



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.11.2007 Patentblatt 2007/48**

(51) Int Cl.:  
**F01N 1/08 (2006.01) F01N 7/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07106788.8**

(22) Anmeldetag: **24.04.2007**

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

(30) Priorität: **23.05.2006 DE 102006024576**

(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG**  
**73730 Esslingen (DE)**

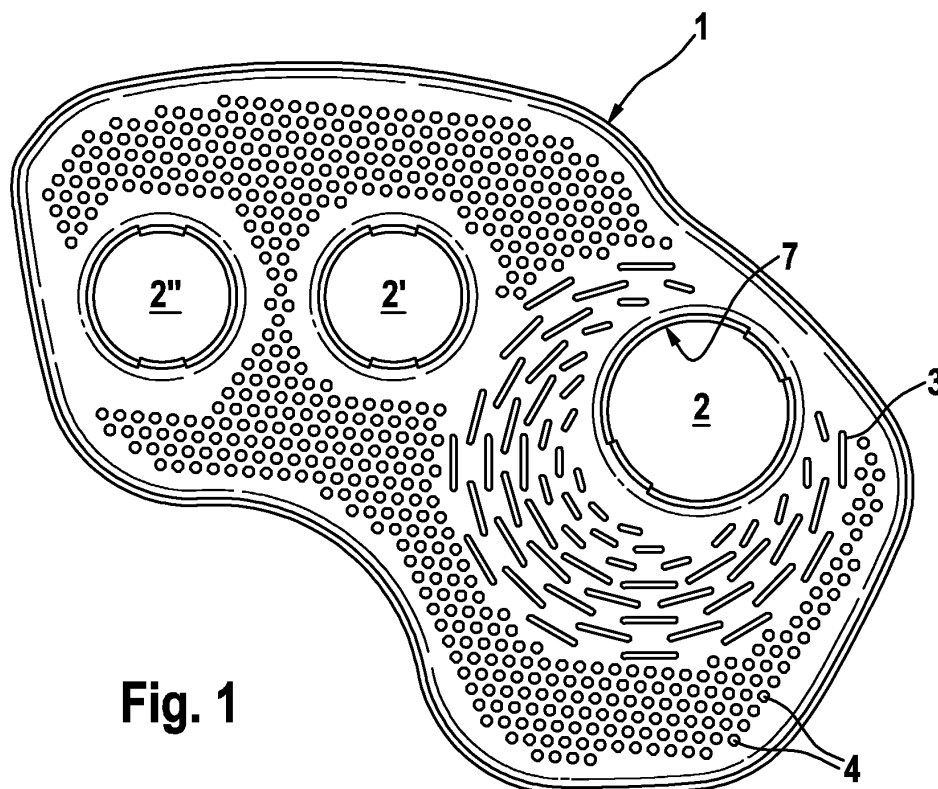
(72) Erfinder:  
• **Hanitzsch, Robert**  
**71394 Kernen (DE)**  
• **Spieth, Arnulf**  
**73269 Hochdorf (DE)**  
• **Werber, Thomas**  
**73773 Aichwald (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft**  
**Rotermund + Pfusich + Bernhard**  
**Waiblinger Strasse 11**  
**70372 Stuttgart (DE)**

(54) **Blechförmiges Bauteil**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein blechförmiges Bauteil (1), insbesondere einen Schalldämpferboden, mit zumindest einer Durchgangsöffnung (2) für ein rohrförmiges Bauteil. Erfindungswesentlich ist dabei, dass das blechförmige Bauteil (1) in einem an die Durch-

gangsöffnung (2) angrenzenden Bereich wenigstens einen das blechförmige Bauteil (1) durchdringenden Schlitz (3) aufweist, der im wesentlichen in Umfangsrichtung der oder tangential zur Durchgangsöffnung (2) verläuft.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein blechförmiges Bauteil, insbesondere einen Schalldämpferboden, mit zumindest einer Durchgangsöffnung für ein rohrförmiges Bauteil, insbesondere für ein Abgasrohr, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** In einer Vielzahl von Anwendungen ist es erforderlich, ein rohrförmiges Bauteil durch eine Durchgangsöffnung eines blechförmigen Bauteils hindurch zusteken und mit diesem zu verbinden. Eine derartige Anwendung ist beispielsweise ein Schalldämpferboden einer Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, welcher von einem Abgasrohr durchdrungen ist. Beim Betrieb der Abgasanlage kann es aufgrund unterschiedlicher Temperaturdehnungen zu einer mechanischen Belastung im Bereich der Anbindung des rohrförmigen Bauteils an das blechförmige Bauteil kommen, wobei Kraftspitzen dazu führen können, dass ein Umfangsrand der Durchgangsöffnung einreißt.

**[0003]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein blechförmiges Bauteil der gattungsgemäßen Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine bessere Haltbarkeitsdauer auszeichnet.

**[0004]** Dieses Problem wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0005]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem blechförmigen Bauteil, welches eine Durchgangsöffnung für ein rohrförmiges Bauteil aufweist, in einem an die Durchgangsöffnung angrenzenden Bereich wenigstens einen das blechförmige Bauteil durchdringenden Schlitz vorzusehen, welcher in Umfangsrichtung der Durchgangsöffnung oder tangential zu derselben verläuft. Ein bzw. mehrere derartiger Schlitze bewirken beim Betrieb der Abgasanlage bzw. beim Erwärmen des rohrförmigen Bauteils eine verbesserte Krafteinleitung in das blechförmige Bauteil und führen zu einem schlangenlinienartig verlaufenden Kraftfluss um die im blechförmigen Bauteil angeordneten Schlitze herum. Aufgrund des schlangenlinienförmigen Kraftflussverlaufs wird die Kraft auf einem deutlich längeren Weg in das blechförmige Bauteil eingebracht, so dass dieses in der Lage ist, die eingeleitete Kraft im elastischen Bereich und damit ohne Verformungen bzw. ohne Beschädigungen aufzunehmen. Durch die Beseitigung von Spannungsspitzen, welche den elastischen Bereich des blechförmigen Bauteils übersteigen, kann die Lebensdauer der aus dem rohrförmigen und dem blechförmigen Bauteil gebildeten Bauteilanordnung signifikant erhöht werden.

**[0006]** Grundsätzlich kann der wenigstens eine das blechförmige Bauteil durchdringende Schlitz durch einen geeigneten Schneidvorgang mit oder ohne Materialabtragung hergestellt werden. Bevorzugt wird eine Ausführungsform, bei welcher der jeweilige Schlitz dadurch hergestellt wird, dass ein Bereich des blechförmigen Bauteils, der im an die Durchgangsöffnung angrenzenden Bereich liegt, ausgestellt bzw. durchgestellt wird, z.B. durch einen entsprechenden Stanzvorgang. Ein derartiger Stanzvorgang lässt sich spanlos realisieren, wodurch das dabei verwendete Werkzeug eine hohe Standzeit erreichen kann und dadurch die Herstellungskosten für das blechförmige Bauteil reduziert.

**[0007]** Zweckmäßig weist der Schlitz jeweils endseitig eine die Schlitzweite vergrößernde Ausrundung auf oder es sind die längsendseitigen Endabschnitte des Schlitzes halbkreisförmig gebogen. Beide Varianten bewirken einen günstigen Kraftfluss im längsendseitigen Bereich des Schlitzes und vermindern dadurch die Gefahr des Einreißens des Schlitzendes. Durch die beschriebene Ausgestaltung der längsendseitigen Bereiche der Schlitze können somit Spannungsspitzen besser aufgenommen werden und gleichzeitig die Lebensdauer des blechförmigen Bauteils erhöht werden.

**[0008]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weisen zumindest zwei Schlitze unterschiedliche Längen auf. Die Längserstreckung der Schlitze kann dabei individuell an den auftretenden bzw. erwartenden Kraftfluss angepasst werden, wodurch das blechförmige Bauteil bereits in der Fertigung besonders gut auf die im späteren Betriebszustand auftretenden Belastungen ausgerichtet werden kann.

**[0009]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sind mehrere Schlitze entlang mehrerer, radial zueinander beabstandeter Kreise angeordnet. Diese Kreise müssen nicht unbedingt denselben Mittelpunkt haben und bewirken insbesondere bei einer in der Art eines versetzten Verbandes gewählten Anordnung der Schlitze entlang der Kreise einen günstigen Kraftfluss der einzuleitenden Kraft. Durch die in der Art des versetzten Verbandes angeordneten Schlitze wird der Kraftfluss auf eine Schlangenlinie gezwungen, wodurch sich der zurückgelegte Weg verlängert. Dieser verlängerte Krafteinleitungsweg bewirkt, dass das Material in der Lage ist, die eingeleitete Kraft im elastischen Bereich aufnehmen zu können, so dass es zu keinen, insbesondere bleibenden, plastischen Verformungen während des Betriebs kommt.

**[0010]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0011]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0012]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche

oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0013]** Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 ein blechförmiges Bauteil mit den dieses durchdringenden, erfindungsgemäßen Schlitzen,

Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausführungsform.

**[0014]** Entsprechend Fig. 1 weist ein blechförmiges Bauteil 1 zumindest eine Durchgangsöffnung 2 auf, hier insgesamt drei Durchgangsöffnungen 2, 2', 2'', wobei zumindest durch die eine Durchgangsöffnung 2 ein nicht gezeigtes rohrförmiges Bauteil, insbesondere ein Abgasrohr, geführt werden kann. Dementsprechend kann das blechförmige Bauteil 1 beispielsweise als Schalldämpferboden ausgebildet sein und Teil eines im übrigen nicht dargestellten Schalldämpfers einer Abgasanlage für einen Verbrennungsmotor, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, sein. Wie der Fig. 1 weiter zu entnehmen ist, weist das blechförmige Bauteil 1 in einem an die Durchgangsöffnung 2 angrenzenden Bereich mehrere, das blechförmige Bauteil 1 durchdringende Schlitze 3 auf, die im wesentlichen in Umfangsrichtung der oder tangential zur Durchgangsöffnung 2 verlaufen. Die Schlitze 3 können dabei eine gebogenen oder einen geradlinigen Verlauf aufweisen. Neben den Schlitzen 3 kann das blechförmige Bauteil weitere, das blechförmige Bauteil 1 durchdringende Öffnungen 4 aufweisen, welche gemäß der Fig. 1 rasterförmig versetzt zueinander angeordnet sind. Die Öffnungen 4 sind dabei jedoch rein exemplarisch, so dass auch blechförmige Bauteile 1 gemäß der Fig. 2 von der Erfindung mit umfasst sein sollen, welche keine zusätzlichen Öffnungen 4 aufweisen.

**[0015]** Längsendseitig der Schlitze 3 können diese beispielsweise eine die Schlitzweite vergrößernde Ausrundung 5 (vgl. Fig. 2) aufweisen, welche einen verbesserten Kraftfluss innerhalb des blechförmigen Bauteils 1 bewirken. Anstatt der Ausrundung 5 können die längsendseitigen Endabschnitte der Schlitze 3 auch halbkreisförmig gebogen sein, was denselben Effekt hervorruft. Die Ausrundungen 5 bzw. die gebogenen Endabschnitte sind vorzugsweise konkav zueinander angeordnet und stehen vom jeweiligen Schlitz 3 radial nach außen ab.

**[0016]** Dabei sind die Schlitze 3 entlang mehrerer, radial zueinander beabstandeter Kreise 6 angeordnet, welche entweder, wie in Fig. 1 gezeigt, nicht über einen gemeinsamen Mittelpunkt verfügen, oder, wie in Fig. 2 gezeigt, konzentrisch zueinander angeordnet sind. Unabhängig von der Anordnung der Kreise 6 zueinander sind die Schlitze 3 vorzugsweise in einer Art versetztem Verband zueinander entlang der radial zueinander beabstandeten Kreise 6 angeordnet. Ein derartiger versetzter Verband ist beispielsweise aus dem Bereich des Mauerwerks bekannt und bewirkt, dass in keiner Schicht (hier Kreise 6) Stoßfugen zwischen einzelnen Schlitzen 3 durchgängig verlaufen.

**[0017]** In montiertem Zustand durchdringt das rohrfö-

mige, nicht gezeigte, Bauteil zumindest die Durchgangsöffnung 2 und ist im Bereich der Durchgangsöffnung 2 fest mit dem blechförmigen Bauteil 1 verbunden, z.B. durch Verschweißen oder Verlöten. Im Betrieb kann es dabei zu einer Erwärmung des rohrförmigen Bauteils kommen, so dass sich dieses in Umfangsrichtung ausdehnt. Eine derartige Ausdehnung bewirkt eine in Umfangsrichtung wirkende Kraft an einem Rand 7 der Durchgangsöffnung 2, welche im ungünstigsten Fall zu einem Einreißen des Randes 7 führen würde. Um ein derartiges Einreißen zu verhindern, sind die Schlitze 3 im an die Durchgangsöffnung 2 angrenzenden Bereich vorgesehen. Die Schlitze 3 bewirken dabei eine Umlenkung des Kraftflusses, wodurch der Weg zur Krafteinleitung verlängert wird, vorzugsweise derart, dass das blechförmige Bauteil 1 die beispielsweise aufgrund der Temperaturdehnung eingetragene Kraft im elastischen Bereich aufnehmen kann. Die oben beschriebene Anordnung der Schlitze 3 in der Art eines versetzten Verbandes entlang der radial zueinander beabstandeten Kreise 6 bewirkt dabei einen erzwungenen, schlangenförmigen Verlauf des Kraftflusses zwischen den Schlitzen 3 hindurch und verlängert dadurch den Krafteinleitungsweg in besonders vorteilhafter Weise. Die Anordnung der Schlitze 3 entlang der radial zueinander beabstandeten Kreise 6 ist dabei rein exemplarisch zu verstehen, so dass beispielsweise auch eine Anordnung der Schlitze 3 entlang von in Umfangsrichtung gebogenen Strahlen denkbar ist.

**[0018]** Wie in den Fig. 1 und 2 weiter gezeigt, können die Schlitze 3 unterschiedliche Längen aufweisen und dadurch besonders gut an den zu erwartenden Krafteintrag angepasst sein. Denkbar ist auch, dass die Schlitze 3 nur auf einem begrenzenden Umfangssegment um die Durchgangsöffnung 2 herum angeordnet sind, wie dies beispielsweise in Fig. 1 gezeigt ist, oder aber voll umfänglich um die Durchgangsöffnung 2 herum, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist.

**[0019]** Generell kann das blechförmige Bauteil 1 wie eingangs beschriebenen als Schalldämpferboden ausgebildet sein und dadurch einen Teil eines Schalldämpfers, beispielsweise für eine Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs, bilden. Ein derartiger Schalldämpferboden hat beispielsweise die Aufgabe einer Trennwand, welche zwei Räume im Schalldämpfer voneinander trennt. Dabei kann es sich bei einem der Räume beispielsweise um einen Absorptionsraum handeln, der mit einem Schallschluckstoff oder mit Absorptionsmaterial befüllt sein kann. Das blechförmige Bauteil 1 ist bei dieser Ausführungsform an einem nicht gezeigten Gehäuse des Schalldämpfers befestigt, insbesondere angeschweißt. Grundsätzlich kann dabei das blechförmige Bauteil 1 aus einem Kunststoff oder aus Metall, insbesondere aus Blech, ausgebildet sein. Unter blechförmig soll hierbei lediglich verstanden werden, dass bei einem kartesischen Koordinatensystem das Bauteil 1 eine deutlich kleinere Dicke aufweist, als dessen Erstreckung in Längs- bzw. Breitenrichtung. Generell kann das blech-

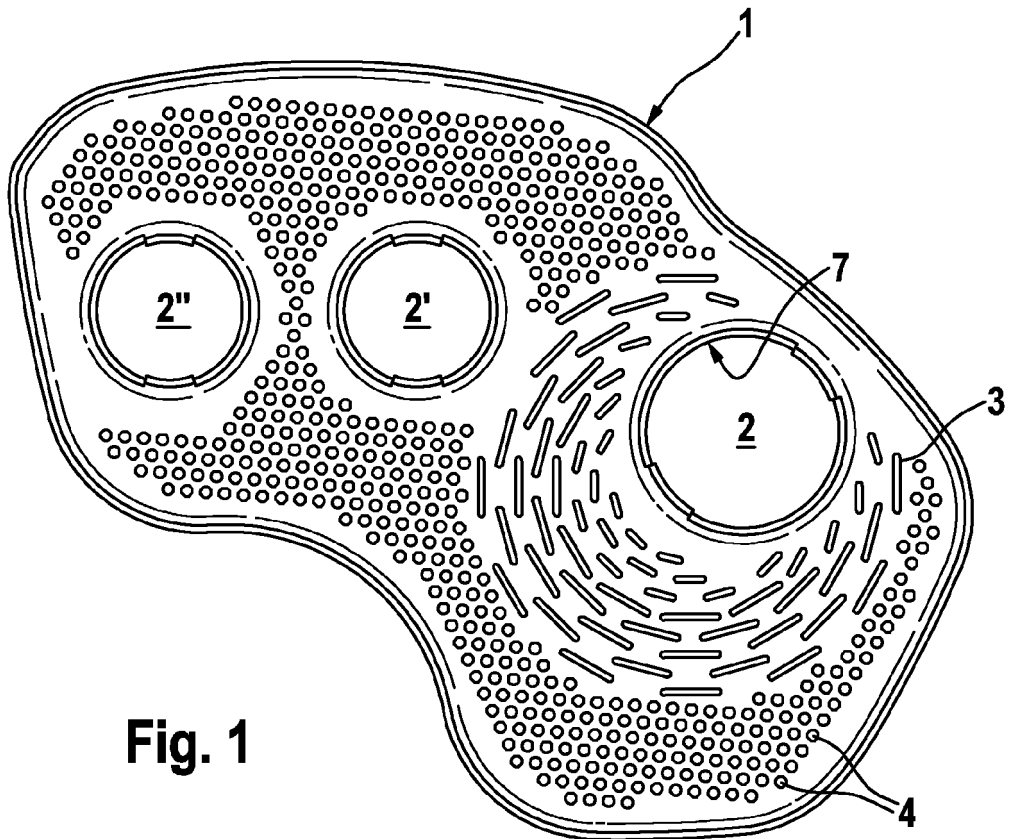
förmige Bauteil 1 grundsätzlich einen beliebigen, dreidimensionalen Verlauf aufweisen und muss sich nicht in einer Ebene erstrecken.

**[0020]** Zusammenfassend lassen sich die wesentlichen Merkmale der erfindungsgemäßen Lösung wie folgt charakterisieren:

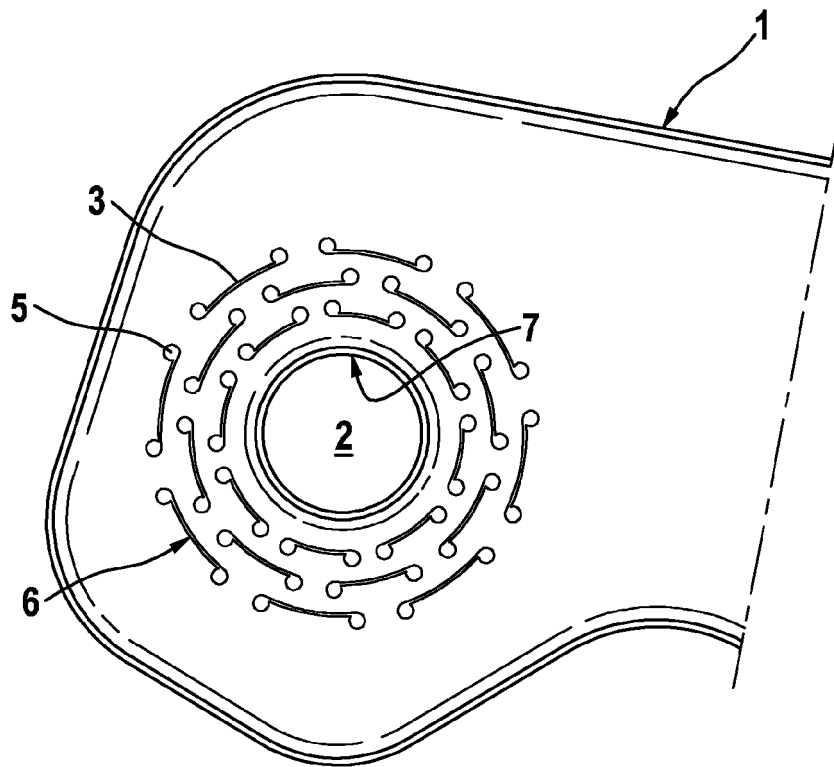
Die Erfindung schlägt vor, bei einem blechförmigen Bauteil 1 mit einer Durchgangsöffnung 2 für ein rohrförmiges Bauteil, im Bereich um die Durchgangsöffnung 2 herum bzw. in einem an diese angrenzenden Bereich, das blechförmige Bauteil 1 durchdringende Schlitze 3 vorzusehen, welche so ausgebildet und angeordnet sind, dass eine Krafteinleitung durch das rohrförmige Bauteil, insbesondere durch eine Temperaturdehnung desselben, im elastischen Bereich des blechförmigen Bauteils 1 aufgenommen werden kann. Dazu sind die Schlitze 3 im wesentlichen in Umfangsrichtung oder tangential zur Durchgangsöffnung 2 verlaufend angeordnet.

#### Patentansprüche

1. Blechförmiges Bauteil (1), insbesondere ein Schalldämpferboden, mit zumindest einer Durchgangsöffnung (2) für ein rohrförmiges Bauteil, insbesondere für ein Abgasrohr,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das blechförmige Bauteil (1) in einem an die Durchgangsöffnung (2) angrenzenden Bereich wenigstens einen das blechförmige Bauteil (1) durchdringenden Schlitz (3) aufweist, der im wesentlichen in Umfangsrichtung der Durchgangsöffnung (2) oder tangential zur Durchgangsöffnung (2) verläuft.
2. Blechförmiges Bauteil nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - **dass** der Schlitz (3) jeweils längsendsseitig eine die Schlitzweite vergrößernde Ausrundung (5) aufweist, oder
  - **dass** die längsendsseitigen Endabschnitte der Schlitze (3) halbkreisförmig gebogen sind.
3. Blechförmiges Bauteil nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ausrundungen (5) oder die gebogenen Endabschnitte konkav zueinander angeordnet sind und vom Schlitz (3) radial nach außen zeigen.
4. Blechförmiges Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere Schlitze (3) entlang mehrerer, radial zueinander beabstandeter Kreise (6) angeordnet sind.
5. Blechförmiges Bauteil nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schlitze (3) in einer Art versetztem Verband entlang der radial zueinander beabstandeten Kreise (6) angeordnet sind.
6. Blechförmiges Bauteil nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sich die Kreise (6) in einem Punkt berühren.
7. Blechförmiges Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest zwei Schlitze (3) unterschiedliche Längen aufweisen.
8. Blechförmiges Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schlitze (3) auf einem begrenzten Umfangssegment um die Durchgangsöffnung (2) herum angeordnet sind.
9. Blechförmiges Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das rohrförmige Bauteil im Bereich der Durchgangsöffnung (2) fest mit dem blechförmigen Bauteil (1) verbunden ist.
10. Schalldämpfer für eine Brennkraftmaschine mit einem blechförmigen Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einem rohrförmigen Bauteil, welches in montiertem Zustand das blechförmige Bauteil (1) in der Durchgangsöffnung (2) durchdringt und an der Durchgangsöffnung (2) mit dem blechförmigen Bauteil (1) verbunden ist.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 10 6788

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 35 14 475 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 23. Oktober 1986 (1986-10-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	INV. F01N1/08 F01N7/18
A	US 5 147 987 A (RICHARDSON LARRY E [US] ET AL) 15. September 1992 (1992-09-15) * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 16 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. August 2007</b>	Prüfer <b>Tatus, Walter</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 10 6788

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3514475	A1	23-10-1986	KEINE
US 5147987	A	15-09-1992	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82