

(19)



(11)

**EP 2 018 472 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.08.2010 Patentblatt 2010/33**

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

(21) Anmeldenummer: **07728912.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2007/054460**

(22) Anmeldetag: **09.05.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/134962 (29.11.2007 Gazette 2007/48)**

(54) **VENTILANORDNUNG FÜR EINE ABGASRÜCKFÜHREINRICHTUNG**

VALVE ARRANGEMENT FOR AN EXHAUST GAS RECIRCULATION DEVICE

ENSEMBLE DE SOUPAPES POUR SYSTÈME DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

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

(30) Priorität: **19.05.2006 DE 102006023852**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.01.2009 Patentblatt 2009/05**

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH**  
**70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **GRÜNER, Andreas**  
**73110 Hattenhofen (DE)**  
• **SENDOR, Robert**  
**82515 Wolfratshausen (DE)**

• **KNAUSS, Rüdiger**  
**71394 Kernen i. R. (DE)**  
• **SCHWALK, Bernhard**  
**71634 Ludwigsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Bernhard, Uwe**  
**BRP Renaud & Partner**  
**Rechtsanwälte Notare Patentanwälte**  
**Königstrasse 28**  
**70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 275 838 EP-A2- 1 342 908**  
**WO-A-01/44651 WO-A-96/30635**  
**DE-A1- 10 344 218 DE-A1- 19 962 863**  
**DE-A1-102004 010 117**

**EP 2 018 472 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilordnung für eine Abgasrückführeinrichtung einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug. Die Erfindung betrifft außerdem eine mit einer derartigen Ventilordnung ausgestattete Abgasrückführeinrichtung.

**[0002]** Eine Ventilordnung der eingangs genannten Art ist aus der DE 10 2004 010 117 A1 bekannt. Sie umfasst ein erstes Ventil zum Steuern eines ersten Gaspfads, das zwischen einer Offenstellung, einer Schließstellung und wenigstens einer Zwischenstellung verstellbar ist, sowie ein zweites Ventil zum Steuern eines vom ersten Gaspfad getrennten zweiten Gaspfads, das unabhängig vom ersten Ventil zwischen einer Offenstellung, einer Schließstellung und wenigstens einer Zwischenstellung verstellbar ist. In einem gemeinsamen Gehäuse sind die beiden Ventile angeordnet und sind die beiden Gaspfade hindurchgeführt. An diesem Gehäuse sind ein Einlassflansch und ein Auslassflansch ausgebildet, mit denen das Gehäuse in eine Abgasrückführeinrichtung einbindbar ist und zwischen denen sich die beiden Gaspfade erstrecken.

**[0003]** Bei der bekannten Ventilordnung ist in das Gehäuse außerdem ein Abgasrückführkühler eingebaut, wobei das Gehäuse der Ventilordnung auch Anschlüsse für Vorlauf und Rücklauf des Abgasrückführkühlers aufweist.

**[0004]** Eine weitere Ventilordnung mit zwei Ventilen zum Steuern von zwei Gaspfaden ist aus der EP 1 275 838 A1 bekannt. Auch die EP 1 342 908 A2 zeigt eine Ventileinrichtung mit zwei Ventilen. Ein einzelnes Abgasrückführventil ist aus der DE 103 44 218 A1 bekannt.

**[0005]** Bei Brennkraftmaschinen kommt vermehrt eine Abgasrückführung zum Einsatz, um dadurch die Emissionswerte und die Wirtschaftlichkeit der Brennkraftmaschine zu verbessern. Um dabei einen Anstieg von  $\text{NO}_x$ -Emissionen zu vermeiden, ist es erforderlich, die rückgeführten Abgase mit Hilfe eines Abgasrückführkühlers, kurz AGR-Kühler, zu kühlen, da die  $\text{NO}_x$ -Bildung im Verbrennungsprozess mit ansteigender Temperatur überproportional zunimmt.

**[0006]** Dementsprechend besitzt eine moderne Abgasrückführeinrichtung, kurz AGR-Einrichtung, üblicherweise einen AGR-Kühler, der in eine Abgasrückführleitung, kurz AGR-Leitung, eingebaut ist und der an einem mit einem flüssigen Kühlmittel arbeitenden Kühlkreis angeschlossen ist.

**[0007]** Aus der WO 96/30635 A1 ist eine AGR-Einrichtung bekannt, die einen den AGR-Kühler extern umgehenden Bypass aufweist, der mit Hilfe eines entsprechenden Schaltventils steuerbar ist. Mit Hilfe eines derartigen Bypasses wird die Möglichkeit geschaffen, den AGR-Kühler bei aktiviertem Bypass zu umgehen.

**[0008]** Dies ist zum Beispiel bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine erwünscht, um dadurch über die Wärme der rückgeführten Abgase die Brennkraftmaschi-

ne möglichst rasch aufwärmen zu können. Bei warmer Brennkraftmaschine wird der Bypass deaktiviert, so dass dann die rückgeführten Abgase den AGR-Kühler durchströmen und dabei gekühlt werden.

5 **[0009]** Aus der DE 199 62 863 A1 ist eine andere AGR-Einrichtung mit AGR-Kühler und Bypass bekannt, bei welcher der Bypass den AGR-Kühler intern umgeht. Hierzu verläuft der Bypass innerhalb des Kühlergehäuses, ist jedoch gegenüber dem Kühlmittel thermisch isoliert. Zur Steuerung der Abgasströmung durch den Bypass bzw. durch den Kühler ist in die Auslassseite des Gehäuses des bekannten AGR-Kühlers ein klappenartiges Stellglied integriert, das in der einen Endstellung den Bypass sperrt und den Kühler öffnet, in der anderen Endstellung den Kühler sperrt und den Bypass öffnet und in 15 Zwischenstellungen eine beliebige Aufteilung der Abgasströmung zwischen dem Bypass und dem Kühler ermöglicht.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine AGR-Einrichtung einen preiswerten Weg aufzuzeigen, die Menge und die Temperatur der rückgeführten Abgase möglichst genau einzustellen.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. 25 Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0012]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für die AGR-Einrichtung eine Ventilordnung vorzusehen, die in einem gemeinsamen Gehäuse zwei 30 separate Gaspfade sowie zwei Ventile zur Steuerung dieser Gaspfade enthält, wobei die beiden Ventile jeweils zwischen einer Offenstellung, einer Schließstellung und wenigstens einer Zwischenstellung schaltbar sind. Über die separate Steuerbarkeit der beiden Ventile lässt sich eine beliebige Aufteilung der rückgeführten Abgase auf 35 die beiden Gaspfade erzielen. Beispielsweise kann dadurch ein beliebiges Mischungsverhältnis zwischen einer durch einen Kühler und einer durch einen Bypass geführten Strömung eingestellt werden. Des Weiteren ermöglichen die Zwischenstellungen der beiden Ventile eine Mengenregulierung der rückgeführten Abgase. Folglich lässt sich die Menge der rückgeführten Abgase, die auch als Abgasrückfahrrate oder kurz AGR-Rate bezeichnet wird, einstellen. Hierdurch ist beispielsweise ein 40 zusätzliches Ventil zum Einstellen der AGR-Rate entbehrlich. Die Ventilordnung kann dadurch vergleichsweise preiswert bauen.

**[0013]** Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Gehäuse mit einem Einlasssteg auszustatten, der in Einlassleitung angeordnet ist und darin 50 zwei separate Einlasskanäle ausbildet, von denen der erste Einlasskanal mit der Einlassseite des ersten Ventils verbunden ist, während der zweite Einlasskanal mit der Einlassseite des zweiten Ventils verbunden ist, wobei außerdem das Gehäuse mit seinem Einlassflansch an einen Abgasrückführkühler der Abgasrückführeinrichtung anschließbar ist, wobei dann der Einlasssteg im montierten Zustand soweit in einen Auslassraum des Ab-

gasrückführkühlers hineinragt, dass er darin zwei Auslaßteilräume voneinander trennt, die mit Kühlrohren des Abgasrückführkühlers verbunden sind. Zusätzlich oder alternativ schlägt die Erfindung außerdem vor, das Gehäuse mit einem Auslasssteg auszustatten, der in der Auslassleitung angeordnet ist und darin zwei separate Auslaßkanäle ausbildet, von denen der erste Auslasskanal mit der Auslassseite des ersten Ventils verbunden ist, während der zweite Auslasskanal mit der Auslassseite des zweiten Ventils verbunden ist, wobei dann das Gehäuse mit seinem Auslassflansch an einem Abgasrückführkühler der Abgasrückführleitung anschließbar ist, wobei dann der Auslasssteg im montierten Zustand soweit in einen Einlassraum des Abgasrückführkühlers hineinragt, dass er darin zwei Einlassteilräume voneinander trennt, die mit Kühlrohren des Abgasrückführkühlers verbunden sind. Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich im Abgasrückführkühler zwei separate Abgaspfade realisieren, die über die Ventilanordnung unabhängig voneinander steuerbar sind.

**[0014]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann das gemeinsame Gehäuse so ausgestaltet sein, dass es an einen Kühlmittelkreis anschließbar ist. Die Kühlung des Gehäuses ermöglicht die Anordnung der Ventilanordnung stromauf oder einlassseitig des AGR-Kühlers, was vorteilhaft für die genaue Einstellung der AGR-Rate und der Kühlwirkung ist. Des Weiteren ermöglicht das gekühlte Gehäuse die Verwendung von Kunststoff als Werkstoff für Komponenten der Ventilanordnung, die an das Gehäuse angebaut sind. Beispielsweise lassen sich somit Gehäuse von Stellantrieben zur Betätigung der Ventile aus Kunststoff herstellen.

**[0015]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0016]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0017]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0018]** Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ventilanordnung mit daran angebaute Abgasrückführkühler,

Fig. 2 einen Längsschnitt wie in Fig. 1, jedoch in einer anderen Schnittebene,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf die Ventilanordnung,

Fig. 4 eine Ansicht wie in Fig. 3, jedoch bei weggefallenem Gehäuse.

**[0019]** Entsprechend den Fig. 1 und 2 umfasst eine nur teilweise dargestellte Abgasrückführeinrichtung 1, im folgenden AGR-Einrichtung 1, eine Ventilanordnung 2 und einen Abgasrückführkühler 3, im folgenden AGR-Kühler 3. Vorzugsweise ist die Ventilanordnung 2 direkt an den AGR-Kühler 3 angeschlossen, wodurch die Ventilanordnung 2 und der AGR-Kühler 3 eine komplett vormontierbare Baugruppe 4 bilden, die einfach handhabbar ist und den Einbau in eine Abgasrückführleitung 5, im folgenden AGR-Leitung 5, erleichtert, die hier nur durch unterbrochene Linien angedeutet ist. Die AGR-Einrichtung 1 dient in üblicher Weise bei einer nicht gezeigten Brennkraftmaschine, die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, dazu, Abgase der Brennkraftmaschine von einer Abgasseite zu einer Frischgasseite der Brennkraftmaschine rückzuführen. Hierzu ist die AGR-Leitung 5 einerseits an die Abgasseite und andererseits an die Frischgasseite der Brennkraftmaschine angeschlossen und enthält die Ventilanordnung 2 sowie den AGR-Kühler 3.

**[0020]** Entsprechend den Fig. 1 bis 4 umfasst die Ventilanordnung 2 ein gemeinsames Gehäuse 6, in dem zwei mehr oder weniger voneinander getrennte Gaspfade, nämlich ein erster Gaspfad 7 und ein zweiter Gaspfad 8 ausgebildet sind, die hier jeweils durch Pfeile angedeutet sind. Die Ventilanordnung 2 umfasst außerdem zwei Ventile, nämlich ein erstes Ventil 9 und ein zweites Ventil 10, die jeweils im Gehäuse 6 angeordnet sind. Das erste Ventil 9 ist dem ersten Gaspfad 7 zugeordnet und kann somit eine Gasströmung durch den ersten Gaspfad 7 steuern. Im Unterschied dazu ist das zweite Ventil 10 dem zweiten Gaspfad 8 zugeordnet und kann so eine Gasströmung durch den zweiten Gaspfad 8 steuern. Beide Ventile 9, 10 sind jeweils und unabhängig voneinander zwischen einer Offenstellung, einer Schließstellung und zumindest einer Zwischenstellung verstellbar. Hierzu umfasst die Ventilanordnung 2 für jedes Ventil 9, 10 einen Stellantrieb, nämlich einen ersten Stellantrieb 11 zur Betätigung des ersten Ventils 9 und einen zweiten Stellantrieb 12 zur Betätigung des zweiten Ventils 10.

**[0021]** Das gemeinsame Gehäuse 6 enthält neben den beiden Gaspfaden 7, 8 außerdem einen Kühlmittelpfad 13, der hier ebenfalls durch Pfeile angedeutet ist. Der Kühlmittelpfad 13 ist an einen Kühlmittelkreis 14 anschließbar, der hier durch mit unterbrochener Linie gezeichnete Pfeile angedeutet ist. Zum Anschluss an den Kühlmittelkreis 14 weist das Gehäuse 6 einen Einlassstutzen 15 sowie einen Auslassstutzen 16 auf, die beide mit dem Kühlmittelpfad 13 verbunden sind.

**[0022]** Im gezeigten Beispiel ist der Einlassstutzen 15 über ein Verbindungsstück 17 an einen Kühlmittelauslass 18 des AGR-Kühlers 3 angeschlossen. Ein Kühlmittelinlass 19 des AGR-Kühlers 3 ist dabei an den Kühlmittelkreis 14 angeschlossen, so dass das Kühlmittel des Kühlmittelkreises 14 über den Kühlmittelinlass 19 des AGR-Küh-

lers 3 in die Baugruppe 4 eintritt und über den Auslassstutzen 16 des Gehäuses 6 wieder aus der Baugruppe 4 austritt. Hierdurch wird eine besonders kompakte Bauweise für die Baugruppe 4 erzielt.

**[0023]** Das Gehäuse 6 ist vorzugsweise aus Metall hergestellt. Vorzugsweise kann es dabei aus einem Stück hergestellt sein. Beispielsweise handelt es sich beim Gehäuse 6 um ein Gussbauteil.

**[0024]** Durch das gekühlte Gehäuse 6 ist es möglich, die Ventilanordnung 2 bezüglich der Abgasströmung stromauf des AGR-Kühlers 3 anzuordnen. Darüber hinaus ermöglicht das gekühlte Gehäuse 6 die Verwendung von Kunststoff für Komponenten der Ventilanordnung 2, die am Gehäuse 6 anzubauen sind. Hierbei handelt es sich beispielsweise um ein erstes Antriebsgehäuse 20 des ersten Stellantriebs 11 und ein zweites Antriebsgehäuse 21 des zweiten Stellantriebs 12. Beide Antriebsgehäuse 20, 21 können preiswert aus Kunststoff hergestellt werden und können dennoch am Gehäuse 6 befestigt werden, obwohl dieses im Betrieb der AGR-Einrichtung 1 von heißen Abgasen durchströmt wird.

**[0025]** Entsprechend Fig. 2 weist das Gehäuse 6 einen Einlassflansch 22 auf, mit dem das Gehäuse 6 in die AGR-Einrichtung 1 einbindbar ist. Im gezeigten Montagefall ist das Gehäuse 6 über den Einlassflansch 22 an die AGR-Leitung 5 angeschlossen. Entsprechend den Fig. 1 bis 3 weist das Gehäuse 6 außerdem einen Auslassflansch 23 auf, mit dem das Gehäuse 6 in die AGR-Einrichtung 1 einbindbar ist. Im gezeigten Beispiel ist das Gehäuse 6 über den Auslassflansch 23 direkt an den AGR-Kühler 3 angeschlossen. Ein Befestigungselement, hier eine Schelle, ist mit 24 bezeichnet. Die beiden Gaspfade 7, 8 erstrecken sich innerhalb des Gehäuses 6 nun jeweils vom Einlassflansch 22 bis zum Auslassflansch 23.

**[0026]** Entsprechend Fig. 2 kann das Gehäuse 6 mit einer Einlassleitung 25 versehen sein, die vom Einlassflansch 22 bis zu nicht näher bezeichneten Einlassseiten der Ventile 9, 10 führt. Bei der hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsform enthält das Gehäuse 6 außerdem einen Einlasssteg 26. Dieser Einlasssteg 26 ist in der Einlassleitung 25 so angeordnet, dass darin zwei separate Einlasskanäle, nämlich ein erster Einlasskanal 27 und ein zweiter Einlasskanal 28 ausgebildet werden. Der Einlasssteg 26 ist im Beispiel so dimensioniert, dass er sich bis in den Einlassflansch 22 erstreckt und bündig mit diesem abschließt. Der erste Einlasskanal 27 verbindet somit den Einlassflansch 22 mit der Einlassseite des ersten Ventils 9, während der zweite Einlasskanal 28 den Einlassflansch 22 mit der Einlassseite des zweiten Ventils 10 verbindet. Der Einlasssteg 26 ist vorzugsweise integraler Bestandteil des Gehäuses 6. Bei der hier gezeigten Konfiguration, bei welcher die Ventilanordnung 2 hinsichtlich der Abgasströmung stromauf des AGR-Kühlers 3 angeordnet ist, kann grundsätzlich auf den Einlasssteg 26 verzichtet werden.

**[0027]** Entsprechend den Fig. 1 und 3 weist das Gehäuse 6 eine Auslassleitung 29 auf, die vom Aus-

lassflansch 23 bis zu den nicht näher bezeichneten Auslassseiten der Ventile 9, 10 führt. Des Weiteren ist im Gehäuse 6 ein Auslasssteg 30 ausgebildet. Dieser ist in der Auslassleitung 29 so angeordnet, dass er darin zwei separate Auslasskanäle, nämlich einen ersten Auslasskanal 31 und einen zweiten Auslasskanal 32, ausbildet. Des Weiteren ist der Auslasssteg 30 hier so dimensioniert, dass er axial über den Auslassflansch 23 hinaus vorsteht. Der erste Auslasskanal 31 verbindet die Auslassseite des ersten Ventils 9 mit dem Auslassflansch 23. Der zweite Auslasskanal 32 verbindet die Auslassseite des zweiten Ventils 10 mit dem Auslassflansch 23. Der Auslasssteg 30 ist vorzugsweise integraler Bestandteil des Gehäuses 6.

**[0028]** Der AGR-Kühler 3 enthält einen vom flüssigen Kühlmittel durchströmbaren Kühlraum 33, der an den Kühlmittelinlass 19 und an den Kühlmittelauslass 18 angeschlossen ist und der an einer Abgaseinlassseite mit einer Einlasswand 34 und an einer Abgasauslassseite mit einer Auslasswand 35 begrenzt ist. Der Kühlraum 33 ist von mehreren Kühlrohren 36 durchsetzt, die einerseits die Einlasswand 34 und andererseits die Auslasswand 35 durchdringen. Dabei kommunizieren die Kühlrohre 36 an der Abgaseinlassseite mit einem Einlassraum 37 des AGR-Kühlers 3 und an der Abgasauslassseite mit einem Auslassraum 38. Der Auslasssteg 30 des Gehäuses 6 ist zweckmäßig so dimensioniert, dass er im montierten Zustand der Baugruppe 4 so weit in den Einlassraum 37 hineinragt, dass er sich bis zur Einlasswand 34 erstreckt. Dabei kann der Auslasssteg 30 die Einlasswand 34 berühren oder auch einen vergleichsweise kleinen Spalt zu dieser einhalten. Jedenfalls trennt der Auslasssteg 30 im Einlassraum 37 zwei Einlassteilräume voneinander ab, nämlich einen mit dem ersten Auslasskanal 31 kommunizierenden ersten Einlassteilraum 39 und einen mit dem zweiten Auslasskanal 32 kommunizierenden zweiten Einlassteilraum 40. Die Einlassteilräume 39, 40 kommunizieren unabhängig voneinander über die Kühlrohre 36 mit dem Auslassraum 38. Hierdurch ist es möglich, durch entsprechende Betätigungen der Ventile 9, 10 die Abgasströmung ausschließlich durch die Kühlrohre 36 des ersten Einlassteilraums 39 oder ausschließlich durch die Kühlrohre 36 des zweiten Einlassteilraums 40 oder in einem beliebigen Aufteilungsverhältnis durch die Kühlrohre 36 der beiden Einlassteilräume 39, 40 zu führen. Besonders interessant ist eine derartige Ausführungsform dann, wenn durch eine entsprechende Ausgestaltung des AGR-Kühlers 3 die Durchströmung der Kühlrohre 36, die von dem einen Einlassteilraum 39 abgehen, zu einer anderen Kühlwirkung für die Abgase führt als die Durchströmung der Kühlrohre 36, die vom anderen Einlassteilraum 40 abgehen. Beispielsweise können die hier dem ersten Einlassteilraum 39 zugeordneten Kühlrohre 36 mit Turbulatoren und/oder Lamellen 41 ausgestattet sein, die bei der Durchströmung des jeweiligen Kühlrohrs 36 den Wärmestrom zwischen Abgas und Kühlrohr 36 einerseits und somit den Wärmestrom zwischen Kühlrohr 36 und

Kühlmittel andererseits erhöhen.

**[0029]** Bei der hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsform wird die Ventilanordnung 2 somit dazu verwendet, die rückgeführte Abgasströmung auf zwei unterschiedlich stark kühlende Kühlrohrgruppen innerhalb des AGR-Kühlers 3 aufzuteilen. Bei einer anderen Ausführungsform kann die Ventilanordnung 2 auch dazu genutzt werden, die rückgeführte Abgasströmung zwischen einem AGR-Kühler und einem den AGR-Kühler umgehenden, internen oder externen Bypass aufzuteilen.

**[0030]** Bei der gezeigten Ausführungsform ist die Ventilanordnung 2 bezüglich der Abgasströmung stromauf des AGR-Kühlers 3 angeordnet. Bei einer anderen Ausführungsform ist es grundsätzlich möglich, den Ventilanordnung 2 bezüglich der Abgasströmung stromab des AGR-Kühlers anzuordnen. Eine Kühlung des Gehäuses 6 kann dann entbehrlich sein.

**[0031]** Die Ventile 9, 10 können, insbesondere im Hinblick auf Fig. 4, nach Art eines Tellerventils aufgebaut sein. Jedes Ventil 9, 10 umfasst hierzu einen Ventilteller 42, der über einen Ventilschaft 43 hubverstellbar zu einem Ventilsitz 44 angeordnet ist. Der Ventilsitz 44 ist dabei an einer Ventilhülse 45 ausgebildet, die ebenfalls Bestandteil des jeweiligen Ventils 9, 10 ist. Der Ventilsitz 44 bildet mit dem damit zusammenwirkenden Ventilteller 42 die Eingangsseite des jeweiligen Ventils 9, 10. Die Ausgangsseite des jeweiligen Ventils 9, 10 wird durch ein Fenster 46 gebildet, das in der Ventilhülse 45 des jeweiligen Ventils 9, 10 ausgespart ist. Die Ventile 9, 10 umfassen somit jeweils sämtliche für die Funktionsfähigkeit des jeweiligen Ventils 9, 10 erforderlichen Komponenten. Sie sind dadurch vormontierbar und unabhängig von Herstellungstoleranzen des Gehäuses 6. Insbesondere sind die Ventile 9, 10 so ausgestaltet, dass sie im vollständig montierten Zustand in das Gehäuse 6 einsetzbar sind. Hierzu weist das Gehäuse 6 entsprechend Fig. 3 eine Montageseite 47 auf, durch welche die Ventile 9, 10 in das Gehäuse 6 einsetzbar sind. Diese Montage-seite 47 ist mit einem Anbauflansch 48 ausgestattet und ist im montierten Zustand mit einer Flanschplatte 49 verschlossen. Die Flanschplatte 49 ist vorzugsweise komplementär zum Anbauflansch 48 geformt. Im montierten Zustand ist gemäß Fig. 3 axial zwischen Anbauflansch 48 und Flanschplatte 49 eine Dichtung 50 angeordnet, um die Montage-seite 47 dicht zu verschließen. Die Bezeichnung "axial" bezieht sich in diesem Zusammenhang auf die Montagerichtung, also auf die Steckrichtung, mit welcher die Ventile 9, 10 in das Gehäuse 6 einsetzbar sind.

**[0032]** Entsprechend den Fig. 3 und 4 bildet die Flanschplatte 49 zusammen mit den daran angebrachten Ventilen 9, 10 und zusammen mit den daran angebrachten Stellantrieben 11, 12 eine komplett vormontierbare Einheit 51. Die Montage der Ventilanordnung 2 wird dadurch erheblich vereinfacht. Die Flanschplatte 49 kann aus Kunststoff bestehen. Insbesondere können die Flanschplatte 49 und die Antriebsgehäuse 20, 21 aus einem Stück hergestellt sein.

**[0033]** Da bei der erfindungsgemäßen Ventilanordnung 2 beide Ventile 9, 10 so ausgestaltet sind, dass sie neben den beiden Endstellungen, Offenstellung und Schließstellung, zumindest eine, vorzugsweise jedoch beliebig viele Zwischenstellungen ermöglichen, lassen sich mit Hilfe der Ventile 9, 10 eine Abgasrückführ-rate, kurz AGR-Rate, sowohl durch den ersten Gaspfad 7 als auch durch den zweiten Gaspfad 6 unabhängig voneinander einstellen. Somit ermöglicht die Ventilanordnung 2 einerseits die Einstellung der AGR-Rate und andererseits die Einstellung der Verteilung der rückgeführten Abgase auf die beiden Gaspfade 7, 8. Die Verteilung der rückgeführten Abgase auf die beiden Gaspfade 7, 8 bestimmt letztlich die Kühlung der rückgeführten Abgase, so dass mit Hilfe der Ventilanordnung 2 neben der AGR-Rate außerdem die Abgaskühlung einstellbar ist.

## Patentansprüche

1. Ventilanordnung für eine Abgasrückführeinrichtung (1) einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,

- mit einem ersten Ventil (9) zum Steuern eines ersten Gaspfads (7), das zwischen einer Offenstellung, einer Schließstellung und wenigstens einer Zwischenstellung verstellbar ist,

- mit einem zweiten Ventil (10) zum Steuern eines vom ersten Gaspfad (7) getrennten zweiten Gaspfads (8), das unabhängig vom ersten Ventil (9) zwischen einer Offenstellung, einer Schließstellung und wenigstens einer Zwischenstellung verstellbar ist,

- mit einem gemeinsamen Gehäuse (6), in dem beide Ventile (9, 10) angeordnet sind und durch das beide Gaspfade (7, 8) hindurchgeführt sind, - wobei das Gehäuse (6) einen Einlassflansch (22) und einen Auslassflansch (23) aufweist, mit denen das Gehäuse (6) in die Abgasrückführeinrichtung (1) einbindbar ist und zwischen denen sich die beiden Gaspfade (7, 8) erstrecken, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Gehäuse (6) einen Einlasssteg (26) aufweist, der in der Einlassleitung (25) angeordnet ist und darin zwei separate Einlasskanäle (27, 28) ausbildet, von denen der erste Einlasskanal (27) mit der Einlassseite des ersten Ventils (9) verbunden ist, während der zweite Einlasskanal (28) mit der Einlassseite des zweiten Ventils (10) verbunden ist, wobei das Gehäuse (6) mit seinem Einlassflansch (22) an einen Abgasrückführkühler (3) der Abgasrückführeinrichtung (1) anschließbar ist, wobei der Einlasssteg (26) im montierten Zustand so weit in einen Auslassraum (38) des Abgasrückführkühlers (3) hineinragt, dass er darin zwei Auslass-teilräume voneinander trennt, die mit Kühl-

- rohren (36) des Abgasrückführkühlers (3) verbunden sind, und/oder
- **dass** das Gehäuse (6) einen Auslasssteg (30) aufweist, der in der Auslassleitung (29) angeordnet ist und darin zwei separate Auslasskanäle (31, 32) ausbildet, von denen der erste Auslasskanal (31) mit der Auslassseite des ersten Ventils (9) verbunden ist, während der zweite Auslasskanal (32) mit der Auslassseite des zweiten Ventils (10) verbunden ist, wobei das Gehäuse (6) mit seinem Auslassflansch (23) an einen Abgasrückführkühler (3) der Abgasrückführeinrichtung (1) anschließbar ist, wobei der Auslasssteg (30) im montierten Zustand so weit in einen Einlassraum (37) des Abgasrückführkühlers (3) hineinragt, dass er darin zwei Einlassteilräume (39, 40) voneinander trennt, die mit Kühlrohren (36) des Abgasrückführkühlers (3) verbunden sind.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** das Gehäuse (6) einen Kühlmittelpfad (13) enthält und
  - **dass** das Gehäuse (6) einen mit dem Kühlmittelpfad (13) verbundenen Einlassstutzen (15) und einen mit dem Kühlmittelpfad (13) verbundenen Auslassstutzen (16) aufweist.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (6) aus Metall hergestellt ist.
4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (6) aus einem Stück hergestellt ist.
5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** zum Betätigen des ersten Ventils (9) ein erster Stellantrieb (11) vorgesehen ist, der mit seinem ersten Antriebsgehäuse (20) am gemeinsamen Gehäuse (6) befestigt ist, und
  - **dass** zum Betätigen des zweiten Ventils (10) ein zweiter Stellantrieb (12) vorgesehen ist, der mit seinem zweiten Antriebsgehäuse (21) am gemeinsamen Gehäuse (6) befestigt ist.
6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das erste Antriebsgehäuse (20) und das zweite Antriebsgehäuse (21) aus Kunststoff hergestellt sind.
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (6) eine vom Einlassflansch (22) bis zu Einlassseiten der Ventile (9, 10) führende Einlassleitung (25) aufweist.
8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sich der Einlasssteg (26) bis zum oder bis in den Einlassflansch (22) oder axial darüber hinaus vorstehend erstreckt.
9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (6) eine vom Auslassflansch (23) bis zu Auslassseiten der Ventile (9, 10) führende Auslassleitung (29) aufweist.
10. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sich der Auslasssteg (30) bis zum oder bis in den Auslassflansch (23) oder axial darüber hinaus vorstehend erstreckt.
11. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (6) eine Montageseite (47) mit Anbauflansch aufweist, durch welche die Ventile (9, 10) in das Gehäuse (6) einsetzbar sind und die mit einer Flanschplatte (48) verschließbar ist.
12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Flanschplatte (49) mit daran angebrachten Ventilen (9, 10) und daran angebrachten Stellantrieben (11, 12) zum Betätigen der Ventile (9, 10) eine vormontierbare Einheit (51) bildet.
13. Abgasrückführeinrichtung einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit einer ventilanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, deren Gehäuse (6) über den Einlassflansch (22) oder über den Auslassflansch (23) direkt an einen Abgasrückführkühler (3) angeschlossen ist.

## Claims

1. A valve arrangement for an exhaust gas recirculation device (1) of an internal combustion engine, especially in a motor vehicle,
- comprising, for controlling a first gas path (7), a first valve (9), which is mobile between an open position, a closed position, and at least one intermediate position,
  - comprising, for controlling a second gas path

(8) separated from the first gas path (7), a second valve (10), which is mobile independently from the first valve (9) between an open position, a closed position, and at least one intermediate position,

- comprising a common housing (6), in which both valves (9, 10) are arranged, and through which the two gas paths (7, 8) are guided,  
 - wherein the housing (6) comprises an inlet flange (22) and an outlet flange (23) by means of which the housing (6) can be integrated in the exhaust gas recirculation device (1), and between which the two gas paths (7, 8) extend,

**characterized in**

- **that** the housing (6) comprises an inlet partition (26) which is arranged in the inlet line (25) and which forms two separate inlet channels (27, 28) therein, whereby the first inlet channel (27) is connected with the inlet side of the first valve (9), while the second inlet channel (28) is connected with the inlet side of the second valve (10), wherein the housing (6) can be connected with its outlet flange (23) to an exhaust gas recirculation cooler (3) of the exhaust gas recirculation device (1), wherein the outlet partition (30), in the mounted state, projects so far into an inlet chamber (37) of the exhaust gas recirculation cooler (3), that it separates therein two inlet sub-chambers (39, 40) from each other, which are connected with cooling tubes (36) of the exhaust gas recirculation cooler (3), and/or  
 - **that** the housing (6) comprises an outlet partition (30), which is arranged in the outlet line (29) and forms two separate outlet channels (31, 32) therein, whereby the first outlet channel (31) is connected with the outlet side of the first valve (9), while the second outlet channel (32) is connected with the outlet side of the second valve (10), wherein the housing (6) can be connected with its inlet flange (22) to an exhaust gas recirculation cooler (3) of the exhaust gas recirculation device (1), wherein the inlet partition (26), in the mounted state, projects so far into an outlet chamber (38) of the exhaust gas recirculation cooler (3) that it separates therein two outlet sub-chambers, which are connected with cooling tubes (36) of the exhaust gas recirculation cooler (3).

**2. The valve arrangement according to claim 1, characterized in**

- **that** the housing (6) includes a coolant path (13) and  
 - **that** the housing (6) comprises an inlet port (15) connected with the coolant path (13) and

an outlet port (16) connected with the coolant path (13).

**3. The valve arrangement according to claim 1 or claim 2, characterized in**

- **that** the housing (6) is made of metal.

**4. The valve arrangement according to one of the claims 1 to 3, characterized in**

- **that** the housing (6) is made of one piece.

**5. The valve arrangement according to one of the claims 1 to 4, characterized in**

- **that** for actuating the first valve (9), a first actuator drive (11) is provided, which is attached with its first drive housing (20) at the common housing (6), and

- **that** for actuating the second valve (10), a second actuator drive (12) is provided, which is attached with its second drive housing (21) at the common housing (6).

**6. The valve arrangement according to claim 5,**

**characterized in**

**that** the first drive housing (20) and the second drive housing (21) are made of plastic.

**7. The valve arrangement according to anyone of the claims 1 to 6, characterized in**

- **that** the housing (6) comprises an inlet line (25) which extends from the inlet flange (22) to the inlet sides of the valves (9, 10).

**8. The valve arrangement according to anyone of the claims 1 to 7, characterized in**

- **that** the inlet partition (26) extends up to, or into the inlet flange (22), or projects axially beyond it.

**9. The valve arrangement according to anyone of the claims 1 to 8, characterized in**

- **that** the housing (6) comprises an outlet line (29), which extends from the outlet flange (23) to the outlet sides of the valves (9, 10).

**10. The valve arrangement according to anyone of the**

claims 1 to 9,

**characterized in**

- **that** the outlet partition (30) extends up to, or into the outlet flange (23), or projects axially beyond it. 5

11. The valve arrangement according to any one of the claims 1 to 10,

**characterized in**

- **that** the housing (6) comprises a mounting side (47), through which the valves (9, 10) can be inserted into the housing, whereby the mounting side has a mounting flange (48) and can be closed with a flange plate (49). 10 15

12. The valve arrangement according to anyone of the claims 1 to 11,

**characterized in**

- **that** the flange plate (49) with the valves (9, 10) attached thereto, and the actuator drives (11, 12) attached thereto for actuating of the valves (9, 10), form a unit (51) which can be preassembled. 20 25

13. The exhaust gas recirculation device of an internal combustion engine, especially in a motor vehicle, comprising a valve arrangement (2) according to any one of the claims 1 to 12, the housing (6) of which is connected directly to an exhaust gas recirculation cooler (3) via the inlet flange (22) or the outlet flange (23). 30 35

**Revendications**

1. Ensemble de soupapes pour dispositif de recyclage de gaz d'échappement (1) d'un moteur à combustion interne, notamment dans un véhicule automobile, 40

- comportant une première soupape (9) pour commander un premier chemin de gaz (7), qui peut être réglé entre une position d'ouverture, une position de fermeture et au moins une position intermédiaire, 45
- comportant une deuxième soupape (10) pour commander un deuxième chemin de gaz (8) séparé du premier chemin de gaz (7), qui peut être réglé indépendamment de la première soupape (9) entre une position d'ouverture, une position de fermeture et au moins une position intermédiaire, 50
- comportant un logement commun (6), dans lequel les deux soupapes (9,10) sont disposées et à travers lequel les deux chemins de gaz (7,8) sont guidés, 55

- dans lequel le logement (6) présente une bride d'admission (22) et une bride d'échappement (23), avec lesquelles le logement (6) peut être intégré dans le dispositif de recyclage de gaz d'échappement (1) et entre lesquelles les deux chemins de gaz (7,8) s'étendent, **caractérisé en ce que**

- le logement (6) présente un gradin d'admission (26), qui est disposé dans la conduite d'admission (25) et réalise dans celle-ci deux canaux d'admission (27,28) séparés, desquels le premier canal d'admission (27) est relié au côté d'admission de la première soupape (9), alors que le deuxième canal d'admission (28) est relié au côté d'admission de la deuxième soupape (10), dans lequel le logement (6) peut être raccordé par sa bride d'admission (22) à un refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3) du dispositif de recyclage de gaz d'échappement (1), dans lequel le gradin d'admission (26) en l'état monté saille à l'intérieur d'une chambre d'échappement (38) du refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3) au point qu'il sépare l'une de l'autre deux chambres partielles d'échappement, qui sont reliées à des tuyaux de refroidissement (36) du refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3), et/ou

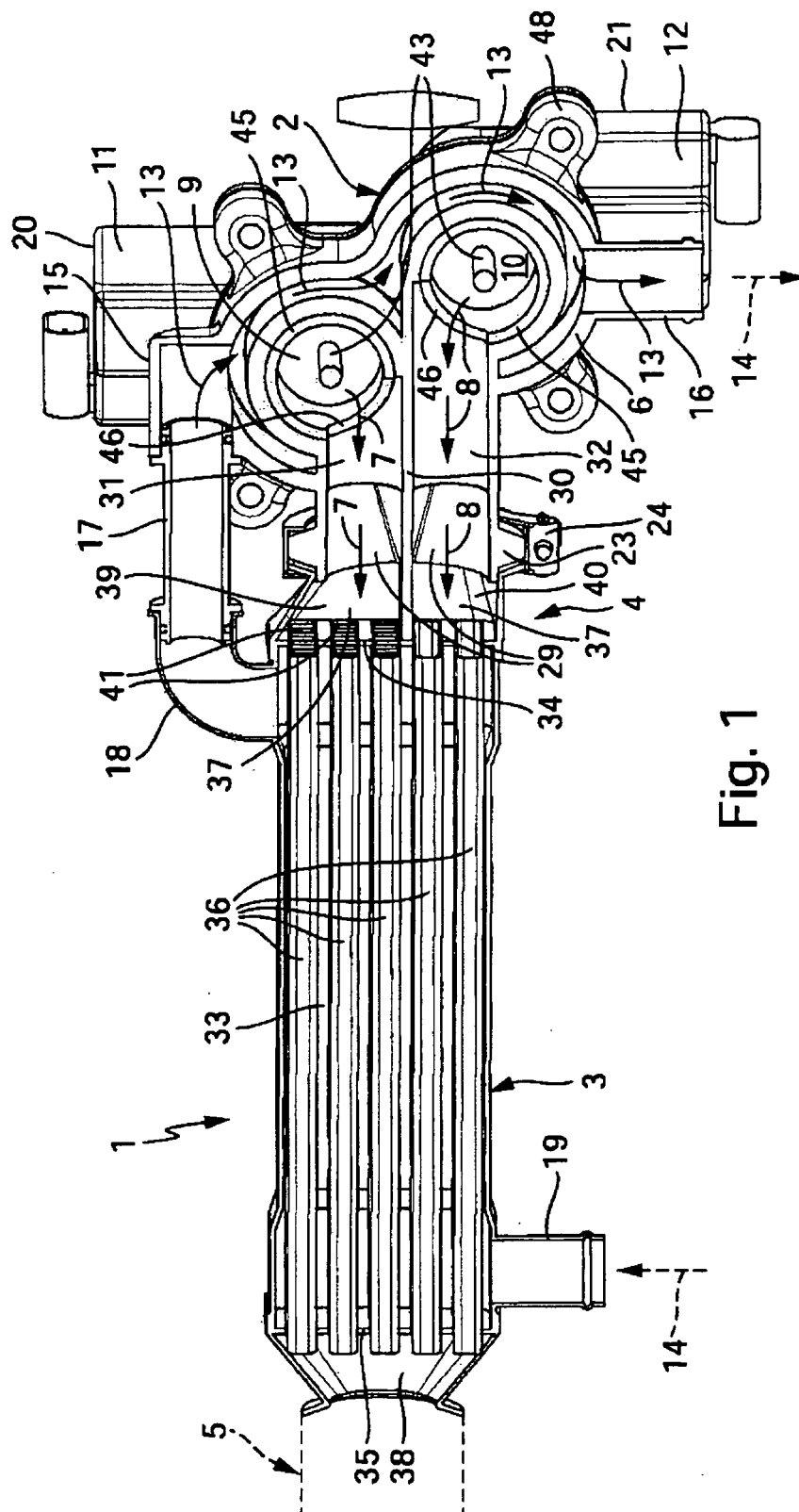
- le logement (6) présente un gradin d'échappement (30), qui est disposé dans la conduite d'échappement (29) et réalise dans celle-ci deux canaux d'échappement séparés (31,32), desquels le premier canal d'échappement (31) est relié au côté d'échappement de la première soupape (9), alors que le deuxième canal d'échappement (32) est relié au côté d'échappement de la deuxième soupape (10), dans lequel le logement (6) peut être raccordé par sa bride d'échappement (23) à un refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3) du dispositif de recyclage de gaz d'échappement (1), dans lequel le gradin d'échappement (30) en l'état monté saille à l'intérieur d'une chambre d'admission (37) du refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3) au point qu'il sépare l'une de l'autre dans celle-ci deux chambres partielles d'admission (39,40), qui sont reliées à des tuyaux de refroidissement (36) du refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3).

2. Ensemble de soupapes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- le logement (6) contient un chemin de milieu de refroidissement (13) et
- le logement (6) présente un embout d'admission (15) relié au chemin de milieu de refroidissement (13) et un embout d'échappement (16) relié au chemin de milieu de refroidissement



- (13).
3. Ensemble de soupapes selon la revendication 1 ou 2,  
**caractérisé en ce que**  
le logement (6) est fabriqué en métal. 5
  4. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 3,  
**caractérisé en ce que**  
le logement (6) est fabriqué en un seul tenant. 10
  5. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 4,  
**caractérisé en ce que**  
- pour actionner la première soupape (9), une première servo-commande (11) est prévue, qui est fixées par son premier logement d'entraînement (20) sur le logement commun (6), et  
- pour actionner la deuxième soupape (10), une deuxième servo-commande (12) est prévue, qui est fixée par son deuxième logement d'entraînement (21) sur le logement commun (6). 15 20 25
  6. Ensemble de soupapes selon la revendication 5,  
**caractérisé en ce que**  
le premier logement d'entraînement (20) et le deuxième logement d'entraînement (21) sont fabriqués en plastique. 30
  7. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 6,  
**caractérisé en ce que**  
le logement (6) présente une conduit d'admission (25) menant de la bride d'admission (22) aux côtés d'admission des soupapes (9,10). 35
  8. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 7,  
**caractérisé en ce que**  
le gradin d'admission (26) s'étend jusqu'au à ou jusque dans la bride d'admission (22) ou en dépassant axialement vers l'extérieur au dessus. 40 45
  9. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 8,  
**caractérisé en ce que**  
le logement (6) présente une conduit d'échappement (29) menant de la bride d'admission (23) jusqu'aux côtés d'échappement des soupapes (9,10). 50
  10. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 9,  
**caractérisé en ce que**  
le gradin d'échappement (30) s'étend jusqu'au à ou jusque dans la bride d'échappement (23) ou en dépassant axialement vers l'extérieur au dessus. 55
  11. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 10,  
**caractérisé en ce que**  
le logement (6) présente un côté de montage (47) avec une bride de montage, à travers laquelle les soupapes (9,10) peuvent être enfoncées dans le logement (6) et qui peut être obturé par une plaque de bride (48). 5
  12. Ensemble de soupapes selon une des revendications 1 à 11,  
**caractérisé en ce que**  
la plaque de bride (49) avec les soupapes (9,10) montées sur celle-ci et les servo-commandes (11,12) montées sur celle-ci forme une unité pré-montable (51) pour actionner les soupapes (9,10). 15
  13. Dispositif de recyclage de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, notamment dans un véhicule automobile, comportant un ensemble de soupapes (2) selon une des revendications 1 à 12, dont le logement (6) est raccordé par l'intermédiaire de la bride d'admission (22) ou par l'intermédiaire de la bride d'échappement (23) directement à un refroidisseur de recyclage de gaz d'échappement (3). 25



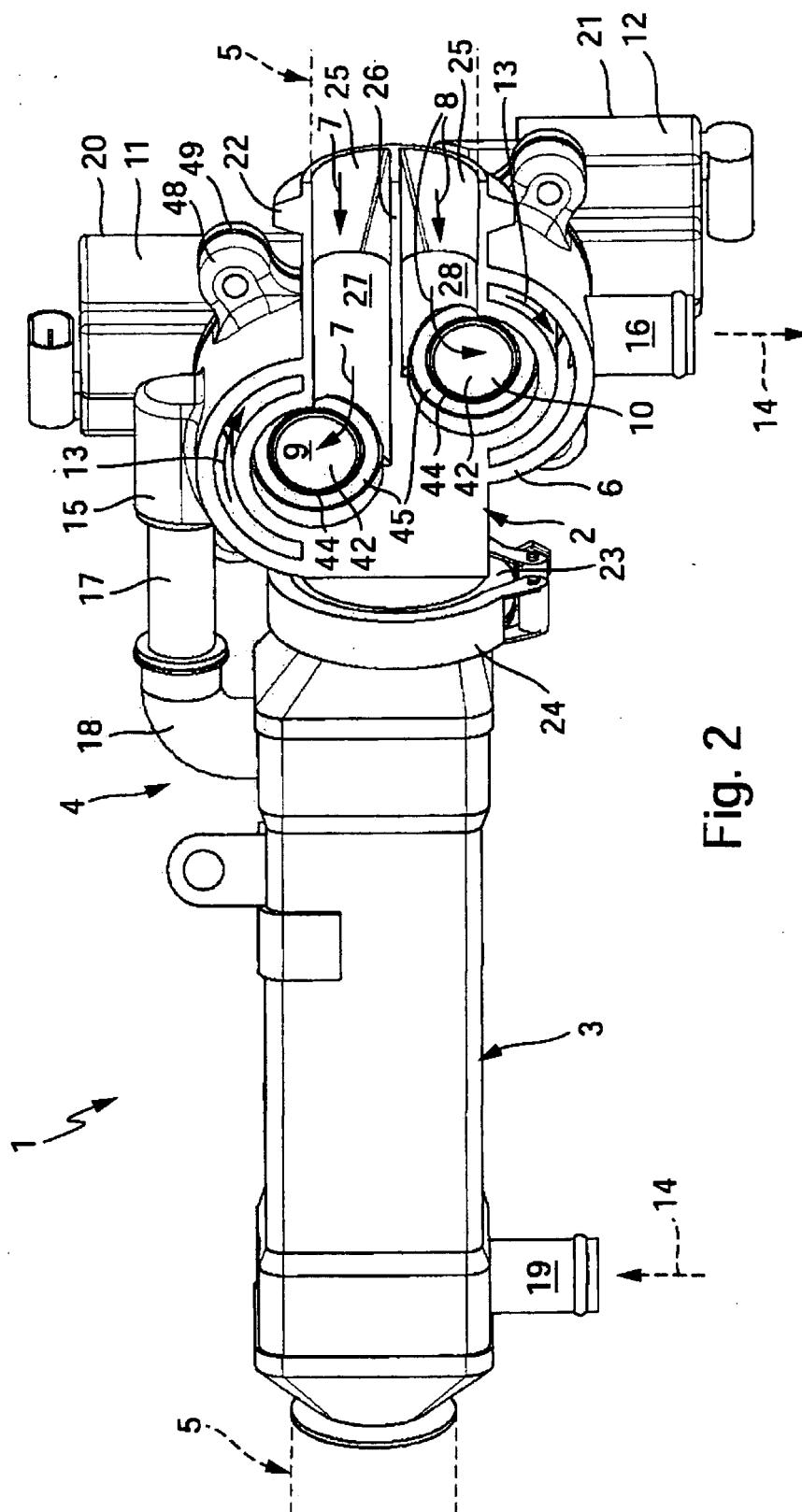


Fig. 2

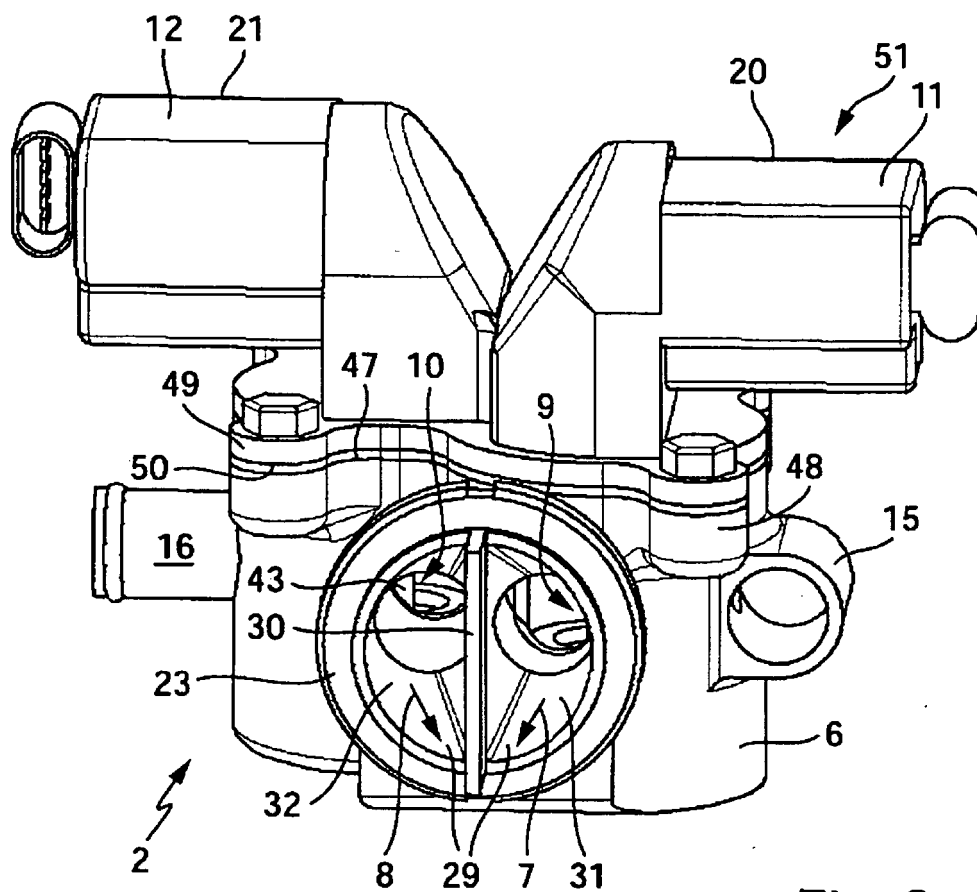
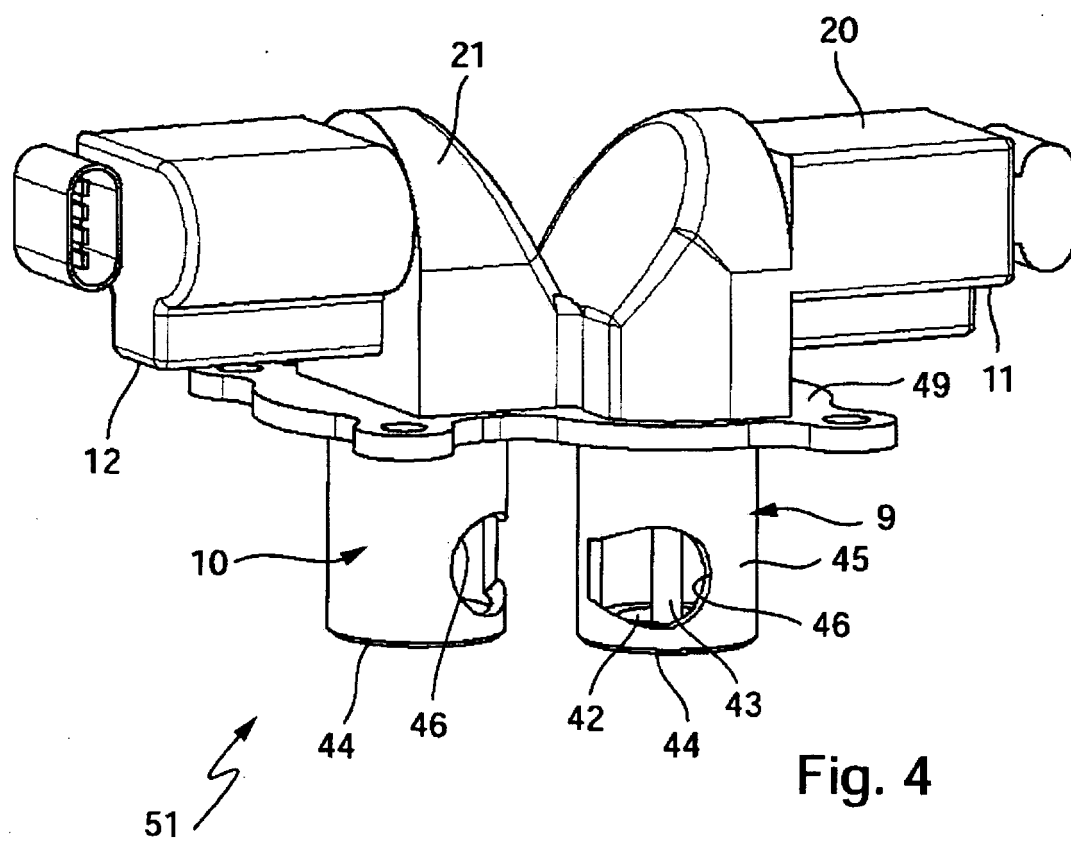


Fig. 3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102004010117 A1 [0002]
- EP 1275838 A1 [0004]
- EP 1342908 A2 [0004]
- DE 10344218 A1 [0004]
- WO 9630635 A1 [0007]
- DE 19962863 A1 [0009]