



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 717 179 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int Cl. 7: **F01N 7/10, F01N 7/14**

(21) Anmeldenummer: **95118922.4**

(22) Anmeldetag: **01.12.1995**

(54) **Luftspaltisolierter Abgaskrümmer**

Air gap insulation exhaust manifold

Collecteur d'échappement isolé par couche d'air

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **16.12.1994 DE 4444760**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(73) Patentinhaber: **J. Eberspächer GmbH & Co.
73730 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:

- Kovar, Oliver
D-73207 Plochingen (DE)**
- Nording, Thomas
D-73734 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| EP-A- 0 582 985 | DE-A- 4 127 634 |
| DE-A- 4 200 611 | FR-A- 2 549 529 |
| US-A- 2 125 703 | US-A- 5 331 810 |
| US-A- 5 349 817 | |

EP 0 717 179 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen luftspaltisierten Abgaskrümmer mit endseitiger Auslaßöffnung, Sammelleitung und seitlichen Einlaßöffnungen, wobei Außenrohr und Innenrohr Blechformteile sind.

[0002] Luftspaltisierte, doppelwandige Abgaskräümmer finden insbesondere bei Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen zunehmend Verwendung, die zusammen mit anderen luftspaltisierten doppelwandigen Abgasrohren für einen optimalen Betrieb einer nachgeordneten Abgasentgiftungseinrichtung (Katalysator) sorgen. Sie bewirken eine Verringerung der Wärmeabgabe des Abgases an die Umgebung, so daß das Abgas mit höherer Temperatur als bei einfachwandigen Krümmern und Abgasrohren der Abgasentgiftungseinrichtung zuströmt. Dies ist insbesondere während der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors von Bedeutung, weil der Katalysator dann rasch seine Arbeitstemperatur erreicht.

[0003] Eingangs genannte, beispielsweise aus EP-A-0 582 985 bekannte doppelwandige Abgaskräümmer sehen ein Außenrohr und ein ein- oder mehrstückiges Innenrohr vor, welches Blechformteile in Halbschalenkonstruktion sind. Nach dem Blechumformungsvorgang werden die Halbzeuge zusammengesetzt und die äußeren Halbschalen des Außenrohrs miteinander verschweißt. Ein derartiger Fertigungsvorgang ist vergleichsweise aufwendig und verlangt viele Einzelteile bei erhöhtem Materialaufwand.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines luftspaltisierten Abgaskrämmers der eingangs genannten Art, der sehr einfach und insbesondere materialsparend aufgebaut ist und gleichwohl uneingeschränkt voll funktionsfähig ist.

[0005] Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch einen Abgaskrümmer der im Anspruch 1 angegebenen Art.

[0006] Vorteilhaft weitergebildet wird der Abgaskrümmer nach den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 12.

[0007] Wesen der Erfindung ist, das gasführende Innenrohr nur im Bereich der Sammelleitung auszubilden, wobei gasführende Außenrohrabschnitte oder gasführende separate Innenrohrabschnitte im Bereich der Einlaßöffnungen einwandig vorgesehen sind.

[0008] Zwar ist aus DE-A-42 00 611 ein luftspaltisierter Abgasrohrkrümmer mit Einlaßöffnungen vorgesehen, von denen zwei einwandig ausgebildet sind. Im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung besitzt der bekannte Abgasrohrkrümmer jedoch auch eine doppelwandige Einlaßöffnung.

[0009] Die Erfindung sieht mithin einen doppelwandigen Abgaskrümmer nur in Teilbereichen vor, und zwar an denjenigen Stellen, die während eines Betriebs eines Verbrennungsmotors thermisch hochbelastet sind. Die thermisch hochbelasteten Zonen eines Abgaskrämmers sind insbesondere die Außenseite, welche den seitlichen Einlaßöffnungen des Abgaskrämmers entge-

gesetzt ist, und generell die Sammelleitung des Abgaskrämmers selbst, da dort der Durchsatz wesentlich größer ist als in den Einzelrohren, welche an dem Zylinderkopfflansch eines Verbrennungsmotors befestigt sind. Die dem Zylinderkopf nachgeordneten Einzelrohre sind also thermisch weniger stark belastet.

[0010] Ersichtlich kann durch die nur teilweise Ausbildung eines doppelwandigen Abgaskrämmers Material in erheblichem Umfang eingespart werden. Außerdem können die thermisch hochbelasteten Zonen des Innenrohrs sehr dünnwandig ausgebildet werden, welche sich am Außenrohr abstützen. Dadurch entsteht wenig "thermische Masse", welche im Betrieb insbesondere in der Warmlaufphase eines Motors von Vorteil ist. Bei einem Kaltstart werden mithin die Abgase schnell und sehr heiß zu einem Katalysator geführt. Ein geringer Materialeinsatz bringt mithin nicht nur Kostenvorteile, sondern sorgt auch für ein geringes Gesamtgewicht eines Abgaskrämmers.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Innenrohr nach einem hydrostatischen Umformverfahren gefertigt ist. Bei einem derartigen Verfahren werden das ein- oder mehrteilige Innenrohr aus umfangmäßig geschlossenen Rohrstücken hergestellt, die vorzugsweise geradlinig sind. Hierbei wird ein Rohrstück in eine zweiteilige Kalibrierform gelegt, deren Innenraum der Sollkontur des endgefertigten Innenrohres ist. Beide Rohrenden werden druckdicht durch Dichtdorne verschlossen, wobei zumindest ein Dichtdorn mit einer Druckquelle in Verbindung steht. Durch die Druckquelle wird durch ein flüssiges Druckmittel, insbesondere eine Wasseremulsion, sehr hoher Druck im Innern des Innenrohrs ausgeübt, welches sich entsprechend der Kalibrierform verformt.

[0012] Die Anwendung eines vorgenannten Innenhochdruckverfahrens für eine Verformung des Innenrohrs ist deshalb besonders geeignet, da die Innenrohre gemäß der Erfindung vergleichsweise kurze Abzweige hat, welche in Richtung der Einlaßöffnungen des Abgaskrämmers weisen. Es muß wenig Rohrmaterial verformt werden, so daß die Wandstärke des Innenrohres schon beim Halbzeug sehr dünn gewählt werden kann. Die Technik einer Innenhochdruckverformung hat nämlich ihre Grenzen in der Domhöhe und in der Richtung der Dome, die als Abzweige aus dem Rohr gezogen werden können. Bei Abgaskräümern sind diese Abzweige in der Regel aus Gründen der Strömungsführung spitzwinklig, eine ungünstige Voraussetzung bezüglich der erreichbaren Domhöhe. Eine große geforderte Domhöhe bedingt prinzipiell auch eine große Wandstärke des Ausgangsmaterials, was bei der Erfindung gerade nicht der Fall ist. Durch die kürzere Domhöhe kann bei der Erfindung wesentlich besser eine spitzwinklige Rohrführung erzielt werden. Dadurch entsteht eine strömungsgünstigere Abgasführung, welche die Motorleistung weiter optimiert.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die bei-

gefügte Zeichnung näher beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 einen luftspaltisierten Abgaskrümmer in schematischer aufgeschnittener Draufsicht, und

Fig. 2 einen luftspaltisierten Abgaskrümmer ähnlich Fig. 1 in anderer Ausführungsvariante.

[0014] Gemäß Fig. 1 ist ein luftspaltisolerter Abgaskrümmer 1 vorgesehen, welcher seitlich an einem nicht veranschaulichten Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors angeflanscht ist. Er besitzt drei Einlaßöffnungen 4, durch welche Abgas eines Verbrennungsmotors über eine Sammelleitung 3 zu einer zentralen Auslaßöffnung 2 gelangt. Die Auslaßöffnung 2 ist über ein Verbindungsrohr mit einem Katalysator und einer nachgeordneten Schalldämpferanlage eines Kraftfahrzeugs verbunden.

[0015] Der Abgaskrümmer 1 umfaßt insbesondere ein Außenrohr 5 bestehend aus zwei Halbschalen. In Fig. 1 ist lediglich die untere Halbschale schematisch dargestellt.

[0016] Ferner besitzt der Abgaskrümmer 1 ein Innenrohr 6 bestehend aus zwei Rohrabschnitten 7 und 8, welche großenteils gleich konfiguriert sind, insbesondere im Hinblick auf die beiden Rohrabzweige 9 eines jeden Rohrabschnitts 7 und 8, welche in Richtung zweier Zylinder des Verbrennungsmotors weisen.

[0017] Jeder Rohrabschnitt 7, 8 wird aus einem geradlinigen einstückigen Rohr als Halbzeug hergestellt, und zwar nach einem Innenhochdruckverformungsverfahren. Dabei wird im Versuch eine günstige Domhöhe ermittelt. Entsprechend dieser Domhöhe der Rohrabzweige 9 erfolgt dann die Formgebung der äußeren Isolierhalbschalen des Außenrohrs 5.

[0018] Die Rohrabzweige 9 sind vergleichsweise kurz. Die Anordnung ist so getroffen, daß das gasführende Innenrohr nur im Bereich der Sammelleitung 3 ausgebildet ist, wobei gasführende Außenrohrabschnitte im Bereich der drei Einlaßöffnungen 4 und der Auslaßöffnung 2 vorgesehen sind. Mithin ist die Doppelwandigkeit des Abgaskrümmers nur im zentralen Bereich der Sammelleitung 3 vorgesehen, im Bereich der Einzelrohre jedoch nur eine einwandige Gasführung. Dadurch ergibt sich eine kostengünstige Ausführung eines luftspaltisierten Abgaskrümmers. Gleichwohl sind die thermisch hochbelasteten Zonen des Abgaskrümmers doppelwandig ausgebildet. Die kurzen Rohrabzweige 9 eines jeden Innenrohrabschnitts 7, 8 haben eine geringe Domhöhe. Mithin muß auch wenig Material des Innenrohres 6 bei einem Innenhochdruckverfahren umverformt werden, so daß bereits das Halbzeug eines geradlinigen Rohrs sehr dünnwandig ausgebildet sein kann.

[0019] Für eine Montage werden zuerst die vorgefertigten Rohrabschnitte 7, 8 des Innenrohres 6 an ihrer Verbindungsstelle 11 formschlüssig ineinander gesteckt

und zusammen in die untere Halbschale des Außenrohrs 5 in einem Paßsitz eingelegt. Hierbei sind die Rohrabzweige 9 und die gemäß Fig. 1 linke Rohröffnung 12 des Rohrabschnitts 7 sowie das Rohrende bei der Auslaßöffnung 2 formschlüssig im Außenrohr 5 geführt.

[0020] Im Bereich der Verbindungsstelle 11 befinden sich zwischen Außenrohr 5 und Innenrohr 6 flächige lokale Distanzanordnungen in Form von Einprägungen, welche entweder am Außenrohr 5 oder am Innenrohr 6 befestigt oder integrierter Bestandteil dieser Teile sind. Die Distanzanordnungen können auch als Drahtgeflecht-Formteil ausgebildet sein.

[0021] Die Rohrabschnitte 7, 8 des Innenrohrs 6 können auch durch Schweißung im Dombereich der Rohrabzweige 9 fixiert sein.

[0022] Die Anordnung ist so getroffen, daß das Innenrohr 6 grundsätzlich bezüglich des Außenrohres 5 verschieblich geführt ist, um unterschiedliche Wärmedehnungen zwischen Innenrohr und Außenrohr auszugleichen.

[0023] Die in Fig. 2 veranschaulichte Ausführungsvariante eines luftspaltisierten Abgaskrümmers 1 sieht als gasführende Außenrohrabschnitte separate Rohrstücke 20 vor, welche bezüglich der Rohrabschnitte der erstgenannten Ausführungsvariante gem. Fig. 1 länger und fest mit dem Grundkörper des Außenrohrs befestigt sind. Hierdurch ergeben sich folgende Vorteile: Zum einen ist man nicht gezwungen, die gasführenden Außenrohrabschnitte im Bereich der Einlaßöffnungen tatsächlich bis zum Motor-Anschlußflansch zu führen. Zum anderen ist es durch Anwendung derartiger separater Rohrstücke 20 möglich, diese in ihrer Länge den jeweiligen baulichen Erfordernissen anzupassen, d.h. mit ein und derselben (kompakten) Außenrohr/Innenrohr-Anordnung nach der Erfindung sind unterschiedliche Rohrstücke 20 baukastenartig kombinierbar.

40 Patentansprüche

1. Luftspaltisolerter Abgaskrümmer (1), mit endseitiger Auslaßöffnung (2), Sammelleitung (3) und seitlichen Einlaßöffnungen (4), wobei Außenrohr (5) und Innenrohr (6) Blechformteile sind, dadurch gekennzeichnet, daß das gasführende Innenrohr (6) nur im Bereich der Sammelleitung (3) ausgebildet ist, wobei gasführende Außenrohrabschnitte oder gasführende separate Innenrohrabschnitte (20) im Bereich aller Einlaßöffnungen (4) einwandig vorgesehen sind.
2. Abgaskrümmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (6) aus Teilstücken zusammengesetzt ist.
3. Abgaskrümmer nach Anspruch 1 oder 2,

- dadurch gekennzeichnet,
daß das Innenrohr (6) dünnwandig ausgebildet ist.
4. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Innenrohr (6) nach einem hydrostatischen
Umformverfahren gefertigt ist.
5. Abgaskrümmer nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Innenrohr (6) einstückige Rohrabschnitte
(7, 8) mit zumindest einem Rohrabzweig (9) umfaßt,
welcher in Richtung Einlaßöffnung (4) weist.
6. Abgaskrümmer nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Rohrabzweig (9) in einem Paßsitz im Au-
ßenrohr (5) gelagert ist.
7. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Innenrohr (6) in einem Verschiebesitz im
Außenrohr (5) gelagert ist.
8. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen Außenrohr (5) und Innenrohr (6) flä-
chige örtliche Distanzanordnungen (10) angeord-
net sind.
9. Abgaskrümmer nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Distanzanordnungen (10) Einprägungen
des Außenrohres (5) oder des Innenrohres (6) sind.
10. Abgaskrümmer nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Distanzanordnungen (10) als Drahtge-
flechtheimteil ausgebildet sind.
11. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das ein- oder mehrstückige Innenrohr (6) an
zumindest einer Stelle bezüglich des Außenrohrs
(5) fixiert, insbesondere verschweißt ist.
12. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die gasführenden Außenrohrabschnitte sepa-
rate Rohrstücke (20) sind (Fig. 2).
5. characterized in that the gas-carrying inner tube (6)
is formed only in the region of the common conduit
(3), gas-carrying outer-tube sections or gas-carry-
ing separate inner-tube sections (20) being provid-
ed in single-walled form in the region of all inlet
openings (4).
2. Exhaust manifold according to Claim 1, character-
ized in that the inner tube (6) is made up of compo-
nent pieces.
3. Exhaust manifold according to Claim 1 or 2, char-
acterized in that the inner tube (6) is of thin-walled
design.
4. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to
3, characterized in that the inner tube (6) is manu-
factured by a hydrostatic forming method.
5. Exhaust manifold according to Claim 4, character-
ized in that the inner tube (6) comprises one-piece
tube sections (7, 8) with at least one tube branch
(9), which points in the direction of the inlet opening
(4).
6. Exhaust manifold according to Claim 5, character-
ized in that each tube branch (9) is a snug fit in the
outer tube (5).
7. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to
6, characterized in that the inner tube (6) is a sliding
fit in the outer tube (5).
8. Exhaust manifold according to one of Claim 1 to 7,
characterized in that local, surface-forming spacing
arrangements (10) are disposed between the outer
tube (5) and the inner tube (6).
9. Exhaust manifold according to Claim 8, character-
ized in that the spacing arrangements (10) are in-
dentations of the outer tube (5) or the inner tube (6).
10. Exhaust manifold according to Claim 8, character-
ized in that the spacing arrangements (10) are de-
signed as a formed wire-mesh part.
11. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to
10, characterized in that the one- or multiple-piece
inner tube (6) is fixed, in particular welded, relative
to the outer tube (5) at at least one location.
12. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to
11, characterized in that the gas-carrying outer-tube
sections are separate pieces (20) of tube (Fig. 2).

Claims

1. Air gap insulation exhaust manifold (1) with an out-
let opening (2) at the end, a common conduit (3)
and lateral inlet openings (4), the outer tube (5) and
the inner tube (6) being formed sheet-metal parts,

55

Revendications

1. Collecteur d'échappement (1) isolé par couche d'air, avec une ouverture d'évacuation terminale (2), une conduite collectrice (3) et des ouvertures d'admission latérales (4), le tube extérieur (5) et le tube intérieur (6) étant des pièces façonnées en tôle,
caractérisé en ce que le tube intérieur (6) conduisant les gaz n'est réalisé que dans la région de la conduite collectrice (3), des parties de tube extérieur conduisant les gaz ou des parties séparées (20) de tube intérieur conduisant les gaz étant prévues à paroi simple dans la région de toutes les ouvertures d'admission (4). 15
2. Collecteur d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le tube intérieur (6) est composé de plusieurs tronçons. 20
3. Collecteur d'échappement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que le tube intérieur (6) est réalisé à paroi mince. 25
4. Collecteur d'échappement selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que le tube intérieur (6) est fabriqué selon un procédé de formage hydrostatique. 30
5. Collecteur d'échappement selon la revendication 4, **caractérisé** en ce que le tube intérieur (6) comprend des parties de tube (7, 8) d'un seul tenant, pourvues d'au moins un raccord tubulaire (9) qui est tourné en direction de l'ouverture d'admission (4). 35
6. Collecteur d'échappement selon la revendication 5, **caractérisé** en ce que chaque raccord tubulaire (9) est monté en ajustement fin dans le tube extérieur (5). 40
7. Collecteur d'échappement selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que le tube intérieur (6) est monté en ajustement coulissant dans le tube extérieur (5). 45
8. Collecteur d'échappement selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé** en ce que des dispositifs d'espacement locaux (10) plans sont disposés entre le tube extérieur (5) et le tube intérieur (6). 50
9. Collecteur d'échappement selon la revendication 8, **caractérisé** en ce que les dispositifs d'espacement (10) sont des régions repoussées du tube extérieur (5) ou du tube intérieur (6). 55
10. Collecteur d'échappement selon la revendication 8, **caractérisé** en ce que les dispositifs d'espacement (10) sont réalisés sous forme de pièce façonnée en treillis métallique.
11. Collecteur d'échappement selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé** en ce que le tube intérieur (6), d'un seul tenant ou en plusieurs tronçons, est fixé en position par rapport au tube extérieur (5) en au moins un endroit, notamment par soudage. 5
12. Collecteur d'échappement selon une des revendications 1 à 11, v en ce que les parties du tube extérieur conduisant les gaz sont des tronçons de tube (20) séparés (figure 2). 10

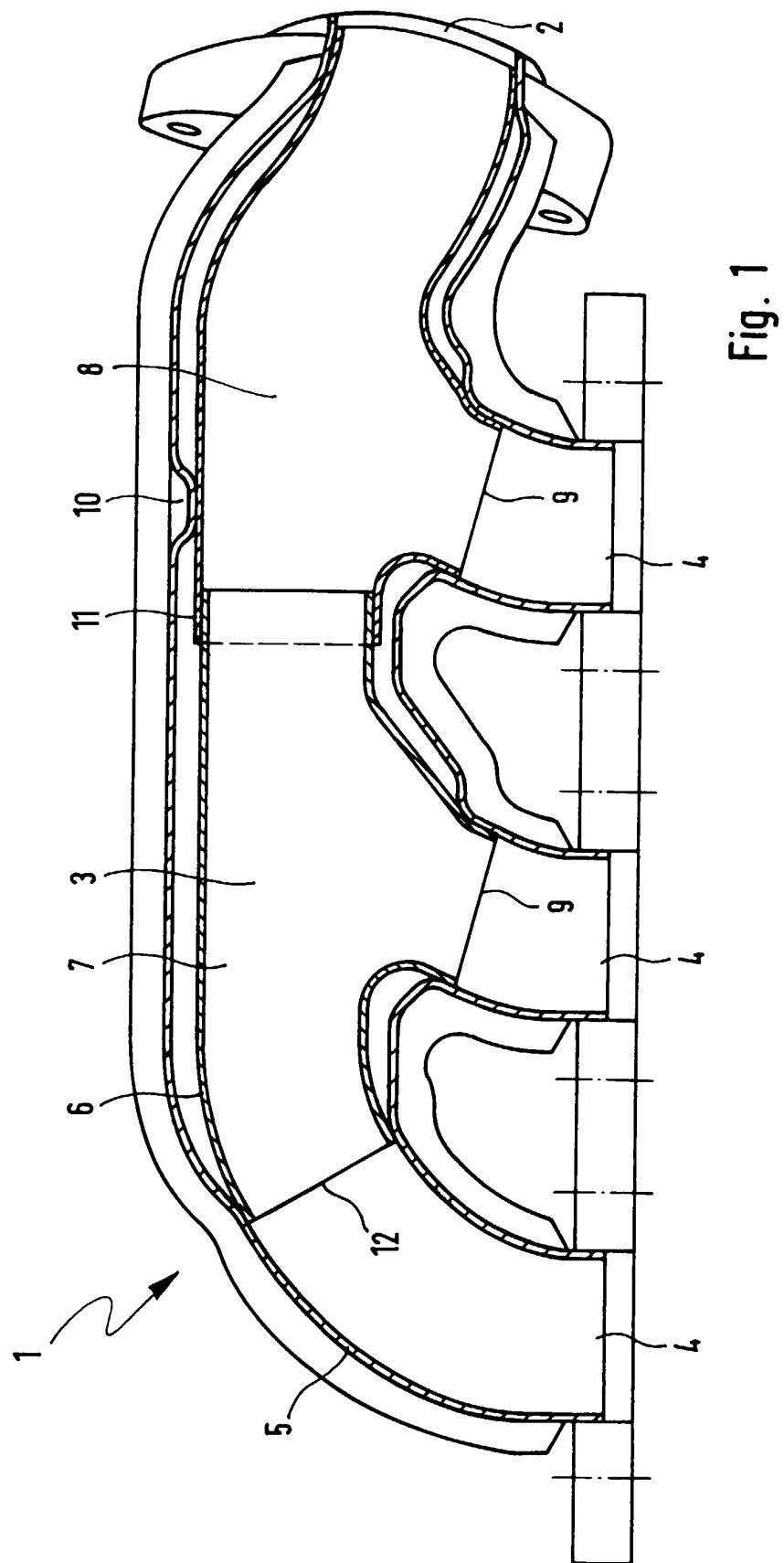


Fig. 1

Fig. 2

