

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 172 547 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(51) Int Cl. 7: F02M 35/10, F02M 35/12

(21) Anmeldenummer: 01115421.8

(22) Anmeldetag: 27.06.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU

MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 15.07.2000 DE 10034479

(71) Anmelder: FILTERWERK MANN & HUMMEL  
GMBH  
71638 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder:

- Alex, Matthias  
74074 Heilbronn (DE)
- Schuster, Mathias  
75242 Neuhausen (DE)

(74) Vertreter: Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.  
Filterwerk Mann+Hummel GmbH  
71631 Ludwigsburg (DE)

### (54) Ansaugsystem für ein Kraftfahrzeug

(57) Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine bzw. Kraftfahrzeug, in das dieses Ansaugsystem eingebaut ist. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass an das Ansaugsystem 12 Abzweigungen 17 angebracht sind, die Zusatzöffnungen 18 a-d enthalten, welche zusätzlich zur Ansaugöffnung 14 Verbrennungsluft ansaugen können. Gleichzeitig wird von den Zusatzöffnungen Mündungsschall emittiert, welcher durch Pfeile ange-

deutet ist. Gemäß der Erfindung sind die Zusatzöffnungen derart ausgerichtet, dass sie z. B. über eine Trennwand 19 oder über einen Radkasten 20 das Ansauggeräusch in die Fahrgastzelle übertragen. Auf diese Weise lässt sich der Geräuscheindruck für die Fahrzeuginsassen beeinflussen. Die Beeinflussung kann in einer Dämpfung oder in einer Verwandlung des Ansauggeräusches in ein subjektiv wenig störendes Ansauggeräusch erfolgen.

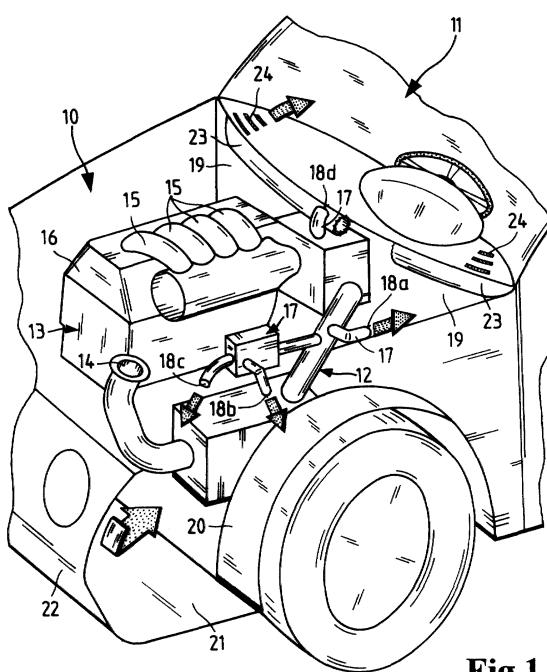


Fig.1

**Beschreibung****Stand der Technik**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ansaugsystem für ein Kraftfahrzeug, welches zusätzlich zur Ansaugöffnung für die Verbrennungsluft eine Zusatzöffnung aufweist, welche über eine Abzweigung mit dem Ansaugsystem kommuniziert, nach der Gattung des Patentanspruches 1. Außerdem betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug, in dem dieses Ansaugsystem zum Einsatz kommt nach der Gattung des Patentanspruches 4.

**[0002]** Ansaugsysteme bzw. Abgasanlagen der eingangs beschriebenen Art und deren Verwendung in Kraftfahrzeugen sind bekannt. Die US 3 396 812 zeigt ein Beispiel. In einem Abgastrakt 14 gemäß Figur 2 dieses Dokumentes ist ein Rohr 16 als Abzweigung vorgesehen, welches mit Hilfe einer Endkappe 18 verschlossen ist. Die Endkappe 18 weist weiterhin eine Bohrung 20 auf, welche mit der Umgebung kommuniziert. Durch diese Bohrung 20 wird die punktuell wirkende Dämpfung des Geräuschpegels durch das Rohr 16 auf einen größeren Frequenzbereich verteilt, wodurch insgesamt eine wirksamere Dämpfung des Geräuschpegels gelingt.

**[0003]** Die beschriebene akustische Maßnahme ist universell zur Dämpfung der Geräuschemission im Ansaugtrakt oder Abgastrakt zu verwenden. Die Anforderungen an eine wirksame Beeinflussung der Geräuschemission von Kraftfahrzeugen erfordert jedoch häufig zielgerichteter Maßnahmen als die Nutzung breitbandiger Dämpfungseffekte.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, mit dessen Hilfe das Ansauggeräusch derselben optimal beeinflusst werden kann. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 sowie des Patentanspruches 4 gelöst.

**[0005]** Das erfindungsgemäße Ansaugsystem ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzöffnung, welche an der Abzweigung angebracht ist, derart ausgerichtet ist, dass bei einem Einbau des Ansaugsystems im Motorraum der Brennkraftmaschine der Mündungsschall, der von der Zusatzöffnung ausgeht, vorrangig zu einer Anregung der Fahrgastzelle führt. Mit vorrangig ist gemeint, dass die Anordnung der Zusatzöffnung auf einen akustischen Effekt ausgerichtet wird, der im Fahrgastruum zu erzielen ist. Durch eine Anregung des Fahrgastrumes kann das Ansauggeräusch unabhängig von dem in die Umwelt emittierten Fahrgeräusch des Fahrzeugs beeinflusst werden. Hierbei lassen sich akustische Effekte erzielen, die zu einer Dämpfung des Ansauggeräusches in der Fahrgastzelle, z. B. durch phasenverschobene Anregung, führen kann. Der Mündungsschall der Zusatzöffnung kann aber auch verwendet werden, um die Charakteristik des Innenraumgeräusches zu beeinflussen. Hierbei lassen sich Geräuschcharakteristiken erzielen, die durch die Fahrgäste des

Kraftfahrzeuges als angenehmer empfunden werden, als die Geräuschcharakteristik ohne die beschriebene akustische Maßnahme.

**[0006]** Durch die Zusatzöffnung kann wie durch die Ansaugöffnung Verbrennungsluft in das Ansaugsystem gelangen. Sinnvoll ist daher eine Einleitung vor dem Luftfilter, wodurch die durch die Zusatzöffnung angesaugte Verbrennungsluft ebenfalls gefiltert wird. Eine Anordnung der Abzweigung ist jedoch auch im Reinluftbereich des Ansaugsystems möglich, wenn die durch die Zusatzöffnung angesaugte Luft gesondert gereinigt wird.

**[0007]** Das Ansaugsystem kann weitere Bauteile enthalten, deren Verwendung im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine üblich ist. Hier sind als Beispiele ein Saugrohr und eine Stelleinrichtung, z. B. eine Drosselklappe zu nennen. Außerdem kann die Abzweigung aus mehreren Zweigen bestehen und auch mehrere Zusatzöffnungen aufweisen. Diese bewirken für sich gemeinsam verschiedene akustische Effekte, welche zusammen genommen zum gewünschten Klangbild des Ansauggeräusches führen.

**[0008]** Dabei können die akustischen Einrichtungen ohne wesentliche Auswirkung auf das Ansaugverhalten der Brennkraftmaschine angeordnet werden. Die Ansaugcharakteristik wird in erster Linie durch das Ansaugsystem mit der Ansaugöffnung bestimmt. Durch die Abzweigung wird lediglich ein Nebenluftstrom transportiert, so dass sich eine Änderung der Geometrie zwecks Anpassung des Ansauggeräusches an die gewünschte Charakteristik nicht wesentlich auswirkt. Insbesondere lassen sich größere Leistungsverluste im Ansaugtrakt auf Grund akustischer Maßnahmen vermeiden.

**[0009]** Gemäß einer besonderen Ausgestaltung kann die Abzweigung mit Hilfe einer Steckverbindung am Ansaugsystem befestigt werden. Dies ermöglicht eine bessere Anpassung des Ansaugsystems z. B. an verschiedene Brennkraftmaschinentypen. Durch Auswechseln der aufgesteckten Abzweigung lässt sich die Ansaugcharakteristik an den Einzelfall anpassen. Auch Kundenwünsche, z. B. nach einem sportlicheren Sound der Brennkraftmaschine können mit Hilfe unterschiedlicher Abzweigungen berücksichtigt werden.

**[0010]** Eine weitere Variante der Erfindung schlägt vor, die Abzweigung modular aufzubauen. Die verschiedenen Module weisen Verbindungsstellen auf, so dass aus ihnen die Abzweigung zusammengesetzt werden kann. Mit einer geringen Zahl an Gleichteilen kann auf diese Weise ein Baukastensystem geschaffen werden, welches im Einzelfall eine optimale Anpassung der Abzweigung an die akustischen Rahmenbedingungen ermöglicht. Sofern dabei mehrere Zusatzöffnungen zum Einsatz kommen, müssen diese nicht alle auf eine vorrangige Anregung der Fahrgastzelle hin ausgerichtet werden. Vielmehr lassen sich zusätzlich akustische Effekte nutzen, wenn diese unterschiedliche Ausrichtungen aufweisen.

**[0011]** Um die beschriebenen akustischen Effekte zu

erzielen, kann die Abzweigung auf unterschiedliche Weise in den Motorraum des Kraftfahrzeugs eingebaut werden. Eine erste Möglichkeit besteht in der Ausrichtung der Zusatzöffnung auf einen Teil der Karosserie, welcher eine gute Schallleitung hin zur Fahrgastzelle ermöglicht. Als Beispiel hierfür ist der Radkasten des Vorderrades zu nennen, welcher sich in der Nähe des Ansaugsystems befindet. Aufgrund der Schallleitung wird das in der Fahrgastzelle befindliche Volumen zu Schwingungen angeregt, welche bei geeigneter Auslegung der Abzweigung zu den gewünschten akustischen Effekten führen, die durch die Fahrzeuginsassen wahrgenommen werden.

**[0012]** Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Zusatzöffnung direkt auf die Trennwand zwischen Fahrgastzelle und Motorraum auszurichten. Der Mündungsschall der Zusatzöffnung wirkt dann direkt auf diese Trennwand des Motorraums, wodurch diese zu Schwingungen angeregt wird, welche sich in den Innenraum der Fahrgastzelle fortpflanzen.

**[0013]** Es ist gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, die Zusatzöffnung auf eine Reflektionsfläche hin auszurichten. Diese ist als Teil des Motorraums aufzufassen und führt zu einer Umlenkung des Mündungsschalls in Richtung der Fahrgastzelle, wodurch die genannten akustischen Effekte erzielt werden.

**[0014]** Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kommuniziert die Zusatzöffnung direkt oder indirekt mit dem Volumen der Fahrgastzelle. Vorteilhaft ist es dabei, die Zusatzöffnung an die Frischluftzuführung für die Fahrgastzelle anzuschließen. Dies kann z. B. über das Kanalsystem der Belüftung oder der Klimaanlage erfolgen. Durch das Kanalsystem wird der von der Zusatzöffnung ausgehende Mündungsschall direkt in die Fahrgastzelle geleitet, was die bereits beschriebenen akustischen Effekte mit sich bringt.

**[0015]** Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen 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 schützähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

#### Zeichnung

**[0016]** Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Zeichnungen anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigen

Figur 1 die Anordnung eines Ansaugsystems mit erfundungsgemäßen Abzweigungen in perspektivischer Darstellung und

Figur 2 ein Baukastensystem für die Abzweigung in perspektivischer Ansicht.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0017]** Ein Kraftfahrzeug mit einem Motorraum 10 und einer Fahrgastzelle 11 besitzt ein Ansaugsystem 12, welches eine Brennkraftmaschine 13 mit Ansaugluft versorgt. Das Ansaugsystem führt von einer Ansaugöffnung 14 für Verbrennungsluft zu zylinderseitigen Ausritten 15, die an einem Zylinderkopf 16 der Brennkraftmaschine 13 angebracht sind.

**[0018]** Vom Ansaugsystem 12 gehen verschiedene Abzweigungen 17 ab, die mit Zusatzöffnungen 18a bis d versehen sind, so dass Verbrennungsluft durch diese Zusatzöffnungen angesaugt werden kann.

**[0019]** Die Zusatzöffnung 18a ist direkt auf eine Trennwand 19 gerichtet, welche die Fahrgastzelle 11 vom Motorraum 10 abtrennt. Der von der Zusatzöffnung 18a ausgehende Mündungsschall ist durch eine Pfeil symbolisch dargestellt. Dieser wirkt direkt auf die Trennwand, wodurch eine Schallübertragung zwischen Motorraum und Fahrgastzelle erfolgt. Insofern beeinflusst die Zusatzöffnung 18a direkt das in der Fahrgastzelle wahrnehmende Geräusch der Brennkraftmaschine.

**[0020]** Die Zusatzöffnung 18b ist auf einen Radkasten 20 gerichtet. Der Mündungsschall, ebenfalls durch einen Pfeil angedeutet, führt zu einer Schwingungsanregung des Radkastens, der damit den Mündungsschall auf die Fahrgastzelle überträgt.

**[0021]** Eine weitere Möglichkeit ist die Ausrichtung der Zusatzöffnung auf eine Reflektionsfläche 21. Diese wird im Ausführungsbeispiel durch eine Unterbodenverkleidung an einer Frontschürze 22 der Kraftfahrzeugs gebildet. Durch die Reflektionsfläche wird der Schall in Richtung der Fahrgastzelle 11 reflektiert (angedeutet durch einen entsprechenden Pfeil). Dadurch lässt sich das Geräusch in der Fahrgastzelle ebenfalls beeinflussen.

**[0022]** Eine letzte Möglichkeit besteht in einem Anschluss der Zusatzöffnung 18d an eine Frischluftzuführung 23 des Kraftfahrzeugs. Durch Lüftungsschlitz 24 im Fahrgastrinnenraum, aber auch durch eine Schwingungsanregung des Kanalsystems der Frischluftzuführung 23 wird das Mündungsgeräusch der Zusatzöffnung 18d in die Fahrgastzelle transportiert.

**[0023]** Zur Beeinflussung des Ansauggeräusches können die unterschiedlichen Ausrichtungen der Zusatzöffnung 18a bis d einzeln, in Gruppen oder zusammen vorgesehen werden. Die Gesamtwirkung auf das in der Fahrgastzelle vorherrschende Ansauggeräusch muss experimentell ermittelt werden. Hierbei können bestimmte Frequenzbereiche aufgehoben werden bzw. deren Schwingungscharakteristik derart beeinflusst werden, dass sie in der subjektiven Wahrnehmung der Fahrzeuginsassen weniger störend auffallen.

**[0024]** In Figur 2 ist ein Baukasten für eine Abzweigung 17 dargestellt, welche aus Modulen zusammengesetzt ist. Die Module weisen Verbindungsstellen 25 auf, über die sie miteinander kommunizieren. Die Verbindungsstellen sind schematisch dargestellt. Sie kön-

nen z. B. als Steckverbindung 26 ausgebildet sein, wobei die Abzweigung z. B. eine Rastnase 27 aufweist, die in eine elastische Zunge 28 mit Aufnahme 29 für die Rastnase einrastet.

**[0025]** Bei standardisierten Verbindungsstellen 25 lassen sich die Module frei miteinander kombinieren. Mögliche Ausgestaltungen der Module sind Deckel 30 für Seitenöffnungen 31, die auch z. B. zum Anschluss von Lambda-Virtel-Rohren dienen können, Resonanzräume 33 und Leitungsabschnitte 34, welche mit Zusatzöffnungen 18a, b versehen sein können.

#### Patentansprüche

1. Ansaugsystem für eine in ein Kraftfahrzeug einge- baute Brennkraftmaschine, enthaltend zumindest eine Ansaugöffnung (14) und einen zylinderseitigen Austritt (15) für die Verbrennungsluft wobei eine Abzweigung (17) mit einer Zusatzöffnung (18 a-d) am Ansaugsystem angebracht ist, die mit der Verbrennungsluft kommuniziert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzöffnung (18 a-d) derart ausgerichtet ist, dass bei einem Einbau des Ansaugsystems in einen Motorraum (10) des Kraftfahrzeugs der von dieser abgestrahlte Mündungsschall vorrangig eine Fahrgastzelle (11) des Kraftfahrzeugs anregt.

2. Ansaugsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abzweigung (17) mit Hilfe einer Steckverbindung (26) am Ansaugsystem befestigt ist.

3. Ansaugsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abzweigung modular aufgebaut ist, wobei die Module Verbindungsstellen (25) zur gegenseitigen Befestigung aufweisen.

4. Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ansaugsystem gemäß einem der vorherigen Ansprüche in den Motorraum (10) eingebaut ist.

5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zusatzöffnung auf Karosserieteile, insbesondere den Radkästen (20), im Motorraum gerichtet ist, die schallleitend mit der Fahrgastzelle (11) des Kraftfahrzeugs verbunden sind.

6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zusatzöffnung auf eine Trennwand (19) zwischen Fahrgastzelle (11) und Motorraum (10) gerichtet ist.

7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zusatzöffnung auf eine Reflexionsfläche (21) im Motorraum

(10) für eine Umlenkung des Mündungsschalls der Zusatzöffnung in Richtung Fahrgastzelle (11) gerichtet ist.

- 5 8. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zusatzöffnung mit dem Volumen der Fahrgastzelle (11) kommuniziert.
- 10 9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzöffnung an eine Frischluftzuführung (23) für die Fahrgastzelle angelassen ist.

15

20

25

35

40

45

50

55

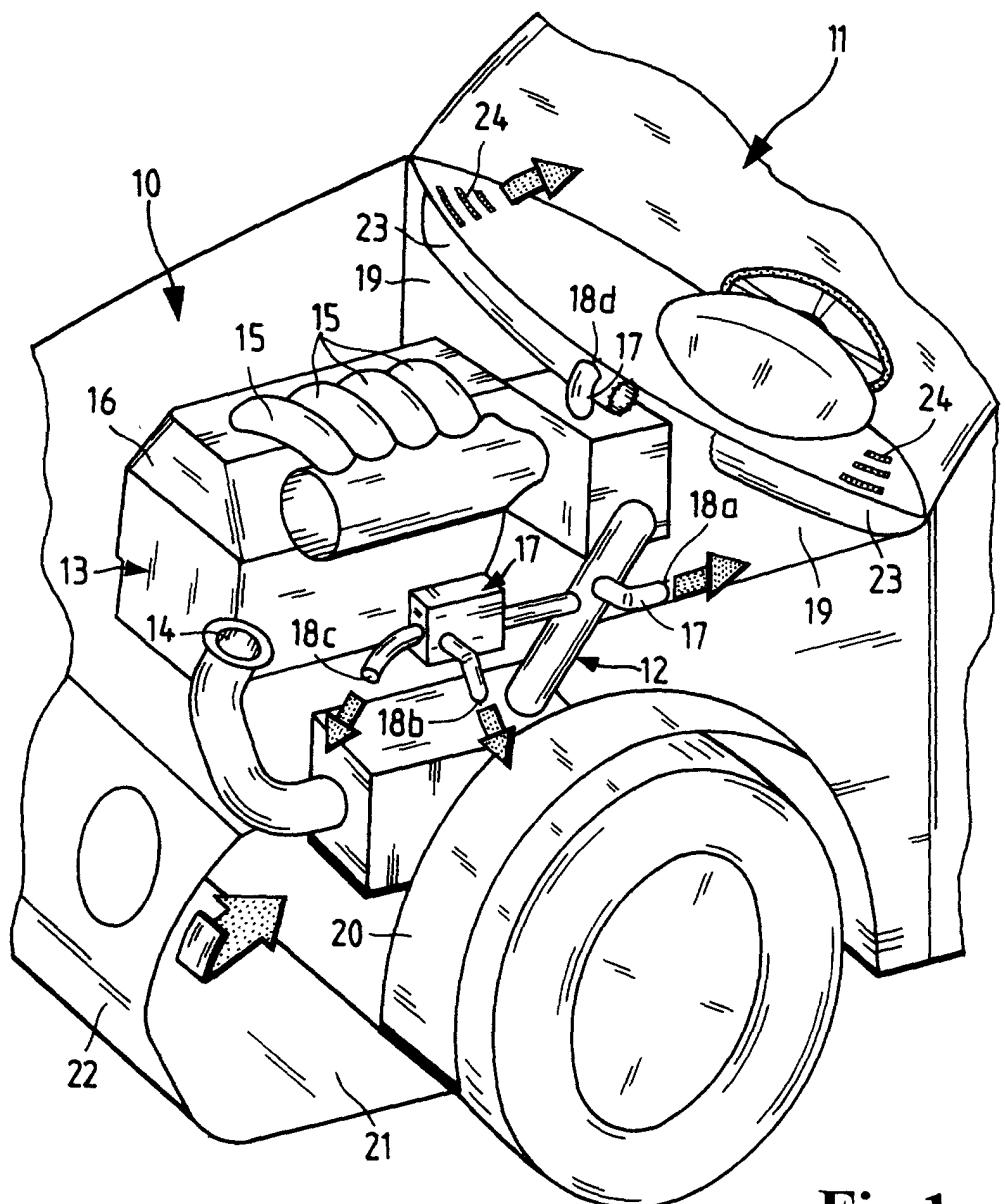


Fig.1

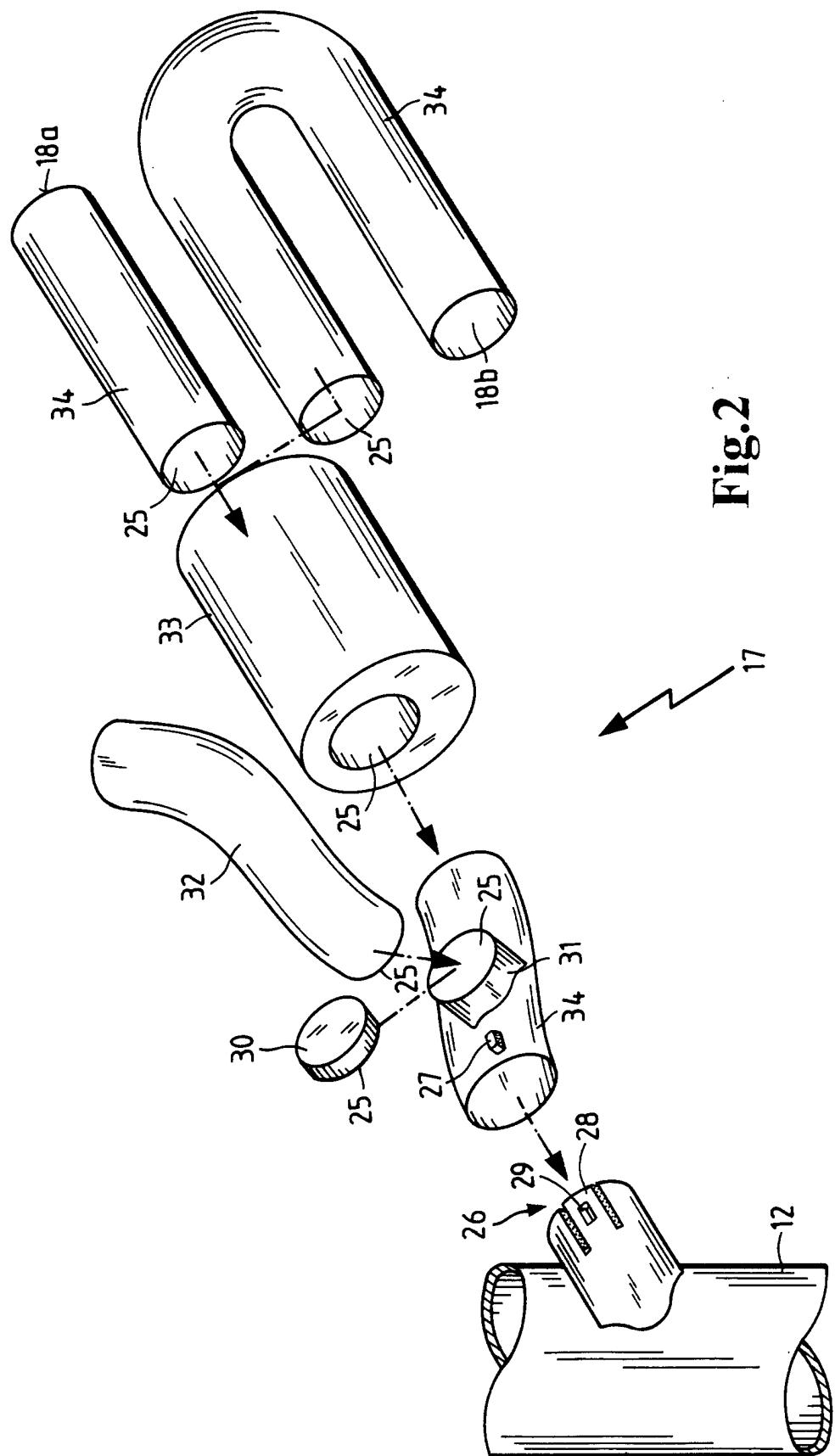


Fig.2