

(19)



(11)

EP 2 426 346 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(51) Int Cl.:
F02M 35/10 (2006.01) F02M 35/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11171833.4**

(22) Anmeldetag: **29.06.2011**

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

(72) Erfinder:
• **Kasthuber, Thomas
4490 St. Florian (AT)**
• **Mayr, Karl
4441 Behamberg (AT)**

(30) Priorität: **02.09.2010 DE 102010040141**

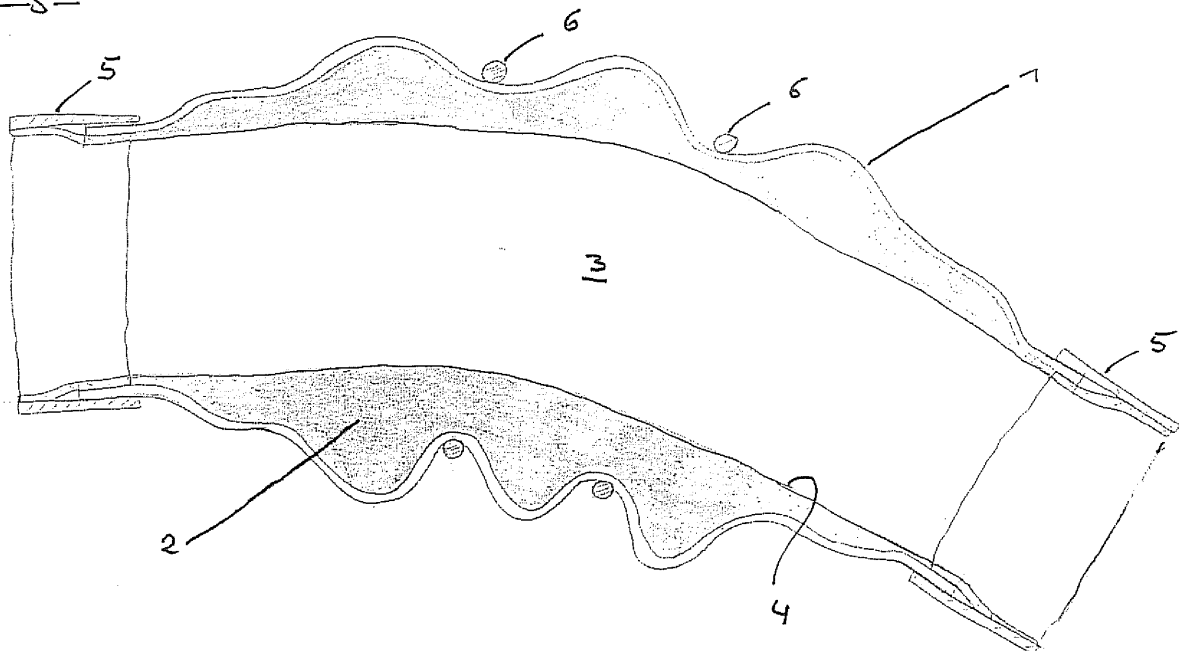
(54) **Ladeluftschlauch**

(57) Ladeluftschlauch (1), vorzugsweise aus einem Elastomer mit einer Gewebereinlage, zum Transport von aus einem Verdichter eines Abgasturboladers austretende Ladeluft zu einer Brennkraftmaschine oder einem Ladeluftkühler, wobei in dem Ladeluftschlauch (1) radial

innen ein Akustik-Absorptionsmaterial (2) angeordnet ist, das im Wesentlichen einem Strömungskanal (3) für die Ladeluft bildet.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung führt zu einer Kostenreduktion durch weniger Einzelkomponenten und einfachere Prozessschritte.

Fig. 1



EP 2 426 346 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ladeluftschlauch mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Als Stand der Technik dürfen bei dieser Erfindung Akustikdämpfer bezeichnet werden, die als Absorptionsdämpfer oder als Resonanzdämpfer ausgeführt sind und als eigenes Bauteil zwischen einen Abgasturbolader und einer Ladeluftführung verbaut werden, aber auch solche, die in Kombination mit einem der zuvor genannten Bauteile gemeinsam ausgeführt werden, jedoch zur Ausführung der Akustikdämpfungsfunktion eines abgetrennten Bereiches innerhalb des zur Verfügung gestellten Bauraums bedürfen. Ein solcher Dämpfer kann je nach Art und Auftreten der unerwünschten akustischen Auffälligkeit eines Abgasturboladers (Zischen, Kreischen, Fauchen, usw.) vor oder nach dem Abgasturboladerverdichter installiert werden. Üblicherweise kommt ein derartiger Geräuschkämpfer allerdings druckseitig, also in Strömungsrichtung der Ladeluft nach dem Abgasturboladerverdichter, zum Einsatz.

[0003] Derartige Absorptionsdämpfer sind als sog. "Resonatoren" oder auch "Helmholtz-Resonatoren" meist in zylinderähnlicher Form ausgeführt. Im Inneren bewirken eine oder auch mehrere Kammern, die durch Bohrungen mit dem meist mittig angeordneten Ladeluftströmungskanal verbunden sind, die gewünschte Auslöschung unerwünschter Schallwellen.

[0004] Bekannte Absorptionsdämpfer bedienen sich ähnlicher packagemäßiger Ausführungen, wobei hier zylindrisch um den Strömungsverlauf der Ladeluft Absorptionsmaterial (meist offenporige Schäume, insbesondere Harzschaume) angebracht wird und wie o. g. Resonatoren in einem meist zylindrischen Gehäuse verpackt sind.

[0005] Ein gattungsgemäßer Ladeluftschlauch, der als Wellschlauch ausgeführt ist, ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2007 004 766 A1 bekannt. Dieser Ladeluftschlauch oder Wellschlauch ist als ein Helmholtz-Resonator aufgebaut.

[0006] Ein weiterer Ladeluftschlauch, von dem die Erfindung ausgeht, ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 199 60 427 C2 bekannt. In dieser Patentschrift ist ein Ladeluftschlauch aus einem elastomeren Material beschrieben, zum Transport von aus einem Lader eines Abgasturboladers austretender Ladeluft zu einem Verbrennungsmotor oder zu einem Ladeluftkühler, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Ladeluftschlauch eine Kammer mit einem Axialabschnitt aufweist, dessen Innenform zylindrisch ausgebildet ist und einen Innendurchmesser besitzt, der größer ist als der Innendurchmesser des Ladeluftschlauchs und dass der Ladeluftschlauch mit seiner Kammer einstückig ausgebildet ist.

[0007] Da ein Geräuschkämpfer für einen Ladeluftschlauch üblicherweise als eigenes Bauteil auftritt, ist ein entsprechender Platzbedarf, auch bei der beschriebenen

integrierten Lösung, zwischen Abgasturbolader und Brennkraftmaschine oder Ladeluftkühler vorzusehen. Außerdem entstehen je nach Ausführung entsprechende zusätzliche Kosten bei dem Einsatz eines solchen Geräuschkämpfers.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen kostengünstigen, gattungsgemäßen Ladeluftschlauch aufzuzeigen, sowie ein Verfahren zur Erzeugung eines solchen Ladeluftschlauchs.

[0009] Diese Aufgabe wird vorrichtungsmäßig durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 und verfahrensmäßig durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 4 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Die Erfindung sieht die Integration der Absorptionsmaßnahme direkt in den Ladeluftschlauch vor, wobei der Querschnitt zur Ladeluftführung erhalten bleibt (das Absorptionsmaterial ist im Querschnitt eines Kreises um den eigentlichen Strömungsquerschnitt innerhalb des Ladeluftschlauches angeordnet). Hierzu kommt ein, im Durchmesser um den Anteil des einzulegenden Absorptionsmaterials bzw. einzuschäumenden Absorptionsmaterials (vorzugsweise offenporiger Harzschaum) vergrößerter Ladeluftschlauch zum Einsatz. Die Strömungsführung im Inneren des Ladeluftschlauches wird dabei im Querschnitt nicht oder nicht merklich reduziert.

[0012] Eine weitere Funktion des Ladeluftschlauches ist es, neben einer möglichst verlustfreien Ladeluftführung Brennkraftmaschinenbewegungen auszugleichen und Schwingungen zu entkoppeln. Das in den Ladeluftschlauch eingebrachte, akustisch wirksame Absorptionsmaterial muss also die Bewegungen des Ladeluftschlauches mitmachen, d. h. mitschwingen können, ohne dabei den Strömungsquerschnitt für die Ladeluft übermäßig abzuschnüren und dabei diese Belastungen über die Fahrzeuglebensdauer, ohne zerstört oder geschädigt zu werden, standzuhalten. Um zu verhindern, dass evtl. ausgebrochenes Material von der Strömung mitgerissen wird, ist auch der Einsatz eines Netz- oder Gittergewebes Gegenstand der Erfindung, welches die Berührfläche zwischen Ladeluftströmung und des zylindrisch außerhalb angeordneten Absorptionsmaterial trennt und damit absichert.

[0013] Aus fertigungstechnischer Sicht ist das Einziehen von Meterware von Netz- bzw. Gittergewebe mit Hilfe eines Dornes in das Innere des meistens als Formschlauch ausgeführten Ladeluftschlauches denkbar. Am zweckmäßigsten wird das Ausspritzen des Formschlauches mit entsprechendem Absorptionsmaterial unter Zuhilfenahme eines Dornes, welcher den Strömungskanal freihält, erachtet. Dieser Dorn kann selbstverständlich auch mehrteilig aufgebaut sein.

[0014] Die erfindungsgemäße Ausführung des Ladeluftschlauches kann mit jeder konventionell bekannten Klemm- oder Schnelldkupplungsverbindung ausgeführt werden. Die Querschnittserweiterung des Ladeluftschlauches kann dabei direkt im Ladeluftschlauch oder

vorzugsweise bereits im Klemm- oder Schnellkupplungssystem stattfinden.

[0015] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung benötigt keinen zusätzlichen Bauraum in Längsrichtung (entlang des Strömungspfad) und benötigt nur sehr geringen zusätzlichen, radial um den Ladeluftschlauch angeordneten Bauraum. Ferner ist eine nachträgliche Installation möglich. In vorteilhafter Weise ist eine Installation auch dort möglich, wo die Längenverhältnisse keine zusätzliche Montage eines konventionellen Absorptions- oder Resonanzschalldämpfers (Resonator) zulassen. Weiter ergibt sich durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eine Kostensenkung durch weniger Einzelkomponenten und einfachere Prozessschritte.

[0016] Die Herstellverfahren gem. den Patentansprüchen 4 und 5 sind besonders bevorzugt.

[0017] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Ladeluftschlauch.

[0018] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Ladeluftschlauch 1. Der Ladeluftschlauch 1 besteht vorzugsweise aus einem Elastomer wie z. B. Butadien-Rubber (BR), Isoprene-Rubber (IR), Silikon-Rubber (SIR), Acrylnitril-Butadien-Rubber (NBR), etc. mit einer Gewebereinlage, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist und ist zum Transport von aus einem Verdichter eines Abgasturboladers austretender Ladeluft zu einer Brennkraftmaschine oder einem Ladeluftkühler vorgesehen. In weiteren Ausführungsbeispielen kann der Ladeluftschlauch in Strömungsrichtung der Ladeluft auch vor dem Verdichter eines Abgasturboladers eingesetzt werden. Der Ladeluftschlauch 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel mit radial umlaufenden Wellen versehen (Wellschlauch), die mit Halteringen 6 in Form gehalten werden. Durch diese Ausgestaltung ist in einfacher Weise ein Schwingungsausgleich bzw. Schwingungsisolierung möglich. An beiden Enden weist der Ladeluftschlauch 1 eine Kupplung 5 auf, bei der es sich um eine konventionelle Kupplung oder auch Schnellkupplung handeln kann.

[0019] Erfindungsgemäß ist in dem Ladeluftschlauch 1 radial innen ein Akustikabsorptionsmaterial 2 angeordnet, das im Wesentlichen einen Strömungskanal 3 für die Ladeluft 3 bildet. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Akustik-Absorptionsmaterial 2 um einen offenenporigen Schaum, insbesondere um einen Harzschäum. Dieser wird durch Einlegen als Formteil oder Ausschäumen in den Ladeluftschlauch 1 eingebracht.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Akustik-Absorptionsmaterial 2 zum Strömungskanal 3 hin von einem Netz- oder Gittergewebe 4 abgedeckt, damit keine Brösel des Akustik-Absorptionsmaterials 2 von der Strömung mitgerissen werden können.

[0021] Zur Herstellung des erfindungsgemäßen, kostengünstigen Ladeluftschlauchs 1 werden folgende

Verfahrensschritte vorgeschlagen:

- ❖ Lagefixieren des Ladeluftschlauches 1 aus einem Elastomer,
- ❖ Einbringen eines Dornes in Form des Strömungskanals 3 in den Ladeluftschlauch 1,
- ❖ Einlegen oder Ausschäumen eines Hohlraumes zwischen dem Ladeluftschlauch 1 und dem Dorn mit dem Akustikabsorptionsmaterial 2,
- ❖ Ausbringen des Dornes aus dem Ladeluftschlauch 1.

[0022] Gemäß der vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vor dem Einbringen des Dornes in Form des Strömungskanals in den Ladeluftschlauch 1 folgender Verfahrensschritt vorgeschlagen:

- ❖ Aufbringen des Netz- oder Gittergewebes 4 auf den Dorn vor dem Einbringen des Dornes in Form des Strömungskanals 3 in den Ladeluftschlauch 1.

[0023] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Ladeluftschlauchs 1 benötigt keinen zusätzlichen Bauraum in Längsrichtung (entlang des Strömungspfad) und es ist nur ein geringer zusätzlicher, radialer Bauraum am Ladeluftschlauch nötig.

[0024] Weiter ist eine nachträgliche Installation möglich. In vorteilhafter Weise ist eine Installation auch dort möglich, wo die Längenverhältnisse keine zusätzliche Montage eines konventionellen Absorptions- oder Resonanzschalldämpfers (Resonator) zulassen. Weiter ist eine deutliche Kostenreduktion durch weniger Einzelkomponenten und einfachere Prozessschritte erzielt.

Bezugszeichenliste:

[0025]

1. Ladeluftschlauch
2. Akustik-Absorptionsmaterial
3. Strömungskanal
4. Netz- oder Gittergewebe
5. Kupplung
6. Haltering

Patentansprüche

1. Ladeluftschlauch (1), vorzugsweise aus einem Elastomer mit einer Gewebereinlage, zum Transport von aus einem Verdichter eines Abgasturboladers austretender Ladeluft zu einer Brennkraftmaschine oder einem Ladeluftkühler,

dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ladeluftschlauch (1) radial innen ein Akustik-Absorbtiionsmaterial (2) angeordnet ist, das im Wesentlichen einen Strömungskanal (3) für die Ladeluft bildet.

5

2. Ladeluftschlauch nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Akustik-Absorbtiionsmaterial (2) ein offenporiger Schaum ist.

3. Ladeluftschlauch nach Patentanspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Akustik-Absorbtiionsmaterial (2) zum Strömungskanal (3) hin von einem Netz- oder Gittergewebe (4) abgedeckt ist.

10

15

4. Verfahren zur Herstellung des Ladeluftschlauchs nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

20

- Lagefixieren des Ladeluftschlauches (1) aus einem Elastomer,
- Einbringen eines Dornes in Form des Strömungskanals (3) in den Ladeluftschlauch (1),
- Ausschäumen eines Hohlraumes zwischen dem Ladeluftschlauch (1) und dem Dorn mit dem Akustik-Absorbtiionsmaterial (2),
- Ausbringen des Dornes aus dem Ladeluftschlauch (1).

25

30

5. Verfahren zur Herstellung des Ladeluftschlauchs nach Patentanspruch 4,
gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:

35

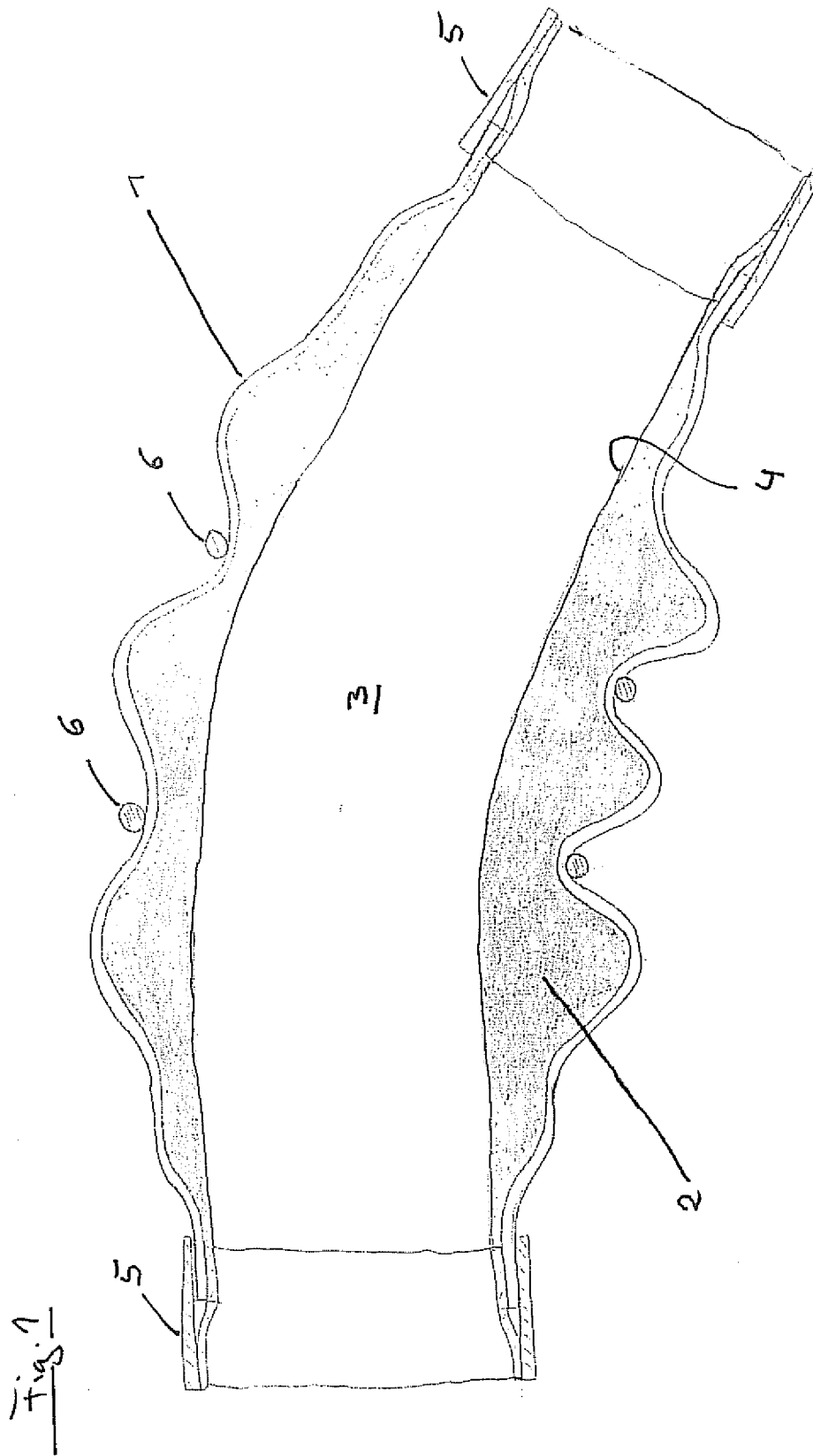
- Aufbringen des Netz- oder Gittergewebes (4) auf den Dorn vor dem Einbringen des Dornes in Form des Strömungskanals (3) in den Ladeluftschlauch (1).

40

45

50

55



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 102007004766 A1 [0005]
- DE 19960427 C2 [0006]