

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 704 619 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.1997 Patentblatt 1997/01

(51) Int Cl.⁶: **F02M 55/02, F01L 1/18**

(21) Anmeldenummer: **95111427.1**

(22) Anmeldetag: **20.07.1995**

(54) **Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine**

Fuel injection device for a multicylinder internal combustion engine

Dispositif d'injection de combustible pour un moteur à combustion interne multicylindre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **29.09.1994 DE 4434783**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.1996 Patentblatt 1996/14

(73) Patentinhaber: **MERCEDES-BENZ AG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Bäuerle, Emil, Dipl.-Ing.**
D-73732 Esslingen (DE)
- **Korte, Magnus, Dipl.-Ing.**
D-71229 Leonberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 259 106

US-A- 5 297 523

EP 0 704 619 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Aus der EP-A-0 501 459 ist eine derartige Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine bekannt, bei der eine Hochdruckpumpe Kraftstoff in eine als Kraftstoffhochdruckspeicher wirkende Versorgungsleitung (Common Rail) fördert. Die Versorgungsleitung ist als hochfestes und dickwandiges Rohr ausgebildet und über Einspritzleitungen mit magnetventilgesteuerten Düsen verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Kraftstoffeinspritzanlage zwischen der Hochdruckpumpe und den magnetventilgesteuerten Düsen hinsichtlich Gewicht, Platzbedarf und Kosten zu verbessern.

Zur Lösung der Aufgabe dienen die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Durch die besonderen Maßnahmen, nämlich eine als Lager für Ventilbetätigungsmittel zur Betätigung von Einlaß- und Auslaßventilen dienende Kipphebelachse auch als Kraftstoffhochdruckspeicher mitzuverwenden, ist der ansonsten separat zur Kipphebelachse angeordnete und platzraubende Kraftstoffhochdruckspeicher überflüssig. Neben der Gewinnung eines zusätzlichen Bauraumes sind Gewicht und Kosten minimiert.

Außerdem ergeben sich wesentlich kürzere Einspritzleitungen von der Kipphebelachse zur jeweiligen Düse.

Der in der hohlen Kipphebelachse untergebrachte Kraftstoffhochdruckspeicher hat ein Speichervolumen, das etwa dem 300-fachen der maximalen Kraftstoffeinspritzmenge eines Zylinders entspricht. Durch dieses große Volumen sind auch auftretende Druckspitzen bzw. Druckschwankungen in zulässigen Grenzen zu halten.

Aus der EP-A-0 259 106 ist eine Kipphebelachse mit einer Kammerung bekannt, in der in mindestens zwei ölführenden Kanälen einerseits Öl für hydraulische Ventilspielausgleichselemente und andererseits Öl für die Beaufschlagung von Koppelgliedern, die mit Ventilbetätigungsmitteln verbindbar sind, vorgesehen sind.

Eine förderliche Weiterbildung der Erfindung ergibt sich dadurch, daß zusätzlich zu der Versorgungsleitung als Kraftstoffhochdruckspeicher mindestens eine weitere Leitung in der Kipphebelachse angeordnet ist, die zur Schmierölversorgung der Kipphebel dient. Gegebenenfalls kann neben der kraftstoffführenden Leitung und der schmierölführenden Leitung noch eine Steuerleitung für die Nockenwellenverstellung vorgesehen sein.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und anhand von Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ventiltrieb mit einer hohlausgeführten Kipphebelachse zur Aufnahme eines Kraftstoffhochdruckspeichers,

5 Fig. 2 die Kipphebelachse (in vergrößerter Darstellung) mit integriertem Kraftstoffhochdruckspeicher

Fig.3,4,5 verschiedene Ausgestaltungen der Kipphebelachse mit getrennten Leitungen für den Kraftstoffhochdruckspeicher und für mindestens einen Ölstrom.

Eine Kraftstoffeinspritzanlage 1 für eine Dieselmotorenkraftmaschine besteht im wesentlichen aus mindestens einer den Kraftstoff fördernden Hochdruckpumpe 2, aus einem Kraftstoffhochdruckspeicher als gemeinsame Versorgungsleitung 3 sowie aus magnetventilgesteuerten Düsen 4, deren Magnete 5 durch eine in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine arbeitende elektronische Steuereinheit 6 ansteuerbar sind.

Eine von der Hochdruckpumpe 2 gemäß Fig. 1 wegführende Kraftstoffvorlaufleitung 7 ist an einer hohlausgeführten Kipphebelachse 8 angeschlossen. In der Kipphebelachse 8 verläuft die für die magnetventilgesteuerten Düsen 4 vorgesehene gemeinsame Versorgungsleitung 3, die als Kraftstoffhochdruckspeicher wirkt. Der Anschluß der Kraftstoffvorlaufleitung 7 befindet sich an einem freien Ende 9 der Kipphebelachse 8, auf der als Ventilbetätigungsmittel ausgebildete und durch Nocken 11 einer Nockenwelle 12 angetriebene Kipphebel 10 zur Betätigung von Einlaß- und Auslaßventilen 13, 14 drehbar gelagert sind. Auf der Kipphebelachse 8 sind zwischen den Einlaß- und Auslaßventilen 13, 14 des jeweiligen Zylinders (nicht dargestellt) Anschlüsse 15 für Einspritzleitungen 16 vorgesehen, die zu den entsprechenden Düsen 4 führen. Mit 17 sind Kraftstoffrücklaufleitungen bezeichnet.

Nach Fig. 2 weist die Kipphebelachse 8 eine kraftstoffführende Bohrung auf, die die Versorgungsleitung 3 bildet, wobei das Speichervolumen der Versorgungsleitung etwa dem 300-fachen einer maximalen Kraftstoffeinspritzmenge entspricht. Dieses Verhältnis gilt auch bei den unterschiedlich ausgestalteten Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 3, 4 und 5, die neben der Versorgungsleitung 3 als Kraftstoffhochdruckspeicher noch eine ölführende Leitung enthalten. Die Volumen dieser Leitungen sind wesentlich kleiner, da sie keine Speicherfunktion haben, sondern zur Schmierölversorgung der Ventiltriebsteile dienen. Außerdem liegen hier übliche Drücke vor, die nur einen Bruchteil der Kraftstoffspeicherdrücke ausmachen. Der für Common-Rail-Systeme vorgesehene Kraftstoffspeicherdruck liegt bei ca. 1 500 bar.

In Fig. 3 ist die zusätzliche Bohrung in der Kipphebelachse 8 als ölführende Leitung für die Schmierölversorgung mit 18 bezeichnet, die durchmessermäßig we-

sentlich kleiner ist als die kraftstoffführende Versorgungsleitung 3. Gegebenenfalls kann eine weitere Bohrung (strichpunktiert dargestellt) eingebracht sein, die ölführende Steuerleitung 19 für mit Kipphebeln 10 zusammenwirkende Koppelglieder ist.

In Fig. 4 besteht die Kipphebelachse 8 aus einem Außenrohr 8', in das ein Einschubkörper 20 eingepreßt ist. Dieser Einschubkörper 20 enthält - ebenso wie die Ausführung gemäß Fig. 3 - die kraftstoffführende Versorgungsleitung 3, die schmierölführende Leitung 18 und gegebenenfalls die ölführende Steuerleitung 19.

In Fig. 5 ist die hohlausgeführte Kipphebelachse 8 mit einem in dem Hohlraum außermittig liegenden Längssteg 21 als Trennwand zur Bildung der kraftstoffführenden Versorgungsleitung 3 und der schmierölführenden Leitung 18 versehen.

Auch bei dieser Ausführung kann gegebenenfalls eine weitere Kammerung für die Steuerleitung 19 vorgesehen sein, indem noch eine Zwischenwand in der ölführenden Leitung 18 eingesetzt ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit auf einer Kipphebelachse drehbar gelagerten Ventilbetätigungsmitteln zur Betätigung von Einlaß- und Auslaßventilen, mit einer Hochdruckpumpe zur Förderung des Kraftstoffes in eine für magnetventilgesteuerte Düsen vorgesehene und als Kraftstoffhochdruckspeicher wirkende gemeinsame Versorgungsleitung, an der für jeden Zylinder ein Anschluß für eine zu einer Düse führende Einspritzleitung vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kraftstoffhochdruckspeicher (3) durch eine hohlausgeführte Kipphebelachse (8) gebildet ist, deren Kraftstoffspeichervolumen ein Vielfaches der jeweils einzuspritzenden maximalen Kraftstoffmenge ist.
2. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der hohlausgeführten Kipphebelachse (8) neben einem Kraftstoffhochdruckspeicher (3) mindestens eine von diesen getrennt verlaufende ölführende Leitung (18;19) vorgesehen ist.
3. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kraftstoffhochdruckspeicher (3) und mindestens eine ölführende Leitung (18;19) durch Längsbohrungen in der Kipphebelachse (8) gebildet sind.
4. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die hohlausgeführte Kipphebelachse (8) einen

mit Längsbohrungen versehenen Einschubkörper (20) aufweist, bei dem die eine Längsbohrung den Kraftstoffhochdruckspeicher (3) und mindestens eine weitere Längsbohrung die ölführende Leitung (18;19) bildet.

5. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der hohlausgeführten Kipphebelachse (8) zwischen dem jeweiligen Einlaß- und Auslaßventil (13;14) ein Anschluß (15) für eine zu einer Düse (4) führende Einspritzleitung (16) vorgesehen ist.
6. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß an einem Ende der hohlausgeführten Kipphebelachse (8) eine von der Hochdruckpumpe (2) ausgehende Kraftstoffvorlaufleitung (7) angeschlossen ist.

Claims

1. A fuel injection system for a multi-cylinder internal combustion engine with valve actuation means pivoted on a rocker arm shaft for the actuation of inlet and outlet valves with a high pressure pump to deliver the fuel to a joint supply line designed for solenoid valve-controlled nozzles and acting as a high pressure fuel storage reservoir which is provided with a connection for an injection line leading to a nozzle for each cylinder,
characterised in that,
the high pressure fuel storage reservoir (3) comprises a hollow rocker arm shaft (8) with a fuel storage volume which is a multiple of the maximum amount of fuel to be injected.
2. A fuel injection system in accordance with Claim 1,
characterised in that,
provided in the hollow rocker arm shaft (8), in addition to a high pressure fuel storage reservoir (3), is at least one oil line (18;19) which runs separately to the reservoir.
3. A fuel injection system in accordance with Claim 1 or 2,
characterised in that,
the high pressure fuel storage reservoir (3) and at least one oil line (18;19) are formed by longitudinal holes in the rocker arm shaft (8).
4. A fuel injection system in accordance with Claim 1 or 2,
characterised in that,
the hollow rocker arm shaft (8) has an insert (20) provided with longitudinal holes, with one longitudinal hole forming the high pressure fuel storage res-

ervoir (3) and at least one other longitudinal hole forming the oil line (18;19).

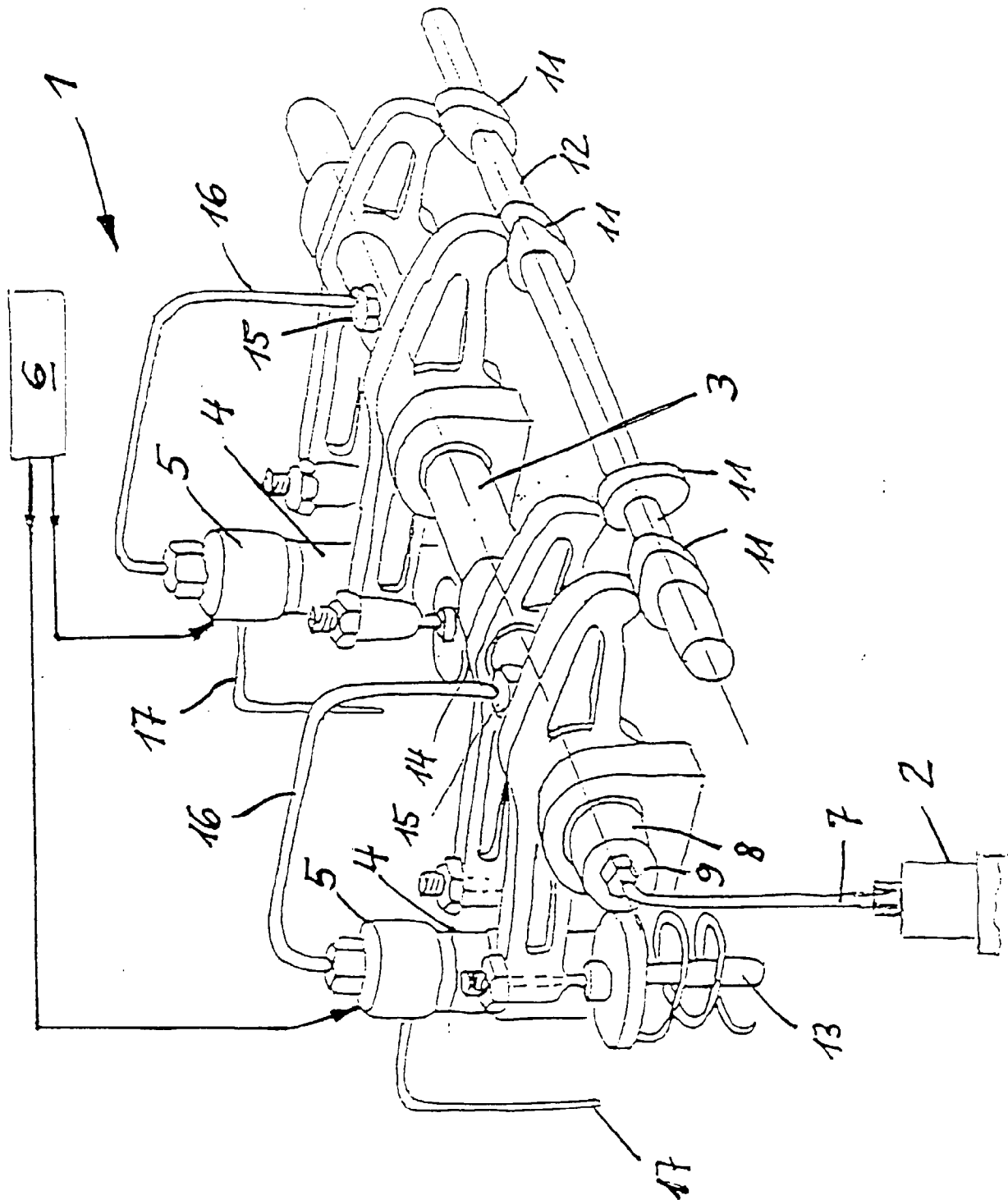
5. A fuel injection system in accordance with Claim 1, **characterised in that**,
a connection (15) for an injection line (16) leading to a nozzle (4) is provided on the hollow rocker arm shaft (8) between the inlet and outlet valves (13, 14).
6. A fuel injection system in accordance with Claim 1, **characterised in that**,
a fuel flow line (7) line from the high pressure pump (2) is connected to one end of the hollow rocker arm shaft (8).

Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne multicylindrique, comprenant des moyens d'actionnement de soupapes montés rotatifs sur un axe de culbuteurs pour actionner des soupapes d'admission et d'échappement, une pompe à haute pression destinée à refouler le carburant dans une conduite d'alimentation commune, prévue pour des injecteurs commandés par électro-aimant et faisant office d'accumulateur de haute pression de carburant, et sur laquelle est prévu, pour chaque cylindre, un raccord pour une conduite d'injection menant à un injecteur, caractérisé
en ce que l'accumulateur de haute pression de carburant (3) est formé par un axe de culbuteurs (8) creux dont le volume accumulateur de carburant représente un multiple de la quantité maximale de carburant qu'il s'agit d'injecter à chaque fois.
2. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé
en ce que, dans l'axe de culbuteurs creux (8), est prévue, outre un accumulateur de haute pression de carburant (3), au moins une conduite (18 ; 19) conduisant de l'huile, distincte de cet accumulateur.
3. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé
en ce que l'accumulateur de haute pression de carburant (3) et au moins une conduite (18 ; 19) conduisant de l'huile sont formés par des perçages longitudinaux pratiqués dans l'axe de culbuteurs (8).
4. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé
en ce que l'axe de culbuteurs creux (8) présente un

élément inséré (20) muni de perçages longitudinaux, dans lequel l'un des perçages longitudinaux forme l'accumulateur de haute pression de carburant (3) et au moins un autre perçage longitudinal forme la conduite (18 ; 19) conduisant de l'huile.

5. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé
en ce que, sur l'axe de culbuteurs creux (8), est prévu dans l'intervalle entre une soupape d'admission et une soupape d'échappement (13, 14), un raccord (15) pour une conduite d'injection (16) menant à un injecteur (4).
6. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé
en ce qu'à une extrémité de l'axe de culbuteur creux (8), est raccordée une conduite d'amenée du carburant (7) qui part de la pompe à haute pression (2).



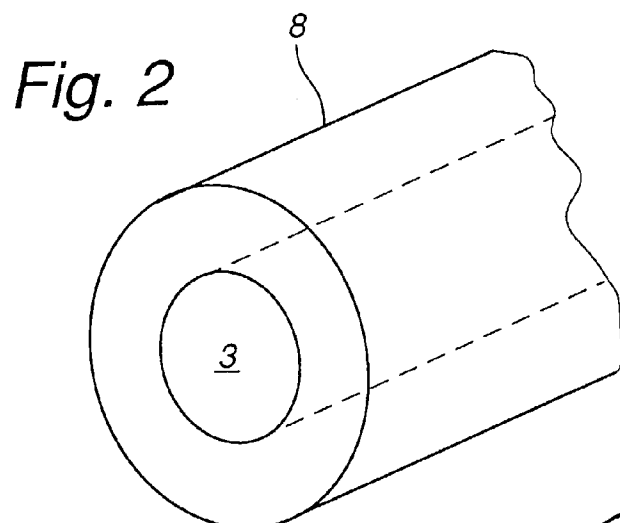


Fig. 3

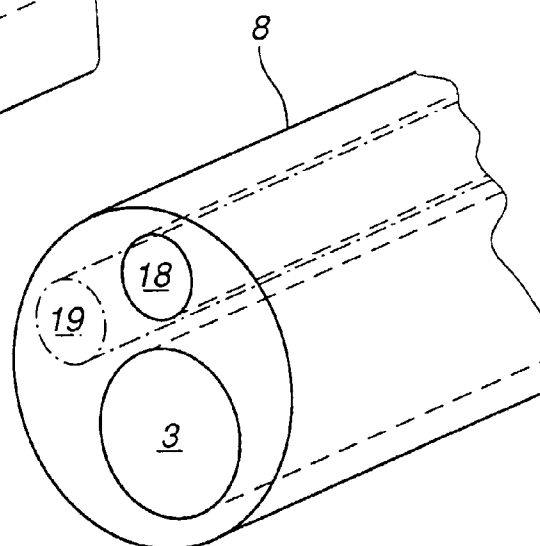


Fig. 4

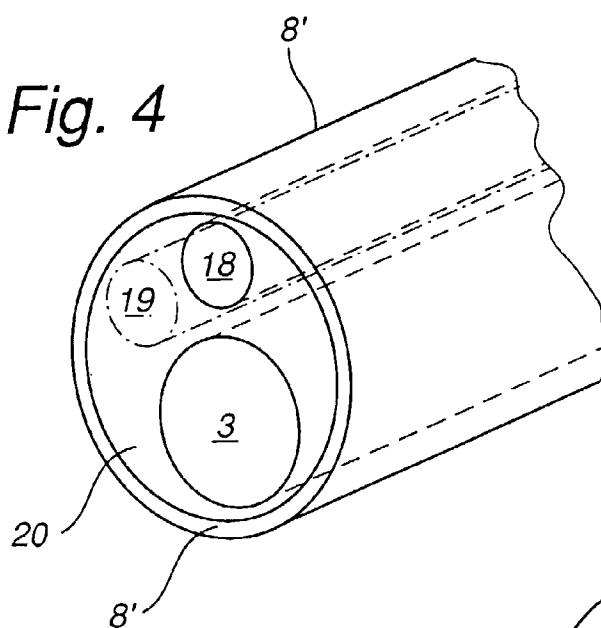


Fig. 5

