

(19)



(11)

EP 2 604 844 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(51) Int Cl.:

F02M 35/12 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12007867.0**(22) Anmeldetag: **22.11.2012**

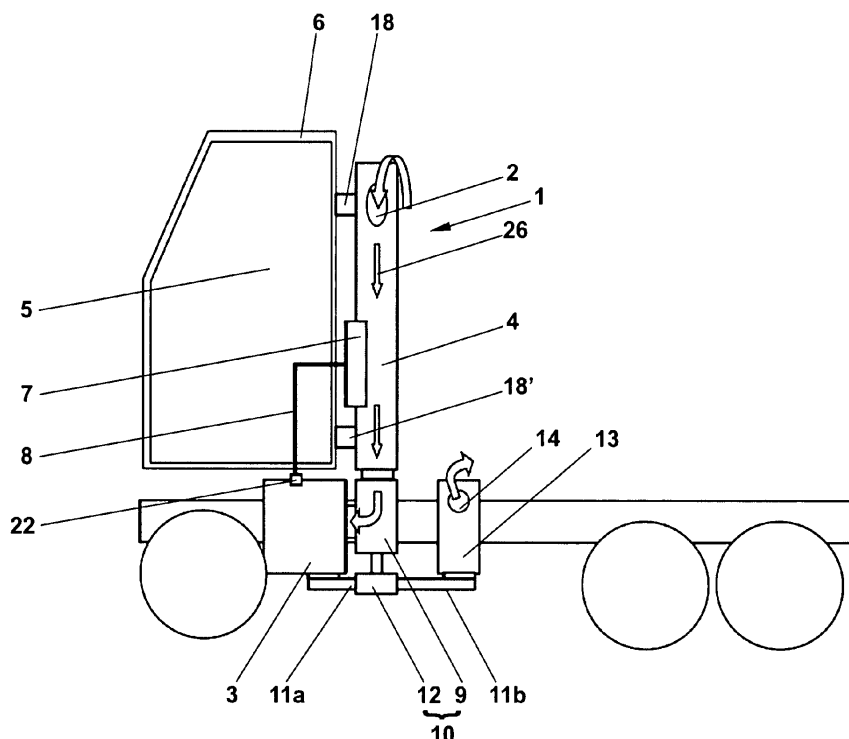
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)(72) Erfinder: **Tröbst, Steffen**
07646 Waldeck (DE)(30) Priorität: **12.12.2011 DE 102011120731**(54) **Fahrzeug mit Luftzuführleitung**

(57) Fahrzeug mit einer Luftzuführleitung (1) die über eine Öffnung (2) Frischluft aus der Umwelt zur Luftversorgung eines Antriebs- und/oder Speicheraggregats, insbesondere einem Motor (3), zuführt wobei die Luftzuführleitung (1) einen Rohrabschnitt (4) umfasst, der im Bereich eines einen Fahrgastraum (5) zumindest bereichsweise umgebenden Fahrgastzelligegehäuses (6) befestigt ist wobei der Rohrabschnitt (4) mit einer Schalleinbringeinheit (7) wirkverbunden ist, die zumindest

temporär einen Schall in den Rohrabschnitt (4) einleitet wobei die Schalleinbringeinheit (7) mit einem Übertragungsmittel (8) verbunden ist und über das Übertragungsmittel (8) die Schalleinbringeinheit (7) durch Signale ansteuerbar und/oder anregbar ist wobei der Rohrabschnitt (4) zur Umwelt und zum Fahrgastraum (5) derart akustisch gekoppelt ist, dass der durch die Schalleinbringeinheit (7) in den Rohrabschnitt (4) eingebrachten Schall zur Umwelt und in den Fahrgastraum (5) einkoppelt und/oder einstrahlt.

**Fig.1****EP 2 604 844 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Luftzuführleitung die über eine Öffnung Frischluft aus der Umwelt zur Luftversorgung z. B. einer Kühlung oder einer Verbrennung, eines Antriebs und/oder Speicheraggregats zuführt, wobei die Luftzuführung einen Rohrabschnitt umfasst, der im Bereich eines einen Fahrgastraum zumindest bereichsweise umgebenden Fahrgastzellengehäuses befestigt ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise aus DE 103 01 055 A1 eine akustische Verstärkung von Frequenzen mit großer Amplitutenschwankung bei einem System zur aktiven Geräuschunterdrückung bekannt. Dieses Verfahren verwendet elektronische Bauteile zur gezielten Unterdrückung von vorhandenen Geräuschen.

[0003] Die Offenlegungsschrift 199 22 216 A1 lehrt eine Schallübertragungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, das eine Schallübertragung von dem Ansaugtrakt zu einem Fahrgastraum ausführt, wobei die Verbindung eine Querschnittsaufweitung aufweist um in einem bestimmten Frequenzband Resonanzen aufzuweisen. Hierbei wird aus einem Rohr des Ansaugtraktes eine in einem von diesem abgezweigten Rohr angeordnete Membran beeinflusst, welche gezielt auf den Innenraum eines Kraftfahrzeuges ausgerichtet ist. Dieses System funktioniert jedoch nicht bei einem turbogeladenen Verbrennungsmotor, da an der abgegriffenen Stelle bei einem Turbomotor keine ausreichenden Druckpulsationen mehr vorliegen. Diese Druckpulsationen werden durch den Turbo gedämpft bzw. geglättet.

[0004] Eine ähnliche Vorrichtung geht aus der Offenlegungsschrift DE 197 04 376 A1 hervor, die einen Luftfilteranordnung beschreibt, wobei eine akustische Verbindung von Luftfilter und Fahrgastzellen vorgesehen ist. Diese Ausführung ist ebenfalls nicht bei einer turbogeladenen Verbrennungskraftmaschine einsetzbar. Auch gibt diese Vorrichtung keine Geräuschbeeinflussung an die Umwelt weiter.

[0005] Es wurde von dem Erfinder erkannt, dass es grundsätzlich wünschenswert ist, Geräusche resultierend aus der Druckpulsation im Ansaugtrakt in den Innenraum des Fahrzeugs zu übertragen, um dem Fahrer eine authentische Rückmeldung über den Lastzustand des Motors zu geben oder eine bestimmte Geräuschkulisse zu erzeugen. Die Akzeptanz des Fahrers über das Motorengeräusch ist beeinträchtigt, wenn eine gewisse Diskrepanz zwischen dem innerhalb der Fahrgastzelle wahrgenommenen Geräusches des Motors und dem Geräusch des Motors außerhalb der Fahrgastzelle besteht. Der Fahrer ist damit irritiert wenn der Motor außerhalb der Fahrgastzelle wesentlich leiser ist als im Fahrzeug selbst. Ferner erfordert eine Akzeptanz des Motorgeräusches durch den Fahrer eine gewisse Authentizität des Motorgeräusches.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fahrzeug mit einer Luftzuführleitung mit den Merkmalen

des Oberbegriffs den Anspruches 1 oder 15 derart weiterzubilden, dass der Fahrer sowohl ein authentisches Motorengeräusch, als auch dieses Motorengeräusch trotz Einsatz eines Turbolader auf einfache und effektive Weise einheitlich innerhalb der Fahrgastzelle und außerhalb der Fahrgastzelle wahrnehmen kann. Hierbei kann durchaus eine gewisse Lautstärkendifferenz zwischen innerhalb und außerhalb der Fahrgastzelle von dem Motorengeräusch bestehen, jedoch ist der Klang seiner Art nach sehr ähnlich und insbesondere identisch.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 bzw. 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 14.

[0008] Als Kern der Erfindung wird es angesehen, dass der Rohrabschnitt mit einer Schalleinbringeinheit rückverbunden ist, die zumindest temporär einen Schall in den Rohrabschnitt einleitet, wobei die Schalleinbringeinheit mit einem Übertragungsmittel verbunden ist und über das Übertragungsmittel die Schalleinbringeinheit durch Signale ansteuerbar und/oder anregbar ist, wobei der Rohrabschnitt zur Umwelt und zum Fahrgastraum derart akustisch gekoppelt ist, dass der durch die Schalleinbringeinheit in den Rohrabschnitt eingebrachte Schall zur Umwelt und zum Fahrgastraum einkoppelt und/oder einstrahlbar ist. Damit wird eine Zuführleitung eines Fahrzeuges die mit einer Schalleinbringeinheit verbunden ist als Resonanzkörper verwendet, insbesondere wird der Rohrabschnitt selbst als Resonanzkörper verwendet. Dadurch dass der Rohrabschnitt bzw. dieser Resonanzkörper sowohl mit der Fahrgastzelle bzw. dem Fahrgastraum durch z. B. dessen Anbindung mit diesem akustisch gekoppelt ist und auf der anderen Seite der Rohrabschnitt durch seine Öffnung zur Umwelt auch zu dieser akustisch gekoppelt ist, wird der dort erzeugte Klang bzw. das beeinflusste Geräusch durch den Rohrabschnitt gleichartig in die Umwelt und in den Fahrgastraum eingestrahlt. Diese Maßnahme ist einfach konstruktiv ausführbar und birgt eine hohe Effizienz um eine hohe Akzeptanz beim Fahrer zu erreichen, da das Geräusch innerhalb wie außerhalb des Fahrzeugs ähnlich klingt und der Klang auf einfache Weise authentisch wirkt.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung dient die in der Luftzuführleitung zugeführte Frischluft einem Verbrennungsmotor wobei vorzugsweise nach dem Rohrabschnitt und vor dem Motor wenigstens ein Verdichter einer Abgasturbo- und/oder Kompressoreinheit angeordnet ist, der von der Frischluft durchlaufen wird. Insbesondere bei Fahrzeugen die einen Abgasturbolader oder eine Kompressoreinheit umfassen, wird durch die Vergleichmäßigung der Druckpulsationen der Ansaugluft die typische Geräuschcharakteristik des Motors stark für das subjektive Empfinden des Fahrers negativ beeinträchtigt. Damit lässt sich insbesondere bei mit Abgasturboladern oder Kompressoreinheiten versehenen Fahrzeugen durch die Verwendung des Rohrabschnittes als Resonanzkörper sowohl für die Umwelt als

auch für das Geräusch des Fahrgastraumes eine verstärkte positive Beeinflussung des Geräuschempfindens erreichen.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Signal und/oder die Anregung der Schalleinbringeinheit zumindest teilweise abhängig von, von der Brennkraftmaschine erzeugten Körperschallanteilen beeinflusst, wobei die Körperschallanteile an der Brennkraftmaschine und/oder an einer mit der Brennkraftmaschine akustisch wirkverbundenen Komponente abnehmbar sind. Beispielsweise erfolgt die Ansteuerung unter der Anregung der Schalleinbringeinheit bzw. das Signal zumindest teilweise mechanisch, wobei Übertragungsmittel wie z. B. eine Rohr- oder Stabverbindung, die an einem ersten Endbereich mit der Brennkraftmaschine und/oder an einer mit einer Brennkraftmaschine verbundenen Komponente verbunden ist und an einem zweiten Endbereich mit der Schalleinbringeinheit verbunden ist. Insbesondere kann die Rohrverbindung mit Ihrem zweiten Endbereich eine Membran aufweisen oder ein anderweitiges flexibles Element, das den Innenraum der Rohrverbindung zum Innenraum des Rohrabchnittes trennt. Damit wirkt das Ende der Rohrverbindung ähnlich einem Lautsprecher oder Schallwandler, der als Schalleinbringeinheit ein Geräusch in den Rohrabchnitt einbringt und der Rohrabchnitt wiederum als Resonanzkörper das Geräusch sowohl in die Fahrgastzelle als auch an die Umwelt des Fahrzeuges gleichartig abgibt.

[0011] Alternativ oder zusätzlich zu einer mechanischen Ausbildung der Schalleinbringeinheit kann diese auch zumindest teilweise elektrisch und/oder elektronisch erfolgen, beispielsweise wird die Ansteuerung und/oder die Anregung der Schalleinbringeinheit vorzugsweise über ein Übertragungsmittel, das als stromleitendes Element ausgebildet ist übertragen werden wobei ein Stromsignal an eine als Lautsprecher oder Schallwandler ausgebildete Schalleinbringeinheit transportiert wird und wiederum die Geräuschentwicklung innerhalb des Rohrabchnittes verändert und das dort erzeugte Geräusch über den Resonanzkörperaspekt des Rohrabchnittes zur Umwelt gleichartig zum Fahrgastraum abgibt.

[0012] Eine besonders vorteilhafte und authentische Geräuschbeeinflussung innerhalb des Rohrabchnittes der Schalleinbringeinheit lässt sich dadurch erreichen, dass das Signal von einem Mikrophon oder Tonabnehmer im Bereich der Brennkraftmaschine abgegriffen wird und vorzugsweise vor dem Erreichen der Schalleinbringeinheit durch eine Modifikationsvorrichtung modifizierbar ist. Durch die Modifikationsvorrichtung kann in Abhängigkeit des Signals und/oder in Abhängigkeit von wenigstens einer weiteren Inputinformation eine Modifikation des Signals ausführbar sein, vorzugsweise sind Fahrzeugbetriebs-, Fahrerwunsch- und/oder Ortsinformationen als Inputinformation verwendbar. Beispielsweise wird dem von einem Tonabnehmer an der Brennkraftmaschine abgegriffenen Signal eine Modifikation aufgeprägt um abhängig vom Fahrerwunsch und/oder

anhängig von einer Ortsinformation das Signal zu verändern. Beispielsweise erkennt ein GPS-Gerät als Ortsinformation, dass es sich innerhalb einer geschlossenen Ortschaft befindet und wirkt damit derart auf das Signal ein, dass dieses einen geringeren Geräuschpegel durch die Beeinflussung der Schalleinbringeinheit im Rohrabchnitt und damit im Resonanzkörper erzeugt.

[0013] Andererseits kann ein bestimmter Fahrerwunsch wie z. B. Vollgas oder Kickdown oder ein bestimmter Fahrzeugbetriebszustand wie beispielsweise das Betreiben der Brennkraftmaschine in einem oberen Drehzahlbereich eine Modifikation des Signals zufolge haben, dass das Signal die Schalleinbringeinheit derart beeinflusst, dass das resultierende Geräusch ausgehend von der Schalleinbringeinheit und dem Rohrabchnitt (Resonanzkörper) einen höheren und/oder kraftvolleren "Klang" aufweist, um dem Fahrer nach deutlicheres "Feedback" über den Lastzustand der Brennkraftmaschine zu geben.

[0014] Ebenfalls kann eine zeitweise höhere Lautstärke des in der Fahrgastzelle und in der Umwelt wahrnehmbaren Motorengeräusches die durch die oben beschriebenen Fahrzeugbetriebs- oder Fahrerwunschinformationen steuerbar sind, die Umwelt des Fahrzeugs vor dessen höherer Beschleunigung warnen und damit die passive Sicherheit des Straßenverkehrs erhöhen.

[0015] Durch die Modifikation wird ermöglicht für definierte Betriebsphasen des Fahrzeugs eine geringere Motorgeräuschabstrahlung (z.B. Autobahnfahrt in normalen Geschwindigkeitsbereich / Konstantfahrt) und für weitere Betriebsphasen eine höhere Motorgeräuschabstrahlung (z.B. Überholmanöver, Beschleunigung, geringe Geschwindigkeit in verkehrsberuhigten Bereichen und/oder Rückwärtsfahrt) zu erwirken.

[0016] Insbesondere um die Akzeptanz des Fahrers für die Geräuschcharakteristik seines Fahrzeugs zu steigern, ist es von Vorteil, wenn der linear bewertete Schalldruck innerhalb der Fahrgastzelle und in der Umwelt bei einem Meter Abstand von der Öffnung gleich ist oder maximal um 3 dB versetzt ist. Vorzugsweise erfolgt die mittels einer Fourieranalyse mit einem Frequenzabstand von < 4 Hz, wobei der Schalldruckpegel mit einer konstante von < 0,125 Sekunden ermittelbar ist. Insbesondere bei Berücksichtigung der hier beschriebenen definierten Grenze der Abweichungen von Umwelt und Innenraumgeräusch wird die Akzeptanz des Bedieners des Fahrzeugs bezüglich des Motorgeräusches positiv beeinflusst.

[0017] Um eine möglichst einfache und effektive Geräuschkopplung des Rohrabchnittes mit der Fahrgastzelle zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der Rohrabchnitt unmittelbar über wenigstens ein Ankoppelement mit dem Fahrgastzellengehäuse akustisch verbunden ist. Vorzugsweise weist das Ankoppelement eine Eigenfrequenz im Bereich von 10 bis 150 Hz auf, besonders bevorzugt bildet das Ankoppelement eine Baugruppe mit dem, den Rohrabchnitt an dem Fahrgastzellengehäuse befestigenden Fixiermittel und/oder ist zu-

mindest bereichsweise einstückig mit dem Fixiermittel ausgebildet. Neben der konkreten Anbindung des Rohrabschnittes des Ankoppelement an das Fahrgastzellengehäuse ist es zusätzlich oder alternativ von Vorteil, wenn der Rohrabschnitt sich mit dem Fahrgastzellengehäuse über eine Projektionsfläche von wenigstens 100 cm², bevorzugt über eine Projektionsfläche von wenigstens 1000 cm², besonders bevorzugt über eine Projektionsfläche von wenigstens 2500 cm² überschneidet und/oder wenigstens zwei in Rohrabschnitt mit dem Fahrgastzellengehäuse akustisch verbindenden Ankoppelementen einen Abstand von wenigstens 20 cm, bevorzugt einen Abstand von wenigstens 50 cm, besonders bevorzugt einen Abstand von wenigstens 100 cm aufweisen. Durch eine derart großflächige und/oder derart weit beabstandete Anbindung des Rohrabschnittes mit dem Fahrgastzellengehäuse wird eine effektive und technisch einfach umsetzbare akustische Übertragung der Geräusche des als Resonanzkörper dienenden Rohrabschnittes mit dem Fahrgastzellengehäuse erreicht.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme betreffend den Rohrabschnitt ist es, wenn der Rohrabschnitt erste und zweite Bereiche mit unterschiedlicher Elastizität aufweist, vorzugsweise ist die Wandstärke des Rohrabschnittes des ersten Bereiches geringer und/oder weniger mit Versteifungselementen versehen als der zweite Bereich. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die zwei Bereiche zumindest bereichsweise gegenüberliegender Seiten innerhalb einer Querschnittsebene die senkrecht zur Längsachse des Rohrabschnittes verläuft, angeordnet sind. So kann beispielsweise der erste, im Vergleich zum zweiten Bereich, elastischer ausgebildete Bereich derart relativ zu einem Schutzelement angeordnet sein, dass das Schutzelement den ersten Bereich über wenigstens 20 % der Fläche des ersten Bereiches überdeckt. Vorzugsweise ist der zweite Bereich im Endmontagezustand von dem Fahrgastzellengehäuse wegweisend und der erste Bereich im Endmontagezustand zum Fahrgastzellengehäuse hinweisend angeordnet, wobei das Fahrgastzellengehäuse zumindest einen Teil des Schutzelementes bildet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die überwiegende (> 20 %) Fläche des elastischer und damit schwächer ausgebildeten ersten Bereiches des Rohrabschnittes von dem Fahrgastzellengehäuse von mechanischen Einflüssen wie z. B. Steinschlag geschützt.

[0019] Um eine besonders vorteilhafte Geräuschabstrahlung zur Umwelt zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Öffnung des Rohrabschnittes zur Umwelt wenigstens einen runden und/oder ovalen Querschnitt aufweist und/oder alternativ zusätzlich der Rohrabschnitt im Bereich der Schalleinbringvorrichtung einen Strömungsquerschnitt von wenigstens 10 cm², bevorzugt von wenigstens 20 cm², besonders bevorzugt von wenigstens 30 cm² aufweist. Der Rohrabschnitt in dem Teilabschnitt der die Schalleinbringvorrichtung umfasst und damit einen Resonanzkörper bildet, soll einen Volumenbereich

von wenigstens 2000 cm³, vorzugsweise von wenigstens 3500 cm³, besonders bevorzugt von wenigstens 4500 cm³ aufweisen, wobei der Volumenbereich dadurch begrenzt ist, dass innerhalb dessen keine Querschnittsverengungen von mehr als 15 % erfolgt. Damit ist der Volumenbereich quasi als der Resonanzkörper ohne wesentliche Einschnürungen als ein Volumenraum definiert.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Rohrabschnitt zumindest bereichsweise mit einem Schwingeeinflussbereich versehen, der eine Mantelfläche und eine Schwingeeinflussfläche umfasst, wobei Mantelfläche und Schwingeeinflussfläche unterschiedliche Elastizitäten aufweisen. Durch derartige Schwingeeinflussbereiche kann das Schwingverhalten des gesamten Rohrabschnittes sowohl bei aktivierter als auch bei deaktivierter Schalleinbringeinheit gezielt beeinflusst werden. Mit anderen Worten dient der Schwingeeinflussbereich der gezielten Veränderung des Resonanzkörpers und damit der Schallabstrahlcharakteristik des Rohrabschnittes. Weitere Informationen zu einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Schwingeeinflussflächen an dem Rohrabschnitt gehen aus der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2011 112 157.2 hervor, dort sind diese Schwingeeinflussbereiche an einer Ölwanne beschrieben. Im erfindungsgemäßen Zusammenhang sind diese Schwingeeinflussbereiche als Bestandteil des vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Rohrabschnittes zueigen. Auf die Eigenschaften, Wirkungen und Dimeonsionierungen wird vollumfänglich auf den Inhalt der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2011 112 157.2 Bezug genommen.

[0021] Alternativ oder zusätzlich kann der Rohrabschnitt mit einer Rippenstruktur versehen sein, die vorzugsweise zumindest bereichsweise an der Außenseite des Rohrabschnittes angeordnet ist. Die Rippenstruktur ist derart ausgebildet ist, dass sie im Nahfeld ein Auslösen von Schall erwirkt. Hierbei wird vollumfänglich Bezug genommen auf die Rippenstruktur und deren Wirkung sowie deren Beschaffenheit aus der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2011 112 313.3. Durch die Rippenstruktur kann die Resonanzwirkung des Rohrabschnittes gezielt verändert werden. Beispielsweise wird an definierten Flächenabschnitten des Rohrabschnittes eine Rippenstruktur vorgesehen und an weiteren Flächenabschnitten nicht.

[0022] Neben den Vorrichtungsaspekten zielt die Erfindung auch auf ein Verfahren zur Beeinflussung der Schallabstrahlung eines Fahrzeugs ab, wobei dessen Antriebs- und/oder Speichereinheit mit Frischluft versorgt wird und im Bereich eines Fahrgastzellengehäuses ein Rohrabschnitt zur Förderung der Frischluft angeordnet ist. Hierbei wird der Rohrabschnitt mit einer Schalleinbringeinheit wirkverbunden, die zumindest temporär einen Schall in den Rohrabschnitt einleitet wobei die Schalleinbringeinheit mit einem Übertragungsmittel verbunden ist und über das Übertragungsmittel die Schalleinbringeinheit ansteuerbar und/oder anregbar ist. Hier-

bei ist der Rohrabschnitt zur Umwelt und zum Fahrgastraum derart akustisch gekoppelt, dass der durch die Schalleinbringeinheit in den Rohrabschnitt eingebrachte Schall sowohl zur Umwelt als auch in den Fahrgastraum einkoppelbar bzw. abstrahlbar ist. Ferner sieht das Verfahren vor, dass das Signal zur Steuerung der Schalleinbringeinheit mechanisch und/oder elektrisch/elektronisch von einem Motorbauteil oder einem motornahen Bauteil abgegriffen und/oder modifiziert wird.

[0023] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungsfiguren näher erläutert.

[0024] Diese zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Luftzuführung gemäß des Erfindungsgegenstandes;

Fig. 2: eine schematische vergrößerte Darstellung des Fahrzeugs gemäß 1;

Fig. 3: eine schematische Darstellung einer alternativen Ausführungsform des in Fig. 2 dargestellten erfindungsgemäßen Fahrzeugs;

Fig. 4: eine schematische Detaildarstellung im Vollschnitt eines Klangeinflussbereiches gemäß Detail IV aus Zeichnungsfigur 3;

Fig. 5: eine schematische Vollschnittdarstellung im Querschnitt des Rohrabschnittes mit einer Rippenstruktur;

Fig. 6: eine schematische Draufsicht auf eine in Zeichnungsfigur 5 dargestellte Rippenstruktur des Rohrabschnittes.

[0025] In den Zeichnungsfiguren ist das erfindungsgemäße Konzept anhand einer bevorzugten Ausführungsform an einer Sattelzugmaschine dargestellt. Grundsätzlich kann der Erfindungsgegenstand auch an einem LKW, Panzer, Schlepper, Baumaschinen und/oder sonstigen On- oder Offroadfahrzeugen verwendet werden. Insbesondere für Nutzfahrzeuge eignet sich dieses Konzept der Luftzuführung. In Zeichnungsfigur 1 wird eine Luftzuführleitung 1 dargestellt, die über eine Öffnung 2 Frischluft aus der Umwelt zur Luftversorgung eines Antriebs- und/oder Speicheraggregats, hier als Motor 3 dargestellt, zuführt. Die Luftzuführleitung 1 umfasst hierbei einen Rohrabschnitt 4 der im Bereich eines Fahrgastraum 5 umgebenden Fahrgastgehäuses 6 befestigt ist. Das erfindungsgemäße Fahrzeug weist eine Schalleinbringeinheit 7 auf, die mit dem Rohrabschnitt 4 wirkverbunden ist und die zumindest temporär einen Schall in den Rohrabschnitt 4 einleitet. Ferner ist die Schalleinbringeinheit 7 mit einem Übertragungsmittel 8 verbunden ist und über das Übertragungsmittel 8 die Schalleinbringeinheit 7 durch Signale ansteuerbar oder anregbar ist, so dass abhängig von der Beschaffenheit der Signale

der in den Rohrabschnitt 4 eingebrachte Schall variiert. Überdies ist der Rohrabschnitt 4 zur Umwelt und gleichzeitig zum Fahrgastraum 5 derart akustisch gekoppelt, dass der durch die Schalleinbringeinheit 7 in den Rohrabschnitt 4 eingebrachte Schall in die Umwelt und gleichzeitig in den Fahrgastraum 5 eingekoppelt wird.

[0026] Das dargestellte Fahrzeug ist als Sattelzugmaschine ausgebildet und umfasst einen Verbrennungsmotor 3 wobei die Frischluft die durch den Rohrabschnitt 4 zugeführt wird, durch einen Verdichterbereich 9 eines Abgasturboladers 10 geführt und aufgeladen wird wobei die aufgeladene Frischluft dem Motor 3 zugeleitet wird. Nach dem Verbrennungsprozess gelangt das Abgas über eine Abgasleitung 11a (Krümmer) zu einem Turbinenbereich 12 des Abgasturboladers 10 und von dort über die Abgasleitung 11 b in ein Abgasnachbehandlungssystem 13 und schließlich über eine Öffnung 14 in die Umwelt. Der Verdichter 9 ist über eine Welle mit der Turbinenbereich 12 verbunden und bildet zusammen den Abgasturbolader 10. Das Abgasnachbehandlungssystem 13 umfasst einen oder mehrere Katalysatoren und dient der Reinigung des Verbrennungsgases.

[0027] Anstelle eines Abgasturboladers 10 kann auch eine nicht über den Abgasdruck angetriebene Kompressoreinheit (nicht dargestellt) zwischen dem Rohrabschnitt 4 und dem Motor 3 angeordnet sein.

[0028] In der in Zeichnungsfigur 2 dargestellten Ausführungsform wird das Signal zur Ansteuerung der Schalleinbringeinheit 7 zumindest teilweise ausgehend durch von der Brennkraftmaschine erzeugten Körperschallanteilen in Abhängigkeit gesetzt. Diese Körperschallanteile können an der Brennkraftmaschine selbst und/oder an einer mit der Brennkraftmaschine akustisch wirkverbundenen Komponente abgenommen werden. Gemäß Zeichnungsfigur 2 erfolgt die Ansteuerung und/oder Anregung der Schalleinbringeinheit 7 mechanisch, wobei das Übertragungsmittel 8 als Rohr- oder Stabverbindung ausgebildet ist, die an einem ersten Endbereich 15 an dem Motor 3 und an einem dem ersten Endbereich 15 gegenüberliegenden zweiten Endbereich 16 mit der Schalleinbringeinheit 7 verbunden ist. Dabei ist der zweite Endbereich 16 mit einer Membrane oder einem flexiblen Element (nicht dargestellt) zu versehen, durch die bzw. durch das der Innenraum der Rohrverbindung zum Innenraum 17 des Rohrabschnittes 4 räumlich getrennt wird.

[0029] Der Rohrabschnitt 4 ist unmittelbar in der Zeichnungsfigur über zwei Ankoppelelemente 18, 18' mit dem Fahrgastzellengehäuse 6 akustisch leitend verbunden. Das Ankoppelelement 18, 18' weist hierbei eine Eigenfrequenz im Bereich von 10 bis 150 Hz auf. Die Ankoppelelemente 18, 18' sind beispielsweise als hülsenartige Gummipuffer ausgebildet, durch deren zentrale Bohrung Fixiermittel 19, 19', durchgeführt werden, wobei die Fixiermittel 19, 19' die mechanische Fixierung bzw. Befestigung des Rohrabschnittes 4 mit dem Fahrgastzellengehäuse 6 gewährleisten. Die Ankoppelelemente 18, 18' dienen vielmehr der gewünschten akustischen Verbin-

dung und der Leitung des Schalls ausgehend von dem Rohrabschnitt 4 zu dem Fahrgastzellengehäuse 6. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Übertragungsmittel 8 in wenigstens eines der Ankoppelemente 18, 18' integriert.

[0030] In der dargestellten Ausführung ist der Rohrabschnitt 4 am hinteren Ende des Fahrgastzellengehäuses 6 parallel zu diesem angeordnet. Dabei bildet der Rohrabschnitt 4 mit dem Fahrgastzellengehäuse 6 eine Projektionsfläche 20 die wenigstens 100 cm² beträgt. Ferner sind die wenigstens zwei dem Rohrabschnitt 4 mit dem Fahrgastzellengehäuse 6 akustisch verbindenden Ankoppelemente 18, 18' voneinander beabstandet angeordnet, wobei der Abstand 21 wenigstens 20 cm umfasst.

[0031] Alternativ oder zusätzlich zu der mechanischen Übertragung des Körperschalls von dem Motor 3 zu der Schalleinbringeinheit 7 kann dies auch elektrisch und/oder elektronisch erfolgen, vgl. Figur 3. Das Übertragungsmittel 8 ist hierbei vorzugsweise als stromleitendes Element ausgebildet, das ein Stromsignal an eine als Lautsprecher- oder Schallwandler ausgebildete Schalleinbringeinheit 7 transportiert. In diesem Fall wird der Körperschall des Motors 3 oder einer mit dem Motor 3 wirkverbundenen Komponente durch ein Mikrophon und/oder einem Tonabnehmer abgegriffen. In einer weiterführenden Ausführungsform gemäß Zeichnungsfigur 3 wird das Signal von einem Mikrophon oder Tonabnehmer als Körperschallaufnehmer 22 am Motor 3 abgegriffen und von dem Übertragungsmittel 8 vor dem Erreichen der Schalleinbringeinheit 7 durch eine Modifikationsvorrichtung 23 durchgeführt. Das Signal wird innerhalb der Modifikationsvorrichtung 23 modifiziert, wobei durch die Modifikationsvorrichtung 23 in Abhängigkeit des Signals und/oder in Abhängigkeit von wenigstens einer weiteren Inputinformation 24, 24' eine Modifikation des Signals ausführbar ist. Als Inputinformation 24, 24' können Fahrzeugbetriebs-, Fahrerwunsch- und/oder Ortsinformationen (GPS, Galileo oder von diesen abgeleitete Informationen wie z. B. Geschwindigkeitsbeschränkungen) dienen, die in Abhängigkeit von den jeweiligen Werten/Informationen das Signal zur Schalleinbringeinheit 7 weitergeleiten und damit die Geräuscentwicklung innerhalb des Rohrabschnittes 4 und schließlich innerhalb des Fahrgastzellengehäuses 6 beeinflussen.

[0032] Da der Rohrabschnitt 4 in seiner hinter dem Fahrgastzellengehäuse 6 angeordneten Lage nicht an allen seiner Seiten den gleichen mechanischen Schutz benötigt, da an der zum Fahrgastzellengehäuse 6 weisenden Seite das Fahrgastzellengehäuse 6 selbst als mechanischer Schutz wirkt, ist es von Vorteil, wenn der Rohrabschnitt 4 in erste und zweite Bereiche mit unterschiedlicher Elastizität ausgebildet ist, wobei die Wandstärke des Rohrabschnittes 4 im ersten Bereich geringer und/oder weniger mit Versteifungselementen versehen ist als der zweite Bereich. Der zweite Bereich ist dabei im Wesentlichen an der gegenüberliegenden Seite innerhalb einer Querschnittsebene die senkrecht zur Längsachse 25 eines länglichen ausgebildeten Rohrabschnittes 4 verläuft angeordnet. Besonders bevorzugt bildet die Längsachse 25 gleichzeitig die Hauptströmrichtung 26 der Frischluft innerhalb des Rohrabschnittes 4.

schnittes 4 verläuft angeordnet. Besonders bevorzugt bildet die Längsachse 25 gleichzeitig die Hauptströmrichtung 26 der Frischluft innerhalb des Rohrabschnittes 4.

[0033] Die elastischen und weniger elastischen Bereiche des Rohrabschnittes 4 tragen darüber hinaus zu dem Schallabstrahlverhalten und damit zur Geräuscentwicklung und Geräuschmodifikation des Rohrabschnittes 4 bei. Die elastischeren und z.B. mechanisch schwächer ausgebildeten Bereiche des Rohrabschnittes 4 können vorzugsweise durch ein Schutzelement 27 das im Wesentlichen wie ein Schild wirkt überdeckt bzw. geschützt sein. In der dargestellten Ausführungsform kann das Fahrgastzellengehäuse 6 als Schutzelement 27 für den zu dem Fahrgastzellengehäuse 6 weisenden Bereich des Rohrabschnittes 4 dienen. Damit eignet sich insbesondere die zum Fahrgastzellengehäuse 6 weisende Seite des Rohrabschnittes 4 im Endmontagezustand des Rohrabschnittes 4 zur Veränderung und/oder akustischen "Justage" des Rohrabschnittes 4. Die Öffnung 2 des Rohrabschnittes 4 zur Umwelt ist rund und oval ausgebildet.

[0034] Der Rohrabschnitt 4 weist im Bereich der Schalleinbringeinheit 7 einen Frischluftströmungsquerschnitt 28 von wenigstens 10 cm² auf.

[0035] Die Schalleinbringeinheit 7 umfasst ein Volumenbereich von wenigstens 2.000 cm³ auf, wobei der Volumenbereich dadurch begrenzt und definiert ist, dass innerhalb dessen keine Querschnittsverengung von mehr als 15 % erfolgt. Damit soll der mit der Schalleinbringeinheit 7 in Verbindung stehende Raum und damit der Resonanzkörper des Rohrabschnittes 4 abgegrenzt werden.

[0036] In Zeichnungsfigur 3 wird mit Detail IV ein Schwingeinflussbereich 29 dargestellt, der eine Mantelfläche 30 und eine Schwingeinflussfläche 31 aufweist, wobei die Mantelfläche 30 und die Schwingeinflussfläche 31 unterschiedliche Elastizitäten aufweisen und/oder derart miteinander gekoppelt sind, dass sie unterschiedlich schwingen können. In Zeichnungsfigur 4 ist das Detail IV aus Figur 3 im Schnitt vergrößert dargestellt, wobei erkennbar ist, dass die Mantelfläche 30 mit einer diese versteifende Versteifungsrippen 32 versehen ist, wohin gegen die Schwingeinflussfläche 31 keine Versteifungsrippen 32 aufweist und damit eine höhere Elastizität und damit ein anderes Schwingverhalten als die angrenzende Mantelfläche 30 besitzt. In der dargestellten Ausführungsform ist der Schwingeinflussbereich 29 nach Art eines Topfes ausgebildet wobei die angrenzende Mantelfläche 30, 30', 30", die Mantelfläche des Topfs und die Schwingeinflussfläche 31 den Topfboden bildet.

[0037] Der Schwingeinflussbereich 29 ist im Bereich zwischen dem Fahrgastzellengehäuse 6 und dem Rohrabschnitt 4 angeordnet. An diesem Einbauort wird der ggf. teilweise in seiner Materialstärke geschwächte Schwingeinflussbereich 29 des Rohrabschnittes 4 vor mechanischen Einflüssen durch das Schutzelement 27, hier in Form des Fahrgastzellengehäuses 6, auf einfache

Weise geschützt werden.

[0038] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme ist es, wenn an dem Rohrabchnitt 4 zumindest bereichsweise an seiner Außenseite eine Schall im Nahfeld auslöschende Rippenstruktur 33 angeordnet wird, vgl. Figuren 5 und 6. Eine derartige Rippenstruktur 33 funktioniert wie in der Deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2011 112 313.3 dargelegt, auf den Inhalt dieser Anmeldung wird hiermit vollumfänglich Bezug genommen, insbesondere wird auf die Ausgestaltung und Beschreibung der Wirkungsweise der Rippenstruktur 33 und der Kammern 34 Bezug genommen. In Zeichnungsfigur 6 ist die Rippenstruktur 33 vergrößert dargestellt. Hierbei ist es wesentlich, dass die Rippen 39 bzw. die von diesen gebildeten Kammern 34 derart zueinander unregelmäßig ausgebildet sind, dass der durch den Boden der einzelnen Rippenbereiche bzw. der Kammern 34 abgestrahlte Schall derart beeinflusst/eingestellt wird, dass sich dieser im Wesentlichen mit dem in den benachbarten Kammern 34 generierten Schall aufhebt oder zumindest reduziert. Die Rippen 39 sind derart relativ zu dem als Grundkörper zu verstehenden Rohrabchnitt 4 angeordnet und dimensioniert, dass nur eine geringfügige Versteifung des Grundkörpers bzw. des Rohrabchnittes einhergeht, so dass das Bauteil trotz der Rippen 39 eine Eigenfrequenz von 200 bis 1000 Hz aufweist.

[0039] Die maximale Längserstreckung 36 der Kammern 34 des Bauteils beträgt maximal 95 mm und minimal 5 mm. Innerhalb dieses Wertebereichs für die maximale Längserstreckung 36 der Kammern 34 ist die Schallreduktion im Nahbereich unter Berücksichtigung der Wandstärke 37 günstig. Vorzugsweise ist dieser Wertebereich auf mindestens 70 %, vorzugsweise auf sämtliche Kammern 34 des Rohrabchnitts 4 zutreffend. Eine weitere Steigerung der erfindungsgemäßen Nahfeldschallreduktion ist durch den engeren Wertebereich für die maximale Längserstreckung 36 von maximal 50 mm und minimal 10 mm gegeben. Die maximale Längserstreckung 36 ist hierbei die maximale Länge innerhalb einer Kammer 34.

[0040] Die Rippenhöhe 38 plus Kammerbodendicke 35 ist im Verhältnis zu der Kammerbodendicke 35 kleiner 4:1, vorzugsweise kleiner oder gleich 3,5:1,0 besonders bevorzugt kleiner oder gleich 3:1 ist. Als Kammerbodendicke 35 kann bspw. die Materialstärke des Rohrabchnitts 4 ohne Rippen 34 herangezogen werden. Die Wandstärke 37 ist kleiner oder gleich der Kammerbodendicke 35 und/oder kleiner oder gleich der Rippenhöhe 38.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0041]

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Luftzuführung |
| 2 | Öffnung v. 1 |
| 3 | Motor |
| 4 | Rohrabchnitt |

- | | |
|------------|-------------------------------|
| 5 | Fahrgastraum |
| 6 | Fahrgastzellengehäuse |
| 7 | Schalleinbringeinheit |
| 8 | Übertragungsmittel |
| 5 9 | Verdichterbereich |
| 10 | Abgasturbolader |
| 11a, 11b | Abgasleitung |
| 12 | Turbinenbereich v. 10 |
| 13 | Abgasnachbehandlungssys. |
| 10 14 | Öffnung v. 13 |
| 15 | Endbereich v. 8 |
| 16 | Endbereich v. 8 |
| 17 | Innenraum |
| 18, 18' | Ankoppellement |
| 15 19, 19' | Fixiermittel |
| 20 | Projektionsfläche v. 4 auf 6 |
| 21 | Abstand zw. 18, 18' |
| 22 | Körperschallaufnehmer |
| 23 | Modifikationsvorrichtung |
| 20 24, 24' | Inputinformation |
| 25 | Längsachse v. 4 |
| 26 | Hauptströmrichtung |
| 27 | Schutzelement |
| 28 | Frischlufstromungsquerschnitt |
| 25 29 | Schwingeinflussbereich |
| 30 | Mantelfläche |
| 31 | Schwingeinflussfläche |
| 32 | Verstreifungsrippen |
| 33 | Rippenstruktur |
| 30 34 | Kammer |
| 35 | Kammerbodendicke |
| 36 | Längserstreckung |
| 37 | Wandstärke |
| 38 | Rippenhöhe |
| 35 39 | Rippen |

Patentansprüche

- 40 1. Fahrzeug mit einer Luftzuführleitung (1) die über eine Öffnung (2) Frischluft aus der Umwelt zur Luftversorgung eines Antriebs- und/oder Speicheraggregats, insbesondere einem Motor (3) zuführt wobei die Luftzuführleitung (1) einen Rohrabchnitt (4) umfasst, der im Bereich eines einen Fahrgastraum (5) zumindest bereichsweise umgebenden Fahrgastzellengehäuses (6) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabchnitt (4) mit einer Schalleinbringeinheit (7) wirkverbunden ist, die zumindest temporär einen Schall in den Rohrabchnitt (4) einleitet wobei die Schalleinbringeinheit (7) mit einem Übertragungsmittel (8) verbunden ist und über das Übertragungsmittel (8) die Schalleinbringeinheit (7) durch Signale ansteuerbar und/oder anregbar ist wobei der Rohrabchnitt (4) zur Umwelt und zum Fahrgastraum (5) derart akustisch gekoppelt ist, dass der durch die Schalleinbringeinheit (7) in den Rohrabchnitt (4) eingebrachten Schall zur

Umwelt und in den Fahrgastraum (5) einkoppelt und/oder einstrahlt.

2. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frischluft zumindest teilweise einem Verbrennungsmotor zur Verbrennung zugeführt wird wobei vorzugsweise die Frischluft nach dem Rohrabschnitt (4) und vor dem Motor (3) wenigstens einen Verdichter (9) einer Abgasturbo- und/oder Kompressoreinheit durchströmt. 5
3. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal zur Ansteuerung und/oder Anregung der Schalleinbringeinheit (7) zumindest teilweise abhängig von, von der Brennkraftmaschine erzeugten Körperschallanteilen ist wobei die Körperschallanteile an der Brennkraftmaschine und/oder an einer mit der Brennkraftmaschine akustisch wirkverbundenen Komponente abnehmbar sind. 10
4. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerung und/oder Anregung der Schalleinbringeinheit (7) zumindest teilweise mechanisch erfolgt, wobei das Übertragungsmittel (8) vorzugsweise als Rohr- oder Stabverbindung ausgebildet ist, die an einem ersten Endbereich an der Brennkraftmaschine und/oder an einer mit der Brennkraftmaschine wirkverbundenen Komponente verbunden ist und an einem zweiten Endbereich (16) mit der Schalleinbringeinheit (7) verbunden ist, besonders bevorzugt ist der zweite Endbereich (16) mit einer Membran oder einem flexiblen Element versehen, die bzw. das einen Innenraum (17) der Rohrverbindung zum Innenraum (17) des Rohrabschnitts (4) trennt. 15
5. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerung und/oder Anregung der Schalleinbringeinheit (7) zumindest teilweise elektrisch und/oder elektronisch erfolgt, wobei das Übertragungsmittel (8) vorzugsweise als stromleitendes Element ausgebildet ist und ein Stromsignal an eine als Lautsprecher oder Schallwandler ausgebildete Schalleinbringeinheit (7) transportiert. 20
6. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal von einem Mikrofon oder Tonabnehmer im Bereich der Brennkraftmaschine abgegriffen wird und vorzugsweise vor dem Erreichen der Schalleinbringeinheit (7) durch eine Modifikationsvorrichtung (23) modifizierbar ist wobei durch die Modifikationsvorrichtung (23) in Abhängigkeit des Singals und/oder in Abhängigkeit von wenigstens einer weiteren Inputinformation (24, 24') ei- 25

ne Modifikation des Singals ausführbar ist, vorzugsweise sind Fahrzeugbetriebs-, Fahrerwunsch- und/oder Ortsinformationen als Inputinformationen (24, 24') zur Modifikation des Signals verwendbar.

7. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der linear bewertete Schalldruck innerhalb der Fahrgastraum (6) und in der Umwelt bei 1 m Abstand von der Öffnung (2) gleich ist oder maximal um 3 dB abweicht, vorzugsweise erfolgt die Bewertung mittels einer Fourieranalyse mit einem Frequenzabstand von < 4 Hz wobei der Schalldruckpegel mit einer Zeitkonstante $\leq 0,125$ s ermittelbar ist. 30
8. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (4) unmittelbar über wenigstens ein Ankoppelement (18, 18') mit dem Fahrgastzellengehäuse (6) akustisch verbunden ist, vorzugsweise weist das Ankoppelement (18, 18') eine Eigenfrequenz im Bereich von 10 - 150 Hz auf, besonders bevorzugt bildet das Ankoppelement (18, 18') eine Baugruppe mit dem den Rohrabschnitt (4) an dem Fahrgastzellengehäuse (6) befestigenden Fixiermittel (19, 19') und/oder ist zumindest bereichsweise einstückig mit diesem Fixiermittel (19, 19') ausgebildet. 35
9. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (4) sich mit dem Fahrgastzellengehäuse (6) über eine Projektionsfläche (20) von wenigstens 100 cm², bevorzugt über eine Projektionsfläche (20) von wenigstens 1000 cm², besonders bevorzugt über eine Projektionsfläche (20) von wenigstens 2500 cm² überschneidet und/oder wenigstens zwei den Rohrabschnitt (4) mit dem Fahrgastzellengehäuse (6) akustisch verbindenden Ankoppelemente (18, 18') einen Abstand (21) von wenigstens 20 cm, bevorzugt einen Abstand (21) von wenigstens 50 cm, besonders bevorzugt einen Abstand (21) wenigstens 100 cm aufweisen. 40
10. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (4) erste und zweite Bereiche mit unterschiedlicher Elastizität aufweist, vorzugsweise ist die Wandstärke des Rohrabschnittes (4) im ersten Bereich geringer und/oder weniger mit Versteifungselementen versehen als der zweite Bereich, besonders bevorzugt liegen die zwei Bereiche zumindest bereichsweise an gegenüberliegenden Seiten innerhalb einer Querschnittsebene die senkrecht zur Längsachse (25) des Rohrabschnittes (4) verläuft. 45

11. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bereich im Vergleich zum zweiten Bereich elastischer ausgebildet und derart relativ zu einem Schutzelement (27) angeordnet ist, dass das Schutzelement (27) den ersten Bereich über wenigstens 20 % der Fläche des ersten Bereiches überdeckt, vorzugsweise ist der zweite Bereich im Endmontagezustand von dem Fahrgastzellengehäuse (6) wegweisend und der erste Bereich im Endmontagezustand zum Fahrgastzellengehäuse (6) hinweisend angeordnet wobei das Fahrgastzellengehäuse (6) zumindest einen Teil eines Schutzelementes (27) bildet.
12. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (2) des Rohrabchnittes (4) zur Umwelt wenigstens einen runden und/oder ovalen Querschnitt aufweist und/oder der Rohrabchnitt (4) im Bereich der Schalleinbringeinheit (6) einen Frischluftströmungsquerschnitt (28) von wenigstens 10 cm², bevorzugt von wenigstens 20 cm² besonders bevorzugt von wenigstens 30 cm² aufweist.
13. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabchnitt (4) in dem Teilabschnitt der die Schalleinbringeinheit (6) umfasst einen Volumenbereich von wenigstens 2000 cm³, vorzugsweise von wenigstens 3500 cm³, besonders bevorzugt von wenigstens 4500 cm³ aufweist wobei der Volumenbereich dadurch begrenzt ist, dass innerhalb dessen keine Querschnittsverengung von mehr als 15 % erfolgt.
14. Fahrzeug mit Luftzuführleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabchnitt (4) wenigstens einen Schwingeeinflussbereich (29) umfasst, der eine Mantelfläche (30) und eine Schwingeeinflussfläche (31) umfasst wobei Mantelfläche (30) und Schwingeeinflussfläche (31) unterschiedliche Elastizitäten aufweisen und/oder dass der Rohrabchnitt (4) zumindest bereichsweise an seiner Außenseite mit einer Schall im Nahfeld auslöschenden Rippenstruktur (33) versehen ist.
15. Verfahren zur Beeinflussung der Schallabstrahlung eines Fahrzeugs dessen Antriebs- und/oder Speichereinheit mit Frischluft versorgt wird wobei im Bereich eines Fahrgastzellengehäuses (6) ein Rohrabchnitt (4) zur Förderung der Frischluft angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabchnitt (4) mit einer Schalleinbringeinheit (6) verbunden ist, die zumindest temporär einen Schall in den Rohrabchnitt (4) einleitet wobei die Schalleinbringeinheit (6) mit einem Übertragungsmittel (8) verbunden ist und über das Übertragungsmittel (8) die Schalleinbringeinheit (6) ansteuerbar und/oder anregbar ist wobei der Rohrabchnitt (4) zur Umwelt und zum Fahrgastraum (5) derart akustisch gekoppelt ist, dass der durch die Schalleinbringeinheit (6) in den Rohrabchnitt (4) eingebrachten Schall sowohl zur Umwelt als auch in den Fahrgastraum (5) einkoppelt bzw. abstrahlt.

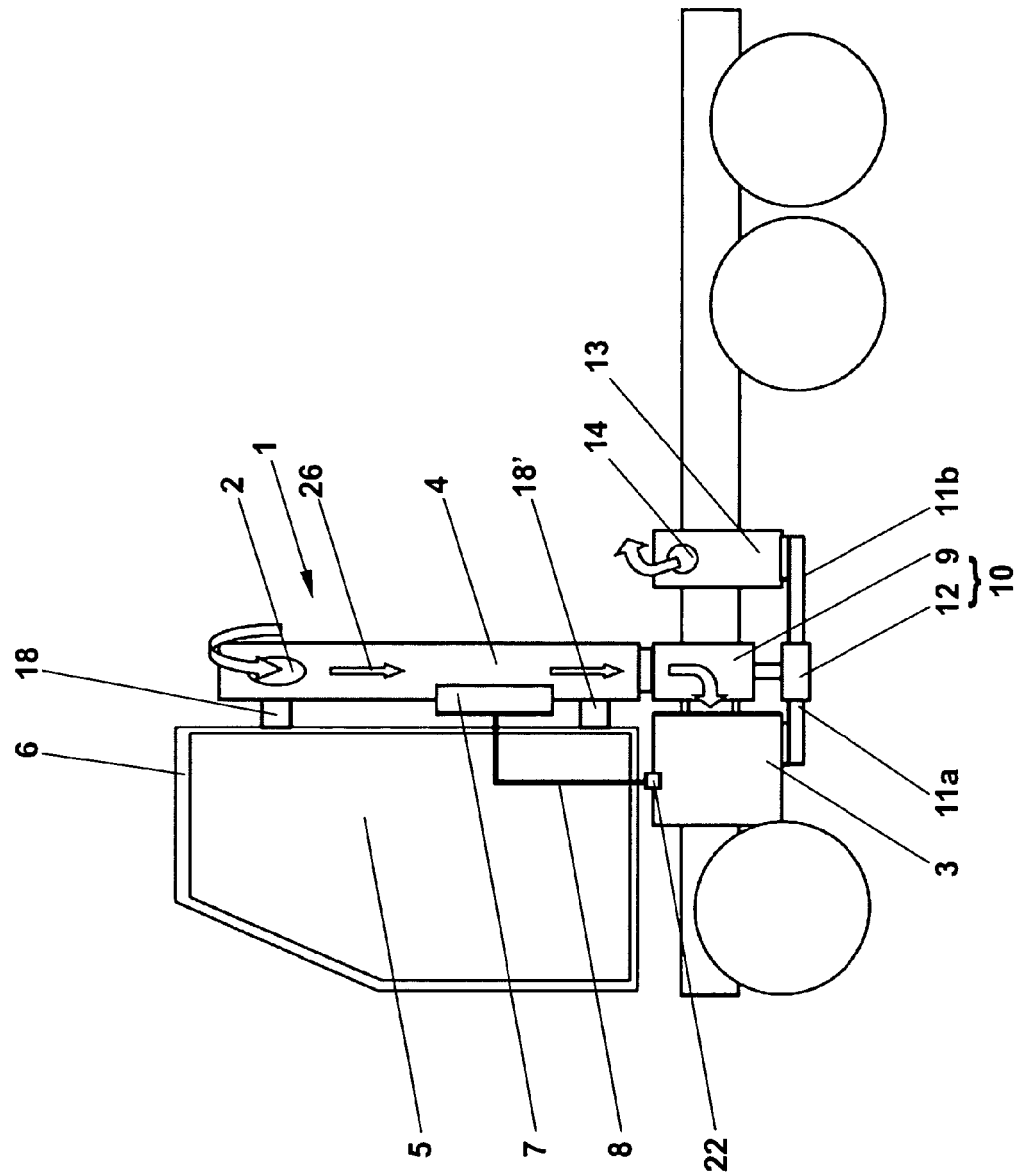


Fig.1

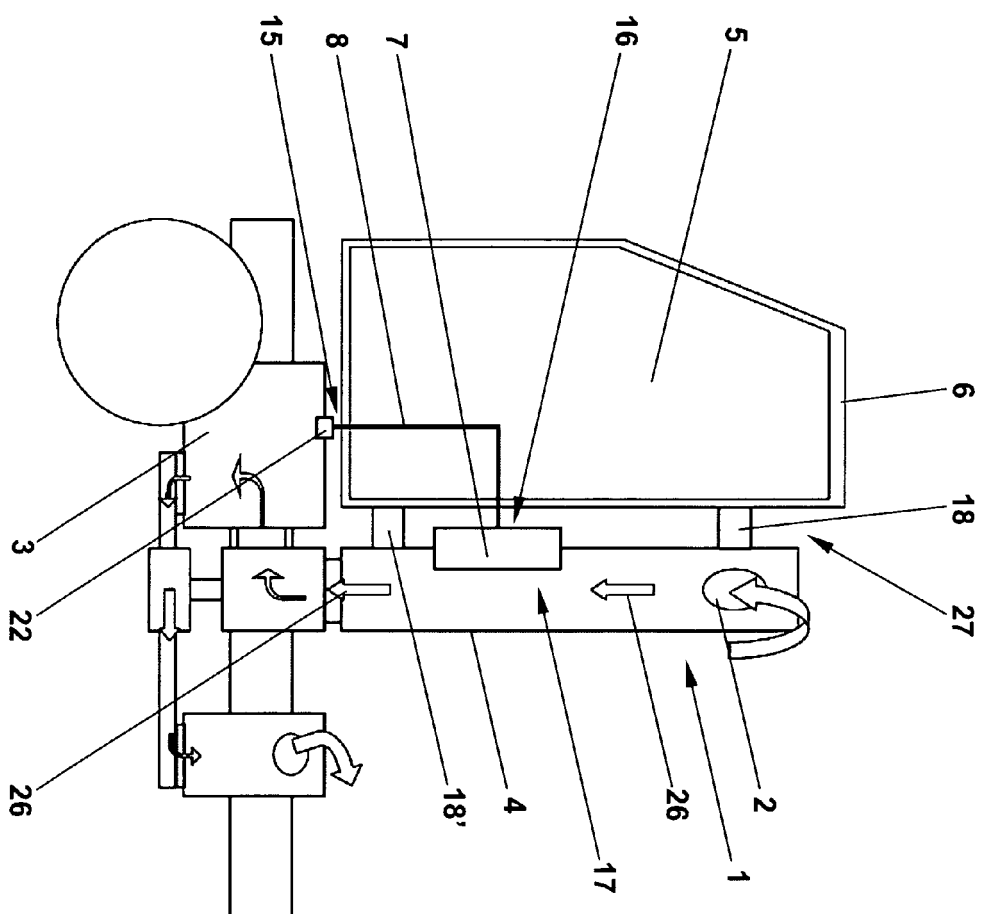


Fig. 2

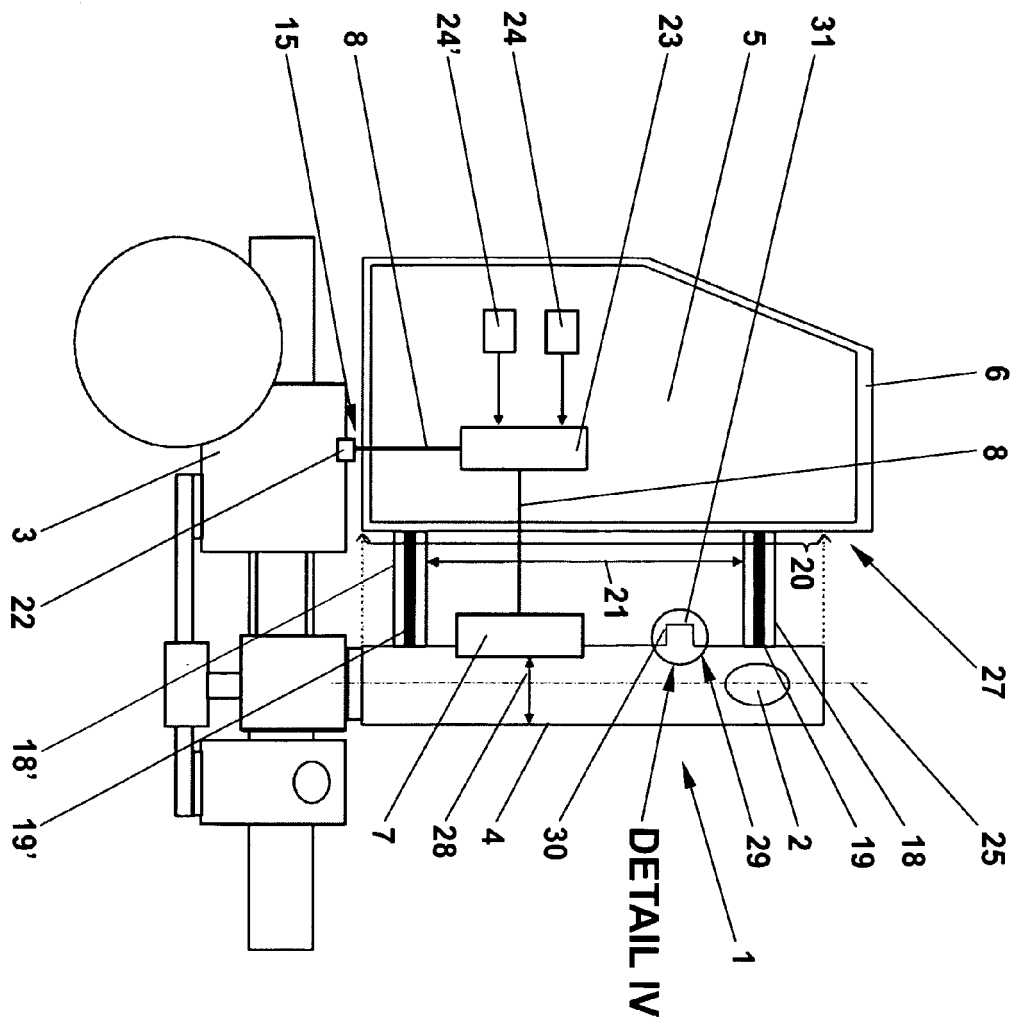


Fig.3

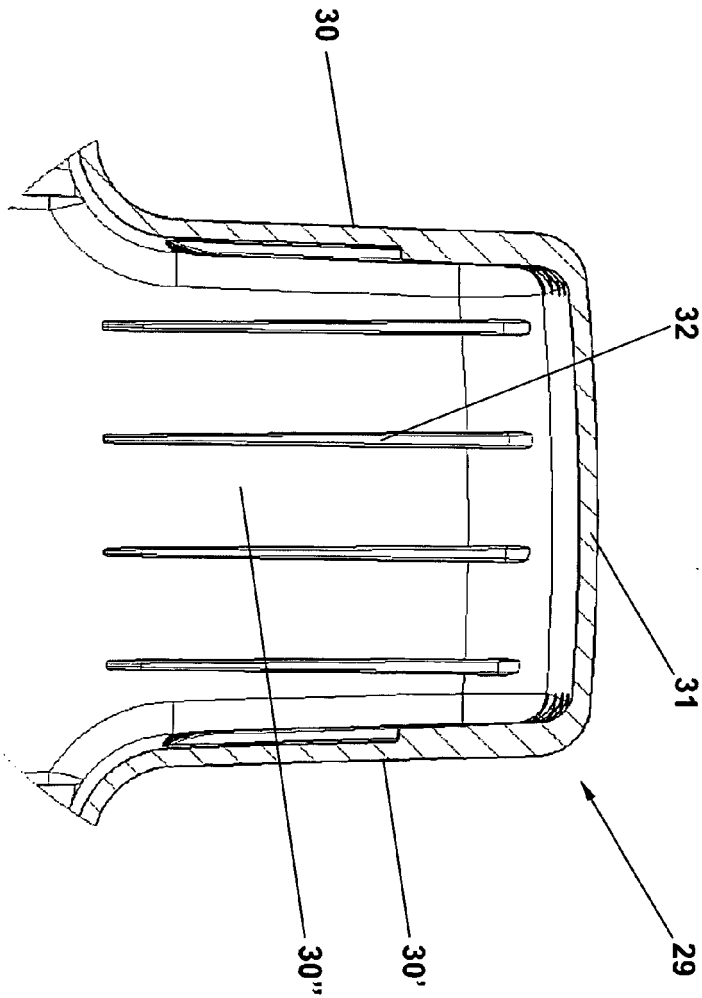


Fig.4

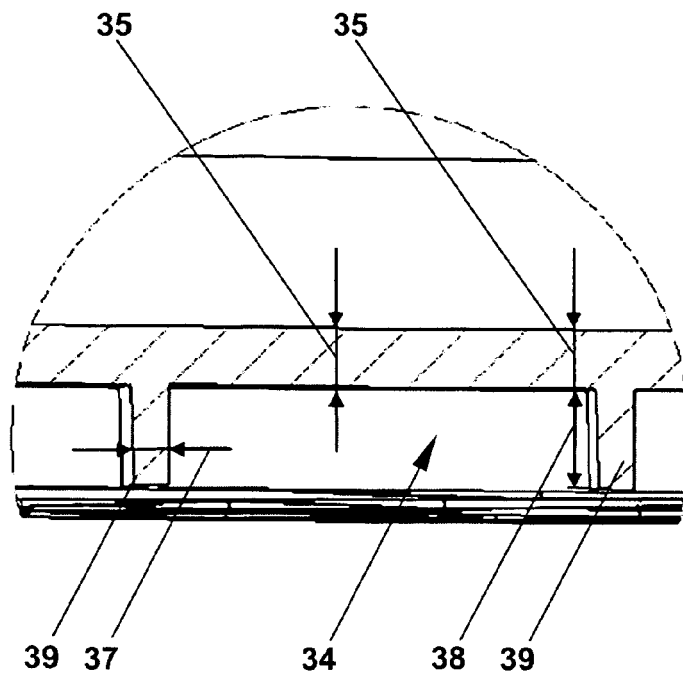


Fig.5

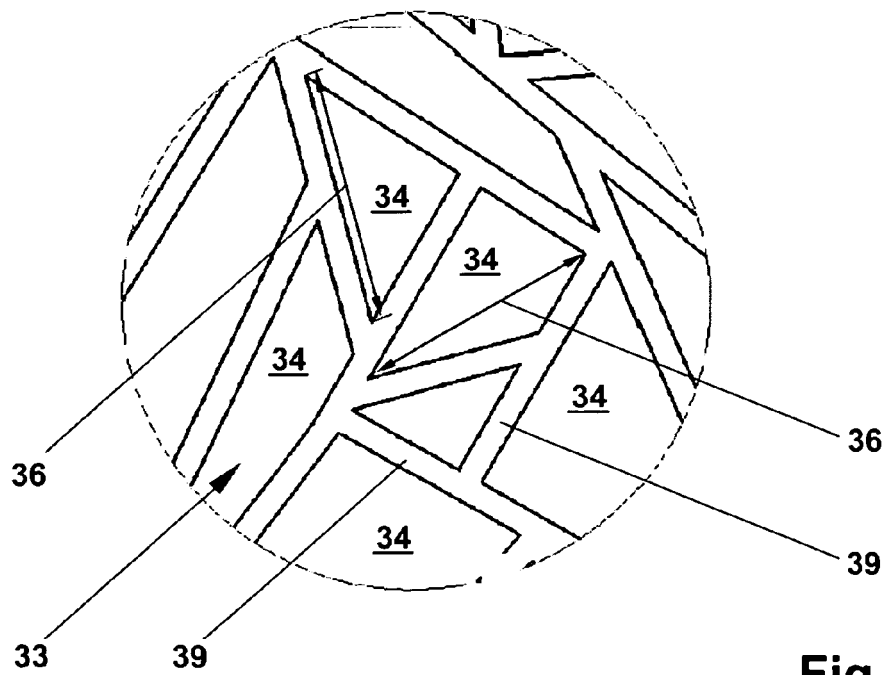


Fig.6

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

- DE 10301055 A1 **[0002]**
- DE 19922216 A1 **[0003]**
- DE 19704376 A1 **[0004]**
- DE 102011112157 **[0020]**
- DE 102011112313 **[0021] [0038]**