



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 009 B**

PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: A 608/97
(22) Anmeldetag: 09.04.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002
(45) Ausgabetag: 27.01.2003

(51) Int. Cl.⁷: **F02F 1/42**

(56) Entgegenhaltungen:
DE 1140402B US 4369627A US 5429086A

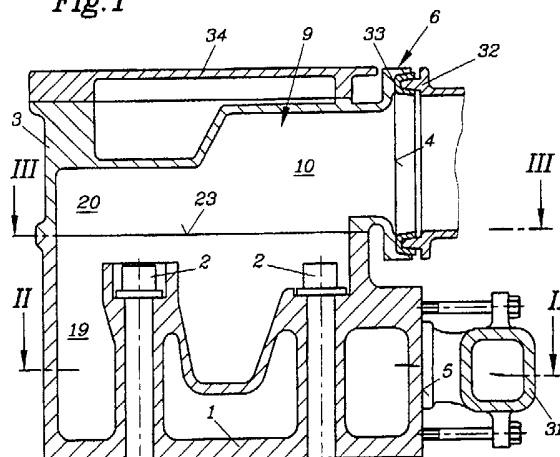
(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).
(72) Erfinder:
BREITENBERGER MANFRED ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) MEHRZYLINDER-VIERTAKT-BRENNKRAFTMASCHINE

AT 410 009 B

(57) Bei einer Mehrzylinder-Viertakt-Brennkraftmaschine, die einen Zylinderkopf (1) mit einer Einlaßkanal- und einer Auslaßkanalanordnung für zwei Einlaß- (15, 16, 17, 18) und zwei Auslaßventile (26, 27) pro Zylinder aufweist, wobei die Einlaßventile (15, 16, 17, 18) einerseits und der Auslaßventile (26, 27) andererseits auf jeweils gegenüberliegenden Motorlängsseiten - bezogen zur Kurbelwellenachse - angeordnet sind, ist pro Zylinder (7, 8) ein Drallkanal (11, 12) und ein Füllkanal (13, 14) zu den Einlaßventilen (15, 16, 17, 18) vorgesehen ist. Zur Erleichterung der Einstellung des Ventiltriebes der Gaswechselventile ist vorgesehen, daß die Auslaßkanäle (29, 30) direkt in einer Flanschfläche (5) auf einer Motorlängsseite (6) münden, daß die Einlaßkanäle (6) Teilkanäle (11, 12, 13, 14) und einen Hauptkanal (10) aufweisen, wobei der Hauptkanal (10) auf einer Brennkraftmaschinenlängsseite mündet und die Teilkanäle (11, 12, 13, 14) von dem Hauptkanal (19) ausgehend zu den Einlaßventilen (15, 16, 17, 18) benachbarter Zylinder (7, 8) geführt sind.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Mehrzylinder-Viertakt-Brennkraftmaschine, die einen Zylinderkopf mit einer Einlasskanal- und einer Auslasskanalanordnung für zwei Einlass- und zwei Auslassventile pro Zylinder aufweist, wobei die Einlassventile einerseits und die Auslassventile andererseits auf jeweils gegenüberliegenden Motorlängsseiten - bezogen zur Kurbelwellenachse - angeordnet sind, und wobei die Auslasskanäle direkt in eine Flanschfläche auf einer Motorlängsseite münden und Einlasskanäle, die jeweils zu den zu einer Normalebene auf die Kurbelwellenachse zwischen zwei benachbarten Zylindern nächstliegenden Einlassventilen der benachbarten Zylinder führen, Teilkanäle und einen Hauptkanal aufweisen, wobei der Hauptkanal auf einer Motorlängsseite mündet und die Teilkanäle von dem Hauptkanal ausgehend zu den Einlassventilen benachbarter Zylinder geführt sind, wobei pro Zylinder ein Teilkanal als Draillkanal und ein Teilkanal als Füllkanal ausgebildet ist.

Bei Brennkraftmaschinen der eingangs genannten Art ist ein möglichst in Ventilachsrichtung erfolgender Verlauf der Einlasskanäle oft vorteilhaft für eine optimale Ausnützung des bei Vierventilern beschränkten konstruktiven Freiraumes, wobei gleichzeitig eine für die Verbrennung günstige Einlassströmung in den Brennraum erreicht werden kann.

Die DE 1 140 402 B offenbart einen Zylinderkopf mit zwei Auslassventilen und zwei Einlassventilen pro Zylinder. Zu den Auslassventilen führt ein gemeinsamer Auslasskanal, der direkt von einer seitlichen Flanschfläche ausgeht. Zu den zu einer Normalebene auf die Kurbelwellenachse zwischen zwei benachbarten Zylindern nächstliegenden Einlassventilen führt jeweils ein von einem gemeinsamen Hauptkanal ausgehender Teilkanal, der sich in einer mit dem Zylinderkopfdeckel einstückig ausgebildeten Verbindungsleitung zur Längsseite des Zylinders fortsetzt. Die von der Normalebene entfernter angeordneten Einlassventile weisen separate Einlasskanäle auf, die direkt von einer seitlichen Einlassflanschfläche ausgehen. Die Einströmung in den Zylinder durch die Einlassventile erfolgt jeweils in tangentialer Richtung. Da die Verbindungsleitung einstückig mit dem Zylinderkopfdeckel ausgebildet ist, ergibt sich der Nachteil, dass bei Servicearbeiten im Bereich des Zylinderkopfes, beispielsweise bei der manuellen Nachstellung des Ventilspiels, die Einlasskanalzuführungen freigelegt werden müssen und dabei die Gefahr der Verschmutzung der Einlassströmungswege besteht. Dieser Nachteil kann bei kleineren Brennkraftmaschinen, beispielsweise für PKWs, durch den Einsatz von selbsttätigen Ventilspielausgleichen vermieden werden. Bei größeren Brennkraftmaschinen, beispielsweise für Nutzfahrzeuge, ist dies allerdings nicht möglich.

Bei der DE 1 140 402 B ergibt sich zudem der Nachteil, dass einerseits relativ viel Bauraum erforderlich ist und sich andererseits der Herstellungs- und Montageaufwand erhöht, da ein separater Einlasskanal pro Zylinder von einer der Auslassseite gegenüberliegenden Einlassflanschfläche des Zylinderkopfes ausgeht.

Die US 4,369,627 A zeigt eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf mit zwei Einlass- und zwei Auslassventilen sowie einem am Zylinderkopf befestigten Kipphebelgehäuse. Die Einlasskanäle für jeweils zwei benachbarte Zylinder gehen von einer gemeinsamen Kammer aus. Auch die US 3,418,984 A zeigt eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlass- und zwei Auslassventilen pro Zylinder, wobei jeweils zwei Einlassventile von benachbarten Zylindern von einer gemeinsamen Kammer ausgehen. Die Kammer kann allerdings nur mit erheblichem gusstechnischen Aufwand hergestellt werden.

Aus der US 5,429,086 A ist eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art bekannt. Dabei geht jeweils ein Einlasskanal zweier benachbarten Zylinder von einem gemeinsamen Hauptkanal aus. Im Bereich der Enden des Zylinderkopfes ist ein einzelner separater Einlasskanal erforderlich. Auch hier ist eine erhebliche Anzahl an Gusskernen zur Herstellung der Einlasskanäle erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine der genannten Art eine möglichst einfach herzustellende, einlassströmungsoptimale Gaswechselkanalanordnung vorzuschlagen, die möglichst wenig Platz benötigt und den Wartungsaufwand verringert.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass auch zu den anderen, von der Normalebene entfernter angeordneten Einlassventilen der benachbarten Zylinder vom Hauptkanal ausgehende Teilkanäle führen. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Hauptkanal und die Auslasskanäle in Flanschflächen einer Motorlängsseite münden. In dieser Ausgestaltung ist der Zylinderkopf von der

Ausbildung her ein Gleichstromkopf, von der Funktion her aber ein Querstromkopf. Der auf der gegenüberliegenden Motorlängsseite zur Verfügung stehende Freiraum kann beispielsweise zur Unterbringung von Zusatzaggregaten verwendet werden. Der dadurch gewonnene konstruktive Freiraum im Zylinderkopf kann dabei bestens bei gleichzeitig gutem Einlassströmungsverhalten ausgenutzt werden. Zur Durchführung von Wartungsarbeiten am Ventiltrieb müssen die Einlassströmungswege nicht mehr freigelegt werden, sodass bei diesen Arbeiten keine Verschmutzungs- oder Beschädigungsgefahr der Einlasskanäle besteht. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Teilkanäle in den Zylinderkopf eingelassen sind und der Hauptkanal im wesentlichen in ein am Zylinderkopf befestigtes Kipphebelgehäuse eingelassen ist. Die konstruktive Gestaltung der Einlasskanäle und deren Verlauf einerseits im Kipphebelgehäuse und andererseits im Zylinderkopf kommt den gusstechnischen Anforderungen bei der Herstellung entgegen.

Weiters ist es für die Fertigung und Montage vorteilhaft, wenn die durch das Kipphebelgehäuse gebildete Einlassflanschfläche und die durch den Zylinderkopf gebildete Auslassflanschfläche etwa parallel zur Motorlängsebene ausgebildet sind.

Die Einlassflanschfläche liegt dabei oberhalb, die Auslassflanschfläche unterhalb der Trennebene zwischen Zylinderkopf und Kipphebelgehäuse.

Eine strömungsgünstige und platzsparende Form der Einlasskanäle lässt sich weiters dadurch erreichen, dass die Teilkanäle zu den Ventilen eines ersten Zylinders und die Teilkanäle zu den Ventilen eines zweiten Zylinder jeweils symmetrisch zueinander ausgebildet sind und dass der Hauptkanal im wesentlichen quer zu den Mündungen der Teilkanäle und quer zu der Motorlängsachse im Bereich zwischen zwei Zylindern angeordnet ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Hauptkanäle etwa normal zur Motorlängsebene ausgebildet sind. Die Hauptkanäle im Kurbelgehäuse verlaufen dabei im wesentlichen quer zur Motorlängsebene, die Teilkanäle im Zylinderkopf dagegen im wesentlichen in Richtung der Ventilachsen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Teilkanäle von einem im Bereich der Trennebene zwischen Zylinderkopf und Kipphebelgehäuse angeordneten Sammelraum des Hauptkanals ausgehen.

Das Kipphebelgehäuse ist vorzugsweise als Druckgussteil ausgeführt.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Zylinderkopf samt Kipphebelgehäuse gemäß der Erfindung im Querschnitt nach der Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Zylinderkopf gemäß der Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 eine Draufsicht auf den Zylinderkopf gemäß der Linie III-III in Fig. 1, und Fig. 4 einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3.

Der Zylinderkopf 1, der durch Zylinderkopfschrauben 2 am nicht weiter dargestellten Zylinderblock befestigt ist, sowie das am Zylinderkopf 1 angeschraubte Kipphebelgehäuse 3 sind so gestaltet, dass sich die Einlassflanschfläche 4 und die Auslassflanschfläche 5 auf der selben Motorlängsseite 6 befinden. Für jeweils zwei benachbarte Zylinder 7, 8 besteht der Einlasskanal 9 jeweils aus einem zum Teil vom Kipphebelgehäuse 3 gebildeten Hauptkanal 10 und vier Teilkanälen 11, 12, 13, 14, welche jeweils zu einem Einlassventil 15, 16, 17, 18 der beiden Zylinder 7, 8 führen. Pro Zylinder 7, 8 ist jeweils ein Teilkanal 11, 12 als Drallkanal, und ein Teilkanal 13, 14 als Füllkanal ausgebildet.

Die Füllkanäle 13, 14 gehen von einem gemeinsamen Querschnittsbereich 19 eines durch den Hauptkanal 10 gebildeten Sammelraumes 20 aus. Die Einlasskanäle 9 zweier benachbarter Zylinder 7, 8 sind jeweils symmetrisch zu einer Normalebene 22 auf die Kurbelwellenachse 24 zwischen den beiden Zylinder 7, 8 angeordnet.

Der Sammelraum 20, sowie der Hauptkanal 10 befinden sich in der Trennebene 23 zwischen dem Kipphebelgehäuse 3 und dem Zylinderkopf 1. Dies ermöglicht es, das Kipphebelgehäuse 3 als Druckgussteil herzustellen.

Die Ventilachsen 15a, 16a, 17a, 18a der Einlassventile 15, 16, 17, 18 liegen in einer Längsebene 25a, die parallel zur durch die Kurbelwellenachse 24 und die Zylinderachsen 7a und 8a aufgespannten Motorlängsebene 25 ist. Auch die Achsen 26a, 27a der Auslassventile 26, 27 sind in einer zur Motorlängsebene 25 parallelen Längsebene 25b angeordnet. Die Auslasskanäle 29, 30 sind jeweils zwischen den Auslassventilen 26, 27 und der Auslassflanschfläche 5 möglichst kurz ausgebildet. Mit 28 ist der Düsenhalter einer zentral angeordneten Einspritzdüse bezeichnet.

An die Auslassflanschfläche 5 schließt der am Zylinderkopf 1 befestigte Auslasskrümmer 31

an. An der Einlassflanschfläche 4 des Kipphebelgehäuses 3 ist der Einlasssammler 32 befestigt. Mit 33 ist eine zwischen Einlasssammler 32 und Kipphebelgehäuse 3 vorgesehene Dichtung bezeichnet.

5 An der Oberseite des Kipphebelgehäuses 3 ist der Kipphebelgehäusedeckel 34 lösbar befestigt. Zur Durchführung von Wartungs- und Einstellarbeiten am Ventiltrieb der Einlassventile 15, 16, 17, 18 und Auslassventile 26, 27, kann der Kipphebelgehäusedeckel 34 entfernt werden.

Mit Bezugszeichen 35 ist in den Fig. 2 und 3 ein stirnseitig am Zylinderkopf 1 angegossene Thermostatgehäuse für ein Kühlwasserthermostat 36 bezeichnet.

10

PATENTANSPRÜCHE:

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Mehrzylinder-Viertakt-Brennkraftmaschine, die einen Zylinderkopf (1) mit einer Einlasskanal- und einer Auslasskanalanordnung für zwei Einlass- (15, 16, 17, 18) und zwei Auslassventile (26, 27) pro Zylinder aufweist, wobei die Einlassventile (15, 16, 17, 18) einerseits und die Auslassventile (26, 27) andererseits auf jeweils gegenüberliegenden Motorlängsseiten - bezogen zur Kurbelwellenachse - angeordnet sind, und wobei die Auslasskanäle (29, 30) direkt in eine Flanschfläche (5) auf einer Motorlängsseite (6) münden und Einlasskanäle (9), die jeweils zu den zu einer Normalebene (22) auf die Kurbelwellenachse zwischen zwei benachbarten Zylindern (7, 8) nächstliegenden Einlassventilen (15, 16) der benachbarten Zylinder (7, 8) führen, Teilkanäle (11, 12) und einen Hauptkanal (10) aufweisen, wobei der Hauptkanal (10) auf einer Motorlängsseite mündet und die Teilkanäle (11, 12) von dem Hauptkanal (10) ausgehend zu den Einlassventilen (15, 16) benachbarter Zylinder (7, 8) geführt sind, wobei pro Zylinder (7, 8) ein Teilkanal (11, 12) als Drallkanal und ein Teilkanal (13, 14) als Füllkanal ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch zu den anderen, von der Normalebene (22) entfernter angeordneten Einlassventilen (17, 18) der benachbarten Zylinder (7, 8) vom Hauptkanal (10) ausgehende Teilkanäle (13, 14) führen.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptkanal (10) und die Auslasskanäle (29, 30) in Flanschflächen (4, 5) einer Motorlängsseite (6) münden.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Teilkanäle (11, 12, 13, 14) in den Zylinderkopf (1) eingelassen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptkanal (10) im wesentlichen in ein am Zylinderkopf (1) befestigtes Kipphebelgehäuse (3) eingelassen ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilkanäle (11, 13) zu den Ventilen (15, 17) eines ersten Zylinders (7) und die Teilkanäle (13, 14) zu den Ventilen (16, 18) eines zweiten Zylinder (8) jeweils symmetrisch zueinander ausgebildet sind und dass der Hauptkanal (10) im wesentlichen quer zu den Mündungen der Teilkanäle (11, 12, 13, 14) und quer zu der Motorlängsachse im Bereich zwischen zwei Zylindern (7, 8) angeordnet ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch das Kipphebelgehäuse (3) gebildete Einlassflanschfläche (4) und die durch den Zylinderkopf (1) gebildete Auslassflanschfläche (5) etwa parallel zur Motorlängsebene (25) ausgebildet sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hauptkanäle (10) vorwiegend etwa normal zur Motorlängsebene (25) ausgebildet sind.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilkanäle (11, 12, 13, 14) von einem im Bereich der Trennebene (23) zwischen Zylinderkopf (1) und Kipphebelgehäuse (3) angeordneten Sammelraum (20) des Hauptkanals (10) ausgehen.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kipphebelgehäuse (3) als Druckgussteil ausgeführt ist.

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

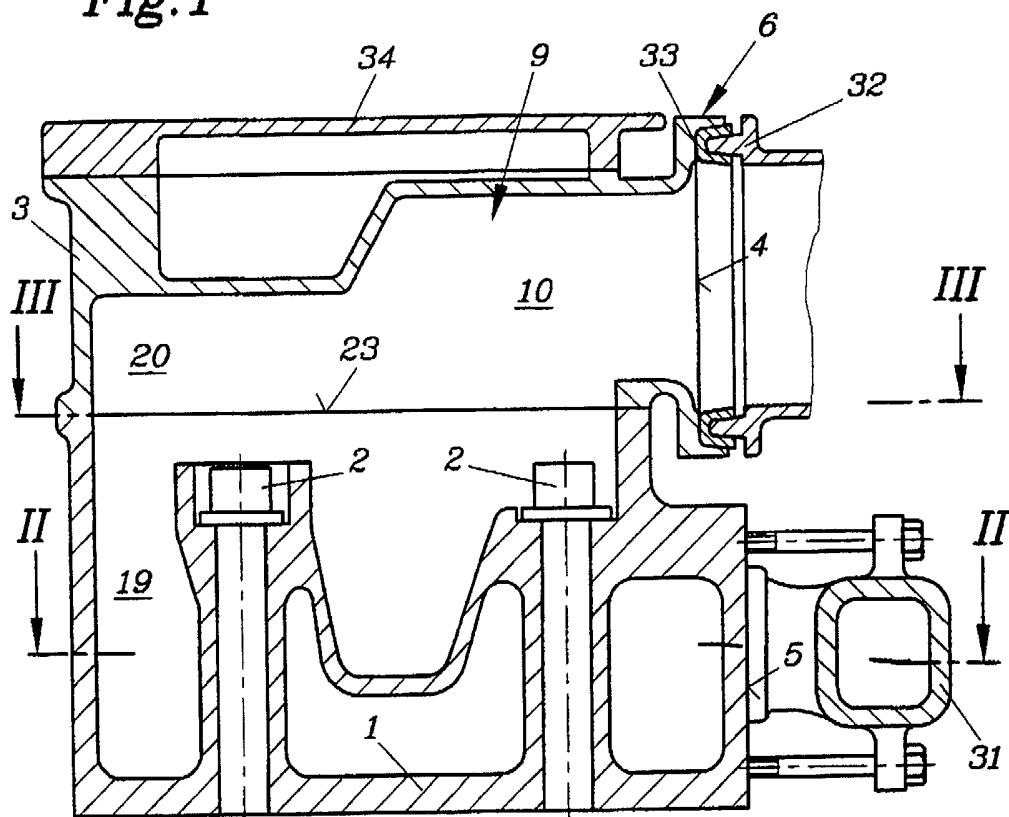


Fig. 2

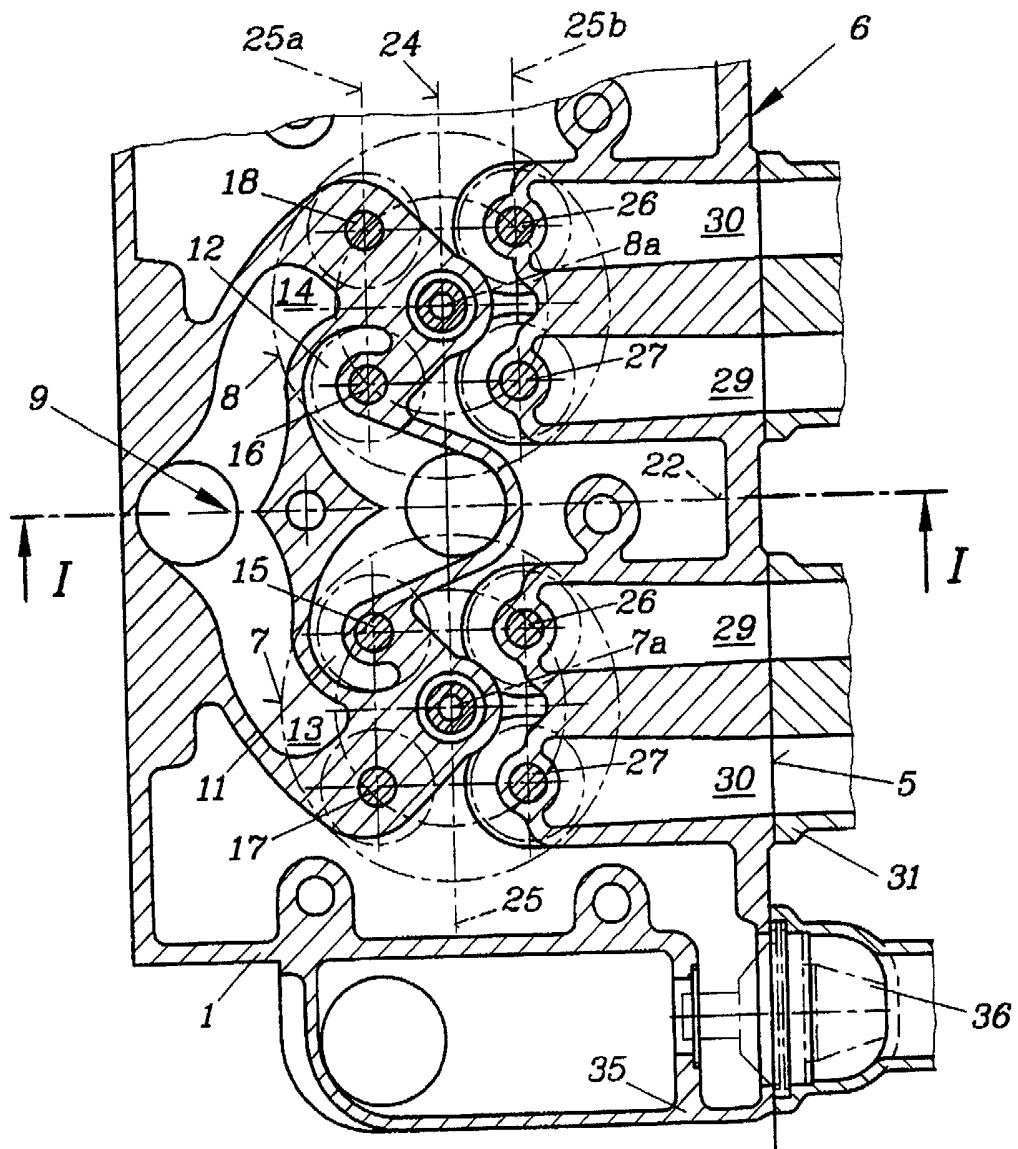


Fig. 3

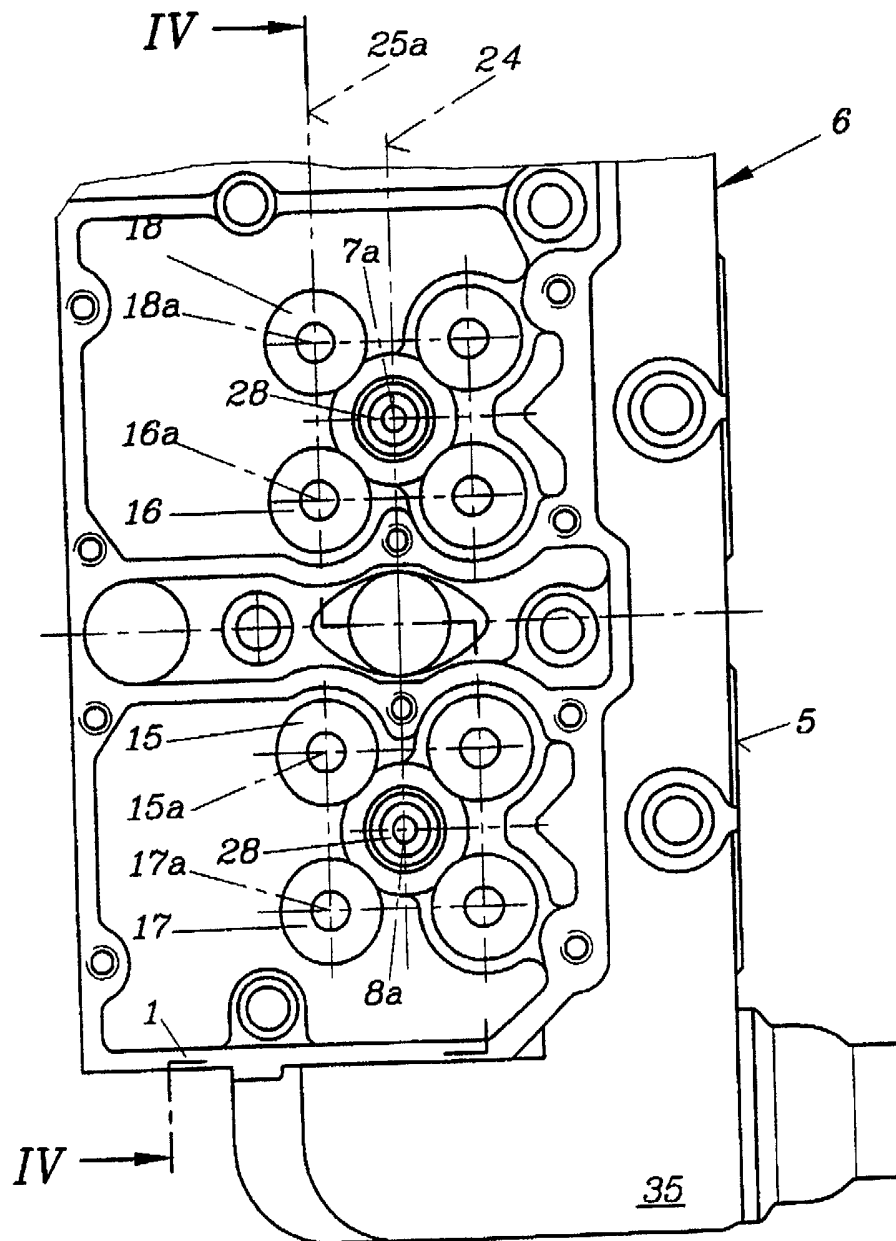


Fig. 4

