

(19)



(11)

EP 2 818 654 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
F01N 1/06 ^(2006.01) **F01N 13/04** ^(2010.01)

(21) Anmeldenummer: **14172186.0**

(22) Anmeldetag: **12.06.2014**

(54) **System zur Beeinflussung von Abgasgeräuschen in einer mehrflutigen Abgasanlage**

System for influencing exhaust Noise in a multi-flow exhaust System

Système d'influence des bruits d'échappement dans une installation de gaz d'échappement à plusieurs flux

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **25.06.2013 DE 102013010609**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(73) Patentinhaber: **Eberspächer Exhaust Technology
GmbH & Co. KG
66539 Neunkirchen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Pommerer, Michael
73066 Uhingen (DE)**

- **Kobe, Jürgen
72622 Nürtingen-Raidwangen (DE)**
- **Hölsch, Ralf
78736 Epfendorf (DE)**
- **Wink, Peter
73035 Göppingen (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl & Partner GbR
Patentanwälte
Erika-Mann-Strasse 9
80636 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 481 450 DE-A1-102011 089 283
DE-B3- 10 085 230**

EP 2 818 654 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Beeinflussung von in Abgasanlagen von verbrennungsmotorisch betriebenen Fahrzeugen geführten Schallwellen (Abgasgeräuschen). Genauer gesagt betrifft die vorliegende Erfindung ein System zur Beeinflussung von in mehrflutigen Abgasanlagen geführten Schallwellen.

[0002] Mehrflutige Abgasanlagen werden verwendet, um hohe Volumenströme an Abgas bei geringem Widerstand sicher abzuführen. Hohe Volumenströme an Abgas treten insbesondere bei leistungsstarken Verbrennungsmotoren auf. Typisch für mehrflutige Abgasanlagen ist, dass das vom Verbrennungsmotor kommende Abgas und in der Abgasanlage geführte Abgas über wenigstens zwei Endrohre der Abgasanlage an die Umgebung ausgegeben wird.

[0003] Unabhängig von der Bauform eines Verbrennungsmotors (beispielsweise Hubkolbenmotor, Rotationskolbenmotor oder Freikolbenmotor) werden infolge der hintereinander ablaufenden Arbeitstakte (insbesondere Ansaugen und Verdichten eines Kraftstoff-Luftgemischs, Arbeiten und Ausstoßen des verbrannten Kraftstoff-Luftgemischs) Geräusche erzeugt. Diese durchlaufen zum einen als Körperschall den Verbrennungsmotor und werden außen am Verbrennungsmotor als Luftschall abgestrahlt. Zum anderen durchlaufen die Geräusche als Luftschall zusammen mit dem verbrannten Kraftstoff-Luftgemisch eine mit dem Verbrennungsmotor in Fluidverbindung stehende Abgasanlage.

[0004] Diese Geräusche werden häufig als nachteilig empfunden. Zum einen gibt es gesetzliche Vorgaben zum Lärmschutz, die von Herstellern von verbrennungsmotorisch betriebenen Fahrzeugen einzuhalten sind. Diese gesetzlichen Vorgaben geben in der Regel einen im Betrieb des Fahrzeugs maximal zulässigen Schalldruck vor. Zum anderen versuchen Hersteller, den von ihnen erzeugten verbrennungsmotorisch betriebenen Fahrzeugen eine charakteristische Geräuscentwicklung aufzuprägen, welche zum Image des jeweiligen Herstellers passen und die Kunden ansprechen soll. Diese charakteristische Geräuscentwicklung lässt sich bei modernen Motoren mit geringem Hubraumvolumen häufig nicht mehr auf natürlichem Wege sicherstellen.

[0005] Die den Verbrennungsmotor als Körperschall durchlaufenden Geräusche lassen sich gut dämmen und stellen daher in der Regel kein Problem hinsichtlich des Lärmschutzes dar. Aufgrund der zunehmenden Verwendung von Verbrennungsmotoren mit kleinen Hubräumen oder gar von Elektromotoren stellt sich jedoch das Problem, dass das Geräusch des Motors für einen Benutzer häufig nicht ansprechend ist und/oder nicht zum Image eines Herstellers des Fahrzeuges passt.

[0006] Die eine Abgasanlage des Verbrennungsmotors zusammen mit dem verbrannten Kraftstoff-Luftgemisch als Luftschall durchlaufenden Geräusche werden durch vor der Mündung der Abgasanlage angeordnete Schalldämpfer reduziert, welche ggf. vorhandenen Katalysatoren nachgeschaltet sind. Derartige Schalldämpfer können beispielsweise nach dem Absorptions- und/oder Reflexionsprinzip arbeiten. Beiden Arbeitsweisen ist der Nachteil gemeinsam, dass sie ein vergleichsweise großes Volumen beanspruchen und dem verbrannten Kraftstoff-Luftgemisch einen relativ hohen Widerstand entgegen setzen, wodurch der Gesamtwirkungsgrad des Fahrzeuges sinkt und der Kraftstoffverbrauch steigt.

[0007] Als Alternative oder zur Ergänzung von Schalldämpfern werden seit einiger Zeit sogenannte Antischall-Systeme entwickelt, die dem vom Verbrennungsmotor erzeugten und in der Abgasanlage geführten Luftschall elektroakustisch erzeugten Anti-Schall überlagern. Derartige Systeme sind beispielsweise aus den Dokumenten US 4,177,874, US 5,229,556, US 5,233,137, US 5,343,533, US 5,336,856, US 5,432,857, US 5,600,106, US 5,619,020, EP 0 373 188, EP 0 674 097, EP 0 755 045, EP 0 916 817, EP 1 055 804, EP 1 627 996, DE 197 51 596, DE 10 2006 042 224, DE 10 2008 018 085 und DE 10 2009 031 848 bekannt.

[0008] Derartige Antischall-Systeme verwenden üblicherweise einen sogenannten Filtered-x Least mean squares (FxLMS) Algorithmus, der versucht, ein mittels eines Fehlermikrofons gemessenes Fehlersignal durch Ausgabe von Schall über wenigstens einen mit der Abgasanlage in Fluidverbindung stehenden Lautsprecher auf Null (im Falle der Schallauslöschung) oder einen vorgegebenen Schwellwert (im Falle der Schallbeeinflussung) zu regeln. Zum Erzielen einer vollständigen destruktiven Interferenz der Schallwellen des in der Abgasanlage geführten Luftschalls und des vom Lautsprecher erzeugten Anti-Schalls müssen die vom Lautsprecher herrührenden Schallwellen nach Amplitude und Frequenz den in der Abgasanlage geführten Schallwellen entsprechen, relativ zu diesen jedoch eine Phasenverschiebung von 180 Grad aufweisen. Entsprechen sich die in der Abgasanlage geführten Schallwellen des Luftschalls und die vom Lautsprecher erzeugten Schallwellen des Anti-Schalls zwar in der Frequenz, und weisen sie relativ zueinander eine Phasenverschiebung von 180 Grad auf, entsprechen sich die Schallwellen aber nicht in der Amplitude, kommt es nur zu einer Abschwächung der in der Abgasanlage geführten Schallwellen des Luftschalls. Für jedes Frequenzband des im Abgasrohr geführten Luftschalls wird der Anti-Schall mittels des FxLMS-Algorithmus gesondert berechnet, indem eine geeignete Frequenz und Phasenlage von zwei zueinander um 90 Grad verschobenen Sinusschwingungen bestimmt wird, und die erforderlichen Amplituden für diese Sinusschwingungen berechnet werden. Ziel von Antischall-Systemen ist, dass die Schallauslöschung bzw. Schallbeeinflussung zumindest außerhalb, ggf. aber auch innerhalb der Abgasanlage hörbar und messbar ist. Die Bezeichnung Anti-Schall dient in diesem Dokument zur Unterscheidung zu dem in der Abgasanlage geführten Luftschall. Für sich alleine betrachtet handelt es sich bei Anti-Schall um gewöhnlichen Luftschall. Es wird betont, dass das vorliegende Dokument nicht auf die Verwendung eines FxLMS-Algorithmus beschränkt ist.

[0009] Eine Abgasanlage mit einem Antischall-System aus dem Stand der Technik wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 beschrieben:

Eine Abgasanlage mit einem Antischall-System 1 weist einen Schallerzeuger 2 in Form eines schallisolierten Gehäuses auf, welches einen Lautsprecher 3 enthält und im Bereich eines Endrohrs 4 an eine Abgasanlage 6 angebunden ist.

[0010] Das Endrohr 4 weist eine Mündung 5 auf, um in der Abgasanlage 4 geführtes Abgas nach außen abzugeben.

[0011] An dem Endrohr 4 ist ein Fehlermikrofon 7 in Form eines Drucksensors vorgesehen. Das Fehlermikrofon 7 misst Druckschwankungen und damit Schall im Inneren des Endrohrs 4 in einem Abschnitt stromabwärts eines Bereichs, in dem die fluide Anbindung zwischen Abgasanlage 6 und Schallerzeuger 2 bereitgestellt wird. Dabei ist der Begriff "stromabwärts" auf die Strömungsrichtung des Abgases bezogen. Die Strömungsrichtung des Abgases ist in Figur 2 durch Pfeile gekennzeichnet.

[0012] Der Lautsprecher 3 und das Fehlermikrofon 7 sind elektrisch mit einer (Antischall-)Steuerung 8 verbunden. Weiter ist die Steuerung 8 über einen CAN-Bus mit einer Motorsteuerung 9 eines Verbrennungsmotors 10 verbunden.

[0013] Anhand von durch das Fehlermikrofon 7 gemessenem Schall und von über den CAN-Bus empfangenen Betriebsparametern des Verbrennungsmotors 10 berechnet die Antischall-Steuerung 8 unter Verwendung eines *Filtered-x Least mean squares* (FxLMS) Algorithmus für den Lautsprecher 3 ein digitales Steuersignal, welches eine weitgehende Auslöschung des im Inneren der Abgasanlage 6 geführten Schalls durch Beaufschlagung mit Anti-Schall erlaubt, und gibt dieses an den Lautsprecher 3 aus.

[0014] Bei der Verwendung unbekannter Systeme zur Beeinflussung von Abgasgeräuschen ist es nachteilig, dass diese nicht für mehrflutige Abgasanlagen ausgebildet sind.

[0015] Dokument EP 0 481 450 A1 offenbart eine Schalldämpferanlage mit zwei Abgasleitungen. Diese werden entweder vollkommen getrennt oder streckenweise in einer Mischstrecke gemeinsam geführt. Weiter weist die Schalldämpferanlage einen Sensor, einen Helmholtz-Resonator und einen vom Helmholtz-Resonator aufgenommenen Lautsprecher auf. Der Helmholtz-Resonator und der Lautsprecher sind über zwei Koppelrohre an die getrennt geführten Abgasleitungen oder über ein Koppelrohr an die Mischstrecke angekoppelt. Zusammenfassend sind aus dem Dokument die Merkmale des Oberbegriffs der unabhängigen Ansprüche bekannt.

[0016] DE 10 2011 089 283 A1 beansprucht eine Aktoranordnung für aktive Abgasanlagen zum Erzeugen eines Schallsignals mit mindestens einem Aktor, wobei die Aktoranordnung zumindest mit einem Verbindungsabschnitt gasführend mit mindestens einem Abgasstrang der Abgasanlage verbindbar ist, wobei die Aktoranordnung eine Druckausgleichsanordnung zum Zuführen von Fluid in den Verbindungsabschnitt umfasst.

[0017] DE 100 85 230 B3 offenbart eine Einrichtung zur aktiven Geräuschreduzierung, welche für eine mehrflutige Abgasanlage ein System mit jeweils einem Sensor und einem Aktor pro Abgasstrang vorschlägt.

[0018] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Antischall-System zur Beeinflussung von in mehrflutigen Abgasanlagen geführten Abgasgeräuschen bereitzustellen, welches eine niedrige Komplexität und damit niedrige Kosten aufweist.

[0019] Die vorstehende Aufgabe wird durch die Kombination der Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen finden sich in den Unteransprüchen.

[0020] Ausführungsformen betreffen ein Antischall-System zur Beeinflussung von in einer mehrflutigen Abgasanlage eines Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen, welches eine Steuerung und wenigstens einen Aktor aufweist. Der Aktor ist ausgebildet, ein Steuersignal zu empfangen und in Abhängigkeit von dem Steuersignal Schall zu erzeugen. Bei dem Aktor kann es sich insbesondere um einen Lautsprecher und weiter insbesondere um einen Tauchspulenlautsprecher handeln. Der wenigstens eine Aktor ist einem Schallerzeuger angeordnet. Es können mehrere Schallerzeuger vorgesehen sein, in denen jeweils wenigstens ein Aktor angeordnet ist. Der wenigstens eine Aktor ist beispielsweise über optische oder elektrische Leitungen zum Empfang von Steuersignalen mit der Steuerung verbunden und zum Erzeugen eines Schalls in dem Schallerzeuger ausgebildet. Somit wird in dem Schallerzeuger in Abhängigkeit von dem von der Steuerung empfangenen Steuersignal Schall erzeugt. Der Schallerzeuger ist gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar. Die Steuerung ist ausgebildet und damit programmtechnisch eingerichtet, ein Steuersignal zu erzeugen, welches den wenigstens einen in dem Schallerzeuger angeordneten Aktor veranlasst, Schall im Inneren der wenigstens zwei Abgasstränge der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs dem Betrage nach zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen.

[0021] Somit ist der Schallerzeuger gleichzeitig wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage zugeordnet und beaufschlagt diese über eine fluide Anbindung mit Schall. Es ist bei einer mehrflutigen Abgasanlage somit nicht erforderlich, für jeden Abgasstrang einen eigenen Schallerzeuger mit wenigstens einem Aktor vorzusehen. Entsprechend ist nur eine Steuerung erforderlich. Hierdurch werden Bauraum und Kosten gespart und wird die Komplexität des Aufbaus gesenkt.

[0022] Dabei wird in diesem Dokument unter einer mehrflutigen Abgasanlage eine Abgasanlage verstanden, welche

wenigstens zwei Endrohre aufweist, welche mit Brennkammern eines Verbrennungsmotors in Fluidverbindung stehen oder gebracht werden können. Beispielsweise kann die Abgasanlage genau zwei Endrohre aufweisen, oder wenigstens ein Paar von Endrohren aufweisen, welche mit Brennkammern eines Verbrennungsmotors in Fluidverbindung stehen oder gebracht werden können.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform weist das Antischall-System weiter wenigstens ein Fehlermikrofon auf, welches mit der Steuerung verbunden ist. Das Fehlermikrofon ist ausgebildet, Schall im Inneren der Abgasanlage zu messen und beispielsweise über optische oder elektrische Leitungen ein entsprechendes Messsignal an die Steuerung auszugeben. Die Steuerung ist ausgebildet, von dem Fehlermikrofon erhaltene Messsignale durch Ausgabe des Steuersignals an den wenigstens einen Aktor zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen. Dies erfolgt mittelbar dadurch, dass der von dem Fehlermikrofon gemessene, in der Abgasanlage geführte Schall dem Betrag nach ganz oder teilweise ausgelöscht wird.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist das wenigstens eine Fehlermikrofon an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage über eine zusätzliche Rohrleitung gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar.

[0025] Somit ist das Fehlermikrofon gleichzeitig wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage zugeordnet, so dass für beide Abgasstränge nur ein Regelkreis erforderlich ist. Hierdurch wird die Komplexität des Aufbaus weiter gesenkt.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt die fluide Anbindung des Fehlermikrofons über zwei insbesondere flexible Schläuche von insbesondere gleicher Länge, welche über ein T-Stück oder Y-Stück miteinander verbunden sind, und deren freies Ende jeweils mit einem Abgasstrang verbunden ist. Das Fehlermikrofon ist dann am verbleibenden Schenkel des T-Stücks bzw. Y-Stücks angeordnet.

[0027] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist für jeden Abgasstrang der Abgasanlage wenigstens ein Fehlermikrofon vorgesehen, welches an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage mit nur dem zugehörigen Abgasstrang der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist.

[0028] Somit kann für jeden Abgasstrang ein separates Fehlermikrofon vorgesehen sein. Gemäß einer Ausführungsform werden die Messwerte dieser Fehlermikrofone gemittelt und ein dem Mittelwert entsprechendes Messsignal an die Steuerung ausgegeben. Auf diese Weise kann auch bei Vorhandensein von mehreren Fehlermikrofonen nur ein Regelkreis vorgesehen sein.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung mit einer Motorsteuerung eines Verbrennungsmotor des Fahrzeugs verbindbar und ausgebildet (und damit programmtechnisch eingerichtet), das digitale Steuersignal in Abhängigkeit von Signalen zu erzeugen, welche von der Motorsteuerung empfangen werden. Bei diesen von der Motorsteuerung empfangenen Signalen kann es sich beispielsweise um eine Drehzahl und/oder ein Drehmoment des Verbrennungsmotors handeln.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform weist das System genau einen Aktor und entsprechend genau einen Schallerzeuger auf.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform weist das System genau ein Fehlermikrofon auf.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform weist das System genau eine Steuerung auf.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schallerzeuger ein Doppel-D-Rohr auf, wobei beide D-Rohre des Doppel-D-Rohrs gleichzeitig mit einem gemeinsamen Innenvolumen des Schallerzeugers in Fluidverbindung stehen, und jeweils ein D-Rohr des Doppel-D-Rohrs mit genau einem Abgasstrang der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist. Bei Doppel-D-Rohren handelt es sich um zwei Rohre mit jeweils halbkreisförmigem Querschnitt, die mit ihren flachen Seiten aufeinandergelegt sind und an den Längskanten beispielsweise mittels einer Schweißnaht miteinander verbunden sind.

[0034] Gemäß einer alternativen Ausführungsform weist der Schallerzeuger ein Y-Stück auf, wobei ein Arm des Y-Stücks mit einem Innenvolumen des Schallerzeugers in Fluidverbindung steht und jeweils ein Arm des Y-Stücks mit genau einem Abgasstrang der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist.

[0035] Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform weist der Schallerzeuger ein Vorvolumen auf, in welches gleichzeitig mehrere Anschlussrohre münden, wobei jeweils eines dieser Anschlussrohre mit genau einem zugehörigen Abgasstrang der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist.

[0036] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schallerzeuger ein Lautsprechergehäuse, welches wenigstens einen Lautsprecher aufnimmt. Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist der Schallerzeuger ein Lautsprecher.

[0037] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schallerzeuger ein Innenvolumen auf, welches gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs in Fluidverbindung bringbar ist.

[0038] Ausführungsformen einer mehrflutigen Abgasanlage für ein Fahrzeug weisen wenigstens zwei Abgasstränge und insbesondere wenigstens ein Paar von Abgassträngen und weiter insbesondere genau zwei Abgasstränge und ein Antischall-System wie vorstehend beschrieben auf. Die wenigstens zwei Abgasstränge sind mit einem Verbrennungs-

motor des Fahrzeugs verbindbar und ausgebildet, vom Verbrennungsmotor des Fahrzeugs ausgegebenes Abgas zu führen. Die wenigstens zwei Abgasstränge weisen jeweils ein Endrohr auf, über welches in dem jeweiligen Abgasstrang geführtes Abgas nach außerhalb der Abgasanlage ausgegeben wird. Der Schallerzeuger ist gleichzeitig mit den wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden.

[0039] Gemäß einer Ausführungsform weist das Antischall-System der mehrflutigen Abgasanlage wenigstens eine Fehlermikrofon auf, welches an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage über eine zusätzliche Rohrleitung gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist.

[0040] Gemäß einer Ausführungsform weist das Antischall-System der mehrflutigen Abgasanlage für jeden Abgasstrang der Abgasanlage wenigstens ein Fehlermikrofon vorgesehen auf, welches an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage mit nur dem einen zugehörigen Abgasstrang der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform ist die Länge eines jeden der wenigstens zwei Abgasstränge der mehrflutigen Abgasanlage zwischen dem Verbrennungsmotor und der Stelle entlang des jeweiligen Abgasstranges, an welcher der Schallerzeuger mit dem jeweiligen Abgasstrang verbunden ist, gleich groß. Alternativ sind Längenabweichungen von kleiner 10 % und insbesondere kleiner 5 % und weiter insbesondere kleiner 3 % zugelassen. Weiter ist auch die Länge einer jeweiligen Verbindungsleitung zwischen dem jeweiligen Abgasstrang und dem Schallerzeuger gleich groß. Vielmehr sind Längenabweichungen von kleiner 10 % und insbesondere kleiner 5 % und weiter insbesondere kleiner 3 % zugelassen. Hierdurch wird verhindert, dass es aufgrund unterschiedlicher Leitungslängen zu Laufzeitunterschieden des in den Abgassträngen geführten Schalls kommt.

[0042] Gemäß einer Ausführungsform weisen die wenigstens zwei Abgasstränge der mehrflutigen Abgasanlage bezüglich der Strömungsrichtung des in den Abgassträngen geführten Abgases stromaufwärts des Bereichs der fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger und Abgasanlage aber stromabwärts des Verbrennungsmotors ein gemeinsames Volumen auf. Dieses gemeinsame Volumen stellt sicher, dass die Phase der in den wenigstens zwei Abgassträngen geführten Schallwellen im Wesentlichen gleich sind. Beispielsweise kann dieses gemeinsame Volumen im Bereich eines Turboladers vorgesehen sein.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform weisen die wenigstens zwei Abgasstränge bezüglich der Strömungsrichtung des in den Abgassträngen geführten Abgases stromaufwärts der Endrohre aber stromabwärts des Verbrennungsmotors ein gemeinsames Volumen aufweisen, und ist der Schallerzeuger im Bereich des gemeinsamen Volumens angeordnet und so gleichzeitig mit den wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden. Beispielsweise kann dieses gemeinsame Volumen im Bereich eines Turboladers vorgesehen sein. Dabei muss der Schallerzeuger nicht in dem gemeinsamen Volumen angeordnet sein. Vielmehr ist es ausreichend, wenn der Schallerzeuger mit diesem gemeinsamen Volumen in fluider Anbindung/Fluidverbindung steht.

[0044] Gemäß einer Ausführungsform weist jeder der wenigstens zwei Abgasstränge der mehrflutigen Abgasanlage zwischen dem Verbrennungsmotor und/oder dem (stromaufwärts des Bereichs der fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger und Abgasanlage aber stromabwärts des Verbrennungsmotors liegenden) gemeinsamen Volumen und der Stelle entlang des jeweiligen Abgasstranges, an welcher der Schallerzeuger mit dem jeweiligen Abgasstrang verbunden ist, einen eigenen Schalldämpfer (beispielsweise Vorschalldämpfer und/oder Mittelschalldämpfer) und/oder eine eigene Abgasreinigungsanlage (beispielsweise einen Katalysator) auf. Der Vorschalldämpfer bzw. die Abgasreinigungsanlage wird nur von in dem zugehörigen Abgasstrang geführten Abgas durchströmt.

[0045] Ausführungsformen eines Kraftfahrzeugs weisen einen Verbrennungsmotor mit einer Motorsteuerung und eine mehrflutige Abgasanlage wie vorstehend beschrieben auf. Die mehrflutige Abgasanlage steht die mit dem Verbrennungsmotor und insbesondere mit Brennkammern des Verbrennungsmotors in Fluidverbindung. Die Steuerung des Antischall-Systems der mehrflutigen Abgasanlage ist mit der Motorsteuerung des Verbrennungsmotors des Fahrzeugs verbunden.

[0046] Ausführungsformen eines Verfahrens zum Steuern eines Antischall-Systems zur Beeinflussung von in einer mehrflutigen Abgasanlage eines Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen weisen die folgenden Schritte auf:

Empfangen eines Betriebsparameters (wie beispielsweise einer Drehzahl und/oder eines Drehmoments) von einer Motorsteuerung des Fahrzeugs. Zusätzlich oder alternativ kann Schall im Inneren der Abgasanlage gemessen werden. Anschließend wird anhand des Betriebsparameters und/oder des gemessenen Schalls ein Steuersignal berechnet, welches Steuersignal geeignet ist, in wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage geführten von einem Verbrennungsmotor erzeugten Luftschall dem Betrage nach zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen. Anschließend wird durch Betreiben wenigstens einen Aktors mit dem Steuersignal ein Anti-Luftschall erzeugt und werden wenigstens zwei Abgasstränge der mehrflutigen Abgasanlage gleichzeitig mit dem erzeugten Anti-Luftschall beaufschlagt, um in den wenigstens zwei Abgassträngen geführten, von einem Verbrennungsmotor erzeugten Luftschall zumindest teilweise und bevorzugt vollständig dem Betrag nach auszulöschen. Bei dem Antischall-System kann es sich beispielsweise um das vorstehend beschriebene Antischall-System han-

deln.

[0047] Ausführungsformen einer Verwendung eines Antischall-Systems zur Beeinflussung von in einer mehrflutigen Abgasanlage eines Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen weisen die folgenden Schritte auf: Bereitstellen eines Antischall-Systems wie vorstehend beschrieben; und Verbinden des Schallerzeugers mit wenigstens zwei Abgassträngen der mehrflutigen Abgasanlage eines Fahrzeugs. Somit wird der Schallerzeuger so verwendet, dass er mit wenigstens zwei Abgassträngen gleichzeitig in fluider Anbindung steht.

[0048] In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die in dieser Beschreibung und den Ansprüchen zur Aufzählung von Merkmalen verwendeten Begriffe "umfassen", "aufweisen", "beinhalten", "enthalten" und "mit", sowie deren grammatikalische Abwandlungen, generell als nichtabschließende Aufzählung von Merkmalen, wie z.B. Verfahrensschritten, Einrichtungen, Bereichen, Größen und dergleichen aufzufassen sind, und in keiner Weise das Vorhandensein anderer oder zusätzlicher Merkmale oder Gruppierungen von anderen oder zusätzlichen Merkmalen ausschließen.

[0049] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Ansprüchen sowie den Figuren. In den Figuren werden gleiche bzw. ähnliche Elemente mit gleichen bzw. ähnlichen Bezugszeichen bezeichnet. Es wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die Ausführungsformen der beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern durch den Umfang der beiliegenden Patentansprüche bestimmt ist. Insbesondere können die einzelnen Merkmale bei erfindungsgemäßen Ausführungsformen in anderer Anzahl und Kombination als bei den untenstehend angeführten Beispielen verwirklicht sein. Bei der nachfolgenden Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung wird auf die beiliegenden Figuren Bezug genommen, von denen

Figur 1	schematisch eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts einer Abgasanlage zeigt, welcher einen Schallerzeuger eines Antischall-Systems aufweist,
Figur 2	schematisch ein Blockdiagramm eines Antischall-Systems im Zusammenwirken mit einer Abgasanlage eines Verbrennungsmotors nach dem Stand der Technik zeigt, wobei der Schallerzeuger aus Figur 1 verwendet werden kann,
Figuren 3A, 3B, 3C	schematisch Blockdiagramme eines Antischall-Systems im Zusammenwirken mit einer Abgasanlage eines Verbrennungsmotors gemäß dreier Ausführungsformen der Erfindung zeigt, wobei die Ausführungsform gemäß Figur 3A nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist;
Figuren 4A, 4B, 4C, 4D, 4E	schematisch die Anbindung des Schallerzeugers des Antischall-Systems aus Figuren 3A, 3B, 3C an die Abgasanlage eines Verbrennungsmotors gemäß vier Ausführungsformen der Erfindung zeigt; und
Figur 5	schematisch ein Kraftfahrzeug zeigt, welches eine Abgasanlage mit einem Antischall-System gemäß der Erfindung aufweist.

[0050] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Figuren mehrere Ausführungsformen der Erfindung erläutert.

[0051] Wie aus Figuren 3A, 3B und 3C ersichtlich, wird das von einer Verbrennungskraftmaschine 100 erzeugte Abgas zunächst gesammelt und treibt einen Turbolader 110 an. Anschließend wird das Abgas getrennt entlang zweier Abgasstränge 60, 61 durch zwei Katalysatoren 62, 63 und zwei Vorschalldämpfer 64, 65 geführt, und schließlich über Mündungen 50, 51 von Endrohren 40, 41 an die Umgebung ausgegeben. Die Strömungsrichtung des Abgases ist durch Pfeile gekennzeichnet.

[0052] Es wird betont, dass der Turbolader 110, die Katalysatoren 62, 63 und die Vorschalldämpfer 64, 65 nur optional sind. Alternativ oder zusätzlich können auch andere Elemente zur Abgasreinigung und Schalldämpfung vorgesehen sein. Weiter wird betont, dass auch mehr als ein Paar Abgasstränge vorhanden sein kann.

[0053] Gemäß der Ausführungsformen aller Figuren 3A, 3B und 3C weist das Antischall-System einen Schallerzeuger 20 auf, in welchem ein Lautsprecher angeordnet ist. Der Schallerzeuger 20 steht über Verbindungsleitungen 21 mit beiden Abgasstränge 60, 61 in der Nähe der Endrohre 50, 51 in fluider Anbindung.

[0054] Dabei ist die Länge der beiden Abgasstränge 60, 61 zwischen dem Verbrennungsmotor 100 und der Stelle des jeweiligen Abgasstranges 60, 61, an welcher der Schallerzeuger 20 mit dem jeweiligen Abgasstrang 60, 61 verbunden ist, gleich groß. Dies ist jedoch nicht zwingend.

[0055] Zwischen dem Bereich der fluiden Anbindung des Schallerzeugers 20 und den Endrohren 50, 51 ist gemäß der Ausführungsformen aller Figuren 3A, 3B und 3C wenigstens ein Fehlermikrofon 70, 71, 72 in Form eines Drucksensors angeordnet.

[0056] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 3A die nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist, ist nur ein Fehlermikrofon 70 vorgesehen, welches Druckschwankungen und damit Schall im Inneren des Abgasstrangs 60 misst.

[0057] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 3B weist jeder Abgasstrang 60, 61 ein Fehlermikrofon 70, 71 auf,

welches Druckschwankungen und damit Schall im Inneren des zugehörigen Abgasstrangs 60, 61 misst.

[0058] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 3C ist nur ein Fehlermikrofon 72 vorgesehen, welches über eine T-förmige Schlauchverbindung 73 mit beiden Abgassträngen 60, 61 gleichzeitig in fluider Anbindung steht und Druckschwankungen und damit Schall im Inneren beider Abgasstränge 60, 61 misst.

[0059] Die Lautsprecher der Schallerzeuger 20 und die Fehlermikrofone 70, 71, 72 sind über Steuerleitungen mit einer Antischall-Steuerung 80 verbunden.

[0060] Die Antischall-Steuerung 80 ist weiter über einen CAN-Bus mit einer Motorsteuerung 90 des Verbrennungsmotors 100 verbunden, und empfängt von der Motorsteuerung 90 aktuelle Betriebsparameter des Verbrennungsmotors 100, insbesondere die Drehzahl und das Drehmoment. Es wird betont, dass anstelle des CAN-Bus auch ein anderer Fahrzeugbus, insbesondere ein LIN-Bus, MOST-Bus oder Flexray-Bus verwendet werden kann.

[0061] Die Antischall-Steuerung 80, bei welcher es sich vorliegend um einen programmtechnisch eingerichteten Mikroprozessor handelt, ist ausgebildet, anhand der von der Motorsteuerung 90 empfangenen Betriebsparameter des Verbrennungsmotors und eines von den Fehlermikrofonen 70, 71, 72 empfangenen Fehlersignals (Messsignals) unter Verwendung eines *Filtered-x Least mean squares* (FxLMS)-Algorithmus ein Steuersignal zu erzeugen, welches geeignet ist, den Lautsprecher des Schallerzeugers 20 so zu betreiben, dass der in den Abgassträngen 60, 61 geführte Schall dem Betrage nach zumindest teilweise ausgelöscht wird. Der Erfolg der Schallauslöschung kann mittels der Fehlermikrofone 70, 71, 72 überprüft werden.

[0062] Wie aus Figuren 4A, 4B, 4C, 4D und 4E ersichtlich, kann die Anbindung des Schallerzeugers 20 an die beiden Abgasstränge 60, 61 in jeder der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen auf unterschiedliche Weise erfolgen.

[0063] Gemäß der Ausführungsformen aller Figuren 4A, 4B und 4C sind die Endrohre 50, 51 über Y-förmige Sammelstücke 66, 67 an die jeweils zugehörigen Abgasstränge 60, 61 angebunden. Dabei ist die Basis bzw. der Fuß eines jeden Y-förmigen Sammelstücks 66, 67 mit einem zugehörigen Endrohr 50, 51 und ein Arm des Y-förmigen Sammelstücks mit einer Leitung des jeweiligen Abgasstranges 60, 61 verbunden. Der verbleibende Arm des Y-förmigen Sammelstücks 66, 67 steht mit dem jeweiligen Schallerzeuger 21, 23, 25 in fluider Anbindung. Da die Arme des Y-förmigen Sammelstücks 66, 67 miteinander einen spitzen Winkel einschließen, wird so verhindert, dass der Druck des in den Abgassträngen 60, 61 geführten Abgases auf den Lautsprecher des zugehörigen Schallerzeugers 21, 23, 25 wirkt.

[0064] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 4A erfolgt die fluide Anbindung des Schallerzeugers 21 über ein T-förmiges Anschlussstück 22, dessen beide Arme mit den Armen der Y-förmigen Sammelstücke 66, 67 verbunden sind und dessen Basis mit dem Schallerzeuger 21 verbunden ist.

[0065] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 4B erfolgt die fluide Anbindung des Schallerzeugers 23 über ein Y-förmiges Anschlussstück 24, dessen beide Arme mit den Armen der Y-förmigen Sammelstücke 66, 67 verbunden sind und dessen Basis mit dem Schallerzeuger 23 verbunden ist.

[0066] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 4C weist der Schallerzeuger 25 ein Vorvolumen auf, in welches die beiden Arme der Y-förmigen Sammelstücke 66, 67 münden.

[0067] Auch bei der Ausführungsform aus Figur 4D sind die Endrohre 50, 51 über Y-förmige Sammelstücke 68, 69 an die jeweils zugehörigen Abgasstränge 60, 61 angebunden und ist die Basis bzw. der Fuß eines jeden Y-förmigen Sammelstücks 68, 69 mit einem zugehörigen Endrohr 50, 51 und ein Arm des Y-förmigen Sammelstücks 68, 69 mit einer Leitung des jeweiligen Abgasstranges 60, 61 verbunden. Die verbleibenden Arme der Y-förmigen Sammelstücke 68, 69 sind im Bereich eines Anschlusses des Schallerzeugers 27 als Doppel-D-Rohr 26 ausgebildet. Somit weisen die verbleibenden Arme der Y-förmigen Sammelstücke 68, 69 im Bereich des Anschlusses des Schallerzeugers 27 jeweils einen halbkreisförmigen Querschnitt auf, wobei die flachen Seiten aufeinandergelegt und mittels einer Schweißnaht miteinander verbunden sind.

[0068] Gemäß der Ausführungsformen aller Figuren 4A, 4B, 4C und 4D ist die Länge der jeweiligen Verbindungsleitung zwischen dem jeweiligen Abgasstrang 60, 61 und dem Schallerzeuger 21, 23, 25, 27 gleich groß.

[0069] Das bzw. die verwendeten Fehlermikrofone sind in den Figuren 4A bis 4D nicht eigens gezeigt. Wie in den Figuren 3A bis 3C gezeigt, kann wahlweise

ein Fehlermikrofon vorgesehen sein, welches entlang der Abgasströmung stromabwärts des Bereichs angeordnet ist, in welchem die fluide Anbindung des jeweiligen Schallerzeugers 21, 23, 25, 27 an die Abgasstränge 60, 61 erfolgt, und welches einem der beiden Abgasstränge 60, 61 zugeordnet ist, oder

es können zwei Fehlermikrofone vorgesehen sein, welche jeweils einem der beiden Abgasstränge 60, 61 zugeordnet und entlang der Abgasströmung stromabwärts des Bereichs angeordnet sind, in welchem die fluide Anbindung des jeweiligen Schallerzeugers 21, 23, 25, 27 an die Abgasstränge 60, 61 erfolgt, oder

es kann ein Fehlermikrofon vorgesehen sein, welches beiden Abgassträngen 60, 61 gleichzeitig zugeordnet ist, und mit diesen über eine fluide Anbindung verbunden ist, welche entlang der Abgasströmung stromabwärts des Bereichs angeordnet ist, in welchem die fluide Anbindung des jeweiligen Schallerzeugers 21, 23, 25, 27 an die Abgasstränge 60, 61 erfolgt.

[0070] Gemäß der Ausführungsform aus Figur 4E steht der Schallerzeuger 29 über eine Verbindungsleitung 28 mit einem Volumen 110' in fluider Anbindung, welches Volumen 110' beiden Abgassträngen 60, 61 gemeinsam ist. Dieses

Volumen 110' ist entlang des in den Abgassträngen 60, 61 geführten Abgases stromabwärts des Verbrennungsmotors 100 und stromaufwärts der Endrohre 50, 51 angeordnet. In der gezeigten Ausführungsform befindet sich das Volumen 110' stromabwärts eines nicht gezeigten Turboladers. Weiter ist ein Fehlermikrofon 74 vorgesehen, welches bezüglich der Abgasströmung stromabwärts des Bereichs der fluiden Anbindung des Schallerzeugers 29 an das Volumen 110' mit dem Volumen 110' in fluiden Anbindung steht und mit der Steuerung 80 verbunden ist.

[0071] In der Figur 5 ist schematisch ein Kraftfahrzeug gezeigt, welches neben einem Verbrennungsmotor 100 das vorstehend beschriebene Antischall-System mit der mehrflutigen Abgasanlage (von welcher in Figur 5 nur der Abgasstrang 60 gezeigt ist) und der Antischall-Steuerung 80 aufnimmt. Der Schallerzeuger mit dem Lautsprecher ist in Figur 5 nicht eigens gezeigt.

Patentansprüche

1. Antischall-System zur Beeinflussung von in einer mehrflutigen Abgasanlage eines Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen, aufweisend:

eine Steuerung (80); und

wenigstens einen Aktor, welcher in einem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) angeordnet ist;

wobei der wenigstens eine Aktor zum Empfang von Steuersignalen mit der Steuerung (80) verbunden und zum Erzeugen eines Schalls in dem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) ausgebildet ist;

wobei der Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist; und

wobei die Steuerung (80) ausgebildet ist, ein Steuersignal zu erzeugen, welches den wenigstens einen in dem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) angeordneten Aktor veranlasst, Schall im Inneren der wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen;

weiter aufweisend wenigstens ein Fehlermikrofon (70, 71; 72; 74), welches mit der Steuerung (80) verbunden ist; wobei das Fehlermikrofon (70, 71; 72; 74) ausgebildet ist, Schall im Inneren der Abgasanlage zu messen und ein entsprechendes Messsignal an die Steuerung (80) auszugeben; und

wobei die Steuerung (80) ausgebildet ist, von dem Fehlermikrofon (70, 71; 72; 74) erhaltene Messsignale durch Ausgabe des Steuersignals an den wenigstens einen Aktor zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen;

dadurch gekennzeichnet, dass

das wenigstens eine Fehlermikrofon (72) an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage über eine zusätzliche Rohrleitung (73) gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist.

2. Antischall-System zur Beeinflussung von in einer mehrflutigen Abgasanlage eines Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen, aufweisend:

eine Steuerung (80); und

wenigstens einen Aktor, welcher in einem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) angeordnet ist;

wobei der wenigstens eine Aktor zum Empfang von Steuersignalen mit der Steuerung (80) verbunden und zum Erzeugen eines Schalls in dem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) ausgebildet ist;

wobei der Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) gleichzeitig mit wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist; und

wobei die Steuerung (80) ausgebildet ist, ein Steuersignal zu erzeugen, welches den wenigstens einen in dem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) angeordneten Aktor veranlasst, Schall im Inneren der wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen;

weiter aufweisend wenigstens ein Fehlermikrofon (70, 71; 72; 74), welches mit der Steuerung (80) verbunden ist; wobei das wenigstens eine Fehlermikrofon (70, 71; 72; 74) ausgebildet ist, Schall im Inneren der Abgasanlage zu messen und ein entsprechendes Messsignal an die Steuerung (80) auszugeben; und

wobei die Steuerung (80) ausgebildet ist, von dem wenigstens einen Fehlermikrofon (70, 71; 72; 74) erhaltene Messsignale durch Ausgabe des Steuersignals an den wenigstens einen Aktor zumindest teilweise und bevorzugt vollständig auszulöschen;

dadurch gekennzeichnet,

dass für jeden Abgasstrang (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage wenigstens ein Fehlermikrofon (70, 71) vorgesehen ist, welches an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage mit nur dem zugehörigen Abgasstrang (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist.

3. Antischall-System nach Anspruch 1, wobei das System genau ein Fehlermikrofon (72; 74) aufweist.
4. Antischall-System nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, wobei die Steuerung (80) mit einer Motorsteuerung (90) eines Verbrennungsmotor (100) des Fahrzeugs verbindbar ist; und wobei die Steuerung (80) ausgebildet ist, das digitale Steuersignal in Abhängigkeit von Signalen zu erzeugen, welche von der Motorsteuerung (90) empfangen werden.
5. Antischall-System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei wenigstens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
 - das System weist genau einen Aktor auf;
 - das System weist genau eine Steuerung (80) auf.
6. Antischall-System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Schallerzeuger (27) ein Doppel-D-Rohr (26) aufweist, wobei beide D-Rohre des Doppel-D-Rohrs (26) mit einem Innenvolumen des Schallerzeugers (27) in Fluidverbindung stehen, und jeweils ein D-Rohr des Doppel-D-Rohrs mit genau einem Abgasstrang (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist; oder wobei der Schallerzeuger (23) ein Y Stück (24) aufweist, wobei ein Arm des Y Stücks (24) mit einem Innenvolumen des Schallerzeugers (23) in Fluidverbindung steht und jeweils ein Arm des Y Stücks (24) mit genau einem Abgasstrang (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist; oder wobei der Schallerzeuger (25) ein Vorvolumen aufweist, in welches mehrere Anschlussrohre (66, 67) münden, wobei jeweils ein Anschlussrohr (66, 67) mit genau einem Abgasstrang (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbindbar ist.
7. Mehrflutige Abgasanlage für ein Fahrzeug, aufweisend:
 - wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61), welche mit einem Verbrennungsmotor (100) des Fahrzeugs verbindbar und ausgebildet sind, vom Verbrennungsmotor (100) des Fahrzeugs ausgegebenes Abgas zu führen, wobei die Abgasstränge jeweils ein Endrohr (50, 51) aufweisen, über welches in dem jeweiligen Abgasstrang (60, 61) geführtes Abgas nach außerhalb der Abgasanlage ausgegeben wird; und
 - ein Antischall-System zur Beeinflussung von in der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen nach Anspruch 1;
 - wobei der Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) gleichzeitig mit den wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist;
 - dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das wenigstens eine Fehlermikrofon (72) an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage über eine zusätzliche Rohrleitung (73) gleichzeitig mit den wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist.
8. Mehrflutige Abgasanlage für ein Fahrzeug, aufweisend:
 - wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61), welche mit einem Verbrennungsmotor (100) des Fahrzeugs verbindbar und ausgebildet sind, vom Verbrennungsmotor (100) des Fahrzeugs ausgegebenes Abgas zu führen, wobei die Abgasstränge jeweils ein Endrohr (50, 51) aufweisen, über welches in dem jeweiligen Abgasstrang geführtes Abgas nach außerhalb der Abgasanlage ausgegeben wird; und
 - ein Antischall-System zur Beeinflussung von in der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs geführten Abgasgeräuschen nach Anspruch 2;
 - wobei der Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) gleichzeitig mit den wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist;
 - dadurch gekennzeichnet, dass**
 - für jeden Abgasstrang der Abgasanlage wenigstens ein Fehlermikrofon (70, 71) vorgesehen ist, welches an einer bezüglich der Abgasströmung im Bereich einer fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger (20; 21; 23;

25; 27; 29) und Abgasanlage gelegenen Stelle der Abgasanlage mit nur dem einen zugehörigen Abgasstrang der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist.

9. Mehrflutige Abgasanlage nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Länge eines jeden der wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61) zwischen dem Verbrennungsmotor (100) und der Stelle des jeweiligen Abgasstranges (60, 61), an welcher der Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) mit dem jeweiligen Abgasstrang (60, 61) verbunden ist, gleich groß ist, und die Länge einer jeweiligen Verbindungsleitung zwischen dem jeweiligen Abgasstrang (60, 61) und dem Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) gleich groß ist.

10. Mehrflutige Abgasanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61) bezüglich der Strömungsrichtung des in den Abgassträngen geführten Abgases stromaufwärts des Bereichs der fluiden Anbindung zwischen Schallerzeuger (20; 21; 23; 25; 27; 29) und Abgasanlage aber stromabwärts des Verbrennungsmotors (100) ein gemeinsames Volumen (110) aufweisen.

11. Mehrflutige Abgasanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die wenigstens zwei Abgasstränge (60, 61) bezüglich der Strömungsrichtung des in den Abgassträngen geführten Abgases stromaufwärts der Endrohre (50, 51) aber stromabwärts des Verbrennungsmotors (100) ein gemeinsames Volumen (110') aufweisen; und wobei der Schallerzeuger (29) im Bereich des gemeinsamen Volumens (110') angeordnet und so gleichzeitig mit den wenigstens zwei Abgassträngen (60, 61) der mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeugs verbunden ist.

12. Kraftfahrzeug (12) aufweisend:

einen Verbrennungsmotor (100) mit einer Motorsteuerung (90);
eine mehrflutige Abgasanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11, die mit dem Verbrennungsmotor (100) in Fluidverbindung steht;
wobei die Steuerung (80) des Antischall-Systems mit der Motorsteuerung (90) des Verbrennungsmotors (100) des Fahrzeugs verbunden ist.

Claims

1. An anti-noise system for influencing exhaust noises propagating through a multi-flow exhaust system of a vehicle, comprising:

a controller (80); and
at least one actuator disposed in a sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29);
wherein the at least one actuator is in communication with the controller (80) for receiving control signals, and is configured for generating sound inside the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29);
wherein the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) is connectable to at least two exhaust tracts (60, 61) of the multi-flow exhaust system of the vehicle simultaneously; and
wherein the controller (80) is configured to generate a control signal that prompts the at least one actuator disposed in the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) to cancel sound inside the at least two exhaust tracts (60, 61) of the vehicle's multi-flow exhaust system at least in part and preferably completely;
further comprising at least one error microphone (70, 71; 72; 74) that is in communication with the controller (80);
wherein the error microphone (70, 71; 72; 74) is adapted to measure sound inside the exhaust system and to output a corresponding measurement signal to the controller (80); and
wherein the controller (80) is configured to cancel measurement signals received from the error microphone (70, 71; 72; 74) by outputting the control signal to the at least one actuator at least in part and preferably completely;

characterized in that

the at least one error microphone (72) is connectable by an additional pipe (73) to at least two exhaust tracts (60, 61) of the vehicle's multi-flow exhaust system simultaneously at a position of the exhaust system located in the section of a fluid connection between the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) and the exhaust system.

2. An anti-noise system for influencing exhaust noises propagating through a multi-flow exhaust system of a vehicle, comprising:

a controller (80); and
 at least one actuator disposed in a sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29);
 wherein the at least one actuator is in communication with the controller (80) for receiving control signals, and
 is configured for generating sound inside the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29);
 wherein the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) is connectable to at least two exhaust tracts (60, 61) of
 the multi-flow exhaust system of the vehicle simultaneously; and
 wherein the controller (80) is configured to generate a control signal that prompts the at least one actuator
 disposed in the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) to cancel sound inside the at least two exhaust tracts
 (60, 61) of the vehicle's multi-flow exhaust system at least in part and preferably completely;
 further comprising at least one error microphone (70, 71; 72; 74) that is in communication with the controller (80);
 wherein the error microphone (70, 71; 72; 74) is adapted to measure sound inside the exhaust system and to
 output a corresponding measurement signal to the controller (80); and
 wherein the controller (80) is configured to cancel measurement signals received from the error microphone
 (70, 71; 72; 74) by outputting the control signal to the at least one actuator at least in part and preferably
 completely;
characterized in that
 at least one error microphone (70, 71) is provided for each exhaust tract (60, 61) of the multi-flow exhaust
 system, with the error microphone (70, 71) being connectable to only the associated exhaust tract (60, 61) of
 the vehicle's multi-flow exhaust system at a position of the exhaust system located in the section of a fluid
 connection between the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) and the exhaust system with respect to the
 exhaust gas flow.

3. The anti-noise system according to claim 1, wherein the system comprises exactly one error microphone (72; 74).

4. The anti-noise system according to one of claims 1, 2 or 3,
 wherein the controller (80) is connectable to an engine control unit (90) of an internal combustion engine (100) of
 the vehicle; and
 wherein the controller (80) is configured to generate the digital control signal subject to signals received from the
 engine control unit (90).

5. The anti-noise system according to one of claims 1 to 4, wherein at least one of the following conditions is met:

- the system comprises exactly one actuator;
- the system comprises exactly one controller (80).

6. The anti-noise system according to one of claims 1 to 5, wherein the sound generator (27) comprises a twin D-pipe
 (26), wherein both D-pipes of the twin D-pipe (26) are in fluid communication with the interior volume of the sound
 generator (27) and each one of the D-pipes of the twin D-pipe is connectable to just one exhaust tract (60, 61) of
 the multi-flow exhaust system of the vehicle; or wherein the sound generator (23) comprises a Y-pipe (24), with one
 leg of the Y-pipe (24) being in fluid communication with the interior volume of the sound generator (23), and one of
 the remaining legs of the Y-pipe (24) being each connectable to just one exhaust tract (60, 61) of the multi-flow
 exhaust system of the vehicle; or
 wherein the sound generator (25) comprises an antechamber volume into which several connection pipes (66, 67)
 enter, whereby each connection pipe (66, 67) is connectable to exactly one exhaust tract (60, 61) of the multi-flow
 exhaust system of the vehicle.

7. A multi-flow exhaust system for a vehicle, comprising:

at least two exhaust tracts (60, 61) connectable to an internal combustion engine (100) of the vehicle and
 adapted to have the exhaust gas discharged from the internal combustion engine (100) pass through them,
 whereby each of the exhaust tracts (60, 61) comprises a tailpipe (50, 51) through which exhaust gas passing
 through the respective exhaust tract (60, 61) is discharged to the outside of the exhaust system; and
 an anti-noise system for influencing exhaust noises propagating through a multi-flow exhaust system of the
 vehicle according to claim 1;
 wherein the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) is connected to the at least two exhaust tracts (60, 61) of
 the multi-flow exhaust system of the vehicle simultaneously;
characterized in that
 the at least one error microphone (72) is connected by an additional pipe (73) to the at least two exhaust tracts

(60, 61) of the vehicle's multi-flow exhaust system simultaneously at a position located with respect to the exhaust gas flow in the section of a fluid connection between the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) and the exhaust system.

8. A multi-flow exhaust system for a vehicle, comprising:

at least two exhaust tracts (60, 61) connectable to an internal combustion engine (100) of the vehicle and adapted to have the exhaust gas discharged from the internal combustion engine (100) of the vehicle pass through them, whereby each of the exhaust tracts (60, 61) comprises a tailpipe (50, 51) through which exhaust gas passing through the respective exhaust tract is discharged to the outside of the exhaust system; and an anti-noise system for influencing exhaust noises propagating through a multi-flow exhaust system of the vehicle according to claim 2;

wherein the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) is connected to the at least two exhaust tracts (60, 61) of the multi-flow exhaust system of the vehicle simultaneously;

characterized in that

at least one error microphone (70, 71) is provided for each exhaust tract of the exhaust system, with the error microphone (70, 71) being only connectable to the one associated exhaust tract of the vehicle's multi-flow exhaust system at a position of the exhaust system located with respect to the exhaust gas flow in the section of a fluid connection between the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) and the exhaust system.

9. The multi-flow exhaust system according to one of claims 7 or 8, wherein the lengths of all of the at least two exhaust tracts (60, 61) of the multi-flow exhaust system between the internal combustion engine (100) and the position along the respective exhaust tract (60, 61) at which the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) is connected to the respective exhaust tract (60, 61) are identical, and the lengths of all connection pipes between the respective exhaust tract (60, 61) and the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) are identical.

10. The multi-flow exhaust system according to one of claims 7 to 9, wherein the at least two exhaust tracts (60, 61) comprise a shared volume (110) that is located with respect to the flow direction of the exhaust gas passing through the exhaust tracts upstream of the section of the fluid connection between the sound generator (20; 21; 23; 25; 27; 29) and the exhaust system and downstream of the internal combustion engine (100).

11. The multi-flow exhaust system according to one of claims 7 to 10, wherein the at least two exhaust tracts (60, 61) comprise a shared volume (110') that is located upstream of the tailpipes (50, 51) and downstream of the internal combustion engine (100) with respect to the flow direction of exhaust gas passing through the exhaust tracts; and wherein the sound generator (29) is disposed in the region of the shared volume (110') and thus simultaneously connected to both of the at least two exhaust tracts (60, 61) of the multi-flow exhaust system of the vehicle.

12. A vehicle (12) comprising:

an internal combustion engine (100) having an engine control unit (90);
a multi-flow exhaust system according to one of claims 7 to 11 being in fluid communication with the internal combustion engine (100);
wherein the controller (80) of the anti-noise system is in communication with the engine control unit (90) of the internal combustion engine (100) of the vehicle.

Revendications

1. Système antibruit d'influence des bruits d'échappement guidés dans une installation de gaz d'échappement à plusieurs flux d'un véhicule, présentant :

une commande (80) ; et

au moins un actionneur, qui est agencé dans un générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) ;

dans lequel l'au moins un actionneur est relié à la commande (80) pour recevoir des signaux de commande et est réalisé pour générer un son dans le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) ;

dans lequel le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) peut être relié en même temps à au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ; et

dans lequel la commande (80) est réalisée pour générer un signal de commande, qui fait en sorte qu'au moins un actionneur agencé dans le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) élimine au moins partiellement et de préférence entièrement le son à l'intérieur des au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ;

présentant en plus au moins un microphone d'erreur (70, 71 ; 72 ; 74), qui est relié à la commande (80) ; dans lequel le microphone d'erreur (70, 71 ; 72 ; 74) est réalisé pour mesurer le son à l'intérieur de l'installation de gaz d'échappement et émettre un signal de mesure correspondant à la commande (80) ; et

dans lequel la commande (80) est réalisée pour éliminer au moins partiellement et de préférence entièrement des signaux de mesure reçus du microphone d'erreur (70, 71 ; 72 ; 74) par émission du signal de commande à l'au moins un actionneur ;

caractérisé en ce que

l'au moins un microphone d'erreur (72) peut être relié en même temps à au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule à un endroit de l'installation de gaz d'échappement situé par rapport au flux de gaz d'échappement au niveau d'une liaison fluide entre le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) et l'installation de gaz d'échappement par le biais d'une tuyauterie (73) supplémentaire.

2. Système antibruit d'influence des bruits d'échappement guidés dans une installation de gaz d'échappement à plusieurs flux d'un véhicule, présentant :

une commande (80) ; et

au moins un actionneur, qui est agencé dans un générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) ;

dans lequel l'au moins un actionneur est relié à la commande (80) pour recevoir des signaux de commande et est réalisé pour générer un son dans le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) ;

dans lequel le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) peut être relié en même temps à au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ; et

dans lequel la commande (80) est réalisée pour générer un signal de commande, qui fait en sorte qu'au moins un actionneur agencé dans le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) élimine au moins partiellement et de préférence entièrement le son à l'intérieur des au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ;

présentant en plus au moins un microphone d'erreur (70, 71 ; 72 ; 74), qui est relié à la commande (80) ;

dans lequel l'au moins un microphone d'erreur (70, 71 ; 72 ; 74) est réalisé pour mesurer le son à l'intérieur de l'installation de gaz d'échappement et émettre un signal de mesure correspondant à la commande (80) ; et

dans lequel la commande (80) est réalisée pour éliminer au moins partiellement et de préférence entièrement des signaux de mesure reçus de l'au moins un microphone d'erreur (70, 71 ; 72 ; 74) par émission du signal de commande à l'au moins un actionneur ;

caractérisé en ce que

pour chaque ligne de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux au moins un microphone d'erreur (70, 71) est prévu, qui peut être relié uniquement à la ligne de gaz d'échappement (60, 61) afférente de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule à un endroit de l'installation de gaz d'échappement situé par rapport au flux de gaz d'échappement au niveau d'une liaison fluide entre le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) et l'installation de gaz d'échappement.

3. Système antibruit selon la revendication 1, dans lequel le système présente exactement un microphone d'erreur (72 ; 74).

4. Système antibruit selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, dans lequel la commande (80) peut être reliée à une commande de moteur (90) d'un moteur à combustion (100) du véhicule ; et

dans lequel la commande (80) est réalisée pour générer le signal de commande numérique en fonction de signaux, qui sont reçus de la commande de moteur (90).

5. Système antibruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel au moins une des conditions suivantes est remplie :

- le système présente exactement un actionneur ;
- le système présente exactement une commande (80).

6. Système antibruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le générateur de son (27) présente un double tuyau en D (26), dans lequel les deux tuyaux en D du double tuyau en D (26) sont en communication fluïdique avec un volume intérieur du générateur de son (27), et respectivement un tuyau en D du double tuyau en D peut être relié à exactement une ligne de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ; ou dans lequel le générateur de son (23) présente une pièce en Y (24), dans lequel un bras de la pièce en Y (24) est en communication fluïdique avec un volume intérieur du générateur de son (23) et respectivement un bras de la pièce en Y (24) peut être relié à exactement une ligne de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ;
ou dans lequel le générateur de son (25) présente un pré-volume, dans lequel débouchent plusieurs tuyaux de raccordement (66, 67), dans lequel respectivement un tuyau de raccordement (66, 67) peut être relié à exactement une ligne de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule.

7. Installation de gaz d'échappement à plusieurs flux pour un véhicule, présentant :

au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61), qui peuvent être reliées à un moteur de combustion (100) du véhicule et sont réalisées pour guider des gaz d'échappement évacués par le moteur de combustion (100) du véhicule, dans lequel les lignes de gaz d'échappement présentent respectivement un tuyau d'extrémité (50, 51), via lequel les gaz d'échappement guidés dans la ligne de gaz d'échappement (60, 61) respective sont évacués vers l'extérieur de l'installation de gaz d'échappement ; et

un système antibruit d'influence des bruits d'échappement guidés dans l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule selon la revendication 1 ;

dans lequel le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) est relié en même temps aux au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ;

caractérisé en ce que

l'au moins un microphone d'erreur (72) est relié en même temps aux au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule à un endroit de l'installation de gaz d'échappement situé par rapport au flux de gaz d'échappement au niveau d'une liaison fluïde entre le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) et l'installation de gaz d'échappement par le biais d'une tuyauterie (73) supplémentaire.

8. Installation de gaz d'échappement à plusieurs flux pour un véhicule, présentant :

au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61), qui peuvent être reliées à un moteur de combustion (100) du véhicule et sont réalisées pour guider des gaz d'échappement évacués par le moteur de combustion (100) du véhicule, dans lequel les lignes de gaz d'échappement présentent respectivement un tuyau d'extrémité (50, 51), via lequel les gaz d'échappement guidés dans la ligne de gaz d'échappement respective sont évacués vers l'extérieur de l'installation de gaz d'échappement ; et

un système antibruit d'influence des bruits d'échappement guidés dans l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule selon la revendication 2 ;

dans lequel le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) est relié en même temps aux au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule ;

caractérisé en ce que

pour chaque ligne de gaz d'échappement de l'installation de gaz d'échappement, au moins un microphone d'erreur (70, 71) est prévu, qui est relié uniquement à la ligne de gaz d'échappement afférente de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux du véhicule à un endroit de l'installation de gaz d'échappement situé par rapport au flux de gaz d'échappement au niveau d'une liaison fluïde entre le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) et l'installation de gaz d'échappement.

9. Installation de gaz d'échappement à plusieurs flux selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, dans lequel la longueur de chacune des au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) entre le moteur de combustion (100) et l'endroit de la ligne de gaz d'échappement (60, 61) respective au niveau duquel le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) est relié à la ligne de gaz d'échappement (60, 61) respective, est de même grandeur, et la longueur d'une ligne de raccordement respective entre la ligne de gaz d'échappement (60, 61) respective et le générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) est de même grandeur.

10. Installation de gaz d'échappement à plusieurs flux selon l'une quelconque des revendications 7 ou 9, dans lequel les au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) présentent par rapport à la direction du flux des gaz d'échappement guidés dans les lignes de gaz d'échappement en amont de la zone de la liaison fluïde entre le

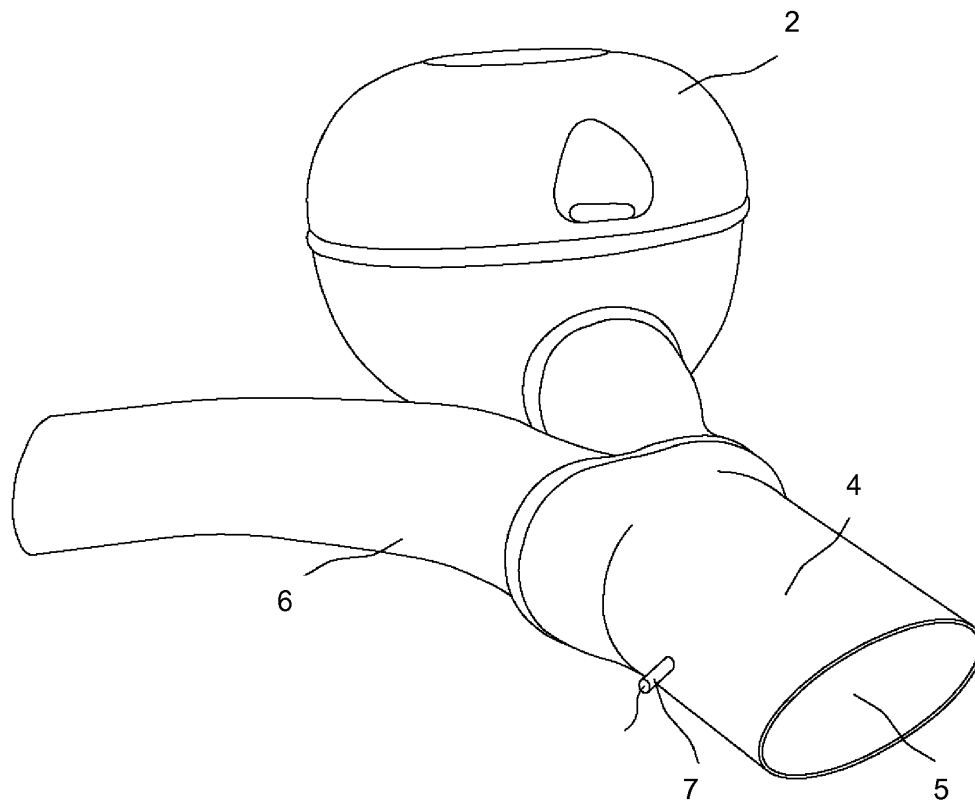
EP 2 818 654 B1

générateur de son (20 ; 21 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29) et la ligne de gaz d'échappement mais en aval du moteur de combustion (100) un volume commun (110).

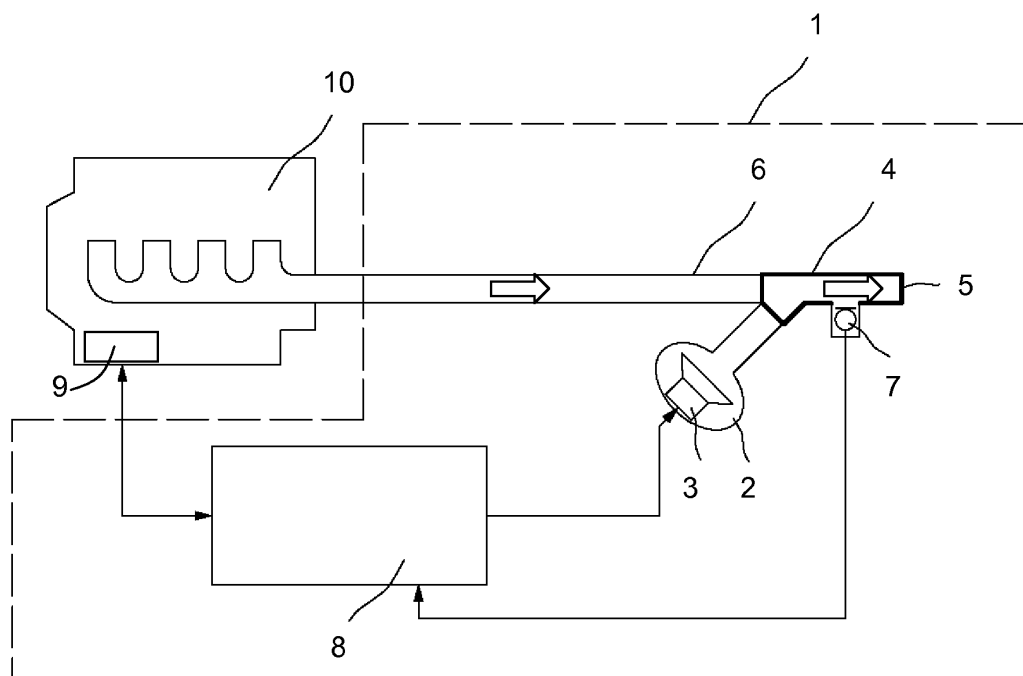
- 5 11. Installation de gaz d'échappement à plusieurs flux selon l'une quelconque des revendications 7 à 10,
dans lequel les au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) présentent par rapport à la direction du flux
des gaz d'échappement guidés dans les lignes de gaz d'échappement en amont des tuyaux d'extrémité (50, 51)
mais en aval du moteur de combustion (100) un volume commun (110') ; et
dans lequel le générateur de son (29) est agencé au niveau du volume commun (110') et ainsi relié en même temps
aux au moins deux lignes de gaz d'échappement (60, 61) de l'installation de gaz d'échappement à plusieurs flux
10 du véhicule.

12. Véhicule (12) présentant :

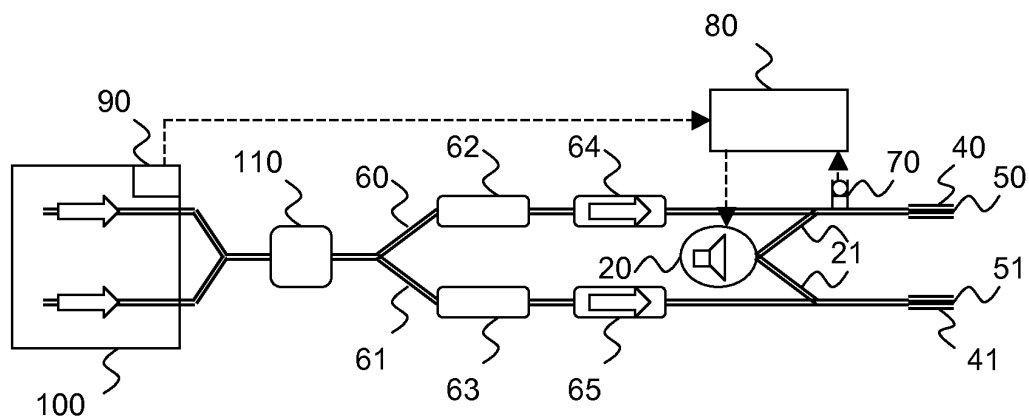
15 un moteur de combustion (100) avec une commande de moteur (90) ;
une installation de gaz d'échappement à plusieurs flux selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, qui
est en communication fluidique avec le moteur de combustion (100) ;
dans lequel la commande (80) du système antibruit est reliée à la commande de moteur (90) du moteur de
combustion (100) du véhicule.



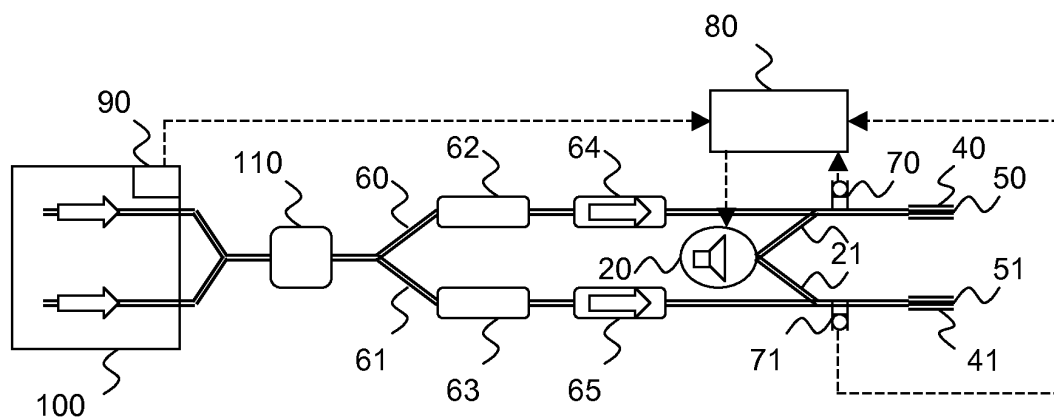
Figur 1 - Stand der Technik



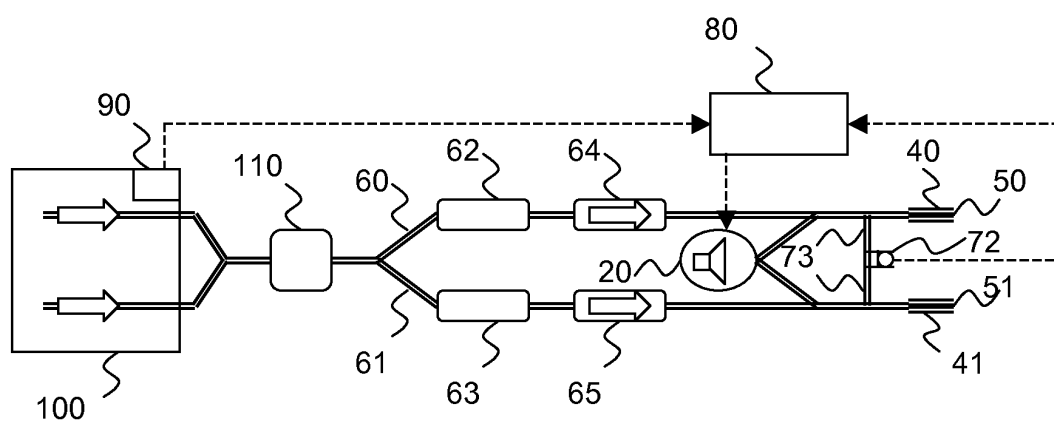
Figur 2 - Stand der Technik



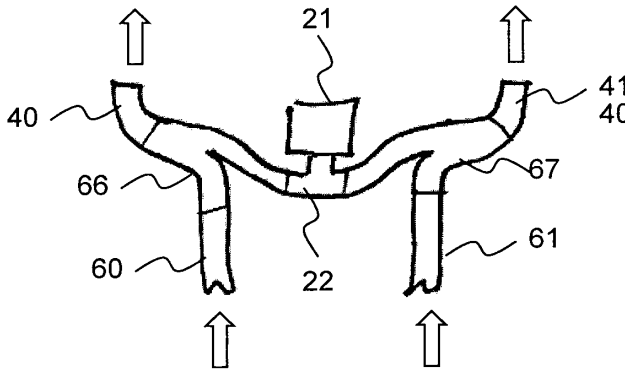
Figur 3A



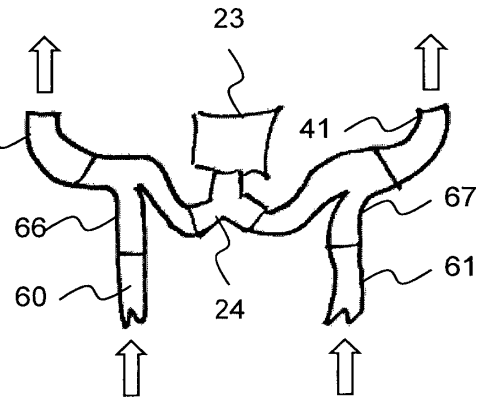
Figur 3B



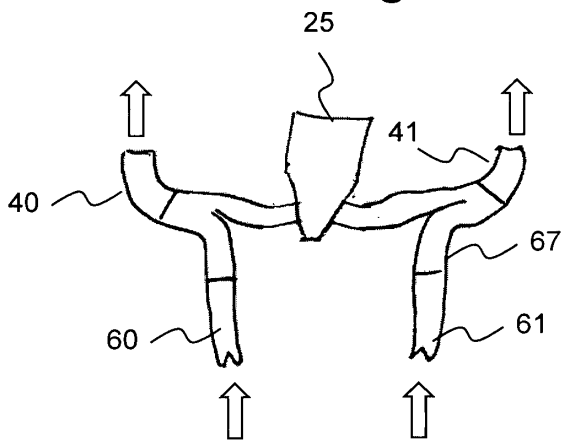
Figur 3C



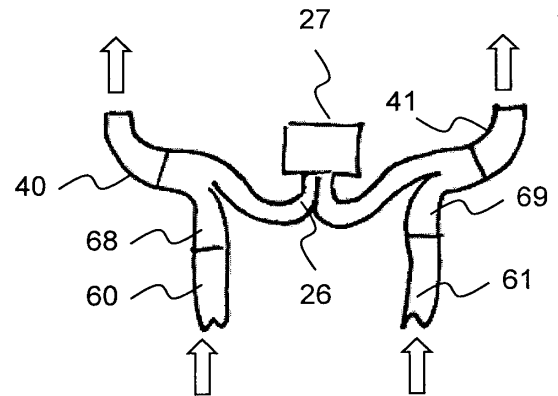
Figur 4A



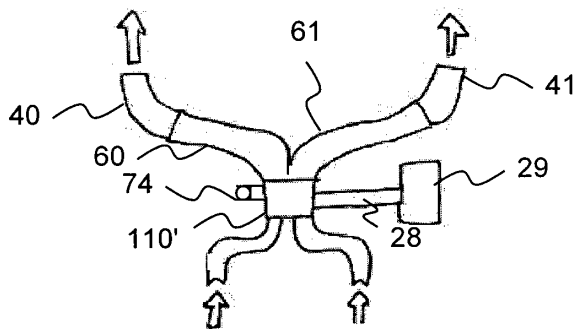
Figur 4B



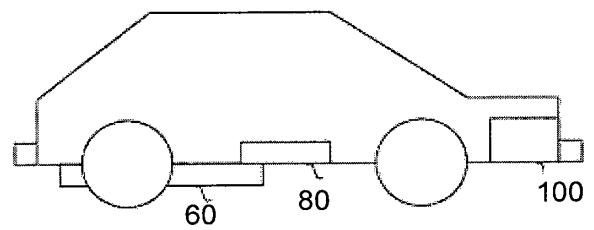
Figur 4C



Figur 4D



Figur 4E



Figur 5

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

- US 4177874 A [0007]
- US 5229556 A [0007]
- US 5233137 A [0007]
- US 5343533 A [0007]
- US 5336856 A [0007]
- US 5432857 A [0007]
- US 5600106 A [0007]
- US 5619020 A [0007]
- EP 0373188 A [0007]
- EP 0674097 A [0007]
- EP 0755045 A [0007]
- EP 0916817 A [0007]
- EP 1055804 A [0007]
- EP 1627996 A [0007]
- DE 19751596 [0007]
- DE 102006042224 [0007]
- DE 102008018085 [0007]
- DE 102009031848 [0007]
- EP 0481450 A1 [0015]
- DE 102011089283 A1 [0016]
- DE 10085230 B3 [0017]