

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
07.03.90

⑤① Int. Cl.⁶ : **F 01 N 7/10, F 01 N 7/18,**
F 02 B 37/02

②① Anmeldenummer : **87904237.2**

②② Anmeldetag : **03.07.87**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE 87/00303

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO/8802060 (24.03.88 Gazette 88/07)

⑤④ **HALTERUNG EINER ABGASLEITUNG.**

③⑩ Priorität : **13.09.86 DE 3631312**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.09.88 Patentblatt 88/38

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : **07.03.90 Patentblatt 90/10**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :

EP--A-- 0 152 750

DE--A-- 1 164 156

DE--A-- 2 653 263

DE--C-- 199 122

DE--C-- 361 003

GB--A-- 673 277

US--A-- 3 958 418

US--A-- 4 197 704

Patent Abstracts of Japan, vol. 6, No. 216
(M168)(1094), 29 October 1982 & JP-A-57122121
(KawasakiJukogyo K.K.) 29 Juli 1982

Patent Abstracts of Japan, Band 7, Nr. 25 (M-
190)(1170) 2 Februar 1983 & JP-A-57181916 (Nissan
Jidosha K.K.) 9 November 1982

⑦③ Patentinhaber : **MTU MOTOREN- UND TURBINEN-**
UNION FRIEDRICHSHAFEN GMBH
Olgastrasse 75 Postfach 20 40
D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)

⑦② Erfinder : **DEUTSCHMANN, Herbert**
Wachtelweg 9
D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)

Erfinder : **WOLTERS, Gerd-Michael**
Kreuzgasse 47d
D-7778 Markdorf (DE)

Erfinder : **REIFENSCHIED, Otto**
Reifweg 3
D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 Einrichtung zur Halterung von Abgasleitungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 31 50 001 als bekannt hervorgeht.

In der oben genannten DE-OS 31 50 001 ist eine Brennkraftmaschine mit V-förmiger Reihenanordnung der Zylinder dargestellt. Die Abgassammelleitung, sowie die die Brenngase von den Austrittsöffnungen der Zylinderköpfe zur Abgassammelleitung überführenden Abgasleitungen liegen vollständig in einem abgasdichten Raum, der vom V-förmigen, durch eine Abdeckhaube abgedeckten Ausschnitt des Zylinderkurbelgehäuses gebildet wird. Durch die Anordnung innerhalb des abgasdichten Raums müssen die Abgasleitungen nicht gekühlt werden, wodurch der Energieinhalt der Abgase erhalten bleibt und die Aufladung verbessert wird. Allerdings werden wegen der hohen Temperaturen auch höchste Ansprüche an Material und Ausführung der Abgasleitungen und ihre Halterungen gestellt. Die Abgasleitungen sind in Steckverbindungen an der Abgassammelleitung festgelegt. Die anderen Enden münden frei in die Auslaßöffnungen am Zylinderkopf. Bei der Halterung am Abgassammelrohr sind die infolge Temperaturverzugs auftretenden Kräfte relativ gering, da infolge der etwa gleich hohen Temperaturen der Abgasleitungen und des Abgassammelrohrs kein entsprechender Temperaturverzug stattfindet. Da die zylinderkopfseitigen Enden frei sind, ist insbesondere auch eine ungehinderte zwangskraftfreie Längenausdehnung möglich. Nicht zu vermeiden sind radial wirkende Einspannkräfte im Bereich der Steckverbindung, die für einen sicheren Sitz der Abgasleitungen erforderlich sind. Im Vollastbetrieb der Brennkraftmaschine sind die Temperaturen der Abgase und damit der Abgasleitungen aber so hoch, daß das Material auch nicht mehr kleinen Kräften standhalten kann. Dies führt infolge der dort wirkenden Einspannkräfte im Einspannbereich zu bleibenden Verformungen und damit zum Nachlassen der Einspannwirkung bei Abkühlung. Insbesondere im Teillastbetrieb ist dann kein sicherer, einwandfreier Sitz der Abgasleitungen mehr gewährleistet. Bei ständiger dynamischer Beanspruchung würde dies sehr bald zu Beschädigungen des Abgasleitungssystems führen. Ferner ist die Ausführung der Einsteckhalterung recht aufwendig. Insbesondere können auch Schweißnähte nicht vermieden werden, die unter hoher Temperaturbelastung Schwachstellen darstellen.

Ebenfalls in einem abgasdichten Raum angeordnet sind Abgassammelrohr und Abgasleitungen einer in der DE-PS 26 53 263 aufgezeigten Brennkraftmaschine. Hier ist die Abgassammelleitung aus ineinandergesteckten Rohrabschnitten aufgebaut, was ungehinderten Längenausgleich zulassen soll. Nachteilig ist, daß die Abgasleitungen, die die Brenngase von den Zylinderköpfen zum Abgassammelrohr überführen, an den Roh-

abschnitten der Abgassammelleitung angeschweißt sind. Zylinderkopfseitig sind die Abgasleitungen an Flanschen jeweils mit zwei Schrauben auf dem wassergekühlten Gehäuse des abgasdichten Raums festgeschraubt. Da die Flansche somit gekühlt sind, sind sie ohne weiteres in der Lage, Zwangsverformungen aufzunehmen, die sich aus der Einspannung durch mehrere Befestigungsschrauben ergeben. Allerdings ist in diesem Fall ein kompliziertes wassergekühltes Gehäuse von Nöten, das auch den Bereich der Zylinderkopfaustrittsöffnungen umfaßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Abgasleitungen so zu halten daß im Hinblick auf die optimale Aufladung ohne störende Kühlung der Abgasleitungen und des Befestigungsbereichs in allen Temperaturbereichen und insbesondere auch bei höchsten Temperaturen keine nennenswerten Kräfte im Einspannbereich auftreten, und dennoch ein sicherer und unverrückbarer Sitz der Abgasleitungen gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch Einpunktbefestigung der mit den Abgasleitungen verbundenen Flansche am Zylinderkopf oder anderen Teilen der Brennkraftmaschine ist es ausgeschlossen, daß radiale oder axiale Zwangsspannungen auftreten, die bei hoher Temperaturbelastung zur Zerstörung des Werkstoffes der Abgasleitungen führen würden. Eine sichere und dauerhafte Verbindung gewährleisten Befestigungsschrauben, die von ausserhalb des abgasdichten Raumes eingeschraubt werden, und die Flansche der Abgasleitungen an jeweils einer Umfangsstelle punktförmig halten.

Ausführungsbeispiele zur Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Kolbenbrennkraftmaschine mit einem abgasdichten Raum im Bereich zwischen V-förmig angeordneten Zylinderreihen;

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Querschnittsansicht im Bereich der Befestigung einer Abgasleitung am Zylinderkopf;

Fig. 3 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung mit anderer Ausbildung der Befestigungsstelle und anderer Lage der Befestigungsschraube;

Fig. 4 eine ebenfalls Fig. 2 entsprechende Darstellung mit gelenkiger Befestigung der Abgasleitung.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Querschnitt durch eine Kolbenbrennkraftmaschine 1 mit V-förmiger Anordnung der Zylinderreihen befindet sich ein abgasdichter Raum 2 im V-förmigen, durch eine Abdeckhaube 3 abgedeckten Ausschnitt des Zylinderkurbelgehäuses 4. Im abgasdichten Raum 2 befindet sich die Abgassammelleitung 5, in die über die Abgasleitungen 6, die von den Zylinderköpfen 9 abgeführten Brenngase zugeführt werden. Die Abgasleitungen 6 sind in

Flanschen 8 mittels Befestigungsschrauben 7 an jeweils einer Umfangsstelle am Zylinderkopf 9 befestigt.

Fig. 2, 3 und 4 zeigen mögliche Ausbildungen des Befestigungsbereichs einer entsprechenden Abgasleitung 6. Der zur Befestigung dienende Flansch 8 ist nach den Figuren 2 und 3 einstückig mit der Abgasleitung 6 ausgeführt. Nach Fig. 2 sind der Flansch und die Befestigungsbereiche am Motor so ausgebildet, daß die Befestigungsschrauben 7 ungefähr parallel zur axialen Erstreckungsrichtung der Abgasleitung 6 liegen. Fig. 3 zeigt dagegen eine Ausbildung, bei der die Befestigungsschrauben 7 ungefähr quer zur Rohrachse liegen. Zylinderkopf und Zylinderkurbelgehäuse sind dabei so geformt, daß die Strömungsumlenkung noch im Zylinderkopf erfolgt. Es ist dann die Möglichkeit gegeben, die Befestigungsschrauben 7 von oben und von außerhalb des abgasdichten Raums 2 einzuschrauben. Somit läßt sich der Festsitz der Schrauben vorteilhaft von außen kontrollieren.

Da jede Abgasleitung 6 an jeweils nur einer Umfangsstelle am Flansch 8 durch jeweils eine Befestigungsschraube 7 am Zylinderkopf 9 befestigt ist, können an der Einspannung keine Zwangskräfte infolge unterschiedlicher Temperaturverhältnisse an Abgasleitungen und Zylinderkopf bzw. Abdeckhaube auftreten, die das Wandmaterial festigkeitsmäßig beanspruchen. Damit die radiale Verformung der Abgasleitung nicht behindert wird, ist im Befestigungsbereich rundum ein seitlicher radialer Freiraum vorgesehen. Der Flansch 8 einer Abgasleitung 6 ist vorzugsweise als ringförmig umlaufender Bund ausgebildet, der zwischen Wandteilen des Zylinderkopfs und der Abdeckhaube bzw. der radialen Stirnfläche eines Abschirmringes 10 radial geführt ist. Durch diese radiale Führung wird verhindert, daß bei dynamischer Beanspruchung infolge Biegeschwingungen der Abgasleitungen der Einspannbereich festigkeitsmäßig beansprucht wird. Der ringförmig umlaufend ausgebildete Bund stellt also eine axial abstützbare Kante dar.

Die Durchtrittsöffnungen zwischen Zylinderkopf und abgasdichtem Raum werden mittels Dichtungen 11, die hinter einem Abschirmring 10 liegen, abgedichtet. Der Abschirmring schützt die Dichtungen 11 vor zu starker Erwärmung. Diese Dichtungen sind erforderlich, weil sich zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Zylinderköpfen ein Spalt befinden muß, wenn die Abdichtung des Brennkammeraumes gegen die Zylinderköpfe gewährleistet sein soll.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist die Abgasleitung 6 gelenkig mit einem Flansch 8 verbunden, der durch Klemmringe gebildet wird. Die Klemmringe sind aus Montagegründen zweiteilig ausgeführt und miteinander verschraubt. Durch kugelförmige Flächen an den Klemmringen und entsprechende Flächen an einem an die Abgasleitung 6 angeformten Bund ist die Abgasleitung 6 drehbeweglich gehalten. Dennoch wird die radiale Ausdehnung im Befestigungsbereich nicht behindert, da die die Abgasleitung 6

haltenden Klemmringe an jeweils nur einer einzigen Umfangsstelle — punktförmig — an der Abdeckhaube 3 zum abgasdichten Raum 2 befestigt sind. Ebenso wie für den starr mit der Abgasleitung 6 verbundenen Flansch 8 ist am Umfang der Klemmringe radialer Freiraum zur Ausdehnung vorgesehen. An einer weiteren Umfangsstelle oder auch am gesamten Umfang sind die Klemmringe in einer radialen Führung abgestützt, die radiale aber nicht axiale, orthogonal zur Stützfläche gerichtete Bewegungen erlaubt. Das andere Ende der Abgasleitung 6 kann, wie jedoch nicht dargestellt, am Außenumfang spaltfrei an den zu einem Ringwulst aufgebogenen Rändern der Öffnungen des Abgassammelrohrs anliegen. So kommt eine nahezu dichte Überleitung der Brenngase vom Zylinderkopf zum Abgassammelrohr zustande. Wegen der gelenkigen Halterung der Abgasleitungen in den Klemmringen bewirken Verschiebungen des Abgassammelrohrs infolge der Temperaturlast keine oder kaum nennenswerte Kräfte in der Halterung. Eine möglichst verlustfreie Überleitung der Brenngase ist aber erwünscht, da dann der größtmögliche Energieinhalt der Abgase zur Abgasturbine des Abgasturboladers gelangt. Im Gegensatz hierzu sind bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 und 3 gewisse Verluste hinzunehmen, da bei einer nicht gelenkigen Halterung die Abgasleitung, wie in Figur 1 dargestellt, in einem Abstand vor der Abgassammelleitung endet.

Die Befestigung der Klemmringe nach Figur 4 erfolgt mittels einer parallel zur Erstreckungsrichtung der Abgasleitung liegenden Befestigungsschraube 7. Zylinderkopf, Abgasleitung und Abdeckhaube, sind dabei so ausgeführt, daß die Befestigung der Abgasleitung an der Abdeckhaube erfolgt und nach Montage der Abdeckhaube der Schraubenkopf Zylinderkopfwandungen gegenüberliegt. Dadurch wird der Vorteil erreicht, daß die Befestigungsschrauben gegen Lösen gesichert sind.

Die Abdichtung des Durchgangs zwischen Zylinderkopf und Abgasleitung erfolgt mit einer im kühleren Bereich auf dem Außenumfang der den Flansch 8 bildenden Klemmringe liegenden Dichtung 11.

In den Ausführungsbeispielen sind die Abgasleitungen 6 als Gußteile ausgeführt. Dies hat den Vorteil, daß sich die Rohre in preisgünstiger Weise mit optimal den Strömungsverhältnissen angepaßter Form herstellen lassen. Bei angegossenem Flansch werden insbesondere festigkeitsmindernde Schweißnähte oder ähnliches vermieden.

Die in den Figuren aufgezeigten Ausführungsbeispiele zeigen eine Ausbildung der Abgasleitungen und des Befestigungsbereichs, der eine kontinuierliche knickfreie Weiterleitung des Auslaßkanals des Zylinderkopfs darstellt. Es ist jedoch auch durchaus denkbar, den Befestigungsflansch am Abgasrohr so anzuformen, daß im Anschluß an die Strömungsumleitung im Zylinderkopf eine Verengung mit anschließender Erweiterung des Rohrquerschnitts vorgesehen ist. Es wird dann

ein großer Flanschbereich gebildet, der für die Befestigung günstig ist. Auch aus strömungstechnischen Gründen kann eine Verengung im Anschluß an eine Strömungsumleitung mit anschließender Erweiterung vorteilhaft sein. Infolge der Fliehkräfte in einem gekrümmten Kanal ist der Druck des Strömungsmediums im äußeren Bereich höher als innen. Nach einer Umlenkung kann es dann durch einen plötzlichen Druckanstieg zu einer Strömungsablösung kommen, die durch die Verengung mit anschließender Erweiterung abgeschwächt wird.

Patentansprüche

1. Halterung einer Abgasleitung (6), die die Brenngase von den Austrittsöffnungen der Zylinderköpfe (9) einer Brennkraftmaschine (1) zu einer Abgassammelleitung (5) weiterleitet, wobei die Abgasleitung (6) ebenso wie die Abgassammelleitung (5) vollständig in einem abgasdichten Raum (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasleitung (6) an ihrem zylinderkopfseitigen Ende mit einem Flansch (8) verbunden ist, und der Flansch (8) an nur einer einzigen Umfangsstelle — punktförmig — an der Brennkraftmaschine befestigt ist und das andere Ende der Abgasleitung (6) frei ist.

2. Halterung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (8) an wenigstens einer zusätzlichen Umfangsstelle eine Führung besitzt, die Schwenkbewegungen des Flansches (8) verhindert, aber Bewegungen in der Erstreckungsebene des Flansches (8) zuläßt.

3. Halterung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (8) einstückig mit der Abgasleitung (6) ausgeführt ist.

4. Halterung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (8) kugelförmige Flächen besitzt, in denen ein mit der Abgasleitung verbundener Bund gelenkig gelagert ist, und daß das der Abgassammelleitung (5) zugewandte Ende der Abgasleitung (6) zwangskraftfrei auf seinem Außenumfang in der zum Übertritt der Abgase ausgesparten Öffnung der Abgassammelleitung (5) anliegt.

5. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Flansches (8) an Begrenzungswandungen von den abgasdichten Raum bildenden Wandteilen erfolgt.

6. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Flansches (8) am Zylinderkopf (9) erfolgt.

7. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Flansches (8) jeweils mittels einer von außerhalb des abgasdichten Raums (2) einschraubbaren Befestigungsschraube (4) erfolgt.

Claims

1. A mounting for an exhaust duct (6) which

conveys the combustion gases from the outlet openings of the cylinder heads (9) of an internal combustion engine to an exhaust manifold (5), wherein both the exhaust duct (6) and the exhaust manifold (5) are entirely arranged in a gas-tight chamber (2), characterised in that at its end on the cylinder head side the exhaust duct (6) is connected to a flange (8), and the flange (8) is secured to the internal combustion engine at a single peripheral location, in point-like manner, and the other end of the exhaust duct (6) is unsupported.

2. A mounting according to Claim 1, characterised in that at least one additional peripheral location the flange (8) has a guide means which prevents swinging movements of the flange (8) but allows movements in the plane of extension of the flange (8).

3. A mounting according to Claim 1 or 2, characterised in that the flange (8) is formed in one piece with the exhaust duct (6).

4. A mounting according to Claim 1 or 2, characterised in that the flange (8) has spherically annular surfaces in which a collar connected to the exhaust duct is pivotally mounted, and in that the outer periphery of the end of the exhaust duct (6) nearest the exhaust manifold (5) abuts without reactive forces in the opening of the exhaust manifold (5) provided for the passage of the exhaust gases.

5. A mounting according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the fastening of the flange (8) to the boundary walls is effected by the wall parts forming the gas-tight chamber.

6. A mounting according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the fastening of the flange (8) is effected at the cylinder head (9).

7. A mounting according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the fastening of the flange (8) is effected respectively by means of a fastening bolt (4) [sic] which can be screwed in from outside the gas-tight chamber (2).

Revendications

1. Fixation d'un conduit (6) de gaz d'échappement, qui achemine les gaz de combustion des orifices de sortie des têtes (9) de cylindre d'un moteur (1) à combustion interne vers un conduit (5) collecteur de gaz d'échappement, le conduit (6) de gaz d'échappement aussi bien que le conduit (5) collecteur de gaz d'échappement étant entièrement disposés dans un espace (2) étanche aux gaz d'échappement, fixation caractérisée en ce que le conduit (6) de gaz d'échappement est relié, à son extrémité située du côté de la tête de cylindre, à un rebord ou une bride (8), et en ce que le rebord (8) n'est fixé qu'en un seul endroit périphérique — de manière ponctuelle — au moteur à combustion interne et en ce que l'autre extrémité du conduit (6) de gaz d'échappement est libre.

2. Fixation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rebord (8) possède, en au moins

un endroit périphérique supplémentaire, un organe de guidage empêchant les mouvements d'oscillation du rebord (8) mais permettant des mouvements dans le plan dans lequel s'étend le rebord (8).

3. Fixation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le rebord (8) est réalisé d'une seule pièce avec le conduit (6) de gaz d'échappement.

4. Fixation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le rebord (8) possède des surfaces en forme d'anneaux sphériques sur lesquelles est monté, de manière articulée, un collet relié au conduit de gaz d'échappement et en ce que l'extrémité du conduit (6) de gaz d'échappement, située du côté du conduit (5) collecteur de gaz d'échappement, s'appuie sans force de liai-

son, par sa périphérie externe, sur l'orifice ménagé dans le conduit (5) collecteur de gaz d'échappement pour permettre le passage des gaz d'échappement.

5 5. Fixation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la fixation du rebord (8) est réalisée sur les parois de délimitation des parties de paroi formant l'espace étanche aux gaz d'échappement.

10 6. Fixation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la fixation du rebord (8) a lieu sur la tête (9) de cylindre.

15 7. Fixation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la fixation du rebord (8) est réalisée à chaque fois à l'aide d'une vis (7) de fixation, vissée de l'extérieur de l'espace (2) étanche aux gaz d'échappement.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

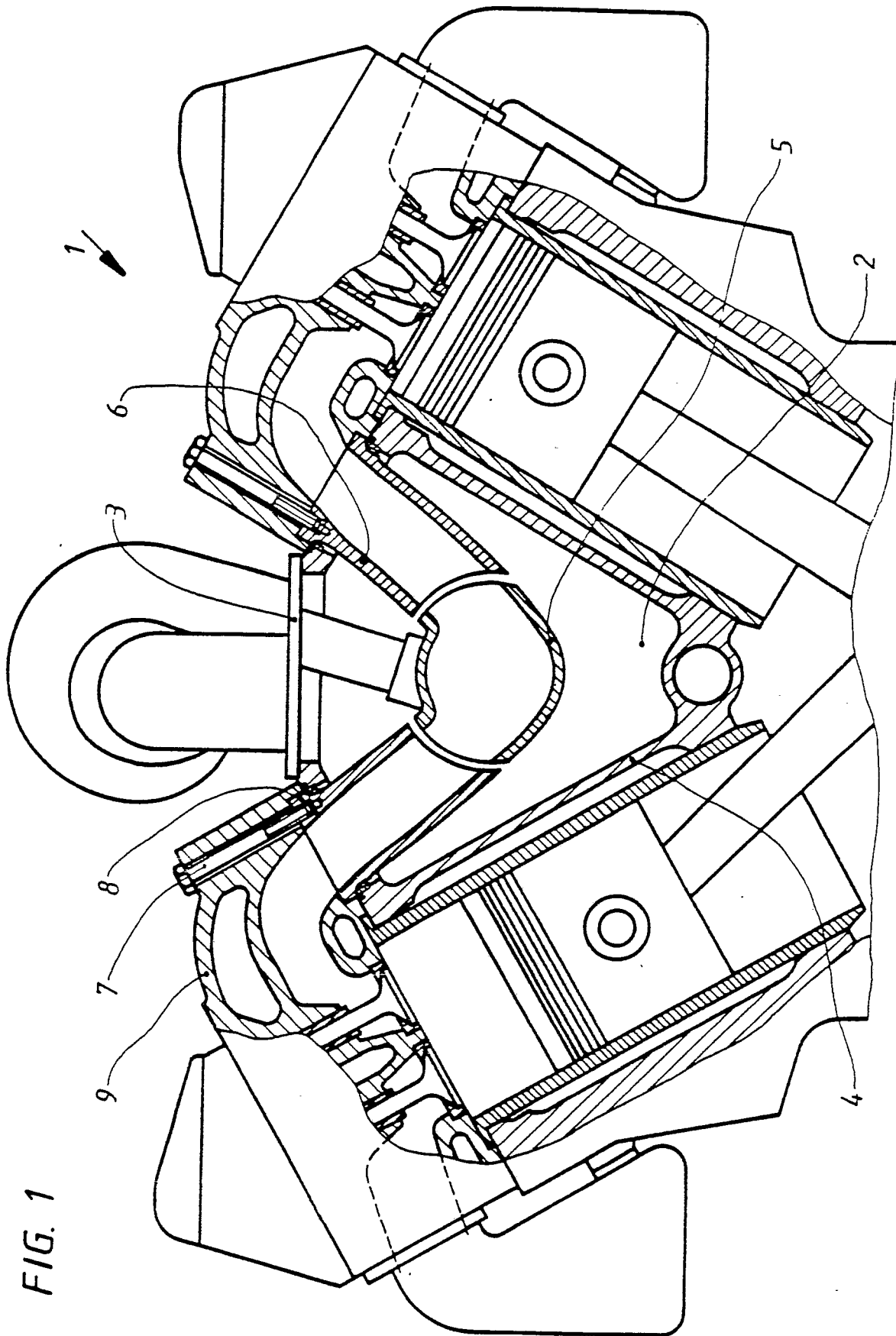


FIG. 1

FIG. 2

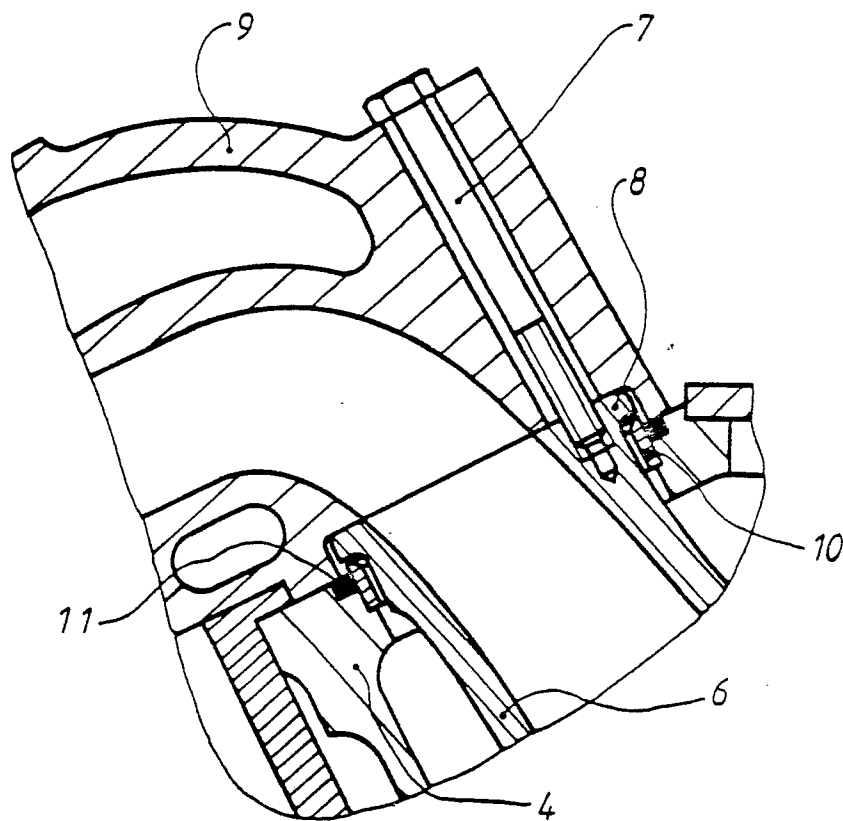


FIG. 3

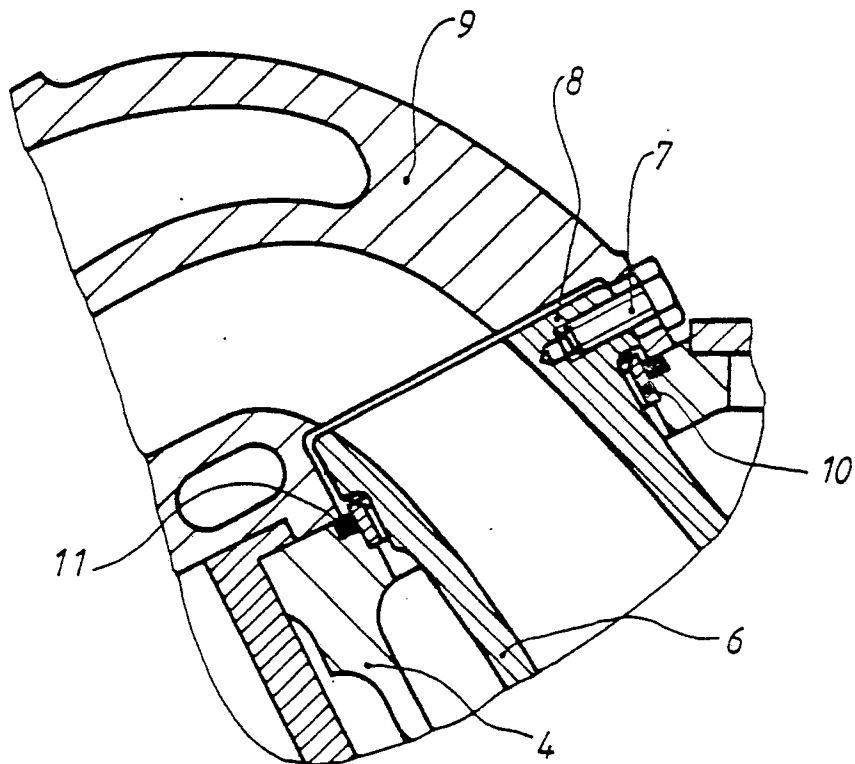


FIG. 4

