

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2012 (11.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/136355 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01N 3/28 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001481
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. April 2012 (03.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 016 170.8 5. April 2011 (05.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FAURECIA EMISSIONS CONTROL TECHNOLOGIES, GERMANY GMBH** [DE/DE]; Biberbachstrasse 9, 86154 Augsburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLÜML, Alfred** [DE/DE]; Am Kappengrund 52, 86964 Issing (DE).
- (74) Anwalt: **KITZHOFER, Thomas**; Prinz & Partner, Rundfunkplatz 2, 80335 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: EXHAUST CONDUCTING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung : ABGAS FÜHRENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG

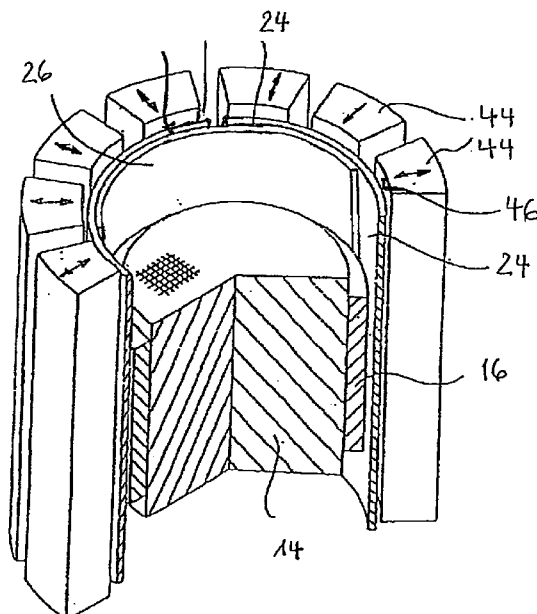


Fig. 5

(57) Abstract: The invention relates to an exhaust conducting device of a vehicle having a cylindrical outer housing (18), which consists of an outer shell (24) and an inner shell (26) arranged in the interior of said outer shell, wherein the outer shell (24) forms a larger section of the outer circumference than the inner shell (26) or an equally large outer circumferential section. The radial outer face of the inner shell (26) is in particular firmly bonded to the outer shell (24). The outer shell (24) is C-shaped in the cross-section or has a closed ring shape. The invention further relates to a method for producing the device.

(57) Zusammenfassung: Eine Abgas führende Vorrichtung eines Fahrzeugs hat ein zylindrisches Aussengehäuse (18), das aus einer Aussenschale (24) und einer in deren Inneren angeordneten Innenschale (26) besteht, wobei die Aussenschale (24) einen grösseren Abschnitt des Aussenumfangs bildet als die Innenschale (26) oder einen gleich grossen Aussenumfangsabschnitt. Die radiale Außenseite der Innenschale (26) ist an der Außenschale (24) insbesondere stoffschlüssig befestigt. Die Aussenschale (24) ist im Querschnitt C-förmig oder verläuft ringförmig geschlossen. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung beschrieben.

WO 2012/136355 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Abgas führende Vorrichtung und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Abgas führende Vorrichtung eines Fahrzeugs, die ein zylindrisches Außengehäuse hat. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Vorrichtung.

- 5 In Fahrzeugen sind im Abgasstrang verschiedene Vorrichtungen vorhanden, die zwischen Abgasrohrleitungsabschnitten angeordnet sind, zum Beispiel Katalysatoren, Partikelfilter, Schalldämpfer oder Gehäuse, in denen sogenannte thermoelektrische Generatoren (TEG-Module) untergebracht sind und mit denen elektrische Energie durch eine Temperaturdifferenz gewonnen wird. Alle diese
- 10 Vorrichtungen sind vorgefertigte Einheiten, die in den Abgasstrang eines Fahrzeugs eingebaut werden und die als Gemeinsamkeit zwischen ihrem Ein- und ihrem Auslass einen Behälter bilden, in dem Einbauten untergebracht sind (abgasreinigende Einleger, Schalldämpfereinbauten, TEG-Module usw.). Zwischen dem Ein- und dem Auslass gibt es einen deutlichen Querschnittssprung, um
- 15 einen Hohlraum zur Unterbringung der Einbauten zu schaffen. Das zylindrische Außengehäuse solcher Vorrichtungen kann auf unterschiedliche Weise hergestellt werden. Beispielsweise wird bei einem Katalysator oder einem Partikelfilter der sogenannte Einleger, durch den das Abgas strömt und der üblicherweise aus Keramik ist, mit einem Blech so umwickelt, dass über eine
- 20 zwischengelegte Lagermatte der Einleger im Gehäuse geklemmt und positioniert ist. Darüber hinaus gibt es auch Außengehäuse aus zwei im Querschnitt U-förmigen Schalen, die zwischen sich Einleger und Lagermatte klemmen und die beim Schließen des Außengehäuses so weit zusammengefahren werden, dass sich ihre Längsränder überlappen und die Längsränder dann verschweißt oder
- 25 verlötet werden.

Aus der US 2001/0055551 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen eines Katalysators bekannt, bei dem zwei jeweils um mehr als 360° um den Einleger

herum verlaufende Blechteile übereinander gewickelt sind. Diese bilden dann das Außengehäuse.

Die DE 10 2004 042 078 A1 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses für eine Abgas führende Vorrichtung, bei dem das Außengehäuse aus
5 drei oder mehr Blechstreifen besteht, die sich teilweise überlappen und im Überlappungsbereich miteinander verbunden sind. Die Querschnittsform des Gehäuses ist nicht kreiszylindrisch, sondern weist stärker und weniger stark gekrümmte Abschnitte auf. In den weniger gekrümmten Abschnitten liegen die Überlappungsbereiche.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die ein einfach herstellbares Außengehäuse aufweist, das kostengünstig hergestellt werden kann und leicht ist. Ferner soll ein verbessertes Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung angegeben werden.

Die Abgas führende Vorrichtung für Fahrzeuge nach der Erfindung hat ein
15 zylindrisches Außengehäuse, das aus einer Außenschale und einer in deren Inneren angeordneten Innenschale besteht. Die Außenschale bildet einen größeren Abschnitt des Außenumfangs des Außengehäuses als die Innenschale oder, alternativ, einen gleich großen Abschnitt des Außenumfangs wie die Innenschale. Die radiale Außenseite der Innenschale ist an der Außenschale
20 befestigt, insbesondere durch Stoffschluss. Die Außenschale verläuft im Querschnitt gesehen C-förmig oder geschlossen kreisförmig. Die Außen- und die Innenschale sind separate Teile, die erst später miteinander verbunden werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich auch durch eine sehr gleichmäßige Belastung des Außengehäuses und eine gleichmäßige Klemmung
25 von innen liegenden Teilen aus, denn die Außenschale nimmt hauptsächlich die Belastung auf, und diese Außenschale bildet fast den gesamten Außenumfang des Gehäuses, da sie im Querschnitt C-förmig oder auch ringförmig geschlossen verläuft und die innen liegenden Teile umgreift. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu den bisherigen Schalenlösungen, bei denen die einzelnen Schalen
30 einen U-förmigen Querschnitt haben, also keine nach innen, zueinander weisenden Längsränder. Die zwei separaten Schalen (d.h. von Haus aus separate Teile), die das Außengehäuse bei der Erfindung bilden, sind ferner einfacher miteinander zu verbinden als drei oder mehr Schalen wie im Stand der

Technik. Die Innenschale liegt sozusagen in dem Bereich der Außenschale, in dem diese geschlossen wird, und sichert diesen Bereich.

Vorzugsweise verlaufen die Längsränder der Außenschale zueinander überlappungsfrei. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat gemäß dieser Ausführungsform somit kein Außengehäuse, das gewickelt ist und bei dem sich die Längsränder überlappen. Dieses Wickeln kann nämlich dazu führen, dass der innen liegende, beim Wickeln stark wandernde Längsrand Scherkräfte auf das noch weiter innen liegende, daran angrenzende Teil ausübt, zum Beispiel auf die Lagermatte. Beim Schließen des Außengehäuses der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann sich die Relativbewegung auf zwei Seiten, nämlich im Bereich der beiden Längsränder der Innenschale verteilen.

Die Schalen verlaufen im Querschnitt vorzugsweise stetig gekrümmt, das heißt, es ist kein abrupter Absatz oder dergleichen vorhanden, wie dies bei U-förmigen Schalen im Bereich der Längsränder im Stand der Technik häufig der Fall ist. Dies reduziert die Herstellungskosten und sorgt für eine gleichmäßige Flexibilität des Außengehäuses, denn Absätze oder dergleichen versteifen das Gehäuse bereichsweise.

Die Außen- und die Innenschale sind vorzugsweise aus einem Metallblech.

Die Krümmung der Außen- und der Innenschale sollten im Überlappungsbereich zueinander angepasst sein, sodass die Innenschale vollflächig mit ihrer radialen Außenseite an der Außenschale anliegt.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform sind die Längsränder der Außenschale in Umfangsrichtung voneinander beabstandet, und der entstehende Spalt zwischen den Längsrändern wird radial nach innen durch die Innenschale geschlossen. Die Innenschale hat damit bei der bevorzugten Ausführungsform kräftemäßig hauptsächlich die Aufgabe, diesen Spalt in der Außenschale zu schließen, der sehr gering sein sollte. Das Vorhandensein des Spaltes hat folgenden wichtigen Vorteil. Wenn das Außengehäuse ein innen liegendes Teil klemmen soll oder eng an diesem anliegen soll, besteht immer das Problem, dass das innen liegende Teil (zum Beispiel der Einleger eines Katalysators oder eines Partikelfilters) mit Querschnittstoleranzen versehen ist. Durch die individuelle Herstellung des Außengehäuses, abgestimmt auf das gerade zu

verbauende, innen liegende Teil, lässt sich durch Aufbringen einer Kraft auf die Außenschale bei der Herstellung des Außengehäuses die Außenschale individuell eng an das innen liegende Teil andrücken und anpassen, sodass eine optimale Querschnittsform des Außengehäuses entsteht. Durch den Spalt wird
5 ausgeschlossen, dass bei im Querschnitt kleinen innen liegenden Teilen die Längsränder aneinander anstoßen können, sodass das Außengehäuse nicht klein genug hergestellt werden kann. Somit wird über den Spalt ein Toleranzausgleich ermöglicht. Es ist jedoch denkbar, die Toleranzen so zu legen, dass für das kleinste tolerierbare innen liegende Teil die Längsränder gerade aneinander
10 anstoßen. Bevorzugt ist jedoch, dass auch für das kleinste Teil ein Spalt im Außengehäuse vorgesehen ist.

Nachdem der Spalt aber relativ gering ist, kann die Innenschale so ausgeführt sein, dass sie zur Stabilität des Außengehäuses deutlich weniger beiträgt als die Außenschale, wodurch Gewicht und Herstellungskosten für die Innenschale
15 reduziert werden können.

Die Innenschale kann im Querschnitt gesehen eine geringere Umfangslänge als die Außenschale haben, vorzugsweise um wenigstens den Faktor 0,6. Dadurch kann erheblich Material gespart werden.

Natürlich kann auch eine Innenschale verwendet werden, die eine ähnlich
20 große oder sogar größere Umfangslänge hat wie die Außenschale.

Auch die Innenschale kann im Querschnitt C-förmig verlaufen, also ebenfalls weiter nach innen gezogene Längsränder haben, als dies bei einer U-Form der Fall ist. Alternativ oder zusätzlich sollte der Spalt zwischen den Längsrändern der Innenschale entgegengesetzt zu den Längsrändern der Außenschale, insbesondere
25 zu dem vorteilhaften Spalt zwischen den Längsrändern der Außenschale, ausgerichtet sein. Bei einem kreiszylindrischen Außengehäuse lässt sich dies dadurch definieren, dass der Spalt zwischen den Längsrändern der Innenschale diametral entgegengesetzt zu den Längsrändern der Außenschale, insbesondere zum Spalt an der Außenschale liegt. Dies soll die Flexibilität des Außengehäuses
30 vergleichmäßigen.

Die Außenschale sollte dicker als die Innenschale sein, insbesondere wenigstens um den Faktor 1,3. Damit werden Material und Gewicht gespart. Darüber

hinaus wird vermieden, dass das Außengehäuse im Überlappungsbereich der Schalen deutlich weniger elastisch ist als im übrigen, nicht überlappenden Bereich.

Bei Versuchen hat sich herausgestellt, dass die Außenschale eine Dicke von maximal 1,0 mm, insbesondere maximal 0,8 mm und/oder die Innenschale eine Dicke von maximal 0,4 mm haben kann. Diese Dicken sind wesentlich geringer als im Stand der Technik, bei dem zum Beispiel bei Wickelgehäusen mit Wandstärken von 1,2 bis 1,5 mm gearbeitet wird.

Die bevorzugte Ausführungsform sieht sogar vor, dass die Außenschale eine Dicke von maximal 0,4, insbesondere 0,3 mm hat und die Innenschale lediglich maximal 0,2 mm dick ist. Die geringe Dicke gerade der Innenschale hat nicht nur Gewichtsvorteile, sondern sorgt auch dafür, dass im Bereich der Längsränder der Innenschale nur ein geringer Dickensprung im Außengehäuse vorhanden ist. Die die Längsränder definierenden Stirnseiten stehen damit als Störkontur oder Störkante für das angrenzende Teil, zum Beispiel für die Lagermatte, kaum noch nach innen vor, sodass beim Schließen des Außengehäuses kaum Scherkräfte auf das angrenzende Teil ausgeübt werden. Durch die geringe Dicke können sich die Längsränder kaum an der Lagermatte verhaken, sondern gleiten an dieser entlang.

Die geringe Dicke der Innen- und der Außenschale führt auch dazu, dass die Spannungsverteilung im Außengehäuse sehr gleichmäßig ist, dieses ist nämlich flexibler als im Stand der Technik und passt sich den toleranzbedingten unterschiedlichen Geometrien der innen liegenden Teile, zum Beispiel der Einleger, optimal an. Das bedeutet auch, dass die Klemmkraft sehr gleichmäßig auf das innen liegende Teil verteilt wird.

Die geringe Dicke des Außengehäuses führt auch dazu, dass der sogenannte Canning-Prozess beim Herstellen des Außengehäuses schneller erfolgt und dass keine großen Rückfederkräfte auftreten, die es im Stand der Technik zu beherrschen gilt. Diese Rückfederkräfte führen dazu, dass nach dem Öffnen des Werkzeugs, welches eine Anpresskraft auf das Außengehäuse bei dessen Schließvorgang ausübt, das Außengehäuse zurückfedert, eine andere Geometrie einnimmt und die Klemmkräfte im stärker rückfedernden Abschnitt stärker reduziert werden.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Außenschale aus einem anderen Werkstoff als die Innenschale besteht. Hier lassen sich zusätzlich Kosten sparen, indem zum Beispiel die Innenschale aus einem weniger hochwertigen Material als die Außenschale besteht.

- 5 Die Außenschale sollte wenigstens 90 % des Außenumfangs des Gehäuses bilden.

Die Stabilität des Außengehäuses im Bereich der Längsränder kann erhöht und die Fertigung vereinfacht werden, wenn wenigstens einer der Längsränder der Außenschale wenigstens einen Fortsatz in Umfangsrichtung hat, der in eine
10 Ausnehmung am gegenüberliegenden Fortsatz eingreift. Fortsatz und Ausnehmung können insbesondere komplementär ausgeführt sein. Über den Fortsatz und die Ausnehmung werden die Längsränder in Axialrichtung formschlüssig verhakt, was die Belastung auf die stoffschlüssige Verbindung reduziert. Die bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass beide Längsränder zinnenförmig
15 ausgeführt sein können, sodass die Zinnen des einen Längsrandes in komplementäre Ausnehmungen zwischen Zinnen des anderen Längsrandes eingreifen. Insbesondere sollte jedoch, um den Umfangsspalt aufrechtzuerhalten, die Spitze der Zinnen nicht die „Böden“ der benachbarten Ausnehmungen kontaktieren. Einen Kontakt in Axialrichtung kann es jedoch an den Seitenflächen der
20 benachbarten Zinnen und Ausnehmungen geben.

Die Längsränder der Außenschale sollten miteinander und/oder mit der Innenschale verlötet werden, wobei vorzugsweise zusätzlich die Außenschale im Bereich der Längsränder mit der Innenschale punktverschweißt ist. Die Innenschale kann eine Brücke zwischen den Längsrändern bilden, weshalb die Längs-
25 ränder der Außenschale jeweils an der Innenschale angelötet sind. Wenn der Spalt zwischen den Längsrändern sehr gering ist, kann dieser Spalt auch komplett mit Lot geschlossen sein, sodass dieses Lot auch die Längsränder der Außenschale miteinander verbindet. Dabei wäre es möglich, dass der Spalt komplett mit Lot gefüllt ist.

- 30 Bevorzugt ist Lot auch zwischen der Innenseite der Außenschale im Bereich ihrer Längsränder und der Außenseite der Innenschale in diesem Bereich vorgesehen, sodass ein großflächigerer, gelöteter Bereich entsteht. Überlappt die Innenschale die Außenschale sehr weit, wäre es denkbar, Lot nur an der Innen-

seite nahe der Längsränder der Außenschale vorzusehen, sodass nicht der gesamte Überlappungsbereich der Schalen mit Lot verbunden ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält einen Einleger zum Reinigen des Abgases (Katalysator oder Partikelfilter), bildet einen Schalldämpfer und/oder enthält TEG-Module. Die Vorrichtung ist ein vorgefertigter Behälter, der in seinem Inneren Einbauten aufweist, durch die entweder das Abgas behandelt wird oder durch die Energie aus dem Abgas umgewandelt wird (Schall- oder Wärmeenergie).

Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht keine Vorfertigung der Vorrichtung vor und auch keine Einbauten enthaltenden Behälter. Die Vorrichtung ist vielmehr eine Rohrstützenverbindung für zwei benachbarte Rohrstützen. Die Außen- und die Innenschale umgeben die zwei benachbarten Rohrstützen und koppeln sie strömungsmäßig miteinander. Hierbei werden die Schalen vorzugsweise stoffschlüssig an den Rohrstützen befestigt. Da die Rohrstützen nicht immer exakte Aussenabmessungen und -geometrien besitzen, lässt sich durch die zwei komprimierbaren Schalen immer eine optimale, spaltfreie Anpassung an die Stützen erreichen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann jedoch auch ein aus zwei Schalen zusammengesetztes Abgasrohr eines Verbrennungsmotors sein. Hier ist es von Vorteil, wenn zumindest die Innenschale im Querschnitt geschlossen umläuft, also kein Spalt zwischen den Längsrändern der Innenschale vorhanden ist, oder wenn dieser Spalt durch Lot komplett geschlossen ist. Vorteilhaft ist ferner, wenn die Schalen aus unterschiedlichen Material sind, so dass unterschiedliche Korrosionsbeständigkeiten erfüllt werden. Das Abgasrohr ist somit insgesamt leichter, denn seine Wanddicke kann geringer sein als bei bisherigen Abgasrohren.

Vorzugsweise überdeckt die Außenschale in axialer Richtung die Innenschale im Wesentlichen vollständig. Dadurch ergibt sich auch bei geringer Dicke der einzelnen Schalen eine Vorrichtung mit vergleichsweise großer und in axialer Richtung weitgehend homogener Stabilität.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Abgas führenden Vorrichtung, insbesondere einer vorgenannten erfindungsgemäßen Abgasvorrichtung, sieht folgende Schritte vor:

5 a) Positionieren einer Außenschale und einer Innenschale so zueinander, dass sich die Außenschale C-förmig um die Innenschale und sich die Innenschale innenseitig von einem Längsrand zum gegenüberliegenden Längsrand der Außenschale erstreckt, und

b) stoffschlüssiges Verbinden der Außen- und der Innenschale miteinander im Bereich der Längsränder der Außenschale.

10 Wie bereits erläutert, sollten die beiden Schalen absatzlos stetig gekrümmt verlaufen, in Bezug auf den Querschnitt gesehen. Die Außen- und die Innenschale sind nicht gewickelt, das heißt, sie erstrecken sich um weniger als 360° im Querschnitt gesehen.

15 Die Außen- und die Innenschale werden miteinander verlötet, insbesondere im sogenannten Durchlaufverfahren, indem sie durch einen Durchlaufofen bewegt werden, in dem das Lot verflüssigt wird.

20 In diesem Fall können die Außen- und die Innenschale in axialer Richtung zunächst durch ein erstes Tunnelbauteil, dann durch den Durchlaufofen und schließlich durch ein zweites Tunnelbauteil bewegt werden. Mittels der Tunnelbauteile lassen sich die Schalen auf einfache Weise kalibrieren sowie gleichzeitig zum Durchlaufofen hin und vom Durchlaufofen weg transportieren.

Vorzugsweise ist zusätzlich ein Stabilisierungsdorn vorgesehen, der mit einer Tunnelöffnung des zweiten Tunnelbauteils einen Ringraum definiert, durch den die Schalen bewegt werden.

25 Eine sehr effektive Herstellungsweise sieht vor, dass auf der Außenschale innenseitig im Bereich der Längsränder und/oder außenseitig an der Innenschale ein Lot aufgebracht wird (zum Beispiel durch Siebdruck), das ausgehärtet ist, bevor die Schalen zueinander positioniert werden. Im obigen Schritt b) wird dann zumindest eine der Schalen erwärmt, sodass das Lot flüssig wird und die
30 Schalen miteinander verlötet werden.

Alternativ zum Aufdrucken von Lot könnten auch eine oder mehrere Lotfolien auf einer oder beiden einander gegenüberliegenden Seiten des Schalen befestigt sein, z.B. durch Punktschweißen. Die Folien schmelzen dann bei Wärmeeinwirkung.

- 5 Die Schalen können zur Versteifung vollflächig oder verteilt über ihre Kontaktflächen miteinander verlötet sein. Auf eine oder beide Schalen wird Lot aufgedruckt, z.B. vollflächig oder in Mustern wie Streifen, Gitter, Punkte usw. Nach dem Erwärmen ergibt sich eine vollflächige oder abschnittsweise Lotverbindung. Auch wenn in Mustern Lot aufgedruckt wird, kann dieses nach dem
10 Erhitzen zu einer vollflächigen Verbindung werden.

Die vollflächige oder abschnittsweise Lotverbindung erfolgt insbesondere im Bereich von Stellen, an denen von außen Teile befestigt werden, um die Wand in diesem Bereich zu versteifen.

- Da die Werkzeuge zum Schließen der Schalen, die von außen einen Druck
15 auf die Schalen ausüben, zumeist sehr teuer sind, sodass ihre Taktzeit so gering wie möglich sein sollte, können die Schalen vor dem Löten miteinander punktschweißbar werden. Damit sind die Schalen zueinander positioniert und können in ein anderes Werkzeug oder eine andere Station transportiert werden.

- Die Taktzeiten des sogenannten Canning-Prozesses zum Schließen des
20 Außengehäuses werden von über 30 sec. auf unter 7 sec. reduziert.

- Die Schalen können vorgekrümmt sein, wenn sie in einem Werkzeug positioniert werden, das einwärts bewegliche Backen aufweist. Wenn diese Backen einwärts bewegt werden, wird zumindest die Außenschale weiter gekrümmt, sodass sich ihre Längsränder aufeinander zu bewegen. Im Werkzeug
25 sollte dann zumindest eine vorläufige Fixierung der Schalen aneinander erfolgen, zum Beispiel durch Punktschweißen.

- Die Backen werden bei der bevorzugten Ausführungsform von einem individuell für die gerade herzustellende Vorrichtung ermittelten Parametern um einen ermittelten, individuellen Verstellweg einwärts bewegt. Das bedeutet, dass
30 jede Vorrichtung ein individuell hergestelltes Außengehäuse hat, abgestimmt auf Parameter der innen liegenden Teile, zum Beispiel auf die Querschnittsgeometrie

des Einlegers oder die beim Schließen der Backen aufgebrauchte Klemmkraft oder das Flächengewicht der Lagermatte.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die
5 Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine Längsschnittansicht durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 2 eine Querschnittsansicht durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- 10 - Figur 3 eine Querschnittsansicht durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 4 eine Radialansicht auf die Vorrichtungen nach Figuren 2 und 3 im Bereich der Längsränder,
- Figur 5 eine perspektivische Querschnittsansicht durch ein Werkzeug zur
15 Herstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 6 aufeinanderfolgende Verfahrensschritte zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Figur 7 eine Längsschnittansicht durch eine als Rohrstutzenverbindung ausgeführte erfindungsgemäße Vorrichtung,
- 20 - Figur 8 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung nach Figur 7,
- Figur 9 eine stirnseitige Ansicht einer als Abgasrohr ausgebildeten erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 10 eine stirnseitige Ansicht einer als Abgasrohr ausgebildeten erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer alternativen Ausführungsvariante, und
- 25 - Figur 11 eine schematische Skizze, die ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Vorrichtungen gemäß den Figuren 9 und 10 veranschaulicht.

In Figur 1 ist eine in einem Kraftfahrzeug untergebrachte, Abgas führende Vorrichtung 10 dargestellt. Die Vorrichtung 10 kann eine Abgasreinigungsvor-

richtung, das heißt ein Abgaskatalysator, ein Partikelfilter, oder eine Kombination aus beiden sein, oder ein Schalldämpfer oder eine Strom erzeugende Vorrichtung mit sogenannten TEG-Modulen, die beispielhaft dargestellt und mit dem Bezugszeichen 12 versehen sind.

5 Das Bezugszeichen 14 definiert ein langgestrecktes, zylindrisches Substrat, das beispielsweise aus einer Keramik oder einer Art gewickelter Wellpappe oder einem anderen katalytischen Träger- oder Filtermaterial mit oder ohne Beschichtung besteht. Das Substrat 14 ist von einer Lagermatte 16 umgeben, die ein
10 elastisches Ausgleichselement zwischen dem Substrat 14 und einem Außengehäuse 18 aus Blech bildet.

Die Lagermatte 16 ist auch vorhanden, wenn andere innen liegende Teile, wie zum Beispiel TEG-Module 12 auf einen Träger geklemmt werden sollen, oder wenn schalldämpfende Einbauten vom Außengehäuse 18 umgeben und darin geklemmt werden.

15 Stromaufwärts und stromabwärts sind mit dem Außengehäuse 18 ein Einströmtrichter 20 und ein Ausströmtrichter 22 verbunden.

Die Vorrichtung ist ein vorgefertigter Behälter mit Einbauten, mit einem Einlass und einem Auslass, die durch den Einlass des Einström- bzw. den Auslass des Ausströmtrichters 20 bzw. 22 gebildet sind, und einem dazwischen
20 liegenden, im Querschnitt zum Ein- und Auslass aufgeweiteten Abschnitt, um einen Hohlraum zur Aufnahme der Einbauten zu bilden.

Das Außengehäuse 18 ist dünnwandig ausgeführt und wird im Folgenden näher erläutert.

In Figur 2 ist in einem Querschnitt der Aufbau der erfindungsgemäßen
25 Vorrichtung zu sehen. Das Außengehäuse 18 besteht aus zwei separaten Schalen, nämlich einer Außenschale 24 und einer Innenschale 26. Die Außenschale 24 hat einen im Wesentlichen C-förmigen Querschnitt und umgreift das Substrat 14. Das bedeutet, die Außenschale erstreckt sich im Querschnitt um mehr als 180°, vorzugsweise um mehr als 270°. Die Innenschale 26 ist bei der
30 dargestellten Ausführungsform im Querschnitt ebenfalls C-förmig.

Die Schalen 24 und 26 haben Längsränder 28 bzw. 30, die jeweils voneinander beabstandet sind, sodass sich ein Spalt 32 bzw. 34 zwischen den Längsrändern 28 bzw. 30 ergibt. Das bedeutet, die Außenschale 24 überlappt sich im Bereich ihrer Längsränder 28 ebenso wenig wie die Innenschale im Bereich ihrer Längsränder 30.

Die Außenschale 24 bildet den wesentlichen Teil der Außenseite des Außengehäuses in Umfangsrichtung, insbesondere bildet sie wenigstens 90 % des Außenumfangs des Außengehäuses 18. Der innenseitige, von der Außenschale 24 abgedeckte Abschnitt der Innenschale 26 bildet überhaupt keinen Abschnitt des Außenumfangs des Außengehäuses 18, sondern nur der Abschnitt, der den Spalt 32 schließt.

Der Spalt 32 zwischen den Längsrändern 28 wird radial nach innen hin von der Innenschale 26 geschlossen. Die Ausrichtung der Außen- und der Innenschale 24 bzw. 26 erfolgt so, dass die Spalte 32, 34 entgegengesetzt zueinander liegen, insbesondere diametral entgegengesetzt zueinander.

Die Außenschale 24 besteht ebenso wie die Innenschale 26 aus einem gleichmäßig dünnen Blech.

Da die Außenschale 24 den wesentlichen Teil des Außengehäuses 18 bildet, auch bezüglich Stabilität des Außengehäuses 18, kann die Innenschale 26 dünner ausgeführt sein als die Außenschale 24.

Die Außenschale 24 sollte um insbesondere den Faktor 1,3 dicker sein als die Innenschale 26.

Bei der bevorzugten Ausführungsform hat sich ergeben, dass die Außenschale eine Dicke von maximal 1,0 mm, insbesondere aber maximal 0,8 mm, vorzugsweise insbesondere von maximal 0,4 mm aufweisen kann, wogegen die Innenschale 26 eine Dicke von maximal 0,4 mm, insbesondere von maximal etwa 0,2 mm hat.

Die Außenschale 24 hat bei den gezeigten Ausführungsformen eine Dicke von sogar nur etwa 0,3 mm und die Innenschale 26 von 0,2 mm, sodass sich im Überlappungsbereich der Schalen 24, 26 eine Gesamtdicke des Außengehäuses 18 von 0,5 mm ergibt.

Die Außen- und Innenschale 24 bzw. 26 liegen im Überlappungsbereich vollflächig aneinander an, was insbesondere dadurch erleichtert wird, dass die Außenschale 24 eine geringe Dicke hat und sich beim Biegen an die Kontur der innen liegenden Teile anpassen kann. Die Innenschale 26 wiederum ist aufgrund ihrer noch geringeren Dicke hoch flexibel und passt sich der Kontur der innen liegenden, angrenzenden Teile, hier des Substrats 14 und der darüberliegenden Lagermatte 16 perfekt an.

Alternativ oder zusätzlich hierzu kann die Außenschale 24 aus einem anderen Werkstoff als die Innenschale 26 bestehen, insbesondere aus einem hochwertigeren, zum Beispiel korrosionsbeständigeren Werkstoff.

Die beiden Schalen 24, 26 sind im Bereich der Längsränder 28 miteinander stoffschlüssig verbunden.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform sind die Schalen 24, 26 im Bereich der Innenseite der Außenschale 24 nahe der Längsränder 28 miteinander verlötet. Das Lot erstreckt sich gemäß der bevorzugten Ausführungsform etwa maximal 10 bis 20 mm vom jeweiligen Längsrand 28 am Umfang entlang im jeweiligen Überlappungsbereich.

Lot 36 sollte auch den Spalt 32 ausfüllen, vorzugsweise komplett ausfüllen, sodass sich keine Rinne ergibt, in der sich Feuchtigkeit ansammeln könnte. Zumindest sollte Lot 36 die Stirnseiten im Bereich der Längsränder 28 komplett abdecken, ebenso wie die Außenseite der Innenschale 26 im Bereich des Spalts 32, sodass keine Angriffsfläche für Korrosion und keine Spalte zwischen Außen- und Innenschale 24, 26 vorhanden sind.

Zusätzlich zur Lötverbindung sind die Schalen 24, 26 nahe der Längsränder 28 an einigen in Axialrichtung hintereinanderliegenden Stellen punktverschweißt. Die Schweißstellen tragen das Bezugszeichen 38. Dieses Punktschweißen dient lediglich zur Vorfixierung der Schalen 24, 26, bevor diese über ihre gesamte Längserstreckung im Bereich des Spaltes 32 miteinander verlötet werden. Alternativ hierzu könnte der Spalt 32 Null sein, z.B. wenn die Toleranzen bei der Herstellung entsprechend so gewählt sind, dass eine Obergrenze der Umfangslänge der Außenschale durch eine Anlage von dessen Längsrändern

aneinander definiert ist. Es wäre auch denkbar, dass sich die Längsränder 28 der Außenschale 24 überlappen.

Die Schalen 24, 26 können zur Versteifung vollflächig oder verteilt über ihre Kontaktflächen miteinander verlötet sein. Auf eine oder beide Schalen 24, 26 wird
5 Lot aufgedruckt, z.B. vollflächig oder in Mustern wie Streifen, Gitter, Punkte usw. Nach dem Erwärmen ergibt sich eine vollflächige oder abschnittsweise Lotverbindung.

Die vollflächige oder abschnittsweise Lotverbindung erfolgt insbesondere im Bereich von Stellen, an denen von außen Teile befestigt werden, um die Wand in
10 diesem Bereich zu versteifen. In Figur 2 wird ein Befestigungsteil 100 an die Außenschale 24 angelötet. Zumindest großflächig im Bereich um diese Lötstellen herum werden die Schalen 24, 26 miteinander verlötet, um die Wand dort zu versteifen, wo die durch das Befestigungsteil 100 einwirkenden Kräfte aufgenommen werden.

15 Wird z.B. eine Öffnung in der Wand erforderlich (z.B. für einen Sensor), so sind in beiden Schalen 24, 26 übereinanderliegende Löcher vorgesehen. Am Lochrand werden die Schalen 24, 26 miteinander verlötet, um die Steifigkeit zu erhöhen und gegebenenfalls auch eine Gasdichtigkeit zu erreichen.

Die Ausführungsform nach Figur 2 zeigt eine kreiszylindrische Vorrichtung.
20 Die Erfindung ist jedoch nicht nur auf eine solche Vorrichtung begrenzt, sondern bezieht sich auch auf andere, im Wesentlichen runde oder auch auf im Wesentlichen eckige, mit abgerundeten Kanten versehene Geometrien von Außengehäusen 18.

Figur 3 zeigt eine Vorrichtung mit einem innen liegenden Bauteil, zum
25 Beispiel einem Schalldämpferinnenteil, einem Substrat 14 oder anderen Aufbauten, zum Beispiel mit TEG-Modulen 12. Optional, abhängig vom innen liegenden Teil, ist auch hier eine Lagermatte 16 um das innen liegende Teil gewickelt. Das Außengehäuse 18 besteht erneut aus nur zwei Schalen, nämlich der Außenschale 24 und der separaten Innenschale 26. Auch hier verläuft die
30 Außenschale 24 C-förmig fast komplett um die innen liegenden Teile herum.

Alternativ zur Ausführungsform nach Figur 2 erstreckt sich die Innenschale 26 jedoch nicht C-förmig entlang der Innenseite der Außenschale 24, sondern

verläuft V- oder U-förmig nur über einen relativ begrenzten Winkelbereich im Bereich des Spalts 32, um im Spaltbereich das Außengehäuse 18 zu schließen. Zu betonen ist jedoch, dass natürlich auch bei dieser Ausführungsform eine ähnliche Gestaltung der Innenschale 26 wie bei Figur 2 vorhanden sein kann, nämlich dass sich die Innenschale 26 C-förmig um fast die gesamten innen liegenden Teile herum erstreckt. Der Vorteil der Ausführungsform nach Figur 3 besteht darin, dass der Materialaufwand für die Innenschale 26 geringer ist als bei der vorhergehenden Ausführungsform. Andererseits ist die Wanddicke des Außengehäuses 18 aufgrund der fast über 360° verlaufenden Überlappung der Schalen 24, 26 gemäß Figur 2 gleichmäßiger.

Bezüglich Dicken, Materialien und Erstreckungen der Außen- und Innenschale 24, 26 gilt bezüglich Figur 3 das zu Figur 2 Gesagte. Das betrifft auch die Verbindung der beiden aus Blechen bestehenden Schalen 24, 26 durch Stoffschluss. Der Spalt 32 wird auch hier mit Lot 36 zumindest ausgekleidet, vorzugsweise gefüllt.

Die Längsränder 28 können linear verlaufen oder miteinander verzahnt sein, wie Figur 4 zeigt. In Figur 4 ist eine zinnenartige Ausbildung der Längsränder 28 dargestellt, mit in Umfangsrichtung verlaufenden Fortsätzen 40, die in Ausnehmungen 42 zwischen den Fortsätzen 40 des gegenüberliegenden Längsrandes 28 eingreifen. Durch diese Konstruktion, die in Umfangsrichtung nach wie vor Spalte 32 ermöglicht, wird die Stabilität des Außengehäuses 18 im Nahtbereich erhöht und die Herstellung erleichtert.

Figur 5 zeigt das Werkzeug, mit dem die erfindungsgemäße Vorrichtung hergestellt wird. Das Werkzeug hat mehrere kreissegmentförmige Backen 44, die nach innen bewegt werden können. Die Innenseiten 46 der Backen 44 sind der späteren Form des Außengehäuses 18 im entsprechenden Bereich angepasst.

Die Backen 44 können unterschiedlich weit nach innen bewegt werden (siehe Pfeile), sodass abhängig von individuellen Parametern für die herzustellende Vorrichtung, die zum Beispiel von der Klemmkraft, welche auf die innen liegenden Teile ausgeübt wird, oder der Geometrie des Substrats 14 oder des Flächengewichts der verbauten Lagermatte 16 abhängt, die Backen 44 individuell weiter oder weniger weit nach innen bewegt werden. Das heißt, der Verstellweg für die Backen 44 ist für jede Vorrichtung vorzugsweise individualisiert.

Beispiele für eine solche maßgeschneiderte Herstellung sind in der WO 2007/115667 A1 erläutert, auf die diesbezüglich Bezug genommen wird. Das Werkzeug kann alternativ auch wie in der DE 10 2006 049 238 A1 beschrieben ausgebildet sein.

5 Im Folgenden wird das Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand Figur 6 beschrieben.

Die beiden separaten Schalen 24, 26 sind quer zu ihrer Längsrichtung zuerst vorgeformt, das heißt, sie haben noch nicht ihre endgültige Gestalt im Querschnitt gesehen, sind jedoch gekrümmt (Figur 6a).

10 In das Werkzeug (Figur 6b) werden die Außen- und Innenschale 24, 26 und in diese die innen liegenden Teile hineingeschoben. Die Innenschale 26 wird ebenfalls so positioniert, dass ihre Längsränder 30 auf der Innenseite der Außenschale 24 liegen. Im Bereich der Längsränder 28 ist innenseitig auf die Außenschale 24 und/oder die Außenseite der Innenschale 26 Lot 36, insbesondere
15 Hartlot, aufgebracht und ausgehärtet, zum Beispiel durch Drucken (Figur 6a).

Die Backen 44 werden dann einwärts gefahren, sodass die Außenschale 24 verengt wird und die Längsränder 28 aufeinander zu wandern. Auch die Innenschale 26 wird dabei deformiert (Figuren 6b und 6c).

Sobald die endgültige Position (Figur 6c) erreicht ist, werden die Schalen 24,
20 26 im Überlappungsbereich nahe dem Spalt 32 punktverschweißt. Hierzu können benachbarte Backen 44 entsprechende Ausnehmungen 48 zum Einschieben einer Schweißelektrode 50 haben (Figur 6c).

Anschließend wird die vorgefertigte Vorrichtung aus dem Werkzeug durch einen Durchlaufofen 52 (Figur 6e) bewegt, wo sie erwärmt wird, bis das Lot 36
25 schmilzt. Zusätzlich kann auch noch Lot im Bereich des Spalts 32 von außen zugegeben werden (Figur 6d). Die beiden Schalen 24, 26 werden damit stoffschlüssig verbunden. Eine Wärmequelle 54 im Durchlaufofen 52 ist ebenfalls in den Figuren 6d und 6e dargestellt.

Bei den bisher gezeigten Ausführungsformen werden die Außen- und die
30 Innenschale 24 bzw. 26 um die Einbauten herum positioniert und anschließend miteinander verbunden.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 7 und 8 ist die Vorrichtung eine Rohrstützenverbindung von zwei voneinander beabstandeten Abgasrohren, die in Rohrstützen 60, 62 enden. Im Inneren der Vorrichtung sind keine Einbauten vorgesehen, darüber hinaus ist kein großer Querschnittsprung vorhanden.

- 5 Die Außen- und die Innenschale 24, 26 können so ausgebildet sein, wie bei den vorherigen Ausführungsformen beschrieben.

In der gezeigten Ausführungsform sind beide Schalen 24, 26 im Querschnitt C-förmig, wobei die Schlitze der beiden „C“ diametral entgegengesetzt zueinander liegen. Die Schalen 24, 26 werden von außen auf die Stützen 60, 62
10 aufgesetzt und radial nach innen gepresst, so dass sie an der Außenfläche der Stützen 60, 62 anliegen, die Rohrstützen 60, 62 umgeben und sie strömungsmäßig miteinander koppeln. Die radial einwärts gerichtete Kraft kann entsprechend Figur 5 aufgebracht werden.

Ferner könnten die gegenüberliegenden Längsränder der Schalen 24
15 und/oder 26 auch ineinandergreifende Vorsprünge haben, wie zuvor erläutert.

Die Schalen 24, 26 werden dann miteinander stoffschlüssig am Spalt der Außenschale 24 verbunden. Ferner können die Schalen 24, 26 auch noch mit einem oder beiden Stützen 60, 62 stoffschlüssig verbunden werden, z.B. durch Löten oder Schweißen.

- 20 Um kein Abgas austreten zu lassen, können evtl. auch umlaufende Lot- oder Schweißverbindungen zwischen den Schalen 24, 26 und den Stützen 60, 62 vorgesehen werden.

Das Verlöten der Schalen 24, 26 kann z.B. dadurch erfolgen, dass auf der Innenseite der Außenschale 24 und/oder der Außenseite der Innenschale 26
25 jeweils eine Lotfolie durch Punktschweißen befestigt ist. Die Folien schmelzen bei Wärmeeinwirkung und verbinden die Schalen 24, 26.

Die Ausführungsform nach Figur 9 zeigt ein Abgasrohr eines Verbrennungsmotors, das aus zwei separaten Schalen 24, 26 zusammengesetzt ist. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform ist zwischen den Längsrändern 30 der
30 Innenschale 26 kein Spalt oder nur ein so geringer Spalt, dass er durch das Lot

36 oder die Schweißnaht komplett geschlossen ist. Alternativ oder zusätzlich ist auch kein Spalt zwischen den Längsrändern 28 der Außenschale 24 vorhanden.

Beide Schalen 24, 26 sollten in sich keine überlappenden Ränder haben. Auch bei dieser Ausführungsform ist es von Vorteil, Anbauteile ähnlich wie im
5 Zusammenhang mit Figur 1 das Befestigungsteil 100 zu befestigen.

Die bevorzugte Befestigung der Schalen 24, 26 aneinander ist Löten, insbesondere vollflächiges Löten. Hier gilt das zu den übrigen Ausführungsformen Gesagte, auf das zur Vermeidung von Wiederholungen verwiesen wird.

Für alle Ausführungsformen gilt, dass das Lot 36 auf verschiedenste Weisen
10 aufgebracht werden kann: flüssig, durch Aufdrucken, durch Befestigen von Lotfolien usw.

Bei sämtlichen gezeigten Ausführungsformen bildet die Außenschale 24 einen größeren Abschnitt des Außenumfangs als die Innenschale 26. Alternativ könnte die Außenschale 24 aber auch gleich großen Abschnitt des Außen-
15 umfangs wie die Innenschale 26 bilden.

Analog zu Figur 9 ist in Figur 10 eine als Abgasrohr ausgebildete Vorrichtung
10 dargestellt, allerdings gemäß einer alternativen Ausführungsvariante. In diesem Fall ist zwischen den beiden separaten Schalen 24, 26 ein Luftspalt 64 vorgesehen, der sich in Bezug auf Wärmedämmung und Schallschutz positiv
20 auswirken kann. Eine gewünschte radiale Abmessung des Luftspalts 64 (Spalt-
dicke) lässt sich dabei über eine radiale Abmessung des Lots 36 und/oder sonstige Abstandshalter einstellen, die an den Schalen 24, 26 angeformt oder befestigt sein können.

Die Schalen 24, 26 sind gemäß Figur 10 nicht vollflächig durch Lot 36 ver-
25 bunden, sondern lediglich durch in Umfangsrichtung beabstandete Lotstreifen 66. Dabei ist sowohl im Bereich der Längsränder 28 der Außenschale 24 als auch im Bereich der Längsränder 30 der Innenschale 26 jeweils ein Lotstreifen 66 vorgesehen, um einen vorhandenen Spalt zwischen den Längsrändern 28 bzw. 30 zu schließen, insbesondere gasdicht zu schließen.

30 Außerhalb der Spaltbereiche der Außen- bzw. Innenschale 24, 26 können weitere Lotstreifen 66 vorhanden sein, um die Steifigkeit des zweischaligen

Abgasrohrs zu erhöhen. Beispielsweise sind in Figur 10 zwei weitere Lotstreifen 66 vorgesehen, die in Umfangsrichtung sowohl vollflächig an die Innenschale 26 als auch an die Außenschale 24 angrenzen und im Wesentlichen der Rohrversteifung dienen.

- 5 Eine Möglichkeit zur Fertigung von Vorrichtungen 10 gemäß den Figuren 9 und 10 ist in Figur 11 gezeigt. Hierbei werden zunächst die beiden separaten, gekrümmten Schalen 24, 26 vorgefertigt und vorzugsweise auf eine vorgegebene axiale Länge geschnitten.

10 Danach wird das Lot 36, wie oben beschrieben, abschnittsweise oder vollflächig auf wenigstens eine der Schalen 24, 26 aufgebracht und fixiert.

Anschließend werden die Schalen 24, 26 in gewünschter Weise relativ zueinander positioniert und gemeinsam in eine Tunnelöffnung 68 eines beispielsweise aus Keramik hergestellten, ersten Tunnelbauteils 70 geschoben.

15 Um das Einführen der Schalen 24, 26 zu erleichtern, kann die Tunnelöffnung 68 in axialer Einschubrichtung 71 zunächst trichterförmig oder konisch und dann im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sein (vgl. Figur 11). Die Geometrie der Tunnelöffnung 68, insbesondere des zylindrischen Abschnitts der Tunnelöffnung 68 wird dabei vorzugsweise so gewählt, dass die Schalen 24, 26 auf einen gewünschten Querschnitt kalibriert werden.

20 An das erste Tunnelbauteil 70 schließt sich axial ein Durchlaufofen 72 an, der das auf die Schalen 24, 26 aufgetragene Lot 36 soweit erhitzt, dass es schmilzt.

25 An den Durchlaufofen 72 schließt sich axial ein zweites Tunnelbauteil 74 an, dessen Tunnelöffnung 76 in Einschubrichtung 71 ebenfalls zunächst trichterförmig oder konisch und dann im Wesentlichen zylindrisch ausgeführt sein kann (vgl. Figur 11), um das Einführen der Schalen 24, 26 zu erleichtern. Insbesondere können die beiden Tunnelbauteile 70, 74 identisch ausgebildet sein.

Im zweiten Tunnelbauteil 74 kühlt die als Abgasrohr ausgebildete Vorrichtung ab, wobei die Schalen 24, 26 nunmehr miteinander verlötet sind.

30 Optional können die Schalen 24, 26 vor dem Löten miteinander punktverschweißt werden, um die gewünschte Position relativ zueinander zu fixieren.

Die Lotstreifen können z.B. dadurch erzeugt werden, dass ein Band aus Lotmaterial in kaltem Zustand auf eine der Schalen 24, 26 aufgeklebt wird und später im Durchlaufofen schmilzt.

Um die Formstabilität des im Durchlaufofen 72 erhitzten Abgasrohrs sicherzustellen ist abgesehen vom zweiten Tunnelbauteil 74 noch ein Stabilisierungsdorn 78 vorgesehen, der sich durch die Tunnelöffnung 76 des zweiten Tunnelbauteils 74 erstreckt und in den Durchlaufofen 72 ragt. Besonders bevorzugt erstreckt sich der Stabilisierungsdorn 78 in axialer Richtung durch den gesamten Durchlaufofen 72. Der Stabilisierungsdorn 78 definiert mit der Tunnelöffnung 76 des zweiten Tunnelbauteils 74 einen Ringraum 80, durch welchen die Schalen 24, 26 bewegt werden

Die Querschnitte der Tunnelöffnung 76 des zweiten Tunnelbauteils 74 sowie des Stabilisierungsdorn 78 entsprechen vorzugsweise dem gewünschten Außen- bzw. Innenquerschnitt des Abgasrohrs. Für kreisrunde Rohrquerschnitte gemäß Figur 11 entspricht der Durchmesser des Stabilisierungsdorns 78 dem Durchmesser der Tunnelöffnung 76 abzüglich der doppelten Außenschalendicke, der doppelten Innenschalendicke und der doppelten Spaltdicke des Luftspalts 64.

Statt die Schalen 24, 26 zu Beginn der Rohrfertigung auf eine vorgegebene axiale Länge zuzuschneiden ist auch eine „Endlosfertigung“ denkbar, bei der das Abgasrohr erst nach dem Verlöten der Schalen 24, 26 auf eine gewünschte Länge zugeschnitten wird.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf eine Durchlaufeneinheit zur Herstellung von Abgasrohren, mit einem sich trichterförmig einengenden ersten Tunnelbauteil zum Einführen von Schalen, einem Durchlaufofen, der sich an das erste Tunnelbauteil anschließt, und einem sich an den Durchlaufofen anschließenden zweiten Tunnelbauteil, welches sich zu seinem Auslass trichterförmig aufweitet.

Patentansprüche

1. Abgas führende Vorrichtung eines Fahrzeugs, mit einem zylindrischen Außengehäuse (18), das aus einer Außenschale (24) und einer in deren Inneren angeordneten Innenschale (26) besteht, wobei die Außenschale (24) einen
5 größeren Abschnitt des Außenumfangs als die Innenschale (26) oder einen gleich großen Abschnitt des Außenumfangs wie die Innenschale (26) bildet, die radiale Außenseite der Innenschale (26) an der Außenschale (24) insbesondere stoffschlüssig befestigt ist und die Außenschale (24) im Querschnitt C-förmig oder ringförmig geschlossen ist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder (28) der Außenschale (24) zueinander überlappungsfrei verlaufen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder (28) der Außenschale (24) in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind und der entstehende Spalt (32) zwischen den Längsrändern
15 (28) durch die Innenschale (26) radial nach innen geschlossen ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschale (26) im Querschnitt gesehen eine geringere Umfangslänge als die Außenschale (24) hat, vorzugsweise um wenigstens den Faktor 0,6.
- 20 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschale (26) im Querschnitt C-förmig ist und/oder dass der Spalt (34) zwischen den Längsrändern (30) der Innenschale (26) entgegengesetzt, bei einem kreiszylindrischen Außengehäuse (18) diametral entgegengesetzt zu den Längsrändern (28) der Außenschale (24) ausgerichtet
25 ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschale (24) dicker ist als die Innenschale (26), insbesondere wenigstens um den Faktor 1,3.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschale (24) eine Dicke von maximal 0,8 mm und/oder die Innenschale (26) eine
30 Dicke von maximal 0,4 mm hat.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschale (24) aus einem anderen Werkstoff als die Innenschale (26) besteht.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschale (24) wenigstens 90 % des Außen-
5 umfangs des Außengehäuses (18) in Umfangsrichtung bildet.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Längsränder (28) der Außenschale (24) wenigstens einen Fortsatz (40) in Umfangsrichtung hat, der in eine
10 Ausnehmung (42) am gegenüberliegenden Längsrand (28) eingreift.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder (28) der Außenschale (24) miteinander und/oder mit der Innenschale (26) verlötet, vorzugsweise zusätzlich mit der Innenschale (26) punktverschweißt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder (28) der Außenschale (24) unter Bildung eines Spalts (32) voneinander beabstandet sind und der Spalt (32) mit Lot (36) gefüllt ist.
15

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmungen der Schalen (24, 26) aneinander so
20 angepasst sind, dass die Innenseite der Außenschale (24) vollflächig an der Außenseite der Innenschale (26) anliegt.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung ein vorgefertigter Behälter ist, mit einem Einlass und einem Auslass, insbesondere wobei der Behälter einen Einleger zum
25 Reinigen des Abgases enthält, einen Schalldämpfer bildet und/oder TEG-Module (12) enthält.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Rohrstützenverbindung ist und die Außen- und die Innenschale (24, 26) zwei benachbarte Rohrstützen (60, 62) umgibt und
30 sie strömungsmäßig miteinander koppelt oder dass die Vorrichtung ein

Abgasrohr eines Verbrennungsmotors ist, mit einer Außen- und einer Innenschale (24, 26).

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschale (24) in axialer Richtung die Innenschale (26) vollständig überdeckt.

17. Verfahren zum Herstellen einer Abgas führenden Vorrichtung eines Fahrzeugs, insbesondere einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) Positionieren einer Außenschale (24) und einer Innenschale (26) so zueinander, dass die Außenschale (24) C-förmig um die Innenschale (26) verläuft und sich die Innenschale (26) innenseitig der Außenschale (24) von einem Längsrand (28) zum gegenüberliegenden Längsrand (28) der Außenschale (24) erstreckt, und

b) stoffschlüssiges Verbinden der Außen- und der Innenschale (24, 26) miteinander im Bereich der Längsränder (28) der Außenschale (24).

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Außen- und die Innenschale (24, 26) miteinander verlötet werden, insbesondere im Durchlaufverfahren.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Außenschale (24) innenseitig im Bereich der Längsränder (28) und/oder außenseitig an der Innenschale (26) ein Lot aufgebracht und ausgehärtet ist, bevor die Schalen (24, 26) zueinander positioniert werden, und dass im Schritt b) durch Erwärmen zumindest einer der Schalen (24, 26) das Lot flüssig wird, um die Schalen (24, 26) miteinander zu verlöten.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalen (24, 26) vor dem Löten miteinander punktverschweißt werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalen (24, 26) vorgekrümmt sind und in einem Werkzeug positioniert werden, welches einwärts bewegliche Backen (44) aufweist, dass die Backen (44) einwärts gegen die Außenschale (24) bewegt und

zumindest die Außenschale (24) weiter krümmen, sodass deren Längsränder (28) aufeinander zu bewegt werden.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Backen (44) abhängig von einem individuell für die gerade herzustellende Vorrichtung
5 ermittelten Parameter um einen individuellen Verstellweg einwärts bewegt werden.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Außen- und die Innenschale (24, 26) nach dem Einwärtsbewegen der Backen (44) miteinander punktverschweißt werden.

10 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Außen- und die Innenschale (24, 26) in axialer Richtung zunächst durch ein erstes Tunnelbauteil (70), dann durch einen Durchlaufofen (72) und schließlich durch ein zweites Tunnelbauteil (74) bewegt werden.

15 25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stabilisierungsdorn (78) vorgesehen ist, der mit einer Tunnelöffnung (76) des zweiten Tunnelbauteils (74) einen Ringraum (80) definiert, durch welchen die Schalen (24, 26) bewegt werden.

20 26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung ein Behälter mit Einbauten ist, mit einem Einlass und einem Auslass und einem dazwischen liegenden, im Querschnitt zum Ein- und Auslass aufgeweiteten Abschnitt, wobei die Außen- und die Innenschale (24, 26) um die Einbauten herum positioniert und anschließend miteinander verbunden werden.

25 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Rohrstützenverbindung ist, die auf einen einlass- und einen auslassseitigen zylindrischen Rohrstützen (60, 62) positioniert und anschließend miteinander verbunden werden.

30 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung ein Abgasrohr eines Verbrennungsmotors ist, mit einer Außen- und einer Innenschale (24, 26), welche zunächst relativ zueinander positioniert und anschließend miteinander verbunden werden.

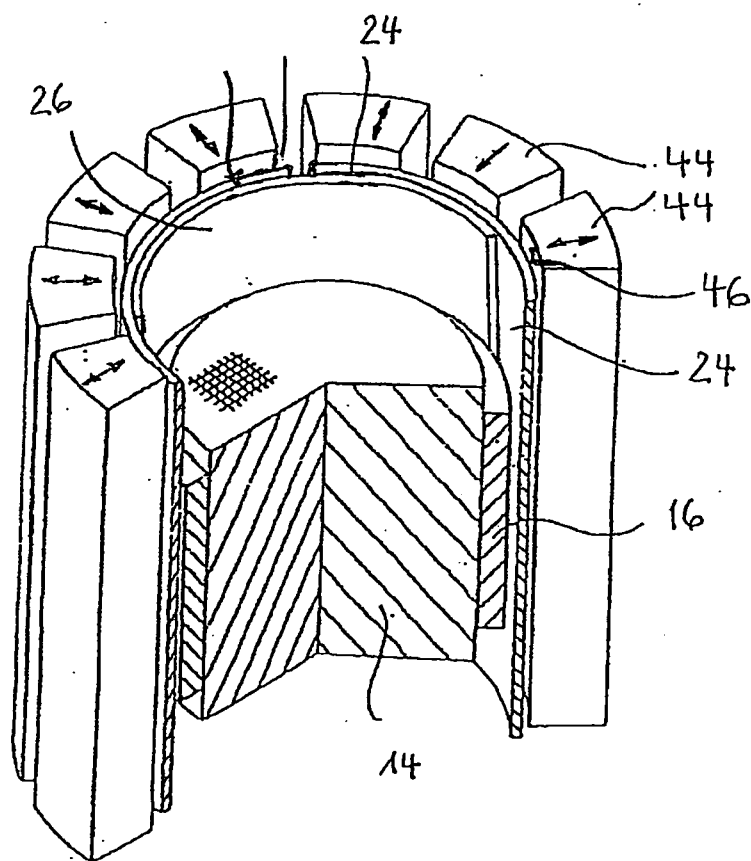


Fig. 5

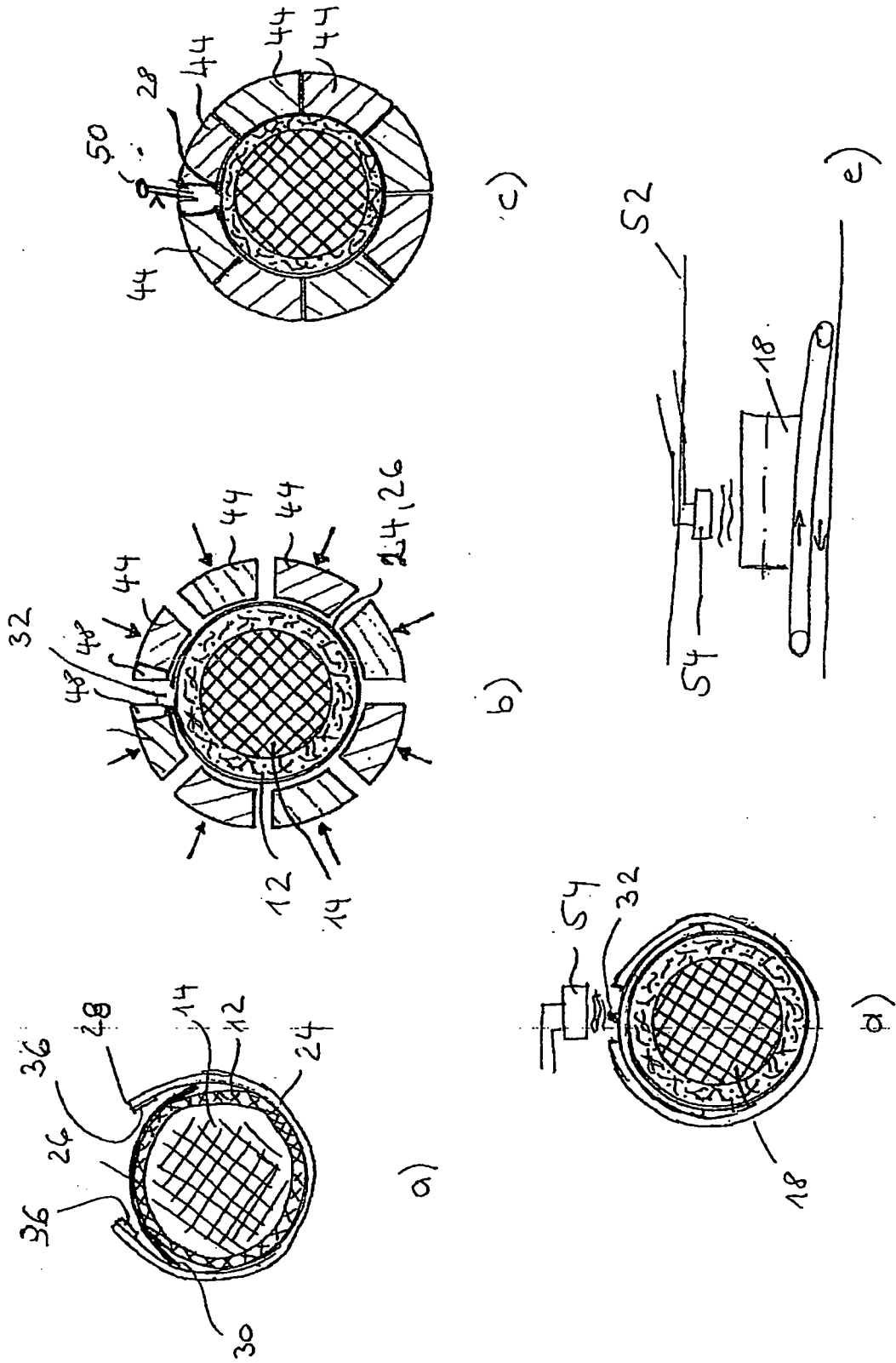


Fig. 6

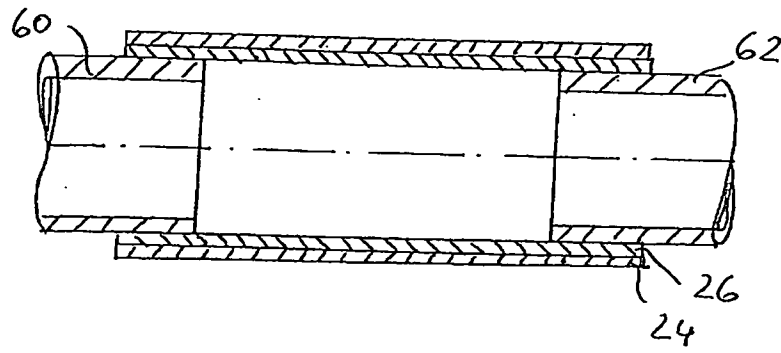


Fig. 7

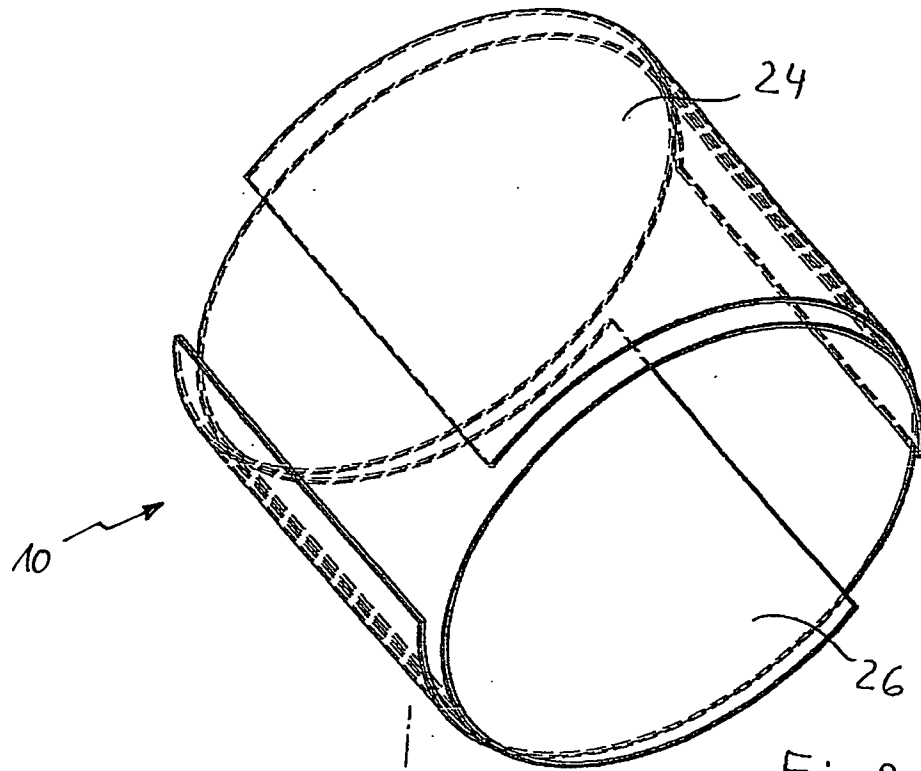


Fig. 8

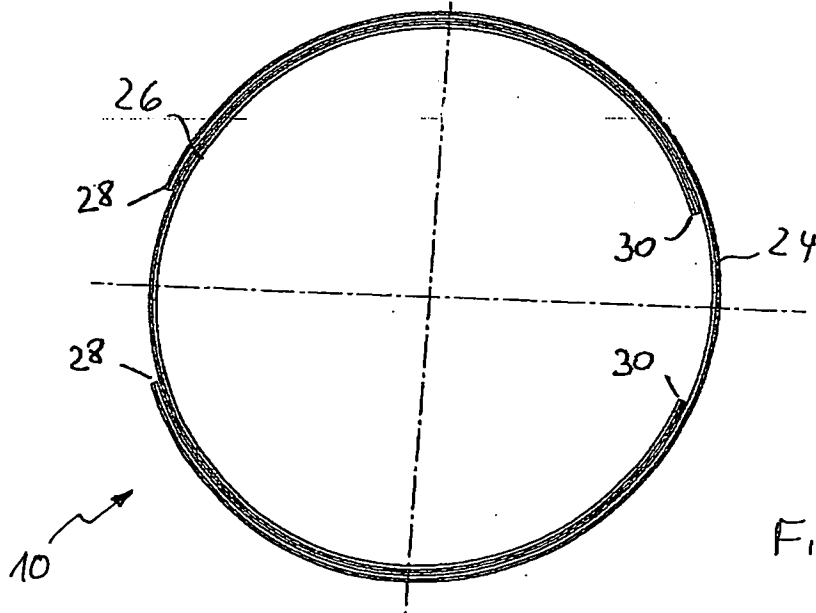


Fig. 9

Fig. 10

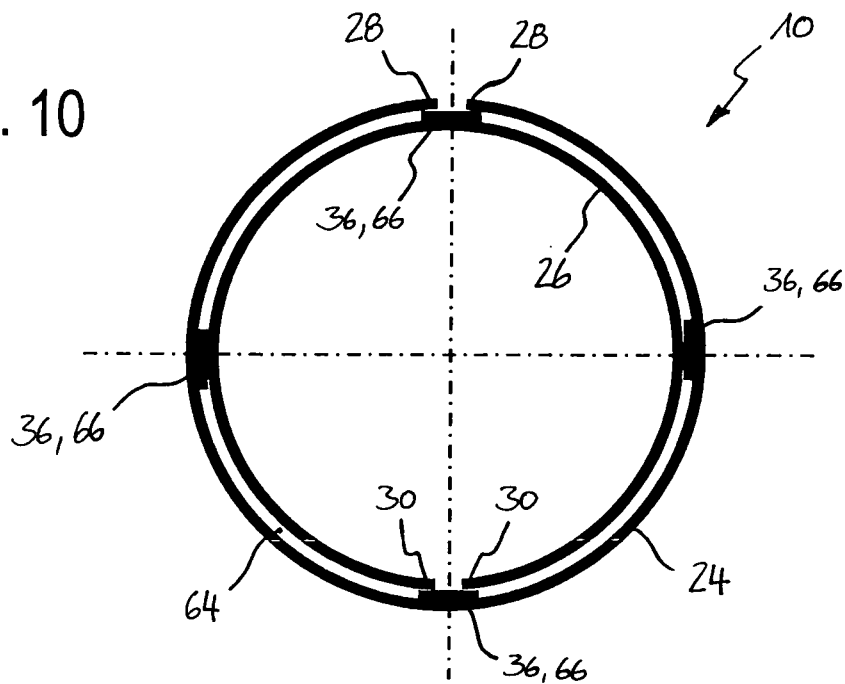
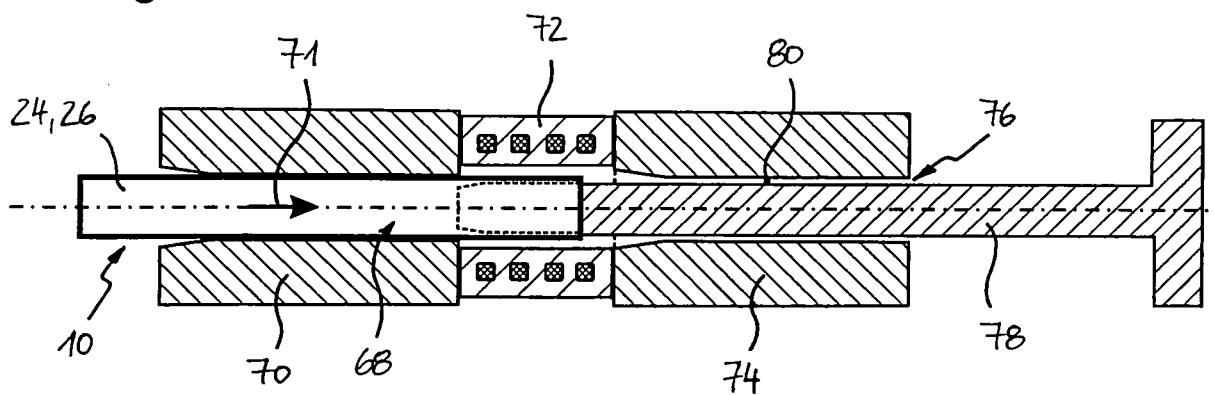


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/001481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01N3/28 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 837 229 A1 (CORNING INC [US]) 22 April 1998 (1998-04-22) page 4, line 8 - line 34 figure 3	1-28
A	DE 44 45 557 A1 (EMITEC EMISSIONSTECHNOLOGIE [DE]) 27 June 1996 (1996-06-27) abstract figures 1,2	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
23 July 2012	01/08/2012	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ikas, Gerhard	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/001481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0837229	A1	22-04-1998	CN 1181452 A	13-05-1998
			DE 69712149 D1	29-05-2002
			DE 69712149 T2	13-03-2003
			EP 0837229 A1	22-04-1998
			JP 10121953 A	12-05-1998
			US 6000131 A	14-12-1999

DE 4445557	A1	27-06-1996	AU 3983895 A	10-07-1996
			CN 1170451 A	14-01-1998
			DE 4445557 A1	27-06-1996
			DE 59502441 D1	09-07-1998
			EP 0799369 A1	08-10-1997
			ES 2118639 T3	16-09-1998
			JP 3836136 B2	18-10-2006
			JP H10510899 A	20-10-1998
			US 6334981 B1	01-01-2002
			WO 9619647 A1	27-06-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001481

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01N3/28
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01N

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 837 229 A1 (CORNING INC [US]) 22. April 1998 (1998-04-22) Seite 4, Zeile 8 - Zeile 34 Abbildung 3	1-28
A	DE 44 45 557 A1 (EMITEC EMISSIONSTECHNOLOGIE [DE]) 27. Juni 1996 (1996-06-27) Zusammenfassung Abbildungen 1,2	1-28

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 23. Juli 2012	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 01/08/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ikas, Gerhard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001481

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0837229	A1	22-04-1998	CN 1181452 A 13-05-1998
			DE 69712149 D1 29-05-2002
			DE 69712149 T2 13-03-2003
			EP 0837229 A1 22-04-1998
			JP 10121953 A 12-05-1998
			US 6000131 A 14-12-1999

DE 4445557	A1	27-06-1996	AU 3983895 A 10-07-1996
			CN 1170451 A 14-01-1998
			DE 4445557 A1 27-06-1996
			DE 59502441 D1 09-07-1998
			EP 0799369 A1 08-10-1997
			ES 2118639 T3 16-09-1998
			JP 3836136 B2 18-10-2006
			JP H10510899 A 20-10-1998
			US 6334981 B1 01-01-2002
			WO 9619647 A1 27-06-1996
