

(19)



(11)

EP 1 888 891 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
13.11.2013 Patentblatt 2013/46

(51) Int Cl.:
F01N 1/08 (2006.01) F01N 13/18 (2010.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/002888

(21) Anmeldenummer: **06723855.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/131165 (14.12.2006 Gazette 2006/50)

(22) Anmeldetag: **30.03.2006**

(54) **FAHRZEUGSCHALLDÄMPFER UND HERSTELLUNGSVERFAHREN**

VEHICLE EXHAUST MUFFLER AND FABRICATION METHOD

SILENCIEUX DE VEHICULE ET PROCÉDÉ DE PRODUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR

(74) Vertreter: **Prinz & Partner**
Patentanwälte
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(30) Priorität: **08.06.2005 DE 102005026376**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.02.2008 Patentblatt 2008/08

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 2 739 661 US-A- 3 419 107
US-A- 3 776 366 US-A- 4 022 291
US-A- 4 547 942

(73) Patentinhaber: **EMCON Technologies Germany (Augsburg) GmbH**
86154 Augsburg (DE)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2005 133711 A (FUTABA INDUSTRIAL CO LTD), 26. Mai 2005 (2005-05-26)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 08, 6. August 2003 (2003-08-06) & JP 2003 113714 A (FUTABA INDUSTRIAL CO LTD), 18. April 2003 (2003-04-18)**

(72) Erfinder:

- **HENKE, Martin**
86647 Buttenwiesen (DE)
- **ZAHN, Albert**
86573 Obergriesbach-Zahling (DE)

EP 1 888 891 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugschalldämpfer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Abgasschalldämpfers.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere einen querliegenden Nachschalldämpfer. Schalldämpfer werden, was die Herstellung der Umfangswand anbelangt, in zwei Herstellungsarten unterteilt, nämlich Schalldämpfer in Schalenbauweise und solche in Wickelbauweise. Bei der Schalenbauweise werden zwei tiefgezogene Bleche randseitig miteinander verbunden, während bei der Wickelbauweise ein Blech um einen Kern gewickelt und geschlossen wird, anschließend der Einsatz und die Außenböden seitlich eingeschoben werden und dann axial durch Falzen geschlossen wird.

[0003] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugschalldämpfer in Wickelbauweise. Üblicherweise sind der Gaseinlaß und der Gasauslaß an den Stirnwänden vorgesehen, und zwar wahlweise an einander gegenüberliegenden Seiten oder an derselben Seite. Auch bekannt ist, den Gaseinlaß durch eine Umfangswand in den Schalldämpfer zu führen, wobei die Einlaßrohre an der Umfangswand mit ihrem Ende verschweißt sind.

[0004] Aus der US 2,739,661 A ist ein Schalldämpfer bekannt mit einem Einlaß- und einem Auslaßrohr, wobei beide Rohre an einem Gehäuse angeschweißt sind.

[0005] Die US 4,022,291 A beschreibt einen Schalldämpfer mit einem länglichen, rohrförmigen Gehäuse, das eine Kammer bildet. Ein Einlaßrohr führt in das Innere der Kammer. Mehrere Auslaßrohre erstrecken sich in die Kammer und sind dort von je einem dosenförmigen Gehäuse zur Verbesserung der Dämpfung umgeben. Die Dosen sind am Gehäuse befestigt.

[0006] Die US 3,776,366 A1 zeigt einen Schalldämpfer mit einem rohrförmigen Gehäuse. Ein Einlaßrohr ist über einen Befestigungsflansch an dem Gehäuse angebracht.

[0007] Die Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer, bei dem die Verbindung zwischen dem der Umfangswand zugeordneten Rohr und der Umfangswand selbst stabiler und weniger belastet ist.

[0008] Dies wird bei einem Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Das Rohr ist damit nicht ausschließlich über die Umfangswand mit dem Abgasschalldämpfer verbunden, sondern wird folglich an zwei voneinander beabstandeten Stellen am und im Abgasschalldämpfer gelagert. Dies hat auch den Vorteil, daß eine zweite außerhalb des Abgasschalldämpfers bislang vorgesehene fahrzeugseitige Lagerung nahe der Umfangswand entfallen kann. Die Befestigung des Rohres am Einsatz ist nicht auf eine axiale Gleitlagerung, die nur radial zur Längserstreckung des Rohres wirken würde, beschränkt. Vielmehr ist das Rohr in seiner axialen wie in seiner radialen Richtung mit dem Einsatz fest verbunden.

[0009] Erfindungsgemäß erfolgt die Befestigung des Rohres am Einsatz durch mechanisches Umformen. Diese Befestigungsart ist weniger korrosionsanfällig als Schweißen. Weitere Vorteile gegenüber Schweißen sind der geringere Verzug der Bauteile und die höhere Festigkeit.

[0010] Ein mechanisches Umformen läßt sich auch vom Rohrinternen aus erreichen, was dahingehend vorteilhaft ist, daß das Rohrende bei zuvor geschlossener Umfangswand von außerhalb nicht mehr zugänglich ist.

[0011] Das Rohr und der Einsatz werden üblicherweise miteinander verpreßt.

[0012] Es bietet sich an, das gesamte Rohr auf seinem Umfang im Bereich der Anlagefläche am Einsatz mit diesem zu verbinden. Alternativ ist auch ein segmentweises Verbinden des Umfangs möglich.

[0013] Der Einsatz hat gemäß der bevorzugten Ausführungsform wenigstens eine innere Stirnwand zur Bildung einer Kammer, an der eine Haltewand befestigt ist, an welcher wiederum das Rohr angebracht ist. Üblicherweise liegt die Haltewand jedoch befestigt zwischen zwei gegenüberliegenden Stirnwänden.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß der Einsatz, an dem das Rohr befestigt ist, in Längsrichtung des Schalldämpfers nur durch das Rohr gehalten ist. Diese bevorzugte Ausführungsform erlaubt eine ungehinderte Wärmedehnung des Einsatzes in axialer Richtung (axial bezogen auf die Schalldämpferachse).

[0015] Es sind jedoch auch mehr als ein über die Umfangswand mit dem Schalldämpferinneren gekoppeltes Rohr möglich, sogenannte mehrflutige Systeme (insbesondere 2- und 4-flutige Systeme). Hier sieht die Erfindung z.B. vor, die beiden in das Innere hineinragenden Rohre an ihren freien Endstücken an zwei nebeneinanderliegenden Einsätzen zu befestigen.

[0016] Darüber hinaus umfasst die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung eines Abgasschalldämpfers mit den Merkmalen des Anspruchs 9.

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine Explosionsansicht einer zweiflutigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrzeugschalldämpfers,
- Figur 1a eine Prinzipskizze der Umfangswand des erfindungsgemäßen Schalldämpfers,
- Figur 2 eine vergrößerte Ansicht des mittleren Bereichs des Schalldämpfers nach Figur 1,
- Figur 3 eine Ansicht, teilweise im Schnitt, eines einflutigen Schalldämpfers nach der Erfindung,
- Figuren 4 und 5 Schnittansichten durch den Bereich der Anbindung des Einlaßrohres an den Einsatz ge-

mäß zwei verschiedener Ausführungsformen; und

- Figur 6 schematisch einen Schnitt durch den Bereich der Anbindung des Einlaßrohres an den Einsatz gemäß einer alternativen Ausführungsform.

[0018] In Figur 1 ist ein querliegender, zweiflutiger Fahrzeugabgasschalldämpfer, im folgenden kurz Fahrzeugschalldämpfer oder nur Schalldämpfer genannt, dargestellt. Der Schalldämpfer hat ein Außengehäuse, welches aus entgegengesetzten äußeren Stirnwänden 3, 5 und einer Umfangswand 7 besteht, welche in Figur 1a vereinfacht dargestellt ist. Die Umfangswand 7 wird aus einem Blechteil gewickelt, wobei der außenliegende Längsrand 9 mit dem innenliegenden Randabschnitt nach dem Wickeln verschweißt wird. Alternativ können die beiden Längsränder auch durch Falzen miteinander verbunden sein.

[0019] In Figur 1 ist die Umfangswand zur besseren Sichtbarkeit des Schalldämpferinneren weggelassen. Das Schalldämpferinnere kann in zwei Hälften unterteilt werden, nämlich in eine linke und eine rechte Hälfte. Diese Hälften sind durch Stirnwände 11, 13, welche axial einen Abstand voneinander haben, getrennt. Die linke Hälfte hat weitere, mit Durchströmöffnungen 15 versehene Stirnwände 17, 19, die die linke Hälfte in insgesamt drei Kammern 34, 36, 37 unterteilen. Ein Auslaßrohr 21, 39 in jeder Hälfte ist mit nicht dargestellten Öffnungen am Außenumfang versehen und ragt durch die Stirnwände 3, 5, 17 und 19 hindurch, wobei es zumindest an der Stirnwand 3 bzw. 5 angeschweißt ist. Zwischen den Stirnwänden 11, 19 ist eine Haltewand 23 aus Blech angeordnet, welche an den Stirnwänden 11, 19 angeschweißt ist.

[0020] Wie in Figur 2 zu erkennen ist, ist die Stirnwand 19 über weitere Verbindungsrohre 25, 27 unterschiedlichen Querschnitts mit den Stirnwänden 3 und 17 verbunden. Die Stirnwände 17, 19, 11 bilden zusammen mit den Rohren 25, 27 und der Haltewand 23 einen Schalldämpfereinsatz, welcher vom Blechteil umgeben wird.

[0021] Die Haltewand 23 hat, wie in Figur 2 gut zu sehen ist, kreuzförmige Einprägungen 29, die ihre Stabilität erhöhen. Ein Einlaßrohr 31 ragt durch eine Öffnung in der Umfangswand 7 (siehe Figur 2) und ist an dieser über den gesamten Rohrumfang angeschweißt. Das Einlaßrohr 31 erstreckt sich weiter in das Schalldämpferinnere und ragt auch noch durch eine relativ paßgenaue Öffnung in der Haltewand 23 hindurch (siehe auch Figuren 4 und 5). Die Haltewand hat im Bereich der Durchtrittsöffnung für das Einlaßrohr 31 einen hülsenförmigen, durch plastisches Umformen erzeugten Rand 33.

[0022] In den Figuren 1 und 2 ist zu erkennen, daß in der linken Hälfte das Einlaßrohr 31 kurz nach Durchtritt durch die Haltewand 23 endet. Mit einem Abstand davon beginnt ein Verbindungsrohr 27 mit einer 90°-Abwinklung. Das Rohr 27 erstreckt sich durch fluchtende Durchströmöffnungen 15 der Stirnwände 17, 19.

[0023] Wie aus dem Vergleich zwischen der linken und

der rechten Hälfte zu erkennen ist, mündet das Einlaßrohr 31 des rechten Stranges in ein dickeres Verbindungsrohr 35, welches in eine mittlere Kammer 37 führt. Das Auslaßrohr 39 des rechten Stranges mündet ebenfalls in diese mittlere Kammer 37. Darüber hinaus sind auch im rechten Strang weitere Rohre 25 zwischen den Stirnwänden 5, 13, 17, 19 vorgesehen, wobei entsprechende Stirnwände die bereits für die linke Hälfte eingeführten Bezugszeichen tragen. Einige der Rohre 25 können als nicht gasdurchströmte Stabilisierungsstangen zwischen den Stirnwänden ausgebildet sein.

[0024] Auch das Auslaßrohr 39 ragt durch die äußere Stirnwand 5 hindurch und ist an dieser angeschweißt. In die aufgeweiteten Enden der Auslaßrohre 21, 39 werden außenseitig sogenannte Endrohre 41 gesteckt. Entsprechendes gilt für die Einlaßrohre 31. Auch diese haben ein nach außen gewandtes aufgeweitetes Ende, in das sogenannte Zwischenrohre 43 gesteckt werden.

[0025] Die Herstellung des erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers wird im folgenden erläutert. Zuerst werden die Einsätze bestehend aus den innenliegenden Stirnwänden und den Verbindungsrohren sowie der Haltewand 23 hergestellt und mit den äußeren Stirnwänden 3, 5 verbunden. Ein Blech wird um einen Kern gewickelt und, wie in Figur 1a dargestellt, verschweißt. In der Umfangswand 7 sind bereits die Öffnungen zum Durchtritt der Einlaßrohre 31 vorgesehen. Anschließend werden die Einsätze von beiden Seiten axial in die Umfangswand 7, den sogenannten Mantel, eingeschoben, und die Stirnwände 3, 5 werden mit dem Mantel 7 verbunden.

[0026] Die Einlaßrohre 31 werden durch die Öffnungen in der Umfangswand 7 hindurchgesteckt, bis sie auch durch die entsprechenden Öffnungen in den Haltewänden 23 ragen.

[0027] Anschließend werden die Einlaßrohre 31 mit den zugeordneten Haltewänden 23 befestigt, und zwar durch mechanisches Umformen. Hierzu dringt ein Werkzeug, z.B. eine Art Prägwerkzeug oder zirkulierende Rollen, in das Innere des entsprechenden Rohres 31 ein. Das Rohr 31 wird z.B. auf dem gesamten Rohrumfang im Bereich des hülsenartigen Randes 33 nach außen plastisch unter Bildung einer Nut verformt, wobei der Rand 33 umgeformt wird. Rohr 31 und - Haltewand 23 werden auf diese Weise axial und radial miteinander form- und kraftschlüssig verbunden und verpreßt.

[0028] Die zwischen den beiden verformten Abschnitten bildende Nut trägt das Bezugszeichen 51. In Figur 4 ist auch der wulstartige Fortsatz 53, der sich in der Haltewand 23 gebildet hat, gut zu erkennen.

[0029] Anstatt einer geschlossen umlaufenden Nut 51 können Rohr 31 und Haltewand 23 auch segmentweise miteinander verpreßt werden, wie in Figur 5 dargestellt. Hier wurde das Rohr 31 nur an wenigen Abschnitten 55, die umfangsmäßig voneinander beabstandet sind, nach außen gedrückt, unter Bildung von Wülsten 53 im Rand 33.

[0030] Zur radialen Sicherung kann auch eine Preßpassung zwischen den beiden Teilen vorgesehen

sein.

[0031] In Figur 6 ist schematisch eine Alternative zum in den Figuren 4 und 5 gezeigten Umformen gezeigt. Der Unterschied zu den Ausführungsform der Figuren 4 und 5 besteht darin, daß das Rohr 31 axial gesehen vor und hinter dem Rand 33 plastisch nach außen, also in radialer Richtung, verformt wird. Dabei wird der Rand 33 nicht verformt. Die sich ergebenden Wülste sichern den Rand 33 in axialer Richtung. Es ist auch möglich, das Rohr 31 nur abschnittsweise, ähnlich wie in Figur 5 gezeigt, vor und nach dem Rand 33 zu verformen.

[0032] Eine andere Möglichkeit der Umformung besteht darin, z.B. das durch die Öffnung hindurchragende freie Endstück des Rohres 31 endseitig nach außen umzubördeln, was zu einer Sicherung in einer axialen Richtung führt.

[0033] Die Ausführungsform nach Figur 3 entspricht im wesentlichen der in den bislang beschriebenen Figuren gezeigten Ausführungsform, so daß im folgenden nur noch auf die Unterschiede eingegangen werden muß. Funktionsgleiche Teile erhalten die zuvor schon eingeführten Bezugszeichen.

[0034] Auch dieser querliegende Abgasschalldämpfer ist mit einer gewickelten Umfangswand 7 versehen. Der Schalldämpfer ist einflutig und besitzt nur ein zentrales Einlaßrohr 31. Dieses Einlaßrohr 31 ist, ebenso wie bei den zuvor erwähnten Ausführungsbeispielen, an der Umfangswand 7 angeschweißt und ragt durch diese und durch die Haltewand 23 hindurch. Nach der Haltewand 23 ist das Rohr 31 aufgeweitet, und zwar am Umfang an mehreren voneinander beabstandeten Abschnitten 55. Ein -hülseartiger Rand 33 kann hier gegebenenfalls entfallen, was im übrigen auch für die zuvor erwähnte Ausführungsform gilt. Der zentrale Einsatz im Schalldämpferinneren besteht aus den Stirnwänden 11, 19, der Haltewand 23 sowie Verbindungsrohren oder entsprechenden -Stangen 25. Dieser Einsatz ist in axialer Richtung A nur durch das Einlaßrohr 31 positioniert. Das Auslaßrohr 39 ragt mit einem Schiebesitz durch die Stirnwand 19. Durch diese Ausbildung werden auf die Wände bei der Erwärmung und Abkühlung des Schalldämpfers geringere Kräfte ausgeübt, folglich sind sämtliche Einzelteile weniger Spannungen ausgesetzt, was auch für die Schweißnähte zur Befestigung der Rohre 21, 31, 39, 41 gilt.

[0035] Anstatt des Einlaßrohres 31 können natürlich auch die Auslaßrohre 21, 39 durch die Umfangswand 7 hindurchtreten.

[0036] Die Haltewand 23 ist vorzugsweise im rechten Winkel zur Längsachse X des durch sie hindurchtretenden Einlaßrohres 31 ausgerichtet.

Patentansprüche

1. Fahrzeugschalldämpfer, mit entgegengesetzten äußeren Stirnwänden (3, 5), einer durch Wickeln eines Blechteils gebildeten, ge-

schlossenen äußeren Umfangswand (7), wenigstens einem Schalldämpfereinsatz, wenigstens einem Einlassrohr (31) und wenigstens einem Auslassrohr (21, 39), wobei sich eines der Rohre (31) durch die Umfangswand (7) ins Schalldämpferinnere erstreckt und an der Umfangswand (7) und am Schalldämpfereinsatz befestigt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das sich durch die Umfangswand (7) hindurch erstreckende Rohr (31) durch mechanisches Umformen an dem Schalldämpfereinsatz befestigt ist, und dass

das durch eine Öffnung in der Umfangswand (7) ragende Rohr (31) über den gesamten Rohrumfang an der Umfangswand (7) angeschweißt ist.

2. Fahrzeugschalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sich durch die Umfangswand (7) erstreckende Rohr (31) und der Schalldämpfereinsatz miteinander verpresst sind.

3. Fahrzeugschalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sich durch die Umfangswand (7) erstreckende Rohr (31) auf einem gesamten Rohrumfang mit dem Schalldämpfereinsatz verbunden ist.

4. Fahrzeugschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sich durch die Umfangswand (7) erstreckende Rohr (31) vom Rohrinernen aus mechanisch umgeformt ist, um mit dem Schalldämpfereinsatz verbunden zu werden.

5. Fahrzeugschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfereinsatz wenigstens eine innere Stirnwand (11, 13, 17, 19) zur Bildung einer Kammer hat und dass an der inneren Stirnwand (11, 13, 19) eine Haltewand (23) befestigt ist, an der das sich durch die Umfangswand (7) erstreckende Rohr (31) arretiert ist.

6. Fahrzeugschalldämpfer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltewand (23) zwischen zwei inneren Stirnwänden (11, 13, 19) liegt, an denen sie befestigt ist.

7. Fahrzeugschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfereinsatz, an dem das sich durch die Umfangswand (7) erstreckende Rohr (31) befestigt ist, in Längsrichtung (A) des Schalldämpfers nur durch das Rohr (31) gehalten ist.

8. Fahrzeugschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass zwei durch die Umfangswand (7) in das Schalldämpferinnere hineinragende Rohre (31) vorgesehen sind, die an ihren freien Endstücken an zwei nebeneinanderliegenden Einsätzen befestigt sind.

9. Verfahren zur Herstellung eines Abgasschalldämpfers, der entgegengesetzte äußere Stirnwände (3, 5), eine äußere Umfangswand (7), wenigstens einen Schalldämpfereinsatz, wenigstens ein Einlassrohr (31) und wenigstens ein Auslassrohr (21, 39) umfasst, mit folgenden Schritten:

- a) Herstellen des Schalldämpfereinsatzes;
- b) Herstellen der geschlossenen, äußeren Umfangswand (7) des Abgasschalldämpfers durch Wickeln und Schließen eines Blechteils;
- c) Einschieben des Schalldämpfereinsatzes in die geschlossene Umfangswand (7);
- d) Durchstecken des Einlassrohres (31) und/oder Auslassrohres (21, 39) durch die Umfangswand (7) ins Schalldämpferinnere;
- e) Befestigen des sich durch die Umfangswand (7) erstreckenden Rohres (31) am Schalldämpfereinsatz und an der Umfangswand (7), wobei das Rohr (31) am Schalldämpfereinsatz durch mechanisches Umformen befestigt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (31) im Schritte vom Rohrinernen aus mechanisch umgeformt wird, um mit dem Schalldämpfereinsatz verbunden zu werden.

Claims

1. A vehicle muffler, comprising opposite outer end walls (3, 5), a closed outer circumferential wall (7) formed by coiling a sheet metal part, at least one muffler insert, at least one inlet tube (31), and at least one outlet tube (21, 39), one of the tubes (31) extending through the circumferential wall (7) into the muffler interior and being fastened to the circumferential wall (7) and the muffler insert, **characterized in that** the tube (31) which extends through the circumferential wall (7) is fastened to the muffler insert by mechanical deformation, and that the tube (31) which protrudes through an opening in the circumferential wall (7) is welded to the circumferential wall (7) over the entire circumference of the tube.
2. The vehicle muffler according to claim 1, **characterized in that** the tube (31) which extends through the circumferential wall (7) and the muffler insert are

press-fitted with each other.

3. The vehicle muffler according to claim 1 or 2, **characterized in that** the tube (31) which extends through the circumferential wall (7) is connected with the muffler insert along an entire circumference of the tube.
4. The vehicle muffler according to any of the preceding claims, **characterized in that** the tube (31) which extends through the circumferential wall (7) is mechanically deformed starting from the tube interior, in order to be connected with the muffler insert.
5. The vehicle muffler according to any of the preceding claims, **characterized in that** the muffler insert has at least one inner end wall (11, 13, 17, 19) for the formation of a chamber and that a support wall (23) is fastened to the inner end wall (11, 13, 19), at which the tube (31) extending through the circumferential wall (7) is arrested.
6. The vehicle muffler according to claim 5, **characterized in that** the support wall (23) is situated between two inner end walls (11, 13, 19) to which it is fastened.
7. The vehicle muffler according to any of the preceding claims, **characterized in that** the muffler insert, to which the tube (31) extending through the circumferential wall (7) is fastened, is held solely by the tube (31) in the longitudinal direction (A) of the muffler.
8. The vehicle muffler according to any of the preceding claims, **characterized in that** two tubes (31) are provided which protrude through the circumferential wall (7) into the muffler interior and which are fastened at their free end pieces to two neighboring inserts.
9. A method of manufacturing an exhaust muffler comprising opposite outer end walls (3, 5), an outer circumferential wall (7), at least one muffler insert, at least one inlet tube (31), and at least one outlet tube (21, 39), comprising the following steps:
- a) manufacturing the muffler insert;
 - b) manufacturing the closed outer circumferential wall (7) of the exhaust muffler by coiling and closing a sheet metal part;
 - c) inserting the muffler insert into the closed circumferential wall (7);
 - d) fitting the inlet tube (31) and/or the outlet tube (21, 39) through the circumferential wall (7) into the muffler interior;
 - e) fastening the tube (31) extending through the circumferential wall (7) to the muffler insert and to the circumferential wall (7), the tube (31) being fastened to the muffler insert by mechanical de-

formation.

10. The method according to claim 9, **characterized in that** in step e) the tube (31) is mechanically deformed starting from the tube interior, in order to be connected with the muffler insert.

Revendications

1. Silencieux de véhicule comportant des parois frontales extérieures (3, 5) opposées, une paroi périphérique extérieure (7) qui est fermée et réalisée par enroulement d'une pièce de tôle, au moins un insert de silencieux, au moins un tube d'admission (31), et au moins un tube de sortie (21, 39), l'un des tubes (31) s'étendant au travers de la paroi périphérique (7) dans l'intérieur du silencieux et étant fixé à la paroi périphérique (7) et à l'insert de silencieux,
caractérisé en ce que le tube (31) s'étendant au travers de la paroi périphérique (7) est fixé à l'insert de silencieux par mise en forme mécanique, et **en ce que** le tube (31) s'étendant au travers d'une ouverture dans la paroi périphérique (7) est soudé sur la paroi périphérique (7) sur toute la périphérie de tube.
2. Silencieux de véhicule selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube (31) s'étendant au travers de la paroi périphérique (7) est pressé avec l'insert de silencieux.
3. Silencieux de véhicule selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le tube (31) s'étendant au travers de la paroi périphérique (7) est relié à l'insert de silencieux sur toute une périphérie de tube.
4. Silencieux de véhicule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube (31) s'étendant au travers de la paroi périphérique (7) est mis en forme mécaniquement depuis l'intérieur du tube pour être relié à l'insert de silencieux.
5. Silencieux de véhicule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'insert de silencieux présente au moins une paroi frontale intérieure (11, 13, 17, 19) pour former une chambre, et **en ce qu'**une paroi de support (23), sur laquelle est arrêté le tube (31) qui s'étend au travers de la paroi périphérique (7), est fixée à la paroi frontale intérieure (11, 13, 19).
6. Silencieux de véhicule selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la paroi de support (23) se situe entre deux parois frontales intérieures (11, 13, 19) auxquelles elle est fixée.

7. Silencieux de véhicule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'insert de silencieux, sur lequel est fixé le tube (31) qui s'étend au travers de la paroi périphérique (7) est retenu, en direction longitudinale (A) du silencieux, uniquement par le tube (31).
8. Silencieux de véhicule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu deux tubes (31) qui font saillie dans l'intérieur du silencieux au travers de la paroi périphérique (7) et qui, à leurs tronçons d'extrémité libres, sont fixés à deux inserts agencés l'un à côté de l'autre.
9. Procédé de fabrication d'un silencieux d'échappement qui comporte des parois frontales extérieures (3, 5) opposées, une paroi périphérique extérieure (7), au moins un insert de silencieux, au moins un tube d'admission (31), et au moins un tube de sortie (21, 39), comprenant les étapes suivantes :
 - a) on réalise l'insert de silencieux ;
 - b) on réalise la paroi périphérique extérieure (7) fermée du silencieux d'échappement par enroulement et par fermeture d'une pièce de tôle ;
 - c) on introduit l'insert de silencieux dans la paroi périphérique (7) fermée ;
 - d) on fait passer le tube d'admission (31) et/ou le tube de sortie (21, 39) au travers de la paroi périphérique (7) jusque dans l'intérieur du silencieux ;
 - e) on fixe le tube (31), s'étendant au travers de la paroi périphérique (7), à l'insert de silencieux et à la paroi périphérique (7) en fixant le tube (31) à l'insert de silencieux par mise en forme mécanique.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** dans l'étape e), le tube (31) est mis en forme mécaniquement depuis l'intérieur du tube pour être relié à l'insert de silencieux.

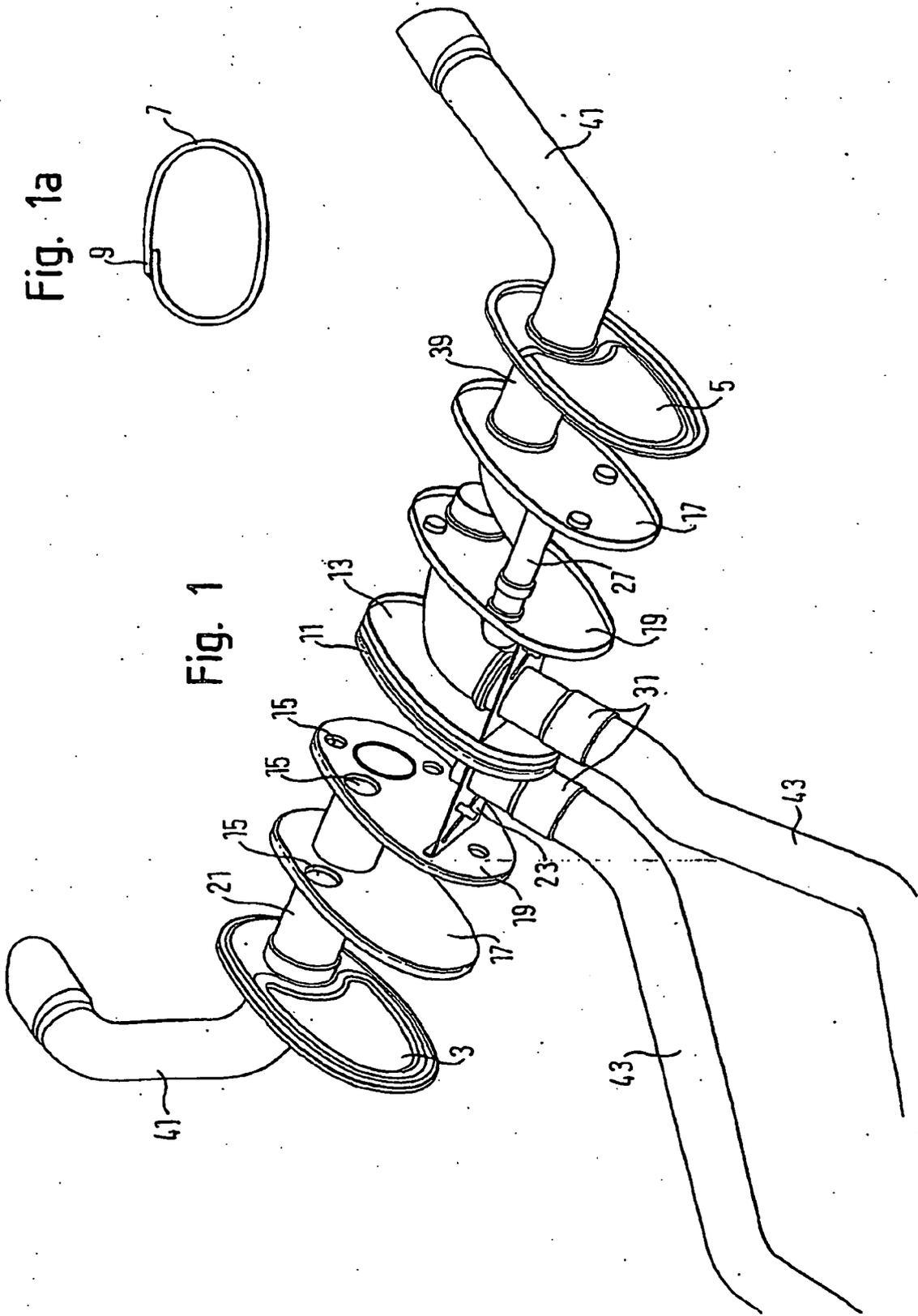


Fig. 1a

Fig. 1

Fig. 2

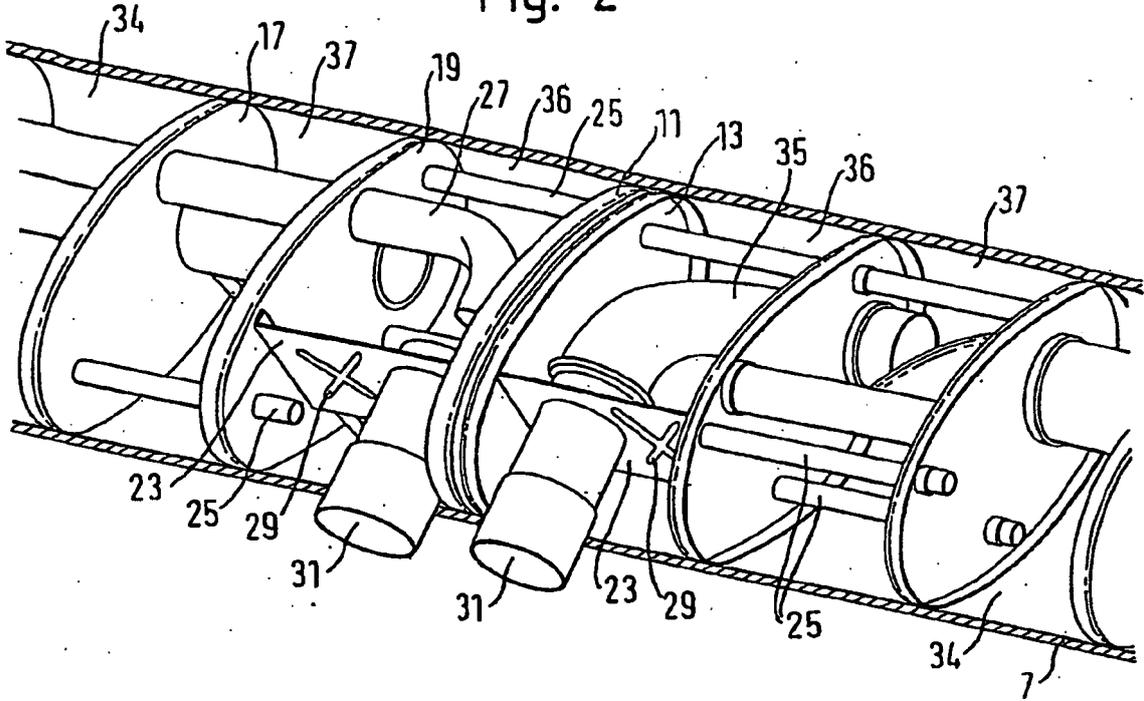


Fig. 4

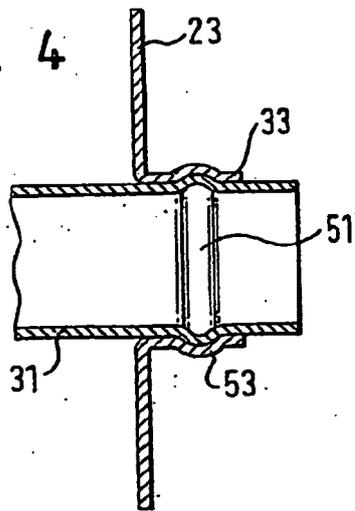


Fig. 5

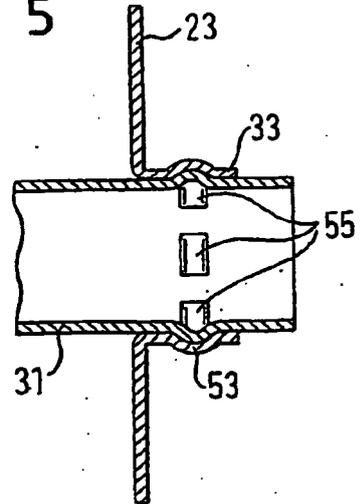
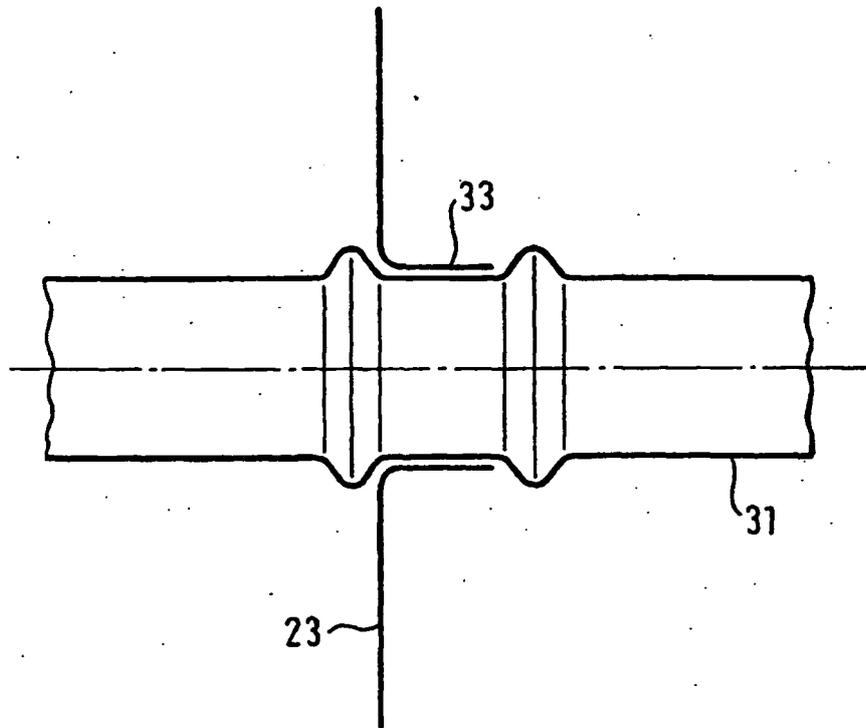


Fig. 6



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

- US 2739661 A [0004]
- US 4022291 A [0005]
- US 3776366 A1 [0006]