(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 287 730 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

(51) Int Cl.:
F28D 7/02 *(2006.01)* ***F28F 1/34*** *(2006.01)*
F28F 1/36 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **16185593.7**

(22) Anmeldetag: **25.08.2016**

(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:
- **Senkal, Caner**
  35580 Kasiyaka/Izmir (TR)
- **Turhan, Zafer**
  35663 Izmir (TR)
- **Oezboga, Halil Ufuk**
  45400 Manisa (TR)

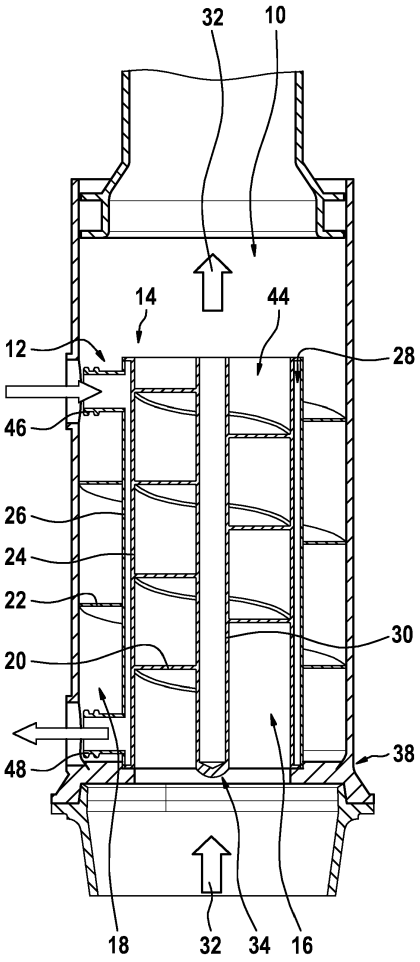
(74) Vertreter: **Bee, Joachim**
Robert Bosch GmbH, C/IPE
P.O. Box 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)

(54) WÄRMEÜBERTRAGER

(57) Die Erfindung geht aus von einem Wärmeübertrager (10) mit zumindest einer Kanaleinheit (12) zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit (14) zu einer Führung eines Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen.

Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein Helixelement (20, 22) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids aufweist und zumindest dazu vorgesehen ist, das Fluid an einem von der Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) entlang zu führen.

Fig. 2



EP 3 287 730 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Aus der US 2011/0094720 A1 ist ein Wärmeübertrager bekannt, mit einer Vielzahl von Kanaleinheiten zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit einer helixartigen Führungseinheit zu einer Führung eines Heizfluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, wobei die Kanaleinheiten durch Ausnehmungen in der Führungseinheit geführt sind.

[0002] Ferner ist aus der US 4,893,672 A ein Wärmeübertrager bekannt, mit einer zentral angeordneten Kanaleinheit zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit einer helixartigen Führungseinheit zu einer Führung eines Heizfluids, wobei die Führungseinheit das Heizfluid außen an der Kanaleinheit entlang führt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung geht aus von einem Wärmeübertrager mit zumindest einer, vorteilhaft genau einer, Kanaleinheit zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit zu einer Führung eines, insbesondere von dem zu erwärmenden Medium räumlich getrennten, Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, insbesondere derart, dass eine Temperatur des zu erwärmenden Mediums im Vergleich zu einer Ausgangstemperatur des zu erwärmenden Mediums um zumindest 5°C, vorteilhaft um zumindest 15°C, vorzugsweise um zumindest 30°C und besonders bevorzugt um zumindest 50°C erhöht ist.

[0004] A1: Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit zumindest ein Helixelement zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids aufweist und zumindest dazu vorgesehen ist, das Fluid an einem von der Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich entlang zu führen. Insbesondere kann das Helixelement dabei zumindest teilweise in dem Innenbereich und/oder in einem die Kanaleinheit umschließenden Außenbereich angeordnet sein. 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.

[0005] Unter einem "Wärmeübertrager" soll ferner insbesondere zumindest ein Teil, insbesondere eine Unterbaugruppe, eines Heizungssystems, vorteilhaft zur Heizund/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 Flüssigkeit 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 einem Aufbau, einem Durchmesser, einer Funktionsweise und/oder einer Anordnung, voneinander unterscheiden können.

[0006] 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.

[0007] Des Weiteren soll unter einer "Kanaleinheit" 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 einen zu wenigstens einem Großteil geschlossenen und/oder räumlich abgetrennten Aufnahmebereich 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 eine, vorteilhaft zentral angeordnete, Durchströmungsausnehmung auf, welche insbesondere in zumindest einem Betriebszustand von dem Fluid durchströmt wird. Ein der Durchströmungsausnehmung zugewandtes und/oder die Durchströmungsausnehmung begrenzendes Wandungselement der Kanaleinheit begrenzt dabei insbesondere den Innenbereich der Kanaleinheit. Ferner begrenzt vorteilhaft ein der Durchströmungsausnehmung abgewandtes weiteres Wandungselement der Kanaleinheit einen Außenbereich der Kanaleinheit. Der Innenbereich und der Außenbereich sind dabei räumlich voneinander getrennt. Besonders bevorzugt ist die Kanaleinheit bei einer Betrachtung parallel zu der Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit ringförmig. Unter dem Ausdruck "zu wenigstens einem Großteil" sollen dabei insbesondere zu-

mindest 55 %, vorteilhaft zumindest 65 %, vorzugsweise zumindest 75 %, besonders bevorzugt zumindest 85 % und besonders vorteilhaft zumindest 95 % verstanden werden. Unter einer "Haupterstreckungsrichtung" eines Objekts soll insbesondere eine Richtung verstanden werden, welche parallel zu einer Richtung einer maximalen Erstreckung des Objekts verläuft.

[0008] Ferner soll unter einer "Führungseinheit" insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig in dem Strömungsbereich des Fluids angeordnet ist und insbesondere 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. Dazu umfasst die Führungseinheit vorteilhaft zumindest ein, bevorzugt helixförmiges, rippenförmiges, plattenförmiges und/oder flügelförmiges, Führungselement und besonders vorteilhaft zumindest zwei, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen baugleiche, Führungselemente. Vorzugsweise erstreckt sich zumindest ein Führungselement der Führungseinheit zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit. Besonders vorteilhaft erstrecken sich zumindest zwei Führungselemente der Führungseinheit und bevorzugt sämtliche Führungselemente der Führungseinheit zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Führungseinheit dabei zumindest ein spiralförmiges und/oder helixförmiges Führungselement, insbesondere Helixelement. Unter einer "Haupterstreckungslänge" eines Objekts soll dabei insbesondere eine Erstreckung des Objekts in eine Haupterstreckungsrichtung des Objekts verstanden werden. Unter der Wendung, dass die "Führungseinheit dazu vorgesehen ist, das Fluid an einem von der Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich entlang zu führen" soll ferner insbesondere verstanden werden, dass die Führungseinheit und/oder wenigstens ein Führungselement der Führungseinheit, dazu vorgesehen ist, das Fluid derart zu führen, dass das Fluid in wenigstens einem Betriebszustand den Innenbereich und/oder die Durchströmungsausnehmung durchströmt und vorteilhaft das die Durchströmungsausnehmung begrenzende Wandungselement der Kanaleinheit zumindest thermisch kontaktiert, insbesondere um einen Wärmeaustausch zwischen dem Fluid und dem zu erwärmenden Medium zu erreichen. Durch diese Ausgestaltung kann ein Wärmeübertrager mit vorteilhaften Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz, insbesondere einer Leistungseffizienz, einer Wärmeübertragungseffizienz, einer Bauraumeffizienz, einer Bauteileeffizienz und/oder einer Kosteneffizienz, bereitgestellt werden. Zudem kann ein Wärmeübertrager mit erhöhter Flexibilität und/oder Stabilität bereitgestellt werden, welcher insbesondere einem Druck 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.

[0009] Die Führungseinheit könnte beispielsweise zumindest ein rippenförmiges und/oder plattenförmiges Führungselement und/oder eine Vielzahl rippenförmiger und/oder plattenförmiger Führungselemente aufweisen, welches/welche in dem von der Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich angeordnet ist/sind und insbesondere zu einer Führung des Fluids vorgesehen ist/sind. Vorzugsweise umfasst die zumindest eine Führungseinheit jedoch zumindest ein, vorteilhaft vollständig, in dem von der Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich angeordnetes Helixelement, insbesondere helixförmiges Führungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Helixelement, zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich, insbesondere in Strömungsrichtung des Fluids und/oder in Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit. Hierdurch kann insbesondere ein Wirkungsgrad einer Wärmeübertragung vorteilhaft erhöht werden und gleichzeitig eine nahezu bauraumneutrale Ausgestaltung erreicht werden.

[0010] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit zumindest ein Helixelement, insbesondere helixförmiges Führungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Helixelement, zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich und zumindest ein weiteres Helixelement, insbesondere weiteres helixförmiges Führungselement, zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in einem die Kanaleinheit umschließenden Außenbereich, insbesondere in Strömungsrichtung des Fluids und/oder in Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit, umfasst. Vorzugsweise ist das weitere Helixelement dabei, vorteilhaft vollständig, in dem die Kanaleinheit umschließenden Außenbereich angeordnet. Besonders bevorzugt sind das Helixelement und das weitere Helixelement konzentrisch angeordnet. Hierdurch kann insbesondere ein Wärmeübertragungseffizienz von dem Fluid auf das zu erwärmende Medium maximiert werden.

[0011] Eine vorteilhaft kompakte Bauweise kann insbesondere erreicht werden, wenn die zumindest eine Kanaleinheit zumindest ein Wandungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Wandungselement, umfasst, das dem von der Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich zugewandt ist und zumindest ein weiteres Wandungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Wandungselement, umfasst, das einem die Kanaleinheit umschließenden Außenbereich zugewandt ist, wobei die Wandungselemente in einem montierten Zustand einen, vorteilhaft ringförmigen und besonders bevorzugt kreisringförmigen, Durchflussbereich des zu erwärmenden Mediums begrenzen. Insbesondere entspricht der Durchflussbereich dabei dem Aufnahmebereich für das zu erwärmende Medium.

[0012] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit zumindest ein Helixelement, insbesondere helixförmiges Führungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Helixelement, zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich umfasst, und dass die zumindest eine Kanaleinheit zumindest ein Wandungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Wandungselement, umfasst, das dem von der Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich zugewandt ist, wobei das zumindest eine Helixelement und das zumindest eine Wandungselement einstückig ausgebildet sind. Unter "einstückig" soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden und/oder miteinander ausgebildet verstanden werden. Der Stoffschluss kann beispielsweise durch einen Klebeprozess, einen Anspritzprozess, einen Schweißprozess, einen Lötprozess und/oder 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. Hierdurch kann insbesondere eine vorteilhafte Stabilität, Standzeit und/oder Dauerfestigkeit erreicht werden.

[0013] Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit zumindest ein, vorteilhaft genau ein, Trageelement umfasst. Vorteilhaft ist das Trageelement dabei zumindest teilweise und vorzugsweise zu wenigstens einem Großteil in dem Innenbereich der Kanaleinheit angeordnet. Besonders bevorzugt ist das Trageelement zentral in dem Innenbereich der Kanaleinheit und/oder konzentrisch zu dem Helixelement und/oder weiteren Helixelement angeordnet. Besonders vorteilhaft erstreckt sich das Trageelement zu wenigstens einem Großteil und besonders bevorzugt vollständig über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit. Vorteilhaft wird ferner vorgeschlagen, dass das zumindest eine Trageelement, entlang einer Strömungsrichtung des Fluids vor Eintritt in zumindest den von der zumindest einen Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich betrachtet, zumindest einen abgerundeten Endbereich aufweist. Bevorzugt ist das Trageelement ferner zu einer Dämpfung und/oder einer Reduzierung einer Strömungsgeschwindigkeit des Fluids und/oder einer zumindest teilweisen Umlenkung des Fluids, insbesondere unmittelbar, vor einem Eintritt des Fluids in zumindest den von der zumindest einen Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich vorgesehen, insbesondere um einen Druckabfall zu reduzieren. Hierdurch kann eine vorteilhafte Tragestruktur bereitgestellt werden. Zudem kann vorteilhaft einfach eine Strömungsgeschwindigkeit des Fluids beeinflusst und eine Wärmeübertragung, insbesondere aufgrund einer reduzierten Geschwindigkeit des Fluids, verbessert werden.

[0014] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Führungseinheit zumindest ein Trageelement, insbesondere das bereits zuvor genannte Trageelement, umfasst, wobei sich zumindest ein Helixelement, insbesondere helixförmiges Führungselement, insbesondere das bereits zuvor genannte Helixelement, zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit umschlossenen Innenbereich zumindest teilweise um das zumindest eine Trageelement herum erstreckt. Vorteilhaft sind das Trageelement und das Helixelement dabei konzentrisch angeordnet. Hierdurch kann ein vorteilhaft kompakter Wärmeübertrager bereitgestellt werden.

[0015] Ist die zumindest eine Kanaleinheit hohlzylinderförmig, insbesondere kreiszylinderförmig, insbesondere doppelwandig, ausgebildet, kann insbesondere eine besonders kompakte und/oder konstruktiv einfach aufgebaute Kanaleinheit bereitgestellt werden. Insbesondere bildet die Kanaleinheit in diesem Fall einen ringförmigen Strömungskanal, Aufnahmebereich und/oder Durchflussbereich für das zu erwärmende Medium aus.

[0016] Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Heizungssystem mit zumindest einem zuvor beschriebenen Wärmeübertrager, wobei das Heizungssystem zumindest eine Fluidleitung umfasst, die dazu vorgesehen ist, dem Wärmeübertrager das Fluid zuzuführen, wobei ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers, insbesondere für das Fluid, zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung, insbesondere für das Fluid, entspricht. 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. Hierdurch kann insbesondere ein Heizungssystem mit einer vorteilhaft hohen Effizienz, insbesondere Leistungseffizienz, Wärmeübertragungseffizienz, Bauraumeffizienz, Bauteileeffizienz und/oder Kosteneffizienz, bereitgestellt werden.

[0017] Der Wärmeübertrager soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann der Wärmeübertrager zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel 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.

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 ein Heizungssystem mit einem beispielhaft als Sekundärwärmeübertrager ausgebildeten Wärmeübertrager in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 der Wärmeübertrager in einer seitlichen Schnittansicht,

Fig. 3 der Wärmeübertrager in einer perspektivischen Schnittansicht und

Fig. 4 der Wärmeübertrager in einer Explosionsdarstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0020] Figur 1 zeigt ein Heizungssystem 36 zur Heiz- und/oder Warmwasserbereitung in einer schematischen Darstellung. Das Heizungssystem 36 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.

[0021] Das Heizungssystem 36 umfasst eine Heizeinheit 40. Die Heizeinheit 40 ist als Brennereinheit, im vorliegenden Fall insbesondere als Gasbrenner, ausgebildet. Die Heizeinheit 40 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 40 dazu vorgesehen, ein Fluid, im vorliegenden Fall insbesondere einen Abgasstrom, bereitzustellen. Alternativ ist denkbar, eine Heizeinheit als Ölbrenner und/oder beliebige andere Heizeinheit auszubilden.

[0022] Ferner umfasst das Heizungssystem 36 im vorliegenden Fall einen Primärwärmeübertrager 42. Der Primärwärmeübertrager 42 ist in einem Nahbereich der Heizeinheit 40, im vorliegenden Fall insbesondere der Flamme der Heizeinheit 40, angeordnet. Der Primärwärmeübertrager 42 und/oder eine durch den Primärwärmeübertrager 42 geleitete Flüssigkeit, insbesondere Wasser, wird dabei mittels der Flamme erwärmt. Prinzipiell könnte auf einen Primärwärmeübertrager jedoch auch verzichtet werden.

[0023] Darüber hinaus umfasst das Heizungssystem 36 einen, im vorliegenden Fall insbesondere als Sekundärwärmeübertrager ausgebildeten, Wärmeübertrager 10. Der Wärmeübertrager 10 ist in Strömungsrichtung 32 des Fluids betrachtet hinter dem Primärwärmeübertrager 42 angeordnet. Der Wärmeübertrager 10 ist zu einer Erwärmung eines, insbesondere durch den Wärmeübertrager 10 geleiteten zu erwärmenden Mediums, im vorliegenden Fall insbesondere Wasser, vorgesehen. Im vorliegenden Fall ist der Wärmeübertrager 10 dazu vorgesehen, latente Wärme des, insbesondere mittels der Heizeinheit 40 erzeugten, Fluids, insbesondere des Abgasstroms, zu einer Erwärmung des zu erwärmenden Mediums zu nutzen. Eine Betriebstemperatur liegt dabei zwischen 10°C und 80°C.

[0024] Um das Fluid dem Wärmeübertrager 10 zuzuführen, umfasst das Heizungssystem 36 zudem eine Fluidleitung 38, in welcher der Wärmeübertrager 10 angeordnet ist (vgl. auch Figuren 2 und 3). Im vorliegenden Fall sind die Fluidleitung 38 und der Wärmeübertrager 10 und insbesondere ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers 10 und der Fluidleitung 38, insbesondere für das Fluid, aneinander angepasst. Dabei entspricht ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers 10 zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung 38. Prinzipiell könnte ein Wärmeübertrager jedoch auch als Primärwärmeübertrager ausgebildet sein. Zudem ist denkbar, auf eine Fluidleitung zu verzichten und/oder eine Fluidleitung und ein Wärmeübertrager mit im Wesentlichen verschiedenen maximalen Durchflussquerschnitten auszugestalten.

[0025] Die Figuren 2 bis 4 zeigen eine Detailansicht des Wärmeübertragers 10. Der Wärmeübertrager 10 umfasst eine Kanaleinheit 12. Die Kanaleinheit 12 ist zentral in der Fluidleitung 38 angeordnet. Die Kanaleinheit 12 ist vollständig in einem Strömungsbereich des Fluids angeordnet. Ein in den Figuren 2 und 3 unterer Bereich definiert dabei einen Fluideingang für das Fluid, während ein oberer Bereich einen Fluidausgang für das Fluid definiert. Die Kanaleinheit 12 ist rohrförmig ausgebildet. Die Kanaleinheit 12 ist als Strömungskanal ausgebildet. Die Kanaleinheit 12 ist hohlzylinderförmig, im vorliegenden Fall insbesondere kreiszylinderförmig, ausgebildet. Die Kanaleinheit 12 ist bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12 ringförmig. Demnach weist die Kanaleinheit 12 bei einer Betrachtung parallel zu der Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12a eine Durchströmungsausnehmung 44 auf. Die Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12 ist ferner zumindest im Wesentlichen parallel zu der Strömungsrichtung 32 des Fluids.

[0026] Ferner ist die Kanaleinheit 12 doppelwandig ausgebildet. Die Kanaleinheit 12 weist dabei ein Wandungselement 24 und ein, insbesondere konzentrisch zu dem Wandungselement 24 angeordnetes, weiteres Wandungselement 26 auf.

[0027] Das Wandungselement 24 ist als Innenwand ausgebildet und insbesondere der Durchströmungsausnehmung 44 zugewandt. Das Wandungselement 24 begrenzt dabei einen Innenbereich 16 der Kanaleinheit 12. Das weitere Wandungselement 26 ist als Außenwand ausgebildet und insbesondere der Durchströmungsausnehmung 44 abgewandt. Das weitere Wandungselement 26 ist einer Innenseite der Fluidleitung 38 zugewandt. Das weitere Wandungselement 26 begrenzt ei-

nen Außenbereich 18 der Kanaleinheit 12. Zudem begrenzen die Wandungselemente 24, 26 einen zu wenigstens einem Großteil geschlossenen und/oder, insbesondere von dem Innenbereich 16 und dem Außenbereich 18, räumlich getrennten Durchflussbereich 28 für das zu erwärmende Medium.

[0028] Die Kanaleinheit 12 ist demnach zu einer Führung des zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Dazu weist die Kanaleinheit 12 ferner eine Einlassöffnung 46 und eine Auslassöffnung 48 auf. Die Einlassöffnung 46 und die Auslassöffnung 48 sind an dem weiteren Wandungselement 26 der Kanaleinheit 12 angeordnet. Die Einlassöffnung 46 und die Auslassöffnung 48 sind fluidtechnisch mit dem Durchflussbereich 28 verbunden.

[0029] Die Einlassöffnung 46 ist zu einer Einleitung des, insbesondere nicht erwärmten, zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Die Einlassöffnung 46 ist in Strömungsrichtung 32 des Fluids betrachtet in einem hinteren Bereich und/oder Endbereich der Kanaleinheit 12 angeordnet. Eine Strömungsrichtung des zu erwärmenden Mediums im Bereich der Einlassöffnung 46 ist dabei senkrecht zur Strömungsrichtung 32 des Fluids.

[0030] Die Auslassöffnung 48 ist zu einer Ausleitung des, insbesondere erwärmten, zu erwärmenden Mediums vorgesehen. Die Auslassöffnung 48 ist in Strömungsrichtung 32 des Fluids betrachtet in einem vorderen Bereich und/oder Eintrittsbereich der Kanaleinheit 12 angeordnet. Die Auslassöffnung 48 ist in Strömungsrichtung 32 des Fluids betrachtet vor der Einlassöffnung 46 angeordnet. Eine Strömungsrichtung des zu erwärmenden Mediums im Bereich der Auslassöffnung 48 ist dabei senkrecht zur Strömungsrichtung 32 des Fluids.

[0031] Eine Strömungsrichtung des zu erwärmenden Mediums durch den Durchflussbereich 28 ist entgegengesetzt zu der Strömungsrichtung 32 des Fluids. Grundsätzlich könnten eine Strömungsrichtung eines zu erwärmenden Mediums durch einen Durchflussbereich und eines Fluids jedoch auch identisch sein.

[0032] Ferner umfasst der Wärmeübertrager 10 eine Führungseinheit 14. Die Führungseinheit 14 ist in der Fluidleitung 38 angeordnet. Die Führungseinheit 14 ist vollständig in einem Strömungsbereich des Fluids angeordnet. Die Führungseinheit 14 ist dazu vorgesehen, 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.

[0033] Die Führungseinheit 14 ist dabei zumindest dazu vorgesehen, das Fluid an dem von der Kanaleinheit 12 umschlossenen Innenbereich 16 entlang zu führen. Im vorliegenden Fall ist die Führungseinheit 14 zumindest dazu vorgesehen, das Fluid derart zu führen, dass das Fluid in wenigstens einem Betriebszustand den Innenbereich 16 und/oder die Durchströmungsausnehmung 44 durchströmt und insbesondere das Wandungselement 24 der Kanaleinheit 12 thermisch kontaktiert.

[0034] Dazu umfasst die Führungseinheit 14 zumindest ein, im vorliegenden Fall genau ein, Helixelement 20. Das Helixelement 20 ist, insbesondere zentral, in dem Innenbereich 16 angeordnet. Das Helixelement 20 ist helixförmig ausgebildet. Das Helixelement 20 erstreckt sich über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit 12. Zudem ist ein Außendurchmesser des Helixelements 20 an einen Innendurchmesser der Kanaleinheit 12 angepasst, insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12. Der Außendurchmesser des Helixelements 20 ist dabei identisch zu dem Innendurchmesser der Kanaleinheit 12. Dabei sind das Helixelement 20 und das Wandungselement 24 einstückig ausgebildet. Das Helixelement 20 ist zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem Innenbereich 16 vorgesehen, wodurch insbesondere aufgrund eines verlängerten Wegs des Fluids vorteilhaft eine Wärmeübertragungseffizienz zwischen dem Fluid und dem zu erwärmenden Medium verbessert werden kann. Eine Anzahl an Windungen des Helixelements 20 kann dabei vorteilhaft abhängig von einer gewünschten Ausgangsleistung angepasst werden. Alternativ könnte eine Führungseinheit auch ein von einem Helixelement abweichendes Führungselement umfassen. Zudem ist denkbar, ein Helixelement und ein Wandungselement separat voneinander auszubilden.

[0035] Ferner ist die Führungseinheit 14 dazu vorgesehen, das Fluid an dem, insbesondere die Kanaleinheit 12 umschließenden, Außenbereich 18 entlang zu führen. Im vorliegenden Fall ist die Führungseinheit 14 dazu vorgesehen, das Fluid derart zu führen, dass das Fluid in wenigstens einem Betriebszustand den Außenbereich 18 durchströmt und insbesondere das weitere Wandungselement 26 der Kanaleinheit 12 thermisch kontaktiert.

[0036] Dazu umfasst die Führungseinheit 14 zumindest ein, im vorliegenden Fall genau ein, weiteres Helixelement 22. Das weitere Helixelement 22 ist zumindest im Wesentlichen baugleich zu dem Helixelement 20. Das weitere Helixelement 22 ist in dem Außenbereich 18 angeordnet. Das weitere Helixelement 22 ist konzentrisch zu dem Helixelement 20 angeordnet. Das weitere Helixelement 22 ist helixförmig ausgebildet. Das weitere Helixelement 22 erstreckt sich über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit 12. Das weitere Helixelement 22 und das Helixelement 20 sind räumlich voneinander getrennt. Das weitere Helixelement 22 weist einen im Vergleich zu dem Helixelement 20 größeren Durchmesser, insbesondere Außendurchmesser und Innendurchmesser, auf. Dabei sind das weitere Helixelement 22 und das Helixelement 20 zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12 beabstandet zueinander angeordnet und insbesondere frei von Schnittbereichen und/oder Überlappungsbereichen. Ferner ist ein Innendurchmesser des weiteren Helixelements 22 an einen Außendurchmesser der Kanaleinheit 12 angepasst, insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12. Der In-

nendurchmesser des weiteren Helixelements 22 ist dabei identisch zu dem Außendurchmesser der Kanaleinheit 12. Dabei sind das weitere Helixelement 22 und das weitere Wandungselement 26 einstückig ausgebildet. Zudem ist ein Außendurchmesser des weiteren Helixelements 22 an einen Innendurchmesser der Fluidleitung 38 angepasst, insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12. Der Außendurchmesser des weiteren Helixelements 22 ist dabei im Wesentlichen identisch zu dem Innendurchmesser der Fluidleitung 38. Das weitere Helixelement 22 ist zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem Außenbereich 18 vorgesehen, wodurch insbesondere aufgrund eines verlängerten Wegs des Fluids vorteilhaft eine Wärmeübertragungseffizienz zwischen dem Fluid und dem zu erwärmenden Medium optimiert werden kann. Eine Anzahl an Windungen des weiteren Helixelements 22 kann dabei vorteilhaft abhängig von einer gewünschten Ausgangsleistung angepasst werden. Alternativ könnte eine Führungseinheit auch ein von einem weiteren Helixelement abweichendes Führungselement umfassen. Zudem ist denkbar, ein weiteres Helixelement und ein weiteres Wandungselement separat voneinander auszubilden.

[0037] Des Weiteren umfasst der Wärmeübertrager 10 zumindest ein, im vorliegenden Fall genau ein, Trageelement 30. Das Trageelement 30 ist, insbesondere zentral, in dem Innenbereich 16 angeordnet. Das Trageelement 30 ist zumindest im Wesentlichen zylinderförmig und/oder stabförmig ausgebildet. Das Trageelement 30 erstreckt sich über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit 12. Im vorliegenden Fall erstreckt sich das Helixelement 20 dabei um das Trageelement 30 herum, insbesondere über eine gesamte Haupterstreckungslänge der Kanaleinheit 12. Ein Außendurchmesser des Trageelements 30 ist dabei an einen Innendurchmesser des Helixelements 20 angepasst, insbesondere zumindest bei einer Betrachtung parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Kanaleinheit 12. Der Außendurchmesser des Trageelements 30 ist identisch zu dem Innendurchmesser des Helixelements 20. Dabei sind das Trageelement 30 und das Helixelement 20 einstückig ausgebildet. Das Trageelement 30 dient dabei zu einer Halterung des Helixelements 20. Das Trageelement 30 ist ferner zu einer Dämpfung und/oder Reduzierung einer Strömungsgeschwindigkeit des Fluids unmittelbar vor einem Eintritt des Fluids in den von der Kanaleinheit 12 umschlossenen Innenbereich 16 vorgesehen. Dazu umfasst das Trageelement 30 im vorliegenden Fall einen abgerundeten Endbereich 34, wodurch insbesondere eine besonders einfache und/oder effiziente Beeinflussung der Strömungsgeschwindigkeit des Fluids erreicht werden kann. Alternativ könnte auf ein Trageelement auch verzichtet werden. Zudem könnte sich ein Trageelement lediglich über einen Teil einer gesamten Haupterstreckungslänge einer Kanaleinheit erstrecken. Dabei ist ferner denkbar, einen Endbereich eines Trageelements spitz und/oder konusförmig auszugestalten. Auch könnte ein Trageelement und ein Helixelement separat voneinander ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (10) mit zumindest einer Kanaleinheit (12) zu einer Führung eines zu erwärmenden Mediums und mit zumindest einer Führungseinheit (14) zu einer Führung eines Fluids, das dazu vorgesehen ist, das zu erwärmende Medium zu erwärmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein Helixelement (20, 22) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids aufweist und zumindest dazu vorgesehen ist, das Fluid an einem von der Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) entlang zu führen.

2. Wärmeübertrager (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein in dem von der Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) angeordnetes Helixelement (20) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) umfasst.

3. Wärmeübertrager (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein Helixelement (20) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) und zumindest ein weiteres Helixelement (22) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in einem die Kanaleinheit (12) umschließenden Außenbereich (18) umfasst, wobei das Helixelement (20) und das weitere Helixelement (22) konzentrisch angeordnet sind.

4. Wärmeübertrager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Kanaleinheit (12) zumindest ein Wandungselement (24) umfasst, das dem von der Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) zugewandt ist und zumindest ein weiteres Wandungselement (26) umfasst, das einem die Kanaleinheit (12) umschließenden Außenbereich (18) zugewandt ist, wobei die Wandungselemente (24, 26) in einem montierten Zustand einen Durchflussbereich (28) des zu erwärmenden Mediums begrenzen.

5. Wärmeübertrager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein Helixelement (20) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit (12) umschlossenen Innen-

bereich (16) umfasst, und dass die zumindest eine Kanaleinheit (12) zumindest ein Wandungselement (24) umfasst, das dem von der Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) zugewandt ist, wobei das zumindest eine Helixelement (20) und das zumindest eine Wandungselement (24) einstückig ausgebildet sind.

6. Wärmeübertrager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein Trageelement (30) umfasst, wobei das zumindest eine Trageelement (30), entlang einer Strömungsrichtung (32) des Fluids vor Eintritt in zumindest den von der zumindest einen Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) betrachtet, zumindest einen abgerundeten Endbereich (34) aufweist.

7. Wärmeübertrager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Führungseinheit (14) zumindest ein Trageelement (30) umfasst, wobei sich zumindest ein Helixelement (20) zu einer schraubenförmigen Führung des Fluids in dem von der zumindest einen Kanaleinheit (12) umschlossenen Innenbereich (16) zumindest teilweise um das zumindest eine Trageelement (30) herum erstreckt.

8. Wärmeübertrager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Kanaleinheit (12) hohlzylinderförmig, insbesondere doppelwandig, ausgebildet ist.

9. Heizungssystem (36) mit zumindest einem Wärmeübertrager (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Heizungssystem (36) nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Fluidleitung (38), die dazu vorgesehen ist, dem Wärmeübertrager (10) das Fluid zuzuführen, wobei ein maximaler Durchflussquerschnitt des Wärmeübertragers (10) zumindest im Wesentlichen einem maximalen Durchflussquerschnitt der Fluidleitung (38) entspricht.

Fig. 1

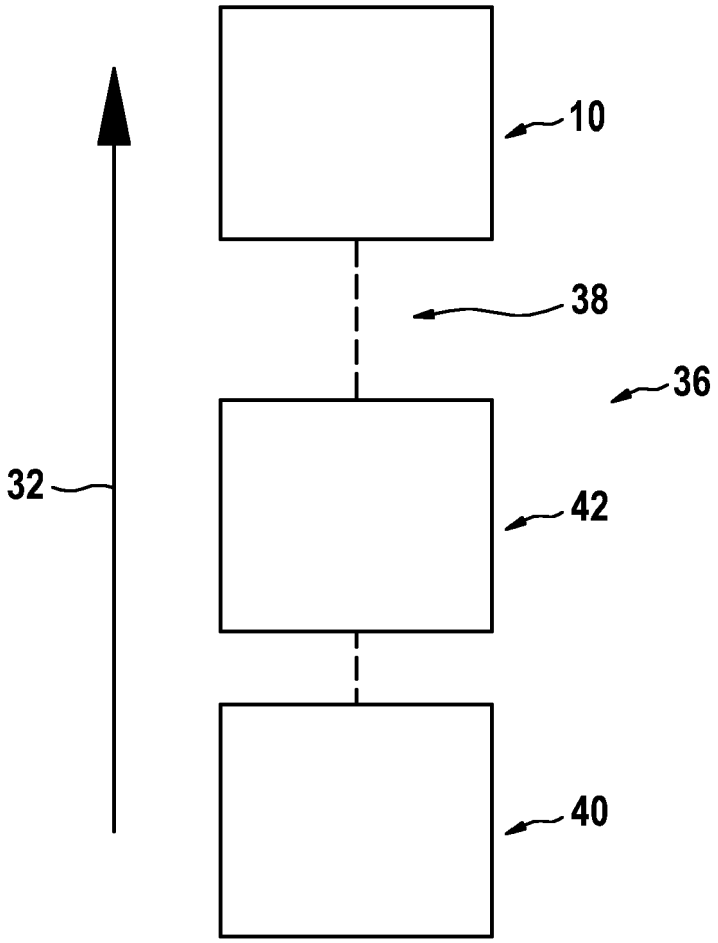


Fig. 2

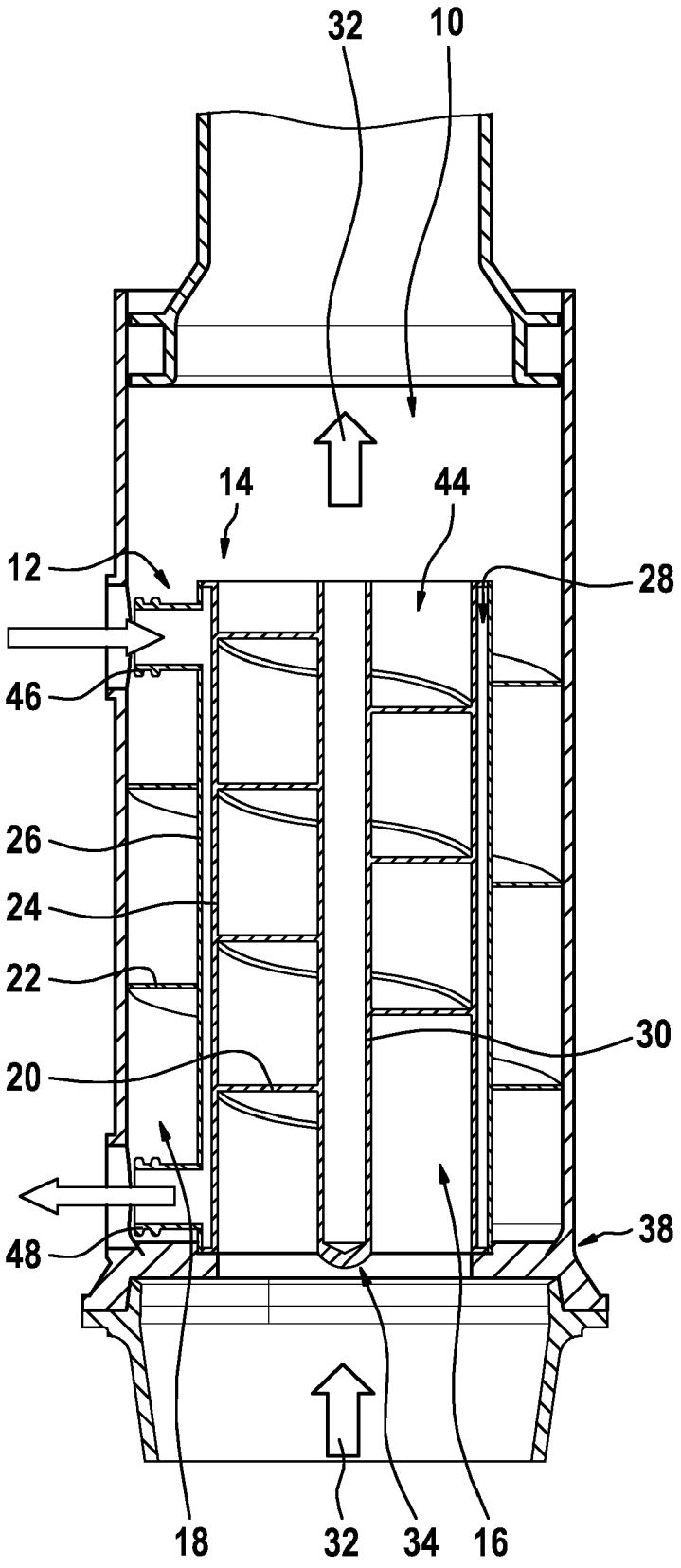


Fig. 3

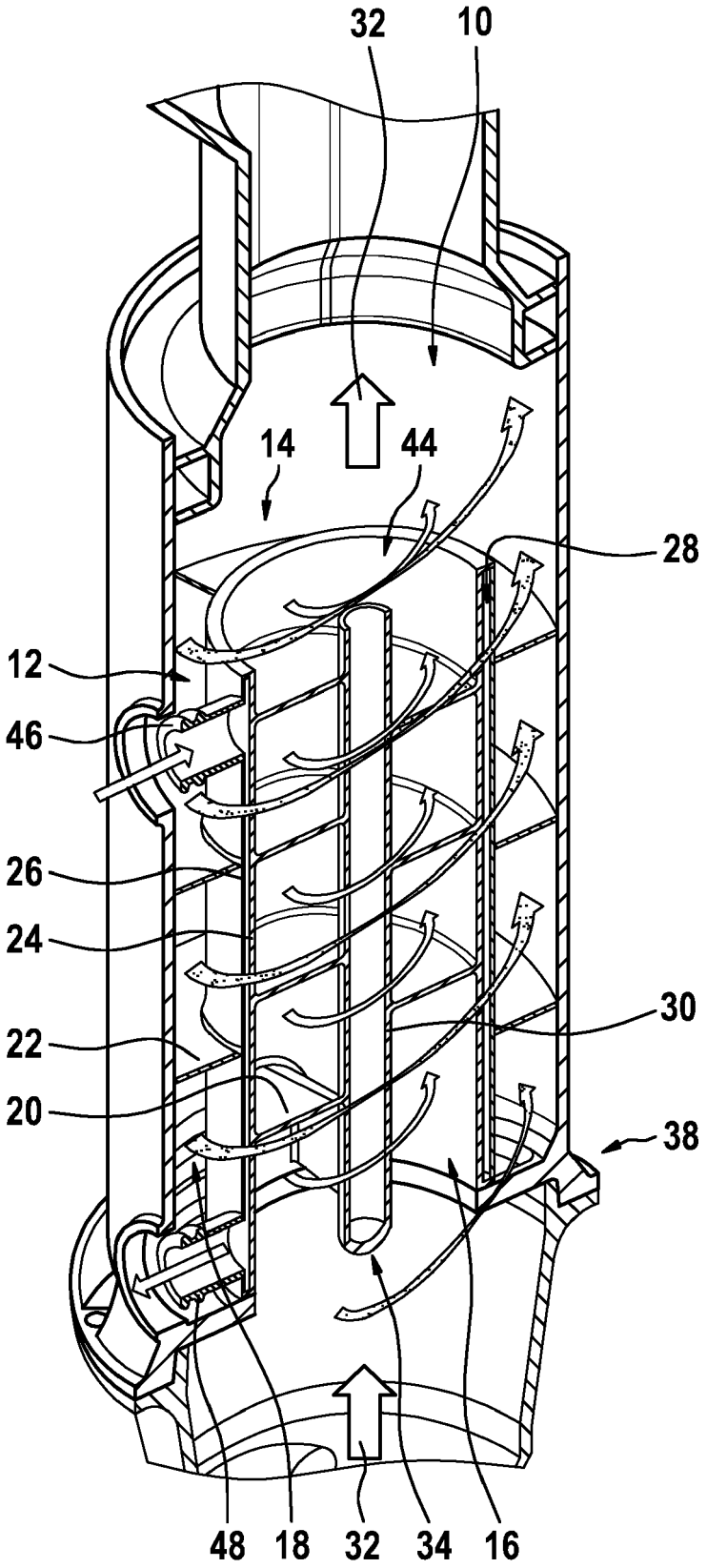
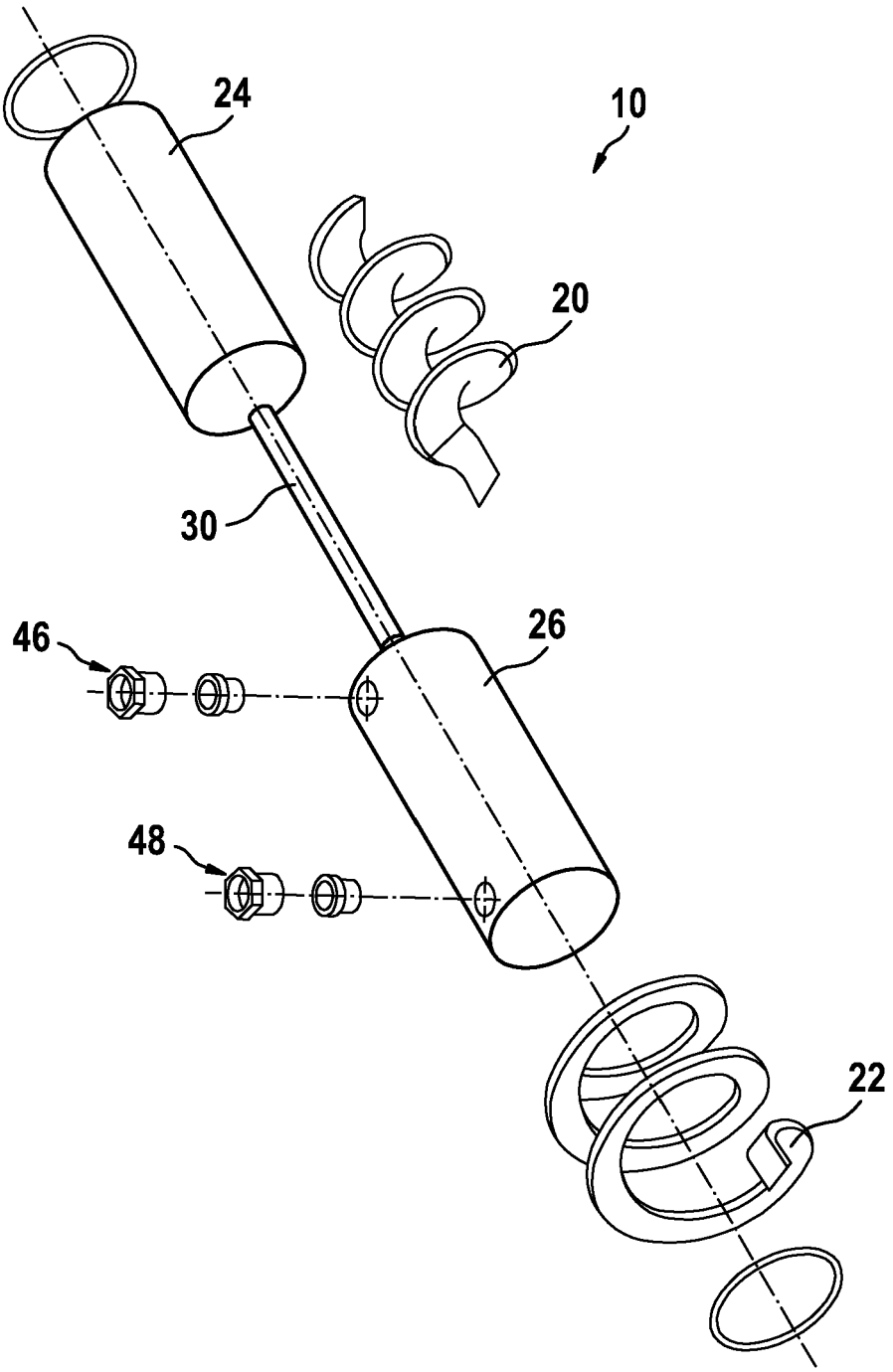


Fig. 4



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 18 5593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	US 1 833 876 A (MCGRATH WILLIAM H) 24. November 1931 (1931-11-24) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 18 * * Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 2, Zeile 67 * * Abbildungen 1,6 * -----	1-4,7-10 6	INV. F28D7/02 F28F1/34 F28F1/36
X	US 2 549 687 A (JACK DELBERT E ET AL) 17. April 1951 (1951-04-17) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 47 * * Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 62 * * Abbildungen 1,2 * -----	1-5,7-10	
X Y	US 1 854 619 A (CORNELIUS MORTENSEN) 19. April 1932 (1932-04-19) * Seite 1, Zeile 48 - Seite 2, Zeile 92; Abbildung 1 * -----	1-4,7-10 6	
X Y	US 2 456 775 A (FAUSEK ARTHUR J ET AL) 21. Dezember 1948 (1948-12-21) * Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 57; Abbildung 5 * -----	1-5,7-10 6	
Y	US 660 761 A (SEYFARTH EDWARD [US]) 30. Oktober 1900 (1900-10-30) * Seite 1, Zeile 31 - Zeile 39; Abbildung 1 * -----	6	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F28D
F28F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	1. Februar 2017	Arndt, Markus

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 16 18 5593

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.

01-02-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1833876 A	24-11-1931	KEINE	
US 2549687 A	17-04-1951	KEINE	
US 1854619 A	19-04-1932	KEINE	
US 2456775 A	21-12-1948	KEINE	
US 660761 A	30-10-1900	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20110094720 A1 **[0001]**
- US 4893672 A **[0002]**