

(19)



(11)

EP 4 206 599 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2023 Patentblatt 2023/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28D 7/16 (2006.01) F28F 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22203882.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28D 7/16; F28F 1/006

(22) Anmeldetag: **26.10.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

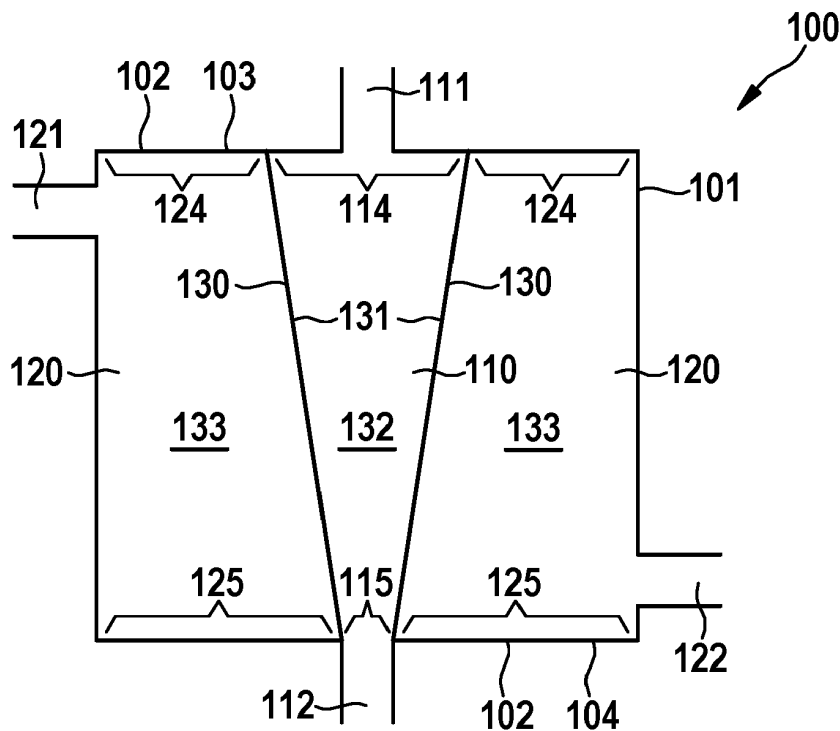
(72) Erfinder: **Ohlhafer, Olaf**
74391 Erligheim (DE)

(30) Priorität: **30.12.2021 DE 102021215093**

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER, WASSERAUFBEREITUNGSANLAGE, WÄRMEPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, aufweisend ein Gehäuse, einen ersten Fluidraum, einen zweiten Fluidraum, einen ersten Fluidraumeinlass und einen ersten Fluidraumauslass des ersten Fluidraums, einen zweiten Fluidraumeinlass und einen zweiten Fluidraumauslass des zweiten Fluidraums. Der erste Fluidraumeinlass und der erste Fluidraumauslass sind auf ge-

genüberliegenden Seiten des Gehäuses angeordnet. Zumindest eine Trennwand trennt den ersten Fluidraum vom zweiten Fluidraum ab. Die Trennwand ist derart ausgestaltet, dass ein erster Durchflussquerschnitt des ersten Fluidraums am ersten Fluidraumeinlass unterschiedlich ist zu einem zweiten Durchflussquerschnitt des ersten Fluidraums am ersten Fluidraumauslass.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, eine Wasseraufbereitungsanlage und eine Wärmepumpe.

Stand der Technik

[0002] Es sind Wärmeübertrager bekannt, bei denen erste Fluidräume und zweite Fluidräume jeweils von einer Trennwand getrennt sind und ein erstes Fluid im ersten Fluidraum Wärme durch die Trennwand von einem zweiten Fluid im zweiten Fluidraum aufnimmt oder an ein zweites Fluid im zweiten Fluidraum abgibt. Solche Wärmeübertrager können beispielsweise in Wasseraufbereitungsanlagen als Verdampfer-Kondensator-Einheiten eingesetzt werden oder in Wärmepumpen zum Übertragen von Wärme zwischen einem Umgebungsstromkreislauf und einem Wärmepumpenkreislauf beziehungsweise vom Wärmepumpenkreislauf zu einem Heizkreislauf. Solche Wärmeübertrager können beispielsweise als Plattenwärmeübertrager mit parallelen Platten oder als Rohrbündelwärmeübertrager mit parallelen Rohren ausgestaltet sein.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Wärmeübertrager bereitzustellen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wasseraufbereitungsanlage mit einem solchen Wärmeübertrager und eine Wärmepumpe mit einem solchen Wärmeübertrager bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgaben werden mit den Gegenständen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0005] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, aufweisend ein Gehäuse, einen ersten Fluidraum, einen zweiten Fluidraum, einen ersten Fluidraumeinlass und einen ersten Fluidraumauslass des ersten Fluidraums, einen zweiten Fluidraumeinlass und einen zweiten Fluidraumauslass des zweiten Fluidraums. Der erste Fluidraumeinlass und der erste Fluidraumauslass sind auf gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses angeordnet. Zumindest eine Trennwand trennt den ersten Fluidraum vom zweiten Fluidraum ab. Die Trennwand ist derart ausgestaltet, dass ein erster Durchflussquerschnitt des ersten Fluidraums am ersten Fluidraumeinlass unterschiedlich ist zu einem zweiten Durchflussquerschnitt des ersten Fluidraums am ersten Fluidraumauslass.

[0006] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine erste Ebene durch das Gehäuse näher am ersten Fluidraumeinlass und eine zur ersten Ebene parallele zweite Ebene durch das Gehäuse näher am ersten Fluidraumauslass angeordnet ist und der erste Durchflussquerschnitt auf die erste Ebene und der zweite Durchflussquerschnitt auf die zweite Ebene bezogen ist.

[0007] Durch die unterschiedlichen Durchflussquerschnitte kann der Wärmetauscher insbesondere vorteilhaft eingesetzt werden, wenn ein Phasenübergang flüssig gasförmig oder umgekehrt im ersten Fluidraum stattfinden soll. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass dem gasförmigen Fluid im ersten Fluidraum ein größerer Durchflussquerschnitt zur Verfügung steht als dem flüssigen Fluid.

[0008] In einer Ausführungsform sind der zweite Fluidraumeinlass und der zweite Fluidraumauslass auf gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses angeordnet. Der erste Fluidraumeinlass und der zweite Fluidraumauslass sind an einer ersten Seite des Gehäuses angeordnet und der zweite Fluidraumeinlass und der erste Fluidraumauslass sind an einer zweiten Seite des Gehäuses angeordnet. Der Wärmeübertrager kann dann im Gegenstromprinzip betrieben werden, so dass sich ein erstes Fluid und ein zweites Fluid gegenläufig durch den Wärmeübertrager bewegen.

[0009] In einer Ausführungsform ist die Trennwand derart ausgestaltet, dass ein dritter Durchflussquerschnitt des zweiten Fluidraums am zweiten Fluidraumeinlass unterschiedlich ist zu einem vierten Durchflussquerschnitt des zweiten Fluidraums am zweiten Fluidraumauslass. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn entweder wenig thermischer Widerstand vorliegen soll, oder wenn gleichzeitig im ersten Fluidraum ein Übergang gasförmig flüssig und im zweiten Fluidraum ein Übergang flüssig gasförmig stattfinden soll, wie beispielsweise in einer Verdampfer-Kondensator-Einheit einer Wasseraufbereitungsanlage. Dies kann gegebenenfalls ebenso auf die erste und die zweite Ebene bezogen sein.

[0010] In einer Ausführungsform ist zumindest eine Trennwand rohrförmig ausgestaltet, wobei ein Innenraum eines Rohres der Trennwand dem ersten Fluidraum und ein Außenraum des Rohres der Trennwand dem zweiten Fluidraum zugeordnet ist. Es können auch mehrere Rohre vorgesehen sein. Diese Ausführungsform kann als Rohrbündelwärmeübertrager bezeichnet werden.

[0011] In einer Ausführungsform umfasst das Rohr mehrere Rohrabchnitte mit unterschiedlichem Querschnitt. Solche Rohre sind einfach herzustellen und können anschließend wie in konventionellen Rohrbündelwärmeübertragern eingesetzt werden.

[0012] In einer Ausführungsform ist das Rohr konisch ausgestaltet. Dies erlaubt eine einfache Herstellung eines Rohrbündelwärmeübertragers mit den geforderten Eigenschaften, also dem unterschiedlichen Durchflussquerschnitt.

[0013] In einer Ausführungsform ist im Innenraum des Rohres zur Verkleinerung des ersten Durchflussquerschnitts oder des zweiten Durchflussquerschnitts ein Einsatz angeordnet. Der Einsatz weist zumindest zwei unterschiedliche Innendurchmesser auf. Ein solcher Wärmeübertrager kann beispielsweise hergestellt werden, indem einer oder mehrere solche Einsätze in einen

konventionellen Rohrbündelwärmeübertrager eingesetzt werden.

[0014] In einer Ausführungsform sind zumindest zwei Trennwände als im Wesentlichen ebene Platten ausgestaltet, die sich gegenüberliegen. Der erste Fluidraum ist zwischen den Platten angeordnet. Die Platten stehen in einem Winkel zueinander, der zwischen 1 und 89, bevorzugt zwischen 2 und 45 Grad, und insbesondere zwischen 5 und 25 Grad beträgt.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner eine Wasseraufbereitungsanlage mit einem Einlass für Wasser, einem ersten Auslass für aufbereitetes Wasser und einem zweiten Auslass für Abwasser, einem ersten Wassergefäß, einer Verdampfer-Kondensator-Einheit und einem Kompressor. Der Einlass ist mit dem Wassergefäß verbunden. Das Wassergefäß ist mit einem Verdampfereinlass eines Verdampfers der Verdampfer-Kondensator-Einheit verbunden. Ein Verdampferauslass des Verdampfers der Verdampfer-Kondensator-Einheit ist mit einem Kondensatoreinlass eines Kondensators der Verdampfer-Kondensator-Einheit verbunden. Ein Kondensatorauslass des Kondensators der Verdampfer-Kondensator-Einheit ist mit dem ersten Auslass verbunden. Der Kompressor ist zwischen dem Verdampferauslass und dem Kondensatoreinlass angeordnet. Der Kompressor ist eingerichtet, auf der Seite des Verdampferauslasses einen Unterdruck zu erzeugen. Die Verdampfer-Kondensator-Einheit ist als erfindungsgemäßer Wärmeübertrager ausgestaltet. Der erste Fluidraum bildet den Kondensator. Der zweite Fluidraum bildet den Verdampfer. Der erste Durchflussquerschnitt ist größer als der zweite Durchflussquerschnitt. Somit steht dem im Kondensator zu kondensierenden Wasserdampf ein größerer Durchflussquerschnitt zur Verfügung als dem kondensierten Wasser, so dass ein effizienter Betrieb des Wärmeübertragers möglich ist. Es kann darüber hinaus vorgesehen sein, dass die Trennwand derart ausgestaltet ist, dass ein dritter Durchflussquerschnitt des zweiten Fluidraums am zweiten Fluidraumeinlass unterschiedlich ist zu einem vierten Durchflussquerschnitt des zweiten Fluidraums am zweiten Fluidraumauslass. Dies ermöglicht einen noch vorteilhafteren Betrieb, da auch dem verdampften Wasser im Verdampfer ein größerer Durchflussquerschnitt zur Verfügung steht.

[0016] Die Erfindung betrifft ferner eine Wärmepumpe zur Heizenergieerzeugung mit einem Wärmepumpenkreislauf mit einem Verdampfer, einem Verdichter, einem Kondensator und einem Entspanner. Der Verdampfer ist mit einem Umgebungs-kreislauf verbindbar. Der Kondensator ist mit einem Heizkreislauf verbindbar. Der Verdampfer umfasst einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager, wobei der erste Fluidraumeinlass mit dem Entspanner verbunden ist und der erste Fluidraumauslass mit dem Verdichter verbunden ist. Der zweite Fluidraumeinlass und der zweite Fluidraumauslass sind mit dem Umgebungs-kreislauf verbindbar. Der erste Durchflussquerschnitt ist kleiner als der zweite Durchflussquerschnitt. Dies ermöglicht einen effizienten Betrieb des Ver-

dampfers.

[0017] In einer Ausführungsform der Wärmepumpe umfasst der Kondensator einen weiteren erfindungsgemäßen Wärmeübertrager. Der weitere erste Fluidraumeinlass ist mit dem Verdichter verbunden. Der weitere erste Fluidraumauslass ist mit dem Entspanner verbunden. Der weitere zweite Fluidraumeinlass und der weitere zweite Fluidraumauslass sind mit dem Heizkreislauf verbindbar. Der weitere erste Durchflussquerschnitt ist größer als der weitere zweite Durchflussquerschnitt. Dies ermöglicht einen effizienten Betrieb des Kondensators.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der folgenden Zeichnungen erläutert. In der schematischen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch einen weiteren Wärmeübertrager;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch einen weiteren Wärmeübertrager;
- Fig. 4 einen weiteren Querschnitt durch den Wärmeübertrager der Fig. 3;
- Fig. 5 einen weiteren Querschnitt durch den Wärmeübertrager der Fig. 3;
- Fig. 6 einen Querschnitt durch einen weiteren Wärmeübertrager;
- Fig. 7 einen Querschnitt durch einen weiteren Wärmeübertrager;
- Fig. 8 einen Querschnitt durch einen weiteren Wärmeübertrager;
- Fig. 9 einen weiteren Querschnitt durch den Wärmeübertrager der Fig. 8;
- Fig. 10 einen weiteren Querschnitt durch den Wärmeübertrager der Fig. 8;
- Fig. 11 eine Wasseraufbereitungsanlage; und
- Fig. 12 eine Wärmepumpe.

[0019] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager 100, aufweisend ein Gehäuse 101, einen ersten Fluidraum 110, einen zweiten Fluidraum 120, einen ersten Fluidraumeinlass 111 und einen ersten Fluidraumauslass 112 des ersten Fluidraums 110, einen zweiten Fluidraumeinlass 121 und einen zweiten Fluidraumauslass 122 des zweiten Fluidraums 120. Der erste Fluidraumeinlass 111 und der erste Fluidraumauslass

112 sind auf gegenüberliegenden Seiten 102 des Gehäuses 101 angeordnet. Eine Trennwand 130 trennt den ersten Fluidraum vom zweiten Fluidraum ab. Die Trennwand 130 ist derart ausgestaltet, dass ein erster Durchflussquerschnitt 114 des ersten Fluidraums 110 am ersten Fluidraumeinlass 111 unterschiedlich ist zu einem zweiten Durchflussquerschnitt 115 des ersten Fluidraums 110 am ersten Fluidraumauslass 112. Insbesondere ist der erste Durchflussquerschnitt 114 größer als der zweite Durchflussquerschnitt 115. Damit kann der erste Fluidraum 110 gut für einen Phasenübergang von gasförmig nach flüssig genutzt werden. Im ersten Fluidraum 110 kann also beispielsweise eine Kondensation eines zunächst gasförmigen Fluids erfolgen.

[0020] Beim Wärmeübertrager der Fig. 1 sind der zweite Fluidraumeinlass 121 und der zweite Fluidraumauslass 122 ebenfalls auf gegenüberliegenden Seiten 102 des Gehäuses 101 angeordnet. Der erste Fluidraumeinlass 111 und der zweite Fluidraumeinlass 121 sind an einer ersten Seite 103 des Gehäuses 101 angeordnet. Der erste Fluidraumauslass 112 und der zweite Fluidraumauslass 122 sind auf einer zweiten Seite 104 des Gehäuses 101 angeordnet. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn im zweiten Fluidraum 120 gleichzeitig eine Verdampfung eines Fluids erfolgen soll.

[0021] Die Trennwand 130 kann, wie in Fig. 1 gezeigt, optional derart ausgestaltet sein, dass ein dritter Durchflussquerschnitt 124 des zweiten Fluidraums 120 am zweiten Fluidraumeinlass 121 unterschiedlich ist zu einem vierten Durchflussquerschnitt 125 des zweiten Fluidraums 120 am zweiten Fluidraumauslass 122.

[0022] Das Gehäuse 101 und die Trennwände 130 können metallisch ausgestaltet sein und beispielsweise Kupfer oder Edelstahl beinhalten. Das Gehäuse 101 und die Trennwände 130 können aber auch aus mit Graphit gefüllter Kunststoff ausgestaltet sein, also beispielsweise PP oder PPS mit darin enthaltenen Graphitpartikeln. Die Graphitpartikel können dabei die Wärmeleitfähigkeit des Einsatzes erhöhen.

[0023] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager 100, der dem Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 entspricht, sofern im Folgenden keine Unterschiede beschrieben sind. Der erste Fluidraumeinlass 111 und der zweite Fluidraumauslass 122 sind an der ersten Seite 103 des Gehäuses 101 und der zweite Fluidraumeinlass 121 und der erste Fluidraumauslass 112 an der zweiten Seite 104 des Gehäuses 101 angeordnet sind. Ferner ist der erste Durchflussquerschnitt 114 kleiner als der zweite Durchflussquerschnitt 115. Dies kann beispielsweise dann vorgesehen werden, wenn im ersten Fluidraum 110 eine Verdampfung, also ein Phasenübergang von flüssig nach gasförmig, erfolgen soll.

[0024] Alternativ kann die Trennwand 130 des Wärmeübertragers 100 der Fig. 2 auch analog zur Trennwand 130 der Fig. 1 aufgebaut sein und beispielsweise dadurch eine Kondensation einfacher ermöglichen. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn im zweiten Fluidraum 120 keine Verdampfung, sondern nur ein

Wärmeübertrag auf ein im zweiten Fluidraum 120 anwesendes Fluid erfolgen soll. In diesem Fall ist der Wärmeübertrag effizienter, da im ersten Fluidraum 110 die Temperatur zwischen dem ersten Fluidraumeinlass 111 und dem ersten Fluidraumauslass 112 abnimmt und die Temperatur im zweiten Fluidraum 120 zwischen dem zweiten Fluidraumeinlass 121 und dem zweiten Fluidraumauslass 122 zunimmt.

[0025] Auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Trennwand 130 derart ausgestaltet, dass der dritte Durchflussquerschnitt 124 des zweiten Fluidraums 120 am zweiten Fluidraumeinlass 121 unterschiedlich ist zu einem vierten Durchflussquerschnitt 125 des zweiten Fluidraums 120 am zweiten Fluidraumauslass 122.

[0026] Sowohl für den Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 als auch für den Wärmeübertrager 100 der Fig. 2 kann vorgesehen sein, dass die Trennwand 130 rohrförmig ausgestaltet ist, wobei ein Innenraum 132 eines Rohres 131 der Trennwand 130 dem ersten Fluidraum 110 und ein Außenraum 133 des Rohres 131 der Trennwand 130 dem zweiten Fluidraum 120 zugeordnet ist. Das Rohr 131 kann konisch ausgestaltet sein.

[0027] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager 100, der dem Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 entspricht, sofern im Folgenden keine Unterschiede beschrieben sind. Es sind mehrere Rohre 131 vorgesehen, deren Innenräume 132 den ersten Fluidraum 110 bilden. Ein erster Zulaufbereich 116 verbindet die Innenräume 132 der Rohre 131 im Bereich des ersten Fluidraumeinlasses 111. Ein erster Ablaufbereich 117 verbindet die Innenräume 132 der Rohre 131 im Bereich des ersten Fluidraumauslasses 112. Der Wärmeübertrager kann als Rohrbündelwärmeübertrager bezeichnet werden.

[0028] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch den Wärmeübertrager 100 der Fig. 3 auf Höhe des zweiten Fluidraumauslasses 122. In dieser Darstellung wird deutlich, dass der zweite Fluidraum in den Außenbereichen 133 der Rohre 131 angeordnet ist.

[0029] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch den Wärmeübertrager 100 der Fig. 3 auf Höhe des zweiten Fluidraumeinlasses 121. In dieser Ebene sind die Durchmesser der Rohre 131 deutlich kleiner als in der Ebene der Fig. 4. Die Rohre 131 können also konisch ausgestaltet sein.

[0030] Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager 100, der dem Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 entspricht, sofern im Folgenden keine Unterschiede beschrieben sind. Die Trennwand 130 und das Rohr 131 sind in diesem Beispiel nicht konisch, sondern zylindrisch ausgestaltet. Im Innenraum 132 des Rohres 131 ist zur Verkleinerung des zweiten Durchflussquerschnitts 115 ein Einsatz 135 angeordnet, der zumindest zwei unterschiedliche Innendurchmesser aufweist. Dies ist im Einsatz 136 der Fig. 6 dadurch erreicht, dass der Einsatz 136 außen zylinderförmig und innen konisch ist. Mittels mehrerer solcher Einsätze 136 können beispielsweise konventionelle Rohrbündelwärmeübertrager derart mo-

difiziert werden, dass sich der erste Durchflussquerschnitt 114 vom zweiten Durchflussquerschnitt 115 unterscheidet. Dadurch kann ein einfaches Herstellungsverfahren bereitgestellt werden, da einfach entsprechende Einsätze 136 in einen konventionellen Rohrbündelwärmeübertrager eingesetzt werden. Der Einsatz 136 kann dabei aus Metall, beispielsweise Kupfer oder Edelstahl enthaltend, gefertigt sein. Der Einsatz 136 kann aber auch aus mit Graphit gefüllter Kunststoff ausgestaltet sein, also beispielsweise PP oder PPS mit darin enthaltenen Graphitpartikeln. Die Graphitpartikel können dabei die Wärmeleitfähigkeit des Einsatzes erhöhen.

[0031] Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager 100, der dem Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 entspricht, sofern im Folgenden keine Unterschiede beschrieben sind. Das Rohr 131 umfasst mehrere Rohrabschnitte 134 mit unterschiedlichem Querschnitt. Auch so lässt sich erreichen, dass sich der erste Durchflussquerschnitt 114 vom zweiten Durchflussquerschnitt 115 unterscheidet. Dies stellt ebenfalls eine einfach zu realisierende Option dar.

[0032] Die im Zusammenhang mit den Fig. 6 und 7 erläuterten Merkmale können auch bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 5 vorgesehen werden.

[0033] Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager 100, der dem Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 entspricht, sofern im Folgenden keine Unterschiede beschrieben sind. Zumindest zwei Trennwände 130 sind als im Wesentlichen ebene Platten 136 ausgestaltet. Im Wesentlichen ebene Platten 136 soll dabei bedeuten, dass die Platten 136 beispielsweise Strukturen enthalten können, mit denen ein Fluidstrom beeinflusst werden kann. Die Platten 136 liegen sich gegenüber, wobei der erste Fluidraum 110 zwischen den Platten 136 angeordnet ist. In Fig. 8 sind jeweils drei Plattenpaare aus Platten 136 gezeigt, bei denen dies der Fall ist. Es kann vorgesehen sein, dass die Platten 136 in einem Winkel zwischen 5 und 25 Grad zueinander stehen. Ferner ist eine erste Ebene 105 im Bereich des ersten Fluidraumeinlasses 111 und eine zweite Ebene 106 im Bereich des ersten Fluidraumauslasses gezeigt. Auch diese Ausgestaltung des Wärmeübertragers 100 eignet sich, wenn im ersten Fluidraum 110 ein Phasenübergang stattfinden soll, analog zu den bereits beschriebene Phasenübergängen.

[0034] Fig. 9 zeigt einen Querschnitt durch den Wärmeübertrager 100 der Fig. 8 parallel zur ersten Ebene 105. Die zweiten Fluidräume 120 sind hier mit einem zweiten Ablaufbereich 127 verbunden, der mit dem zweiten Fluidraumablauf 122 verbunden ist.

[0035] Fig. 10 zeigt einen Querschnitt durch den Wärmeübertrager 100 der Fig. 8 parallel zur zweiten Ebene 106. Die zweiten Fluidräume 120 sind hier mit einem zweiten Zulaufbereich 126 verbunden, der mit dem zweiten Fluidraumzulauf 121 verbunden ist.

[0036] Die in den Fig. 3 bis 10 dargestellten Wärmeübertrager 100 sind jeweils analog zu Fig. 1 aufgebaut dahingehend, dass im ersten Fluidraum 110 eine Kondensation stattfinden kann, da der erste Fluidraumquer-

schnitt 114 größer ist als der zweite Fluidraumquerschnitt 115 beziehungsweise der Fluidraumquerschnitt vom ersten Fluidraumeinlass 111 hin zum ersten Fluidraumauslass 112 abnimmt. Analog kann die Ausgestaltung jedoch auch jeweils an der Fig. 2 orientiert werden, so dass der erste Fluidraumquerschnitt 114 kleiner ist als der zweite Fluidraumquerschnitt 115 beziehungsweise der Fluidraumquerschnitt vom ersten Fluidraumeinlass 111 hin zum ersten Fluidraumauslass 112 zunimmt, wenn im ersten Fluidraum 110 eine Verdampfung stattfinden soll.

[0037] Fig. 11 zeigt eine Wasseraufbereitungsanlage 200 mit einem Einlass 201 für Wasser, einem ersten Auslass 202 für aufbereitetes Wasser und einem zweiten Auslass 203 für Abwasser, einem Wassergefäß 204, einer Verdampfer-Kondensator-Einheit 210 und einem Kompressor 220. Der Einlass 201 ist mit dem Wassergefäß 204 verbunden. Das Wassergefäß 204 ist mit einem Verdampfereinlass 212 eines Verdampfers 211 der Verdampfer-Kondensator-Einheit 210 verbunden. Zwischen dem Wassergefäß 204 und dem Verdampfereinlass 212 kann eine Umwälzpumpe 230 geschaltet sein. Ein Verdampferauslass 213 des Verdampfers 211 der Verdampfer-Kondensator-Einheit 210 ist mit einem Kondensatoreinlass 217 eines Kondensators 216 der Verdampfer-Kondensator-Einheit 210 verbunden. Ein Kondensatorauslass 218 des Kondensators 216 der Verdampfer-Kondensator-Einheit 210 ist mit dem ersten Auslass 202 verbunden. Der Kompressor 220 ist zwischen dem Verdampferauslass 213, in der Darstellung der Fig. 11 insbesondere zwischen einem Auslass des Wassergefäßes, und dem Kondensatoreinlass 217 angeordnet und eingerichtet, auf der Seite des des Kondensatoreinlasses 217 einen Überdruck zu erzeugen. Die Verdampfer-Kondensator-Einheit 210 ist als Wärmeübertrager 100, insbesondere analog zum Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 ausgestaltet. Der erste Fluidraum 110 bildet den Kondensator 216. Der zweite Fluidraum 120 bildet den Verdampfer 211. Der erste Durchflussquerschnitt 114 ist größer als der zweite Durchflussquerschnitt 115.

[0038] Der erste Fluidraumeinlass 111 bildet also den Kondensatoreinlass 217. Der erste Fluidraumauslass 112 bildet also den Kondensatorauslass 218. Der zweite Fluidraumeinlass 121 bildet also den Verdampfereinlass 212. Der zweite Fluidraumauslass 122 bildet also den Verdampferauslass 213.

[0039] Optional in Fig. 11 gezeigt ist noch ein Tropfenabscheider 205 vor dem Kompressor 220, der im Wassergefäß 204 angeordnet ist und einem Netz 207 besteht. Gegebenenfalls kann optional eine Düse 206 vorgesehen sein.

[0040] Wasser aus dem Wassergefäß 204 wird im Verdampfer 211 verdampft und wieder zum Wassergefäß 204 geleitet, dort erwärmt der im Verdampfer 211 erzeugte Dampf das Wasser, sodass auch im Wassergefäß 204 die Temperatur soweit erhöht wird, dass Wasser verdampft. Dieser Dampf steigt zusammen mit dem Dampf aus dem Verdampfer 211 auf und wird durch den Trop-

fenabscheider 205 in Richtung Kompressor 220 geleitet. Dabei werden gegebenenfalls mitgerissene Wassertropfen im Tropfenabscheider 205 entfernt. Anschließend wird der Wasserdampf über den Kompressor 220 zum Kondensator 216 geführt und dort kondensiert, so dass über den ersten Auslass 202 gereinigtes beziehungsweise destilliertes Wasser abgegeben werden kann. Bei der Kondensation entstehende Kondensationswärme kann auf Wasser im Verdampfer 211 übertragen werden und so dieses zum Verdampfen bringen. Durch diese Wärmerückgewinnung ist nur eine geringe Energiezufuhr, beispielsweise im Verdampfer 211 oder im Wassergefäß 204 notwendig, um destilliertes Wasser zu erzeugen.

[0041] Anstelle der Ausgestaltung der Fig. 1 kann der Wärmeübertrager 100 auch analog zu einer der Fig. 3 bis 10 ausgestaltet sein.

[0042] Fig. 12 zeigt eine Wärmepumpe 300 zur Heizenergieerzeugung mit Wärmepumpenkreislauf 310 bestehend aus einem Verdampfer 320, einem Verdichter 330, einem Kondensator 340 und einem Entspanner 350. Der Verdampfer 320 ist mit einer Wärmequelle 360 verbunden, die beispielsweise Außenluft, Erdreich oder Grundwasser umfassen kann. Der Kondensator 340 ist mit einer Wärmesenke wie beispielsweise einem Heizkreislauf 370 verbunden. Der Entspanner 350 kann dabei als Drossel oder regelbares Expansionsventil ausgestaltet sein, der Verdichter 330 als Kompressor. Ein im Wärmepumpenkreislauf 310 befindliches Fluid kann im Verdampfer 320 verdampft werden, wobei dabei Wärme aus der Wärmequelle 360 genutzt wird. Anschließend wird das Gas vom Kompressor 330 verdichtet und im Kondensator 340 kondensiert, wobei Wärme an die Wärmesenke, also beispielsweise an den Heizkreislauf 370, abgegeben werden kann. Im Bereich des Kondensators 340 liegt ein höherer Druck vor als im Bereich des Verdampfers, so dass ein Carnot-Prozess durchgeführt werden kann. Der Verdampfer 320 ist als Wärmeübertrager 100 analog zu Fig. 2 ausgestaltet. Der erste Fluidraumeinlass 111 ist mit dem Entspanner 350 verbunden. Der erste Fluidraumauslass 112 ist mit dem Verdichter 330 verbunden. Der zweite Fluidraumeinlass 121 und der zweite Fluidraumauslass 122 sind mit der Wärmequelle 360 verbunden. Der erste Durchflussquerschnitt 114 ist kleiner als der zweite Durchflussquerschnitt 115.

[0043] Optional ist in Fig. 12 gezeigt, dass der Kondensator 340 einen weiteren Wärmeübertrager 100, diesmal analog zu Fig. 1, umfasst. Der weitere erste Fluidraumeinlass 111 ist mit dem Verdichter 330 verbunden. Der weitere erste Fluidraumauslass 112 ist mit dem Entspanner 350 verbunden. Der weitere zweite Fluidraumeinlass 121 und der weitere zweite Fluidraumauslass 122 sind mit dem Heizkreislauf 370 verbunden. Der weitere erste Durchflussquerschnitt 114 ist größer als der weitere zweite Durchflussquerschnitt. Es kann vorgesehen sein, dass nur der Kondensator 340 als Wärmeübertrager 100 der Fig. 1 ausgestaltet ist, und der Verdampfer 320 anders ausgestaltet ist. Durch das Vorsehen eines oder beider Wärmeübertrager 100 in der Wärmepumpe 300 kann eine effizientere Wärmepumpe bereitgestellt werden.

mepumpe 300 kann eine effizientere Wärmepumpe bereitgestellt werden.

[0044] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen hieraus können vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (100), aufweisend ein Gehäuse (101), einen ersten Fluidraum (110), einen zweiten Fluidraum (120), einen ersten Fluidraumeinlass (111) und einen ersten Fluidraumauslass (112) des ersten Fluidraums (110), einen zweiten Fluidraumeinlass (121) und einen zweiten Fluidraumauslass (122) des zweiten Fluidraums (120), wobei der erste Fluidraumeinlass (111) und der erste Fluidraumauslass (112) auf gegenüberliegenden Seiten (102) des Gehäuses (101) angeordnet sind, wobei zumindest eine Trennwand (130) den ersten Fluidraum vom zweiten Fluidraum abtrennt, wobei die Trennwand (130) derart ausgestaltet ist, dass ein erster Durchflussquerschnitt (114) des ersten Fluidraums (110) am ersten Fluidraumeinlass (111) unterschiedlich ist zu einem zweiten Durchflussquerschnitt (115) des ersten Fluidraums (110) am ersten Fluidraumauslass (112).
2. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 1, wobei der zweite Fluidraumeinlass (121) und der zweite Fluidraumauslass (122) auf gegenüberliegenden Seiten (102) des Gehäuses (101) angeordnet sind, wobei der erste Fluidraumeinlass (111) und der zweite Fluidraumauslass (122) an einer ersten Seite (103) des Gehäuses (101) und der zweite Fluidraumeinlass (121) und der erste Fluidraumauslass (112) an einer zweiten Seite (104) des Gehäuses (101) angeordnet sind.
3. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Trennwand (130) derart ausgestaltet ist, dass ein dritter Durchflussquerschnitt (124) des zweiten Fluidraums (120) am zweiten Fluidraumeinlass (121) unterschiedlich ist zu einem vierten Durchflussquerschnitt (125) des zweiten Fluidraums (120) am zweiten Fluidraumauslass (122).
4. Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zumindest eine Trennwand (130) röhrenförmig ausgestaltet ist, wobei ein Innenraum (132) eines Rohres (131) der Trennwand (130) dem ersten Fluidraum (110) und ein Außenraum (133) des Rohres (131) der Trennwand (130) dem zweiten Fluidraum (120) zugeordnet ist.

5. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 4, wobei das Rohr (131) mehrere Rohrabschnitte (134) mit unterschiedlichem Querschnitt umfasst.
6. Wärmeübertrager (100) nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Rohr (131) konisch ausgestaltet ist. 5
7. Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei im Innenraum (132) des Rohres (131) zur Verkleinerung des ersten Durchflussquerschnitts (114) oder des zweiten Durchflussquerschnitts (115) ein Einsatz (135) angeordnet ist, wobei der Einsatz (135) zumindest zwei unterschiedliche Innendurchmesser aufweist. 10
8. Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zumindest zwei Trennwände (130) als im Wesentlichen ebene Platten (136) ausgestaltet sind, die sich gegenüberliegen, wobei der erste Fluidraum (110) zwischen den Platten (136) angeordnet ist, wobei die Platten (136) in einem Winkel zwischen 5 und 25 Grad zueinander stehen. 15 20
9. Wasseraufbereitungsanlage (200) mit einem Einlass (201) für Wasser, einem ersten Auslass (202) für aufbereitetes Wasser und einem zweiten Auslass (203) für Abwasser, einem Wassergefäß (204), einer Verdampfer-Kondensator-Einheit (210) und einem Kompressor (220), wobei der Einlass (201) mit dem Wassergefäß (204) verbunden ist, wobei das Wassergefäß (204) mit einem Verdampferinlass (212) eines Verdampfers (211) der Verdampfer-Kondensator-Einheit (210) verbunden ist, wobei ein Verdampferauslass (213) des Verdampfers (211) der Verdampfer-Kondensator-Einheit (210) mit einem Kondensatoreinlass (217) eines Kondensators (216) der Verdampfer-Kondensator-Einheit (210) verbunden ist, wobei ein Kondensatorauslass (218) des Kondensators (216) der Verdampfer-Kondensator-Einheit (210) mit dem ersten Auslass (202) verbunden ist, wobei der Kompressor (220) zwischen dem Verdampferauslass (213) und dem Kondensatoreinlass (217) angeordnet ist, wobei der Kompressor (220) eingerichtet ist, auf der Seite des Kondensatoreinlasses (217) einen Überdruck zu erzeugen, wobei die Verdampfer-Kondensator-Einheit (210) als Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgestaltet ist, wobei der erste Fluidraum (110) den Kondensator (216) bildet, wobei der zweite Fluidraum (120) den Verdampfer (211) bildet, wobei der erste Durchflussquerschnitt (114) größer ist als der zweite Durchflussquerschnitt (115). 25 30 35 40 45 50
10. Wärmepumpe (300) zur Heizenergieerzeugung mit Wärmepumpenkreislauf (310) bestehend aus einem Verdampfer (320), einem Verdichter (330), einem Kondensator (340) und einem Entspanner (350), wobei der Verdampfer (320) mit einer Wärmequelle (360) verbindbar ist, wobei der Kondensator (340) mit einem Heizkreislauf (370) verbindbar ist, wobei der Verdampfer (320) einen Wärmeübertrager (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfasst, wobei der erste Fluidraumeinlass (111) mit dem Entspanner (350) verbunden ist und der erste Fluidraumauslass (112) mit dem Verdichter (330) verbunden ist, wobei der zweite Fluidraumeinlass (121) und der zweite Fluidraumauslass (122) mit dem Umgebungs-kreislauf (360) verbindbar sind, wobei der erste Durchflussquerschnitt (114) kleiner ist als der zweite Durchflussquerschnitt (115). 55

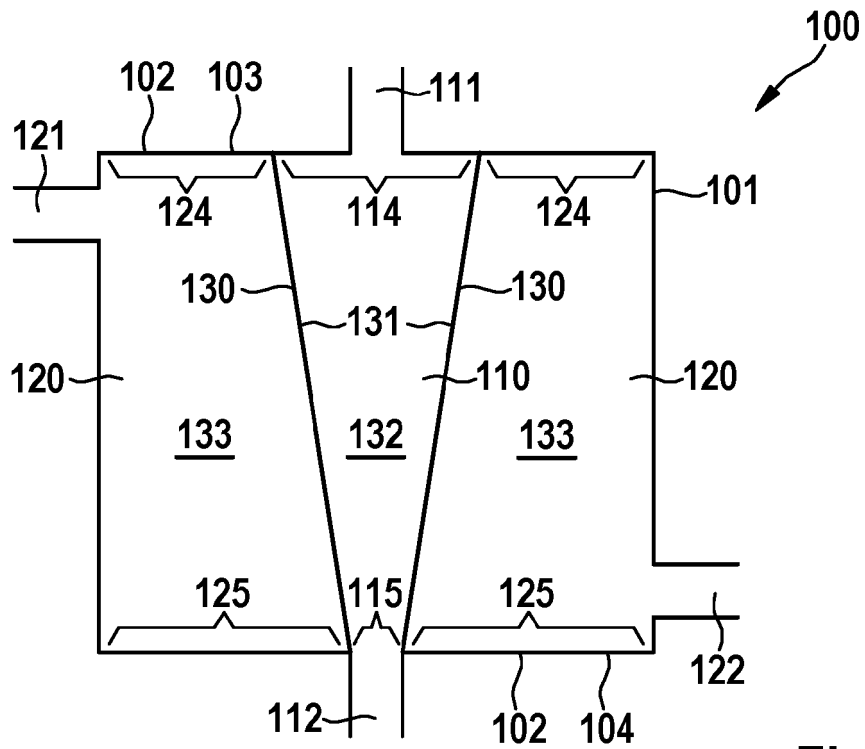


Fig. 1

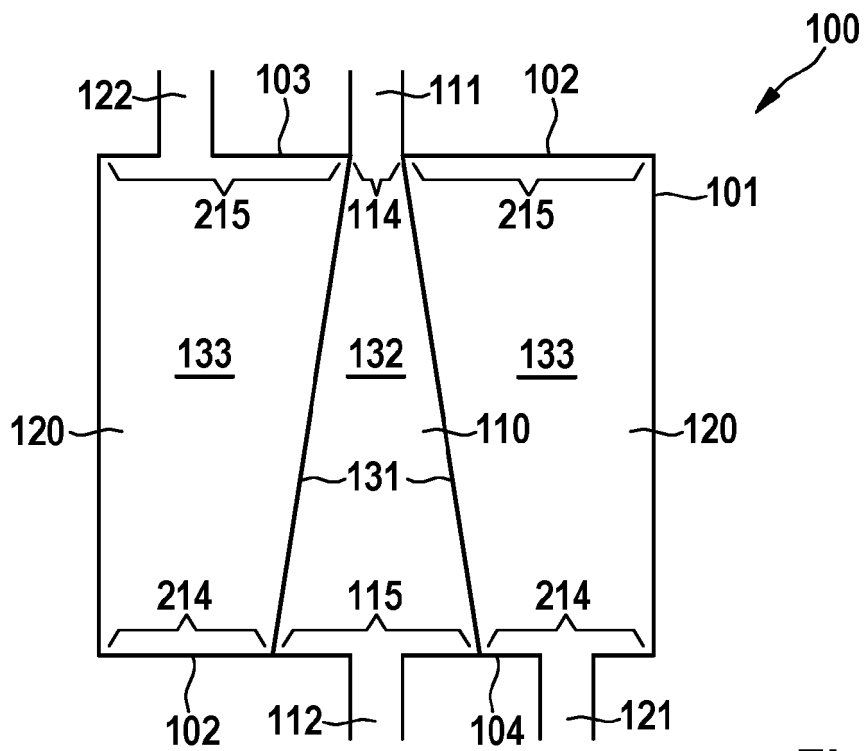


Fig. 2

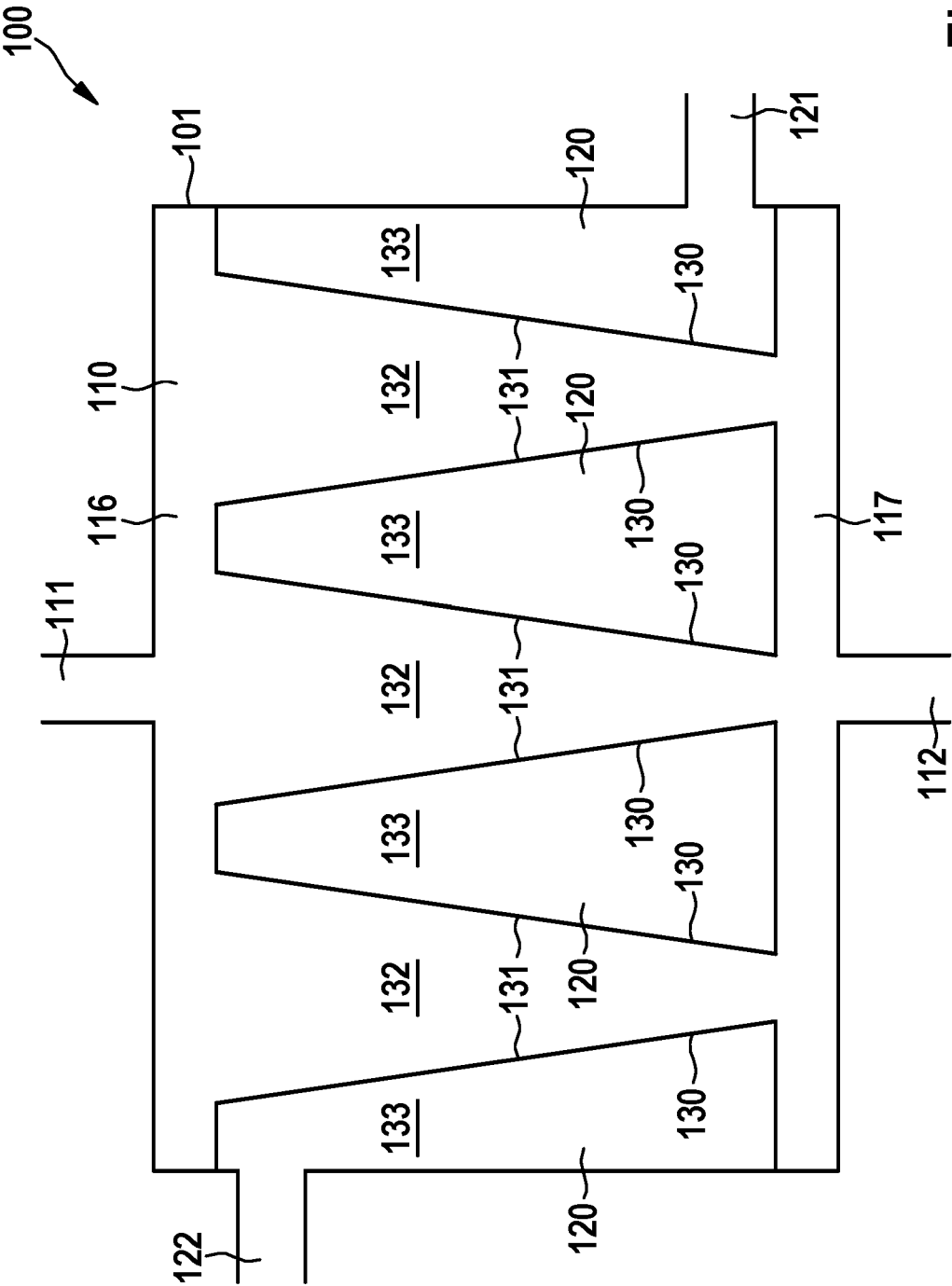


Fig. 3

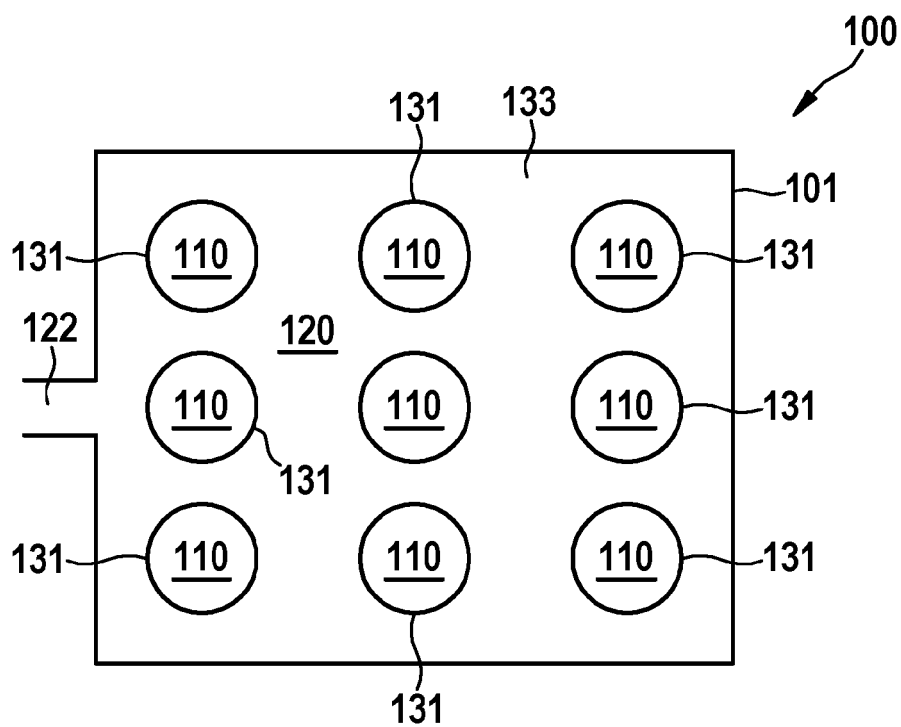


Fig. 4

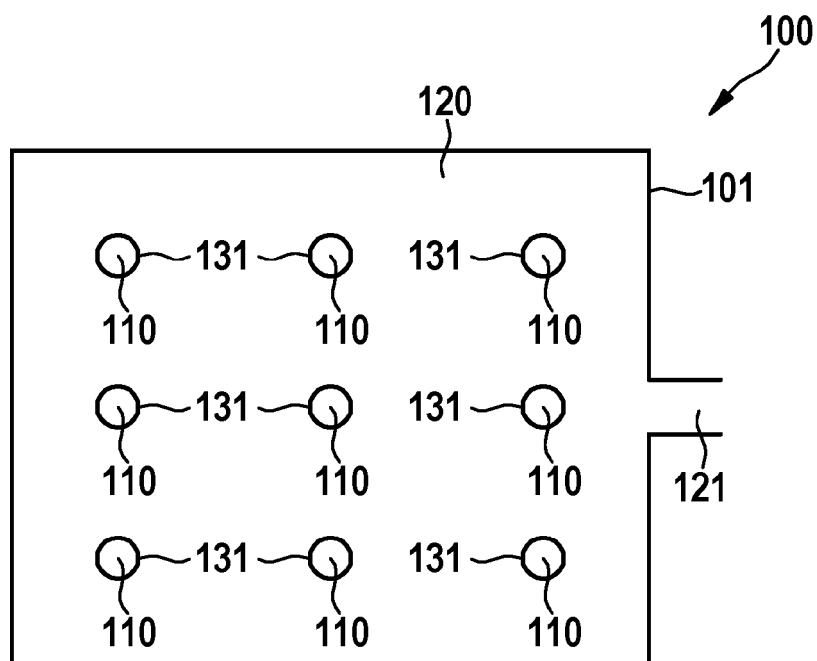


Fig. 5

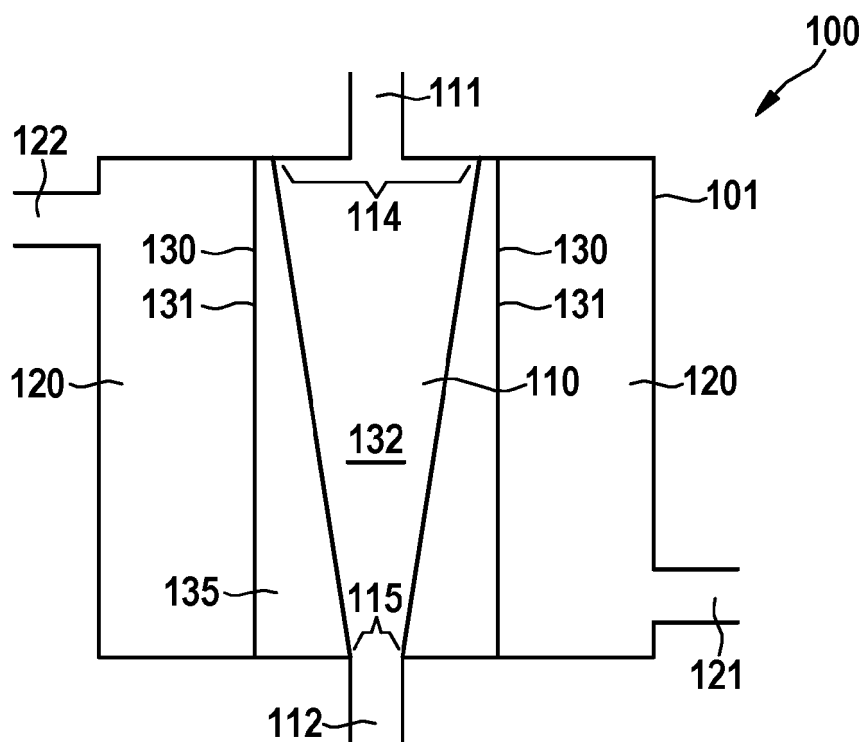


Fig. 6

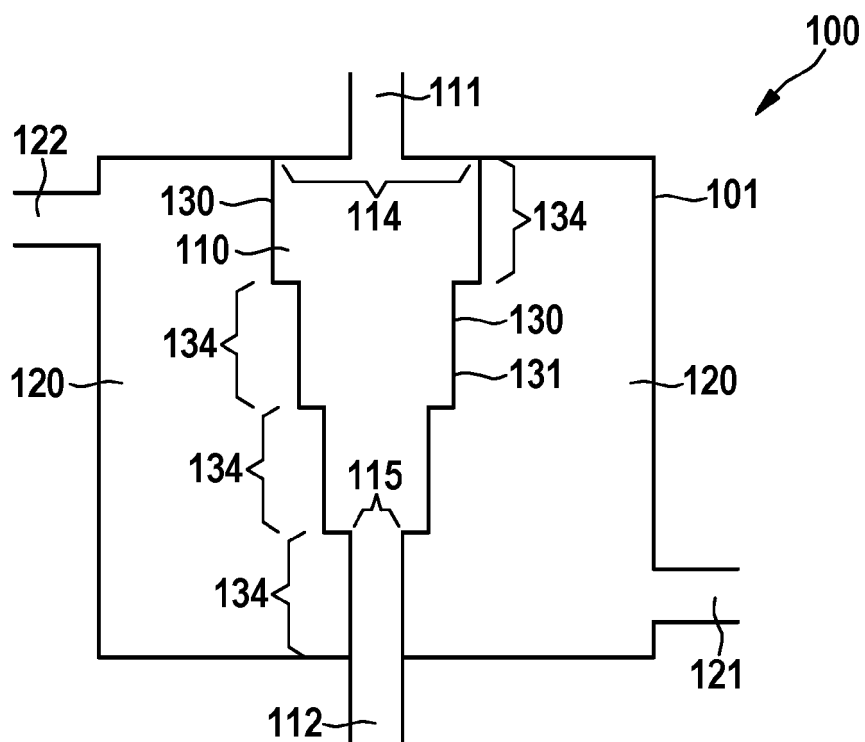


Fig. 7

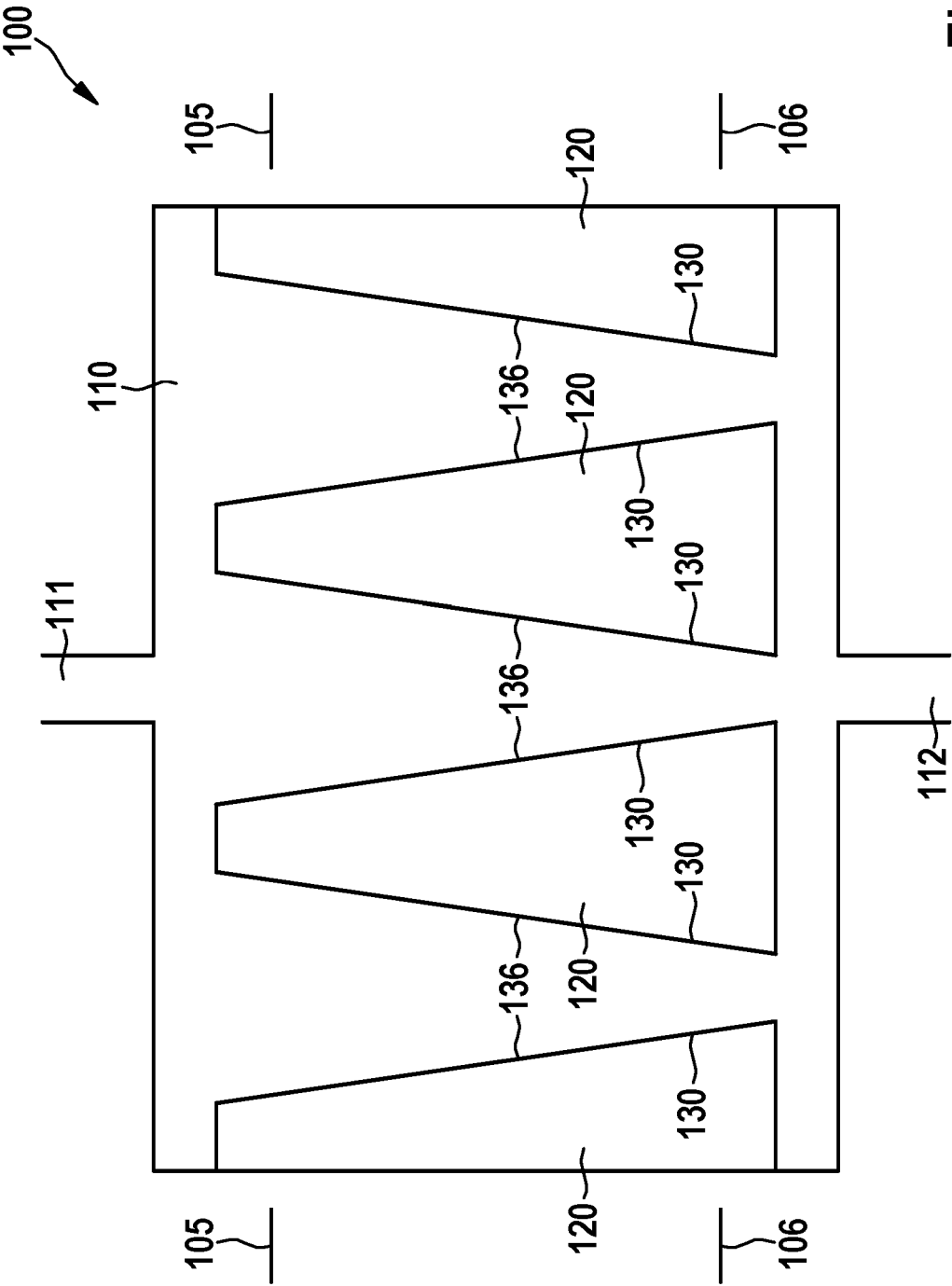


Fig. 8

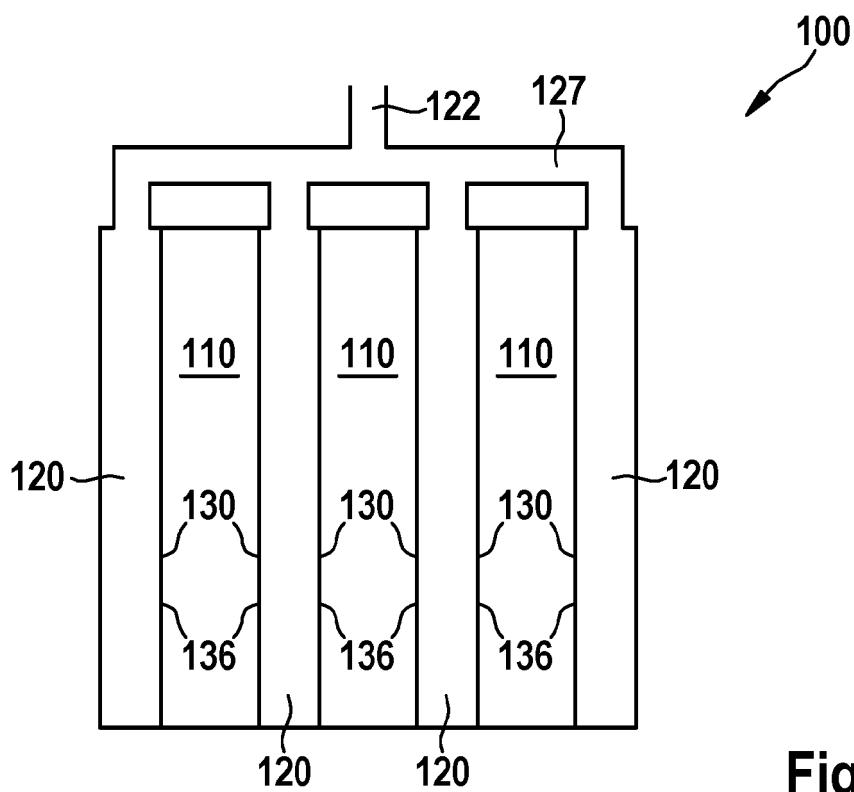


Fig. 9

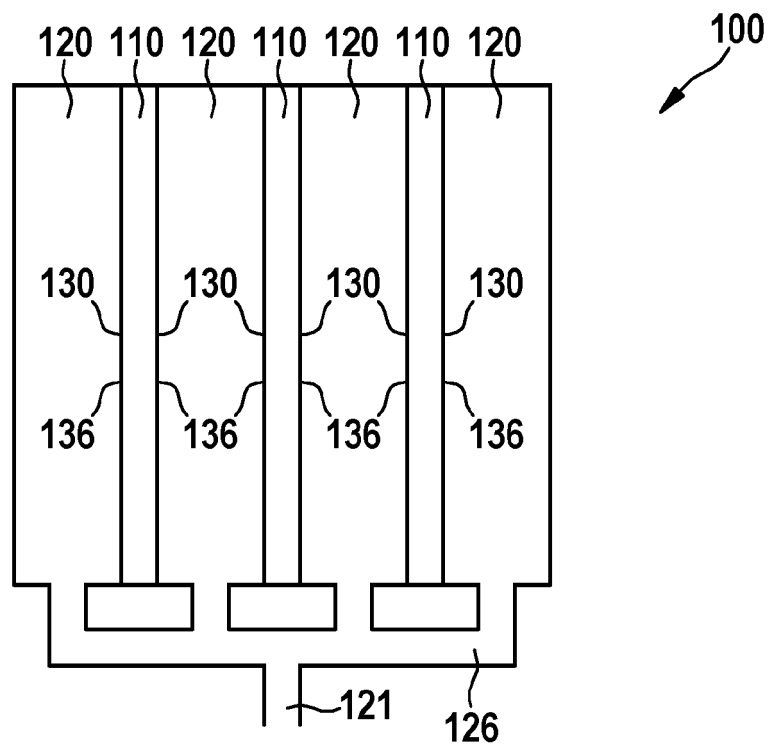


Fig. 10

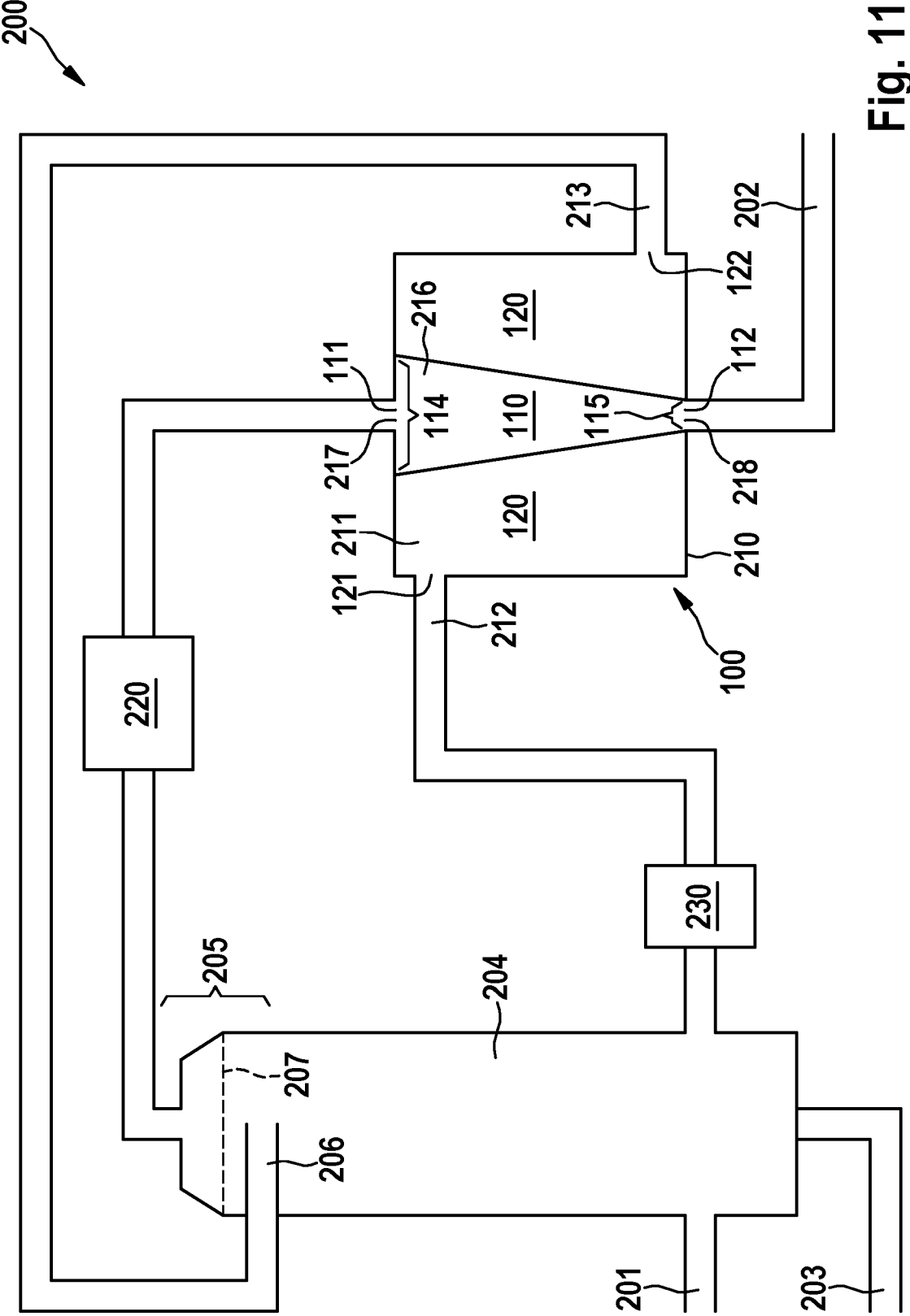


Fig. 11

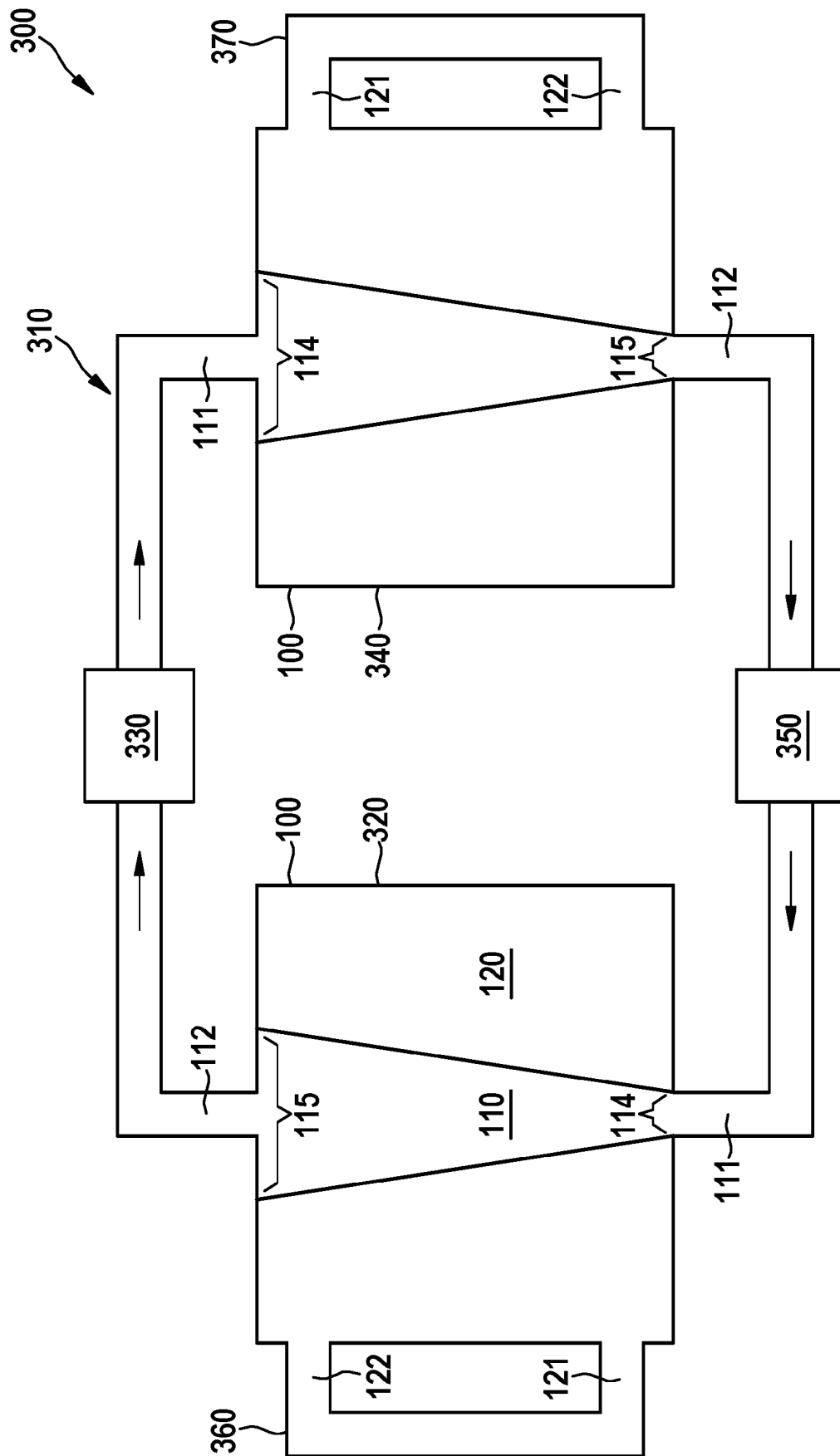


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 3882

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2007/082515 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]; JEKERLE JIRI [DE]) 26. Juli 2007 (2007-07-26) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 20; Abbildungen 1, 2 *	1-10	INV. F28D7/16 F28F1/00
X	US 1 894 956 A (KERR HOWARD J) 24. Januar 1933 (1933-01-24) * Seite 1, Zeilen 1-63; Abbildungen 1, 6 *	1-10	
X	EP 1 154 143 A1 (HINO MOTORS LTD [JP]) 14. November 2001 (2001-11-14) * Absätze [0003] - [0010], [0023]; Abbildungen 1, 4 *	1-10	
A	US 2020/224941 A1 (COCUZZA MICHAEL A [US] ET AL) 16. Juli 2020 (2020-07-16) * Absätze [0002] - [0006], [0021] - [0030]; Abbildung 1 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28D F28F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		25. April 2023	Axters, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 20 3882

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

25-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2007082515 A1	26-07-2007	AT 427470 T	15-04-2009
			AU 2007207217 A1	26-07-2007
			CN 101371097 A	18-02-2009
			DE 102006003317 A1	02-08-2007
			DK 1979699 T3	29-06-2009
			EP 1979699 A1	15-10-2008
			ES 2324500 T3	07-08-2009
			JP 2009524004 A	25-06-2009
20			US 2009065185 A1	12-03-2009
			US 2017074593 A1	16-03-2017
			WO 2007082515 A1	26-07-2007
			ZA 200806306 B	27-05-2009
25	US 1894956 A	24-01-1933	KEINE	
	EP 1154143 A1	14-11-2001	EP 1154143 A1	14-11-2001
			JP 2000213425 A	02-08-2000
			KR 20010102980 A	17-11-2001
30			WO 0043662 A1	27-07-2000
	US 2020224941 A1	16-07-2020	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82