



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01N 1/24, F01N 7/18

(21) Anmeldenummer: 99108115.9

(22) Anmeldetag: 24.04.1999

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

(72) Erfinder:  
Goertz, Johannes Ulrich  
41334 Nettetal (DE)

(30) Priorität: 01.05.1998 DE 29807858 U

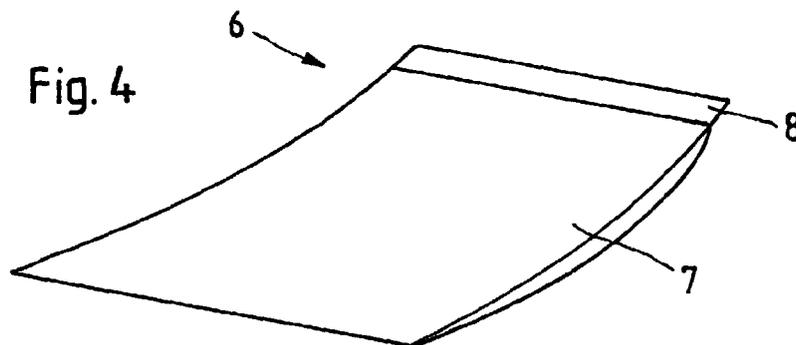
(74) Vertreter:  
Stenger, Watzke & Ring  
Patentanwälte  
Kaiser-Friedrich-Ring 70  
40547 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder:  
Goertz, Johannes Ulrich  
41334 Nettetal (DE)

(54) **Schalldämpfereinsatz und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Um ein Verfahren zur Herstellung von Schalldämpfereinsätzen sowie neuartige Schalldämpfereinsätze bereitzustellen, welche in Umfang und Gestalt dem Innenraum des zu füllenden Schalldämpfer-Gehäuses mit einfachen Mitteln möglichst optimal anpassbar sind, darüber hinaus wirtschaftlich herstellbar und in der Wirkung verbessert sind, wird vorgeschlagen ein Verfahren zur Herstellung von Schalldämpfereinsätzen, welche ganz oder teilweise nach dem Absorptionsprinzip arbeiten, wobei eine vorgegebene Menge eines losen Gebindes aus Einzelelementen eines geeigneten Schallschluckmaterials

gebildet wird, das lose Gebinde grob in ein der beabsichtigten Form des Schalldämpfereinsatzes entsprechendes Montage-Formelement ausgeformt wird und wobei das lose Gebinde in der dem Montage-Formelement entsprechenden Form zu einem Formverbund fixiert wird, derart, daß die fixierte Form ohne Auflösung in Einzelelemente bis zur Montage zum bestimmungsgemäßen Einsatz des Schalldämpfereinsatzes handhabbar ist, jedoch während des bestimmungsgemäßen Einsatzes als Schalldämpfereinsatz die Fixierung wenigstens teilweise wieder aufgehoben wird.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schalldämpfereinsätzen für Schalldämpfer, welche ganz oder teilweise nach dem Absorptionsprinzip arbeiten, sowie nach dem Verfahren hergestellte Schalldämpfereinsätze.

[0002] Schalldämpfereinsätze der gattungsgemäßen Art werden in den Schalldämpfern der Auspuffanlagen von Verbrennungskraftmaschinen zur Geräuschkämpfung angeordnet. Üblicherweise handelt es sich bei den Schalldämpfern um topfartige Gebilde, durch welche das Auspuffrohr geführt ist, und in denen sich Schall ausbreiten und im Dämpfungsmaterial verlieren kann.

[0003] Das schallschluckende Material ist vorzugsweise ein sogenannter poröser Schallschluckstoff, also ein Stoff ohne strukturierte Anordnungen von Hohlräumen und Materialverlauf.

[0004] Solche Materialien müssen in die Schalldämpfertöpfe eingebracht werden. Es ist durchaus bekannt, diese Materialien wie eine Art Nachfüllpackung aus einem Behältnis herauszunehmen und in Schalldämpfertöpfe einzuschieben. Dies hat eine Reihe von Nachteilen, denn es läßt sich weder die einzubringende Menge genau festlegen und ein einheitlich lockerer Gemenge gewährleisten. Außerdem ist erwiesenermaßen die Standzeit derartiger Materialien äußerst gering.

[0005] Im DE G 89 10 785 wurde vorgeschlagen, ein aus innerem und äußerem Siebrohr mit verfülltem Zwischenraum gebildetes zylindrisches Schalldämpfereinsatz-Element auszubilden. Dies ist fertigungstechnisch, transport- und lagertechnisch sowie montage-technisch aufwendig. Außerdem ergibt sich kein exakter Sitz im Schalldämpfertopf, so daß die Wirkung nicht befriedigend ist.

[0006] Aus der DE 36 42 714 A1 ist bekannt, eine Isolierung aus Faserformteilen in Form eines flexiblen Rohres auf Auspuffleitungen aufzuschieben. Dabei werden mehrere Lagen aus Metallfolie und Glasfaserschlauch zu einem Formteil zusammengesetzt.

[0007] DE 31 44 193 offenbart einen schallabsorbierenden Körper aus einer Mineralfaserrohrschale. Dabei handelt es sich in erster Linie um gebundenes Material, also einen mit Bindemittel gebundenen Formkörper, dessen Wirkung unbefriedigend und dessen Standzeit kurz ist. Darüber hinaus sind Herstellung und Montage aufwendig und das Formteil ist kostenaufwendig.

[0008] Aus dem DE G 91 01 926 ist bekannt, ein Dämpfstoffformteil in Kissenform bereitzustellen. Dabei werden die Längsseiten vernäht, wodurch sich ein Materialschwund ergibt. Damit entsteht beim Anordnen des Kissens in einem Schalldämpfergehäuse ein Hohlraum, welcher zur Ausbildung von Hitzenestern führt. Diese führen zu vorzeitigem Verschleiß des Schalldämpfereinsatzes.

[0009] Insgesamt haben die aus dem Stand der Technik bekannten Schalldämpfereinsätze den Nachteil, daß sie entweder schlecht dämpfende, steife und feste

Körper sind, oder im Falle des Aufbaus als leichte Anhäufungen bei der Herstellung, der Montage und dem Einsatz problematisch sind. Insgesamt führen die aus dem Stand der Technik bekannten Einsätze zu einem häufigen Auswechselbedarf und sind somit unwirtschaftlich.

[0010] Ausgehend vom vorgeschriebenen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Schalldämpfereinsätzen sowie neuartige Schalldämpfereinsätze bereitzustellen, welche in Umfang und Gestalt dem Innenraum des zu füllenden Schalldämpfer-Gehäuses mit einfachen Mitteln möglichst optimal anpassbar sind, darüber hinaus wirtschaftlich herstellbar und in der Wirkung verbessert sind.

[0011] Zur technischen Lösung dieser Aufgabe wird verfahrensseitig vorgeschlagen, ein Verfahren zur Herstellung von Schalldämpfereinsätzen, welche ganz oder teilweise nach dem Absorptionsprinzip arbeiten, wobei eine vorgegebene Menge eines losen Gebindes aus Einzelelementen eines geeigneten Schallschluckmaterials gebildet wird, das lose Gebinde grob in ein der beabsichtigten Form des Schalldämpfereinsatzes entsprechendes Montage-Formelement ausgeformt wird und wobei das lose Gebinde in der dem Montage-Formelement entsprechenden Form zu einem Formverbund fixiert wird, derart, daß die fixierte Form ohne Auflösung in Einzelelemente bis zur Montage zum bestimmungsgemäßen Einsatz des Schalldämpfereinsatzes handhabbar ist, jedoch während des bestimmungsgemäßen Einsatzes als Schalldämpfereinsatz die Fixierung wenigstens teilweise wieder aufgehoben wird.

[0012] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein zwischenzeitlich bestehender Formverbund hergestellt, der das Produktionsverfahren abschließt und seinerseits gut lagerbar, transportierbar und montierbar ist. Im bestimmungsgemäßen Einsatz in einem Schalldämpfer-Gehäuse wird der Formverbund wieder teilweise aufgehoben, so daß eine optimale Ausfüllung des Innenraums des zu füllenden Schalldämpfergehäuses bewirkt wird. Darüber hinaus kommt der schalldämpfende Charakter des losen Gebindes optimal zur Wirkung.

[0013] In vorteilhafter Weise wird der Formverbund aufgehoben durch die Einwirkung hoher Temperaturen. Die üblichen Betriebsbedingungen in Schalldämpfer-Gehäusen zeichnen sich durch sehr hohe Temperaturen aus. Diese können zur Auflösung von Klebeverbindungen, Nähten oder dergleichen führen und somit die wenigstens teilweise Auflösung des Formverbundes bewirken.

[0014] Das lose Gebinde besteht in Form einer losen Häufung zur Verfügung, und zwar bindemittelfrei. In vorteilhafter Weise handelt es sich um einen Haufen von Faseranteilen aus texturiertem E-Glas-Garn. Auch Mineralwolle oder ähnliche Materialien können verwendet werden. Auch Mischungen aus verschiedenen Materialien sind einsetzbar. Das Bilden einer vorgege-

benen Menge kann durch Wiegen erfolgen.

**[0015]** Je nach gewünschtem Einsatzzweck, also zu füllenden Schalldämpfer-Gehäusetypen werden optimale Mengen bestimmbar sein. Diese können durch Gewicht oder sonstige meßbare physikalische Eigenschaften des Materials definiert werden. Das lose Gebinde wird dann zu einem Montage-Formelement ausgeformt und zu einem Formverbund fixiert. Eine Art zur Bildung des Formverbundes kann ein Vernähen sein, ein Umhüllen oder dergleichen. Gemäß einem Vorschlag der Erfindung können aus flächigen Materialien Zuschnitte gebildet werden, aus denen wiederum eine Umhüllung für die lose Häufung hergestellt wird. So kann das Material in die Umhüllung eingebracht und diese vernäht werden. Auch kann das Material nach Fertigstellung der Umhüllung in diese eingestopft werden. Abschließend wird die Umhüllung verschlossen und/oder ausgeformt. Eine Ausformung kann z. B. in der Bildung eines Schlauches bestehen, welche durch Bilden einer Rohrform aus der gefüllten Umhüllung und Kantenvernähung entsteht. Die Rohrformbildung kann dadurch unterstützt werden, daß die aus Umhüllung und umhülltem Schallschluckmaterial gebildete Matte um einen Dorn gewickelt wird. Die freien Kanten werden dann vernäht. Mit besonderem Vorteil hat sich hier erwiesen, daß an einer Kantenseite ein vernäher Überstand ausgebildet ist. Dieser Überstand kann beispielsweise glattflächig mit der nach dem Umwickeln anliegenden Außenseite der Matte verklebt werden. Zur Unterstützung der gewünschten Rohraußenform kann das um den Dorn gewickelte Formelement in ein Rohr eingebracht werden. Diese Rohrform entsteht vorzugsweise durch zusammenklappen zweier Rohrhälften. Nach dem Trocknen des Klebers hat das so gebildete Formelement die gewünschte Endform. Es läßt sich somit vom Dorn abziehen und gut transportieren und schließlich montieren. Durch die Hitzeeinwirkung im Einsatz wird sich zumindest die Klebnaht wieder auflösen und eine optimale Ausfüllung des Schalldämpfer-Gehäuses bewirken. Es können darüber hinaus auch weitere Nahtstellen beispielsweise durch Hitzeeinwirkung geöffnet werden, so daß eine noch bessere Ausfüllung und eine verbesserte Dämpferwirkung erzielt werden.

**[0016]** Die Umhüllung kann beispielsweise ebenfalls aus texturiertem E-Glas-Garn, alternativen Materialien oder Mischungen bestehen. Auch können verschiedene Zuschnitte verschiedener Materialien je nach Einsatzzweck kombiniert werden.

**[0017]** Die Zuschnitte werden durch schneiden, prägen, stanzen oder auch durch gießen im Falle von Kunststoffverarbeitung gebildet. Als Kleber können handelsübliche Schmelzkleber verwendet werden.

**[0018]** Zur Formverbundbildung können auch Netze, Vernähungen und dergleichen verwendet werden. Auch können Drahtgewebe eingesetzt werden. Wesentlich ist, daß die verwendeten Materialien unbrennbar sind. Auch sollen sie, soweit sie nicht bestimmungsgemäß

aufzulösen sind, wie beispielsweise Nahtstellen oder Klebestellen, hitzebeständig sein, also nicht schmelzen. Desweiteren sollen sie entsprechende Hitzeisolationseigenschaften aufweisen, um z.B. Carbonehäuse zu schützen bzw. Edelstahl vor dem Verfärben zu bewahren. Darüber hinaus sind nur Schallschluck- bzw. Schalldurchlässigkeitseigenschaften relevant.

**[0019]** Mit der Erfindung werden nach neuem Verfahren neuartige Schalldämpfereinsätze bereitgestellt, die verbesserte Schalldämpferwirkung haben, darüber hinaus wirtschaftlich herstellbar, einfach montierbar sowie eine große Standzeit haben.

**[0020]** Vorrichtungseitig wird die Aufgabe gelöst durch einen neuartigen Schalldämpfereinsatz, gebildet aus einer vorgegebenen Menge eines losen Gebindes aus Einzelementen eines geeigneten Schallschluckmaterials, welches geformt und formfixiert ist, wobei die Fixierung im bestimmungsgemäßen Einsatz des Schalldämpfereinsatzes wenigstens teilweise wieder aufhebbar ist.

**[0021]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

- 25 Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines Schalldämpfergehäuses mit eingesetztem Schalldämpfereinsatz im Montagezustand;
- Fig. 2 eine alternative Ausführungsform zu Figur 1 in Überdimensionierung;
- 30 Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nach fertiger Montage;
- 35 Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Schalldämpfereinsatz und
- 40 Fig. 5 eine flußdiagrammartige Darstellung des Herstellungsverfahrens.

**[0022]** Sofern aus einem mit schalldämpfermaterial gefüllten Kissen eine Rohrform durch Wickeln und Kantenvernähen gebildet ist, bildet sich eine Naht. In Fig. 1 ist ein Querschnitt eines Schalldämpfergehäuses 1 gezeigt, in welchem ein Siebrohr 4 umgebend ein Dämpfstoff 2 in einer Umhüllung 3 gezeigt ist. Die Umhüllung ist vernäht und zeigt die Naht 5. In diesem Montagezustand bilden sich somit Hohlräume und damit Optionen für Hitzenerster mit der Folge einer kurzen Standzeit beziehungsweise einem vorzeitigen Verschleiß.

**[0023]** Würde man, wie in Fig. 2 angedeutet, den Schalldämpfereinsatz überdimensionieren, ist die Montage des in der Umhüllung 3 angeordneten Dämpfstoffes 2 um das Siebrohr 4 durch Einschieben in das Schalldämpfergehäuse 1 problematisch.

**[0024]** Nimmt man jedoch ein wie in Fig. 1 gezeigtes

Formelement, bei welchem unter Hitzeeinwirkung die Fixierung, also beispielsweise die Naht 5, wenigstens teilweise wieder auflöst, so kann sich der Schalldämpfer-Einsatz das Gehäuse 1 vollständig ausfüllend ausdehnen und es ergibt sich der in Fig. 3 gezeigte Zustand.

[0025] Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen Schalldämpfereinsatz in einem Zwischenfertigungszustand. Der Schalldämpfereinsatz 6 hat eine Mattenform und besteht aus einem gefüllten Bereich 7, in dem sich in der Umhüllung ein loses Gebinde aus Einzelelementen aus einem geeigneten Schallschluckmaterial, beispielsweise Fasern texturierten E-Glas-Garnes, befindet. Durch die ergibt sich ein Überstand 8 an einer der Längskanten.

[0026] Zur Herstellung eines solchen Elementes und zur weiteren Verarbeitung wird gemäß Fig. 5 zunächst in einem ersten Schritt 9 eine vorgegebene Menge eines losen Gebindes 16 von Schallschluckmaterial gebildet. Parallel wird in einem Schritt 10 ein Zuschnitt 17 aus einem Umhüllungsmaterial gebildet. Der Zuschnitt 17 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel nur ein Zuschnitt, kann aber aus einer Vielzahl von Einzelschnitten bestehen. Als Umhüllungsmaterial kommt beispielsweise ein Gewebe aus texturiertem E-Glas-Garn in Frage.

[0027] In einem Verfahrensschritt 11 wird dann das lose Gebinde 16 auf dem Zuschnitt 17 ausgebreitet und im Verfahrensschritt 12 durch Umfallen der Umhüllung 17 eine Bahn mit Überstand 18 gebildet. Durch Vernähen der Kanten wird nun ein Element 19 mit Überstand gebildet, Verfahrensschritt 13, welches dem in Fig. 4 gezeigten Element entspricht.

[0028] Die Matte 19 wird dann um einen Wickeldorn 20 gewickelt und in eine durch zwei aufeinanderklappbare Rohrhälften gebildete Form 21 eingebettet. Somit wird ein Montage-Formelement gebildet. Durch Verkleben des Überstands 18 mit dem Umhüllungsmaterial ergibt sich ein zylindrischer Schalldämpfereinsatz 22 gemäß Verfahrensschritt 15. Alternativ hierzu kann der Schalldämpfereinsatz 22 auch konisch ausgebildet sein. Dieser hat Zylinder- oder Rohrform und kann leicht in einem entsprechenden Schalldämpfer-Gehäuse montiert werden. Durch Hitzeeinwirkung wird sich die Verklebung des Überstands 18 mit dem Umhüllungsmaterial auflösen und die Matte breitet sich wunschgemäß und optimal im Inneren anliegend im Gehäuse aus.

[0029] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung und sind nicht beschränkend. Insbesondere können die Materialien, Formen und dergleichen variiert werden.

### Bezugszeichenliste

[0030]

1 Schalldämpfergehäuse

2	Dämpfstoff
3	Umhüllung
5 4	Siebrohr
5	Naht
6	Einsatz-Element
10 7	Umhüllung
8	Überstand
15 9	Mengenbildung
10	Zuschnitt
11	Aufbringung
20 12	Einlagerung
13	Verschließung
25 14	Formgebung
15	Formelementbildung
16	loses Gemenge
30 17	Zuschnitt
18	Vorform
35 19	Montage-Formelement
20	Wickeldorn
21	Rohrgehäuse
40 22	Formverbund

### Patentansprüche

- 45 1. Verfahren zur Herstellung von Schalldämpfereinsätzen für Schalldämpfer, welche ganz oder teilweise nach dem Absorptionsprinzip arbeiten, wobei eine vorgegebene Menge eines losen Gebindes aus Einzelelementen eines geeigneten Schallschluckmaterials gebildet wird, das lose Gebinde grob in ein der beabsichtigten Form des Schalldämpfereinsatzes entsprechendes Montage-Formelement ausgeformt wird und wobei das lose Gebinde in der dem Montage-Formelement entsprechenden Form zu einem Formverbund fixiert wird, derart, daß die fixierte Form ohne Auflösung in Einzelelemente bis zur Montage zum bestimmungsgemäßen Einsatz des Schalldämpfer-
- 50
- 55

- einsatzes handhabbar ist, jedoch während des bestimmungsgemäßen Einsatzes als Schalldämpfereinsatz die Fixierung wenigstens teilweise wieder aufgehoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhebung des Formverbundes durch Temperatureinwirkung erfolgt. 5
  3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Formverbund rohrförmig ausgebildet wird. 10
  4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lose Gebinde bindemittelfrei gebildet wird. 15
  5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Schallschluckmaterial wenigstens teilweise texturiertes E-Glas-Garn verwendet wird. 20
  6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schallschluckmaterial wenigstens teilweise Mineralwolle umfaßt. 25
  7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lose Gebinde zur Bildung einer vorgegebenen Menge gewogen wird. 30
  8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem flächigen Material durch Zuschnitte eine Umhüllung für das lose Gebinde zur Ausbildung eines Formverbundes gebildet wird. 35
  9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß flächiges Material verwendet wird, welches wenigstens teilweise aus texturiertem E-Glas-Garn besteht. 40
  10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierung wenigstens teilweise durch Nähen erfolgt. 45
  11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierung wenigstens teilweise durch Kleben erfolgt. 50
  12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Montage-Formelement zur Bildung eines rohrförmigen Formverbundes um einen Dorn gewickelt wird. 55
  13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Montage-Formelement in einem Rohr eingebracht wird.
  14. Schalldämpfereinsatz, hergestellt nach wenigstens einem der Verfahren 1 bis 13, gebildet aus einer vorgegebenen Menge eines losen Gebindes aus Einzelementen eines geeigneten Schallschluckmaterials, welches geformt und formfixiert ist, wobei die Fixierung im bestimmungsgemäßen Einsatz des Schalldämpfereinsatzes wenigstens teilweise wieder aufhebbar ist.
  15. Schalldämpfereinsatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der den Schalldämpfereinsatz bildende Formverbund durch Hitzeeinwirkung aufgehoben wird.

