

(19)



(11)

EP 2 444 646 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2012 Patentblatt 2012/17

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 (2006.01) **F16K 27/10** (2006.01)
F16K 27/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11006333.6**

(22) Anmeldetag: **02.08.2011**

(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

(72) Erfinder:
• **Stehle, Ralf**
73345 Hohenstadt (DE)
• **Wentz, Jochen**
73730 Esslingen (DE)

(30) Priorität: **19.10.2010 DE 102010048865**

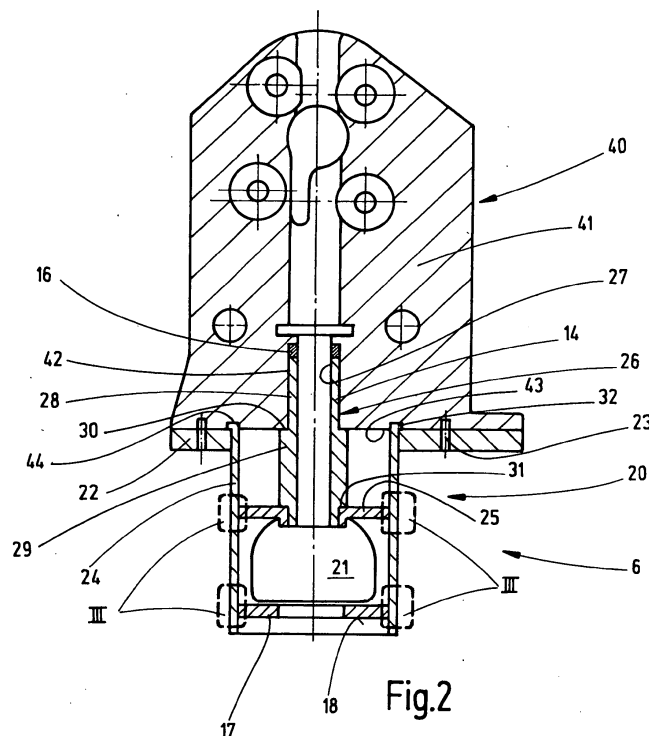
(74) Vertreter: **Kratzsch, Volkhard**
Patentanwalt,
Mülbergerstrasse 65
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Gustav Wahler GmbH u. Co.KG**
73730 Esslingen (DE)

(54) Abgasrückführventil

(57) Ein Abgasrückführventil hat ein Ventilgehäuse (11) und ein Ventilielid (12), das über eine Antriebseinrichtung (15) mittels eines in einer Schafführung (14) geführten Hubgliedes (13) gegen eine Ventilsitzfläche (18) eines Ventilsitzringes (17) in Schließstellung oder gegensinnig von dieser weg in eine Öffnungsstellung bewegbar ist und den Durchlass zu einer Ventilkammer (21) versperrt bzw. freigibt. Das Ventilgehäuse (11) ist aus

mehreren Bauteileinheiten (20, 40) zusammengesetzt, von denen eine Bauteileinheit (20) zumindest die dicht abgeschlossene Ventilkammer (21) abgrenzt und eine andere Bauteileinheit (40) einen Gehäuseteil (41) für zumindest Teile der Antriebseinrichtung (15) des Hubgliedes (13) aufweist. Die eine Bauteileinheit (20) weist fest und dicht verbundene Körperteile auf, die an das Gehäuseteil (41) der anderen Bauteileinheit (40) anschließen (Fig. 2).

**EP 2 444 646 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Abgasrückführventil mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei üblichen Abgasrückführventilen (EP 1 355 057 A2) besteht das Ventilgehäuse aus Aluminiumdruckguß. Alle Funktionselemente sind dabei bau- und materialeinheitlich. Der Ventilsitzring besteht dabei aus Edelstahl. Es hat sich gezeigt, dass ein derartiges Ventilgehäuse aus Aluminiumdruckguß bei höheren Gastemperaturen z. B. über 500 °C trotz Kühlung seine Festigkeitsgrenze erreicht und bei höheren Temperaturen nicht einsetzbar ist. Eine Gestaltung aus höher temperaturfestem Material in Guß kommt wegen der hohen Kosten im Vergleich zu Aluminiumdruckguß nicht in Betracht.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführventil der eingangs genannten Art zu schaffen, das kostengünstig ist und den Einsatz auch bei hohen Temperaturen und Bereichen bis ca. 1000 °C ohne Schädigung möglich macht.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Abgasrückführventil der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die eine Bauteileinheit fest und dicht miteinander verbundene Körperteile aufweist, die an das Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit anschließen. Insbesondere können die Körperteile bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel aus zusammengesetzten Einzelelementen bestehen, die zu einem Ganzen in Form eines Ansatzteiles verbunden sind, das an das Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit angesetzt und damit fest verbunden ist, z. B. daran angeschraubt ist. Damit sind die Voraussetzungen dafür geschaffen, Einzelelemente der einen Bauteileinheit möglichst kostengünstig und zugleich dort, wo dies nötig ist, hochtemperaturfest zu gestalten. Eine Zusammensetzung nach Baukastensystem ist möglich. Dies reduziert bei Einsatz hochtemperaturfester Werkstoffe die Kosten wesentlich. Bei allem ist das Abgasrückführventil einfach, leicht, kompakt und kostengünstig.

[0005] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die eine Bauteileinheit als Einzelelemente einen die Ventilkammer umgrenzenden Rohrteil und/oder den an einem axialen Ende der Ventilkammer angeordneten Ventilsitzring und/oder eine in axialem Abstand vom Ventilsitzring angeordnete, die Ventilkammer axial begrenzende Trennwand od. dgl. aufweist. Auch kann die eine Bauteileinheit als Einzelelement noch die Schaffführung aufweisen. Vorteilhaft ist die Schaffführung als Rohrelement ausgebildet, das in das Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit eingesteckt ist und vorzugsweise diesem gegenüber gesichert ist. Dieses Rohrelement kann mit der Trennwand durch Fügen, z. B. Einpressen, oder durch Schrauben fest und dicht verbunden sein.

[0006] Die eine Bauteileinheit ist mit einem Flansch fest verbunden und mittels des Flansches am Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit befestigt, z. B. angeschraubt. Dabei kann der Rohrteil der einen Bauteilein-

heit mit dem Flansch mittels Schweißen, insbesondere Laserschweißen, oder Löten, insbesondere Hartlöten, fest verbunden sein. Der Rohrteil der einen Bauteileinheit kann mit einem Ende am Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit verdrehgesichert aufgenommen und bedarfsweise befestigt sein.

[0007] Von Vorteil kann es sein, wenn zumindest einige Einzelelemente der einen Bauteileinheit aus metallischen, durch Drehbearbeitung hergestellten Drehteilen gebildet sind, insbesondere z. B. der Ventilsitzring und/oder die Trennwand und/oder der Rohrteil und/oder das Rohrelement. Derartige Drehteile sind kostengünstig herstellbar, und zwar auch dann, wenn die Einzelelemente aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

[0008] Der Rohrteil kann mit Vorteil aus einem metallischen Tiefziehteil gebildet sein. In einem solchen Fall kann es ferner vorteilhaft sein, wenn der Rohrteil mit dem Ventilsitzring und/oder der Trennwand zu einem einstückigen Bauteil vereinigt ist. Auch kann es vorteilhaft sein, wenn das Rohrelement einstückig mit der Trennwand ist.

[0009] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Flansch aus einem Stanzteil gebildet ist. Statt aus Drehteilen können zumindest einige Einzelelemente der einen Bauteileinheit auch aus Stanzteilen, die kostengünstig sind, gebildet sein, z. B. der Ventilsitzring und/oder die Trennwand.

[0010] Von besonderem Vorteil kann es sein, wenn zumindest einige Einzelelemente der einen Bauteileinheit aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl, gebildet sind. Dadurch ist der Einsatz auch bei sehr hohen Temperaturen möglich, ohne Schäden und Festigkeitsverluste befürchten zu müssen. Insbesondere können z. B. der Ventilsitzring und/oder die Trennwand und/oder der Rohrteil und/oder das Rohrelement aus Stahl, vorzugsweise Edelstahl, bestehen.

[0011] Bezüglich der Verbindung zumindest einiger Einzelelemente der einen Bauteileinheit miteinander kann es von Vorteil sein, diese durch Fügen und Verbördeln miteinander zu verbinden. Dies kann insbesondere z. B. für die Verbindung des Ventilsitzringes und/oder der Trennwand mit dem Rohrteil gelten. Auch eine Bördelverbindung zwischen dem Rohrelement und der Trennwand kann vorteilhaft sein. Die einzelnen Bördelungen sind dabei vorteilhaft durch Löten, insbesondere Hartlöten, oder Schweißen, z. B. Laserschweißen, fest und dicht verbunden.

[0012] Statt dessen kann es ebenfalls von Vorteil sein, wenn zumindest einige Einzelelemente der einen Bauteileinheit durch Pressen auf Anschlag miteinander verbunden sind, insbesondere z. B. der Ventilsitzring und/oder die Trennwand mit dem Rohrteil und/oder das Rohrelement mit der Trennwand. Diese Pressverbindungen können durch Löten, insbesondere Hartlöten, oder Schweißen, z. B. Laserschweißen, gesichert sein. Sowohl die Bördelverbindungen als auch die Pressverbindungen lassen sich schnell und einfach und damit kostengünstig herstellen, wobei eine Dichtheit in beschriebener Weise durch Löten oder Schweißen erzielbar ist,

ohne hierbei einen Verzug der Einzelelemente befürchten zu müssen.

[0013] Das Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit ist zweckmäßigerweise als Druckgußteil, insbesondere aus Aluminium, oder statt dessen als Stanzbiegeteil ausgebildet.

[0014] Das Rohrelement der Schafftführung kann statt aus Stahl, insbesondere Edelstahl, auch aus Messing bestehen.

[0015] Bei anderen vorteilhaften Ausführungsform eines Abgasrückführventils ist vorgesehen, dass die eine Bauteileinheit aus einem etwa topfförmigen Körperteil mit einem etwa zylindrischen Wandungsteil und damit einstückigen endseitigen Ventilsitzring sowie einem mit dem Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit einstückigen, der Antriebseinrichtung gegenüberliegenden Gehäuseabschnitt gebildet ist, an den der etwa topfförmige Körperteil angeschlossen ist und der zusammen mit dem etwa topfförmigen Körperteil die Ventilkammer umgrenzt. Hierbei ist also ausgehend vom eingangs erläuterten anderen Ausführungsbeispiel der oberhalb der Trennwand befindliche Rohrteil mit der Trennwand ersetzt durch einen mit dem Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit einstückigen Gehäuseabschnitt. Der die Ventilkammer anschließend an diesen Gehäuseabschnitt begrenzende Teil ist durch den etwa topfförmigen Körperteil gebildet, und zwar durch dessen etwa zylindrischen Wandungsteil mit damit einstückigem endseitigen Ventilsitzring. Dadurch ergibt sich nur ein einstückiges Gehäuse, das in kostengünstiger Weise als Gehäuseeinheit aus einem Druckgußteil, insbesondere aus Aluminium, hergestellt werden kann, wobei im Inneren dieser Gehäuseeinheit auch zumindest ein Kanal zur Kühlmitteldurchleitung gebildet werden kann, der dabei möglichst nah benachbart der Schafftführung verlaufen kann. Durch diese Bauweise kann eine gute Abfuhr der Wärme erfolgen, die aus der Ventilkammer über das Hubglied in dem Ventilglied abgewandter Richtung geleitet wird. Dies ist wegen der hohen Temperaturen des die Ventilkammer passierenden, gesteuerten Abgases von wesentlicher Bedeutung. Eine z. B. aus Aluminiumdruckguß gestaltete Gehäuseeinheit fördert die Wärmeabfuhr und begünstigt die Kühlung. Der im Hinblick auf die hohen Temperaturen kritische Bereich beim Ventilsitz und dem Ventilglied dagegen kann aufgrund des etwa topfförmigen Körperteils aus Metallblech und einem Tiefziehteil kostengünstig hergestellt werden, wobei die Materialauswahl dafür an die hohen Temperaturen in diesem unteren Bereich des Abgasrückführventils angepasst und optimiert werden kann. Dabei ist ein derartiger etwa topfförmiger Körperteil am unteren Ende der Gehäuseeinheit ein einfaches, kostengünstiges Bauteil, das mit radialer Zentrierung und axialer Lagesicherung und coaxialer Fluchtung in Bezug auf die Gehäuseeinheit positioniert und angebracht werden kann. Der etwa topfförmige Körperteil kann fest mit der Gehäuseeinheit verbunden sein. Vorteilhaft ist dabei eine radiale und axiale sowie coaxiale fluchtende Aufnahme des Körperteils an der Gehäus-

seeinheit derart, dass der Körperteil in Bezug auf die Gehäuseeinheit zuverlässig radial und axial ausgerichtet und fluchtend coaxial zum Hubglied gehalten ist. Der Körperteil kann axial zwischen dem unteren Ende der Gehäuseeinheit und einem diesen aufnehmenden Anschlussgehäuse platziert und radial und axial gehalten sein.

[0016] Vorteilhaft kann es sein, wenn der etwa topfförmige Körperteil mit einem etwa zylindrischen Endteil, der dem Ventilsitzring gegenüberliegt, auf einem passend zylindrischen Hals des Gehäuseabschnitts aufgeschoben und zentriert ist. Dabei kann in vorteilhafter Weise der etwa zylindrische Endteil an dem Ende, das dem Ventilsitzring gegenüberliegt, einen radial abstehenden Ringflansch aufweisen, der in einer passenden Ringeinfügung des Gehäuseabschnitts aufgenommen und z. B. durch Bördeln und Verstemmen befestigt ist.

[0017] Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn der etwa topfförmige Körperteil am Hals des Gehäuseabschnitts befestigt ist, z. B. mittels eines in eine z. B. nutförmige Rastfläche am Hals des Gehäuseabschnitts eingebördelten oder verstemmten Gehäusebereichs des Wandungsteils oder z. B. mittels aus dem Wandungsteil ausgeklinkter Rastlaschen, die Rastflächen am Hals des Gehäuseabschnitts hintergreifen.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der mit dem Wandungsteils einstückige Ventilsitzring des etwa topfförmigen Körperteils als im Querschnitt etwa U-förmiger Torusring ausgebildet ist und eine vorzugsweise zur Ventilkammer hin gerichtete innere Ringwandung aufweist, welche einen in Öffnungsstellung des Ventilgliedes mit der Ventilkammer in Verbindung stehenden Durchlaß umgrenzt und am freien Ringrand die Ventilsitzfläche bildet, die in Anpassung an das Ventilglied bearbeitet ist.

[0019] Von Vorteil kann es sein, wenn der etwa topfförmige Körperteil aus einem Tiefziehteil aus Metallblech gebildet ist.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass das Ventilglied ein Ventilteller ist, der aus einem metallischen Tiefziehteil und Feinstanzteil gebildet ist.

[0021] Der Ventilsitzring des etwa topfförmigen Körperteils kann in vorteilhafter Weise so gestaltet sein, dass das Ventilglied in Schließstellung von der Ventilkammer her auf die Ventilsitzfläche gedrückt wird, insbesondere mittels der Antriebseinrichtung und dadurch in Schließstellung gehalten ist. Zum Öffnen ist das Ventilglied gegensinnig in Richtung zur Ventilkammer hin und in diese hinein in seine Öffnungsstellung bewegbar.

[0022] Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn die zur Ventilkammer weisende und diese abgrenzende untere Gehäusefläche des Gehäuseabschnitts als strömungsgünstig gewölbte Deckenfläche ausgebildet ist. Dabei führt diese Wölbung bis hin zu einem mit der Ventilkammer in Verbindung stehenden Auslaß. Aufgrund der Gestaltung als Gehäuseeinheit in Form eines Druckgußteils ist diese strömungsgünstige Formgebung der Decken-

fläche des Ventilkammersitzes in kostengünstiger und einfacher Weise möglich.

[0023] Bei der beschriebenen Gestaltung des Abgasrückventils ist der Gehäuseabschnitt mit dem Gehäuseteil der anderen Bauteileinheit somit zu einer einstückigen Gehäuseeinheit vereinigt, wobei diese Gehäuseeinheit als Druckgußteil, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet ist und im Inneren zumindest einen der Schaffführung nah benachbarten Kanal zur Kühlmitteldurchleitung enthält.

[0024] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0025] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen senkrechten Schnitt eines Teils eines Abgasrückführventils üblicher Art,
- Fig. 2 einen schematischen senkrechten Schnitt eines Teils eines Abgasrückführventils erfindungsgemäßer Art, gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 einen schematischen Schnitt der Einzelheit III in Fig. 2 mit teilweiser Seitenansicht,
- Fig. 4 einen schematischen Schnitt eines Teils eines erfindungsgemäßen Abgasrückführventils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 5 einen schematischen Schnitt eines Teils eines erfindungsgemäßen Abgasrückführventils gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 6 einen schematischen Schnitt des Abgasrückführventils in Fig. 5 entlang der Linie VI-VI in Fig. 5

[0026] In Fig. 1 ist ein Teil eines üblichen Abgasrückführventils 10 gezeigt. Dieses weist ein Ventilgehäuse 11 und ein Ventilglied 12 auf, das z. B. tellerförmig gestaltet ist. Das Ventilglied 12 sitzt am unteren Ende eines aufragenden Hubgliedes 13 in Form eines Ventilschaftes, das in einer Schaffführung 14, die ein Gleitlager bildet, für eine in der Zeichnung vertikale Hubbewegung geführt ist. In dieser Gestaltung stellt das Abgasrückführventil 10 ein Hubventil dar. Das Hubglied 13 ist in Fig. 1 nach oben hin verlängert, wobei daran eine Antriebseinrichtung zur Hubbetätigung angreift, von der nur Teile sichtbar sind und die allgemein mit 15 bezeichnet ist. Eine derartige Antriebseinrichtung 15 ist bekannt und bedarf hier keiner weiteren eingehenden Beschreibung. Das allgemein mit 11 bezeichnete Ventilgehäuse ist hier aus zwei Bauteileinheiten 20 und 40 zusammengesetzt, von denen die erste Bauteileinheit 20 eine dicht abgeschlossene Ventilkammer 21 enthält und die zweite Bauteileinheit 40 als Gehäuseteil 41 für zumindest Teile der Antriebseinrichtung 15 des Hubgliedes 13 ausgebildet ist. Die Schaffführung 14, die ein Gleitlager bildet, ist am oberen Ende mittels einer Dichtung 16 abgedichtet.

[0027] Dem Ventilglied 12 ist ein Ventilsitzring 17 mit

etwa ringförmiger Ventilsitzfläche 18 zugeordnet. In der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Ventilgliedes 12 ist dieses mit einer Ringfläche gegen die Ventilsitzfläche 18 in Fig. 1 von unten her angepresst, wodurch der Durchlass zur Ventilkammer 21 gesperrt ist. Das Ventilglied 12 ist gegensinnig von der Ventilsitzfläche 18 weg in Fig. 1 nach unten in eine Öffnungsstellung bewegbar unter Freigabe des Durchlasses im Bereich des Ventilsitzringes 17 zur Ventilkammer 21. Das Ventilgehäuse 11 weist der Kühlung dienende integrierte Kühlkanäle 19 auf. Üblicherweise ist das Ventilgehäuse 11 als Gußgehäuse aus Aluminium ausgebildet. Der Ventilsitzring 17 mit Ventilsitzfläche 18 kann aus Edelstahl bestehen. Es hat sich gezeigt, dass im Betrieb unter Einfluss sehr hoher Gastemperaturen von deutlich über 500 °C das Aluminiummaterial des Ventilgehäuses 11 trotz intensiver Kühlung mittels der Kühlkanäle 19 z. B. durch Kühlwasser seine Festigkeitsgrenze erreicht und Schaden nimmt. Ein anderes Gußmaterial für das Ventilgehäuse 11, das höher temperaturfest ist, kommt wegen großen Kostenaufwands dafür nicht in Betracht.

[0028] Abhilfe ist hier mittels eines erfindungsgemäßen Abgasrückführventils 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 und 3 geschaffen. Für die Teile, die dem ersten Beispiel in Fig. 1 entsprechen, sind in Fig. 2 und 3 gleiche Bezugszeichen verwendet, so dass dadurch zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibung von Fig. 1 verwiesen ist.

[0029] Beim Beispiel gemäß Fig. 2 ist das Ventilglied 12 mit Hubglied 13 nicht gezeigt. Die Besonderheit besteht darin, dass die erste Bauteileinheit 20 aus mehreren Einzelelementen zusammengesetzt ist, die fest und dicht miteinander zu einem Ganzen in Form eines Ansetzteiles 6 verbunden sind, das an das Gehäuseteil 41 der zweiten Bauteileinheit 40 in Fig. 2 von unten her angesetzt und über einen Flansch 22 damit fest verbunden ist, z. B. mittels Schrauben 23 angeschraubt ist. Die Schrauben 23 sind nur schematisch angedeutet.

[0030] Im Detail weist die erste Bauteileinheit 20 als Einzelelemente einen die Ventilkammer 21 umgrenzenden Rohrteil 24 und/oder den am in der Zeichnung unteren axialen Ende der Ventilkammer 21, insbesondere des Rohrteils 24, angeordneten Ventilsitzring 17 und/oder eine in axialem Abstand vom Ventilsitzring 17 in der Zeichnung oberhalb der Ventilkammer 21 angeordnete, die Ventilkammer 21 axial begrenzende Trennwand 25 auf, wobei die Trennwand 25 die Ventilkammer 21 in Fig. 2 nach oben hin abtrennt und dicht abschließt. Ein weiteres Einzelelement der ersten Bauteileinheit 20 stellt die Schaffführung 14 dar. Diese ist als Rohrelement 26 ausgebildet mit glatt durchgehender Innenbohrung 27, einem in einer Bohrung 42 des Gehäuseteils 41 aufgenommenen ersten Zylinderabschnitt 28 und einem anschließenden, in Fig. 2 nach unten hin aus dem Gehäuseteil 41 herausragenden zweiten Zylinderabschnitt 29 größeren Außendurchmessers, der mit einem Ringabsatz 30 in Fig. 2 von unten her an einer zugewandten Fläche 43 des Gehäuseteils 41 anliegt. Der zweite Zylinderab-

schnitt 29 kragt in Fig. 2 auf ganzer Länge nach unten aus.

[0031] Das beschriebene Rohrelement 26 ist in die Bohrung 42 des Gehäuseteils 41 der zweiten Bauteileinheit 40 eingesteckt und in Bezug auf den Gehäuseteil 41 gesichert. Das Rohrelement 26, das die Schaffführung 14 bildet, kann aus Messing bestehen oder es besteht statt dessen in vorteilhafter Weise aus Edelstahl.

[0032] Der zweite Zylinderabschnitt 29 des Rohrelements 26 weist am unteren Ende eine abgestufte Schulter 31 auf, auf der die Trennwand 25 sitzt, und zwar radial zentriert und axial angeschlagen ist. Das Rohrelement 26 ist in diesem Bereich durch Fügen, z. B. Einpressen, oder in nicht gezeigter Weise durch Schrauben mit der Trennwand 25 fest und dicht verbunden.

[0033] Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann das Rohrelement 26 mit der Trennwand 25 einstückig sein und dabei wie die Trennwand 25 auch aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl, bestehen.

[0034] Die erste Bauteileinheit 20 ist mit dem Flansch 22 fest verbunden und mittels dieses am Gehäuseteil 41 z. B. mittels der Schrauben 23 befestigt. Der Rohrteil 24 der ersten Bauteileinheit 20 ist mit dem Flansch 22 z. B. mittels Schweißen, insbesondere Laserschweißen, oder Löten, insbesondere Hartlöten, fest verbunden. Das in der Zeichnung obere Ende des Rohrteils 24 kann über den Flansch 22 überstehen und mit einem Ringbund 32 in eine entsprechende Nut 44 in der unteren Fläche 43 des Gehäuseteils 41 eingreifen und bei Bedarf auch an dieser Stelle in Bezug auf den Gehäuseteil 41 verdrehgesichert und/oder damit befestigt sein.

[0035] Zumindest einige Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20 sind aus metallischen, durch Drehbearbeitung hergestellten Drehteilen gebildet. Dies gilt z. B. für den Ventilsitzring 17 und die Trennwand 25. Auch der Rohrteil 24 und/oder das Rohrelement 26 können aus Drehteilen gebildet sein.

[0036] Von Vorteil kann es sein, wenn der Rohrteil 24 aus einem metallischen Tiefziehteil gebildet ist. In diesem Fall kann es weiterhin vorteilhaft sein, wenn der Rohrteil 24 mit dem Ventilsitzring 17 und/oder der Trennwand 25 zu einem einstückigen Bauteil, insbesondere Tiefziehteil, vereinigt ist. Auch kann das Rohrelement 26 mit der Trennwand 25 einstückig sein.

[0037] Der Flansch 22 und/oder zumindest einige Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20, z. B. der Ventilsitzring 17 und/oder die Trennwand 25, können aus Stanzteilen gebildet sein.

[0038] In vorteilhafter Weise sind zumindest einige Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20 aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl, gebildet. Dies gilt insbesondere z. B. für den Ventilsitzring 17 und/oder die Trennwand 25 und/oder den Rohrteil 24 und/oder das Rohrelement 26. Hinsichtlich der Verbindung zumindest einiger Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20 kommt beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 und 3 eine Verbindung durch Fügen und Verbördeln miteinander

in Betracht. Dies gilt insbesondere z. B. für den Ventilsitzring 17 und/oder die Trennwand 25, die mit dem Rohrteil 24 durch Bördelverbindung verbunden sein können. Eine solche Bördelverbindung ist als Einzelheit III in Fig. 3 besonders dargestellt. Man erkennt, dass der Außenrand der Trennwand 25 in eine Ringnut 33 auf der Innenseite des Rohrteils 24 formschlüssig eingreift und auf diese Weise die Trennwand 25 mit dem Rohrteil 24 verbördelt ist. Eine gleiche Bördelverbindung kann auch zwischen dem Ventilsitzring 17 und dem Rohrteil 24 vorgesehen sein. Im Rahmen der Erfindung liegt bedarfsweise auch eine Bördelverbindung zwischen dem Rohrelement 26 und der Trennwand 25. Die einzelnen Bördelungen sind durch Löten, insbesondere Hartlöten, oder Schweißen, z. B. Laserschweißen, dicht verbunden, wobei sich im letzten Fall der besondere Vorteil ergibt, dass kein Verzug zu befürchten ist.

[0039] Das Gehäuseteil 41 der zweiten Bauteileinheit 40 ist als Druckgußteil ausgebildet, insbesondere aus Aluminium. Statt dessen ist auch die Ausbildung als Stanzbiegeteil möglich.

[0040] Aufgrund der beschriebenen mehrteiligen Gestaltung kann für die Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20 das dafür jeweils günstigste Material eingesetzt werden, das hochtemperaturfest ist. Dies ermöglicht eine baukastenartige Zusammensetzung des Ventilgehäuses 11 in Form der ersten Bauteileinheit 20 und der zweiten Bauteileinheit 40. Durch die beschriebene Ausbildung ist eine Temperaturfestigkeit bis z. B. etwa 1000 °C möglich. Hinsichtlich des Ventilsitzringes 17 ergibt sich im übrigen der Vorteil, dass entweder dessen untere Fläche die Ventilsitzfläche 18 bildet oder statt dessen die gegenüberliegende Seite die Ventilsitzfläche bildet. Beide Flächen sind gleichartig und daher als Ventilsitzflächen geeignet. Die Gestaltung des Ventilgehäuses 11 in beschriebener Weise ist besonders kostengünstig. Sie ermöglicht somit ein Abgasrückführventil 10 großer Temperaturfestigkeit bei sehr hohen Gastemperaturen etwa in der Größenordnung von 1000 °C und dauerhafte Festigkeit bei günstigem und kostengünstigem Materialeinsatz und entsprechend günstiger Bearbeitung und Herstellung.

[0041] Bei dem in Fig. 4 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind aus den vorgenannten Gründen für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet. Das zweite Ausführungsbeispiel entspricht dem ersten Ausführungsbeispiel mit Ausnahme der Verbindung einzelner Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20 miteinander. Daher gilt auch für das zweite Ausführungsbeispiel die vorstehende Beschreibung zu Fig. 2, jedoch ohne Bördelverbindung, gleichermaßen.

[0042] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 sind zumindest einige Einzelelemente der ersten Bauteileinheit 20 durch Pressen auf Anschlag miteinander verbunden.

[0043] So sind gemäß Fig. 4 z. B. der Ventilsitzring 17 und/oder die Trennwand 25 mit dem Rohrteil 24 und/oder das Rohrelement 26 mit der Trennwand 25 durch Pres-

sen auf Anschlag miteinander verbunden, wobei die Bereiche dieser Pressverbindungen in Fig. 4 mit IV angedeutet sind. So kann z. B. eine Pressverbindung auch zwischen dem Rohrelement 26 und der Trennwand 25 der Gestalt erfolgen, dass die Trennwand 25, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, an der Schulter 31 anliegt und radial mit Presssitz auf dem zweiten Zylinderabschnitt 29 sitzt. In gleicher Weise kann bei den übrigen Einzelementen der ersten Bauteileinheit 20 die Verbindung durch Pressen auf Anschlag verwirklicht sein. Es ist jeweils eine Schulter vorgesehen, z. B. auf der Innenseite des Rohrteils 24, gegen die als Einzelement z. B. die Trennwand 25 und/oder der Ventilsitzring 17 anschlägt, wobei durch zugeordnete Bemessung der Radialmaße ein Pressen verwirklicht wird. Die einzelnen Pressverbindungen IV können durch Löten, insbesondere Hartlöten, oder durch Schweißen, z. B. Laserschweißen, fest und dicht verbunden sein.

[0044] Im Übrigen gilt die Beschreibung zum ersten Ausführungsbeispiel gleichermaßen auch für das zweite Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4, durch das die beschriebenen Vorteile gleichermaßen erreicht sind.

[0045] Bei dem in Fig. 5 und 6 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel sind für die Teile, die dem ersten bzw. zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 bis 4 entsprechen, um 100 größere Bezugszeichen verwendet, so dass dadurch auf die vorhergehende Beschreibung zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen Bezug genommen ist.

[0046] Das Abgasrückführventil 110 gemäß Fig. 5 und 6 hat ein Ventilgehäuse 111 und ein Ventilielid 112, das über eine Antriebseinrichtung 115 mittels eines stangenförmigen Hubgliedes 113 gegen eine Ventilsitzfläche 118 eines Ventilsitzringes 117 in Schließstellung oder gegenseitig in eine Öffnungsstellung bewegbar ist. Das Hubglied 113 ist in einer hülsenförmigen Schaffführung 114 geführt. In der Schließstellung versperrt das Ventilielid 112 einen Durchlaß 146 zu einer Ventilkammer 121, der in einer nicht gezeigten Öffnungsstellung freigegeben wird. Dann kann dem Durchlaß 146 zugeführtes Abgas in die Ventilkammer 121 gelangen, in der es in besonders strömungsgünstiger Weise mittels einer gewölbten Deckenfläche 147 zu einem Auslaß 148 umgelenkt wird.

[0047] Das Ventilgehäuse 111 besteht hier aus einer einstückigen Gehäuseeinheit 149, die einen in Fig. 5 und 6 unteren, die Deckenfläche 147 tragenden und mit dieser die Ventilkammer 121 begrenzenden Gehäuseabschnitt 150 und einen damit einstückigen oberen Gehäuseteil 141 aufweist, der Teile der Antriebseinrichtung 115 enthält ähnlich der in Fig. 2 bis 4 gezeigten Bauteileinheit 140. In der Gehäuseeinheit 149 ist die Schaffführung 114 in Form eines Rohrelements 126 gehalten, wobei oberhalb dieses eine Abdichtung 116 vorgesehen ist. Mit dem Gehäuseabschnitt 150 ist ein radialer Flansch 122 einstückig, der zum Aufsetzen des Ventils auf ein Anschlußgehäuse 151 und Befestigen daran dient, wobei der Gehäuseabschnitt 150 mit einer unteren Stirnfläche 152 flächig auf dem Anschlußgehäuse 151 aufsitzt.

[0048] Der Gehäuseabschnitt 150 ist ersichtlich mit dem Gehäuseteil 141 der oberen Bauteileinheit 140 zu der einstückigen Gehäuseeinheit 149 vereinigt. Letzere ist als Druckgußteil, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet und enthält im Inneren zumindest einen der Schaffführung 114 nah benachbarten Kanal 119 zur Kühlmitteldurchleitung und damit zur Kühlung des Gehäuseabschnitts 150. An die untere Stirnfläche 152 des unteren Gehäuseabschnitts 150 schließt sich ein etwa zylindrischer, zum Ventilielid 112 hin gerichteter Hals 153 einstückig an, der in einer schmalen Endfläche 154 oberhalb des Ventilielides 112 ausläuft.

[0049] Die in Fig. 5 und 6 untere Bauteileinheit 120 weist einen mit dem unteren Gehäuseabschnitt 150 zusammenwirkenden etwa topfförmigen Körperteil 160 auf, der an den Hals 153 anschließt und zusammen mit der Deckenfläche 147 die Ventilkammer 122 umgrenzt und am unteren Ende den Ventilsitzring 117 trägt. Der etwa topfförmige Körperteil 160 hat einen etwa zylindrischen Wandungsteil 161, der am Ende in einen damit einstückigen Ventilsitzring 117 übergeht. Mit einem etwa zylindrischen Endteil 162, der dem Ventilsitzring 117 gegenüberliegt, ist der Körperteil 160 auf dem passend dimensionierten Hals 153 des Gehäuseabschnitts 150 aufgeschoben und zentriert. Der Körperteil 160 kann am Hals 153 fest gehalten sein, z. B. mittels aus dem Wandungsteil 161 ausgeklinkter Rastlaschen 163, die äußere Rastflächen 164, z. B. eine Ringnut, am Hals 153 hintergreifen. Die Rastlaschen 163 können so gestaltet sein, dass diese beim Aufschieben des Körperteils 160 auf den Hals 153 nach außen ausfedern und bei Erreichen der Rastflächen 164 einfedern und mit dem Ende daran anliegen. Statt dessen kann der Körperteil 160 auch am Hals 153 durch Bördeln, Verstemmen od. dgl. gehalten sein, z. B. durch Einbördeln eines Gehäusebereichs des Wandungsteils 161 in eine nutförmige Rastfläche 164.

[0050] Dies hat den Vorteil, dass bei der Befestigung des Körperteils 160 keine Relativbewegung in Bezug auf den Hals 153 geschieht und somit dessen Position nicht verändert wird.

[0051] Der etwa zylindrische Endteil 162 weist an dem Ende, das dem Ventilsitzring 117 gegenüberliegt, einen radial abstrebenden Ringflansch 165 auf, der in einer passenden Ringeintiefung 166 des Gehäuseabschnitts 150 aufgenommen ist. Der Ringflansch 165 und die Ringeintiefung 166 sind so bemessen, dass der Ringflansch 165 unterseitig etwa mit der Stirnfläche 152 des Gehäuseabschnitts 150 abschließt und flächig am Anschlußgehäuse 151 aufliegen kann. Der Ringflansch 165 ist innerhalb der Ringeintiefung zwischen dem Gehäuseabschnitt 150 und dem Anschlußgehäuse 151 fixiert. Der Ringflansch 165 kann in der Ringeintiefung 166 z. B. durch Verbördeln oder Verstemmen des Materials des Gehäuseabschnitts 150 befestigt sein. Der Körperteil 160 ist somit in Axialrichtung und mit dem Gehäuseabschnitt 150, insbesondere mit dem Hubglied 113, in einer Flucht ausgerichtet. Auf diese Weise und dadurch, dass der zylindrische Wandungsteil 161 auf dem Hals

153 passgenau aufsitzt, ist der Körperteil 160 mit Ventilsitzring 117 sehr genau axial, radial und fluchtend auf das Hubglied 113 und dessen Ventilglied 120 ausgerichtet.

[0052] Der Körperteil 160 kann bei seinem Wandungsteil 161 auf Höhe der Endfläche 154 des Halses 153 bedarfsweise noch eine etwa ringförmige Versackung aufweisen zur Vermeidung von Strömungsverlusten bei der Endfläche 154 und zur besseren Strömungsführung dort.

[0053] Der mit dem Wandungsteil 161 einstückige Ventilsitzring 117 des Körperteils 160 ist als im Querschnitt etwa U-förmiger Torusring 167 gebildet, der eine innere Ringwandung 168 aufweist, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel zur Ventilkammer 121 hin gerichtet ist, bei einem anderen Ausführungsbeispiel hingegen gegensinnig dazu nach unten gerichtet sein kann. Die Ringwandung 168 umgrenzt den Durchlaß 146 und bildet am freien Ringrand die Ventilsitzfläche 118, die z. B. etwa schneidenförmig sein kann. Die Ventilsitzfläche 118 ist in Anpassung an das Ventilglied 112 bearbeitet.

[0054] Der etwa topfförmige Körperteil 160 ist aus einem metallischen Tiefziehteil aus Stahlblech, z. B. hochwarmfester Qualität, gebildet.

[0055] Das Ventilglied 112 ist ein Ventilteller, der aus einem metallischen Tiefziehteil und Feinstanzteil gebildet ist. Dadurch ergibt sich eine Vereinfachung der Herstellung mit Reduzierung der Fertigungskosten sowie eine Gewichtsreduzierung für das Ventilglied 112. Durch die Gestaltung des etwa topfförmigen Körperteils 160 als Umgrenzung der Ventilkammer 121 mit Verwirklichung der Ventilsitzfläche 118 daran ergibt sich ebenfalls eine Reduzierung der Kosten und aufgrund der Gestaltung als Tiefziehteil eine besondere Reduzierung der Fertigungskosten. Im Bereich der Ventilkammer 121 und des Ventilsitzringes 117 ergibt sich aufgrund der hohen Abgastemperaturen die größte Temperaturbeanspruchung. Dem kann in einfacher, kostengünstiger Weise durch die Materialwahl des etwa topfförmigen Körperteils 160 begegnet werden. Aufgrund des unteren Gehäuseabschnitts 150, der mit dem Ventilgehäuse 111 einstückig ist, kann durch entsprechende Formgebung bei der Herstellung als Druckgußteil eine strömungsgünstige Gestaltung der Deckenfläche 147 in einfacher, kostengünstiger Weise verwirklicht werden. Ferner lassen sich bei der Herstellung die Passflächen zum Aufnehmen des etwa topfförmigen Körperteils 160 in einfacher Weise und genau verwirklichen. Insgesamt ist dadurch ein Abgasrückführventil 110 geschaffen, das kostengünstig ist und den Einsatz auch bei hohen Temperaturen und Bereichen z. B. ca. 1000°C ohne Schädigung möglich macht und dauerhaft arbeiten kann.

[0056] Aufgrund der inneren Ringwandung 168 wird das Ventilglied 112 in der Schließstellung von der Ventilkammer 121 aus in der Zeichnung nach unten auf die Ventilsitzfläche 118 gedrückt und in dieser Position mittels der Antriebseinrichtung 115 möglichst lekegefrei gehalten, so dass das Ventilglied 112 dem darauf vom Durchlaß 146 her einwirkenden Abgasdruck in

Schließstellung zuverlässig standhalten kann. Für die Öffnungsstellung wird das Ventilglied 112 in Richtung zur Ventilkammer 121 hin mittels der Antriebseinrichtung 115 bewegt, wobei diese Öffnungsbewegung durch den auf das Ventilglied 112 einwirkenden Druck des Abgases unterstützt und erleichtert wird. Dies hat den Vorteil, dass die Antriebseinrichtung 115 hinsichtlich ihrer einzelnen Elemente, nämlich Antriebsmotor und Getriebe, kleiner und leichter dimensioniert werden kann und damit auch in diesem Bereich eine Kostenreduzierung erreichbar ist.

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil, mit einem Ventilgehäuse (11; 111) und einem Ventilglied (12; 112), das über eine Antriebseinrichtung (15; 115) mittels eines in einer Schaffführung (14; 114) geführten Hubgliedes (13; 113) gegen eine Ventilsitzfläche (18; 118) eines Ventilsitzringes (17; 117) in Schließstellung oder gegensinnig von dieser weg in eine Öffnungsstellung bewegbar ist und den Durchlass zu einer Ventilkammer (21; 121) versperrt bzw. freigibt, wobei das Ventilgehäuse (11; 111) aus mehreren Bauteileinheiten (20, 40; 120, 140) zusammengesetzt ist, von denen eine Bauteileinheit (20; 120) zumindest die dicht abgeschlossene Ventilkammer (21; 121) abgrenzt und eine andere Bauteileinheit (40; 140) einen Gehäuseteil (41; 141) für zumindest Teile der Antriebseinrichtung (15; 115) des Hubgliedes (13; 113) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Bauteileinheit (20; 120) fest und dicht verbundene Körperteile aufweist, die an das Gehäuseteil (41; 141) der anderen Bauteileinheit (40; 140) anschließen.
2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Körperteile aus zusammengesetzten Einzelementen bestehen, die zu einem Ganzen in Form eines Ansetzteils (6) verbunden sind, das an das Gehäuseteil (41) der anderen Bauteileinheit (40) angesetzt und damit fest verbunden ist, z. B. durch Schrauben, Bördeln, Verstemmen, Verpressen od. dgl., wobei vorzugsweise die eine Bauteileinheit (20) als Einzelemente einen die Ventilkammer (21) umgrenzenden Rohrteil (24) und/oder den an einem axialen Ende der Ventilkammer (21) angeordneten Ventilsitzring (17) und/oder eine in axialem Abstand vom Ventilsitzring (17) angeordnete, die Ventilkammer (21) axial begrenzende Trennwand (25) und/oder die Schaffführung (14) aufweist und wobei vorzugsweise die Schaffführung (14) als Rohrelement (26), z. B. aus Messing, ausgebildet ist, das in das Gehäuseteil (41) der anderen Bauteileinheit (40) eingesteckt ist und vorzugsweise diesem gegenüber gesichert ist und/oder mit der Trennwand (25) durch Fügen, z. B. Einpressen, oder durch Schrauben fest

und dicht verbunden ist.

3. Abgasrückführventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass die eine Bauteileinheit (20) mit einem Flansch (22) fest verbunden ist und mittels des Flansches (22) am Gehäuseteil (41) der anderen Bauteileinheit (40) befestigt ist, z. B. angeschraubt ist, und vorzugsweise, dass der Rohrteil (24) der einen Bauteileinheit (20) mit dem Flansch (22) mittels Schweißen, insbesondere Laserschweißen, oder Lötens, insbesondere Hartlötens, fest verbunden ist und vorzugsweise mit einem Ende am Gehäuseteil (41) der anderen Bauteileinheit (40) verdrehgesichert aufgenommen und bedarfsweise befestigt ist.

4. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest einige Einzelelemente der einen Bauteileinheit (20) aus z. B. durch Drehbearbeitung hergestellten Drehteilen aus Stahl, vorzugsweise Edelstahl, gebildet sind, insbesondere z. B. der Ventilsitzring (17) und/oder die Trennwand (25) und/oder der Rohrteil (24) und/oder das Rohrelement (26).

5. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Rohrteil (24) aus einem metallischen Tiefziehteil gebildet ist und vorzugsweise, dass der Flansch (22) und/oder zumindest einige Einzelelemente der ersten Bauteileinheit (20), z. B. der Ventilsitzring (17) und/oder die Trennwand (25), aus Stanzteilen gebildet sind, oder dass der Rohrteil (24) mit dem Ventilsitzring (17) und/oder der Trennwand (25) zu einem einstückigen Bauteil vereinigt ist und/oder das Rohrelement (26) einstückig mit der Trennwand (25) ist.

6. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest einige Einzelelemente der einen Bauteileinheit (20) durch Pressen auf Anschlag oder durch Fügen und Verbördeln miteinander verbunden sind, insbesondere z. B. der Ventilsitzring (17) und/oder die Trennwand (25) mit dem Rohrteil (24) und/oder das Rohrelement (26) mit der Trennwand (25) od. dgl., und vorzugsweise, dass die Bördelungen durch Lötens, insbesondere Hartlötens, oder Schweißen, z. B. Laserschweißen, dicht verbunden sind oder die Pressverbindungen auf diese Weise gesichert sind.

7. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Gehäuseteil (41) der anderen Bauteileinheit (40) als Druckgussteil, insbesondere aus Aluminium, oder als Stanzbiegeteil ausgebildet ist.

8. Abgasrückführventil, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die eine Bauteileinheit (120) aus einem etwa topfförmigen Körperteil (160) mit einem etwa zylindrischen Wandungsteil (161) und damit einstückigen endseitigen Ventilsitzring (117) sowie aus einem mit dem Gehäuseteil (141) der anderen Bauteileinheit (140) zu einer einstückigen Gehäuseeinheit (149) vereinigten, der Antriebseinrichtung (115) gegenüberliegenden Gehäuseabschnitt (150) gebildet ist, an den der etwa topfförmige Körperteil (160) angeschlossen ist und der zusammen mit dem etwa topfförmigen Körperteil (160) die Ventilkammer (121) umgrenzt, wobei die Gehäuseeinheit (149) vorzugsweise als Druckgußteil, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet ist, die im Inneren zumindest einen der Schafführung (114) nah benachbarten Kanal (119) zur Kühlmitteldurchleitung enthält.

9. Abgasrückführventil nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass der etwa topfförmige Körperteil (160) mit einem etwa zylindrischen Endteil (162), der dem Ventilsitzring (117) gegenüberliegt, auf einen passend zylindrischen Hals (153) des Gehäuseabschnitts (150) aufgeschoben und zentriert ist.

10. Abgasrückführventil nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass der etwa zylindrische Endteil (162) an dem Ende, das dem Ventilsitzring (117) gegenüberliegt, einen radial abstehenden Ringflansch (165) aufweist, der in einer passenden Ringeintiefung (166) des Gehäuseabschnitts (150) derart aufgenommen ist, dass der Körperteil (160) in Axialrichtung und mit dem Gehäuseabschnitt (150), insbesondere mit dem Hubglied (113), in einer Flucht ausgerichtet ist, und vorzugsweise, dass der Ringflansch (165) in der Ringeintiefung (166) mittels Verbördeln oder Verstemmen des Materials des Gehäuseabschnitts (150) befestigt ist.

11. Abgasrückführventil nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der etwa topfförmige Körperteil (160) am Hals (153) des Gehäuseabschnitts (150) fest gehalten ist, z. B. mittels eines in eine z. B. nuttförmige Rastfläche (164) am Hals (153) des Gehäuseabschnitts (150) eingebördelten oder verstemmten Gehäusebereichs des Wandungsteils (161) oder z. B. mittels aus dem Wandungsteil (161) ausgeklinkter, die Rastflächen (164) am Hals (153) des Gehäuseabschnitts (150) hintergreifender Rastlaschen (163)

od. dgl.

12. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass der mit dem Wandungsteil (161) einstückige Ventilsitzring (117) des etwa topfförmigen Körperteils (160) als im Querschnitt etwa U-förmiger Torusring (167) ausgebildet ist und eine vorzugsweise zur Ventilkammer (121) hin gerichtete innere Ringwandung (168) aufweist, welche einen in der Öffnungsstellung des Ventilgliedes (112) mit der Ventilkammer (121) in Verbindung stehenden Durchlaß (146) umgrenzt und am freien Ringrand die Ventilsitzfläche (118) bildet, die in Anpassung an das Ventilglied (112) bearbeitet ist. 10 15
13. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass der etwa topfförmige Körperteil (160) aus einem Tiefziehteil aus Metallblech gebildet ist und vorzugsweise, dass das Ventilglied (112) ein Ventilteller ist, der aus einem metallischen Tiefziehteil und Feinanzteil gebildet ist. 25
14. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 8 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ventilglied (112) in Schließstellung von der Ventilkammer (121) weg auf die Ventilsitzfläche (118) aufgedrückt ist und gegensinnig in Richtung zur Ventilkammer (121) hin in Öffnungsstellung bewegbar ist. 30 35
15. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 8 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zur Ventilkammer (121) weisende und diese abgrenzende untere Gehäusefläche des Gehäuseabschnitts (150) als strömungsgünstig gewölbte Deckenfläche (147) ausgebildet ist. 40 45 50 55

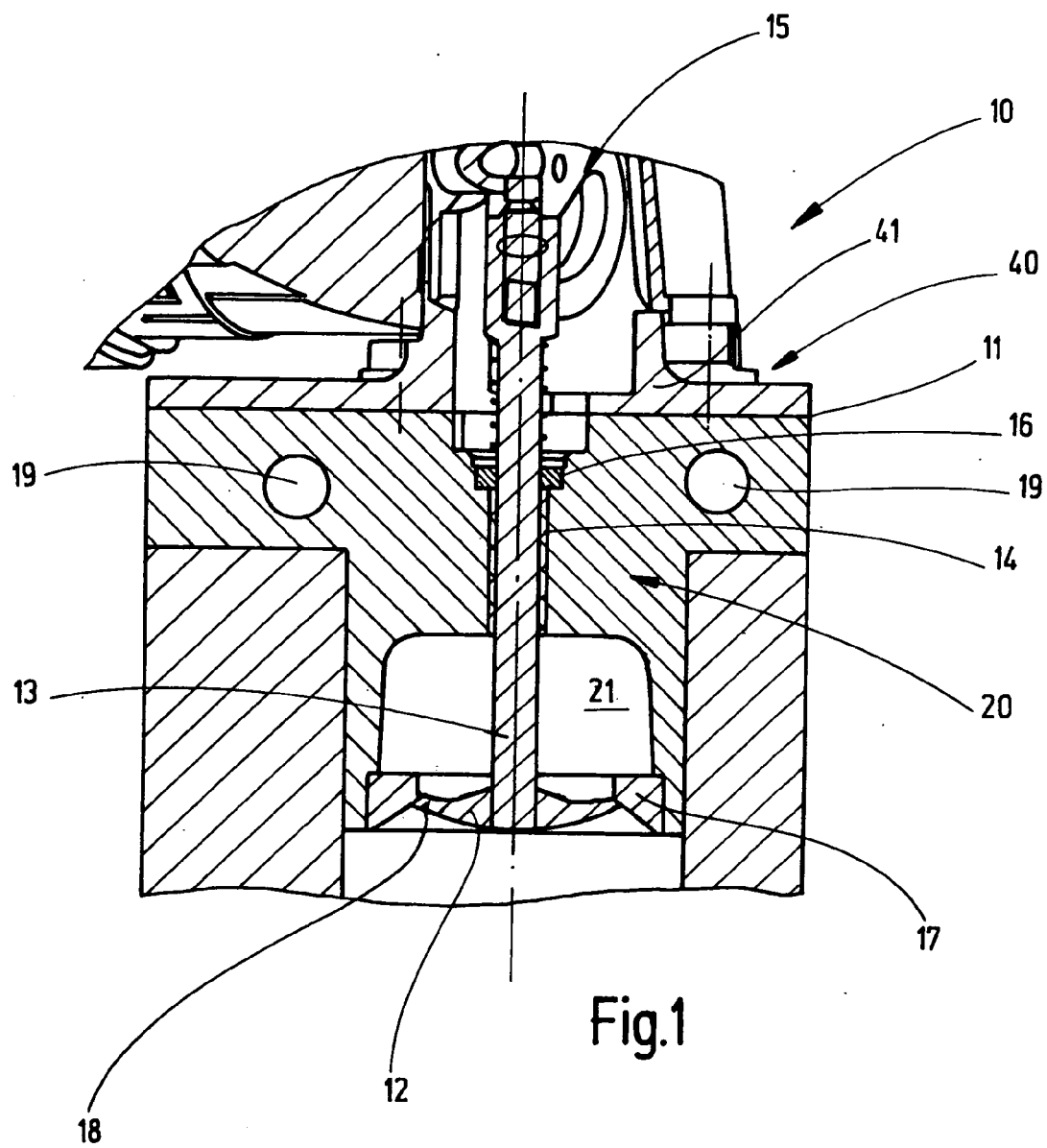
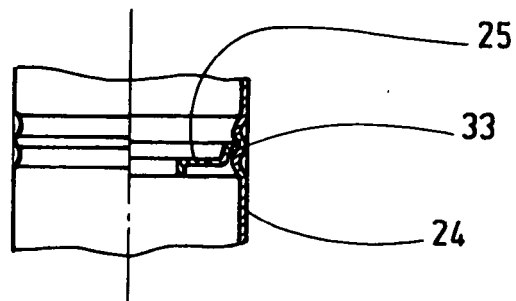
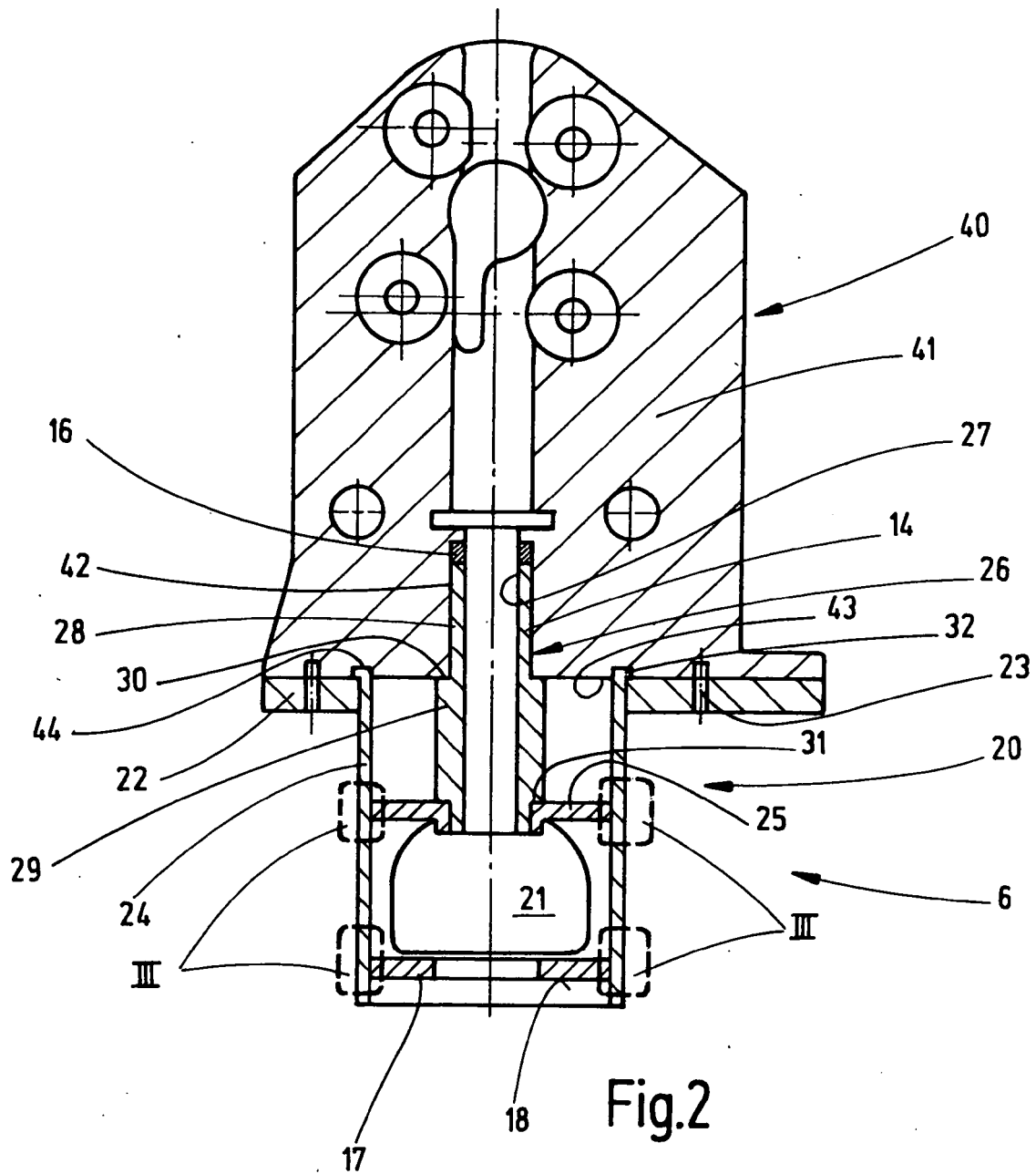


Fig.1



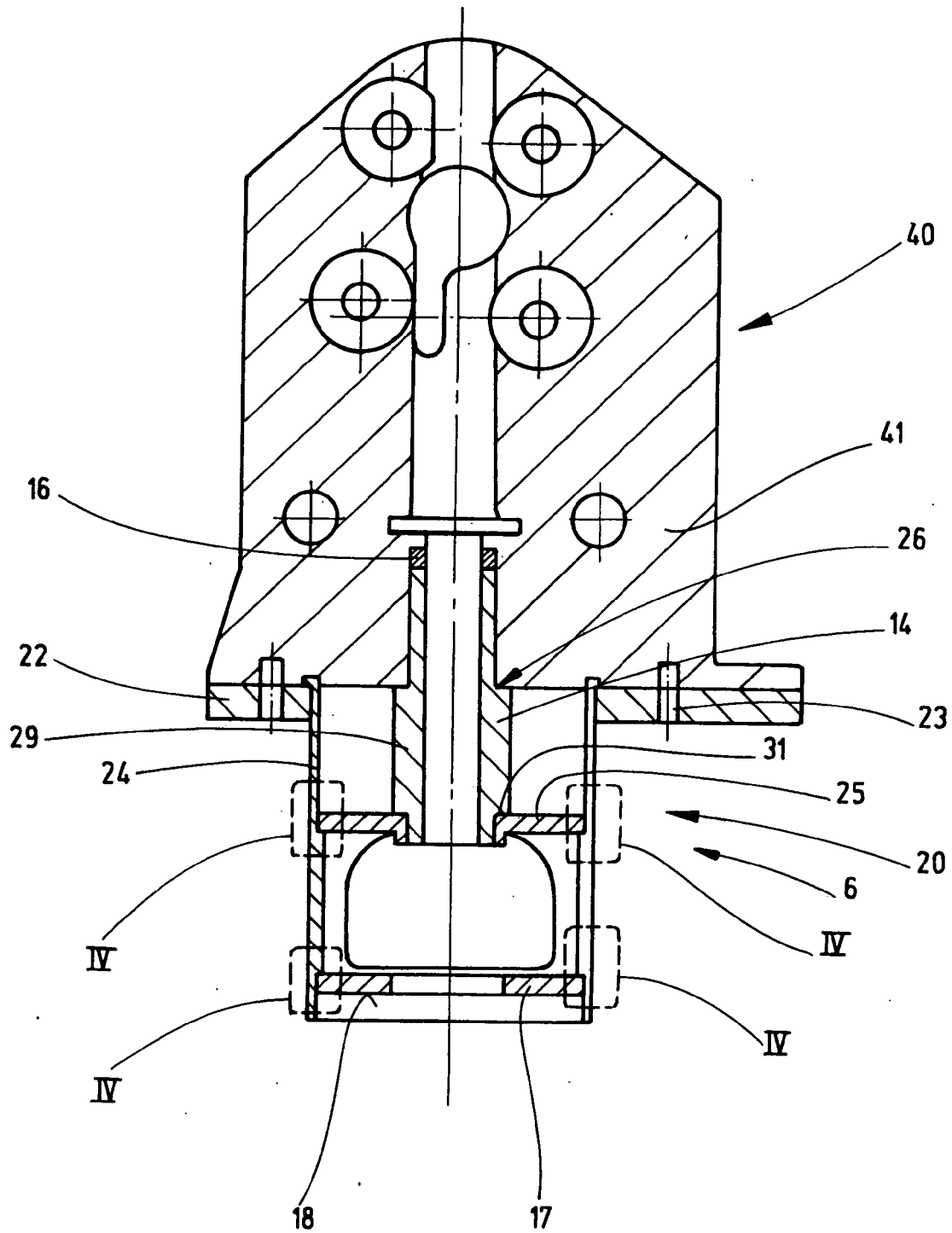


Fig.4

Fig. 5

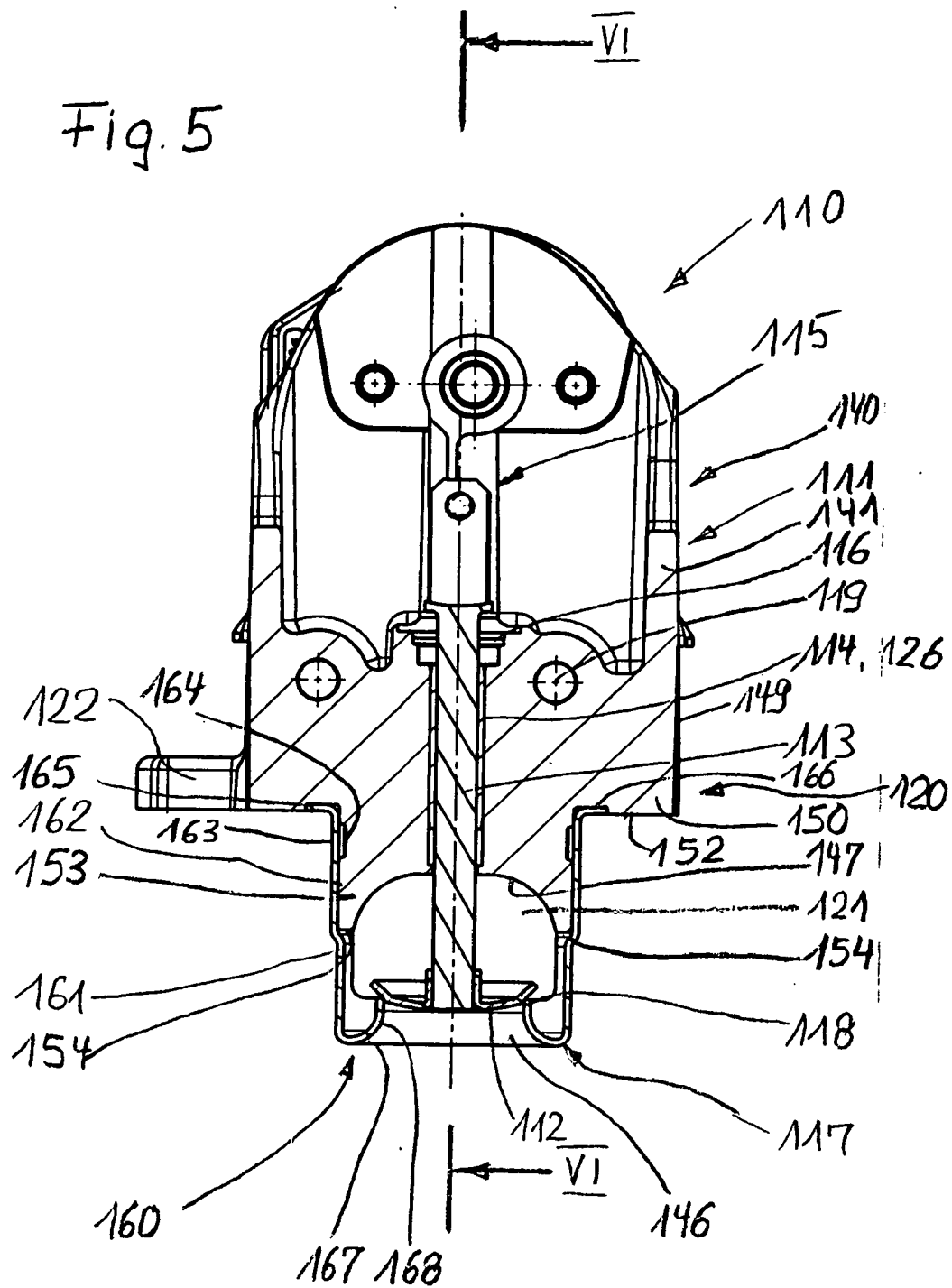
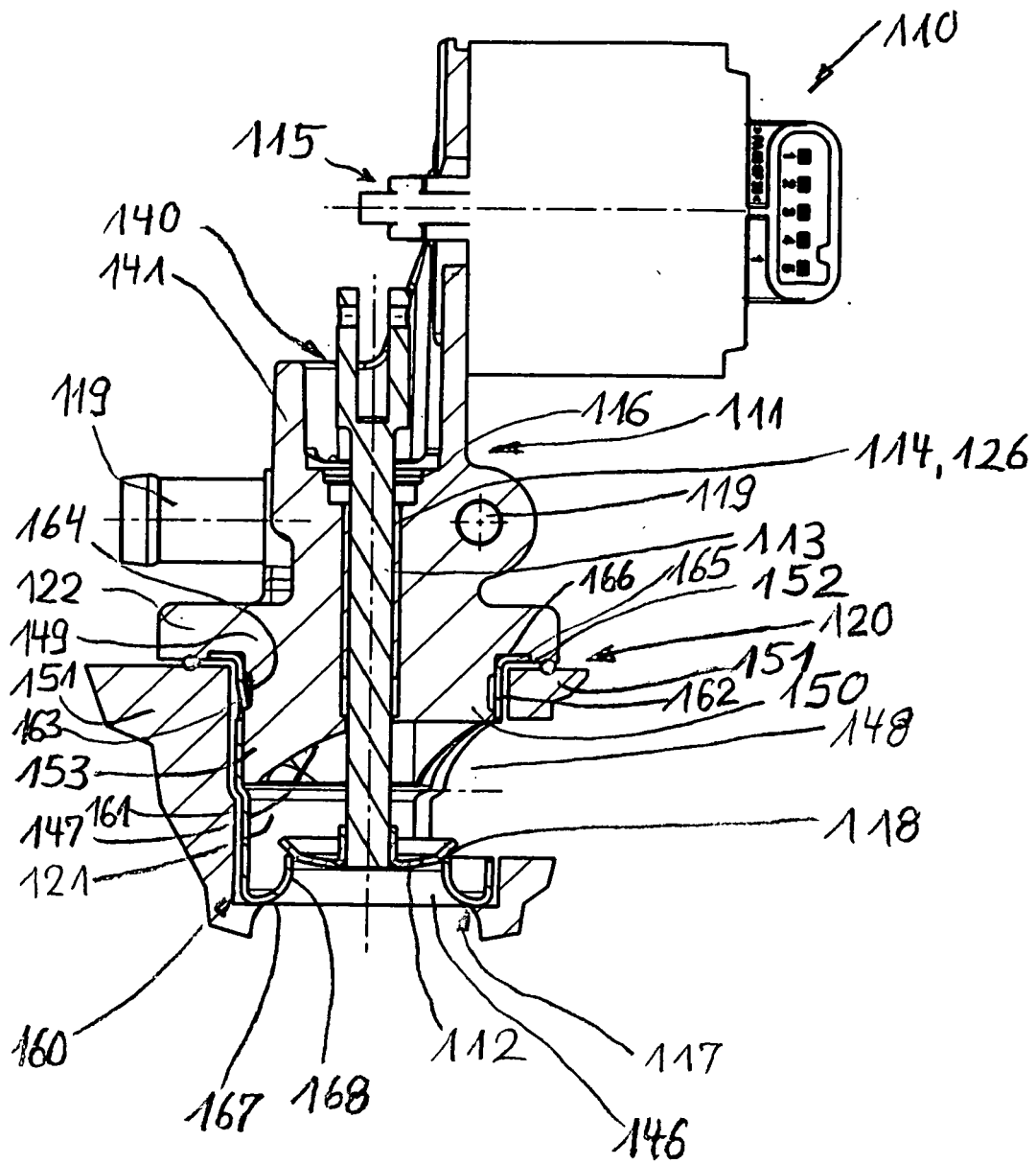


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 6333

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 674 464 A (AKAGI MOTONOBU [JP]) 23. Juni 1987 (1987-06-23) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1-15	INV. F02M25/07 F16K27/10 F16K27/02
X	DE 11 2008 003498 T5 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * Zusammenfassung * * Absatz [0012] - Absatz [0015] * * Abbildung 1 *	1-15	
A	CN 201 475 430 U (PUYANG YAHUA PETROLEUM MACHINERY EQUIPMENT CO LTD) 19. Mai 2010 (2010-05-19) * Abbildung 1 *	1-15	
A	CN 2 683 949 Y (XU YANZHANG [CN]) 9. März 2005 (2005-03-09) * Abbildungen 1,2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2012	Prüfer Payr, Matthias
KATEGORIE DER GENANTEN 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 Patentedokument, 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	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 6333

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.

15-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4674464 A	23-06-1987	JP 61076748 A	19-04-1986
		US 4674464 A	23-06-1987

DE 112008003498 T5	14-10-2010	DE 112008003498 T5	14-10-2010
		KR 20100077173 A	07-07-2010
		US 2010270486 A1	28-10-2010
		WO 2009084131 A1	09-07-2009

CN 201475430 U	19-05-2010	KEINE	

CN 2683949 Y	09-03-2005	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

- EP 1355057 A2 [0002]