

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 604 992 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.05.1996 Patentblatt 1996/21

(51) Int Cl.⁶: **F01N 3/28**, F01N 3/20

(21) Anmeldenummer: **93121040.5**

(22) Anmeldetag: **28.12.1993**

(54) **Abgasanlage für Verbrennungsmotoren**

Exhaust device for internal combustion engines

Dispositif d'échappement pour moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **31.12.1992 DE 4244614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.1994 Patentblatt 1994/27

(73) Patentinhaber: **Firma J. Eberspächer**
D-73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Wörner, Siegfried**
D-73734 Esslingen-Berkheim (DE)

• **Buhmann, Rudolf**
D-73732 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-92/02715 WO-A-92/08882
CA-A- 1 262 869 DE-A- 1 476 508
DE-C- 4 218 523

EP 0 604 992 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist eine Abgasanlage für Verbrennungsmotoren, mit

- (a) einem Hauptströmungsweg, der einen Schalldämpfer und in Strömungsrichtung diesem nachgeordnet einen katalytisch wirkenden Abgasbehandlungskörper aufweist;
- (b) und einem Bypass-Strömungsweg, der den Schalldämpfer umgeht, dadurch gekennzeichnet,
- (c) daß der Hauptströmungsweg in Strömungsrichtung dem Schalldämpfer nachgeordnet zwei katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper aufweist;
- (d) daß der Bypass-Strömungsweg den Schalldämpfer und einen der zwei Abgasbehandlungskörper umgeht;
- (e) und daß der Hauptströmungsweg stromab der Abzweigung des Bypass-Strömungswegs Schließbar ist.

Eine Abgasanlage mit den Merkmalen (a) und (b) ist aus dem Dokument WO 92/08882 bekannt. Dort ist nur ein katalytisch wirkender Abgasbehandlungskörper vorgesehen; vor diesem mündet der Bypass-Strömungsweg wieder in den Hauptströmungsweg ein. Der von dem Bypass-Strömungsweg umgangene Abschnitt des Hauptströmungswegs ist nicht schließbar.

Moderne Abgasanlagen für Verbrennungsmotoren weisen außer mindestens einem Schalldämpfer häufig einen oder mehrere katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper auf. Bei derartigen Abgasanlagen hat man bereits daran gedacht, einen Schalldämpfer stromaufwärts im Abgasstrang vor einem katalytisch wirkenden Abgasbehandlungskörper vorzusehen. Es ist bereits bekannt, im Abgasstrang zwei katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper in relativ geringem Abstand hintereinander anzuordnen.

Katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper benötigen, um ordnungsgemäß arbeiten zu können, eine gewisse Mindesttemperatur, die - grob gesprochen in der Gegend von 200 bis 300°C liegt. Insofern ist es günstig, wenn die Abgasanlage so konstruiert ist, daß nach dem Starten des Verbrennungsmotors mindestens einer der Abgasbehandlungskörper möglichst rasch auf seine erforderliche Betriebstemperatur kommt. Andererseits vertragen katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper nicht beliebig hohe Abgastemperaturen, ohne Schaden zu nehmen. Die hierfür kritische Temperatur hängt vom Aufbau des Abgasbehandlungskörpers und vom Aufbau und der Zusammensetzung des eigentlichen, katalytisch wirkenden Materials ab, aber als groben Richtwert kann man 800 bis 900°C angeben. Infolgedessen sollte man bei der Konstruktion einer Abgasanlage darauf achten, daß die kritische Temperatur an dem (den) Abgasbehandlungskörper(n) auch unter

ungünstigen Betriebsbedingungen, z.B. längerem Betrieb des Verbrennungsmotors mit hoher Last, nicht überschritten wird.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage löst das technische Problem, die Abgasanlage für Verbrennungsmotoren derart aufzubauen, daß möglichst rasch nach dem Starten des Verbrennungsmotors ein katalytisch wirkender Abgasbehandlungskörper auf Mindestbetriebs-temperatur zur Verfügung steht, aber Überhitzungen des Abgasbehandlungskörpers bzw. der Abgasbehandlungskörper möglichst zuverlässig vermieden werden.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage ermöglicht es, nach dem Kaltstart des Verbrennungsmotors das Abgas durch den Bypass-Strömungsweg strömen zu lassen und dadurch den Schalldämpfer und einen der zwei Abgasbehandlungskörper von der unmittelbaren Durchströmung und damit zusammenhängender Aufheizung durch das Abgas abzukoppeln. Infolge dieser Abkoppelung wird die Materialmasse dieser Bauteile zumindest wesentlich weniger stark aufgeheizt; die Wärmeabgabeverluste von diesen Bauteilen an die Umgebung sind drastisch reduziert.

Aus der weiteren Beschreibung wird deutlich werden, daß die Abkopplung der genannten Bauteile vom Abgasstrom keineswegs perfekt sein muß. Eine erhebliche Reduzierung der Beaufschlagung dieser Bauteile mit Abgas reicht aus, die erfindungsgemäß beabsichtigten Wirkungen zu erreichen.

Katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper bestehen typischerweise aus einem keramischen Monolithen oder einem metallischen Durchströmungskörper, wobei der Abgasbehandlungskörper eine Vielzahl von ihm in Strömungsrichtung durchziehenden Kanälen aufweist und wobei die inneren Oberflächen mit einer katalytisch wirkenden Beschichtung versehen sind. Diese Beschichtung enthält den eigentlichen Katalysator, häufig Partikel bestimmter Metalle, insbesondere Platin. Übermäßig hohe Temperaturen können die katalytische Beschichtung schädigen.

Nachdem der anfangs vom Abgas durchströmte Abgasbehandlungskörper eine genügend hohe Temperatur erreicht hat, kann Abgas durch den vom Bypass-Strömungsweg umgangenen Abschnitt des Hauptströmungswegs strömen. Dort gibt das Abgas insbesondere im Schalldämpfer (der sich seinerseits aufheizt und dann Wärme an die Umgebung abgibt) Wärme ab. Hierdurch wird die Temperatur des Abgases, welches den Abgasbehandlungskörpern zuströmt, entscheidend gesenkt; die Abgasbehandlungskörper bleiben insbesondere bei längerdauerndem Betrieb des Verbrennungsmotors mit hoher Last entscheidend kühler.

Das Schließen des Abschnitts des Hauptströmungswegs kann an im Prinzip beliebiger Stelle dieses Abschnitts erfolgen. Ein völlig dichtes Abschießen ist nicht erforderlich, da die erfindungsgemäß beabsichtigten Effekte auch erreicht werden, wenn der Abschnitt des Hauptströmungswegs nur von einer geringen Abgas-Teilmenge durchströmt wird.

Es wird darauf hingewiesen, daß die erfindungsgemäße Abgasanlage auch mehr als zwei Abgasbehandlungskörper aufweisen kann. In diesem Fall kommt es darauf an, daß bei geschlossenem Abschnitt des Hauptströmungswegs mindestens noch ein Abgasbehandlungskörper durchströmt wird. Andererseits können in diesem Zustand ein oder mehrere Abgasbehandlungskörper von der unmittelbaren Durchströmung abgekoppelt werden.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung besitzen der Schalldämpfer und die Abgasbehandlungskörper ein gemeinsames Gehäuse, wodurch im Vergleich zu einer Ausführung mit getrennten Gehäusen Gewicht und Fertigungsaufwand gespart werden können.

Vorzugsweise sind die beiden Abgasbehandlungskörper in Strömungsrichtung nacheinander angeordnet; der Bypass-Strömungsweg mündet in den Raum zwischen dem ersten und dem zweiten Abgasbehandlungskörper. Es ist jedoch alternativ möglich, die beiden Abgasbehandlungskörper strömungsmäßig parallel anzuordnen. Bei geschlossenem Abschnitt des Hauptströmungswegs wird nur einer der beiden Abgasbehandlungskörper von Abgas unmittelbar durchströmt, bei geöffnetem Abschnitt des Hauptströmungswegs werden beide Abgasbehandlungskörper durchströmt.

Man kann vorzugsweise auch den Bypass-Strömungsweg schließbar ausführen. In diesem Fall strömt das Abgas bei geschlossenem Bypass-Strömungsweg nur durch den geschilderten Abschnitt des Hauptströmungswegs.

Eine besonders kompakte Form der Abgasanlage erhält man, wenn Abgasbehandlungskörper und Schalldämpfer in einem gemeinsamen Gehäuse so nebeneinander angeordnet werden, daß das Abgas im Betrieb im wesentlichen S-förmig strömt. Ein bevorzugtes Beispiel hierfür wird weiter unten bei der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels gegeben. Wenn es z.B. aus Platzgründen praktischer ist, kann man jedoch auch den Schalldämpfer und die Abgasbehandlungskörper in einem gemeinsamen Gehäuse hintereinander anordnen.

Vorzugsweise ist der Schalldämpfer als 3-Kammer-Reflexionsschalldämpfer ausgebildet. Diese Ausbildung bietet günstige Voraussetzungen insbesondere für das räumliche Zusammenfassen mit den Abgasbehandlungskörpern in einem gemeinsamen Gehäuse. Prinzipiell kann man jedoch den Schalldämpfer in beliebiger Bauart ausführen, z.B. als Absorptionsschalldämpfer.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es bevorzugt, den Bypass-Strömungsweg mit einem insgesamt gesehen - geringeren Strömungsquerschnitt zu gestalten als den weiter vorn angesprochenen Abschnitt des Hauptströmungswegs. Dahinter steht der Gedanke, die wärmeabgebende Oberfläche des Bypass-Strömungswegs möglichst klein zu halten, soweit dies mit den Abgas-Strömungsverhältnissen verträglich ist. Für praktische Ausführungen kann man insbesondere die Rohrleitung des Bypass-Strömungswegs mit

einem Querschnitt ausführen, der 30 bis 60 % des Strömungsquerschnitts des genannten Abschnitts des Hauptströmungswegs beträgt.

Eine besonders günstige Ausführung ergibt sich, wenn man in dem gemeinsamen Gehäuse von Schalldämpfer und Abgasbehandlungskörpern Querwände vorsieht und die Abgasbehandlungskörper sowie Einbaurohre des Schalldämpfers durch diese Querwände abstützt. Auf diese Weise läßt sich auch konstruktiv besonders günstig ein 3-Kammer-Reflexions-Schalldämpfer verwirklichen.

Es wird darauf hingewiesen, daß katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper nicht nur bei benzinbetriebenen Verbrennungsmotoren eingesetzt werden, wo sie insbesondere als Dreiwege-Katalysatoren für ein Oxidieren unverbrannter Kohlenwasserstoffe und von Kohlenmonoxid sowie für ein Reduzieren von Stickoxiden sorgen, sondern auch bei Abgasanlagen für Dieselmotoren eingesetzt werden, dort insbesondere als Oxidationskatalysatoren.

Generell gesehen ist es günstig, den Bypass-Strömungsweg ziemlich dicht am Verbrennungsmotor vom Hauptströmungsweg abzweigen zu lassen. Dies gilt ganz besonders für die Ausführung mit einer Rohrleitung des Bypass-Strömungswegs, die dünner als die Rohrleitung des genannten Abschnitts des Hauptströmungswegs ist.

Die Erfindung bringt den Effekt mit sich, daß bei geschlossenem Abschnitt des Hauptströmungswegs der genannte Schalldämpfer nicht durchströmt wird, so daß das durch den Bypass-Strömungsweg strömende Abgas vor dem Durchströmen des einen Abgasbehandlungskörpers weniger schallgedämpft wird. Dies ist normalerweise praktisch nicht störend, weil weiter hinten im Abgasstrang in den meisten Fällen sowieso noch ein weiterer Schalldämpfer sitzt. Außerdem bringt die Erfindung mit sich, daß in demjenigen Betriebszustand, in dem einer der Abgasbehandlungskörper nicht unmittelbar von Abgas durchströmt wird, insgesamt eine geringere Abgasbehandlungskörperlänge zur Abgasreinigung zur Verfügung steht. Die hieraus resultierende, tendenziell geringere Abgasreinigungswirkung wird jedoch mehr als kompensiert durch die erreichte raschere Aufheizung des in dieser Betriebsphase durchströmten Abgasbehandlungskörpers.

Schließlich wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Erfindung auch denjenigen Fall umfassen soll, daß im Abgasstrang vor den beiden Abgasbehandlungskörpern kein Schalldämpfer vorhanden ist. Auch in diesem Fall bleibt ein wesentlicher, erfindungsgemäßer Vorteil erhalten, daß nämlich einer der beiden Abgasbehandlungskörper bei der Betriebsphase des Durchströmens des Bypass-Strömungswegs von der unmittelbaren Abgasdurchströmung abgekoppelt ist und damit dort geringere Wärmeverluste an die Umgebung auftreten. Dies gilt ganz besonders für den Fall, daß die Bypass-Leitung einen kleineren Querschnitt als der genannte Abschnitt der Hauptströmungsleitung hat.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden nachfolgend anhand eines zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt im Horizontalschnitt einen erfindungsgemäß ausgebildeten Bereich einer Abgasanlage mit zwei Abgasbehandlungskörpern und einem Schalldämpfer in einem gemeinsamen Gehäuse.

In der Zeichnungsfigur erkennt man ein Gehäuse 2, welches - von links in der Zeichnung betrachteteinen ovalen oder etwas flachgedrückt-runden Querschnitt hat. Das Gehäuse 2 ist dadurch hergestellt, daß eine Umfangswand 4 aus Blech mit zwei Stirnwänden 6 aus Blech verschweißt ist. Von links führen nebeneinander eine erste Rohrleitung 8 und eine zweite Rohrleitung 10 durch die dortige Stirnwand 6 in das Innere des Gehäuses hinein. Rechts führt eine dritte Rohrleitung 12 durch die dortige Stirnwand 6 aus dem Gehäuse 2 heraus.

Die erste Rohrleitung 8 muß man sich nach links über den Zeichnungsrand hinaus fortgesetzt vorstellen bis zur Abgasseite eines nicht eingezeichneten Verbrennungsmotors bzw. bis zu dessen Abgaskrümmern, der die Abgasströme der einzelnen Zylinder des Verbrennungsmotors zu einem gemeinsamen Abgasrohr zusammenführt. Die dritte Rohrleitung 12 muß man sich nach rechts über den Zeichnungsrand hinaus fortgesetzt denken bis zum Abgasaustrittsende der Abgasanlage. Zwischen dem gezeichneten Gehäuse 2 und diesem Abgasaustrittsende sind in die dritte Rohrleitung 12 ein oder mehrere Nachschalldämpfer eingebaut. Die zweite Rohrleitung 10 zweigt von der ersten Rohrleitung 8 ziemlich dicht am Verbrennungsmotor bzw. dessen Abgaskrümmern ab. Durch die Unterbrechungslinien 14 ist angedeutet, daß die Längen der Rohrleitungen 8 und 10 zwischen dem Gehäuse 2 und der Abzweigung 16 der zweiten Rohrleitung 10 beträchtlich größer sind als zeichnerisch dargestellt. Insgesamt handelt es sich um die Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs.

Oben in der Zeichnungsfigur sind in dem Gehäuse 2 ein linker, erster Abgasbehandlungskörper 18 und mit axialem Abstand zu diesem, ein zweiter Abgasbehandlungskörper 20 gehalten. Die beiden Abgasbehandlungskörper 18 und 20 sind beim gezeichneten Ausführungsbeispiel zylindrisch und haben im wesentlichen gleiche axiale Länge (gemessen von links nach rechts in der Zeichnung). Man kann jedoch die beiden Abgasbehandlungskörper 18 und 20 auch mit ungleicher axialer Länge ausbilden, insbesondere den zweiten Abgasbehandlungskörper 20 axial etwas länger als den ersten Abgasbehandlungskörper 18 machen.

Die beiden Abgasbehandlungskörper 18 und 20 sind jeweils mittels einer umlaufenden Halterungsmatte 22 in einer Schale 24 aus warmfestem Blech befestigt. Die Schale 24 ist im Bereich der Abgasbehandlungskörper 18, 20 - ganz grob gesprochenzylindrisch gestaltet und im Bereich rechts davon, also stromabwärts, kegelförmig-verjüngend gestaltet. Am durchmesserkleineren Ende des Kegelstumpfes geht die Schale 24 in die dritte Rohrleitung 12 über.

Die Halterungsmatten 22 bestehen aus hinreichend temperaturfesten Fasern. Sie können auch als sogenannte Quellmatten ausgeführt sein, die einen Zusatz an Glimmer enthalten und dadurch bei Erwärmung an Volumen zunehmen. Die Halterungsmatten 22 dienen einerseits der temperaturbeständigen, Wärmedehnungsunterschiede zwischen den Abgasbehandlungskörpern 18, 20 sowie der Schale 24 ermöglichenden, quasi-elastischen Befestigung der Abgasbehandlungskörper 18, 20 in der Schale 24. Zugleich verhindern die Halterungsmatten 22 eine äußere Umströmung der Abgasbehandlungskörper 18, 20.

Links von dem ersten Abgasbehandlungskörper 18, zwischen den beiden Abgasbehandlungskörpern 18, 20, und rechts von dem zweiten Abgasbehandlungskörper 20 ist die Schale 24 so weit in ihrem Durchmesser reduziert, daß die Halterungsmatten 22 gegen Axialbewegung gesichert aufgenommen sind. Außerdem bilden die Schultern eine Sicherung gegen übermäßige axiale Bewegung der Abgasbehandlungskörper 18, 20, falls die halternde Anpreßkraft der Halterungsmatten 22 einmal nicht ausreicht. Die Schale 24 kann aus zwei Halbschalen hergestellt sein, die in einer Axialebene miteinander verschweißt sind. Am linken Ende ist die Schale 24 offen, so daß dort von links her Abgas zur linken Stirnseite des ersten Abgasbehandlungskörpers 18 zuströmen kann.

In dem Gehäuse 2 sind eine linke, erste Querwand 26 und eine rechte, zweite Querwand 28 befestigt, die jeweils parallel zu den Stirnwänden 6 des Gehäuses 2 verlaufen. Die Schale 24 ist in zwei fluchtenden Öffnungen der ersten Querwand und der zweiten Querwand 28 befestigt.

Es wird darauf hingewiesen, daß man die Schale 24 alternativ zumindest bereichsweise doppelwandig ausbilden kann.

Unten in der Zeichnung erkennt man, daß die erste Rohrleitung 8 im Inneren des Gehäuses 2 geradlinig fortgesetzt ist und dort ein erstes Einbaurohr 30 eines später kompletter zu beschreibenden Schalldämpfers 32 bildet. In der Zeichnung unterhalb des ersten Einbaurohrs 30 befindet sich ein zweites Einbaurohr 34, welches parallel zu dem ersten Einbaurohr 30 und in Axialrichtung des Gehäuses 2 verläuft. Die Einbaurohre 30 und 34 sind jeweils in zwei miteinander fluchtenden Öffnungen der ersten Querwand 26 und der zweiten Querwand 28 befestigt.

Durch die Querwände 26 und 28 ist das Innere des Gehäuses 2 in drei Kammern unterteilt, nämlich von links nach rechts in der Figur eine linke Kammer 36, eine mittlere Kammer 38 und eine rechte Kammer 40. Das erste Einbaurohr 30 ist sowohl in der linken Kammer 36 als auch in der mittleren Kammer 38 perforiert und endet offen in der rechten Kammer 40. Das zweite Einbaurohr 34 ist in der mittleren Kammer 38 perforiert und hat sowohl in der linken Kammer 36 als auch in der rechten Kammer 40 jeweils ein offenes Ende. Auf diese Weise ist ein 3-Kammer-Reflexionsschalldämpfer 32 gebildet.

Die Hauptströmung des durch die erste Rohrleitung 8 strömenden Abgases geht durch das erste Einbaurohr 30 in die rechte Kammer 40 und von dort sozusagen rückwärts durch das zweite Einbaurohr 34 in die linke Kammer 36, wobei infolge der Abgas-Druckpulsationen zusätzlich Teilmengen durch die beschriebenen Perforationen austreten und eintreten.

Das weiter vorn beschriebene, linke, offene Ende 42 der Schale 24 liegt in der linken Kammer 36, so daß das Abgas nach Passieren des Schalldämpfers 32 von dort durch die zwei Abgasbehandlungskörper 18, 20 strömen und schließlich durch die dritte Rohrleitung 12 abströmen kann. Insgesamt ergibt sich somit ein im wesentlichen S-förmiger oder mäanderförmiger Verlauf der Strömung des Abgases durch das Gehäuse 2.

Die zweite Rohrleitung 10 ist im Inneren des Gehäuses 2 zunächst geradlinig fortgesetzt und führt durch eine Befestigungsöffnung in der ersten Querwand 26. Dahinter biegt die Rohrleitung etwa rechtwinklig ab und führt durch eine Öffnung in der Schale 24 in den Raum 44 zwischen den axial beabstandeten Abgasbehandlungskörpern 18, 20.

Irgendwo zwischen der eingangs beschriebenen Abzweigung 16 und dem Eintritt in das Gehäuse 2 ist in der ersten Rohrleitung 8 eine erste Klappe 46 angeordnet. Die erste Klappe 46 läßt sich zwischen einer Offenstellung, in der sie im wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung des Abgases liegt, und einer Schließstellung, in der sie im wesentlichen rechtwinklig zur Abgasströmungsrichtung steht, verschwenken. Um dies zu veranschaulichen, ist in der Zeichnung eine Zwischenstellung gezeichnet. Irgendwo zwischen der Abzweigung 16 und dem Eintritt in das Gehäuse 2 ist in der zweiten Rohrleitung 10 eine zweite Klappe 48 angeordnet. Die zweite Klappe 48 läßt sich schwenkend zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung bewegen, analog wie zuvor für die erste Klappe 46 beschrieben.

Außerdem befinden sich etwas oberhalb des ersten Einbaurohrs 30 in der ersten Querwand 26 eine kleinere Öffnung 50 und in der zweiten Querwand 28 eine kleinere Öffnung 52, so daß durch diese Öffnungen 50 und 52 Überströmvorgänge zwischen den drei Kammern 36, 38, 40 stattfinden können. Diese Öffnungen 50, 52 können auch weggelassen sein.

Wenn man sich die beschriebene Abgasanlage ohne die Abzweigung 16 und die zweite Rohrleitung 10 einschließlich ihrer Fortsetzung bis hin zum Raum 44 zwischen den beiden Abgasbehandlungskörpern 18, 20 vorstellt, hat man einen Hauptströmungsweg der Abgasanlage vor sich, gebildet durch die erste Rohrleitung 8, den zuvor beschriebenen Strömungsbereich durch den Schalldämpfer 32, den anschließenden Strömungsbereich zuerst durch den ersten Abgasbehandlungskörper 18, dann durch den Raum 44, dann durch den zweiten Abgasbehandlungskörper 20, und schließlich durch die dritte Rohrleitung 12, normalerweise mit Nachschalldämpfer, bis zum Austrittsende. Von

der Abzweigung 16 an bildet die zweite Rohrleitung 10, einschließlich ihrer Fortsetzung innerhalb des Gehäuses 2 bis hin zu dem Raum 44 zwischen den beiden Abgasbehandlungskörpern 18, 20, einen Bypass-Strömungsweg. Der durch den Bypass-Strömungsweg überbrückte Abschnitt des zuvor beschriebenen Hauptströmungswegs erstreckt sich somit von der Abzweigung 16 bis zu dem Raum 44.

Wenn der Verbrennungsmotor, zu dem die beschriebene Abgasanlage gehört, im kalten Zustand oder im nicht betriebswarmen Zustand gestartet wird, befindet sich die erste Klappe 46 in ihrer Schließstellung und befindet sich die zweite Klappe 48 in ihrer Offenstellung. Somit strömt das Abgas, abgesehen von einer kleineren Leckströmung an der ersten Klappe 46 trotz ihrer Schließstellung vorbei, ausschließlich durch die zweite Rohrleitung 10 bzw. den Bypass-Strömungsweg. Das Abgas umgeht den Schalldämpfer 32 und den ersten Abgasbehandlungskörper 18. Es durchströmt den zweiten Abgasbehandlungskörper 20, wo die enthaltenen, gasförmigen Schadstoffe zumindest größtenteils unschädlich gemacht werden, wie in der Beschreibungseinleitung angesprochen. Da das Abgas auf direktestem Wege dem zweiten Abgasbehandlungskörper 20 zuströmt, wird dieser optimal rasch auf seine gewünschte Mindestarbeitstemperatur erwärmt.

Trotz der geschlossenen ersten Klappe 46 gelangen auch in diesem Zustand kleinere Abgasmengen aufgrund der Abgaspulsationen quasi rückwärts durch den ersten Abgasbehandlungskörper 18 bis hin zum Bereich des Schalldämpfers 32. Da es sich hierbei jedoch nicht um eine echte Durchströmung handelt, hält sich der Wärmeverlust aus dem Abgas an den ersten Behandlungskörper 18, an die Einbaurohre 30 und 34 des Schalldämpfers 32 sowie an die Wände 4, 6 des Gehäuses 2 insgesamt sehr in Grenzen. Dennoch findet infolge der soeben beschriebenen Abgaspulsationen im Bereich des Schalldämpfers 32 eine gewisse Schalldämpfung statt. Außerdem ist anzumerken, daß die zweite Rohrleitung 10 einen deutlich geringeren Durchmesser als die erste Rohrleitung 8 besitzt, so daß die wärmeabgebende Oberfläche der zweiten Rohrleitung 10 wesentlich geringer als die bei Durchströmung wärmeabgebende Oberfläche der ersten Rohrleitung 8 ist, was eine weitere Verringerung der Wärmeverluste aus dem Abgas an die Umgebung mit sich bringt. Schließlich ist anzumerken, daß die Schale 24 allseits Abstand zur Umfangswand 4 des Gehäuses 2 hat, so daß mit Ausnahme der Wärmeleitung durch die Querwände 26, 28 die Wärmeverluste von der Schale 24 an die Umgebung sehr gering sind.

Sobald der zweite Abgasbehandlungskörper 20 eine Temperatur erreicht hat, die ein Stück oberhalb seiner Mindestarbeitstemperatur liegt, wird die erste Klappe 46 geöffnet und die zweite Klappe 48 geschlossen. Jetzt strömt das gesamte Abgas - mit Ausnahme einer gewissen Leckströmmenge an der geschlossenen zweiten Klappe 48 vorbei - durch den weiter vorn be-

schriebenen Abschnitt des Hauptströmungswegs, als wenn der Bypass-Strömungsweg nicht vorhanden wäre. Jetzt tritt der Schalldämpfer 32 voll in Funktion, die beiden Abgasbehandlungskörper 18, 20 werden nacheinander durchströmt mit dem Ergebnis optimaler Schadstoffreduzierung. Auch der erste Abgasbehandlungskörper 18 erwärmt sich nun rasch. Wenn der Verbrennungsmotor für längere Zeit mit relativ hoher Last betrieben wird, ergibt sich der Effekt, daß das Abgas vor seiner Zuströmung zum ersten Abgasbehandlungskörper 18 infolge der vorherigen Durchströmung durch den Schalldämpfer 32 und infolge der Wärmeabgabe der (im Vergleich zu einem Schalldämpfer ohne Abgasbehandlungskörper im gleichen Gehäuse) großen Wände 4, 6 des Gehäuses 2 beträchtlich abgekühlt wird. Infolgedessen ergibt sich erfindungsgemäß vergleichsweise ein Kühlbleiben der Abgasbehandlungskörper 18, 20 in derartigen Betriebsphasen, wodurch die Gefahr einer Temperaturschädigung der Abgasbehandlungskörper 18, 20 erheblich reduziert ist.

Wenn man die Wellen der ersten Klappe 46 und der zweiten Klappe 48 in die Zeichnungsebene legt, statt rechtwinklig zur Zeichnungsebene wie gezeichnet, kann man auch eine gemeinsame Welle für beide Klappen 46, 48 vorsehen, welche den Abstand der ersten Rohrleitung 8 und der zweiten Rohrleitung 10 überbrückt, und kann damit beide Klappen 46, 48 gleichzeitig verschwenken. Es versteht sich, daß in diesem Fall die Klappen 46, 48 um 90° winkelfersetzt auf dieser gemeinsamen Welle angeordnet sind, damit gleichzeitig zum Schließen der einen Klappe ein Öffnen der anderen Klappe und umgekehrt stattfindet.

Alternativ ist es auch möglich, mit nur einer Klappe im Bereich der Abzweigung 16 auszukommen. Diese Klappe verschließt entweder die erste Rohrleitung 8 und öffnet zugleich damit die zweite Rohrleitung 10 oder umgekehrt. Zu diesem Zweck ist es sinnvoll, im Bereich der Abzweigung 16 der zweiten Rohrleitung 10 den gleichen Durchmesser wie der ersten Rohrleitung 8 zu geben. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, daß man die zweite Klappe 48 auch weglassen kann. In diesem Fall strömt bei geöffneter erster Klappe 46 immer noch ein Teil des Abgases durch den Bypass-Strömungsweg.

Es wird darauf hingewiesen, daß die beiden Abgasbehandlungskörper 18, 20 nicht unbedingt in Strömungsrichtung nacheinander angeordnet sein müssen, wie es beim beschriebenen Ausführungsbeispiel der Fall ist. Stattdessen kann man die Abgasbehandlungskörper 18, 20 durchströmungsmäßig parallelgeordnet vorsehen, also beispielsweise übereinander in der Zeichnungsfigur. Die zweite Rohrleitung 10 kann im Raum vor den beiden Abgasbehandlungskörpern 18, 20 der linken Kammer 36 münden. Um einen der beiden Abgasbehandlungskörper 18, 20 von der unmittelbaren Durchströmung abzukoppeln, könnte man z.B. von jedem Abgasbehandlungskörper 18, 20 abströmseitig einen eigenen Abgaskanal vorsehen, die sich zu der dritten Rohrleitung 12 vereinigen. In einer dieser beiden

Abgaskanäle wäre eine Klappe vorzusehen. Wenn diese Klappe geschlossen ist, wird der diesem Abgaskanal zugeordnete Abgasbehandlungskörper nicht unmittelbar durchströmt.

Zur automatischen Umstellung der beiden beschriebenen Klappen 46 und 48 kann man einen beispielsweise hinter dem zweiten Abgasbehandlungskörper 20 angeordneten Temperaturfühler vorsehen. Wenn die von diesem Temperaturfühler erfaßte Temperatur ein Stück oberhalb der Mindestarbeitstemperatur des Abgasbehandlungskörpers ist, hat der zweite Abgasbehandlungskörper 20 mit Sicherheit seine Mindestarbeitstemperatur erreicht. Es wird ein entsprechendes Signal an ein Steuergerät gegeben, welches dann das Umstellen der Klappen 46, 48 mittels geeigneter Antriebe auslöst.

Patentansprüche

1. Abgasanlage für Verbrennungsmotoren, mit

(a) einem Hauptströmungsweg, der einen Schalldämpfer (32) und in Strömungsrichtung diesem nachgeordnet einen katalytisch wirkenden Abgasbehandlungskörper (18; 20) aufweist;

(b) und einem Bypass-Strömungsweg (10), der den Schalldämpfer (32) umgeht,

dadurch gekennzeichnet,

(c) daß der Hauptströmungsweg in Strömungsrichtung dem Schalldämpfer (32) nachgeordnet zwei katalytisch wirkende Abgasbehandlungskörper (18, 20) aufweist;

(d) daß der Bypass-Strömungsweg (10) den Schalldämpfer (32) und einen der zwei Abgasbehandlungskörper (18, 20) umgeht;

(e) und daß der Hauptströmungsweg stromab von der Abzweigung des Bypass-Strömungswegs (10) schließbar ist.

2. Abgasanlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Schalldämpfer (32) und die Abgasbehandlungskörper (18, 20) ein gemeinsames Gehäuse (2) besitzen.

3. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abgasbehandlungskörper (18, 20) in Strömungsrichtung nacheinander angeordnet sind.

4. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Bypass-Strömungsweg (10) schließbar ist.

5. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß Schalldämpfer (32) und Abgasbehandlungskörper (18,20) im Gehäuse (2) derart nebeneinander angeordnet sind, daß im Betrieb das Abgas im wesentlichen S-förmig strömt.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schalldämpfer (32) als 3-Kammer-Reflexions-Schalldämpfer ausgebildet ist.

7. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (8,30,40,34,36,18) des Hauptströmungswegs eine erste Rohrleitung (8) aufweist, daß der Bypass-Strömungsweg (10) eine zweite Rohrleitung (10) aufweist und daß der Strömungsquerschnitt der zweiten Rohrleitung (10) kleiner ist als der Strömungsquerschnitt der ersten Rohrleitung (8).

8. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem gemeinsamen Gehäuse (2) Querwände (26,28) vorhanden sind, daß die Abgasbehandlungskörper (18,20) durch die Querwände (26,28) abgestützt sind, und daß Einbaurohre (30,34) des Schalldämpfers (32) ebenfalls durch die Querwände (26,28) abgestützt sind.

Claims

1. An exhaust gas system for internal combustion engines, having

(a) a main flowpath which has a noise absorption means (32) and, downstream thereof in the direction of the flow, an exhaust gas treatment component (18; 20) which has a catalytic action;

(b) and a bypass flowpath (10) which bypasses the noise absorption means (32), characterized in that

(c) the main flowpath has, downstream of the noise absorption means (32) in the direction of the flow, two exhaust gas treatment components (18, 20) which have a catalytic action;

(d) the bypass flowpath (10) bypasses the noise absorption means (32) and one of the two exhaust gas treatment components (18, 20);

(e) and the main flowpath is capable of being closed, downstream from the branching of the bypass flowpath (10).

2. An exhaust gas system according to Claim 1, characterized in that the noise absorption means (32) and the exhaust

gas treatment components (18, 20) have a common casing (2).

3. An exhaust gas system according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the exhaust gas treatment components (18, 20) are arranged one after the other in the direction of the flow.

4. An exhaust gas system according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the bypass flowpath (10) is capable of being closed.

5. An exhaust gas system according to one of Claims 2 to 4, characterized in that noise absorption means (32) and exhaust gas treatment components (18, 20) are arranged next to each other in the casing (2) such that, in operation, the exhaust gas flows substantially in the form of an S.

6. An exhaust gas system according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the noise absorption means (32) takes the form of a three-chamber baffle-type noise absorption means.

7. An exhaust gas system according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the section (8, 30, 40, 34, 36, 18) of the main flowpath has a first tube (8), the bypass flowpath (10) has a second tube (10) and the cross section of flow of the second tube (10) is smaller than the cross section of flow of the first tube (8).

8. An exhaust gas system according to one of Claims 2 to 7, characterized in that transverse walls (26, 28) exist in the common casing (2), the exhaust gas treatment components (18, 20) are supported by the transverse walls (26, 28), and built-in tubes (30, 34) of the noise absorption means (32) are likewise supported by the transverse walls (26, 28).

Revendications

1. Dispositif d'échappement pour moteurs à combustion interne, avec

(a) une voie d'écoulement principal, qui présente un silencieux (32) et, disposé à la suite de ce dernier dans la direction d'écoulement, un corps (18; 20) de traitement des gaz d'échappement à action catalytique ;
 (b) et une voie d'écoulement de dérivation (10), qui contourne le silencieux (32),

caractérisé

(c) en ce que la voie d'écoulement principal présente deux corps (18; 20) de traitement des gaz d'échappement à action catalytique, disposés à la suite du silencieux (32) dans la direction d'écoulement;
 (d) en ce que la voie d'écoulement de dérivation (10) contourne le silencieux (32) et un des deux corps (18 ; 20) de traitement des gaz d'échappement ;
 (e) et en ce que la voie d'écoulement principal peut être fermée en aval de la bifurcation de la voie d'écoulement de dérivation (10).

2. Dispositif d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le silencieux (32) et les corps (18; 20) de traitement des gaz d'échappement possèdent un carter commun (2).
3. Dispositif d'échappement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que les corps (18 ; 20) de traitement des gaz d'échappement sont disposés l'un à la suite de l'autre dans la direction d'écoulement.
4. Dispositif d'échappement selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que la voie d'écoulement de dérivation (10) peut être fermée.
5. Dispositif d'échappement selon une des revendications 2 à 4, **caractérisé** en ce que le silencieux (32) et les corps (18 ; 20) de traitement des gaz d'échappement sont disposés en juxtaposition dans le carter (2) de telle sorte qu'en service, les gaz d'échappement s'écoulent sensiblement en forme de S.
6. Dispositif d'échappement selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé** en ce que le silencieux (32) est réalisé sous forme de silencieux à réflexion à trois compartiments.
7. Dispositif d'échappement selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que la partie (8, 30, 40, 34, 36, 18) de la voie d'écoulement principal présente une première conduite (8), en ce que la voie d'écoulement de dérivation (10) présente une deuxième conduite (10), et en ce que la section d'écoulement de la deuxième conduite (10) est inférieure à la section d'écoulement

ment de la première conduite (8).

8. Dispositif d'échappement selon une des revendications 2 à 7, **caractérisé** en ce que des cloisons transversales (26, 28) sont présentes dans le carter commun (2), en ce que les corps (18; 20) de traitement des gaz d'échappement sont soutenus par les cloisons transversales (26, 28), et en ce que des tubes incorporés (30, 34) du silencieux (32) sont eux aussi soutenus par les cloisons transversales (26, 28).

