

(19)



(11)

EP 3 301 389 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(51) Int Cl.:
F28D 7/10 (2006.01) **F28D 9/00** (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01) **F28D 7/00** (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01) **F24H 1/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16191006.2**

(22) Anmeldetag: **28.09.2016**

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

(71) Anmelder: **Bosch Termoteknik Isitma ve Klima Sanayi Ticaret Anonim Sirketi**
45030 Manisa (TR)

(72) Erfinder:
• **Turhan, Zafer**
45030 Manisa (TR)
• **Kirgiz, Saim**
45030 Manisa (TR)
• **Oezboga, Halil Ufuk**
Manisa (TR)

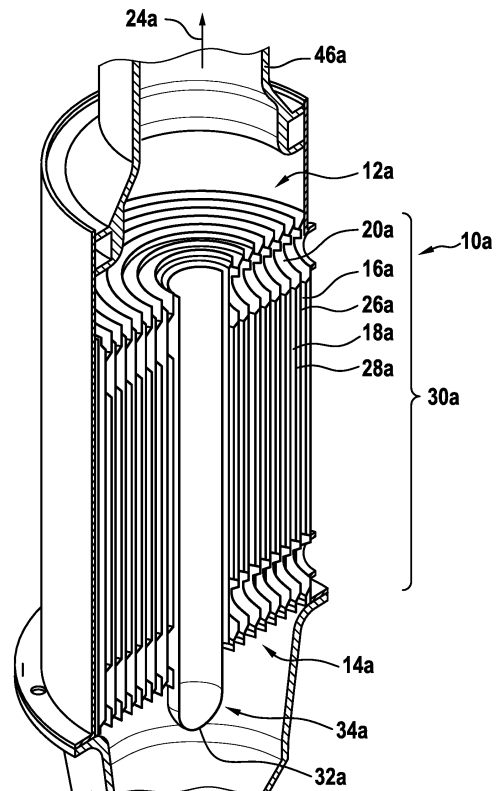
(74) Vertreter: **Bee, Joachim**
Robert Bosch GmbH, C/IPE
P.O. Box 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Wärmeübertrager (10a; 10b) mit zumindest einer Kanaleinheit (12a; 12b) zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit (14a; 14b) zu einer Führung eines Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, wobei die zumindest eine Kanaleinheit (12a; 12b) zumindest zwei konzentrisch zueinander angeordnete Mediumkanäle (16a; 16b, 18a; 18b) umfasst.

Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Kanaleinheit (12a; 12b) zumindest einen Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Mediumkanäle (16a; 16b, 18a; 18b) fluidtechnisch miteinander zu verbinden.

Fig. 3



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits ein Wärmeübertrager mit zumindest einer Kanaleinheit zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit zu einer Führung eines Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, wobei die zumindest eine Kanaleinheit zumindest zwei konzentrisch zueinander angeordnete Mediumkanäle umfasst, vorgeschlagen worden.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einem Wärmeübertrager mit zumindest einer Kanaleinheit zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit zu einer Führung eines Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, wobei die zumindest eine Kanaleinheit zumindest zwei konzentrisch zueinander angeordnete Mediumkanäle umfasst.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Kanaleinheit zumindest einen Querkanal umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Mediumkanäle fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Dadurch kann ein Wärmeübertrager mit vorteilhaften Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz, insbesondere einer Leistungseffizienz, einer Wärmeübertragungseffizienz, einer Bauraumeffizienz, einer Bauteileffizienz und/oder einer Kosteneffizienz, bereitgestellt werden. Zudem kann ein Wärmeübertrager mit erhöhter Flexibilität und/oder Stabilität bereitgestellt werden, welcher insbesondere einem Druck und/oder Druckstößen von zumindest 10 bar und vorteilhaft zumindest 16 bar standhält. Ferner kann vorteilhaft eine Komplexität, insbesondere bei einem Fertigungsprozess, reduziert werden, wodurch ein Montageaufwand vorteilhaft gering gehalten werden kann. Weiterhin kann ein durch die Kanaleinheit bedingter Druckabfall vorteilhaft gering gehalten werden.

[0004] Unter einem "Wärmeübertrager" soll ferner insbesondere zumindest ein Teil, insbesondere eine Unterbaugruppe, eines Heizungssystems, vorteilhaft zur Heiz- und/oder Warmwasserbereitung, verstanden werden. Vorteilhaft ist der Wärmeübertrager dabei als Sekundärwärmeübertrager ausgebildet und insbesondere dazu vorgesehen, latente Wärme des Fluids zu einer Erwärmung des zu erwärmenden Mediums zu nutzen. Dazu ist der Wärmeübertrager bevorzugt in einer Fluidleitung des Heizungssystems angeordnet und wird dabei vorteilhaft in zumindest einem Betriebszustand von dem Fluid durchströmt. Das Fluid entspricht vorteilhaft wenigstens einem Abgasstrom wenigstens einer Heizeinheit, vorteilhaft einem Gas- und/oder Öl-Brenner, des Heizungssystems. Ferner entspricht das zu erwärmende Medium bevorzugt einem, insbesondere von dem Fluid abweichenden, weiteren Fluid, vorteilhaft einer Flüssig-

keit und besonders bevorzugt Wasser. Insbesondere kann das Heizungssystem dabei genau einen Wärmeübertrager aufweisen. Besonders vorteilhaft ist das Heizungssystem jedoch modular aufgebaut und insbesondere mittels einer beliebigen Anzahl an, vorteilhaft zu dem Wärmeübertrager zumindest im Wesentlichen baugleichen, und vorteilhaft in Reihe angeordneten, weiteren Wärmeübertragern erweiterbar. Unter "zumindest im Wesentlichen baugleichen" Objekten sollen dabei insbesondere Objekte verstanden werden, welche zumindest im Wesentlichen identisch zueinander ausgebildete Außenformen aufweisen, sich jedoch insbesondere in zumindest einem Merkmal, insbesondere in einem Aufbau, einem Durchmesser, einer Funktionsweise und/oder einer Anordnung, voneinander unterscheiden können. Bevorzugt sind die zumindest im Wesentlichen baugleichen Objekte abgesehen von Fertigungstoleranzen und/oder im Rahmen fertigungstechnischer Möglichkeiten und/oder im Rahmen standardisierter Toleranzen zueinander identisch.

[0005] Des Weiteren soll unter einer "Kanalereinheit" insbesondere eine, vorteilhaft rohrförmige und bevorzugt als Strömungskanal ausgebildete, Einheit verstanden werden, welche insbesondere dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium aufzunehmen und insbesondere zumindest teilweise zu leiten und/oder zu führen. Dazu definiert die Kanaleinheit insbesondere zumindest einen zu wenigstens einem Großteil geschlossenen und/oder räumlich abgetrennten Mediumkanal für das zu erwärmende Medium. Vorteilhaft ist die Kanaleinheit zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig in einem Strömungsbereich des Fluids angeordnet. Darüber hinaus weist die Kanaleinheit insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit zumindest einen Fluidströmungsbereich auf, welcher insbesondere in zumindest einem Betriebszustand von dem Fluid durchströmt wird. Die Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit verläuft vorzugsweise zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Hauptströmungsrichtung des Fluids. Unter "zumindest im Wesentlichen parallel" soll in diesem Zusammenhang insbesondere parallel mit einer maximalen Abweichung von 20°, bevorzugt 10°, besonders bevorzugt 2° verstanden werden. Weiterhin vorteilhaft ist die Kanaleinheit zumindest im Wesentlichen dreh-symmetrisch und/oder rotationssymmetrisch ausgebildet, wobei eine Symmetrieachse vorzugsweise parallel zur Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit und/oder zur Hauptströmungsrichtung des Fluids verläuft.

[0006] Eine dem Fluidströmungsbereich zugewandte und/oder den Fluidströmungsbereich begrenzende Mediumkanalwandung der Kanaleinheit trennt dabei räumlich insbesondere den Mediumkanal für das zu erwärmende Medium vom Fluidströmungsbereich. Eine weitere Mediumkanalwandung ist insbesondere dem Fluidströmungsbereich zugewandt und/oder begrenzt den Fluidströmungsbereich. Die weitere Mediumkanalwan-

dung trennt räumlich insbesondere den weiteren Mediumkanal für das zu erwärmende Medium vom Fluidströmungsbereich.

[0007] Besonders bevorzugt ist die Kanaleinheit bei einer Betrachtung parallel zu der Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit ringförmig. Weiterhin vorteilhaft sind die Mediumkanalwandung und/oder die weitere Mediumkanalwandung bei einer Betrachtung parallel zu der Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit ringförmig ausgebildet. Die Mediumkanalwandung bildet vorzugsweise einen Hohlzylinder aus. Die weitere Mediumkanalwandung bildet vorteilhaft ebenfalls einen Hohlzylinder aus. Eine Wandstärke der Mediumkanalwandung und/oder des Hohlzylinders beträgt weniger als 3 mm, bevorzugt weniger als 1 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,8 mm.

[0008] Unter dem Ausdruck "zu wenigstens einem Großteil" sollen dabei insbesondere zumindest 55 %, vorteilhaft zumindest 65 %, vorzugsweise zumindest 75 %, besonders bevorzugt zumindest 85 % und besonders vorteilhaft zumindest 95 % verstanden werden. Unter einer "Haupterstreckungsrichtung" eines Objekts soll dabei insbesondere eine Richtung verstanden werden, welche parallel zu einer längsten Kante eines kleinsten geometrischen Quaders verläuft, welcher das Objekt gerade noch vollständig umschließt.

[0009] Ferner soll unter einer "Führungseinheit" insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, das Fluid zumindest teilweise zu leiten und/oder zu führen, insbesondere derart, dass ein Wärmeaustausch zwischen dem Fluid und dem zu erwärmenden Medium ermöglicht ist und/oder stattfindet. Vorzugsweise erstreckt sich die Führungseinheit zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit. Besonders vorteilhaft erstreckt sich zumindest ein Führungselement der Führungseinheit und bevorzugt sämtliche Führungselemente der Führungseinheit zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit. Unter einer "Haupterstreckungslänge" eines Objekts soll dabei insbesondere eine maximale Erstreckung des Objekts in eine Haupterstreckungsrichtung des Objekts verstanden werden. Unter "konzentrisch" soll in diesem Zusammenhang insbesondere mit einem zumindest im Wesentlichen gemeinsamen Mittelpunkt verstanden werden.

[0010] Bevorzugt sind die Mediumkanalwandung und die weitere Mediumkanalwandung konzentrisch zueinander angeordnet. Besonders vorteilhaft weisen die Mediumkanalwandung und die weitere Mediumkanalwandung einen zumindest im Wesentlichen gemeinsamen Schwerpunkt auf. Vorzugsweise ist zumindest die Mediumkanalwandung aus einem Metall und/oder einer Metalllegierung und besonders bevorzugt aus Edelstahl ausgebildet.

[0011] Unter "zumindest im Wesentlichen gemeinsam" soll in diesem Zusammenhang insbesondere mit

einer Abweichung von weniger als 5 cm, bevorzugt von weniger als 2 cm, besonders bevorzugt von weniger als 0,5 cm verstanden werden. Insbesondere bezeichnet "konzentrisch" etwas symmetrisch um eine gemeinsame Mitte angeordnetes. Vorzugweise weisen die Mediumkanäle einen ringförmigen Querschnitt auf. Der Querschnitt verläuft insbesondere quer zur Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit und/oder quer zur Hauptströmungsrichtung des Fluids. Der Querkanal weist vorzugsweise einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Insbesondere erstreckt sich der Querkanal zumindest teilweise durch die zumindest zwei Mediumkanäle hindurch. Insbesondere weisen zwei verschiedene Mediumkanäle unterschiedliche Durchmesser auf. Insbesondere ist zwischen zwei benachbarten Mediumkanälen ein Fluidströmungsbereich angeordnet, der insbesondere einen ringförmigen Querschnitt umfasst. Unter "fluidtechnisch" soll in diesem Zusammenhang insbesondere zu einem Austausch und/oder zu einer Übertragung des zu erwärmenden Mediums geeignet verstanden werden. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass sich der zumindest eine Querkanal zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Hauptströmungsrichtung des Fluids erstreckt. Dadurch kann insbesondere ein Wirkungsgrad einer Wärmeübertragung vorteilhaft erhöht werden und gleichzeitig eine nahezu bauraumneutrale Ausgestaltung erreicht werden. Insbesondere verläuft eine Kanalhaupterstreckung zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit. Unter "zumindest im Wesentlichen senkrecht" soll in diesem Zusammenhang insbesondere senkrecht mit von einer Abweichung von weniger als 45°, bevorzugt von weniger als 20°, besonders bevorzugt von weniger als 5° verstanden werden. Besonders bevorzugt erstreckt sich der zumindest eine Querkanal genau senkrecht zu einer Hauptströmungsrichtung des Fluids.

[0013] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Querkanal zumindest bereichsweise von zumindest einer Mediumkanalwandung der zumindest einen Kanaleinheit gebildet ist. Hierdurch kann eine besonders kompakte Bauweise erzielt werden. Ferner kann eine Teilevielfalt und damit Herstellungskosten besonders gering gehalten werden. Vorzugsweise ist der zumindest eine Querkanal vollständig von zumindest einer Mediumkanalwandung der zumindest einen Kanaleinheit gebildet. Besonders vorteilhaft ist der zumindest eine Querkanal von einer Vielzahl an Mediumkanalwandungen der zumindest einen Kanaleinheit gebildet. Insbesondere begrenzt die zumindest eine Mediumkanalwandung den zumindest einen Querkanal zumindest be-

reichsweise in eine Radialrichtung des Querkanal.

[0014] Zudem wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Kanaleinheit zumindest eine Mediumkanalwandung und zumindest eine weitere Mediumkanalwandung umfasst, die zumindest zu einer Bildung des Querkanal stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Stabilität, Standzeit und/oder Dauerfestigkeit erreicht werden. Vorzugsweise sind die zumindest eine Mediumkanalwandung und die zumindest eine weitere Mediumkanalwandung zu einer Bildung des Querkanal miteinander verlötet und/oder verschweißt. Grundsätzlich sind auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Verbindungen denkbar, die zu einer einstückigen Ausbildung der zumindest einen Mediumkanalwandung und der zumindest einen weiteren Mediumkanalwandung führen. Unter "einstückig" soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden und/oder miteinander ausgebildet verstanden werden. Der Stoffschluss kann beispielsweise durch einen Klebprozess, einen Anspritzprozess, einen Schweißprozess, einen Lötprozess und/oder durch einen anderen Prozess hergestellt werden. Vorteilhaft soll unter einstückig aus einem Stück und/oder in einem Stück geformt verstanden werden. Vorzugsweise wird dieses eine Stück aus einem einzelnen Rohling, einer Masse und/oder einem Guss, wie beispielsweise in einem Extrusionsverfahren, insbesondere einem Ein- und/oder Mehrkomponenten-Extrusionsverfahren, und/oder einem Spritzgussverfahren, insbesondere einem Ein- und/oder Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren, hergestellt. Vorzugsweise weist zumindest eine Mediumkanalwandung einen Kragen und/oder eine Verformung aus, der zu einer Kontaktierung und/oder Verbindung mit einer weiteren Mediumkanalwandung vorgesehen ist.

[0015] Insbesondere ist die Mediumkanalwandung zu einer Begrenzung des Mediumkanal vorgesehen und die weitere Mediumkanalwandung zu einer Begrenzung eines weiteren Mediumkanal vorgesehen. Die zumindest eine Mediumkanalwandung und die zumindest eine weitere Mediumkanalwandung sind vorzugsweise im Bereich des Querkanal stoffschlüssig miteinander verbunden. Unter "im Bereich" soll in diesem Zusammenhang insbesondere mit einem Abstand von maximal 3 cm, bevorzugt von maximal 1 cm, besonders bevorzugt von maximal 0,5 cm verstanden werden.

[0016] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Mediumkanalwandung und die zumindest eine weitere Mediumkanalwandung zumindest über eine den Querkanal umschließenden Stoffschlussverbindung miteinander verbunden sind. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Stabilität, Standzeit und/oder Dauerfestigkeit erreicht werden. Besonders vorteilhaft ist die Stoffschlussverbindung ringförmig ausgebildet.

[0017] Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Querkanal zumindest zwei Mediumkanalwandungen der Kanaleinheit vollständig durchdringt. Dadurch kann insbesondere ein widerstandsarmes

Durchströmen des zu erwärmenden Mediums durch die Kanaleinheit erzielt und gleichzeitig eine nahezu bauraumneutrale Ausgestaltung erreicht werden. Vorzugsweise durchdringt der zumindest eine Querkanal alle Mediumkanalwandungen vollständig.

[0018] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Kanaleinheit zumindest einen weiteren Querkanal umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Mediumkanäle fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Dadurch kann eine effiziente Zuleitung und Ableitung des zu erwärmenden Mediums in die Mediumkanäle erzielt werden. Weiterhin kann ein besonders hoher Wirkungsgrad erzielt werden. Vorzugsweise ist die zumindest eine Kanaleinheit zu einer Zuleitung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Besonders bevorzugt ist die zumindest eine weitere Kanaleinheit zu einer Ableitung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen.

[0019] Ferner wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Querkanal innerhalb eines Wärmetauschbereichs der Führungseinheit angeordnet ist. Dadurch kann insbesondere ein Wirkungsgrad einer Wärmeübertragung vorteilhaft erhöht werden und gleichzeitig eine nahezu bauraumneutrale Ausgestaltung erreicht werden. Unter einem "Wärmetauschbereich" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bereich verstanden werden, in dem in zumindest einem Betriebszustand eine Wesentliche Wärmeübertragung vom Fluid in das zu erwärmende Medium erfolgt. Insbesondere weist der Wärmetauschbereich eine zylinderförmige Ausdehnung auf. Vorzugsweise erstreckt sich der Wärmetauschbereich maximal bis zu axialen Enden der Kanaleinheit. Die axialen Enden bilden die Enden der Kanaleinheit in Haupterstreckungsrichtung betrachtet aus. Der Wärmetauschbereich weist zumindest im Wesentlichen einen gleichen Durchmesser auf, wie die Kanaleinheit.

[0020] Zudem wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit zumindest ein Leitelement umfasst, das zu einer Strömungsteilung des Fluids, insbesondere unmittelbar, vor einem Eintritt des Fluids in einen Wärmetauschbereich der Führungseinheit vorgesehen ist, wobei das zumindest eine Leitelement, entlang einer Hauptströmungsrichtung des Fluids vor dem Eintritt in den Wärmetauschbereich der Führungseinheit betrachtet, zumindest einen abgerundeten Endbereich aufweist. Dadurch kann vorteilhaft einfach eine Strömungsgeschwindigkeit des Fluids beeinflusst und eine Wärmeübertragung verbessert werden. Vorteilhaft ist das Leitelement dabei zumindest teilweise und vorzugsweise zu wenigstens einem Großteil in dem Wärmetauschbereich angeordnet. Besonders bevorzugt ist das Leitelement zentral in der Kanaleinheit und/oder konzentrisch zu den zumindest zwei Mediumkanälen angeordnet. Besonders vorteilhaft erstreckt sich das Leitelement zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit. Besonders vorteilhaft ist der Endbereich des Leitelements halbkugelförmig ausgebildet.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung

wird vorgeschlagen, dass der Wärmeübertrager zumindest eine weitere Kanaleinheit umfasst, die zu einer Führung eines weiteren zu erwärmenden Mediums vorgesehen ist, wobei das Fluid dazu vorgesehen ist, das weitere zu erwärmende Medium zu erwärmen. Dadurch können vorteilhaft zwei unterschiedliche, fluidtechnisch voneinander getrennte Medien vom Fluid erwärmt werden, wie beispielsweise Warmwasser und Heizungswasser. Besonders vorteilhaft ist das Fluid dazu vorgesehen, das weitere Medium über das zu erwärmende Medium zu erwärmen. Besonders bevorzugt ist das Fluid dazu vorgesehen, Warmwasser zu erwärmen, wobei das Warmwasser zu einem Erwärmen von Heizungswasser vorgesehen ist. Unter "Warmwasser" soll in diesem Zusammenhang insbesondere warmes Brauch- und/oder warmes Trinkwasser verstanden werden.

[0022] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine weitere Kanaleinheit zumindest einen weiteren Mediumkanal umfasst, der coaxial zu den zumindest zwei Mediumkanälen der Kanaleinheit angeordnet ist. Dadurch kann der Wärmeübertrager besonders kompakt ausgebildet werden. Weiterhin kann der Wärmeübertrager einen besonders hohen Wirkungsgrad in einem Betrieb aufweisen. Bevorzugt weist die zumindest eine weitere Kanaleinheit eine Vielzahl an weiteren Mediumkanälen auf.

[0023] Ferner wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine weitere Mediumkanal, senkrecht zu einer Hauptströmungsrichtung des Fluids betrachtet, zumindest an die zumindest zwei Mediumkanäle der Kanaleinheit angrenzt. Dadurch kann das Fluid auf besonders einfache Weise das Medium erwärmen, welches dann wiederum das weitere Medium erwärmt. Hierdurch kann eine besonders schnelle Bereitstellung von Warmwasser erzielt werden. Bevorzugt weist der zumindest eine weitere Mediumkanal eine Mediumkanalwandung auf, die zumindest bereichsweise, bevorzugt zum Großteil, flächig an der Mediumkanalwandung des weiteren Mediumkanals anliegt.

[0024] Zudem wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine weitere Kanaleinheit zumindest zwei konzentrisch zueinander angeordnete weitere Mediumkanäle umfasst, wobei die zumindest eine weitere Kanaleinheit zumindest einen weiteren Querkanal umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei weiteren Mediumkanäle fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Dadurch kann der Wärmeübertrager mit vorteilhaften Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz, insbesondere einer Leistungseffizienz, einer Wärmeübertragungseffizienz, einer Bauraumeffizienz, einer Bauteileffizienz und/oder einer Kosteneffizienz, bereitgestellt werden. Zudem kann der Wärmeübertrager mit erhöhter Flexibilität und/oder Stabilität bereitgestellt werden, welcher insbesondere einem Druck und/oder Druckstößen von zumindest 10 bar und vorteilhaft zumindest 16 bar standhält. Ferner kann vorteilhaft eine Komplexität, insbesondere bei einem Fertigungsprozess, reduziert werden, wodurch ein Montageaufwand vorteilhaft gering gehalten werden kann.

Weiterhin kann ein durch die weitere Kanaleinheit bedingter Druckabfall vorteilhaft gering gehalten werden.

[0025] Ferner wird ein Heizungssystem, mit zumindest einem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager vorgeschlagen. Das Heizungssystem kann dabei einen besonders hohen Wirkungsgrad erzielen.

[0026] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Heizungssystem zumindest eine Fluidleitung umfasst, die dazu vorgesehen ist, dem Wärmeübertrager das Fluid zuzuführen, wobei ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung entspricht. Dadurch kann insbesondere ein Heizungssystem mit einer vorteilhaft hohen Effizienz, insbesondere Leistungseffizienz, Wärmeübertragungseffizienz, Bauraumeffizienz, Bauteileffizienz und/oder Kosteneffizienz, bereitgestellt werden. Darunter, dass "ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung entspricht" soll insbesondere verstanden werden, dass ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers um höchstens 15 %, vorteilhaft um höchstens 10 % und besonders bevorzugt um höchstens 5 % von einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung abweicht.

[0027] In einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Führungseinheit dazu vorgesehen ist, das Fluid in eine Hauptströmungsrichtung zu führen, die zumindest im Wesentlichen entgegengesetzt zur auf die Führungseinheit wirkenden Schwerkraft ausgerichtet ist. Dadurch kann ein besonders hoher Wirkungsgrad erzielt werden. Unter "entgegengesetzt" soll in diesem Zusammenhang insbesondere bezogen werden auf eine Richtung eines Kraftvektors, welcher die Schwerkraft auf der Erde beschreibt.

[0028] Der Wärmeübertrager und/oder das Heizungssystem soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann der Wärmeübertrager und/oder das Heizungssystem zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0029] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 ein Heizungssystem mit einem beispielhaft als Sekundärwärmeübertrager ausgebildeten

- Wärmeübertrager in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 2 den Wärmeübertrager in einer seitlichen Schnittdarstellung,
- Fig. 3 den Wärmeübertrager in einer perspektivischen Schnittdarstellung,
- Fig. 4 einen Querkanal einer Kanaleinheit des Wärmeübertragers in einer Schnittdarstellung,
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Wärmeübertragers,
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung zweier Wärmeübertrager vor einem Einbau in das Heizungssystem,
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Wärmeübertragers in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 8 den Wärmeübertrager nach Figur 7 in einer Draufsicht,
- Fig. 9 den Wärmeübertrager nach Figur 8 in einer Schnittdarstellung durch B - B,
- Fig. 10 den Wärmeübertrager nach Figur 8 in einer Schnittdarstellung durch C - C und
- Fig. 11 den Wärmeübertrager nach Figur 8 in einer Schnittdarstellung durch D - D.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0031] Die Figur 1 zeigt ein Heizungssystem 36a zur Heiz- und/oder Warmwasserbereitung in einer schematischen Darstellung. Das Heizungssystem 36a ist im vorliegenden Fall als Brennwertgerät ausgebildet und insbesondere zu einer Wandmontage vorgesehen. Prinzipiell könnte ein Heizungssystem jedoch auch als beliebiges anderes Heizungssystem ausgebildet sein, wie beispielsweise als Wärmerückgewinnungssystem und/oder als Speichererhitzer.

[0032] Das Heizungssystem 36a umfasst eine Heizeinheit 42a. Die Heizeinheit 42a ist als Brenneinheit, im vorliegenden Fall insbesondere als Gasbrenner, ausgebildet. Die Heizeinheit 42a ist dazu vorgesehen, ein Gemisch aus einer Verbrennungsluft und einem Brennstoff, insbesondere Gas, zu verbrennen und dabei eine Flamme zu erzeugen. Durch die Verbrennung ist die Heizeinheit 42a dazu vorgesehen, ein Fluid, im vorliegenden Fall insbesondere einen Abgasstrom, bereitzustellen. Alternativ ist denkbar, eine Heizeinheit als Ölbrenner und/oder beliebige andere Heizeinheit auszubilden.

[0033] Ferner umfasst das Heizungssystem 36a im vorliegenden Fall einen Primärwärmeübertrager 44a. Der Primärwärmeübertrager 44a ist in einem Nahbereich der Heizeinheit 42a, im vorliegenden Fall insbesondere der Flamme der Heizeinheit 42a, angeordnet. Der Primärwärmeübertrager 44a und/oder eine durch den Primärwärmeübertrager 44a geleitete Flüssigkeit, insbesondere Wasser, wird dabei mittels der Flamme erwärmt. Prinzipiell könnte auf den Primärwärmeübertrager 44a jedoch auch verzichtet werden.

[0034] Darüber hinaus umfasst das Heizungssystem

36a einen, im vorliegenden Fall insbesondere als Sekundärwärmeübertrager ausgebildeten, Wärmeübertrager 10a. Der Wärmeübertrager 10a ist in eine Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids betrachtet hinter dem Primärwärmeübertrager 44a angeordnet. Der Wärmeübertrager 10a ist zu einer Erwärmung eines, insbesondere durch den Wärmeübertrager 10a geleiteten zu erwärmenden Mediums, im vorliegenden Fall insbesondere Wasser, vorgesehen. Im vorliegenden Fall ist der Wärmeübertrager 10a dazu vorgesehen, latente Wärme des, insbesondere mittels der Heizeinheit 42a erzeugten, Fluids, insbesondere des Abgasstroms, zu einer Erwärmung des zu erwärmenden Mediums zu nutzen. Eine Betriebstemperatur des Fluids und/oder des zu erwärmenden Mediums liegt dabei zwischen 10°C und 80°C. Das Fluid ist somit dazu vorgesehen, das zu erwärmende Medium zu erwärmen.

[0035] Um das Fluid dem Wärmeübertrager 10a zuzuführen, umfasst das Heizungssystem 36a zudem eine Fluidleitung 38a in welcher der Wärmeübertrager 10a angeordnet ist. Im vorliegenden Fall sind die Fluidleitung 38a und der Wärmeübertrager 10a und insbesondere ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers 10a und der Fluidleitung 38a, insbesondere für das Fluid, aneinander angepasst. Dabei entspricht ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers 10a zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung 38a.

[0036] Eine weitere Fluidleitung 40a ist zu einer Führung des Fluids von der Heizeinheit 42a zum Wärmeübertrager 10a vorgesehen. Die Fluidleitung 38a und die weitere Fluidleitung 40a sind auf eine dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise, insbesondere auch über ein Dichtungselement, miteinander verbunden. Das Heizungssystem 36a umfasst eine Kaminleitung 46a, die zu einer Wegführung des Fluids vom Wärmeübertrager 10a vorgesehen ist. Die Kaminleitung 46a kann insbesondere an einem nicht gezeigten Ende zu einer Umgebung hin offen ausgebildet sein oder alternativ in ein nicht näher beschriebenes Kaminsystem führen. Prinzipiell ist es auch denkbar, dass die Kaminleitung 46a das Fluid zu einem weiteren Wärmeübertrager führt.

[0037] Die Figuren 2 bis 4 zeigen eine Detailansicht des Wärmeübertragers 10a. Der Wärmeübertrager 10a umfasst eine Kanaleinheit 12a. Die Kanaleinheit 12a ist zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Die Kanaleinheit 12a ist zentral in der Fluidleitung 38a angeordnet. Die Kanaleinheit 12a ist vollständig in einem Strömungsbereich des Fluids angeordnet. Ein unterer Bereich der Figuren 2 und 3 definiert dabei einen Fluideingang für das Fluid, während ein oberer Bereich einen Fluidausgang für das Fluid definiert. Der Wärmeübertrager 10a weist eine Führungseinheit 14a zu einer Führung des Fluids auf. Die Führungseinheit 14a ist dazu vorgesehen, das Fluid in eine Hauptströmungsrichtung 24a zu führen, die entgegengesetzt zur auf die Führungseinheit 14a wirkende Schwerkraft ausgerichtet ist.

[0038] Die Führungseinheit 14a umfasst zumindest

ein, im vorliegenden Fall genau ein, Leitelement 32a. Das Leitelement 32a ist, insbesondere zentral, in der Kanaleinheit 12a angeordnet. Das Leitelement 32a ist zumindest im Wesentlichen zylinderförmig und/oder stabförmig ausgebildet. Das Leitelement 32a erstreckt sich über eine gesamte Hauptstreckungslänge der Kanaleinheit 12a. Im vorliegenden Fall erstreckt sich die Kanaleinheit 12a um das Leitelement 32a herum, insbesondere über eine gesamte Hauptstreckungslänge der Kanaleinheit 12a.

[0039] Ein Außendurchmesser des Leitelements 32a ist dabei an einen Innendurchmesser der Kanaleinheit 12a angepasst, insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Hauptstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12a. Das Leitelement 32a ist zu einer Verdrängung des Fluids aus einem Zentralbereich unmittelbar vor einem Eintritt des Fluids in einen Wärmetauschbereich 30a der Führungseinheit 14a vorgesehen. Das Leitelement 32a ist somit zu einer Leitung des Fluids in die Kanaleinheit 12a vorgesehen. Das Leitelement 32a weist einen abgerundeten Endbereich 34a auf. Der Endbereich 34a ist, entlang der Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids betrachtet, vor dem Eintritt in den Wärmetauschbereich 30a der Führungseinheit 14a angeordnet. Der Endbereich 34a des Leitelements 32a ist halbkugelförmig ausgebildet.

[0040] Die Kanaleinheit 12a umfasst eine Vielzahl an konzentrisch zueinander angeordneten Mediumkanälen. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Kanaleinheit 12a genau acht Mediumkanäle, von denen hier nur beispielhaft zwei Mediumkanäle 16a, 18a bezeichnet und beschrieben sind. Die Anzahl an Mediumkanälen kann selbstverständlich in einem dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden

[0041] Rahmen variieren. Die Mediumkanäle 16a, 18a sind konzentrisch zueinander angeordnet. Jeder der Mediumkanäle 16a, 18a weist, in Hauptströmungsrichtung 24a betrachtet, einen ringförmigen Querschnitt auf. Jeder Mediumkanal 16a, 18a weist einen unterschiedlichen Durchmesser auf. Das Leitelement 32a ist konzentrisch zu den Mediumkanälen 16a, 18a angeordnet. Zwischen den Mediumkanälen 16a, 18a spannen sich Fluidströmungsbereiche 48a auf, in welchen das Fluid in die Hauptströmungsrichtung 24a strömen kann. Von den Fluidströmungsbereichen ist hierbei beispielhaft nur ein Fluidströmungsbereich 48a bezeichnet und beschrieben.

[0042] Eine den Fluidströmungsbereich 48a begrenzende Mediumkanalwandung 26a der Kanaleinheit 12a trennt räumlich den Mediumkanal 16a für das zu erwärmende Medium vom Fluidströmungsbereich 48a. Eine weitere Mediumkanalwandung 28a begrenzt den Fluidströmungsbereich 48a. Die weitere Mediumkanalwandung 28a trennt den weiteren Mediumkanal 18a räumlich vom Fluidströmungsbereich 48a. In anderen Worten ist der Fluidströmungsbereich 48a zwischen zwei Mediumkanälen 16a, 18a bzw. zwischen zwei Mediumkanalwandungen 26a, 28a angeordnet.

[0043] Die Mediumkanalwandungen 26a, 28a sind aus Edelstahl ausgebildet. Es ist in diesem Zusammenhang jedoch auch denkbar, dass die Mediumkanalwandungen 26a, 28a aus einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Material ausgebildet sind, wie insbesondere aus Kupfer oder einem anderen Metall und/oder einer Metalllegierung. Die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a sind konzentrisch zueinander angeordnet.

[0044] Die Kanaleinheit 12a umfasst einen Querkanal 20a. Der Querkanal 20a ist dazu vorgesehen, die Mediumkanäle 16a, 18a fluidtechnisch miteinander zu verbinden.

Die Kanaleinheit 12a umfasst einen weiteren Querkanal 22a. Der weitere Querkanal 22a ist dazu vorgesehen, die Mediumkanäle 16a, 18a fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Die Kanaleinheit 12a umfasst in diesem Ausführungsbeispiel genau zwei Querkanäle 20a, 22a, wobei es grundsätzlich denkbar ist, noch weitere Querkanäle zur fluidtechnischen Verbindung der Mediumkanäle 16a, 18a vorzusehen. Bis auf die Ausbildung der Querkanäle 20a, 22a ist die Kanaleinheit 12a rotations-symmetrisch ausgebildet. Eine Symmetrieachse verläuft parallel zur Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids.

[0045] Der Querkanal 20a ist zu einer Zuleitung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Der Querkanal 20a weist einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Wie in der Figur 4 näher dargestellt, erstreckt sich der Querkanal 20a durch die Mediumkanäle 16a, 18a hindurch. Genauer gesagt, erstreckt sich der Querkanal 20a durch alle Mediumkanäle 16a, 18a vollständig hindurch. Der Querkanal 20a erstreckt sich senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids. In anderen Worten ist eine Axialrichtung des Querkanal 20a senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids ausgerichtet. Der Querkanal 20a erstreckt sich in seiner Hauptstreckungsrichtung in eine Radialrichtung der Kanaleinheit 12a.

[0046] Der Querkanal 20a ist von den Mediumkanalwandungen 26a, 28a der Kanaleinheit 12a gebildet. Der Querkanal 20a durchdringt dabei die Mediumkanalwandungen 26a, 28a der Kanaleinheit 12a vollständig. Genauer gesagt, durchdringt der Querkanal 20a alle Mediumkanalwandungen 26a, 28a vollständig. Die Mediumkanalwandungen 26a, 28a begrenzen den Querkanal 20a in eine Radialrichtung des Querkanal 20a. Der Querkanal 20a ist mit den Mediumkanälen 16a, 18a direkt verbunden. Der Querkanal 20a ist vollständig innerhalb des Wärmetauschbereichs 30a der Führungseinheit 14a angeordnet.

[0047] Zur Bildung des Querkanal 20a sind die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a sind miteinander verlötet. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a miteinander verschweißt sind. Die Mediumkanalwandung 26a und

die weitere Mediumkanalwandung 28a sind dabei im Bereich des Querkanales 20a stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a sind über eine den Querkanal 20a umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden. Die Stoffschlussverbindung ist dabei ringförmig ausgebildet.

[0048] Der weitere Querkanal 22a ist zu einer Ableitung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Der weitere Querkanal 22a ist in der Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids betrachtet vor dem Querkanal 20a angeordnet. Der weitere Querkanal 22a weist einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Der weitere Querkanal 22a erstreckt sich durch die Mediumkanäle 16a, 18a hindurch. Genauer gesagt, erstreckt sich der weitere Querkanal 22a durch alle Mediumkanäle 16a, 18a vollständig hindurch. Der weitere Querkanal 22a erstreckt sich senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids. In anderen Worten ist eine Axialrichtung des weiteren Querkanales 22a senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24a des Fluids ausgerichtet. Der weitere Querkanal 22a erstreckt sich in seiner Haupterstreckungsrichtung in eine Radialrichtung der Kanaleinheit 12a.

[0049] Der weitere Querkanal 22a ist von den Mediumkanalwandungen 26a, 28a der Kanaleinheit 12a gebildet. Der weitere Querkanal 22a durchdringt dabei die Mediumkanalwandungen 26a, 28a der Kanaleinheit 12a vollständig. Genauer gesagt, durchdringt der weitere Querkanal 22a alle Mediumkanalwandungen 26a, 28a vollständig. Die Mediumkanalwandungen 26a, 28a begrenzen den weiteren Querkanal 22a in eine Radialrichtung des weiteren Querkanales 22a. Der weitere Querkanal 22a ist mit den Mediumkanälen 16a, 18a direkt verbunden. Der weitere Querkanal 22a ist vollständig innerhalb des Wärmetauschbereichs 30a der Führungseinheit 14a angeordnet.

[0050] Zur Bildung des weiteren Querkanales 22a sind die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a sind miteinander verlötet. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a miteinander verschweißt sind. Die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a sind dabei im Bereich des weiteren Querkanales 22a stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandung 26a und die weitere Mediumkanalwandung 28a sind über eine den weiteren Querkanal 22a umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden. Die Stoffschlussverbindung ist dabei ringförmig ausgebildet.

[0051] Der Querkanal 20a und der weitere Querkanal 22a sind in einer Haupterstreckungsrichtung parallel zueinander ausgerichtet. Wie in der Figur 5 gezeigt, sind der Querkanal 20a und der weitere Querkanal 22a auf einer selben Seite der Kanaleinheit 12a angeordnet. Der Querkanal 20a und der weitere Querkanal 22a wei-

sen zumindest im Wesentlichen gleiche geometrische Abmessungen auf.

[0052] Die Figur 6 zeigt einen Teil der Fluidleitung 38a und den vereinfacht dargestellten Wärmeübertrager 10a vor einer Montage. Zwischen der Fluidleitung 38a und einer äußersten Mediumkanalwandung 50a ist nach der Montage ebenfalls ein Mediumkanal angeordnet. Die Fluidleitung 38a weist seitliche Anschlussstücke 52a, 54a auf, die zu einer Verbindung mit einer Zuleitung bzw. einer Ableitung von nicht dargestellten Mediumleitungsrohren vorgesehen ist. Der Wärmeübertrager 10a wird bei der Montage an seinen axialen Enden in Umfangsrichtung mit der Fluidleitung 38a abdichtend verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt. Wie weiter dargestellt ist es grundsätzlich denkbar, einen weiteren Wärmeübertrager 10a' mit einem anderen Durchmesser in einer weiteren Fluidleitung 38a' anzuordnen.

[0053] In den Figuren 7 bis 11 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des anderen Ausführungsbeispiels, insbesondere die Figuren 1 bis 6, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 6 durch den Buchstaben b in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels der Figuren 7 bis 11 ersetzt. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung des anderen Ausführungsbeispiels, insbesondere die Figuren 1 bis 6, verwiesen werden.

[0054] Die Figuren 7 und 8 zeigen einen alternativ ausgestalteten Wärmeübertrager 10b eines Heizungssystems zur Heizungswasser- und Warmwasserbereitung in einer schematischen Darstellung. Das Heizungssystem ist analog zum in der Figur 1 beschriebenen Heizungssystem aufgebaut und wird daher im Folgenden nicht näher beschrieben.

[0055] Der Wärmeübertrager 10b umfasst eine Kanaleinheit 12b. Die Kanaleinheit 12b ist zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Die Kanaleinheit 12b ist vollständig in einem Strömungsbereich eines Fluids angeordnet. Der Wärmeübertrager 10b weist eine Führungseinheit 14b zu einer Führung des Fluids auf. Die Führungseinheit 14b ist dazu vorgesehen, das Fluid in eine Hauptströmungsrichtung 24b zu führen, die entgegengesetzt zur auf die Führungseinheit 14b wirkende Schwerkraft ausgerichtet ist. Es ist in diesem Zusammenhang jedoch auch denkbar, dass die Führungseinheit 14b dazu vorgesehen ist, das Fluid in eine Hauptströmungsrichtung 24b zu führen, die in Richtung der auf die Führungseinheit 14b wirkenden Schwerkraft ausgerichtet ist.

[0056] Die Führungseinheit 14b umfasst zumindest ein, im vorliegenden Fall genau ein, Leitelement 32b. Das

Leitelement 32b ist, insbesondere zentral, in der Kanaleinheit 12b angeordnet. Das Leitelement 32b ist zumindest im Wesentlichen zylinderförmig und/oder stabförmig ausgebildet. Das Leitelement 32b erstreckt sich über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit 12b. Im vorliegenden Fall erstreckt sich die Kanaleinheit 12b um das Leitelement 32b herum, insbesondere über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit 12b. Ein Außendurchmesser des Leitelements 32b ist dabei an einen Innendurchmesser der Kanaleinheit 12b angepasst, insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12b. Das Leitelement 32b ist zu einer Verdrängung des Fluids aus einem Zentralbereich unmittelbar vor einem Eintritt des Fluids in einen Wärmetauschbereich 30b der Führungseinheit 14b vorgesehen. Das Leitelement 32b ist somit zu einer Leitung des Fluids in die Kanaleinheit 12b vorgesehen. Das Leitelement 32b weist einen abgerundeten Endbereich 34b auf. Der Endbereich 34b ist, entlang der Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids betrachtet, vor dem Eintritt in den Wärmetauschbereich 30b der Führungseinheit 14b angeordnet. Der Endbereich 34b des Leitelements 32b ist halbkugelförmig ausgebildet.

[0057] Wie in der Figur 9 gezeigt, umfasst die Kanaleinheit 12b eine Vielzahl an konzentrisch zueinander angeordneten Mediumkanälen. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Kanaleinheit 12b genau zehn Mediumkanäle, von denen hier nur beispielhaft vier Mediumkanäle 16b, 18b bezeichnet und beschrieben sind. Die Anzahl an Mediumkanälen kann selbstverständlich in einem, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Rahmen variieren. Die Mediumkanäle 16b, 18b sind konzentrisch zueinander angeordnet. Jeder der Mediumkanäle 16b, 18b weist, in Hauptströmungsrichtung 24b betrachtet, einen ringförmigen Querschnitt auf. Jeder Mediumkanal 16b, 18b weist einen unterschiedlichen Durchmesser auf. Das Leitelement 32b ist konzentrisch zu den Mediumkanälen 16b, 18b angeordnet. Zwischen den Mediumkanälen 16b, 18b sind abwechselnd Fluidströmungsbereiche 48b, in welchen das Fluid in die Hauptströmungsrichtung 24b strömen kann, und weitere Mediumkanäle angeordnet. Von den Fluidströmungsbereichen sind hierbei beispielhaft nur zwei Fluidströmungsbereiche 48b bezeichnet und beschrieben.

[0058] Zwei den Fluidströmungsbereich 48b begrenzende Mediumkanalwandungen 26b der Kanaleinheit 12b trennen räumlich die Mediumkanäle 16b für das zu erwärmende Medium vom Fluidströmungsbereich 48b. Zwei weitere Mediumkanalwandungen 28b trennen den Fluidströmungsbereich 48b räumlich von den Mediumkanälen 18b. Der Fluidströmungsbereich 48b ist immer direkt zwischen zwei Mediumkanälen 16b, 18b bzw. zwischen zwei Mediumkanalwandungen 26b, 28b angeordnet. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind aus Edelstahl ausgebildet. Es ist in diesem Zusammenhang jedoch auch denkbar, dass die Mediumkanalwandungen 26b, 28b aus einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll

erscheinenden Material ausgebildet sind, wie insbesondere aus Kupfer oder einem anderen Metall und/oder einer Metalllegierung. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind konzentrisch zueinander angeordnet.

[0059] Die Kanaleinheit 12b umfasst einen ersten Querkanal 20b. Der erste Querkanal 20b ist dazu vorgesehen, die Mediumkanäle 16b, 18b fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Die Kanaleinheit 12b umfasst einen zweiten Querkanal 22b. Der weitere Querkanal 22b ist dazu vorgesehen, die Mediumkanäle 16b, 18b fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Die Kanaleinheit 12b umfasst in diesem Ausführungsbeispiel genau zwei Querkanäle 20b, 22b, wobei es grundsätzlich denkbar ist, noch weitere Querkanäle zur fluidtechnischen Verbindung der Mediumkanäle 16b, 18b vorzusehen. Die Querkanäle 20b, 22b erstrecken sich mit einem Winkel von 90° zueinander.

[0060] Der Querkanal 20b ist zu einer Zuleitung des zu erwärmenden Mediums, genauer gesagt zur Zuleitung des Warmwassers, vorgesehen. Der Querkanal 20b weist einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Wie in der Figur 10 näher dargestellt, erstreckt sich der Querkanal 20b durch die Mediumkanäle 16b, 18b hindurch. Genauer gesagt, erstreckt sich der Querkanal 20b durch alle Mediumkanäle 16b, 18b vollständig hindurch. Der Querkanal 20b erstreckt sich senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids. In anderen Worten ist eine Axialrichtung des Querkanal 20b senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids ausgerichtet. Der Querkanal 20b erstreckt sich in seiner Haupterstreckungsrichtung in eine Radialrichtung der Kanaleinheit 12b.

[0061] Der Querkanal 20b ist von den Mediumkanalwandungen 26b, 28b der Kanaleinheit 12b gebildet. Der Querkanal 20b durchdringt dabei die Mediumkanalwandungen 26b, 28b der Kanaleinheit 12b vollständig. Genauer gesagt, durchdringt der Querkanal 20b alle Mediumkanalwandungen 26b, 28b vollständig. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b begrenzen den Querkanal 20b in eine Radialrichtung des Querkanal 20b. Der Querkanal 20b ist mit den Mediumkanälen 16b, 18b direkt verbunden. Der Querkanal 20b ist vollständig innerhalb des Wärmetauschbereichs 30b der Führungseinheit 14b angeordnet.

[0062] Zur Bildung des Querkanal 20b sind die Mediumkanalwandungen 26b, 28b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind miteinander verlötet. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Mediumkanalwandungen 26b, 28b miteinander verschweißt sind. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind dabei im Bereich des Querkanal 20b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind über eine den Querkanal 20b umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden. Die Stoffschlussverbindung ist dabei ringförmig ausgebildet.

[0063] Der weitere Querkanal 22b ist zu einer Ableitung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Der

weitere Querkanal 22b ist, in der Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids betrachtet, vor dem Querkanal 20b angeordnet. Der weitere Querkanal 22b weist einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Der weitere Querkanal 22b erstreckt sich durch die Mediumkanäle 16b, 18b hindurch. Genauer gesagt, erstreckt sich der weitere Querkanal 22b durch alle Mediumkanäle 16b, 18b vollständig hindurch. Der weitere Querkanal 22b erstreckt sich senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids. In anderen Worten ist eine Axialrichtung des weiteren Querkanal 22b senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids ausgerichtet. Der weitere Querkanal 22b erstreckt sich in seiner Haupterstreckungsrichtung in eine Radialrichtung der Kanaleinheit 12b.

[0064] Der weitere Querkanal 22b ist von den Mediumkanalwandungen 26b, 28b der Kanaleinheit 12b gebildet. Der weitere Querkanal 22b durchdringt dabei die Mediumkanalwandungen 26b, 28b der Kanaleinheit 12b vollständig. Genauer gesagt, durchdringt der weitere Querkanal 22b alle Mediumkanalwandungen 26b, 28b vollständig. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b begrenzen den weiteren Querkanal 22b in eine Radialrichtung des weiteren Querkanal 22b. Der weitere Querkanal 22b ist mit den Mediumkanälen 16b, 18b direkt verbunden. Der weitere Querkanal 22b ist vollständig innerhalb des Wärmetauschbereichs 30b der Führungseinheit 14b angeordnet.

[0065] Zur Bildung des weiteren Querkanal 22b sind die Mediumkanalwandungen 26b, 28b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind miteinander verlötet. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Mediumkanalwandungen 26b, 28b miteinander verschweißt sind. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind dabei im Bereich des weiteren Querkanal 22b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 26b, 28b sind über eine den weiteren Querkanal 22b umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden. Die Stoffschlussverbindung ist dabei ringförmig ausgebildet. Wie bereits erläutert, sind der Querkanal 20b und der weitere Querkanal 22b in einer Haupterstreckungsrichtung in einem Winkel von 90° zueinander ausgerichtet. Der Querkanal 20b und der weitere Querkanal 22b weisen zumindest im Wesentlichen gleiche geometrische Abmessungen auf.

[0066] Wie in den Figuren 7 bis 11 weiter gezeigt, umfasst der Wärmeübertrager 10b eine weitere Kanaleinheit 56b, die zu einer Führung eines weiteren zu erwärmenden Mediums, genauer gesagt von Heizungswasser, vorgesehen ist. Das Fluid ist dazu vorgesehen, das weitere zu erwärmende Medium zu erwärmen. Dies erfolgt indirekt über das in den Mediumkanälen 16b, 18b angeordnete Medium. Die weitere Kanaleinheit 56b umfasst weitere Mediumkanäle. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst die weitere Kanaleinheit 56b sechs weitere Mediumkanäle, von denen hier nur zwei weitere Mediumkanäle 58b, 60b beschrieben werden. Die weiteren Mediumkanäle 58b, 60b sind koaxial zu den Mediumka-

nälen 16b, 18b der Kanaleinheit 12b angeordnet.

[0067] Jeder der weiteren Mediumkanäle 58b, 60b weist, in Hauptströmungsrichtung 24b betrachtet, einen ringförmigen Querschnitt auf. Jeder der weiteren Mediumkanäle 58b, 60b weist einen unterschiedlichen Durchmesser auf. Das Leitelement 32b ist konzentrisch zu den weiteren Mediumkanälen 58b, 60b angeordnet. Zwischen den weiteren Mediumkanälen 58b, 60b sind jeweils zwei Mediumkanäle 16b, 18b und einer der Fluidströmungsbereiche 48b angeordnet. Die weiteren Mediumkanäle 58b, 60b grenzen jeweils, senkrecht zu der Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids betrachtet, an zwei Mediumkanäle 16b, 18b der Kanaleinheit 12b an.

[0068] Die weitere Kanaleinheit 56b umfasst einen dritten Querkanal 62b und einen vierten Querkanal 64b. Die Querkanäle 62b, 64b sind dazu vorgesehen, die weiteren Mediumkanäle 58b, 60b fluidtechnisch miteinander zu verbinden.

[0069] Die weitere Kanaleinheit 56b umfasst in diesem Ausführungsbeispiel genau zwei Querkanäle 62b, 64b, wobei es grundsätzlich denkbar ist, noch weitere Querkanäle zur fluidtechnischen Verbindung der Mediumkanäle 58b, 60b vorzusehen. Die Querkanäle 62b, 64b erstrecken sich mit einem Winkel von 90° zueinander. Die Querkanäle 62b, 64b sind in Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids betrachtet in unterschiedlicher Höhe angeordnet.

[0070] Der dritte Querkanal 62b ist zu einer Zuleitung des zu erwärmenden Mediums, genauer gesagt zur Zuleitung des Heizungswassers, vorgesehen. Der Querkanal 62b weist einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Wie in der Figur 9 näher dargestellt, erstreckt sich der Querkanal 62b durch die Mediumkanäle 58b, 60b hindurch. Genauer gesagt, erstreckt sich der Querkanal 62b durch alle Mediumkanäle 58b, 60b vollständig hindurch. Der Querkanal 62b erstreckt sich senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids. In anderen Worten ist eine Axialrichtung des Querkanal 62b senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids ausgerichtet. Der Querkanal 62b erstreckt sich in seiner Haupterstreckungsrichtung in eine Radialrichtung der weiteren Kanaleinheit 56b.

[0071] Der Querkanal 62b ist von Mediumkanalwandungen 66b, 68b der weiteren Kanaleinheit 56b gebildet, von denen hier beispielhaft nur zwei näher bezeichnet und beschrieben werden. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b grenzen die Mediumkanäle 58b, 60b von den Mediumkanälen 16b, 18b räumlich und fluidtechnisch ab. Der Querkanal 62b durchdringt dabei die Mediumkanalwandungen 66b, 68b der Kanaleinheit 56b vollständig. Genauer gesagt, durchdringt der Querkanal 62b alle Mediumkanalwandungen 66b, 68b vollständig. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b begrenzen den Querkanal 62b in eine Radialrichtung des Querkanal 62b. Der Querkanal 62b ist mit den Mediumkanälen 58b, 60b direkt verbunden. Der Querkanal 62b ist vollständig innerhalb des Wärmetauschbereichs 30b der Führungseinheit 14b angeordnet.

[0072] Zur Bildung des Querkanales 62b sind die Mediumkanalwandungen 66b, 68b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b sind miteinander verlötet. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Mediumkanalwandungen 66b, 68b miteinander verschweißt sind. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b sind dabei im Bereich des Querkanales 62b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b sind über eine den Querkanal 62b umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden. Die Stoffschlussverbindung ist dabei ringförmig ausgebildet.

[0073] Der vierte Querkanal 64b ist zu einer Ableitung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen (Figur 11). Der Querkanal 64b ist in der Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids betrachtet vor dem Querkanal 62b angeordnet. Der Querkanal 64b weist einen Querschnitt auf, der eine Form einer Kreisfläche aufweist. Der Querkanal 64b erstreckt sich durch die Mediumkanäle 58b, 60b hindurch. Genauer gesagt, erstreckt sich der Querkanal 64b durch alle Mediumkanäle 58b, 60b vollständig hindurch. Der Querkanal 64b erstreckt sich senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids. In anderen Worten ist eine Axialrichtung des Querkanales 64b senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 24b des Fluids ausgerichtet. Der Querkanal 64b erstreckt sich in seiner Haupterstreckungsrichtung in eine Radialrichtung der weiteren Kanaleinheit 56b.

[0074] Der vierte Querkanal 64b ist von den Mediumkanalwandungen 66b, 68b der weiteren Kanaleinheit 56b gebildet. Der Querkanal 64b durchdringt dabei die Mediumkanalwandungen 66b, 68b der weiteren Kanaleinheit 56b vollständig. Genauer gesagt, durchdringt der Querkanal 64b alle Mediumkanalwandungen 66b, 68b vollständig. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b begrenzen den Querkanal 64b in eine Radialrichtung des Querkanales 64b. Der Querkanal 64b ist mit den Mediumkanälen 58b, 60b direkt verbunden. Der Querkanal 64b ist vollständig innerhalb des Wärmetauschbereichs 30b der Führungseinheit 14b angeordnet.

[0075] Zur Bildung des vierten Querkanales 64b sind die Mediumkanalwandungen 66b, 68b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b sind miteinander verlötet. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Mediumkanalwandungen 66b, 68b miteinander verschweißt sind. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b sind dabei im Bereich des Querkanales 64b stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Mediumkanalwandungen 66b, 68b sind über eine den Querkanal 64b umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden. Die Stoffschlussverbindung ist dabei ringförmig ausgebildet. Wie bereits erläutert, sind der dritte Querkanal 62b und der vierte Querkanal 64b in einer Haupterstreckungsrichtung in einem Winkel von 90° zueinander ausgerichtet. Der dritte Querkanal 62b und der vierte Querkanal 64b weisen zumindest im Wesentlichen gleiche geometrische Abmessungen auf.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (10a; 10b) mit zumindest einer Kanaleinheit (12a; 12b) zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit (14a; 14b) zu einer Führung eines Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, wobei die zumindest eine Kanaleinheit (12a; 12b) zumindest zwei konzentrisch zueinander angeordnete Mediumkanäle (16a; 16b, 18a; 18b) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Kanaleinheit (12a; 12b) zumindest einen Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Mediumkanäle (16a; 16b, 18a; 18b) fluidtechnisch miteinander zu verbinden.
2. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zumindest eine Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Hauptströmungsrichtung (24a; 24b) des Fluids erstreckt.
3. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) zumindest bereichsweise von zumindest einer Mediumkanalwandung (26a; 26b, 28a; 28b) der zumindest einen Kanaleinheit (12a; 12b) gebildet ist.
4. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Kanaleinheit (12a; 12b) zumindest eine Mediumkanalwandung (26a; 26b) und zumindest eine weitere Mediumkanalwandung (28a; 28b) umfasst, die zumindest zu einer Bildung des Querkanales (20a; 20b, 22a; 22b) stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
5. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Mediumkanalwandung (26a; 26b) und die zumindest eine weitere Mediumkanalwandung (28a; 28b) zumindest über eine den Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) umschließende Stoffschlussverbindung miteinander verbunden sind.
6. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) zumindest zwei Mediumkanalwandungen (26a, 28a) der Kanaleinheit (12a; 12b) vollständig durchdringt.
7. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Kanaleinheit (12a; 12b) zumindest einen weiteren Querkanal (22a; 22b)

umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Mediumkanäle (16a; 16b, 18a; 18b) fluidtechnisch miteinander zu verbinden.

8. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Querkanal (20a; 20b, 22a; 22b) innerhalb eines Wärmetauschbereichs (30a; 30b) der Führungseinheit (14a; 14b) angeordnet ist. 5
9. Wärmeübertrager (10a; 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14a; 14b) zumindest ein Leitelement (32a; 32b) umfasst, das zu einer Strömungsteilung des Fluids, insbesondere unmittelbar, vor einem Eintritt des Fluids in einen Wärmetauschbereich (30a; 30b) der Führungseinheit (14a; 14b) vorgesehen ist, wobei das zumindest eine Leitelement (32a; 32b), entlang einer Hauptströmungsrichtung (24a; 24b) des Fluids vor dem Eintritt in den Wärmetauschbereich (30a; 30b) der Führungseinheit (14a; 14b) betrachtet, zumindest einen abgerundeten Endbereich (34a; 34b) aufweist. 10
15
20
25
10. Wärmeübertrager (10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine weitere Kanaleinheit (56b), die zu einer Führung eines weiteren zu erwärmenden Mediums vorgesehen ist, wobei das Fluid dazu vorgesehen ist, das weitere zu erwärmende Medium zu erwärmen. 30
11. Wärmeübertrager (10b) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine weitere Kanaleinheit (56b) zumindest einen weiteren Mediumkanal (58b, 60b) umfasst, der coaxial zu den zumindest zwei Mediumkanälen (16b, 18b) der Kanaleinheit (12b) angeordnet ist. 35
40
12. Wärmeübertrager (10b) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine weitere Mediumkanal (58b, 60b), senkrecht zu einer Hauptströmungsrichtung (24b) des Fluids betrachtet, zumindest an die zumindest zwei Mediumkanäle (16b, 18b) der Kanaleinheit (12b) angrenzt. 45
13. Wärmeübertrager (10b) zumindest nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine weitere Kanaleinheit (56b) zumindest zwei konzentrisch zueinander angeordnete weitere Mediumkanäle (58b, 60b) umfasst, wobei die zumindest eine weitere Kanaleinheit (56b) zumindest einen weiteren Querkanal (62b, 64b) umfasst, der dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei weiteren Mediumkanäle (58b, 60b) fluidtechnisch miteinander zu verbinden. 50
55

14. Heizungssystem (36a), mit zumindest einem Wärmeübertrager (10a; 10b) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

- 5 15. Heizungssystem (36a) nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Fluidleitung (38a; 38b, 40a; 40b), die dazu vorgesehen ist, dem Wärmeübertrager (10a; 10b) das Fluid zuzuführen, wobei ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers (10a; 10b) zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung (38a; 38b, 40a; 40b) entspricht. 10
15
20
25

Fig. 1

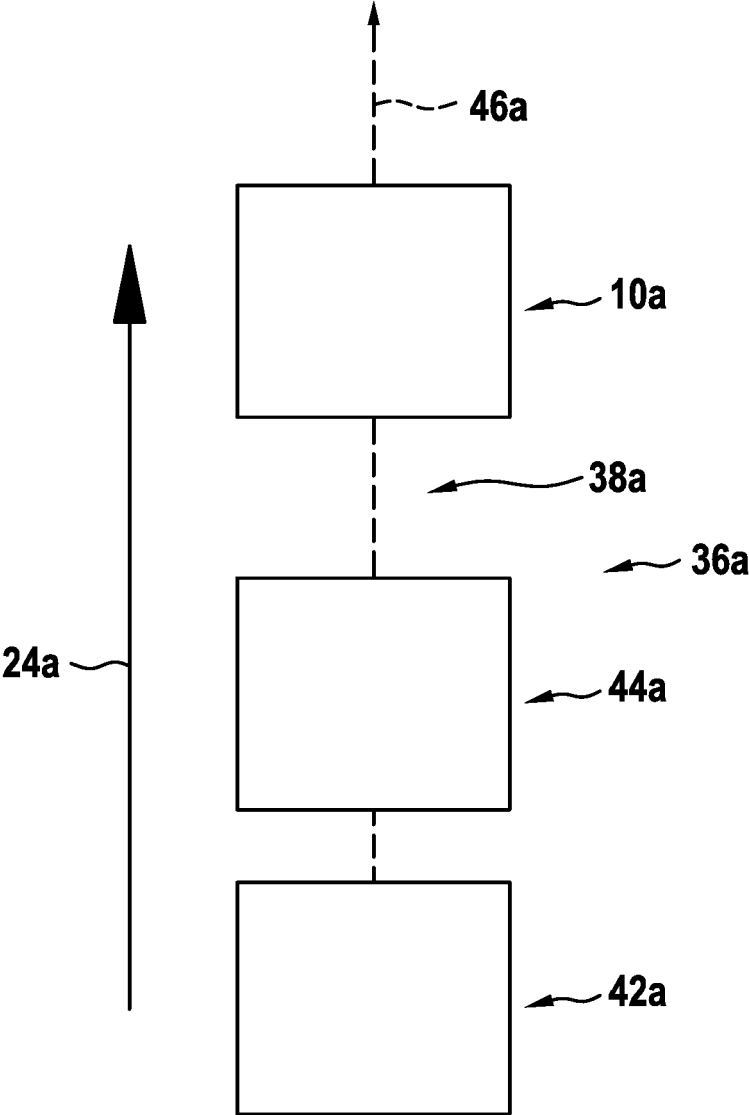


Fig. 2

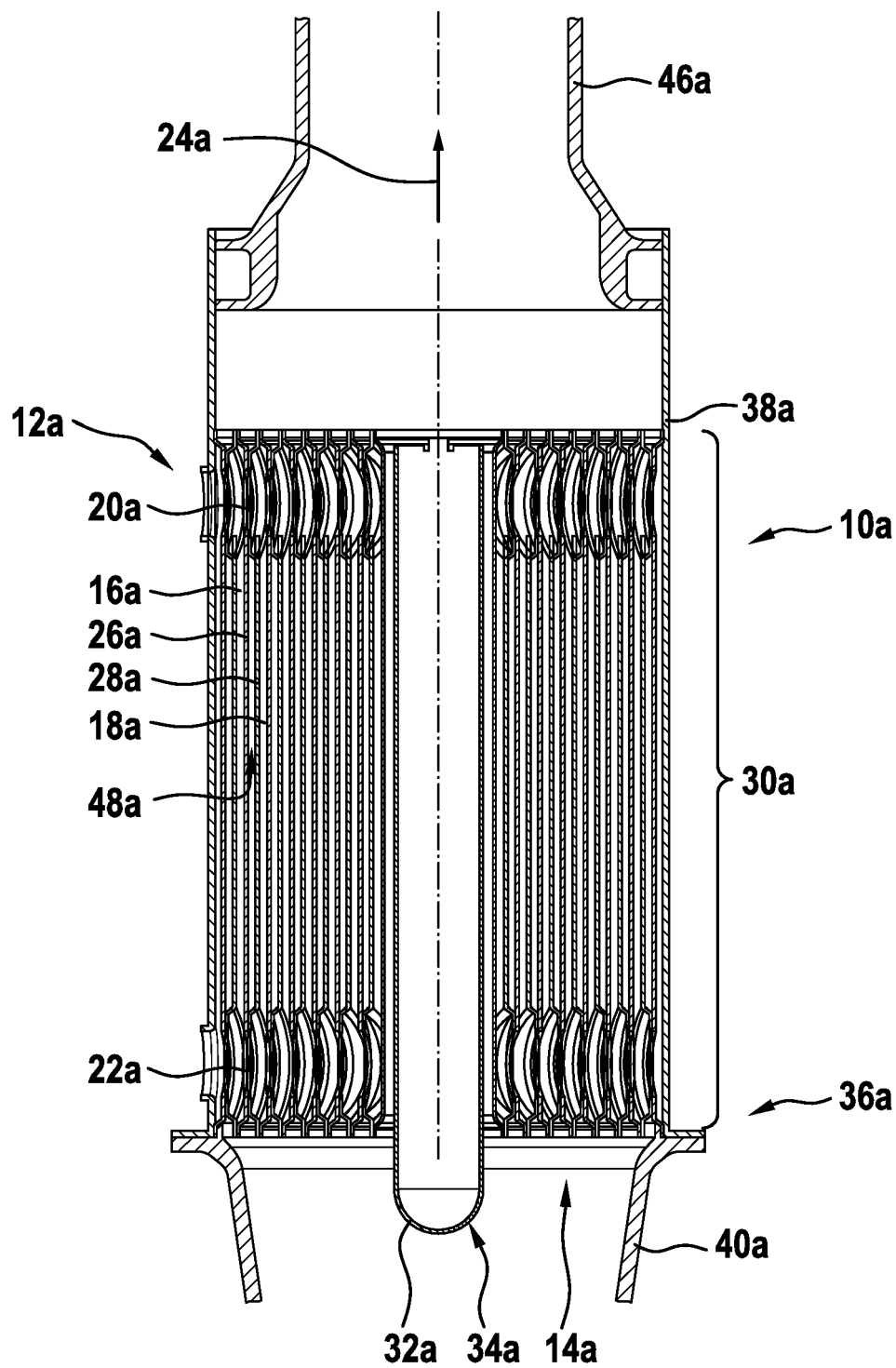


Fig. 3

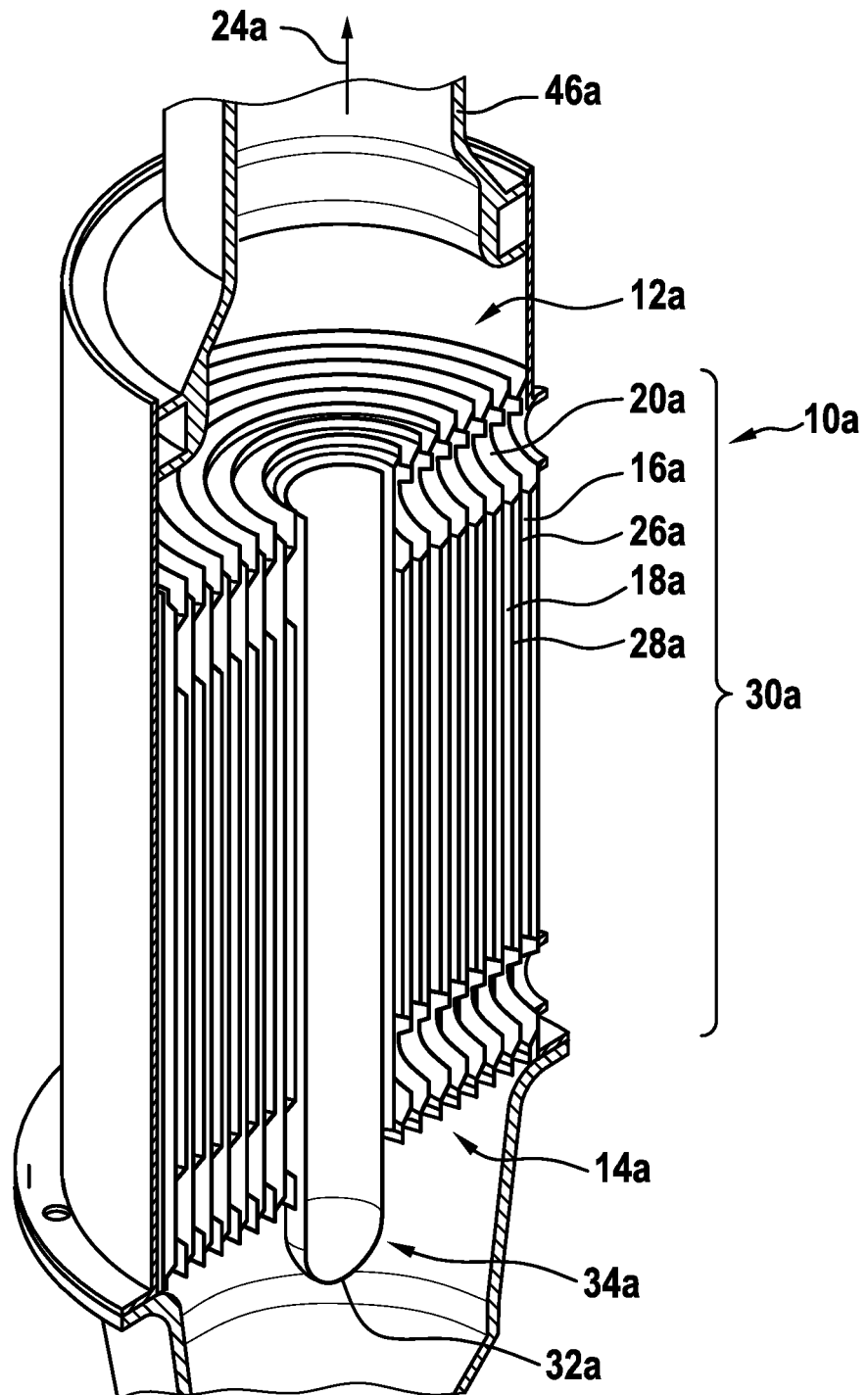


Fig. 4

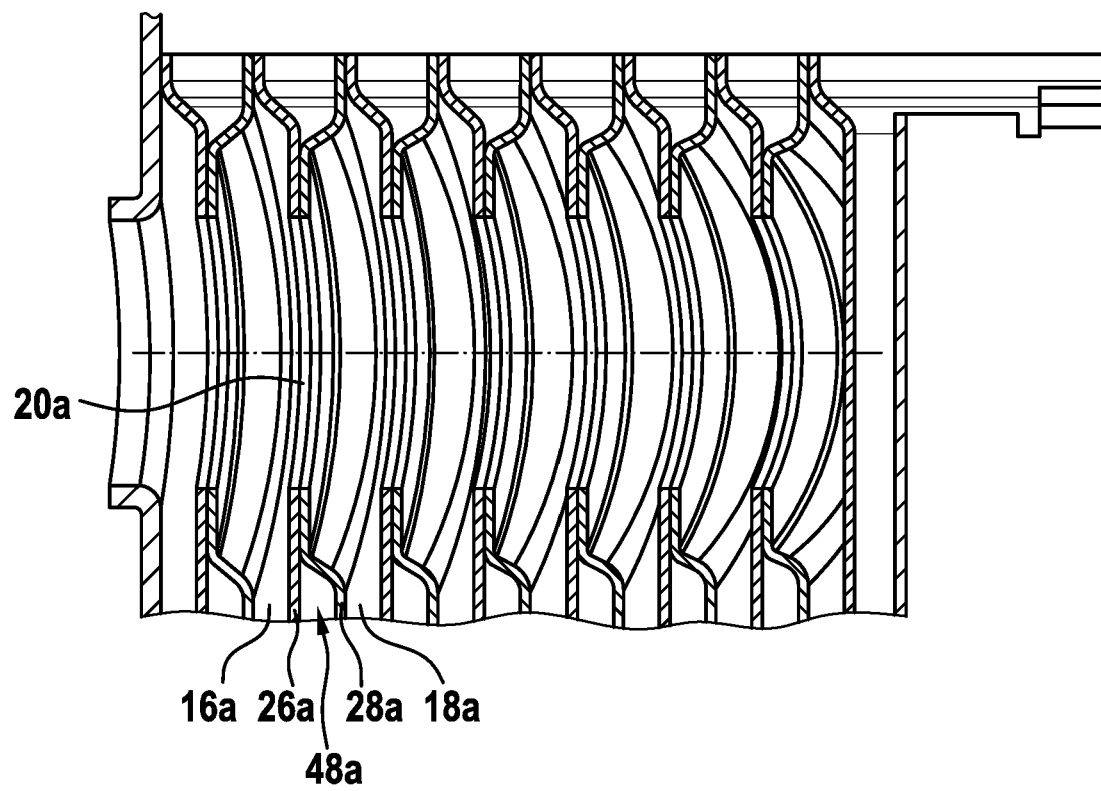


Fig. 5

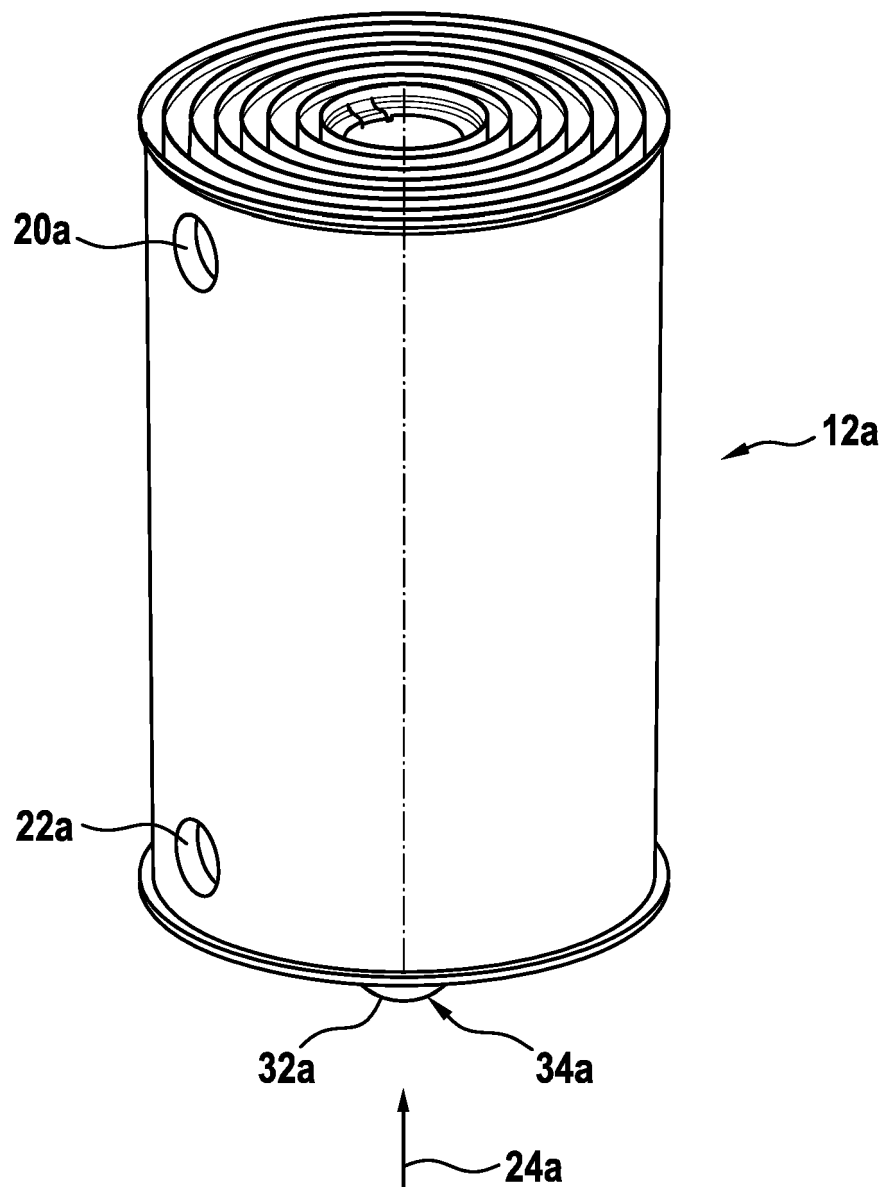


Fig. 6

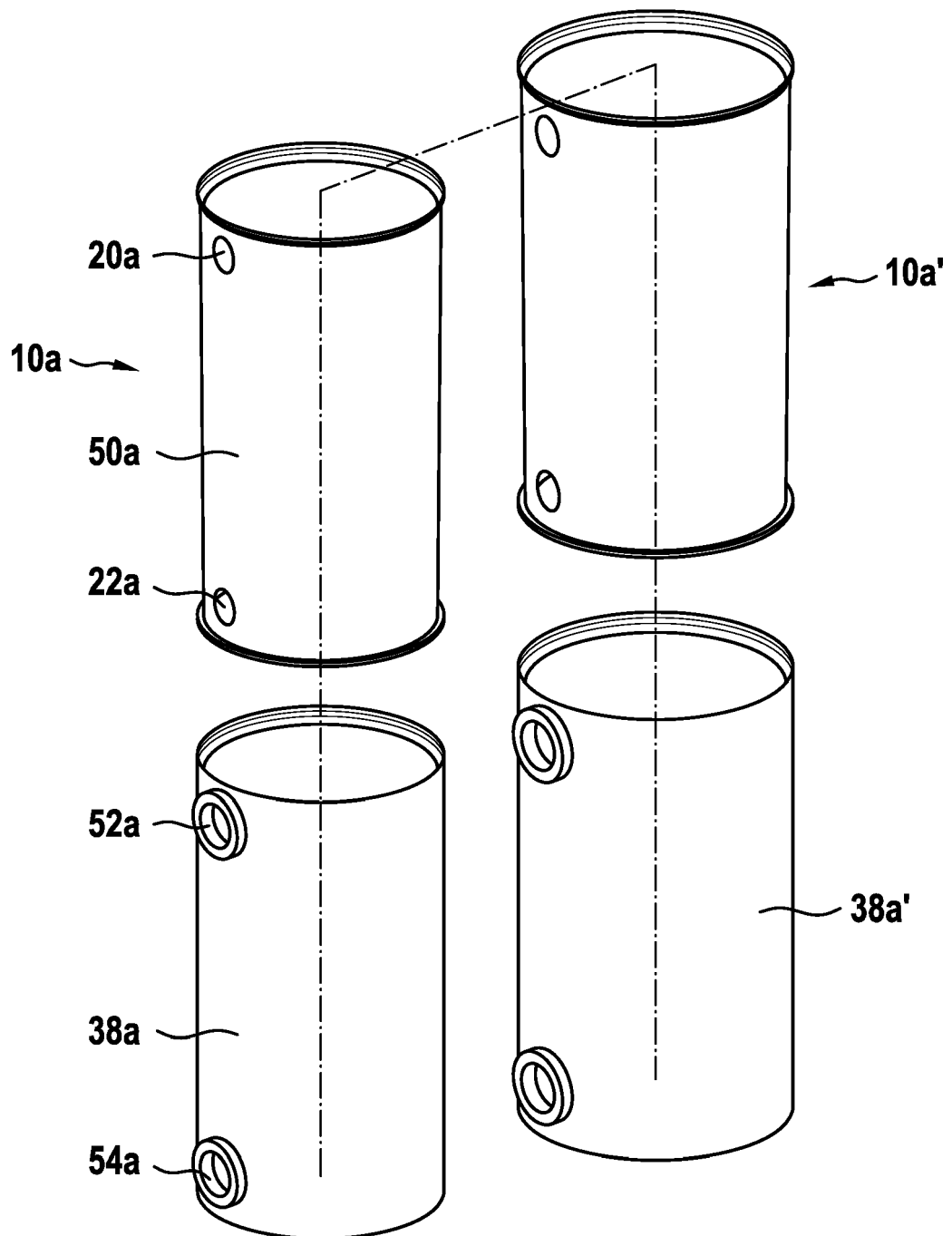


Fig. 7

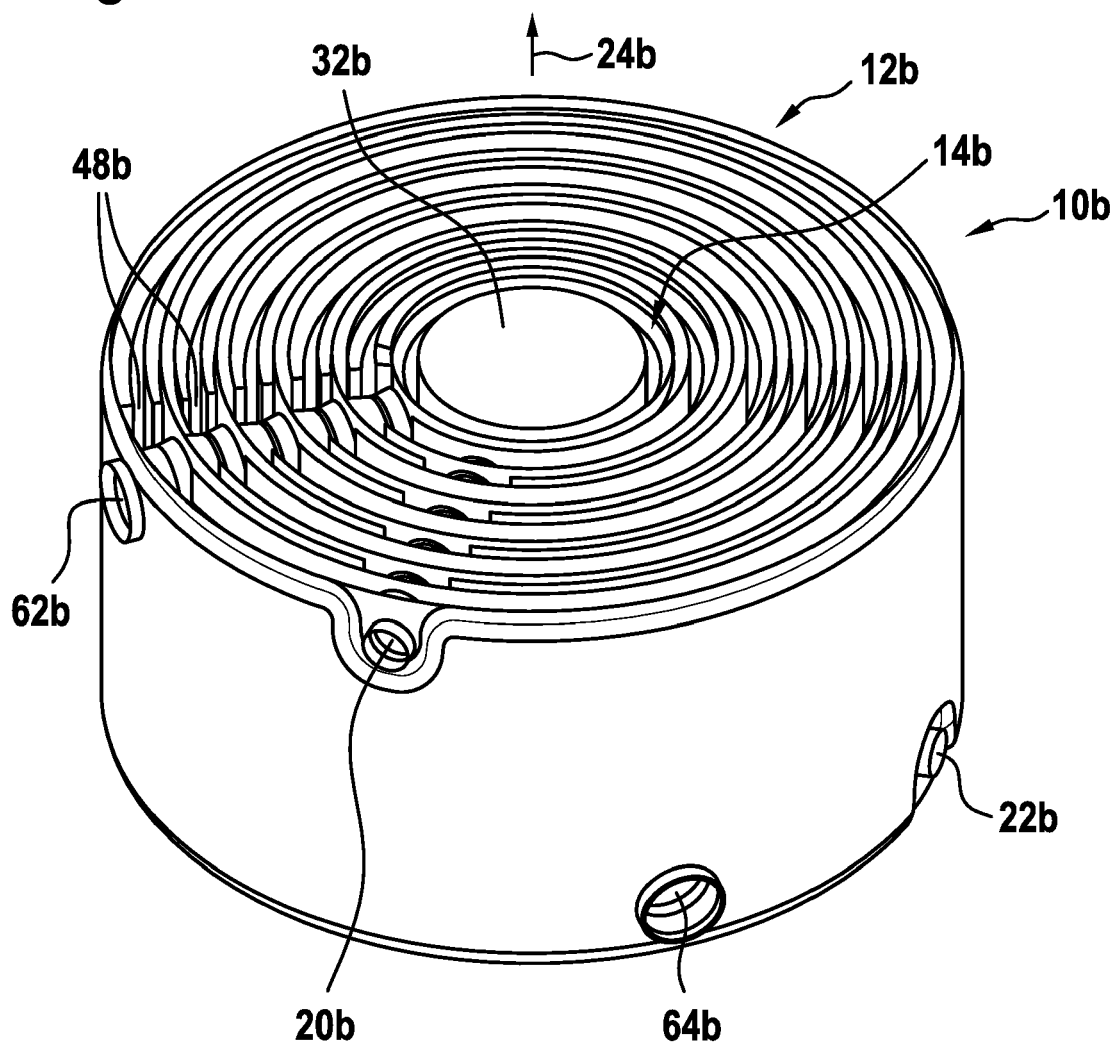


Fig. 8

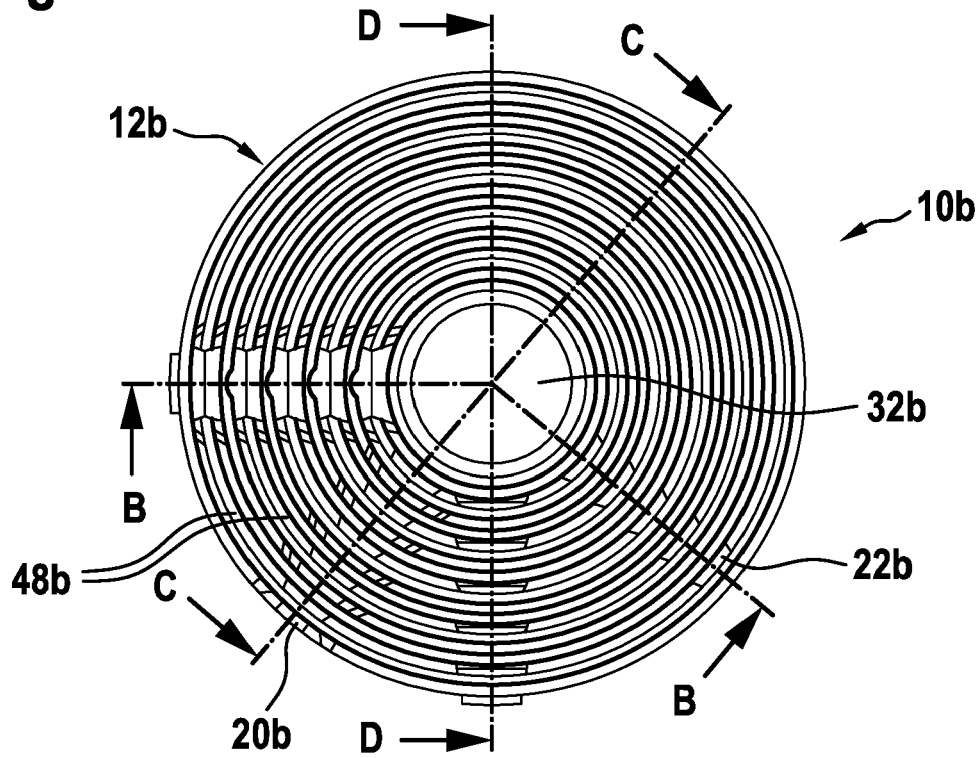


Fig. 9

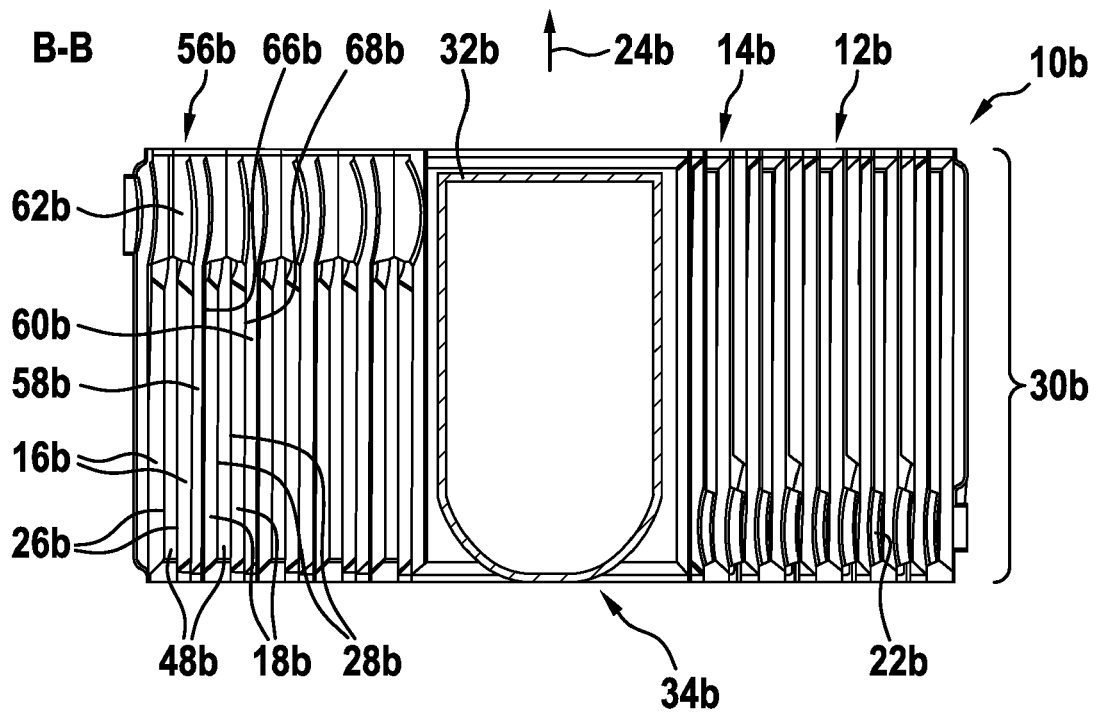


Fig. 10

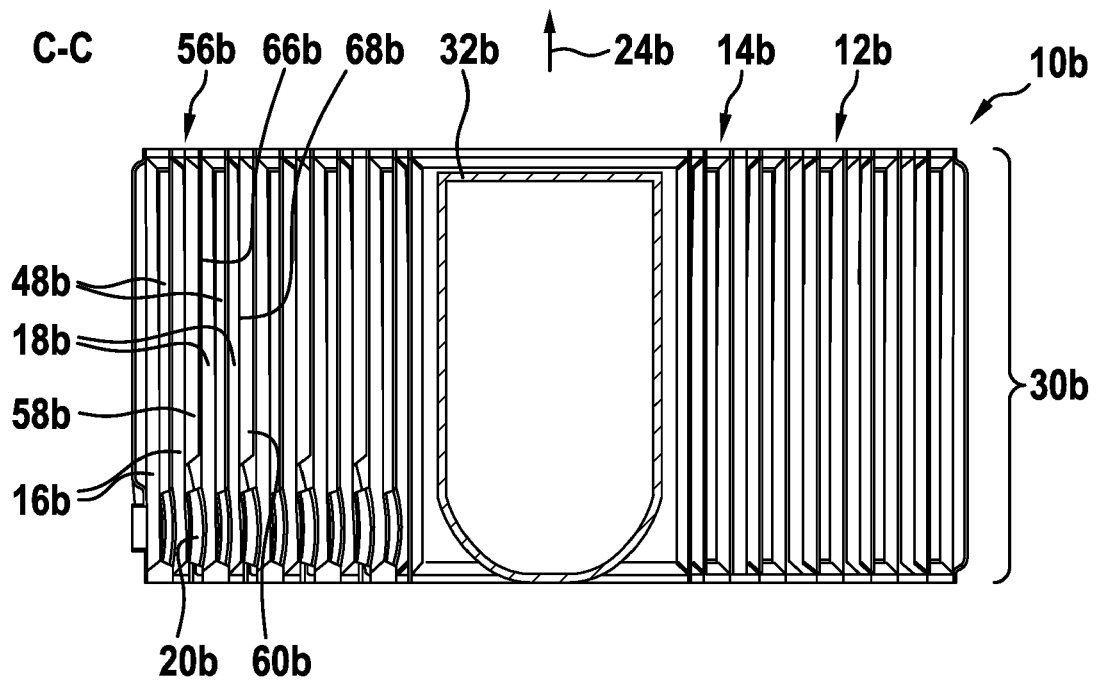
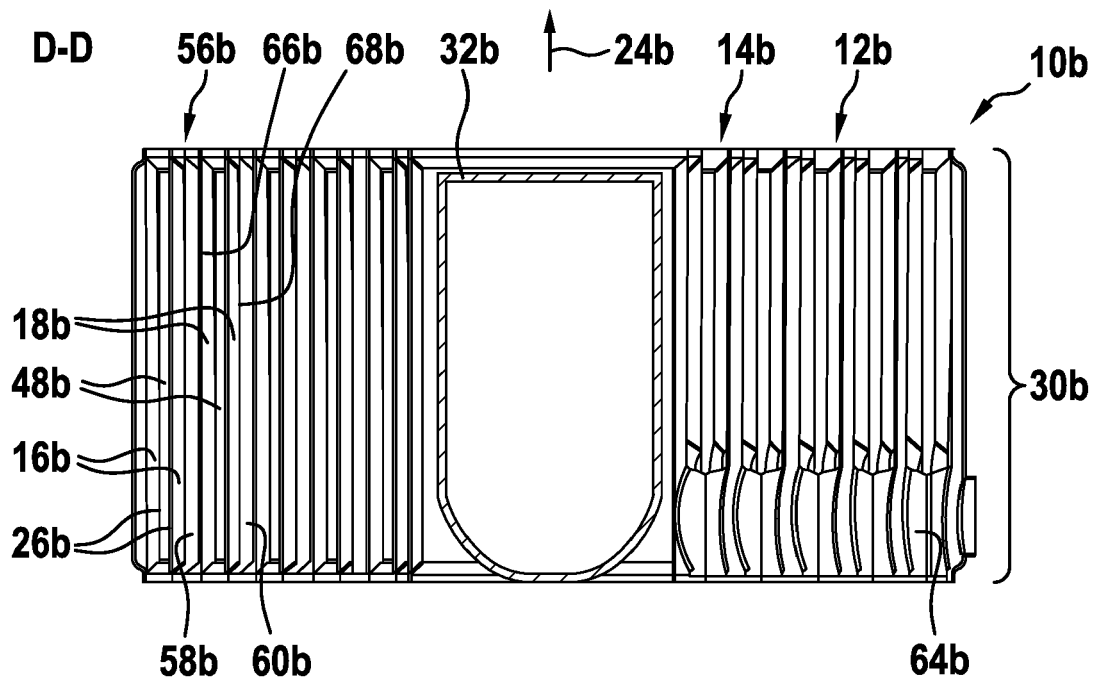


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 1006

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 1 615 658 A (SHIPMAN ROBERT L) 25. Januar 1927 (1927-01-25) * das ganze Dokument *	1-8,14, 15 9	INV. F28D7/10 F28D9/00 F28F9/22 F28D7/00 F28D21/00 F24H1/14
A	-----		
X	DE 23 31 563 B2 (TAKAYASU KIYOSUMI) 11. November 1976 (1976-11-11) * Seite 1 - Seite 5; Abbildungen 1-6 *	1-8,14, 15	
X	DE 27 42 462 C3 (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 27. Mai 1981 (1981-05-27) * Seite 5 - Seite 19; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,2,9-15	
A	DE 10 2014 118313 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 24. Dezember 2015 (2015-12-24) * Zusammenfassung; Abbildung 6 *	3	
A	DE 10 2014 015508 A1 (BENZ JOACHIM [DE]) 21. April 2016 (2016-04-21) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	14	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28D F28F F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. November 2016	Prüfer Bloch, Gregor
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 19 1006

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-11-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1615658 A	25-01-1927	KEINE	
DE 2331563 B2	11-11-1976	DE 2331563 A1	10-01-1974
		FR 2189696 A1	25-01-1974
		GB 1406941 A	17-09-1975
		IT 990644 B	10-07-1975
		JP S4920744 A	23-02-1974
		JP S5138462 B2	21-10-1976
		US 3828851 A	13-08-1974
DE 2742462 C3	27-05-1981	KEINE	
DE 102014118313 A1	24-12-2015	CN 105277013 A	27-01-2016
		DE 102014118313 A1	24-12-2015
		JP 2016008813 A	18-01-2016
		KR 101526427 B1	05-06-2015
		US 2015369115 A1	24-12-2015
DE 102014015508 A1	21-04-2016	KEINE	

EPO FORM P0461

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