



(11)

EP 1 927 746 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 ^(2006.01) **F02D 9/04** ^(2006.01)
F02D 9/02 ^(2006.01) **F02D 9/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07117531.9**

(22) Anmeldetag: **28.09.2007**

(54) Abgassteuereinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine

Exhaust control device for an internal combustion engine

Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **21.11.2006 DE 102006055226**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.2008 Patentblatt 2008/23

(73) Patentinhaber: **Pierburg GmbH
41460 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dismon, Heinrich
52538, Gangelt (DE)**
• **Köster, Andreas
45149, Essen (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein
Rütten
Partnerschaftsgesellschaft
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 232 705 DE-A1-102004 055 846
JP-A- 59 119 054 US-A- 5 740 785

EP 1 927 746 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 Erfindung betrifft eine Abgassteuereinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine in einem Niederdruckbereich eines Abgassystems einer turboaufgeladenen Verbrennungskraftmaschine mit einem Abgaskanal und einem Abgasrückführkanal, welcher von dem Abgaskanal abzweigt, wobei eine Abgasklappe einen Abgasgegendruck im Abgaskanal steuert und ein Abgasrückführventil einen Abgasmassenstrom durch den Abgasrückführkanal steuert und die Abgasklappe und das Abgasrückführventil über eine Stellvorrichtung mechanisch gekoppelt abhängig voneinander betätigbar sind.

[0002] Derartige Niederdruckabgasrückführungen sind bekannt. Dabei bedeutet Niederdruckbereich, dass sich die Abzweigung zur Abgasrückführung im Abgasstrang hinter der Turbine eines Abgasturboladers befindet. Bei Dieselfahrzeugen wird eine derartige Abgasrückführung bevorzugt hinter dem Dieselpartikelfilter abgezweigt. Dies bedeutet, dass in diesem Bereich des Abgasstranges russfreies Abgas vorliegt. Andererseits wird das Druckgefälle bei Rückführung vor den Verdichter des Turboladers sehr gering, so dass eine deutliche Einschränkung der möglichen Abgasrückführmengen gegeben wäre. Aus diesem Grund wird eine Abgasklappe hinter der Abzweigung der Abgasrückführleitung angeordnet, um den Staudruck und somit die möglichen Abgasrückführraten zu erhöhen. Eine Regelung der Abgasrückführmenge ist somit sowohl von der Abgasklappe als auch vom Abgasrückführventil abhängig.

[0003] Entsprechend wird in der DE 10 2005 002 266 A1 ein Abgasrückführsystem für eine Verbrennungskraftmaschine beschrieben, bei dem zur Reduzierung der Bauteile und zur Vereinfachung der Ventilsteuerung die Abgasklappe und das Abgasrückführventil über eine gemeinsame Stellvorrichtung betätigt werden. Sowohl die Abgasklappe als auch das als Klappe ausgeführte Abgasrückführventil weisen jeweils eine Betätigungswelle auf, wobei diese beiden Betätigungswellen miteinander gekoppelt sind, so dass bei Drehung einer der beiden Wellen über die Stellvorrichtung eine entsprechende gekoppelte Bewegung der anderen Betätigungswelle folgt. Üblicherweise wird hierzu die Kupplung derart ausgeführt, dass die beiden Klappen gegenläufig geöffnet bzw. geschlossen werden, so dass bei vollständig geöffnetem Abgasrückführventil der höchstmögliche Staudruck durch die geschlossene Abgasklappe entsteht und somit eine möglichst hohe Abgasmenge zum Saugrohr beziehungsweise vor den Verdichter zurückgeführt werden kann.

[0004] Eine derartige Ausführung weist jedoch den Nachteil auf, dass insbesondere in Phasen hoher Abgastemperaturen, also beispielsweise bei Regeneration eines Dieselpartikelfilters, die im Hauptstrom angeordnete Abgasrückführklappe einer sehr hohen thermischen Belastung ausgesetzt ist. Dies kann beispielsweise zu einem Verzug der Einzelbauteile zueinander führen, so dass ein vollständiger Verschluss der Abgasrückführlei-

tung nur noch sehr schwer realisierbar ist. Im Übrigen sind die aufzuwendenden Betätigungskräfte durch die Stellung des Abgasrückführventils im Hauptabgasstrom sehr hoch.

[0005] Aus JP 59 119054 A ist eine Abgassteuereinrichtung mit einer Abgasklappe und einem als Schieber ausgebildeten Abgasrückführventil bekannt. Die Abgasklappe und der Schieber sind mechanisch nicht miteinander gekoppelt, sondern können unabhängig voneinander geöffnet und geschlossen werden.

[0006] Aus DE 10 2004 055846 A1 und US 5 740 785 ist jeweils eine Abgassteuereinrichtung bekannt, bei der das Abgasrückführventil als Schwenklappe ausgebildet ist.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Abgassteuereinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine in einem Niederdruckbereich eines Abgassystems einer turboaufgeladenen Verbrennungskraftmaschine zur Verfügung zu stellen, welche auch bei hohen auftretenden Abgastemperaturen zuverlässig die gewünschten Abgasströme steuert, wobei gleichzeitig die aufzubringende Stellkraft der Stellvorrichtung reduziert werden soll. Hierbei ist eine möglichst kompakte Bauform anzustreben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Abgassteuereinrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dadurch, dass das Abgasrückführventil als Schieber ausgeführt ist, der mit einer Welle, auf der die Abgasklappe befestigt ist, gekoppelt ist, und der Schieber im Abgasrückführkanal angeordnet ist, wird die Zuverlässigkeit einer derartigen Abgassteuereinrichtung deutlich erhöht, da ein derartiger Schieber unempfindlich gegen thermische Belastungen ist, so dass auch nach hoher thermischer Belastung eine genaue Abgasmengensteuerung gewährleistet ist. Zusätzlich werden die benötigten Stellkräfte der Stellvorrichtung deutlich reduziert. Des Weiteren können durch die Anordnung des Schiebers auf der Welle und dessen drehfeste Verbindung mit der Welle, auf der die Abgasklappe befestigt ist, zusätzliche Kopplungsglieder entfallen und der Aufbau sowie die Montage deutlich vereinfacht werden. So ist es beispielsweise möglich, den Schieber formschlüssig am zur Stellvorrichtung abgewandten Ende der Abgasklappenwelle anzuordnen. Durch die im Wesentlichen senkrechte Abzweigung des Abgasrückführkanals vom Abgaskanal wird erreicht, dass im Fall einer geöffneten Abgasklappe nur eine geringe Drosselwirkung vorliegt, da der als Abgasrückführventil dienende Schieber nicht im Abgasstrom als Strömungshindernis angeordnet ist. Des Weiteren wird hierdurch die thermische Belastung des Schiebers deutlich verringert, so dass insbesondere bei unkontrollierter Regeneration des Dieselpartikelfilters eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit des Abgasrückführventils ausgeschlossen ist, da dieses außerhalb des Hauptabgasstroms angeordnet ist und somit thermisch von diesem entkoppelt ist.

[0009] In einer besonders kompakten Ausführungsform ist der Abgaskanal in einem Gehäuse ausgebildet,

welches eine erste senkrecht zum Abgaskanal verlaufende Durchtrittsbohrung für die Welle und einen zweiten in Strömungsrichtung des Abgases vor der ersten Durchtrittsbohrung angeordneten einseitigen Durchtritt aufweist, der als erster Abschnitt des Abgasrückführkanals dient, wobei das Ende dieses ersten Abschnitts durch den Schieber verschließbar ist.

[0010] In einer hierzu weiterführenden Ausführung ist ein Schiebergehäuse mit dem ersten Gehäuse verbunden und dient als Deckelelement für einen an einer Außenseite des Gehäuses gelegenen Raum, der in Höhe des Durchtritts und der in Strömungsrichtung hinter dem Durchtritt angeordneten Durchtrittsbohrung angeordnet ist, wobei im Schiebergehäuse ein mit dem Schieber gekoppeltes Ende der Welle und der Schieber angeordnet sind und an dem Schiebergehäuse ein zweiter Abschnitt des Abgasrückführkanals ausgeformt ist, der sich an der zum ersten Abschnitt entgegengesetzten Seite des Schiebers an den ersten Abschnitt des Abgasrückführkanals anschließt. Hierdurch wird die Anzahl der benötigten Bauteile weiter reduziert und es wird eine Möglichkeit geschaffen, ein solches System inline in einen bestehenden Abgasstrang zu integrieren.

[0011] Um Leckagen oder Druckverluste zu verhindern, ist zwischen dem Schieber und dem zweiten Abschnitt des Abgasrückführkanals ein Dichtelement angeordnet.

[0012] In einer hierzu weiterführenden Ausführungsform ist das Dichtelement über eine Feder gegen eine außerhalb des Abgasrückführkanals angeordnete Oberfläche des Schiebers belastet, so dass auch bei thermischer Verschiebung oder Ausdehnung einer der Bauteile die Dichtigkeit zur Verhinderung von Leckagen sichergestellt ist. Des Weiteren kann in einer solchen Ausführung insbesondere wegen der auftretenden thermischen Belastung mit sehr weiten Toleranzen gefertigt werden, so dass Herstellkosten gesenkt werden können.

[0013] In einer weiterführenden Ausführungsform weist der Schieber eine Durchgangsöffnung zur Steuerung der zurückgeführten Abgasmenge auf, wodurch die Form der Öffnung an den folgenden Abgaskanal angepasst werden kann.

[0014] Vorzugsweise ist diese Durchgangsöffnung konturiert ausgebildet, so dass die Möglichkeit besteht, die Abgasrückführkennlinie über die Schieberkontur optimal an die Erfordernisse der jeweiligen Brennkraftmaschine anzupassen, also beispielsweise bei nur geringer gewünschten Abgasrückführmenge einen definierten kleinen Spalt freizugeben, wodurch insbesondere bei kleinen Drehwinkeln des Schiebers keine zu große Volumenstromänderung folgt.

[0015] Des Weiteren ist es vorteilhaft, im Abgaskanal ein Abgasleitelement anzuordnen, welches in Strömungsrichtung des Abgases zumindest teilweise vor der Abgasklappe angeordnet ist und das Abgas zumindest teilweise um die Abgasklappe im geöffneten Zustand herumleitet. Dies bietet einen zusätzlichen Schutz der Abgasklappe im Fall der Schockregeneration des Dieselp-

artikelfilters. Die Abgasklappe wird somit auch in normalen Regenerationsphasen ebenso wie die zugehörige Antriebswelle vor zu hoher thermischer Belastung zuverlässig geschützt.

[0016] Derartige Abgassteuereinrichtungen weisen eine hohe Zuverlässigkeit bezüglich der Steuerung der gewünschten Abgasmengen auf, wobei eine hohe Lebensdauer erreicht wird. Zusätzlich sind die benötigten Stellkräfte durch dieses nahezu druckausgeglichene System im Vergleich zu bekannten Ausführungen sehr gering. Im Übrigen wird hierdurch eine sehr kompakt aufgebaute gekoppelte Abgassteuereinrichtung mit einer geringen Bauteileanzahl geschaffen.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Abgassteuereinrichtung in geschnittener Darstellung.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf einen Schieber der erfindungsgemäßen Abgassteuereinrichtung aus Figur 1.

Figur 3 zeigt eine Schnittansicht entlang der Durchströmungsachse des Abgaskanals aus Figur 1.

[0018] Die erfindungsgemäße Abgassteuervorrichtung gemäß Figur 1 besteht aus einem Gehäuse 1, in dem ein Abgaskanal 2 ausgebildet ist, in welchem eine Abgasklappe 3, die auf einer Welle 4 befestigt ist, angeordnet ist. Die Welle 4 ist im Gehäuse 1 über Lager 5, 6 in einer Durchtrittsbohrung 7 gelagert.

[0019] Ein erstes Ende 8 der Welle 4 ist formschlüssig mit einem Wellenstumpf 9 verbunden, der eine Antriebswelle einer Stellvorrichtung 10 bildet, die am Gehäuse 1 befestigt ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist diese Stellvorrichtung 10 als elektrischer Aktuator mit einem Stecker 25 dargestellt, wobei ebenso ein pneumatischer oder hydraulischer Steller verwendet werden könnte. Um einen Leakagestrom des Abgases aus dem Abgaskanal 2 in die Stellvorrichtung zu verhindern, ist der Wellenstumpf 9 von einem Radialwellendichtring 11 in der Durchtrittsbohrung 7 an dieser Seite des Abgaskanals 2 umgeben.

[0020] Ein zur Stellvorrichtung 10 entgegengesetztes Ende 12 der Welle 4 mündet hinter der Durchtrittsbohrung 7 in einem Raum 13, der durch ein Deckelelement 14 verschlossen ist. Dieses Deckelelement 14 ist am Gehäuse 1 befestigt und schließt den Raum 13 weitestgehend dicht ab.

[0021] Im Raum 13 ist am Ende 12 der Welle 4 formschlüssig ein Kupplungsglied 15 angeordnet, welches einstückig mit einem Schieber 16 hergestellt ist. Genau so ist es auch denkbar, dass Kupplungsglied 15 mit dem Schieber 16 nach der Herstellung fest zu verbinden.

[0022] Der Schieber 16 dient als Abgasrückführventil und ist in einem Abgasrückführkanal 17 zur Steuerung

einer rückgeführten Abgasmenge angeordnet. Dieser Abgasrückführkanal 17 führt beispielsweise in bekannter Weise vor einen Verdichter eines Turboladers im Niederdruckbereich einer turboaufgeladenen Verbrennungskraftmaschine.

[0023] Der Abgasrückführkanal 17 zweigt vom Abgaskanal 2 im rechten Winkel ab, wobei hierzu in Strömungsrichtung des Abgasstromes gesehen vor der Durchtrittsbohrung 7 ein zweiter Durchtritt 18 im Gehäuse 1 angeordnet ist, wobei der Durchtritt 18 des Gehäuses 1 auf diese Weise als erster Abschnitt 19 des Abgasrückführkanals 17 dient. Die Durchtrittsbohrung 7 und der zweite Durchtritt 18 des Gehäuses 1 sind hier vorzugsweise axial hintereinander angeordnet.

[0024] Gegen ein Ende 20 des ersten Abschnitts 19 des durch das Gehäuse 1 gebildeten Abgasrückführkanals 17 liegt nun der als Abgasrückführventil dienende Schieber 16 an. Der Schieber 16 wird in diesem Bereich durch ein Dichtelement 21 über eine Feder 22 gegen den ersten Abschnitt 19 des Abgasrückführkanals 7 belastet. In Strömungsrichtung des Abgasrückführstromes gesehen schließt sich an das Dichtelement 21 ein zweiter Abschnitt 23 des Abgasrückführkanals 17 an, der in dieser bevorzugten Ausführungsform einstückig mit dem Deckelement 14 hergestellt ist. Dieses Deckelement 14 dient somit gleichzeitig als Schiebergehäuse 24 und als zweiter Anschlag für die Feder 22.

[0025] Um diesen Schieberbereich abzudichten, weist das Dichtelement 21 eine radial verlaufende Ausdehnung auf, die über den Außendurchmesser des zweiten Abschnitts 23 des Abgasrückführkanals 17 hinausreicht, so dass das Federelement in diesem Bereich 26 gegen das Dichtelement 21 angelegt werden kann. Im Innern des Abgasrückführkanals 17 ist ein sich in Axialrichtung erstreckender Abschnitt 27 des Dichtelementes 21 angeordnet, dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des zweiten Abschnitts 23 des Abgasrückführkanals 17 entspricht. Wird nun das Dichtelement weiter durch die Feder 22 gegen den Schieber 16 gedrückt, wird eine eventuelle Lücke zum feststehenden zweiten Abschnitt 23 des Abgasrückführkanals 17 durch diesen axialen Abschnitt 27 des Dichtelementes 21 geschlossen.

[0026] In der vorliegenden Zeichnung ist der Schieber 16 in einer Stellung dargestellt, in der er den gesamten Abgasrückführkanal 17 freigibt, während die Abgasklappe 3 sich in einer Stellung befindet, in der der Abgaskanal 2 möglichst weitgehend verschlossen wird. Zur einfacheren Abgasmengenregulierung in den Abgasrückführkanal 17 ist im Schieber 16 eine konturierte Durchgangsöffnung 28 ausgebildet, welche insbesondere in Figur 2 zu erkennen ist. Hier sind zwei unterschiedliche Konturen 29 übereinander liegend dargestellt, wovon wahlweise eine realisiert wird.

[0027] In gestrichelter Darstellung ist zusätzlich die Öffnung des dahinter liegenden zweiten Abschnitts 23 des Abgasrückführkanals 17 dargestellt, so dass bei Drehung des Schiebers 16 in Richtung des Pfeils zum Winkel

α zunächst ein relativ enger Bereich der Kontur 29 in den Abgasrückführkanal 17 ragt. Dies hat zur Folge, dass auch geringe Abgasrückführraten relativ genau bemessen werden können, da üblicherweise ansonsten kleine Drehwinkeländerungen in Bereichen geringer Überdeckung eine relativ große Volumenstromänderung zur Folge haben. Dies wird hier durch die konturierte Ausführung zuverlässig vermieden.

[0028] Des Weiteren ist in der Figur 2 zu erkennen, dass die Verbindung der Welle 4 zum Kupplungsglied 15 bzw. zum Schieber 16 durch eine formschlüssige Verbindung in Form einer Riffelung 30 sowie eine korrespondierende Riffelung der Welle 4 oder eine darauf gepressten Nabe erreicht wird. Andere Verbindungsformen sind selbstverständlich ebenso denkbar.

[0029] In Figur 3 ist zu erkennen, dass ein Abgasleitelement 31 im Abgaskanal 2 angeordnet ist. Teile dieses Abgasleitelementes 31 sind auch in Figur 1 ersichtlich. Die Form dieses Abgasleitelementes 31 ist so gewählt, dass die Abgasklappe 3 im den Kanal 2 freigebenden Zustand mit dem zum Abgasstrom gerichteten vorderen Flügel 33 in einer Tasche 32 des Abgasleitelementes 31 liegt. Im Anströmbereich 34 ist dieses Abgasleitelement 31 vorzugsweise etwa keilförmig oder zumindest strömungsgünstig ausgeformt, so dass das heiße Abgas möglichst mit geringen Strömungshindernissen beaufschlagt wird und somit der Druckverlust in geöffnetem Zustand möglichst gering bleibt. Dieser Anströmbereich 34 des Abgasleitelementes 31 verläuft im Wesentlichen ringförmig halbrund um die Abgasklappe 3. Um einen zusätzlichen Halt des Abgasleitelementes 31 zu gewährleisten, kann dieser ringförmige Anströmbereich 34 über einen etwa halbkreisförmigen zweiten Bereich 35 und ein sich daran anschließenden Steg 36 zusätzlich mit dem Gehäuse 1 verbunden werden. Selbstverständlich ist für diesen Bereich auch eine einstückige Herstellung mit dem Gehäuse 1 des Abgaskanals 2 denkbar.

[0030] Je nach gewünschter Rückführmenge wird nun die Stellvorrichtung 10 betätigt, wobei zur Erhöhung der Rückführrate sowohl der Abgasrückführkanal 17 durch Drehen des Schiebers 16 geöffnet wird, als auch gleichzeitig zur Erhöhung des Staudruckes durch die gekoppelte Betätigung die Abgasklappe 3 in einen den Kanal 2 verschließenden Zustand gedreht wird. Bei gewünschter niedrigerer Abgasrührate findet entsprechend eine Drehung in umgekehrter Richtung statt.

[0031] Folgt nun eine unkontrollierte Regeneration des Dieselpartikelfilters in Form einer Schockregeneration, so wird das Ausfallrisiko beziehungsweise die Belastung des Abgasrückführventils als auch der Abgasklappe 3 deutlich reduziert. Dies erfolgt für die Abgasklappe 3 in erster Linie durch das Abgasleitelement 31, welches somit als Abschirmelement dient, als auch durch die Anordnung des Abgasrückführventils beziehungsweise des Schiebers 16 senkrecht zur Hauptströmungsrichtung des Abgasstromes. Durch diese Anordnung findet eine deutliche Entkopplung und somit Entlastung des Schiebers 16 statt. Sollten thermische Ausdehnungen oder

sonstige Verschiebungen beispielsweise der Welle 4 oder des Schiebers 16 dennoch folgen, so beeinträchtigt dies nicht die Funktion der Abgassteuereinrichtung, da durch die Anordnung des Schiebers 16 mit dem Dichtelement 21 eine axiale Verschiebung in Richtung der Welle 4 durch diesen Aufbau ausgeglichen werden kann.

[0032] Es sollte selbstverständlich sein, dass sowohl die Lager 5, 6 als auch die verwendeten Dichtelemente 11, 21 auch bei hoher thermischer Belastung eingesetzt werden können. Hier werden üblicher Weise beispielsweise Keramik- oder Graphitdichtungen verwendet.

[0033] Des Weiteren sollte deutlich sein, dass die Kopplung des Schiebers 16 an der Welle 4 nicht gezwungenermaßen an der zur Stellvorrichtung 10 entgegengesetzten Seite des Gehäuses 1 stattfinden muss. Auch andere konstruktive Modifikationen sind denkbar, so beispielsweise eine zweiteilige Ausführung des Schiebergehäuses 24.

[0034] Eine derartige Vorrichtung arbeitet auch bei hoher thermischer Belastung sehr zuverlässig und weist eine hohe Lebensdauer auf, wobei die Fertigung und der Zusammenbau zur Minimierung des Aufwandes möglich einfach gehalten sind. Es können weitestgehend beliebige Abgasrückführkennlinien erzeugt werden und thermische Belastungen der funktionsrelevanten Bauteile verringert beziehungsweise ausgeglichen werden.

Patentansprüche

1. Abgassteuereinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine in einem Niederdruckbereich eines Abgassystems einer turboaufgeladenen Verbrennungskraftmaschine mit einem Abgaskanal (2) und einem Abgasrückführkanal (17), welcher von dem Abgaskanal (2) abzweigt, wobei eine Abgasklappe (3) einen Abgasgegendruck im Abgaskanal (2) steuert und ein Abgasrückführventil einen Abgasmassenstrom durch den Abgasrückführkanal (17) steuert, und die Abgasklappe (3) und das Abgasrückführventil über eine Stellvorrichtung mechanisch gekoppelt abhängig voneinander betätigbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgasrückführventil als Schieber (16) ausgeführt ist, der mit einer Welle (4), auf der die Abgasklappe (3) befestigt ist, gekoppelt ist, der Schieber (16) drehfest mit der Welle (4), auf der die Abgasklappe (3) befestigt ist, verbunden ist und im Abgasrückführkanal (17) angeordnet ist, der Abgasrückführkanal (17) im Wesentlichen senkrecht vom Abgaskanal (2) abzweigt.
2. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgaskanal (2) in einem Gehäuse (1) ausgebildet ist, welches eine erste senkrecht zum Abgaskanal (2) verlaufende Durchtrittsbohrung (7) für die Welle (4) und einen zweiten in Strömungsrichtung des Abgases vor der ersten Durchtrittsbohrung (7) angeordneten einseitigen Durchtritt (18) aufweist, der als erster Abschnitt (19) des Abgasrückführkanals (17) dient, wobei das Ende (20) dieses ersten Abschnitts (19) durch den Schieber (16) verschließbar ist.
3. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schiebergehäuse (24) mit dem ersten Gehäuse (1) verbunden ist und als Deckelement (14) für einen an einer Außenseite des Gehäuses (1) gelegenen Raum (13) dient, der in Höhe des Durchtritts (18) und der in Strömungsrichtung hinter dem Durchtritt (18) angeordneten Durchtrittsbohrung (7) angeordnet ist, wobei im Schiebergehäuse (24) ein mit dem Schieber (16) gekoppeltes Ende (12) der Welle (4) und der Schieber (16) angeordnet sind und an dem Schiebergehäuse (24) ein zweiter Abschnitt (23) des Abgasrückführkanals (17) ausgeformt ist, der sich an der zum ersten Abschnitt (19) entgegengesetzten Seite des Schiebers (16) an den ersten Abschnitt (19) des Abgasrückführkanals (17) anschließt.
4. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Schieber (16) und dem zweiten Abschnitt (23) des Abgasrückführkanals (17) ein Dichtelement (21) angeordnet ist.
5. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (21) über eine Feder (22) gegen eine außerhalb des Abgasrückführkanals (17) angeordnete Oberfläche des Schiebers (16) belastet ist.
6. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (16) eine Durchgangsöffnung (28) zur Steuerung der zurückgeführten Abgasmenge aufweist.
7. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnung (28) als Kontur (29) ausgebildet ist.
8. Abgassteuereinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Abgaskanal (2) ein Abgasleitelement (31) angeordnet ist, welches in Strömungsrichtung des Abgases zumindest teilweise vor der Abgasklappe (3) angeordnet ist und das Abgas zumindest teilweise um die Abgasklappe (3) im geöffneten Zustand herumleitet.

Claims

1. Exhaust gas control device for an internal combustion engine in a low pressure region of an exhaust gas system of a turbo-charged internal combustion engine having an exhaust gas duct (2) and an exhaust gas recirculation duct (17) branched from the exhaust gas duct (2),
wherein
an exhaust gas flap (3) controls an exhaust gas back pressure in the exhaust gas duct (2) and an exhaust gas recirculation valve controls an exhaust gas mass flow through the exhaust gas recirculation duct (17), and
the exhaust gas flap (3) and the exhaust gas recirculation valve are actuatable via an actuator in a mechanically coupled and mutually dependent manner,
characterized in that
the exhaust gas recirculation valve is designed as a slide (16) coupled to a shaft (4) on which the exhaust gas flap (3) is mounted,
the slide (16) is connected for rotation with the shaft (4) on which the exhaust gas flap (3) is mounted, and is arranged in the exhaust gas recirculation duct (17),
the exhaust gas recirculation duct (17) branches substantially perpendicularly from the exhaust gas duct (2).
2. Exhaust gas control device for internal combustion engines as defined in claim 1, **characterized in that** the exhaust gas duct (2) is formed in a housing (1) which comprises a first passage bore (7) for the shaft (4), the bore extending perpendicularly to the exhaust gas duct (2), and a second passage (18) at one side of the exhaust gas duct (2) provided upstream of the first passage bore (7) in the flow direction of the exhaust gas, which serves as a first section (19) of the exhaust gas recirculation duct (17), wherein the end (20) of this first section (19) is adapted to be closed by the slide (16).
3. Exhaust gas control device for an internal combustion engine as defined in claim 2, **characterized in that** a slide housing (24) is connected with a first housing (1) and serves as a cover element (14) for a space (13) located on an outer side of the housing (1), which space is arranged on the level of the passage (18) and of the passage bore (7) arranged downstream of the passage (18) in the flow direction, wherein an end (12) of the shaft (4) coupled to the slide (16) and the slide (16) are arranged in the slide housing (24), and a second section (23) of the exhaust gas recirculation duct (17) is formed in the slide housing (24), which section adjoins the first section (19) of the exhaust gas recirculation duct (17) on the side of the slide (16) opposite the first section (19).
4. Exhaust gas control device for an internal combustion engine as defined in claim 3, **characterized in that** a sealing element (21) is arranged between the slide (16) and the second section (23) of the exhaust gas recirculation duct (17).
5. Exhaust gas control device for an internal combustion engine as defined in claim 4, **characterized in that** the sealing element (21) is biased by means of a spring (22) against a surface of the slide (16) situated outside of the exhaust recirculation duct (17).
6. Exhaust gas control device for an internal combustion engine as defined in one of the preceding claims, **characterized in that** the slide (16) has a passage opening (28) for controlling the quantity of recirculated exhaust gas.
7. Exhaust gas control device for an internal combustion engine as defined in claim 6, **characterized in that** the passage opening (28) is designed as a contour (29).
8. Exhaust gas control device for an internal combustion engine as defined in one of the preceding claims, **characterized in that** an exhaust gas guiding element (31) is arranged in the exhaust gas duct (2), which element is provided at least in part upstream of the exhaust gas flap (3) in the flow direction of the exhaust gas and directs the exhaust gas at least in part around the exhaust gas flap (3) in the open state.

Revendications

1. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne dans une région à basse pression d'un système d'échappement d'un moteur à combustion interne turbocompressé, comprenant un conduit d'échappement (2) et un conduit de recirculation d'échappement (17) branché dudit conduit d'échappement (2),
un clapet d'échappement (3) contrôlant la contrepression d'échappement dans ledit conduit d'échappement (2), et une soupape de recirculation d'échappement contrôle le flux massique d'échappement à travers ledit conduit de recirculation d'échappement (17), et
ledit clapet d'échappement (3) et ladite soupape de recirculation d'échappement peuvent être actionnés de manière dépendent l'un de l'autre, étant couplés mécaniquement,
caractérisé en ce que
la soupape de recirculation d'échappement est réalisée sous forme d'un coulisseau (16) couplé avec un arbre (4) sur lequel est monté ledit clapet d'échappement (3),
ledit coulisseau (16) est solidaire en rotation de l'ar-

- bre (4), sur lequel est monté ledit coulisseau (16), et est disposé dans ledit conduit de recirculation d'échappement (17), ledit conduit de recirculation d'échappement (17) étant branché dudit conduit d'échappement (2) essentiellement perpendiculairement.
2. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit conduit d'échappement (2) est formé dans un carter (1) comportant un premier alésage de passage (7) pour ledit arbre (4), s'étendant perpendiculairement par rapport au conduit d'échappement (2), et une passage (18) sur un côté disposée en amont dudit premier alésage de passage (7), vu dans la direction d'écoulement de l'échappement, ladite passage servant comme première section (19) dudit conduit de recirculation d'échappement (17), l'extrémité (20) de cette première section (19) pouvant être fermée par ledit coulisseau (16).
3. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** carter de coulisseau (24) est relié au premier carter (1) et sert comme élément de couvercle (14) pour un espace (13) situé à l'extérieure du carter (1), l'espace étant disposé au niveau de ladite passage (18) et dudit alésage de passage (7), disposé en aval de ladite passage (18), vu dans la direction d'écoulement, une extrémité (12) de l'arbre (4), couplée avec le coulisseau (16), et le coulisseau (16) étant disposés dans ledit carter de coulisseau (24), et une deuxième section (23) dudit conduit de recirculation d'échappement (17) étant formée sur ledit carter de coulisseau (24), la section se raccordant à la première section dudit conduit de recirculation d'échappement (17) sur le côté du coulisseau (16) opposé à la première section (19).
4. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un** élément d'étanchéité (21) est disposé entre ledit coulisseau (16) et ladite deuxième section (23) dudit conduit de recirculation d'échappement (17).
5. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit élément d'étanchéité (21) est pressé par un ressort (22) contre une surface dudit coulisseau (16) située hors dudit conduit de recirculation d'échappement (17).
6. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit coulisseau (16) comporte une ouverture de passage (28) pour contrôler les quantités d'échappement recirculées.
7. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ladite ouverture de passage (28) est réalisée en forme d'un contour (29).
8. Dispositif de contrôle de l'échappement d'un moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** élément de guidage d'échappement (31) est disposé dans ledit conduit d'échappement (2), élément qui est disposé au moins partiellement en amont du clapet d'échappement (3), vu dans la direction d'écoulement de l'échappement, et qui directe l'échappement au moins partiellement autour dudit clapet d'échappement (3) en état ouvert.

Fig.1

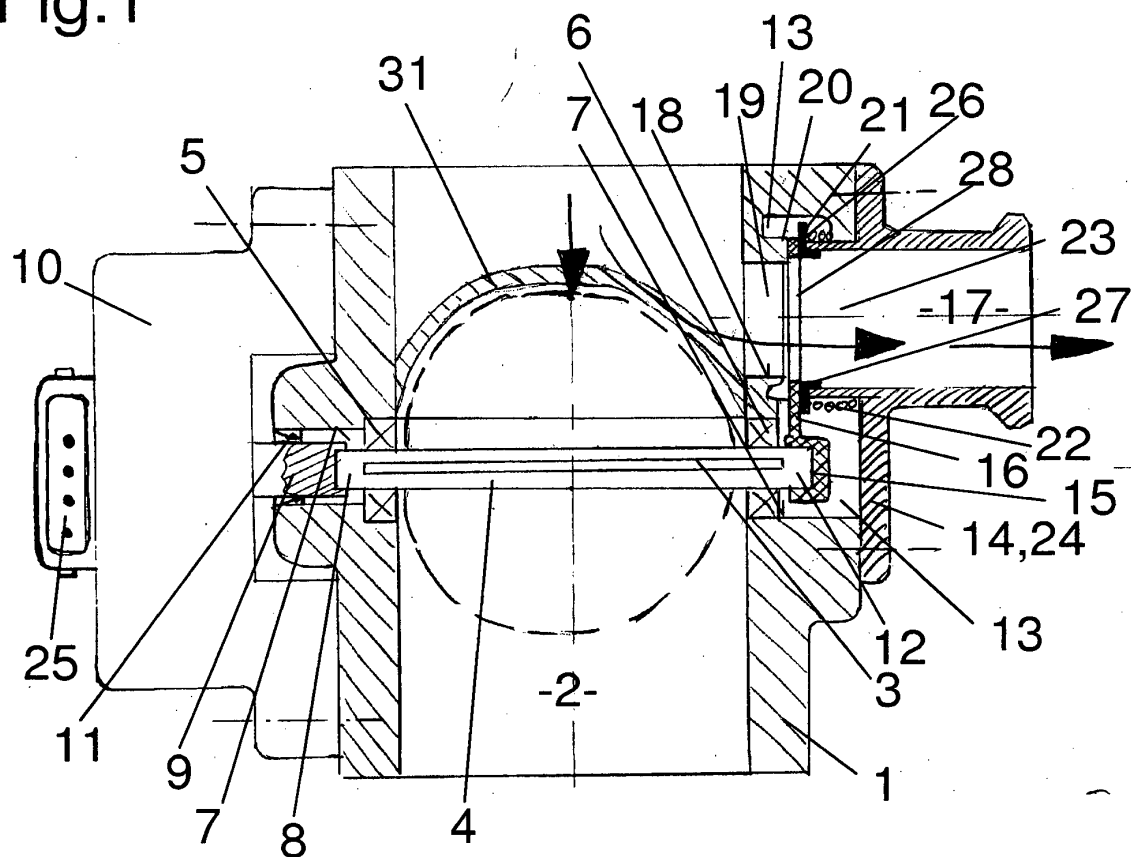


Fig.2

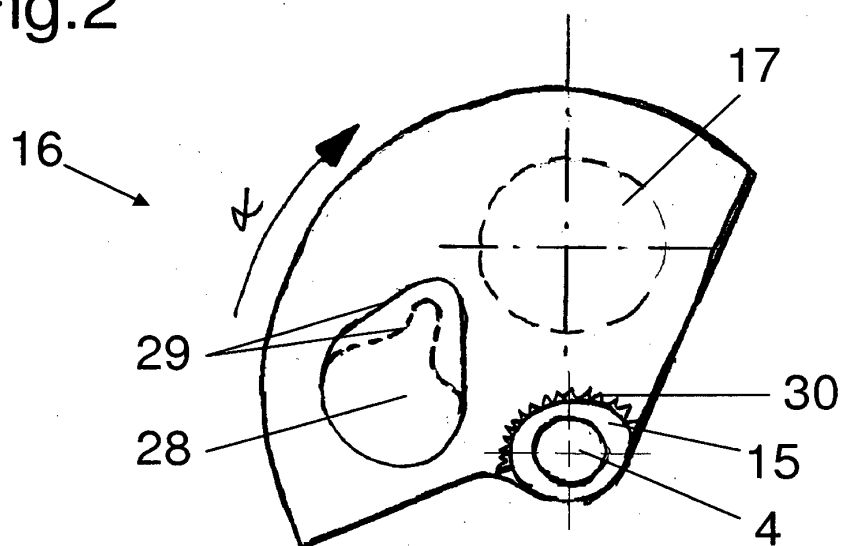
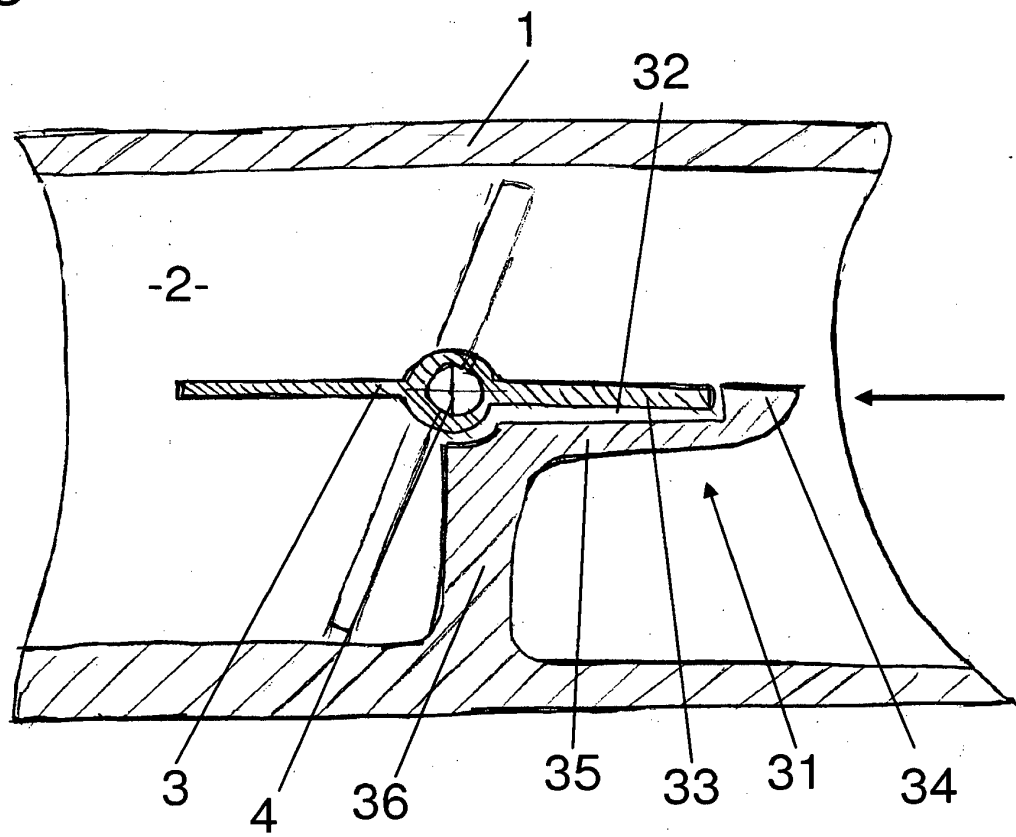


Fig.3



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 102005002266 A1 **[0003]**
- JP 59119054 A **[0005]**
- DE 102004055846 A1 **[0006]**
- US 5740785 A **[0006]**