

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 507 682 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
B60Q 5/00 (2006.01) **G10K 11/22** (2006.01)
G10K 9/00 (2006.01) **F01N 7/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03712129.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/003478

(22) Anmeldetag: **03.04.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/101780 (11.12.2003 Gazette 2003/50)

(54) **VORRICHTUNG ZUR GERÄUSCHGESTALTUNG BEI EINEM KRAFTFAHRZEUG**

DEVICE FOR SONIC CONFIGURATION IN A MOTOR VEHICLE

DISPOSITIF DE CONFIGURATION SONORE POUR UN VEHICULE AUTOMOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

• **STAROBINSKI, Roudolf**
22301 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **29.05.2002 DE 10223875**

(74) Vertreter: **Schrauf, Matthias**
DaimlerChrysler AG
Intellectual Property Management
FTP - C106
70546 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.02.2005 Patentblatt 2005/08

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**
70567 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 138 887 DE-A- 10 042 012
DE-C- 4 233 252

(72) Erfinder:
• **HOFMANN, Marcus**
70327 Stuttgart (DE)

EP 1 507 682 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Geräuschgestaltung bei einem Kraftfahrzeug nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 44 35 296 A1 bekannt. Mit solchen Vorrichtungen sollen dem Fahrer des Kraftfahrzeugs insbesondere beim Beschleunigen die von der Brennkraftmaschine erzeugten Geräusche verstärkt übermittelt werden, um zum einen ein intensiveres Fahrerlebnis zu ermöglichen und zum anderen mehr Informationen über den Lastzustand der Brennkraftmaschine weiterzugeben.

[0003] Die Nachteile dieser bekannten Vorrichtung liegen jedoch in ihrem verhältnismäßig geringen Wirkungsgrad sowie dem sehr starren Übertragungsverhalten.

[0004] In der DE 100 42 012 A1 wurde versucht, diesen Wirkungsgrad der gesamten Vorrichtung zu verbessern. Allerdings wird auch dort noch keine optimale Lösung angeboten, insbesondere da das Übertragungsverhalten noch verhältnismäßig starr ist.

[0005] In verschiedenen Anwendungen kann es wünschenswert sein, insbesondere die Lautstärke des übertragenen Geräusches vom Lastzustand der Brennkraftmaschine abhängig zu machen, was mit den bekannten Vorrichtungen allerdings nicht möglich ist.

[0006] Aus der DE 42 33 252 C1 ist ein Kraftfahrzeug mit einer Anzeigevorrichtung von fahrzeugbeschleunigungsabhängigen Geräuschen bekannt, bei welcher von einer Ansaug- oder Auspuffleitung ein Rohr zu einer an den Fahrgastraum angrenzenden Membran führt. In dem Rohr ist ein fahrzeugbeschleunigungsabhängig steuerbares Drosselorgan angeordnet.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Geräuschgestaltung bei einem Kraftfahrzeug zu schaffen, mittels der die Übertragung und insbesondere die Lautstärke der von der Brennkraftmaschine erzeugten Geräusche in den Innenraum des Kraftfahrzeugs und/oder an den das Kraftfahrzeug angrenzenden Raum in bestimmten Fahrsituationen beeinflusst werden kann.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0009] Durch die erfindungsgemäße Ventileinrichtung in der zu dem Hohlkörper führenden oder von dieser ausgehenden Leitung ist es möglich, den Querschnitt der jeweiligen Leitung zu verringern und auf diese Weise das durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in den Innenraum und/ oder den das Kraftfahrzeug umgebenden Raum übertragene Geräusch zu beeinflussen, und zwar insbesondere dessen Lautstärke.

[0010] Die Ventileinrichtung wird dabei von einer Steuergröße beaufschlagt, wobei je nach Anwendungsfall bzw. nach der gewünschten Geräuschübertragung mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung verschiedene Steuergrößen denkbar sind.

[0011] Dadurch, dass die Steuergröße ein in der gasführenden Leitung herrschender Druck ist, wird eine Ab-

hängigkeit der Geräuschübertragung vom jeweiligen Lastzustand der Brennkraftmaschine erreicht, was zu einer besonders vorteilhaften Weiterleitung von entsprechenden Informationen über den Lastzustand der Brennkraftmaschine an den Fahrer des Kraftfahrzeugs ermöglicht.

[0012] In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass die gasführende Leitung eine zu der Brennkraftmaschine führende Ansaugleitung ist, und dass in Strömungsrichtung vor einer in der Ansaugleitung angeordneten Drosselklappe eine Steuerleitung zur Entnahme des Drucks abzweigt.

[0013] Durch die Entnahme des Drucks in der Ansaugleitung vor der Drosselklappe ist eine eindeutige Kopplung des übertragenen Geräusches an die Stellung der Drosselklappe und somit im Prinzip an die Stellung des Gaspedals gegeben, so dass insbesondere bei sportlicher Fahrweise eine entsprechende Geräuschübertragung an den Fahrer stattfindet.

[0014] Eine einfache konstruktive Lösung kann bei dieser Ausführungsform darin bestehen, dass die Steuerleitung in die Ventileinrichtung mündet, so dass eine unmittelbare Beaufschlagung und damit Ansteuerung der Ventileinrichtung mit dem Druck in der Ansaugleitung stattfindet, welcher wiederum in erster Linie von der Stellung der Drosselklappe abhängt.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen sowie aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0016] Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Geräuschgestaltung mit einer Ventileinrichtung in der Ausgangsleitung;

Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig. 1 mit einer Ventileinrichtung in der Eingangsleitung, welche sich im geöffneten Zustand befindet;

Fig. 3 die Vorrichtung aus Fig. 2 mit der Ventileinrichtung im geschlossenen Zustand; und

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Ventileinrichtung aus Fig. 3.

[0017] Fig. 1 zeigt eine zu einer Brennkraftmaschine 1 führende Ansaugleitung 2, allgemein eine gasführende Leitung, welche über eine Eingangsleitung 3 mit einer Vorrichtung 4 zur Geräuschgestaltung der von der Brennkraftmaschine 1 hervorgerufenen Geräusche verbunden ist. Statt von der Ansaugleitung 2 könnte die Eingangsleitung 3 auch von einer anderen gasführenden Leitung der Brennkraftmaschine 1 abzweigen, also z.B. von einer Abgasleitung. Die Vorrichtung 4 befindet sich, wie auch die Brennkraftmaschine 1, die Ansaugleitung

2 und die Eingangsleitung 3, in einem in seiner Gesamtheit nicht dargestellten Kraftfahrzeug und ist in der Lage, sowohl das Geräusch in einen Innenraum 5 des Kraftfahrzeugs als auch in der Umgebung desselben zu beeinflussen, wobei der prinzipielle Aufbau und die Wirkungsweise der Vorrichtung 4 beispielsweise aus der DE 100 42 012 A1 bekannt sein können.

[0018] Die Vorrichtung 4 weist einen Hohlkörper 6 auf, der durch eine Schallübertragungseinrichtung 7, im vorliegenden Fall gebildet durch eine schwingfähige, gasdichte Membran 7a, in zwei Räume, nämlich einen Eingangsraum 8 und einen Ausgangsraum 9, unterteilt ist. Die Membran 7a besteht aus einem gasdichten Werkstoff, um ein Überströmen von Gas aus der Ansaugleitung 2 in die Ausgangsleitung 10 zu verhindern.

[0019] Der Eingangsraum 8 ist mit der Eingangsleitung 3 verbunden, wohingegen sich an den Ausgangsraum 9 eine Ausgangsleitung 10 anschließt, welche im vorliegenden Fall zu dem Innenraum 5 führt. Es ist jedoch auch möglich, die Ausgangsleitung 10 zu einem das Kraftfahrzeug umgebenden Raum zu führen, der hier nicht dargestellt ist. Die in der Ansaugleitung 2 durch Druckstöße oder Druckunterschiede hervorgerufenen Geräusche werden über die Eingangsleitung 3 in den Eingangsraum 8 des Hohlkörpers 6 eingeleitet, wodurch die Schallübertragungseinrichtung 7 beaufschlagt und zum Schwingen angeregt wird. Bei einer solchen Beaufschlagung schwingt die Schallübertragungseinrichtung 7 mit einer für sie typischen Eigenfrequenz, welche durch die in dem Ausgangsraum 9 sich befindlichen Luft an die Ausgangsleitung 10 weitergegeben wird.

[0020] Im vorliegenden Fall ist in der Ausgangsleitung 10 eine Ventileinrichtung 11 angeordnet, welche dazu dient, den Querschnitt der Ausgangsleitung 10 zu verringern und damit das von der Schallübertragungseinrichtung 7 erzeugte und über die Ausgangsleitung 10 weitertransportierte Geräusch zu beeinflussen, wobei durch eine Verringerung des Querschnitts der Ausgangsleitung 10 die übertragene Lautstärke verringert wird. Die Ventileinrichtung 11 wird in Abhängigkeit von einer Steuergröße geregelt, worauf nachfolgend anhand eines besonders gut geeigneten Ausführungsbeispiels näher eingegangen wird.

[0021] In der Ausführungsform der Vorrichtung 4 gemäß Fig. 2 ist die Ventileinrichtung 11 in der von einem sich an die Ansaugleitung 2 anschließenden, an sich bekannten Sammelbehälter 2a abzweigenden Eingangsleitung 3 angeordnet und ist somit in der Lage, den Querschnitt derselben zu verringern. Prinzipiell kann sich die Ventileinrichtung 11 in der Eingangsleitung 3 und/oder der Ausgangsleitung 10 befinden. Vor einer in der Ansaugleitung 2 angeordneten Drosselklappe 12 zweigt eine Steuerleitung 13 ab, welche in ein Gehäuse 14 der Ventileinrichtung 11 mündet. Im dargestellten Zustand ist die Drosselklappe 12 geöffnet, was dann der Fall ist, wenn der Fahrer beschleunigt und die Brennkraftmaschine 1 mit Volllast oder zumindest mit einer hohen Last betrieben wird. Durch die geöffnete Drosselklappe 12

herrscht in der Steuerleitung 13 der gleiche Druck wie in der Ansaugleitung 2, der Eingangsleitung 3, der Ventileinrichtung 11 und dem Eingangsraum 8, so dass keine Druckunterschiede vorliegen und demzufolge auch keine Verringerung des Querschnitts der Eingangsleitung 3 erfolgt, so dass die in der Ansaugleitung 2 entstehenden Geräusche die Schallübertragungseinrichtung 7 ungedrosselt erreichen können. Dies ist im offenen Zustand der Drosselklappe 12 auch sinnvoll bzw. gewollt, da gerade im belasteten Zustand der Brennkraftmaschine 1 der Fahrer mit den zuvor beschriebenen akustischen Informationen von der Brennkraftmaschine 1 versorgt werden soll.

[0022] Befindet sich jedoch die Drosselklappe 12 im geschlossenen Zustand, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, so ist der Druck in der vor der Drosselklappe 12 abzweigenden Steuerleitung 13 höher als in der Ansaugleitung 2, der Eingangsleitung 3 und der Ventileinrichtung 11. In dieser Stellung der Drosselklappe 12 führt die Beaufschlagung der Ventileinrichtung 11 durch die Steuerleitung 13, wie nachfolgend verdeutlicht wird, zum Schließen der Ventileinrichtung 11 und somit zum Verringern des Querschnitts der Eingangsleitung 3. Dadurch werden also im geschlossenen Zustand der Ventileinrichtung 11 die in der Ansaugleitung 2 entstehenden Geräusche nicht mehr oder nur stark gedrosselt in den Eingangsraum 8 und damit an die Schallübertragungseinrichtung 7 weitergeleitet, wodurch der Fahrer des Kraftfahrzeugs in lastarmen Zuständen der Brennkraftmaschine 1 nur eine geringe oder auch gar keine akustische Rückmeldung von der Brennkraftmaschine 1 erhält.

[0023] Sowohl in Fig. 2 als auch in Fig. 3 ist die schallübertragungseinrichtung 7 nicht durch die Membran 7a sondern durch ein schwingfähiges Element 7b gebildet, welches um einen Drehpunkt 7c schwingen kann und damit die Schallwellen von dem Eingangsraum 8 von den Ausgangsraum 10 leitet. Der Drehpunkt 7c befindet sich an einer akustisch inaktiven Wandung 7d, die den Eingangsraum 8 von dem Ausgangsraum 10 trennt und somit wie die oben beschriebene Membran 7a ein Überströmen von Gas aus der Ansaugleitung 2 in die Ausgangsleitung 10 verhindert.

[0024] Fig. 4 zeigt die konkrete Ausgestaltung der Ventileinrichtung 11, welche eine in dem Gehäuse 14 angeordnete flexible Schlauchleitung 15 aufweist, deren lichte Weite sich, wie dargestellt, bei Druckbeaufschlagung über die Steuerleitung 13 verringert, und zwar gegebenenfalls so weit, dass der Durchgang durch die Eingangsleitung 3 vollständig gesperrt ist. Dies kann durch die Wahl des Materials der Schlauchleitung 15, die beispielsweise aus Silikon bestehen kann, beeinflusst werden. Um die flexible Schlauchleitung 15 in dem Gehäuse 14 zu halten, ist dieselbe zwischen dem Gehäuse 14 und zwei in dem Gehäuse 14 angeordneten, in axialer Richtung voneinander beabstandeten Rohrstücken 16 und 17 eingeklemmt.

[0025] In einer nicht dargestellten Ausführungsform könnte auch vorgesehen sein, dass die Steuerleitung 13

nicht in die Ventileinrichtung 11 sondern in eine Druckmesseinrichtung oder ähnliches mündet, wobei dann eine Steuereinrichtung vorgesehen wäre, die, abhängig vom Druck in der Steuerleitung 13, das Öffnen und Schließen der Ventileinrichtung 11 bewirken könnte, wobei die Ventileinrichtung in sämtlichen Fällen sowohl als Auf/Zu-Ventil als auch als mengenmäßig regelbares Ventil ausgebildet sein kann.

[0026] Des weiteren könnten auch andere Steuergrößen für das Öffnen und Schließen der Ventileinrichtung 11 verwendet werden, beispielsweise ein in einer Abgasleitung herrschender Druck oder auch eine von dem Fahrer des Kraftfahrzeugs zu bestimmende Größe. Außerdem ist denkbar, eine adaptive Regelung für die Ventileinrichtung 11 vorzusehen, so dass beispielsweise abhängig von der Fahrweise des Fahrers eine geringere oder auch stärkere Drosselung des von der Vorrichtung 4 erzeugten und in den Innenraum 5 oder den das Kraftfahrzeug umgebenden Raum geleiteten Geräuschs stattfindet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (4) zur Geräuschgestaltung bei einem Kraftfahrzeug mit einem Hohlkörper (6), welcher durch wenigstens eine Schallübertragungseinrichtung (7) in wenigstens zwei Räume (8,9) geteilt ist, wobei ein Raum (8) über eine Eingangsleitung (3) mit einem gasführenden Teil (2) einer in dem Kraftfahrzeug angeordneten Brennkraftmaschine (1) in Verbindung steht, und wobei der andere Raum (9) mittels einer Ausgangsleitung (10) an einen Innenraum (5) des Fahrzeugs und/oder an den das Fahrzeug umgebenden Raum akustisch gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Eingangsleitung (3) und/oder in der Ausgangsleitung (10) eine Ventileinrichtung (11) angeordnet ist, welche in Abhängigkeit von einem in der gasführenden Leitung (2) herrschenden Druck in der Lage ist, den Querschnitt der jeweiligen Leitung (3,10) zu verringern.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (11) in der Lage ist, die jeweilige Leitung (3,10) vollständig zu verschließen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gasführende Leitung (2) eine zu der Brennkraftmaschine (1) führende Ansaugleitung, (2) ist, und dass in Strömungsrichtung vor einer in der Ansaugleitung (2) angeordneten Drosselklappe (12) eine Steuerleitung (13) zur Entnahme des Drucks abzweigt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerleitung (13) in die Ventileinrichtung (11) mündet.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerleitung (13) in ein Gehäuse (14) der Ventileinrichtung (11) mündet, wobei die Ventileinrichtung (11) eine flexible Schlauchleitung (15) aufweist, deren lichte Weite sich bei Druckbeaufschlagung über die Steuerleitung (13) verringert.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Schlauchleitung (15) zwischen dem Gehäuse (14) und zwei innerhalb des Gehäuses (14) angeordnete Rohrstücken (16,17) eingeklemmt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Steuerleitung (13) anstehende Druck mittels einer Messeinrichtung gemessen und an eine Steuereinrichtung weitergegeben wird, welche zur Steuerung der Ventileinrichtung (11) vorgesehen ist.

Revendications

1. Dispositif (4) pour la configuration sonore d'un véhicule automobile avec un corps creux (6) qui est divisé en au moins deux espaces (8, 9) par au moins un dispositif de transmission du son (7), un espace (8) étant relié par une conduite d'entrée (3) à une partie d'amenée de gaz (2) d'un moteur à combustion interne (1) disposé dans le véhicule automobile et l'autre espace (9) étant couplé acoustiquement à un espace intérieur (5) du véhicule et/ou à l'espace entourant le véhicule par une conduite de sortie (10), **caractérisé en ce que**, dans la conduite d'entrée (3) et/ou dans la conduite de sortie (10), se trouve un dispositif de soupape (11) qui est capable, en fonction d'une pression régnant dans la conduite d'amenée de gaz (2), de réduire la section transversale de la conduite respective (3, 10).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de soupape (11) est capable d'obturer complètement la conduite respective (3, 10).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la conduite d'amenée de gaz (2) est une conduite d'aspiration (9) conduisant au moteur à combustion interne (1) et **en ce qu'**une conduite de commande (13) bifurque pour l'évacuation de la pression, dans le sens d'écoulement avant une soupape d'étranglement (12) disposée dans la conduite d'aspiration (2).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la conduite de commande (13) débouche dans le dispositif de soupape (11).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la conduite de commande (13) débouche dans une boîte (14) du dispositif de soupape (11), le dispositif de soupape (11) comportant une conduite en tuyau souple (15) dont le diamètre intérieur se réduit pendant l'alimentation en pression par l'intermédiaire de la conduite de commande (13).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la conduite en tuyau souple (15) est serrée entre la boîte (14) et deux segments de tube (16, 17) disposés à l'intérieur de la boîte (14).
7. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la pression générée dans la conduite de commande (13) est mesurée à l'aide d'un dispositif de mesure et transmise à un dispositif de commande qui est prévu pour la commande du dispositif de soupape (11).

characterised in that

the control line (13) opens into the valve unit (11).

5. Device as claimed in claim 4, **characterised in that** the control line (13) opens into a housing (14) of the valve unit (11) and the valve unit (11) has a flexible hose line (15), the internal width of which is reduced when pressure is applied via the control line (13).
6. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the flexible hose line (15) is clamped between the housing (14) and two pipe pieces (16, 17) disposed inside the housing (14).
7. Device as claimed in claim 3, **characterised in that** the pressure prevailing in the control line (13) is measured by means of a measuring device and forwarded to a control unit, provided as a means of controlling the valve unit (11).

Claims

1. Device (4) for influencing noise in a motor vehicle, having a hollow body (6) which is divided into two chambers (8, 9) by means of at least one sound transmitting device (7), one chamber (8) being connected via an inlet line (3) to a gas-conveying part (2) of an internal combustion engine (1) disposed in the motor vehicle and the other chamber (9) being acoustically coupled by means of an outlet line (10) to an interior (5) of the vehicle and/or to the area surrounding the vehicle, **characterised in that** a valve unit (11) is disposed in the inlet line (3) and/or in the outlet line (10), which is able to reduce the cross-section of the respective line (3, 10) depending on a pressure prevailing in the gas-conveying line (2).
2. Device as claimed in claim 1, **characterised in that** the valve unit (11) is able to shut off the respective line (3, 10) completely.
3. Device as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** the gas-conveying line (2) is an intake line (9) leading to the internal combustion engine (1), and a control line (13) for drawing off the pressure branches off upstream of a throttle valve (12) disposed in the intake line (2) by reference to the flow direction.
4. Device as claimed in claim 3,



