



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.12.2008 Patentblatt 2008/50**

(51) Int Cl.:  
**F01N 7/02 (2006.01) F01N 7/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08157029.3**

(22) Anmeldetag: **28.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(72) Erfinder:  
• **Krüger, Jan**  
**73765, Neuhausen (DE)**  
• **Jess, Marco**  
**71229, Leonberg (DE)**

(30) Priorität: **06.06.2007 DE 102007026812**

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

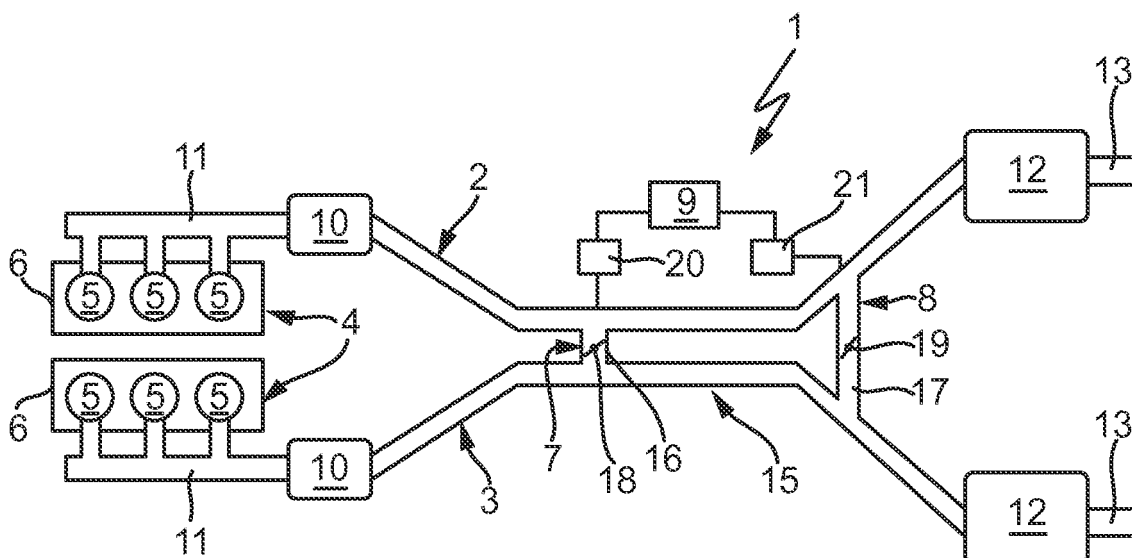
(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG**  
**73730 Esslingen (DE)**

(54) **Abgasanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage (1) für eine Brennkraftmaschine (4), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit zwei separaten Abgassträngen (2, 3) mit einer 1. Schallübertragungseinrichtung (7), welche die beiden Abgasstränge (2, 3) miteinander koppelt, und mit einer Steuereinrichtung (9) zum Aktivieren und Deaktivieren der 1. Schallübertragungseinrichtung (7) in Abhängigkeit wenigstens eines Betriebsparameters der Brennkraftmaschine (4).

Zur Verbesserung des Dämpfungsverhaltens ist ei-

ne 2. Schallübertragungseinrichtung (8) vorgesehen, welche die beiden Abgasstränge (2, 3) stromab der 1. Schallübertragungseinrichtung (7) miteinander koppelt, und in Abhängigkeit des jeweiligen Betriebsparameters drei Schaltzustände (SZ) ermöglicht, nämlich einen 1. Schaltzustand, bei dem beide Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) deaktiviert sind, einen 2. Schaltzustand, bei dem nur eine Schallübertragungseinrichtung (7, 8) aktiviert ist, und einen 3. Schaltzustand, bei dem beide Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) aktiviert sind.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei Personenkraftwagen mit leistungsstarken Verbrennungsmotoren, die bevorzugt als V-Motoren ausgestaltet sind, werden die Abgase häufig aus den beiden Zylinderbänken über zwei Krümmer in zwei Abgassträngen bis zu einem gemeinsamen Endschalldämpfer oder zu zwei separaten Endschalldämpfern geführt. Die beiden Abgasstränge verlaufen dabei im Fahrzeug am Unterboden in einem Tunnel, der nach oben und zur Seite hin regelmäßig Hitzeschutzschilde aufweist. Nach unten stellt die Unterbodenfreiheit eine gedachte Grenze des Tunnels dar. Des Weiteren ist aus akustischen Gründen häufig ein Mittelschalldämpfer zu finden, der im mittleren Bereich der Anlage angeordnet werden muss. Hierbei kann jedem Abgasstrang ein separater Mittelschalldämpfer zugeordnet werden. Ebenso kann beiden Abgassträngen ein gemeinsamer Mittelschalldämpfer zugeordnet werden. Jedenfalls muss der jeweilige Mittelschalldämpfer ebenfalls im Tunnel untergebracht werden, was regelmäßig zu Bauraumproblemen führt, da der jeweilige Mittelschalldämpfer ein bestimmtes Mindestvolumen haben muss, um seine akustische Funktion erfüllen zu können.

**[0003]** Aus der EP 1 400 666 A1 ist eine Abgasanlage bekannt, die zwei separate Abgasstränge zum Abführen von Abgasen einer Brennkraftmaschine aufweist. Ferner umfasst die bekannte Abgasanlage eine schaltbare Schallübertragungseinrichtung, welche die beiden Abgasstränge zur Übertragung von Luftschall miteinander koppelt. Mit Hilfe einer Steuereinrichtung kann die Schallübertragungseinrichtung aktiviert und deaktiviert werden, wobei dies in Abhängigkeit wenigstens eines Betriebsparameters der Brennkraftmaschine erfolgt. Als Betriebsparameter eignen sich hierbei beispielsweise die Drehzahl und/oder die Last der Brennkraftmaschine.

**[0004]** Die bekannte Abgasanlage wird zweckmäßig so betrieben, dass bei kleinen Drehzahlen die Schallübertragungseinrichtung aktiv ist. Schalldämpfer, die den Abgassträngen zugeordnet sind, sind akustisch auf Störfrequenzen ausgelegt, die bei niedrigen Drehzahlen auftreten. Bei höheren Drehzahlen wird die Schallübertragungseinrichtung deaktiviert, wodurch die effektiven Störfrequenzen aufgrund der gezielten Zuordnung der separaten Abgasstränge zu einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine halbiert wird. Somit kann für zwei Drehzahlbereiche, die über die Störfrequenzen zueinander in Beziehung stehen, eine effektive Schalldämpfung erreicht werden. Nachteilig ist dabei die Einschränkung der Dämpfungswirkung auf nur zwei Drehzahlbereiche. Des Weiteren kann die Aktivierung der Schallübertragungseinrichtung bei niedrigen Drehzahlen aufgrund von nachteiligen Auswirkungen auf den Ladungswechselvorgang bei den Zylindern der Brennkraftmaschine zu einer

Reduzierung des verfügbaren Motordrehmoments führen.

**[0005]** Hier setzt die vorliegende Erfindung an. Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Abgasanlage der eingangs genannten Art, eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass beispielsweise bei niedrigen Drehzahlen der Brennkraftmaschine mehr Drehmoment zur Verfügung steht und/oder dass eine erhöhte Variabilität für die Anpassung der Dämpfungswirkung realisierbar ist und/oder dass der erforderliche Bauraum reduziert ist.

**[0006]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die beiden Abgasstränge mit zwei schaltbaren Schallübertragungseinrichtungen akustisch koppeln zu können, die in der Abgasströmungsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind. Hierdurch kann eine erhöhte Variabilität für die einstellbaren Schaltzustände realisiert werden. Von erhöhtem Interesse sind dabei zumindest drei unterschiedliche Schaltzustände, nämlich ein erster Schaltzustand, bei dem beide Schallübertragungseinrichtungen deaktiviert sind, ein zweiter Schaltzustand, bei dem die eine Schallübertragungseinrichtung aktiviert ist, während die andere Schallübertragungseinrichtung deaktiviert ist und ein dritter Schaltzustand, bei dem beide Schallübertragungseinrichtungen aktiviert sind. Es hat sich gezeigt, dass die unterschiedlichen Schaltzustände signifikante Auswirkungen auf das Drehmoment der mit der Abgasanlage ausgestatteten Brennkraftmaschine ergeben. Insbesondere lässt sich im ersten Schaltzustand das Drehmoment deutlich steigern, wenn dieser niedrigen Drehzahlen der Brennkraftmaschine zugeordnet ist, also Betriebszuständen, in denen ein hohes Drehmoment besonders erwünscht ist. Ferner hat sich gezeigt, dass durch die drei unterschiedlichen Schaltzustände auch die Dämpfungswirkung der Abgasanlage besser an unterschiedliche Betriebszustände der Brennkraftmaschine adaptierbar ist. Von besonderem Vorteil ist jedoch, dass - je nach Auslegung der Schaltzustände - die Dämpfungswirkung der Abgasanlage insgesamt so weit verbessert werden kann, dass bei bestimmten Anwendungen auf einen Mittelschalldämpfer verzichtet werden kann. Die mit dem Einbau eines Mittelschalldämpfers einhergehenden Bauraumprobleme lassen sich dadurch vermeiden.

**[0008]** Besonders vorteilhaft hat sich eine Ausführungsform herausgestellt, bei welcher im zweiten Betriebszustand die stromauf liegende erste Schallübertragungseinrichtung deaktiviert ist, während die stromab liegende zweite Schallübertragungseinrichtung aktiviert ist. Im zweiten Schaltzustand kann beispielsweise für mittlere Drehzahlen das Drehmoment erhöht werden.

**[0009]** Zweckmäßig ordnet eine Steuereinrichtung die Schaltzustände unterschiedlichen Drehzahlbereichen

zu. Dabei ist der erste Schaltzustand einem unteren Drehzahlbereich zugeordnet, während der zweite Schaltzustand einem mittleren Drehzahlbereich zugeordnet ist und der dritte Schaltzustand einem oberen Drehzahlbereich zugeordnet ist.

**[0010]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[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.

**[0012]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0013]** Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Prinzipdarstellung einer Abgasanlage,

Fig. 2 eine Ansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausführungsform.

**[0014]** Entsprechend den Fig. 1 und 2 umfasst eine Abgasanlage 1 zwei separate Abgasstränge 2 und 3. Die Abgasanlage 1 dient dazu, bei einer Brennkraftmaschine 4, die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, die Abgase abzuführen. Dabei sind die beiden Abgasstränge 2, 3 verschiedenen Zylindern 5 der Brennkraftmaschine 4 zugeordnet. Im Beispiel ist ohne Beschränkung der Allgemeinheit ein Sechs-Zylinder-Motor dargestellt. Generell sind bei einer bevorzugten Bauweise der Abgasanlage 1 die beiden Abgasstränge 2, 3 jeweils einer Gruppe von Zylindern 5 zugeordnet, die so ausgewählt sind, dass die Zylinder 5 der einen Zylindergruppe und die Zylinder 5 der anderen Zylindergruppe ihre Arbeitshübe jeweils im Wechsel aufweisen.

**[0015]** Ebenso können die Zylindergruppen so gewählt werden, dass parallel arbeitende Zylinder jeweils in verschiedenen Zylindergruppen angeordnet sind. Dies gilt insbesondere für größere Motoren, wie V-Acht- oder V-Zwölf-Motoren.

**[0016]** Die Abgasanlage 1 weist außerdem eine erste schaltbare Schallübertragungseinrichtung 7 auf, die so ausgestaltet ist, dass sie die beiden Abgasstränge 2, 3 zur Übertragung von Luftschall miteinander koppeln kann. Außerdem umfasst die erfindungsgemäße Abgasanlage 1 eine zweite schaltbare Schallübertragungseinrichtung 8, die so ausgestaltet ist, dass sie die beiden Abgasstränge 2, 3 stromab der ersten Schallübertragungseinrichtung 7 zur Übertragung von Luftschall miteinander koppeln kann.

**[0017]** Zum Schalten bzw. zum Betätigen der beiden Schallübertragungseinrichtungen 7 ist eine Steuerein-

richtung 9 vorgesehen. Diese ist so ausgestaltet, dass sie die beiden Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 in Abhängigkeit zumindest eines Betriebsparameters der Brennkraftmaschine 4 zum Aktivieren und Deaktivieren ansteuern kann. Im jeweiligen aktivierten Zustand erfolgt eine Schallübertragung zwischen den beiden Abgassträngen 2, 3 durch die jeweilige Schallübertragungseinrichtung 7, 8. Im deaktivierten Zustand unterbleibt jedoch die Schallübertragung zwischen den beiden Abgassträngen 2, 3 durch die jeweilige Schallübertragungseinrichtung 7, 8. Die Steuereinrichtung 9 ist erfindungsgemäß außerdem so ausgestaltet, dass sie die beiden Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 in Abhängigkeit des wenigstens einen Betriebsparameters der Brennkraftmaschine 4 zur Realisierung von wenigstens drei unterschiedlichen Schaltzuständen ansteuern kann. In einem ersten Schaltzustand sind beide Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 deaktiviert. In einem zweiten Schaltzustand ist eine der Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 aktiviert, während gleichzeitig die jeweils andere Schallübertragungseinrichtung 7, 8 deaktiviert ist. In einem dritten Schaltzustand sind dann beide Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 aktiviert. Vorzugsweise steuert die Steuereinrichtung 9 die Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 zur Realisierung des zweiten Schaltzustands so an, dass die stromauf liegende erste Schallübertragungseinrichtung 7 deaktiviert ist und dass die stromab liegende zweite Schallübertragungseinrichtung 8 aktiviert ist. Als Betriebsparameter der Brennkraftmaschine 4 verwendet die Steuereinrichtung 9 bevorzugt eine Drehzahl der Brennkraftmaschine 4, um die Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 in Abhängigkeit der Drehzahl zu betätigen.

**[0018]** Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausführungsform, bei welcher die Steuereinrichtung 9 so ausgestaltet ist, dass sie den Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine 4 insgesamt in drei Drehzahlbereiche unterteilt. In einem unteren Drehzahlbereich betätigt die Steuereinrichtung 9 die Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 zum Einstellen des ersten Schaltzustands. In einem mittleren Drehzahlbereich stellt die Steuereinrichtung 9 an den Schallübertragungseinrichtungen 7, 8 den zweiten Schaltzustand ein. In einem oberen Drehzahlbereich realisiert die Steuereinrichtung 9 dann den dritten Schaltzustand. Die entsprechende Drehzahlinformation erhält die Steuereinrichtung 9 z.B. von einem hier nicht gezeigten Motorsteuergerät. Insbesondere kann die Steuereinrichtung 9 hardwaremäßig in ein solches Motorsteuergerät integriert oder softwaremäßig implementiert sein.

**[0019]** Beispielsweise kann für einen Sechs-Zylinder-Motor der untere Drehzahlbereich Drehzahlen bis 1.500 U/min umfassen, während der mittlere Drehzahlbereich Drehzahlen von etwa 1.500 U/min bis etwa 2.500 U/min umfassen kann. Der obere Drehzahlbereich kann dann Drehzahlen ab 2.500 U/min aufweisen.

**[0020]** Entsprechend den Fig. 1 und 2 kann in jedem Abgasstrang 2, 3 ein Katalysator 10 angeordnet sein. In

der Regel handelt es sich hierbei jeweils um einen Oxi-  
dationskatalysator, mit dem unverbrannte Kohlenwas-  
serstoffe und Kohlenmonoxid umgesetzt werden. In der  
Regel befindet sich ein derartiger Katalysator 10 relativ  
nahe an der Brennkraftmaschine 4, insbesondere unmit-  
telbar im Anschluss an einen Abgassammler oder Krüm-  
mer 11. Ferner enthält bei den hier gezeigten Ausführ-  
ungsformen jeder Abgasstrang 2 einen Schalldämpfer  
12. Bei diesen Schalldämpfern 12 kann es sich insbe-  
sondere um sogenannte Endschalldämpfer handeln, de-  
ren Auslass zum Endrohr 13 des jeweiligen Abgas-  
strangs 2, 3 führt. Anstelle von zwei separaten, jeweils  
einem der Abgasstränge 2, 3 zugeordneten Schalldämp-  
fern 12 kann grundsätzlich auch ein gemeinsamer  
Schalldämpfer vorgesehen sein, der dann beiden Abgas-  
strängen 2, 3 zugeordnet ist.

**[0021]** Entsprechend Fig. 2 ist es grundsätzlich mög-  
lich, die Abgasanlage 1 mit zumindest einem Mittelschalld-  
dämpfer 14 auszustatten, der insbesondere beiden Ab-  
gassträngen 2, 3 gemeinsam zugeordnet sein kann. Je  
nach Anwendungsfall und je nach Auslegung der Abgas-  
anlage 1 ist es durch die Verwendung der beiden Schall-  
übertragungseinrichtungen 7, 8 gemäß Fig. 1 möglich,  
auf einen derartigen Mittelschalldämpfer 14 zu verzich-  
ten und dennoch eine hinreichende Schalldämpfung zu  
gewährleisten.

**[0022]** Entsprechend den Fig. 1 und 2 ist die erste  
Schallübertragungseinrichtung 7 an den beiden Abgas-  
strängen 2, 3 stromab der Katalysatoren 10 angeordnet.  
Ferner befindet sich die erste Schallübertragungseinrich-  
tung 7 stromauf der Schalldämpfer 12. Die zweite Schall-  
übertragungseinrichtung 8 ist an beiden Abgassträngen  
2, 3 stromauf der beiden Schalldämpfer 12 angeordnet.  
Außerdem befindet sich die zweite Schallübertragungs-  
einrichtung 8 stromab der ersten Schallübertragungsein-  
richtung 7 und somit stromab der Katalysatoren 10.

**[0023]** Bei der in Fig. 1 bevorzugten gezeigten Aus-  
führungsform enthält der jeweilige Abgasstrang 2, 3  
stromauf der zweiten Schallübertragungseinrichtung 8  
keinen weiteren Schalldämpfer. Zwar können stromauf  
der zweiten Schallübertragungseinrichtung 8 durchaus  
andere Abgasbehandlungseinrichtungen im jeweiligen  
Abgasstrang 2, 3, insbesondere auch stromab der ersten  
Schallübertragungseinrichtung 7, angeordnet sein, wie  
z.B. ein Partikelfilter oder ein SCR-Katalysator oder ein  
Denox-Katalysator, jedoch ist keine ausschließlich als  
Schalldämpfer ausgestaltete Komponente mehr vorhan-  
den. Hierdurch kann der Druckverlust im jeweiligen Ab-  
gasstrang 2, 3 reduziert werden.

**[0024]** Gemäß den Fig. 1 und 2 können die beiden  
Abgasstränge 2, 3 in einen mittleren Bereich 15 zuein-  
ander parallel verlaufen. Dieser mittlere Bereich erstreckt  
sich dabei im Einbauzustand in einem Tunnel, der sich  
am Unterboden des jeweiligen Fahrzeugs befindet. Bei  
den gezeigten Beispielen ist die erste Schallübertra-  
gungseinrichtung 7 am jeweiligen Abgasstrang 2, 3 in  
diesem mittleren Bereich 15 angeordnet, der sich im Tun-  
nel erstreckt. Zusätzlich oder alternativ kann auch für die

zweite Schallübertragungseinrichtung 8 eine Positionie-  
rung gewählt werden, bei welcher sie sich in dem im Tun-  
nel verlaufenden mittleren Bereich 15 befindet.

**[0025]** Die erste Schallübertragungseinrichtung 7 ist  
im jeweiligen Abgasstrang 2, 3 vorzugsweise in einem  
Bereich angeordnet, der bezogen auf einen von der  
Brennkraftmaschine 4 zum jeweiligen Schalldämpfer 12  
führenden Strömungsweg kleiner oder gleich 50 % die-  
ses Strömungswegs beträgt. Bevorzugt kann die erste  
Schallübertragungseinrichtung 7 bei etwa 30 % bis 50 %  
oder bei etwa 40 % bis 50 % oder bei etwa 50 % dieses  
Strömungswegs positioniert sein. Im Unterschied dazu  
gilt für die Positionierung der zweiten Schallübertra-  
gungseinrichtung 8, dass sich diese in einem Bereich  
größer oder gleich 50 % des genannten Strömungswegs  
befindet. Bevorzugt befindet sich die zweite Schallüber-  
tragungseinrichtung 8 in einem Bereich von etwa 50 %  
bis 100 % oder von etwa 70 % bis 100 % oder von etwa  
80 % bis 100 % des Strömungswegs. Es hat sich gezeigt,  
dass eine Ausführungsform besonders vorteilhaft ist,  
wenn ein Strömungsweg zwischen den beiden Schall-  
übertragungseinrichtungen 7, 8 innerhalb des jeweiligen  
Abgasstrangs 2, 3 zumindest 50 cm beträgt.

**[0026]** Die jeweilige Schallübertragungseinrichtung 7  
kann ein Verbindungsrohr 16 bzw. 17 aufweisen, das  
jeweils die beiden Abgasstränge 2, 3 miteinander kom-  
munizierend verbindet. Ferner kann die jeweilige Schall-  
übertragungseinrichtung 7 jeweils ein Stellglied 18 bzw.  
19 aufweisen, z. B. einen Schieber oder eine Klappe oder  
eine Blende, das so ausgestaltet ist, dass damit das je-  
weilige Verbindungsrohr 16, 17 geöffnet und gesperrt  
werden kann. Ferner ist hier jeweils noch ein Stellantrieb  
20 bzw. 21 angedeutet, der zum Antreiben des jeweiligen  
Stellglieds 18, 19 dient und der mit Hilfe der Steuerein-  
richtung 9 betätigbar bzw. ansteuerbar ist. Im einfachsten  
Fall ist die jeweilige Schallübertragungseinrichtung 7, 8  
so ausgestaltet, dass an ihr jeweils nur zwei Schaltzu-  
stände einstellbar sind, nämlich ein Aktivzustand mit ma-  
ximaler Schallübertragung bzw. maximal geöffnetem  
Querschnitt im jeweiligen Verbindungsrohr 16, 17 und  
ein Inaktivzustand mit keiner oder minimaler Schallüber-  
tragung bzw. mit gesperrtem oder minimal geöffnetem  
Querschnitt im jeweiligen Verbindungsrohr 16, 17.  
Grundsätzlich sind jedoch auch Ausführungsformen  
denkbar, bei denen zumindest eine der Schallübertra-  
gungseinrichtungen 7, 8 wenigstens einen Zwischenzu-  
stand realisieren kann, bei dem die Schallübertragung  
zwischen den Abgassträngen 2, 3 nur zum Teil aktiviert  
bzw. nur zum Teil deaktiviert ist, so dass insbesondere  
der Strömungsquerschnitt im jeweiligen Verbindungs-  
rohr 16, 17 nur zum Teil geöffnet bzw. nur zum Teil ge-  
sperrt ist.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage 1 arbeitet wie folgt:

**[0027]** Bei einem Betrieb der Brennkraftmaschine 4 im  
unteren Drehzahlbereich, also beispielsweise unter  
1.500 U/min sind beide Schallübertragungseinrichtun-

gen 7, 8 deaktiviert. Die Abgase der beiden Zylinderbänke 6 werden somit getrennt abgeführt, ohne dass es zu einer akustischen Kopplung zwischen den beiden Abgassträngen 2, 3 kommt. Hierdurch lassen sich auch Wechselwirkungen zwischen der akustischen Kopplung und Ladungswechselvorgängen vermeiden. Derartige Wechselwirkungen können bei Vorliegen einer akustischen Kopplung insbesondere bei niedrigen Drehzahlen auftreten, da Schallwellen auch Druckpulsationen sind, die sich auch stromauf ausbreiten können und dadurch Ladungswechselvorgänge nachteilig beeinflussen können. Im mittleren Drehzahlbereich, also oberhalb 1.500 U/min und unterhalb 2.500 U/min wird die zweite Schallübertragungseinrichtung 8 aktiviert. Hierdurch kann für den mittleren Drehzahlbereich zusätzliches Drehmoment gewonnen werden. Im oberen Drehzahlbereich, also oberhalb 2.500 U/min wird auch die erste Schallübertragungseinrichtung 7 aktiviert, wodurch zusätzliches Drehmoment bereitgestellt wird. Durch eine entsprechende Abstimmung des gemeinsamen Endschalldämpfers oder der beiden separaten Endschalldämpfer 12 sowie ggf. des Mittelschalldämpfers 14 kann für den jeweiligen Drehzahlbereich eine effektive Schalldämpfung realisiert werden.

#### Patentansprüche

1. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine (4), insbesondere in einem Kraftfahrzeug,

- mit zwei separaten Abgassträngen (2, 3) zum Abführen von Abgasen einer Brennkraftmaschine (4),
- mit einer schaltbaren ersten Schallübertragungseinrichtung (7), welche die beiden Abgasstränge (2, 3) zur Übertragung von Luftschall miteinander koppelt,
- mit einer Steuereinrichtung (9) zum Aktivieren und Deaktivieren der ersten Schallübertragungseinrichtung (7) in Abhängigkeit wenigstens eines Betriebsparameters der Brennkraftmaschine (4),

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** eine mit der Steuereinrichtung (9) schaltbare zweite Schallübertragungseinrichtung (8) vorgesehen ist, welche die beiden Abgasstränge (2, 3) stromab der ersten Schallübertragungseinrichtung (7) zur Übertragung von Luftschall miteinander koppelt,
- **dass** die Steuereinrichtung (9) so ausgestaltet ist, dass sie in Abhängigkeit des wenigstens einen Betriebsparameters der Brennkraftmaschine (4) zumindest drei Schaltzustände für die beiden Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) ermöglicht, nämlich

- einen ersten Schaltzustand, bei dem beide Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) deaktiviert sind,
- einen zweiten Schaltzustand, bei dem die eine Schallübertragungseinrichtung (7, 8) aktiviert ist, während die andere Schallübertragungseinrichtung (7, 8) deaktiviert ist,
- einen dritten Schaltzustand, bei dem beide Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) aktiviert sind.

2. Abgasanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im zweiten Schaltzustand die stromauf liegende erste Schallübertragungseinrichtung (7) deaktiviert ist, während die stromab liegende zweite Schallübertragungseinrichtung (8) aktiviert ist.

3. Abgasanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Steuereinrichtung (9) zum Schalten der Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) eine Drehzahl der Brennkraftmaschine (4) als Betriebsparameter verwendet.

4. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Steuereinrichtung (9) so ausgestaltet ist,

- **dass** sie in einem unteren Drehzahlbereich den ersten Schaltzustand einstellt,
- **dass** sie in einem mittleren Drehzahlbereich den zweiten Schaltzustand einstellt,
- **dass** sie in einem oberen Drehzahlbereich den dritten Schaltzustand einstellt.

5. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die beiden Abgasstränge (2, 3) jeweils einer Zylindergruppe der Brennkraftmaschine (4) zugeordnet sind, wobei die Zylinder (5) der einen Zylindergruppe und die Zylinder (5) der anderen Zylindergruppe ihre Arbeitshübe im Wechsel oder synchron durchführen, und/oder
- **dass** die beiden Abgasstränge (2, 3) jeweils einer Zylinderbank (6) einer als V-Motor ausgestaltete Brennkraftmaschine (4) zugeordnet sind.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die erste Schallübertragungseinrichtung (7) an beiden Abgassträngen (2, 3) stromab jeweils eines Katalysators (10) angeordnet ist, und/oder
- **dass** die zweite Schallübertragungseinrichtung (8) an beiden Abgassträngen (2, 3) stromauf jeweils eines Katalysators (10) angeordnet ist, und/oder

tung (8) an beiden Abgassträngen (2, 3) stromauf jeweils eines separaten oder eines gemeinsamen Schalldämpfers (12), insbesondere eines Endschalldämpfers, angeordnet ist.

5

7. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der jeweilige Abgasstrang (2, 3) stromauf der zweiten Schallübertragungseinrichtung (8) keinen Schalldämpfer enthält. 10
  
8. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Schallübertragungseinrichtung (7) im jeweiligen Abgasstrang (2, 3) in einem Bereich kleiner oder etwa gleich 50 % oder von etwa 30 % bis 50 % oder von etwa 40 % bis 50 % eines Strömungswegs zwischen der Brennkraftmaschine (4) und einem dem jeweiligen Abgasstrang (2, 3) zugeordneten Schalldämpfer (12) angeordnet ist. 15  
20
  
9. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die zweite Schallübertragungseinrichtung (8) im jeweiligen Abgasstrang (2, 3) in einem Bereich größer oder gleich 50 % oder von etwa 50 % bis 100 % oder von etwa 70 % bis 100 % oder von etwa 80 % bis 100 % eines Strömungswegs zwischen der Brennkraftmaschine (4) und einem dem jeweiligen Abgasstrang (2, 3) zugeordneten Schalldämpfer (12) angeordnet ist. 25  
30
  
10. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Schallübertragungseinrichtung (7) und/oder die zweite Schallübertragungseinrichtung (8) an den beiden Abgassträngen (2, 3) in einem Bereich (15) angeordnet ist/sind, in dem die beiden Abgasstränge (2, 3) im montierten Zustand in einem Tunnel des Fahrzeugs verlaufen. 35  
40
  
11. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Strömungsweg zwischen den beiden Schallübertragungseinrichtungen (7, 8) im jeweiligen Abgasstrang (2, 3) mindestens 50 cm beträgt. 45
  
12. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,** 50
  - **dass** die jeweilige Schallübertragungseinrichtung (7, 8) ein Verbindungsrohr (16, 17) aufweist, das die beiden Abgasstränge (2, 3) miteinander kommunizierend verbindet, und/oder
  - **dass** die jeweilige Schallübertragungseinrichtung (7, 8) ein Stellglied (18, 19) zum Öffnen und Sperren des jeweiligen Verbindungsrohrs (16, 17) aufweist. 55

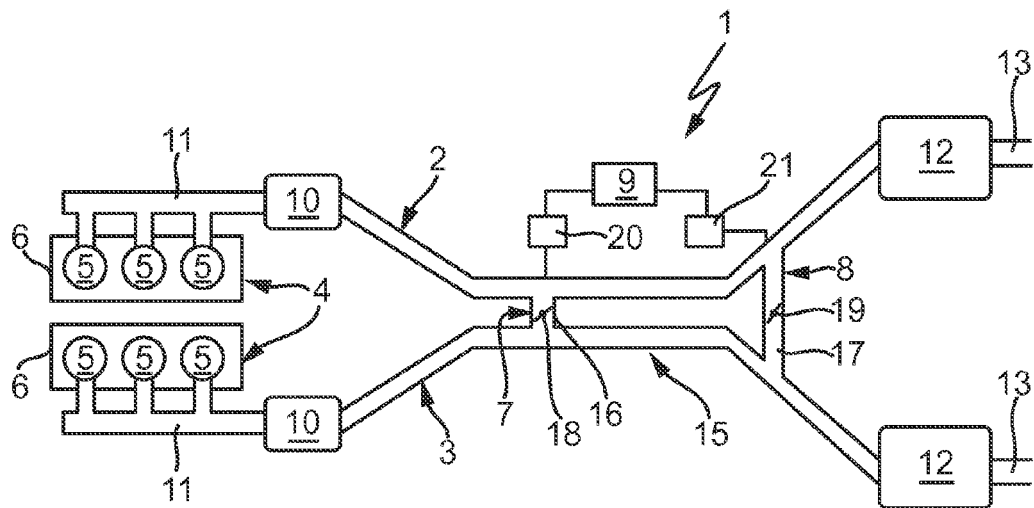


Fig. 1

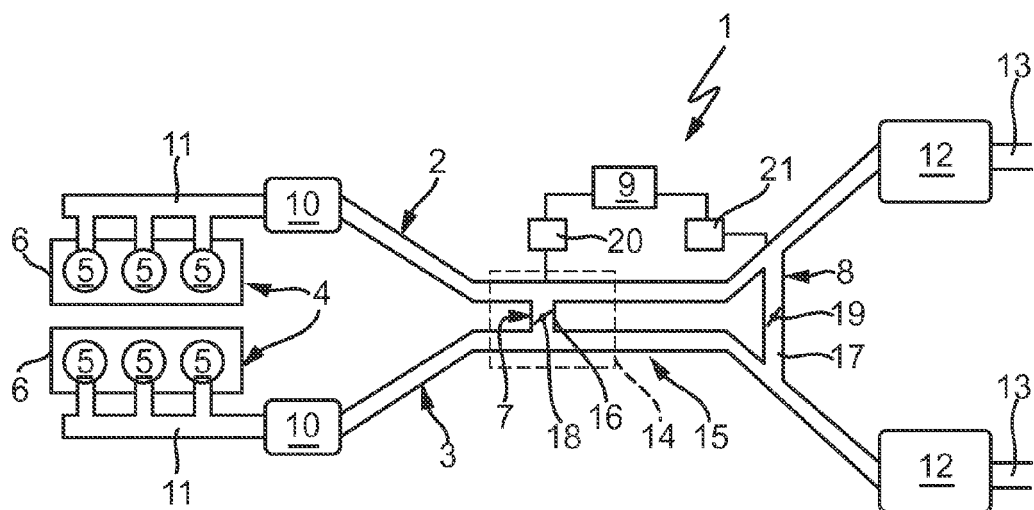


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 15 7029

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 41 06 918 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 10. September 1992 (1992-09-10) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 39; Abbildung 1 *	1,2,5,7,12	INV. F01N7/02 F01N7/08
X	DE 202 06 155 U1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 1. August 2002 (2002-08-01) * Seite 1, Absatz 3; Abbildung 1 *	1,5,7,12	
X	DE 102 36 732 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 12. Februar 2004 (2004-02-12) * Absatz [0018] - Absatz [0019]; Abbildung 1 *	1,12	
A	JP 58 178820 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 19. Oktober 1983 (1983-10-19) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2008	Prüfer Tatus, Walter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 15 7029

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4106918	A1	10-09-1992	KEINE		
DE 20206155	U1	01-08-2002	KEINE		
DE 10236732	A1	12-02-2004	KEINE		
JP 58178820	A	19-10-1983	JP	1717871 C	14-12-1992
			JP	4005805 B	03-02-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- EP 1400666 A1 [0003]