

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :  <b>F01N 3/20, H05B 3/50, F01N 7/00</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 94/17289</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>4. August 1994 (04.08.94)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP94/00046</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>10. Januar 1994 (10.01.94)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:  <b>P 43 02 068.2      26. Januar 1993 (26.01.93)      DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstrasse 150, D-53797 Lohmar (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>BRÜCK, Rolf [DE/DE]; Fröbelstrasse 12, D-51429 Bergisch Gladbach (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>KAHLHÖFER, Hermann; Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Frohwitter, Geissler &amp; Partner, Xantener Strasse 12, D-40474 Düsseldorf (DE).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>BR, CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: <b>METALLIC HONEYCOMB BODY WITH AN ELECTROCONDUCTIVE STRUCTURE</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>METALLISCHER WABENKÖRPER MIT EINER ELEKTRISCH LEITFÄHIGEN STRUKTUR</b></p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>A metallic honeycomb body through which a fluid can flow has a metallic housing and an electroconductive structure (1, 4) electrically insulated from the honeycomb body at least in partial areas and in good thermal contact with the honeycomb body or directly with the fluid. The structure (1, 4) may be connected by at least one connection (5, 6, 7) with an energy supply line (8, 9) arranged outside of the housing. The connection (5, 6, 7) runs through the housing in an electrically insulated manner. Both the connection (5, 6, 7) and the structure (4) in the area of the connection (5, 6, 7) have a lower resistance than the structure (1) inside the honeycomb body. The invention is particularly suitable for electrically heatable catalyst supporting bodies for cleaning motor vehicle exhaust fumes, when heating is ensured by voltages above 12 volts. The invention is also suitable for temperature sensors in catalyst supporting bodies. The thickened ends of the structure reduce the resistance and in heat conductors prevent overheating in this area, allowing it to be safely connected to copper cables. In temperature sensors, the lower resistance outside of the actual measurement area leads to more accurate measurements.</p>		

### (57) Zusammenfassung

Von einem Fluid durchströmbarer metallischer Wabenkörper mit einem metallischen Gehäuse und einer von dem Wabenkörper zumindest in Teilbereichen elektrisch isolierten, elektrisch leitenden Struktur (1, 4), die in gutem Wärmekontakt mit dem Wabenkörper oder direkt mit dem Fluid steht, wobei die Struktur (1, 4) über mindestens einen Anschluss (5, 6, 7) mit einer ausserhalb des Gehäuses angeordneten Stromzuleitung (8, 9) verbindbar ist, der Anschluss (5, 6, 7) elektrisch isoliert durch das Gehäuse geführt ist und der Anschluss (5, 6, 7) und die Struktur (4) im Bereich des Anschlusses (5, 6, 7) einen geringeren Widerstand haben als die Struktur (1) im Inneren des Wabenkörpers. Die Erfindung ist insbesondere geeignet für elektrisch beheizbare Katalysator-Trägerkörper zur Reinigung von Kraftfahrzeugabgasen, wenn die Beheizung mit höheren Spannungen als 12 Volt erfolgen soll. Auch für Temperatursensoren in Katalysator-Trägerkörpern eignet sich die Erfindung. Die Verringerung des Widerstandes durch Verdickung der Enden der Struktur verhindert bei Heizleitern eine Überhitzung in diesem Bereich und erlaubt einen betriebssicheren Anschluss an Kupferkabel. Bei Temperaturfühlern führt die Verringerung des Widerstandes ausserhalb des eigentlichen Messbereiches zu genaueren Messungen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

5

BESCHREIBUNG

10       Metallischer Wabenkörper mit einer elektrisch leitfähigen Struktur

15       Die vorliegende Erfindung betrifft einen von einem Fluid durchström-  
baren metallischen Wabenkörper mit einem metallischen Gehäuse und  
mit einer von dem Wabenkörper zumindest in Teilbereichen elektrisch  
isolierten, elektrisch leitfähigen Struktur, die in gutem Wärmekontakt mit  
dem Wabenkörper oder direkt mit dem Fluid steht, wobei die Struktur  
20       über mindestens einen Anschluß mit einer außerhalb des Gehäuses  
angeordneten Stromzuleitung verbindbar ist und der Anschluß elektrisch  
isoliert durch das Gehäuse geführt ist. Wabenkörper mit solchen Struktu-  
ren werden insbesondere als elektrisch beheizbare Katalysator-Trägerkör-  
per in katalytischen Konvertern zur Reinigung von Kraftfahrzeugabgasen  
25       eingesetzt. Auch als Temperatursensoren werden solche Strukturen ver-  
wendet.

In der WO 92/02714 sind beispielsweise Heizstrukturen beschrieben,  
wobei die Wabenkörper in diesem Dokument praktisch nur aus Heiz-  
30       strukturen bestehen. Für andere Anwendungsfälle kann es jedoch auch  
vorteilhaft sein, gesonderte Meß- oder Heizstrukturen vorzusehen, welche  
entweder mit dem in einem solchen Wabenkörper strömenden Fluid oder  
aber mit dem Wabenkörper selbst in einem guten Wärmekontakt stehen.  
Solche Anordnungen sind beispielsweise in der nicht vorveröffentlichen  
35       deutschen Patentanmeldung P 41 29 893.4 oder der ebenfalls nicht  
vorveröffentlichen deutschen Patentanmeldung P 42 23 134.5 beschrieben.

In diesen Schriften sind als besonders geeignete Meß- oder Heizstrukturen Mantelleiter erwähnt, das sind elektrische Leiter, die in einem metallischen Mantel angeordnet und von diesem durch eine keramische, meist pulverförmige Isolierung getrennt sind. Solche Mantelleiter können  
5 insbesondere zwischen zwei dünne Bleche eingewalzt werden. Auch das äußere Verlöten mit dünnen Blechstrukturen oder anderen metallischen Strukturen ist möglich. Durch den guten Wärmekontakt zu angrenzenden metallischen Strukturen kann selbst über Heizleiter mit einem kleinen Querschnitt, z. B. von weniger als  $1 \text{ mm}^2$  eine große Wärmeleistung in  
10 den Wabenkörper eingebracht werden. Dies ist auch nötig, da elektrisch beheizbare katalytische Konverter für Kraftfahrzeuge beispielsweise mit Leistungen von 1000 bis 4000 Watt aufgeheizt werden.

Ein Problem stellt sich bei den beschriebenen Anordnungen jedoch im  
15 Bereich der Durchführungen durch das Gehäuse und der Anschlüsse. In diesem Bereich werden die Heizleiter bzw. Heizstrukturen nicht mehr durch vorbeiströmendes Fluid und durch engen Wärmekontakt mit benachbarten metallischen Strukturen gekühlt, so daß in diesem Bereich sehr schnell eine Überhitzung eintreten würde, wenn dort der gleiche  
20 Widerstand pro Längeneinheit wie im Inneren des Wabenkörpers vorliegen würde. Zumindest bei einer hohen Ausnutzung der Heizstrukturen und einer Beheizung mit maximal möglicher Heizleistung würden die Durchführungen und Anschlußbereiche besonders heiß werden. Dies ist einerseits wegen der Betriebssicherheit und Dauerhaltbarkeit der Anord-  
25 nung unerwünscht, andererseits aber auch deshalb besonders nachteilig, weil üblicherweise an die Anschlüsse der Heizstruktur Kupferkabel angeschlossen werden sollen, welche bei hohen Temperaturen oxidieren.

Bei Temperaturfühlern tritt ein ähnliches Problem auf, nämlich, daß der Bereich der Durchführung, der eigentlich nicht mehr zu Meßbereich gehört, die Messung verfälscht, weil sich auch dort der Widerstand mit der Temperatur ändert.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die vorbeschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und einen Wabenkörper mit einer Meß- oder Heizstruktur zu schaffen, welche sich im Bereich des Anschlusses nicht übermäßig aufheizt und daher z. B. mit Kupferkabeln betriebssicher verbunden werden kann bzw. welche im Bereich des Anschlusses keine die Messung stark beeinflussenden Widerstandsänderungen in Abhängigkeit von der Temperatur bei Temperaturmeßfühlern bewirkt.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe dient ein von einem Fluid durchströmbarer metallischer Wabenkörper mit einem metallischen Gehäuse, insbesondere ein elektrisch beheizbarer Katalysator-Trägerkörper zur Reinigung von Kraftfahrzeugabgasen, mit einer von dem Wabenkörper zumindest in Teilbereichen elektrisch isolierten, elektrisch leitfähigen Struktur, die in gutem Wärmekontakt mit dem Wabenkörper oder direkt mit dem Fluid steht, wobei die Struktur über mindestens einen Anschluß mit einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Stromzuleitung verbindbar ist und der Anschluß elektrisch isoliert durch das Gehäuse geführt ist, wobei weiter der Anschluß und die Struktur im Bereich des Anschlusses einen  
20 geringeren Widerstand haben als die Struktur im Inneren des Wabenkörpers. Durch eine Verringerung des Widerstandes in diesem Bereich der Struktur und am Anschluß entsteht dort bei gleicher Stromstärke wie in der übrigen Struktur weniger Ohmsche Wärme pro Längeneinheit, so daß eine Überhitzung bei Verwendung der Struktur als Heizleiter vermieden  
25 wird. Dies ist insbesondere im Randbereich eines Wabenkörpers, in dem  
30

typischerweise keine so starke Kühlung durch ein vorbeiströmendes Fluid erfolgt, besonders wichtig. Auch an der Durchführung durch ein Gehäuse findet kein großflächiger Kontakt mit dem Gehäuse statt, so daß dort eine Wärmeableitung nicht in dem Maße möglich ist, wie im Inneren des Wabenkörpers. Durch eine Verringerung des Widerstandes, d. h. im  
5 allgemeinen durch eine Vergrößerung des Leiterquerschnittes, wird eine Überhitzung sicher vermieden. Bei Verwendung der Struktur als Temperaturmeßleiter beeinflusst der Bereich des Anschlusses aufgrund seines geringen Widerstandes die Messung nur ganz geringfügig, so daß auch  
10 Temperaturänderungen in diesem Bereich die Messung nur wenig verfälschen.

Für den Fall, daß die Struktur ein Leiter mit metallischem vom Leiter elektrisch isolierten Mantel ist, kann der erfindungsgemäße Gedanke  
15 dadurch verwirklicht werden, daß der Leiter und der Mantel im Bereich des Anschlusses einen größeren Querschnitt als im Inneren des Wabenkörpers aufweisen. Die Vergrößerung des Querschnittes muß so weit gehen, daß im Bereich des Anschlusses keine Überhitzung auf kritische Temperaturen stattfinden kann bzw. der Widerstand auf eine für eine  
20 Messung unerhebliche Größe reduziert wird.

Bei Mantelleitern hat im allgemeinen der Meß- bzw. Heizleiter im Inneren einen Durchmesser von 10 bis 35 % des Außendurchmessers des Mantels, wobei für die vorliegenden Anwendungen günstigerweise Innenleiter mit 15 bis 25 % des Durchmessers des Mantels Anwendung  
25 finden. Solche Mantelleiter können durch Ziehen, Hämmern oder Walzen von einem ursprünglich großen Durchmesser auf einen sehr viel kleineren Durchmesser reduziert werden, wobei die Länge entsprechend zunimmt. Für die vorliegende Erfindung besonders geeignet sind Mantelleiter, die  
30 an den Enden einen ursprünglichen Durchmesser des Mantels von 4 bis

8 mm aufweisen, im Bereich dazwischen jedoch auf einen Durchmesser von 0,5 bis 2 mm reduziert sind. Besonders günstige Werte sind ein Durchmesser von etwa 5 mm im Bereich der Anschlüsse und ein Durchmesser von etwa 1 mm im Inneren des Wabenkörpers.

5

Um das aufwendige einstückige Herstellen von solchen Mantelleitern in den jeweils gewünschten Längen zu vermeiden, kann es auch vorteilhaft sein, dickere Enden mit Manteldurchmessern von 4 bis 8 mm an dünnere Zwischenstücke von 0,5 bis 2 mm Durchmesser anzuschweißen. Wichtig ist dabei allerdings, daß die elektrische Isolierung zwischen Innenleiter und Mantelleiter erhalten bleibt. Durch die vorliegende Erfindung wird ein weiterer Vorteil erreicht, nämlich daß die Enden des Mantelleiters am Anschluß eine zur Herstellung einer Steckverbindung geeignete Größe haben. So kann das verdickte Ende des Heizleiters am Anschluß ein  
10 Stück aus dem Mantel hervorstehen und dabei direkt als Stecker für eine entsprechende Anschlußbuchse ausgebildet sein. Es ist sogar möglich, daß der Mantel am Anschluß mit einem Außengewinde für eine Überwurfmutter versehen ist. In diesem Falle kann eine handelsübliche Buchse mit einer solchen Überwurfmutter direkt auf den Mantel mit hervor-  
15 stehendem Innenleiter geschraubt werden.

20

Bei der Durchführung des Mantels des Meß- oder Heizleiters durch das Gehäuse kann der metallische Mantel mit dem Gehäuse dichtend verschweißt werden, was für viele Anordnungen, insbesondere bei katalytischen Konvertern für Kraftfahrzeuge, von Wichtigkeit ist.  
25

Üblicherweise wird ein Wabenkörper mit einem integrierten Meß- oder Heizleiter zunächst in an sich bekannter Weise spiralgewickelt, geschichtet oder anderweitig verschlungen und anschließend in ein Gehäuse  
30 eingesetzt. Um dabei eine Durchführung für den Meß- oder Heizleiter

zu schaffen, ist es günstig, wenn das Gehäuse einen Schlitz von der Stirnseite bis zum Bereich des Anschlusses aufweist, durch welchen der Meß- oder Heizleiter mit Mantel in die gewünschte Position geschoben werden kann. Durch anschließendes Verschweißen des Schlitzes und des Mantels mit dem Gehäuse, kann das Gehäuse dann dicht verschlossen werden. Bis auf diesen letzten Schritt unterscheidet sich die Herstellung eines Wabenkörpers mit integriertem Meß- oder Heizleiter in vielen Fällen kaum von der bekannten Herstellung von metallischen Wabenkörpern ohne Meß- oder Heizleiter.

10

Für den Fall, daß die Enden der Struktur an unterschiedlichen Stellen aus dem Wabenkörper herausgeführt werden, müssen natürlich zwei Anschlüsse außen am Gehäuse vorgesehen werden. Vorteilhaft kann es allerdings sein, beide Enden des Meß- oder Heizleiters an einer gemeinsamen Stelle herauszuführen und eine gemeinsame Anschlußbuchse vorzusehen. Noch günstiger ist es, wenn zwei Meß- oder Heizleiter, die an einem Ende miteinander verbunden sind, in einem gemeinsamen Mantel verlaufen und in einer gemeinsamen Durchführung nach außen durch das Gehäuse geführt sind. In diesem Falle ist der Aufwand für Durchführungen und Anschlüsse besonders gering.

20

Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

- 25 Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Mantelleiter mit verdickten Enden,  
Fig. 2 einen zwischen zwei Bleche eingewalzten Mantelleiter im Querschnitt,  
Fig. 3 schematisch den U-förmigen Verlauf eines Meß- oder Heizleiters innerhalb einer Blechlage eines Wabenkörpers,

30



Fig. 4 einen quaderförmigen Wabenkörper aus abwechselnd gestapelten glatten und gewellten Blechen mit integriertem Meß- oder Heizleiter,

5 Fig. 5 einen typischen Katalysator-Trägerkörper mit integriertem Meß- oder Heizleiter, wie er durch gegensinniges Verschlingen eines Stapels von Blechen gemäß Fig. 4 herstellbar ist.

Fig. 1 zeigt einen Mantelleiter mit einem Innenleiter 1 und einem metallischen Mantel 2, welche durch eine Isolierschicht 3 voneinander  
10 isoliert sind. Der Innenleiter 1 weist verdickte Enden 4 auf, in denen der elektrische Widerstand erheblicher niedriger ist als im dünnen Bereich. Auch der Mantel ist in den Endbereichen 5 verdickt und weist ganz am Ende ein Außengewinde 6 auf. Der verdickte Innenleiter 4 weist ein Stück 7 auf, welches über den verdickten Mantel 5 und dessen  
15 mit Außengewinde versehenes Ende 6 vorsteht. Dieses überstehende Stück 7 kann direkt in eine Buchse 8 als Stecker eingesteckt werden, wobei die Steckverbindung mittels der Überwurfmutter 9 und dem Außengewinde 6 gesichert werden kann. Der Außendurchmesser D im Bereich der Anschlüsse beträgt beispielsweise 5 mm, während der Außen-  
20 durchmesser d des Mantels im Inneren des Wabenkörpers beispielsweise etwa 1 mm betragen kann. Der Durchmesser des Innenleiters 1 bzw. 4 beträgt 15 bis 25 %, vorzugsweise etwa 20 %, des Außendurchmessers des Mantels.

25 Fig. 2 zeigt schematisch, auf welche Weise ein Mantelleiter zwischen zwei Blechen 11, 12 angeordnet sein kann. Der Innenleiter 1 mit der ihn umgebenden elektrischen Isolierung 3 und dem Außenmantel 2 liegt in einer Ausbauchung 13 der Bleche 11, 12, wobei diese Form beispielsweise durch Einwalzen mit elastischen Walzen herstellbar ist. Die Bleche  
30 11, 12 können an den Seitenbereichen 14 miteinander verlötet sein, um

die Stabilität der Struktur zu erhöhen. Eine solche Anordnung kann zusätzlich durch Wellwalzen auch gewellt werden, so daß ein Meß- oder Heizleiter nicht nur in glatte Blechlagen, sondern auch in gewellte Blechlagen integrierbar ist.

5

Fig. 3 zeigt schematisch, daß ein Mantelleiter 2 auch U-förmig in oder an einer Blechlage 11 verlaufen kann, was vorteilhaft ist, wenn die Anschlüsse nahe beieinander liegen sollen.

10 In Fig. 4 ist schematisch ein quaderförmiger Wabenkörper 20 dargestellt, welcher aus abwechselnden Lagen glatter 21 und gewellter 22 Bleche besteht. In seinem Inneren ist zwischen zwei glatte Blechlagen 11, 12 ein Mantelleiter integriert, dessen verdicktes Ende 25 seitlich herausragt. Der Mantelleiter 25 verläuft wiederum in Ausbauchungen 13 der Blechlagen  
15 11, 12. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Mantelleiter 25 zwei Innenleiter 27, 28 auf, die vorzugsweise an ihren anderen Enden miteinander verbunden sind, so daß sich insgesamt eine U-förmige Schleife ergibt.

20 Fig. 5 zeigt einen typischen Wabenkörper für katalytische Konverter von Kraftfahrzeugen, wie er aus einem in Fig. 4 dargestellten Stapel von Blechen durch gegenseitiges Verschlingen der Enden um zwei Fixpunkte 33, 34 in an sich bekannter Weise herstellbar ist. Dieser Wabenkörper 30 weist ein Gehäuse 35 auf, welches von einer Stirnseite ausgehend einen Schlitz 31 hat. Zwischen zwei Blechlagen 11, 12 des Wabenkörpers  
25 13 ist wiederum ein Mantelleiter integriert, dessen verdicktes Ende 5 mit einem Außengewinde 6 und einem vorstehenden Stück 7 des Innenleiters durch das Gehäuse 35 nach außen geführt ist. Hergestellt wird ein solcher Körper, indem ein Körper gemäß Fig. 4 zunächst gegensinnig  
30 verschlungen und dann von einer Stirnseite in das Gehäuse 35 geschoben

wird. Dabei wird der Anschluß 5, 6, 7 durch den Schlitz 31 in die gewünschte Position geschoben. Anschließend kann der Schlitz 31, wie in der Zeichnung angedeutet ist, verschweißt werden, wobei gleichzeitig eine dichte Verbindung 32 zwischen dem Mantel 5 und dem Gehäuse 35  
5 hergestellt wird.

Die vorliegende Erfindung eignet sich besonders für die elektrische Beheizung von und/oder die Temperaturmessung in katalytischen Konvertern für Kraftfahrzeuge. Besonders günstig ist die Erfindung in den  
10 Fällen einzusetzen, in denen eine höhere Spannung als 12 Volt zur Beheizung eingesetzt werden soll. Bei einer Beheizung mit 12 Volt sind hohe Ströme erforderlich, welche wiederum dicke Zuleitungen und relativ aufwendige Schaltvorrichtungen erfordern. Durch Beheizung mit einer höheren Spannung kann dieser Aufwand teilweise vermieden werden,  
15 sofern ein entsprechender Spannungsumformer vorhanden ist.

5

Patentansprüche

1. Von einem Fluid durchströmbarer metallischer Wabenkörper (20, 30)  
10 mit einem metallischen Gehäuse (35), insbesondere Katalysator-  
Trägerkörper zur Reinigung von Kraftfahrzeugabgasen, mit einer von  
dem Wabenkörper (20, 30) zumindest in Teilbereichen elektrisch  
isolierten, elektrisch leitfähigen Struktur (1, 4), die in gutem Wärme-  
kontakt mit dem Wabenkörper (20, 30) oder direkt mit dem Fluid  
15 steht, wobei die Struktur (1, 4) über mindestens einen Anschluß (5,  
6, 7) mit einer außerhalb des Gehäuses (35) angeordneten Stromzu-  
leitung (8, 9) verbindbar ist und der Anschluß (5, 6, 7) elektrisch  
isoliert durch das Gehäuse (35) geführt ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß der Anschluß (5, 6, 7) und die Struktur (4) im Bereich des  
Anschlusses (5, 6, 7) einen geringeren Widerstand haben als die  
Struktur (1) im Inneren des Wabenkörpers (20, 30).
2. Wabenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
25 Struktur (1, 4) ein Leiter (1, 4) mit metallischem vom Leiter (1, 4)  
elektrisch isolierten Mantel (2, 5) ist, wobei der Leiter (4) und der  
Mantel (5) im Bereich des Anschlusses einen größeren Querschnitt  
(D) als der Durchmesser (d) von Leiter (1) und Mantel (2) im  
Inneren des Wabenkörpers (20, 30) aufweisen.
- 30 3. Wabenkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Mantel (2, 5) des Leiters (1, 4) von einem ursprünglichen Durch-

messer (D) des Mantels (2, 5) von 4 bis 8 mm im auf einen Durchmesser (d) von 0,5 bis 2 mm Inneren des Wabenkörpers (20, 30) reduziert ist, beispielsweise durch Ziehen, Hämmern oder Walzen.

5

4. Wabenkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (1) im Inneren des Wabenkörpers (20, 30) einen Manteldurchmesser (d) von 0,5 bis 2 mm aufweist, wobei an dessen Enden Leiter (4) mit Manteldurchmessern (D) von 4 bis 8 mm angeschweißt sind.

10

5. Wabenkörper nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (7) des Leiters (1, 4) am Anschluß (5, 6, 7) ein Stück aus dem Mantel (5, 6) hervorsteht und als Stecker für eine entsprechende Anschlußbuchse (8, 9) ausgebildet ist.

15

6. Wabenkörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (5, 6) am Anschluß (5, 6, 7) mit einem Außengewinde (6) für eine Überwurfmutter (9) versehen ist.

20

7. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (4) mit Mantel (5) durch das Gehäuse (35) nach außen geführt und der Mantel (5) mit dem Gehäuse (35) dichtend verschweißt ist.

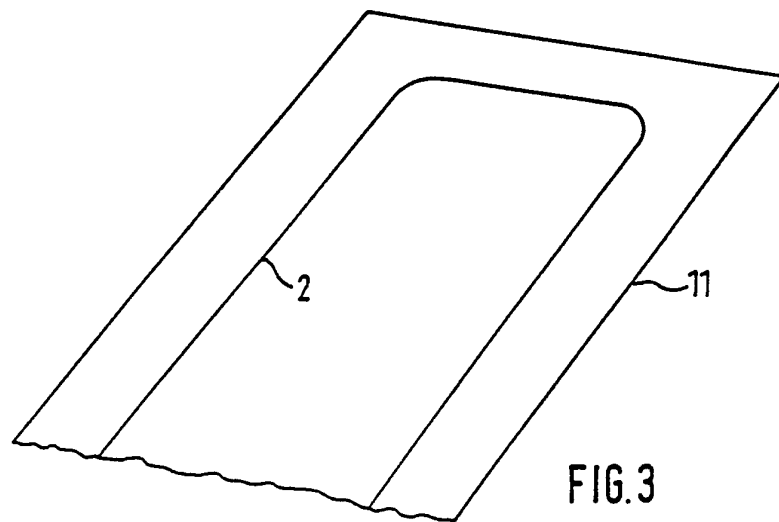
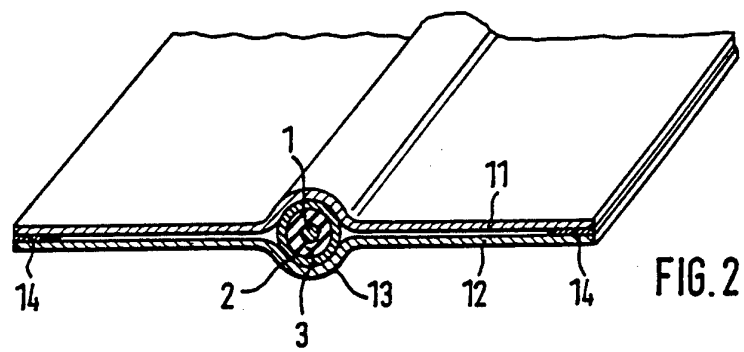
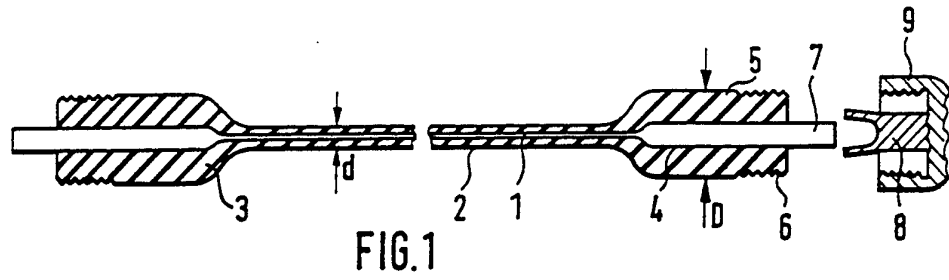
25

8. Wabenkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (4) mit Mantel (5) im Bereich des Anschlusses (5, 6, 7) aus dem Wabenkörper (20, 30) herausragt und durch einen Schlitz (31) im Gehäuse nach außen geführt ist, wobei der Schlitz (31) von einer Stirnseite des Gehäuses bis zum Anschluß (5, 6, 7) verläuft und

30

nach dem Zusammensetzen von Gehäuse (35) und Wabenkörper (30) verschweißt ist.

9. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Anschlüsse (5, 6, 7) für die Struktur (1, 4) vorgesehen sind.
10. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Leiter (27, 28), die an einem Ende miteinander verbunden sind, in einem gemeinsamen Mantel (25) verlaufen und in einer gemeinsamen Durchführung nach außen durch das Gehäuse geführt sind.
11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur (1, 4) ein Heizleiter zur Beheizung des Wabenkörpers ist.
12. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur (1, 4) ein Meßleiter, insbesondere ein Leiter mit temperaturabhängigem Widerstand zur Temperaturmessung, ist.



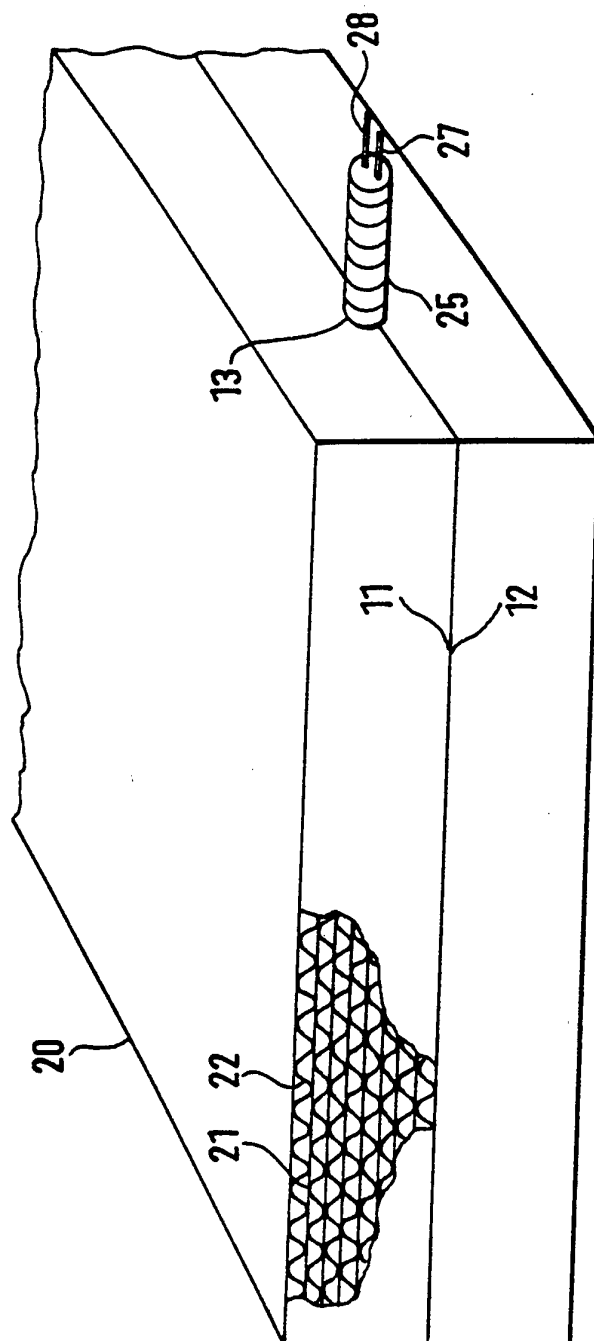


FIG. 4



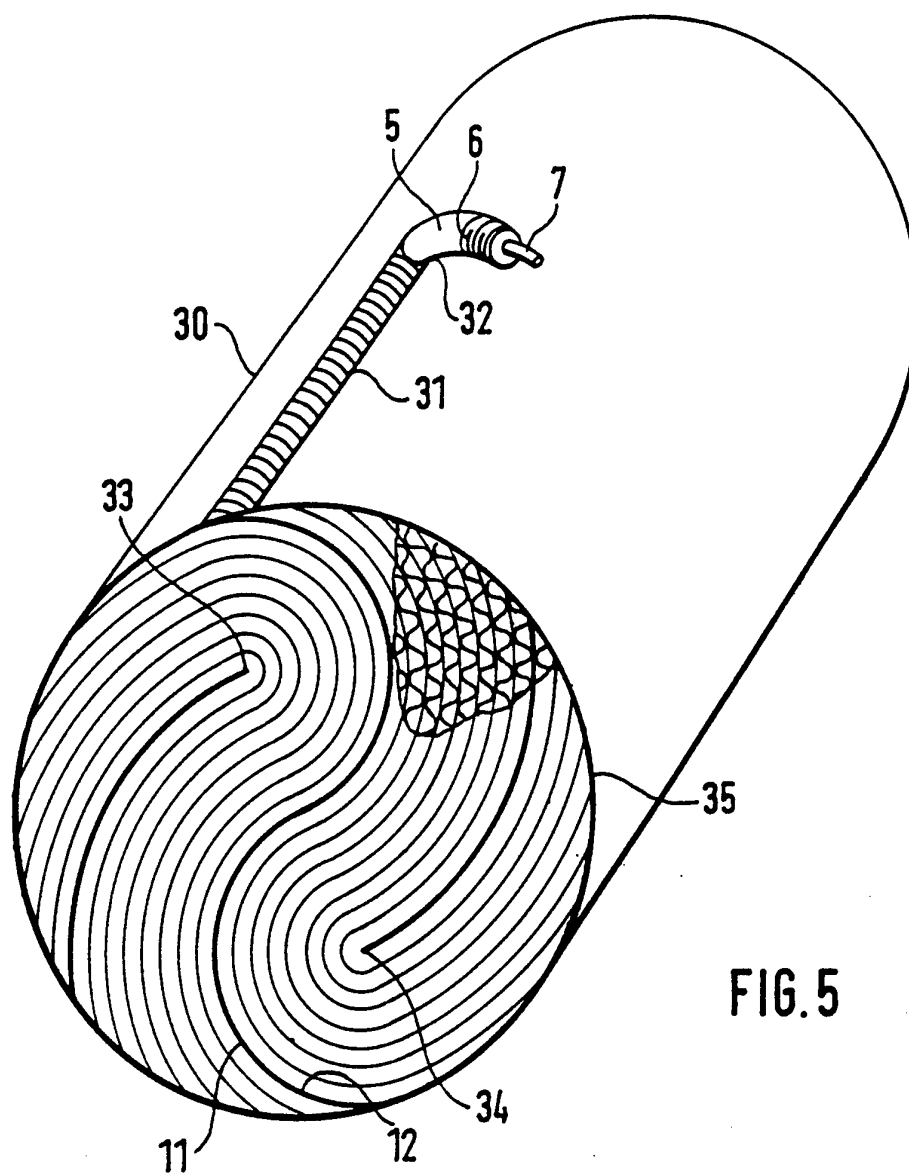


FIG. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 94/00046

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 F01N3/20 H05B3/50 F01N7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 F01N H05B G01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP,A,0 419 906 (W.R. GRACE) 3 April 1991 see column 3, line 11 - column 4, line 49; figures 1,2 ---	1,2,5,9, 11
Y	DE,C,728 737 (STEGMAIER) 5 November 1942 see page 2, line 50 - line 64; figure 1 ---	1,2,5,9, 11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 51 (P-108)6 April 1982 & JP,A,56 164 931 (NIPPON SOKEN) 18 December 1981 see abstract ---	1,12
A	US,A,4 317 367 (SCHONBERGER) 2 March 1982 see column 11, line 21 - column 13, line 25; figures 1-4 ---	1,12
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 March 1994

Date of mailing of the international search report

11. 04 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Sideris, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 94/00046

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,91 14855 (EMITEC) 3 October 1991 see page 8, line 18 - page 11, line 28; figures ---	1
A	FR,A,841 216 (FONDERIES ARTHUR MARTIN) 15 May 1939 ---	
A	WO,A,92 02714 (EMITEC) 20 February 1992 cited in the application ---	
A	GB,A,165 443 (CUTLER-HAMMER) 7 September 1922 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/00046

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0419906	03-04-91	US-A- 5118475 JP-A- 3118838	02-06-92 21-05-91
DE-C-728737		NONE	
US-A-4317367	02-03-82	AU-B- 524501 AU-A- 3414778 BE-A- 864922 CA-A- 1113272 CH-A- 632842 DE-A- 2810105 FR-A, B 2384249 GB-A- 1600575 JP-A- 53135371 NL-A- 7802943 SE-A- 7803046	23-09-82 20-09-79 03-07-78 01-12-81 29-10-82 28-09-78 13-10-78 21-10-81 25-11-78 20-09-78 19-09-78
WO-A-9114855	03-10-91	DE-D- 59100958 WO-A- 9114856 EP-A- 0521050 EP-A- 0521052 EP-A- 0565142 ES-T- 2048592 US-A- 5255511	10-03-94 03-10-91 07-01-93 07-01-93 13-10-93 16-03-94 26-10-93
FR-A-841216		NONE	
WO-A-9202714	20-02-92	DE-D- 59100916 EP-A- 0541585 ES-T- 2048596 JP-T- 5503244	03-03-94 19-05-93 16-03-94 03-06-93
GB-A-165443		NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/00046

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 5 F01N3/20 H05B3/50 F01N7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 5 F01N H05B G01K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP,A,0 419 906 (W.R. GRACE) 3. April 1991 siehe Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen 1,2 ---	1,2,5,9, 11
Y	DE,C,728 737 (STEGMAIER) 5. November 1942 siehe Seite 2, Zeile 50 - Zeile 64; Abbildung 1 ---	1,2,5,9, 11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 51 (P-108)6. April 1982 & JP,A,56 164 931 (NIPPON SOKEN) 18. Dezember 1981 siehe Zusammenfassung --- -/--	1,12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. März 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. 04. 94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sideris, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 317 367 (SCHONBERGER) 2. März 1982 siehe Spalte 11, Zeile 21 - Spalte 13, Zeile 25; Abbildungen 1-4 ---	1,12
A	WO,A,91 14855 (EMITEC) 3. Oktober 1991 siehe Seite 8, Zeile 18 - Seite 11, Zeile 28; Abbildungen ---	1
A	FR,A,841 216 (FONDERIES ARTHUR MARTIN) 15. Mai 1939 ---	
A	WO,A,92 02714 (EMITEC) 20. Februar 1992 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	GB,A,165 443 (CUTLER-HAMMER) 7. September 1922 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/00046

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0419906	03-04-91	US-A- 5118475 JP-A- 3118838	02-06-92 21-05-91
DE-C-728737		KEINE	
US-A-4317367	02-03-82	AU-B- 524501 AU-A- 3414778 BE-A- 864922 CA-A- 1113272 CH-A- 632842 DE-A- 2810105 FR-A, B 2384249 GB-A- 1600575 JP-A- 53135371 NL-A- 7802943 SE-A- 7803046	23-09-82 20-09-79 03-07-78 01-12-81 29-10-82 28-09-78 13-10-78 21-10-81 25-11-78 20-09-78 19-09-78
WO-A-9114855	03-10-91	DE-D- 59100958 WO-A- 9114856 EP-A- 0521050 EP-A- 0521052 EP-A- 0565142 ES-T- 2048592 US-A- 5255511	10-03-94 03-10-91 07-01-93 07-01-93 13-10-93 16-03-94 26-10-93
FR-A-841216		KEINE	
WO-A-9202714	20-02-92	DE-D- 59100916 EP-A- 0541585 ES-T- 2048596 JP-T- 5503244	03-03-94 19-05-93 16-03-94 03-06-93
GB-A-165443		KEINE	