



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 450 348 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91103668.9

51 Int. Cl.⁵: **F01N 3/28**

22 Anmeldetag: 11.03.91

30 Priorität: 28.03.90 DE 4009945

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.91 Patentblatt 91/41

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

71 Anmelder: **HEINRICH GILLET GmbH & CO. KG**
Postfach 100
W-6732 Edenkoben(DE)

72 Erfinder: **Reuther, Georg, Dipl.-Ing.**
Hauptstrasse 132
W-6741 Hochstadt(DE)
Erfinder: **Bressler, Harald, Dipl.-Ing.**
Schlittweg 15
W-6721 Westheim(DE)
Erfinder: **Zahn, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Walchenseestrasse 30

W-7000 Stuttgart 50(DE)

Erfinder: **Wollenhaupt, Gottfried, Dipl.-Ing.**
Alpseeweg 40

W-7000 Stuttgart 50(DE)

Erfinder: **Schuster, Hans-Dieter, Dipl.-Ing.**
Vogtswiesen 30

W-7060 Schorndorf(DE)

Erfinder: **Kreeb, Reiner**

Rochenweg 18

W-7000 Stuttgart 50(DE)

Erfinder: **Spieker, Wolfgang, Dipl.-Ing.**

Bussardstrasse 20

W-7053 Kernen 1(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll**
Dipl.-Ing. H.Ch. Bitterich
Langstrasse 5 Postfach 2080
W-6740 Landau/Pfalz(DE)

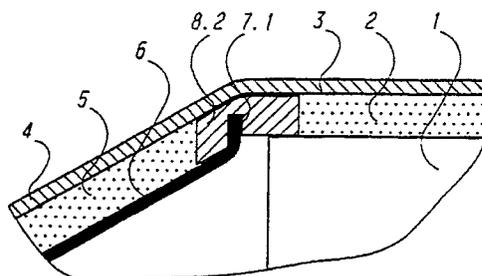
54 **Abgaskonverter für Brennkraftmaschinen.**

57 Die Erfindung betrifft katalytische Abgaskonverter für Brennkraftmaschinen.

Ein katalytisch beschichteter Keramik-Wabenkörper (1) ist mit Hilfe einer sogenannten Quellmatte (2) in einem Metallgehäuse (3) radial und axial fixiert. Das Gehäuse (3) ist mit einem Gehäusekonus (4) versehen, auf dessen Innenseite eine Isolierfasermatte (5) mit Hilfe eines Innenkonus (6) montiert ist. Der zwischen dem Ende (7.1) des Innenkonus (6) und der Stirnfläche des Wabenkörpers (1) erforderliche

Spalt ist mit Hilfe eines Faserdichtrings (8.2) abgedeckt. Dieser Faserdichtring (8.2) hat lediglich die Aufgabe, die Isolierfasermatte (5) und die Quellmatte (2) vor den schädlichen Wirkungen der Abgaspulsationen zu schützen, das freie Ende (7.1) des Innenkonus (6) zu halten und thermisch bedingte Längenänderungen zwischen Gehäuse (3), Gehäusekonus (4) und Innenkonus (6) nach Art eines Schiebesitzes auszugleichen.

FIG. 2



EP 0 450 348 A1

Die Erfindung betrifft einen Abgaskonverter für Brennkraftmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und wie beispielsweise bekannt aus der DE-A-34 32 283.

Ein wesentliches Problem bei Abgaskatalysatoren sind die unterschiedlichen Wärmedehnungen der verwendeten Bauteile. Die Wärmedehnung der meist keramischen Monolithen ist zu vernachlässigen. Die Wärmedehnung der Metallteile des Gehäuses ist dagegen erheblich; sie ist abhängig vom Material sowie von der sich im Betrieb einstellenden Temperatur.

Die katalytischen Monolithen werden im Betrieb bis zu 870 Grad C heiß. Bei dieser Temperatur werden die Gehäuse hellrot glühend. Sie müssen daher aus hochwertigem Edelstahl hergestellt werden. Billigere Stähle können verwendet werden, wenn das Gehäuse mit einer innenliegenden Wärmeisolierung ausgerüstet wird. Zu diesem Zweck sind die bekannten Abgaskonverter im Bereich der Eingangs- und Ausgangskonen innen mit Isoliermaterial belegt, z. B. einer Aluminium-Silikat-Fasermatte. Diese wird durch metallische Innenkone gegen die zerstörende Wirkung der pulsierenden Abgasströmung geschützt.

Die Monolithen selbst werden ebenfalls mit Hilfe von Isoliermaterial im Gehäuse gelagert und dabei radial und axial fixiert. Im Falle von keramischen Monolithen wird hierzu überwiegend eine sogenannte Quellmatte verwendet, die beim Erwärmen ihr Volumen vergrößert und so die Durchmesseränderungen des Gehäuses ausgleicht.

Die Innenkone sind unmittelbar dem Abgasstrom ausgesetzt. Sie erreichen somit eine hohe Betriebstemperatur. Dies bedingt eine große Wärmedehnung. Sie müssen daher in geeigneter Weise konstruiert und dimensioniert werden, um eine Beschädigung des katalytisch aktiven Monolithen zu verhindern, ohne den Schutz der Isolier- und Fixiermaterialien gegen die pulsierende Abgasströmung zu schmälern.

Der Stand der Technik schlägt hierzu unterschiedliche Lösungen vor. Im Fall der DE-A-34 32 283 enden die Innenkone mit Abstand vor den Monolithen. Der resultierende Spalt wird mit Hilfe eines oder mehrerer in geeigneter Weise profilierter Blechringe abgedeckt.

Aus der DE-A-37 29 994 oder der DE-B-22 20 921 ist es bekannt, die katalytisch aktiven Monolithen mit Hilfe von Ringen aus gestrickten oder gewirkten Drähten axial und radial im Gehäuse zu fixieren. Diese Drahtgestrickringe sind im Hinblick auf eine optimale Fixierung der Monolithen in den sich thermisch verändernden Metallgehäusen dimensioniert und lassen deswegen einen relativ hohen Bypassstrom zwischen Monolith und Gehäuse zu. Um die Abdichtung zu verbessern, wird in der DE-A-37 29 994 beispielsweise vorgeschlagen, die

Drahtgestrickringe teilweise mit Edelstahlfolie zu umhüllen, wodurch jedoch sowohl das Produkt als auch die Produktion verteuert werden. Da Drahtgestrickringe außerdem relativ schnell ihre anfänglich guten Federeigenschaften verlieren, wurden sie schon seit längerem praktisch vollständig von den oben erwähnten Quellmatten verdrängt.

Ein weiteres Problem, das bei allen Abgasanlagen für Brennkraftmaschinen und damit auch bei katalytischen Abgaskonvertern zu beachten ist, ist die Schallabstrahlung der Gehäuse. Diese läßt sich grundsätzlich dadurch verringern, daß das Gehäuse vom pulsierenden Abgasstrom isoliert wird. Diese Aufgabe könnte die Wärmeisolierung mit übernehmen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Abgaskonverter der eingangs genannten Art anzugeben, der bei geringstem Konstruktions-, Fertigungs- und Kostenaufwand einen optimalen Schutz der Isoliermaterialien vor den Abgaspulsationen erreicht, ohne daß die thermische und akustische Isolierung des Gehäuses dadurch verschlechtert wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Abgaskonverter der gattungsgemäßen Art mit den Merkmalen gemäß Kennzeichen des Anspruchs 1.

Der den Spalt zwischen Innenkonus und Monolith überdeckende Faserdichtring besteht aus einem der an sich bekannten Materialien wie Metall-, Keramik- und/oder Mineralfasern in Form von Matten, Vlies, Gestrick bzw. Gewirk. Vorzugsweise ist er auch mit einem stabilen Kern aus Metall oder Keramik ausgerüstet. Dabei ist der Ring so profiliert und montiert, daß er die freien Enden des Innenkonus hält. Aufgrund der guten inneren Dämpfung des Rings wird nur wenig akustische Energie auf das Gehäuse übertragen. Der Dichtring selbst, d. h. das verwendete Material, die Art der Verarbeitung zu einem Gewirk oder Gestrick und die abschließende Formgebung, ist ausschließlich auf eine optimale Dichtwirkung gegenüber den Abgaspulsationen ausgelegt. Durch geeignete Auswahl und Formgebung können die Abgaspulsationen so weit reduziert werden, daß sie weder das Isoliermaterial in den Gehäusekone noch die die Monolithen axial und radial fixierende Quellmatte beschädigen können.

Durch geeignete Formgebung und Positionierung des Dichtrings können Toleranzen bei der Montage aufgefangen werden.

Zwischen Gehäuse, Dichtring und Innenkonus bildet sich eine Art Schiebeseitz mit Labyrinthdichtung aus, der die thermischen Längenänderungen der Bauteile im Betrieb ohne weiteres ausgleicht.

Durch geschickte Ausgestaltung des freien Endes der Innenkone, entweder radial nach außen oder parallel zum Gehäuse gebogen und sogar widerhakenartig geformt, lassen sich die unter-

schiedlichsten Halte-, Isolier- und Ausgleichseigenschaften erreichen, was in der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung erläutert wird.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen ausschnittsweise und in schematischer Darstellung Abgaskonverter mit verschiedenen Varianten von polyfunktionalen Faserdichtringen, wobei je nach Ausgestaltung unterschiedliche Aufgaben erfüllt werden.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform. Ein katalytisch aktiver Monolith 1, beispielsweise ein keramischer Wabenkörper, ist mit Hilfe einer Quellmatte 2 in einem Blechgehäuse 3 gelagert. Das Gehäuse 3 besitzt eingangs- bzw. ausgangsseitig einen Gehäusekonus 4, der innen mit Isoliermaterial 5, z. B. einer Aluminium-Silikat-Fasermatte, wärmegeklämmt ist. Zum Schutz der Isoliermatte 5 ist ein metallischer Innenkonus 6 vorgesehen, dessen freies Ende 7.1 zur Versteifung radial nach außen gebogen ist.

Über das freie Ende 7.1 des Innenkonus 6 ist ein in diesem Beispiel aus einem Drahtgestrick bestehender, profilierter Faserdichtring 8.1 gelegt. Dieser verhindert, daß das freie Ende 7.1 des Innenkonus 6 das Gehäuse 3 bzw. den Gehäusekonus 4 berührt. Dadurch wird die Übertragung der akustischen Energie der Abgasströmung auf Gehäuse 3 und Gehäusekonus 4 stark reduziert. Außerdem überdeckt der Ring 8.1 den Spalt, der zwischen dem Ende 7.1 des Innenkonus 6 und der Stirnseite des Monolithen 1 eingehalten werden muß. Da der Dichtring 8.1 auf eine optimale Dämpfung der Abgaspulsationen hin dimensioniert ist, werden sowohl die Quellmatte 2 als auch die Isoliermatte 5 geschützt.

Durch geeignete Wahl des Draht- oder Fasermaterials für den Ring 8.1 und durch geeignete Verarbeitung können sowohl Toleranzen bei der Fertigung als auch Wärmedehnungsdifferenzen im Betrieb elastisch aufgefangen und ausgeglichen werden. Möglich wird dies dadurch, daß die Aufgaben des Faserdichtrings ausschließlich auf den Schutz vor Abgaspulsationen und den Ausgleich von Längenänderungen nach Art eines Schiebesitzes beschränkt wurden. Herkömmliche Drahtgestrickringe hatten immer die Aufgabe, den Monolithen axial und/oder radial zu fixieren, was die Ausbildung von Schiebesitzen von vornherein ausschließt.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei der der Faserdichtring 8.2 sich bis in den Spalt zwischen Monolith 1 und Gehäuse 3 erstreckt. Diese Variante bietet sowohl einen verlängerten Federweg, um thermische Längenänderungen des Innenkonus 6 aufzufangen, als auch einen durch erhöhte Labyrinthwirkung verbesserten Schutz der Quellmatte 2 gegen die Abgaspulsationen.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der das

freie Ende 7.3 des Innenkonus 6 parallel zum Gehäuse 3 gebogen ist. Dank einer geeigneten Profilierung des Faserdichtrings 8.3 kann das freie Ende 7.3 des Innenkonus 6 im Ring 8.3 gleiten, ohne den Kontakt zum Ring 8.3 zu verlieren. Dadurch bleibt das freie Ende 7.3 des Innenkonus 6 gehalten und akustisch gegen das Gehäuse 3, 4 isoliert; der Ring 8.3 selbst muß nicht mehr elastisch federn, um die thermisch bedingten axialen Ausdehnungsdifferenzen auszugleichen. Dadurch muß er nur noch für die Aufgabe dimensioniert werden, die Pulsationen abzubauen und das Gehäuse akustisch zu isolieren.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei der das freie Ende 7.4 des Innenkonus 6 zusätzlich widerhakenartig umgebogen ist. Dadurch wird es möglich, einen Faserdichtring 8.4 mit dem Innenkonus 6 bzw. dessen Ende 7.4 mechanisch zu verhaken, um so einem Wandern desselben unter der Einwirkung der Abgaspulsationen mit Sicherheit vorzubeugen. Bei Ausdehnungsdifferenzen zwischen Gehäuse 3, Gehäusekonus 4 und Innenkonus 6 verschiebt sich der Dichtring 8.4 entsprechend.

Um den Faserdichtring 8.4 zusätzlich zu halten, ist das Gehäuse 3 mit einer Sicke 10 versehen.

Patentansprüche

1. Abgaskonverter für Brennkraftmaschinen, mit einem in einem Blechgehäuse (3) durch eine sogenannte Quellmatte (2) fixierten, katalytisch beschichteten Monolithen (1), mit wenigstens einem am Gehäuse (3) eingangs- und/oder ausgangsseitig vorgesehenen Gehäusekonus (4), der innen mit Isoliermaterial (5) wärmegeklämmt ist, mit wenigstens einem Innenkonus (6), dessen freies Ende (7.1, 7.3, 7.4) im Bereich der Stirnfläche des Monolithen (1) liegt, wobei ein die unterschiedlichen Wärmedehnungen der Bauteile (1...6) ausgleichender Spalt verbleibt, und mit einer Abdeckung (8) dieses Spaltes gegen die Wirkungen der pulsierenden Abgasströme, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung als profilierter Faserdichtring (8.1 ... 8.4) ausgebildet ist, der das freie Ende (7.1, 7.3, 7.4) des Innenkonus (6) umgreift, dieses gegen das Gehäuse (3) bzw. den Gehäusekonus (4) abstützt, thermisch bedingte Längenänderungen nach Art eines Schiebesitzes ausgleicht und auf optimale Dämpfung der Abgaspulsationen dimensioniert ist.
2. Abgaskonverter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (7.1) des Innenkonus (6) radial nach außen gebogen ist.
3. Abgaskonverter nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das freie Ende (7.3, 7.4) des Innenkonus (6) parallel zum Gehäuse (3) gebogen ist.

4. Abgaskonverter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (7.4) des Innenkonus (6) widerhakenartig gebogen ist. 5
5. Abgaskonverter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3) im Bereich des Faserdichtrings (8) eine Haltesicke (10) aufweist. 10
6. Abgaskonverter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserdichtring (8) aus Metallfasern oder -drähten in Form von Matten, Vlies, Gestrick oder Gewirk besteht. 15
7. Abgaskonverter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserdichtring (8) aus Keramikfasern in Form von Matten oder Vlies besteht. 20
8. Abgaskonverter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserdichtring (8) aus Mineralfasern in Form von Matten oder Vlies besteht. 25
9. Abgaskonverter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserdichtring (8) einen stabilen Kern aus Metall oder Keramik besitzt. 30

35

40

45

50

55

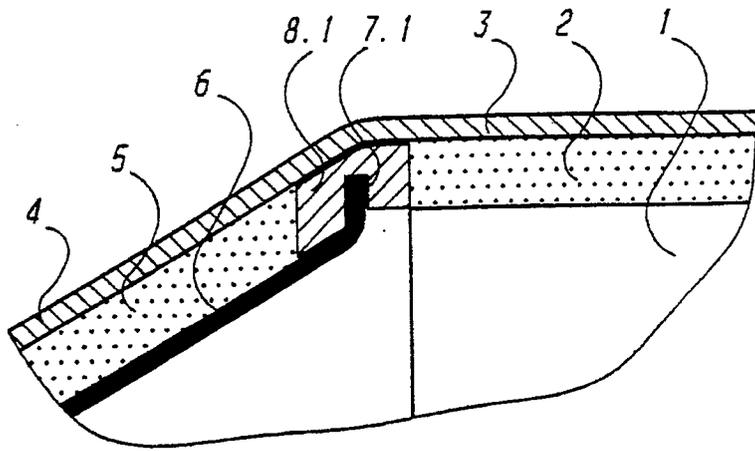


FIG. 1

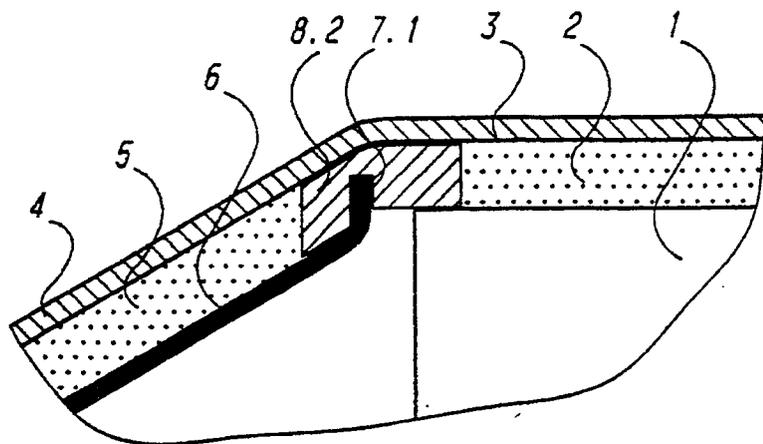


FIG. 2

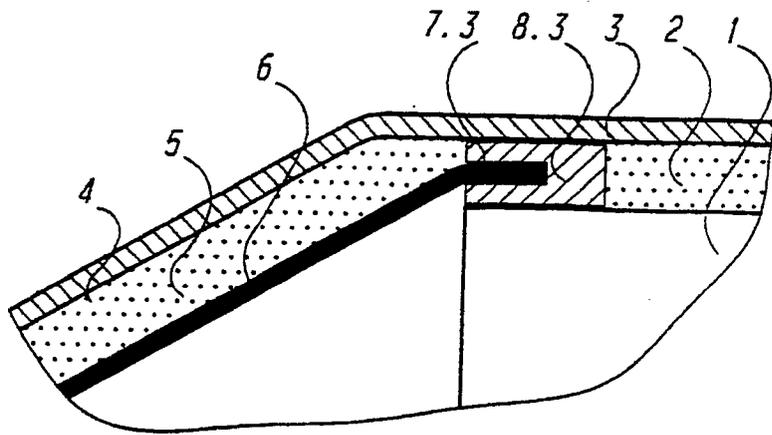


FIG. 3

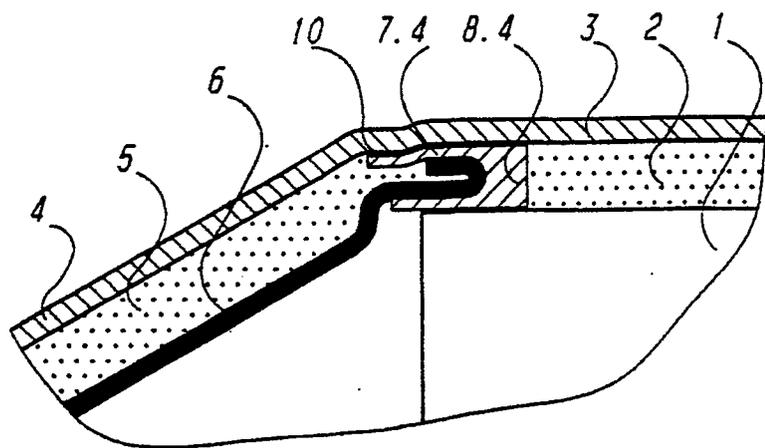


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 336 115 (LEISTRITZ) * Das ganze Dokument * - - - -	1,3,4	F 01 N 3/28
A,D	DE-A-3 432 283 (LEISTRITZ) * Seite 7, Zeilen 4-23; Fig. * - - - -	1	
A	FR-A-2 273 943 (ENGELHARD) * Seite 9, Zeilen 8-25; Figur 1 * - - - - -	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		24 Juni 91	
		Prüfer	
		VAN ZOEST A.P.	
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 : nichtschriftliche 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	