



(10) **DE 10 2014 114 060 A1** 2016.03.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 114 060.5**

(22) Anmeldetag: **27.09.2014**

(43) Offenlegungstag: **31.03.2016**

(51) Int Cl.: **F23D 99/00 (2010.01)**

B60H 1/22 (2006.01)

F01N 1/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

Webasto SE, 82131 Stockdorf, DE

(74) Vertreter:

Ciesla Patentanwälte, 87629 Füssen, DE

(72) Erfinder:

**Ahnsjö, Mattias, 81377 München, DE; Wild,
Saskia, 81241 München, DE; Pousse, Jean-
Etienne, 81373 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2004 062 389 B3

DE 101 43 462 A1

DE 102 50 237 A1

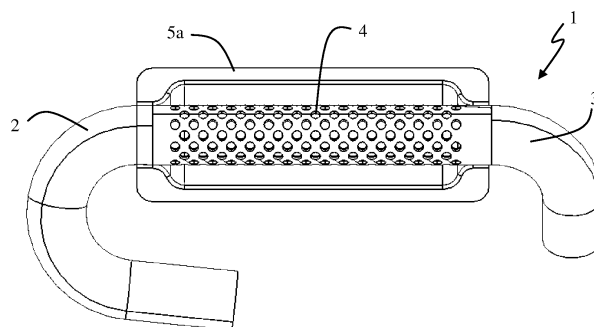
DE 10 2004 020 545 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer bereitgestellt, die aufweist: ein aus einem gelochten Metallblech durch Rundbiegen und Längsschweißen gefertigtes biegesteifes Abgasrohr (1), das einen ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt (2), einen ungelochten zweiten Rohrabschnitt (3) und einen einstückig mit dem ersten Rohrabschnitt (2) und dem zweiten Rohrabschnitt (3) ausgebildeten gelochten Schalldämpferabschnitt (4) zwischen dem ersten Rohrabschnitt (2) und dem zweiten Rohrabschnitt (3) aufweist, und ein den gelochten Schalldämpferabschnitt (4) außenseitig überdeckendes Schalldämpfergehäuse (5), das derart angeordnet ist, dass sich der erste Rohrabschnitt (2) und der zweite Rohrabschnitt (3) jeweils zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses (5) erstrecken.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer, ein mobiles, brennstoffbetriebenes Heizgerät mit einer solchen Heizgerät-Abgasrohranordnung und ein Verfahren zum Herstellen einer Heizgerät-Abgasrohranordnung.

[0002] In mobilen Heizgeräten, die mit Brennstoff betrieben werden, wie sie insbesondere in Standheizungen oder Zusatzheizungen in Fahrzeugen zum Einsatz kommen, werden üblicherweise Brenneranordnungen eingesetzt, in denen der Brennstoff mit zugeführter Brennluft in einer Brennkammer unter Freisetzung von Wärme umgesetzt wird. Die Umsetzung erfolgt dabei üblicherweise in einer flammenden Verbrennung, wobei allerdings grundsätzlich auch eine teil- oder vollkatalytische Umsetzung möglich ist. Die bei der Verbrennung entstehenden heißen Abgase werden üblicherweise durch einen Wärmetauscher geleitet, um einen möglichst großen Teil der freigesetzten Wärme auf ein zu erwärmendes Medium zu übertragen, und anschließend über eine Abgasleitung abgeführt.

[0003] Unter einem „mobilen Heizgerät“ wird im vorliegenden Kontext ein Heizgerät verstanden, das für den Einsatz in mobilen Anwendungen ausgelegt und dementsprechend angepasst ist. Dies bedeutet insbesondere, dass es transportabel ist (ggf. in einem Fahrzeug fest eingebaut oder lediglich für den Transport darin untergebracht) und nicht ausschließlich für einen dauerhaften, stationären Einsatz, wie es beispielsweise bei der Beheizung eines Gebäudes der Fall ist, ausgelegt ist. Dabei kann das mobile Heizgerät auch fest in einem Fahrzeug (Landfahrzeug, Schiff, etc.), insbesondere in einem Landfahrzeug, installiert sein. Insbesondere kann es zur Beheizung eines Fahrzeug-Innenraums, wie beispielsweise eines Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugs, sowie eines teiloffenen Raumes, wie er beispielsweise auf Schiffen, insbesondere Yachten, aufzufinden ist, ausgelegt sein. Das mobile Heizgerät kann auch vorübergehend stationär eingesetzt werden, wie beispielsweise in großen Zelten, Containern (zum Beispiel Baucontainern), etc. Insbesondere kann das mobile Heizgerät als Standheizung oder Zusatzheizung für ein Landfahrzeug, wie beispielsweise für einen Wohnwagen, ein Wohnmobil, einen Bus, einen Pkw, etc., ausgelegt sein.

[0004] Um eine unerwünschte Geräuschbelästigung durch die von einem solchen mobilen Heizgerät abströmenden Abgase zu vermeiden, ist es bekannt, in einer Abgasleitung des mobilen Heizgeräts einen Schalldämpfer anzuordnen. Bei bekannten mobilen Heizgeräten wird der Schalldämpfer üblicherweise z.B. über Klemmschellen mit flexiblen Abgasrohrstücken verbunden (vor allem im Fall einer Nachrüstung)

oder bei starren Abgasrohranordnungen, wie sie insbesondere als Erstausrüstung zum Einsatz kommen, werden gebogene biegesteife Abgasrohrstücke mit der Eingangsseite und der Ausgangsseite des Schalldämpfers verschweißt.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Heizgerät-Abgasrohranordnung und ein verbessertes mobiles, brennstoffbetriebenes Heizgerät bereitzustellen.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Die Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer weist ein aus einem gelochten Metallblech durch Rundbiegen und Längsschweißen gefertigtes biegesteifes Abgasrohr, das einen ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt, einen ungelochten zweiten Rohrabschnitt und einen einstückig mit dem ersten Rohrabschnitt und dem zweiten Rohrabschnitt ausgebildeten gelochten Schalldämpferabschnitt zwischen dem ersten Rohrabschnitt und dem zweiten Rohrabschnitt aufweist, und ein den gelochten Schalldämpferabschnitt außenseitig überdeckendes Schalldämpfergehäuse, das derart angeordnet ist, dass sich der erste Rohrabschnitt und der zweite Rohrabschnitt jeweils zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses erstrecken, auf.

[0008] Da der Schalldämpfer in die Heizgerät-Abgasrohranordnung integriert ist, ist der Schalldämpfer somit unmittelbar als Teil des Abgasrohres ausgebildet und er muss nicht separat mit Abgasrohrstücken verbunden werden, was einen erheblich reduzierten Montageaufwand zur Folge hat. Da das Abgasrohr, das den Schalldämpferabschnitt aufweist, durch Rundbiegen und Längsschweißen aus einem gelochten Metallblech gefertigt ist, ist ferner eine besonders kostengünstige Herstellung möglich. Insbesondere können die Löcher für den Schalldämpferabschnitt kostengünstig vor dem Rundbiegen und Längsschweißen zu der Rohrform in dem Metallblech gebildet werden, z.B. durch Stanzen. Durch die einstückige Ausbildung des Abgasrohres, das den ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt, den ungelochten zweiten Rohrabschnitt und den Schalldämpferabschnitt aufweist, kann die gesamte Baugruppe, d.h. die Heizgerät-Abgasrohranordnung, aus Schalldämpfer und den Abgasrohrabschnitten vor und nach dem Schalldämpfer sehr kostengünstig produziert werden. Bevorzugt kann auch der ungelochte zweite Rohrabschnitt gekrümmt ausgebildet sein. Ferner wird in dieser Weise verglichen mit einer separaten Ausgestaltung von Schalldämpfer und mit diesem verbundenen Abgasrohrstücken eine deutlich kompaktere Ausgestaltung erzielt und die resultierenden

Toleranzen können verringert werden. Aufgrund der biegesteifen Ausbildung des Abgasrohres mit dem integrierten Schalldämpfer wird dabei eine selbsttragende Konstruktion bereitgestellt, die besonders einfach zu montieren ist. Da zumindest der erste Rohrabschnitt gekrümmt ist, ist eine Befestigung an einem mobilen, brennstoffbetriebenen Heizgerät ferner auch bei schwierigen Einbauverhältnissen ohne zusätzliche Krümmerelemente ermöglicht. Dies gilt insbesondere in noch größerem Maße, wenn auch der ungelochte zweite Rohrabschnitt gekrümmt ist.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung erstreckt sich der gelochte Schalldämpferabschnitt über höchstens 40 % der Gesamtlänge des Abgasrohres. Bevorzugt erstreckt sich der gelochte Schalldämpferabschnitt über höchstens 35 % der Gesamtlänge des Abgasrohres. In diesem Fall weisen die ungelochten gekrümmten Rohrabschnitte eine Länge auf, die eine zuverlässige Montage ohne weitere Zwischenstücke auch bei schwierigen Einbauverhältnissen ermöglicht. Unter der Länge des Abgasrohres bzw. der einzelnen Abschnitte des Abgasrohres wird dabei die Länge Strömungsweges gemessen in der Rohrmitte verstanden.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung hat zumindest einer von dem gekrümmten ersten Rohrabschnitt und dem zweiten Rohrabschnitt eine Länge von zumindest 80 % der Länge des gelochten Schalldämpferabschnitts. In diesem Fall hat der erste Rohrabschnitt und/oder der zweite Rohrabschnitt eine Länge, die eine zuverlässige Montage der Heizgerät-Abgasrohranordnung ohne weitere Zwischenstücke an einem mobilen, brennstoffbetriebenen Heizgerät ermöglicht. Bevorzugt weisen der gekrümmte erste Rohrabschnitt und der zweite Rohrabschnitt jeweils eine Länge von zumindest 50 % der Länge des gelochten Schalldämpferabschnitts auf.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung weist zumindest der gekrümmte erste Rohrabschnitt eine Krümmung $> 90^\circ$ auf, bevorzugt eine Krümmung $> 120^\circ$. Unter der Krümmung wird dabei die Krümmung gemessen in der Erstreckungsrichtung des Abgasrohres verstanden. Bei einer derart großen Krümmung des gekrümmten Rohrabschnitts ist auch bei einem sehr kleinen zur Verfügung stehenden Bauvolumen eine Montage der Heizgerät-Abgasrohranordnung ermöglicht. Bevorzugt kann auch der zweite Rohrabschnitt eine solche Krümmung aufweisen.

[0012] Bevorzugt ist das Schalldämpfergehäuse mit der Außenseite des Abgasrohres verschweißt. Insbesondere kann das Schalldämpfergehäuse in einfacher und kostengünstiger Weise durch Punktschweißen mit dem Schalldämpferabschnitt oder einem unmittelbar daran anschließenden Bereich des ersten ungelochten Rohrabschnitts und/oder des zweiten ungelochten Rohrabschnitts verbunden sein.

[0013] Wenn das Schalldämpfergehäuse zwei identisch ausgebildete Halbschalen aufweist, ist eine besonders kostengünstige Herstellung ermöglicht, bei der die Halbschalen in großen Stückzahlen hergestellt werden können und die Montage sehr einfach ist.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung ist zwischen der Innenseite des Schalldämpfergehäuses und der Außenseite des gelochten Schalldämpferabschnitts ein geräuschabsorbierendes Dämmmaterial angeordnet, um eine möglichst gute Dämpfung von Geräuschen zu erzielen. Das Dämmmaterial kann dabei bevorzugt Mineralwolle und/oder Glaswolle aufweisen, insbesondere durch Mineralwolle und/oder Glaswolle gebildet sein.

[0015] Bevorzugt ist das Abgasrohr aus einem temperaturbeständigen Stahlblech gefertigt. In diesem Fall ist eine besonders kostengünstige Herstellung in einfacher Weise ermöglicht. Alternativ ist z.B. auch eine Herstellung aus anderen Materialien, wie insbesondere Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, möglich.

[0016] Die Aufgabe wird auch durch ein mobiles, brennstoffbetriebenes Heizgerät mit einer solchen Heizgerät-Abgasrohranordnung nach Anspruch 11 gelöst.

[0017] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen einer Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer nach Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0018] Das Verfahren weist die Schritte auf:

- Ausbilden eines biegesteifen Rohres mit einem ersten ungelochten Rohrabschnitt, einem zweiten ungelochten Rohrabschnitt und einem dazwischen angeordneten gelochten Schalldämpferabschnitt durch Rundbiegen und Längsschweißen eines bereichsweise gelochten Metallblechs;
- Inelastisches Umformen zumindest des ersten ungelochten Rohrabschnitts unter Ausbildung eines biegesteifen Abgasrohres mit einem ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt, einem ungelochten zweiten Rohrabschnitt und einem dazwischen befindlichen gelochten Schalldämpferabschnitt,
- Befestigen eines Schalldämpfergehäuses im Bereich des gelochten Schalldämpferabschnitts derart, dass sich der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt und der ungelochte zweite Rohrabschnitt zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses erstrecken.

[0019] Mit dem Verfahren werden die zuvor im Hinblick auf die Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer beschriebenen Vorteile er-

reicht. Da mit dem Verfahren ein in die Heizgerät-Abgasrohranordnung integrierter Schalldämpfer erzeugt wird, ist der Schalldämpfer somit unmittelbar als Teil des Abgasrohres ausgebildet und er muss nicht separat mit Abgasrohrstücken verbunden werden, was einen erheblich reduzierten Montageaufwand zur Folge hat. Da das Abgasrohr, das den Schalldämpferabschnitt aufweist, durch Rundbiegen und Längsschweißen aus einem gelochten Metallblech gefertigt wird, ist die Herstellung besonders kostengünstig. Insbesondere können die Löcher für den Schalldämpferabschnitt kostengünstig vor dem Rundbiegen und Längsschweißen zu der Rohrform in dem Metallblech gebildet werden, z.B. durch Stanzen. Durch die einstückige Ausbildung des Abgasrohres, das den ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt, den ungelochten zweiten Rohrabschnitt und den Schalldämpferabschnitt aufweist, wird verglichen mit einer separaten Ausgestaltung von Schalldämpfer und mit diesem verbundenen Abgasrohrstücken eine deutlich kompaktere Ausgestaltung erzielt und die resultierenden Toleranzen können verringert werden. Bevorzugt kann auch ein inelastisches Umformen des zweiten ungelochten Rohrabschnitts unter Ausbildung eines ungelochten gekrümmten zweiten Rohrabschnitts erfolgen. Aufgrund der biegesteifen Ausbildung des Abgasrohres mit dem integrierten Schalldämpfer wird dabei eine selbsttragende Konstruktion bereitgestellt, die besonders einfach zu montieren ist. Da der erste Rohrabschnitt gekrümmt ist, ist eine Befestigung an einem mobilen, brennstoffbetriebenen Heizgerät ferner auch bei schwierigen Einbauverhältnissen ohne zusätzliche Krümmerelemente ermöglicht. Insbesondere wenn auch der zweite Rohrabschnitt gekrümmt ist, wird dies noch besser erreicht.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung erfolgt ein Verschweißen des Schalldämpfergehäuses mit dem Abgasrohr. Das Verschweißen kann dabei insbesondere in einfacher und kostengünstiger Weise durch Punktschweißen erfolgen. Das Schalldämpfergehäuse kann insbesondere mit dem Schalldämpferabschnitt oder einem unmittelbar daran anschließenden Bereich des ersten und/oder zweiten Rohrabschnitts verschweißt werden.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung erfolgt ein Einfüllen eines schallabsorbierenden Dämmmaterials zwischen einer Innenseite des Schalldämpfergehäuses und einer Außenseite des gelochten Schalldämpferabschnitts. Das Einfüllen des schallabsorbierenden Dämmmaterials sollte dabei insbesondere vor dem Verschweißen des Schalldämpfergehäuses erfolgen.

[0022] Weitere Vorteile und Weiterbildungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

[0023] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines bereichsweise gelochten Metallblechs, wie es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Anwendung kommt.

[0024] Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines aus dem gelochten Metallblech von Fig. 1 durch Rundbiegen und Längsschweißen gefertigten biegesteifen Metallrohres mit einem ersten ungelochten Rohrabschnitt, einem zweiten ungelochten Rohrabschnitt und einem dazwischen angeordneten gelochten Schalldämpferabschnitt.

[0025] Fig. 3 ist eine schematische Darstellung eines biegesteifen Abgasrohres gemäß der Ausführungsform.

[0026] Fig. 4 ist eine schematische Darstellung des biegesteifen Abgasrohres mit einer Halbschale eines Schalldämpfergehäuses.

[0027] Fig. 5 ist eine schematische Darstellung des Abgasrohres mit einem daran befestigten Schalldämpfergehäuse.

[0028] Fig. 6 ist eine schematische Schnittdarstellung einer Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer gemäß der Ausführungsform.

[0029] Fig. 7 ist eine schematische perspektivische Darstellung der Heizgerät-Abgasrohranordnung.

[0030] Eine Ausführungsform der Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** mit integriertem Schalldämpfer wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 7 beschrieben.

[0031] Die Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** gemäß der Ausführungsform ist speziell für ein mobiles, brennstoffbetriebenes Heizgerät ausgelegt, insbesondere für ein Fahrzeug-Heizgerät wie es z.B. typischerweise in einer Stand- oder Zusatzheizung zum Einsatz kommt.

[0032] Die Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** mit integriertem Schalldämpfer weist ein biegefestes Abgasrohr **1** auf, wie in Fig. 3 darstellt. Das Abgasrohr **1** ist aus Metall gebildet, bei der konkret dargestellten Ausführungsform insbesondere aus Stahlblech einer temperaturbeständigen Stahlsorte. Das Abgasrohr **1** weist einen gekrümmten ersten Rohrabschnitt **2**, einen gekrümmten zweiten Rohrabschnitt **3** und einen zwischen dem gekrümmten ersten Rohrabschnitt **2** und dem gekrümmten zweiten Rohrabschnitt **3** ausgebildeten Schalldämpferabschnitt **4** auf. Der Schalldämpferabschnitt **4** ist dabei einstückig mit dem gekrümmten ersten Rohrabschnitt **2** und den gekrümmten zweiten Rohrabschnitt **3** aus dem Metallblech gebildet. In dem Schalldämpferabschnitt **4** ist die

Wand des Abgasrohres **1** gelocht, wohingegen der gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** und der gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** ungelocht, also mit einer geschlossenen Rohrwand ausgebildet sind. In dem gelochten Schalldämpferabschnitt **4** ist die Wand des Abgasrohres **1** mit einer Vielzahl von Löchern versehen, die die Innenseite des Schalldämpferabschnitts **4** mit der Außenseite des Schalldämpferabschnitts **4** verbinden.

[0033] Der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** und der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** erstrecken sich jeweils über eine Rohrlänge (gemessen als der ausgebildete Strömungsweg im Rohrzentrum) die zumindest 50 % der Länge des gelochten Schalldämpferabschnitts **4** beträgt. Bei dem konkret dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **3** über eine Länge, die in etwa der Länge des Schalldämpferabschnitts entspricht und der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** erstreckt, somit über mehr als 80 % der Länge des Schalldämpferabschnitts **4**. Zusammen bilden der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** und der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt einen größeren Teil der Länge des Abgasrohres **1** aus, als der gelochte Schalldämpferabschnitt **4**.

[0034] Bei der dargestellten Ausführungsform ist der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** z.B. mit einer Krümmung von etwa 90° versehen und der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** ist mit einer deutlich größeren Krümmung versehen, insbesondere einer Krümmung > 120°, im konkret dargestellten Ausführungsbeispiel sogar eine Krümmung von über 160°. Der gelochte Schalldämpferabschnitt **4** erstreckt sich hingegen bei der Ausführungsform zumindest im Wesentlichen linear, ist also nicht gekrümmt ausgebildet.

[0035] Das den ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt **2**, den gelochten Schalldämpferabschnitt **4** und den ungelochten gekrümmten zweiten Rohrabschnitt **3** aufweisende Abgasrohr **1** ist biegesteif ausgeführt, sodass es selbsttragend ist, d.h. sich nicht verformt, wenn es z.B. nur an einem oder wenigen Punkten befestigt wird. Das Abgasrohr **1** ist durch Rundbiegen und Längsschweißen aus einem ebenen Metallblech **10** gebildet, das einen ungelochten ersten Abschnitt **11**, einen ungelochten zweiten Abschnitt **12** und einen dazwischen befindlichen gelochten Abschnitt **13** aufweist, wie es z.B. schematisch in **Fig. 1** dargestellt ist. Die Löcher in dem gelochten Abschnitt **13** können insbesondere durch Stanzen in dem Metallblech **10** ausgebildet sein, was eine besonders kostengünstige Fertigung ermöglicht. Das durch Rundbiegen und Längsschweißen erzeugte biegesteife Rohr **20** ist schematisch in **Fig. 2** dargestellt. Wie in **Fig. 2** schematisch dargestellt ist, ist weist das biegesteife Rohr **20** eine in der Längsrich-

tung des Rohres **20** verlaufende Schweißnaht **25** auf, die in **Fig. 2** gestrichelt dargestellt ist. Es ist zu beachten, dass es sich bei den **Fig. 1** und **Fig. 2** lediglich um schematische Darstellungen handelt und die Länge der ungelochten Abschnitte **11** und **12** sowie des gelochten Abschnitts **13** des Metallblechs **10** aufgrund der schematischen Darstellung nicht völlig mit den jeweiligen Längen des in den **Fig. 3** bis **Fig. 7** dargestellten Abgasrohres **1** übereinstimmen. Wie in **Fig. 2** zu sehen ist, weist das gebildete biegesteife Rohr **20** einen ungelochten ersten Rohrabschnitt **21**, einen ungelochten zweiten Rohrabschnitt **22** und den dazwischen befindlichen Schalldämpferabschnitt **4** auf.

[0036] Das in **Fig. 3** dargestellte biegesteife Abgasrohr **1** ist durch inelastisches Umformen des biegesteifen Rohres **2** gebildet. Dabei sind der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** und der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** durch Biegen der ungelochten Rohrabschnitte **21** und **22** mit einer üblichen Rohrbiegevorrichtung gebildet. Zur Erzeugung des biegesteifen Abgasrohres **1** können das freie Ende des ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitts **2** und/oder das freie Ende des ungelochten gekrümmten zweiten Rohrabschnitts **3** insbesondere auch noch auf die geforderte Länge zugeschnitten sein.

[0037] Zum Ausbilden der Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** gemäß der Ausführungsform wird das biegesteife Abgasrohr **1** mit einem Schalldämpfergehäuse **5** versehen. Bei der Ausführungsform weist das Schalldämpfergehäuse **5** zwei identisch zueinander ausgebildete Halbschalen **5a**, **5b** auf, was eine besonders kostengünstige Herstellung ermöglicht. Auch das Schalldämpfergehäuse **5** ist bei der Ausführungsform aus Metallblech gebildet, insbesondere aus Stahlblech. Die Halbschalen **5a**, **5b** des Schalldämpfergehäuses **5** können dabei insbesondere durch Umformen aus dem Metallblech gebildet sein. Die Halbschalen **5a**, **5b** des Schalldämpfergehäuses **5** werden derart an dem biegesteifen Abgasrohr **1** angeordnet, dass das Schalldämpfergehäuse **5** den gelochten Schalldämpferabschnitt **4** überdeckt. Dabei umgreift das Schalldämpfergehäuse **5** den gesamten Außenumfang des Schalldämpferabschnitts **4** sodass zwischen der Außenseite des gelochten Schalldämpferabschnitts **4** und der Innenseite des Schalldämpfergehäuses **5** ein Zwischenraum ausgebildet ist, wie insbesondere in der schematischen Schnittdarstellung von **Fig. 6** zu sehen ist. In dem Zwischenraum ist ein geräuschabsorbierendes Dämmmaterial **6** angeordnet, das bei der Ausführungsform insbesondere durch Mineralwolle gebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann als Dämmmaterial insbesondere auch Glaswolle zum Einsatz kommen. Es können aber auch andere temperatur- und umweltbeständige faserige Materialien verwendet werden.

[0038] Das Schalldämpfergehäuse **5** ist durch Verschweißen mit der Außenseite des biegesteifen Abgasrohres **1** verbunden. Das Schalldämpfergehäuse **5** ist derart bemessen, dass sich sowohl der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** als auch der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** jeweils zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses **5** erstrecken. Der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** und der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** bilden somit nicht nur aus dem Schalldämpfergehäuse **5** ragende Anschlussstutzen für Teilstücke eines Abgasrohres, sondern bilden jeweils selbst Teilstücke des Abgasrohres. Das Schalldämpfergehäuse **5** ist an dem Schalldämpferabschnitt **4** oder unmittelbar daran anschließenden Bereichen des ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitts **2** und/oder des ungelochten gekrümmten zweiten Rohrabschnitts **3** angeschweißt. Die Schweißverbindung zwischen dem Schalldämpfergehäuse **5** und dem Abgasrohr **1** kann dabei insbesondere in einfacher und kostengünstiger Weise durch Punktschweißen ausgebildet sein.

[0039] Bei der Ausführungsform weist die Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** mit integriertem Schalldämpfer ferner eine Halterung **7** zum Befestigen der Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** auf, wie in **Fig. 6** und **Fig. 7** zu sehen ist. Die Halterung **7** ist ebenfalls aus Metallblech ausgebildet und durch Verschweißen mit dem Schalldämpfergehäuse **5** verbunden. Aufgrund der biegesteifen Ausbildung des Abgasrohres **1** kann die Heizgerät-Abgasrohranordnung z.B. lediglich über die Halterung **7** befestigt werden und die Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** ist selbsttragend gehalten, insbesondere ist verhindert, dass sich der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** oder der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** relativ zu dem durch den Schalldämpferabschnitt **4** und das Schalldämpfergehäuse **5** gebildeten integrierten Schalldämpfer bewegen. In dieser Weise wirken keine hohen Kräfte auf die Schweißverbindung zwischen dem Abgasrohr **1** und dem Schalldämpfergehäuse **5**, sodass diese Verbindung sehr stabil und langlebig ist.

[0040] Da der Schalldämpferabschnitt **4** als Teil des Abgasrohres **1** ausgebildet ist, kann das Abgasrohr **1** unmittelbar angrenzend an das Schalldämpfergehäuse **5** gekrümmt ausgebildet werden, sodass verglichen mit einer separaten Ausbildung eines Schalldämpfers und daran über z.B. Stutzen befestigten Abgasrohr-Teilstücken eine deutlich kompaktere Ausgestaltung ermöglicht ist.

[0041] Bei einem Verfahren zum Herstellen der Heizgerät-Abgasrohranordnung **100** gemäß der Ausführungsform wird ein biegesteifes Rohres **20** mit einem ersten ungelochten Rohrabschnitt **21**, einem zweiten ungelochten Rohrabschnitt **22** und einem dazwischen angeordneten gelochten Schalldämpferab-

schnitt **4**, wie es schematisch in **Fig. 2** dargestellt ist, durch Rundbiegen und Längsschweißen eines Bereichsweise gelochten Metallblechs **10** gebildet, das schematisch in **Fig. 1** dargestellt ist.

[0042] Anschließend werden der erste ungelochte Rohrabschnitt **21** und der zweite ungelochte Rohrabschnitt **22** inelastisch umgeformt, was z.B. in einer üblichen Rohrbiegevorrichtung erfolgt. In dieser Weise wird das biegesteife Abgasrohr **1** mit dem ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt **2**, dem ungelochten gekrümmten zweiten Rohrabschnitt **3** und dem dazwischen befindlichen gelochten Schalldämpferabschnitt **4** ausgebildet, das schematisch in **Fig. 3** dargestellt ist.

[0043] Anschließend wird das Schalldämpfergehäuse **5** im Bereich des gelochten Schalldämpferabschnitts **4** derart an dem Abgasrohr **1** befestigt, dass sich der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt **2** und der ungelochte gekrümmte zweite Rohrabschnitt **3** zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses **5** erstrecken. Das Befestigen erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel dabei insbesondere über Verschweißen, insbesondere durch Punktschweißen. Vor oder bei dem Befestigen des Schalldämpfergehäuses **5** wird das schallabsorbierende Dämmmaterial **6** zwischen der Innenseite des Schalldämpfergehäuses **5** und der Außenseite des gelochten Schalldämpferabschnitts **4** angeordnet. Die Halterung **7** kann z.B. bereits vor dem Befestigen des Schalldämpfergehäuses **5** mit einer der beiden Halbschalen **5a**, **5b** verbunden werden oder aber auch erst nach dem Befestigen des Schalldämpfergehäuses **5** an dem biegesteifen Abgasrohr **1**. Auch das Befestigen der Halterung **7** kann bevorzugt über Punktschweißen erfolgen.

Patentansprüche

1. Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer, aufweisend: ein aus einem gelochten Metallblech durch Rundbiegen und Längsschweißen gefertigtes biegesteifes Abgasrohr (**1**), das einen ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt (**2**), einen ungelochten zweiten Rohrabschnitt (**3**) und einen einstückig mit dem ersten Rohrabschnitt (**2**) und dem zweiten Rohrabschnitt (**3**) ausgebildeten gelochten Schalldämpferabschnitt (**4**) zwischen dem ersten Rohrabschnitt (**2**) und dem zweiten Rohrabschnitt (**3**) aufweist, und ein den gelochten Schalldämpferabschnitt (**4**) außenseitig überdeckendes Schalldämpfergehäuse (**5**), das derart angeordnet ist, dass sich der erste Rohrabschnitt (**2**) und der zweite Rohrabschnitt (**3**) jeweils zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses (**5**) erstrecken.
2. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach Anspruch 1, wobei sich der gelochte Schalldämpferabschnitt (**4**)

über höchstens 40 % der Gesamtlänge des Abgasrohres (1) erstreckt, bevorzugt über höchstens 35 % der Gesamtlänge des Abgasrohres (1).

3. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest einer von dem gekrümmten ersten Rohrabschnitt (2) und dem zweiten Rohrabschnitt (3) eine Länge von zumindest 80 % der Länge des gelochten Schalldämpferabschnitts (4) hat.

4. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der gekrümmte erste Rohrabschnitt (2) und der zweite Rohrabschnitt (3) jeweils eine Länge von zumindest 50 % der Länge des gelochten Schalldämpferabschnitts (4) aufweisen.

5. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest der gekrümmte erste Rohrabschnitt (2) eine Krümmung > 90° aufweist, bevorzugt > 120°.

6. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Schalldämpfergehäuse (5) mit der Außenseite des Abgasrohres (1) verschweißt ist.

7. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Schalldämpfergehäuse (5) zwei identisch ausgebildete Halbschalen (5a, 5b) aufweist.

8. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwischen der Innenseite des Schalldämpfergehäuses (5) und der Außenseite des gelochten Schalldämpferabschnitts (4) ein geräuschabsorbierendes Dämmmaterial (6) angeordnet ist.

9. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach Anspruch 8, wobei das Dämmmaterial (6) Mineralwolle und/oder Glaswolle aufweist.

10. Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgasrohr (1) aus einem temperaturbeständigen Stahlblech gefertigt ist.

11. Mobiles, brennstoffbetriebenes Heizgerät mit einer Heizgerät-Abgasrohranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche.

12. Verfahren zum Herstellen einer Heizgerät-Abgasrohranordnung mit integriertem Schalldämpfer aufweisend die Schritte:

– Ausbilden eines biegesteifen Rohres (20) mit einem ersten ungelochten Rohrabschnitt (21), einem zweiten ungelochten Rohrabschnitt (22) und einem dazwischen angeordneten gelochten Schalldämpferab-

schnitt (4) durch Rundbiegen und Längsschweißen eines bereichsweise gelochten Metallblechs (10);
– Inelastisches Umformen zumindest des ersten ungelochten Rohrabschnitts (21) unter Ausbildung eines biegesteifen Abgasrohres (1) mit einem ungelochten gekrümmten ersten Rohrabschnitt (2), einem ungelochten zweiten Rohrabschnitt (3) und einem dazwischen befindlichen gelochten Schalldämpferabschnitt (4),

– Befestigen eines Schalldämpfergehäuses (5) im Bereich des gelochten Schalldämpferabschnitts (4) derart, dass sich der ungelochte gekrümmte erste Rohrabschnitt (2) und der ungelochte zweite Rohrabschnitt (3) zumindest überwiegend außerhalb des Schalldämpfergehäuses (5) erstrecken.

13. Verfahren nach Anspruch 12 mit dem Schritt:
– Verschweißen des Schalldämpfergehäuses (5) mit dem Abgasrohr (1).

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13 mit dem Schritt:

– Einfüllen eines schallabsorbierenden Dämmmaterials (6) zwischen einer Innenseite des Schalldämpfergehäuses (5) und einer Außenseite des gelochten Schalldämpferabschnitts (4).

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

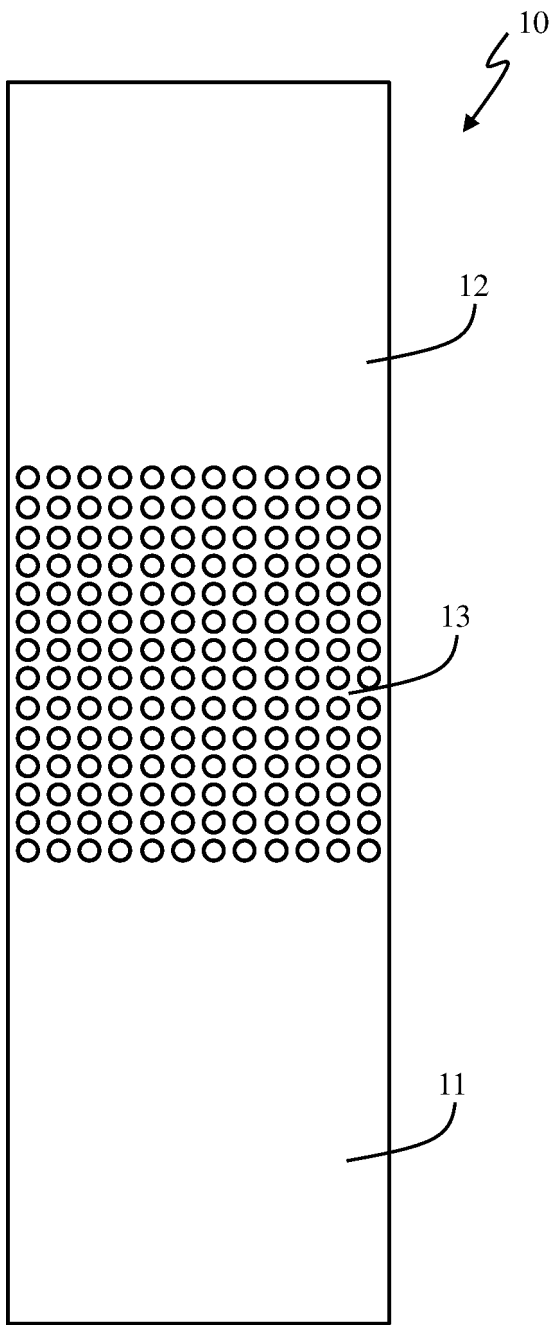


Fig. 1

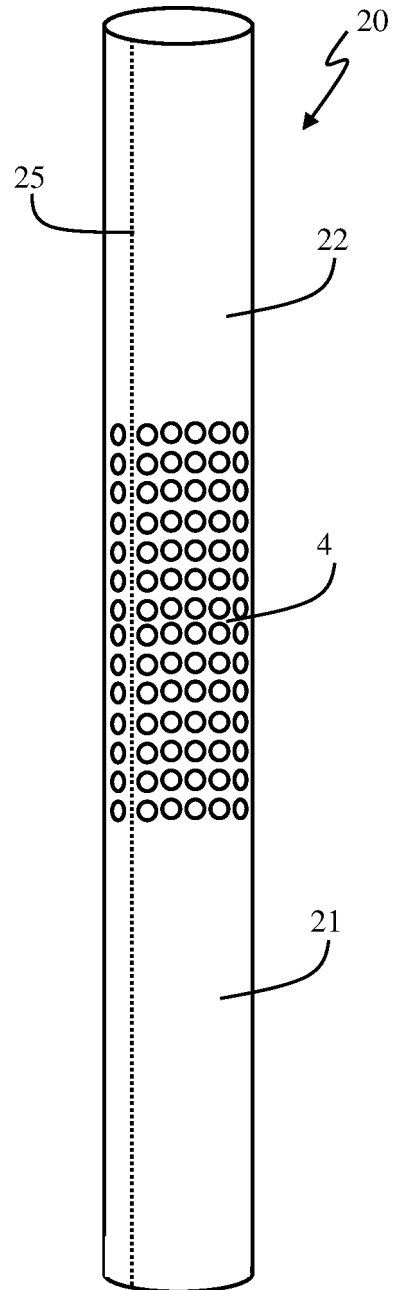


Fig. 2

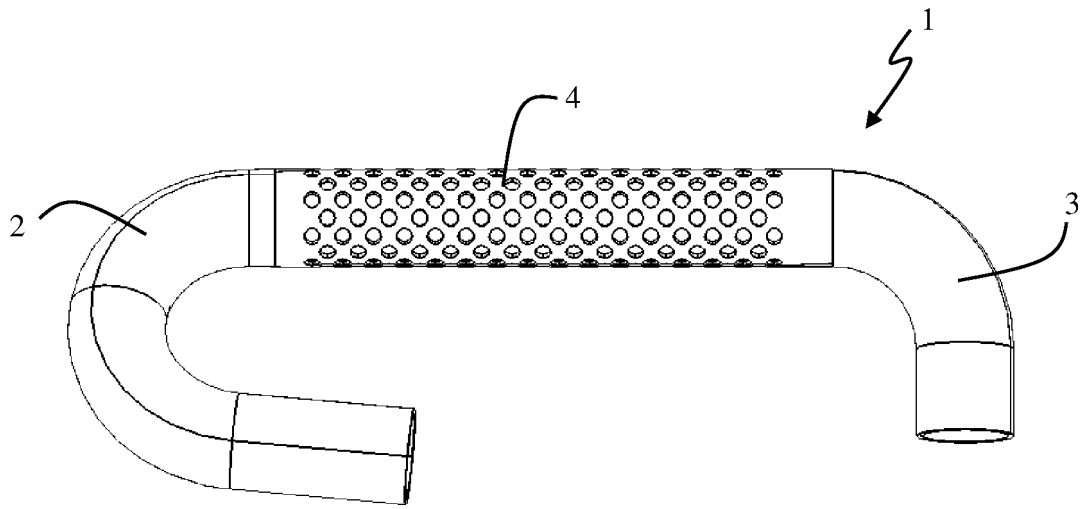


Fig. 3

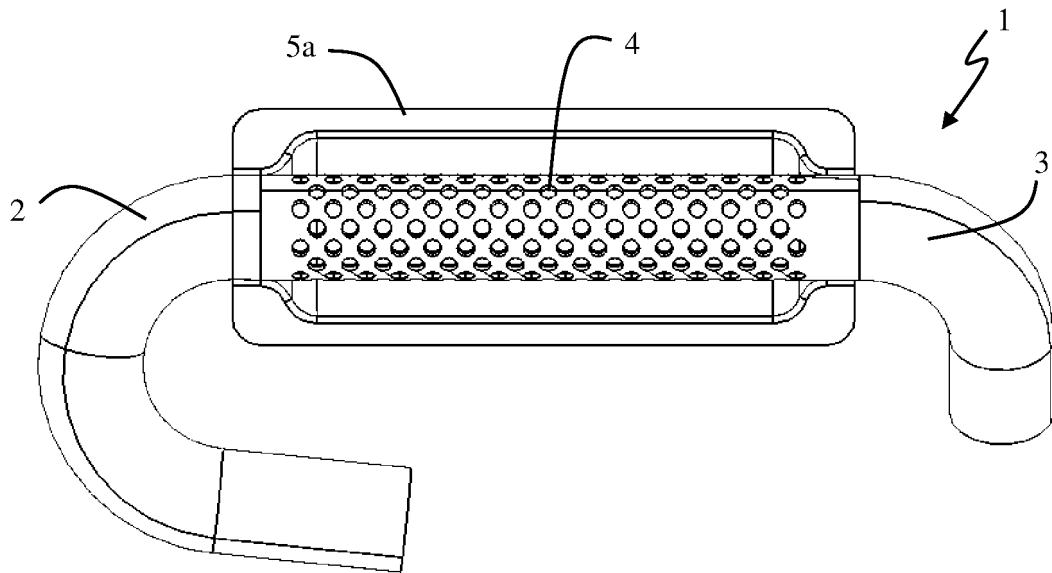


Fig. 4

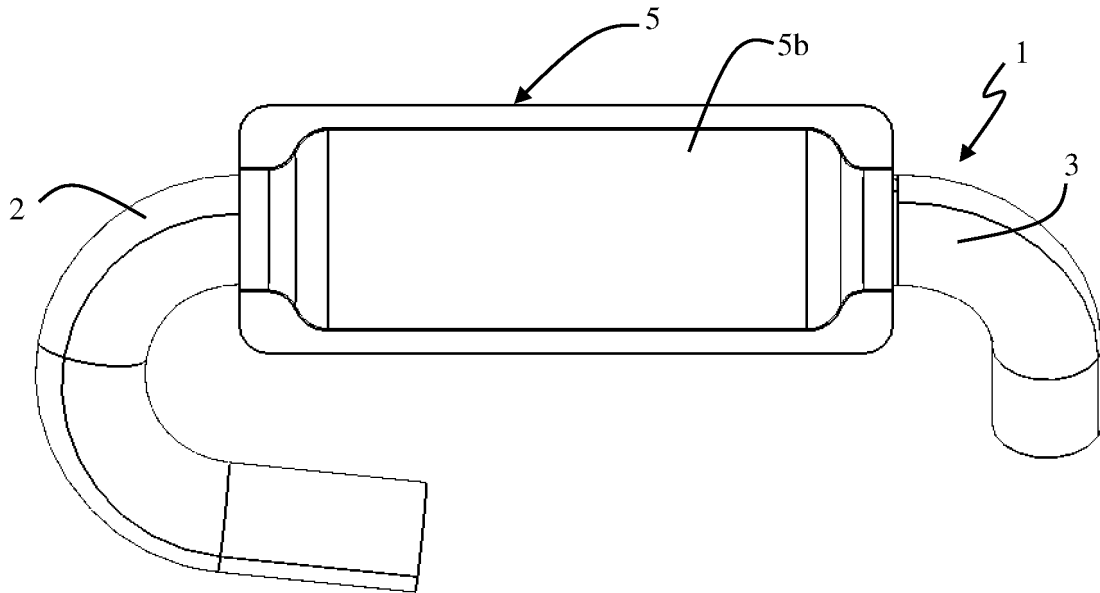


Fig. 5

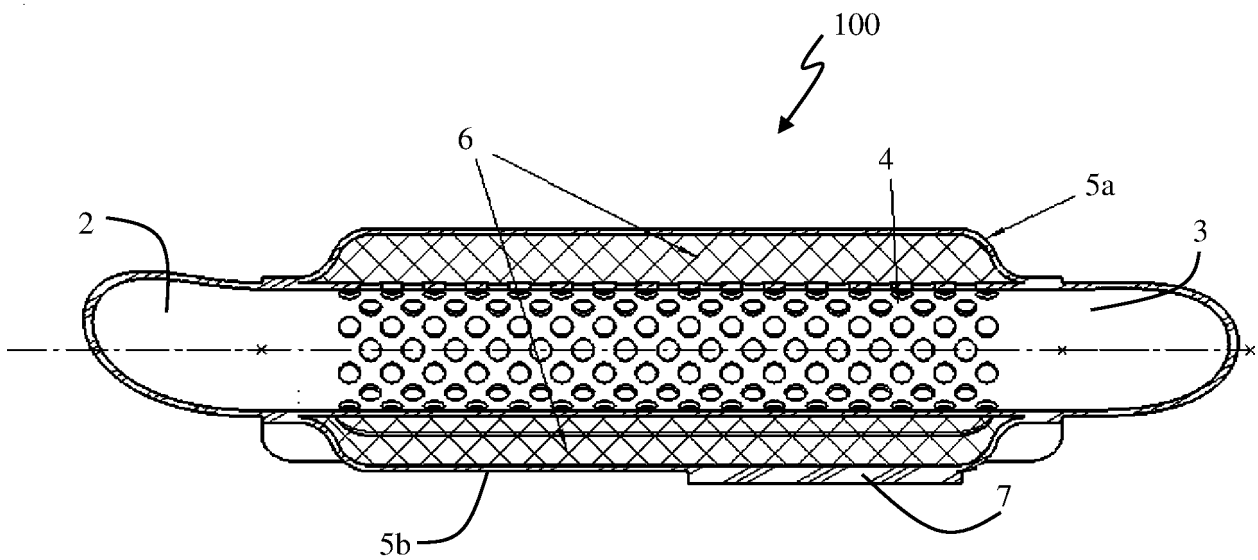


Fig. 6

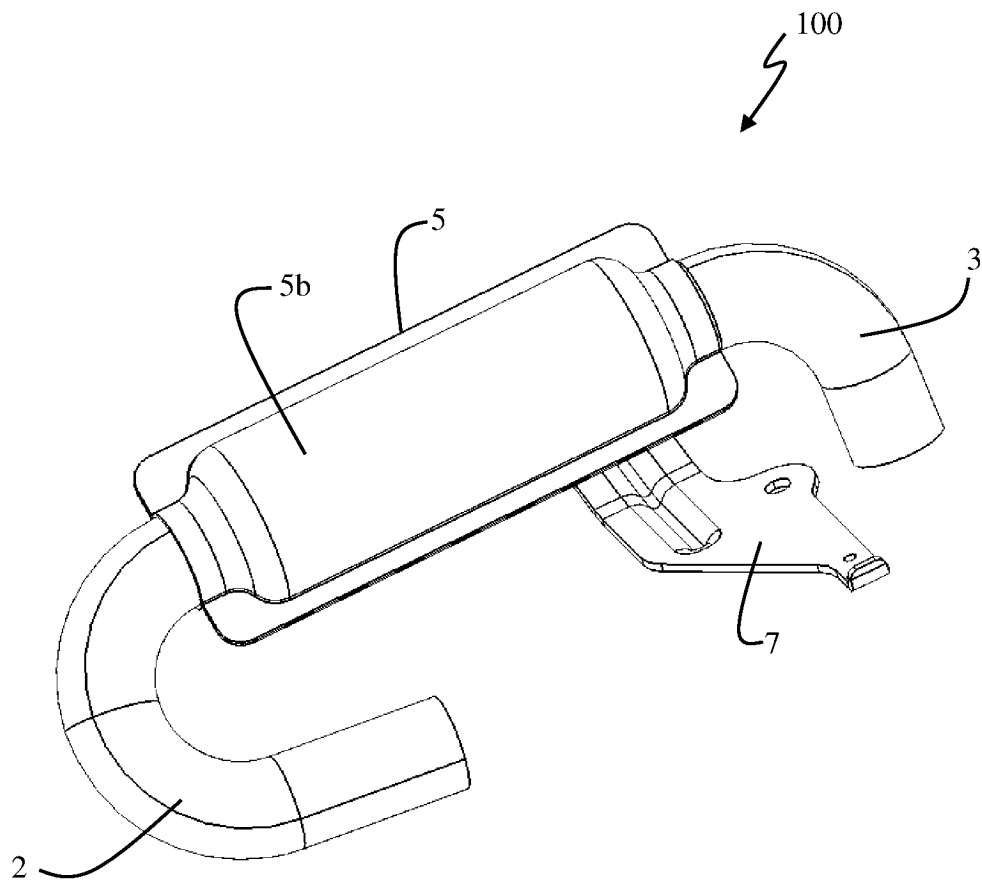


Fig. 7