



(11) **EP 1 760 285 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.05.2010 Patentblatt 2010/19

(51) Int Cl.:
F01N 13/00 (2010.01) **F01N 13/08** (2010.01)
F01N 13/18 (2010.01) **F01N 3/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06016100.7**

(22) Anmeldetag: **02.08.2006**

(54) **Katalysatorkammer**

Catalyst chamber

Chambre de catalyseur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **31.08.2005 DE 202005013804 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(73) Patentinhaber: **Dolmar GmbH
22045 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder: **Kellermann, Christian
22145 Stapelfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Gerbaulet, Hannes et al
Richter, Werdermann, Gerbaulet & Hofmann
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 013 691 DE-A1- 3 829 668
US-A- 4 265 332 US-A- 4 741 411
US-A- 5 218 817**

EP 1 760 285 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage für einen Verbrennungsmotor mit wenigstens einem Katalysatorelement zur Konvertierung der Verbrennungsabgase. Diese Abgasanlage kann für einen Viertakt- oder einen Zweitaktbenzinmotor verwendet werden. Da die Abgasanlage selbst eine besonders kompakte Bauart aufweist, kann sie auch für handbetriebene Arbeitsmaschinen, wie z. B. benzinmotorbetriebene Trennschleifer, Kettensägen, Heckenscheren oder dergleichen verwendet werden. Gattungsgemäße Abgasanlagen weisen ein Außengehäuse auf, welches wenigstens eine Hinterschale und eine Vorderschale enthält. Des Weiteren sind diese Abgasanlagen mit einer Katalysatorkammer, in der zumindest ein Katalysatorelement angeordnet ist und mit einem Abgaskanal, aus dem Abgas aus der Katalysatorkammer geleitet wird, ausgestattet.

[0002] Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, Abgasanlagen zur Reduzierung der Schadstoffemission von Verbrennungsmotoren mit Katalysatorelementen auszustatten. Durch den Einsatz der Katalysatorelemente wird eine Nachbehandlung des Abgases mit den im Abgas enthaltenen Komponenten ermöglicht. Dabei werden beispielsweise die vorhandenen Kohlenwasserstoffe mit Hilfe des Restsauerstoffgehaltes zu Kohlendioxid bzw. Kohlenmonoxid und Wasser umgesetzt. Allerdings wird bei diesem chemischen Reinigungsprozess bzw. Umwandlungsprozess Wärme freigesetzt, wodurch sich die sowieso schon heißen Abgase aus dem Verbrennungsmotor zusätzlich erhitzen. So wird durch die Konvertierung der Kohlenwasserstoffe im großen Maße Wärme frei, wodurch besonders bei Kohlenwasserstoffemissionsstarken 2-Takt Motoren herkömmliche Katalysatoren in Wabenbauweise zerstört werden können. Aus diesem Grund werden gerne Katalysatoren in Form von beschichteten Blechen, Streckgittern oder Drahtgeweben eingesetzt, die sich als ausreichend beständig erwiesen haben, und welche durch ihre geringe Bautiefe weniger wärmebelastet werden. Um nun zu verhindern, dass das gesamte Außengehäuse der Abgasanlage mit den heißen konvertierten Abgasen in Berührung kommt, werden für die Katalysatoren so genannte Katalysatorkammern eingesetzt, aus denen dann die gereinigten Abgase durch einen angrenzenden Abgaskanal direkt oder indirekt aus dem Außengehäuse ins Freie geleitet werden. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die Wärmebelastung des Gehäusematerials reduziert wird, obwohl ein Katalysatorelement eingesetzt wird.

[0003] Aus der DE 30 13 691 A1 ist ein katalytischer Konverter für Brennkraftmaschinenabgase bekannt mit einem Metallgehäuse, das aus zwei Gehäuseschalen, die einen mit Löchern versehenen Behälter zur Aufnahme von zwei Betten aus katalytischen Pellets umschließen, und einen Einlass zu diesen und einen Auslass von diesen aufweist, besteht.

[0004] Aus der US 5 218 817 ist auch ein katalytischer Konverter bekannt mit einem Gehäuse das aus zwei Ge-

häuseschalen besteht. Der Innenraum der Abgasanlage ist in zwei Bereiche geteilt. Beide Bereiche kommunizieren durch ein Loch in der dazwischen liegenden Trennwand.

[0005] Der Einsatz von solchen Katalysatorkammern in Abgasanlagen ist unter anderem aus der Druckschrift DE 38 29 668 A1 bekannt. Bei der dort offenbarten Abgasanlage findet eine Katalysatorkammer Anwendung, die eine große Öffnung aufweist, wodurch die noch nicht behandelten Abgase eingeleitet werden. Dabei strömen die eingeleiteten Abgase zunächst durch das Katalysatorelement um danach in den Abgaskanal zu gelangen. Hierbei ist die Katalysatorkammer baulich von dem Abgaskanal getrennt und wird nur über eine Steckverbindung oder Schweißverbindung miteinander zusammengehalten. Somit wird eine Vielzahl von Teilen (Blechteilen) verwendet, um die Katalysatorkammer und den anschließenden Abgaskanal zu bilden. Dieses ist einerseits fertigungstechnisch sehr aufwendig und schlägt sich in Fertigungskosten nieder und andererseits entstehen unterschiedliche Temperaturspannungen durch den Einsatz der verschiedenen Teile, wodurch leicht hohe Wärmespannungen in den Bauteilen erzeugt werden.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt damit der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Abgasanlage mit einer Katalysatorkammer bereit zu stellen, die aus wenigen Einzelteilen besteht und kostengünstig herzustellen ist. Des Weiteren sollen schädliche Wärmespannungen in den Bauteilen der Abgasanlage weitestgehend vermieden werden.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angeführten Maßnahmen erreicht.

[0008] Erfindungsgemäß weist die Abgasanlage für einen Verbrennungsmotor ein Außengehäuse auf, welches mit zumindest eine Hinterschale und eine Vorderschale enthält. Damit das Verbrennungsabgas von dem Motor nicht ungereinigt in die Umwelt gelangt, ist zusätzlich ein Katalysatorelement in der Abgasanlage vorgesehen, welches in einer Katalysatorkammer angeordnet ist. Es versteht sich von selbst, dass auch eine zweite Katalysatorkammer mit einem Katalysatorelement innerhalb der Abgasanlage angeordnet sein kann, die entweder parallel oder in Reihe zur ersten Katalysatorkammer geschaltet werden kann. Damit das Abgas aus der Katalysatorkammer entweichen kann, ist ein Abgaskanal vorgesehen, wobei die Katalysatorkammer gleichzeitig bzw. zusätzlich den Abgaskanal bildet. Dabei enthält die Katalysatorkammer zumindest zwei Kammerhälften, wobei der Abgaskanal in zumindest einer Kammerhälfte materialeinheitlich und einteilig vorgesehen ist wobei ein Innenraum des Außengehäuses durch die Katalysatorkammer in wenigstens zwei voneinander getrennte und zueinander gasdichte Bereiche geteilt ist. Folglich wird durch zumindest eine Kammerhälfte der Abgaskanal gebildet. Somit ist der Abgaskanal kein zusätzliches Bauteil, was durch eine irgendwie ausgeartete Verbindung an der Katalysatorkammer angeordnet ist, sondern die

Katalysatorkammer und der Abgaskanal bilden eine unzertrennbare Einheit. Es versteht sich von selbst, dass natürlich der Abgaskanal auch durch beide Kammerhälften ausgebildet werden kann. Dabei kann der Abgaskanal beliebige Querschnitte aufweisen.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Abgasanlage sind in den Unteransprüchen 2 - 17 beschrieben.

[0010] Durch die zuvor beschriebene Lösung ist es möglich, dass der Abgaskanal in eine oder mehrere Kammerhälften eingeformt ist. Diese Einformung kann beispielsweise durch Tiefziehen, Senkpressen, Stanzen oder sonstige Umformungen geschehen. Da die Kammerhälften der Katalysatorkammer aus einem Blechstück bestehen können, kann der Abgaskanal gleichzeitig mit der Einformung der Katalysatorkammer vorgenommen werden. Folglich ist kein zusätzlicher Fertigungsschritt für die Erstellung des Abgaskanals notwendig. Ebenfalls wird deutlich, dass die Form, dass heißt der Querschnitt des Abgaskanals sowie der Verlauf des Abgaskanals einfach durch die Umformung der Kammerhälfte erreichbar ist. So kann der Abgaskanal beispielsweise gekrümmt und/oder mäanderförmig ausgestaltet sein, um die Länge des Abgaskanals auf diese Art und Weise zu verlängern. Durch eine ausreichende Länge des Abgaskanals kann eine Flammenbildung außerhalb der Abgasanlage vermieden werden, auch wenn der Abgaskanal direkt ins Freie bzw. in die Umwelt geführt ist.

[0011] Um den Innenraum der Abgasanlage bzw. des Außengehäuses in wenigstens zwei voneinander getrennte Bereiche zu teilen, kann die Katalysatorkammer verwendet werden. Dazu kann die Katalysatorkammer flächenmäßig derart ausgestaltet sein, dass sie beispielsweise einen kompletten Querschnitt durch die Abgasanlage flächenmäßig ausfüllt bzw. verschließt. Erforderlicher Weise ist zumindest eine Kammerhälfte umfangsmäßig gleich zum Querschnitt der Abgasanlage ausgestaltet. Selbstverständlich können auch beide Kammerhälften die gleiche Umfangsform aufweisen, um einen Querschnitt durch die Abgasanlage zu verschließen. Durch diese Maßnahme wird die Abgasanlage in wenigstens zwei voneinander getrennte Bereiche geteilt, die sogar gasdicht zueinander ausgestaltet sein können.

[0012] Dabei kann ein Bereich als Schalldämpfer genutzt werden, in den das unkonvertierte Abgas zunächst gelangt. Dieser Bereich ist zylindernah in der Abgasanlage vorgesehen. Nachdem das eingetretene Abgas durch die Katalysatorkammer und den Abgaskanal geleitet worden ist, kann es einen weiteren Bereich gelangen oder direkt in die Umwelt geführt werden. Somit dient der weitere Bereich vorwiegend als Hitzeschutz vor dem konvertierten Abgas. Dieser Bereich kann zusätzlich mit Isoliermaterial wie zum Beispiel Isolierwolle ausgefüllt werden.

[0013] Wie bereits erwähnt, kann eine Abgasaustrittsöffnung des Abgaskanals, welche von einem Katalysatorelement abgewandten Ende des Kanals angeordnet ist, im Innenraum der Abgasanlage enden oder direkt an

einem Abgasauslass des Außengehäuses. Um eine zusätzliche Kühlung des Außengehäuses zu erzielen, können Lüftungsdurchbrüche im Außengehäuse, insbesondere in der Vorderschale vorgesehen sein, wodurch kühle Frischluft in die Abgasanlage gelangt. Hierbei ist es sicherlich zweckmäßig, dass diese Frischluft nur in einem abgeschlossenen Bereich der Abgasanlage gelangt, der nicht mit dem unkonvertierten Abgasen gefüllt ist. Zur Erhöhung der Kühlwirkung kann zusätzlich an der Abgasaustrittsöffnung des Abgaskanals eine Düse, insbesondere eine Venturidüse/Injektordüse vorgesehen sein. Diese bewirkt, dass die durch die Lüftungsdurchbrüche eingetretene Frischluft mit dem heißen, konvertierten Abgas beim Austritt mitgerissen wird. Durch den Einsatz der Venturidüse wird eine kühlende Luftströmung erzeugt, wodurch nicht nur das konvertierte heiße Abgas gekühlt wird, sondern auch ein Teil des Außengehäuses.

[0014] Bei einer besonderen Variante der erfindungsgemäßen Abgasanlage bildet die Vorderschale des Außengehäuses gleichzeitig einen Teil der Katalysatorkammer. Folglich könnte bei dieser Variante die Vorderschale des Außengehäuses durch eine Kammerhälfte der Katalysatorkammer ersetzt werden. Bei dieser Variante ist es naheliegend, dass die Abgasaustrittsöffnung des Abgaskanals direkt ins Freie führt. Insgesamt gesehen, kommt diese Variante der Abgasanlage mit sehr wenigen Bauteilen aus. Da allerdings eine Teilfläche der Abgasanlage sehr heiß wird, die nämlich direkt mit dem konvertierten Abgasen in Berührung kommt, ist es ratsam, ein zusätzliches Hitzeschild vor dem heißen Bereich der Abgasanlage vorzusehen. Dieser Hitzeschild kann beispielsweise aus einer Aluminiumschale oder -blech bestehen, um die vorhandene Wärme gut abzuleiten und somit ein akzeptables Temperaturniveau zu erreichen.

[0015] Um eine hohe Konvertierungsrate bei der Reinigung des Abgases zu erzielen, ist es empfehlenswert, wenigstens ein Katalysatorelement großflächig auszugestalten. Sofern dabei gitterartige, lochblechartige oder netzartige Katalysatorelemente zum Einsatz kommen, können diese nebeneinander angeordnet werden, um somit eine höhere Stabilität bei der Anordnung der Katalysatorelemente nebeneinander zu erreichen. Selbstverständlich könnten aber auch wabenförmige Katalysatorelemente zum Einsatz kommen. Ebenfalls ist es denkbar, dass zumindest zwei Katalysatorelemente in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander angeordnet sind. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einer Reihenschaltung der Katalysatorelemente. Wie bereits zuvor erwähnt worden ist, ist es auch möglich, zwei Katalysatorkammern hintereinander anzuordnen. Dabei kann eine Abgasaustrittsöffnung des ersten Abgaskanals in den Eintrittsöffnungen der zweiten Katalysatorkammer enden.

[0016] Darüber hinaus ist es denkbar, auch zwei oder mehrere Katalysatorkammern nebeneinander parallel anzuordnen.

[0017] Um das vorhandene Katalysatorelement in der

Katalysatorkammer ortsfest anzuordnen, sind Distanzstücke in zumindest einer Kammerhälfte vorgesehen. Diese Distanzstücke können ebenfalls durch einfache Umformungen der Kammerhälften realisiert werden. Somit kann das Katalysatorelement durch die eingesetzten Distanzstücke form- und/oder kraftschlüssig in der Katalysatorkammer gehalten werden. Sofern zwei Katalysatorelemente hintereinander in einer Katalysatorkammer vorgesehen sind, können diese über einen zusätzlichen Distanzrahmen auf einen vorgegebenen Abstand gehalten werden. Der Distanzrahmen besteht selber aus einem Blech oder dergleichen, was innen ausgestanzt ist, so dass der Rahmen kaum einen Strömungswiderstand zwischen den Katalysatorelementen verursacht. Zusätzlich können an dem Distanzrahmen weitere Distanzstücke vorgesehen sein, um die Blechdicke des Rahmens und damit den Abstand zwischen den Katalysatorelementen zu vergrößern.

[0018] Zur Vermeidung von wärmebedingten schädlichen Spannungen ist es zweckmäßig wenigstens ein Verbindungselement vorzusehen, wodurch die Katalysatorkammer bzw. die Hälften der Katalysatorkammer zusammengehalten sind. Vorzugsweise ist dieses Verbindungselement mittig im Bereich der Katalysatorelemente anzuordnen. Durch dieses Verbindungselement wird die gesamte Katalysatorkammer sowie die innen angeordneten Katalysatorelemente und ein eventuell vorhandener Distanzrahmen sowie Distanzscheiben befestigt. Dabei kann ein reversibel lösbares Verbindungselement zum Einsatz kommen, sowie beispielsweise eine Schrauben-/Mutterverbindung. Selbstverständlich kann auch eine Niet, ein Schweißpunkt oder eine Torxverbindung als Verbindungselement verwendet werden. Um die Montage bzw. den Zusammenbau der Katalysatorkammer zu vereinfachen, kann die Mutter an einer Kammerhälfte fest angeordnet sein, zum Beispiel durch eine Schweißverbindung oder eine formschlüssige Verbindung.

[0019] Damit der Aufbau der Abgasanlage weiter vereinfacht wird, ist es denkbar, dass die Katalysatorkammer durch ihre Randbereiche zwischen der Hinterschale und der Vorderschale des Außengehäuses eingeklemmt wird. Somit kann alleine durch das Zusammenfügen der Vorder- und Hinterschale die Katalysatorkammer zusammengehalten werden. Ebenfalls kann die Katalysatorkammer auch selbst in ihrem Randbereichen durch eine Umbördelung zusammengehalten werden.

[0020] Damit eine bessere Kühlung der Katalysatorkammer erreicht werden kann, können zusätzliche Kühlflächen an der Katalysatorkammer vorgesehen sein. Diese zusätzlichen Kühlflächen lassen sich besonders elegant ausgestalten, wenn durch die Katalysatorkammer gleichzeitig das Außengehäuse der Abgasanlage in zwei Bereiche geteilt werden soll. So können nämlich links- und rechtsseitig neben dem Ablasskanal zusätzliche Flächen in beiden Kammerhälften vorgesehen sein, durch die gleichzeitig die Trennung des Außengehäuses in zwei Bereiche bewirkt wird.

[0021] Um die Konvertierungsrate des Katalysatorelements zu erhöhen, ist es ratsam, dass ein Katalysatorelement quer zur Strömungsrichtung des Abgaskanals durchströmt wird. Durch diese Maßnahme strömt ein großer Teil des Abgases mehrfach durch das quer angeordnete Katalysatorelement, bevor es in den Abgaskanal gelangen kann. Selbstverständlich funktioniert die erfindungsgemäße Abgasanlage auch mit einem Katalysatorelement, was in gleicher Strömungsrichtung zum Abgaskanal angeordnet ist.

[0022] Damit die Leistung des Verbrennungsmotors nicht durch die Abgasanlage verringert wird, empfiehlt es sich, einen möglichst geringen Strömungswiderstand in der Abgasanlage aufzubauen. Hierzu kann eine Kammerhälfte, welche benachbart zur Hinterschale mit einem Abgaseinlass angeordnet ist, wenigstens eine Eintrittsöffnung aufweisen, durch die das Abgas in die Katalysatorkammer gelangt. Alternativ oder ergänzend kann in der anderen Kammerhälfte, welche benachbart zur Vorderschale angeordnet ist, wenigstens eine Austrittsöffnung vorhanden sein, wodurch die Abgase aus der Katalysatorkammer direkt oder indirekt ins Freie gelangt. Die Austrittsöffnung ist dabei in der Vorderschale angeordnet. Folglich strömt das Abgas mehr oder weniger einmal quer durch die Abgasanlage, bevor es gereinigt in die Umwelt gelangt.

[0023] Nachstehend wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen in rein schematischer Darstellung:

Fig. 1 in dreidimensionaler Explosionsansicht eine erfindungsgemäße Abgasanlage mit einem Katalysatorelement und einem gradlinigen Abgaskanal sowie einem Isolationselement,

Fig. 2 in dreidimensionaler Explosionsansicht eine ähnliche erfindungsgemäße Abgasanlage - wie in Fig. 1 - mit zusätzlichen Lüftungsdurchbrüchen in der Vorderschale und einem Injektor, und

Fig. 3 in dreidimensionaler Explosionsansicht eine weitere erfindungsgemäße Abgasanlage mit zwei Katalysatorelementen und einem mäanderförmigen Abgaskanal.

[0024] In Figur 1 ist eine erste Variante der erfindungsgemäßen Abgasanlage 100 dargestellt. Dabei ist das Außengehäuse 10 der Abgasanlage 100 im Wesentlichen quaderförmig. Dieses besteht im vorliegenden Fall aus einer Vorderschale 11 und einer Hinterschale 12, wobei die Erfindung nicht auf ein zweiteiliges Gehäuse 10 begrenzt ist. In der Hinterschale 12 ist ein Abgaseinlass 16 für das eintretende Abgas aus dem Verbrennungsmotor vorgesehen. Da die Öffnungsfläche der Hinterschale 12 und der Vorderschale 11 durch die vorhandene Katalysatorkammer 20 geschlossen ist, entsteht in der Vorder-

schale 11 ein erster Bereich 18 und in der Hinterschale 12 ein zweiter Bereich 19, wobei die beiden Bereiche 18, 19 gasdicht voneinander getrennt sind. Somit muss das eingetretene Abgas aus dem zweiten Bereich 19 durch die fünf kreisförmigen Eintrittsöffnungen 24 in die Katalysatorkammer 20 eintreten. Die Eintrittsöffnungen 24 sind zu diesem Zweck in der zweiten Kammerhälfte 22 vorgesehen. Nachdem nun das Abgas in die Katalysatorkammer 20 gelangt ist, wird es durch ein Katalysatorelement 33 geführt. Die eigentliche Katalysatorkammer 20 ist quaderförmig ausgestaltet, damit das rechteckige Katalysatorelement 33 platzsparend angeordnet werden kann. Die quaderförmigen Aussparungen der Katalysatorkammer 20 sind durch einen Umformprozess in die beiden Kammerhälften 21 und 22 eingeformt worden. Nachdem das Abgas in dem Katalysatorelement 33 konvertiert wurde, kann es nunmehr in den Abgaskanal 23 gelangen. Dieser ist gradlinig in der ersten und zweiten Kammerhälfte 21, 22, wie die eigentliche Katalysatorkammer auch, eingearbeitet. Der Abgaskanal 23 erstreckt sich dabei über die gesamte Breite bzw. Länge des Katalysatorelementes 33. Somit beginnt eine katalysatorseitige Öffnung 27 des Abgaskanals 23 in etwa linksbündig mit dem Katalysatorelement 33.

[0025] Um das Katalysatorelement 33 auf einfache Art und Weise in der Katalysatorkammer 20 ortsfest zu positionieren, sind zwei Distanzscheiben 36 vorgesehen, die zwischen der ersten Kammerhälfte 21 und dem Katalysatorelement 33 sowie zwischen dem Katalysatorelement 33 und der zweiten Kammerhälfte 22 vorgesehen sind. Die beiden Kammerhälften 21, 22 der Katalysatorkammer 20 werden durch das Verbindungselement 32, welches durch die beiden Distanzscheiben 36 geführt wird, fest- bzw. zusammengehalten. Das reversibel lösbare Verbindungselement 32 ist im vorliegenden Fall zweiteilig ausgestaltet und besteht beispielsweise aus einer Schraube und einer Mutter.

[0026] Das konvertierte Abgas gelangt aus dem Abgaskanal 23 durch die Austrittsöffnung 25. Diese kann innerhalb des Außengehäuses 10 unterhalb der Vorderschale 11 enden. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Austrittsöffnung 25 auch durch einen Abgasauslass 13 in der Vorderschale 11 durchgeführt wird, so dass das Abgas direkt ins Freie gelangt. Damit die Vorderschale 11 nicht unnötig erwärmt wird, ist ein zusätzliches Isolationselement 37 zwischen der Katalysatorkammer 20 bzw. der ersten Kammerhälfte 21 und der Vorderschale 11 vorgesehen. Dieses Isolationselement 37 kann beispielsweise aus einem Kissen aus Glasfasern bestehen.

[0027] Die Figur 2 offenbart eine ähnliche Ausführungsform zur erfindungsgemäßen Abgasanlage 100 aus Figur 1. Dabei sind die Hinterschale 12 und die Katalysatorkammer 20 baugleich ausgestaltet. Nur die Austrittsöffnung 25 des Abgaskanals 23 und die Vorderschale 11 weisen bauliche Veränderungen im Vergleich zur Abgasanlage 100 aus Figur 1 auf. In der Figur 2 ist die Austrittsöffnung 25 offen aufgebaut, in dem ein Ringspalt vorgesehen ist, durch den Gase aus dem ersten Bereich

18 mit dem austretenden Abgasstrom mitgerissen werden. Zusätzlich wird beispielsweise ein Injektor 26 bzw. eine Düse 26, insbesondere Venturidüse beim Abgasauslass 13 verwendet, wodurch eine Kühlströmung im ersten Bereich 18 unter der Vorderschale 11 erzeugt wird. Hierzu sind in der Vorderschale 11 zusätzliche Lüftungsdurchbrüche 14 vorgesehen, durch die Frischluft in Abgasanlage 100 eindringen kann. Diese Frischluft wird durch den erzeugten Sog beim Austreten des Abgases unter die Vorderschale 11 gezogen. Durch diese Zwangskonvektion findet eine Kühlung der Vorderschale 11 statt. Gleichzeitig werden die heißen, konvertierten Abgase mit der angesaugten Frischluft beim Austreten aus dem Injektor 26 vermischt, wodurch ebenfalls eine Abkühlung des Abgases stattfindet. In der Ausführungsvariante der Abgasanlage 100 aus Figur 2 kann die kleinere Austrittsöffnung 25 bis in den Injektor 26 bzw. die Düse 26 ragen.

[0028] Bei der Figur 3 ist zwar das Außengehäuse 10 baugleich zur Abgasanlage 100 aus der Figur 1 aufgebaut, allerdings wird eine andersartig ausgestaltete Katalysatorkammer 20 verwendet. Darüber hinaus kommen zwei Katalysatorelemente 33 und 34 zum Einsatz, die innerhalb der Katalysatorkammer 20 angeordnet sind. Um einen gewissen Mindestabstand zwischen den lochblechartigen Katalysatorelementen 33, 34 zu erzeugen, wird ein Distanzrahmen 35 eingesetzt. Dieser Distanzrahmen 35 besteht im Wesentlichen aus einem rechtwinkligen Blech, wobei in den Eckbereichen zusätzliche Distanzstücke vorgesehen sind, um den Abstand zwischen den Katalysatorelementen 33, 34 zu vergrößern. Der Distanzrahmen 35 ist mittig ausgestanzt, so dass das Abgas ohne Strömungswiderstand von dem ersten Katalysatorelement 33 zum zweiten Katalysatorelement 34 gelangen kann. Zusätzlich können Distanzscheiben 36 zwischen den Katalysatorelementen und den Kammerhälften 21, 22 eingesetzt werden. In der vorliegenden Ausführungsvariante sind insgesamt sechs großflächige Eintrittsöffnungen 24 in der ersten Kammerhälfte 21 vorgesehen, wodurch das bisher noch unkonvertierte Abgas in die Katalysatorkammer 20 eintritt. Damit die Katalysatorelemente 33, 34 nicht direkt an den Kammerhälften 21, 22 großflächig zum Anliegen kommen, sind zusätzliche Distanzstücke 31 in die Kammerhälften 21, 22 eingeformt. Diese Einformung kann zum Beispiel durch Stanzen oder Pressen bzw. Tiefziehen geschehen. Der an die Katalysatorkammer 20 anschließende Abgaskanal 23 ist mäanderförmig ausgestaltet. Dieser Abgaskanal 23 ist in die erste Kammerhälfte 21 und die zweite Kammerhälfte 22 eingeformt. Ausreichend könnte es auch sein, wenn der Abgaskanal 23 nur in eine Kammerhälfte 21 oder 22 eingeformt wäre.

[0029] Um einerseits den ersten Bereich 18 vom zweiten Bereich 19 des Innenraumes der Abgasanlage 100 zu trennen, ist die erste Kammerhälfte 21 großflächig ausgestaltet, so dass hierdurch der komplette Querschnitt des Außengehäuses 10 verdeckt ist. Gleichzeitig dienen die Flächen links- und rechtsseitig vom Abgas-

kanal 23 als Kühlflächen 28, wodurch zusätzliche Wärme des Abgaskanals 23 abgeleitet werden kann. Um möglichst Material einzusparen, kann bei der zweiten Kammerhälfte 22 auf diese Kühlflächen 28 verzichtet werden. Selbstverständlich können die Kühlflächen 28 auch nur an der zweiten Kammerhälfte 22 vorgesehen sein. Außerdem bleibt das Außengehäuse durch den allseitigen Abstand zum Kanal bzw. zur Kammer auf einem niedrigen Temperaturniveau.

[0030] Um die beiden Kammerhälften 21, 22 gasdicht zu verschließen, werden die beiden Kammerhälften 21, 22 durch ein Verbindungselement 32 festgehalten. Durch die Einpunktfixierung neigt das Katalysatorelement nicht zum Beulen, wenn es sich durch Erwärmung ausdehnt. Dieses Verbindungselement 32 besteht wieder aus einer Schraube und einer Mutter. Allerdings kann auch eine Nietverbindung oder dergleichen eingesetzt werden. Darüber hinaus können die beiden Kammerhälften 21, 22 auch nur in ihren Randbereichen 29, 30 zusammengehalten werden. Dieses kann beispielsweise durch das Einklemmen der Kammerhälften zwischen der Vorderschale 11 und der Hinterschale 12 geschehen. Auch können die beiden Kammerhälften 21, 22 verschweißt oder verlötet werden.

[0031] Wie bereit beschrieben, ist der Abgaskanal 23 in der Figur 3 mäanderförmig ausgestaltet und gleicht der Ziffer "7". Dabei ist die katalysatorseitige Öffnung 27 nicht über die gesamte Breite der Katalysatorelemente 33, 34 angeordnet, sondern überlappt nur einen geringen Teil. Das konvertierte Abgas muss durch diese Öffnung 27 in den Abgaskanal 23 gelangen, um dann durch die verschiedenen Bögen bzw. Knicke 23c im Abgaskanal 23 geleitet zu werden. Durch diese Knicke und Bögen 23c lässt sich die Länge des Abgaskanals 23 verlängern. Hierdurch kann eine Flammenbildung außerhalb der Abgasanlage 100 vermieden werden.

[0032] Abschließend ist zu erwähnen, dass die zuvor beschriebenen technischen Merkmale einzeln oder in Kombination bei der erfindungsgemäßen Abgasanlage 100 eingesetzt werden können, sofern sie sich nicht gegenseitig ausschließen. Die Abgasanlage 100 kann auch als Anfangs-, Mittel oder Endlage für eine teilweise bestehende Abgasanlage verwendet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

100	Abgasanlage
10	Außengehäuse
11	Vorderschale
12	Hinterschale
13	Abgasauslass in 11
14	Lüftungsdurchbrüche in 11
15	Randbereich von 11
16	Abgaseinlass in 12
17	Randbereich von 12
18	ersten Bereich

19	zweiter Bereich
20	Katalysatorkammer
21	erste Kammerhälfte
22	zweite Kammerhälfte
5 23	Abgaskanal
23a	unterer Teil des Abgaskanals
23b	oberer Teil des Abgaskanals
23c	Bogen bzw. Knick im Abgaskanal
24	Eintrittsöffnung von 20
10 25	Austrittsöffnung von 23
26	Injektor bzw. Düse, insbesondere Venturidüse
27	katalysatorseitige Öffnung von 23
28	Kühlfläche
29	Randbereich von 21
15 30	Randbereich von 22
31	Distanzstück
32	Verbindungselement (z. B. Schraube und Mutter)
33	Katalysatorelement a)
34	Katalysatorelement b)
20 35	Distanzrahmen (mit Distanzstücken)
36	Distanzscheibe
37	Isolationselement

25 Patentansprüche

1. Abgasanlage (100) für einen Verbrennungsmotor mit einem Außengehäuse (10), welches wenigstens eine Hinterschale (12) und eine Vorderschale (11) enthält, und
30 mit einer Katalysatorkammer (20), in der zumindest ein Katalysatorelement (33, 34) angeordnet ist, und mit einem Abgaskanal (23), aus dem Abgas aus der Katalysatorkammer (20) geleitet wird, wobei die Katalysatorkammer (20) zusätzlich den Abgaskanal (23) bildet, wobei die Katalysatorkammer (20) wenigstens zwei Kammerhälften (21, 22) aufweist und der Abgaskanal (23) in zumindest einer Kammerhälfte (21, 22) materialeinheitlich und einteilig vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenraum des Außengehäuses (10) durch die Katalysatorkammer (20) in wenigstens zwei voneinander getrennte und zueinander gasdichte Bereiche (18, 19) geteilt ist.
35
2. Abgasanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgaskanal (23) in zumindest einer Kammerhälfte (21, 22) eingeformt ist.
40
3. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abgasaustrittsöffnung (25) des Abgaskanals (23), welche von einem Katalysatorelement (33, 34) abgewandten Ende des Abgaskanals (23) angeordnet ist, an einem Abgasauslass (13) des Außengehäuses (10) vorgesehen ist.
45
4. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Vorderschale (11) Lüftungsdurchbrüche (14) vorgesehen sind, wodurch Frischluft in die Abgasanlage (100) gelangt.

5. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasaustrittsöffnung (25) des Abgaskanals (23) eine Venturidüse (26) oder eine Injektorpumpe aufweist.
6. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderschale (11) des Außengehäuses (10) einen Teil der Katalysatorkammer (20) bildet.
7. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgaskanal (23) gekrümmt und/oder mäanderförmig ausgestaltet ist.
8. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Katalysatorelement (33, 34) großflächig ausgestaltet ist.
9. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Katalysatorelemente (33, 34) in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander angeordnet sind.
10. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Katalysatorelement (33, 34) durch Distanzstücke (31), die in zumindest einer Kammerhälfte (21, 22) eingeformt sind, in der Katalysatorkammer (20) ortsfest angeordnet ist.
11. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Distanzrahmen (35) zwischen zwei Katalysatorelementen (33, 34) angeordnet ist, um einen Abstand zwischen den beiden Katalysatorelementen (33, 34) zu erzeugen.
12. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Katalysatorkammer (20) durch wenigstens ein Verbindungselement (32) zusammengehalten ist.
13. Abgasanlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in der Katalysatorkammer (20) vorhandenen Elemente durch das Verbindungselement (32) ortsfest und zumindest weitgehend spannungsfrei positioniert sind.
14. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ka-

talysatorkammer (20) durch eine Umbördelung im Randbereich (29, 30) der Kammerhälften (21, 22) zusammengehalten ist.

- 5 15. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Katalysatorkammer (20) zusätzliche Kühlflächen (28) und somit einen allseitigen Abstand zum Außengehäuse aufweist.
- 10 16. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Katalysatorelement (33, 34) quer zur Strömungsrichtung des Abgaskanals (23) durchströmt wird.
- 15 17. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Kammerhälfte (21, 22), welche benachbart zur Hinterschale (12) mit einem Abgaseinlass (16) angeordnet ist, wenigstens eine Eintrittsöffnung (24) vorgesehen ist, durch die das Abgas in die Katalysatorkammer (20) gelangt, und
- 20 dass in einer anderen Kammerhälfte (21, 22), welche benachbart zur Vorderschale (11) angeordnet ist, wenigstens eine Austrittsöffnung (25), die im Bereich des Abgasauslasses (13) der Vorderschale (11) liegt, vorhanden ist, wodurch die Abgase aus der Katalysatorkammer (20) direkt oder indirekt ins Freie gelangen.
- 25 30

Claims

- 35 1. Exhaust system (100) for an internal combustion engine, with an outer housing (10), which contains at least one rear shell (12) and one front shell (11), and with a catalytic converter chamber (20) in which at least one catalytic converter element (33, 34) is arranged, and
- 40 with an exhaust duct (23) from which exhaust gas is conducted out of the catalytic converter chamber (20), wherein the catalytic converter chamber (20) additionally forms the exhaust duct (23), wherein the catalytic converter chamber (20) has at least two chamber halves (21, 22) and the exhaust duct (23) is provided in one piece and in a materially integral manner in at least one chamber half (21, 22), **characterised in that** an inner space of the outer housing (10) is divided by the catalytic converter chamber (20) into at least two regions (18, 19) which are separate from each other and gastight with respect to each other.
- 45 50
- 55 2. Exhaust system according to Claim 1, **characterised in that** the exhaust duct (23) is moulded in at least one chamber half (21, 22).

3. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** an exhaust exit opening (25) of the exhaust duct (23), which is arranged at the end of the exhaust duct (23) which faces away from a catalytic converter element (33, 34), is provided at an exhaust outlet (13) of the outer housing (10).
4. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** ventilation holes (14) are provided in the front shell (11), through which fresh air passes into the exhaust system (100).
5. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the exhaust exit opening (25) of the exhaust duct (23) has a Venturi nozzle (26) or an injector pump.
6. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the front shell (11) of the outer housing (10) forms part of the catalytic converter chamber (20).
7. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the exhaust duct (23) is curved and/or meandering.
8. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one catalytic converter element (33, 34) is configured to have a large area.
9. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least two catalytic converter elements (33, 34) are arranged one after the other in the flow direction of the exhaust gas.
10. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one catalytic converter element (33, 34) is arranged in the catalytic converter chamber (20) in a stationary manner by spacers (31) which are moulded in at least one chamber half (21, 22).
11. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** a spacer frame (35) is arranged between two catalytic converter elements (33, 34) in order to produce a distance between the two catalytic converter elements (33, 34).
12. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the catalytic converter chamber (20) is held together by at least one connection element (32).
13. Exhaust system according to Claim 12, **characterised in that** the elements present in the catalytic converter chamber (20) are positioned in a stationary and at least largely stress-free manner by the connection element (32).
14. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the catalytic converter chamber (20) is held together by a flange in the edge region (29, 30) of the chamber halves (21, 22).
15. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the catalytic converter chamber (20) has additional cooling faces (28) and thus a distance from the outer housing on all sides.
16. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** flow passes through at least one catalytic converter element (33, 34) transversely to the flow direction of the exhaust duct (23).
17. Exhaust system according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one entry opening (24) is provided in a chamber half (21, 22) which is arranged adjacently to the rear shell (12) with an exhaust inlet (16), through which opening the exhaust gas passes into the catalytic converter chamber (20), and that at least one exit opening (25), which is in the region of the exhaust outlet (13) of the front shell (11), is present in another chamber half (21, 22) which is arranged adjacently to the front shell (11), through which opening the exhaust gases pass into the open air directly or indirectly from the catalytic converter chamber (20).

Revendications

1. Installation d'échappement (100) pour un moteur à combustion interne comprenant un boîtier extérieur (10), qui contient au moins une coque arrière (12) et une coque avant (11), et une chambre de catalyseur (20), dans laquelle est disposé au moins un élément catalyseur (33, 34), et un canal d'échappement (23), à partir duquel des gaz brûlés sont acheminés à partir de la chambre de catalyseur (20), la chambre de catalyseur (20) formant en supplément le canal d'échappement (23), la chambre de catalyseur (20) présentant au moins deux moitiés de chambre (21, 22), et le canal d'échappement (23) étant prévu dans au moins une moitié de chambre (21, 22) de façon homogène au niveau du matériau et en une seule partie, **caractérisée en ce qu'un** espace intérieur du boîtier extérieur (10) est divisée par la chambre de catalyseur (20) en au moins deux zones (18, 19) séparées l'une de l'autre et étanches au gaz l'une par rapport à l'autre.

2. Installation d'échappement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le canal d'échappement (23) est formé dans au moins une moitié de chambre (21, 22).
3. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une ouverture de sortie de gaz brûlés (25) du canal d'échappement (23), qui est disposée à partir de l'extrémité, opposée à un élément catalyseur (33, 34), du canal d'échappement (23), est prévue sur une sortie de gaz brûlés (13) du boîtier extérieur (10).
4. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des percements de ventilation (14) sont prévus dans la coque avant (11), de sorte que de l'air frais arrive dans l'installation d'échappement (100).
5. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'ouverture de sortie d'échappement (25) du canal d'échappement (23) présente un venturi (26) ou une pompe à injecteur.
6. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la coque avant (11) du boîtier extérieur (10) forme une partie de la chambre de catalyseur (20).
7. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le canal d'échappement (23) est incurvé et/ou en forme de méandre.
8. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément catalyseur (33, 34) est conçu sur une grande surface.
9. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins deux éléments de catalyseur (33, 34) sont disposés dans le sens d'écoulement des gaz brûlés l'un derrière l'autre.
10. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément catalyseur (33, 34) traversant des pièces d'écartement (31), qui sont formées dans au moins une moitié de chambre (21, 22), est disposé de façon fixe dans la chambre de catalyseur (20).
11. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un cadre d'espacement (35) est disposé entre deux éléments de catalyseur (33, 34), afin de générer un espacement entre les deux éléments catalyseurs (33, 34).
12. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la chambre de catalyseur (20) est maintenue par au moins un élément de liaison (32).
13. Installation d'échappement selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** les éléments présents dans la chambre de catalyseur (20) sont positionnés par l'élément de liaison (32) de façon fixe et au moins largement sans tension.
14. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la chambre de catalyseur (20) est maintenue par un bord rabattu dans la zone périphérique (29, 30) des moitiés de chambre (21, 22).
15. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la chambre de catalyseur (20) présente des surfaces de refroidissement (28) supplémentaires et donc un espacement sur tous les côtés au boîtier extérieur.
16. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément catalyseur (33, 34) est traversé transversalement au sens d'écoulement du canal d'échappement (23).
17. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans une moitié de chambre (21, 22), qui est disposée à proximité de la coque arrière (12) avec une entrée d'échappement (16), est prévue au moins une ouverture d'entrée (24), par laquelle les gaz brûlés entrent dans la chambre de catalyseur (20) et **en ce que** dans une autre moitié de chambre (21, 22), qui est disposée à proximité de la coque avant (11), est présente au moins une ouverture de sortie (25) qui est disposée dans la zone de la sortie des gaz brûlés (13) de la coque avant (11), de sorte que les gaz brûlés sortant de la chambre de catalyseur (20) parviennent directement ou indirectement à l'air libre.

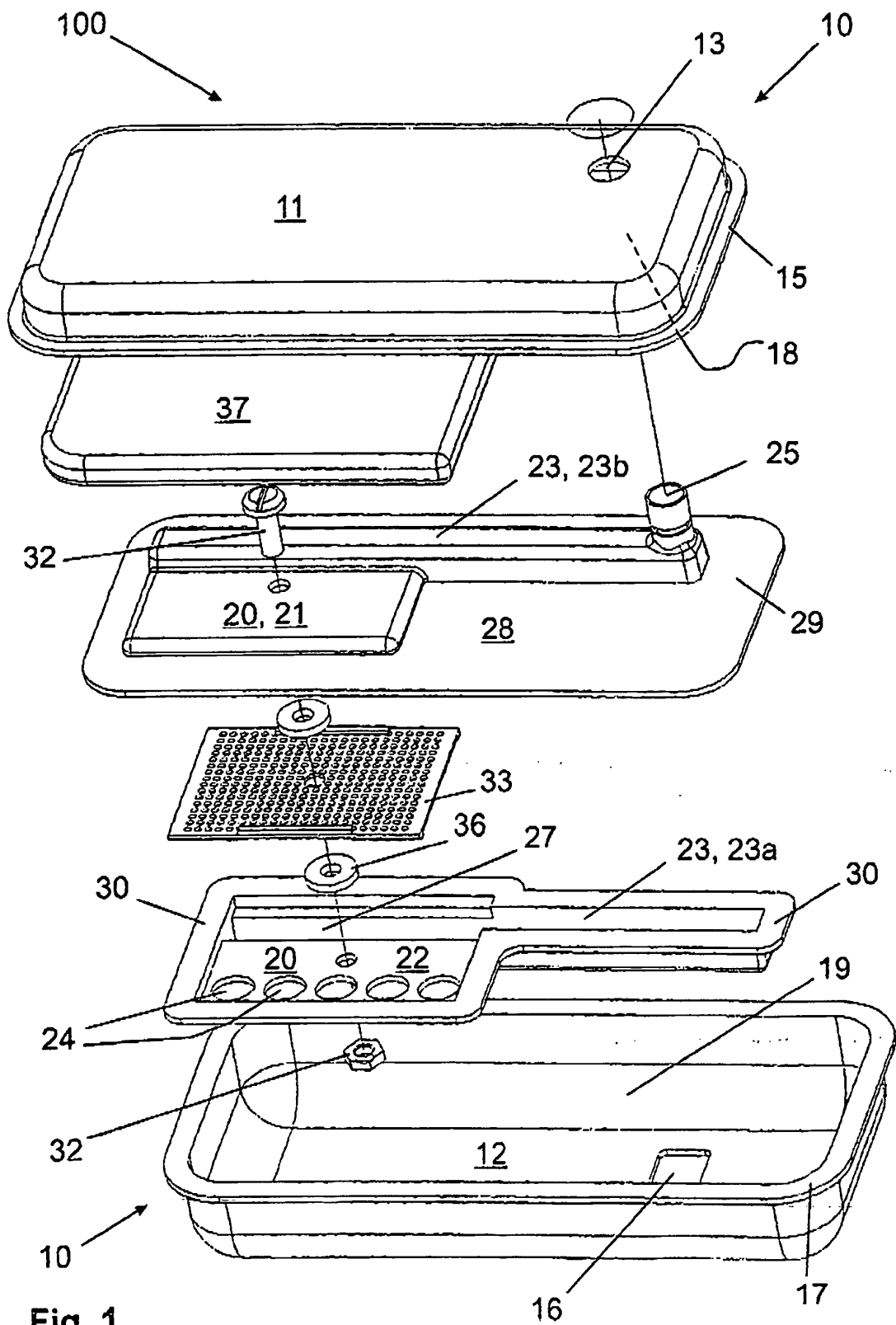


Fig. 1

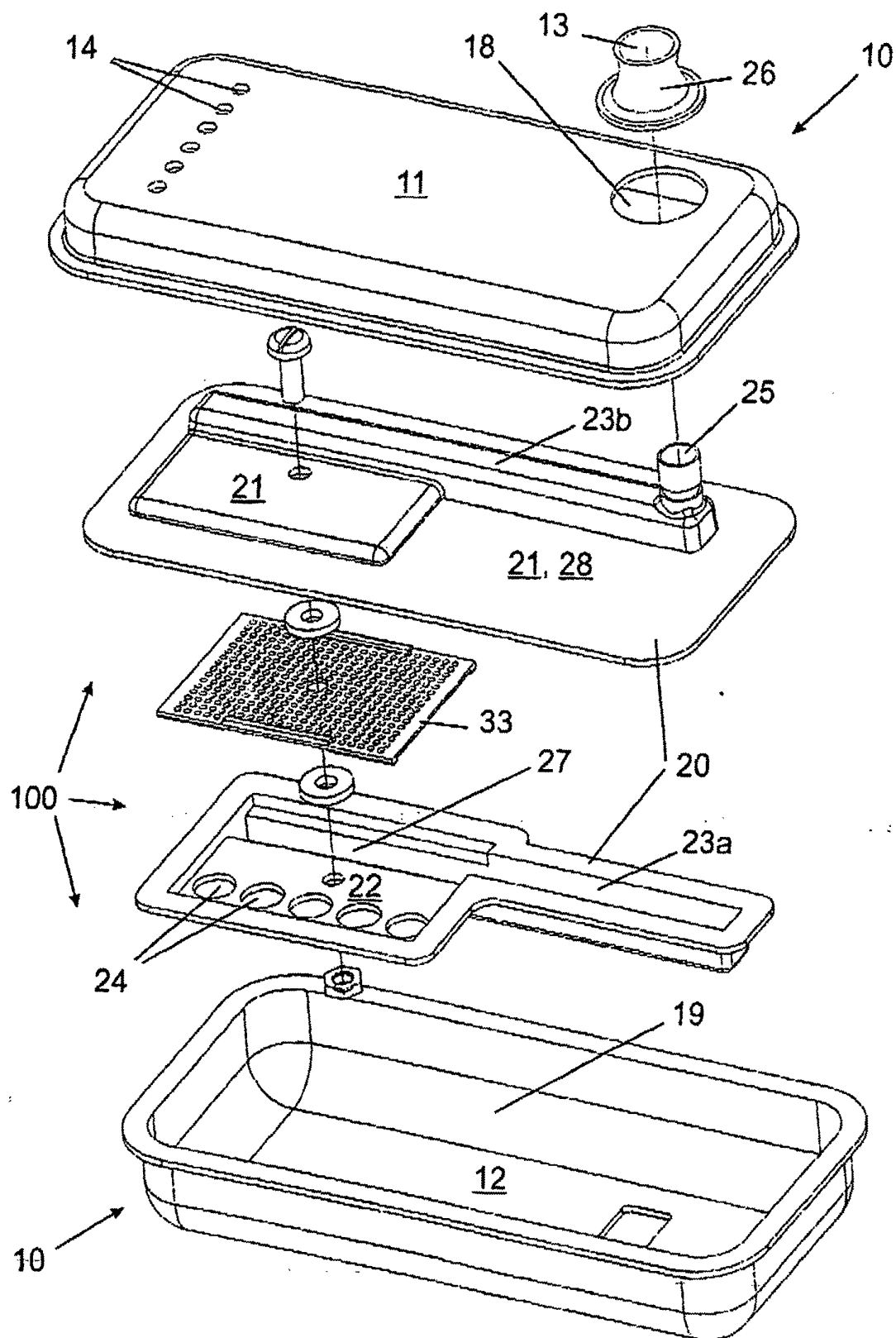


Fig. 2

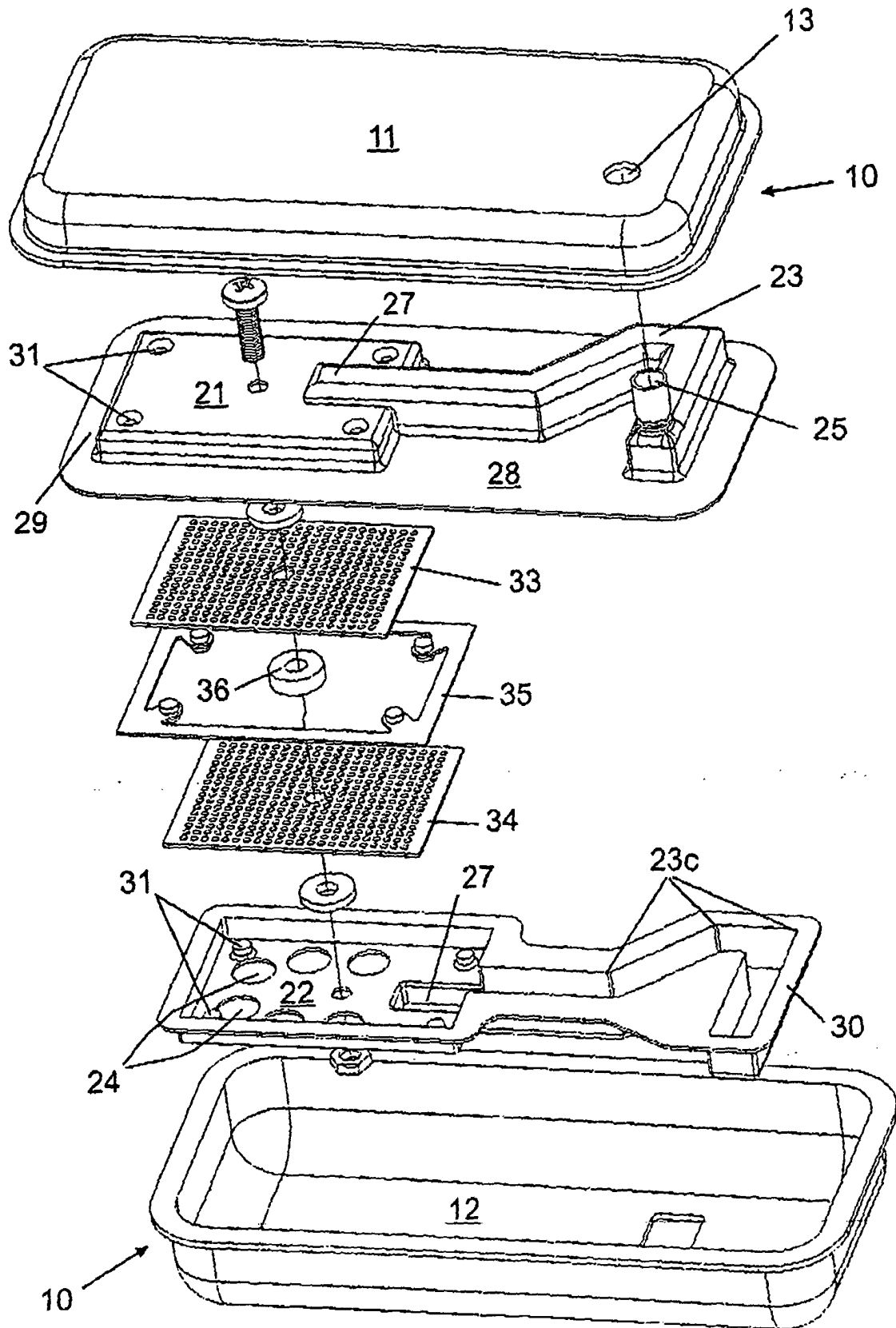


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3013691 A1 [0003]
- US 5218817 A [0004]
- DE 3829668 A1 [0005]