

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 779 418 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.06.1997 Patentblatt 1997/25

(51) Int. Cl.⁶: **F01N 7/10, F01N 7/14**

(21) Anmeldenummer: **96118747.3**

(22) Anmeldetag: **22.11.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **13.12.1995 DE 19546509**

(71) Anmelder: **ZEUNA-STÄRKER GMBH & CO KG**
D-86154 Augsburg (DE)

(72) Erfinder: **Lühr, Gunther Hans, Dipl.-Ing.**

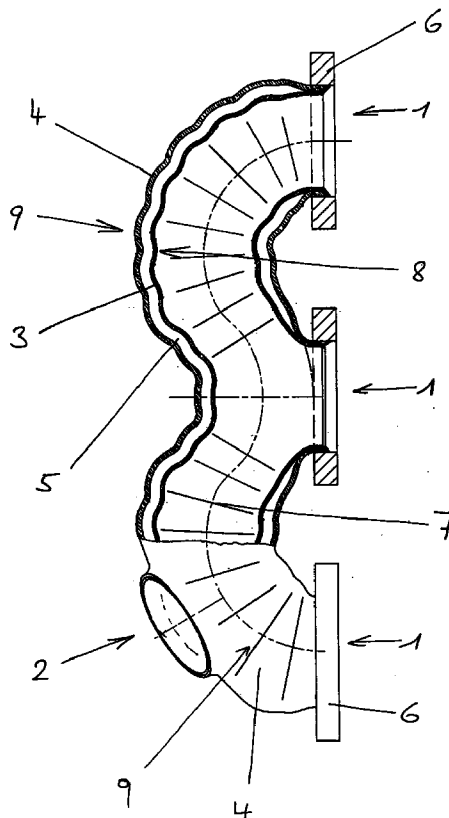
D-89168 Niederstotzingen (DE)

(74) Vertreter: **Grättinger & Partner**

Postfach 16 55
82306 Starnberg (DE)

(54) **Abgaskrümmer sowie Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Ein Abgaskrümmer mit mindestens drei Anschlüssen (1, 2) umfaßt eine Innenschale (3) und eine Außenschale (4), welche im Bereich der Anschlüsse miteinander verbunden, im übrigen jedoch unter Ausbildung eines Zwischenraumes (5) mit Abstand zueinander angeordnet sind. Die Außenschale (4) und die Innenschale (3) sind durch Innenhochdruckverformung aus dem Außen- bzw. dem Innenrohr eines Duplexrohres geformt. Zum Dehnungsausgleich gegenüber der Außenschale weist die Innenschale eine Wellung (8) auf.



EP 0 779 418 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaskrümmers mit mindestens drei Anschlüssen, umfassend eine Innenschale und eine Außenschale, welche im Bereich der Anschlüsse miteinander verbunden, im übrigen jedoch unter Ausbildung eines Zwischenraumes mit Abstand zueinander angeordnet sind, wobei die Innenschale zum Dehnungsausgleich gegenüber der Außenschale mindestens eine Einrichtung zur Dehnungskompensation aufweist. Die Erfindung betrifft des weiteren ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen doppelschaligen, luftspaltisolierten Abgaskrümmers.

Ein Abgaskrümmers der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der europäischen Patentanmeldung 0 582 985 bekannt. Die Innenschale ist dabei aus einer Mehrzahl von Abschnitten aufgebaut, die jeweils über einen Schiebesitz miteinander verbunden sind, um einen Dehnungsausgleich zwischen der Innenschale und der Außenschale zu ermöglichen. Die Außenschale besteht aus zwei miteinander verschweißten Halbschalen. Im Bereich der Abgaseinlässe sind die Innenschale und die Außenschale miteinander sowie mit einem Befestigungsflansch verschweißt. Im Bereich des Abgasauslasses ist demgegenüber ein zwischen der Innenschale und der Außenschale wirkender Schiebesitz vorgesehen.

Bei dem bekannten Abgaskrümmers wird der hohe, mit beträchtlichen Fertigungskosten verbundene Fertigungsaufwand als nachteilig angesehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Abgaskrümmers der eingangs angegebenen Art zu schaffen, der mit einem deutlich geringeren Aufwand und somit kostengünstiger herstellbar ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Außenschale und die Innenschale des Abgaskrümmers durch Innenhochdruckverformung aus dem Außen- bzw. dem Innenrohr eines Duplexrohres geformt sind und daß die Einrichtung zur Dehnungskompensation aus einer Wellung des Innenrohres besteht. Während beim Stand der Technik die Außenschale aus Gründen der Montierbarkeit des Abgaskrümmers aus zwei Halbschalen (oder mehreren Teilschalen) bestehen muß, welche miteinander verschweißt werden, kann gemäß der vorliegenden Erfindung der Abgaskrümmers durch Innenhochdruckverformung eines Duplexrohres in schweißnahtfreier Ausführung hergestellt werden. Dies wird möglich dadurch, daß die Einrichtungen der Innenschale zur Dehnungskompensation nicht, wie beim Stand der Technik, als Schiebesitz ausgebildet sind, sondern vielmehr als Wellung der Innenschale.

Der erfindungsgemäße doppelschalige, luftspaltisolierte Abgaskrümmers läßt sich in Anwendung eines Verfahrens herstellen, das die folgenden Schritte umfaßt:

- Ein Duplexrohr wird in der Weise gebogen, daß sein Verlauf im wesentlichen der Gestalt des ferti-

gen Krümmers entspricht, wobei seine Enden im wesentlichen entsprechend der räumlichen Anordnung zweier der Anschlüsse des fertigen Krümmers zueinander gestellt werden.

- Das vorgebogene Duplexrohr wird in ein erstes Gesenk eingelegt, dessen Gravur mindestens eine Abzweigung sowie zumindest in Teilbereichen eine Wellung aufweist.
- Anschließend werden das Innenrohr und das Außenrohr des vorgebogenen Duplexrohres in dem ersten Gesenk gemeinsam mittels Innenhochdruckverformung aufgeweitet, um in dem Duplexrohr mindestens eine Aushalsung auszubilden sowie zumindest bereichsweise eine Wellung auszubilden.
- Sodann wird der vorgeformte Krümmers in ein zweites Gesenk eingelegt, dessen Gravur der Außenform der Außenschale des fertigen Krümmers entspricht; die Gravur des zweiten Gesenks ist dabei in den von den späteren Anschlüssen des Krümmers entfernten Bereichen weiter als das erste Gesenk.
- Abschließend wird das Außenrohr in seinen von den späteren Anschlüssen des Krümmers entfernten Bereichen durch Innenhochdruckverformung aufgeweitet, um in diesen Bereichen einen Zwischenraum zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr auszubilden.

Ersichtlich entfällt bei diesem Verfahren, verglichen mit dem zur Herstellung bekannter gattungsgemäßer Abgaskrümmers angewandten Verfahren, jeglicher Montageaufwand, der mit dem Zusammenfügen der einzelnen Abschnitte der Innenschale, dem Einlegen der vormontierten Innenschale in die geöffnete Außenschale sowie dem Schließen der Außenschale verbunden ist. Im wesentlichen läßt sich das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers auf drei Umformstufen reduzieren, nämlich Vorbiegen eines Duplexrohres, erste Innenhochdruckverformung zur Ausformung des dritten sowie möglicher weiterer Anschlüsse und zur Formgebung der Innenschale entsprechend ihrer endgültigen Gestalt sowie zweite Innenhochdruckverformung zur Formgebung (Aufweitung) der Außenschale entsprechend ihrer endgültigen Gestalt.

Aus dem Stand der Technik (EP-A-0 627 272) ist zwar ein Verfahren zur Herstellung eines doppelschaligen, luftspaltisolierten Rohres bekannt, bei welchem ein Duplexrohr zunächst vorgebogen und anschließend unter Anwendung einer zweistufigen Innenhochdruckverformung in seine entgültige Gestalt gebracht wird. Jedoch befaßt sich diese Druckschrift weder mit der Herstellung von Abgaskrümmern, noch mit dem Problem des Dehnungsausgleichs des Innenrohres gegen-

über dem Außenrohr. Und auch das deutsche Gebrauchsmuster 94 07 812 vermag zur Lösung des angegebenen Problems keine Anregung zu geben. Zwar betrifft diese Druckschrift die Herstellung eines Abgaskrümmers aus einem Rohr unter Anwendung einer Innenhochdruckverformung; jedoch befaßt sich diese Druckschrift nicht mit der Herstellung eines doppel-schaligen, luftspaltisolierten Abgaskrümmers, so daß naturgemäß das Problem des Dehnungsausgleichs zwischen der Innenschale und der Außenschale nicht berührt ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Krümmers in teilweise gebrochener Seitenansicht.

Der in der Zeichnung dargestellte Abgaskrümm器 weist vier Anschlüsse auf, nämlich drei Abgaseinlässe 1 sowie einen Abgasauslaß 2. Er umfaßt eine Innenschale 3 sowie eine Außenschale 4. Diese sind im Bereich der Anschlüsse miteinander verbunden; im übrigen sind sie jedoch unter Ausbildung eines Zwischenraumes 5 mit Abstand zueinander angeordnet.

Im Bereich der drei Abgaseinlässe 1 ist jeweils ein Flansch 6 vorgesehen, der mit der Innenschale 3 und der Außenschale 4 verschweißt ist.

Die Innenschale 3 weist eine Wellung 8 auf. Auf diese Weise werden innere Spannungen des Abgaskrümmers durch thermische Dehnung der Innenschale 3 gegenüber der Außenschale 4 gering gehalten. Auch die Außenschale 4 weist eine Wellenstruktur 9 auf. Dies bewirkt bei großflächigen Abgaskrümmern eine Reduzierung der Schallabstrahlung.

Der in der Zeichnung dargestellte Abgaskrümm器 wurde in der folgenden Weise aus einem Duplexrohr hergestellt: Zunächst wurde das Duplexrohr in der Weise vorgebogen, daß sein Verlauf im wesentlichen der Gestalt des fertigen Krümmers entsprach. Mit dem Bezugszeichen 7 ist die Mittellinie des entsprechend vorgebogenen Rohres angegeben. Die beiden Enden des Duplexrohres nehmen nach dem Biegen eine räumliche Stellung bezüglich einander ein, die der räumlichen Anordnung der beiden äußeren Einlässe des Abgaskrümmers zueinander entspricht.

Das in dieser Weise vorgebogene Duplexrohr wird anschließend in ein erstes Gesenk eingelegt, in welchem eine erste Innenhochdruckverformung stattfindet. Das Gesenk weist zwei Abzweigungen auf, welche der Ausformung zweier weiterer Anschlüsse des Abgaskrümmers, nämlich des mittleren Abgaseinlasses sowie des Abgasauslasses, durch jeweils eine Aushaltung des Duplexrohres dienen. Das erste Gesenk weist im übrigen eine gewellt Oberfläche auf, welche der Wellenstruktur 8 entspricht, die die Innenschale des fertigen Abgaskrümmers aufweisen soll. Bei der in dem ersten Gesenk stattfindenden ersten Stufe der Innenhochdruckverformung wird der Umformdruck ausschließlich in das Innere des Innenrohres des Duplexrohres eingebracht. Innenrohr und Außenrohr des Duplexrohres verformen sich daher gemeinsam bis zur Anlage an dem

ersten Gesenk. Dabei entstehen die beiden vorstehend erwähnten Aushaltungen sowie zueinander korrespondierende Wellenstrukturen des Innenrohres und des Außenrohres.

Der in dieser Weise vorgeformte Abgaskrümm器 wird anschließend in ein zweites Gesenk eingelegt, dessen Kontur der Außenform der späteren Außenschale 4 entspricht. Bei der in diesem zweiten Gesenk stattfindenden zweiten Stufe der Innenhochdruckverformung wird der Hydraulikdruck in das Innere des Innenrohres sowie zwischen das Innenrohr und das Außenrohr eingebracht. Infolge des Druckgleichgewichts bleibt das Innenrohr bei dieser Umformstufe unverformt und behält seine der Gestaltung der Innenschale 3 des fertigen Abgaskrümmers entsprechende Form bei. Das Außenrohr wird hingegen aufgeweitet und nimmt seine der Gestalt der Außenschale 4 des fertigen Abgaskrümmers entsprechende Form an. Dabei entsteht zwischen der Innenschale 3 und der Außenschale 4 der Zwischenraum 5. Die beiden oben beschriebenen Aushaltungen werden abschließend geöffnet, um die entsprechenden Anschlüsse (Abgas-einlaß bzw. Abgasauslaß) zu bilden.

25 Patentansprüche

1. Abgaskrümm器 mit mindestens drei Anschlüssen (1, 2), umfassend eine Innenschale (3) und eine Außenschale (4), welche im Bereich der Anschlüsse miteinander verbunden, im übrigen jedoch unter Ausbildung eines Zwischenraumes (5) mit Abstand zueinander angeordnet sind, wobei die Innenschale zum Dehnungsausgleich gegenüber der Außenschale mindestens eine Einrichtung zur Dehnungskompensation aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschale (4) und die Innenschale (3) durch Innenhochdruckverformung aus dem Außen- bzw. dem Innenrohr eines Duplexrohres geformt sind und daß die Einrichtung zur Dehnungskompensation aus einer Wellung (8) der Innenschale (3) besteht.
2. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschale eine die Schallabstrahlung reduzierende Wellung (9) aufweist.
3. Verfahren zur Herstellung eines doppel-schaligen, luftspaltisolierten Abgaskrümmers gemäß Anspruch 1, umfassend die folgenden Schritte:
 - Biegen eines Duplexrohres in einen im wesentlichen der Gestalt des fertigen Krümmers entsprechenden Verlauf, wobei seine Enden im wesentlichen der räumlichen Anordnung zweier der Anschlüsse des fertigen Krümmers zueinander entsprechend gestellt werden;
 - Einlegen des vorgebogenen Duplexrohres in

ein erstes Gesenk, dessen Gravur mindestens eine Abzweigung sowie zumindest teilweise eine Wellung aufweist;

- gemeinsames Verformen von Innenrohr und Außenrohr des vorgebogenen Duplexrohres mittels Innenhochdruckverformung zur Ausbildung einer Wellung sowie zur Ausformung mindestens einer Aushalsung; 5
- Einlegen des vorgeformten Krümmers in ein zweites Gesenk, dessen Gravur der Außenform der Außenschale des fertigen Krümmers entspricht; 10
- Aufweiten des Außenrohres in seinen von den späteren Anschlüssen entfernten Bereichen mittels Innenhochdruckverformung zur Ausbildung eines Zwischenraumes zwischen Innenrohr und Außenrohr. 15

20

25

30

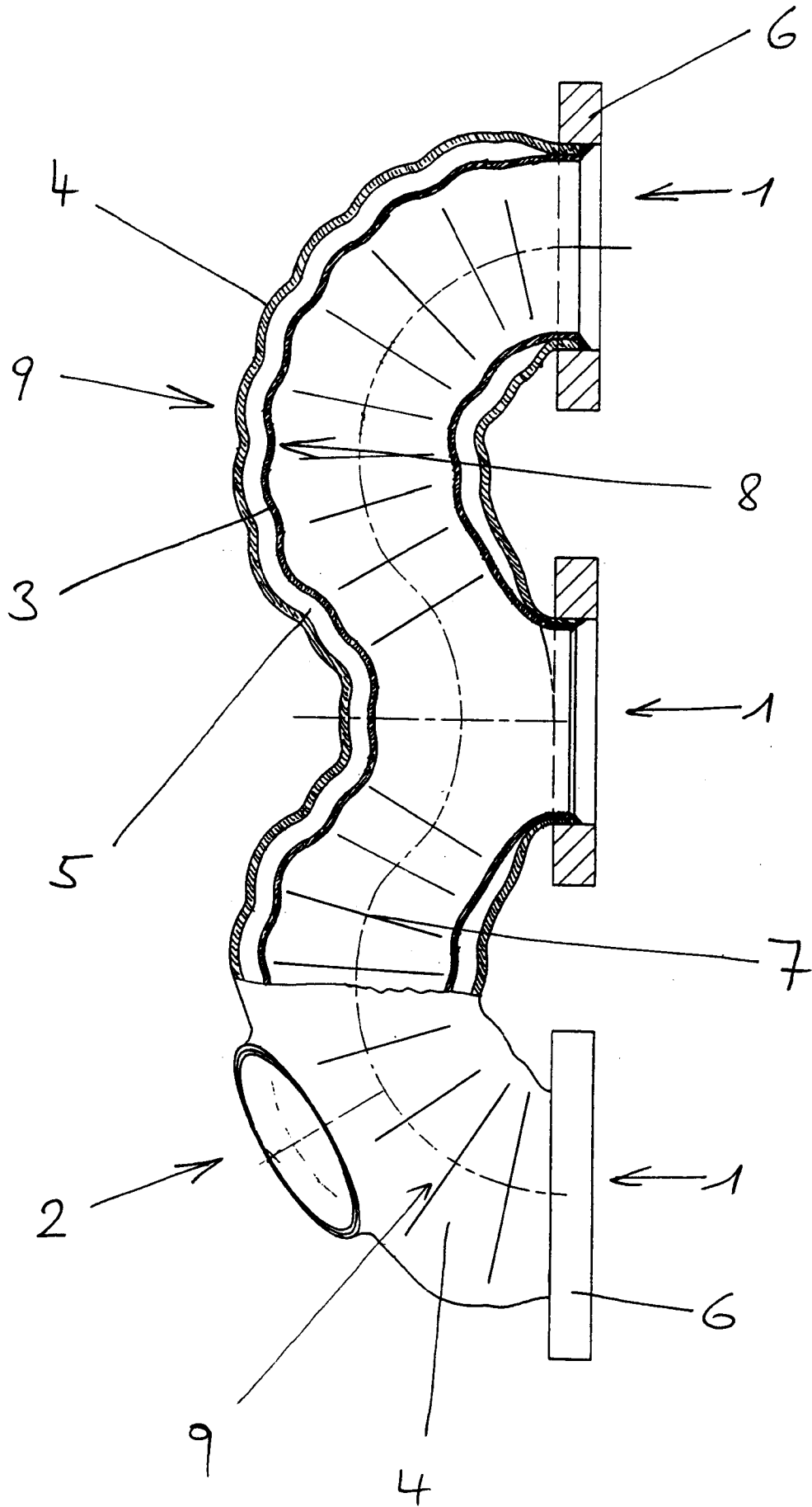
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 8747

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 012 & JP 07 317540 A (CALSONIC CORP), 5.Dezember 1995, * Zusammenfassung *	1	F01N7/10 F01N7/14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 002 & JP 07 042547 A (CALSONIC CORP), 10.Februar 1995, * Zusammenfassung *	1	
A	EP 0 648 922 A (BENTELER IND INC) 19.April 1995 * Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 53; Abbildungen 6-8 *	2	
A	EP 0 623 739 A (VOLKSWAGENWERK AG) 9.November 1994 * Zusammenfassung *	3	
D,A	EP 0 627 272 A (BENTELER IND INC) 7.Dezember 1994 * Zusammenfassung *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE 43 39 290 A (DAIMLER BENZ AG) 24.Mai 1995 * Zusammenfassung; Abbildungen *	3	F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20.Februar 1997	Prüfer Torle, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)