



(10) **DE 10 2013 108 856 B4** 2019.06.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 108 856.2**
(22) Anmeldetag: **15.08.2013**
(43) Offenlegungstag: **19.02.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.06.2019**

(51) Int Cl.: **F16L 9/12** (2006.01)
F16L 7/00 (2006.01)
F16L 9/18 (2006.01)
F16L 43/00 (2006.01)
F23J 13/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Bächle, Dieter, Landschlacht, CH

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Behrmann Wagner
Partnerschaftsgesellschaft mbB, 78224 Singen,
DE**

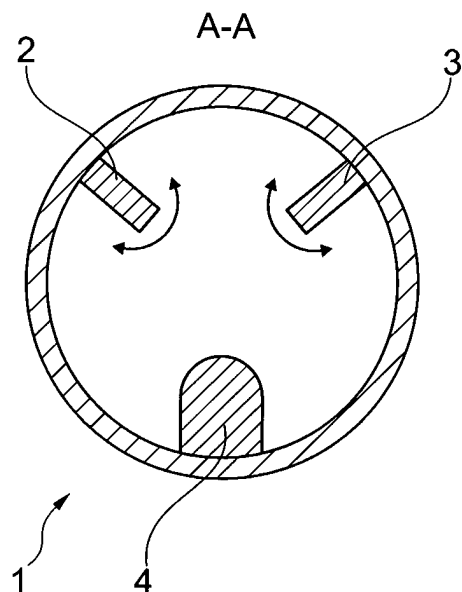
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	42 12 505	C1
DE	66 07 126	U
US	3 343 250	A
EP	1 024 325	B1
EP	0 558 071	A1

(54) Bezeichnung: **Luftrohr sowie Rohreinheit für Verbrennungseinrichtungen**

(57) Hauptanspruch: Luftrohr aus Kunststoff zur inneren Aufnahme eines von dem Luftrohr (1) separaten Abgasrohres zur Bildung einer Rohreinheit für eine Verbrennungseinrichtung, insbesondere eine Gebäudeheizung, mit mehreren, von einer Innenwand des Luftrohres (1) mit jeweils einem freien Ende nach radial innen ragenden Distanzelementen (2, 3, 5, 6, 8) zum Stützen des Abgasrohres mit Radialabstand zur Innenwand des Luftrohres (1), wobei die Distanzelemente (2, 3, 5, 6, 8) einteilig mit dem Luftrohr (1) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten Distanzelemente (2, 3, 4, 5, 6, 8) die, gemeinsam eine Mehrpunktauflage für das Abgasrohr bildende und auf einem sich um eine Längsmittelachse des Luftrohres erstreckenden Ringabschnitt angeordnet sind, als elastisch in Richtung der Rohrlängserstreckung verformbare Federzunge ausgebildet ist und dass die anderen Distanzelemente, außer der einzigen in Richtung der Rohrlängserstreckung federnden Federzunge, auf dem Ringabschnitt angeordneten Distanzelemente nicht federnd oder als ausschließlich in Umfangsrichtung federnde Federzungen ausgebildet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Luftrohr (Verbrennungsluftrohr) aus Kunststoff zur inneren Aufnahme eines von dem Luftrohr separaten Abgasrohres zur Bildung einer Rohreinheit für eine Verbrennungseinrichtung, insbesondere eine Gebäudeheizung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit, insbesondere in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten, von einer Innenwand des Luftrohres mit jeweils einem freien Ende nach radial innen abragenden Distanzelementen zum, insbesondere koaxialen, Stützen des Abgasrohres mit Radialabstand zur Innenwand des Luftrohres. Ferner betrifft die Erfindung eine Rohreinheit für eine Verbrennungseinrichtung, insbesondere eine Gebäudeheizung, mit einem solchen Luftrohr gemäß Anspruch 6.

[0002] Im Zusammenhang mit sogenannten Gasbrennwertthermen sind Abgasrohreinheiten aus Kunststoff bekannt geworden, die typischerweise mehrteilig ausgebildet sind und neben einem Außenrohr ein koaxial in dem Außenrohr angeordnetes Abgasrohr umfassen, wobei das Außenrohr auch als Luftrohr bezeichnet wird, da es zusammen mit dem Außenumfang des Abgasrohres einen ringförmigen Verbrennungsluftkanal begrenzt, durch den der Heizung Verbrennungsluft zugeführt wird, während das Abgas durch das zentrische Abgasrohr nach außen strömt. Typischerweise ist zwischen dem Außenrohr (Luftrohr) und dem Innenrohr (Abgasrohr) ein Distanzelement vorgesehen, um das Abgasrohr in radialer Richtung zu stützen bzw. zu zentrieren. Nachteilig hierbei ist ein vergleichsweise hoher Montage- und Logistikaufwand, da mindestens drei Bauteile zu einer Rohreinheit zusammengefügt werden müssen.

[0003] Daneben ist es bekannt geworden, das Luftrohr und das Abgasrohr als einteiliges Kunststoffspritzgussteil auszubilden, wobei das Herstellungsverfahren extrem aufwändig und mit sehr hohen Werkzeugkosten verbunden ist, insbesondere die Entformung derartig komplexer Rohreinheiten aus den Kunststoffspritzgussteilen ist aufwändig, da die Distanzabschnitte zwischen Lüftungsrohr und Abgasrohr derartige Prozessschritte verkomplizieren.

[0004] Aus der EP 0 558 071 A1 ist eine Rohreinheit, umfassend zwei koaxial angeordnete Rohre für Fluide bekannt, wobei ein äußeres der Rohre sich an einem inneren der Rohre über radial nach innen ragende Distanzelemente abstützt, die einteilig mit dem äußeren Rohr ausgebildet sind und die das Innenrohr tangential unter tangentialer Vorspannung berühren.

[0005] Die DE 42 12 505 C1 beschreibt ein doppelwandiges Rohr mit Lamda-Sondenstützen zum Einbau in Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen. Bei dem doppelwandigen Rohr handelt es sich um ein metallisches Rohr. Eine äußere Wandung des doppelwan-

dingen Rohrs stützt sich über nach radial innen ragende Fortsätze am Außenumfang der inneren Wandung ab.

[0006] Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein Luftrohr zur Ausbildung einer mehrteiligen Rohreinheit anzugeben, die sich durch eine möglichst geringe Teilezahl und durch eine einfache Montierbarkeit auszeichnet; insbesondere soll der grundsätzliche Aufbau sich (auch) zur Ausbildung von bogenförmigen Rohreinheiten eignen, die sich bisher nur mit erhöhtem Aufwand montieren lassen. Ferner besteht die Aufgabe darin, eine Rohreinheit mit einem entsprechend verbesserten Luftrohr anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Luftrohres mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich der Rohreinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen.

[0009] Der Erfindung liegt zunächst der Gedanke zugrunde, Distanzelemente zur Beabstandung des Abgasrohres vom Luftrohr nicht als von beiden Rohren separates Bauteil im Rahmen eines Distanzrings vorzusehen oder einteilig sowohl mit dem Luftrohr als auch mit dem Abgasrohr auszubilden, welches die erläuterten Herstellungsschwierigkeiten mit sich bringt, sondern die Distanzelemente einteilig mit dem Luftrohr auszubilden, insbesondere indem das Luftrohr gemeinsam mit den Distanzelementen als einteiliges Kunststoffspritzgussteil hergestellt wird. Dabei ragen die einteilig mit dem Luftrohr ausgebildeten Distanzelemente ausgehend von der Luftrohrinnenwand (Innenumfangswand), nach radial innen und halten im Rahmen einer montierten Rohreinheit, bei der in dem erfindungsgemäßen Luftrohr ein Abgasrohr eingesetzt ist, letzteres auf Radialabstand zur Innenwand, um so zwischen der Innenwand des Luftrohres und der Außenwand (Außenumfang des Abgasrohres) einen ringförmigen Luftkanal zu begrenzen. Im Gegensatz zu einer einteiligen Ausbildung der Distanzelemente mit Luftrohr und Abgasrohr lässt sich die erfindungsgemäße Variante wesentlich einfacher herstellen. Bevorzugt sind mehrere Distanzelemente vorgesehen und so angeordnet, dass eine Mehrpunktauflage des Abgasrohres gewährleistet ist. Im Vergleich zu anderen aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen, bei welchen zwingend mindestens ein Distanzring zur Beabstandung des Abgasrohres von dem Luftrohr eingesetzt wird, ist deutlich weniger Logistikaufwand zu betreiben (Verzicht auf mindestens ein separates Bauteil)

und die Montage ist entsprechend durch die Handhabung von nur zwei Bauteilen wesentlich erleichtert. Besonders bevorzugt ist es, wenn, (ggf. an mehreren Axialabschnitten des Luftrohres) mehrere Distanzelemente in Umfangsrichtung nebeneinander, insbesondere in Umfangsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind, ganz besonders bevorzugt drei Distanzelemente zur Erzielung eines Dreipunktauflage am Abgasrohr.

[0010] Um insbesondere bei bogenförmigen Luftrohren bzw. Rohreinheiten eine Montage des Abgasrohres, d.h. ein Einschleiben des Abgasrohres in einen Bereich zwischen die Distanzelemente zu erleichtern und um gleichzeitig eine stabile Lage des Abgasrohres innerhalb des Luftrohres zu erzielen, ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass zumindest eines der mit ihrem freien Ende nach radial innen ragenden Distanzelemente als Federelement, d.h. als Federzunge ausgebildet ist, die elastisch deformierbar ist, in Richtung der Rohrlängserstreckung und ggf. zusätzlich in Umfangsrichtung. Auch ist es möglich und bevorzugt mindestens zwei in unterschiedliche Richtungen federnde Federzungen vorzusehen, d.h. eine Federzunge die bevorzugt ausschließlich in Richtung der im Falle eines Rohrbogens gekrümmten, Rohrlängserstreckung federnd ausgebildet ist und ein weiteres Distanzelement, d.h. eine weitere Federzunge, die ausschließlich in der Umfangsrichtung federt.

[0011] Selbstverständlich sind kombiniert federnde Ausgestaltungen von Distanzelementen möglich, die winklig zur Umfangsrichtung und zur Rohrlängserstreckung federnd ausgebildet sind, beispielsweise unter einem Winkel von 45° zu beiden vorgenannten Richtungen, um somit die jeweiligen Effekte zu kombinieren. Besonders bevorzugt ist es, wenn ein Federelement zur Gewährleistung einer ausreichenden Federwirkung elastisch über einen Winkel von mindestens 10° , vorzugsweise mindestens 20° in zumindest eine der zuvor diskutierten Richtungen elastisch auslenkbar ist.

[0012] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mehrere Distanzelemente, insbesondere drei Distanzelemente, bevorzugt genau drei Distanzelemente in Umfangsrichtung beabstandet auf einem Ringabschnitt des Luftrohres angeordnet sind, wobei sich der Ringabschnitt bevorzugt coaxial zur Längsmittelachse des Luftrohres erstreckt, wobei eines dieser auf dem Ringabschnitt angeordneten Federelemente als eine Federzunge ausgebildet ist, die in Richtung der Längserstreckung des Luftrohres elastisch auslenkbar ist oder sowohl winklig zur Längserstreckungsrichtung als auch winklig zur Umfangsrichtung, beispielsweise unter einem Winkel von etwa 45° zu beiden vorgenannten Richtungen. Weiter erfindungsgemäß sind die anderen, insbesondere zwei, Distanzelemente des Ringabschnittes nicht federnd aus-

gebildet oder ausschließlich in Umfangsrichtung federnd.

[0013] Ganz besonders bevorzugt ist es, wenn ein Luftrohr mindestens zwei, vorzugsweise ausschließlich zwei derartiger Ringabschnitte mit jeweils mindestens drei, vorzugsweise ausschließlich jeweils drei Distanzelementen aufweist, um eine 3-Punktauflage des Abgasrohres in mindestens zwei axial beabstandeten Bereichen zu gewährleisten.

[0014] Wie bereits angedeutet, ist eine Ausführungsform des Luftrohres mit mindestens einem federnden Distanzelement besonders bevorzugt bei einer bogenförmigen Gestaltung des Luftrohres, da hier die Vorteile einer erleichterten Montage und eines definierten Sitzes besonders deutlich zum Tragen kommen. Insofern ist Weiterbildungsgemäß vorgesehen, das Luftrohr als Rohrbogen auszubilden, wobei es hier wie üblich grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten gibt. Entweder ist das Luftrohr stetig gekrümmt ausgebildet oder besteht aus mehreren winklig zueinander angeordneten und einstückig ausgebildeten Zylinderabschnitten. Die in Addition das gewünschte Krümmungsmaß ergeben.

Besonders zweckmäßig für eine Anordnung des Luftrohres in einem Rohrstrang umfassend mehrere Luftrohre bzw. mehrere Rohreinheiten ist es, das Luftrohr (und im Falle einer Rohreinheit auch das Abgasrohr) als Muffenrohr auszubilden.

[0015] Im Falle der Ausbildung des Luftrohres als Rohrbogen ist es bevorzugt, ein in Richtung der Längserstreckung federndes oder sowohl winklig zur Längserstreckung als auch winklig zur Umfangserstreckung federndes Distanzelement in einer Symmetrieebene bzw. im Scheitelpunkt in einer Symmetrieebene des Rohrbogens bzw. im Scheitelpunkt, insbesondere im Bereich des geringsten Radiuses anzuordnen, jedenfalls derart, dass dem Federelement zwei Distanzelementpaare zugeordnet sind, wobei die Distanzelemente eines Distanzelementpaares in der Umfangsrichtung beabstandet sind, und wobei die Distanzelementpaare in axialer Richtung beabstandet sind. Auf diese Weise bildet das vorgenannte federnde Distanzelement mit den Distanzelementpaaren jeweils eine Dreipunktauflage, wodurch mit minimalem Materialaufwand eine zentrale Position des rohrförmigen Abgasrohres in dem rohrförmigen Luftrohr garantiert wird.

[0016] Ganz besonders bevorzugt ist es, wenn der Rohrbogen gleichzeitig als Kontrollrohrbogen ausgebildet ist, bei dem sowohl in dem Luftrohr als auch in dem darin befindlichen Abgasrohr eine verschließbare Kontrollöffnung vorgesehen ist.

[0017] Die Erfindung führt auch auf eine Rohreinheit für eine Verbrennungseinrichtung, insbesondere eine Gebäudeheizung umfassend ein nach dem Kon-

zept der Erfindung ausgebildetes Luftrohr, indem, insbesondere koaxial, ein Abgasrohr aufgenommen ist, welches sich in radialer Richtung an den einteilig mit dem Luftrohr ausgebildeten Distanzelementen abstützt, insbesondere in dem es an den freien Enden der Distanzelemente anliegt. Die Rohreinheit ist bevorzugt als Rohrbogeneinheit ausgebildet. Besonders zweckmäßig ist es, wenn dabei zumindest ein Distanzelement in Umfangsrichtung oder in Richtung der Längserstreckung der Rohreinheit oder winklig sowohl zur Umfangsrichtung als auch zur Längserstreckung federndes Distanzelement ausgebildet ist, wobei es besonders bevorzugt ist, wenn ein federndes Distanzelement im montierten Zustand der Rohreinheit unter Vorspannung, also das Abgasrohr federkraftbeaufschlagend, sich an diesem abstützt und somit eine feste Relativposition zwischen Abgasrohr und Luftrohr weiter sichert. Die Erfindung führt auch auf die Verwendung eines nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Luftrohres und/oder nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Rohreinheit mit einer Verbrennungseinrichtung, d.h. zum Betreiben einer Verbrennungseinrichtung, insbesondere einer Gebäudeheizung.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen.

[0019] Diese zeigen in:

Fig. 1 und **Fig. 2** unterschiedliche, geschnittene Ansichten eines Luftrohres bei welchem in zwei axial beabstandeten Ringabschnitten jeweils drei Distanzelemente vorgesehen sind, von denen jeweils eines in Richtung der Längserstreckung des Luftrohres federnd ausgebildet ist und die beiden anderen in der Rohrumfangsrichtung, und

Fig. 3 bis **Fig. 6** unterschiedliche Ansichten eines alternativen Ausführungsbeispiels eines als Rohrbogens gebildeten Luftrohres.

In den Figuren sind gleiche Elemente und Elemente mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0020] In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist ein gerades Luftrohr **1** zur Bildung einer nicht gezeigten Rohreinheit dargestellt. Das Luftrohr **1** umfasst einteilig mit diesem ausgebildete Distanzelemente **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, wobei die Distanzelemente **2** bis **6** in zwei auf jeweils einem Ringabschnitt angeordneten Dreiergruppen gruppiert sind.

[0021] Wie insbesondere aus einer Zusammenschau der **Fig. 1** und **Fig. 2** zu erkennen ist, sind die in der Zeichnungsebene unteren Distanzelemente **4**,

6 in Richtung der Längserstreckung **L** des Luftrohres **1** federnd ausgebildet.

[0022] Anders ausgedrückt sind die Distanzelemente **4**, **6** als elastisch verformbare Federzungen ausgebildet, die um eine winklig zur Längserstreckung **L** verlaufende Längsachse auslenkbar sind und bevorzugt in einem zur Rohreinheit montierten Zustand unter Vorspannung an dem in dem Luftrohr **1** aufgenommenen Abgasrohr anliegen.

[0023] Die beiden weiteren Distanzelemente **2**, **3** bzw. **5** jeder Dreiergruppe sind entweder starr ausgebildet oder, wie aus **Fig. 2** zu entnehmen ist, in bevorzugter Weise in Umfangsrichtung federnd gestaltet bzw. als in Umfangsrichtung elastisch auslenkbare Federzungen.

[0024] Beim Einschieben eines Abgasrohres in das Luftrohr **1** werden also die Distanzelemente **4**, **6** in der Einschubrichtung ausgelenkt und - je nach Dimensionierung des Abgasrohres, die beiden weiteren Distanzelemente jeder Gruppe von Distanzelementen in eine Umfangsrichtung.

[0025] Hierzu weist das mindestens eine in Richtung der Längserstreckung federnde Distanzelement bevorzugt eine größere Umfangserstreckung als Erstreckung in der Längsrichtung auf, während das mindestens eine in einer Umfangsrichtung federnde Federelement bevorzugt eine größere Erstreckung in Richtung der Längserstreckung des Rohres aufweist als in der Umfangsrichtung.

[0026] In den **Fig. 3** bis **Fig. 6** ist eine alternative Ausführungsform eines Luftrohres **1** in Form eines Rohrbogens zur Herstellung einer bogenförmigen Rohreinheit gezeigt.

[0027] Zu erkennen ist, dass das Luftrohr **1** als Kontrollrohr mit einer Kontrollöffnung **7** ausgebildet ist.

[0028] Das Luftrohr **1** umfasst insgesamt fünf Distanzelemente **2**, **3**, **4**, **5**, und **8**, wobei die Distanzelemente **2**, **3**, und **5**, **8** jeweils ein Distanzelementpaar bilden, wobei die Distanzelementpaare **2**, **3** bzw. **5**, **8** in Richtung der Längserstreckung **L** des Rohres beabstandet sind. Die Distanzelemente **2**, **3**, und **5**, **8** der Paare von Distanzelementen sind entweder starr oder in der Umfangsrichtung federnd ausgestaltet. In einem Bereich in Richtung der Längserstreckung **L** zwischen den Paaren von Distanzelementen **2**, **3** und **5**, **8** ist das Distanzelement **4** angeordnet, welches sich in einer sich senkrecht zur Längserstreckung **L** erstreckenden Symmetrieebene im Bereich eines Scheitelpunktes des bogenförmigen Luftrohres **1** befindet und welches als in der Längserstreckung **L** federnde Federzunge ausgebildet ist.

[0029] Das in der Längserstreckungsrichtung **L** federnde Distanzelement **4** bildet jeweils mit einem Paar von Distanzelementen **2, 3** bzw. **5, 8** eine Dreipunktauflage zur Abstützung eines in dem bogenförmigen Luftrohr aufzunehmenden Abgasrohres, welches in dem gezeigten Ausführungsbeispiel bevorzugt mit einer Kontrollöffnung in einem Bereich radial unterhalb der Kontrollöffnung **7** des Luftrohres **1** ausgestattet ist.

Aus **Fig. 3** ist die elastische Biegerichtung **R** gezeigt, in welcher das Distanzelement **4** elastisch auslenkbar ist. Die weiteren Distanzelemente **2, 3** und **5, 8** sind dagegen in der Umfangsrichtung auslenkbar oder wie erwähnt starr ausgebildet.

Bezugszeichenliste

- 1** Luftrohr (Verbrennungsluftor)
- 2** Distanzelement
- 3** Distanzelement
- 4** Distanzelement
- 5** Distanzelement
- 6** Distanzelement
- 7** Kontrollöffnung
- 8** Distanzelement
- L** Längserstreckung
- R** elastische Biegerichtung

Patentansprüche

1. Luftrohr aus Kunststoff zur inneren Aufnahme eines von dem Luftrohr (1) separaten Abgasrohres zur Bildung einer Rohreinheit für eine Verbrennungseinrichtung, insbesondere eine Gebäudeheizung, mit mehreren, von einer Innenwand des Luftrohres (1) mit jeweils einem freien Ende nach radial innen ragenden Distanzelementen (2, 3, 5, 6, 8) zum Stützen des Abgasrohres mit Radialabstand zur Innenwand des Luftrohres (1), wobei die Distanzelemente (2, 3, 5, 6, 8) einteilig mit dem Luftrohr (1) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten Distanzelemente (2, 3, 4, 5, 6, 8) die, gemeinsam eine Mehrpunktauflage für das Abgasrohr bildende und auf einem sich um eine Längsmittelachse des Luftrohres erstreckenden Ringabschnitt angeordnet sind, als elastisch in Richtung der Rohrlängserstreckung verformbare Federzunge ausgebildet ist und dass die anderen Distanzelemente, außer der einzigen in Richtung der Rohrlängserstreckung federnden Federzunge, auf dem Ringabschnitt angeordneten Distanzelemente nicht federnd oder als ausschließlich in Umfangsrichtung federnde Federzungen ausgebildet sind.

2. Luftrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei axial beabstandete Ringabschnitte mit jeweils mindestens drei Distanzelementen (2, 3, 4; 5, 6) vorgesehen sind, wobei mindestens eines (4, 6) der Distanzelemente pro Ringabschnitt als in Richtung der Längserstreckung des Luftrohres (1) federnde Federzunge ausgebildet ist.

3. Luftrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftrohr (1) als Rohrbogen ausgebildet ist, wobei der Rohrbogen entweder stetig gekrümmt ist oder mindestens zwei winklig zueinander angeordnete und einstückig ausgebildete Zylinderabschnitte aufweist.

4. Luftrohr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in der Richtung der Längserstreckung des Luftrohres oder winklig zur Längserstreckung (L) sowie winklig zur Umfangsrichtung federndes, bevorzugt in einer sich senkrecht zur Längserstreckung (L) des Rohrbogens orientierten Symmetrieebene angeordnetes, Distanzelement (4) mit jeweils zwei in Richtung der Rohrlängserstreckung beabstandeten Distanzelementpaaren (2, 3; 5, 8) eine Mehrpunktauflage für das Abgasrohr bildet.

5. Luftrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zumindest eines der Distanzelemente (2, 3, 4, 5, 6, 8) mit zunehmendem Radialabstand zur Innenwand des Luftrohres (1) verjüngend ausgebildet ist.

6. Rohreinheit für eine Verbrennungseinrichtung umfassend ein Luftrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie ein in dem Luftrohr (1) aufgenommenes aus Kunststoff ausgebildetes Abgasrohr, welches sich in radialer Richtung an den Distanzelementen (2, 3, 4, 5, 6, 8) in radialer Richtung abstützt.

7. Rohreinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der als, insbesondere in Richtung der Längserstreckung des Luftrohres (1), federnde Federzunge ausgebildeten Distanzelemente unter Vorspannung, das Luftrohr (1) mit einer Federkraft beaufschlagend, an diesem anliegt.

8. Verwendung eines Luftrohres (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und/oder einer Rohreinheit nach einem der Ansprüche 6 oder 7 zum Betreiben von Verbrennungseinrichtungen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

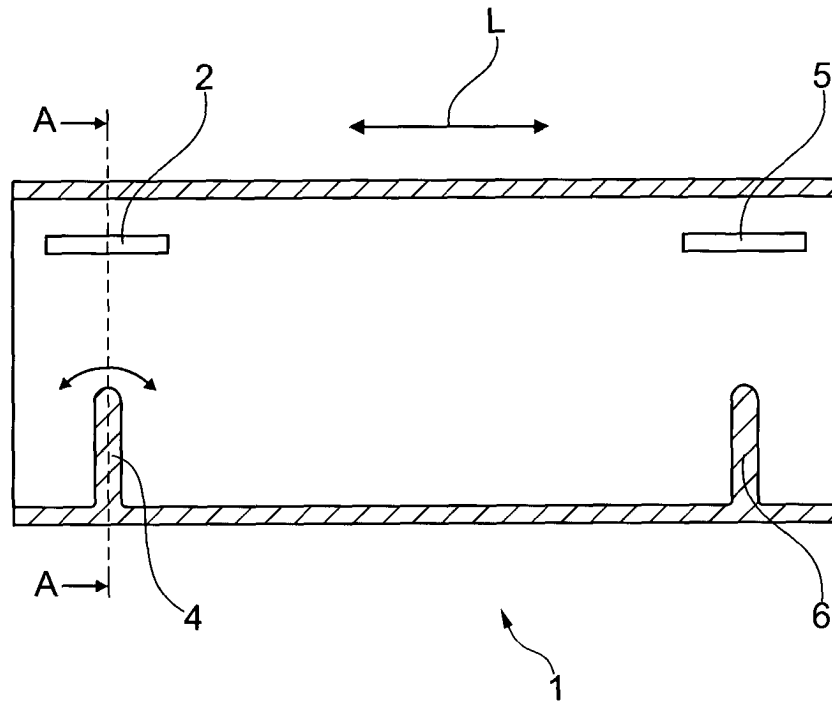


Fig. 1

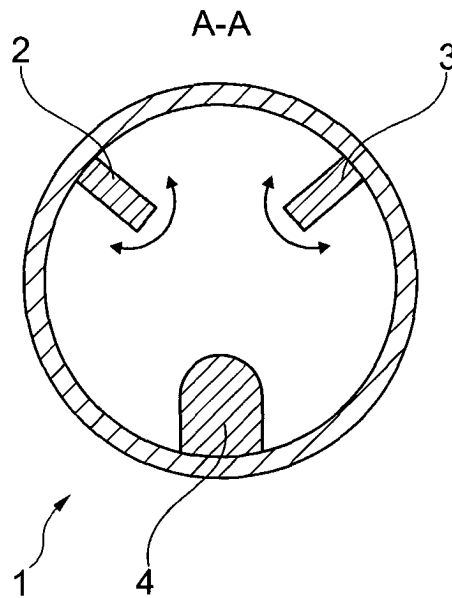


Fig. 2

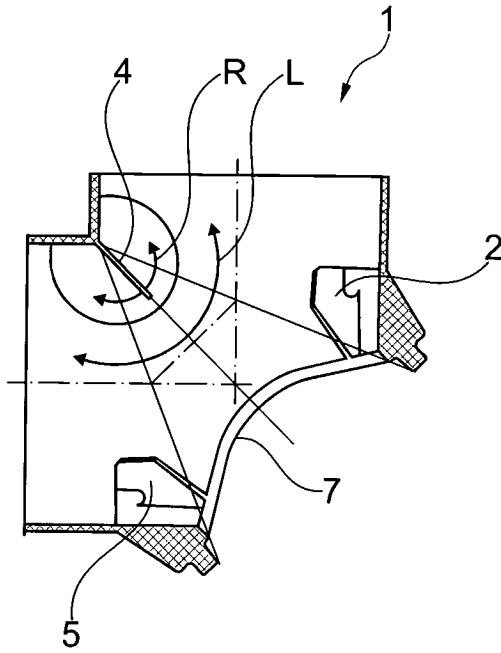


Fig. 3

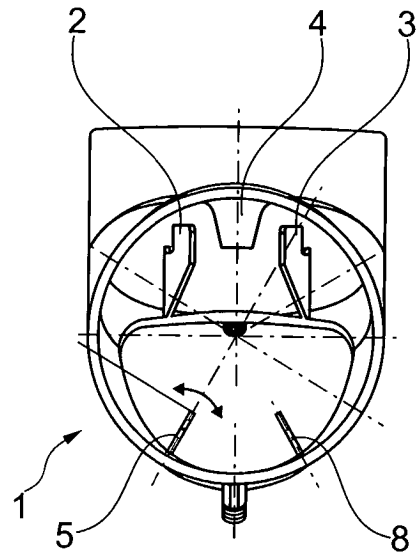


Fig. 4

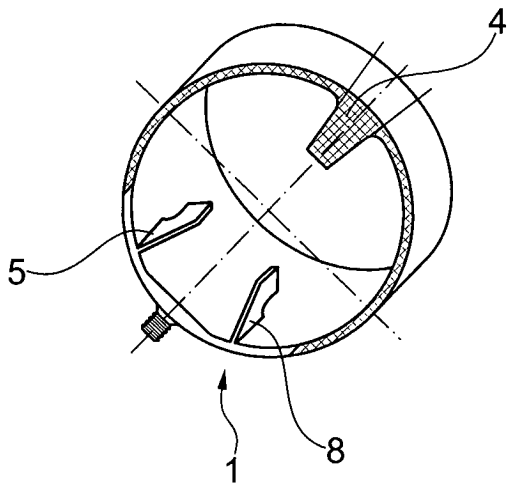


Fig. 5

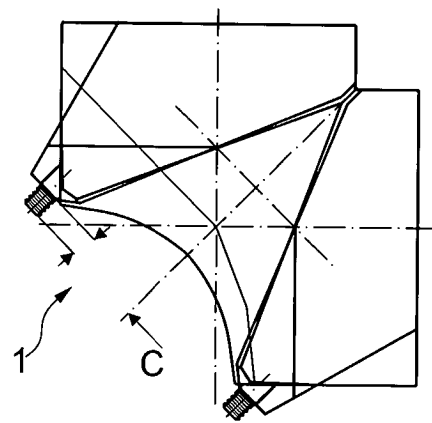


Fig. 6