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

(11) **EP 2 395 294 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.12.2011 Patentblatt 2011/50

(51) Int Cl.:
F24H 1/32 *(2006.01)* ***F24H 9/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11168881.8**

(22) Anmeldetag: **07.06.2011**

(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

(30) Priorität: **11.06.2010 DE 102010023556**

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

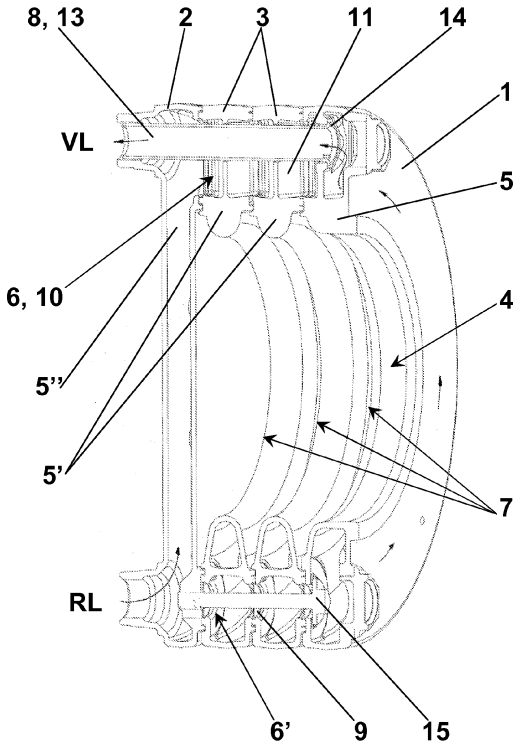
(72) Erfinder:
- **Jung, Gerhard**
  35112 Fronhausen (DE)
- **Buchczyk, Christian**
  35578 Wetzlar (DE)

(54) **Gliederheizkessel**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gliederheizkessel aus Gusseisen oder Aluminium, insbesondere Brennwertkessel, mit im Wesentlichen ringförmigen Gliedern, wobei ein Vorderglied (1), ein deckelförmiges Hinterglied (2) und mindestens ein Mittelglied (3) vorgesehen sind, die einen Brennraum (4) mit einem im Wesentlichen umgebenden Wärmetauscher aus einem Gliederblock bilden, dessen ringförmige Wasserräume (5, 5', 5") miteinander über mindestens eine Nabe (6, 6') in Verbindung stehen und welcher spaltartige Heizgaszüge aufweist, mit einem Rücklaufanschluss (RL) im unteren und einem Vorlaufanschluss (VL) im oberen Bereich des Hintergliedes (2) sowie mit mindestens zwei Zugmitteln zum Zusammenhalten des Gliederblockes, wobei der Wärmetauscher als Heizgaszüge jeweils ringförmige Spalte (7) zwischen zwei benachbarten Gliedern (1, 2, 3) mit einer einander zugeordneten Geometrie aufweist, welche jeweils ausgehend vom Brennraum (4) etwa radial nach außen verlaufen und in einen Abgassammelraum auf der Außenseite der Glieder (1, 2, 3) einmünden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gliederheizkessel aus Gusseisen oder Aluminium insbesondere im Hinblick auf Kompaktheit und Robustheit zu optimieren. Gekennzeichnet ist die Erfindung dadurch, dass die einzelnen Glieder (1, 2, 3) heizwasserseitig seriell durchströmt werden, wobei Rücklaufwasser über den Rücklaufanschluss (RL) in das Hinterglied gelangt, ein Überströmen in ein benachbartes Glied (1, 2, 3) im Bereich der oberen Nabe (6) erfolgt, die unteren Naben (6') gegeneinander abgedichtet sind, das Vorderglied (1) und das mindestens eine Mittelglied (3), ausgehend von der oberen Nabe (6), ringförmig durchströmt werden und wobei Vorlaufwasser durch einen zum umgebenden Wasserraum (5, 5', 5") abgedichteten Vorlaufkanal (8) aus dem oberen Bereich des Vordergliedes (1) zum Vorlaufanschluss (VL) im Hinterglied (2) geführt wird.

Fig. 1



EP 2 395 294 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gliederheizkessel, insbesondere einen Brennwertkessel aus Gusseisen- oder Aluminium-Werkstoffen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Derartige Gliederheizkessel bestehen aus mehreren einstückig gegossenen Kesselgliedern, welche hintereinander angeordnet und wasserseitig durch Naben miteinander verbunden sind. Dabei werden die von den Kesselgliedern gebildeten Wasserkanäle und -taschen zwischen dem Rücklaufanschluss und dem Vorlaufanschluss durchströmt. In der Regel besitzen gattungsgemäße Gliederheizkessel einen unteren Rücklaufanschluss und einen oben angeordneten Vorlaufanschluss, vorzugsweise in der jeweiligen Nabe. Die Heizgase strömen vom Brennraum über nachgeschaltete Heizgaszüge zu einem Abgasstutzen und geben auf Ihrem Weg Wärme an das Kesselwasser ab.

[0003] Bei allen bisherigen Kesseln dieser Art sind die Glieder in Reihe hintereinander angeordnet. Es gibt ein ringförmiges Vorderglied, an dem eine Brennraumtür oder eine Brennerplatte befestigt werden kann, je nach Leistungsgröße ein oder mehrere ähnlich gestaltete Mittelglieder sowie ein Hinterglied. Dabei erstreckt sich der Brennraum durch Vorder- und Mittelglieder bis zum Hinterglied, welches mit seiner deckelförmigen Gestaltung den Boden des Brennraumes bildet. Alle Kesselglieder besitzen bei diesen Ausführungsformen ähnliche äußere Abmessungen, weil sie über den gesamten Kesselquerschnitt Teile von Brennraum, Heizgaszügen und Wasserraum bilden. Weiterhin sind auch Kessel für niedrige Leistungsbereiche bekannt, die aus nur zwei oder gar nur einem Kesselglied bestehen. Weiterhin werden üblicherweise mindestens zwei Zugmittel, auch Ankerstangen genannt, zum Zusammenhalten des Gliederblockes verwendet.

[0004] Hinsichtlich der Abgasführung und des Wirkungsgrades der Heizgeräte unterscheidet man zwischen Heizwerttechnik und Brennwerttechnik. Aus Gründen der Energieeinsparung kommen immer mehr Brennwertheizgeräte zur Anwendung. Der Aufbau ihres Wärmetauschers gewährt die Möglichkeit, die im Betrieb bei der Verbrennung von Brennstoff und Luft entstehenden feuchten Abgase unter den Abgastaupunkt abzukühlen. Dabei kondensiert die Feuchtigkeit der Abgase aus und es wird zusätzlich zur fühlbaren Wärme die Kondensationswärme auf das Heizwasser übertragen.

[0005] Bei einer Verwendung als Brennwertkessel muss besonders Wert auf die Werkstoffauswahl gelegt werden, denn auf Grund der Zusammensetzung des verwendeten Brennstoffs und der Verbrennungsführung sind die Abgase schadstoffbelastet und das anfallende Kondenswasser weist verschiedene Säuren in geringer Konzentration auf. Die vom Kondenswasser berührten Bauteile wie Heizflächen, Abgassammler und Abgasleitung müssen also gegenüber den Säuren resistent sein, weshalb es üblich ist, diese Bauteile aus Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff zu fertigen. Speziell in der Ölbrennwerttechnik kommen im Allgemeinen geschweißte Edelstahlwärmetauscher zur Anwendung, wie beispielsweise auch in der DE 10 2004 023 711 B3 als Spiralrohrwicklung offenbart. Sie bieten den Vorteil, die Säurebelastung ohne Korrosion zu ertragen. Nachteilig sind die mit dem Werkstoff verbundenen hohen Kosten sowie besonders bei Schweißkonstruktionen aus Blechen die ungünstigeren Skalierbedingungen und die größeren, in räumlich engen Verhältnissen schwer montierbaren Baugrößen.

[0006] Die Wärmetauscher konventioneller Heizwertgeräte werden häufig aus Gusseisen hergestellt. Sie zeichnen sich durch hohe Robustheit und lange Lebensdauer aus. Ihr Aufbau aus zumeist identischen Gusssegmenten erlaubt eine kostengünstige Fertigung und leichte Skalierbarkeit hinsichtlich unterschiedlicher Leistungsgrößen und bietet gute Montagemöglichkeiten selbst unter engen Aufstellbedingungen. Der Werkstoff erträgt die kurzen Abgaskondensationsphasen bei Betriebsstart und kaltem Wärmetauscher sehr gut. Lediglich für den Brennwertbetrieb mit länger anhaltendem Kondenswasseranfall ist Gusseisen in seiner heutigen Form und Gestaltung nicht geeignet.

[0007] Weiterhin ist aus der DE 296 21 817 U1 ein Brennwertheizkessel mit integriertem und hydraulisch nachgeschaltetem Kompaktwärmetauscher aus korrosionsbeständigem Werkstoff bekannt. Dieser Kompaktwärmetauscher ist als separates Bauteil von zwei schalenförmigen Kesselgliedern umschlossen und wasserseitig gesondert angeschlossen. Alle Kessel mit nachgeschaltetem Wärmetauscher haben die Nachteile, dass der Montageaufwand durch die erforderlichen Rohrteile erhöht wird und der wasserseitige Widerstand ansteigt. Die Anordnung als separates, außen liegendes Bauteil bewirkt ebenfalls Abkühlverluste, die durch eine geeignete Wärmedämmung vermindert werden müssen.

[0008] Aus der DE 44 25 302 C2 ist das Anordnen von Vor- und Rücklaufanschluss in einer gemeinsamen im oberen Kesselnabe bekannt. Es wird dabei eine Mischzone im oberen Bereich eines gemeinsamen Wasserraumes ausgebildet, so dass das eintretende kalte Rücklaufwasser mit aufsteigendem heißen Vorlaufwasser vorgewärmt wird. Dadurch wird Kondensation im Bereich der Heizflächen vermieden.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gliederheizkessel aus Gusseisen oder Aluminium insbesondere im Hinblick auf Kompaktheit und Robustheit zu optimieren.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Gekennzeichnet ist der Gliederheizkessel dadurch, dass der Wärmetauscher als Heizgaszüge jeweils ringförmige Spalte zwischen zwei benachbarten Gliedern mit einer einander zugeordneten Geometrie aufweist, welche jeweils ausgehend vom Brennraum etwa radial nach außen verlaufen und in einen Abgassammel-

raum auf der Außenseite der Glieder einmünden.

[0012] Die einzelnen Glieder werden heizwasserseitig seriell durchströmt, wobei das Rücklaufwasser zunächst über den Rücklaufanschluss in das Hinterglied gelangt. Dann erfolgt ein Überströmen in eine benachbartes Glied im Bereich der oberen Naben, weil die unteren Naben gegeneinander abgedichtet sind. Das Vorderglied und das mindestens eine Mittelglied werden, ausgehend von der oberen Nabe, ringförmig durchströmt, bevor das erwärmte Vorlaufwasser durch einen zum umgebenden Wasserraum abgedichteten Vorlaufkanal aus dem oberen Bereich des Vordergliedes zum Vorlaufanschluss im Hinterglied geführt wird.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform sind Dichtmittel zur heizwasserseitigen Abdichtung der unteren Naben gegeneinander im direkten Bereich der jeweiligen Naben oder zwischen den Naben von zwei benachbarten Gliedern vorgesehen. Zum Beispiel können Dichtscheiben in die Verbindungsstellen eingelegt sein.

[0014] Weiterhin sind die Glieder jeweils nur an einer Stelle am Umfang hydraulisch mit Überströmöffnungen versehen und mit diesen auf mindestens einer Seite mit einem benachbarten Glied verbunden. Diese Überströmöffnungen dienen als hydraulische Verbindung in das jeweils benachbarte Glied. Jeweils im Verbindungsbereich innerhalb der Überströmöffnungen ist mindestens ein Strömungsleitmittel im Wasserraum angebracht, unter anderem auch für das Erreichen eines geringen Druckverlustes bei der Strömungsumlenkung. Dabei besteht ein Strömungsleitmittel im Verbindungsbereich des Wasserraumes vorzugsweise aus einer im Wesentlichen den Wasserraum quer aufteilenden, etwa vertikal zur Achse des Verbindungsbereiches ausgerichteten Wand, welche den jeweiligen Strömungskanal in einem Glied verschließt sowie die eintretende Strömung aus der Axial- in die Umfangsrichtung lenkt und die austretende Strömung aus der Umfangs- in die Axialrichtung ins benachbarte Glied lenkt. Vorzugsweise ist ein Strömungsleitmittel in Form einer den Wasserraum quer aufteilenden, etwa vertikal zur Achse des Verbindungsbereiches ausgerichteten Wand etwa im Winkel von 30 bis 50 Grad schräg im jeweiligen Strömungskanal eines Gliedes angeordnet.

[0015] Vorteilhafterweise befindet sich der Vorlaufkanal im Bereich der oberen Nabe oberhalb der Überströmöffnungen und führt das Vorlaufwasser aus dem oberen Bereich des Vordergliedes zum Vorlaufanschluss im Hinterglied.

[0016] In einer ersten Ausführungsform weist jedes Glied als Vorlaufkanal im Bereich der oberen Nabe miteinander korrespondierende, axial fluchtende und zum übrigen Wasserraum abgedichtete Durchbrechungen auf.

[0017] In einer zweiten Ausführungsform ist als Vorlaufkanal im Bereich der oberen Nabe ein Rohr vorgesehen, welches gleichzeitig auch als Zugmittel zum Verspannen der Glieder dient. Daher weist es am Vorlaufanschluss ein Gewinde auf und ist mit einem flanschartigen Bördelrand an einer Seite versehen, welcher an einer zugeordneten Fläche im Bereich der oberen Nabe des Vordergliedes anliegt.

[0018] Alternativ oder ergänzend dazu kann im Bereich der unteren und/oder oberen Nabe eine Schraube als Zugmittel zum Verspannen der Glieder vorgesehen sein. Dazu ist die Schraube als Zugmittel innerhalb der unteren Nabe angeordnet und weist wahlweise ein Dichtmittel zum Abdichten der benachbarten Glieder auf. Dies kann beispielsweise ein daran fixiertes Sperrelement sein.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist die Schraube als Zugmittel innerhalb der oberen Nabe unterhalb des Vorlaufkanals im Bereich der Überströmöffnungen angeordnet, wobei die Schraube selbst wahlweise Strömungsleitmittel aufweist und trägt und/oder im anderen Fall mit dem Schraubenbolzen an den Gliedern angebrachte Strömungsleitmittel durchgreift.

[0020] Generell ist keine absolute wasserseitige Dichtheit innerhalb des Wärmetauscherblockes gefordert, denn ein geringes Überströmen zwischen einzelnen Gliedern in den Nabenbereichen bringt keine Nachteile für die Gesamtwasserführung. Daher ist die Abdichtung und Strömungslenkung relativ einfach durchzuführen.

[0021] Mit der Erfindung wird ein Gliederheizkessel mit bester Eignung für Brennwertbetrieb geschaffen, bei dem die positiven Werkstoffeigenschaften von Gusseisen oder Aluminium gezielt angewendet und genutzt werden, um gute Wärmeübertragungseigenschaften, Kompaktheit und Robustheit zu gewährleisten. Es werden Korrosion auslösende Betriebszustände und Belastungen durch die erfindungsgemäße Wasserführung minimiert. Durch die serielle Strömungsführung durch alle Glieder ist die Temperaturverteilung im Wärmetauscher optimiert und die Effektivität gegenüber bekannten Prinzipien gesteigert.

[0022] Auch eine Korrosionsschutzbeschichtung ist erfindungsgemäß nicht nur einfach aufzubringen und zu kontrollieren, sondern sie wird auch in den Spalten vor möglichen mechanischen Belastungen geschützt. Die Gliederbauweise bietet neben der einfachen Herstellung auch den Vorteil, durch das Einfügen weiterer Mittelglieder unterschiedliche Längen für verschiedene Feuerungs- und Wärmetauscherleistungen variabel abzudekken. Trotzdem bleiben dann alle stirnseitig angeordneten Anbauteile sowie die wasserseitigen Verbindungen gleich, weil sich alle wasserseitigen Anschlüsse gut zugänglich auf der Rückseite befinden, also im Hinterglied. Nur der umgebende zylindrische Mantel um den Abgassammelraum variiert. Wegen der niedrigen Abgastemperaturen kann dieser sogar aus Kunststoff hergestellt werden.

[0023] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt einen Gliederheizkessel aus Gusseisen oder Aluminium:

Fig. 1: mit einem Rohr als Vorlaufkanal in einer perspektivischen Gesamtansicht mit einem vertikalen

Schnitt,

Fig. 2: gemäß Fig. 1 in einem horizontalen Schnitt durch den unteren Bereich der oberen Nabe,

Fig. 3: mit einem angeformten Vorlaufkanal in einer perspektivischen Gesamtansicht mit einem vertikalen Schnitt und

Fig. 4: gemäß Fig. 3 in einem horizontalen Schnitt durch den unteren Bereich der oberen Nabe.

[0024] Der Gliederheizkessel besteht im Wesentlichen aus ringförmigen Gliedern, nämlich einem Vorderglied 1, einem deckelförmigen Hinterglied 2 und mehreren Mittelgliedern 3. Diese bilden einen Brennraum 4 und besitzen jeweils ringförmige Wasserräume 5, 5', 5". Sie stehen miteinander über eine obere und untere Nabe 6, 6' in Verbindung.

[0025] Der vom Gliederblock gebildete Wärmetauscher weist als Heizgaszüge jeweils ringförmige Spalte 7 zwischen zwei benachbarten Gliedern 1, 2, 3 mit einer einander zugeordneten Geometrie auf, welche jeweils ausgehend vom Brennraum 4 etwa radial nach außen verlaufen und in einen nicht dargestellten, außen die Glieder 1, 2, 3 umgreifenden Abgassammelraum einmünden.

[0026] Die Glieder 1, 2, 3 werden heizwasserseitig seriell durchströmt, wobei Rücklaufwasser über den Rücklaufanschluss RL in das Hinterglied 2 gelangt und dann ein Überströmen in ein benachbartes Glied 3 von diesem bzw. zum nächsten Glied 3 im Bereich der oberen Nabe 6 erfolgt. Nach jeweiligem Umlauf in den Gliedern 3 gelangt das Heizmedium dann in das Vorderglied 1. Die unteren Naben 6' sind dazu jeweils gegeneinander abgedichtet, so dass das Vorderglied 1 und das mindestens eine Mittelglied 3 immer, ausgehend von der oberen Nabe 6, ringförmig durchströmt werden. Aus dem Vorderglied 1, insbesondere aus dem oberen Bereich, wird Vorlaufwasser durch einen zum umgebenden Wasserraum 5, 5', 5" abgedichteten Vorlaufkanal 8 aus dem oberen Bereich des Vordergliedes 1 zum Vorlaufanschluss VL im Hinterglied 2 geführt.

[0027] Zwischen den unteren Naben 6' von zwei benachbarten Gliedern 1, 2, 3 sind Dichtmittel 9, hier als Dichtscheiben gezeichnet, zur heizwasserseitigen Abdichtung der Naben 6' gegeneinander vorgesehen.

[0028] Die Glieder 1, 2, 3 sind jeweils nur an einer Stelle am Umfang hydraulisch mit Überströmöffnungen 10 als Verbindung in das jeweils benachbarte Glied 1, 2, 3 versehen. Dazu ist dort jeweils im Verbindungsbereich mindestens ein Strömungsleitmittel 11 im Wasserraum 5, 5', 5" angebracht, welches in einem Glied 1, 2, 3 die eintretende Strömung aus der Axial- in die Umfangsrichtung, und die austretende Strömung aus der Umfangs- in die Axialrichtung ins benachbarte Glied 1, 2, 3 lenkt.

[0029] Der Vorlaufkanal 8 im Bereich der oberen Nabe 6 ist oberhalb der Überströmöffnungen 10 angeordnet und führt das Vorlaufwasser aus dem oberen Bereich des Vordergliedes 1 zum Vorlaufanschluss VL im Hinterglied 2 ab.

[0030] Insbesondere gemäß den Fig. 1 ist als Vorlaufkanal 8 im Bereich der oberen Nabe 6 ein Rohr 13 vorgesehen, welches gleichzeitig auch als Zugmittel zum Verspannen der Glieder 1, 2, 3 dient, am Vorlaufanschluss VL ein nicht im Detail dargestelltes ein Gewinde aufweist und mit einem Bördelrand 14 an einer Seite versehen ist, welcher an einer zugeordneten Fläche im Bereich der oberen Nabe 6 des Vordergliedes 1 anliegt.

[0031] Insbesondere gemäß den Figuren 3 und 4 wird der Vorlaufkanal 8 im Bereich der oberen Nabe 6 durch miteinander korrespondierende, axial fluchtende und zum übrigen Wasserraum 5, 5', 5" abgedichtete Durchbrechungen 12 gebildet, welche jedes Glied 1, 2, 3 aufweist.

[0032] Im Bereich der unteren und/oder oberen Nabe 6, 6' dient eine Schraube 15 als Zugmittel zum Verspannen der Glieder 1, 2, 3. Diese Schraube 15 ist innerhalb der unteren Nabe angeordnet und kann wahlweise auch das Dichtmittel 9 zum Abdichten der benachbarten Glieder 1, 2, 3 tragen.

Patentansprüche

1. Gliederheizkessel aus Gusseisen oder Aluminium, insbesondere Brennwertkessel, mit im Wesentlichen ringförmigen Gliedern, wobei ein Vorderglied (1), ein dekkelförmiges Hinterglied (2) und mindestens ein Mittelglied (3) vorgesehen sind, die einen Brennraum (4) mit einem im Wesentlichen umgebenden Wärmetauscher aus einem Gliederblock bilden, dessen ringförmige Wasserräume (5, 5', 5") miteinander über mindestens eine Nabe (6, 6') in Verbindung stehen und welcher spaltartige Heizgaszüge aufweist, mit einem Rücklaufanschluss (RL) im unteren und einem Vorlaufanschluss (VL) im oberen Bereich des Hintergliedes (2) sowie mit mindestens zwei Zugmitteln zum Zusammenhalten des Gliederblockes, wobei der Wärmetauscher als Heizgaszüge jeweils ringförmige Spalte (7) zwischen zwei benachbarten Gliedern (1, 2, 3) mit einer einander zugeordneten Geometrie aufweist, welche jeweils ausgehend vom Brennraum (4) etwa radial nach außen verlaufen und in einen Abgassammelraum auf der Außenseite der Glieder (1, 2, 3) einmünden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Glieder (1, 2, 3) heizwasserseitig seriell durchströmt werden, wobei Rücklaufwasser über den Rücklaufanschluss (RL) in das Hinterglied gelangt, ein Überströmen in ein benachbartes Glied (1, 2, 3) im Bereich der oberen Nabe (6) erfolgt, die unteren Naben (6') gegeneinander abgedichtet sind, das Vorderglied (1) und das mindestens eine Mittelglied (3), ausgehend von der oberen Nabe (6), ringförmig durchströmt werden und wobei Vorlaufwasser durch einen zum umge-

benden Wasserraum (5, 5', 5") abgedichteten Vorlaufkanal (8) aus dem oberen Bereich des Vordergliedes (1) zum Vorlaufanschluss (VL) im Hinterglied (2) geführt wird.

2. Gliederheizkessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Dichtmittel (9) zur heizwasserseitigen Abdichtung der unteren Naben (6') gegeneinander im Bereich der Naben (6, 6') oder zwischen den Naben (6, 6') von zwei benachbarten Gliedern (1, 2, 3) vorgesehen sind.

3. Gliederheizkessel nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glieder (1, 2, 3) jeweils nur an einer Stelle am Umfang hydraulisch mit Überströmöffnungen (10) versehen und mit diesen auf mindestens einer Seite mit einem benachbarten Glied (1, 2, 3) verbunden sind.

4. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überströmöffnungen (10) als hydraulische Verbindung in das jeweils benachbarte Glied (1, 2, 3) vorgesehen sind, und dass jeweils im Verbindungsbereich innerhalb der Überströmöffnungen (10) mindestens ein Strömungsleitmittel (11) im Wasserraum (5, 5', 5") angebracht ist.

5. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Strömungsleitmittel (11) im Verbindungsbereich des Wasserraumes (5, 5', 5") aus einer im Wesentlichen den Wasserraum (5) quer aufteilenden, etwa vertikal zur Achse des Verbindungsbereiches ausgerichteten Wand besteht, welche den jeweiligen Strömungskanal (5, 5', 5") in einem Glied (1, 2, 3) verschließt sowie die eintretende Strömung aus der Axial- in die Umfangsrichtung und die austretende Strömung aus der Umfangs- in die Axialrichtung ins benachbarte Glied (1, 2, 3) lenkt.

6. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Strömungsleitmittel (11) in Form einer den Wasserraum (5, 5', 5") quer aufteilenden, etwa vertikal zur Achse des Verbindungsbereiches ausgerichteten Wand etwa im Winkel von 30 bis 50 Grad schräg im jeweiligen Wasserraum (5, 5', 5") eines Gliedes (1, 2, 3) angeordnet ist.

7. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorlaufkanal (8) im Bereich der oberen Nabe (6) oberhalb der Überströmöffnungen (10) angeordnet ist und Vorlaufwasser aus dem oberen Bereich des Vordergliedes (1) zum Vorlaufanschluss (VL) im Hinterglied (2) führt.

8. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Vorlaufkanal (8) im Bereich der oberen Nabe (6) jedes Glied (1, 2, 3) miteinander korrespondierende, axial fluchtende und zum übrigen Wasserraum (5, 5', 5") abgedichtete Durchbrechungen (12) aufweist.

9. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Vorlaufkanal (8) im Bereich der oberen Nabe (6) ein Rohr (13) vorgesehen ist, welches als Zugmittel zum Verspannen der Glieder (1, 2, 3) dient, am Vorlaufanschluss ein Gewinde aufweist und mit einem Bördelrand (14) an einer Seite versehen ist, welcher an einer zugeordneten Fläche im Bereich der oberen Nabe (6) des Vordergliedes (1) anliegt.

10. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der unteren und/oder oberen Nabe (6, 6') eine Schraube (15) als Zugmittel zum Verspannen der Glieder (1, 2, 3) vorgesehen ist.

11. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (15) als Zugmittel innerhalb der unteren Nabe (6') angeordnet ist und wahlweise ein Dichtmittel (9) zum Abdichten der benachbarten Glieder (1, 2, 3) aufweist.

12. Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (15) als Zugmittel innerhalb der oberen Nabe (6) unterhalb des Vorlaufkanals (8) im Bereich der Überströmöffnungen (10) angeordnet ist, wobei die Schraube (15) wahlweise Strömungsleitmittel aufweist und trägt und/oder an den Gliedern (1, 2, 3) angebrachte Strömungsleitmittel (11) durchgreift.

Fig. 1

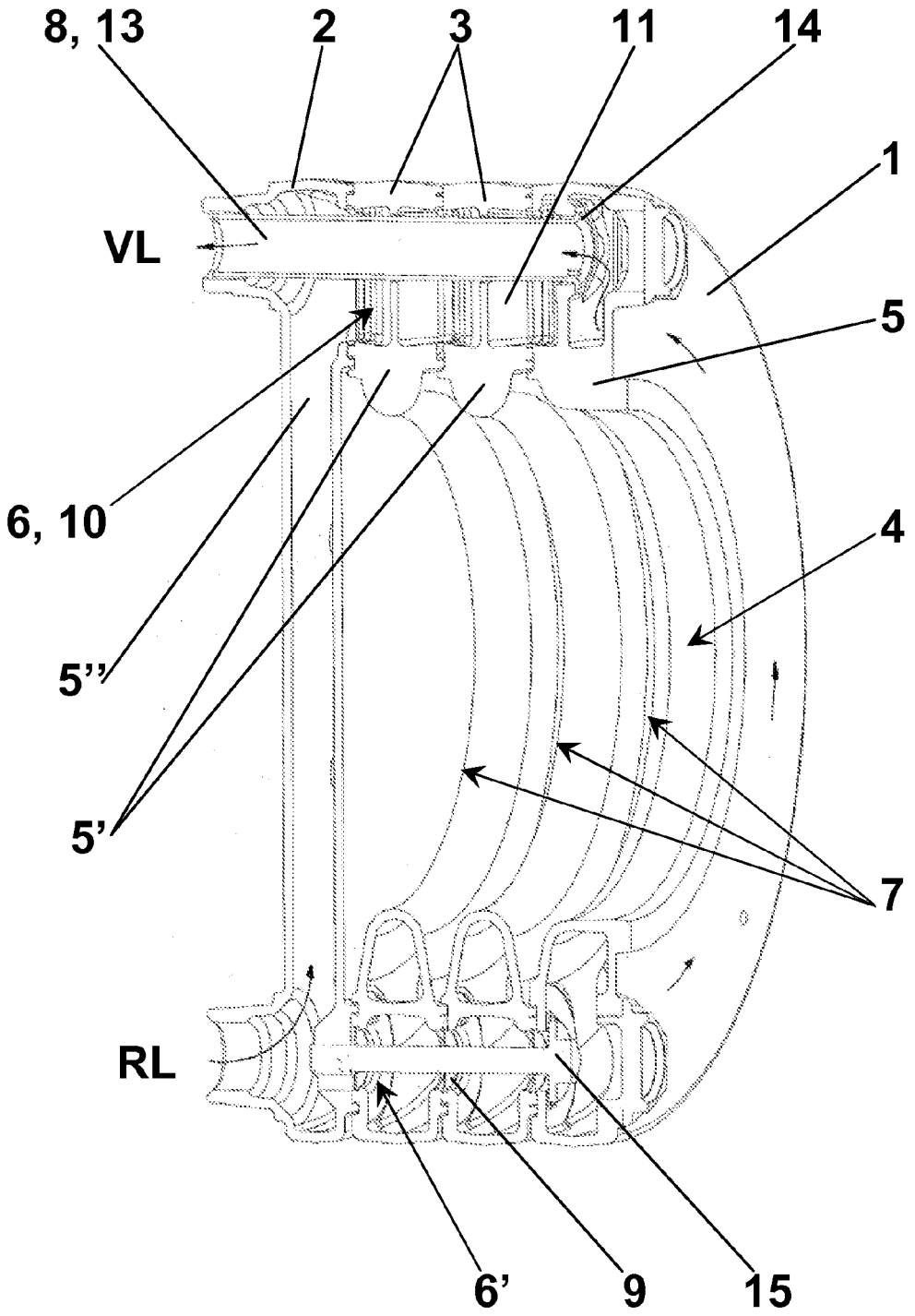


Fig. 2

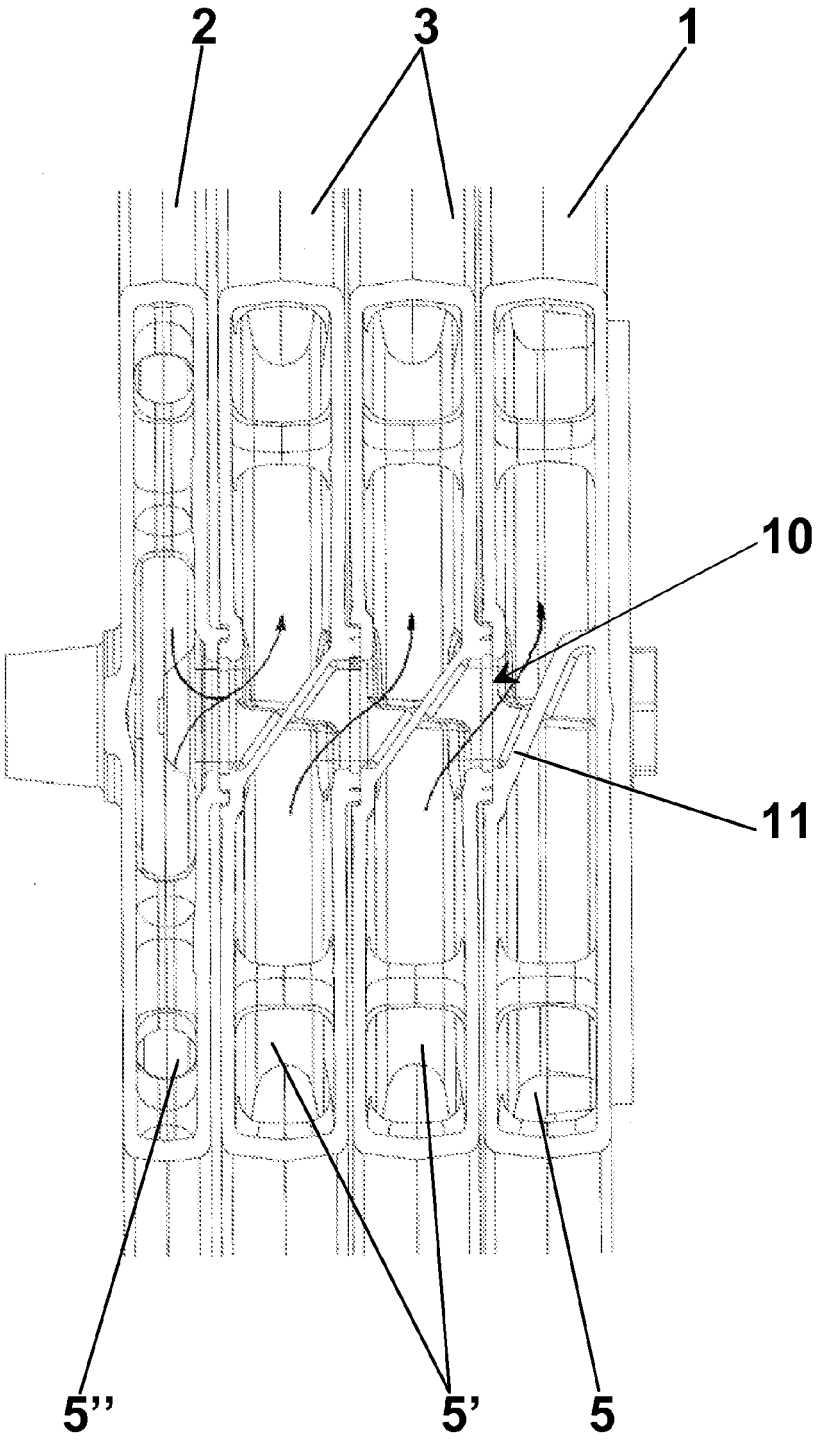


Fig. 3

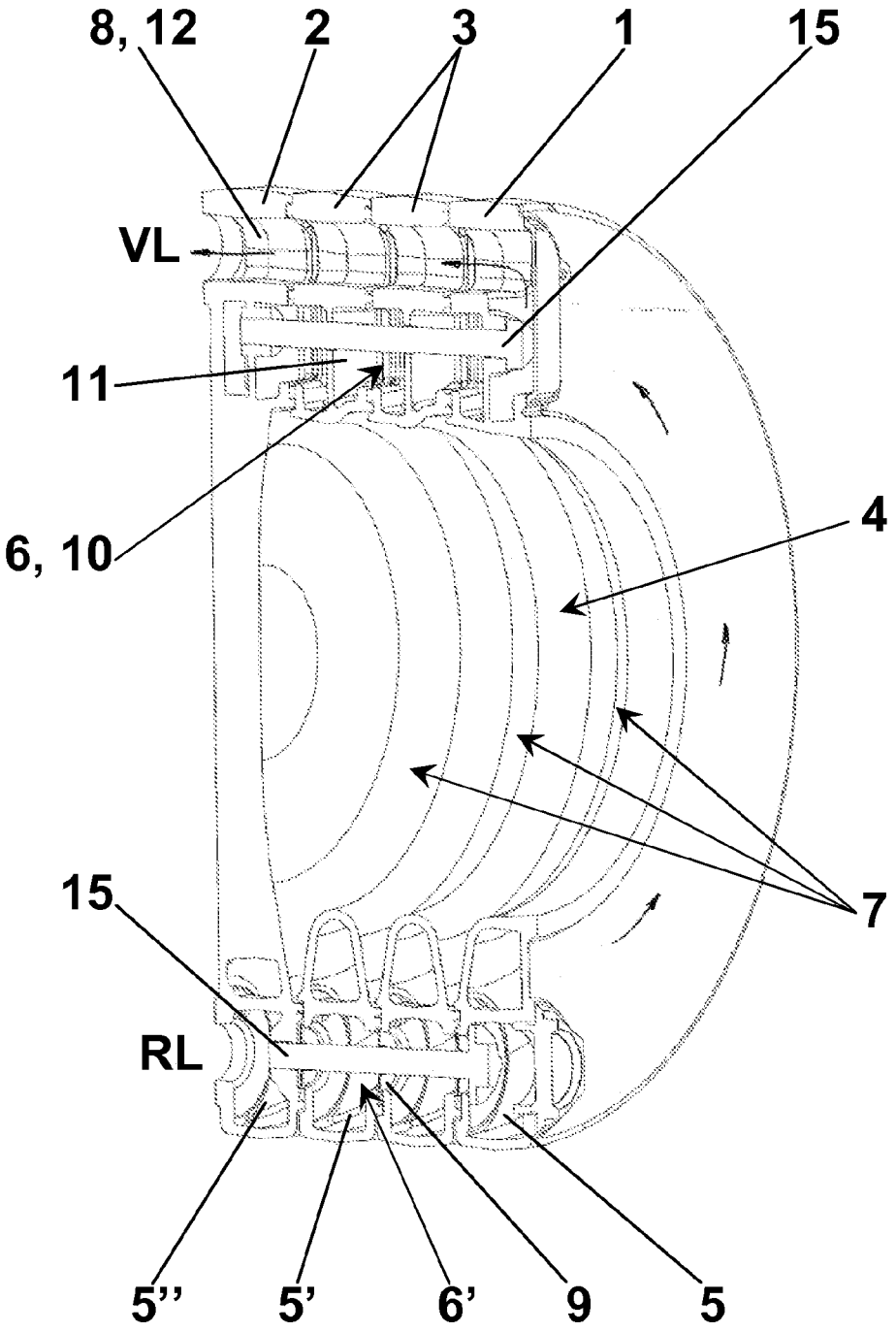
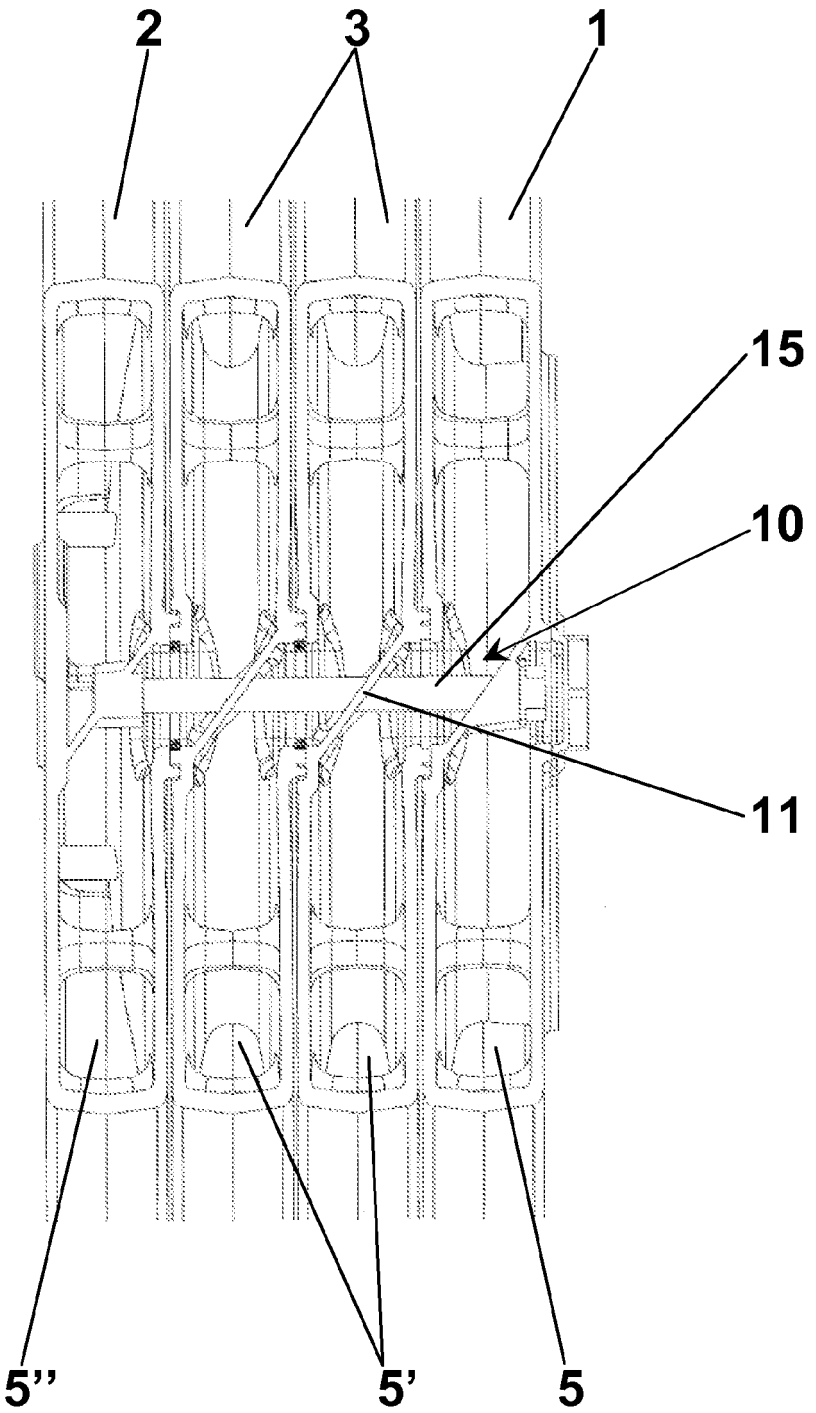


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004023711 B3 **[0005]**
- DE 29621817 U1 **[0007]**
- DE 4425302 C2 **[0008]**