



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
F02F 1/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05018633.7**

(22) Anmeldetag: **26.08.2005**

(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: **DEUTZ Aktiengesellschaft
51063 Köln (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bauer, Lothar
51109 Köln (DE)**
• **Feuser, Wilhelm
53332 Bornheim (DE)**

(30) Priorität: **31.08.2004 DE 102004041958**

(54) **Hubkolbenbrennkraftmaschine mit 2- oder 4-Ventilzylinderkopf**

(57) Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse, insbesondere Zylinderkurbelgehäuse (1), in dem zumindest ein Kolben, ein Pleuel und eine Pleuelwelle eingebaut sind, mit einem Zylinderkopf (5 oder 12), der unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung (7) mit dem Zylinderkurbelgehäuse (1) verschraubt und mittels Öl- und/oder Kühlflüssigkeitskanälen, die die Zylinderkopfdichtungen (7) durchdringen, mit diesem verbunden ist, wobei im Zylinderkopf (5 oder 12) zumindest

ein Einlasskanal mit Einlassventil pro Zylinder, ein Auslasskanal mit Auslassventil pro Zylinder und ein Kraftstoffeinspritzventil (4) pro Zylinder vorgesehen sind und wobei mit dem gleichen Zylinderkurbelgehäuse (1) wahlweise ein Zylinderkopf mit zwei (5) oder vier Ventilen (12) pro Zylinder verschraubbar ist, wobei für beide Zylinderköpfe (5 und 12) die gleiche Zylinderkopfdichtung (7) mit gleichen Durchbrüchen für die Kanäle und gleiche Öffnungen für Zylinderkopfschrauben (6) verwendbar ist.

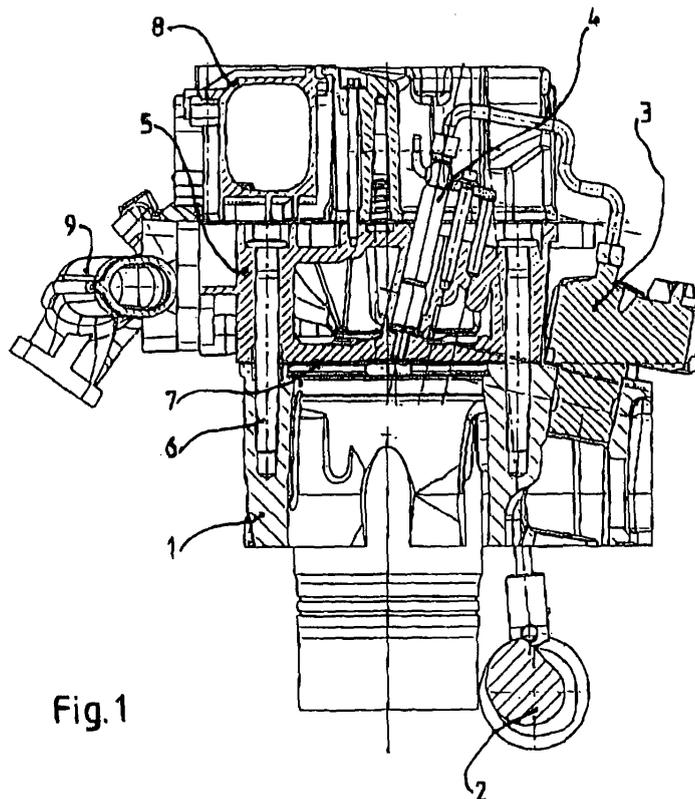


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse, insbesondere Zylinderkurbelgehäuse, in dem zumindest ein Kolben, ein Pleuel und eine Kurbelwelle eingebaut sind, mit einem Zylinderkopf, der unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung mit dem Zylinderkurbelgehäuse verschraubt und mittels Öl- und/oder Kühlflüssigkeitskanälen, die die Zylinderkopfdichtung durchdringen, mit diesem verbunden ist, wobei im Zylinderkopf zumindest ein Einlasskanal mit Einlassventil pro Zylinder, ein Auslasskanal mit Auslassventil pro Zylinder und ein Kraftstoffeinspritzventil pro Zylinder vorgesehen sind.

[0002] Eine derartige Brennkraftmaschine ist bekannt, z. B. Motor Typ 1012 der DEUTZ AG. Es handelt sich dabei um eine Dieselmotorkraftmaschine mit direkter Kraftstoffeinspritzung und vorzugsweise mit Abgasurboaufladung.

[0003] Es besteht das Bedürfnis, insbesondere dann, wenn eine große Variationsbreite verlangt wird und die Brennkraftmaschine sowohl für Industrieanwendung als auch für Kraftfahrzeuganwendung benutzt werden soll, die Brennkraftmaschine zu modifizieren und trotzdem möglichst viele Gleichteile zu benutzen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsbildende Hubkolbenbrennkraftmaschine so zu modifizieren, dass sie sowohl segmentspezifisch als auch emissionspezifisch (Industrieanwendung / Nutzfahrzeuganwendung) ausgeführt werden kann und wobei trotzdem möglichst viele Gleichteile zur Anwendung kommen, wobei geringe Montageunterschiede und geringe Unterschiede in der Entwicklung bestehen sollen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass mit dem gleichen Zylinderkurbelgehäuse wahlweise ein Zylinderkopf mit zwei oder vier Ventilen pro Zylinder verschraubbar ist, wobei für beide Zylinderköpfe die gleiche Zylinderkopfdichtung mit gleichen Durchbrüchen für die Kanäle und gleiche Öffnungen für Zylinderkopfschrauben verwendbar ist.

[0006] Durch das Aufsetzen von 2- oder 4-Ventil-Zylinderkopfsystemen auf den gleichen Rumpfeinheitmotor entsteht der jeweils benötigte Motor in der gewünschten Leistungs- und Emissionsstufe, z. B. EPA 3... oder Euro IV/V... . Dadurch ergeben sich große Einkaufsvorteile. Die internen / externen Investitionen (Modelle, Werkzeuge) können durch Bauteilstückzahlensammenfassung gering gehalten werden. Es entstehen Einsparungen in den Entwicklungsaufwendungen. Es wird nur eine Montagelinie für Industrie- und Nutzfahrzeugvarianten benötigt.

[0007] Es ist zwar bekannt, DE 197 34 007 A1, eine Hubraumvariation dadurch zu realisieren, dass der gleiche Zylinderkopf für Brennkraftmaschinen mit verschiedenen Zylinderbohrungen Verwendung findet. Dabei handelt es sich jedoch um eine Variation mit geringem Umfang, so dass keine Anregungen für die vorliegende Erfindung diesem Dokument zu entnehmen sind.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass im Zylinderkurbelgehäuse eine von der Kurbelwelle angetriebene Nockenwelle gelagert ist, die über Nocken und Stößel die Gaswechselventile im Zylinderkopf betätigt und über Einspritznocken zumindest eine Einzeleinspritzpumpe antreibt, die einzeln mit dem Kraftstoffeinspritzventil in Wirkverbindung steht oder mit einem Kraftstoffspeicher verbunden ist, der das als Injektor ausgebildete Kraftstoffeinspritzventil speist und dass bei beiden Zylinderkopfversionen gleiche Anschlüsse für das/die Kraftstoffeinspritzventile vorgesehen sind und gleichermaßen Kraftstoffeinspritzventile und Injektoren verwendbar sind.

[0009] Im Anschluss an die Nockenwelle ist bis etwa zum oberen Ende des Zylinderkurbelgehäuses reichend ein einstückig angegossenes Einspritzpumpengehäuse vorgesehen. In diesem Fall weist das Kurbelgehäuse wesentliche Teile des Einspritzsystems auf, wobei die Nockenwelle vorzugsweise mittels eines einzigen Zahnengriffes von der Kurbelwelle angetrieben wird und die Einzeleinspritzpumpen in dem seitlichen Gehäuse des Zylinderkurbelgehäuses angeordnet und in entsprechenden Bohrungen eingesetzt sind. Es kann sich dabei um eine mehrzylindrige Hubkolbenbrennkraftmaschine mit mehreren Einzeleinspritzpumpen handeln, die auch mittels Magnetventilen angesteuert werden können, so dass sich daran anschließend pro Zylinder ein einzelnes Kraftstoffeinspritzventil anschließt. Dieses System kann dann gleichermaßen für einen 2- oder 4-Ventilzylinderkopf Verwendung finden. Es ist aber auch möglich, bei einer mehrzylindrigen Hubkolbenbrennkraftmaschine zum Beispiel zwei Einzeleinspritzpumpen im Zylinderkurbelgehäuse anzuordnen, wobei diese dann einen Kraftstoffdruckspeicher mit Kraftstoff versorgen, der die als Injektoren ausgebildeten Kraftstoff einspritzventile speist. Auch dieses System kann gleichermaßen für einen 2- oder 4-Ventilzylinderkopf zur Anwendung kommen, wobei natürlich einspritzspezifische Unterschiede zwischen dem 2- und 4-ventiligen Zylinderkopf zu berücksichtigen sind, z. B., dass bei dem 4-Ventilzylinderkopf das Einspritzventil oder der Injektor zentral zwischen den Gaswechselventilen angeordnet ist.

[0010] Die bei der Benutzung von zwei Einzeleinspritzpumpen freien Bohrungen für die übrigen Einspritzpumpen können mittels Adapterstücken verschlossen werden, wobei diese zur Befestigung des Kraftstoffdruckspeichers mitbenutzt werden können.

[0011] Wird ein Druckspeichersystem mit einer zentralen Einspritzpumpe benutzt, die vom Rädertrieb der Brennkraftmaschine aus angetrieben wird, so können alle für Einzeleinspritzpumpen vorgesehenen Bohrungen mit Adapterstücken verschlossen werden und zumindest teilweise zur Befestigung des Kraftstoffdruckspeichers dienen.

[0012] Um die Montage der unterschiedlichen Motoren zu vereinfachen, wird vorgeschlagen, dass bei beiden Zylinderkopfversionen die gleichen Zylinderkopfschrauben zur Anwendung kommen, so dass auch die gleichen

Werkzeuge eingesetzt werden können.

[0013] In vorteilhafter Weise werden im Zylinderkurbelgehäuse die gleiche Nockenwelle mit gleichen Gaswechsel- und Einspritznocken je nach verwendetem Einspritzsystem und die gleichen Einbaumaße für die Einzeleinspritzpumpen im Zylinderkurbelgehäuse für beide Zylinderkopfversionen benutzt. Dadurch ergeben sich im Nockenwellenbereich und der Lagerung der Einspritzpumpen keine Unterschiede zwischen den beiden Zylinderkopfversionen, lediglich zwischen den beiden Einspritzversionen, die aber unabhängig von den Zylinderkopfversionen sind.

[0014] Weiterhin soll die im oder am Zylinderkurbelgehäuse verbaute Ölpumpe, die Kühlflüssigkeitspumpe, das Ölfilter-/Ölkühlermodul, der Flüssigkeitspumpen- und Generatorantrieb sowie Lüfterantriebe und das Frontmodul des Motors für beide Zylinderkopfversionen unverändert gleich sein, so dass auch dort unabhängig von der Zylinderkopfversion gleiche Ein- und Anbauten zur Anwendung kommen. Das Gleiche soll für die Nebenabtriebe am Zylinderkurbelgehäuse gelten, so dass die für die Industrieanwendung und die Nutzfahrzeuganwendung erforderlichen Nebenabtriebe gleichermaßen zur Verfügung stehen.

[0015] Damit ein einheitliches Zylinderkurbelgehäuse mit den an- und eingebauten Teilen unabhängig von der Zylinderkopfversion benutzt werden kann, wird vorgeschlagen, dass das Zylinderkurbelgehäuse, das Triebwerk mit Kurbelwelle, Pleuel und Kolben sowie die sonstigen An- und Einbauten so ausgelegt sind, dass sie den Anforderungen bezüglich Leistung und Drehmoment der Motorversion entsprechen, die am höchsten ausgelastet ist. Da dies normalerweise die 4-Zylinder-Version des Motors ist, sollen das Zylinderkurbelgehäuse und dessen Teile für diese Version ausgelegt sein.

[0016] Beide Zylinderkopfversionen sollen für die Gaswechselauslegung gleich ausgestaltet sein. So sollen beide Versionen der Zylinderköpfe gleichermaßen entweder als Querstromzylinderköpfe oder vorzugsweise als U-flow-Köpfe mit Ein- und Auslasskanalmündungen auf derselben Zylinderkopfseite ausgebildet sein, wobei diese Mündungen auf der den Einspritzpumpen gegenüberliegenden Seite der Hubkolbenbrennkraftmaschine angeordnet sind. Dadurch können auch gleiche Ein- und Auslassammelleitungen Verwendung finden.

[0017] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem 2-Ventilzylinderkopf und einer Einspritzpumpe, die mit einem Kraftstoffeinspritzventil verbunden ist,

Fig. 2 eine Teildraufsicht auf eine Hubkolbenbrennkraftmaschine gemäß Fig. 1 mit zwei Einspritzpumpen und zwei Einspritzventilen,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch eine Hubkolbenbrennkraftmaschine ähnliche Fig. 1, bei der jedoch ein Injektor als Kraftstoffeinspritzventil und ein Kraftstoffspeicher angebaut sind,

Fig. 4 eine Teildraufsicht auf die Hubkolbenbrennkraftmaschine gemäß Fig. 3 und ähnlich Fig. 2,

Fig. 5 eine Teildraufsicht auf einen Zylinderkopf in 4-Ventil-Technik mit Kraftstoffeinspritzventil,

Fig. 6 eine entsprechende Draufsicht entsprechend Fig. 5 in 4-Ventil-Technik, bei der jedoch ein Injektor eingebaut ist und

Fig. 7 einen Schnitt durch einen Zylinderkopf in 4-Ventil-Technik.

[0018] In den Figuren 1 - 7 ist, soweit im Einzelnen dargestellt, mit 1 ein Zylinderkurbelgehäuse bezeichnet, in dem, nicht dargestellt, eine Kurbelwelle gelagert ist, die mittels Pleuel Kolben in dem Zylinderkurbelgehäuse auf- und abwärts bewegt. Von der Kurbelwelle aus wird eine mit 2 bezeichnete Nockenwelle, vorzugsweise über einen einzigen Zahnangriff, angetrieben. Das Zylinderkurbelgehäuse 1 hat oberhalb der Nockenwelle 2 eine Erweiterung für einsetzbare Einzeleinspritzpumpen 3, die an dem Zylinderkurbelgehäuse befestigt sind. Sie stehen über eine Leitung mit einem mit 4 bezeichneten Kraftstoffeinspritzventil in Wirkverbindung, das in einem mit 5 bezeichneten Zylinderkopf eingebaut ist, der als 2-Ventilzylinderkopf ausgebildet ist. Der 2-Ventilzylinderkopf 5 ist über Zylinderkopfschrauben 6 unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung 7 mit dem Zylinderkurbelgehäuse 1 verspannt. Die nicht dargestellten Ein- und Auslasskanäle im 2-Ventilzylinderkopf 5, die von ebenfalls nicht sichtbaren Gaswechselventilen beherrscht sind, führen auf die den Einzeleinspritzpumpen 3 gegenüberliegende Seite des Zylinderkopfes und sind mit einer Einlassammelleitung 8 und einer Auslassammelleitung 9 verbunden.

[0019] Die Figuren 3 und 4 unterscheiden sich von den Figuren 1 und 2 dadurch, dass in dem in Fig. 3 dargestellten Schnitt der Hubkolbenbrennkraftmaschine keine Einzeleinspritzpumpe eingebaut ist. Da ein mit 10 bezeichneter Kraftstoffspeicher vorgesehen ist, benötigt nicht jeder Zylinder eine Einzeleinspritzpumpe sondern eine geringere Anzahl, da diese nicht taktend zu der Einspritzung arbeiten müssen. Sie sind versetzt zu dem Schnitt in Fig. 3 angeordnet und versorgen den Kraftstoffspeicher 10 mit Kraftstoff. An den Kraftstoffspeicher 10 sind als Injektoren 11 ausgebildete Kraftstoffeinspritzventile eingebaut, die mit einer elektronischen Steuereinrichtung, nicht dargestellt, verbunden sind.

[0020] In den Figuren 5, 6 und 7 sind Abschnitte und ein Schnitt durch einen 4-Ventilzylinderkopf dargestellt, der mit 12 bezeichnet ist. Die Figuren 5 und 6 unterscheiden sich dadurch voneinander, dass in Fig. 5 ein mit 4

bezeichnetes Kraftstoffeinspritzventil eingebaut ist, während in Fig. 6 ein Injektor 11 vorgesehen ist. Die mit 6 bezeichneten Zylinderkopfschrauben sind identisch mit denen in den Figuren 1 - 4 dargestellten Schrauben ausgebildet. Auch das Lochbild der Schrauben und die in den Figuren 5 — 7 nicht dargestellte Zylinderkopfdichtung 7 ist identisch ausgebildet, so dass auf dem Zylinderkurbelgehäuse 1 je nach Anforderung ein 2-Ventil- oder 4-Ventilzylinderkopf aufgesetzt und befestigt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0021]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Zylinderkurbelgehäuse |
| 2 | Nockenwelle |
| 3 | Einzeleinspritzpumpen |
| 4 | Kraftstoffeinspritzventile |
| 5 | 2-Ventilzylinderkopf |
| 6 | Zylinderkopfschrauben |
| 7 | Zylinderkopfdichtung |
| 8 | Einlasssammlleitung |
| 9 | Auslasssammlleitung |
| 10 | Kraftstoff speicher |
| 11 | Injektoren |
| 12 | 4-Ventilzyünderkopf |
| 13 | Gaswechselventile |

Patentansprüche

1. Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse, insbesondere Zylinderkurbelgehäuse (1), in dem zumindest ein Kolben, ein Pleuel und eine Kurbelwelle eingebaut sind, mit einem Zylinderkopf (5 oder 12), der unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung (7) mit dem Zylinderkurbelgehäuse (1) verschraubt und mittels Öl- und/oder Kühlflüssigkeitskanälen, die die Zylinderkopfdichtung (7) durchdringen, mit diesem verbunden ist, wobei im Zylinderkopf (5 oder 12) zumindest ein Einlasskanal mit Einlassventil pro Zylinder, ein Auslasskanal mit Auslassventil pro Zylinder und ein Kraftstoffeinspritzventil (4) pro Zylinder vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem gleichen Zylinderkurbelgehäuse (1) wahlweise ein Zylinderkopf mit zwei (5) oder vier Ventilen (12) pro Zylinder verschraubbar ist, wobei für beide Zylinderköpfe (5 und 12) die gleiche Zylinderkopfdichtung (7) mit gleichen Durchbrüchen für die Kanäle und gleichen Öffnungen für Zylinderkopfschrauben (6) verwendbar ist.
2. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zylinderkurbelgehäuse (1) eine von der Kurbelwelle angetriebene Nockenwelle (2) gelagert ist, die über Nocken und

Stößel die Gaswechselventile (13) im Zylinderkopf (5 oder 12) betätigt und über Einspritznocken zumindest eine Einzeleinspritzpumpe (3) antreibt, die einzeln mit dem Kraftstoffeinspritzventil (4) in Wirkverbindung steht oder mit einem Kraftstoffspeicher (10) verbunden ist, der das als Injektor (11) ausgebildete Kraftstoffeinspritzventil speist und dass bei beiden Zylinderkopfversionen gleiche Anschlüsse für das/die Kraftstoffeinspritzventile vorgesehen sind und gleichermaßen Kraftstoffeinspritzventile (4) und Injektoren (11) verwendbar sind.

3. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleichen Zylinderkopfschrauben (6) für beide Zylinderkopfversionen verwendbar sind.
4. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleiche Nockenwelle (2) mit Gaswechsel- und Einspritznocken je nach verwendetem Einspritzsystem und die gleichen Einbaumaße für die Einzeleinspritzpumpen (3) für beide Zylinderkopfversionen vorgesehen sind.
5. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oder am Zylinderkurbelgehäuse (1) eine Ölpumpe, eine Kühlflüssigkeitspumpe, ein Ölfilter-/Ölkühlermodul, ein Flüssigkeitspumpen- und Generatorantrieb angebaut sind und dass diese Ein- und Anbauten für beide Zylinderkopfversionen gleich sind.
6. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Zylinderkurbelgehäuse (1) Nebenabtriebe vorgesehen sind und dass diese bei beiden Zylinderkopfversionen gleich sind.
7. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1, 4 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zylinderkurbelgehäuse (1), das Triebwerk mit Kurbelwelle, Pleuel und Kolben, die Nockenwelle (2) mit Nocken, die Ein- und Anbauten und die Nebenabtriebe so ausgelegt sind, dass sie der Hubkolbenbrennkraftmaschine mit dem Zylinderkopf für die höchste Leistung und/oder das höchste Drehmoment genügen.
8. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Zylinderkopfversionen als sogenannte U-flow-Köpfe mit Ein- und Auslasskanalanschlüssen auf derselben Zylinderkopfseite ausgelegt sind und dass diese An-

schlüsse auf der den Einspritzpumpen gegenüberliegenden Seite der Hubkolbenbrennkraftmaschine angeordnet sind.

9. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Zylinderkopfversionen die gleichen Ein- (8) und Auslassammelleitungen (9) verwendbar sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.2

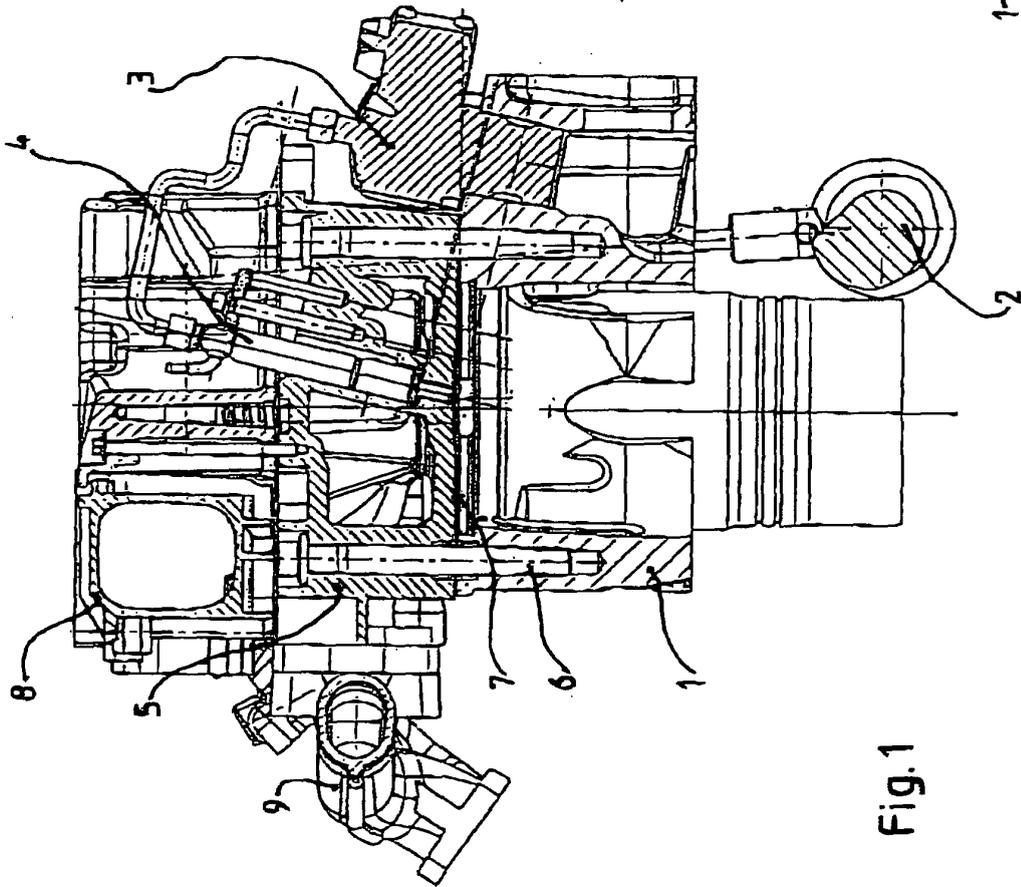
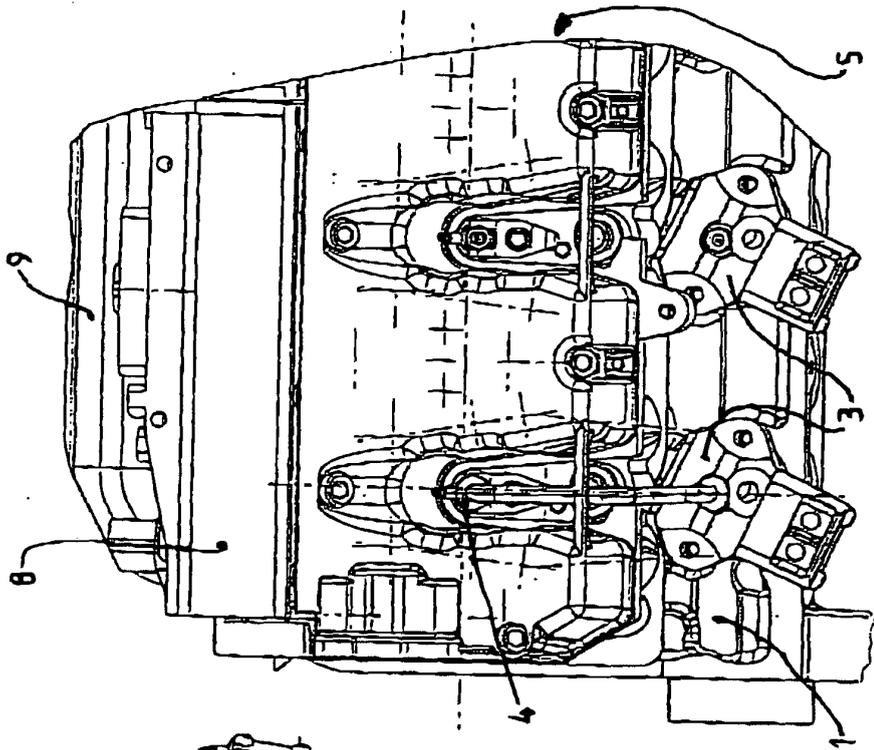


Fig.1

Fig.4

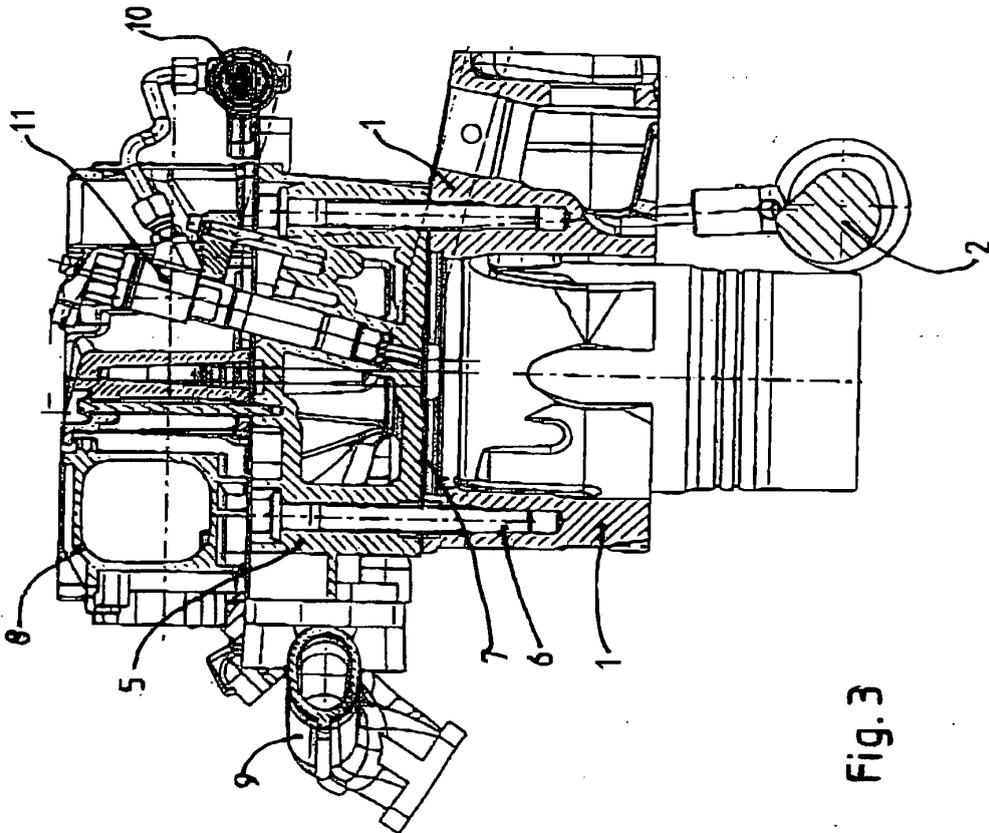
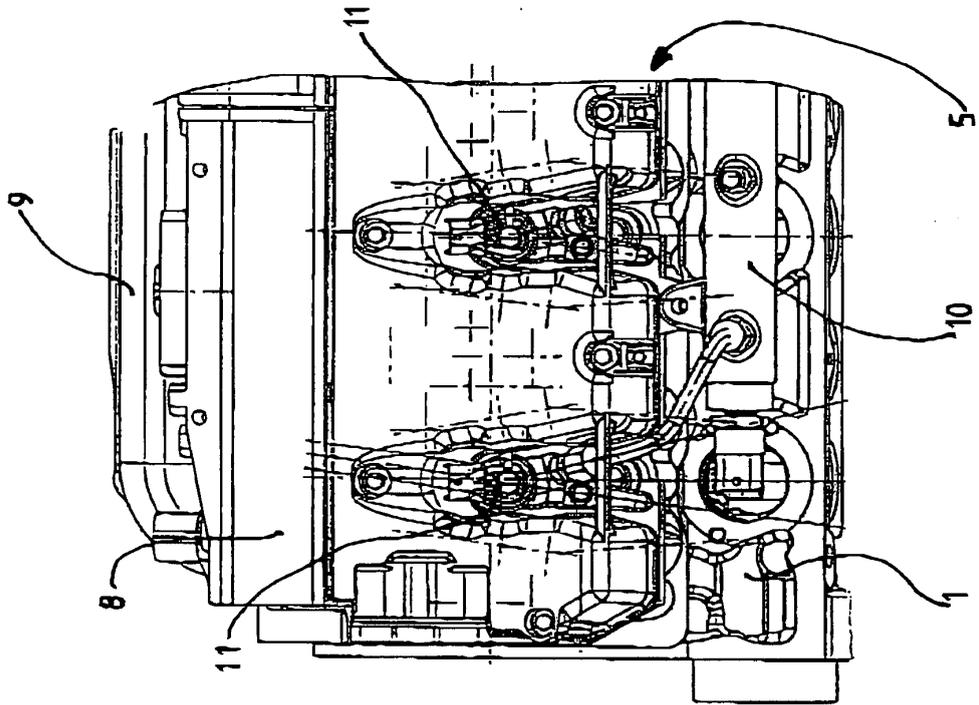


Fig.3

Fig. 6

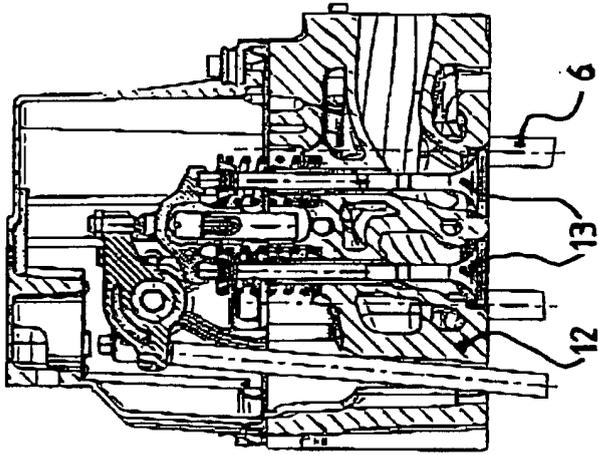
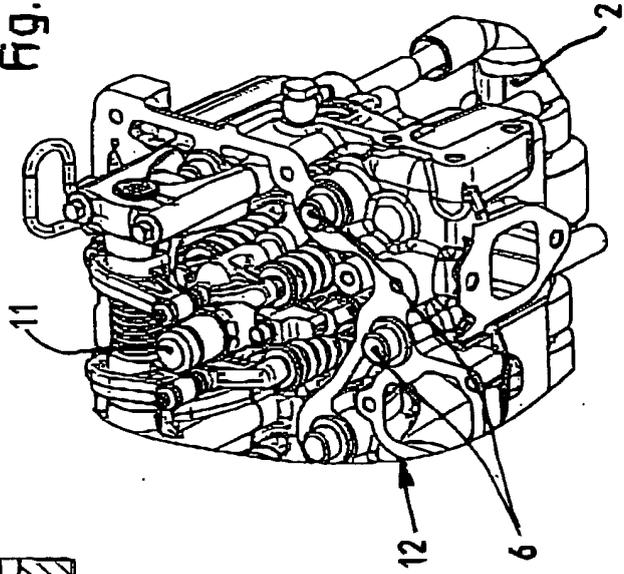


Fig. 7

Fig. 5

