

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 959 988 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: **B01J 35/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/00570

(21) Anmeldenummer: **98909383.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **03.02.1998**

WO 98/034726 (13.08.1998 Gazette 1998/32)

(54) **WABENKÖRPER MIT IM INNEREN EINGERAHMTEM QUERSCHNITTSBEREICH, INSBESONDERE FÜR KLEINMOTOREN**

HONEYCOMB BODY WITH CROSS-SECTIONAL AREA FRAMED IN THE INTERIOR, PARTICULARLY FOR SMALL-POWER MOTORS

CORPS EN NID-D'ABEILLES AVEC ZONE DE SECTION TRANSVERSALE ENCADREE A L'INTERIEUR, EN PARTICULIER POUR PETITS MOTEURS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE IT

• **SIEPMANN, Uwe**
D-51103 Köln (DE)

(30) Priorität: **07.02.1997 DE 19704689**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

Kahlhöfer Neumann
Herzog Fiesser
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:

(72) Erfinder:

- **RECK, Alfred**
D-51515 Kürten (DE)
- **MAUS, Wolfgang**
D-51429 Bergisch Gladbach (DE)

EP-A- 0 049 489 WO-A-90/13736
WO-A-93/20339 WO-A-97/01023
DE-A- 3 829 668 DE-U- 2 961 114
GB-A- 2 231 283

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 0 959 988 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung schafft einen Katalysator in einer Behausung für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kleinmotors, wobei der Katalysator zumindest ein strukturiertes, mit einem katalytisch aktiven Material versehenes Blech hat, welches verwunden ist, mit Abgas durchströmbare Kanäle ausbildet und zumindest teilweise an der Behausung anliegt. Weiterhin wird ein Schalldämpfer für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors geschaffen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Katalysatorträgerkörpers, der in einem Abgassystem eines Verbrennungsmotors, insbesondere in einem Schalldämpfer eines Kleinmotors angeordnet wird.

[0002] Bekannt ist es, Katalysatoren für Abgassysteme eines Verbrennungsmotors als Wabenkörper auszubilden. Diese sind aus Blechlagen, die miteinander verwunden oder gestapelt sind, gefertigt. Andere Wabenkörper wiederum bestehen aus gesintertem oder extrudiertem Material. Diese Katalysatoren sollen dafür Sorge tragen, daß die in dem Abgas noch verbliebenen, umsetzbaren Gase weiter umgesetzt werden. Aufgrund einer Vielzahl von immer strenger werdenden Abgasvorschriften insbesondere für Kraftfahrzeuge sind die Katalysatoren mittlerweile so ausgebildet, daß sie eine fast vollkommene Umwandlung auch über einen längeren Betriebszeitraum des Katalysators sicherstellen. Die Entwicklung der Katalysatorentechnik geht insbesondere dahin, die katalytisch wirkende Oberfläche so groß wie möglich zu halten. Daher werden insbesondere Wabenkörper verwendet, die über eine hohe Anzahl von Kanälen über ihren Querschnitt verfügen. Neben dieser Möglichkeit der Oberflächenvergrößerung wird aber ebenfalls die Länge sowie das Volumen des Katalysators und damit sein Querschnitt vergrößert. Dieses erfordert jedoch einen hohen Platzbedarf für den Katalysator im Abgassystem. Auch werden bei zunehmender Größe des Katalysators die Arbeitsverfahren zu seiner Herstellung aufwendiger. Weiterhin muß bei großen Katalysatoren besonders Sorge auf ihre Haltbarkeit gegenüber mechanischen und thermischen Betriebsänderungen getragen werden, die eine besondere Lagerung notwendig macht.

[0003] Im folgenden werden verschiedene Ausgestaltungen von Katalysatoren vorgestellt, auf deren Merkmale bezüglich der Anordnung und Form des Katalysators die vorliegende Erfindung sich rückbezieht. Aus der GB 2 231 283 ist ein Wabenkörper bekannt, der eine Lage hat. Diese Lage wird aus einem ebenen Blech und einem strukturierten Blech gebildet und anschließend spiralig in einen viellagigen Katalysator geformt. Dieser hat einen zylindrischen inneren freien Querschnitt, dessen Größe abhängig vom Außendurchmesser des Wabenkörpers ist. Die Vielzahl der aufeinanderliegenden, sich stabilisierenden Lagen sollen eine ausreichende Steifigkeit des so ausgebildeten Wabenkörpers sicherstellen. Aus der DE 37 15 040 ist ein anderer Katalysator

bekannt, der aus einem Band mit spanlosen Einstanzungen besteht. Diese Einstanzungen sollen die Oberfläche vergrößern. Die EP 0 473 081 offenbart die Anbringung eines Katalysators im Krümmer eines Abgassystemes eines Motorrades. Als Katalysator wird ein gelochtes Blech genutzt. Dieses kann gerade oder auch rund sein. Die DE 24 36 559 wiederum offenbart einen Katalysator, der direkt in einem Krümmer eines Verbrennungsmotors sitzt. Der Krümmer selbst ist als Katalysator ausgebildet. Neben einer katalytischen Beschichtung der Innenwand des Krümmers können zusätzlich katalytische, insbesondere schraubenförmigen Formteile angeordnet werden. Die JP 61 61 940 zeigt einen Katalysator, der aus glatten und gewellten Metallfolien aufgebaut ist. Stromaufwärts von diesem Vollkatalysator ist ein weiterer Katalysator angeordnet, der beheizbar sein soll. Aus der US 4 195 063 wiederum ist ein Hauptkatalysator mit einem zusätzlichen stromaufwärtigen Katalysator bekannt. Der Katalysator besteht hauptsächlich aus zwei katalytisch beschichteten Netzen, die jeweils zwischen zwei Maschenträgern gehalten sind. Der Katalysator ist im Krümmer, aber auch konisch anordbar. Die JP 61 096 120 zeigt zwei Röhren, die nahe zu einem Motorblock in gekrümmter Weise angebracht sind. Die innere der beiden Röhren besitzt Löcher. Zwischen diesen beiden Röhren ist eine katalytisch wirkende Schicht angeordnet.

[0004] Ein besonders bevorzugtes Anwendungsgebiet eines erfindungsgemäßen Katalysators ist das Gebiet der Kleinmotoren. Unter Kleinmotoren sollen im folgenden Motoren mit einem Hubraum von weniger als 250 ccm gemeint sein. Solche Motoren treten insbesondere bei Rasenmähern, Motorsägen, transportablen Stromaggregaten, Zweirädern und ähnlichen Anwendungen auf. Bei Motorsägen, Rasenmähern und sonstigen Gartengeräten befindet sich die das Gerät betreibende Person oft über einen längeren Zeitraum direkt im Abgasbereich des Kleinmotors, weshalb eine katalytische Abgasreinigung besonders dort wichtig ist.

[0005] Im übrigen wird auf die DE 38 29 668 verwiesen, bei der der Katalysator bei einem Kleinmotor in einer etwa senkrecht zur Durchströmungsrichtung verlaufenden Trennwand eingesetzt ist. Auch aus der EP 0 470 113 geht eine Anordnung des Katalysators hervor, bei der dieser allseitig beabstandet in einem Abgasschalldämpfer für Zweitaktmotoren angeordnet ist. Weiterhin ist aus der EP 0 049 489 ein Verfahren zur Herstellung einer Trägermatrix für einen Abgaskatalysator bekannt. Die in diesen drei Dokumenten offenbarten Merkmale sind auch auf diese Erfindung übertragbar.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, einen Katalysator in einer Behausung für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors vorzugsweise für einen Kleinmotor zu schaffen, der in wenigen Arbeitsschritten herstellbar, äußerst kompakt und trotzdem eine ausreichende katalytisch wirkende Oberfläche zur Verfügung stellt, so daß gesetzlich vorgegebene Grenzwerte für das Abgasverhalten eines Verbren-

nungsmotoren eingehalten werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Behausung für den Katalysator zu schaffen, die den durch den kompakten Katalysator gewonnenen Raum nicht wieder zunichtet. Außerdem soll ein Verfahren zur Herstellung eines kompakten Katalysatorträgerkörpers geschaffen werden, welches eine kontinuierliche Produktion desselben bei Vermeidung eines hohen Produktionsaufwandes sicherstellt.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einem Katalysator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 28 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen und Merkmale sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Ein Katalysator mit einer Behausung für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kleinmotors, weist zumindest ein strukturiertes, mit einem katalytisch aktiven Material versehene Blech auf. Dieses ist verwunden, bildet mit Abgas durchströmbare Kanäle aus und liegt zumindest teilweise an der Behausung an. Die des Bleches bildet zusammen mit der Behausung oder einem Blech einer Lage mit einem glatten und einem strukturierten Blech geschlossene Kanäle aus, so Strukturierung, daß über einen Querschnitt der Behausung betrachtet, die durch die geschlossenen Kanäle eingerahmte Querschnittsfläche mindestens die Hälfte des Gesamtquerschnittes der Behausung ausmacht, wobei der Katalysator höchstens zwei Lagen hat. Das strukturierte Blech ist um einen zumindest teilweise gewölbten, länglichen Körper schräg aufgewickelt. Durch die Beschränkung des Katalysators auf höchstens zwei Lagen ist ein äußerst kompakter Katalysator mit wenig Raumbedarf erzielbar. Dazu ist es zweckmäßig, daß die Strukturierung des Bleches so raumgreifend ausgeführt ist, daß neben der Kanalwirkung des Katalysators auch genügend katalytisch wirkende Oberfläche zur Verfügung steht. Auch erleichtert die Nutzung von höchstens zwei Lagen die Erwärmung des Katalysators auf seine Nutztemperatur, da dieser weniger zu erwärmende Masse aufweist als andere, aufwendig konstruierte Katalysatoren. Weiterhin hat sich die Beschränkung auf maximal zwei Lagen als vorteilhaft erwiesen, um dem Katalysator neben einer Flexibilität auch noch eine hohe Stabilität und Formhaltigkeit zu geben. Für die bevorzugten Anwendungen im Kleinmotorenbereich stellt der Katalysator eine zumindest befriedigende katalytische Umsetzung des Abgases zur Verfügung. Eine Verbesserung der katalytischen Umsetzung ergibt sich, wenn die eingerahmte Querschnittsfläche mindestens 2/3 des Gesamtquerschnittes der Behausung ausmacht. Wenn das mit katalytisch aktivem Material versehene Blech so gewunden ist, daß die Strukturierung zum gegenüberliegen kommt, wird erreicht, daß die einkanalisierte Querschnittsfläche sich in einem Bereich um den Mittelpunkt des Katalysators befindet, während der Mittelpunkt innerhalb einer verbleibenden nicht vollständig kanalisierten Fläche angeordnet ist. Dieses ist für abgeflachte

Querschnittsbereiche des Katalysators ebenso wie runde, ovale oder polygonale Katalysatoren erzielbar. Diese Konzentrierung der eingerahmten Querschnittsfläche um den Mittelpunkt erlaubt, die zu diesem Mittelpunkt weisenden Kanalaußenflächen ebenfalls voll mit Abgas zu beaufschlagen. Weiterhin läßt sich die Strukturierung der maximal zwei Lagen dann besonders vorteilhaft so auslegen, daß der Strömungswiderstand zu den ausgebildeten Kanälen nicht größer ist als derjenige des nicht vollständig kanalisierten Querschnittes.

[0009] Eine Ausführungsform des Katalysators sieht vor, daß die gegenüberliegenden Strukturierungen sich ineinander verschränken, ohne sich gegenseitig zu berühren. Auf diese Weise wird die freibleibende Fläche in eine quasikanalartige Geometrie gebracht. Durch die gegenüberliegende Strukturierung gelingt es, daß die eingerahmte Querschnittsfläche mindestens 3/4 der Gesamtquerschnittsfläche der Behausung ausmacht.

[0010] Gerade bei Kleingeräten, die u.U. manuell bewegt werden müssen, ist es wichtig, diese von der Konstruktion her mit kleinen Abmessungen und geringem Gewicht zu versehen. Dazu kann der Katalysator beitragen, indem er eine stabilisierende Verstärkung aufweist. Diese sichert dem Katalysator seine Formhaltigkeit, ohne ihn in seiner Elastizität zu sehr zu beschränken. Die stabilisierende Verstärkung ist auch so auslegbar, daß sie tragende Funktion für das Kleingerät wahrnimmt. Dadurch ist der Katalysator voll in dieses integrierbar. Die Behausung und der Katalysator sind dann in der Lage, in der Auslegung der Statik und Verwindungssteifigkeit mit einbezogen zu werden.

[0011] Ein gegenüber Stößen, Erschütterungen und Schwingungen besonders standfester Katalysator wird dadurch geschaffen, daß jedes kanalbildende Blech des Katalysators an einer Verstärkung anliegt. Die Standfestigkeit kann noch weiter verstärkt werden, indem das kanalausbildende Blech, welches eine Ober- und eine Unterseite hat, jeweils mit der Ober- und der Unterseite an einer Verstärkung anliegt. Eine andere Möglichkeit, einen Katalysator mit einer hohen Formstabilität aber auch hohen Elastizität zu erhalten, besteht darin, diesen aus einer Lage mit einem unstrukturierten und einem strukturierten Blech aufzubauen. Dieses ist mit dem Mittel einer stabilisierenden Verstärkung kombinierbar. Eine bevorzugte Ausführungsform eines Katalysators weist ein unstrukturiertes Blech mit einer Ober- und einer Unterseite auf, wobei an der Ober- und an der Unterseite - jeweils ein strukturiertes Blech angeordnet sind. Die Strukturierung ist insbesondere eine Wellung, Krümmung, Zackung oder Faltung des Bleches. Dieses kann weiterhin auch Mikrostrukturen aufweisen sowie kleine Einschnitte und Öffnungen. Auf diese Weise läßt sich die katalytisch wirkende Oberfläche ebenfalls vergrößern. Bezüglich der Strukturierung, der Art und Form der Lage wird vor allem auf die EP 0 484 364, die WO 93/20339, die EP 0 152 560 und das DE 29 611 143 verwiesen.

[0012] Durch Aufbau des Katalysators aus drei anein-

andergefügte Bleche, wobei das äußerste strukturiert ist, besteht die Möglichkeit, den Katalysator allein aufgrund einer Klemmkraft dieses äußeren Bleches in einer Behausung zu halten. Eine derartige Halterung wird dadurch erleichtert, wenn zumindest ein Teil einer Lage des Katalysators flexibel ist. Dieses ist insbesondere ein Teil der Lage, welcher sich an einer Verstärkung, insbesondere einer Wand der Behausung oder des Kleingerätes oder des Verbrennungsmotors abstützt.

[0013] Zur Erzielung einer hohen Stabilität des Katalysators weist dieser in einer weiteren Ausführungsform die Ausbildung einer Lage mit einem ersten Blech und einem zweiten Blech auf. Das erste Blech ist dabei vorzugsweise um einen Faktor zwischen 1,5 bis 5, insbesondere zwischen 2 bis 4 dicker als das zweite Blech. Bei Verwendung von Metallfolie zwischen 20 µm und 100 µm erlaubt dieses, die für eine Strukturierung besonders günstige dünnere Folie verwenden zu können, ohne den Gedanken eines selbststabilisierten Katalysators aufgeben zu müssen. Daher ist es bevorzugt, daß das erste Blech unstrukturiert und das zweite Blech strukturiert ist. Eine weitere Ausbildung des Katalysators sieht diesen mit einem abgeflachten Querschnitt vor. Ist bekannt, in welche Richtungen die von außen aufgebrachtten Kräfte auf den Katalysator wirken werden, läßt sich mit einem abgeflachten Querschnitt ein Katalysator schaffen, der in diese Richtung eine besondere Stabilität aufweist. Der Katalysator ist auch so gestaltbar, daß er auf äußere Kraftwirkung hin bevorzugte Richtungen aufweist, zu denen er hin elastisch und ggf. auch notwendigerweise plastisch reagiert. Durch festgelegte Bereiche des Katalysators, die bei einer zu starken Belastung eine plastische Verformung zur Aufnahme und Adsorbierung der wirkenden Kräfte aufweisen, kann seine Zerstörung verhindert werden.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Katalysators ist eine Fläche des Katalysators, die einer Fläche der Behausung gegenüberliegt, an die Fläche der Behausung angepasst.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Katalysators weist dieser eine profilierte Außenfläche zur Verhinderung eines ungewollten Verschiebens des Katalysators in der Behausung auf. Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang, dass die Profilierung gerichtet ist, insbesondere eine Schräg Zahnprofilierung ist.

[0016] Der Katalysator ist in einem Abgassystem anordbar, welches üblicherweise bei Verbrennungskraftmaschinen von diesem weggeführt. Genauso ist der Katalysator aber auch anwendbar in Abgassystemen, die im Gehäuse der Verbrennungskraftmaschine untergebracht sind. Für beides ist es zweckmäßig, daß die Behausung des Katalysators Teil des Abgassystemes ist. Auf diese Weise kann der Wärmeabfluß des sich erheizenden Katalysators nach außen sichergestellt werden. Die Behausung kann ein Krümmerrohr oder Bestandteil eines Schalldämpfers des Abgassystemes

sein. Damit wird der kompakte Einbau des Katalysators sichergestellt, ohne daß für diesen ein zusätzlicher Raum benötigt wird.

[0017] Entsprechend einem weiteren Aspekt der Erfindung wird zur kompakten Raumausnutzung ein Schalldämpfer für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kleinmotors dadurch genutzt, daß der Schalldämpfer Mittel zur Aufnahme des vorher beschriebenen Katalysators aufweist. Dieses ist beispielsweise eine entsprechend ausgestattete und vor allem angepaßte Behausung, die die Unterbringung des Katalysators und seine dortige Fixierung erleichtert. Dieses ist mittels eines Mantelrohres als Behausung ebenso wie durch eine entsprechende Raumgestaltung im Gehäuse des Verbrennungsmotors erzielbar. Die Kombination Schalldämpfer/Katalysator ermöglicht insbesondere bei Kleinmotoren, deren Abgassysteme klein halten zu können.

[0018] Bevorzugt ist, daß ein Teil des Schalldämpfers Mittel zur Fixierung des Katalysators aufweist. Dieses können Zähne, Einkerbungen, Querstege, Falzungen, Nuten oder ähnliche konstruktive Mittel sein. Werden Zähne oder dergleichen eingesetzt, treten diese in Wirkung mit zumindest dem gegenüberliegenden Blech. Zähne greifen in dieses ein und halten dadurch den gesamten Katalysator.

[0019] Je nach Betriebsart des Verbrennungsmotors sowie dessen Einsatzgebiet ist auch die Lebensdauer des Katalysators. Wird der Motor nur immer wieder kurzzeitig eingesetzt, wird der Motor großen, von außen wirkenden Kräften ausgesetzt, verkürzt dieses alles die Lebensdauer des Katalysators. Daher ist es zweckmäßig, den Katalysator austauschbar einzusetzen. Bei dem Schalldämpfer kann der Katalysator beispielsweise in einem Ober- und Untergehäuse angeordnet sein. Eines der beiden Gehäusehälften weist vorzugsweise eine Verstärkung auf, durch die eine Kraft, insbesondere eine Klemmkraft, auf den Katalysator ausübbar ist. Die Verstärkung kann ein Quersteg im Schalldämpfer genauso wie auch eine der schalldämpfenden Konstruktionen des Schalldämpfers sein. Eine weitere Möglichkeit, den Katalysator im Schalldämpfer zu halten, besteht darin, zumindest einen Teil des Katalysators im Schalldämpfer so zu quetschen, daß der Katalysator unbewegbar ist. Eine weitere Ausführungsform eines Schalldämpfers, welcher insbesondere für Kleinmotoren geeignet ist, hat mindestens zwei Teile, ein Ober- und ein Untergehäuse. Eine Trennwand teilt den Schalldämpfer in einen ersten und einen zweiten Bereich auf. Die Trennwand und/oder der Schalldämpfer haben Mittel zur Halterung eines Katalysators in jeweils jedem der voneinander getrennten Bereiche. Die Trennwand ist weitestgehend parallel zu einer Durchströmungsrichtung durch den Schalldämpfer angeordnet. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, zwei Katalysatoren in einem Schalldämpfer unterzubringen. Dieses ist nicht zwingend. Es können auch nur ein einziger oder auch mehr als zwei Katalysatoren sein.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Katalysators mit einem Schalldämpfer aus zwei Teilen weisen die beiden Teile einen ineinandergreifenden Verschließmechanismus auf, der zur Halterung des Katalysators genutzt wird.

[0021] Entsprechend einem weiteren Gedanken der Erfindung wird ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines Katalysatorträgerkörpers, der in einem Abgassystem eines Verbrennungsmotors, insbesondere einem Schalldämpfer eines Kleinmotors angeordnet wird, geschaffen, wobei

- ein strukturiertes Blech um einen zumindest teilweise gewölbten, länglichen Körper schräg aufgewickelt,
- nachfolgend zumindest ein Teil des länglichen Körpers mit dem aufgewickelten Blech in mehrere Abschnitte zertrennt und
- jeweils ein Abschnitt ein Katalysator-Trägerkörper wird.

[0022] Dieses Verfahren eignet sich besonders für einen kontinuierlichen Herstellungsprozeß, wobei das strukturierte Blech von einem Endlosband abgewickelt werden kann. Der längliche Körper wiederum kann ein Rohr oder auch ein entsprechend lang vorrätiger anderer Körper sein. Für eine besonders hohe Raumausnutzung zur Erzielung einer großen katalytisch wirkenden Oberfläche weist der Körper einen hohlen Innenraum auf, in dem ein weiteres strukturiertes Blech angeordnet wird. Die katalytisch wirkende Oberfläche wird dann dadurch geschaffen, daß das Blech und/oder der Körper vor dem Aufwickeln mit einer katalytisch wirkenden Schicht beschichtet werden oder dadurch, daß nach der Zertrennung der abgetrennte Abschnitt mit einer katalytisch wirkenden Schicht beschichtet wird. Je nach Befestigung der Bleche untereinander, dieses kann mittels Lötung, Schweißung, Klebung oder ähnlicher Mittel erfolgen aber ebenso auch durch eine Eigenspannung eines der Bleche, ist auszuwählen, wann die katalytisch wirkende Schicht am zweckmäßigsten aufgebracht wird.

[0023] Zur Erzielung einer hohen Stabilität des Abschnittes ist vorgesehen, daß als Körper ein Blech verwendet wird, daß dicker ist als das aufzuwickelnde Blech. Günstige Stabilitätswerte werden erreicht, wenn das dickere Blech etwa ein- bis fünffach dicker als das aufzuwickelnde Blech ist. Nach dem Verfahren läßt sich aus dem Katalysatorträgerkörper ein kompakter Katalysator, wie oben beschrieben, besonders kostengünstig herstellen.

[0024] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden in der nun folgenden Beschreibung der Zeichnung dargestellt. Zusätzliche vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch Kombinationen der bisher offenbarten Merkmale mit den noch folgenden erzielbar. Es zeigen:

- Fig. 1 ein strukturiertes Blech in einer Behausung,
- Fig. 2 ein weiteres strukturiertes Blech in einer Behausung,
- Fig. 3 einen eineinhalblagigen Katalysator in einer Behausung,
- Fig. 4 mehrere Anordnungen von Katalysatoren in einem Abgassystem eines Verbrennungsmotors,
- Fig. 5 eine Anordnung von zwei Katalysatoren in einem Schalldämpfer,
- Fig. 6 einen weiteren eineinhalblagigen Katalysator,
- Fig. 7 einen eineinhalblagigen Katalysator mit auf ihn wirkenden Kräften,
- Fig. 8 eine weitere Anordnung von zwei Katalysatoren in einer Behausung eines Abgassystems,
- Fig. 9 ein Herstellungsverfahren für einen Katalysatorträgerkörper,
- Fig. 10 ein Herstellungsverfahren entsprechend dem der Fig. 9 gezeigten,
- Fig. 11 ein weiteres Herstellungsverfahren,
- Fig. 12 eine Anordnung für ein Herstellungsverfahren entsprechend dem der Fig. 11 gezeigten,
- Fig. 13 ein anderes Herstellungsverfahren,
- Fig. 14 noch ein anderes Herstellungsverfahren,
- Fig. 15 eine weitere Behausung für einen Katalysator,
- Fig. 16 eine Ausgestaltung einer Außenfläche eines Katalysators,
- Fig. 17 eine Anordnungsmöglichkeit von Katalysatoren in einer anderen Behausung und
- Fig. 18 wiederum eine Behausung.

[0025] Fig. 1 zeigt einen Katalysator 1, der ein Blech 2 aufweist. Das Blech 2 ist in einer Behausung 3 eines Abgassystemes angeordnet und weist eine katalytische Beschichtung 4 auf. Das Blech 2 ist strukturiert. Die Struktur ist eine Wellung. Diese erlaubt es, das Blech 2 auch unter seiner Eigenspannung in der Behausung 3 anzuordnen. Diese Eigenspannung reicht aus, den Ka-

talysator 1 in der Behausung 3 zu fixieren. Die Strukturierung des Bleches 2 ist so gewählt, daß Kanäle 5 im Zusammenspiel mit der Behausung 3 ausgebildet werden. Die Kanäle 5 umschließen einen Teil der Gesamtquerschnittsfläche zu einer eingerahmten Querschnittsfläche. Die verbleibende, nicht durch die Kanäle eingeschlossene Fläche 6 in der Behausung 3 beträgt aufgrund der Wellung weniger als 50 % des gesamten dargestellten Behausungsquerschnittes. Diese Fläche 6 ist zur besseren Verdeutlichung gestrichelt hervorgehoben.

[0026] Fig. 2 zeigt wiederum ein strukturiertes Blech 2, welches einen Katalysator 1 ausbildet, in einer Behausung 3. Das Blech 2 hat eine gewellte Struktur, die so gewählt ist, daß ein erster Wellenberg 7 in ein gegenüberliegendes erstes Wellental 8 eingreift. Dieses führt zum einen zu einer weiteren Verringerung der Fläche 6 und damit zu einer Vergrößerung der eingerahmten Querschnittsfläche. Zum anderen ist der erste Wellenberg 7 mit einem zweiten Wellenberg 9 nicht berührend verschränkt. So kann der Katalysator 1 bei von außen wirkenden Kräften elastisch reagieren, indem der Abstand zwischen dem ersten Wellenberg 7 und dem zweiten Wellenberg 9 als Spielraum zur Verfügung steht. Das Elastizitätsverhalten des Katalysators 1 ist durch die Art der Verbindung des Bleches 2 mit der Behausung 3 beeinflussbar. Werden nur beispielsweise jedes zweite Wellental mit der Behausung 3 verbunden, was durch die Verbindungsstellen 10 angedeutet ist, bleibt der Katalysator 1 zwar fixiert, aber trotzdem beweglich gehalten in der Behausung 3. Die Verbindungsstelle 10 kann sich dabei über die gesamte axiale Länge des Katalysators 1 erstrecken, aber ebenso auch nur punktwise oder abschnittsweise vorliegen. Angedeutet wird dieses durch die Verbindungsstellen 10.1, die als Lotstellen beiderseits eines Wellentales vorliegen und dort in axialer Richtung des Katalysators verlaufen. Die Verbindungsstellen 10.2 dagegen sind beispielsweise als Punkt- bzw. Längsschweißung zu betrachten.

[0027] Fig. 3 zeigt einen bevorzugten eineinhalblagigen Katalysator 1 in einer Behausung 3. Eine Lage 11 wird aus einem ersten 12 und einem zweiten Blech 13 gebildet. Das erste Blech 12 ist unstrukturiert. Das zweite Blech 13 weist als Strukturierung eine Faltung auf. Die Lage 11 ist so verwunden, daß sie einen geschlossenen Körper 14 ausbildet. In diesem Körper 14 ist ein drittes Blech 15 angeordnet, was sich an dem ersten Blech 12 mit seiner Strukturierung abstützt. Durch das dritte Blech 15 wird die nicht einkanalte Fläche 6 nochmals erheblich verkleinert. Gleichzeitig stellt es zusätzlich katalytisch wirkende Oberflächen zur Verfügung. Zur Erzielung einer besonderen Elastizität aber auch Festigkeit des Katalysators 1 ist das unstrukturierte erste Blech 12 dicker als das zweite Blech 13 sowie das dritte Blech 15. Die beiden strukturierten Bleche 13 und 15 finden daher mit dem ersten Blech 12 einen statischen Widerpart zur Behausung 3.

[0028] Fig. 4 zeigt einen Verbrennungsmotor 16, an

den ein Abgassystem 17 angeschlossen ist. Das Abgassystem 17 hat einen Krümmerbereich 18, einen Schalldämpfer 19 sowie verbindende Leitungen 20. Im Krümmerbereich 18 sind ein erster Katalysator 21, ein zweiter Katalysator 22 und ein dritter Katalysator 23 jeweils in einer von einem Zylinder abführenden Leitung angeordnet. Der erste Katalysator 21 ist konisch ausgebildet, der zweite Katalysator 22 ebenfalls. Der dritte Katalysator 23 dagegen weist eine Krümmung auf, wobei sein Querschnitt im wesentlichen konstant bleibt. Ein vierter Katalysator 24 ist in einer verbindenden Leitung 20 angeordnet. Dieser weist einen regelmäßigen Querschnitt auf, der sich über seine axiale Länge nicht ändert. Im Schalldämpfer 19 befindet sich auch ein fünfter Katalysator 25. Dieser ist an seine Behausung 3 angepaßt und umgekehrt. Dazu hat der Schalldämpfer 19 Haltemittel 26, wie beispielsweise eine dargestellte Ausbuchtung 27. In diese Ausbuchtung 27 paßt der Katalysator 25 aufgrund seiner Größe genau hinein. Dadurch ist es möglich, daß der fünfte Katalysator 25 sich allein aufgrund seiner Eigenspannung in Verbindung mit der Ausbuchtung 27 im Schalldämpfer 19 hält.

[0029] Fig. 5 zeigt einen anderen Schalldämpfer 19. Dieser ist in seinem Inneren durch eine Trennwand 28 in einen oberen Bereich 29 und in einen unteren Bereich 30 aufgeteilt. Eine strömungstechnische Verbindung zwischen dem oberen Bereich 29 und dem unteren Bereich 30 für den durch den Schalldämpfer 19 durchströmenden Abgasstrom 31 ist durch eine Lochung 32 in der Trennwand 28 sichergestellt. Der Schalldämpfer 19 weist ein Obergehäuse 33 und ein Untergehäuse 34 auf, die durch Verbindungsmittel 35 zusammen mit der Trennwand 28 fixierbar sind. Die Trennwand 28, das Obergehäuse 33 und das Untergehäuse 34 weisen Haltemittel 26 für den im Schalldämpfer 19 sich befindenden oberen Katalysator 36 und unteren Katalysator 37 auf. Die Haltemittel 26 sind beispielsweise Nuten 38, Zähne 39 oder auch Querstege 40. Sie treten zumindest mit dem jeweils außen liegenden Blech des oberen 36 bzw. unteren 37 Katalysators in Kontakt. Das oder die Haltemittel 26 sind auch so anordbar, daß zumindest ein Teil einer Stirnfläche 41 des oberen 36 und/oder unteren Katalysators 37 zur Fixierung genutzt wird. Der dargestellte Schalldämpfer 19 ist äußerst kompakt und bevorzugt zur Anwendung vor allem bei Kleinmotoren gedacht. Die für den Abgasstrom 31 vorgesehenen Abgasanschlüsse 42 sind je nach Einbaulage des Schalldämpfers 19 unterschiedlich anordbar. Während die Abgasanschlüsse 42.1 zum Anschluß in einem geradlinig verlaufenden Abgassystem geeignet sind, sind die Abgasanschlüsse 42.2 seitwärts am Schalldämpfer 19 angesetzt. Dieses bringt einen strömungstechnischen Vorteil, da die Umlenkung auf den oberen Katalysator 36 zu bzw. die Umlenkung vom unteren Katalysator 37 auf den Abgasanschluß 42 entfällt.

[0030] Fig. 6 zeigt einen kreisförmigen Katalysator 1. Dieser ist eineinhalblagig aufgebaut. Er hat zwei dicke, strukturierte Bleche, ein inneres Blech 43 und ein äu-

ßeres Blech 44. Zwischen dem inneren Blech 43 und dem äußeren Blech 44 ist ein unstrukturiertes Blech 45 angeordnet. Als Strukturierung des inneren Bleches 43 und des äußeren Bleches 44 wurde eine Wellung gewählt. Sind die Wellentäler bzw. Wellenberge beider strukturierten Bleche 43 und 44 in etwa im gleichen Abstand angeordnet, ist das unstrukturierte Blech 45 in der Lage, wirkende Kräfte aufzunehmen und durch eine elastische Verformung die Energie zu adsorbieren. Weiterhin weist das innere Blech 43 zusätzliche Halbstrukturen 46 auf. Diese unterteilen die schon bestehenden Kanäle 5 oder kanalisieren weitere Querschnittsbereiche der ansonsten freien Fläche 6 ein. Die Halbstrukturen 46 werden beispielsweise durch Einschnitte im inneren Blech 43 gebildet, wobei das eingeschnittene Material in Abhängigkeit von der Lage in der Struktur nach außen oder nach innen gestülpt wird. Eine andere Möglichkeit, Halbstrukturen 46 vorzusehen, besteht zum Beispiel in der Anordnung von zusätzlichen Blechabschnitten auf dem inneren Blech 43. Die Verwendung von Halbstrukturen oder ähnlichem unterstützt das großflächig einkanalende des Katalysators 1 zur Erzielung einer geringen freien Fläche 6 und damit einer großen eingerahmten Querschnittsfläche.

[0031] Fig. 7 zeigt ebenfalls einen eineinhalblagigen Katalysator 1, auf den äußere Kräfte 47 wirken. Die äußeren Kräfte 47 können im Betrieb des Katalysators 1 durch Deformation des äußeren Bleches 44 aufgenommen werden. Diese sind aber auch beispielsweise bewußt beim Herstellungsprozeß aufbringbar, um einen ansonsten runden Katalysator 1 in einen Katalysator 1 mit einem abgeflachten Querschnitt umzuwandeln. Auch kann man sich die äußeren Kräfte 47 zunutze machen, um den Katalysator 1 in eine Behausung einzusetzen. Dort wird er dann durch seine eigenen erzeugten Spannungen gehalten.

[0032] Fig. 8 zeigt eine äußerst kompakte Anordnung von einem oberen Katalysator 36 und einem unteren Katalysator 37 in einer Behausung 3. Beide Katalysatoren 36 und 37 sind an die Form der Behausung 3 angepaßt und ermöglichen eine axiale Durchströmung eines Abgasstromes 31. Dieser ist insbesondere so führbar, daß er erst den oberen Katalysator 36 und anschließend den unteren Katalysator 37 durchströmt. Die Behausung 3 mit den beiden Katalysatoren 36 und 37 ist daher besonders platzsparend beispielsweise in einem Schalldämpfer einzusetzen. Weiterhin kann sie ebenfalls wie die Katalysatoren 36, 37 mit einer katalytisch wirkenden Beschichtung versehen sein. Dieses gilt nicht nur speziell für die dargestellte sondern ebenfalls für andere Behausungen. Auch andere Anwendungen ergeben sich für dieses ausgebildete Paket 48. Da es aufgrund seiner Konstruktion leicht ein- und auszubauen ist, eignet es sich beispielsweise als Austauschteil bei Abgassystemen von Verbrennungsmotoren. Die bei großen Abgasströmen notwendige katalytisch wirkende Oberfläche wird dann durch die Nacheinanderdurchströmung des oberen Katalysators 36 und unteren Ka-

talysators 37 erfüllt.

[0033] Auf diese Weise sind auch mehrere Pakete 48 hintereinander anordbar, um den Abgasstrom 31 zu reinigen.

[0034] Fig. 9 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Katalysatorträgerkörpers. Ein strukturiertes Blech 49 wird um einen zumindest teilweise gewölbten, länglichen Körper 50 schräg aufgewickelt. Der Körper 50 und das strukturierte Blech 49 führen dazu eine Relativbewegung aus. Diese ist beispielsweise durch Drehung des gewölbten Körpers 50 und Vorschub desselben so erzielbar, daß das strukturierte Blech 49 auf den Körper 50 gezogen wird. Dieses wird durch die Pfeile am Blech 49 bzw. am Körper 50 verdeutlicht. Das strukturierte Blech 49 wird dabei mit dem Körper 50 verbunden. Nachfolgend wird zumindest ein Teil des länglichen Körpers 50 mit dem aufgewickelten Blech 49 in mehrere Abschnitte 51 zertrennt. Als Trenneinheit 52 wird hier ein Laser genutzt. Dieser ist in der Lage, die Abschnitte 51 sauber vom Körper 50 zu trennen. Der Trennvorgang kann insbesondere so ausgeführt werden, daß eine Nachbehandlung des Abschnittes 51 entfällt. Der Abschnitt 51 als dann fertiger Katalysatorkörper kann anschließend als Katalysator 1 eingesetzt werden. Dazu wird der Abschnitt 51 entweder nachträglich mit einer katalytisch aktiven Beschichtung versehen oder diese Beschichtung weisen das Blech 49 bzw. der Körper 50 beim Aufwickeln schon auf.

[0035] Fig. 10 zeigt ein weiteres Herstellungsverfahren für einen Katalysatorträgerkörper. Von einer Endlosrolle 53 wird ein mit einer katalytisch wirkenden Beschichtung versehenes Blech 54 zu einer Umlenkrolle 55 geführt. Von dort wird das Blech 54 zu einer ersten Profilierungswalze 56 geführt, die mit einer zweiten Profilierungswalze 57 im Eingriff steht. Die Flanken-geometrie der beiden Profilierungswalzen 56, 57 bestimmt die Strukturierung des Bleches 54. Dieses wird anschließend auf einen Hohlkörper 58 aufgebracht. Dieser Hohlkörper 58 weist ein innen liegendes, strukturiertes zweites Blech 59 auf, das ebenfalls schon mit einer katalytisch wirkenden Beschichtung versehen ist. Der Hohlkörper 58 und das zweite Blech 59 sind beispielsweise vor Aufbringen des Bleches 54 aus einer gebildeten Lage herstellbar, die anschließend schräg miteinander verwunden wird. Diese Verwindung ist angedeutet durch die gestrichelte Linie 60. Der Hohlkörper 58 kann aber auch ein Rohr sein, in den das zweite Blech 59 eingesetzt worden ist. Bei einem etwas anderen Verfahren wird das strukturierte zweite Blech 59 nicht vor dem Trennen der Abschnitte 51 sondern erst nach erfolgtem Abtrennen eingesetzt.

[0036] Fig. 11 zeigt ein weiteres Herstellungsverfahren für einen Katalysatorträgerkörper. Auch hier wird von einer nicht dargestellten Endlosrolle 53 das mit einer katalytisch wirkenden Beschichtung versehene Blech 54 auf den Hohlkörper 58 aufgebracht. Der Hohlkörper 58 ist aus einer Lage hergestellt, die schräg mit sich selbst verwunden wird. Die Verwindung ist erkenn-

bar an der Stoßnaht 60 zwischen benachbarten Bereichen der verwundenen Lage. Die Verwindung ist insbesondere so ausführbar, daß Kanäle 5, hier gestrichelt angedeutet, durch die Verwindung in ihrem Verlauf nicht unterbrochen werden. Das gleiche gilt auch für die Kanäle 5 des aufzubringenden Bleches 54. Dadurch, daß die Stoßnaht 60 bei dem aufzubringenden Blech 54 in einem Winkel zu denjenigen des Hohlkörpers 58 steht, ist ein so entstehender Katalysatorträgerkörper besonders stabil ausbildbar. Ein Vorteil der Winkligkeit der Stoßnähte zueinander ist es, daß der spätere Katalysatorträgerkörper keine axial verlaufende Umfangsnaht aufweist. Die Belastung in der Naht wird vielmehr über den gesamten Umfang verteilt. Auch kann das Aufbringen des Bleches 54 so erfolgen, daß die Lage des Hohlkörpers 58 quasi geklemmt wird. Die Verbindung zwischen dem Blech 54 und dem Hohlkörper 58 kann durch Verlöten direkt nach dem Aufbringen oder auch erst in einem späteren Arbeitsschritt erfolgen. Beispielsweise ist es möglich, daß das Blech 54 auch erst aufgeklebt und später verlötet wird. Gleiches gilt auch für die Verbindung der Lage des Hohlkörpers 58. Bei einem etwas anderen Herstellungsverfahren wird aus einer Lage wieder der Hohlkörper 58 entsprechend der Fig. 11 ausgebildet. Diesmal wird die Lage jedoch so zum Hohlkörper ausgebildet, daß ein Überlappungsbereich 61, strichpunktirt angedeutet, ausgebildet wird. Der Überlappungsbereich 61 stabilisiert dann den Hohlkörper 58. Gleichzeitig ist er auch nutzbar, um eine Verbindung herzustellen. Dazu weist der Überlappungsbereich 61 in einer Ausgestaltung ein Haftmittel auf, auf den anschließend Lötmaterial aufgetragen wird. In entsprechender Weise wird auch mit dem aufzubringenden Blech 54 verfahren. Der dann entstandene längliche Hohlkörper 58 mit aufgebrachtem Blech 54 wird als Ganzes in einem Lötoven auf entsprechende Temperaturen gebracht, so daß das Lötmaterial im Überlappungsbereich 61 eine dauerhafte Verbindung herstellt. Die Verbindung vom Hohlkörper 58 zum aufgebrachten Blech 54 erfolgt dabei ebenfalls durch Verlotung. Danach werden erst einzelne Abschnitte 51 abgetrennt.

[0037] Fig. 12 zeigt ein Verfahren, wie beispielsweise der in Fig. 11 beschriebene Katalysatorträgerkörper herstellbar ist. Von der Endlosrolle 53 wird das noch breite Blech 54 zu einer ersten 56 und zweiten 57 Profilierungswalze geführt. Nach der Profilierung wird das Blech 54 in vier einzelne Bleche 54.1, 54.2, 54.3 und 54.4 zerschnitten. Dieses erfolgt durch die Schneideinrichtung 62, die Trennmesser 63 hat. Von dort gelangen die getrennten Bleche 54.1 bis 54.4 zu jeweiligen Hohlkörpern 58.1 bis 58.4. Auf diese werden sie jeweils aufgewickelt. Die Vorschubrichtung der Hohlkörper 58.1 bis 58.4 ist durch die jeweiligen Pfeile angedeutet. Das dargestellte Herstellungsverfahren eignet sich für einen kontinuierlichen Arbeitsablauf, da die Hohlkörper 58.1 bis 58.4 auf ähnliche Weise in einer vorgelagerten Station ebenfalls kontinuierlich herstellbar sind.

[0038] Figur 13 zeigt ebenfalls ein Herstellungsver-

fahren für einen Katalysator 1. In einen Drehkörper 64 wird ein strukturiertes Blech 65 und ein unstrukturiertes Blech 66 wie bei einem Sardinendosenöffner in einen Schlitz 67 des Drehkörpers 64 eingebracht. Bei Drehung des Drehkörpers 64 werden die beiden Bleche 65, 66 als Lage aufgewickelt. Die Form des so entstehenden Katalysators 1 ist von der Geometrie des Drehkörpers 64 abhängig. Der im Inneren des so entstehenden Katalysators 1 sich bildende Hohlraum kann entsprechend den jeweiligen Anforderungen eher groß oder auch klein gehalten werden. In diesen Hohlraum kann weiterhin auch ein zusätzliches, insbesondere strukturiertes Blech eingebracht werden. Der Drehkörper 64 wird bei einer derartigen Weiterentwicklung des Verfahrens zur Herstellung des Katalysators 1 in diesem belassen und dient dann aufgrund seiner Materialstärke als Stabilisierung.

[0039] Figur 14 zeigt ein anderes Herstellungsverfahren für einen Katalysator 1. Der Katalysator 1 entsteht dadurch, daß strukturierte Bleche 65 und unstrukturierte Bleche 66 aufeinander gestapelt werden. Auf diese Weise erhält der Katalysator 1 höchstens zwei Lagen 11 mit einer im Inneren nicht eingerahmten und abgeschlossen einkanalisierten Fläche 6. Die über den eigentlichen späteren Katalysator 1 herausragenden Enden 68 der strukturierten und unstrukturierten Bleche 65, 66 werden entlang der Pfeilrichtung umgebogen, so daß ein Mantel um den Katalysator 1 entsteht. Das Biegen der Enden 68 erfolgt dazu vorteilhafterweise nicht nur für ein einziges Blech sondern für alle Bleche gemeinsam in einem Arbeitsschritt. Dieses ist unabhängig davon, ob es sich um strukturierte Bleche 65 oder unstrukturierte Bleche 66 handelt. Ein vorteilhaftes Verfahren dafür ist, die strukturierten Bleche 65 und unstrukturierten Bleche 66 ohne Umklappen der Enden 68 zuerst einmal zu stapeln. Erst dann werden die Enden 68 umgeklappt. Dieses kann in einer Richtung, aber auch gegensinnig erfolgen. Dazu kann der gesamte Stapel gedreht werden oder es greifen Verformungseinrichtungen außen an den Enden 68 an und biegen diese um.

[0040] Figur 15 zeigt eine weitere Behausung 3 für einen Katalysator 1. Die Behausung 3 ist als Schalldämpfergehäuse einsetzbar. Es hat einen Basiskörper 69 und weist Einwellungen 70 auf, die so ausgebildet sind, daß sie in entsprechende Einsparungen 71 des im Inneren der Behausung 3 angeordneten Katalysators 1 angreifen und diesen somit fixieren. Der Basiskörper 69 besteht aus einem ersten Teil 69.1 und einem zweiten Teil 69.2, die jeweils ein umgekantetes Ende 72 aufweisen. Die Enden 72 können miteinander verbunden sein, beispielsweise durch eine Schweißnaht oder durch Verlöten. Dann liegt ein einstückiger Basiskörper 69 vor. Anderenfalls ist dieser zweistückig, wobei er dann im Zusammenspiel des Eingreifens der Enden 68 in den Katalysator 1 zusammengehalten wird. Zur seitlichen Abdeckung und Verhinderung des Ausströmens des durch den Katalysator 1 durchströmenden Gasstromes 73 befinden sich auf dem Basiskörper 69 ein erster Deckel 74

und ein zweiter Deckel 75. Im ersten Deckel 74 befinden sich Einwölbungen 76, die in entsprechende Einsparungen 71 des Katalysators 1 eingreifen. Dadurch erhält der Katalysator 1 eine seitliche Fixierung. Diese Verschlussart der Behausung 3 mittels seitlich anzubringender Deckel erlaubt es, den Katalysator 1 durch Ein- und Ausschieben aus dem Basisgehäuse 69 austauschen zu können.

[0041] Figur 16 zeigt eine Ausgestaltung einer Außenfläche 77 eines Katalysators 1. Die Außenfläche 77 ist profiliert und verhindert dadurch ein ungewolltes Verschieben des Katalysators 1 in einer Behausung, die hier nicht dargestellt ist. Die Profilierung 78 kann ungerichtet oder ausgerichtet sein. Jedenfalls sorgt die Profilierung 78 dafür, daß ein beispielsweise aufgrund von Erschütterungen sich langsames Herausschieben des Katalysators 1 aus der Behausung verhindert wird. Vorteilhaft hat sich eine Schräg Zahnprofilierung erwiesen. Zum einen ist diese so ausrichtbar, daß eine Vorzugsrichtung bezüglich der Hemmung eines Verschiebens entsteht. Beispielsweise durch Anfügen einer mechanischen Stoppeinrichtung an der Behausung zu der dieser Vorzugsrichtung entgegengesetzten Richtung wird sichergestellt, daß eine Entnahme des Katalysators 1 aus der Behausung erst nach Freigabe des Weges durch die mechanische Stoppeinrichtung möglich ist. Eine wie eben geschilderte Profilierung kann nicht nur der Katalysator 1 sondern ebenfalls die Behausung 3 bzw. ein Schalldämpfer 19 selbst aufweisen.

[0042] Figur 17 zeigt eine Anordnungsmöglichkeit von einem ersten 21, einem zweiten 22 und einem dritten 23 Katalysator in einer anderen Behausung 3. Die Behausung 3, beispielsweise ein Schalldämpfer 19, weist ein Obergehäuse 33 und ein Untergehäuse 34 auf. Das Obergehäuse 33 wird mit dem Untergehäuse 34 über einen ineinander greifenden Verschließmechanismus 79 geschlossen und gehalten. Endbereiche 80 der Wände vom Obergehäuse 33 und Untergehäuse 34 bilden jeweils eine Art Haken mit aus. Diese Haken 81 sind so ausgestaltet, daß bei Aufdrücken des Obergehäuses 33 auf das Untergehäuse 34 die Endbereiche 80 des Obergehäuses 33 nach innen und die Endbereiche 80 des Untergehäuses 34 nach außen gedrückt werden. Dadurch können dann die so gegenüberliegenden Haken 81 ineinandergreifen. Die innere Formgebung der Behausung 3 ist für den oder die dort anzuordnenden Katalysatoren 21, 22 und 23 unterschiedlich nutzbar. Während der erste Katalysator 21, der geschnitten dargestellt ist, allein in der Behausung 3 untergebracht wird, zeigt die Anordnung des zweiten 22 und dritten Katalysators, wie die Körpergeometrie des Obergehäuses 33 und Untergehäuses 34 mit ihrer Hakenausbildung zur Halterung jeweils eines der beiden Katalysatoren im oberen Bereich 29 bzw. unteren Bereich 30 genutzt wird. Beim ersten Katalysator 21 dagegen greift ein Teil des Verschließmechanismus 79 in den Katalysator 21 selbst ein und fixiert diesen so in der Behausung 3.

[0043] Figur 18 zeigt wiederum eine Behausung 3. Die Behausung 3 hat ebenfalls ein Obergehäuse 33 und ein Untergehäuse 34, wobei diese so ausgebildet sind, daß es den oder die in ihrem Inneren anzuordnenden Katalysatoren aufgrund ihrer Form fixieren. Der Katalysator selbst kann also nicht nur mehr oder minder viereckig sondern genauso auch konkav oder konvex gestaltet sein. Ebenso sind weitere Formgebungen möglich, seien es hexagonale oder andere polygonale Ausgestaltungen genauso wie gekrümmte oder andere komplizierte Geometrien.

[0044] Die vorliegende Erfindung schafft vor allem einen Katalysator sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Katalysatorträgerkörpers, aus dem dieser Katalysator fertigbar ist, der einen einfachen kompakten Aufbau aber trotzdem effektiven Nutzen bezüglich seines Abgasreinigungsverhaltens bietet. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet eines dergestalteten Katalysators sind Kleinmotoren.

Bezugszeichenliste

[0045]

25	1	Katalysator
	2	Blech
	3	Behausung
	4	katalytisch wirkende Beschichtung
	5	Kanal
30	6	nicht vollständig kanalisierte und eingeraumte Fläche
	7	erster Wellenberg
	8	erstes Wellental
	9	zweiter Wellenberg
35	10	Verbindungsstelle
	10.1	Lötstelle
	10.2	Punkt- oder Längsschweißung
	11	Lage
	12	erstes Blech
40	13	zweites Blech
	14	Körper
	15	drittes Blech
	16	Verbrennungsmotor
	17	Abgassystem
45	18	Krümmbereich
	19	Schalldämpfer
	20	verbindende Leitung
	21	erster Katalysator
	22	zweiter Katalysator
50	23	dritter Katalysator
	24	vierter Katalysator
	25	fünfter Katalysator
	26	Haltemittel
	27	Ausbuchtung
55	28	Trennwand
	29	oberer Bereich
	30	unterer Bereich
	31	Abgasstrom

32 Lochung
 33 Obergehäuse
 34 Untergehäuse
 35 Verbindungsmittel
 36 oberer Katalysator
 37 unterer Katalysator
 38 Nut
 39 Zahn
 40 Quersteg
 41 Stirnfläche
 42,42.1,42.2 Abgasanschluß
 43 inneres, dickeres Blech
 44 äußeres, dickeres Blech
 45 unstrukturiertes Blech
 46 Halbstruktur
 47 äußere Kraft
 48 Paket
 49 strukturiertes Blech
 50 länglicher, gewölbter Körper
 51 abgetrennter Abschnitt
 52 Trenneinheit
 53 Endlosrolle
 54 Blech mit katalytisch wirkender Beschichtung
 55 Umlenkrolle
 56 erste Profilierungswalze
 57 zweite Profilierungswalze
 58 Hohlkörper
 59 strukturiertes zweites Blech
 60 Stoßnaht
 61 Überlappungsbereich
 62 Schneideinrichtung
 63 Trennmesser
 64 Drehkörper
 65 strukturiertes Blech
 66 unstrukturiertes Blech
 67 Schlitz
 68 Enden
 69 Basisgehäuse
 69.1 erster Teil des Basisgehäuses
 69.2 zweiter Teil des Basisgehäuses
 70 Einwölbung
 71 Einsparung
 72 umgekanntes Ende
 73 Gasstrom
 74 erster Deckel
 75 zweiter Deckel
 76 Einwölbung
 77 Außenfläche
 78 Profilierung
 79 Verschleißmechanismus
 80 Endbereich der Wand
 81 Haken

Patentansprüche

1. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36; 37) mit einer

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Behausung (3) für ein Abgassystem (17) eines Verbrennungsmotors (16), insbesondere eines Kleinmotors, wobei der Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) zumindest ein strukturiertes, mit einem katalytisch aktiven Material versehenes Blech (2; 13) hat, welches verwunden ist, mit Abgas durchströmbare Kanäle (5) ausbildet und zumindest teilweise an der Behausung (3) anliegt, wobei durch die Strukturierung des Bleches (2; 13) zusammen mit der Behausung (3) oder einem Blech einer Lage mit einem glatten und einem strukturierten Blech geschlossene Kanäle ausgebildet sind, so dass über einen Querschnitt der Behausung (3) betrachtet, eine durch die geschlossenen Kanäle (5) eingerahmte Querschnittsfläche mindestens die Hälfte des Gesamtquerschnittes der Behausung (3) ausmacht, wobei der Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) höchstens zwei Lagen (11) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strukturierte Blech (49) um einen zumindest teilweise gewölbten, länglichen Körper (50) schräg aufgewickelt ist.

2. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eingerahmte Querschnittsfläche mindestens zwei Drittel des Gesamtquerschnittes der Behausung (3) ausmacht.

3. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Blech (2; 13) so gewunden ist, daß die Strukturierung zum Gegenüberliegen kommt.

4. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gegenüberliegenden Strukturierungen sich ineinander verschränken, ohne sich gegenseitig zu berühren.

5. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eingerahmte Querschnittsfläche mindestens drei Viertel der Gesamtquerschnittsfläche der Behausung (3) ausmacht.

6. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 6, 37) eine stabilisierende Verstärkung aufweist.

7. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes kanalausbildende Blech des Katalysators (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) an einer Verstärkung anliegt.

8. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach ei-

- nem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das kanalausbildende Blech (2; 13) eine Ober- und eine Unterseite hat, wobei die Ober- und die Unterseite des Bleches jeweils an einer Verstärkung anliegen. 5
9. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** er aus einer Lage (11) mit einem unstrukturierten (12) und einem strukturierten (13) Blech besteht. 10
10. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) ein unstrukturiertes Blech (13) mit einer Ober- und einer Unterseite aufweist, wobei an der Ober- und an der Unterseite jeweils ein strukturiertes Blech (12, 14) angeordnet ist. 15
11. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturierung eine Wellung, Krümmung oder Zackung ist. 20
12. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein Teil einer Lage (11) des Katalysators (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) flexibel ist, insbesondere ein Teil einer Lage, welcher sich an einer Verstärkung, insbesondere einer Wand abstützt. 25
13. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 2, 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein erstes Blech (12) mit einem zweiten Blech (13) eine Lage (11) bildet, wobei das erste Blech (12) dicker als das zweite Blech (13) ist, vorzugsweise um einen Faktor zwischen 1,5 bis 5, insbesondere zwischen 2 bis 4. 30
14. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Blech (12) unstrukturiert und das zweite Blech (13) strukturiert ist. 35
15. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** er einen abgeflachten Querschnitt aufweist. 40
16. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Fläche (71) des Katalysators (1), die einer Fläche (70, 76) der Behausung (3) gegenüberliegt, an die Fläche (70, 76) der Behausung (3) angepaßt ist. 45
17. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser eine profilierte Außenfläche (77) zur Verhinderung eines ungewollten Verschiebens des Katalysators (1) in der Behausung (3) aufweist. 50
18. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Profilierung (78) gerichtet ist, insbesondere eine Schräg Zahnprofilierung ist.
19. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser so angeordnet ist, daß die Behausung (3) Teil des Abgassystemes (17) ist.
20. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Behausung (3) ein Krümmerrohr oder Bestandteil eines Schalldämpfers (19) des Abgassystemes (17) ist.
21. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Schalldämpfer (19) für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors (16), insbesondere eines Kleinmotors, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schalldämpfer (19) Mittel (26) zur Aufnahme eines Katalysators (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) aufweist.
22. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Schalldämpfer (19) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teil des Schalldämpfers (19) Mittel (26, 27; 38, 39, 40) zur Fixierung des Katalysators (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) aufweist.
23. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Schalldämpfer (19) nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) austauschbar einsetzbar ist.
24. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Schalldämpfer (19) nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schalldämpfer (19) eine Verstärkung hat, durch die eine Kraft, insbesondere eine Klemmkraft, auf den Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) ausübbar ist.
25. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Schalldämpfer (19) nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teil des Katalysators (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) durch

den Schalldämpfer (19) gequetscht ist.

26. Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Schalldämpfer (19) aus mindestens zwei Teilen (33, 34) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Trennwand (28) den Schalldämpfer (19) in einen ersten (29) und einen zweiten (30) Bereich aufteilt, wobei die Trennwand (28) und/oder der Schalldämpfer (19) Mittel (26, 27; 38, 39, 40) zur Halterung eines Katalysators (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) in jeweils jedem Bereich (29, 30) aufweist und die Trennwand weitestgehend parallel zu einer Durchströmungsrichtung durch den Schalldämpfer (19) angeordnet ist.
27. Katalysator nach einem der Ansprüche 23 bis 28 mit einem Schalldämpfer aus mindestens zwei Teilen (33, 34) einen ineinandergreifenden Verschleißmechanismus (79) aufweisen, der zur Halterung des Katalysators (21, 22, 23) genutzt wird.
28. Verfahren zur Herstellung eines Katalysatorträgerkörpers, der in einem Abgassystem (17) eines Verbrennungsmotors (16), insbesondere in einem Schalldämpfer (19) eines Kleinmotors angeordnet wird, wobei
- ein strukturiertes Blech (49) um einen zumindest teilweise gewölbten, länglichen Körper (50) schräg aufgewickelt,
 - nachfolgend zumindest ein Teil des länglichen Körpers (50) mit dem aufgewickelten Blech (49) in mehrere Abschnitte (51) zertrennt und
 - jeweils ein Abschnitt (51) ein Katalysatorträgerkörper wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Körper (51; 58) einen hohlen Innenraum hat, in dem ein weiteres strukturiertes Blech (59) angeordnet wird.
30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Blech (49; 54; 59) und/oder der Körper (50; 58) vor dem Aufwickeln mit einer katalytisch wirkenden Schicht (4) beschichtet werden.
31. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abschnitt (51) mit einer katalytisch wirkenden Schicht (4) beschichtet wird.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Körper (50; 58) ein Blech verwendet wird, das dicker ist als das aufzu-

wickelnde Blech (49, 54; 59), insbesondere etwa ein- bis fünffach dicker.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** das aufzuwickelnde Blech (49; 54; 59) von einem Endlosblechband (53) abgewickelt wird.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus dem Katalysatorträgerkörper ein Katalysator (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) nach einem der Ansprüche 1 bis 27 wird, wobei durch die Strukturierung des Bleches (2; 13) zusammen mit der Behausung (3) oder einem Blech einer Lage geschlossene Kanäle ausgebildet werden, so daß über einen Querschnitt der Behausung (3) betrachtet, eine durch die geschlossenen Kanäle (5) eingerahmte Querschnittsfläche mindestens die Hälfte des Gesamtquerschnittes der Behausung (3) ausmacht.

Claims

1. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36; 37) with a housing (3) for an exhaust gas system (17) of an internal combustion engine (16), in particular a small engine, wherein the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) has at least one structured sheet (2; 13) which is provided with a catalytically active material and which is wound and which forms passages (5) through which exhaust gas can flow and which at least partially bears against the housing (3), wherein closed passages (5) are formed by the structuring of the sheet (2, 13) and the housing (3) or a sheet of a layer having a smooth and a structured sheet, so that, as considered over a cross-section of the housing (3) a cross-sectional area which is bordered in by said closed passages (5) constitutes at least half of the total cross-sectional area of the housing (3), wherein the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) has utmost two layers (11), **characterized in that** the structured sheet (49) is wound on inclined around an at least partially curved elongate body (50).
2. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to claim 1, **characterized in that** the bordered cross-sectional area constitutes at least two-thirds of the total cross-section of the housing (3).
3. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to claim 1, **characterized in that** the sheet (2; 13) is wound in a manner, that the structuring comes to lay on mutually opposite relationship.
4. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37)

according to claim 3, **characterized in that** the oppositely disposed structuring are interlaced which each other without touching each other.

5. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to claim 3 or 4, **characterized in that** the bordered cross-sectional area constitutes at least three quarters of the total cross-sectional area of the housing (3).
6. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims **characterized in that** the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) has a stabilizing reinforcement.
7. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims **characterized in that** each passage-forming sheet of the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) bears against a reinforcement.
8. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims **characterized in that** the passage-forming sheet (2; 13) has a top-side and an underside, wherein the top-side and the underside of the sheet each bears against a respective reinforcement.
9. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims **characterized in that** it comprises a layer (11) with an unstructured sheet (12) and a structured sheet (13).
10. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) comprises an unstructured sheet (13) with a top-side and an underside, wherein a respective structured sheet (12, 14) is arranged at each of the topside and the underside.
11. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the structuring is a corrugation configuration, a bend configuration or a scallop configuration.
12. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least a part of a layer (11) of the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) is flexible, in particular a part of a layer which bears against a reinforcement, in particular a wall.
13. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first sheet (12) with a second sheet (13) forms a layer (11), wherein the first sheet (12)

is thicker than the second sheet (13), preferably by a factor of between 1.5 and 5, in particular between 2 and 4.

14. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to claim 13, **characterized in that** said first sheet (12) is unstructured and the second sheet (13) is structured.
15. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is of a flattened cross-section.
16. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a surface (71) of the catalytic converter (1) which is disposed in opposite relationship to a surface (70, 76) of the housing (3), is adapted to the surface (70, 76) of the housing (3).
17. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** it has a profiled external surface (77) to prevent unintended displacement of the catalytic converter (1) in the housing (3).
18. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to claim 17, **characterized in that** the profiling (78) is directed, that it is in particular an inclined tooth profiling.
19. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is so arranged that the housing (3) is part of the exhaust gas system (17).
20. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to claim 19, **characterized in that** the housing (3) is a manifold pipe or a component of a silencer (19) of the exhaust gas system (17).
21. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims comprising a silencer (19) for an exhaust gas system of an internal combustion engine (16), in particular a small engine, **characterized in that** the silencer (19) has means (26) for receiving a catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37).
22. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims comprising a silencer (19) according to claim 21, **characterized in that** part of the silencer (19) has means (26, 27; 38, 39, 40) for fixing the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37).
23. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims compris-

ing a silencer (19) according to claim 21 or 22, **characterized in that** the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) is interchangeably insertable.

24. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims comprising a silencer (19) according to one of claims 21 to 23, **characterized in that** the silencer (19) has a reinforcement through which a force, in particular a clamping force, is exorable on the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37). 5
25. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims comprising a silencer (19) according to one of claims 21 to 24, **characterized in that** a part of the catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) is squeezed by the silencer (19). 10
26. Catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of the preceding claims comprising a silencer (19) having at least two parts (33, 34) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a partitioning wall (28) divides the silencer (19) into a first region (29) and a second region (30), wherein the partitioning wall (28) and/or the silencer (19) has means (26, 27; 38, 39, 40) for holding a catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) in each respective region (29, 30) and the partitioning wall is arranged substantially parallel to a through-flow direction through the silencer (19). 15
27. Catalytic converter according to one of claims 21 to 26 comprising a silencer having at least two parts, **characterized in that** said two parts (33, 34) comprise an intermeshing locking mechanism (79) which is used for holding the catalytic converter (21,22,23). 20
28. A process for the production of a catalytic converter carrier body which is arranged in an exhaust gas system (17) of an internal combustion engine (16), in particular in a silencer (19) of small engine, wherein 25
- a structured sheed (49) is wound on inclinedly around an at least partially curved elongate body (50), 30
 - subsequently at least a part of the elongate body (50) with the wound sheet (49) is divided up into a plurality of portions (51), and 35
 - a respective portion (51) becomes a catalytic converter carrier body. 40
29. A process according to claim 28, **characterized in** 45

that the body (51, 58) has a hollow cavity therein, in which a further structured sheet (59) is arranged.

30. A process according to claim 28 or 29, **characterized in that** the sheet (49; 54; 59) and/or the body (50; 58) are coated with a catalytically active layer (4) prior to the winding-on operation. 5
31. A process according to claim 28 or 29, **characterized in that** the portion (51) is coated with a catalytically active layer (4). 10
32. A process according to one of claims 28 to 31, **characterized in that** the body (50; 58) is a sheet which is thicker than the sheet (49; 54; 59) which is to be wound on, and in particular is about 1 to 5 times thicker. 15
33. A process according to one of claims 28 to 32, **characterized in that** the sheet (49; 54; 59) which is to be wound on is unwound from an endless sheet strip (53). 20
34. A process according to one of claims 28 to 33, **characterized in that** a catalytic converter (1; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) according to one of claims 1 to 27 is made from the catalytic converter carrier body wherein due to the structuring of the sheet (2; 13) in addition with the housing (3) or a sheet of a layer closed passages (5) are formed such that, considered over a cross-section of the housing (3) a cross-sectional area which is bordered by the closed passages (5) constitutes at least half of the total cross-sectional area of the housing (3). 25

Revendications

1. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25; 36; 37) avec un boîtier (3) pour un système de gaz d'échappement (17) d'un moteur à combustion interne (16), notamment d'un petit moteur, le catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25; 36, 37) ayant au moins une tôle structurée (2 ; 13) dotée d'un matériau à activité catalytique et qui est incurvée et qui forme des canaux (5) pouvant être parcourus par du gaz d'échappement et qui s'applique au moins partiellement contre le boîtier (3), dans quel cas des canaux fermés sont formés par la structuration de la tôle (2 ; 13) et le boîtier (3) ou une tôle d'une couche ayant une tôle lisse et une tôle structurée, de sorte que, vu sur une section transversale du boîtier (3), une aire de section transversale, qui est encadrée par les canaux fermés (5), constitue au moins la moitié de la section transversale totale du boîtier (3), le catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) ayant tout au plus deux couches (11), **caractérisé en ce que** la tôle structurée (49) est enroulée de manière inclinée autour 40

d'un corps allongé (50) au moins partiellement courbé.

2. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'aire de section transversale encadrée constitue au moins deux tiers de la section transversale totale du boîtier (3). 5
3. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tôle (2 ; 13) est incurvée de telle manière que la structuration se trouve en association opposée. 10
4. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les structures opposées sont entrelacées les unes avec les autres, sans qu'elles se touchent. 15
5. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'aire de section transversale encadrée constitue au moins trois quart de l'aire de section transversale totale du boîtier (3). 20
6. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) a un renforcement stabilisant. 25
7. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque tôle du catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37), formant des canaux, s'applique contre un renforcement. 30
8. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tôle (2 ; 13) formant des canaux a une face supérieure et une face inférieure, la face supérieure et la face inférieure de la tôle s'appliquant respectivement contre un renforcement. 40
9. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est constitué d'une couche (11) avec une tôle non structurée (12) et une tôle structurée (13). 45
10. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) présente une tôle non structurée (13) avec une face supérieure et une face inférieure, dans quel cas une tôle structurée (12, 14) respective est agencée sur la face supérieure et la face inférieure. 50
11. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé** 55

en ce que la structuration est une ondulation, une courbure ou une dentelure.

12. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie d'une couche (11) du catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) est flexible, notamment une partie d'une couche qui est supportée sur un renforcement, notamment sur une paroi. 5
13. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une première tôle (12) forme une couche (11) avec une deuxième tôle (13), la première tôle (12) étant plus épaisse que la deuxième tôle (13), de préférence d'un facteur entre 1,5 à 5, notamment entre 2 à 4. 10
14. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la première tôle (12) n'est pas structurée et la deuxième tôle (13) est structurée. 15
15. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** a une section transversale aplatie. 20
16. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une surface (71) du catalyseur (1), qui est opposée à une surface (70, 76) du boîtier (3), est adaptée à la surface (70, 76) du boîtier (3). 25
17. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** celui-ci a une surface extérieure profilée (77) pour éviter un déplacement non intentionné du catalyseur (1) dans le boîtier (3). 30
18. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le profilage (78) est dirigé, qu'il est notamment un profilage de dents inclinées. 35
19. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** celui-ci est agencé de telle manière que le boîtier (3) fait partie du système de gaz d'échappement (17). 40
20. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le boîtier (3) est un tube de collecteur ou est un composant d'un silencieux (19) du système de gaz d'échappement (17). 45
21. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon

l'une des revendications précédentes comportant un silencieux (19) pour un système de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne (16), notamment d'un petit moteur, **caractérisé en ce que** le silencieux (19) a des moyens(26) pour recevoir un catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37).

22. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes comportant un silencieux (19) selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'**une partie du silencieux (19) a des moyens (26, 27 ; 38, 39, 40) pour la fixation du catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37).

23. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes comportant un silencieux (19) selon la revendication 21 ou 22, **caractérisé en ce que** le catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) peut être introduit de manière échangeable.

24. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes comportant un silencieux (19) selon l'une des revendications 21 à 23, **caractérisé en ce que** le silencieux (19) a un renforcement par lequel une force, notamment une force de serrage, peut être exercée sur le catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37).

25. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes comportant un silencieux (19) selon l'une des revendications 21 à 24, **caractérisé en ce qu'**une partie du catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) est écrasée par le silencieux (19).

26. Catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications précédentes comportant un silencieux (19) d'au moins deux parties (33, 34) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une paroi de séparation (28) divise le silencieux (19) en une première (29) et une deuxième (30) zone, la paroi de séparation (28) et/ou le silencieux (19) présentant des moyens (26, 27 ; 38, 39, 40) pour supporter un catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) dans respectivement chaque zone (29, 30) et la paroi de séparation étant agencée essentiellement de manière parallèle au sens d'écoulement à travers le silencieux (19).

27. Catalyseur selon l'une des revendications 21 à 26 comportant un silencieux d'au moins deux parties, **caractérisé en ce que** les deux parties (33, 34) ont un mécanisme de fermeture à engrènement (79) qui est utilisé pour supporter le catalyseur (21, 22, 23).

28. Procédé de fabrication d'un corps support de cata-

lyseur qui est agencé dans un système de gaz d'échappement (17) d'un moteur à combustion interne (16), notamment dans un silencieux (19) d'un petit moteur, dans quel cas

- une tôle structurée (49) est enroulée de manière inclinée autour d'un corps allongé (50), au moins partiellement courbé,
- au moins une partie du corps allongé (50) avec la tôle enroulée (49) est ensuite divisée en plusieurs sections (51) et
- une partie respective (51) devient un corps support de catalyseur.

29. Procédé selon la revendication 28, **caractérisé en ce que** le corps (51 ; 58) a une cavité creuse, dans laquelle une autre tôle structurée (59) est agencée.

30. Procédé selon la revendication 28 ou 29, **caractérisé en ce que** la tôle (49 ; 54 ; 59) et/ou le corps (50 ; 58) sont revêtus d'une couche (4) à activité catalytique avant l'enroulement.

31. Procédé selon la revendication 28 ou 29, **caractérisé en ce que** la section (51) est revêtue d'une couche (4) à activité catalytique.

32. Procédé selon l'une des revendications 28 à 31, **caractérisé en ce qu'en** tant que corps (50 ; 58) on utilise une tôle qui est plus épaisse que la tôle devant être enroulée (49 ; 54 ; 59), notamment environ une à cinq fois plus épaisse.

33. Procédé selon l'une des revendications 28 à 32, **caractérisé en ce que** la tôle devant être enroulée (49 ; 54 ; 59) est déroulée d'une tôle en bande sans fin (53).

34. Procédé selon l'une des revendications 28 à 33, **caractérisé en ce qu'un** catalyseur (1 ; 21, 22, 23, 24, 25 ; 36, 37) selon l'une des revendications 1 à 27 est généré du corps support de catalyseur, dans quel cas des canaux fermés sont formés par la structuration de la tôle (2 ; 13) et le boîtier (3) ou une tôle d'une couche, de sorte que, vu sur une section transversale du boîtier (3), une aire de section transversale, qui est encadrée par les canaux fermés (5), constitue au moins la moitié de la section transversale totale du boîtier (3).

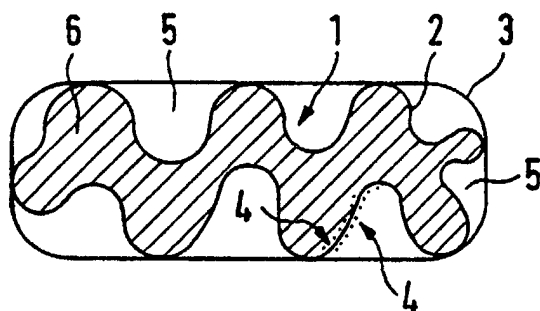


FIG. 1

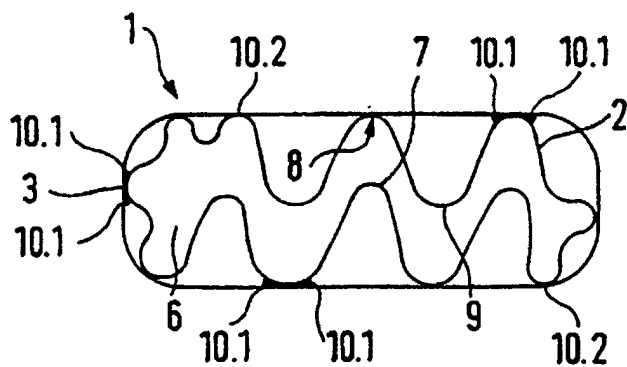


FIG. 2

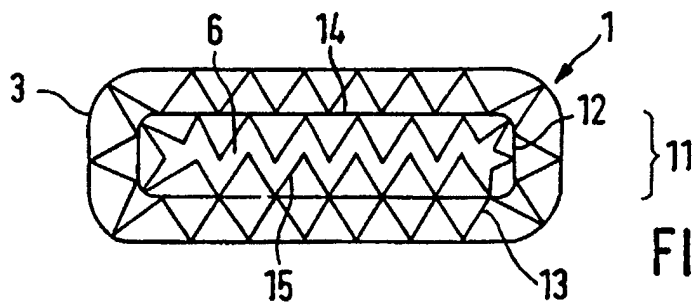


FIG. 3

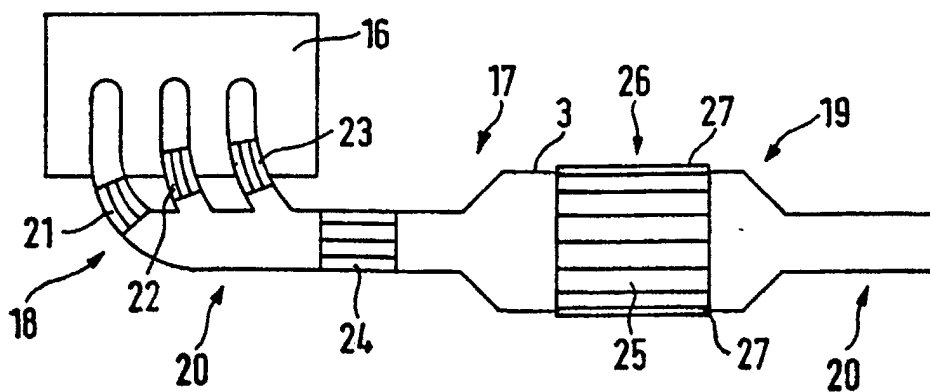


FIG. 4

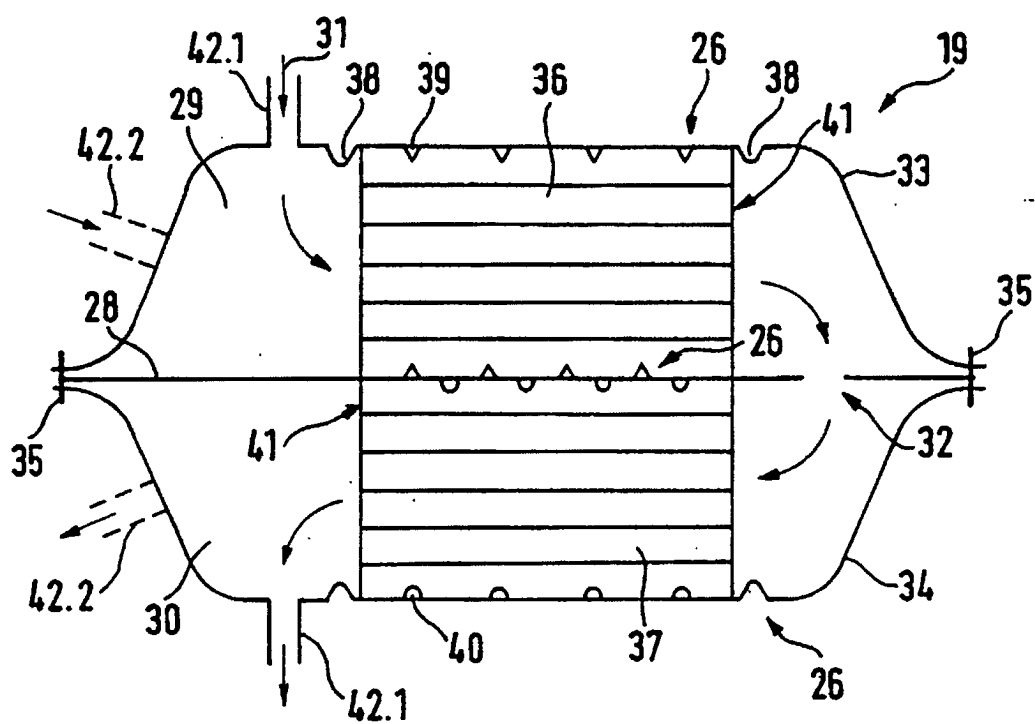


FIG. 5

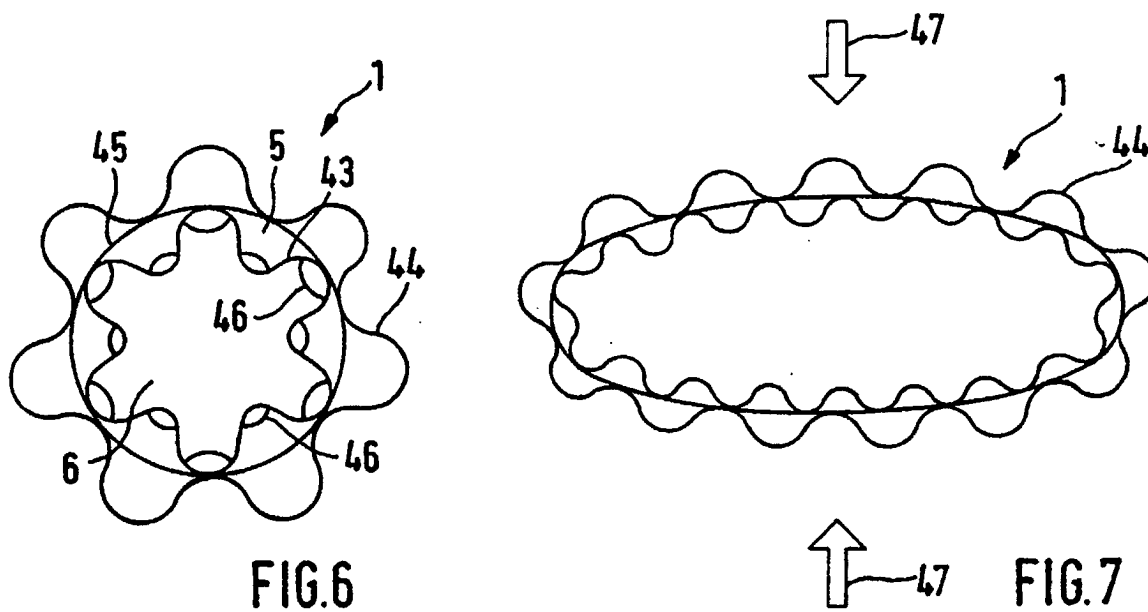


FIG. 6

FIG. 7

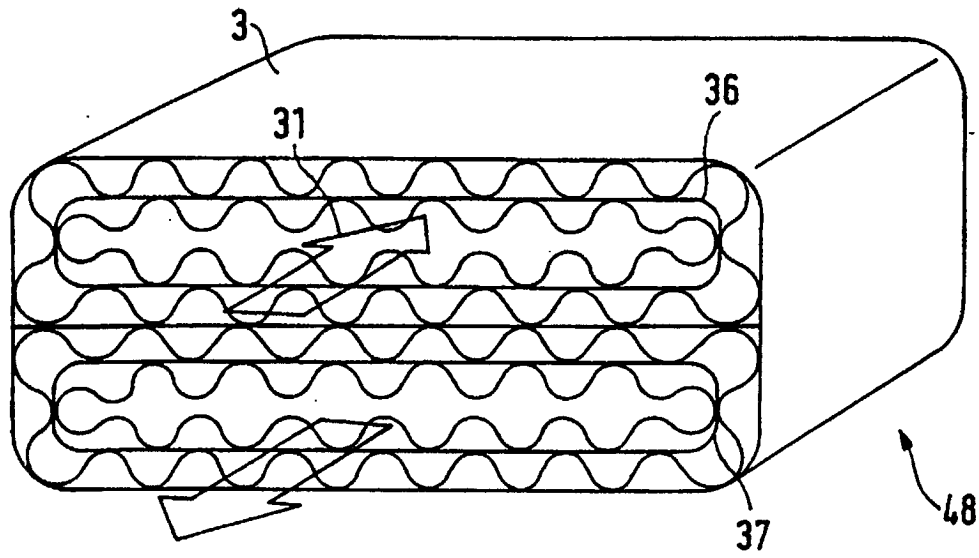


FIG. 8

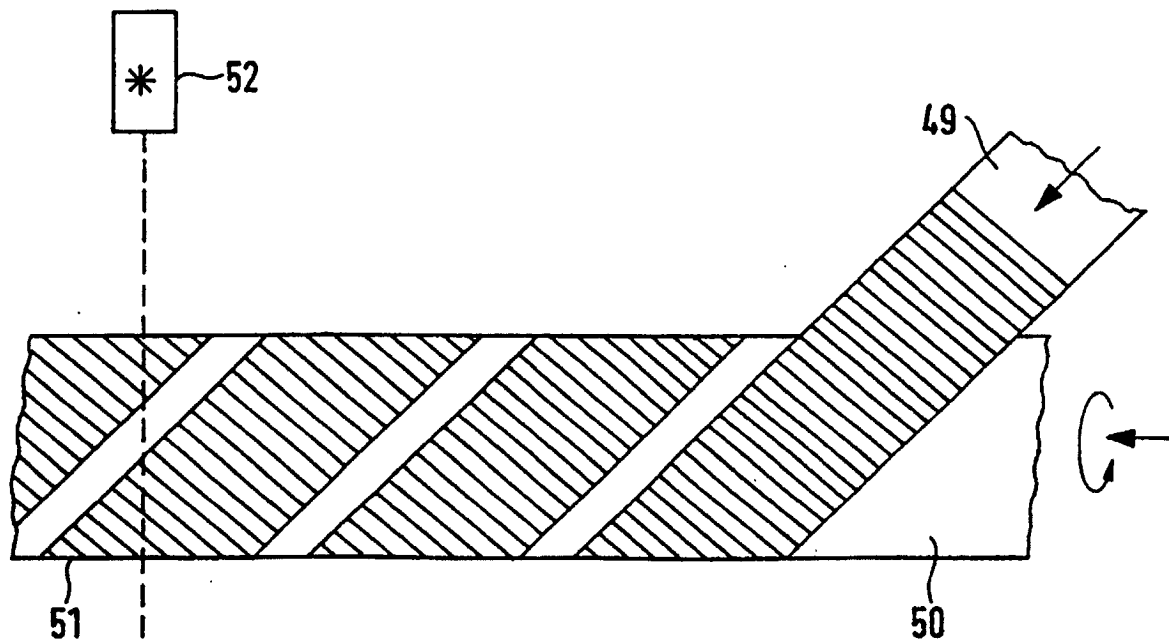


FIG. 9

