

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 627/91

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F02F 7/00  
F01M 1/02

(22) Anmeldetag: 20. 3.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1998

(45) Ausgabetag: 25. 9.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3544213A1 DE 3803546A1 US 4237847A US 4729351A

(73) Patentinhaber:

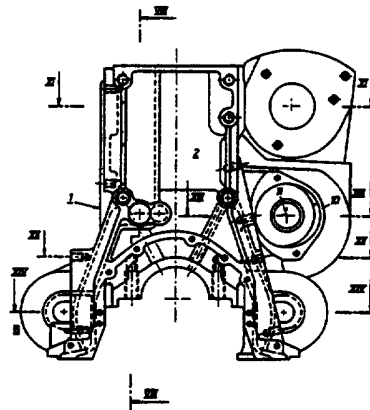
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN  
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

MAIER GERHARD ING.  
GRAZ-PUNTIGAM, STEIERMARK (AT).  
OBERMAYER BERTRAM ING.  
HITZENDORF, STEIERMARK (AT).  
KLING WOLFGANG ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

## (54) ZYLINDERKURBELGEHÄUSE EINER BRENNKRAFTMASCHINE MIT WASSERKÜHLUNG

(57) Bekannte Zylinderkurbelgehäuse sind in der Regel gegossen und die Hilfseinrichtungen sind zumeist am Kurbelgehäuse angebaut und mittels externer Leitungen für Öl und Wasser miteinander verbunden. Dadurch ist die Wartung der Kurbelgehäuse-Einheit erschwert und äußerst aufwendig und es sind die Einbauabmessungen wegen der erforderlichen Zugänglichkeit der externen Leitungen und durch die externen Leitungen selbst und die Hilfsaggregate unverhältnismäßig groß. Erfindungsgemäß werden alle öl- und wasserführenden Teile und Elemente des Zylinderkurbelgehäuses (1), mit Ausnahme der Ölkühler-Filter-Einheit, mit dem Zylinderkurbelgehäuse (1) einteilig ausgeführt. Dadurch entfallen sämtliche externen Leitungen, was die Wartung wesentlich vereinfacht und gleichzeitig die Betriebssicherheit erhöht. Wegen Fehlens der externen Leitungen sind außerdem die Bauabmessungen des Zylinderkurbelgehäuses (1) auf ein Minimum beschränkt.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Zylinderkurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine mit Wasserkühlung, mit in Reihe angeordneten Zylindern, einer Ölpumpe, einem Wasserübertritt von der Kühlwasserpumpe zum Ölkühler, wobei Ölkühler und Ölfilter am Kurbelgehäuse angeflanscht sind, und wobei der Ölsaugkanal zur Ölpumpe und der Ölsaugraum der Ölpumpe, der Öldruckraum der Ölpumpe und der Übertritt vom Öldruckraum in den Ölkühlerraum und in den Ölfilter, die Aufnahme der Innenverzahnung der Ölzahnpumpe sowie die Aufnahme der Ölpumpenlager mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgegossen sind.

Zylinderkurbelgehäuse von Brennkraftmaschinen dieser Art sind in der Regel gegossen und es sind die genannten Hilfseinrichtungen zumeist am Kurbelgehäuse angebaut und mittels externer Leitungen für Öl und Wasser miteinander verbunden. Dadurch ist die Wartung der Zylinder-Kurbelgehäuse-Einheit erschwert und äußerst aufwendig und es sind die Einbauabmessungen wegen der erforderlichen Zugänglichkeit der externen Leitungen und durch die externen Leitungen selbst und die Hilfsaggregate unverhältnismäßig groß.

Die DE 38 03 546 A1 beschreibt ein Zylinderkurbelgehäuse der eingangs genannten Art mit einem Kühlsystem zur Wasserkühlung von Motoröl eines Kraftfahrzeuges, bei dem das Ölpumpengehäuse, inklusive Ölsaugkanal, Öldruckkanal, sowie die Aufnahme der Innenverzahnung der Ölzahnpumpe in einem Teil mit dem Zylinderkurbelgehäuse gefertigt ist. Wasserpumpengehäuse und Thermostatgehäuse sind allerdings nicht in das Zylinderkurbelgehäuse integriert.

In der US 4 237 847 A wird ein Motorblock beschrieben, bei dem zusätzlich zu integrierten Öl- und Wasserdurchflußkanälen auch ein Ölpumpengehäuse einteilig mit dem Zylinderkurbelgehäuse vorgesehen ist. Wasserpumpengehäuse, Thermostatgehäuse und Ölrücklauf sind aber nicht in das Zylinderkurbelgehäuse integriert.

In der DE 35 44 213 A1 wird eine spezielle Öldurchflußmöglichkeit zur Kühlung des Öles beschrieben, wobei Durchflußkanäle für Schmieröl und Kühlwasser einteilig mit dem Zylinderkurbelgehäuse ausgeführt sind. Alle weiteren wesentlichen Teile, wie zum Beispiel Ölwasserpumpeneinheit, Thermostatgehäuse und Massenausgleichsgehäuse sind jedoch nicht einteilig mit dem Zylinderkurbelgehäuse ausgeführt. Das gleiche gilt für die US 4 729 351 A. Es sind hier zwar wasser- und ölführende Kanäle als Teil des Zylinderkurbelgehäuses ausgebildet. Es ist aber weder eine Ölwasserpumpeneinheit, noch ein Thermostatgehäuse in das Zylinderkurbelgehäuse integriert.

Bei einem konventionellen Zylinderkurbelgehäuse muß genug Montageraum zum Einsatz von Werkzeugen bei den Hilfsteilen Flansche, Befestigungselemente, Leitungen, etc. bereitgestellt werden. Werden nur einzelne Aggregate und Aggregatteile, wie beispielsweise Ölpumpengehäuse und Innenverzahnung der Ölzahnpumpe in das Kurbelgehäuse integriert, können zwar für diese Aggregate die genannten Hilfsteile entfallen. Die Einbaumasse des Zylinderkurbelgehäuses können aber trotzdem nicht wesentlich reduziert werden, da die restlichen nicht integrierten Elemente mit ihren Hilfsteilen noch immer viel Platz einnehmen. Auch wenn ein weiterer Teil integriert wird, ist der dadurch zusätzlich erzielbare Raumgewinn nicht erheblich, solange noch andere vorspringende, nicht integrierte Teile viel Platz einnehmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen, also insbesondere die Wartung zu vereinfachen und außerdem die Einbauabmessungen auf ein Mindestmaß zu verkleinern. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß Öl- und Wasserpumpe, wie an sich bekannt, als eine Öl-Wasserpumpen-Einheit auf einer Welle und Ölkühler und Ölfilter als eine an sich bekannte Ölkühler-Filter-Einheit ausgeführt sind, und daß der Saugraum der Wasserpumpe, das Spiralgehäuse der Wasserpumpe, der Wasserübergang zum Ölkühlerraum der Ölkühler-Filter-Einheit, und die Aufnahme der Wasserpumpendichtungen, ein Wasserübertritt vom Ölkühlerraum zum Raum um die Zylinderbüchsen, ein Kurzschlußkanal zwischen dem Zylinderkopf und dem Saugraum der Wasserpumpe, sowie äußere Anbauflächen für Kühlwasserthermostat und die Ölrücklaufkanäle vom Zylinderkopf bis zur Ölwanne sowie der Rücklaufkanal vom Zylinderkopf bis in den Raum der Antriebsräder und mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgegossen sind und somit alle öl- und wasserführenden Teile der genannten Elemente des Zylinderkurbelgehäuses mit dem Zylinderkurbelgehäuse einteilig ausgeführt sind, wobei vorzugsweise, wie an sich bekannt, zwei Massenausgleichswellen 2. Ordnung vorgesehen sind und die Räume zur Aufnahme der Massenausgleichswellen samt Gegengewichten mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgegossen sind. Dadurch können die Einbauabmessungen sprunghaft entscheidend reduziert werden, da nun sämtliche an das Zylinderkurbelgehäuse angebauten Hilfsteile wegfallen und Montageraum für den Einsatz von Werkzeugen eingespart werden kann. Darüberhinaus entfallen sämtliche externen Leitungen, was die Wartung wesentlich vereinfacht und gleichzeitig die Betriebssicherheit erhöht. Erforderlichenfalls braucht bei der Wartung lediglich die Ölkühler-Filter-Einheit abgebaut werden. Wegen Fehlens der externen Leitungen sind außerdem die Bauabmessungen des Zylinderkurbelgehäuses auf ein Minimum beschränkt.

Die einzelnen Elemente sind somit mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgießbar und, soweit notwendig, auch bearbeitbar, abgesehen von der Ölkühler-Filter-Einheit, welche am Zylinderkurbelgehäuse angeflanscht ist, wobei die öl- und wasserführenden Kanäle dicht angeschlossen sind. Externe Leitungen sind

dabei keine vorhanden. Im Sinne der Zielsetzung der Erfindung wird eine Minimierung der Dichtflächen und der Anzahl der Bauteile erreicht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse in Seitenansicht, Fig. 2 eine Ansicht dazu in Richtung des Pfeiles II in Fig. 1, Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles III in Fig. 1, also von der Schwungradseite her, Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 1, Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 1, Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 1, Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII-VII in Fig. 1, Fig. 8 einen Schnitt nach der Linie VIII-VIII in Fig. 2, Fig. 9 einen Teilschnitt nach der Linie IX-IX in Fig. 3, Fig. 10 einen Teilschnitt nach der Linie X-X in Fig. 4, Fig. 11 einen Schnitt nach der Linie XI-XI in Fig. 2, Fig. 12 einen Schnitt nach der Linie XII-XII in Fig. 2, Fig. 13 einen Teilschnitt nach der Linie XIII-XIII in Fig. 2 und Fig. 14 einen Schnitt nach der Linie XIV-XIV in Fig. 2.

Das generell mit 1 bezeichnete Zylinderkurbelgehäuse besteht aus einem einzigen Gußstück und weist keine externen Leitungen auf. Die Stirnseite dieses Zylinderkurbelgehäuses 1 ist mit 2 und dessen Schwungradseite mit 3 bezeichnet. Am Zylinderkurbelgehäuse 1 ist ein Flansch 4 ausgebildet, der zur Befestigung des nicht dargestellten Ölkühler-Ölfilter-Gehäuses dient. Die entsprechenden Schrauben, welche am Flansch 4 angreifen, sind mit 5 bezeichnet. Durch die Verbindung des Ölkühler-Ölfilter-Gehäuses mit dem Zylinderkurbelgehäuse 1 über den Flansch 4 werden gleichzeitig dichte Verbindungen zwischen dem Ölkühler-Ölfilter-Gehäuse und dem Wasserübertritt 6 vom Ölkühler ins Kurbelgehäuse, dem Ölübertritt 7 des gefilterten Öles in den Ölhauptkanal 17, dem Übertritt des abgesteuerten Öles zum Abfluß in die Ölwanne über einen mitgegossenen Ablaufkanal und der Übertritt 9 vom Öl in den Ölkühler.

In der in Fig. 2 dargestellten Ansicht der Stirnseite 2 des Zylinderkurbelgehäuses 1 ist die seitlich angebrachte Öl-Wasser-Pumpe 10 ersichtlich, deren Mitte mit 11 bezeichnet ist. In die in Fig. 3 dargestellte Ansicht des Zylinderkurbelgehäuses 1 von der Schwungradseite her, sind die Mitte 11 der Öl-Wasser-Pumpe 10 sowie die beiden seitlich angeordneten Massenausgleichswellen 2. Ordnung 12 und 13, deren Mitten mit 12' bzw. 13' bezeichnet sind, ersichtlich.

In Fig. 4 sind die für die Öl-Wasser-Pumpe im Zylinderkurbelgehäuse vorgesehenen mitgegossenen Räume und Verbindungsleitungen ersichtlich. An den Ölsaugraum 14 der Ölpumpe schließt der gegossene Ölsaugkanal 15 zur Ölpumpe an und an den Öldruckraum 16 der Ölpumpe ist die Ölbohrung 9 in den Raum der Ölkühler-Filter-Einheit angeschlossen. Die in Motorlängsrichtung verlaufende Ölhauptbohrung ist mit 17 bezeichnet. An das Gehäuse 18 der Wasserpumpe schließt ein mit der Saugseite der Wasserpumpe integriertes Thermostatgehäuse 19 an, in welches der an der Fläche 20 anzubauende Wasserthermostat hineinragt. Zwischen dem Gehäuse 18 der Wasserpumpe und dem Ölsaugkanal 15 ist ein durch die Wand 22 gebildeter Raum 21 für die Massenausgleichswelle 12 angeordnet. Zwischen dem Zylinderkopf und der Wasserpumpe ist ein Wasserkurzschlußkanal 23 vorgesehen.

Aus Fig. 5 ist der Wassermantel des Zylinderteiles des Zylinderkurbelgehäuses 1 ersichtlich und mit 24 bezeichnet. Dieser Wassermantel ist über Kernlöcher 25 von außen zugänglich. Zu beiden Seiten der Zylinderbüchsen 26, deren Achsen mit 26' bezeichnet sind, sind die Ölhauptbohrungen 17 angeordnet, die in Längsrichtung verlaufen und die Kurbelwellenlager 27 über Zweigbohrungen 28 mit Öl versorgen.

Aus Fig. 6 ist der Wasserübertritt 6 vom Ölkühler ins Kurbelgehäuse ersichtlich und die Strömung durch den Pfeil 51 angedeutet.

In Fig. 7 ist der Übertritt 8 des abgesteuerten Öles in den mitgegossenen Ölrücklauf 29 dargestellt und die Ölströmung durch den Pfeil 30 veranschaulicht.

In Fig. 8 ist der mitgegossene Ölrücklaufkanal 31 (vorne) dargestellt, welcher sich an den Wassermantel 24 des Zylinders anlegt. In Fig. 9 ist der ebenfalls mitgegossene Ölrücklaufkanal 32 dargestellt. Die Anordnung von Öl- und Wasserpumpe bezüglich der Arbeitsräume und Verbindungsleitungen ist in Fig. 10 dargestellt. Der Öldruckraum 16 der Ölpumpe und der Übertritt 9 vom Öldruckraum 16 in den Ölkühlerraum der Ölkühler-Filter-Einheit in Richtung des Pfeiles 36 sind, sowie der Saugraum 34 der Wasserpumpe und das Spiralgehäuse 18 der Wasserpumpe, ebenfalls mit dem Zylinderkurbelgehäuse 1 mitgegossen. In Fig. 11 sind der Ölrücklaufkanal, vorne, 31, die Ölrücklaufkanäle, mitte, 35 der Ölrücklaufkanal, hinten, 32, und der Wasserkurzschlußkanal 23 ersichtlich. Aus der Fig. 12 ist der Ölabbstieg vorne 31, der Ölabbstieg mitte 35 und der Übertritt 37 von der Öl-Wasserpumpe zum Ölkühler der Ölkühler-Ölfilter-Einheit ersichtlich. Ebenfalls zu sehen sind der Ölsaugkanal 15 sowie der Saugraum 34 der Wasserpumpe.

Fig. 13 zeigt den Einbau von Ölpumpe 38 und Wasserpumpe 39 in das Zylinderkurbelgehäuse 1. Die Ölpumpe 38, deren Welle 40 in der Aufnahme 41 Ölpumpenlager 42 aufweist, ist mittels des Antriebszahnrad 43 angetrieben. Das Außenzahnrad der Ölpumpe ist mit 44 bezeichnet. Die Zahnräder der Ölpumpe befinden sich zwischen der Aufnahme 45 und dem Ölpumpendeckel 46. Das vom Zylinderkurbelgehäuse 1 gebildete Spiralgehäuse 18 ist mit diesem ebenfalls mitgegossen. Das Schaufelrad der Wasserpumpe 39 ist mit 39' bezeichnet. Der Deckel der Wasserpumpe ist mit 47, die Wasserpumpendichtungen mit 48

hervorgehoben.

Die gegenständliche Brennkraftmaschine ist mit zwei Massenausgleichswellen 2. Ordnung 12 und 13 versehen, welche in Räumen 49, die vom Zylinderkurbelgehäuse 1 gebildet werden, untergebracht sind. Dadurch wird im Rahmen der Erfindung an zusätzlichen Bauteilen eingespart.

5

## Patentansprüche

1. Zylinderkurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine mit Wasserkühlung, mit in Reihe angeordneten Zylindern, einer Ölpumpe, einem Wasserübertritt von der Kühlwasserpumpe zum Ölkühler, wobei Ölkühler und Ölfilter am Kurbelgehäuse angeflanscht sind, und wobei der Ölsaugkanal zur Ölpumpe und der Ölsaugraum der Ölpumpe, der Öldruckraum der Ölpumpe und der Übertritt vom Öldruckraum in den Ölkühlerraum und in den Ölfilter, die Aufnahme der Innenverzahnung der Ölzahnradschleuse sowie die Aufnahme der Ölpumpenlager mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgegossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß Öl- und Wasserpumpe, wie an sich bekannt, als eine Öl-Wasserpumpen-Einheit auf einer Welle und Ölkühler und Ölfilter als eine an sich bekannte Ölkühler-Filter-Einheit ausgeführt sind, und daß der Saugraum (34) der Wasserpumpe, das Spiralgehäuse (18) der Wasserpumpe, der Wasserübergang (37) zum Ölkühlerraum der Ölkühler-Filter-Einheit, und die Aufnahme (45) der Wasserpumpendichtungen (48), ein Wasserübertritt (6) vom Ölkühlerraum zum Raum (24) um die Zylinderbüchsen, ein Kurzschlußkanal (23) zwischen dem Zylinderkopf und dem Saugraum (34) der Wasserpumpe, sowie äußere Anbauflächen (20) für Kühlwasserthermostat und die Ölrücklaufkanäle (29) und (31) vom Zylinderkopf bis zur Ölwanne sowie der Rücklaufkanal (32) vom Zylinderkopf bis in den Raum der Antriebsräder und mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgegossen sind und somit alle Öl- und wasserführenden Teile der genannten Elemente des Zylinderkurbelgehäuses mit dem Zylinderkurbelgehäuse einteilig ausgeführt sind, , wobei vorzugsweise, wie an sich bekannt, zwei Massenausgleichswellen 2. Ordnung vorgesehen sind und die Räume (49) zur Aufnahme der Massenausgleichswellen (12, 13) samt Gegengewichten (50) mit dem Zylinderkurbelgehäuse mitgegossen sind.

10

15

20

25

Hiezu 12 Blatt Zeichnungen

30

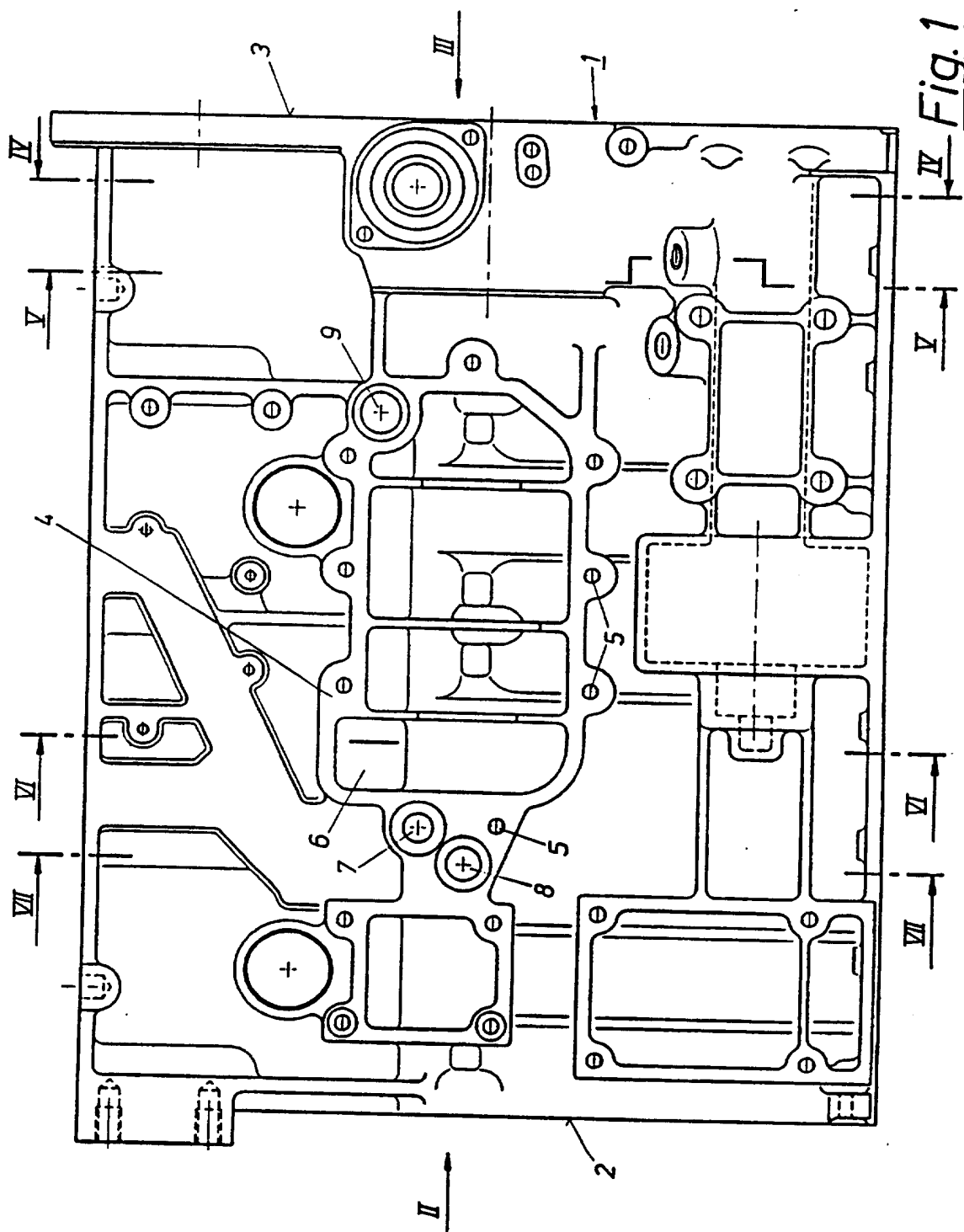
35

40

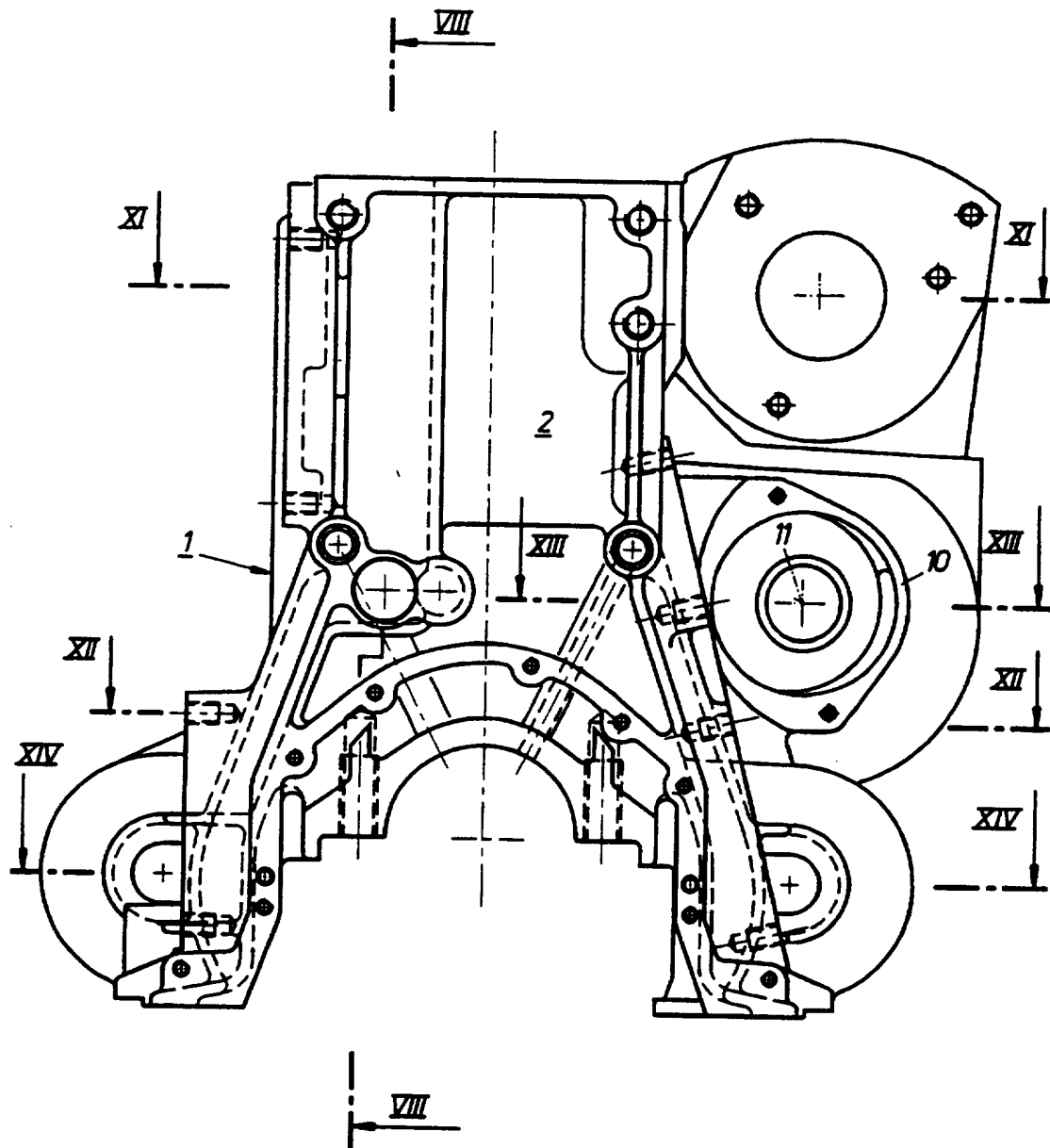
45

50

55



*Fig. 2*



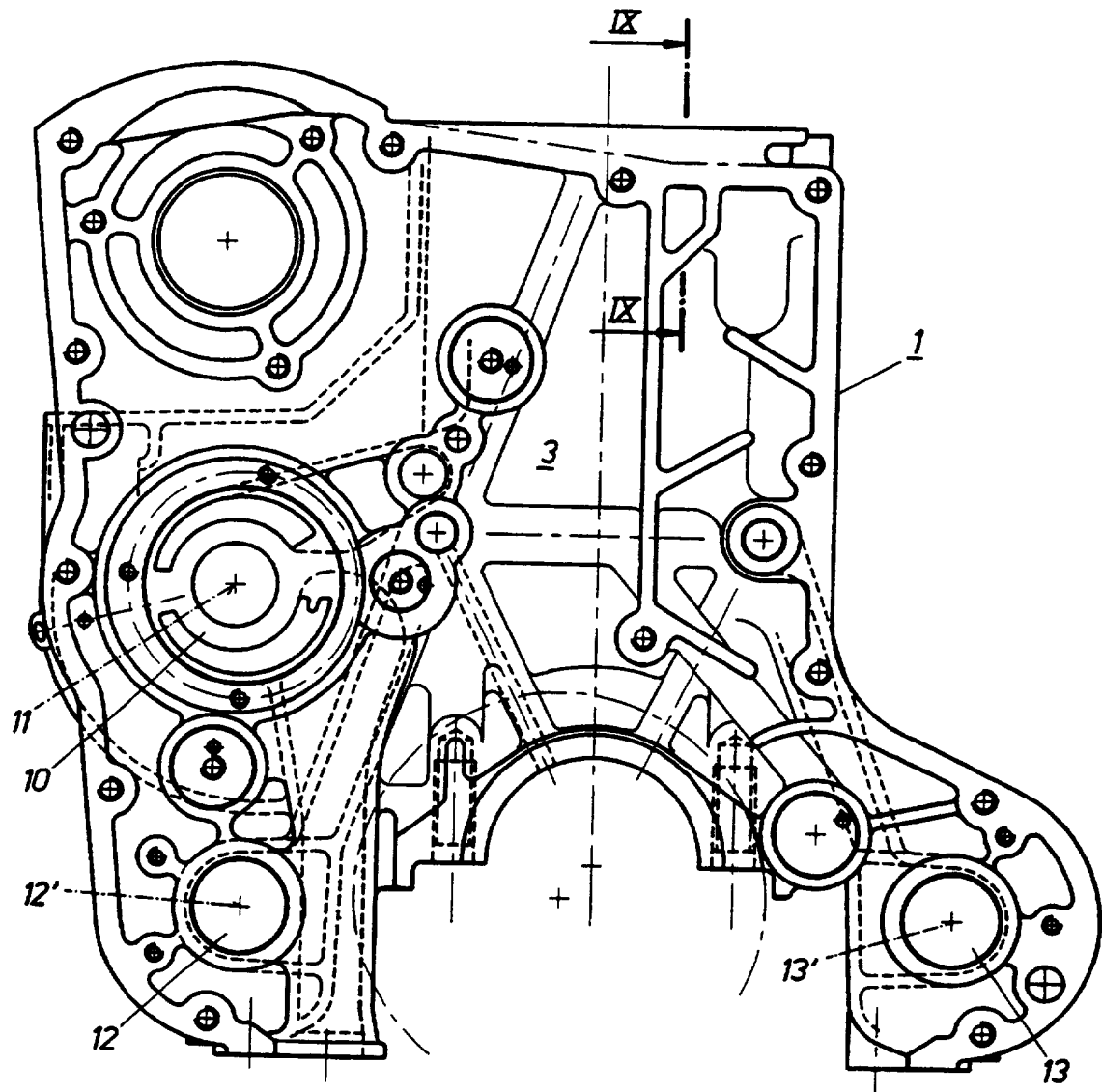


Fig. 3

Fig. 4

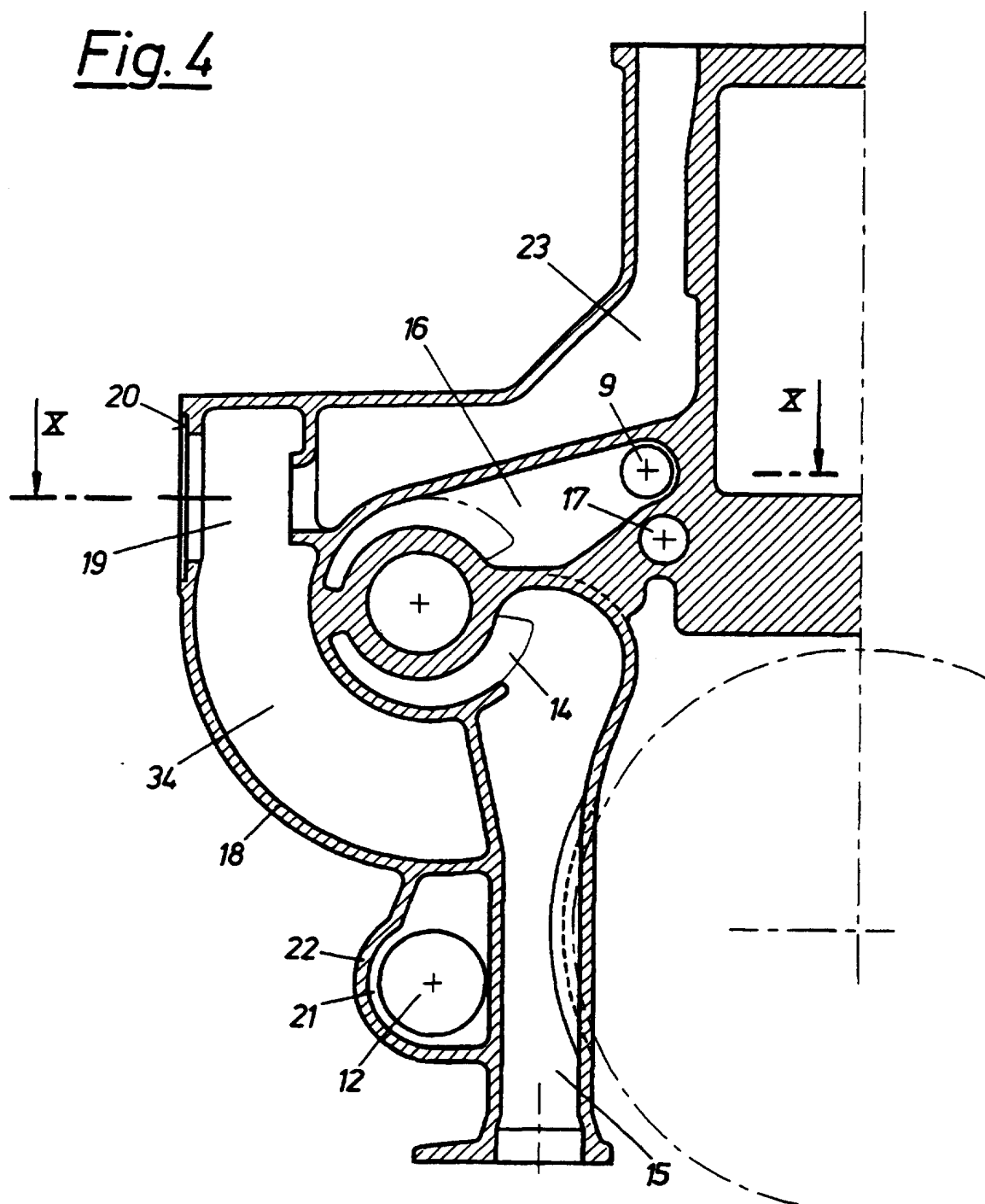
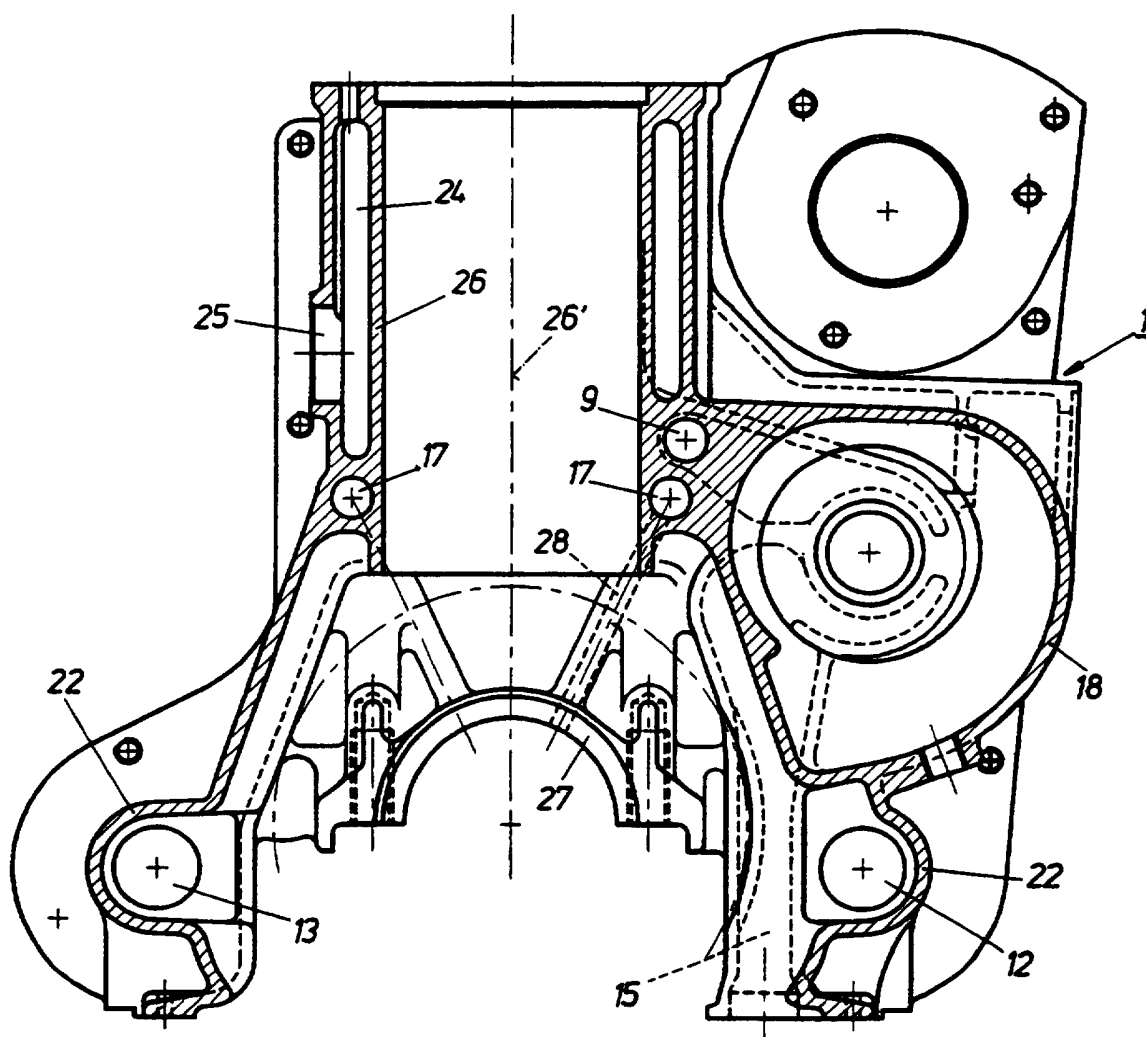




Fig. 5



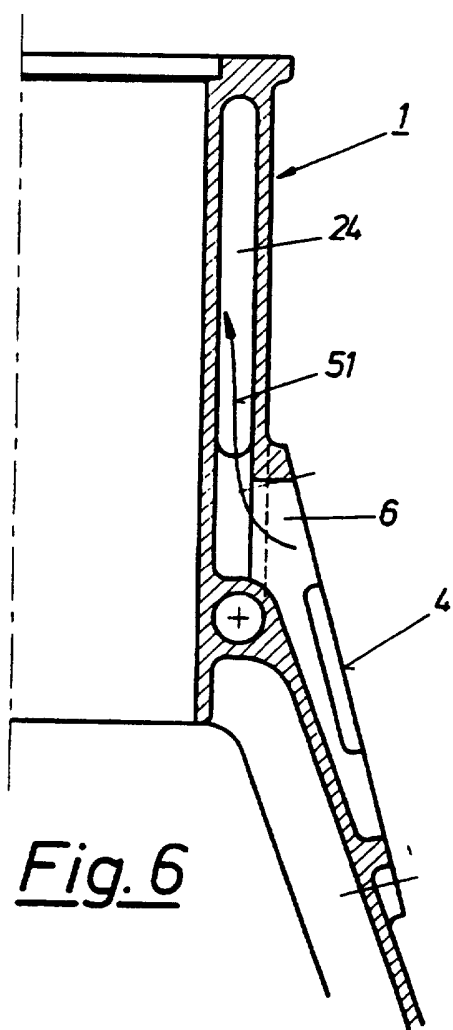


Fig. 6

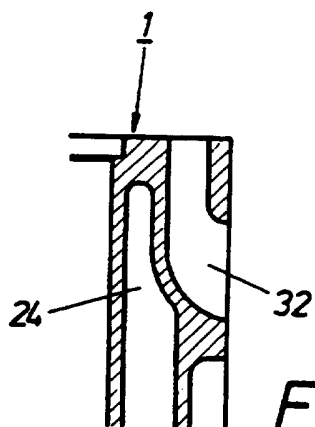


Fig. 9

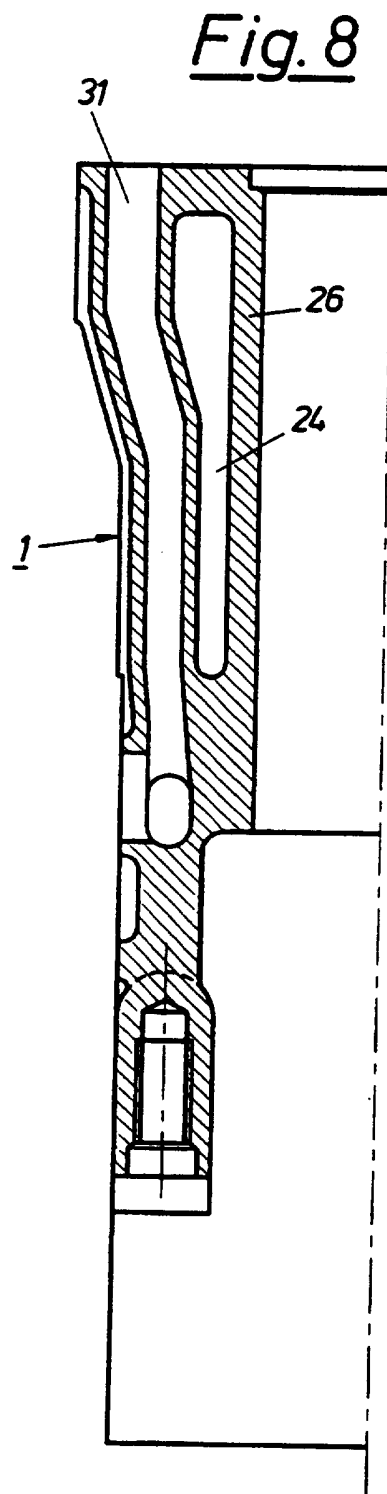
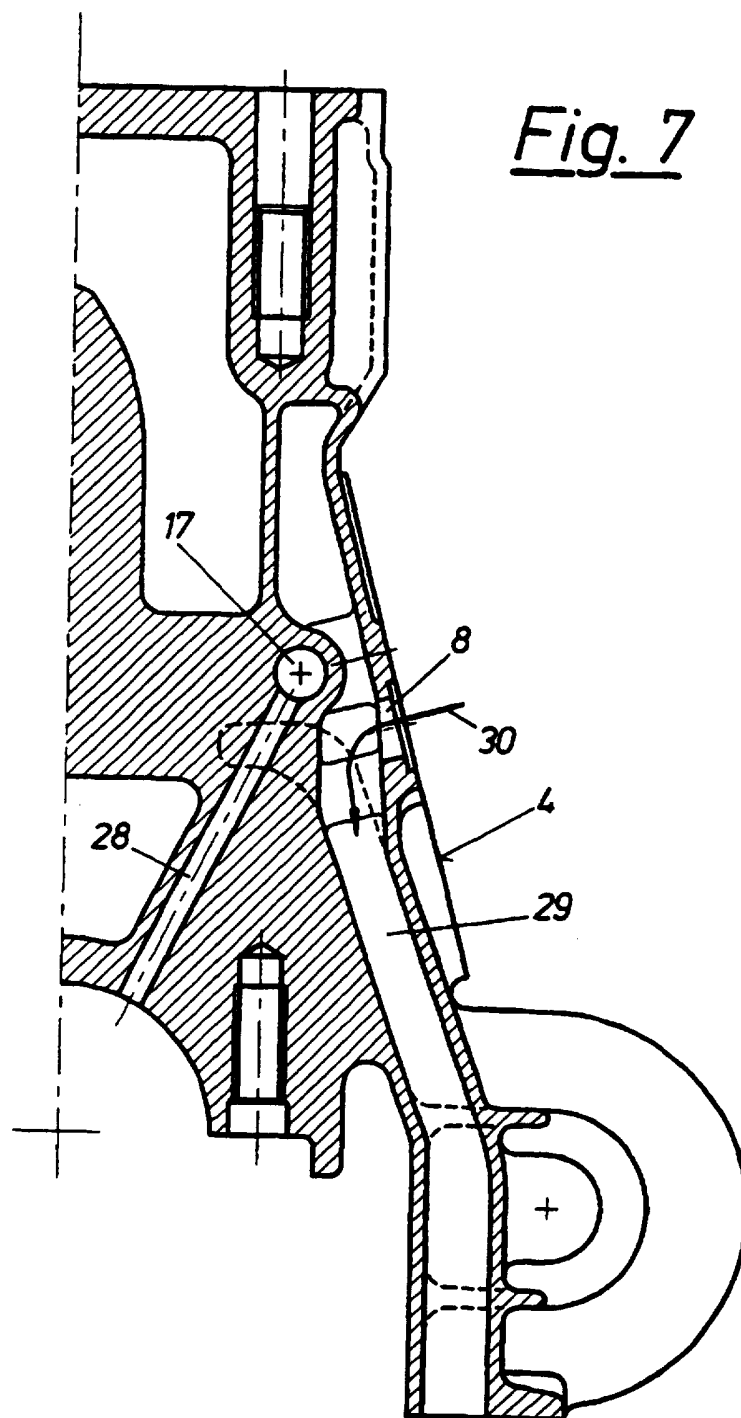


Fig. 8



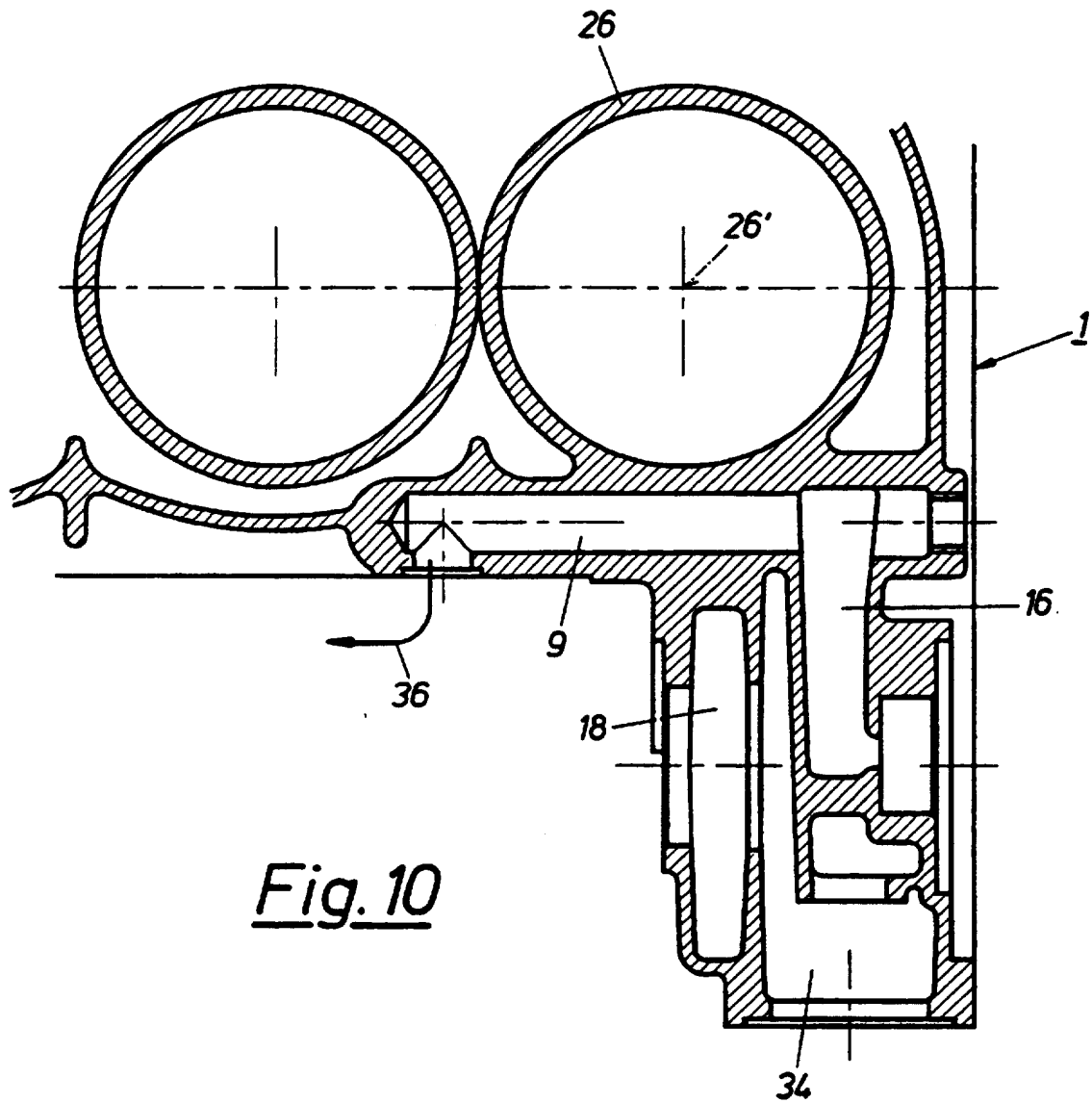


Fig. 11

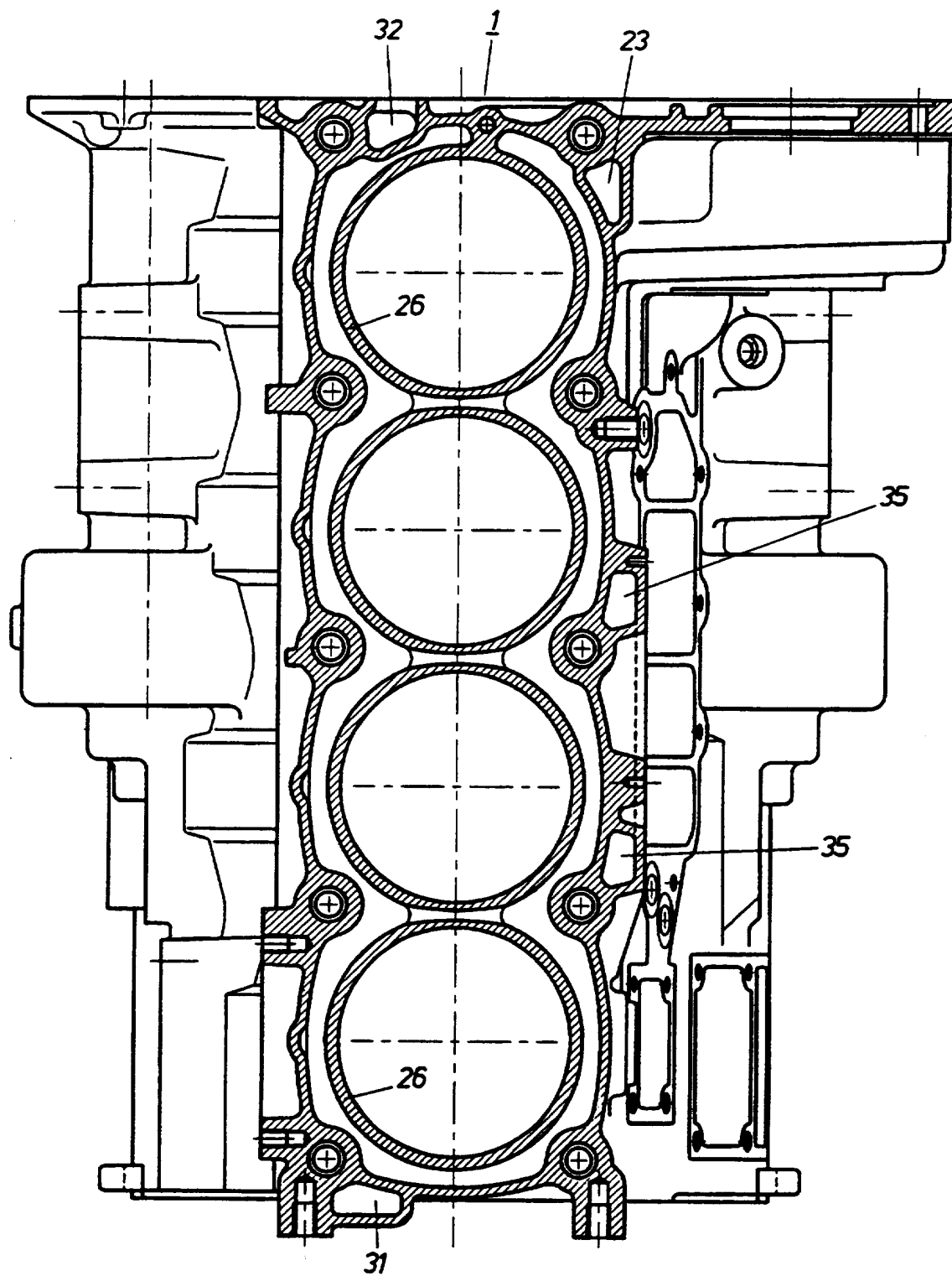
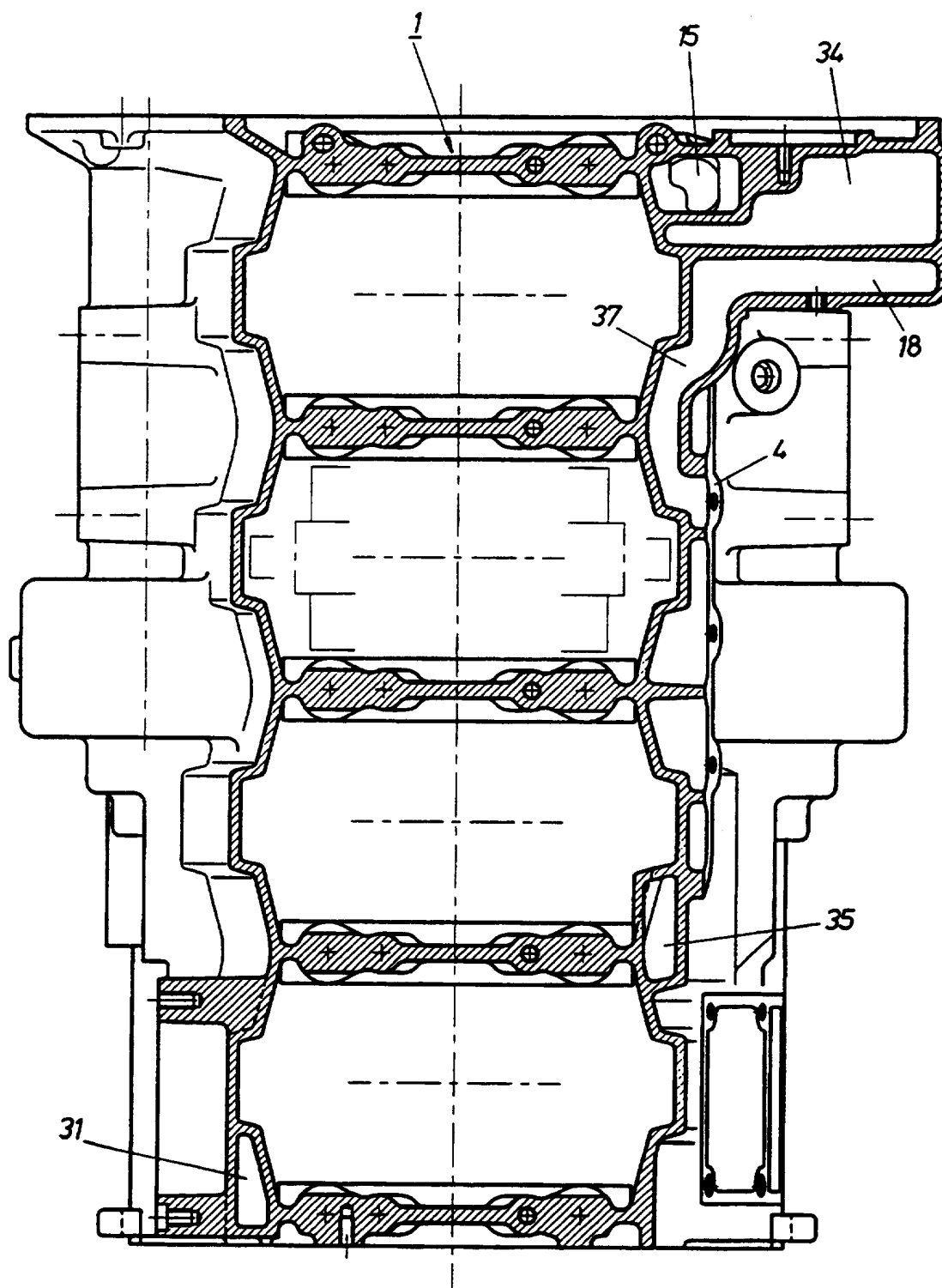


Fig. 12



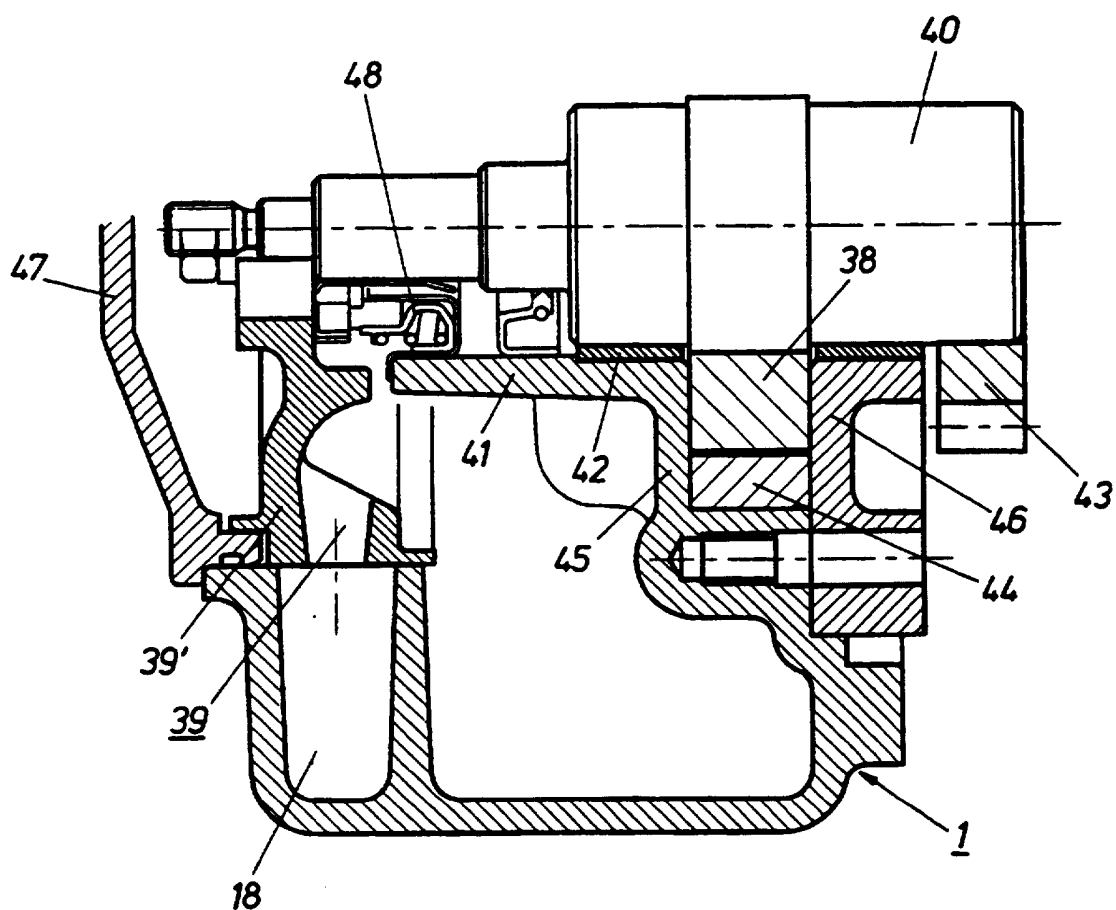


Fig. 13

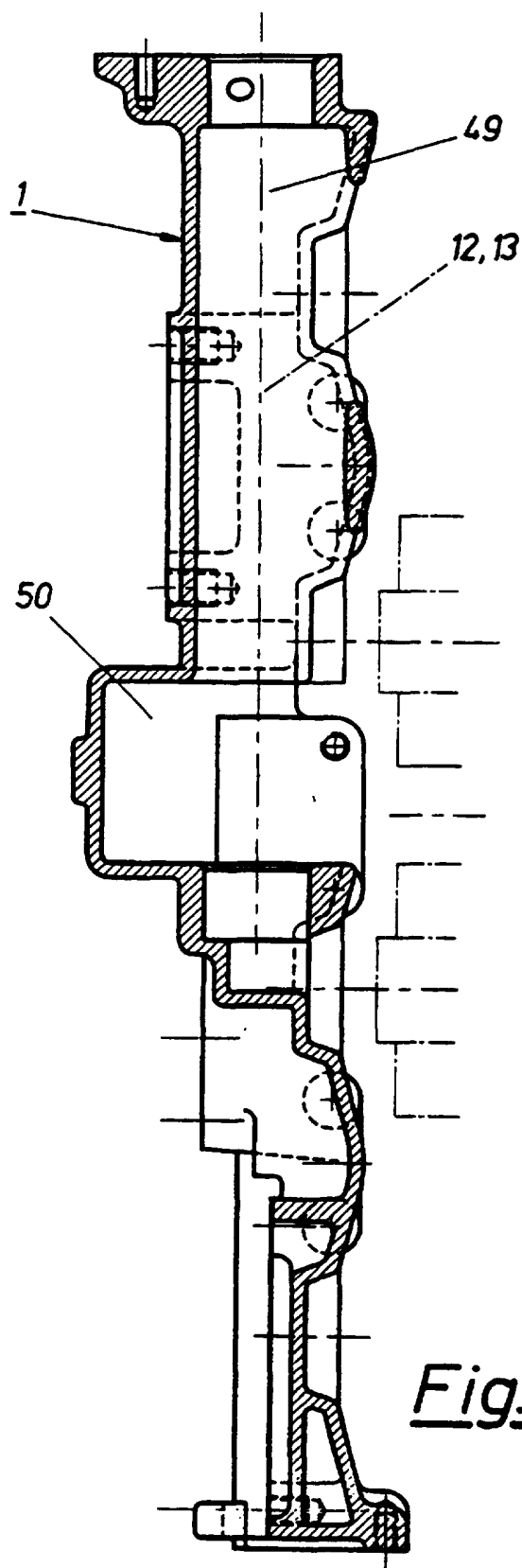


Fig. 14