

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 317 607 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**02.06.2004 Patentblatt 2004/23**

(21) Anmeldenummer: **01969678.0**

(22) Anmeldetag: **31.08.2001**

(51) Int Cl.7: **F01N 3/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2001/010052**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/023021 (21.03.2002 Gazette 2002/12)**

(54) **WABENKÖRPER MIT VERKÜRZTEM, GESCHLITZTEM INNENMANTELROHR**

HONEYCOMB BODY HAVING A SHORTENED, SLOTTED INNER SHEATHING TUBE

CORPS EN NID D'ABEILLES A TUBE INTERIEUR DE PROTECTION FENDU ET RACCOURCI

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **13.09.2000 DE 10045540**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.06.2003 Patentblatt 2003/24**

(73) Patentinhaber: **Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH**  
**53797 Lohmar (DE)**

(72) Erfinder:

- **BRÜCK, Rolf**  
**51429 Bergisch Gladbach (DE)**
- **KONIECZNY, Jörg-Roman**  
**53721 Siegburg (DE)**
- **SCHAPER, Katrin**  
**DE-53721 Siegburg (DE)**
- **MAUS, Wolfgang**  
**51429 Bergisch Gladbach (DE)**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann**  
**Kahlhöfer Neumann Herzog Fiesser,**  
**Patentanwälte,**  
**Karlstrasse 76**  
**40210 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 631 815 DE-A- 3 930 680**  
**DE-A- 19 743 196 US-A- 5 079 210**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1995, no. 11, 26. Dezember 1995 (1995-12-26) & JP 07 208157 A (NIPPON STEEL CORP; OTHERS: 01), 8. August 1995 (1995-08-08)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1998, no. 05, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 000337 A (NIPPON STEEL CORP), 6. Januar 1998 (1998-01-06)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 1 317 607 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Halterung eines Wabenkörpers in einem Gehäuse, insbesondere in einem Gehäuse einer Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Wabenkörper werden insbesondere im Automobilbau zur Reinigung eines von einer Verbrennungskraftmaschine erzeugten Abgases eingesetzt.

**[0002]** Eine solche Halterung ist beispielsweise aus der US 4,948,353 und aus der US 5,079,210 bekannt. Auch aus der JP 8-294 632 ist eine ähnliche Halterung bekannt. Der dort beschriebene zylindrische Wabenkörper ist aus glatten und gewellten Blechen aufgebaut und ist von einem zylinderförmigen Mantel umgeben. Der Mantel weist über seinen Umfang verteilte Schlitze auf, welche von einer Stirnfläche des Mantels ausgehen. Der Wabenkörper mit dem Mantel ist dabei so ausgerichtet, daß die Schlitze während des Reinigungsprozesses des Abgases der Abgaseintrittsseite abgewandt sind. Der Wabenkörper ist mit dem Mantel lediglich im Bereich der Schlitze verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite, also der Abgaseintrittsseite, ist der Mantel mit einem zylindrischen, koaxial außen liegenden Gehäuse verbunden.

**[0003]** Untersuchungen bezogen auf das Verhalten eines derartigen Wabenkörpers unter thermischen Wechselbelastungen haben gezeigt, daß der Wabenkörper insbesondere nahe seinen Stirnseiten radial schrumpft. Dabei können im Verbindungsbereich zwischen dem Wabenkörper und dem Mantel Spannungen auftreten, die eine dauerhafte Anbindung des Wabenkörpers an den Mantel erschweren. Besonders Wabenkörper aus sehr dünnen Blechen, beispielsweise dünner als 0,03 mm oder sogar als 0,025 mm, nehmen eine tonnenähnliche Form an, wobei der mittlere Bereich seinen ursprünglichen Durchmesser behält, die Stirnseiten aber einen geringeren Durchmesser aufweisen.

**[0004]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Halterung eines Wabenkörpers in einem Gehäuse anzugeben, die insbesondere an das beschriebene Verhalten des Wabenkörpers bei sich ändernden Temperaturen angepaßt ist und somit eine dauerhafte Fixierung des Wabenkörpers im Gehäuse sicherstellt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch einen Wabenkörper gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Einzelheiten von erfindungsgemäßen gehaltenen Wabenkörpern sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist ein Wabenkörper mittels eines Innenmantelrohres in einem Gehäuse gehalten, insbesondere einem Gehäuse einer Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine, wobei das Innenmantelrohr eine von zwei Rändern axial begrenzte Gesamtlänge hat, die wesentlich kleiner ist als die axiale Länge des Wabenkörpers, wobei weiter das Innenmantelrohr

etwa axial mittig um den Wabenkörper angeordnet und mit diesem in mindestens einem axialen Abschnitt fuge-technisch verbunden, insbesondere verlötet, ist. Das Innenmantelrohr ist in einem Teilbereich innerhalb des axialen Abschnitts, in dem es innen mit dem Wabenkörper (1) verbunden ist, oder direkt angrenzend an diesen auch außen an oder in dem Gehäuse (2) befestigt, wobei die nicht mit dem Gehäuse (2), aber nach innen mit dem Wabenkörper (1) verbundenen Bereiche des Innenmantelrohres (7) als radial elastische Federelemente (18) ausgestaltet sind. Die erfindungsgemäße Halterung zeichnet sich dadurch aus, daß die Federelemente der Verformung des Wabenkörpers folgen können, ohne loszureißen, und gleichzeitig die Verbindung des Innenmantelrohres zum Gehäuse in dem Bereich erfolgt, in dem der Durchmesser des Wabenkörpers sich nur wenig ändert.

**[0007]** Eine kürzere Länge des Innenmantelrohres gegenüber dem Wabenkörper hat den Vorteil, daß besonders stark schrumpfende Bereiche des Wabenkörpers (wie zum Beispiel nahe den Stirnseiten) nicht in ihrer Bewegung behindert werden. Zusätzlich ist um diese Bereiche ein wärmeisolierender Spalt gebildet, die insbesondere das Aufheizverhalten des Wabenkörpers positiv beeinflusst, da die stimseitig eingebrachte Wärmeenergie an diesen Bereichen nicht an ein den Wabenkörper umgebendes Innenmantelrohr abgeleitet werden kann.

**[0008]** Die Federelemente können bevorzugt durch Schlitze gebildet und in Umfangsrichtung begrenzt sein, wodurch sich je nach deren Dimensionierung eine fast beliebige Elastizität einstellen läßt.

**[0009]** Insbesondere bei Wabenkörpern aus sehr dünnen Blechen in Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen hat sich überraschenderweise bei Versuchen gezeigt, daß diese nicht nur auf der Gaseintrittsseite, sondern auch auf der Gasaustrittsseite erheblichen Belastungen durch Verformung unterliegen. Während die Erwärmung eines solchen Wabenkörpers durch ein Abgas primär über die Abgaseintrittsseite erfolgt, kühlt der Wabenkörper gleichzeitig von beiden Stirnseiten her ab. Dies führt zu einer erhöhten radialen Schrumpfung des Wabenkörpers nahe den Stirnseiten gegenüber anderen Bereichen. Das Innenmantelrohr bildet dabei in Verbindung mit den Schlitzen Segmente aus, die sich ähnlich wie Biegefedern verhalten. Das bedeutet, daß diese Biegefedern, wenn sie mit dem Wabenkörper in Kontakt sind, der thermisch bedingten Expansion beziehungsweise Schrumpfung des Wabenkörpers zumindest radial folgen können. Derart können thermische Spannungen zwischen Wabenkörper und Innenmantelrohr deutlich reduziert werden. Daher ist eine Ausbildung von Federelementen zu beiden Seiten hin sehr vorteilhaft.

**[0010]** Gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung ist der ganze Wabenkörper mit Halterung etwa symmetrisch zu einer Mittelebene angeordnet. Somit ist das Innenmantelrohr im wesentlichen symmetrisch aufgebaut, wodurch insbesondere die Montage einer solchen

Halterung vereinfacht wird. Zusätzlich entspricht eine solche symmetrische Anordnung der im wesentlichen symmetrischen Verformung des Wabenkörpers während der Abkühlung.

**[0011]** Die Schlitze weisen mindestens einen Endbereich, eine Schlitzbreite und eine Schlitzlänge auf und begrenzen zumindest teilweise ein Federelement des Innenmantelrohres derart, daß das Federelement zumindest radial auslenkbar ist. Dies gewährleistet eine Reduzierung der thermisch induzierten Spannungen, welche aufgrund eines unterschiedlichen thermischen Ausdehnungsverhaltens von Innenmantelrohr und Wabenkörper entstehen können. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß die Schlitzbreite mindestens 1 mm vorzugsweise mindestens 2 mm beträgt. Dadurch ist gewährleistet, daß die Federelemente sich auch bei stärkerer Verformung nach innen nicht gegenseitig beeinträchtigen.

**[0012]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Halterung variiert die Schlitzbreite über die Schlitzlänge. So kann die Schlitzbreite beispielsweise von einem Endbereich ausgehend in Richtung des Schlitzes zunehmen. Auf diese Weise kann die Biegefestigkeit des Federelementes in Abhängigkeit der thermischen Belastungen der Halterung exakt eingestellt werden. Die Schlitze können sich auch zumindest teilweise in Umfangsrichtung des Innenmantelrohres erstrecken. Damit ist gemeint, daß die Schlitze nicht ausschließlich gerade ausgeführt sind, sondern beispielsweise eine gewellte oder sinusförmige Ausprägung aufweisen können.

**[0013]** Besonders vorteilhaft ist es weiterhin, daß die Schlitze in dem mindestens einen Endbereich eine Aussparung aufweisen. Die Aussparungen sind dabei so ausgeführt, daß die Ausbildung von Kerben im Endbereich der Schlitze verhindert wird.

**[0014]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Halterung weisen zumindest einige Federelemente jeweils mindestens einen Querschlitze auf. Der Querschlitze verläuft dabei im wesentlichen parallel zu dem Rand des Innenmantelrohres. Die Querschlitze dienen der Einstellung einer bestimmten Biegefestigkeit des Federelementes. Dabei bewirken eine größere Anzahl und/oder eine größere Länge von Querschlitzen in einem Federelement eine niedrigere Biegefestigkeit, wodurch eine radiale Auslenkung bereits aufgrund niedrigerer Kräfte erfolgt. Hierbei ist es ebenfalls besonders vorteilhaft, die Querschlitze in wenigstens einem Endabschnitt mit einer Rundung zu versehen, wodurch eine Kerbenbildung aufgrund hoher dynamischer Beanspruchung vermieden wird.

**[0015]** Bei einer weiteren Ausgestaltung der Halterung weist der Wabenkörper Blechlagen auf, die so strukturiert sind, daß diese für ein Abgas durchströmbare Kanäle aufweisen. Der Wabenkörper weist dabei insbesondere wenigstens eine Kanaldichte von 800 cpsi ("cells per square inch"). Die Blechlagen sind mit Blechen ausgeführt, die eine Blechdicke vorzugsweise klei-

ner 0,03 mm, insbesondere kleiner als 0,025 mm, haben. Ein derartiger Wabenkörper eignet sich aufgrund seiner im Verhältnis zum Volumen sehr großen Oberfläche sehr gut als Trägerkörper für eine katalytisch aktive Beschichtung. Dadurch ist sichergestellt, daß einem vorbeiströmenden Abgas ausreichend katalytisch aktive Oberfläche zur Verfügung gestellt wird, wodurch die Umsetzung von Schadstoffen im Abgas besonders effektiv ist. Die geringen Blechdicken, vorzugsweise kleiner 0,025 mm, verfügen über eine sehr geringe oberflächenspezifische Wärmekapazität. Dies hat zur Folge, daß der Wabenkörper nach einem Kaltstart sehr schnell eine Temperatur erreicht, welche für eine katalytische Umsetzung der Schadstoffe im Abgas benötigt wird.

**[0016]** Die Verbindung des Innenmantelrohres mit dem Gehäuse kann auf verschiedene Weise erfolgen, was anhand der Zeichnung noch näher erläutert wird. Wichtig ist dabei, daß das Innenmantelrohr sich nicht lösen kann, die Verbindung zwischen Gehäuse und Innenmantelrohr jedoch nicht die Elastizität des Innenmantelrohres außerhalb des Teilbereiches, in dem die Verbindung zum Gehäuse erfolgt, beeinträchtigt.

**[0017]** Weitere Einzelheiten und besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Wabenkörper und ihrer Halterung in einem Gehäuse werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wabenkörpers in schematischer Seitenansicht mit längsgeschnittenem Gehäuse,

Fig. 2 schematisch den Aufbau einer Verbrennungskraftmaschine mit einer Abgasanlage,

Fig. 3 bis 8 Ausführungsform der Befestigung des Innenmantelrohres in einem Gehäuse in schematischer Darstellung,

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch einen Wabenkörper und ein Innenmantelrohr.

**[0018]** Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wabenkörpers 1 in einem Gehäuse 2 einer Abgasanlage 3 (nicht dargestellt) einer Verbrennungskraftmaschine 4 (nicht dargestellt). Koaxial in dem Gehäuse sind der Wabenkörper 1 und ein Innenmantelrohr 7 angeordnet. Das Innenmantelrohr 7 weist im wesentlichen axiale 5 Schlitze 6 auf und hat eine Gesamtlänge 9, welche von zwei Rändern 8 axial begrenzt ist. Die Mittelachse 5 deutet an, daß der Wabenkörper im allgemeinen rotationssymmetrisch oder mit ovalem bzw. elliptischen Querschnitt gestaltet sind. Das Innenmantelrohr 7 ist an seiner Außenseite in wenigstens einem gegenüber seiner Gesamtlänge 9 axial kleineren

Teilbereich 10 (schraffiert) direkt oder indirekt mit dem Gehäuse 2 verbunden. Der Wabenkörper 1 hat eine axiale Wabenkörperlänge 11, die von den Stirnseiten 29 begrenzt wird. Der Wabenkörper 1 ist in dem Anbindungsbereich 19 (punktiert) mit der Innenseite des Innenmantelrohrs 7 verbunden. Die nicht mit dem Gehäuse 2, aber mit dem Wabenkörper 1 verbundenen Bereiche des Innenmantelrohres 7 sind als radial elastische Federelemente 18 ausgestaltet. Dies erlaubt eine fast ungehinderte Expansion oder Schrumpfung des Wabenkörpers 1 während thermischer Wechselbelastungen. Die Federelemente 18 sind durch Schlitzte 6 begrenzt, die vorzugsweise symmetrisch zu einer Mittelebene 14 des Innenmantelrohres 7 angeordnet sind. Dies unterstützt die im wesentlichen symmetrisch ablaufende Schrumpfung des Wabenkörpers 1 unter Betriebsbedingungen, die letztlich zu einer tonnenartigen Form führt, bei der der mittlere Bereich sich nur wenig verändert.

**[0019]** Die Schlitzte 6 sind hier außerhalb der Mittelebene 14 angeordnet und erstrecken sich bei diesem Ausführungsbeispiel bis zu den Rändern 8 des Innenmantelrohres 7.

**[0020]** Figur 2 zeigt schematisch den Aufbau einer Verbrennungskraftmaschine 4 mit einer Abgasanlage 3. Das in der Verbrennungskraftmaschine 4 erzeugte Abgas wird durch die Abgasanlage in die Umgebung weitergeleitet. In dem Gehäuse 2 der Abgasanlage 3 sind Komponenten zur Reinigung des Abgases angeordnet. Figur 2 zeigt hier beispielhaft einen Wabenkörper, der durch ein Innenmantelrohr 7 mit Schlitzten 6 in dem Gehäuse 2 gehalten ist.

**[0021]** Figuren 3 bis 8 zeigen verschiedene Befestigungsmöglichkeiten zwischen Innenmantelrohr 7 und Gehäuse 2. Dabei sind sehr verschiedene Befestigungsmöglichkeiten anwendbar, die gemeinsam haben, daß sie die Elastizität des Innenmantelrohres 7 im außermittigen Bereich nicht wesentlich beeinträchtigen.

**[0022]** Fig. 3 zeigt eine Formschlußverbindung, bei der über ein Zwischenstück 13 das Innenmantelrohr 7 in einer Sicke 12 des Gehäuses 2 gehalten ist. Zur Vermeidung von Schwingungen kann bevorzugt eine Quellmatte 20 oder ein Material wie Glimmer als Zwischenschicht eingebracht sein.

**[0023]** Fig. 4 zeigt eine andere Art der Formschlußverbindung, die gleichzeitig einen radialen Schiebesitz 12, 13 bildet, der radiale, aber keine axialen Verschiebungen zuläßt. Wiederum kann eine Quellmatte 20 oder Glimmer als Zwischenschicht verwendet werden.

**[0024]** Fig. 5 zeigt eine besonders einfach aufgebaute und bevorzugte Ausführungsform, bei der das Innenmantelrohr 7 direkt in einer entsprechend geformten Außensicke 12 des Gehäuses 2 gehalten ist, wiederum mit der Möglichkeit, eine Zwischenschicht 12 aus Glimmer oder dergleichen vorzusehen. eine Halterung ohne Zwischenschicht 20 ist jedoch möglich.

**[0025]** Fig. 6 zeigt eine Halterung, bei der das Innen-

mantelrohr 7 über ein rohrähnliches Zwischenstück 13 am Gehäuse 2 aufgehängt ist. Dieses Zwischenstück 13 kann angelötet oder angeschweißt sein. Es kann auch aus verschiedenen durch axiale Schlitzte getrennten Segmenten (nicht dargestellt) bestehen, was eine zusätzliche Elastizität der Befestigung bewirkt.

**[0026]** Fig. 7 zeigt eine ähnliche Ausführung wie Fig. 6, wobei jedoch das Innenmantelrohr 7 im Querschnitt S-förmig verformt ist, so daß es gleichzeitig ein Zwischenstück 13 bildet, welches am Gehäuse 2 befestigt ist.

**[0027]** Fig. 8 zeigt in schematischer Seitenansicht bei längsgeschnittenem Gehäuse 2 eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Dabei ist das Innenmantelrohr 7 mit axialen Schlitzten 6 versehen, die etwa symmetrisch zu einem mittig angeordneten ringförmigen Zwischenstück 13 liegen. Diese Schlitzte gehen jedoch nicht ganz bis zu den Rändern 8 des Innenmantelrohres 7. Dieses läßt sich beim Produktionsprozeß wegen der glatten Ränder 8 leichter handhaben als ein bis zu den Rändern geschlitztes Innenmantelrohr. Der Anbindungsbereich 19 (punktiert) zwischen Innenmantelrohr 7 und Wabenkörper 1 endet etwa bei halber Länge der Schlitzte 6, so daß elastische Federelemente 18 auch bei nicht durchgehenden Schlitzten 6 entstehen. Das ringförmige Zwischenstück 13 kann außerdem so steif gemacht werden, daß bei thermischen Spannungen zwischen Wabenkörper 1 und Gehäuse 2 im wesentlichen das Gehäuse 2 geringfügig ausweicht.

**[0028]** Figur 9 zeigt schematisch einen Querschnitt durch einen Wabenkörper 1 und ein Innenmantelrohr 7, wobei der Querschnitt durch einen Bereich des Innenmantelrohres 7 angeordnet ist, der keine Schlitzte 6 aufweist. Der Wabenkörper 1 weist Blechlagen 25 auf, die so strukturiert sind, daß diese für ein Abgas durchströmable Kanäle 26 bilden. Die Kanäle sind hier durch Stapeln von gewellten und glatten Blechen gebildet. Der Wabenkörper 1 wird anschließend durch Verschlingen oder Winden der Blechlagen 25 hergestellt. Vorzugsweise weist der Wabenkörper eine Knalldichte von mindestens 800 cpsi auf. Die Bleche 25 haben dabei eine Blechdicke 28, die vorzugsweise kleiner 0,025 mm beträgt.

**[0029]** Die erfindungsgemäße Halterung eines Wabenkörpers in einem Gehäuse gewährleistet eine dauerhafte Fixierung des Wabenkörpers insbesondere in einem Abgassystem einer Verbrennungskraftmaschine. Die dabei auftretenden Temperaturdifferenzen und Druckschwankungen können durch die erfindungsgemäße Halterung kompensiert werden, indem die radiale Ausdehnung beziehungsweise Schrumpfung des Wabenkörpers nicht derart behindert werden, daß lebensdauerbegrenzende Spannungen zwischen dem Gehäuse und dem Wabenkörper entstehen.

**Bezugszeichenliste****[0030]**

1	Wabenkörper	5
2	Gehäuse	
3	Abgasanlage	
4	Verbrennungskraftmaschine	
5	Achse	
6	Schlitz	10
7	Innenmantelrohr	
8	Rand	
9	Gesamtlänge (des Innenmantelrohres)	
10	Teilbereich (schraffiert)	
11	Wabenkörperlänge	15
12	Sicke (Formschluß)	
13	Verbindungsstück	
14	Querschnittsebene	
15	Endbereich	
16	Schlitzbreite	20
17	Schlitzlänge	
18	Federelement	
19	Anbindungsbereich (punktiert)	
20	Quellmatte/Glimmer	
21	Aussparung	25
22	Querschlitze	
25	Blechlage	
26	Kanal	
27	Blech	30
28	Blechdicke	
29	Stirnseite	

**Patentansprüche**

1. Wabenkörper (1) gehalten mittels eines Innenmantelrohres (7) in einem Gehäuse (2), insbesondere einem Gehäuse (2) einer Abgasanlage (3) einer Verbrennungskraftmaschine (4), wobei das Innenmantelrohr (7) eine von zwei Rändern (8) axial (5) begrenzte Gesamtlänge (9) hat, die wesentlich kleiner ist als die axiale Länge (11) des Wabenkörpers, wobei weiter das Innenmantelrohr (7) etwa axial mittig um den Wabenkörper (1) angeordnet und mit diesem in mindestens einem axialen Anbindungsbereich (19) fügetechnisch verbunden, insbesondere verlötet, ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenmantelrohr (7) in einem Teilbereich (10) innerhalb des axialen Anbindungsbereiches (19), in dem es innen mit dem Wabenkörper (1) verbunden ist, oder direkt angrenzend an diesen auch außen an oder in dem Gehäuse (2) befestigt ist, wobei die nicht mit dem Gehäuse (2), aber nach innen mit dem Wabenkörper (1) verbundenen Bereiche des Innenmantelrohres (7) als radial elastische Federelemente (18) ausgestaltet sind.

2. Wabenkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federelemente (18) in Umfangsrichtung durch etwa axial verlaufende Schlitze (6) in dem Innenmantelrohr (7) begrenzt sind.

3. Wabenkörper nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schlitze (6) nach beiden Seiten etwa axial von dem Teilbereich (10) aus erstrecken.

4. Wabenkörper nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wabenkörper mit Innenmantelrohr (7) und Gehäuse (2) etwa symmetrisch bezüglich einer durch seine Mitte verlaufende Querschnittsebene (14) aufgebaut ist.

5. Wabenkörper nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schlitze (6) bis zu den Rändern (8) des Innenmantelrohres (7) erstrecken.

6. Wabenkörper nach Anspruch 2, 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlitzbreite (16) mindestens 1 mm, vorzugsweise mindestens 2 mm beträgt.

7. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlitzbreite (16) über die Schlitzlänge (17) variiert.

8. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Schlitz (6) an mindestens einem Endbereich (15) eine Aussparung (21) aufweist.

9. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest einige Schlitze (6) jeweils mindestens einen Querschlitze (22) aufweisen.

10. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wabenkörper (1) Blechlagen (25) aufweist, die so strukturiert sind, daß diese für ein Abgas durchströmbare Kanäle (26) aufweisen, wobei dieser insbesondere eine Kanaldichte von wenigstens 800 cpsi aufweist und die Blechlagen (25) mit Blechen (27) mit einer Blechdicke (28) vorzugsweise kleiner 0,03 mm ausgeführt sind, insbesondere kleiner 0,025 mm.

11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenmantelrohr (7) durch mindestens eine Schweißverbindung mit dem Gehäuse (2) verbunden ist.

12. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

**dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenmantelrohr (7) durch eine Formschlußverbindung (12, 13) in dem Gehäuse (2) gehalten ist.

13. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenmantelrohr (7) mittels eines in Umfangsrichtung umlaufenden ringförmigen Kragens (13) an dem Gehäuse (2) befestigt ist, insbesondere in einer radial nachgiebigen Weise, vorzugsweise in einem radialen Schiebesitz (12, 13).
14. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenmantelrohr (7) im Längsschnitt etwa S-förmig gefaltet ist.

#### Claims

1. A honeycomb body (1) secured by means of an internal casing tube (7) in a housing (2), in particular a housing (2) of an exhaust system (3) of an internal combustion engine (4), the internal casing tube (7) having an overall length (9) which is bounded axially (5) by two edges (8) and is substantially smaller than the axial length (11) of the honeycomb body, the internal casing tube (7) being also arranged in an approximately axially central position around the honeycomb body (1) and being connected thereto, in particular brazed, in at least one axial connection region (19), **characterized in that** the internal casing tube (7) in a region (10) within the axial connection region (19) in which it is connected to the honeycomb body (1) on the inside or else attached directly adjacent to the latter also on the outside of or in the housing (2), the regions of the internal casing tube (7) which are not connected to the housing (2) but to the honeycomb body (1) toward the inside being embodied as radially elastic spring elements (18).
2. The honeycomb body as claimed in claim 1, **characterized in that** the spring elements (18) are bounded in the circumferential direction by approximately axially extending slits (6) in the inner casing tube (7).
3. The honeycomb body as claimed in claim 2, **characterized in that** the slits (6) extend approximately axially from the region (10), on both sides.
4. The honeycomb body as claimed in claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the honeycomb body with internal casing tube (7) and housing (2) is of approximately symmetrical design with respect to a cross-sectional plane (14) running through its centre.
5. The honeycomb body as claimed in claim 2, 3 or 4,

**characterized in that** the slits (6) extend to the edges (8) of the internal casing tube (7).

6. The honeycomb body as claimed in claim 2, 3, 4 or 5, **characterized in that** the width (16) of the slits is at least 1 mm, preferably at least 2 mm.
7. The honeycomb body as claimed in one of claims 2 to 6, **characterized in that** the width (16) of the slits varies over the length (17) of the slits.
8. The honeycomb body as claimed in one of claims 2 to 7, **characterized in that** each slit (6) has a recess (21) at at least one end region (15).
9. The honeycomb body as claimed in one of claims 2 to 8, **characterized in that** at least some slits (6) each have at least one transverse slit (22).

10. The honeycomb body as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the honeycomb body (1) has sheet-metal layers (25) which are structured in such a way that they have channels (26) through which an exhaust gas can flow, said channels (26) having in particular a channel density of at least 800 cpsi and the sheet-metal layers (25) being constructed with metal sheets (27) with a sheet thickness (28) of preferably less than 0.03 mm, in particular less than 0.025 mm.
11. The honeycomb body as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the internal casing tube (7) is connected to the housing (2) by means of at least one welded connection.
12. The honeycomb body as claimed in one of claims 1 to 10, **characterized in that** the internal casing tube (7) is secured in the housing (2) by means of a form fit connection (12, 13).
13. The honeycomb body as claimed in one of claims 1 to 10, **characterized in that** the internal casing tube (7) is attached to the housing (2) by means of an annular collar (13) which runs around in the circumferential direction, said attachment being in particular in a radially resilient fashion, preferably in a radial sliding seat (12, 13).
14. The honeycomb body as claimed in one of claims 1 to 10, **characterized in that** the internal casing tube (7) is folded into an approximate S shape in longitudinal section.

#### Revendications

1. Corps en nids d'abeilles (1) retenu au moyen d'un tube d'enveloppe intérieur (7) dans un carter (2), no-

- tamment dans un carter (2) d'un système de gaz d'échappement (3) d'une machine à combustion interne (4), le tube d'enveloppe intérieur (7) ayant une longueur totale limitée (9) axialement (5) par deux bords (8), laquelle longueur totale (9) est sensiblement plus petite que la longueur axiale (11) du corps en nids d'abeilles, dans quel cas le tube d'enveloppe intérieur (7) est en outre agencé dans une position approximativement axiale centrale autour du corps en nids d'abeilles (1) et étant relié à celui-ci par technique de jointoiement dans au moins une région de liaison axiale (19), notamment brasé, **caractérisé en ce que** le tube d'enveloppe intérieur (7) est relié dans une région partielle (10) à l'intérieur de la région de liaison axiale (19), dans laquelle il est relié à l'intérieur au corps en nids d'abeilles (1) ou est fixé directement de manière adjacente à celui-ci aussi à l'extérieur sur ou dans le carter (2), dans quel cas les régions du tube d'enveloppe intérieur (7), n'étant pas reliées au carter (2) mais reliées vers l'intérieur au corps en nids d'abeilles (1), sont réalisées en tant qu'éléments de ressorts (18) radialement élastiques.
2. Corps en nids d'abeilles selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en direction périphérique les éléments de ressorts (18) sont limités par des fentes (6) s'étendant approximativement de manière axiale dans le tube d'enveloppe intérieur (7).
  3. Corps en nids d'abeilles selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les fentes (6) s'étendent vers les deux cotés approximativement de manière axiale à partir de la région partielle (10).
  4. Corps en nids d'abeilles selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le corps en nids d'abeilles avec le tube d'enveloppe intérieur (7) et le carter (2) est construit approximativement de manière symétrique par rapport à un plan de section transversale (14) s'étendant à travers son centre.
  5. Corps en nids d'abeilles selon la revendication 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les fentes (6) s'étendent jusqu'aux bords (8) du tube d'enveloppe intérieur (7).
  6. Corps en nids d'abeilles selon la revendication 2, 3, 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la largeur (16) des fentes comporte au moins 1 mm, de préférence au moins 2 mm.
  7. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** la largeur (16) des fentes varie sur la longueur (17) des fentes.
  8. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** chaque fente (6) comporte un évidement (21) sur au moins une région d'extrémité (15).
  9. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins quelques fentes (6) présentent respectivement au moins une fente transversale (22).
  10. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps en nids d'abeilles (1) a des couches de tôle (25) qui sont structurées de telle manière que celles-ci ont des canaux (26) pouvant être parcourus par un gaz d'échappement, celui-ci présentant notamment une densité de canal d'au moins 800 cpsi et les couches de tôle (25) étant réalisées avec des tôles (27) d'une épaisseur de tôle (28) de préférence plus petite que 0,03 mm, notamment plus petite que 0,025 mm.
  11. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube d'enveloppe intérieur (7) est relié au carter (2) par au moins une liaison de soudage.
  12. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le tube d'enveloppe intérieur (7) est retenu dans le carter (2) par une conjugaison de formes (12, 13).
  13. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le tube d'enveloppe intérieur (7) est fixé au carter (2) au moyen d'une collerette annulaire (13) s'étendant en direction périphérique, notamment de manière radialement résiliente, de préférence dans un siège radial coulissant (12, 13).
  14. Corps en nids d'abeilles selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le tube d'enveloppe intérieur (7) est plié approximativement en forme de S en coupe longitudinale.

FIG. 1

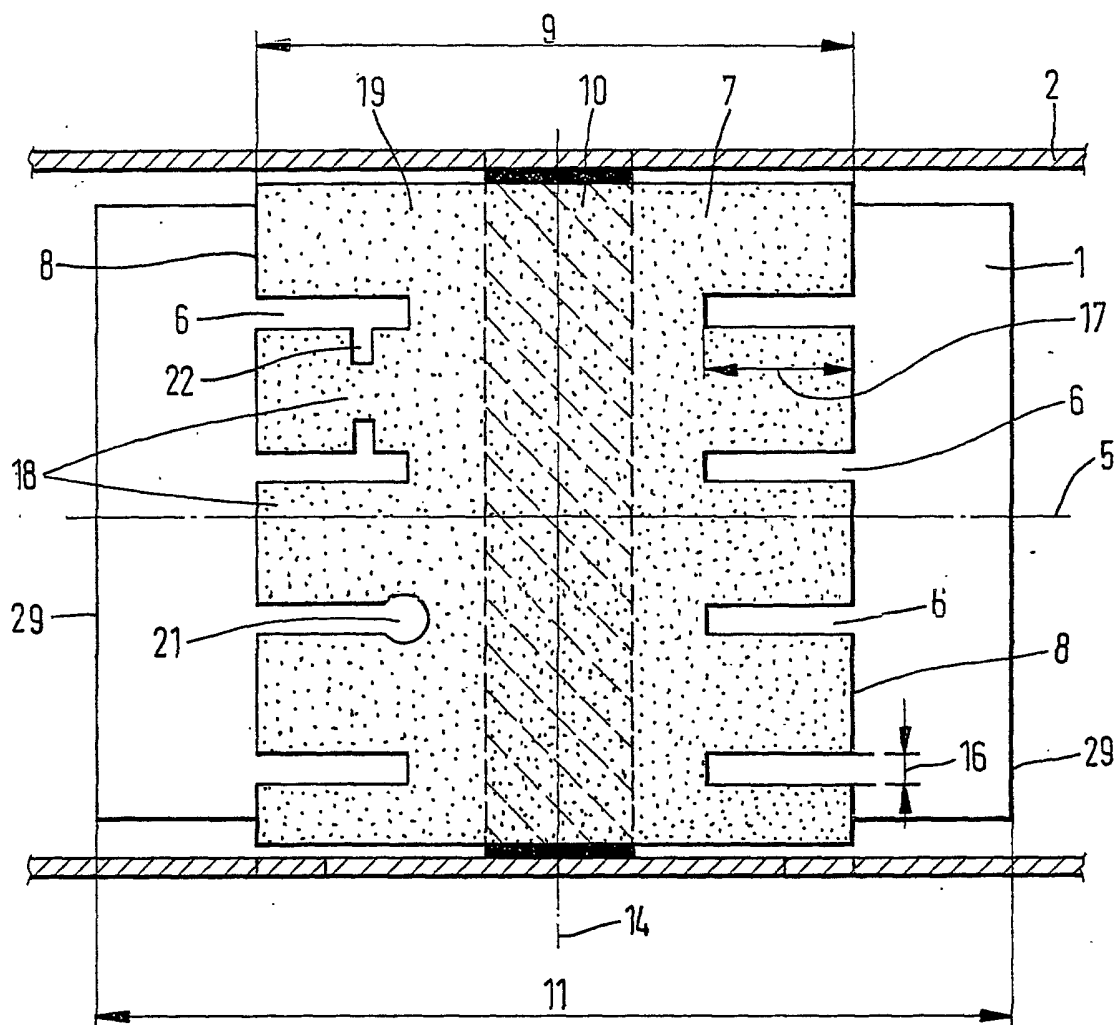


FIG. 2

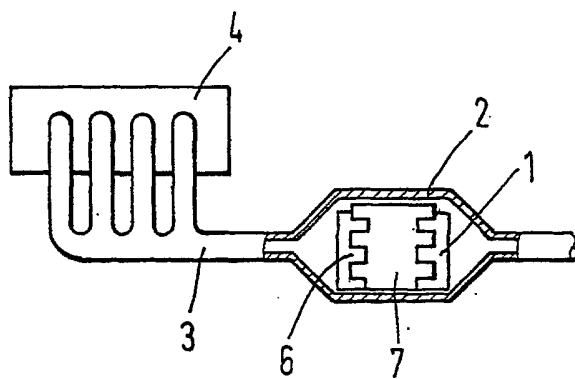




FIG. 3

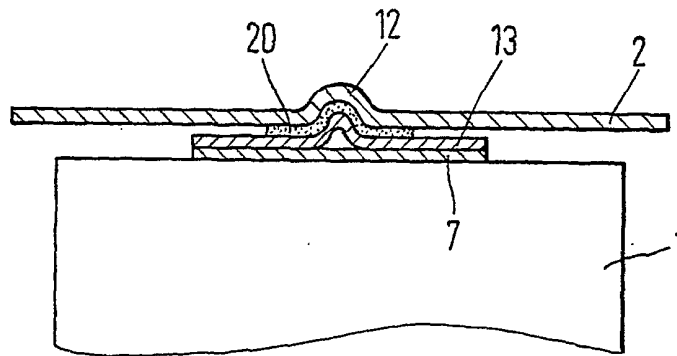


FIG. 4

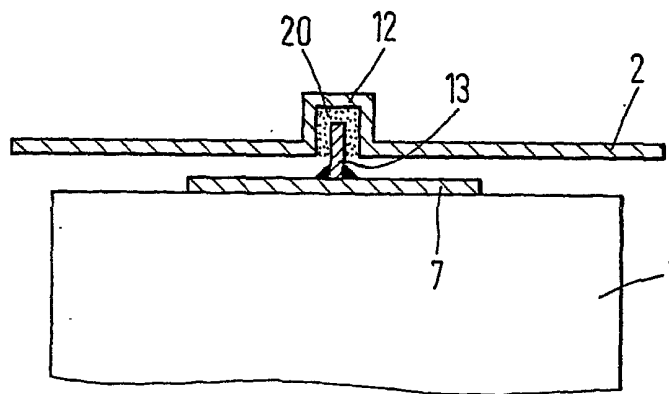


FIG. 5

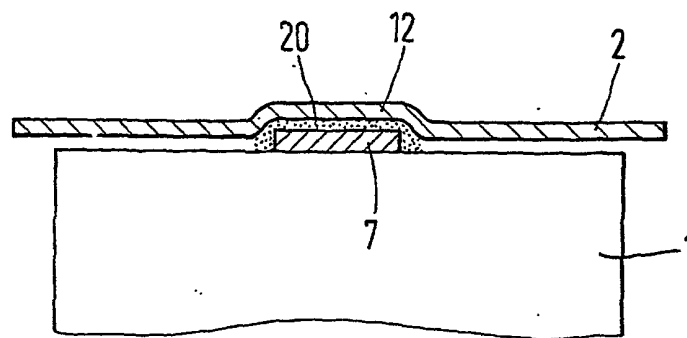


FIG. 6

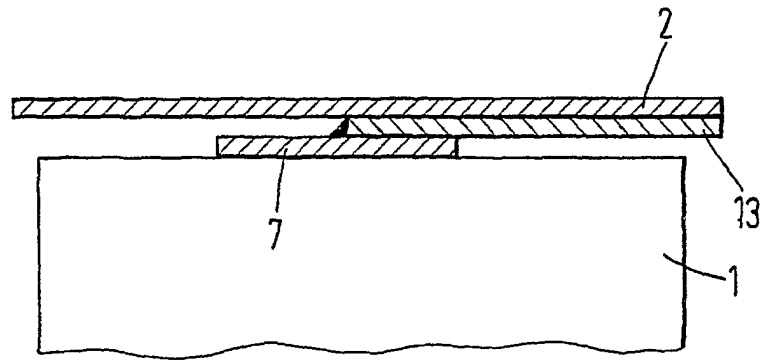


FIG. 7

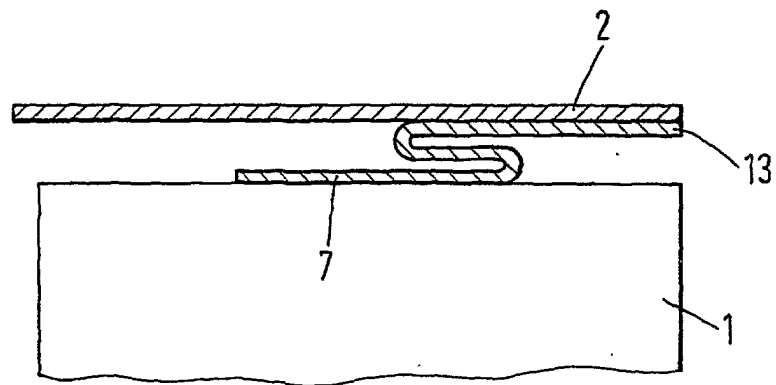


FIG. 8

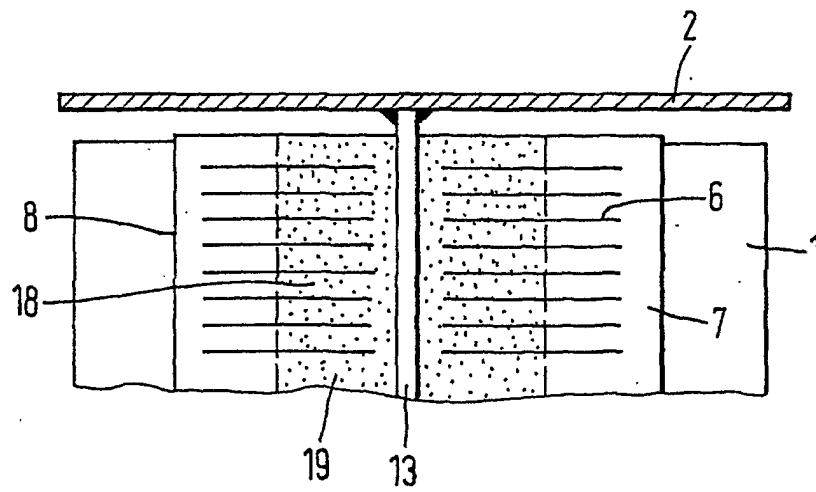


FIG. 9

