

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 624 180 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

08.02.2006 Patentblatt 2006/06

(51) Int Cl.:

F02M 35/12 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05107100.9**(22) Anmeldetag: **01.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GmbH****71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder:

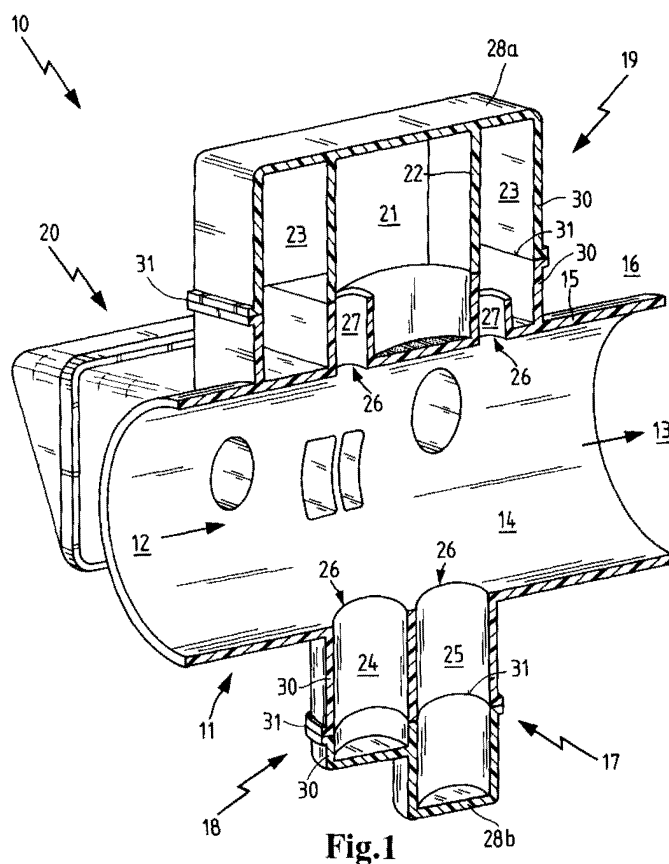
- **Vogt, Sabine**
71726, Benningen (DE)

- **Werner, Jürgen**
73666, Baltmannsweiler (DE)

(30) Priorität: **05.08.2004 DE 102004038216**(54) **Ansaugschalldämpfer**

(57) Die Erfindung betrifft ein Ansaugrohr 10 im Luftansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, welches zwischen einer Anströmseite 12 und einer Abströmseite 13 einen Hauptströmungsquerschnitt 14 aufweist. Am Hauptströmungsquerschnitt 14 ist umfangsseitig wenigstens ein Resonatorraum 23 angeordnet, welcher mit dem Hauptströmungsquerschnitt 14 kommuniziert. Der

Resonatorraum 23 ist von den Seitenwänden 30 umgeben und wird durch einen Deckel 28 verschlossen, wobei die Seitenwände 30 des Resonatorraums 23 und die den Hauptströmungsquerschnitt 14 bildende Wandung 15 einstückig hergestellt sind. Eine zwischen Deckel 28 und den Seitenwänden 30 des Resonatorraums 23 liegende Trennebene 31 ist außerhalb der den Hauptströmungsquerschnitt 14 bildenden Wandung 15 angeordnet.

**Fig.1****EP 1 624 180 A2**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ansaugrohr nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ansaugrohre mit schalldämpfenden Eigenschaften sind im Luftansaugtrakt von Brennkraftmaschinen zwischen dem Rohlufteintritt und dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine angeordnet. Durch den Ladungswechsel der Brennkraftmaschine entsteht eine Luftpulsation, die im Ansaugsystem Schwingungen hervorruft und zu unerwünschten akustischen und mechanischen Belastungen führt.

[0002] Aus der EP 0 859 906 ist ein Schalldämpfer bekannt, der zwischen einem Gaseinlass und einem Gasauslass mehrere Resonatorräume aufweist. Die röhrenförmigen Resonatoren und der Strömungsquerschnitt werden durch das Zusammenfügen von zwei Gehäuseteilen gebildet. Zwischen den beiden Gehäuseteilen verläuft entlang der Gehäusewandungen der einzelnen Resonatoren und des Hauptströmungsquerschnittes eine Trennebene.

[0003] Nachteilig an dieser Ausführung ist, dass beim Zusammenfügen der Gehäusewandungen eine große Verbindungsfläche dichtend verschlossen werden muss. Diese Verbindungsfläche verursacht einen hohen Fertigungsaufwand und unterbricht einen glatten Rohrverlauf. Weiterhin ist ein Resonator mit dieser Gestaltungsweise auf einen großflächigen plattenförmigen Einbauraum angewiesen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Ansaug-schalldämpfer zu schaffen, der einfach, zuverlässig und wirtschaftlich herstellbar ist und variabel an den Einbauraum angepasst werden kann. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Ansaugrohr dient der Luftführung und der definierten Dämpfung der im Luftansaugtrakt einer Brennkraftmaschine auftretenden Pulsationsfrequenzen. Das Ansaugrohr verfügt über eine Anströmseite, die mit einem Rohluftrrohr, einem Luftfiltergehäuse oder einem Zwischenflansch verbunden sein kann. Die Abströmseite ist vorzugsweise mit einer Drosselklappe, mit einem Reinluftrrohr oder mit einem zum Zylinderkopf führenden Saugrohr verbunden. Das erfindungsgemäße Ansaugrohr kann in Strömungsrichtung vor oder nach dem Luftfilter oder direkt an der Ansaugmündung positioniert sein. Die an- und abströmseitigen Verbindungen sind dazu vorzugsweise durch elastische Zwischenflansche abgedichtet und werden durch Klammern, Klemmelemente oder aus dem Stand der Technik bekannten Verbindungselemente befestigt.

[0006] Der Hauptströmungsquerschnitt ist zwischen der Anströmseite und der Abströmseite gebildet und wird von der gesamten von der Brennkraftmaschine angesaugten Luftmasse durchströmt. Die Wandungen des

Hauptströmungsquerschnitts sind vorzugsweise hohlzylindrisch und trennen diesen gegenüber einem Resonator und der Umgebungsseite des Ansaugrohres ab.

[0007] Umfangsseitig und korrespondierend zum Hauptströmungsquerschnitt zweigt zur Seite des Resonators hin eine Verbindungsöffnung ab. Der Resonator wird von Seitenwänden umschlossen, welche in ihrem gesamten Umfang in die Wandungen des Hauptströmungsquerschnitts übergehen.

[0008] Das Ansaugrohr ist mindestens zweiteilig aus einem Grundkörper und wenigstens einem Deckel hergestellt. Der Grundkörper bildet den Hauptströmungsquerschnitt und einen Teil des Resonatorraumes. Der Deckel verschließt den Resonatorraum zur Umgebungsseite hin. In der einfachsten Ausführung ist der Deckel eine planförmige Scheibe, die mit ihrer Umfangskontur die Seitenwände des Resonators dichtend verbindet.

[0009] Diese Verbindung zwischen dem Deckel und den Seitenwänden des Resonators bildet eine Trennebene. Die Verbindung ist vorzugsweise verschweißt, kann aber beispielsweise auch durch Kleben oder andere aus dem Stand der Technik bekannten Verbindungstechniken ausgeführt sein. Durch den vollständigen umfangsseitigen Übergang der Seitenwände des Resonators in die Wandungen des Hauptströmungsquerschnittes liegt die Trennebene außerhalb der Wandungen des Hauptströmungsquerschnitts. Die Wandung des Hauptströmungsquerschnitts kann ohne tangierende Trennebene hergestellt werden.

[0010] Das Ansaugrohr und der Deckel sind in einem Urformverfahren, insbesondere im Spritzgussverfahren herstellbar. Als Materialien kommen beispielsweise Polypropylen oder Polyamid in Frage.

[0011] Durch die Anordnung ist vorteilhaft gewährleistet, dass keine aus der Verbindung entstehende Kontur, z. B. ein Klebe- oder Schweißwulst in den Strömungsquerschnitt ragt und zu einem erhöhten Strömungswiderstand führt. Dadurch, dass die Trennebene im Resonatorbereich liegt, ergibt sich bei der Gestaltung des Resonatorraumes eine größere konstruktive Gestaltungsfreiheit. Da keine Schweißverbindung in der Wandung des Hauptströmungsquerschnittes vorhanden ist, weist dieser eine erhöhte mechanische Stabilität auf. Dies ist vor allem an den mit Spannung belasteten Verbindungen der An- und Abströmseite zum Luftansaugtrakt vorteilhaft.

[0012] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung sind am Ansaugrohr mehrere Resonatoren angeordnet, wobei diese nebeneinander angeordnet oder ineinander verschachtelt angeordnet sein können. Nebeneinander angeordnete Resonatoren können dabei durch gemeinsame Trennwände voneinander abgetrennt sein und zur Umgebungsseite hin umschließende Seitenwände aufweisen. Diese können durch einen gemeinsamen oder mehrere Deckel verschlossen sein. Es ist auch möglich, die Resonatoren unabhängig nebeneinander anzuordnen, wobei jeder Resonator eine einzelne zur Umgebungsseite umschließende Seitenwand

aufweist. Zur mechanischen Stabilisierung der Resonatoren bzw. des gesamten Ansaugrohres können die Resonatoren durch Rippen miteinander verbunden werden.

[0013] Die Resonatoren können auch ineinander verschachtelt angeordnet sein, wobei sich die Resonatoren gegenseitig ganz oder teilweise umschließen können. Dabei sind zwischen den Resonatoren Trennwände angeordnet, welche zu einem außenliegenden Resonator eine innere Seitenwand und zu einem innenliegenden Resonator eine äußere Seitenwand bilden. Ineinander angeordnete Resonatoren werden vorzugsweise von einem gemeinsamen Deckel verschlossen. Die Seitenwände können annähernd parallel zueinander angeordnet sein, wodurch sie durch ein einziges Werkzeugteil herstellbar sind. Durch mehrere Resonatoren können in vorteilhafter Weise verschiedene Resonanzvolumen einfach und wirtschaftlich hergestellt werden. Dadurch, dass die Seitenwände mehrfach genutzt werden, ergibt sich eine vorteilhafte Nutzung des Bauraumes und eine Gewichtsparsparnis.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Deckel Seitenwände auf, welche mit den Seitenwänden der Resonatoren korrespondieren. Der Deckel bildet dadurch einen Teil des Resonatorraums. Bei ineinander verschachtelten Seitenwänden auf der Seite des Ansaugrohrs können die Seitenwände auf der Deckelseite ebenfalls ineinander verschachtelt sein. Der Deckel muss nicht planförmig, sondern kann auch gewölbt oder abgestuft gestaltet sein. Positiv an dieser Gestaltung ist die variable Gestaltungsmöglichkeit des Deckels. Dieser kann entsprechend den räumlichen Einbaumöglichkeiten angepasst werden.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind die Resonatoren am Umfang des Hauptströmungsquerschnittes versetzt angeordnet. Hierbei liegen die Abzweigungen zum Kanal des Resonators in Strömungsrichtung beispielsweise auf einer Ebene. Die Resonatoren können zueinander gegenüberliegend oder in einem beliebigen Winkel versetzt zueinander angeordnet. Vorteilhaft ermöglicht sich die Gestaltung eines kurzen Ansaugrohrs mit einer Vielzahl von Resonatorräumen. Durch eine umfangsseitig gleichmäßige Verteilung der Resonatoren kann der Lastschwerpunkt des Ansaugrohrs in den Hauptströmungsquerschnitt gelegt werden, wodurch sich der Befestigungsaufwand für das Ansaugrohr reduzieren lässt.

[0016] Weiterhin ist es vorteilhaft, die Resonatoren in Strömungsrichtung versetzt zueinander anzuordnen. Dies ist dort notwendig, wo der umfangsseitige Raumbedarf für das erforderliche Resonanzvolumen nicht ausreicht und für das Ansaugrohr ein längerer Abschnitt zur Verfügung steht. Sind mehrere Resonatoren an einer Längsseite des Ansaugrohrs angeordnet, so wird der Lastschwerpunkt des Ansaugrohrs auf die Resonatorseite gelegt. In diesem Fall empfiehlt es sich, an den Resonatoren Befestigungskonturen anzuordnen. Diese sind z. B. Ösen, Rippen, Einbuchtungen oder Schraubdomen. Die Befestigungskonturen können durch die Werkzeugform gebildet werden, als Einlegeteil im Verbund mit dem Ansaugrohr bzw. dem Deckel hergestellt werden oder auf das Ansaugrohr angeschweißt oder angeklebt werden. Die in Strömungsrichtung versetzte Anordnung bietet den Vorteil, eine Vielzahl von Resonatoren an einen längsgerichteten Einbauraum anzupassen und alle mit einem Deckel zu verschließen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

zeugform gebildet werden, als Einlegeteil im Verbund mit dem Ansaugrohr bzw. dem Deckel hergestellt werden oder auf das Ansaugrohr angeschweißt oder angeklebt werden. Die in Strömungsrichtung versetzte Anordnung bietet den Vorteil, eine Vielzahl von Resonatoren an einen längsgerichteten Einbauraum anzupassen und alle mit einem Deckel zu verschließen.

[0017] In einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung sind die Resonatoren als Viertelwellen- und/oder als Helmholtzresonatoren ausgebildet. Durch die Kombination der beiden Resonatortypen ergibt sich eine sehr vorteilhafte Nutzung des Bauraumes, wobei verschiedene akustische Aufgaben erfüllt werden können.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Trennebene zwischen Deckel und den Seitenwänden des Resonatorraums gewölbt oder abgestuft ausgebildet. Die Trennebene kann dabei mehrere umfangsseitig nebeneinander angeordnete oder auch in Strömungsrichtung nebeneinander angeordnete Resonatoren verschließen. Durch eine derart gestaltete Trennebene können in vorteilhafter Weise Resonatoren mit unterschiedlichem radialem Abstand zur Wandung des Hauptströmungsquerschnittes durch einen Deckel verschlossen werden.

[0019] In einer vorteilhaften Variante sind die Resonatoren an der Umfangsseite des Hauptströmungsquerschnittes gegenüberliegend angeordnet. Bei zwei angeordneten Resonatoren sind diese vorzugsweise in einem Winkel von 180 Grad zueinander ausgerichtet. Bei mehr als zwei Resonatoren ist der Winkelversatz gleichmäßig aufgeteilt. Die einzelnen Resonatoren können dabei mehrere Resonatorräume beinhalten. Diese Gestaltung bildet ein vorteilhaftes, symmetrisches Ansaugrohr mit zentralem Lastschwerpunkt und erhöhter statischer Stabilität.

[0020] Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

[0021] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in den Zeichnungen anhand von schematischen Darstellungen beschrieben.

[0022] Hierbei zeigen

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Ansaugrohrs im Vollschnitt und

Figur 2 eine Darstellung des Ansaugrohrs gemäß Figur 1, eingebaut in einem Ansaugsystem.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0023] In Figur 1 ist ein Ansaugrohr 10 perspektivisch im Vollschnitt dargestellt, welches an einem Grundkörper 11 zwischen einer Anströmseite 12 und einer Abströmseite 13 einen Hauptströmungsquerschnitt 14 aufweist. Anströmseite 12 und Abströmseite 13 sind mit nicht dargestellten Bauteilen des Luftansaugtraktes verbunden. Diese Verbindungen sind vorzugsweise rund oder oval ausgeführt und können beispielsweise durch Elastomerkupplungen befestigt und abgedichtet werden. Diese zu verbindenden Bauteile können beispielsweise Drosselklappen, Reinluftrohre, Saugrohre, Rohluftrohre oder Luftfilter sein.

[0024] Der Hauptströmungsquerschnitt 14 wird von den Wandungen 15 umschlossen. Die Wandungen 15 trennen den Hauptströmungsquerschnitt 14 von einer Umgebungsseite 16 und von den Resonatoren 17, 18 und 19 ab.

[0025] Dabei sind die Resonatoren zwei Viertelwellenresonatoren 17, 18, ein Doppelresonator 19 und ein nicht im Schnitt dargestellter Mehrfachresonator 20. Der Doppelresonator 19 bildet zwei Helmholtzresonatoren, die ineinander verschachtelt sind. Dabei ist ein innerer Resonatorraum 21 durch eine Trennwand 22 von einem äußeren Resonatorraum 23 abgetrennt. Der äußere Resonatorraum 23 umschließt den inneren Resonatorraum 21 in vollem Umfang. Alle dargestellten Resonatorräume 21, 23, 24, 25 kommunizieren durch Verbindungsöffnungen 26 mit dem Hauptströmungsquerschnitt 14. Zur Umgebungsseite 16 sind die Resonatorräume 21, 23, 24, 25 durch die Deckel 28a, 28b und die Seitenwände 30 dichtend verschlossen. Die Seitenwände 30 sind in einem Teilbereich in den Deckeln 28, 29 und in einem Teilbereich am Grundkörper 11 angeordnet. Zwischen den Deckeln 28, 29 und dem Grundkörper 11 verlaufen quer durch die Seitenwände 30 die Trennebenen 31, welche eine dichte Verbindung zum Grundkörper 11 herstellen. Diese Verbindungen sind vorzugsweise geklebt oder geschweißt, können aber auch durch Schrauben oder Rastverbindungen hergestellt werden.

[0026] An den Helmholtzresonatoren sind zwischen Resonatorräumen 21, 23 und den Verbindungsöffnungen 26 Verbindungskanäle 27 angeordnet, welche gegenüber den Resonatorräumen 21, 23 verringerte Querschnittsflächen aufweisen. Die Verbindungskanäle 27 können auch an die Seitenwände 30 angrenzen und diese als Wandung nutzen.

[0027] Die Viertelwellenresonatoren 17, 18 sind im Wesentlichen als rohrförmige, zylindrische Volumen dargestellt, welche in einem Teilbereich durch Seitenwände 30 des Grundkörpers 11 und in einem Teilbereich durch Seitenwände 30 des Deckels 28b gebildet werden. Die im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Resonatorräume 24, 25 können auch in jeder beliebigen Querschnittsform gebildet werden und in Kombination mit weiteren Resonatoren angeordnet sein. Dabei können die Viertelwellenresonatoren 17, 18 auch bogenförmig oder

verwinkelt am Ansaugrohr 10 angeordnet werden.

[0028] Figur 2 zeigt ein Ansaugrohr 10, welches in einem Ansaugsystem 34 montiert ist. Der Figur 1 entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das Ansaugrohr 10 ist auf der Anströmseite 12 mit einem Luftfilter 35 und auf der Abströmseite 13 mit einem Reinluftrohr 36 verbunden. Dabei greift ein Anströmstutzen 39 des Ansaugrohres 10 über einen hohlzylindrischen Reinluftstutzen 38 des Luftfilters 35. Auf der Abströmseite 13 ist das Reinluftrohr 36 mit einem Abströmflansch 40 des Ansaugrohres 10 im Eingriff. Beide Verbindungen sind durch Klemmelemente 37 gesichert. Am Grundkörper 11 sind die Seitenwände 30 einstückig angeordnet. Die Resonatoren 19, 20 bilden sich aus den Seitenwänden 30 und den Deckeln 28a, 28b. Die Trennebenen 31 verbinden die Seitenwände 30 mit den Deckeln 28a, 28b.

Patentansprüche

1. Ansaugrohr im Luftansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, aufweisend einen zwischen einer Anströmseite und einer Abströmseite liegenden Hauptströmungsquerschnitt, wenigstens einen umfangsseitig am Hauptströmungsquerschnitt angeordneten Resonatorraum, welcher mit dem Hauptströmungsquerschnitt kommuniziert, wobei der Resonatorraum von Seitenwänden umgeben ist und durch einen Deckel verschlossen ist, wobei die Seitenwände des Resonatorraums und die den Hauptströmungsquerschnitt bildende Wandung einstückig hergestellt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennebene zwischen Deckel und den Seitenwänden des Resonatorraums außerhalb der den Hauptströmungsquerschnitt bildenden Wandung liegt.
2. Ansaugrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Resonatorräume ineinander und/ oder nebeneinander angeordnet sind, und diese durch einen oder mehrere Deckel verschlossen sind.
3. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Deckel Seitenwände angeordnet sind, die mit den Seitenwänden eines Resonators verbunden sind.
4. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Resonatorräume am Umfang des Hauptströmungsquerschnitts versetzt angeordnet sind.
5. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Resonatorräume in Strömungsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

6. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Resonatorräume als Helmholtz- und/oder Viertelwellenresonatoren ausgebildet sind.

5

7. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennebene gewölbt oder abgestuft ausgebildet ist.

8. Ansaugrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Resonatorräume umfangsseitig gegenüberliegend angeordnet sind.

10

15

20

25

30

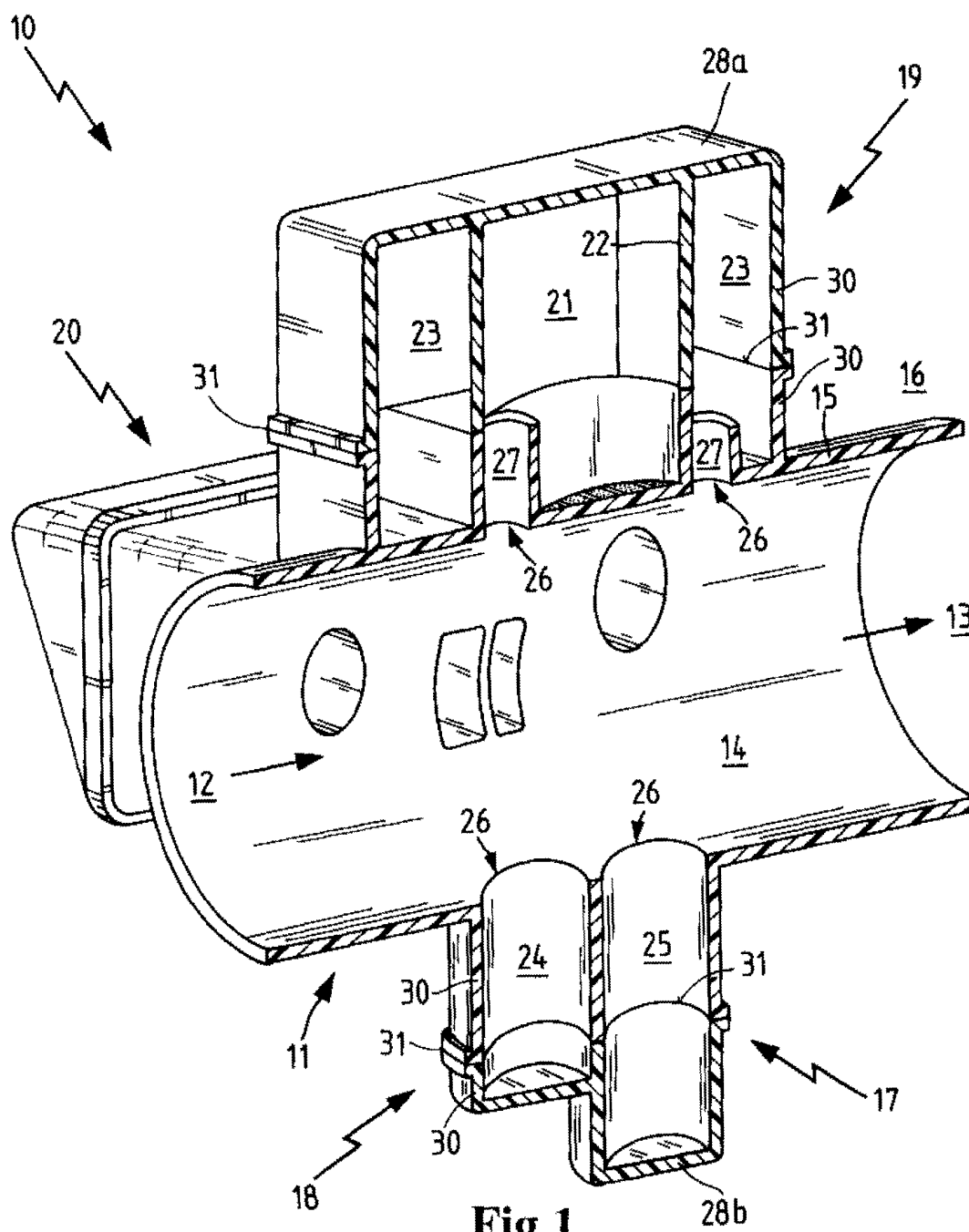
35

40

45

50

55



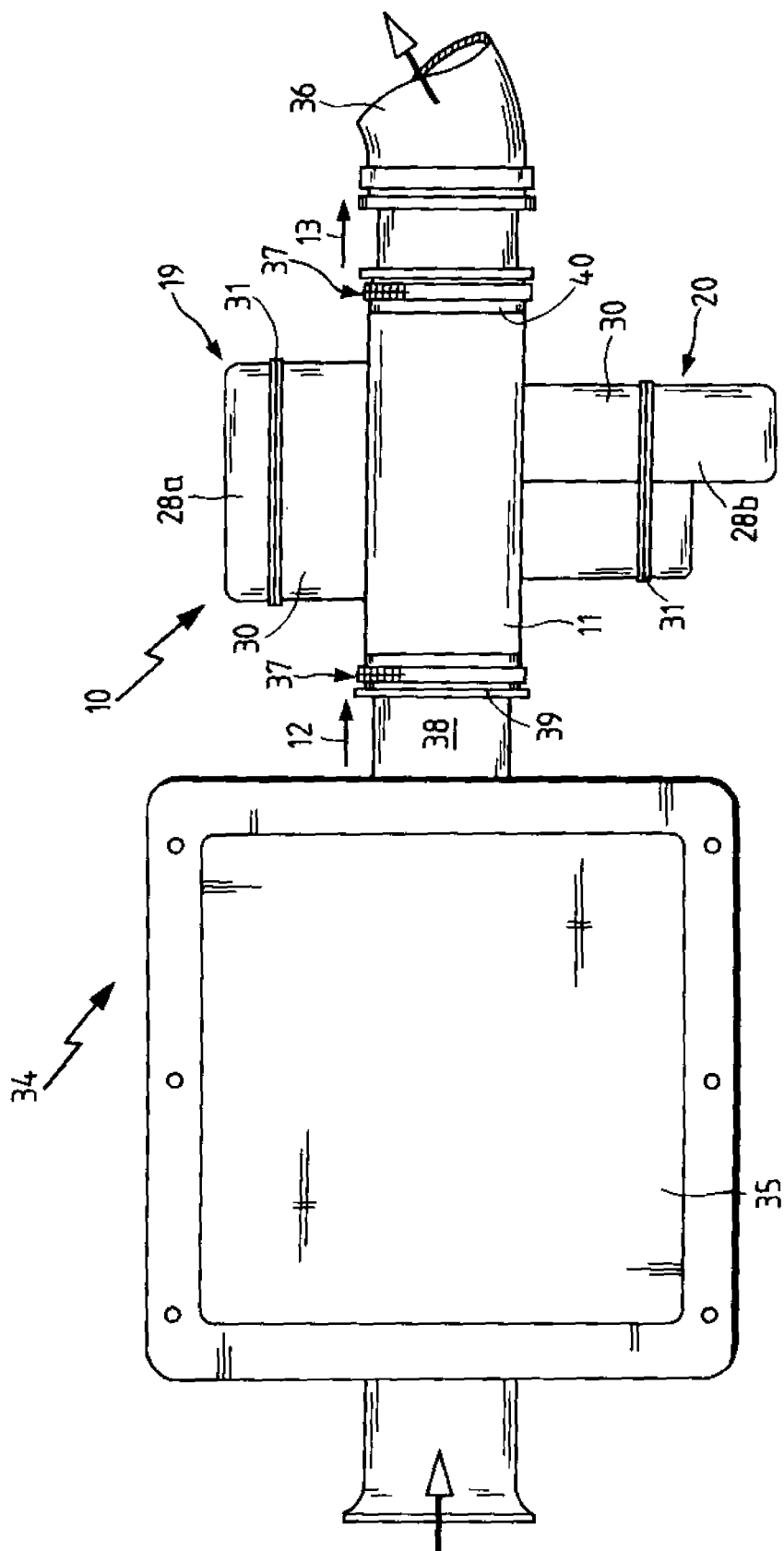


Fig.2