(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 469 186 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.10.2004 Patentblatt 2004/43

(51) Int Cl.[7]: **F02M 35/12**

(21) Anmeldenummer: **04005095.7**

(22) Anmeldetag: **04.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **15.04.2003 DE 10317224**

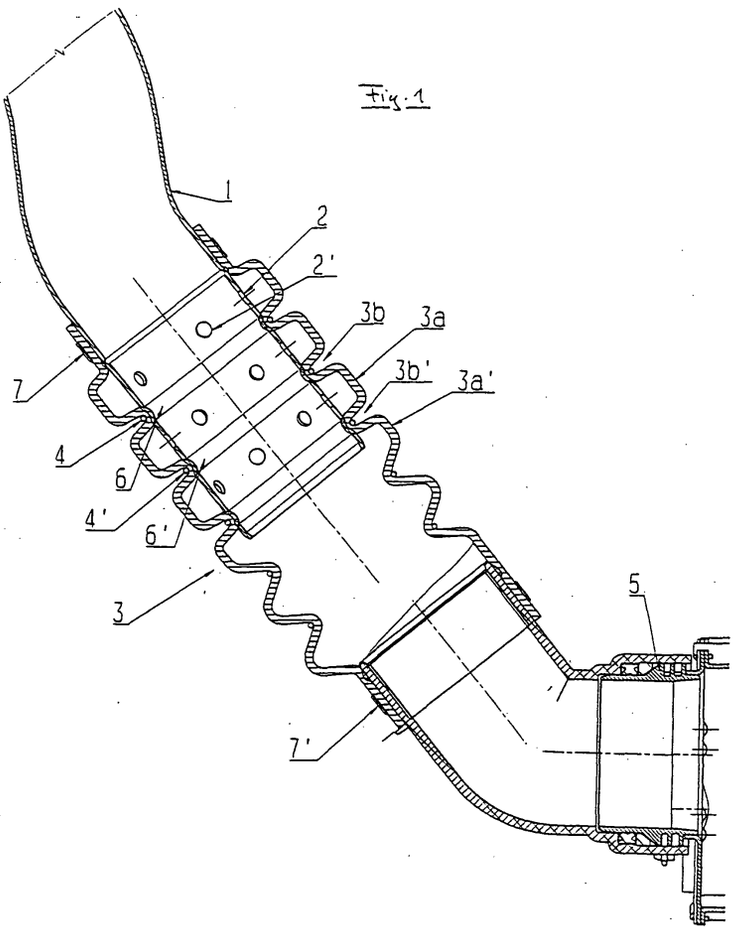
(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Löw, Thomas**
3543 Krumau/Kamp (AT)

(54) Vorrichtung zur Reduzierung von Schallemissionen

(57) Vorrichtung zur Reduzierung von Schallemissionen eines Luftführungsrohres (1) einer Brennkraftmaschine, das einen Luftsammeltrakt und einen Lader der Brennkraftmasche druckseitig des Laders zumindest abschnittsweise gasführend verbindet und an seinem Umfang zumindest eine Öffnung (2, 2') aufweist, die von einem Gehäuse (3) ummantelt ist, wobei das Gehäuse (3) ein flexibler Faltenbalg ist.

Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung wird die Eigenschaft der Schallemissionsreduzierung mit einem Bewegungsausgleich zwischen Brennkraftmaschine und einem karosseriefesten Bauteil erzielt.



EP 1 469 186 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reduzierung von Schallemissionen gemäß dem Merkmal im Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Sie geht von der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 102 26 985 A1 aus. In dieser ist ein Luftansaugrohr für eine Brennkraftmaschine vorgeschlagen, das an seinem Umfang Öffnungen aufweist. Diese Öffnungen sind wiederum gegenüber der Umwelt von einem um das Luftansaugrohr angeordneten Gehäuse verschlossen. Die Öffnungen in Verbindung mit dem Volumen des Gehäuses bilden eine Absorptionskammer. Durch diese Anordnung ist es möglich, Schallemissionen, die im Luftansaugrohr erzeugt werden, wirksam zu dämpfen. Die Gehäuse werden mittels eines Innenhochdruckumformverfahrens aus Metall gefertigt und ortsfest mit dem Luftansaugrohr verbunden. Mit Hilfe des Innenhochdruckumformens ist es möglich Gehäuse herzustellen, die auf gekrümmten Luftansaugrohren anbringbar sind.

[0003] Nachteilig an der beschriebenen Ausgestaltung ist es, dass eventuell auftretende Relativbewegungen zwischen dem Luftsammeltrakt der Brennkraftmaschine und einem, die Ansaugluft liefernden Bauteil, durch zusätzliche Entkopplungsmaßnahmen entkoppelt werden müssen. Dies gilt auch für aufgeladene Brennkraftmaschinen, bei denen nach einer Ladepumpe die aufgeheizte Ansaugluft in einem Ladeluftkühler abgekühlt werden muss, bevor sie der Brennkraftmaschine zugeführt wird. Üblicherweise sind derartige Ladeluftkühler ortsfest zur Karosserie des Kraftfahrzeuges angeordnet, während der Luftsammeltrakt ortsfest zur Brennkraftmaschine ist.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Reduzierung von Schallemissionen aufzuzeigen, mit der es möglich ist Relativbewegungen zwischen dem Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine und zur Karosserie ortsfesten Bauteilen auszugleichen.

[0005] Diese Aufgabe ist durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst.

In vorteilhafter Weise ist das Gehäuse ein flexibler Faltenbalg. Durch diese Ausgestaltung wird das Gehäuse einerseits mit dem Luftansaugrohr und andererseits mit einem karosseriefesten, luftzuführenden Bauteil verbunden. Somit dient ein Abschnitt des Gehäuses zur Reduzierung der Schallemission, während der andere Abschnitt des Gehäuses als flexible Verbindung zwischen einem zur Brennkraftmaschine ortsfesten Luftsammeltrakt und einem zur Karosserie ortsfesten, luftführenden Bauelement dient.

[0006] Damit keine Fehlluft ausgeblasen wird, ist das Gehäuse gemäß Patentanspruch 2 sowohl gegenüber dem gasführenden Rohr, als auch dem gasführenden Bauelement gasdicht verschlossen.

[0007] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann der Luftsammeltrakt gemäß Patentanspruch 3 direkt mit der Druckseite des Laders oder eines Ladeluftkühlers verbunden werden.

[0008] Eine Ausgestaltung gemäß der Patentansprüche 4 bis 6 stellt sicher, dass die Offnungen immer im Bereich eines ausgebuchteten Bereichs des Gehäuses angeordnet sind. Für den Fall, dass mehrere Öffnungen in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind, können diese in unterschiedliche Kammern, d. h. in verschiedenen Falten des Gehäuses, münden. Da die eingeschnürten Bereiche, durch Stabilisierungselemente, hier Drahtringe, fest auf das Luftansaugrohr gedrückt werden, entstehen einzelne, separate, voneinander unabhängige und akustisch entkoppelte Resonatorkammern. Ferner dienen die Stabilisierungselemente der zusätzlichen Befestigung des Gehäuses auf dem Luftansaugrohr.

[0009] Gemäß Patentanspruch 7 und 8 erstrecken sich die ausgebuchteten und die eingeschnürten Bereiche radial um das Luftansaugrohr. Einem, bzw. jedem ausgebuchteten Bereich können mehrere Öffnungen zugeordnet sein. Durch diese Anordnung ist einerseits eine optimale Schwingungsisolierung zwischen dem zur Brennkraftmaschine ortsfesten Bauteil und dem zur Karosserie ortsfesten Bauteil gewährleistet, während gleichzeitig die Öffnungen im Luftansaugrohr über den gesamten Umfang verteilt werden können.

[0010] Über die Anzahl der Bohrungen, deren Öffnungsquerschnitt in Verbindung mit dem Volumen der einzelnen ausgebuchteten Bereiche wird gemäß Patentanspruch 9 eine Resonatorkammer gebildet, deren Dämpfungsfrequenzband von den zuvor genannten Parametern abhängig ist. Durch eine Abstimmung der Parameter (Anzahl der Öffnungen in Verbindung mit deren Querschnittsfläche und Volumen der ausgebuchteten Bereiche) wird die bestmögliche akustische Reduzierung der Schallemission erzielt.

[0011] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispieles in einer einzigen Figur näher erläutert.

[0012] Figur 1 zeigt die Aufsicht auf eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Reduzierung von Schallemissionen. Es ist ein Abschnitt eines Luftansaugrohres 1 dargestellt, welches an einem Ende radial an seinem Außenumfang Öffnungen 2, 2' aufweist. Die Öffnungen 2, 2' sind in drei radialen Umfangsabschnitten getrennt voneinander angeordnet. Die einzelnen Umfangsabschnitte werden jeweils durch eine radial das Luftansaugrohr 1 umschließende Rille 6, 6' voneinander getrennt. Radial um das mit Bohrungen 2, 2' versehene Ende des Luftansaugrohrs 1 ist ein Gehäuse 3, ein rohrförmiger Faltenbalg, angeordnet. Das Gehäuse 3 weist ausgebuchtete Bereiche 3a, 3a' sowie eingeschnürte Bereiche 3b, 3b' auf. Die eingeschnürten Bereiche 3b, 3b' und die ausgebuchteten Bereiche 3a, 3a' erstrecken sich radial um den Umfang des Luftansaugrohrs 1. Die eingeschnürten Bereiche 3b, 3b' liegen in den Rillen 6, 6' auf. Ein Ende des Gehäuses 3, das einen Bereich des Luftansaugrohrs 1 umschließt,

ist mit einem Verschlusselement 7, eine Schelle, um das Luftansaugrohr 1 gasdicht befestigt. Jeder eingeschnürte Bereich 3b, 3b' wird von einem Stabilisierungselement 4, 4', je ein Drahtring, in der jeweils korrespondieren Rille 6, 6' gehalten. Das Gehäuse 3 bildet eine Verlängerung des Luftansaugrohres 1 Die Verlängerung ist mit einem weiteren Verschlusselement 7' an einem weiteren gasführenden Bauteil 5 befestigt. Auch dieses Verschlusselement 7' ist eine handelsübliche Schelle. Während das Luftansaugrohr 1 brennkraftmaschinenfest ist, ist das gasführende Bauelement 5 karosseriefest angeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist das gasführende Bauelement 5 ein Flansch eines Ladeluftkühlers, jedoch kann es auch ein Laderflansch oder sonstiges gasführende Bauteil sein. Auch eine umgekehrte Befestigung bezüglich der Karosserie und der Brennkraftmaschine ist möglich.

[0013] Beim Betrieb der Brennkraftmaschine führt diese Relativbewegungen gegenüber der Karosserie aus. Derartige Relativbewegungen werden von dem Gehäuse 3 durch flexible Verformung der Faltenbälge aufgefangen, so dass keine Beschädigung zwischen einem brennkraftmaschinenfesten Bauelement, wie z. B. dem Luftansaugrohr 1 und einem karosseriefesten Bauelement, wie. z. B. dem Ladeluftkühler, auftreten können. Gleichzeitig dient das Gehäuse 3 als schallabsorbierendes Gehäuse, mit dem Luftansauggeräusche, sowie Geräusche beispielsweise eines Laders, wirkungsvoll gedämpft werden können. Die ausgebuchteten Bereiche 3a, 3a' bilden in Verbindung mit den Öffnungen 2, 2' Resonatorkammern, die frequenzmäßig auf den Frequenzbereich der Schallemission, beispielsweise durch Veränderung von Größe und Anzahl der Öffnungen 2, 2', abgestimmt werden können. Somit erfüllt das Gehäuse 3 die Doppelfunktion der Schalldämpfung einerseits sowie der Schwingungsisolierung andererseits.

[0014] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 3 ein polymerbasierter Faltenbalg, jedoch können auch andere flexible Baustoffe, wie beispielsweise Silikone oder Gummi, zum Einsatz kommen. Die Verschlusselemente 7, 7' sind Kabelschellen, statt derer auch Klemmen anderer Art eingesetzt werden können.

[0015] Anstelle der Drahtringe als Stabilisierungselemente 4, 4' könnten auch textile Fasern eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

[0016]

1	Luftansaugrohr
2, 2'	Öffnung
3	Gehäuse
3a, 3a'	ausgebuchteter Bereich
3b, 3b'	eingeschnürter Bereich
4, 4'	Stabilisierungselement
5	Gasführendes Bauelement
6, 6'	Rillen
7, 7'	Verschlusselement

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reduzierung von Schallemissionen eines Luftführungsrohres (1) einer Brennkraftmaschine, das einen Luftsammeltrakt und einen Lader der Brennkraftmaschine druckseitig des Laders zumindest abschnittsweise gasführend verbindet und an seinem Umfang zumindest eine Öffnung (2, 2') aufweist, die von einem Gehäuse (3) ummantelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) ein flexibler Faltenbalg ist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) einerseits gegenüber dem Luftansaugrohr (1) und andererseits gegenüber einem luftführenden Bauelement (5) gasdicht verschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gasführende Bauelement (5) der Lader oder ein Ladeluftkühler ist.

4. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, wobei das Gehause (3) zumindest einen ausgebuchteten (3a, 3a') und einen eingeschnürten Bereich (3b, 3b') aufweist, der mit einer Außenfläche des Luftansaugrohres (1) in Kontakt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (2, 2') in einem ausgebuchteten Bereich (3a, 3a') angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein eingeschnürter Bereich (3b, 3b') von einem Stabilisierungselement (4, 4') auf die Außenfläche des Luftansaugrohres (1) gedrückt ist.

6. Vorrichtung nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stabilisierungselement (4, 4') ein Drahtring ist.

7. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der ausgebuchtete (3a, 3a') und der eingeschnürte Bereich (3b, 3b') radial um das Luftansaugrohr (1) erstrekken.

8. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem ausgebuchteten Bereich (3a, 3a') mehrere Öffnungen (2, 2') zugeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der ausgebuchtete Bereich (3a, 3a') eine Resonatorkammer ist.

Fig. 1

