



(10) **DE 10 2007 039 853 B4** 2015.02.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 039 853.2**
(22) Anmeldetag: **23.08.2007**
(43) Offenlegungstag: **26.02.2009**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.02.2015**

(51) Int Cl.: **F24H 1/30 (2006.01)**
F24H 8/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

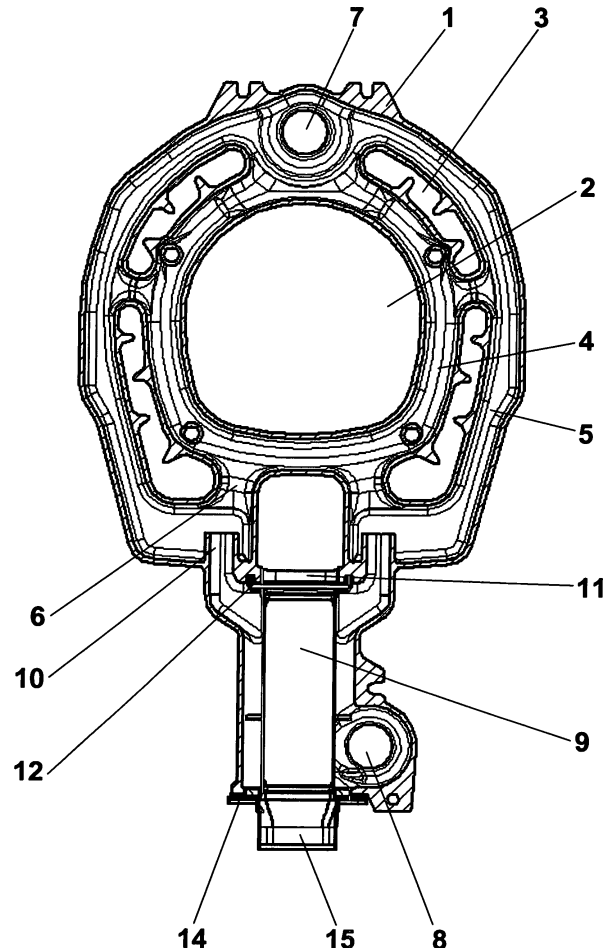
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 29 621 816 U1
DE 29 621 817 U1

(72) Erfinder:
Rausch, Rainer, 36304 Aلسfeld, DE

(54) Bezeichnung: **Gusseiserner Gliederheizkessel**

(57) Hauptanspruch: Gusseiserner Gliederheizkessel, insbesondere Brennwertkessel, bestehend aus mindestens zwei im Wesentlichen ringförmigen Kesselgliedern (1), die einen Brennraum (2) mit im Wesentlichen umgebenden Heizgaszügen (3) bilden und deren Wasserräume (4, 5) miteinander in Verbindung stehen, wobei jedes Kesselglied (1) einen inneren ringförmigen Wasserraum (4) um den Brennraum und einen äußeren, die Heizgaszüge (3) begrenzenden Wasserraum (5) aufweist, wobei der innere Wasserraum (4) an den äußeren Wasserraum (5) über mindestens einen Wasserarm (6) im oberen und unteren Bereich angebunden ist, und wobei der Vorlaufanschluss über eine obere Kesselnabe (7) vorgesehen ist, mit einer in jedem Kesselglied (1) im unteren Bereich der Heizgaszüge (3) vorgesehenen Einströmöffnung (11) für die Heizgase in einen modulartigen, in einer Aufnahme angeordneten Brennwert-Wärmetauscher (9), wobei das Kesselglied ausgebildet ist, das Rücklaufwasser mittels einer Düse mindestens teilweise über den mindestens einen Wasserarm (6) zwischen innerem und äußerem Wasserraum (4, 5) im unteren Bereich des Kesselgliedes (1) in den inneren Wasserraum (4) zu leiten, indem mindestens ein Anschlussstutzen (10), über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers (9) abströmt, sich düsenartig bis vor einen oder in einen zugeordneten unteren Wasserarm (6) hinein erstreckt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen gusseisernen Gliederheizkessel, insbesondere Brennwertkessel.

[0002] Derartige Gliederheizkessel bestehen aus mehreren einstückig gegossenen Kesselgliedern, welche hintereinander angeordnet, wasserseitig durch Naben miteinander verbunden sind und heizgasseitig mit üblichen Dichtungszonen aneinander anliegen. 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 Kesselglieder in Reihe hintereinander angeordnet. Es gibt ein ringförmiges Vorderglied mit einer Brennraumtür, 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 schalenförmigen 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.

[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 besonderen 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 von Kondenswasser berührten Bauteile wie Heizflächen, Abgasammler und Abgasleitung müssen also gegenüber den Säuren resistent sein, weshalb es üblich ist, die

se Bauteile aus Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff zu fertigen. Speziell in der Ölbrennwerttechnik kommen im Allgemeinen geschweißte Edelstahlwärmetauscher zur Anwendung. Sie bieten den Vorteil, die Säurebelastung ohne Korrosion zu ertragen. Nachteilig sind die mit dem Werkstoff verbundenen hohen Kosten, ungünstigere 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 nicht geeignet.

[0007] Aus der DE 296 21 817 U1 ist 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] Die DE 296 21 816 U1 zeigt einen gusseisernen Gliederheizkessel, insbesondere Brennwertkessel, mit im Wesentlichen ringförmigen Kesselgliedern und einem Brennraum, bei dem in einer Aussparung ein Brennwert-Wärmetauscher angeordnet ist.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gusseisernen Gliederheizkessel als Brennwertkessel zu schaffen.

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

[0011] Der gusseiserne Gliederheizkessel besteht aus mindestens zwei im Wesentlichen ringförmigen Kesselgliedern, die einen Brennraum mit im Wesentlichen umgebenden Heizgaszügen bilden und deren Wasserräume miteinander in Verbindung stehen. Dabei weist jedes Kesselglied einen inneren ringförmigen

gen Wasserraum um den Brennraum und einen äußeren, die Heizgaszüge begrenzenden Wasserraum auf. Der innere Wasserraum ist an den äußeren Wasserraum über mindestens einen Wasserarm im oberen und unteren Bereich angebunden und der Vorlaufanschluss ist über eine obere Kesselnabe vorgesehen.

[0012] In jedem Kesselglied im unteren Bereich der Heizgaszüge ist eine Einströmöffnung für die Heizgase in einen modulartigen, in einer Aufnahme angeordneten Brennwert-Wärmetauscher vorgesehen. Dieser wird zunächst mit Rücklaufwasser aus dem Rücklaufanschluss am tiefsten Punkt der Anordnung beaufschlagt und danach strömt das Rücklaufwasser mindestens teilweise über mindestens einen Wasserarm zwischen innerem und äußerem Wasserraum im unteren Bereich des Kesselgliedes in den inneren Wasserraum.

[0013] Es erfolgt an dieser Stelle im Wasserarm eine Eindüsung des Rücklaufwassers in den inneren Wasserraum des Kesselgliedes, nämlich indem mindestens ein Anschlussstutzen, über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers abströmt, sich düsenartig bis vor einen oder in einen zugeordneten unteren Wasserarm hinein erstreckt. Dazu ist ein einem Anschlussstutzen zugeordneter unterer Wasserarm im Durchmesser größer als der Anschlussstutzen bemessen, so dass im Bereich der Ausmündung des Anschlussstutzens ein Venturi-Effekt entsteht, welcher auf das Wasser im äußeren Wasserraum einen Sog ausübt. Dadurch wird eine Vermischung des Rücklaufwassers mit dem umgebenden Kesselwasser erreicht, so dass nur bereits vorgewärmtes Wasser in den inneren Wasserraum, also in die Nähe der besonders heißen Brennkammerwand, gelangt. Damit wird eine schädliche Kondensatbildung an der Brennkammerwand vermieden bzw. nur auf eine relativ kurze Startphase beschränkt.

[0014] Die Einströmöffnung für die Heizgase ist in dem vertikal ausgerichteten, symmetrisch zur vertikalen Achse der Anordnung aufgenommenen Brennwert-Wärmetauscher im unteren Bereich der Heizgaszüge mittig unterhalb des Brennraumes angeordnet und die Einströmöffnung wird auf beiden Seiten von einem Wasserarm begrenzt.

[0015] Das Kesselglied besitzt im unteren Bereich einen achssymmetrischen Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers, wobei der Rücklaufanschluss an der tiefsten Stelle angebracht ist und wobei die beiden Anschlussstutzen bzw. die zu den Stutzen führenden Kanäle, über die das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers abströmt, seitlich am Fortsatz entlang und nach oben geführt sind. Vorzugsweise münden die

beiden Anschlussstutzen vor oder in einem zugeordneten Wasserarm im unteren Bereich des Kesselgliedes, welcher eine Strömung in den innerem Wasserraum zulässt, aus.

[0016] Der äußere Wasserraum schließt die Einströmöffnung in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher bzw. den unmittelbar davor befindlichen Endbereich des Heizgaszuges mit einer Begrenzungswand ein. Eine obere Flanschplatte ist am Brennwert-Wärmetauscher angebracht, um diesen damit in einer taschenartigen Aufnahme unterhalb der Einströmöffnung in der Heizgaszugwand, über mindestens einen O-Ring dichtend, anzuordnen.

[0017] Bei einer weiteren Variante der Erfindung ist die Einströmöffnung in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher im unteren Bereich der Heizgaszüge einseitig angeordnet. In diesem Bereich ist die ringförmige Gusskontur des Kesselgliedes unterbrochen und als rechtwinkliger Eckbereich mit sich erweiternden Heizgaszügen ausgebildet. Dadurch ist die Einströmöffnung auch bei Inspektions- und Reinigungsarbeiten gut zugänglich.

[0018] Das Kesselglied besitzt in diesem Fall im unteren Bereich einen asymmetrischen Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers. Auch dabei ist der Rücklaufanschluss an der tiefsten Stelle angebracht. Aber der Anschlussstutzen, über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers abströmt und in den unteren Wasserarm einströmt, erstreckt sich seitlich aus dem Fortsatz heraus bis auf die vertikale Achse des Kesselgliedes.

[0019] Der äußere Wasserraum weist im rechtwinkligen Eckbereich um die Einströmöffnung in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher eine Begrenzungswand zum Rücklaufwasser, welches den Brennwert-Wärmetauscher umgibt, auf. Weiterhin besitzt der Brennwert-Wärmetauscher eine obere Flanschplatte und ist damit in einer taschenartigen Aufnahme unterhalb der Einströmöffnung in der Heizgaszugwand, innen an der Begrenzungswand zwischen dem Rücklaufwasser und dem äußeren Wasserraum, über mindestens einen O-Ring dichtend angeordnet. Mit einer unteren Flanschplatte ist der Brennwert-Wärmetauscher und über eine O-Ring- oder Flachdichtung an der unteren, einem Abgassutzen oder Abgassammler zugewandten Wand des Fortsatzes, dichtend angeordnet.

[0020] Alternativ zu den beschriebenen einstückigen Gussteil-Lösungen für ein Kesselglied kann der asymmetrische Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers auch gemeinsam mit diesem eine Baueinheit bilden, welche im unteren Be-

reich an das Kesselglied angeflanscht werden kann. Erfindungsgemäß ist es generell vorteilhaft, wenn an der Unterseite des zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des Brennwert-Wärmetauschers am Kesselglied dienenden Fortsatzes ein Abgasstutzen oder ein sich über mehrere Kesselglieder erstreckender Abgassammler angeordnet wird.

[0021] Mit dem erfindungsgemäßen gusseisernen Gliederheizkessel wird ein Brennwertkessel geschaffen, bei dem die positiven Werkstoffeigenschaften von Gusseisen und Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff gezielt angewendet und genutzt sind. So werden Hochtemperaturkorrosion und Säurekorrosion auslösende Belastungen mit jeweils optimal geeigneten Werkstoffen aufgefangen. Durch Verzicht auf die wasserseitige Zwangsdurchströmung ist ein robustes Aufheizverhalten gegeben, wobei durch die erfindungsgemäße Rücklaufwasser-Eindüsung die Kondensationsphasen gering gehalten werden. Eine Wasseraufbereitung hinsichtlich Ablagerungen oder Korrosion ist zudem nicht erforderlich.

[0022] Die hydraulische Anbindung des integrierten Wärmetauscherelements beschränkt sich auf eine einfache Flanschverbindung und verzichtet auf weitere Rohrteile. Durch die Integration entstehen keine Auskühlverluste, so dass auf eine gesonderte Wärmedämmung verzichtet werden kann. Dennoch ist eine gute Zugänglichkeit der Abgasseite des Wärmetauscherelements gewährleistet und die Reinigung oder ein gegebenenfalls erforderlicher Austausch sehr einfach. Alle Heizgaszüge sind einfach zu reinigen und über das Vorderglied zugänglich. In der Kesselfertigung kann jedes Kesselglied mit Wärmetauscherelement auf Dichtheit geprüft werden, der Zusammenbau erfolgt wie bei der herkömmlichen Montage.

[0023] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt:

[0024] Fig. 1: Einen gusseisernen Gliederheizkessel in einer perspektivischen Gesamtansicht, bestehend aus zwei Kesselgliedern, mit einem symmetrischen Fortsatz im unteren Bereich zur Aufnahme eines Brennwert-Wärmetauschers,

[0025] Fig. 2: ein Kesselglied gemäß Fig. 1 in einem vertikalen Schnitt mit eingezeichneter Wasserströmung im Rücklaufbereich,

[0026] Fig. 3: einen gusseisernen Gliederheizkessel in einer perspektivischen Gesamtansicht, bestehend aus zwei Kesselgliedern; mit einem asymmetrischen Fortsatz im unteren Bereich zur Aufnahme eines Brennwert-Wärmetauschers und

[0027] Fig. 4: ein Kesselglied gemäß Fig. 3 in einem vertikalen Schnitt mit eingezeichneter Wasserströmung im Rücklaufbereich.

[0028] Der gusseiserne Gliederheizkessel besteht aus mindestens zwei im Wesentlichen ringförmigen Kesselgliedern **1**, die einen Brennraum **2** mit im Wesentlichen umgebenden Heizgaszügen **3** bilden. Jedes Kesselglied **1** weist dabei einen inneren ringförmigen Wasserraum **4** um den Brennraum **2** und einen äußeren, die Heizgaszüge **3** begrenzenden Wasserraum **5** auf, wobei der innere Wasserraum **4** an den äußeren Wasserraum **5** über mindestens einen Wasserarm **6** im oberen und unteren Bereich angebunden ist. Der Vorlaufanschluss erfolgt über eine obere Kesselnabe **7** und der Rücklaufanschluss über eine untere Kesselnabe **8**.

[0029] In jedem Kesselglied befindet sich im unteren Bereich der Heizgaszüge eine Einströmöffnung für die Heizgase in einen modulartigen, in einer Aufnahme angeordneten Brennwert-Wärmetauscher **9**. Dieser wird zunächst mit Rücklaufwasser aus dem Rücklaufanschluss beaufschlagt. Das Rücklaufwasser strömt danach mindestens teilweise über den mindestens einen Wasserarm **6** zwischen innerem und äußerem Wasserraum **4**, **5** im unteren Bereich des Kesselgliedes **1** in den inneren Wasserraum **4**.

[0030] Um eine Eindüsung des Rücklaufwassers zu erreichen, erstreckt sich mindestens ein Anschlussstutzen **10**, über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers **9** abströmt, düsenartig bis vor einen oder in einen zugeordneten unteren Wasserarm **6** hinein.

[0031] In einer ersten Ausführungsform, gemäß den Fig. 1 und Fig. 2, ist die Einströmöffnung **11** für die Heizgase in den Brennwert-Wärmetauscher **9** im unteren Bereich der Heizgaszüge **3** mittig unterhalb des Brennraumes **2** angeordnet und wird auf beiden Seiten von einem Wasserarm **6** begrenzt. Das Kesselglied **1** besitzt im unteren Bereich einen achs-symmetrischen, angegossenen Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers **9**. Die beiden Anschlussstutzen, über die das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers abströmt, sind seitlich am Fortsatz entlang und nach oben geführt.

[0032] Es sind zwei Anschlussstutzen **10** vorgesehen, über die das kühle Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers **9** abströmt. Diese münden jeweils vor einem zugeordneten Wasserarm **6** aus, so dass vorgewärmtes Wasser aus dem äußeren Wasserraum **5** mitgerissen wird und sich damit vermischt. Daher gelangt Wasser mit bereits angehobenem Temperaturniveau an die kondensationsgefährdeten Wandbereiche an der Unter-

seite des Brennraumes **2**. Der Brennwert-Wärmetauscher **9** besitzt eine obere Flanschplatte **12** und ist damit in einer taschenartigen Aufnahme unterhalb der Einströmöffnung **11** in der Wand des Heizgaszuges **3** angeordnet.

[0033] In einer zweiten Ausführungsform, gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4**, ist die Einströmöffnung **11** in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher **9** im unteren Bereich der Heizgaszüge **3** einseitig angeordnet. Dort besitzt das Kesselglied **1** einen rechtwinkligen Eckbereich mit sich erweiternden Heizgaszügen **3** und im unteren Bereich einen asymmetrischen Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des Brennwert-Wärmetauschers **9**. Es ist nur ein zentraler Anschlussstutzen **10** vorhanden, über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers **9** abströmt und in den unteren, zentralen Wasserarm **6** einströmt.

[0034] Der äußere Wasserraum **5** im rechtwinkligen Eckbereich um die Einströmöffnung **11** weist eine Begrenzungswand **13** zum Rücklaufwasser auf. Diese umgibt den Brennwert-Wärmetauscher im Bereich der Abdichtung, so dass diese Stelle gekühlt wird. Daher kann der Brennwert-Wärmetauscher **9** mit seiner oberen Flanschplatte **12** dort von unten her sicher in einer taschenartigen Aufnahme unterhalb der Einströmöffnung **11** aufgenommen werden. An der Begrenzungswand **13** ist eine Abdichtung mit einem O-Ring am Außenumfang der Flanschplatte **12** vorgesehen. Außerdem besitzt der Brennwert-Wärmetauscher **9** eine untere Flanschplatte **14**, um damit eine Abdichtung an der unteren, einem Abgasstutzen **15** oder Abgassammler **16** zugewandten Wand am Gusskörper zu erreichen.

Patentansprüche

1. Gusseiserner Gliederheizkessel, insbesondere Brennwertkessel, bestehend aus mindestens zwei im Wesentlichen ringförmigen Kesselgliedern (**1**), die einen Brennraum (**2**) mit im Wesentlichen umgebenden Heizgaszügen (**3**) bilden und deren Wasserräume (**4**, **5**) miteinander in Verbindung stehen, wobei jedes Kesselglied (**1**) einen inneren ringförmigen Wasserraum (**4**) um den Brennraum und einen äußeren, die Heizgaszüge (**3**) begrenzenden Wasserraum (**5**) aufweist, wobei der innere Wasserraum (**4**) an den äußeren Wasserraum (**5**) über mindestens einen Wasserarm (**6**) im oberen und unteren Bereich angebunden ist, und wobei der Vorlaufanschluss über eine obere Kesselnabe (**7**) vorgesehen ist, mit einer in jedem Kesselglied (**1**) im unteren Bereich der Heizgaszüge (**3**) vorgesehenen Einströmöffnung (**11**) für die Heizgase in einen modulartigen, in einer Aufnahme angeordneten Brennwert-Wärmetauscher (**9**), wobei das Kesselglied ausgebildet ist, das Rücklaufwasser mittels einer Düse mindestens teilweise über den mindestens einen Wasserarm (**6**) zwischen innerem

und äußerem Wasserraum (**4**, **5**) im unteren Bereich des Kesselgliedes (**1**) in den inneren Wasserraum (**4**) zu leiten, indem mindestens ein Anschlussstutzen (**10**), über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers (**9**) abströmt, sich düsenartig bis vor einen oder in einen zugeordneten unteren Wasserarm (**6**) hinein erstreckt.

2. Gusseiserner Gliederheizkessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein einem Anschlussstutzen (**10**) zugeordneter unterer Wasserarm (**6**) im Durchmesser größer als der Anschlussstutzen (**10**) bemessen ist.

3. Gusseiserner Gliederheizkessel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einströmöffnung (**11**) für die Heizgase in den vertikal ausgerichteten, symmetrisch zur vertikalen Achse der Anordnung aufgenommenen Brennwert-Wärmetauscher (**9**) im unteren Bereich der Heizgaszüge (**3**) mittig unterhalb des Brennraumes (**2**) angeordnet ist, und dass die Einströmöffnung (**11**) auf beiden Seiten von einem Wasserarm (**6**) begrenzt ist.

4. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kesselglied (**1**) im unteren Bereich einen achssymmetrischen Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers (**9**) besitzt, wobei der Rücklaufanschluss an der tiefsten Stelle angebracht ist und wobei die beiden Anschlussstutzen (**10**), über die das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers (**9**) abströmt, seitlich am Fortsatz entlang und nach oben geführt sind.

5. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Anschlussstutzen (**10**) vor oder in einem zugeordneten Wasserarm (**6**) im unteren Bereich des Kesselgliedes (**1**) ausmünden.

6. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Wasserraum (**5**) die Einströmöffnung (**11**) in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher (**9**) bzw. den unmittelbar davor befindlichen Endbereich des Heizgaszuges (**3**) mit einer Begrenzungswand einschließt.

7. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brennwert-Wärmetauscher (**9**) eine obere Flanschplatte (**12**) besitzt und damit in einer taschenartigen Aufnahme unterhalb der Einströmöffnung (**11**) in der Wand des Heizgaszuges (**3**), über mindestens einen O-Ring dichtend, angeordnet ist.

8. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Einströmöffnung (11) in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher (9) im unteren Bereich der Heizgaszüge (3) einseitig angeordnet ist, dass in diesem Bereich die ringförmige Gusskontur des Kesselgliedes (1) unterbrochen und als rechtwinkliger Eckbereich mit sich erweiternden Heizgaszügen (3) ausgebildet ist.

wasserseitigen Einbindung des Brennwert-Wärmetauschers (9) am Kesselglied (1) dienenden Fortsatzes im unteren Bereich ein Abgasstutzen (15) oder ein sich über mehrere Kesselglieder (1) erstreckender Abgassammler (16) angeordnet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

9. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 2 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kesselglied (1) im unteren Bereich einen asymmetrischen Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers (9) besitzt, wobei der Rücklaufanschluss an der tiefsten Stelle angebracht ist und wobei der Anschlussstutzen (10), über den das Rücklaufwasser aus dem Bereich des Brennwert-Wärmetauschers (9) abströmt und in den unteren Wasserarm (6) einströmt, sich seitlich aus dem Fortsatz heraus bis auf die vertikale Achse des Kesselgliedes (1) erstreckt.

10. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 2, 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Wasserraum (5) im rechtwinkligen Eckbereich um die Einströmöffnung (11) in den vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauscher (9) eine Begrenzungswand (13) zum Rücklaufwasser, welche den Brennwert-Wärmetauscher (9) umgibt, aufweist.

11. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 2 und 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brennwert-Wärmetauscher (9) eine obere Flanschplatte (12) besitzt und damit in einer taschenartigen Aufnahme unterhalb der Einströmöffnung (11) in der Wand des Heizgaszuges (3), innen an der Begrenzungswand (13) zwischen dem Rücklaufwasser und dem äußeren Wasserraum (5), über mindestens einen O-Ring dichtend angeordnet ist.

12. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brennwert-Wärmetauscher (9) eine untere Flanschplatte (14) besitzt und damit über eine O-Ring- oder Flachdichtung an der unteren, einem Abgasstutzen (15) oder Abgassammler (16) zugewandten Wand, dichtend angeordnet ist.

13. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fortsatz zur Aufnahme und wasserseitigen Einbindung des vertikal ausgerichteten Brennwert-Wärmetauschers (9) gemeinsam mit diesem eine Baueinheit bildet, welche im unteren Bereich an ein Kesselglied (1) anflanschbar ist.

14. Gusseiserner Gliederheizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Unterseite des zur Aufnahme und

Fig. 1

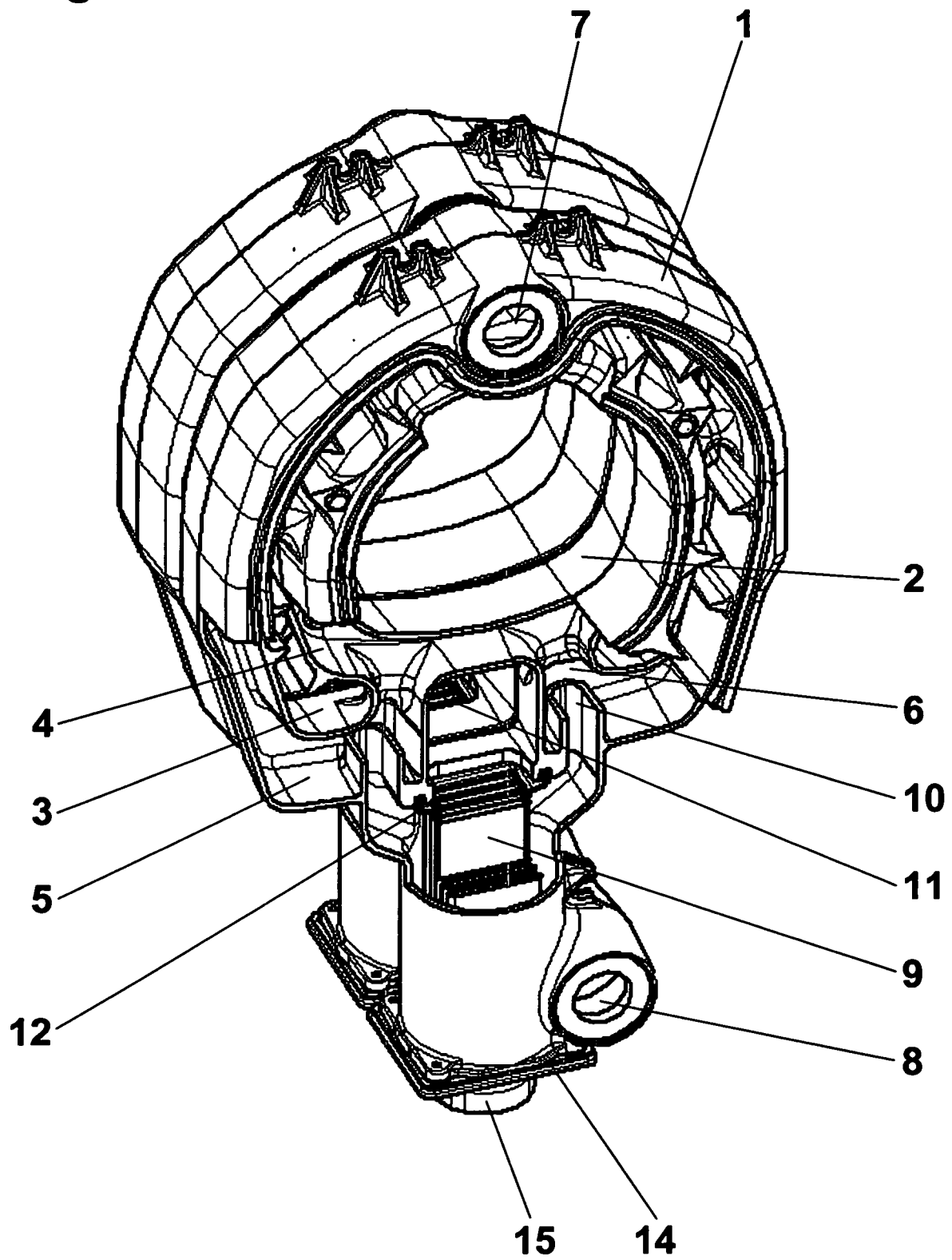


Fig. 2

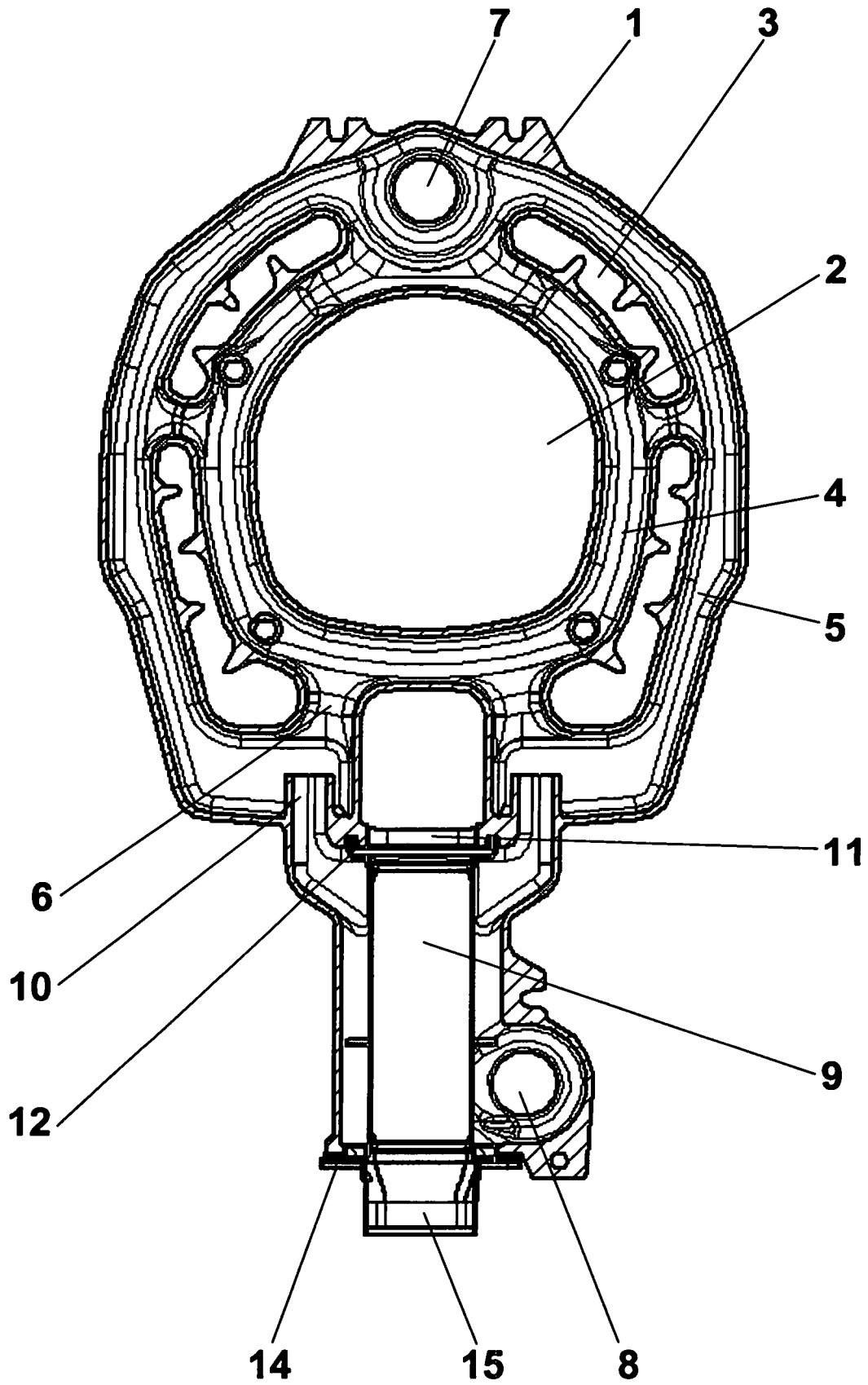


Fig. 3

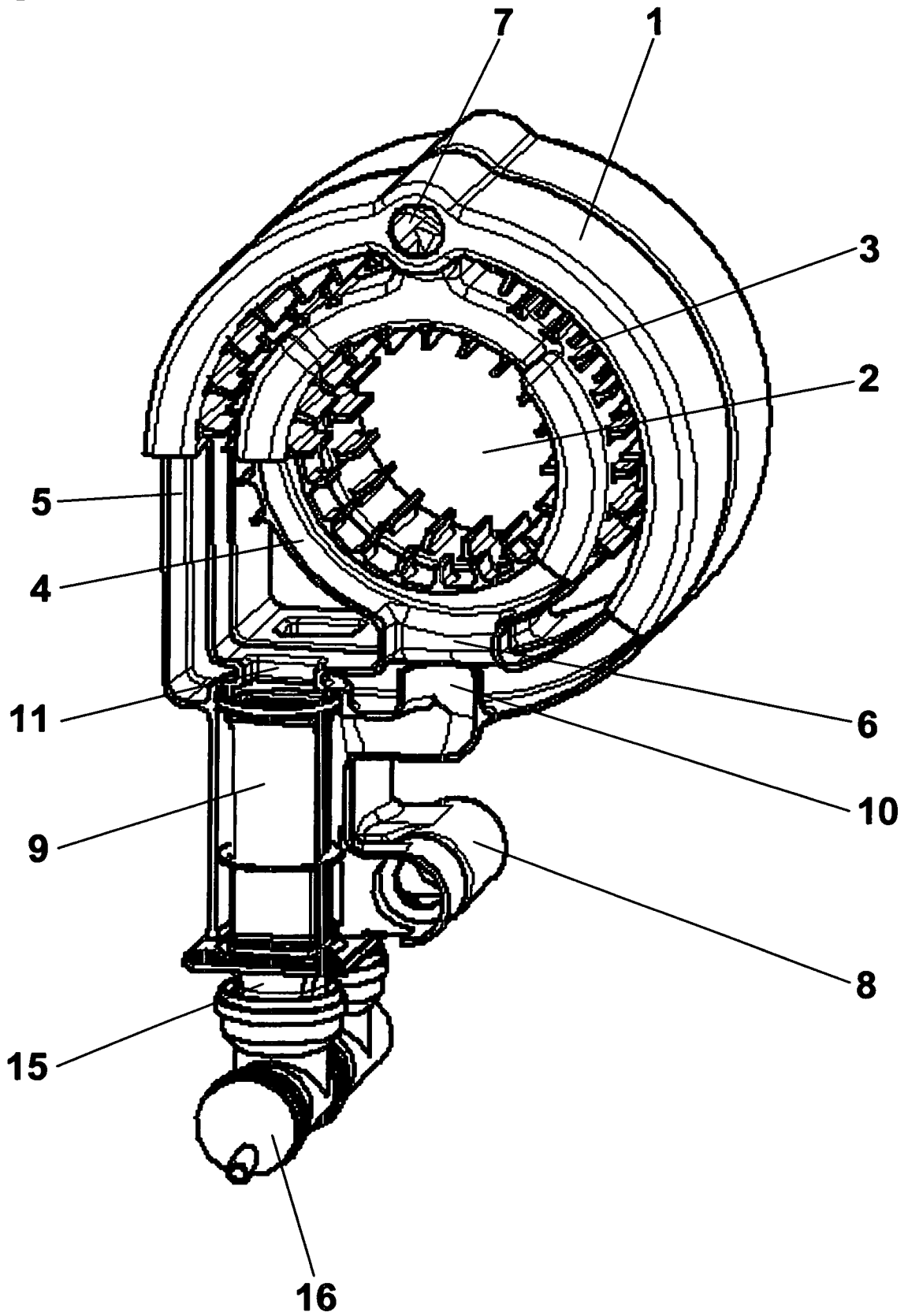


Fig. 4

