



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01N 7/10

(21) Anmeldenummer: 96100965.1

(22) Anmeldetag: 24.01.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

- Blöcker, Henning, Dipl.-Ing.  
D-21435 Stelle (DE)
- Bonny, Pierre, Dipl.-Ing.  
D-22589 Hamburg (DE)
- Jekel, Wolfgang, Dipl.-Ing.  
D-21179 Hamburg (DE)
- Kaifel, Hans-Jörg, Dipl.-Ing. (FH)  
D-73614 Schorndorf (DE)
- Schütz, Berndt, Dipl.-Ing.  
D-70327 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 29.03.1995 DE 19511514

(71) Anmelder: MERCEDES-BENZ AG  
70327 Stuttgart (DE)

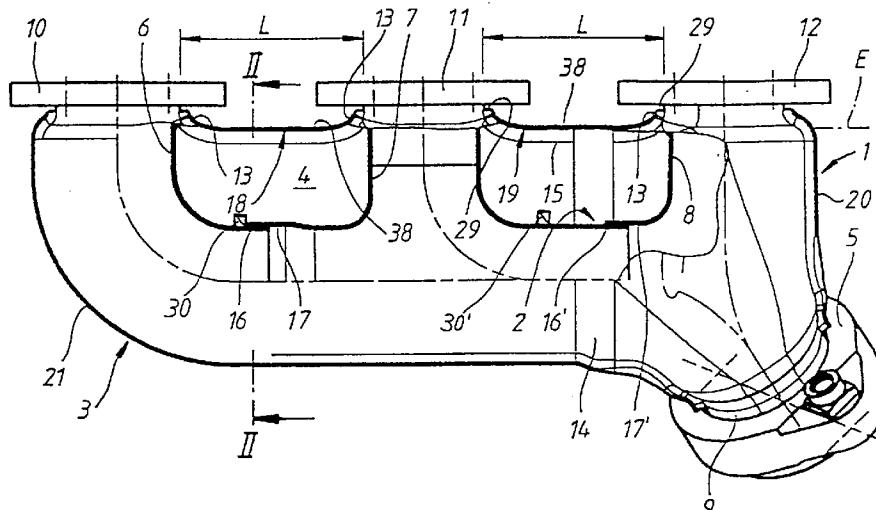
(72) Erfinder:  
• Augustin, Helmut, Dipl.-Ing.  
D-21147 Hamburg (DE)

### (54) Abgaskrümmer für eine Brennkraftmaschine

(57) Ein Abgaskrümmer (1) für eine Brennkraftmaschine umfaßt ein Innenrohr (2) und eine das Innenrohr (2) mit Abstand umgebende Außenschale (3) sowie einen Eingangsflansch (10,11,12) und einen Ausgangsflansch (5). Die Außenschale (3) wird aus Schalenteilen (14,15) gebildet, die an ihren Rändern (22,23,22',23') miteinander verbunden sind. Zwischen Innenrohr (2) und Außenschale (3) ist ein Raum (4) zur Luftspaltisolierung gebildet.

Zur Reduzierung des Gewichts des Abgaskrümmers (1) und zur Erhöhung von dessen Haltbarkeit sind mindestens zwei im Abstand zueinander angeordnete Eingangsflansche (10,11,12) vorgesehen und die zwischen den Eingangsflanschen (10,11,12) verlaufende Naht (18,19) weist eine Kontur auf, durch welche die Werkstoffdehnung infolge der Erwärmung zum größten Teil als Schubkraft in Richtung der Flanschebene auf die Eingangsflansche (10,11,12) wirken.

Fig. 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmer für eine Brennkraftmaschine, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der EP 0 582 985 A1 ist ein Abgaskrümmer zur Abgasführung aus einem Verbrennungsmotor bekannt, der aus einer mehrteiligen Innenschale und einer dieses mit Abstand umgebenden Außenschale sowie Flanschmitteln zum Anschluß des Innenrohres an mehrere im Abstand angeordnete Zylinderausgangskanäle der Brennkraftmaschine besteht. Ferner ist zum Anschluß eines Abgasrohres ein Ausgangsflansch vorgesehen, der an der Innenschale befestigt ist. Die Außenschale besteht aus Schalenteilen, die an ihren Rändern miteinander verbunden sind und umschließt die Innenschale an seinen in die Flanschmittel geführten Enden. Auf diese Weise wird zwischen der Innenschale und der Außenschale ein Raum gebildet, der zur Luftspaltisolierung dienen oder mit einem Isolierstoff gefüllt sein kann.

Bei der bekannten Anordnung sind die Flanschmittel für alle Anschlüsse der Innenschale an den Zylinderkopf in Form einer durchgehenden Flanschplatte als sogenannter Verbundflansch ausgebildet, der im Verhältnis zu den wesentlich dünneren Blechstärken der Innenschale und der Außenschale formbeständig und unelastisch ist. Daher müssen die Verbindungsbereiche der einzelnen Abschnitte der Innenschale als Schiebesitz ausgestaltet werden, damit die unterschiedlich starken Dehnungen, die durch Temperaturwechsel hervorgerufen werden, ausgeglichen werden können. Zur Abdichtung solcher Schiebesitzverbindungen sind zusätzliche Dichtelemente vorgesehen, die ein Austreten des Abgases aus der Innenschale in den Raum zwischen der Außenschale und der Innenschale verhindert. Eine solche Anordnung ist kompliziert im Aufbau, teuer in der Herstellung und außerdem aufgrund des Verbundflansches mit einem hohen Gewicht behaftet.

In dem DE-GM 80 04 882 ist ein Abgaskrümmer beschrieben, der vier in einer Reihe liegende Einzelflansche aufweist, wobei die beiden mittleren Einzelflansche mit einem ersten Innenrohr und die beiden äußeren Einzelflansche mit einem zweiten Innenrohr verbunden sind. Jedes dieser Innenrohre besitzt eine Außenschale, wobei diese Außenschalen aus jeweils zwei an ihren Rändern miteinander verbundenen Schalenteilen zusammengesetzt sind und das jeweilige Innenrohr an seinen in die Flanschmittel geführten Enden umschließen. Zwischen Innenrohr und Außenschale ist ein Raum zu Luftspaltisolierung gebildet.

Bei der bekannten Anordnung sind zwar Einzelflansche vorgesehen, aufgrund der doppelten Anordnung von Verbindungsrohren und Außenschalen ist der Abgaskrümmer aufwendig gestaltet und aufgrund der wesentlich längeren Nähte zwischen den Außenschalen teuer in der Herstellung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe Zugrunde, einen Abgaskrümmer der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung derart weiterzubilden, daß ein einfacher Aufbau, eine Reduzierung des Gesamtgewichts sowie eine hohe Lebensdauer erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch einen Abgaskrümmer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers sind nicht nur in der Reduzierung des Gewichts und den geringeren Herstellkosten zu sehen, sondern auch in der längeren Haltbarkeit, insbesondere hinsichtlich der Außenschale. Letzteres wird dadurch erreicht, daß aufgrund der Gestaltung der Außenschale enge Radien nicht vorhanden sind und durch die Gestaltung der Nähte zwischen den Eingangsflanschen die resultierenden Spannungen erheblich niedriger liegen als bei den bekannten Konstruktionen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß sich an den geradlinigen Abschnitt der Außenschalennaht seitliche Bögen anschließen, deren äußere Enden mit dem Innenrohr verbunden sind. Bei einer solchen Lösung wirken die infolge Wärmedehnung entstehenden Kräfte nahezu ausschließlich in Längsrichtung der Flanschebene, so daß keine nennenswerte Biegebeanspruchung bei Temperaturwechseln auftritt. Alternativ dazu kann der Abgaskrümmer derart gestaltet sein, daß der Bogen der Außenschalennaht einen mittleren Abschnitt und daran seitlich anschließende Abschnitte umfaßt, wobei der Krümmungsradius des mittleren Abschnitts größer ist als der Krümmungsradius der seitlichen Abschnitte. Dabei kann der Krümmungsradius des mittleren Abschnitts etwa das fünfzehnfache des Krümmungsradius der seitlichen Abschnitte betragen. Eine weitere Ausführungsvariante bezüglich der Kontur der Naht der Außenschale besteht darin, daß der Bogen zwischen seinen Enden eine gleichmäßige Krümmung aufweist. Dabei sollte der Radius des Bogens vorzugsweise etwa das 0,6-fache des Abstandes zwischen den Enden des Bogens betragen. Mit einer solchen Ausführung werden quer zur Flanschebene verlaufende Abschnitte der Naht vermieden, so daß die Biegebeanspruchung der Außenschale gering gehalten wird.

Zweckmäßigerweise ist die Außenschale aus zwei Halbschalen gebildet, die mehrere Nähte aufweisen, von denen die zwischen den Eingangsflanschen verlaufenden Nähte einen größeren Abstand zum Innenrohr aufweisen als die übrigen Nähte. Hierdurch wird eine Kastenbauweise erzeugt, durch die sich in den Bereichen, die den Eingangsflanschen benachbart sind, ein größerer Abstand zwischen Innenrohr und Außenschale ergibt. Bevorzugterweise weist die Außenschale in einer zwischen den Eingangsflanschen liegenden und orthogonal zu diesen verlaufenden Ebene annähernd die Form eines Tropfens auf.

Um die Halbschalen zur Bildung der Außenschale zusammenzufügen, sind unterschiedliche Arten der Gestaltung der Nähte denkbar. Als besonders vorteilhaft werden Ausführungen als Stecknaht oder als Bör-

delnaht angesehen, wobei es durchaus zweckmäßig sein kann, verschiedene Nähte der Außenschale unterschiedlich zu gestalten. Als besonders geeignete Ausführung wird angesehen, daß die zwischen den Eingangsflanschen verlaufenden Nähte als Stecknaht und die übrigen Nähte als Bördelnaht ausgeführt sind. Für die Bördelnaht sind Bördelränder vorgesehen, deren Breite zur gegenseitigen Anlage vorzugsweise ca. 1 mm beträgt. Eine größere Breite ist zwar möglich, aber nicht unbedingt erforderlich. Eine weitere Ausführungsform besteht darin, daß der Bördelrand einer Halbschale breiter ausgeführt ist als der Bördelrand der anderen Halbschale, wobei der Überstand des breiteren Bördelandes vorzugsweise 1 mm bis 1,5 mm beträgt. Diese Form der Bördelränder ist besonders für bestimmte Verbindungsverfahren, beispielsweise das Laserschweißen, in Betracht zu ziehen. Die Stecknaht ist aus sich überlappenden Rändern gebildet, deren Überlappungsabschnitte vorzugsweise ca. 4 mm beträgt. Alle Nähte der Außenschale sind geschweißt. Um sicherzustellen, daß der Luftspalt zwischen dem Innenrohr und der Außenschale einen vorgegebenen Abstand nicht unterschreitet, ist zwischen dem Innenrohr und der Außenschale mindestens ein Distanzmittel, vorzugsweise ein Distanzring aus einem bei Erwärmung rückstandsfrei verbrennendem Material, vorgesehen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen luftspaltisierten Abgaskrümmer, teilweise im Schnitt,
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II - II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit III in Fig. 2,
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit IV in Fig. 2,
- Fig. 5 eine Ausführungsvariante zu Fig. 1,
- Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI - VI in Fig. 5,
- Fig. 7 eine Ausführungsvariante zu Fig. 6,
- Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit VIII in Fig. 7,
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsvariante zu Fig. 1.

In Fig. 1 ist die Draufsicht auf einen Abgaskrümmer 1 gezeigt, der im wesentlichen aus einem das Abgas führenden Innenrohr 2 und einer Außenschale 3 sowie mehreren Eingangsflanschen 10, 11, 12 und einem Ausgangsflansch 5 besteht. Das Innenrohr 2 umfaßt ein

Bogenstück 6, ein T-förmiges Mittelstück 7 und ein Y-förmiges Anschlußstück 8, wobei jedes der Stücke 6, 7 und 8 an einem der Eingangsflansche 10, 11, 12 angeschlossen und das Anschlußstück 8 mit einem daran angeformten Anschlußstutzen 9 in dem Ausgangsflansch 5 nach Art eines Schiebesitzes befestigt ist. Das Bogenstück 6 besitzt an seinem dem Eingangsflansch 10 entfernt liegenden Ende einen Verbindungsabschnitt 16, der in einen Hülsenabschnitt 17 des Mittelstückes 7 gesteckt und in diesem gegen die Außenseite des Innenrohres 2 anliegend, ggf. mit geringem Spiel, aufgenommen ist. Außerdem ist eine Verbindung zwischen dem Mittelstück 7 und dem Anschlußstück 8 vorgesehen, und zwar durch einen Verbindungsabschnitt 16' am Mittelstück 7 und einem Hülsenabschnitt 17' am Anschlußstück 8.

Die Außenschale 3 besteht aus einer ersten Halbschale 14 und einer zweiten Halbschale 15, deren Ränder an Nähten 18, 19, 20 und 21 aneinander liegen und miteinander verschweißt sind. Dabei erstreckt sich die erste Naht 18 zwischen den Eingangsflanschen 10 und 11, die zweite Naht 19 zwischen den Eingangsflanschen 11 und 12, die dritte Naht 20 folgt in radialem Abstand der Kontur des Anschlußstückes 8 zwischen dem Eingangsflansch 12 und dem Ausgangsflansch 5 und die vierte Naht 21 verläuft in radialem Abstand des Innenrohres 2 von dem Eingangsflansch 10 zum Ausgangsflansch 5. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, liegen die erste und zweite Naht 18, 19 in einer Ebene E nahe der Flanschebene, wobei der Verlauf der Nähte 18, 19 über einen Abschnitt 38 mindestens annähernd geradlinig ist und zu den Eingangsflanschen 10, 11, 12 hin in einem Bogen 13 mit großem Radius übergehen. Die jeweils äußeren Enden 29 der Bögen 13 bilden die Verbindung zu den Stücken 6, 7, 8 des Innenrohres 2, wobei der Abstand zwischen den Enden 29 mit L bezeichnet ist.

Auf diese Weise ergibt sich eine Kastenform der Außenschale 3, bei welcher der Abstand der Außenschale zum Innenrohr 2 im Bereich zwischen den Nähten 18, 19 und dem Innenrohr 2 wesentlich größer ist als der Abstand der Nähte 20, 21 zum Innenrohr 2. Die das Innenrohr 2 bildenden Stücke 6, 7, 8 sind in den Öffnungen der Eingangsflansche 10, 11, 12 bzw. des Ausgangsflansches 5 aufgenommen. Die Ränder der Außenschale 3 können in die Öffnungen der Flansche eingeschweißt oder unmittelbar vor den Eingangsflanschen an das Innenrohr angeschweißt sein. Auf diese Weise ergibt sich ein abgeschlossener Raum 4 zur Luftspaltisierung.

Auf dem Innenrohr 2 befinden sich zwei in axialem Abstand angeordnete Ringe 30, 30', die aus einem Material bestehen, das sich bei entsprechender Erwärmung auflöst. Hierfür kommt als Werkstoff Polyethylen in Betracht, das rückstandsfrei verbrennt und keine Belastung für die Umwelt darstellt. Diese Ringe 30, 30' dienen als Distanzmittel zwischen dem Innenrohr 2 und der Außenschale 3, damit ein Mindestluftspalt zwischen diesen Teilen nicht unterschritten wird.

Die Fig. 2 zeigt einen Schnitt entlang der Linie II - II in Fig. 1, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung des Eingangsflansches und das in diesen eingeführte Ende des Bogenstückes verzichtet wurde. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß die erste Halbschale 14 und die zweite Halbschale 15 nach außen gebogene Ränder 22, 22' und 23, 23' aufweisen, an denen die Halbschalen 14 und 15 spiegelsymmetrisch aneinander liegen. Die Ränder 22, 23 bzw. 22', 23' sind miteinander verschweißt und aufgrund der Form der Ränder sind die Nähte 18, 21 als Bördelnähte ausgebildet. Ebenso weisen die in Fig. 2 nicht dargestellten Nähte der Außenschale 3 die Form von Bördelnähten auf. Der Querschnitt der Außenschale 3 weist im wesentlichen die Form eines Tropfens auf, wobei die erste Naht 18 in einem wesentlich größeren Abstand zum Bogenstück 6 verläuft als die vierte Naht 21. Der Umschließungswinkel, über den die Kontur der Außenschale 3 in radial gleichbleibendem Abstand zum Innenrohr 6 verläuft, beträgt vorzugsweise ca. 230°.

Die Fig. 3 und 4 zeigen jeweils vergrößerte Darstellungen der Verbindungsbereiche der Halbschalen 14 und 15, woraus die Kontur der Ränder 22, 23 bzw. 22', 23' und die Gestalt der Bördelnaht deutlich wird. Es ist ersichtlich, daß die Breite B der Bördelränder zur gegenseitigen Anlage lediglich gering zu sein braucht, eine Breite B von ca. 1 mm wird als ausreichend angesehen, sie kann jedoch konstruktionsbedingt auch größer ausgeführt werden. Alternativ dazu kann auch eine Ausführung vorgesehen werden, bei welcher der Bördelrand einer Halbschale breiter ausgeführt ist als der Bördelrand der anderen Halbschale, wobei der Überstand des breiteren Bördelrandes vorzugsweise 1 mm bis 1,5 mm beträgt. Für die Verbindung der Halbschalen 14, 15 mittels Laserschweißen ist diese Ausführung besonders geeignet.

Die Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante zu Fig. 1, bei der die Außenschale 3 aus zwei Halbschalen 24 und 25 gebildet ist, deren erste Naht 26 und zweite Naht 27 in einem Bogen 28 unterschiedlicher Krümmung verläuft. Dabei wird die Form aus einem mittleren Abschnitt 35 mit großem Krümmungsradius und seitlich daran anschließenden Abschnitten 36 mit etwas geringerem Radius gebildet, wobei das äußere Ende 34 der Abschnitte 36 in eine Schweißnaht an den Enden des Bogenstückes 6 des Mittelstückes 7 und des Anschlußstückes 8, die in die Öffnungen der Eingangsflansche 10, 11, 12 geführt sind, übergehen. Die Enden 34 des Bogens 28 sind somit ebenfalls in einem Abstand L zueinander angeordnet. Durch diese Form ist der Abstand der Nähte 26 und 27 zum Innenrohr 2 nicht so groß wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1, aber noch deutlich größer als der Abstand zwischen der Naht 21 und dem Innenrohr 2, wie dies aus der Darstellung in Fig. 6 hervorgeht. Im übrigen stimmt die Ausführung der Fig. 5 mit derjenigen der Fig. 1 überein; dies betrifft auch die Bezugszeichen für gleiche Teile.

Die Fig. 6 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VI - VI in Fig. 5, wobei ebenso wie in Fig. 2 auf eine Darstel-

lung des Eingangsflansches und des daran angegeschlossenen Innenrohrabschnitts verzichtet wurde. Aus Fig. 6 wird deutlich, daß die zweite Naht 27 als Stecknaht ausgebildet ist, bei der ein Rand 31 der ersten Halbschale 24 und ein Rand 32 der zweiten Halbschale 25 ineinander greifen. Die vierte Naht 21 entspricht bezüglich ihrer Form der zu Fig. 2 beschriebenen Bördelnaht. Zwischen dem Innenrohr 2 und der Außenschale 3 ist der Ring 30 angeordnet.

Die Fig. 7 zeigt eine Ausführungsvariante zu Fig. 6, bei der auch die der zweiten Naht 27 gegenüberliegende vierte Naht 33 als Stecknaht ausgebildet ist, so daß die Ränder der Halbschalen 24 und 25 nach Art einer Hutschachtel ineinander greifen. In Fig. 8 ist die Einzelheit VIII der Fig. 7 vergrößert dargestellt, woraus ersichtlich ist, daß die sich überlappenden Ränder 31 und 32 der Halbschalen 24, 25 durch eine Schweißnaht 37 miteinander verbunden sind, wobei ein Überlappungsabschnitt A gebildet ist, der vorzugsweise ca. 4 mm beträgt.

Die Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsvariante zu Fig. 1, bei der die Kontur der ersten und zweiten Nähte 39 und 40 einem Bogen 41 gleichmäßiger Krümmung entspricht, dessen Enden 42 am Innenrohr 2 befestigt sind. Dabei beträgt der Radius des Bogens 41 etwa das 0,6-fache des Abstandes L zwischen den Enden 42, der Nähte 39, 40 bzw. des Bogens 41. Im übrigen stimmt diese Ausführung mit derjenigen der Fig. 5 überein, dies gilt auch für die Bezugszeichen für gleiche Teile.

## Patentansprüche

1. Abgaskrümmer (1) für eine Brennkraftmaschine mit einem Innenrohr (2) und einer das Innenrohr mit Abstand umgebenden Außenschale (3) und mit mindestens zwei an einem Zylinderkopf befestigbaren im Abstand zueinander angeordneten Eingangsflanschen (10, 11, 12) zum Anschluß des Innenrohres an mindestens zwei in einem Abstand angeordnete Zylinderausgangskanäle der Brennkraftmaschine sowie einem am Innenrohr (2) befestigten Ausgangsflansch (5) zum Anschluß eines Abgasrohres, wobei die Außenschale (3) aus mindestens zwei in ihren Rändern (22, 23; 31, 32) miteinander verbundenen Schalenteilen zusammengesetzt ist und das Innenrohr (2) an seinen in die Flanschmittel geführten Enden umschließt und zwischen dem Innenrohr (2) und der Außenschale (3) ein Raum (4) zur Luftspaltisierung gebildet ist und die Außenschale (3) aus zwei Halbschalen (13, 14) gebildet ist, die mehrere Nähte (18 bis 21) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Nähte (18, 19) zwischen jeweils zwei benachbarten Eingangsflanschen verlaufen, wobei diese Nähte (18, 19) einen größeren Abstand zum Innenrohr (2) aufweisen als die übrigen Nähte (20, 21) und daß die Außenschale (3) in einer zwischen den Eingangsflan-

- schen (10, 11, 12) liegenden und orthogonal zu diesen verlaufenden Ebene annähernd die Form eines Tropfens aufweist.
2. Abgaskrümmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zwischen den Eingangsflanschen (10, 11, 12) verlaufende Naht (18, 19) der Außenschale (3) eine Kontur aufweist, die im wesentlichen einen geradlinigen Abschnitt, (38) der in einer nahe den Eingangsflanschen (10, 11, 12) parallelen Ebene (E) liegt, umfaßt. 5
3. Abgaskrümmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zwischen den Eingangsflanschen (10, 11, 12) verlaufende Naht (26, 27, 39, 40) der Außenschale (3) eine Kontur aufweist, die in einem Bogen (28, 41) verläuft, der wenigstens in einem Abschnitt (35) einen Krümmungsradius aufweist, der mindestens etwa halb so groß ist wie der Abstand (L) zwischen den Bogenenden (34, 42). 15
4. Abgaskrümmer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den geradlinigen Abschnitt (38) seitliche Bögen (13) anschließen, deren äußere Enden (29) mit dem Innenrohr (2) verbunden sind. 20
5. Abgaskrümmer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bogen (28) einen mittleren Abschnitt (35) und daran seitlich anschließende Abschnitte (36) umfaßt, wobei der Krümmungsradius des mittleren Abschnitts (35) größer ist als der Krümmungsradius der seitlichen Abschnitte (36). 25
6. Abgaskrümmer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius des mittleren Abschnitts (35) etwa das fünffache des Krümmungsradius der seitlichen Abschnitte (36) beträgt. 30
7. Abgaskrümmer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bogen (41) zwischen seinen Enden (42) eine gleichmäßige Krümmung aufweist. 45
8. Abgaskrümmer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius des Bogens (41) etwa das 0,6-fache des Abstandes (L) zwischen den Enden (42) des Bogens (41) beträgt. 50

Fig. 1

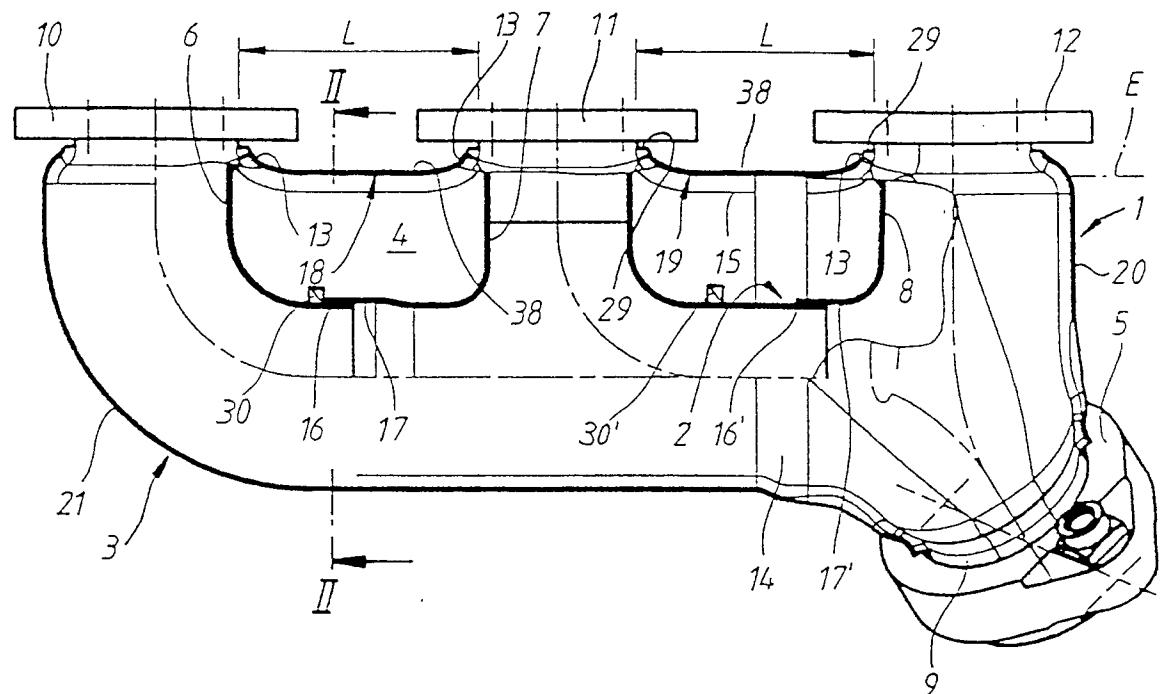


Fig. 2

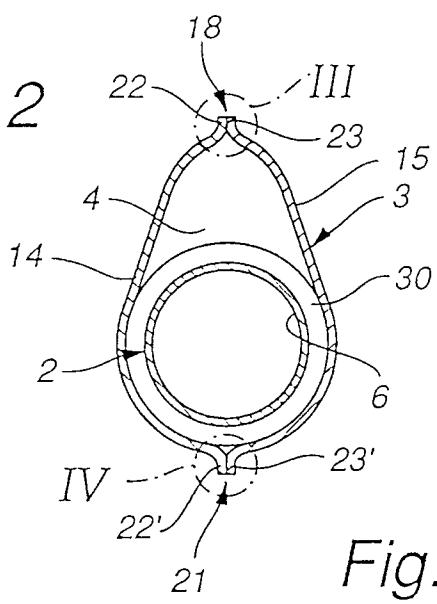


Fig. 3

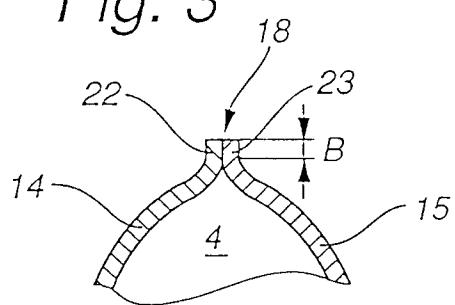
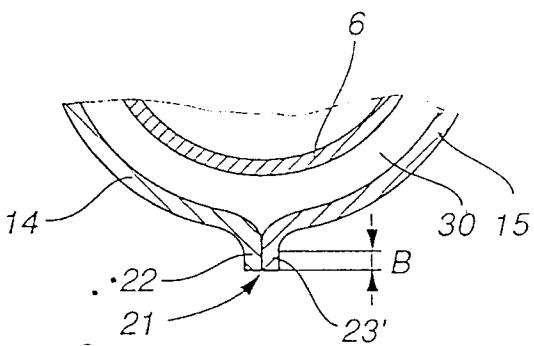


Fig. 4



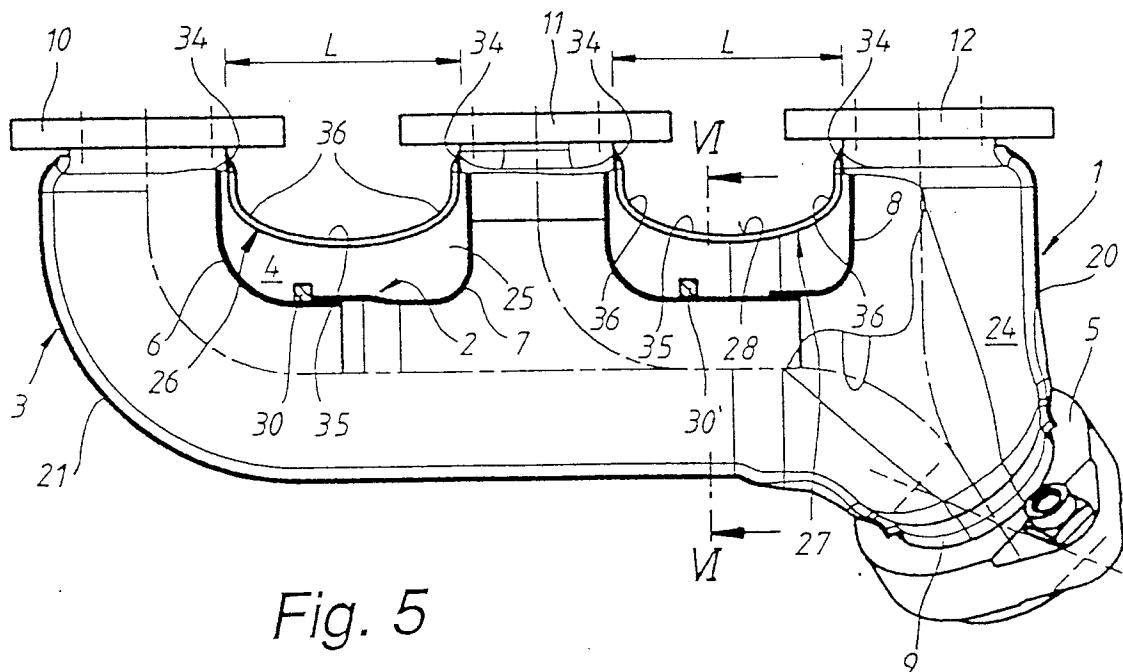


Fig. 6

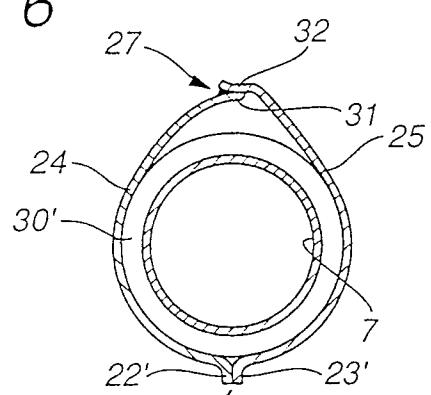


Fig. 7 VIII

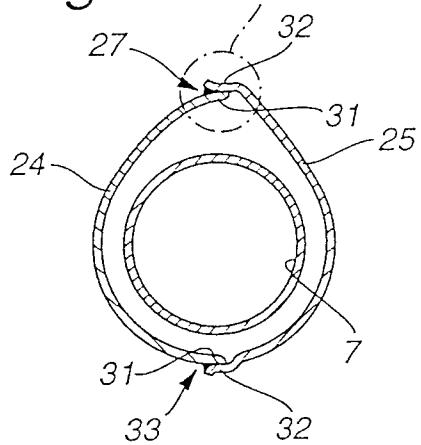
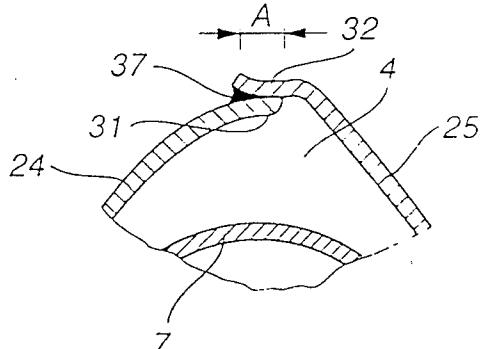
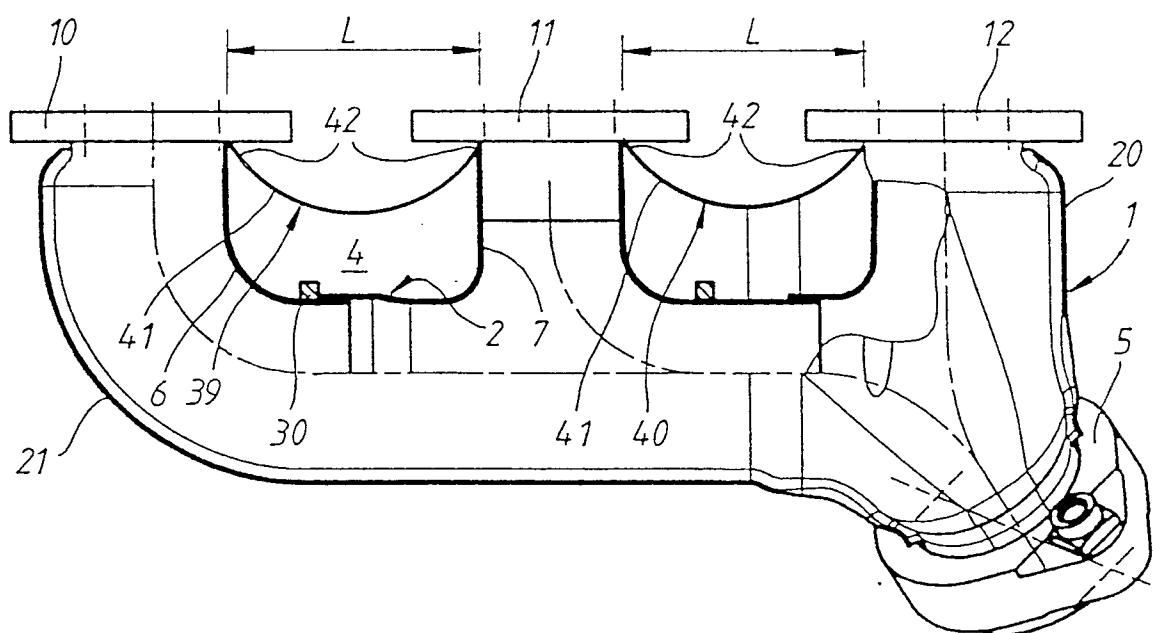


Fig. 8



*Fig. 9*





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A, D	EP-A-0 582 985 (FIRMA. J. EBERSPÄCHER) * Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 32 * * Spalte 7, Zeile 29 - Zeile 48; Abbildungen 1,2 * ---	1	F01N7/10
A	FR-A-2 549 529 (WITZENMANN GMBH METALLSCHLAUCH-FABRIK PFORZHEIM) * Seite 8, Zeile 16 - Seite 11, Zeile 25; Abbildungen 1-4 *	1	
A	US-A-5 349 817 (BEKKERING) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-A-32 16 980 (ZEUNA-STÄRKER GMBH & CO)		
A	GB-A-2 058 918 (ZEUNA-STÄRKER GMBH & CO)		
A	DE-A-41 27 634 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE)		
A	FR-A-2 164 263 (ARVIN INDUSTRIES)		
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25. Juni 1996	Friden, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	.....		
	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		