



(10) **DE 198 80 077 B4** 2012.02.16

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **198 80 077.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP98/00439**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/033593**
(86) PCT-Anmeldetag: **28.01.1998**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **06.08.1998**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.02.2012**

(51) Int Cl.: **F16S 1/04** (2006.01)
B01J 35/04 (2006.01)
B01J 32/00 (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
197 04 144.2 **04.02.1997**

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

(74) Vertreter:
**KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann Rößler
Heine, 40210, Düsseldorf, DE**

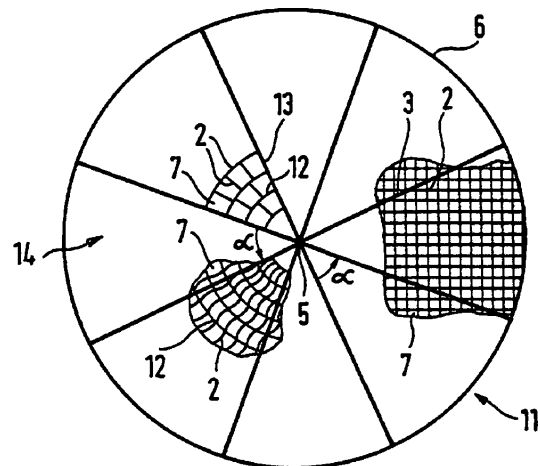
(72) Erfinder:
**Brück, Rolf, 51429, Bergisch Gladbach, DE; Maus,
Wolfgang, 51429, Bergisch Gladbach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	38 84 322	T2
US	4 810 554	A
US	4 416 676	A
US	4 953 627	A
US	5 753 339	A
WO	94/ 15 712	A1

(54) Bezeichnung: **Extrudierte Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper, mit verstärkter Wandstruktur**

(57) Hauptanspruch: Extrudierter Wabenkörper (11; 21; 31; 41), insbesondere Katalysator-Trägerkörper, mit einer Vielzahl für ein Fluid durchströmbarer Kanäle (7), von denen zumindest ein Teil mit Kanalwänden (2) einer ersten Dicke, die ein Muster bilden, und zumindest ein Teil mit Kanalwänden (3) einer zweiten Dicke berandet und/oder voneinander getrennt ist, wobei die erste Dicke kleiner als die zweite Dicke ist und wobei der Wabenkörper (11; 21; 31; 41) eine ihn stabilisierende Wandstruktur (14; 24; 34; 44) aufweist, die mit Kanalwänden (3) der zweiten Dicke gebildet ist, weiter die stabilisierende Wandstruktur (14; 24; 34; 44) eine Mehrzahl von annähernd geraden Wandzügen (13, 23, 33) der zweiten Dicke aufweist, die mit sich ineinander fortsetzenden Kanalwänden (3) mehrerer Kanäle (7) gebildet sind und die zumindest teilweise das Muster schneiden und sich, quer zu dem lokalen Verlauf des Wabenkörperandes, von jeweils einer Außenseite aus in das Innere des Wabenkörpers (11; 21; 31; 41) erstrecken oder den...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Wabenkörper nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 13.

[0002] Solche Wabenkörper werden beispielsweise zur katalytischen Umsetzung von Abgasen eines Verbrennungsmotors verwendet.

[0003] Aus der WO 94/15 712 A1 ist ein extrudierter Wabenkörper aus keramischem und/oder metallischem Material mit einer Vielzahl von durch Trennwände voneinander getrennten etwa parallel verlaufenden Kanälen bekannt. Der besondere Aufbau der Wandstruktur erhöht gegenüber vorher bekannten Wabenkörpern die Elastizität.

[0004] In der JP 54-150 406 A wird ein extrudierter Wabenkörper beschrieben, dessen Kanäle durch etwa senkrecht einander kreuzende Wandzüge voneinander getrennt sind. Im Querschnitt des Wabenkörpers sind die Trennwände innerhalb von zwei Zonen, die sich einander kreuzend von jeweils einer Außenseite des Wabenkörpers bis zu einer gegenüberliegenden Außenseite des Wabenkörpers erstrecken, in einer Dicke ausgeführt, die größer als die Grunddicke der Trennwände ist. Wandzüge mit dicken Trennwänden durchlaufen die Zonen diagonal zu der Erstreckungsrichtung der Zonen, so daß die Wandzüge abschnittsweise dick und abschnittsweise dünn sind. In einem Test auf mechanische Festigkeit wurde dieser Wabenkörper mit zwei Wabenkörpern verglichen, bei denen die Dicke der Trennwände in den beschriebenen Zonen gleich der Grunddicke der Trennwände ist. Das in der JP 54-150 406 A tabellierte Ergebnis des Tests zeigt deutlich, daß der Wabenkörper mit den dickeren Trennwänden in den genannten Zonen keinerlei Vorteile hinsichtlich der mechanischen Festigkeit gegenüber den beiden anderen Wabenkörpern besitzt, ja sogar in einer Richtung diagonal zu der Richtung der Wandzüge eine geringere mechanische Festigkeit aufweist.

[0005] In der US 4 416 676 A ist ein Partikelfilter mit einer Wabenstruktur offenbart, der eine Matrix aus poröse Wänden aufweist, welche Gruppen von Einlass- und Auslasszellen begrenzen. Dabei sind die Einlasszellen und Auslasszellen mit unterschiedlich Querschnitten und/oder unterschiedlich dicken Kanalwänden ausgeführt, um ein besseres Thermochock-Verhalten zu erreichen.

[0006] Darüber hinaus offenbart die US 4 953 627 A regenerative keramische Rotationswärmetauscher, bei denen eine Vielzahl von Matrixsegmenten mit einem besonderen Bindermaterial verbunden wird. Die dort angegebene Differenz der Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen den Matrixsegmenten und dem Bindermaterial sowie dessen Elastizitäts-

modul haben zur Folge, daß eine übermäßige Belastung an den Verbindungsabschnitten verhindert wird.

[0007] Zudem sei auf die US 5 753 339 A verwiesen, welche ein Substrat für einen katalytischen Konverter vorschlägt, bei welchem eine Kombination von dünnen und dicken Wänden vorgesehen ist. Die dicken Wände bilden dabei eine thermische Masse, so daß ein verbessertes thermisches Verhalten des Substrates unter den Bedingungen im Abgassystem eines Fahrzeuges erreicht wurde. Hierbei steht auch eine gleichmäßige Verteilung der thermischen Masse im Vordergrund. Dabei werden auch dickere Wände vorgeschlagen, die entlang der dünnen Zellwände verlaufen und somit außen am Wabenkörper angreifende Kräfte nur in der gleichen Richtung aufnehmen können.

[0008] Ein Extrudierwerkzeug geht zudem noch aus der DE 38 84 322 T2 hervor, mit der keramische Wabenkörper unterschiedlicher Wanddicke gefertigt werden können.

[0009] Weiterhin ist aus der US 4 810 554 A bekannt, die isostatische Festigkeit eines Wabenkörpers mit überwiegend rechteckig ausgestalteten Zellen dadurch zu verbessern, dass im Randbereich dreieckige Zellformen vorgesehen sind.

[0010] Die Entwicklung neuer Wabenkörper verläuft in den letzten Jahren in Richtung der Reduzierung der Wärmekapazität. Bei geringerer Wärmekapazität läßt sich insbesondere ein besseres Kaltstartverhalten beim Einsatz der Wabenkörper in Abgaskatalysatoren erreichen. Die Zündtemperatur, ab der der katalytische Prozeß einsetzt, wird früher erreicht. Neben der Wärmekapazität spielt bei der Entwicklung auch der Druckverlust eine Rolle, der bei einem Gastrom durch den Wabenkörper auftritt. Der Druckverlust soll möglichst gering sein. Beide Entwicklungsziele, eine geringe Wärmekapazität und ein geringer Druckverlust, lassen sich durch dünne Kanalwände erreichen. Die Kanalwände können aber nicht beliebig dünn gemacht werden, da die Wandstruktur sonst instabil wird und unter thermischer und/oder mechanischer Belastung zerstört wird.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen extrudierten Wabenkörper mit dünnen Kanalwänden anzugeben, der eine stabile Wandstruktur aufweist.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Wabenkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Weiterhin wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch einen Wabenkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

[0013] Ein erfindungsgemäßer Wabenkörper weist Kanalwände mit einer ersten Dicke und Kanalwände mit einer zweiten Dicke auf, wobei die erste Dicke kleiner als die zweite Dicke ist. Mit Kanalwänden der zweiten Dicke ist eine den Wabenkörper stabilisierende fachwerkartige Wandstruktur gebildet. Die fachwerkartige Wandstruktur weist eine Mehrzahl von annähernd geraden Wandzügen auf, die sich quer zu dem lokalen Verlauf des Wabenkörperperrandes, von jeweils einer Außenseite aus in das Innere des Wabenkörpers erstrecken oder den Wabenkörper durchziehen. Unter eifern Wandzug werden sich ineinander fortsetzende Kanalwände mehrerer Kanäle verstanden.

[0014] Dabei wird von Kanalwänden der ersten Dicke ein Muster gebildet ist, wobei einzelne der Kanäle durch Kanalwände der zweiten Dicke begrenzt werden, nämlich dort, wo die geraden Wandzüge der zweiten Dicke das Muster schneiden.

[0015] Der erfindungsgemäße Wabenkörper zeichnet sich insbesondere auch dadurch aus, daß Kräfte über die stabilisierende Wandstruktur abgeleitet werden können, die in Richtungen an dem Wabenkörper angreifen, die von den Richtungen der Wandzüge der zweiten Dicke abweichen.

[0016] Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wabenkörpers durchziehen eine Mehrzahl der Wandzüge das Innere des Wabenkörpers von einer Außenseite zu einer gegenüberliegenden Außenseite. Auf diese Weise können insbesondere in den Bereichen des Wabenkörperperrandes, von denen aus die Wandzüge das Innere des Wabenkörpers durchziehen, von außen auf den Wabenkörper einwirkende Kräfte abgeleitet werden, ohne daß der Wabenkörper beschädigt wird. Aber auch bei nicht durch das Innere des Wabenkörpers durchgehenden Wandzügen der zweiten Dicke können auf den Wabenkörper einwirkende Kräfte abgeleitet werden. Die sich in das Innere erstreckenden Wandzüge können Kräfte auf eine Vielzahl mit ihnen verbundenen Wände der ersten Dicke übertragen und so im Innern des Wabenkörpers von außen wirkende Kräfte verteilen.

[0017] Bei einer weiteren Ausgestaltung des Wabenkörpers erstrecken sich eine Mehrzahl der Wandzüge der zweiten Dicke mindestens bis zu einem gemeinsamen Knoten, an dem sie miteinander verbunden sind und der im Innern des Wabenkörpers liegt. Unter einem "Knoten" wird ein Bereich verstanden, in dem mindestens zwei annähernd gerade Wandzüge fest miteinander verbunden sind. Ein Knoten ist ein länglicher, sich entlang einer Linie erstreckender Verbindungsbereich von Wandzügen. Es gibt Ausgestaltungen des Wabenkörpers, bei denen sich die in dem Knoten miteinander verbundenen Wandzüge von einer Außenseite zu einer etwa gegenüberliegenden Außenseite erstrecken, Ausgestaltungen, bei denen

(annähernd gerade) Wandzüge in dem Knoten enden, und Ausgestaltungen, bei denen sich alle oder ein Teil der in dem Knoten verbundenen Wandzüge über den Knoten hinaus fortsetzen, ohne eine gegenüberliegende Außenseite zu erreichen.

[0018] Ein Vorteil der Erfindung ist, daß Wabenkörper mit dünnen Wänden stabil gebaut werden können. Dadurch ist es z. B. möglich, eine hohe Zelldichte zu erreichen, d. h. im Querschnitt des Wabenkörpers eine große Anzahl von Kanälen pro Einheitsfläche, ohne den Nachteil eines hohen Druckverlusts eines Abgasstromes in Kauf nehmen zu müssen. Eine hohe Zelldichte wirkt sich günstig auf die katalytische Umsetzung von Abgasen aus, da eine große katalytisch wirksame Oberfläche pro Einheitsvolumen des Wabenkörpers erzielt werden kann.

[0019] In Kaltstartphasen oder Wiederstartphasen eines Verbrennungsmotors mit Abgaskatalysator kommt es auf ein möglichst frühes Erreichen der Zündtemperatur des Katalysators an. Dünne Wände ermöglichen dies aufgrund ihrer geringen Wärmekapazität. Entscheidend ist, daß die Zündtemperatur, wenigstens lokal an den dünnen Wänden, früh erreicht wird. Es ist aber nicht erforderlich, daß sie überall im Katalysator etwa gleichzeitig erreicht wird, da die nach Erreichen der Zündtemperatur ablaufenden chemischen Reaktionen exotherm sind. Die Zonen, in denen die Zündtemperatur erreicht oder überschritten ist, breiten sich daher schnell aus.

[0020] Die Verwendung erfindungsgemäßer Wabenkörper führt zu einem frühen Einsetzen des katalytischen Prozesses in Abgaskatalysatoren. Bei ungefährr gleichmäßiger Anströmung der Kanalwände der ersten und der zweiten Dicke von heißem Abgas beginnt der katalytische Prozeß an den (dünnere) Wänden der ersten Dicke und breitet sich rasch auf die Wände der zweiten Dicke aus. Im Vergleich zu Wabenkörpern gleicher Wärmekapazität, jedoch nur mit Wänden einer Dicke, setzt der katalytische Prozeß früher ein. Er setzt aber selbst dann noch früher ein, wenn die Wärmekapazität des erfindungsgemäßen Wabenkörpers größer ist, solange dünnere Wände vorhanden sind.

[0021] Insbesondere bei erfindungsgemäßen Wabenkörpern, deren stabilisierende Wandstruktur mindestens vier der Wandzüge aufweist, die sich in einem Knoten kreuzen sind widerstandsfähig gegen solche Belastungen. Bei einer Weiterbildung dieser Ausgestaltung schließen die mindestens vier Wandzüge, im Querschnitt des Wabenkörpers, an dem Knoten etwa gleich große Winkel zwischen sich ein. Bei Wabenkörpern, die ungefährr rotationssymmetrische Außenflächen aufweisen und deren Kanäle sie etwa parallel zur Rotationsachse durchziehen, liegt der Knoten vorzugsweise ungefährr auf der Rotationsachse. Darüber hinaus können weitere Knoten der

sich in dem auf der Rotationsachse liegenden Knoten schneidenden Wandzüge mit anderen Wandzügen vorhandensein.

[0022] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Wabenkörpers ist ein günstiges Schwingungsverhalten. Durch ihre stabile Konstruktion ist die fachwerkartige Wandstruktur schwingungsunempfindlich. Außerdem reduziert sie aber auch die Schwingungslängen, senkrecht zur axialen Länge des Wabenkörpers, der Wandstrukturbereiche mit ausschließlich dünneren Kanalwänden. Diese Schwingungslängen können auf einen bestimmten Einsatzzweck des Wabenkörpers abgestimmt sein. Es ist darauf zu achten, daß keine Resonanzschwingungen der Wabenstruktur angeregt werden.

[0023] Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Wabenkörpers ist ein größerer Teil der Kanalwandflächen im Innern des Wabenkörpers von den Kanalwänden der ersten Dicke als von den Kanalwänden der zweiten Dicke gebildet. Die erste Dicke ist vorzugsweise mindestens 20% kleiner als die zweite Dicke.

[0024] Unter "einer" Dicke einer Kanalwand ist die mittlere Dicke der Kanalwand zu verstehen, wobei die lokale Dicke um einige Prozent der mittleren Dicke variieren kann.

[0025] Bei einer Ausgestaltung des Wabenkörpers weist die erste Dicke einen Wert zwischen 20 µm und 60 µm auf, vorzugsweise etwa 30 µm.

[0026] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Wabenkörpers weist dieser einen Außenumfang auf, in dessen Innern Kanäle angeordnet sind, wobei eine Vielzahl von geschlossen umlaufenden Wandzügen, die geraden Wandzüge der zweiten Dicke kreuzend, in unterschiedlichen, jeweils etwa konstanten Abständen zum Außenumfang des Wabenkörpers angeordnet sind, so daß im Querschnitt ringsegmentartige Bereiche gebildet sind. Bei einer Weiterbildung hat zumindest ein Teil der geschlossen umlaufenden Wandzüge die erste Dicke. Bei noch einer Weiterbildung unterteilen weitere Kanalwände die ringsegmentartigen Bereiche, wobei diese unterteilenden Kanalwände quer zu den geschlossen umlaufenden Wandzügen verlaufen. Bei noch einer weiteren Weiterbildung sind die Querschnittsflächen aller Kanäle, zumindest in den ringsegmentartigen Bereichen, etwa gleich groß.

[0027] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird weiterhin durch einen Wabenkörper mit einer Vielzahl für ein Fluid durchströmbarer Kanäle gelöst, wobei zumindest ein Teil der Kanäle mit Kanalwänden einer ersten Dicke und zumindest ein Teil mit Kanalwänden einer zweiten Dicke berandet und/oder voneinander getrennt ist, wobei weiter die erste Di-

cke kleiner als die zweite Dicke ist und wobei der Wabenkörper eine ihn stabilisierende Wandstruktur aufweist, die mit Kanalwänden der zweiten Dicke gebildet ist. Bei diesem Wabenkörper weist die stabilisierende Wandstruktur eine Mehrzahl annähernd gerader Wandzüge der zweiten Dicke auf, die mit sich ineinander fortsetzenden Kanalwänden mehrerer Kanäle gebildet sind und sich von jeweils einer Stelle am Rand des Wabenkörpers durch das Innere des Wabenkörpers zu einer anderen Stelle am Rand erstrecken. Vorzugsweise beginnen und enden an solchen Stellen am Rand des Wabenkörpers mindestens zwei der Wandzüge der zweiten Dicke.

[0028] Dabei wird von Kanalwänden der ersten Dicke ein Muster gebildet ist, wobei einzelne der Kanäle durch Kanalwände der zweiten Dicke begrenzt werden, nämlich dort, wo die geraden Wandzüge der zweiten Dicke das Muster schneiden.

[0029] Der erfindungsgemäße Wabenkörper zeichnet sich insbesondere auch dadurch aus, daß Kräfte über die stabilisierende Wandstruktur abgeleitet werden können, die in Richtungen an dem Wabenkörper angreifen, die von den Richtungen der Wandzüge der zweiten Dicke abweichen.

[0030] Ausführungsformen eines Wabenkörpers werden anhand der Zeichnung beschrieben. Diese Ausführungsformen sind Beispiele, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist.

[0031] Die einzelnen Figuren der Zeichnungen zeigen:

[0032] [Fig. 1](#) einen erfindungsgemäßen Wabenkörper mit radstrebenartiger stabilisierender Wandstruktur,

[0033] [Fig. 2](#) einen erfindungsgemäßen Wabenkörper mit ovalem Querschnitt,

[0034] [Fig. 3](#) einen erfindungsgemäßen Wabenkörper mit sternförmiger stabilisierender Wandstruktur,

[0035] [Fig. 4](#) einen erfindungsgemäßen Wabenkörper mit drei in einem Knoten verbundenen Wandzügen der zweiten Dicke und

[0036] [Fig. 5](#) einen nicht erfindungsgemäßen Wabenkörper mit acht ebenen Wandzügen der zweiten Dicke, die untereinander keinen Knoten aufweisen, im Querschnitt.

[0037] [Fig. 1](#) zeigt einen Wabenkörper **11** mit kreisförmiger Querschnittsfläche, der eine radstrebenartige ihn stabilisierende Wandstruktur **14** mit vier sich in einem Knoten **5** kreuzenden Wandzügen **13** der zweiten Dicke aufweist. Die Wandzüge **13** durchziehen das Innere des Wabenkörpers **11** jeweils von ei-

ner Außenseite zu einer gegenüberliegenden Außenseite. Der Knoten **5** liegt etwa auf der Rotationsachse des Wabenkörpers **11**. Jeweils zwei benachbarte Wandzüge **13** schließen am Knoten **5** den Winkel α zwischen sich ein, wobei der Winkel α jeweils etwa 45° beträgt. Die radstrebenartige Wandstruktur **14** wird durch den außen umlaufenden Mantel **6** ergänzt, der der Wandstruktur **14** zusätzliche Stabilität verleiht. Der Mantel **6** weist in diesem Fall etwa dieselbe Dicke wie die Wandzüge wie die Wandzüge der zweiten Dicke auf. Es gibt aber auch Ausführungsformen bei denen der Mantel **6** noch dicker ausgeführt ist. In **Fig. 1** ist in drei verschiedenen Bereichen beispielhaft angedeutet, wie die gesamte Struktur der Kanalwände ausgeführt sein kann. Im rechten Bildteil sieht man ein Muster, das von Kanalwänden **2** der ersten Dicke gebildet ist. Die Kanäle **7** weisen dort etwa quadratische Querschnittsflächen auf. Einzelne der Kanäle **7** werden durch Kanalwände **3** der zweiten Dicke begrenzt, nämlich dort, wo die geraden Wandzüge **13** der zweiten Dicke das Muster schneiden. In dem linken unteren Bildteil der **Fig. 1** erkennt man gekrümmt verlaufende Wandzüge **12** der ersten Dicke, die die Wandzüge **13** der zweiten Dicke kreuzend in verschiedenen jeweils etwa konstanten Abständen zum Außenumfang des Wabenkörpers **11** angeordnet sind, so daß im Querschnitt ringssegmentartige Bereiche zwischen jeweils zwei Wandzügen **12** der ersten Dicke und zwei geraden Wandzügen **13** der zweiten Dicke gebildet sind. Die ringssegmentartigen Bereiche werden durch weitere Kanalwände **2** der ersten Dicke unterteilt. Dabei verlaufen die unterteilenden Kanalwände **2** gekrümmt zwischen jeweils zwei Wandzügen **12** der ersten Dicke. Dadurch daß die Kanalwände **2** nicht in radialer Richtung verlaufen, weist der Wabenkörper **11** eine erhöhte Elastizität auf. Für weitere Details von Wabenkörpern mit solcher Art ausgeführten Kanalwänden **2** sei auf die WO 94/15 712 A1 verwiesen. Eine andere Struktur der Kanalwände **2** der ersten Dicke ist in dem linken oberen Bildteil der **Fig. 1** zu erkennen. Sie unterscheidet sich durch die geraden Kanalwände **2**, die die ringsegmentartigen Bereiche unterteilen. Die somit gebildeten Kanäle **7** sind alle im Querschnitt etwa gleich groß. Es gibt weitere Ausführungsformen (nicht gezeigt) des erfindungsgemäßen Wabenkörpers, in denen an den gekrümmt verlaufenden Wandzügen **12** der ersten Dicke weitere Wandzüge der zweiten Dicke ansetzen und die Wandzüge **12** mit dem Rand des Wabenkörpers verbinden. Diese Wandzüge der zweiten Dicke erstrecken sich nicht zwischen dem Rand und dem Knoten **5**.

[0038] **Fig. 2** zeigt einen Wabenkörper **21** mit ovalem Mantel **16**, der von einer stabilisierenden Wandstruktur **24** stabilisiert wird. Von den insgesamt vier Wandzügen **13** der zweiten Dicke im Innern des Wabenkörpers **21** kreuzen sich zwei Wandzüge **13** in dem Knoten **5**. Zwei weitere Wandzüge **13** stützen den Wabenkörper **21** zusätzlich ab, indem sie die bei-

den gegenüberliegenden Außenseiten des Wabenkörpers **21** mit ebener Randfläche miteinander verbinden. An den Mantelverbindungsstellen **8** laufen jeweils zwei Wandzüge **13** der zweiten Dicke am ovalen Mantel **16** zusammen.

[0039] In **Fig. 3** ist ein Wabenkörper **31** mit sternförmiger stabilisierender Wandstruktur **34** dargestellt. Die insgesamt sechs geraden Wandzüge **23** führen jeweils durch zwei Knoten **5**. Die stabilisierende Wandstruktur **34** weist insgesamt sechs solcher Knoten **5** auf.

[0040] Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt **Fig. 4**. Drei Wandzüge **13** der zweiten Dicke verbinden drei Stellen am Rand des Wabenkörpers **41** mit einem Knoten **5**. Die stabilisierende Wandstruktur **44** mit den Wandzügen **13** unterteilt den Wabenkörper **41** in drei gleichgroße Segmente.

[0041] Ein nicht zur Erfindung gehöriges Ausführungsbeispiel eines Wabenkörpers zeigt **Fig. 5**. Die stabilisierende Wandstruktur **54** weist acht gerade Wandzüge **33** auf, die den Wabenkörper **51** vor allem in seinem äußeren Bereich verstärken. Die Wandzüge **33** weisen untereinander keinen Knoten auf. Sie setzen jeweils an einer Mantelverbindungsstelle **8**, senkrecht zu der jeweiligen Tangentialebene an den Rand des Wabenkörpers **51**, an und erlauben die Ableitung von etwa senkrecht zu der Tangentialebene auf den Wabenkörper **51** einwirkende Kräfte in das Innere des Wabenkörpers. Die Kräfte werden auf die Struktur der Kanalwände **2** der ersten Dicke übertragen und im Innern des Wabenkörpers **51** verteilt.

[0042] Wie die Beispiele zeigen, weisen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Wabenkörpers einen ähnlichen Aufbau auf wie bisher bekannte Wabenkörper. Sie können nach den gleichen Verfahren wie die bisher bekannten Wabenkörper hergestellt werden. Wabenkörper mit stabilisierenden Wandstrukturen sind daher zu etwa den gleichen Kosten herstellbar.

Bezugszeichenliste

11, 21, 31, 41, 51	Wabenkörper
2	Kanalwand der ersten Dicke
3	Kanalwand der zweiten Dicke
14, 24, 34, 44, 54	stabilisierende Wandstruktur
5	Knoten
6	Mantel
7	Kanal
8	Mantelverbindungsstelle
12	geschlossen umlaufender Wandzug

13	gerader Wandzug der zweiten Dicke
16	ovaler Mantel
22	Wandzug der ersten Dicke
23	Wandzug, durch zwei Knoten führend
33	Wandzug, nicht durch Knoten führend
α	Winkel

Patentansprüche

1. Extrudierter Wabenkörper (**11; 21; 31; 41**), insbesondere Katalysator-Trägerkörper, mit einer Vielzahl für ein Fluid durchströmbarer Kanäle (**7**), von denen zumindest ein Teil mit Kanalwänden (**2**) einer ersten Dicke, die ein Muster bilden, und zumindest ein Teil mit Kanalwänden (**3**) einer zweiten Dicke berandet und/oder voneinander getrennt ist, wobei die erste Dicke kleiner als die zweite Dicke ist und wobei der Wabenkörper (**11; 21; 31; 41**) eine ihn stabilisierende Wandstruktur (**14; 24; 34; 44**) aufweist, die mit Kanalwänden (**3**) der zweiten Dicke gebildet ist, weiter die stabilisierende Wandstruktur (**14; 24; 34; 44**) eine Mehrzahl von annähernd geraden Wandzügen (**13, 23, 33**) der zweiten Dicke aufweist, die mit sich ineinander fortsetzenden Kanalwänden (**3**) mehrerer Kanäle (**7**) gebildet sind und die zumindest teilweise das Muster schneiden und sich, quer zu dem lokalen Verlauf des Wabenkörperandes, von jeweils einer Außenseite aus in das Innere des Wabenkörpers (**11; 21; 31; 41**) erstrecken oder den Wabenkörper (**11; 21; 31; 41**) durchziehen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mehrzahl von annähernd geraden Wandzügen (**13, 23, 33**) der zweiten Dicke eine fächerartige Wandstruktur (**14; 24; 34; 44**) bildet, so dass auch Kräfte über die stabilisierende Wandstruktur (**14; 24; 34; 44**) abgeleitet werden können, die in Richtungen an dem Wabenkörper (**11; 21; 31; 41**) angreifen, die von den Richtungen der Wandzüge der zweiten Dicke abweichen.

2. Wabenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl der Wandzüge (**13, 23**) das Innere des Wabenkörpers (**11; 21; 31; 41**) von der Außenseite zu einer gegenüberliegenden Außenseite durchziehen.

3. Wabenkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl der Wandzüge (**13, 23**) sich mindestens bis zu einem gemeinsamen Knoten (**5**), an dem sie miteinander verbunden sind, im Innern des Wabenkörpers (**11; 21; 41**) erstrecken.

4. Wabenkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die stabilisierende Wandstruktur (**14; 24**) mindestens vier der Wandzüge (**13**) aufweist, die sich in dem Knoten (**5**) kreuzen.

5. Wabenkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens vier Wandzüge (**13**), im Querschnitt des Wabenkörpers (**11**), an dem Knoten (**5**) etwa gleich große Winkel (α) zwischen sich einschließen.

6. Wabenkörper nach Anspruch 5, der ungefähr rotationssymmetrische Außenflächen aufweist und dessen Kanäle (**7**) ihn etwa parallel zur Rotationsachse durchziehen, dadurch gekennzeichnet, daß der Knoten (**5**) ungefähr auf der Rotationsachse liegt.

7. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein größerer Teil der Kanalwandflächen im Innern des Wabenkörpers (**11; 21; 31; 41; 51**) von den Kanalwänden (**2**) der ersten Dicke als von den Kanalwänden (**3**) der zweiten Dicke gebildet ist, und daß die erste Dicke mindestens 20% kleiner als die zweite Dicke ist.

8. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dicke einen Wert zwischen 20 μm und 60 μm hat, vorzugsweise etwa 30 μm .

9. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von geschlossen umlaufenden Wandzügen (**12**) in unterschiedlichen, jeweils etwa konstanten Abständen zum Außenumfang des Wabenkörpers (**11**) angeordnet sind, so daß im Querschnitt ring-segmentartige Bereiche gebildet sind.

10. Wabenkörper nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der geschlossen umlaufenden Wandzüge (**12**) die erste Dicke hat.

11. Wabenkörper nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß quer zu den geschlossen umlaufenden Wandzügen (**12**) weitere Kanalwände (**2**) die ringsegmentartigen Bereiche unterteilen.

12. Wabenkörper nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsflächen aller Kanäle (**7**) etwa gleich groß sind.

13. Extrudierter Wabenkörper (**11; 21; 31**), insbesondere Katalysator-Trägerkörper, mit einer Vielzahl für ein Fluid durchströmbarer Kanäle (**7**), von denen zumindest ein Teil mit Kanalwänden (**2**) einer ersten Dicke, die ein Muster bilden, und zumindest ein Teil mit Kanalwänden (**3**) einer zweiten Dicke berandet und/oder voneinander getrennt ist, wobei die erste Dicke kleiner als die zweite Dicke ist und wobei der Wabenkörper (**11; 21; 31**) eine ihn stabilisierende Wandstruktur (**14; 24; 34**) aufweist, die mit Kanalwänden (**3**) der zweiten Dicke gebildet ist, wobei die stabilisierende Wandstruktur (**14; 24; 34**) eine Mehrzahl annähernd gerader Wandzüge (**13; 23**) der zweiten Dicke aufweist, die mit sich ineinander fortsetzenden Kanal-

wänden **(3)** mehrerer Kanäle **(7)** gebildet sind und die zumindest teilweise das Muster schneiden und sich von jeweils einer Stelle am Rand des Wabenkörpers **(11; 21; 31)** durch das innere des Wabenkörpers **(11; 21; 31)** zu einer anderen Stelle am Rand erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von annähernd geraden Wandzügen **(13, 23, 33)** der zweiten Dicke eine fachwerkartige Wandstruktur **(14; 24; 34)** bildet, so dass auch Kräfte über die stabilisierende Wandstruktur **(14; 24; 34)** abgeleitet werden können, die in Richtungen an dem Wabenkörper **(11; 21; 31)** angreifen, die von den Richtungen der Wandzüge der zweiten Dicke abweichen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

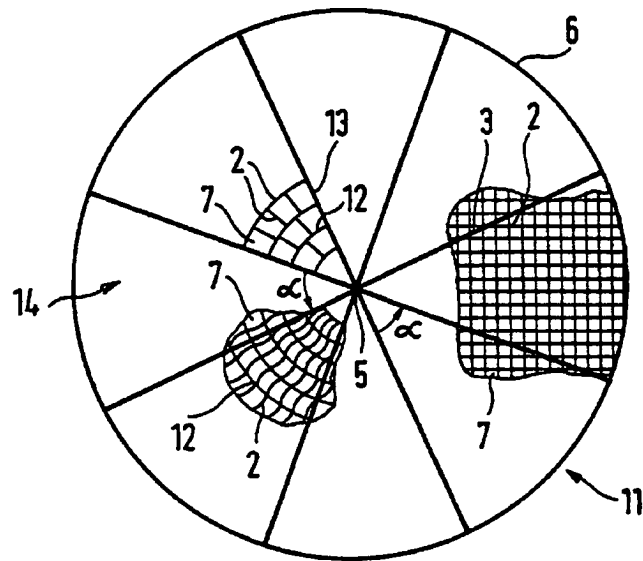


FIG. 1

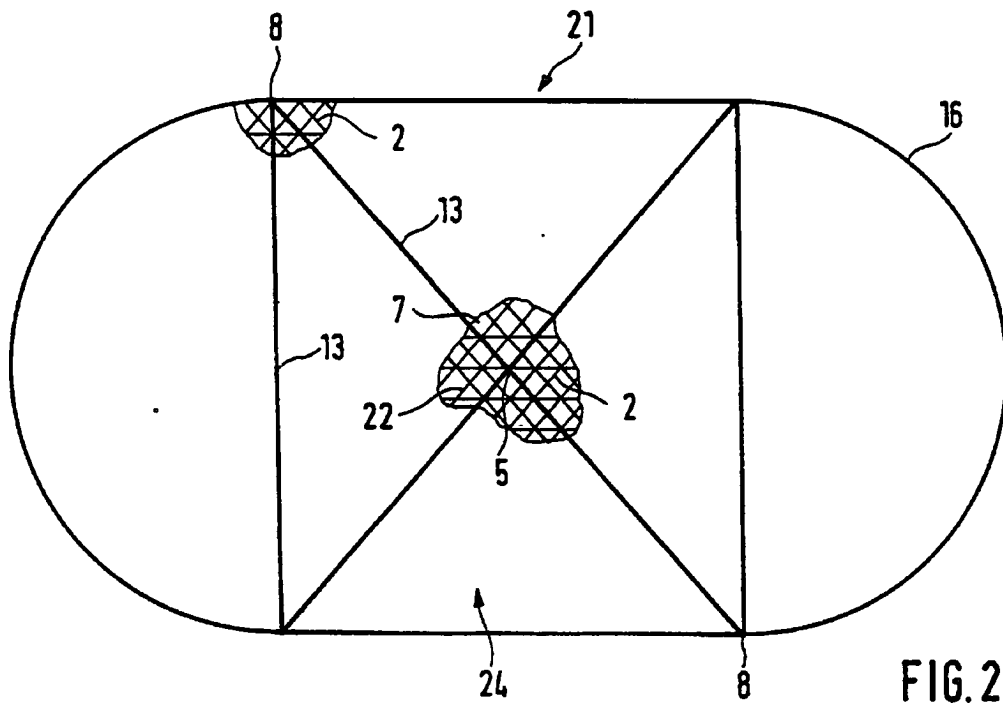


FIG. 2

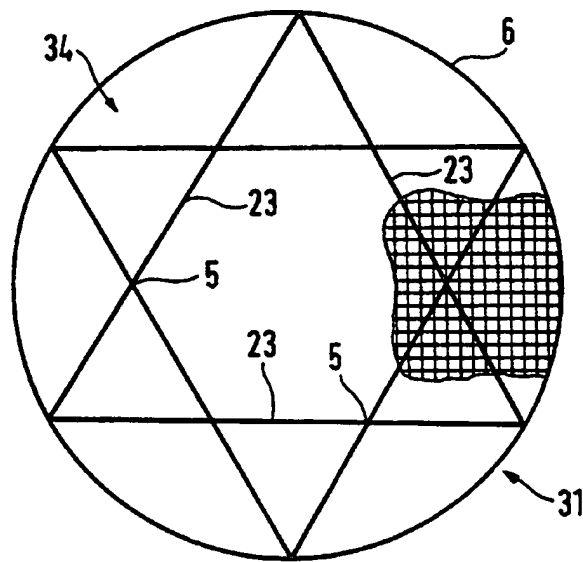


FIG.3

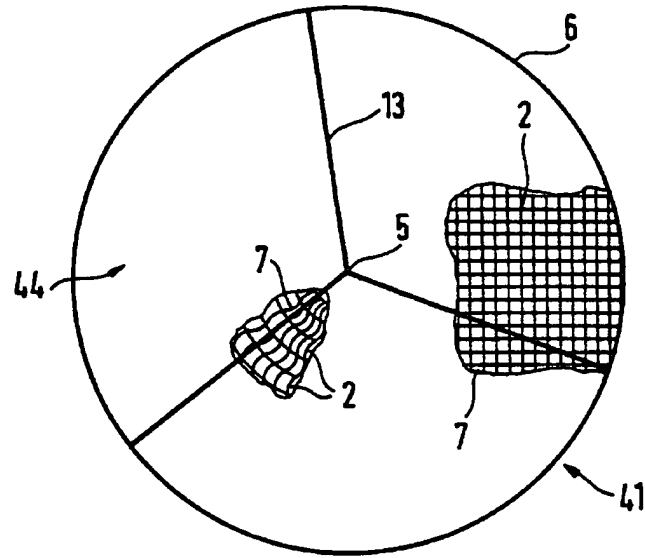


FIG. 4

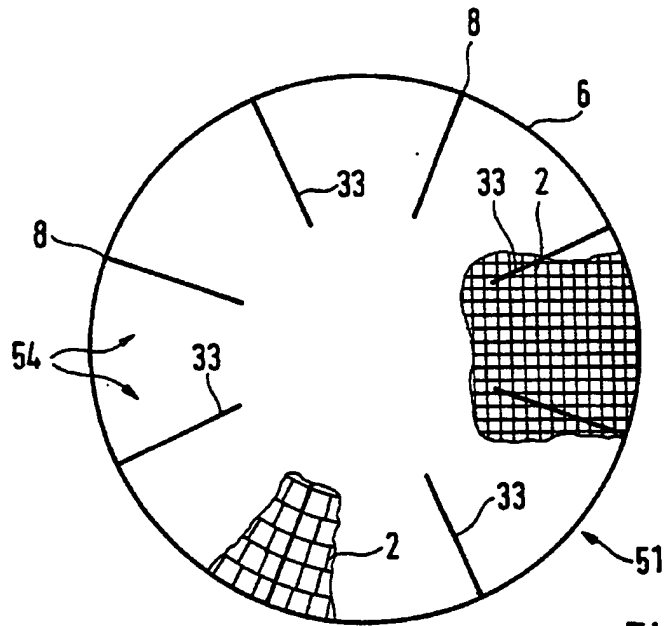


FIG. 5