

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88890029.7

51 Int. Cl.4: **B 22 C 9/00**

22 Anmeldetag: 09.02.88

30 Priorität: 25.02.87 AT 418/87

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.88 Patentblatt 88/35

84 Benannte Vertragsstaaten: DE FR IT

71 Anmelder: **AVL Gesellschaft für
Verbrennungskraftmaschinen und Messtechnik
mbH.Prof.Dr.Dr.h.c. Hans List**
Kleiststrasse 48
A-8020 Graz (AT)

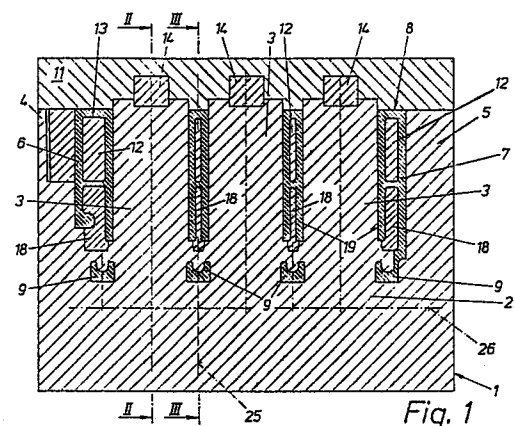
72 Erfinder: **Wünsche, Peter, Dipl.-Ing.**
Franckstrasse 7
A-8010 Graz (AT)

Bilek, Andreas
Hoschweg 35
A-8046 Graz (AT)

74 Vertreter: **Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing.**
Postfach 200 Singerstrasse 8
A-1010 Wien (AT)

54 Gießform für ein Kurbelgehäuse.

57 Bekannte Gießformen für Kurbelgehäuse weisen eine große Anzahl von Kernen auf, wodurch der Aufwand für die Kernmontage vergrößert und die Gußtoleranzen erhöht werden. Durch ungünstige Formteilung der Außenform werden zudem die Freiheiten bei der Formgebung des Kurbelgehäuses stark eingeschränkt. Die genannten Nachteile werden bei einer Gießform für ein Kurbelgehäuse einer Reihenbrennkraftmaschine mit einer auf einem Sockel eines Basiskerns aufliegenden Außenform, wobei der Basiskern einen Sockelabschnitt, einen Kurbelraumabschnitt und einen Hauptlagerabschnitt aufweist, sowie mit Wassermantelkernen und Zylinderbohrungskernen dadurch überwunden, daß der Basiskern (1) einstückig angeformte Zylinderbohrungskerne (3) aufweist, wobei der Sockelabschnitt, der Kurbelraumabschnitt und der Hauptlagerabschnitt zu einem einzigen Basiskernteil zusammengefaßt sind, an den sich die Zylinderbohrungskerne anschließen, sowie daß die Wassermantelkerne (12) die Ölraumkerne (18) sowie ggf. ein Deckelkern (11) an dem so ausgebildeten Basiskern (1) gelagert sind.



Beschreibung

Gießform für ein Kurbelgehäuse

Die Erfindung betrifft eine Gießform für ein Kurbelgehäuse einer Reihenbrennkraftmaschine mit einer auf einem Sockel eines Basiskerns aufliegenden Außenform, wobei der Basiskern einen Sockelabschnitt, einen Kurbelraumabschnitt und einer Hauptlagerabschnitt aufweist, sowie mit Wassermantelkernen und Zylinderbohrungskernen.

Üblicherweise werden Gießformen für Kurbelgehäuse entweder mit vertikaler oder horizontaler Trennung der Außenformhälften, mit einem Kurbelraumkern je Zylinder, sowie weiteren Kernen für Öldrucklauf, Kurbelraumentlüftung, Wassermantel, Wasserpumpe etc. hergestellt. Durch die große Anzahl der Kerne wird der Aufwand bei der Kernmontage erhöht, wobei diese insbesondere durch die Verankerung der einzelnen Kerne durch Kernstützen, Kernnägel od. Kleben die Montage erschwert wird. Zusätzlich werden durch die Summation der einzelnen Spiele zwischen den Gußkernen die Gußtoleranzen erhöht und der Aufwand für Bearbeitung des Kurbelgehäuses nach dem Gießen vergrößert.

Eine Gießform der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE-PS 34 19 979 bekannt. Diese Gießform weist eine horizontale Teilung der aus Unterkastenform und Oberkastenform bestehenden Außenform auf. Die Unterkastenform hat die Aufgabe eines Basiskerns, welcher zusätzlich die Funktion des sonst vorhandenen Kurbelraumkerns übernimmt. Eine Trennlinie zwischen den beiden Formhälften verläuft im Außenbereich horizontal, und zwar in der Ebene der Fußplattenfläche des Zylinderblocks. Daran nach innen anschließend folgt die Trennlinie der Form des Kurbelraumbereiches. Die bekannte Gießform weist weiters einen Zylinderbohrungskern mit Kopfplatte und einen Wassermantelkern mit entsprechender Kernverankerung auf. Die Außenkontur des Zylinderblocks weist keine Hinterschneidungen auf, sodaß die beiden Formhälften in axialer Richtung des Zylinderblocks entformt werden können. Auch im Kurbelraumbereich des Zylinderblocks fehlen Hinterschneidungen, welche ein Hindernis für die nach unten zu entformende Unterkastenform darstellen würden.

Durch den Wegfall der Hinterschneidungen in vertikaler Richtung sind jedoch die Möglichkeiten der Formgebung stark eingeschränkt, außerdem sind die Probleme im Zusammenhang mit der Kernverankerung nicht glöst.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Gießform für Kurbelgehäuse vorzuschlagen, die einfach aufgebaut ist, mehr Freiheit in der Formgebung erlaubt, den Aufwand für die Kernmontage und die Bearbeitung des Kurbelgehäuses zu reduzieren hilft, wobei andererseits die Gußgenauigkeit erhöht werden soll, sodaß dünne Gehäusewandstärken mit geringen Gußtoleranzen erzielt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Basiskern einstückig angeformte Zylinderbohrungskerne aufweist, wobei der Sockelabschnitt, der Kurbelraumabschnitt und der Haupt-

lagerabschnitt zu einem einzigen Basiskernteil zusammengefaßt sind, an den sich die Zylinderbohrungskerne anschließen, sowie daß die Wassermantelkerne, die Ölräumekerne sowie gegebenenfalls ein Deckelkern an dem so ausgebildeten Basiskern gelagert sind. Durch die Zusammenfassung der einzelnen Kurbelraumkerne und Zylinderbohrungskerne zu einem einzigen Basiskern, welcher dann den Kurbelraum, die Zylinderbohrungen und die Lagergasse formt, wird die Kernanzahl und dementsprechend auch die Zahl der Kerntrennflächen verringert. Gußtoleranzen, die insbesondere von der Anzahl der Kerntrennflächen abhängen, werden somit nicht kumuliert, sodaß geringere Nennwandstärken bei kleineren Wandstärketoleranzen realisiert werden können. Da die Wasserraumkerne und die Ölräumekerne, sowie ggf. ein Deckelkern und allfällige Mantelkerne direkt am Basiskern gelagert sind, entfallen sonst übliche Probleme im Zusammenhang mit der Kernverankerung. Es werden dabei sowohl bei der Herstellung der Kerne als auch bei der Kernmontage und der Bearbeitung des Kurbelgehäuses, welches vertikal, also stehend, gegossen wird, Kosten gespart und eine höhere Gußgenauigkeit erreicht.

Die Teilungsebene des Basiskerns, auf dem alle übrigen Kerne aufgebaut werden können, verläuft durch die Zylinderachsen. An die Stelle von äußeren Formteilen, bzw. Mantelteilen, können auch horizontal geformte Ballen treten.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß Kernteile des Basiskerns vorhanden sind, welche die vordere und die hintere Stirnseite des Kurbelgehäuses formen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß alle Wassermantelkerne einstückig zu einem Wasserraumkern zusammengefaßt sind. Die Wassermantelkerne bilden somit einen einzigen Wasserraumkern, dessen Teilungsebene horizontal verläuft. Neben der einfachen Herstellung dieses Wasserraumkernes wird auch die Montage im Vergleich zu einzeln einzusetzenden Wassermantelkernen wesentlich vereinfacht.

Ein Teil des Wasserraumkernes, der aus den einzelnen Wassermantelkernen besteht, bildet in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Wasserpumpenspirale.

Erfindungsgemäß wird der Wasserraumkern mittels einstückig an den Wassermantelkernen angeformten Brücken auf den Zylinderbohrungskernen des Basiskerns gelagert, wobei sich der Wasserraumkern gegen den Auftrieb beim Gießen mit den Wasserdurchtritten an der Außenform, ggf. am Deckelkern, abstützt. Der Wasserraumkern benötigt daher keine seitlichen Kernlöcher, da er sich beim stehenden Gießen durch die Wasserdurchtritte nach oben abstützt, entgast und auch gereinigt werden kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß eine die Zylinderzahl um eins überschreitende Anzahl von Ölräume kernen vorhanden ist, deren

Teilungsebene normal zur Achse der Kurbelwelle liegt. Es sind somit bei einer Dreizylinder-Brennkraftmaschine vier Ölräumkerne für den Ölrücklauf aus dem Zylinder bzw. für die Kurbelraumventilierung vorgesehen. Zusammen mit dem Basiskern, dem Wasserräumkern sowie zwei Mantelkernen und einem Deckelkern kann die Gießform mit insgesamt nur neun Kernen gebildet werden. Falls der Oberteil der Außenform zweistückig ausgeführt wird, beispielsweise durch zwei den Deckelkern je zur Hälfte umfassende Seitenkerne, sind sogar nur acht Kerne für den Aufbau der Gießform nötig.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich erfindungsgemäß dadurch, daß jeder Ölräumkern die Hauptlagerwand der Hauptlager in zwei Bereichen durchdringt, sodaß zwei Schottwände entstehen, welche das Hauptlager mit den Seitenwänden des Kurbelgehäuses verbinden. Zur Gewichtseinsparung stellen die Ölräumkerne, welche über den Basiskern geschoben werden, die Zylinder unterhalb des Wassermantels frei. Durch die beiden Schottwände wird eine torsions- und biegesteife Struktur gebildet, welche aufgrund geringerer Gußanhäufungen leichter ist als eine konventionelle verrippte Hauptlagerwand.

Ölräumkerne und Wasserräumkern können so ausgeführt werden, daß das Kurbelgehäuse mit gleichmäßig dünner Wandstärke gegossen wird, Gußanhäufungen also weitgehend vermeiden werden. Seitliche Kernlager, die später bearbeitet bzw. verschlossen werden müssen, werden nicht benötigt.

Schließlich ist es in einer weiteren Ausführung nach der Erfindung möglich, daß die Ölräumkerne Fortsätze aufweisen, welche die Wassermantelkerne seitlich umfassen und Durchbrüche für den Ölrücklauf formen. Es ist durch die erfindungsgemäße Kernanordnung in einer Gießform möglich, die Wandstärketoleranzen von $+1/-0,5$ mm auf $+0,7/-0,3$ mm zu reduzieren und Nennwandstärken von nur 3,5 mm vorzusehen. Die spezielle Konstruktion der Ölräumkerne vermeidet weitgehend Materialanhäufungen, vor allem im Bereich oberhalb der Hauptlager.

Gußfedern treten nur in geringer Anzahl auf und können zum größten Teil im Zusammenhang mit der notwendigen Bearbeitung des Kurbelgehäuses geschnitten werden. Der Putzaufwand ist durch die gute Zugänglichkeit sehr gering.

Der Vollständigkeit halber wird zum Stand der Technik noch folgendes ausgeführt.

Die US-PS 4 273 182 betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Metallgußstücken und insbesondere ein Verfahren zum Herstellen von Eisengußstücken, insbesondere Kurbelgehäusen, bei welchen der zum Formvorgang verwendete Basiskern aus mehreren gesonderten Einzelteilen, wie Sockelabschnitt, Kurbelraumabschnitt und Hauptlagerabschnitt, besteht und somit vom Erfindungsgegenstand erheblich abweicht. Die mehrteilige Kernanordnung ist zur Bewältigung der Gießdrücke so gestaltet, daß sie ein zerstörbares Band über einen ringförmigen äußeren Pfad der Gesamtanordnung aufnimmt. Das Band wird über die Kernanordnung durch eine Bandverschlußmaschine gespannt, um eine formschlüssige mechanische Sicherung zu bilden. Das Band ist

vorzugsweise in gleicher Ebene mit der Außenfläche von Kernabdrücken gelegen, wenn es montiert ist. Die durch ein Band verspannte Kernanordnung wird in beliebiger Richtung in einer verklebten Sandform angebracht und geschmolzenes Metall wird in diese Form eingeführt. Das geschmolzene Metall erwärmt die Form und Kernoberflächen sowie den umgebenden Sandkörper in einem solchen Ausmaß, daß das Band nach Eingießen des geschmolzenen Metalls verdampft. Hieraus ergibt sich auch der in dieser Patentschrift geoffenbarte Entformvorgang.

In der AT-PS 320 181 ist eine ziemlich aufwendige Form zum Gießen des Gehäuses wassergekühlter Reihenmotoren ohne Kühlwasserraum zwischen mitgegossenen Zylinderbüchsen mit einem komplizierten, den übrigen Kühlwasserraum ergebenden Formkern beschrieben. Dem Gegenstand dieser AT-PS liegt die Aufgabe zugrunde, die Gießform derart zu verbessern, daß einwandfreies Gießen der betreffenden Motorgehäuse ermöglicht und umständliche Nachbearbeitung vermieden wird. In diesem bekannten Fall wird die obige Aufgabe dadurch gelöst, daß das Motorgehäuse zwar mit lotrechten Zylinderachsen abgeformt ist, der stehende Formkern für den Kühlwasserraum aber seitliche Ansätze aufweist, die in den Außenformteilen gehalten, vorzugsweise eingeklebt sind. Diese bekannte Anordnung weicht somit vom Erfindungsgegenstand ebenfalls beträchtlich ab, weil der Formkern wegen der Lagerung der seitlichen Ansätze in aufwendiger Weise mehrteilig gestaltet werden muß.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Schnitt durch die Gießform nach der Erfindung entlang der Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 bzw. Fig. 3 jeweils einen Schnitt entlang der Linie II-II bzw. III-III in Fig. 1, wobei die Seitenkerne und der Deckelkern abgenommen wurden, Fig. 4 eine Draufsicht auf die Gießform, die Fig. 5 bzw. 6 Schnitte durch ein mit der Gießform nach Fig. 1 bis 4 geformtes Kurbelgehäuse in einer Fig. 1 bzw. Fig. 2 entsprechenden Darstellung, Fig. 7 eine Draufsicht und Fig. 8 eine Bodenansicht des Kurbelgehäuses.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Gießform für eine Dreizylinder-Brennkraftmaschine weist einen Basiskern 1 auf, welcher mit dem Kurbelraumkern 2 und den drei Zylinderbohrungskernen 3 einstückig ausgeführt ist, wobei die Teilungsebene E des Basiskerns 1 mit den Zylinderachsen zusammenfällt. Außerdem weist der Basiskern 1 Kernteile 4 und 5 auf, welche die vordere 6 bzw. die hintere Stirnseite 7 des Kurbelgehäuses 8 formen. Die Hauptlager 9 und die Lagergasse 10 werden ebenfalls vom Basiskern 1 gebildet. Die beiden äußeren Form- bzw. Mantelteile sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Der Deckelkern 11 ist lediglich aus Fig. 1 ersichtlich. Es ist natürlich im Rahmen der Erfindung auch möglich, die äußeren Formteile bis zur Mittelebene E hochzuziehen, sodaß der Deckelkern je zur Hälfte von den beiden äußeren Formteilen gebildet wird.

Die Wassermantelkerne 12 sind einstückig zu einem Wasserräumkern 13 zusammengefaßt, welcher sich, wie insbesondere aus den Fig. 2 bis 4

ersichtlich, mittels einstückig an den Wassermantelkernen 12 angeformten Brücken 14 im Bereich der Zylinderbohrungskerne 3 am Basiskern 1 abstützt. Ein Teil 15 des Wasserraumkernes 13 bildet dabei die Wasserpumpenspirale 16, welche in Fig. 4 dargestellt ist. Der Wasserraumkern 13 benötigt keine weiteren Kernverankerungen, da er sich gegen den ferrostatischen Auftrieb beim Gießen über die Wasserdurchtritte 17 am Deckelkern 11, bzw. ggf. an den äußeren Formteilen, abstützt.

Ebenfalls direkt auf den Basiskern 1 sind vier Ölraumkerne 18 (bzw. fünf bei Vierzylinder-Brennkraftmaschinen) gelagert, deren Aufbau im Detail, insbesondere aus Fig. 3, ersichtlich ist.

Zur Gewichtseinsparung stellen die Ölraumkerne 18 die Zylinder 19 unterhalb der durch den Wasserraumkern 13 gebildeten Wassermäntel frei und durchdringen die Hauptlagerwand 20 in den Bereichen 21, sodaß beiderseits des Hauptlagers 9 zwei Schottwände 22 entstehen, welche das Hauptlager 9 mit den Seitenwänden 23 und 24 des Kurbelgehäuses 8 verbinden.

Jeder Ölraumkern 18, dessen Teilungsebene 25 normal zur Achse 26 der Kurbelwelle liegt, weist zwei Fortsätze 27 auf, welche den Wassermantelkern 12 im Bereich zwischen den Zylinderbohrungskernen 3 seitlich umfassen und Durchbrüche 28 für den Ölrücklauf aus dem Zylinderkopf bilden. Der Anlaserflansch 29 ist in der hinteren Stirnseite 7 integriert, der Ölwanneflansch 30 befindet sich ungefähr auf der Höhe der Achse 26 der Kurbelwelle.

In den Darstellungen nach Fig. 5 und 6 sind die durch den Wasserraumkern gebildeten Wassermäntel 32 sowie die von den Ölraumkernen erzeugten Räume 33 samt Durchbrüchen 28 zum nicht dargestellten Zylinderkopf dargelegt sowie in Fig. 6 und insbesondere Fig. 8 die aus zwei Schottwänden 22 bestehenden Hauptlagerwände 20, welche jedes Hauptlager 9 mit den Seitenwänden 23, 24 des Kurbelgehäuses 8 verbinden.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, ist die Wasserpumpenspirale 16 direkt am Kurbelgehäuse 8 angegossen. Für den saugseitigen Kühlwasserschlauch kann ein Blechrohr 31 eingepreßt werden, welches auch teilweise die Abdeckung des nicht dargestellten Wasserpumpenlauftrades übernimmt. In der Draufsicht sind die acht Durchbrüche 28 für den Ölrücklauf aus dem Zylinderkopf, sowie die sechs Wasserdurchtritte 17 der Wassermäntel an der Oberseite des Kurbelgehäuses sichtbar.

Patentansprüche

1. Gießform für ein Kurbelgehäuse einer Reihenbrennkraftmaschine mit einer auf einem Sockel eines Basiskerns aufliegenden Außenform, wobei der Basiskern einen Sockelabschnitt, einen Kurbelraumabschnitt und einen Hauptlagerabschnitt aufweist, sowie mit Wassermantelkernen und Zylinderbohrungskernen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Basiskern (1) einstückig angeformte Zylinderbohrungskerne (3) aufweist, wobei der Sockelabschnitt,

der Kurbelraumabschnitt und der Hauptlagerabschnitt zu einem einzigen Basiskernteil zusammengefaßt sind, an den sich die Zylinderbohrungskerne anschließen, sowie daß die Wassermantelkerne (12), die Ölraumkerne (18) sowie gegebenenfalls ein Deckelkern (11) an dem so ausgebildeten Basiskern (1) gelagert sind.

2. Gießform nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß Kernteile (4, 5) des Basiskerns (1) vorhanden sind, welche die vordere (6) und die hintere Stirnseite (7) des Kurbelgehäuses (8) formen.

3. Gießform nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Wassermantelkerne (12) einstückig zu einem Wasserraumkern (13) zusammengefaßt sind.

4. Gießform nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil (15) des Wasserraumkerns (13) die Wasserpumpenspirale bildet.

5. Gießform nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserraumkern (13) mittels einstückig an den Wassermantelkern (12) angeformten Brücken (14) auf den Zylinderbohrungskernen (3) des Basiskerns (1) gelagert ist.

6. Gießform nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Wasserraumkern (13) gegen den Auftrieb beim Gießen mit den Wasserdurchtritten (17) an der Außenform, ggf. am Deckelkern (11), abstützt.

7. Gießform nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine die Zylinderzahl um eins überschreitende Anzahl von Ölraumkernen (18) vorhanden ist, deren Teilungsebene (25) normal zur Achse (26) der Kurbelwelle liegt.

8. Gießform nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Ölraumkern (18) die Hauptlagerwand (20) der Hauptlager (9) in zwei Bereichen (21) durchdringt, sodaß zwei Schottwände (22) entstehen, welche das Hauptlager mit den Seitenwänden (23, 34) des Kurbelgehäuses (8) verbinden.

9. Gießform nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ölraumkerne (18) Fortsätze (27) aufweisen, welche die Wassermantelkerne (12) seitlich umfassen und Durchbrüche (28) für den Öldrucklauf formen.

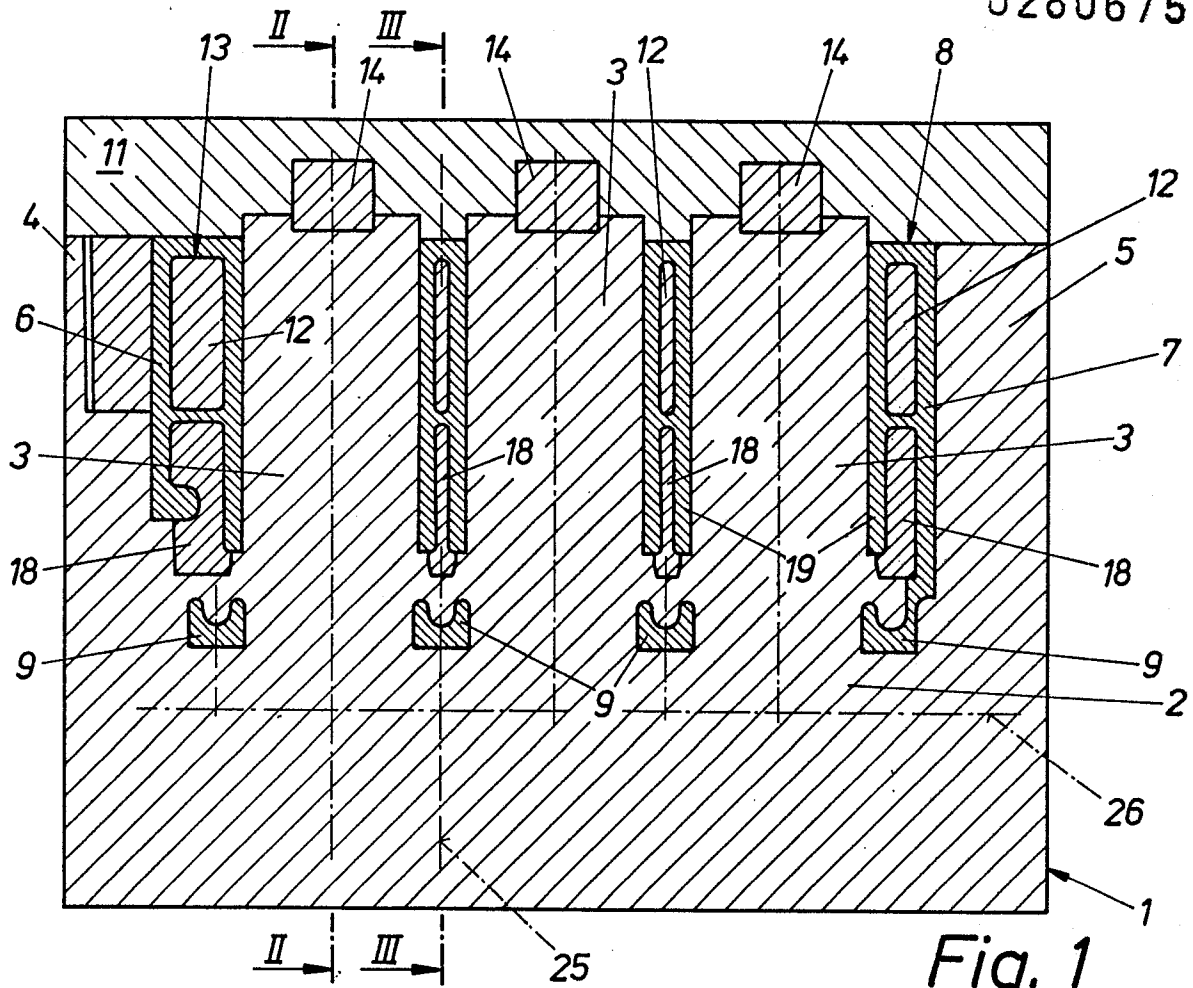


Fig. 1

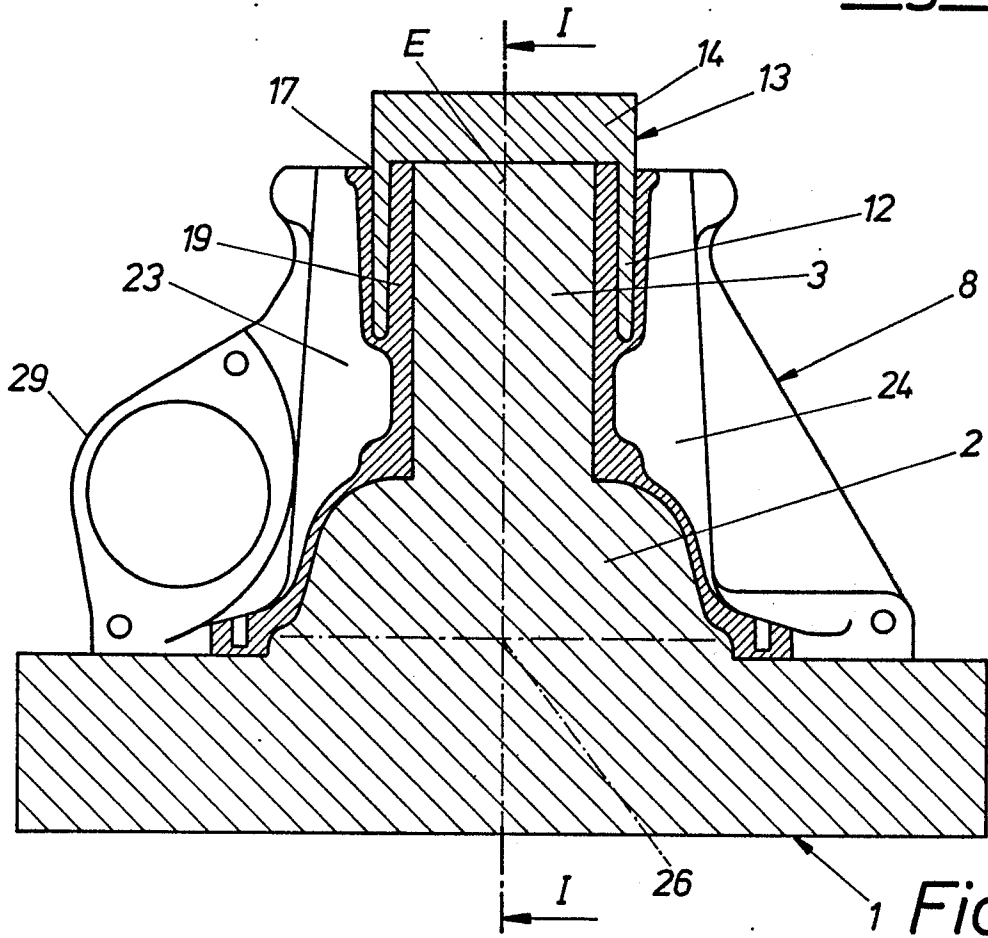


Fig. 2

0280675

Fig. 3

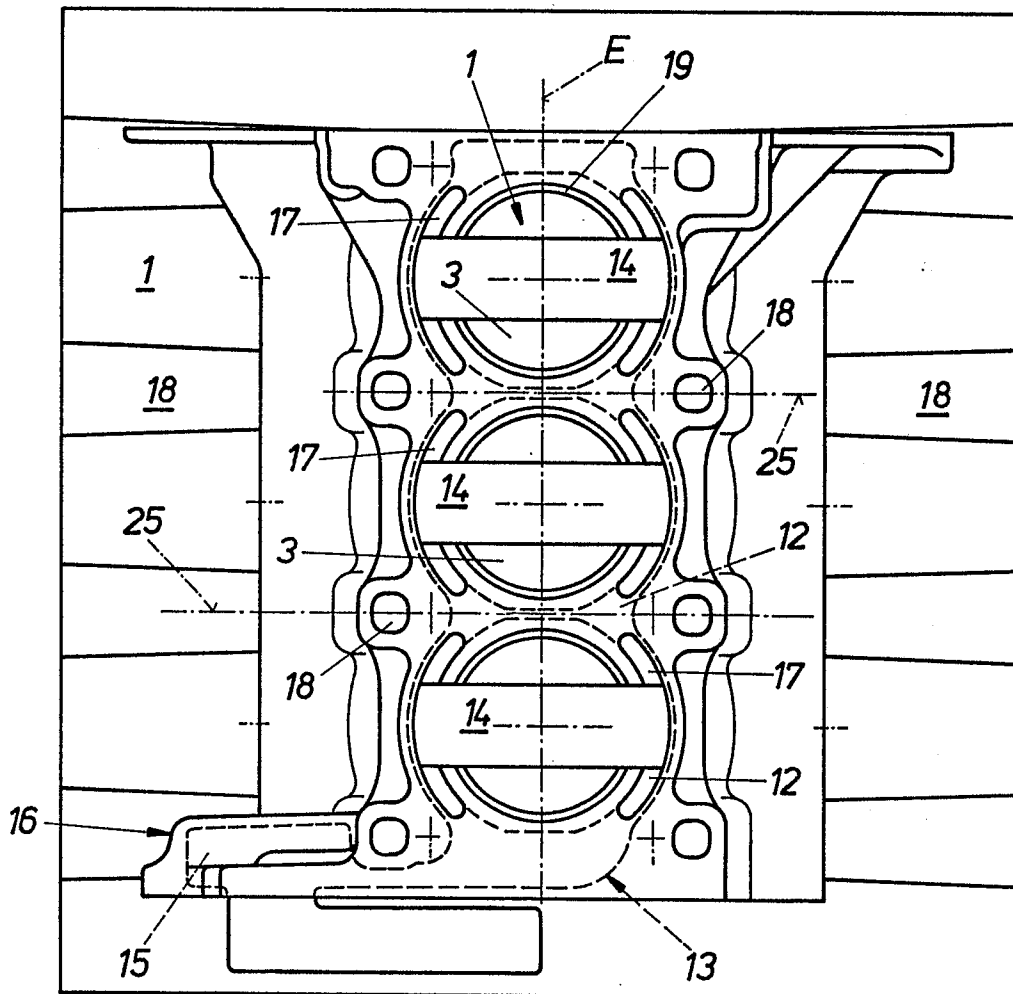
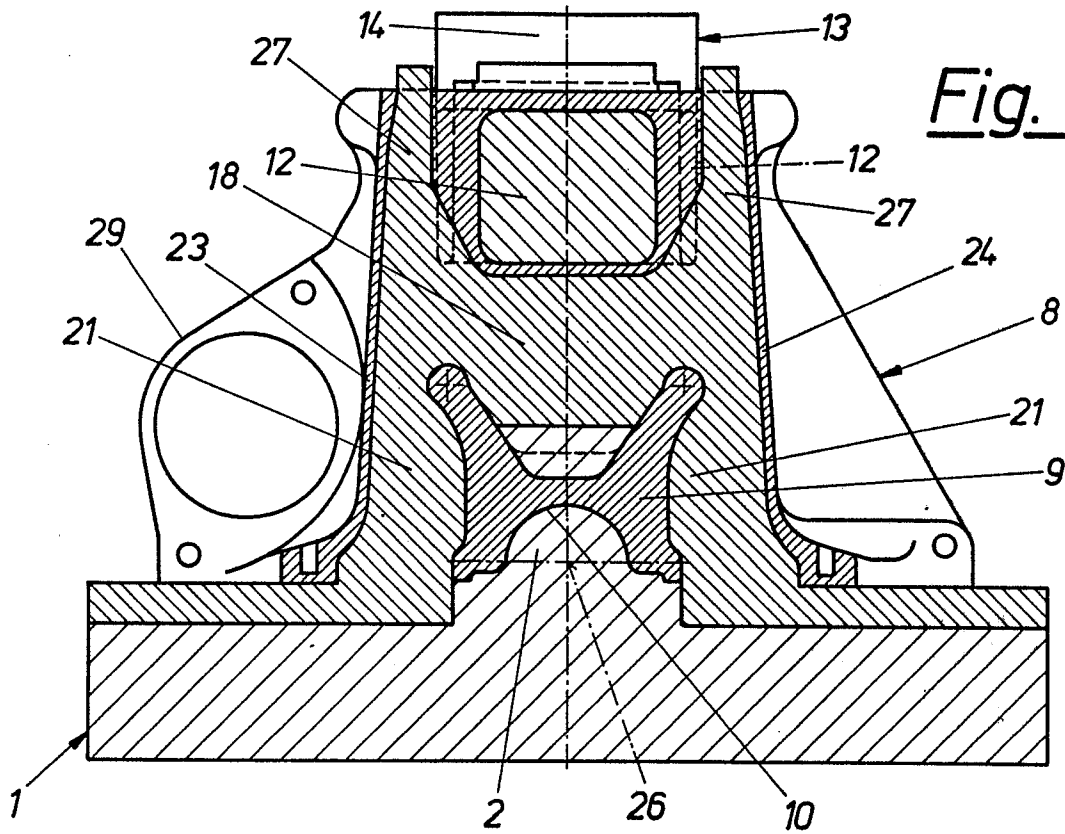


Fig. 4



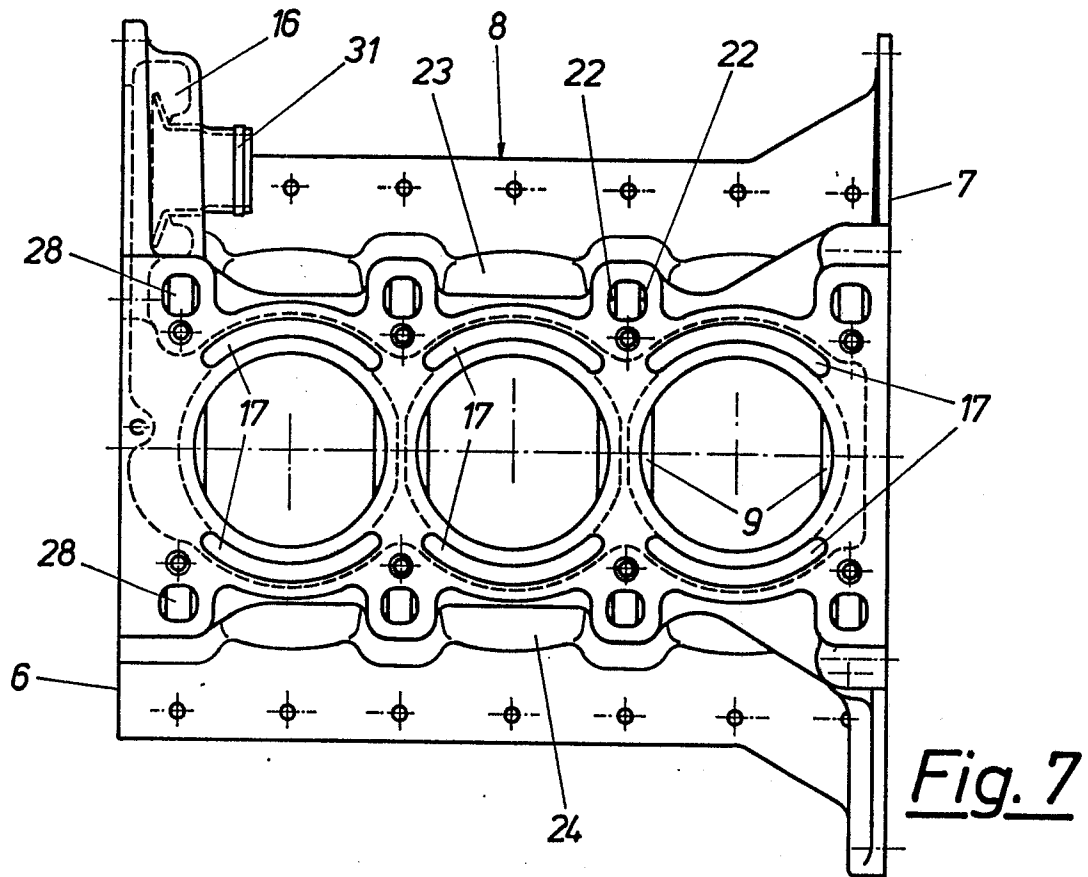


Fig. 7

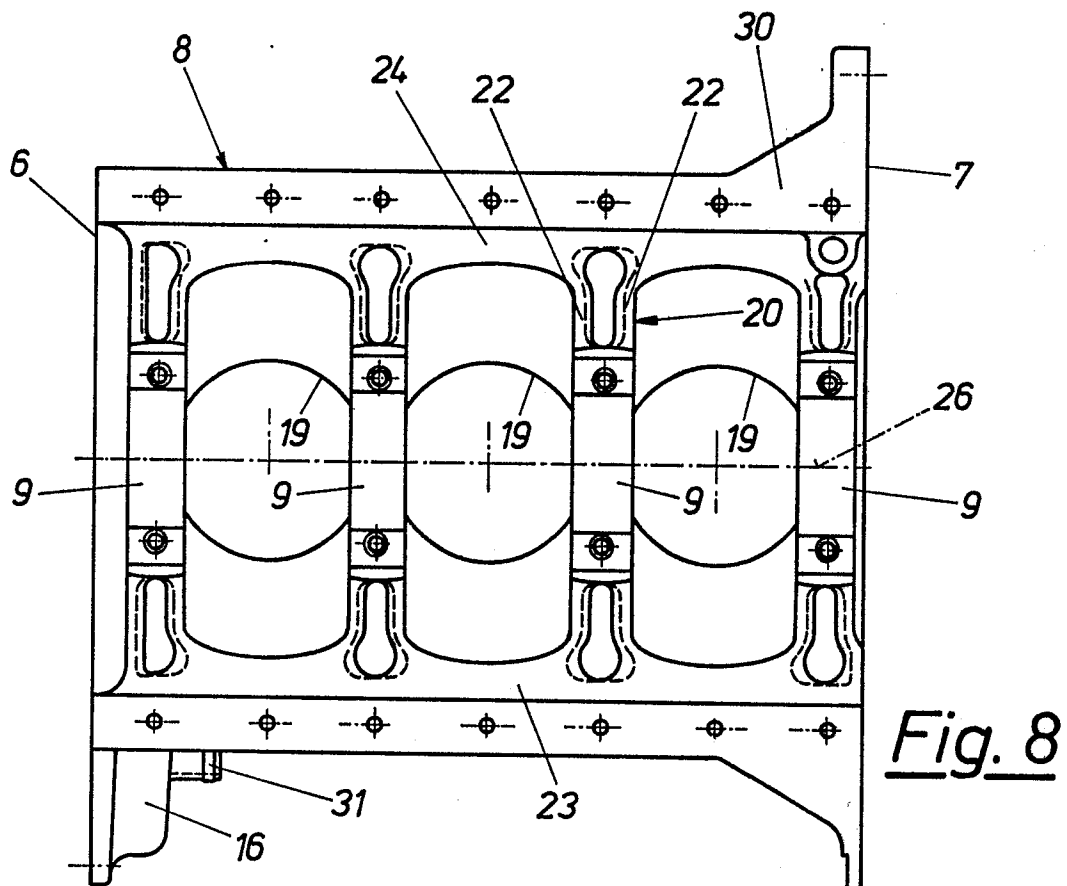


Fig. 8

