



(11)

EP 0 916 837 B2

(12)

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:  
**F02M 25/07 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(21) Anmeldenummer: **98119748.6**

(22) Anmelddetag: **22.10.1998**

**(54) Vorrichtung zur Abgasrückführung für einen Verbrennungsmotor**

Exhaust gas recirculating device for a combustion engine

Dispositif de recirculation de gaz d'échappement pour un moteur à combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB SE**

(30) Priorität: **17.11.1997 DE 19750588**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.05.1999 Patentblatt 1999/20**

(73) Patentinhaber:

- Behr GmbH & Co. KG  
70469 Stuttgart (DE)
- Pierburg GmbH  
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:

- Banzhaf, Matthias, Dipl.-Ing.  
74074 Heilbronn (DE)
- Bauer, Martin, Dipl.-Ing. (FH)  
71640 Ludwigsburg (DE)
- Sari, Osman  
41516 Grevenbroich (DE)
- Dietz, Gérard  
41569 Rommerskirchen (DE)
- Blank, Helmut  
53332 Bornheim (DE)

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael  
Wallinger Ricker Schlotter Foerstl  
Patent- und Rechtsanwälte  
Zweibrückenstrasse 5-7  
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

<b>EP-A- 0 930 429</b>	<b>EP-A2- 0 908 615</b>
<b>DE-A- 19 740 998</b>	<b>DE-C1- 4 325 169</b>
<b>DE-C2- 2 841 264</b>	<b>DE-U1- 29 611 034</b>
<b>DE-U1- 29 714 478</b>	<b>JP-A- 5 256 217</b>
<b>JP-A- 8 014 114</b>	<b>JP-A- 9 079 094</b>
<b>JP-A- 9 088 727</b>	<b>JP-A- 60 101 587</b>
<b>JP-U- 63 164 554</b>	<b>JP-U- H01 102 465</b>
<b>US-A- 2 408 846</b>	<b>US-A- 4 134 377</b>
<b>US-A- 4 258 687</b>	<b>US-A- 4 513 698</b>

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 5, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 002256 A (HINO MOTORS), 6. Januar 1998 (1998-01-06)
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 07 233762 A (UNISIA JECS CORP) 05 September 1995

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abgasrückführung für einen Verbrennungsmotor mit einem Abgaskühler, der einen Strömungsweg für ein flüssiges Kühlmittel und einen Strömungsweg für Abgas aufweist und mit einem die rückgeführte Abgasmenge bestimmenden, mittels eines Stellelementes verstellbaren Ventil, wobei der Abgaskühler und das Ventil unmittelbar aneinander anschließen und eine Baueinheit bilden.

**[0002]** Das Rückführen von gekühltem Abgas zu einem Verbrennungsmotor ist insbesondere zum Senken von Diesel-Emissionen bekannt, ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 99 (1997) 9 (R. Lutz: Senkung von Diesel-Emissionen durch Rückführung von gekühltem Abgas). Das Abgasrückführventil (AGR-Ventil) und der Abgaskühler (Abgaswärmeübertrager) sind üblicherweise von einander unabhängige Bauteile, die an unterschiedlichen Stellen im Fahrzeug eingebaut und mittels einer Abgasleitung miteinander verbunden sind.

**[0003]** Es ist jedoch auch bereits bekannt (US-A-4 134 377) das mittels eines Stellelementes verstellbare Ventil und den Abgaskühler unmittelbar aneinander anzuschließen und zu einer Baueinheit auszubilden. Bei der bekannten Bauart ist dabei ein Ventilkörper vorgesehen, der eine Verteilkammer für zuströmendes Abgas bildet, die einem Abgaskühler vorgeordnet ist. Nach dem Abgaskühler bildet der Ventilkörper eine zweite Kammer, in die das gekühlte Abgas hineinströmt. An einer Wandung des Ventilkörpers, der diese Sammelkammer begrenzt, ist ein Stellelement für das Ventil angeordnet.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass das Stellelement möglichst wenig thermisch belastet ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

**[0006]** Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß das Stellelement an einem Bauteil angebracht ist, das mit einem oder mehreren Kanälen für ein flüssiges Kühlmittel versehen ist. Damit wird der Vorteil erhalten, daß das Ventil und insbesondere dessen Stellelement aktiv gekühlt wird.

**[0007]** Beide Ausgestaltungen ermöglichen das Ventil auf der Abgaszuströmseite des Abgaskühlers anzutragen. Die Anordnung des Ventils auf der Zuströmseite des Abgaskühlers, d.h. auf der Seite, auf der das heiße Abgas zuströmt, hat den Vorteil, daß die Gefahr relativ gering ist, daß sich Rückstände des Abgases an dem Ventil und seinen Ventilelementen festsetzen. Diese Gefahr, die bei einer Anordnung des Ventils nach dem Abgaskühler verstärkt besteht, führt dazu, daß Stellelemente mit relativ großen Stellkräften vorgesehen werden müssen, die eine Verklebung der Ventilelemente aufgrund von abgelagerten Abgasrückständen sicher überwinden können. Bei der Anordnung auf der Abgaszuströmseite ist die Gefahr von Ablagerungen von Abgasrückständen wesentlich geringer. Dagegen besteht je-

doch bei dieser Anordnung die Gefahr, daß die Stellelemente, insbesondere elektrische Stellelemente, thermisch überlastet sind. Dieser thermischen Überlastung wird dadurch entgegengewirkt, daß das Stellelement an einem Bauteil angebracht wird, dessen Temperatur deutlich geringer ist als die Temperatur des vom Verbrennungsmotor kommenden Abgases.

**[0008]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der oder die Kanäle des das Stellelement tragenden Bauteils an einen Kühlmittelzulauf zu dem Abgaskühler anschließen. Damit läßt sich eine weitere Vereinfachung erzielen, da keine äußeren Verbindungsleitungen zwischen den zum Kühlen dienenden Kanäle des das Stellelement tragenden Bauteils und zu dem Abgaskühler vorgesehen werden müssen.

**[0009]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der Abgaskühler eine langgestreckte Gestalt aufweist, und daß das Stellelement im wesentlichen parallel neben dem Abgaskühler angeordnet ist.

Dadurch ergibt sich eine kompakte Bauform, die in einem Fahrzeug relativ einfach unterzubringen ist.

**[0010]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele.

**Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht einer Baueinheit aus einem Abgaskühler und einem die Durchflußmenge des Abgases bestimmenden Ventil,

**Fig. 2** eine Ansicht in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1,

**Fig. 3** eine perspektivische Ansicht einer Baueinheit aus Abgaskühler und Ventil mit einer aktiven Kühlung für ein zum Ventil gehörendes Stellelement und

**Fig. 4** eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV der Fig. 3.

**[0011]** Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Baueinheit enthält einen Abgaskühler 10 und ein Ventil 11, ein sogenanntes AGR-Ventil. Das Ventil 11 und der Abgaskühler 10 werden bevorzugt so angeordnet, wie es in Bild 2 der eingangs genannten Literaturstelle dargestellt ist, d.h. das Ventil 11 befindet sich auf der Abgaszulaufseite des Abgaskühlers 10.

**[0012]** Das Ventil 11 ist mit einem Anschlußflansch 12 versehen, mit welchem es an eine von einem Verbrennungsmotor kommende Abgasleitung anschließbar ist. Im Innern des Ventilgehäuses ist in nicht näher dargestellter Weise ein verstellbares Ventilelement vorgesehen, dem ein Ventilsitz zugeordnet ist. Das Ventil bestimmt die Abgasmenge, die zu dem Abgaskühler 10 strömt. Das Ventilelement wird mittels eines Stellelementes 13 verstellt, insbesondere einem elektromagnetischen Stellelement. Abhängig von vorgegebenen Motor-daten bestimmt das Ventil 11 die Abgasmengen, die der

im Verbrennungsmotor zugeführten Frischluft zugeschaltet werden. Das Stellelement 13 kann so arbeiten, daß es eine Zweipunkt-Regelung oder auch eine Querschnitts-Regelung durchführt. Das Ventil 11 ist mit Befestigungsmitteln 14 versehen, mittels derer es an einer Halterung befestigbar ist, beispielsweise an dem Motorblock des Verbrennungsmotors. Das Ventil 11 besitzt eine sich in etwa trichterförmig aufweitende Verteilkammer 15, mittels der das Abgas dem Abgaskühler 10 zugeführt wird.

**[0013]** Der Abgaskühler 10 ist im Prinzip so gestaltet, wie dies aus der eingangs erwähnten Literaturstelle (ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 99 (1997) 9) bekannt ist. Er besitzt an seinen Stirnenden jeweils einen Boden, in welchen die Enden einer Vielzahl von Rechteckrohren eingesetzt sind, die untereinander in Abstand angeordnet sind. Das Rohrbündel aus Rechteckrohren ist mit einem Mantel 16 umgeben, der an den beiden Endbereichen umlaufende Kammern 17, 18 bildet. Die Kammern 17, 18 sind mit Anschlüssen 19, 20 versehen, durch die Kühlmittel des Motorkühlkreislaufes zu- und abgeführt wird. Bevorzugt strömt das Kühlmittel parallel zu dem Abgas in dem Abgaskühler 10, so daß der Anschluß 19 ein Zulaufanschluß und der Anschluß 20 ein Rücklaufanschluß ist.

**[0014]** An den die Kammer 18 abschließenden Boden, der die Enden des Rohrbündels aufnimmt, schließt eine sich in etwa trichterförmig verjüngende Sammelkammer 21 an, die in einen Flansch 22 übergeht, der mit einer weiterführenden Abgasleitung verbunden wird.

**[0015]** Das dem Ventil 11 zugewandte Ende des Abgaskühlers 10 ist mit einem Flansch 23 versehen, der bevorzugt auch den Boden für das Rohrbündel des Abgaskühlers bildet. An diesen Flansch 23 ist das Gehäuse des Ventils 11 angeflanscht. An dem Flansch 23 ist neben dem Abgaskühler 10 das Stellelement 13 befestigt, das im wesentlichen parallel zu dem Mantel 16 des Abgaskühlers ausgerichtet ist. Der Flansch 23 ist relativ dickwandig ausgebildet, so daß er eine thermische Trennung zwischen dem Gehäuse des Ventils 11 und dem Stellelement 13 bildet. Der Flansch 23, der von dem durch den Abgaskühler 10 strömenden Kühlmittel mitgekühlt wird, besitzt eine deutlich geringere Temperatur als das Ventilgehäuse des Ventils 11, so daß das Stellelement 13 thermisch von dem Ventil 11 getrennt und entsprechend nur relativ gering thermisch belastet ist.

**[0016]** Die ebenfalls aus einem Abgaskühler 10 und einem Ventil 11 gebildete Baueinheit des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3 und 4 entspricht in dem prinzipiellen Aufbau und in der prinzipiellen Anordnung dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2. Der Abgaskühler 10 ist jedoch mit einem stärkeren Flansch 24 versehen, der in nicht näher dargestellter Weise mit von einem Zuführanschluß 25 zu der Kammer 17 des Mantels 16 führenden Kanälen versehen ist, durch welche hindurch das Kühlmittel des Verbrennungsmotors zu der Kammer 17 des Abgaskühlers 10 geführt wird. Der Flansch 24 ist daher aktiv gekühlt, so daß eine noch bessere thermische Tren-

nung zwischen dem Ventil 11 und dem Stellelement 13 erhalten wird.

**[0017]** Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1, 2 und 3, 4 ist jeweils ein elektromagnetisches Stellelement 13 vorgesehen, das mit einem Anschlußstecker 26 für die Stromversorgung versehen ist. Bei abgewandelten Ausführungsformen werden andere Stellelemente vorgesehen, beispielsweise pneumatische Stellelemente, die die gleiche Funktion erfüllen. Auch diese Stellelemente sind dann thermisch weitgehend von dem Ventil getrennt, so daß sie nur einer relativ geringen Temperaturbelastung ausgesetzt sind.

## 15 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abgasrückführung für einen Verbrennungsmotor mit einem Abgaskühler (10), der einen Strömungsweg für flüssiges Kühlmittel und einen Strömungsweg für Abgase aufweist, und mit einem die rückgeführte Abgasmenge bestimmenden, mittels eines Stellelementes (13) verstellbaren Ventil (11), wobei der Abgaskühler (10) und das Ventil (11) unmittelbar aneinander anschließen und eine Baueinheit bilden,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Stellelement (13) an einem Bauteil (23, 24), nämlich Flansch, des Abgaskühlers (10) angebracht ist, das von dem durch den Abgaskühler (10) strömenden Kühlmittel mitgekühlt ist und dass das Ventil (11) auf der Abgaszuströmseite des Abgaskühlers (10) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stellelement (13) an einem Bauteil (24) angebracht ist, das mit einem oder mehreren Kanälen für eine flüssige Kühlmittel versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Kanäle des das Stellelement (13) tragenden Bauteil (24) an einen Kühlmitzulauf (17) zu dem Abgaskühler (10) anschließen.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abgaskühler (10) eine langgestreckte Gestalt aufweist, und daß das Stellelement (13) im wesentlichen parallel neben dem Abgaskühler (10) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abgaskühler (10) und das Ventil (11) aneinander angeflanscht sind, und daß das Stellelement (13) an einem Flansch (23, 24) des Abgaskühlers (10) angebracht ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventilgehäuse

des Ventils (11) mit Befestigungseinrichtungen (14) zum Befestigen der Baueinheit an einer Halterung versehen ist.

## Claims

1. A device for exhaust gas recirculation for an internal combustion engine with an exhaust gas recirculation cooler (10) which has one flow path for liquid coolant and one flow path for exhaust gases and with a valve (11) which determines the volume of exhaust gas recirculated and which can be adjusted by means of a regulating element (13), the exhaust gas recirculation cooler (10) and the valve (11) being connected directly together and forming one module, **characterised in that** the regulating element (13) is mounted on a component (23, 24), namely a flange, of the exhaust gas recirculation cooler (10) which is also cooled by the coolant flowing through the exhaust gas recirculation cooler (10) and **in that** the valve (11) is positioned on the exhaust gas supply side of the exhaust gas recirculation cooler (10).
2. A device in accordance with claim 1, **characterised in that** the regulating element (13) is mounted on a component (24) which is provided with one or more channels for a liquid coolant.
3. A device in accordance with claim 2, **characterised in that** the channel(s) of the component (24) bearing the regulating element (13) connect/s to a coolant supply (17) to the exhaust gas recirculation cooler (10).
4. A device in accordance with one or more of claims 1 to 3, **characterised in that** the exhaust gas recirculation cooler (10) has an elongated form and that the regulating element (13) is positioned essentially parallel next to the exhaust gas recirculation cooler (10).
5. A device in accordance with one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the exhaust gas recirculation cooler (10) and the valve (11) are flanged together and that the regulating element (13) is mounted on a flange (23, 24) on the exhaust gas recirculation cooler (10).
6. A device in accordance with one or more of claims 1 to 5, **characterised in that** the valve housing of the valve (11) is provided with fixing devices (14) to fix the component to a support.

## Revendications

1. Dispositif de remise en circulation des gaz d'échappement pour un moteur à combustion interne comportant un appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10) qui présente un chemin d'écoulement pour du fluide refroidisseur et un chemin d'écoulement pour des gaz d'échappement, ainsi qu'un organe de robinetterie (11) qui détermine la quantité de gaz d'échappement remise en circulation et peut se régler au moyen d'un élément réglant (13), dans lequel l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10) et l'organe de robinetterie (11) sont directement adjacents l'un à l'autre et forment un sous-ensemble, **caractérisé par le fait que** l'élément réglant (13) est monté sur un composant (23, 24), à savoir un flasque, de l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10) qui est refroidi par le fluide refroidisseur qui s'écoule à travers l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10) et que l'organe de robinetterie (11) est disposé du côté arrivée des gaz d'échappement de l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'élément réglant (13) est monté sur un composant (24) qui présente un ou plusieurs canaux pour un fluide refroidisseur.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le ou les canaux du composant (24) qui porte l'élément réglant (13) se raccordent à une arrivée de fluide refroidisseur (17) dans l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10).
4. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10) présente une forme allongée et que l'élément réglant (13) est disposé essentiellement parallèlement, à côté de l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10).
5. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10) et l'organe de robinetterie (11) sont fixés, par bride, l'un contre l'autre et que l'élément réglant (10) est monté sur un flasque (23, 24) de l'appareil refroidisseur des gaz d'échappement (10).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** le corps de l'organe de robinetterie (11) présente des organes de fixation (14) pour fixer le sous-ensemble sur un support.

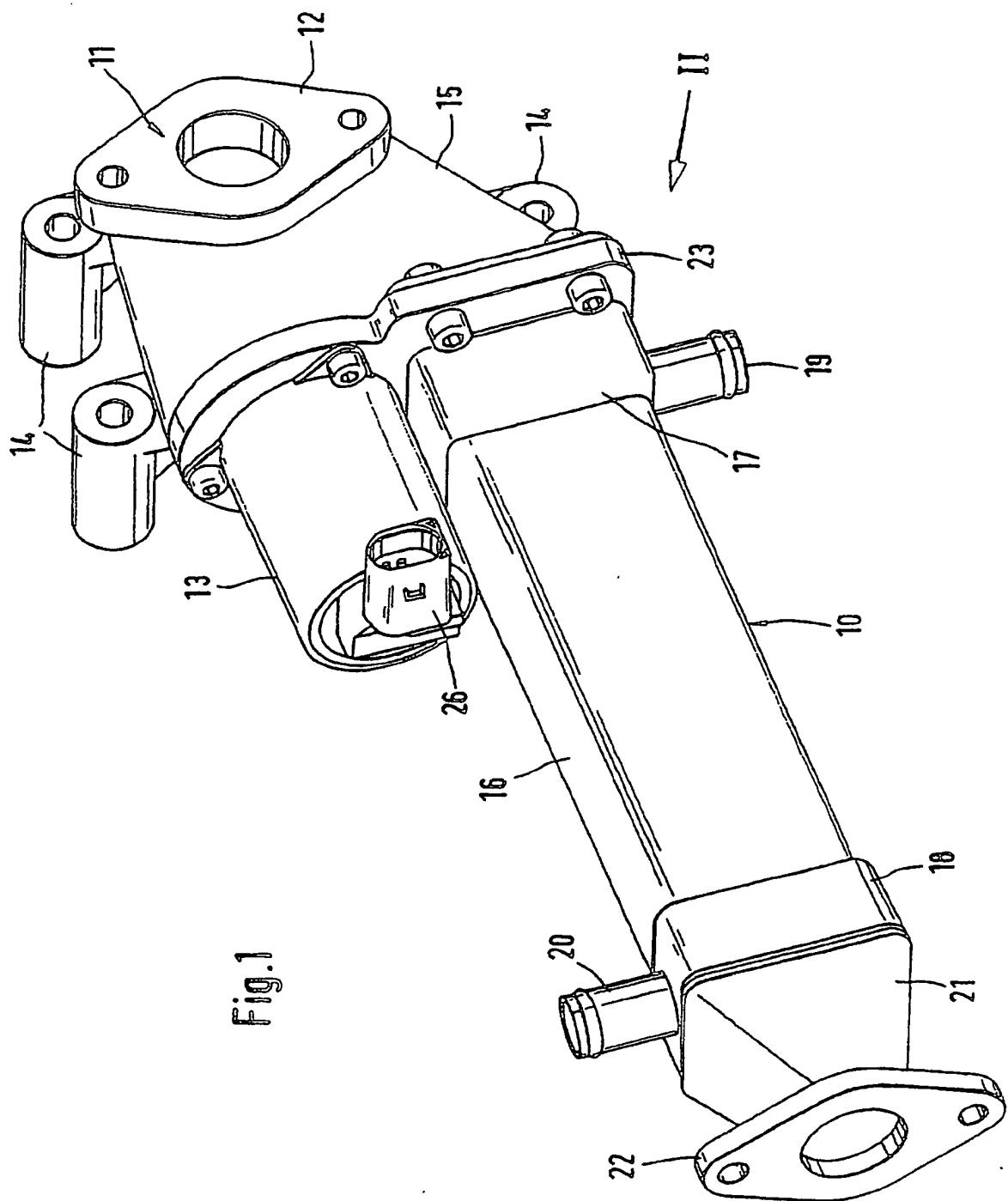


Fig.1

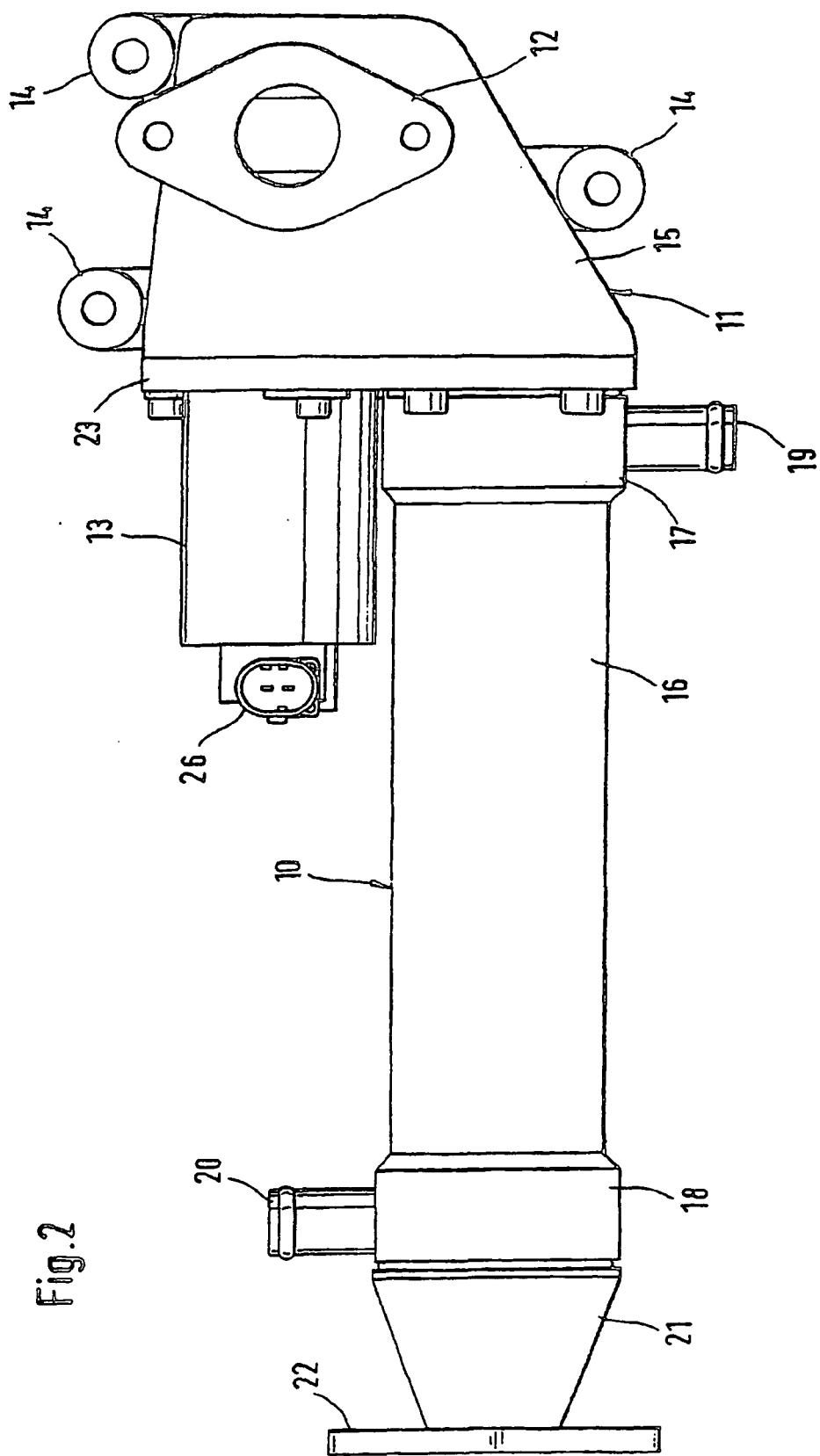
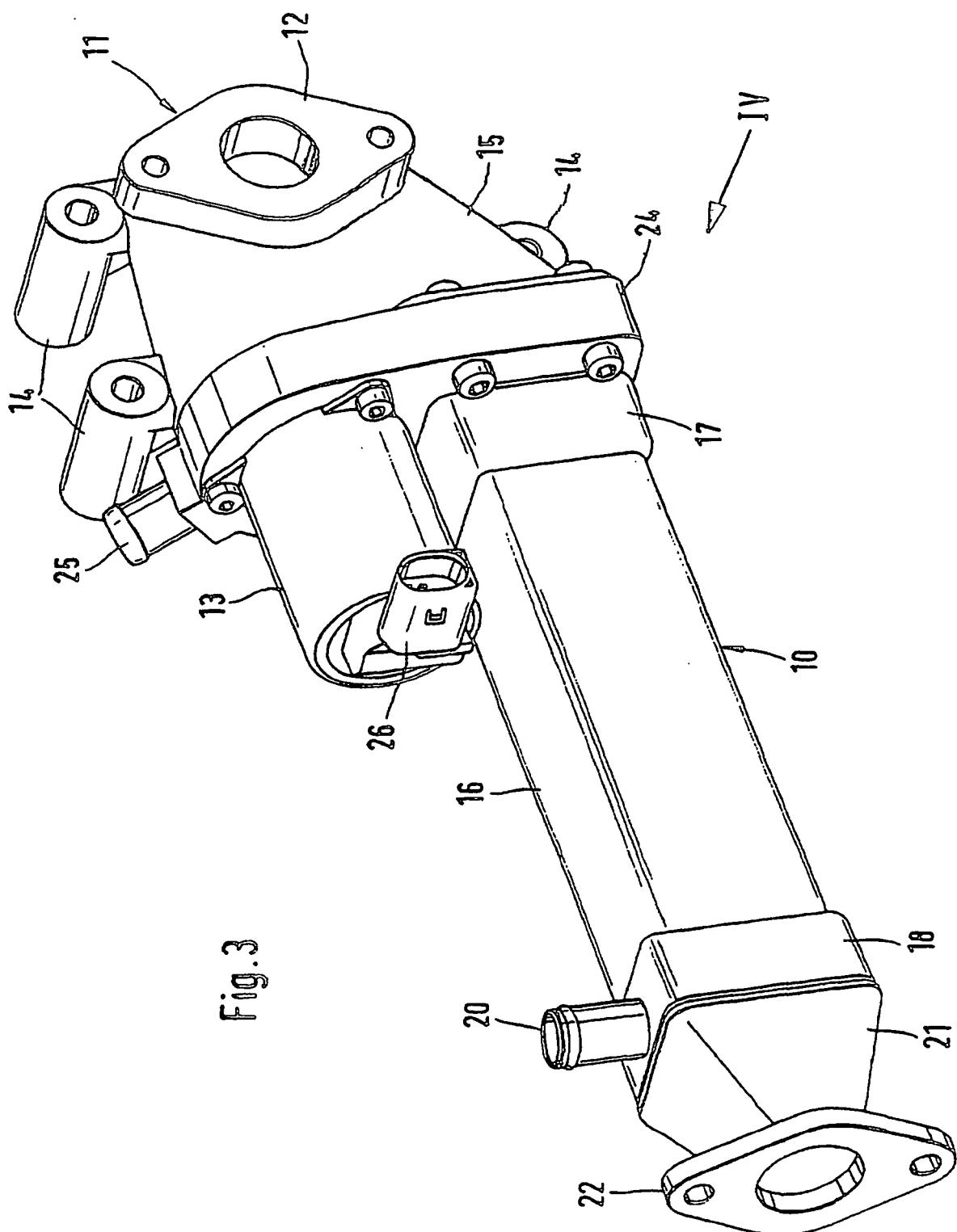


Fig. 2



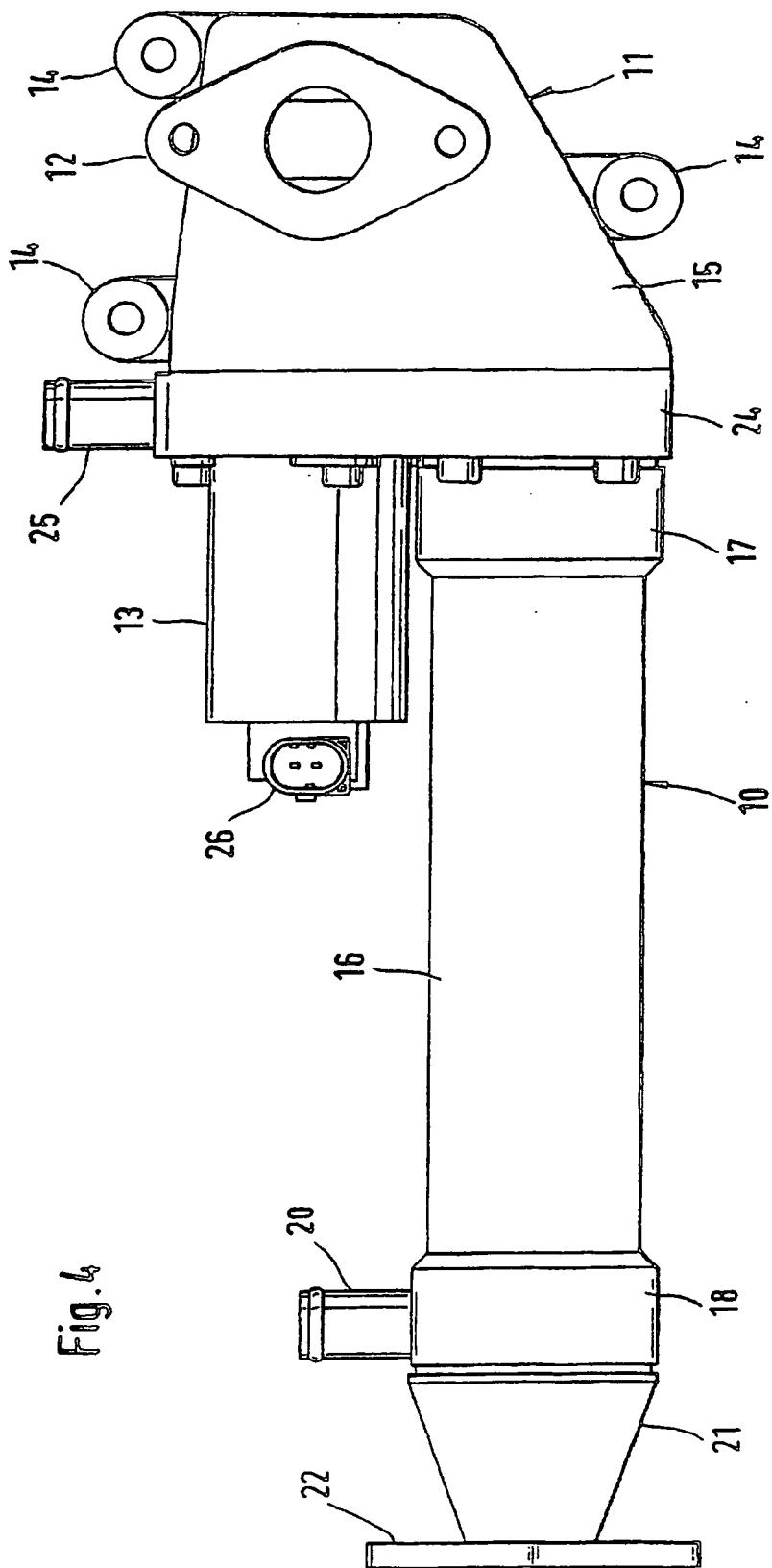


Fig. 4

**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**

- US 4134377 A [0003]