

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 717 179 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01N 7/10, F01N 7/14

(21) Anmeldenummer: 95118922.4

(22) Anmeldetag: 01.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: 16.12.1994 DE 4444760

(71) Anmelder: Firma J. Eberspächer  
D-73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

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

### (54) Luftspaltisolierter Abgaskrümmter

(57) Bei einem luftspaltisolierten Abgaskrümmter (1) wird vorgeschlagen, die Doppelwandigkeit nur im Bereich des Sammelrohres vorzusehen, während im Bereich der Einzelrohre nur eine einwandige Gasführung realisiert ist. Das Außenrohr (5) besteht aus zwei

Halbschalen, während das gasführende Innenrohr (6) insbesondere aus einem oder mehreren Teilstücken nach dem Innenhochdruckverfahren hergestellt ist.

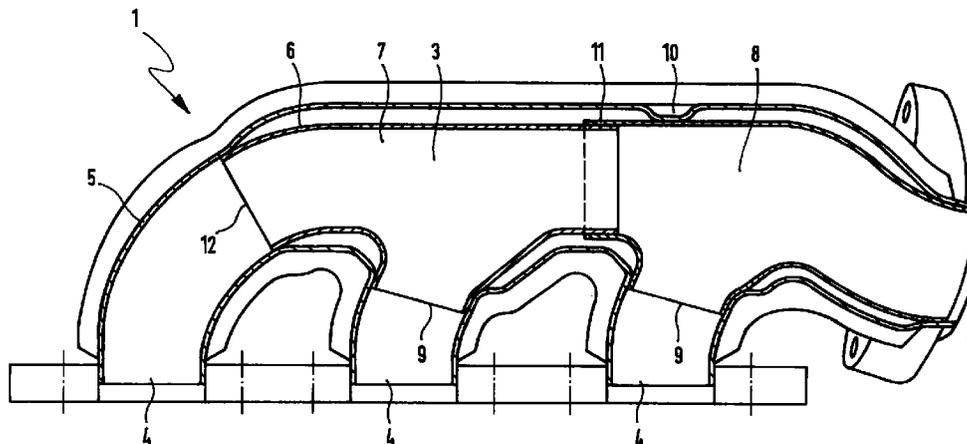


Fig. 1

EP 0 717 179 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen luftspaltisolierten Abgaskrümmern mit endseitiger Auslaßöffnung, Sammelleitung und seitlichen Einlaßöffnungen, wobei Außenrohr und Innenrohr Blechformteile sind.

Luftspaltisolierte, doppelwandige Abgaskrümmern finden insbesondere bei Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen zunehmend Verwendung, die zusammen mit anderen luftspaltisolierten 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.

Bekannte doppelwandige Abgaskrümmern 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.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines luftspaltisolierten Abgaskrümmers der eingangs genannten Art, der sehr einfach und insbesondere materialsparend aufgebaut ist und gleichwohl uneingeschränkt voll funktionsfähig ist.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch einen Abgaskrümmern der im Anspruch 1 angegebenen Art.

Vorteilhaft weitergebildet wird der Abgaskrümmern nach den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 12.

Wesen der Erfindung ist, das gasführende Innenrohr nur im Bereich der Sammelleitung auszubilden, wobei gasführende Außenrohrabschnitte im Bereich der Einlaßöffnungen vorgesehen sind.

Die Erfindung sieht mithin einen doppelwandigen Abgaskrümmern nur in Teilbereichen vor, und zwar an denjenigen Stellen, die während eines Betriebs eines Verbrennungsmotors thermisch hochbelastet sind. Die thermisch hochbelasteten Zonen eines Abgaskrümmers sind insbesondere die Außenseite, welche den seitlichen Einlaßöffnungen des Abgaskrümmers entgegengesetzt ist, und generell die Sammelleitung des Abgaskrümmers 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.

Ersichtlich kann durch die nur teilweise Ausbildung eines doppelwandigen Abgaskrümmers Material in erheblichem Umfang eingespart werden. Außerdem

können die thermisch hochbelasteten Zonen des Innenrohres 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 Abgaskrümmers.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Innenrohr nach einem hydrostatischen Umformverfahren gefertigt ist. Bei einem derartigen Verfahren werden das ein- oder mehrteilige Innenrohr aus umfangsmäßig 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 Innenrohres ausgeübt, welches sich entsprechend der Kalibrierform verformt.

Die Anwendung eines vorgenannten Innenhochdruckverfahrens für eine Verformung des Innenrohres ist deshalb besonders geeignet, da die Innenrohre gemäß der Erfindung vergleichsweise kurze Abzweige hat, welche in Richtung der Einlaßöffnungen des Abgaskrümmers 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 Abgaskrümmern 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.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 einen luftspaltisolierten Abgaskrümmern in schematischer aufgeschnittener Draufsicht, und

Fig. 2 einen luftspaltisolierten Abgaskrümmern ähnlich Fig. 1 in anderer Ausführungsvariante.

Gemäß Fig. 1 ist ein luftspaltisolierter Abgaskrümmern 1 vorgesehen, welcher seitlich an einem nicht ver-

anschaulichten 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.

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

Ferner besitzt der Abgaskrümmers 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.

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.

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 luftspaltisolierten 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.

Für eine Montage werden zuerst die vorgefertigten Rohrabschnitte 7, 8 des Innenrohres 6 an ihrer Verbindungsstelle 11 formschlüssig ineinandergesteckt 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.

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.

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

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

Die in Fig. 2 veranschaulichte Ausführungsvariante eines luftspaltisolierten 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.

Es sei noch angemerkt, daß in den Unteransprüchen enthaltene selbständig schutzfähige Merkmale trotz der vorgenommenen formalen Rückbeziehung auf den Hauptanspruch entsprechenden eigenständigen Schutz haben sollen. Im übrigen fallen sämtliche in den gesamten Anmeldungsunterlagen enthaltenen erfindेरischen Merkmale in den Schutzzumfang der Erfindung.

### Patentansprüche

1. Luftspaltisolierter Abgaskrümmers (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 (4) ausgebildet ist, wobei gasführende Außenrohrabschnitte im Bereich der Einlaßöffnungen (4) vorgesehen sind.
2. Abgaskrümmers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (6) aus Teilstücken zusammengesetzt ist.
3. Abgaskrümmers nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (6) dünnwandig ausgebildet ist.
4. Abgaskrümmers nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (6) nach einem hydrostatischen Umformverfahren gefertigt ist.
5. Abgaskrümmers 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. Abgaskrümmmer nach Anspruch 5, 5  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jeder Rohrabzweig (9) in einem Paßsitz im Außenrohr (5) gelagert ist.
7. Abgaskrümmmer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 10  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Innenrohr (6) in einem Verschiebesitz im Außenrohr (5) gelagert ist.
8. Abgaskrümmmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 15  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen Außenrohr (5) und Innenrohr (6) flächige örtliche Distanzanordnungen (10) angeordnet sind. 20
9. Abgaskrümmmer nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Distanzanordnungen (10) Einprägungen des Außenrohres (5) oder des Innenrohres (6) sind. 25
10. Abgaskrümmmer nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Distanzanordnungen (10) als Drahtgeflechtformteil ausgebildet sind. 30
11. Abgaskrümmmer nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das ein- oder mehrstückige Innenrohr (6) an zumindest einer Stelle bezüglich des Außenrohres (5) fixiert, insbesondere verschweißt ist. 35
12. Abgaskrümmmer nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die gasführenden Außenrohrabschnitte separate Rohrstücke (20) sind (Fig. 2). 40

45

50

55

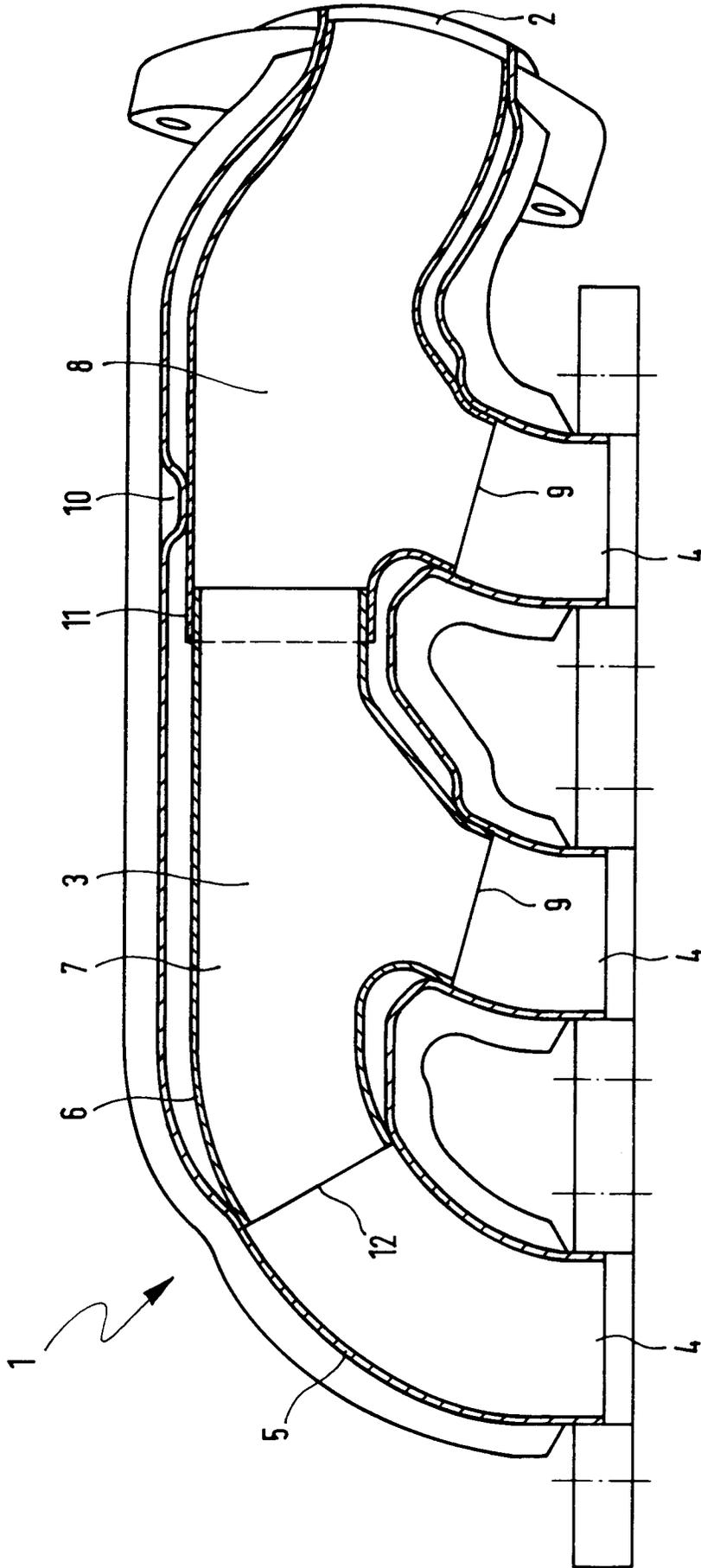
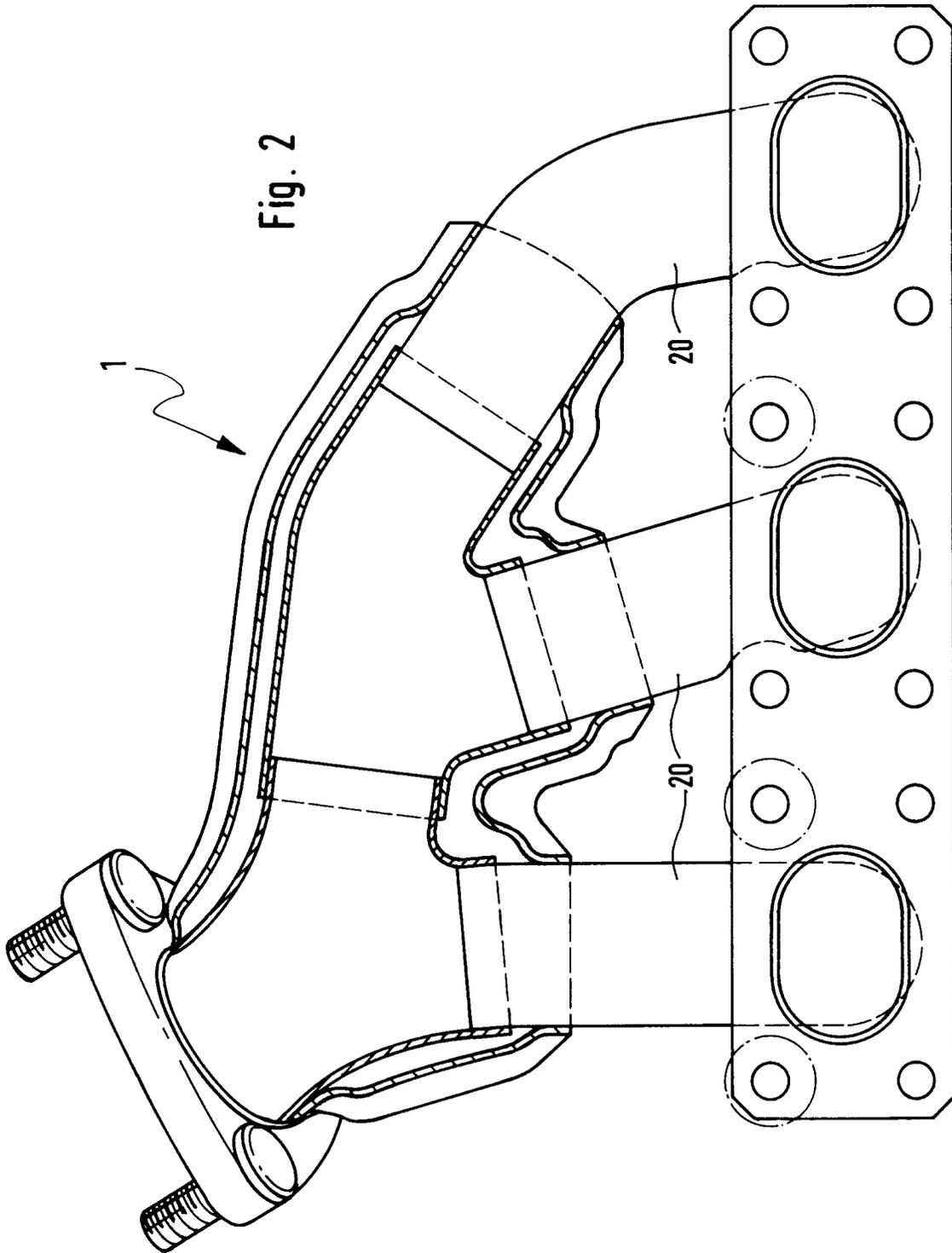


Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 8922

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-5 349 817 (BEKKERING) * das ganze Dokument * ---	1-4,7,11	F01N7/10 F01N7/14
A	EP-A-0 582 985 (FIRMA J. EBERSPÄCHER)  * Spalte 5, Zeile 7 - Spalte 8, Zeile 55; Abbildungen 1-4 * ---	1-3,7,8, 10,11	
A	US-A-5 331 810 (INGERMANN)  * Spalte 14, Zeile 34 - Spalte 15, Zeile 29; Abbildung 16 * ---	1,3,7-9, 11,12	
A	FR-A-2 549 529 (WITZENMANN GMBH METALLSCHLAUCH-FABRIK PFORZHEIM) * Seite 8, Zeile 16 - Seite 11, Zeile 25; Abbildungen 1-4 * ---	1,3,8,9, 11	
A	DE-A-41 27 634 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) ---		
A	US-A-2 125 703 (WILLIAMS) -----		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>28.März 1996</b>	Prüfer <b>Friden, C</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)