

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 637 687 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94110165.1**

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 55/00, F02M 39/00**

(22) Anmeldetag: **30.06.94**

(30) Priorität: **04.08.93 DE 4326162**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.95 Patentblatt 95/06

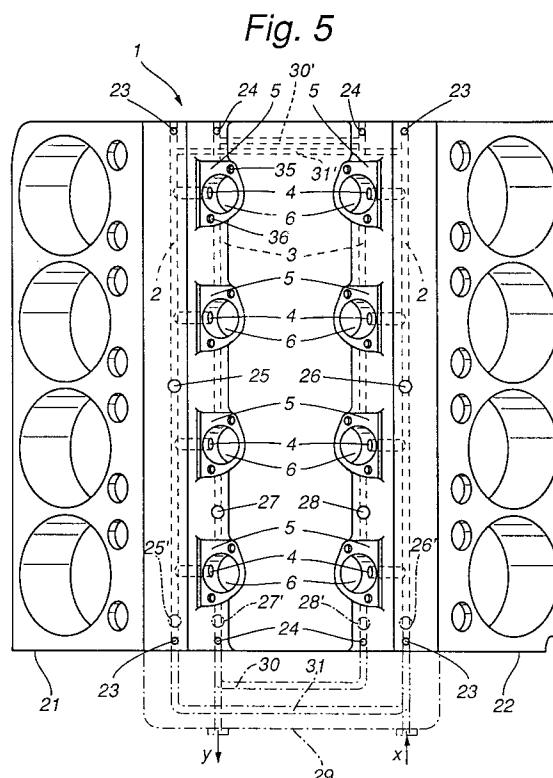
(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**
Mercedesstrasse 136
D-70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Werner, Johannes, Dipl.-Ing.**
Schwalbenweg 28
D-71334 Waiblingen (DE)
Erfinder: **Hufendiek, Ernst-Wilhelm, Dipl.-Ing.**
Brunnenwiesen 70A
D-70619 Stuttgart (DE)
Erfinder: **Kerschbaum, Walter, Dipl.-Ing.**
Remserstrasse 41
D-70736 Fellbach (DE)

(54) **Kraftstoffführung im Zylindergehäuse einer Brennkraftmaschine und Verfahren zur Herstellung dieser Kraftstoffführung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffführung im Zylindergehäuse einer Brennkraftmaschine mit in Reihe angeordneten Zylindern, welche aus einem durchgehenden Längskanal als Kraftstoffvorlauf neben den für Steckpumpen vorgesehenen Aufnahmen und einem die Aufnahmen kreuzenden Durchgangskanal als Kraftstoffrücklauf sowie einer die Steckpumpe und den Längskanal verbindenden Schrägbohrung besteht, und ein Verfahren zur Herstellung dieser Kraftstoffführung.



EP 0 637 687 A1

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffführung im Zylindergehäuse einer Brennkraftmaschine und ein verfahren zur Herstellung dieser Kraftstoffführung gemäß den im Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 9 angegebenen Merkmale.

Aus der Druckschrift von KHD DEUTZ, "DEUTZ automotive", die neuen DEUTZ-Motorenbaureihen für Nutzfahrzeuge ab 1992, ist das Schnittbild einer der Einzel-Einspritzpumpen als Steckpumpe mit einer Kraftstoffführung im Zylindergehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine gezeigt, bei der ein im Zylindergehäuse verlaufender Durchgangskanal der Kraftstoffführung die in einer Aufnahme für die Steckpumpe vorgesehene Aufnahmebohrung kreuzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, am Zylindergehäuse einer Brennkraftmaschine durch einfache Maßnahmen eine platzsparende und zugleich gewichtsreduzierende Kraftstoffführung zu erreichen sowie eine problemlose und aufwandarme Herstellung dieser Kraftstoffführung zu ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen erfindungsgemäß die im Kennzeichen der Patentansprüche 1 und 9 angegebenen Merkmale.

Durch die besondere Anordnung des Längskanals sind keine zusätzlichen platzraubenden massiven Rippen bzw. Gußanhäufungen notwendig und durch die besondere Kraftstoffverbindung zwischen der Aufnahmebohrung und dem Längskanal sind keine sonst übliche Kugelschlüsse in den die Aufnahme durchsetzenden Querbohrungen erforderlich. Ferner ergibt sich durch den abseits von den Steckpumpen verlaufenden Längskanal, von dem aus Kraftstoff über die Schrägbohrungen von den Steckpumpen abgezweigt wird, keine Temperaturzunahme im Kraftstoff.

Dadurch, daß der Verbindungssteg lediglich den Durchgangskanal aufnimmt (Anspruch 2), kann dieser Verbindungssteg schmal und somit auch gewichtssparend ausgeführt sein. Der die Aufnahme mittig kreuzende Durchgangskanal ermöglicht eine diagonale Anordnung der für die Steckpumpe vorgesehenen Schraubenbefestigung auf der Pumpenauflage. Somit ergibt sich keine unvorteilhafte einseitige Pumpenbefestigung.

Besonders vorteilhaft ist die Positionierung des Längskanals in einem materialverstärkenden Bereich, bei dem Begrenzungswände von Nachbarräumen aufeinander zulaufen und quasi einen Knoten bilden.

Die Maßnahme gemäß Anspruch 3 führt zu einem behinderungsfreien Bohren der Schrägbohrung.

In den weiteren Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen der Erfindung angegeben, wobei gemäß Anspruch 6 bei einem Zylindergehäuse mit zwei Zylinderreihen die Schrägbohrung der einen Zylinderreihe und die Befestigungs-

löcher in der Pumpenauflage der anderen Zylinderreihe gleichzeitig mit einem einzigen Bearbeitungskopf zumindest gebohrt und gewindegebohrt werden können. Somit ergibt sich eine einzige Bearbeitungsrichtung für verschiedene Bearbeitungen bzw. Arbeitsgänge für beide Zylinderreihen.

Bei dem Verfahren zur Herstellung der Kraftstoffführung wird zunächst der Längskanal und dann erst die Schrägbohrung gebohrt, damit beim Tieflochbohren unverzichtbares Kühlmittel nicht über die Schrägbohrungen abfließen kann.

Ein weiterer Arbeitsschritt erfolgt durch das Tieflochbohren des Durchgangskanals, der die noch als Massivteil bestehende Aufnahme kreuzt. Danach wird die durchmessermäßig große Aufnahmebohrung für die Steckpumpe gebohrt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergeben die Maßnahmen gemäß Anspruch 11, da durch die besondere Konturgebung des Rohkonturgusses im oberen Bereich der für die Steckpumpe vorgesehenen Aufnahme als Massivteil die Schrägbohrung ohne weitere Vorarbeiten gebohrt werden kann.

Die muldenartige Vertiefung mit einer tiefsten Stelle in Aufnahmemitte dient als Bohrhilfe bzw. Zentrierung der Aufnahmebohrung.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme gemäß Anspruch 12 führt zu einer erheblichen Verringerung des Materialabtrags bei Bohren der großen Aufnahmebohrung.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Anordnung einer erfindungsgemäßen Kraftstoffführung in einem mehrzylindrigen Zylindergehäuse mit einer für eine Steckpumpe vorgesehenen Aufnahme,

Fig. 2 die montierte Steckpumpe in der Aufnahmebohrung mit angedeutetem Kraftstoffverlauf,

Fig. 3 die Kraftstoffführung nach der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 die Kraftstoffführung nach der Linie IV-IV in Fig. 2,

Fig. 5 das Zylindergehäuse mit V-förmig angeordneten Zylinderreihen in Draufsicht mit angedeuteter Kraftstoffführung,

Fig. 6 eine andere Ausgestaltung der Kraftstoffführung und

Fig. 7 das Zylindergehäuse als Rohkonturguß.

Ein Zylindergehäuse 1 gemäß Fig. 1, das für eine Brennkraftmaschine mit in Reihe angeordneten Zylindern vorgesehen ist, enthält eine im wesentlichen aus einem durchgehenden Längskanal 2 als Kraftstoffvorlauf und einem durchgehenden Durchgangskanal 3 als Kraftstoffrücklauf sowie aus

Schrägbohrungen 4 bestehende Kraftstoffführung.

An einer Längsseite der Zylinderreihe sind hochstehende Aufnahmen 5 angeformt, deren Aufnahmebohrungen 6 für Steckpumpen 7 (Fig. 2) vorgesehen sind.

Zwischen den jeweiligen Aufnahmen 5 sind von der Längsseite der Zylinderreihe abstehende schmale Verbindungsstege 8 angeordnet, in denen der die Längsachse jeder Aufnahme 5 schneidende Durchgangskanal 3 verläuft.

Der Längskanal 2 befindet sich in einem Bereich, in dem Begrenzungswände 9,10,11 von Nachbarräumen 12,13,14 aufeinander zulaufen, liegt etwa in Höhe des Durchgangskanals 3 und verläuft im Zylindergehäuse 1 neben den Steckpumpen 7.

Kurz unterhalb jeder Pumpenauflage 15 führt die Schrägbohrung 4 von der Aufnahmebohrung 6 weg und mündet in den Längskanal 2. Die Verlängerung dieser Schrägbohrung 4 liegt innerhalb der oberen Öffnung 17 der Aufnahmebohrung 6.

In Fig. 2 ist eine Ausführung mit montierter Steckpumpe 7 sowie der durch Pfeile gekennzeichnete Kraftstoffströmungsverlauf gezeigt. Die Steckpumpe 7 weist übereinanderliegende Ringnuten 18,19 auf, von denen die obenliegende Kraftstoffringnut 18 mit der Schrägbohrung 16 und die untenliegende Kraftstoffringnut 19 mit dem Durchgangskanal 3 verbunden ist.

In Fig. 3 ist der zu den Steckpumpen 7 führende Kraftstoffvorlauf und in Fig. 4 der von den Steckpumpen 7 wegführende Kraftstoffrücklauf gezeigt. In beiden Fig. 3, 4 sind die Verbindungsstege 8 in Draufsicht zu sehen, in denen die Durchgangskanäle 3 verlaufen.

Die zuvor beschriebene Kraftstoffführung ist in gleicher Weise bei einem in Draufsicht gezeigten Zylindergehäuse 1 mit V-förmig angeordneten Zylinderreihen 21,22 realisiert (Fig. 5).

Längskanal 2 und Durchgangskanal 3 sind jeweils endseitig durch einen Kugelverschluß 23,24 abdichtend verschlossen. Ein in Längsmitte des Längskanals 2 vorgesehener und mit 25,26 bezeichneter Anschluß ist für eine Kraftstoffzufuhrleitung (nicht dargestellt) und ein mit 27,28 bezeichneter Anschluß für eine Kraftstoffrückführleitung (nicht dargestellt) bestimmt. Die Anschlüsse 27,28 liegen auf der einen Längshälfte der Brennkraftmaschine zwischen den hochstehenden Aufnahmen 5. Die Anschlüsse 27',28' können aber auch hinter der letzten Aufnahme 5 und der Stirnseite der Brennkraftmaschine angeordnet sein, ebenso die Anschlüsse 25',26'. Gegebenenfalls können der jeweilige Längs- und Durchgangskanal beider Zylinderreihen an mindestens einem Ende ohne Kugelverschluß ausgeführt und durch Querbohrungen 30, 31 in mindestens einem stirnseitig am Zylindergehäuse 2 angebrachten Abschlußdeckel 29 miteinander

ander in Verbindung stehen (strichpunktiert dargestellt). Die Leitungsanordnung in mindestens einem Abschlußdeckel kann so getroffen sein, daß dort die Anschlüsse für die Kraftstoffzufuhrleitung und Kraftstoffrückführleitung vorgesehen sind (mit Pfeilen x,y angedeutet). Anstelle des Abschlußdeckels 29 können auch freiliegende Verbindungsleitungen vorgesehen sein (nicht dargestellt).

Die Kraftstoffverbindung beider Zylinderreihen kann auch durch geradlinig verlaufende Querbohrungen 30',31' innerhalb des Zylindergehäuses 1, und zwar im endseitigen Bereich des Zylindergehäuses, oder dort durch V-förmige Bohrungen 32,33 gebildet sein, die im nahen Bereich einer Lagerstuhlwand 34 aufeinander zulaufen (Fig.6).

Die Querbohrungen 30',31' oder die V-förmigen Bohrungen 32,33 können aber auch bei unterschiedlichen Zylinderabständen zwischen Zylindergruppen jeder Zylinderreihe vorgesehen sein (nicht dargestellt).

Jede Pumpenauflage weist Befestigungslöcher 35,36 auf, die mit Bezug auf die Aufnahmebohrung 6 diametral gegenüberliegen und diagonal zu dem Durchgangskanal 3 angeordnet sind.

In Fig.7 ist das Zylindergehäuse 1 für eine Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderreihen im Rohkonturguß gezeigt, bei dem die langgestreckten hochstehenden und teilweise seitwärts in den V-Raum der Zylinderreihen ragenden Aufnahmen 5 teilweise als Massivteil ausgebildet sind. Die obere Kontur bzw. Vertiefung 37 jeder Aufnahme 5 ist muldenartig heruntergezogen und weist eine tiefste Stelle 37a in der Längsachse der Aufnahme 5 auf. Die untere Kontur bzw. Vertiefung 38 jeder Aufnahme 5 ist sacklochartig so weit hochgezogen, daß sich zwischen beiden Vertiefungen 37, 38 das stegähnlich gegossene Massivteil ergibt.

Ferner ist der Rohkonturguß an den Längsseiten zu schmalen Verbindungsstegen 8 ausgeformt, die mit benachbarten Aufnahmen 5 verbunden sind. Bei einreihigem Zylindergehäuse bilden die zwischen den Aufnahmen 5 liegenden Verbindungsstege 8 lediglich einen Vorsprung an der Längsseite des Zylindergehäuses 1 (Fig.1). Bei zweireihigem Zylindergehäuse 1 können die Verbindungsstege 8 gemäß Fig. 7 in eine zwischen den Zylinderreihen verlaufende obenliegende Kühlmittelkanalwand 39 übergehen, die sich längs den Zylinderreihen erstreckt.

Um in den Rohkonturguß die Kraftstoffführung einzubringen, kann als erster Arbeitsschritt eine sämtliche Aufnahmen 5 kreuzender und in den Verbindungsstegen verlaufender durchgehender Durchgangskanal 3 von beiden Stirnseiten des Zylindergehäuses 1 beginnend gebohrt werden. Der Durchgangskanal 3 schneidet dabei die Längsachse jeder Aufnahme 5. Der Längskanal 2 kann auf

gleiche Weise gebohrt werden, vorteilhafterweise gleichzeitig mit dem Durchgangskanal 3. Nachfolgend kann ausgehend von dem zugleich als Bohr-ansatzfläche dienenden und schräg verlaufenden Wandbereich 37b der Vertiefung 37 jeder Aufnahme 5 die in den Längskanal 2 mündende Schrägbohrung 16 und als letztes die für die Steckpumpe 7 vorgesehene Aufnahmebohrung 6 gebohrt werden, wobei die tiefste Stelle der Vertiefung 37 in Aufnahmemitte bzw. in der Längsachse der Aufnahme 5 eine Bohrzentrierhilfe darstellt. Beim Bohren ergibt sich ein geringer Materialabtrag, da das Massivteil lediglich einen kleinen Steg in der langgestreckten Aufnahme 5 bildet.

Patentansprüche

1. Kraftstoffführung im Zylindergehäuse einer Brennkraftmaschine mit in Reihe angeordneten Zylindern und hochstehenden Aufnahmen mit Aufnahmebohrungen für Steckpumpen, die mit Leitungen für den Kraftstoffvorlauf und -rücklauf in Verbindung stehen, von denen eine als Durchgangskanal die Aufnahmen kreuzt,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest annähernd in Höhe des als Kraftstoffrücklauf vorgesehenen Durchgangskanals (2) ein durchgehender Längskanal (2) als Kraftstoffvorlauf neben den Steckpumpen (7) im Zylindergehäuse (1) angeordnet ist, der mit den Steckpumpen (7) über zugeordnete Schrägbohrungen (4) in Verbindung steht, von denen jede Schrägbohrung (4) in ihrer Verlängerung innerhalb der Öffnung (17) der zugeordneten Aufnahmebohrung (6) liegt.
2. Kraftstoffführung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die für die Steckpumpen (7) vorgesehenen Aufnahmen (5) von der Längsseite der Zylinderreihe abstehen und untereinander durch von der Längsseite abragende Verbindungsstege verbunden sind und daß der Durchgangskanal (3) als Kraftstoffrücklauf durch alle Verbindungsstege (8) und Aufnahmen (5) und letztere zumindest annähernd mittig kreuzend verläuft.
3. Kraftstoffführung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Längskanal (2) in der Kreuzung von Wänden (9,10,11) liegt, die Begrenzungswände von Nachbarräumen bilden.
4. Kraftstoffführung nach Anspruch 1, mit einer für die Steckpumpe vorgesehenen Pumpenauflage an jeder Aufnahme,
dadurch gekennzeichnet,

daß im nahen Bereich jeder Pumpenauflage (15) die mit dem Längskanal (2) verbundenen Schrägbohrungen (4) in die jeweilige Aufnahmebohrung (6) münden.

5. Kraftstoffführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Längskanal (2) und der Durchgangskanal (3) sich über die gesamte Länge des Zylindergehäuses (1) erstrecken und jeweils an beiden Kanalenden durch einen Kugelverschluß (23,24) abdichtend verschlossen sind.
6. Kraftstoffführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche für eine Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderreihen vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die jedem Zylinder beider Zylinderreihen (21,22) zugeordnete Schrägbohrung (4) achsparallel zu den Aufnahmebohrungen (6) der gegenüberliegenden Zylinderreihe angeordnet ist.
7. Kraftstoffführung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der jeweilige Längs- und Durchgangskanal beider Zylinderreihen durch Querbohrungen (30,31) miteinander in Verbindung stehen, die in mindestens einem am Zylindergehäuse stirnseitig angebrachten Abschlußdeckel verlaufen.
8. Kraftstoffführung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der jeweilige Längs- und Durchgangskanal beider Zylinderreihen durch im Zylindergehäuse (1) angeordnete Querbohrungen (30',31') miteinander verbunden sind, derart, daß sie entweder geradlinig verlaufend oder V-förmig (32,33) im nahen Bereich einer Lagerstuhlwand (34) des Zylindergehäuses (1) aufeinander zulaufend ausgeführt sind.
9. Verfahren zur Herstellung einer Kraftstoffführung in einem Zylindergehäuse als Rohkonturguß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rohkonturguß im Bereich jeder für die Steckpumpe (7) vorgesehenen Aufnahme (5) als Massivteil ausgebildet ist und der Durchgangskanal (3) sowie der Längskanal (2) im Zylindergehäuse durch Tieflochbohren gebohrt wird, daß im Anschluß an das Tieflochbohren zunächst jede in den Längskanal (2) mündende Schrägbohrung (4) und schließlich die die

Steckpumpe (7) aufnehmenden Aufnahmebohrungen (6) gebohrt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, 5
 daß das Tieflochbohren des Längs- und Durchgangskanals (2,3) in einem Arbeitsgang von beiden Stirnseiten des Zylindergehäuses (1) erfolgt. 10
11. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß im oberen Bereich der als Massivteil ausgebildeten Aufnahme (5) eine muldenartige Vertiefung (37) mit einer tiefsten Stelle (37a) in 15
 Aufnahmemitte aufweist, wobei ein schräg verlaufender Wandbereich (37b) der Vertiefung zugleich Bohransatzfläche für die Schrägbohrung (4) ist, die in einem zumindest annähernd rechten Winkel zur Bohransatzfläche verläuft. 20
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Rohkonturguß vor dem Bohren der Aufnahmebohrung (6) im muldenabgewandten Bereich der für die Steckpumpe (7) vorgesehenen Aufnahme (5) hohlgegossen und das Massivteil zwischen dem Hohlguß und der Vertiefung stegähnlich ausgebildet ist. 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 5

Fig. 1

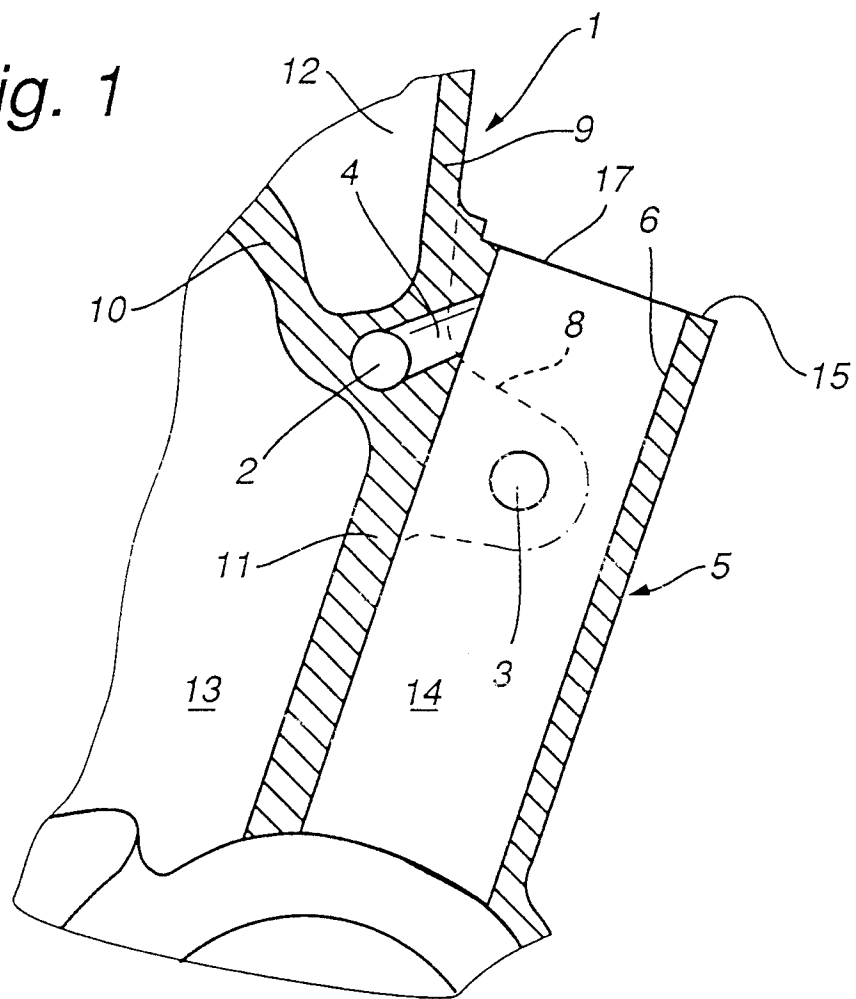


Fig. 2

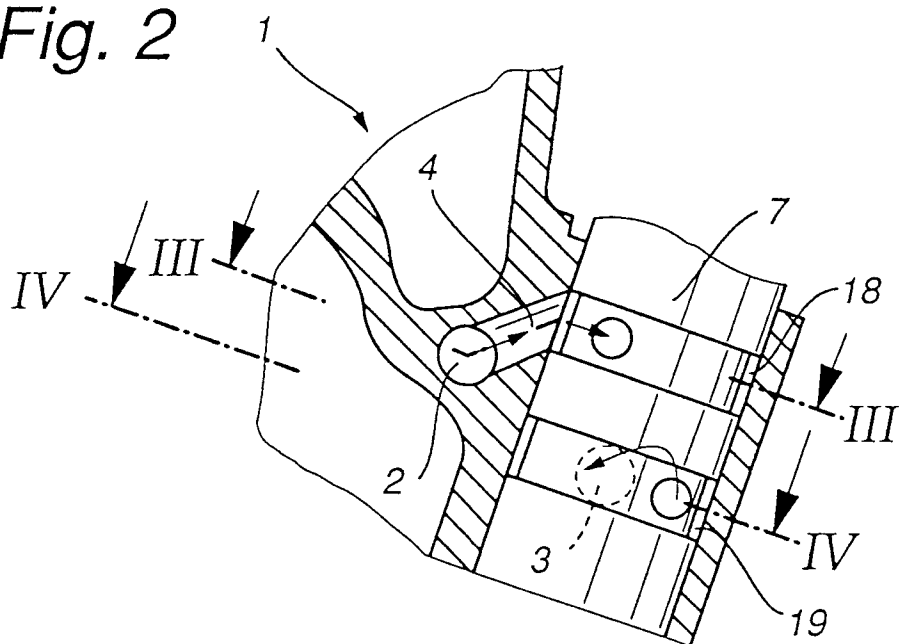


Fig. 3

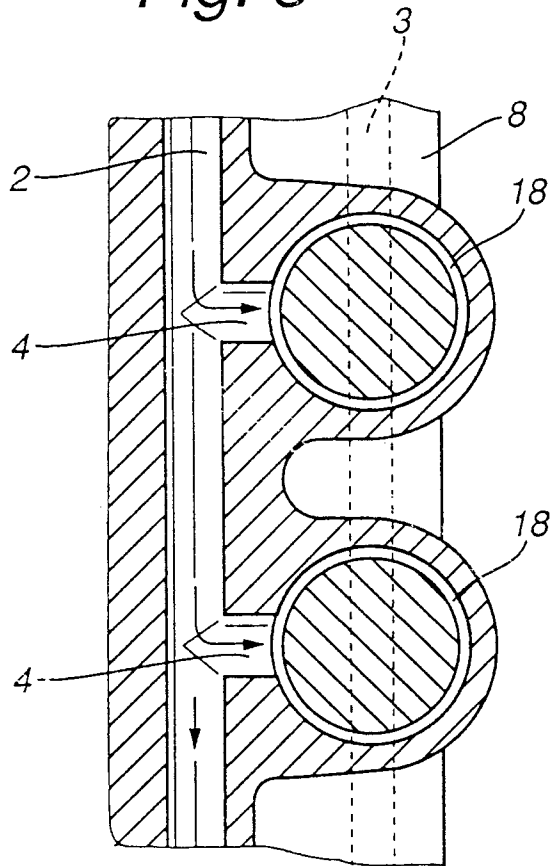


Fig. 4

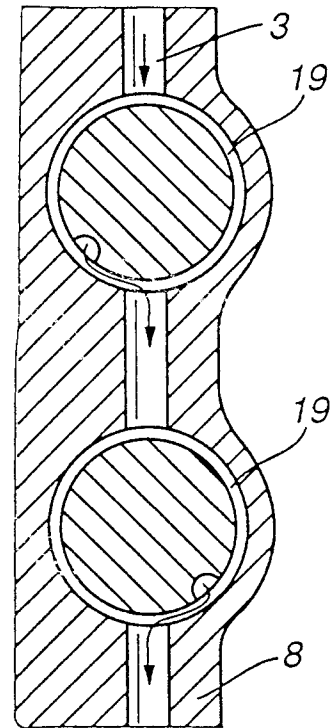


Fig. 6

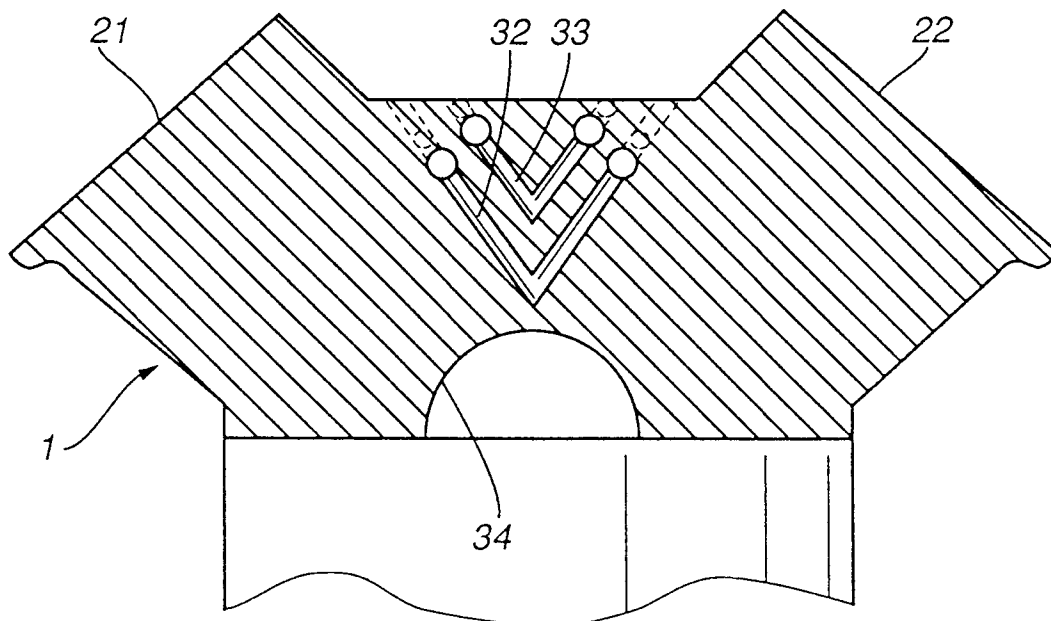


Fig. 5

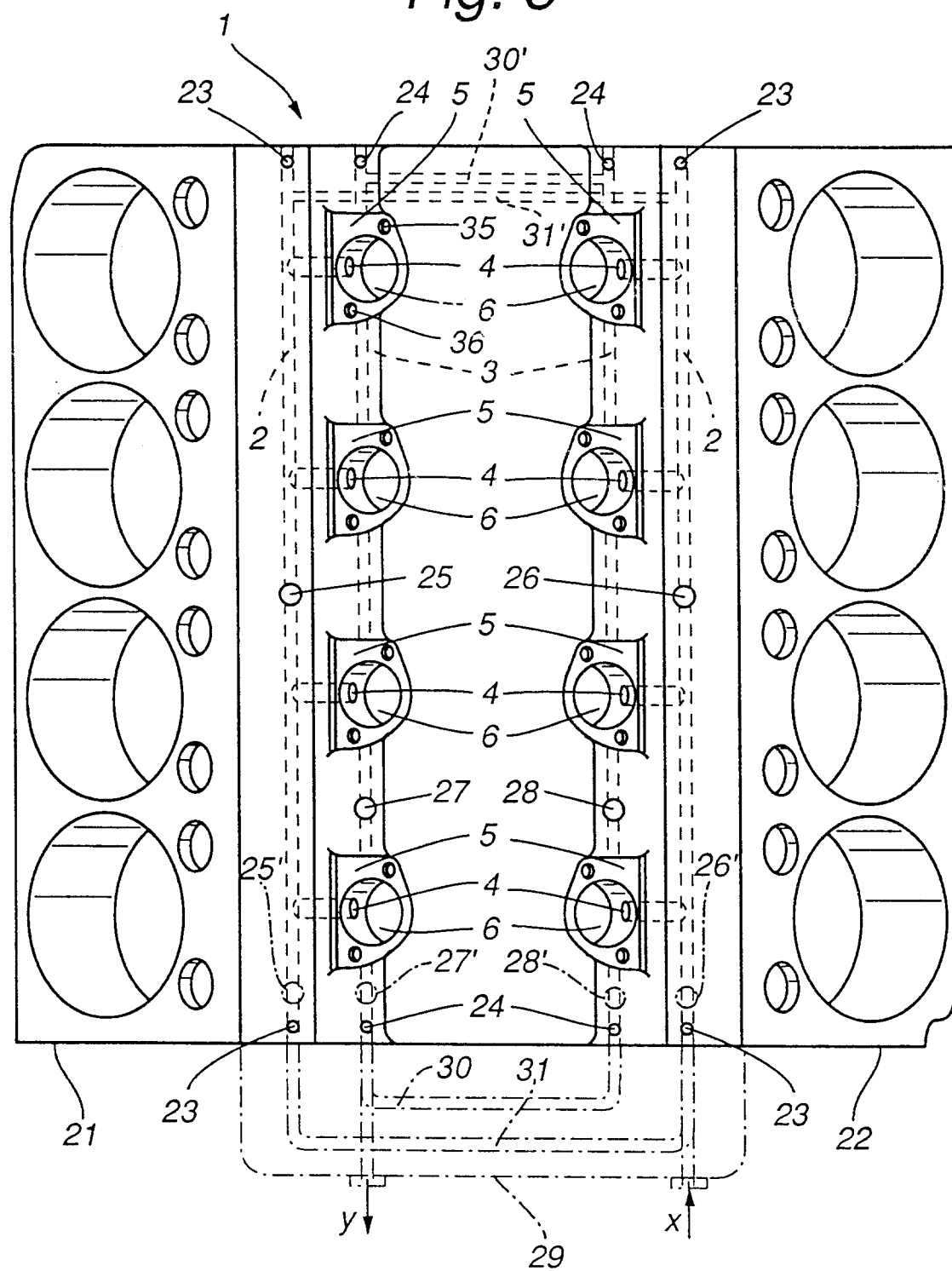
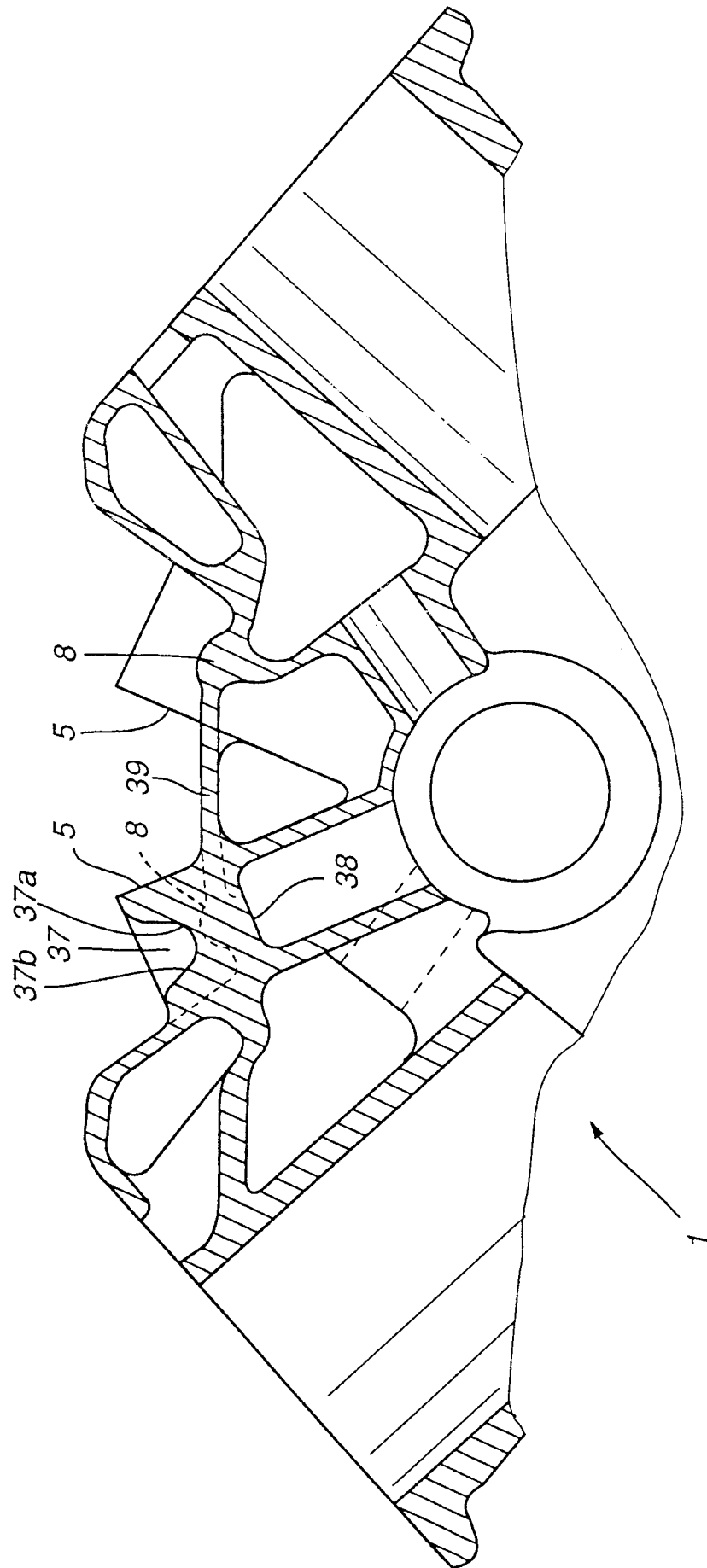


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 0165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO-A-93 01409 (SAAB) * Seite 3, Zeile 9 - Seite 4, Zeile 29; Abbildungen 1-3 *	1	F02M55/00 F02M39/00
A	GB-A-2 195 708 (DAIMLER-BENZ) * das ganze Dokument *	1	
A	GB-A-2 184 792 (BOSCH) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02M F02F F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 1994	Prüfer Wassenaar, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	