



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 31 056 A1 2004.02.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 31 056.4
(22) Anmeldetag: 10.07.2002
(43) Offenlegungstag: 05.02.2004

(51) Int Cl.7: F01N 1/16
F01N 9/00

(71) Anmelder:
J. Eberspächer GmbH & Co. KG, 73730 Esslingen,
DE

(72) Erfinder:
Wörner, Siegfried, 73734 Esslingen, DE; Sigel,
Ulrich, 73207 Plochingen, DE

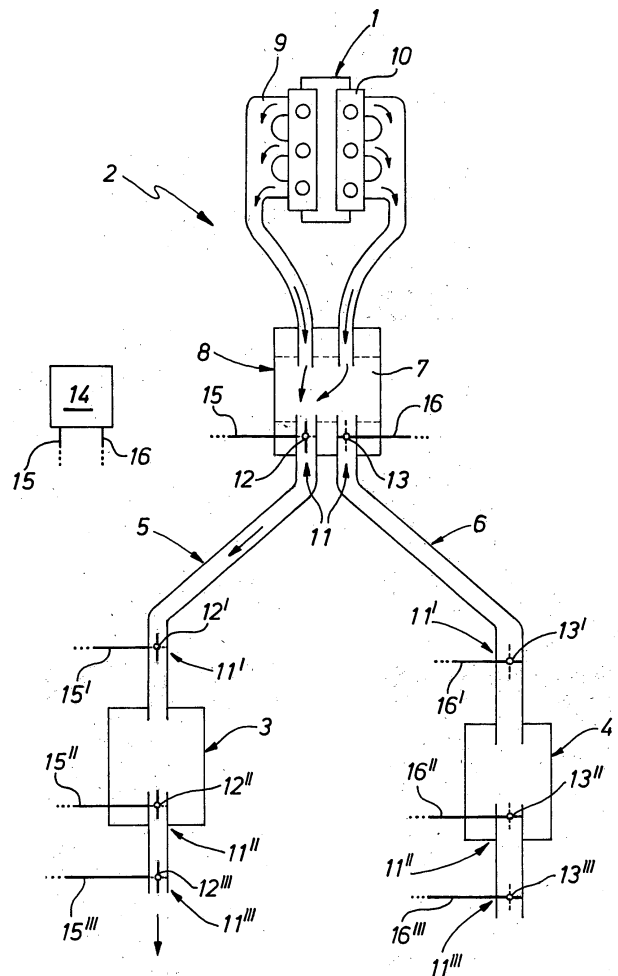
(74) Vertreter:
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfuscher
+ Bernhard, 70372 Stuttgart

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Abgasanlage**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasanlage (2) für eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, und besitzt zwei parallel durchströmbare Schalldämpfereinrichtungen (3, 4). Eine Schalteinrichtung (11) ermöglicht es, eine Abgasströmung der Brennkraftmaschine (1) wahlweise nur oder fast nur durch die erste Schalldämpfereinrichtung (3) oder nur oder fast nur durch die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) oder parallel durch beide Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) zu führen. Die beiden Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) sind hinsichtlich Dämpfungswirkung und/oder Durchströmungswiderstand unterschiedlich ausgebildet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug.

Stand der Technik

[0002] Die im Betrieb einer Brennkraftmaschine erzeugten Verbrennungsabgase werden vom Zylinderkopf der Brennkraftmaschine über Abgaskrümmen in einen Abgasstrang eingeleitet, der die Abgase in die Umgebung ableitet. An seinem Eintritt kann der Abgasstrang außerdem für jede Zylinderbank der Brennkraftmaschine einen Abgassammler aufweisen, in den die Krümmerrohre einmünden und der die so zusammengeführte Abgasströmung der einzelnen Zylinder in den Abgasstrang einleitet. Im Abgasstrang können Einrichtungen zur Abgasaufbereitung und/oder zur Abgasreinigung, wie z.B. ein Katalysator und/oder ein Partikelfilter, angeordnet sein. Üblicherweise ist im Abgasstrang außerdem wenigstens eine Schalldämpfereinrichtung angeordnet, welche die Geräuschemission der Brennkraftmaschine durch die Abgasanlage in die Umgebung reduzieren bzw. beeinflussen soll. Bei der Dimensionierung und Auslegung derartiger Schalldämpfereinrichtungen hat sich gezeigt, dass zumindest bei einer kompakten Bauweise eine erhöhte Dämpfungswirkung mit einer Erhöhung des Durchströmungswiderstands der Schalldämpfereinrichtung einhergeht. Ein erhöhter Durchströmungswiderstand hat zur Folge, dass am Abgasaustritt der Brennkraftmaschine der Abgasgegendruck ansteigt. Mit zunehmendem Abgasgegendruck sinkt jedoch die Leistungsfähigkeit der Brennkraftmaschine, was nicht erwünscht ist. Bei der Auslegung der Schalldämpfereinrichtung ist daher die erzielbare Dämpfungswirkung durch den damit einhergehenden Leistungsabfall der Brennkraftmaschine begrenzt.

[0003] Insbesondere bei Kraftfahrzeugen kann es aus Bauraumgründen erforderlich sein, die Abgasanlage mit zwei parallel durchströmbar Abgassträngen auszustatten, die entweder von einem gemeinsamen, von der Brennkraftmaschine kommenden Abgasstrang abzweigen oder, vorzugsweise bei V-Motoren, jeweils für sich an die Brennkraftmaschine angeschlossen sind. Eine Abgasanlage mit zwei parallel durchströmten Abgassträngen wird auch als „Doppelstrang-System“ bezeichnet. Bei einem solchen Doppelstrang-System ergibt sich die Möglichkeit, in jedem der beiden parallelen Abgasstränge jeweils zumindest eine Schalldämpfereinrichtung anzuordnen. Aufgrund der halbierten Volumenströme können diese Schalldämpfereinrichtungen relativ kompakt bauen, wobei sich eine verbesserte Dämpfungswirkung bei einem vergleichsweise niedrigen Durchströmungswiderstand erreichen lässt.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Abgasanlage der eingangs

genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere bei hinreichender Dämpfungswirkung eine erhöhte Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine ermöglicht.

[0005] Dieses Problem wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einer Abgasanlage, die mit zwei parallel durchströmbar Schalldämpfereinrichtungen ausgestattet ist, die beiden Schalldämpfereinrichtungen hinsichtlich Dämpfungswirkung und/oder Strömungswiderstand unterschiedlich ausulegen und eine Schalteinrichtung bereitzustellen, die es ermöglicht, wahlweise nur oder nahezu ausschließlich die eine oder nur oder beinahe ausschließlich die andere oder beide Schalldämpfereinrichtungen zu aktivieren. Durch eine entsprechende Betätigung der Schalteinrichtung ist es dadurch möglich, zwischen unterschiedlichen Dämpfungswirkungen und/oder zwischen unterschiedlichen Durchströmungswiderständen und – abhängig davon – zwischen unterschiedlichen Auswirkungen auf die Brennkraftmaschinenleistung auszuwählen. Die Erfindung nutzt dabei die Erkenntnis, dass die Brennkraftmaschine, insbesondere bei einer Verwendung in einem Kraftfahrzeug, in der Regel nicht permanent im Hinblick auf eine maximale Leistungsabgabe betrieben wird, vielmehr treten viele Betriebsphasen auf, in denen nur eine geringe Leistungsabgabe gefordert wird. Beispielsweise spielt die Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine im Leerlaufbetrieb eine untergeordnete Rolle. Durch die erfindungsgemäße Abgasanlage ist es nun möglich, für Betriebsphasen, in denen ein Leistungsabfall der Brennkraftmaschine in Kauf genommen werden kann, eine erhöhte Dämpfungswirkung bereitzustellen und für Betriebsphasen, bei denen die Brennkraftmaschine ihre Leistung möglichst ungehemmt entfalten soll, den Abgasgegendruck zu senken, wobei die im letztgenannten Fall einhergehende Abnahme der Dämpfungswirkung in Kauf genommen wird oder sogar erwünscht ist, beispielsweise um durch den so erzeugten „sportlichen Sound“ ein akustisches Feed-back der erhöhten Leistungsabgabe zu erzeugen.

[0007] Von besonderer Bedeutung ist eine Weiterbildung, bei der die erste Schalldämpfereinrichtung hinsichtlich einer optimierten Dämpfungswirkung, insbesondere bei tieferen Frequenzen, ausgelegt ist, während die zweite Schalldämpfereinrichtung hinsichtlich einer optimierten Brennkraftmaschinenleistung ausgelegt ist. Diese Auslegung der Schalldämpfereinrichtungen ermöglicht es, bei geringem Leistungsbedarf der Brennkraftmaschine eine optimale Dämpfungswirkung zu erzeugen und bei erhöhtem Leistungsbedarf den Abgasgegendruck zu senken.

[0008] Zur Betätigung der Schalteinrichtung ist zweckmäßig ein Steuergerät vorgesehen, das es ermöglicht, die Schalteinrichtung in Abhängigkeit von

Motorlast und/oder Drehzahl der Brennkraftmaschine zu betätigen. Während die Motorlast der Leistung entspricht, korreliert die Drehzahl mit dem Abgasvolumenstrom. Der Durchströmungswiderstand der Schalldämpfereinrichtungen ist auch vom Abgasvolumenstrom abhängig, so dass der Abgasgegen- druck mit zunehmendem Volumenstrom ansteigt. Dementsprechend bildet die Drehzahl einen wichtigen Parameter für die Betätigung der Schalteinrichtung.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Steuergerät die Schalteinrichtung so betätigen, dass die Abgasströmung in einem unteren Drehzahlbereich nur oder vorwiegend durch die erste Schalldämpfereinrichtung strömt, in einem mittleren Drehzahlbereich nur oder vorwiegend durch die zweite Schalldämpfereinrichtung strömt und in einem oberen Drehzahlbereich parallel durch beide Schalldämpfereinrichtungen strömt. Bei dieser Ausführungsform kann die Abgasanlage besonders einfach so gestaltet werden, dass sie für kleinere Abgasvolumenströme hinsichtlich der Dämpfungswirkungen und bei mittleren Abgasvolumenströmen hinsichtlich der Brennkraftmaschinenleistung optimiert ist. Für größere Volumenströme sind dann beide Schalldämpfereinrichtungen aktiv, um den Gesamtströmungswiderstand der Abgasanlage zu senken.

[0010] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus der Zeichnung und aus der zugehörigen Figuren- beschreibung anhand der Zeichnung.

[0011] 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.

Ausführungsbeispiel

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0013] Die einzige **Fig. 1** zeigt eine schaltplanartige Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Abgasanlage.

[0014] Entsprechend **Fig. 1** ist eine Brennkraftmaschine **1**, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einer Abgasanlage **2** nach der Erfindung ausgestattet. Diese Abgasanlage **2** enthält zumindest zwei parallel durchströmbare Schalldämpfereinrichtungen, nämlich eine erste Schalldämpfereinrichtung **3** und eine zweite Schalldämpfereinrichtung **4**, die hier beispielsweise als Nachschalldämpfer ausgebildet sind. Grundsätzlich könnten die beiden Schalldämpfereinrichtungen **3, 4** in einem gemeinsamen Abgasstrang so angeordnet sein, dass sie parallel durchströmbar sind. Bevorzugt wird jedoch die hier gezeigte Ausführungsform, bei der die Abgasanlage **2** zwei parallele Abgasstränge, nämlich einen ersten Abgasstrang **5**

und einen zweiten Abgasstrang **6**, aufweist, in denen jeweils eine der Schalldämpfereinrichtungen **3, 4** untergebracht ist. Wichtig ist hierbei, dass die beiden Abgasstränge **5, 6** stromauf der beiden Schalldämpfereinrichtungen **3, 4** kommunizierend miteinander verbunden sind. Diese kommunizierende Verbindung erfolgt bei der hier gezeigten Ausführungsform in einem gemeinsamen Mischraum **7**, an den beide Abgasstränge **5, 6** angeschlossen sind. Entsprechend der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform kann dieser Mischraum **7** in einer dritten Schalldämpfereinrichtung **8** ausgebildet sein, die hier als Mittelschalldämpfer ausgebildet und für beide Abgasstränge **5, 6** wirksam ist.

[0015] Bei einer anderen Ausführungsform kann die dritte Schalldämpfereinrichtung **8** auch als Vorschalldämpfer ausgebildet sein, wobei es dann grundsätzlich möglich ist, in den einzelnen Abgassträngen **5, 6** zwischen dem Vorschalldämpfer **8** und den Nachschalldämpfern **3, 4** entsprechende, hier nicht gezeigte Mittelschalldämpfer einzubinden. Ebenso ist es möglich, die dritte Schalldämpfereinrichtung **8** als kombinierter Vor- und Mittelschalldämpfer auszugestalten.

[0016] Bei der hier gezeigten Ausführungsform sind beide Abgasstränge **5, 6** jeweils für sich mit der Brennkraftmaschine **1** verbunden, was bei einer Ausgestaltung der Brennkraftmaschine **1** als V-Motor von Vorteil ist. Bei der hier gezeigten Ausführungsform handelt es sich bei der Brennkraftmaschine **1** um einen 6-Zylinder-V-Motor mit zwei Zylinderbänken **9, 10**, denen jeweils drei Zylinder zugeordnet sind. Die Abgasstränge **5, 6** führen die in der jeweiligen Zylinderbank **9, 10** erzeugten Abgase zum gemeinsamen Mittelschalldämpfer **8** und leiten die Verbrennungsabgase in den Mischraum **7** ein. Bei einer anderen Ausführungsform können die beiden parallelen Abgasstränge **5, 6** auch über einen gemeinsamen Hauptstrang an die Brennkraftmaschine **1** angeschlossen sein, die dann zweckmäßig als Reihenmotor ausgebildet ist. Dieser Hauptstrang kann dann in den Mischraum **7** einmünden oder – falls kein Mittelschalldämpfer **8** vorhanden ist – sich in die beiden parallelen Abgasstränge **5, 6** aufzweigen.

[0017] Die erfindungsgemäße Abgasanlage **2** umfasst außerdem eine Schalteinrichtung **11**, die hier in mehreren Varianten **11, 11', 11'', 11'''** dargestellt ist. Bei der hier gezeigten, besonders einfachen Ausführungsform umfasst die Schalteinrichtung **11** bei jeder Variante zwei separate Schaltelemente **12, 13** bzw. **12', 13'** bzw. **12'', 13''** bzw. **12''', 13'''**. Diese Schaltelemente **12, 13** sind dabei jeweils einem der Nachschalldämpfer **3, 4** zugeordnet und dementsprechend an einer geeigneten Stelle im zugehörigen Abgasstrang **5, 6** angeordnet. Die hier gezeigten Varianten der Schalteinrichtung **11, 11', 11'', 11'''** unterscheiden sich durch unterschiedliche Positionierungen ihrer Schaltelemente **12, 13; 12', 13'; 12'', 13''; 12''', 13'''** innerhalb der parallelen Abgasstränge **5, 6**. Während die Schaltelemente **12, 13** der Schaltein-

richtung **11** bei der ersten Variante in den Mittelschalldämpfer **8** integriert sind, erfolgt der Einbau der Schaltelelemente **12'**, **13'** der Schalteinrichtung **11'** bei der zweiten Variante jeweils in den Abgassträngen **5**, **6** zwischen dem Mittelschalldämpfer **8** und dem jeweiligen Nachschalldämpfer **3** bzw. **4**. Bei der dritten Variante sind die Schaltelelemente **12''**, **13''** der Schalteinrichtung **11''** in den jeweiligen Nachschalldämpfer **3** bzw. **4** integriert. Schließlich können die Schaltelelemente **12'''**, **13'''** der Schalteinrichtung **11'''** bei der vierten Variante stromab der Nachschalldämpfer **3**, **4** im jeweiligen Abgasstrang **5** bzw. **6** untergebracht sein. Die unterschiedlichen Positionen der einzelnen Schaltelelemente **12**, **13** können auch beliebig kombiniert werden. In der nachfolgenden Beschreibung werden nur noch die Schaltelelemente **12**, **13** der Schalteinrichtung **11** entsprechend der ersten Variante ausdrücklich genannt; dabei ist klar, dass entsprechendes dann auch für die Schaltelelemente **12'**, **13'**; **12''**, **13''**; **12'''**, **13'''** und Schalteinrichtungen **11'**, **11''**, **11'''** der anderen Varianten gilt.

[0018] Die Schaltelelemente **12**, **13** sind hier als einfache Klappen ausgebildet, die zwischen einer Offenstellung und einer Sperrstellung verstellbar, insbesondere umschaltbar, sind. Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Zustand befindet sich das dem ersten Abgasstrang **5** zugeordnete erste Schaltelelement **12** in seiner Offenstellung und ist mit einer durchgezogenen Linie dargestellt. Seine Schließstellung ist durch eine unterbrochene Linie angedeutet. Im Unterschied dazu ist das dem zweiten Abgasstrang **6** zugeordnete zweite Schaltelelement **13** hier in seiner Sperrstellung mit durchgezogener Linie dargestellt, während die zugehörige Offenstellung mit unterbrochener Linie angedeutet ist. Die Schaltelelemente **12**, **13** können in Abhängigkeit ihrer Schaltstellung den Abgaspfad im jeweiligen Abgasstrang **5**, **6** sperren bzw. öffnen. Entsprechend diesen Schaltstellungen ist der jeweilige Abgasstrang **5**, **6** bzw. der darin angeordnete Nachschalldämpfer **3**, **4** durchströmt bzw. aktiv oder nicht durchströmt und somit inaktiv.

[0019] Die Schalteinrichtung **11** bzw. deren Schaltelelemente **12**, **13** sind mit einem Steuergerät **14** verbunden, wozu entsprechende Steuerleitungen **15**, **16** vorgesehen sind. Das Steuergerät **14** kann in eine Motorsteuerung der Brennkraftmaschine **1** hardwaremäßig integriert und/oder softwaremäßig implementiert sein. Jedenfalls hat das Steuergerät **14** Zugriff auf Betriebsparameter der Brennkraftmaschine **1** und erhält insbesondere Informationen über die aktuelle Drehzahl der Brennkraftmaschine **1** sowie über die aktuelle Motorlast bzw. Leistung der Brennkraftmaschine **1**.

[0020] Erfindungsgemäß sind nun die beiden parallel durchströmbaren Schalldämpfereinrichtungen **3**, **4** hinsichtlich ihrer Dämpfungswirkung und/oder hinsichtlich ihres Durchströmungswiderstands unterschiedlich ausgebildet. Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Auslegung der beiden parallel durchströmbaren Schalldämpferein-

richtungen **3** und **4** so, dass die erste Schalldämpfereinrichtung **3**, vorzugsweise für niederfrequente Bereiche, eine stärkere Dämpfungswirkung sowie einen größeren Durchströmungswiderstand aufweist als die zweite Schalldämpfereinrichtung **4**, die zweckmäßig zur Dämpfung hochfrequenter Bereiche ausgelegt ist. Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der die erste Schalldämpfereinrichtung **3** so gestaltet ist, dass sie im Hinblick auf die dafür vorgesehenen Abgasvolumenströme und Geräuschemwicklung eine optimierte Dämpfungswirkung zeigt. Im Unterschied dazu ist die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** so dimensioniert, dass sich für bestimmte Betriebszustände der Brennkraftmaschine **1** eine optimierte Leistung erzielen lässt, beispielsweise in dem die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** einen relativ kleinen Durchströmungswiderstand besitzt, wodurch sich auch bei größeren Abgasvolumenströmen nur ein relativ kleiner Abgasgedruck einstellt, was die Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine **1** begünstigt.

[0021] Die Schalteinrichtung **11** ist nun so ausgestattet, dass sie wahlweise ausschließlich den ersten Abgasstrang **5** bzw. die erste Schalldämpfereinrichtung **3** oder ausschließlich den zweiten Abgasstrang **6** bzw. die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** oder parallel beide Abgasstränge **5**, **6** bzw. parallel beide Schalldämpfereinrichtungen **3**, **4** aktivieren kann. In der in **Fig. 1** gezeigten Schaltstellung ist ausschließlich der erste Abgasstrang **5** bzw. die erste Schalldämpfereinrichtung **3** aktiviert. Dementsprechend sind in **Fig. 1** der zweite Abgasstrang **6** sowie die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** deaktiviert.

[0022] Bei der hier gezeigten Ausführungsform erfolgt die Aktivierung bzw. Deaktivierung der einzelnen Abgasstränge **5**, **6** bzw. deren Schalldämpfereinrichtungen **3**, **4** durch entsprechende Schaltstellungen der Schaltelelemente **12**, **13**. Bei einer anderen Ausführungsform kann die Schalteinrichtung **11** auch mit einem einzigen Schaltglied auskommen, das nach Art eines Mehrwegeventils arbeitet und in entsprechender Weise die zugeführte Abgasströmung wahlweise nur zur ersten Schalldämpfereinrichtung **3** oder nur zur zweiten Schalldämpfereinrichtung **4** oder parallel zu beiden Schalldämpfereinrichtungen **3** und **4** führt.

[0023] Das Steuergerät **14** ist nun so ausgestattet, dass es die Schalteinrichtung **11** bzw. deren Schaltelelemente **12**, **13** in Abhängigkeit der Motorlast und/oder der Drehzahl der Brennkraftmaschine **1** betätigt. Eine drehzahlabhängige Betätigung der Schalteinrichtung **11** kann beispielsweise so realisiert werden, dass das Steuergerät **14** in einem unteren Drehzahlbereich den in **Fig. 1** dargestellten Zustand einstellt, bei dem nur die erste Schalldämpfereinrichtung **3** von der Abgasströmung der Brennkraftmaschine **1** durchströmt wird. Da die erste Schalldämpfereinrichtung **3** hinsichtlich ihrer Dämpfungswirkung optimiert ist, ergibt sich eine effektive Schalldämpfung und eine geringe Geräuschemission in die Um-

welt. Zwar besitzt die erste Schalldämpfereinrichtung **3** einen relativ großen Durchströmungswiderstand, dieser wirkt sich jedoch bei kleineren Drehzahlen, also bei kleineren Abgasvolumenströmen nicht so stark in einer Zunahme des Abgasgedrucks aus. Darüber hinaus muss die Brennkraftmaschine **1** in einem unteren Drehzahlbereich, insbesondere im Bereich der Leerlaufdrehzahl, regelmäßig keine besonders hohe Leistung abgeben. In einem mittleren Drehzahlbereich, der sich beispielsweise von 1.000 bis 3.000 U/min erstrecken kann, schaltet das Steuergerät **14** die Strömungspfade um, so dass nun ausschließlich der zweite Abgasstrang **6** und somit die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** durchströmt werden, während der erste Abgasstrang **5** und die erste Schalldämpfereinrichtung **3** deaktiviert sind. Da die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** erfindungsgemäß hinsichtlich eines möglichst kleinen Strömungswiderstandes ausgelegt ist, kann sich bei der Durchströmung der zweiten Schalldämpfereinrichtung **4** auch bei relativ großen Abgasvolumenströmen nur ein relativ kleiner Abgasgedruck aufbauen, wodurch die Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine **1** begünstigt ist. Bei großen Leistungsanforderungen ergibt sich, insbesondere im Niederfrequenzbereich, somit eine reduzierte Schalldämpfungswirkung, was jedoch für die verbesserte Leistung der Brennkraftmaschine in Kauf genommen wird, zumal insbesondere die Dämpfung im Hochfrequenzbereich verbessert sein kann. Teilweise ist eine verstärkte Geräuschentwicklung – zumindest bei tieferen Frequenzen – sogar erwünscht, um dem Fahrzeugführer über den generierten „sportlichen Sound“ eine hörbare Rückkopplung für den Betriebszustand der Brennkraftmaschine **1** zu geben.

[0024] Bei noch höheren Drehzahlen, also in einem oberen Drehzahlbereich reicht der zweite Abgasstrang bzw. die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** nicht mehr aus, eine Durchströmung bei hinreichend niedrigem Abgasgedruck gewährleisten zu können. Dementsprechend betätigt das Steuergerät **14** dann die Schalteinrichtung **11** so, dass der erste Abgasstrang **5** und somit die erste Dämpfungseinrichtung **3** zusätzlich zugeschaltet werden. Dieses Zuschalten kann bei einer einfachen Ausführungsform einstufig erfolgen, das heißt die Schalteinrichtung **11** bzw. deren erstes Schaltelement **12** wird im Hinblick auf die erste Schalldämpfereinrichtung **3** von der Schließstellung direkt in die Offenstellung umgeschaltet.

[0025] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Schalteinrichtung **11** auch so ausgestaltet sein, dass ein mehrstufiges oder stufenloses Zuschalten der ersten Schalldämpfereinrichtung **3** realisiert werden kann. Beispielsweise kann das Steuergerät **14** in einem Übergangsbereich zwischen dem mittleren Drehzahlbereich und dem oberen Drehzahlbereich das Zuschalten der ersten Schalldämpfereinrichtung **3** in Abhängigkeit der Drehzahl durchführen. Beispielsweise wird das erste Schaltelement **12** dreh-

zahlabhängig allmählich geöffnet. Durch diese Variante kann das Leistungsverhalten der Brennkraftmaschine **1** sowie die Dämpfungswirkung der Abgasanlage **2** zusätzlich positiv beeinflusst werden.

[0026] Bei einer anderen Ausführungsform kann es auch zweckmäßig sein, die Abgasströmung im unteren Drehzahlbereich nicht vollständig, sondern nur beinahe vollständig, z.B. zumindest zu 80% oder zumindest zu 90% durch die erste Schalldämpfereinrichtung **3** zu leiten, was durch eine entsprechende, nicht vollständig geschlossene Drosselstellung des zweiten Schaltelements **13** erreichbar ist. In entsprechender Weise kann es auch vorteilhaft sein, im mittleren Drehzahlbereich die Abgasströmung nicht vollständig, sondern nur beinahe vollständig, insbesondere zu wenigstens 80% oder zu wenigstens 90% durch die zweite Schalldämpfereinrichtung **4** zu führen, was ebenfalls durch eine entsprechende, von der Schließstellung abweichende Drosselstellung des ersten Schaltelements **12** erreichbar ist. Durch diese Maßnahmen soll insbesondere bei einem Fahrzeug, bei dem der eine Abgasstrang **5** (oder **6**) am linken hinteren Fahrzeugende endet, während der andere Abgasstrang **6** (oder **5**) am rechten hinteren Fahrzeugende endet, erreicht werden, dass zumindest im Fahrzeuginneren beim Wechsel der Schaltzustände, insbesondere zwischen dem unteren Drehzahlbereich und dem mittleren Drehzahlbereich, eine Geräuschverlagerung von links nach rechts oder umgekehrt vermieden oder zumindest reduziert werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Brennkraftmaschine
2	Abgasanlage
3	erste Schalldämpfereinrichtung
4	zweite Schalldämpfereinrichtung
5	erster Abgasstrang
6	zweiter Abgasstrang
7	Mischraum
8	dritte Schalldämpfereinrichtung
9	erste Zylinderbank
10	zweite Zylinderbank
11	Schalteinrichtung
12	erstes Schaltelement
13	zweites Schaltelement
14	Steuergerät
15	erste Steuerleitung
16	zweite Steuerleitung

Patentansprüche

1. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine (**1**), insbesondere in einem Kraftfahrzeug,
 - mit zwei parallel durchströmbaren Schalldämpfereinrichtungen (**3**, **4**),
 - wobei eine Schalteinrichtung (**11**) vorgesehen ist, die es ermöglicht, eine Abgasströmung der Brennkraftmaschine (**1**) wahlweise nur oder fast nur durch

die erste Schalldämpfereinrichtung (3) oder nur oder fast nur durch die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) oder parallel durch beide Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) zu führen,
– wobei die beiden Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) hinsichtlich Dämpfungswirkung und/oder Durchströmungswiderstand unterschiedlich ausgebildet sind.

2. Abgasanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinrichtung (3) eine stärkere Dämpfungswirkung aufweist als die zweite Schalldämpfereinrichtung (4).

3. Abgasanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) einen kleineren Durchströmungswiderstand aufweist als die erste Schalldämpfereinrichtung (3).

4. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinrichtung (3) hinsichtlich einer optimierten Dämpfungswirkung ausgelegt ist, während die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) hinsichtlich einer optimierten Brennkraftmaschinenleistung ausgelegt ist.

5. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinrichtung (3) zur Dämpfung niedriger Frequenzen ausgelegt ist, während die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) zur Dämpfung höherer Frequenzen ausgelegt ist.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuergerät (14) vorgesehen ist, das die Schalteinrichtung (11) in Abhängigkeit von Motorlast und/oder Drehzahl der Brennkraftmaschine (1) betätigt.

7. Abgasanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (14) die Schalteinrichtung (11) so betätigt, dass die Abgasströmung – in einem unteren Drehzahlbereich nur oder hauptsächlich durch die erste Schalldämpfereinrichtung (3) strömt,
– in einem mittleren Drehzahlbereich nur oder hauptsächlich durch die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) strömt und
– in einem oberen Drehzahlbereich parallel durch beide Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) strömt.

8. Abgasanlage nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (14) die Schalteinrichtung (11) so betätigt, dass die Abgasströmung – im unteren Drehzahlbereich zu wenigstens 80% oder zu wenigstens 90% durch die erste Schalldämpfereinrichtung (3) strömt,
– im mittleren Drehzahlbereich zu wenigstens 80% oder zu wenigstens 90% durch die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) strömt.

9. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (11) so ausgestaltet ist, dass sie bei aktivierter zweiter Schalldämpfereinrichtung (4) ein stufenloses oder mehrstufiges Zuschalten der ersten Schalldämpfereinrichtung (3) ermöglicht.

10. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei parallele Abgasstränge (5, 6) vorgesehen sind, in denen jeweils eine der Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) angeordnet ist und die stromauf der Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) miteinander kommunizierend verbunden sind.

11. Abgasanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Abgasstränge (5, 6) von einem gemeinsamen Hauptstrang abzweigen, der mit der Brennkraftmaschine (1) verbunden ist.

12. Abgasanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Abgasstränge (5, 6) separat mit der Brennkraftmaschine (1) verbunden sind und zwischen der Brennkraftmaschine (1) und den Schalldämpfereinrichtungen (3, 4) einen gemeinsamen Mischraum (7) aufweisen, über den die beiden Abgasstränge (5, 6) miteinander kommunizieren.

13. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Schalldämpfereinrichtung (8) vorgesehen ist, in der die beiden Abgasstränge (5, 6) miteinander kommunizierend verbunden sind.

14. Abgasanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (11) in die dritte Schalldämpfereinrichtung (8) integriert ist.

15. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (11) zwei Schaltelemente (12, 13) aufweist, die jeweils einer der ersten und zweiten Schalldämpfereinrichtung (3, 4) zugeordnet und zum Öffnen und/oder Sperren des durch die zugeordnete Schalldämpfereinrichtung (3, 4) führenden Abgaspfads ausgebildet sind.

16. Abgasanlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schaltelemente (12, 13) jeweils in eine der ersten und zweiten Schalldämpfereinrichtung (3, 4) integriert sind.

17. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinrichtung (3) und die zweite Schalldämpfereinrichtung (4) jeweils als Nachschalldämpfer ausgebildet sind.

18. Abgasanlage zumindest nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Schalldämpf-

ereinrichtung (8) als Mittelschalldämpfer und/oder
Vorschalldämpfer ausgebildet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

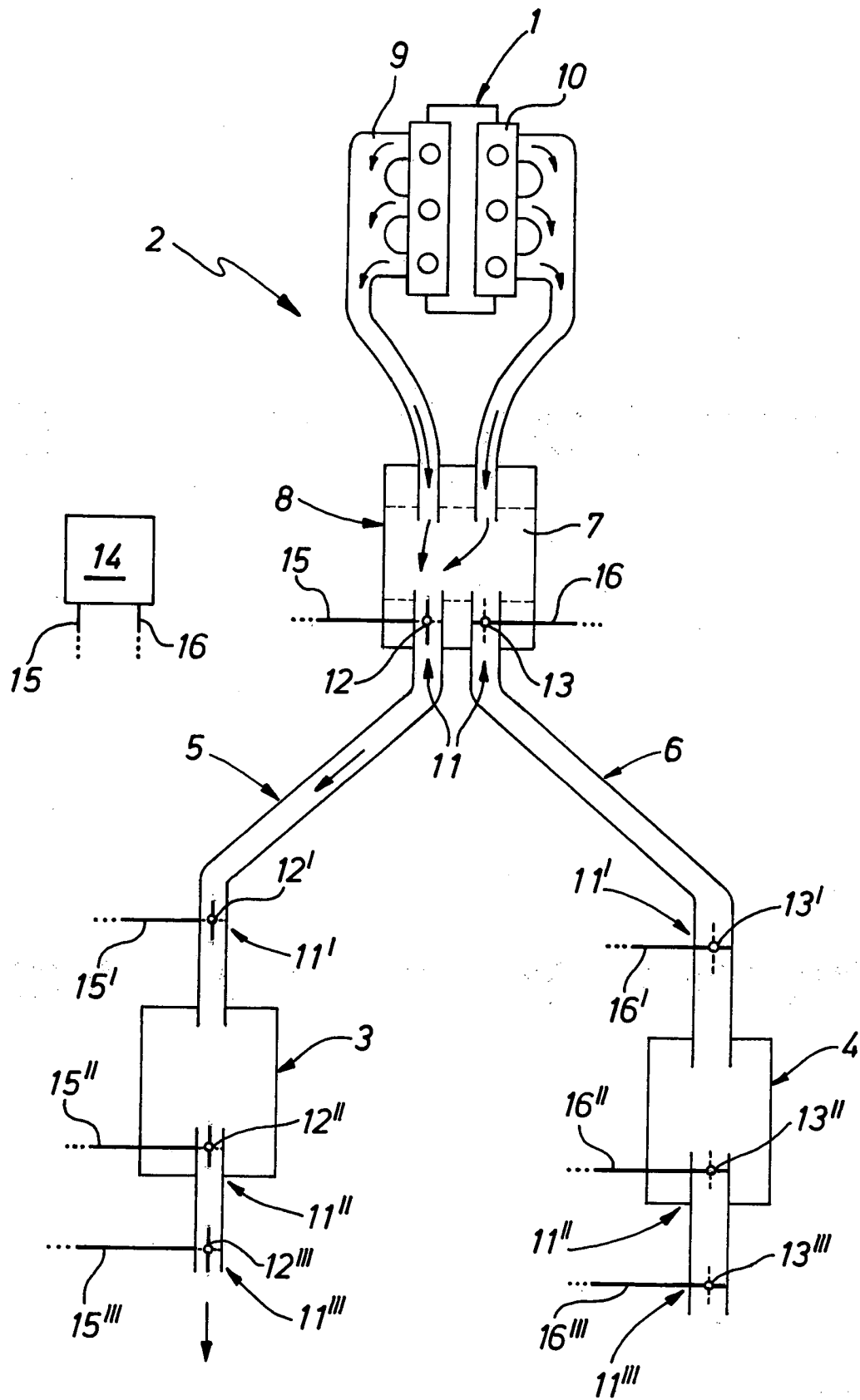


Fig. 1