

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer: **0 223 874 B1**

②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
24.08.88

⑤

Int. Cl.⁴: **B 22 C 9/02**

⑥

Anmeldenummer: **85114970.8**

⑦

Anmeldetag: **26.11.85**

⑤

Giessform für Zylinderblöcke von Verbrennungsmotoren.

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.87 Patentblatt 87/23

⑥

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.88 Patentblatt 88/34

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

⑥

Entgegenhaltungen:
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 168 (M-396)[1891], 13th July 1985

⑦

Patentinhaber: **Fritz Winter, Eisengiesserei O.H.G., Albert-Schweitzer-Strasse, D-3570 Stadtlendorf 1 (DE)**

⑦

Erfinder: **Henkel, Horst, Pfalzstrasse 10, D-3563 Daughtetal 4 Friedensdorf (DE)**

⑦

Vertreter: **Gudel, Diether, Dr., Patentanwälte Dr. V. Schmied-Kowarzik Dipl.-Ing. G. Dannenberg Dr. P. Weinhold Dr. D. Gudel Dipl.-Ing. S. Schubert Dr. P. Barz Grosse Eschenheimer Strasse 39, D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)**

EP 0 223 874 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Giessform für Zylinderblöcke von Verbrennungsmotoren mit einer Unterkastenform, einer Oberkastenform, einem Wassermantelkern und ggf. einem Kopfplatten-Bohrungskern, wobei eine Trennlinie zwischen den Formhälften im Aussenbereich der Formhälften horizontal verläuft.

Derartige Zylinderblöcke werden üblicherweise aus Grauguss oder Aluminium gegossen. Die Aussenkonturen bei Graugussblöcken werden durch verdichteten Formsand (gleich Grünsand, bestehend aus Quarzsand, Bentonit, Kohlenstaub und Wasser) gebildet. Die Innenkonturen der Zylinderblocks werden durch geeignete Kerne gebildet, wobei die Kerne aus Quarzsand oder anderen Sanden mit kalt- und/oder warmhärtenden Bindersystemen (Harz und Härter) hergestellt werden. Die bei derartigen Giessverfahren verwendeten Kerne sind sehr teuer.

Soweit bekannt, sind bisher zwei Typen solcher Giessformen im Einsatz. Die am weitesten verbreitete Giessform arbeitet so, dass die Zylinderblöcke auf der Seite liegend in einem Unterkasten und Oberkasten geformt werden. In die offenen Formen werden die erwähnten Kerne eingelegt. Unterkasten und Oberkasten werden dann zusammengelegt und es wird abgegossen.

Bei einem anderen Verfahren werden die Zylinderblöcke auf der Fussplatte stehend gegossen, und zwar unter Verwendung der vorstehend aufgeführten Kerne. Auch hierbei werden die beiden Formhälften, die hier also seitlich angeordnet sind, senkrecht zur Achse der Zylinderbohrungen bewegt.

Die Anforderungen der Automobilindustrie in Richtung auf Gewichtersparnis und damit Einhaltung erheblich engerer Gusstoleranzen lassen es sinnvoll erscheinen, von den vorstehend geschilderten und zurzeit üblichen Konstruktions- und Giessprinzipien abzuweichen und neue Wege zu gehen. Beide vorstehend erläuterten bekannten Giessverfahren haben nämlich folgende Nachteile:

- Schwankungen im Abstand zwischen dem Oberkasten und dem Unterkasten übertragen sich im vollen Umfang auf eine gesamte Blockhälfte mit den daraus resultierenden, unterschiedlichen Wandstärken und Gewichtsdimensionen des gegossenen Zylinderblocks.

- Der Kurbelraumbereich des Zylinderblocks muss zwangsweise mit Hilfe des erwähnten Kurbelraumkerns gebildet werden, dessen Herstellung im Vergleich zu mittels Grünsand formgebildeten Konturen erheblich teurer ist.

- Auftriebskräfte während des Formfüllvorgangs, insbesondere im Wassermantelbereich, sind schwierig abzufangen.

- Das zwangsläufig kernintensive Verfahren führt zu hoher Gasentwicklung während des Giess- und Erstarrungsprozesses.

Die Erfindung vermeidet diese Nachteile. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine Giessform der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei deren Verwendung ein Teil der relativ teuren Kerne durch formgebildete Konturen ersetzt werden kann. Dennoch sollen die mit der erfindungsgemässen Giessform gegossenen Zylinderblöcke sich durch enge Toleranzen und einen insgesamt verringerten Materialverbrauch, verbunden mit einer verringerten Herstellungszeit, auszeichnen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkastenform und die Oberkastenform so gestaltet und angeordnet sind, dass der Zylinderblock stehend gegossen wird und dass die Unterkastenform und die Oberkastenform in axialer Richtung des Zylinderblocks entformt werden können, wobei die Unterkastenform auch den Innenbereich des Kurbelraums formen kann.

Man kann somit jetzt den Kurbelraumbereich in Grünform herstellen. Der Abstand und das Breitenmass der Lagerstühle des Zylinderblockes können mit höherer Genauigkeit hergestellt werden. Es kann auch mit geringeren Bearbeitungszugaben gearbeitet werden. Die Gehäusewandstärke kann im Nennmass und in deren Toleranzfeld gegenüber Zylinderblöcken, die herkömmlich gegossen werden, erheblich eingeengt werden. Der Wassermantelkern bedarf keiner Lagerung mehr durch Kernstützen. Er erhält auch keine Deformation während des Giessvorgangs, wie dies bei der bekannten Giessform mit liegender Anordnung des Zylinderblocks der Fall ist, weil der Wassermantelkern aufrecht steht. Fernerhin wird ein kreisrunder Zylinderaussendurchmesser ermöglicht. Dieser lässt sich auf das mindeste Konstruktionsmass bringen. Insgesamt lassen sich durch die neuartige Giessform engere Fertigungstoleranzen verwirklichen, verbunden mit fühlbaren Gewichtseinsparungen.

Man kann die Aussenkontur des Zylinderblocks und seinen Kurbelraumbereich ohne Hinterschneidungen ausbilden, wodurch dann das Entformen in axialer Richtung ohne weiteres ermöglicht wird. Sind aber, beispielsweise aus Konstruktionsgründen, solche Hinterschneidungen doch vorhanden, so werden in die Hinterschneidungen gesonderte Kerne eingesetzt, die dann das axiale Entformen der Oberkastenform und Unterkastenform ermöglichen.

Bevorzugt wird es, wenn der horizontale Aussenbereich der Trennlinie zwischen der Oberkastenform und der Unterkastenform im Bereich der Fussplatte des Zylinderblocks verläuft. Dadurch wird der Einfluss von stets vorhandenen Schwankungen im Abstand zwischen der Oberkastenform und der Unterkastenform vollständig eliminiert. Diese Anordnung ist fernerhin vorzuziehen, wenn, wie dies häufig der Fall ist, der betreffende Zylinderblock an der Fussplatte mit einem nach aussen weisenden Flansch am freien Ende der Kurbelraumwand versehen ist, der als Anschlussfläche zur Ölwanne dient. Allgemein kann zu der Anordnung der horizontalen Trennlinie zwischen den beiden Formen gesagt werden,

dass diese natürlich auch weiter oberhalb der Fussplatte des Zylinderblocks verlaufen kann, sofern das Prinzip der Entformbarkeit in axialer Richtung beibehalten bleibt, und sofern man gegebenenfalls keinen so hohen Wert auf die Eliminierung derjenigen Nachteile legt, die von den zwangsläufig vorhandenen Abstandsschwankungen zwischen den beiden Formhälften herrühren.

Es sei erwähnt, dass die erfindungsgemässe Giessform für Zylinderblöcke von Verbrennungsmotoren allgemein geeignet ist, nämlich sowohl für Personenkraftwagen wie auch für Lastkraftwagen einschliesslich Schiffsantriebe usw.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere wichtige Merkmale ergeben. Zur Verdeutlichung der Vorteile der Erfindung sind in Fig. 1 und 2 die vorstehend bereits erläuterten beiden bekannten Giessformen dargestellt.

Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform einer bekannten Giessform mit horizontaler Trennlinie;

Fig. 2 ebenfalls schematisch eine zweite bekannte Giessform mit lotrechter Trennlinie;

Fig. 3 schematisch eine Giessform nach der Erfindung mit im Aussenbereich horizontaler Trennlinie ohne Hinterschneidungen und

Fig. 4 schematisch einen Teilschnitt einer Giessform nach der Erfindung mit im Aussenbereich horizontaler Trennlinie, wobei Hinterschneidungen kerngeformt werden.

Die in Fig. 1 gezeigte bekannte Giessform weist eine Unterkastenform 1, eine Oberkastenform 2, einen Kurbelraumkern 3, einen Kopfplatten-Bohrungskern 4 und einen Wassermantelkern 5 auf. Eine Trennlinie 6 zwischen den Formhälften 1, 2 verläuft horizontal und fällt mit der Längsachse des zu giessenden Zylinderblocks 7 zusammen.

Die Aussenkontur 8 des Zylinderblocks hat in axialer Richtung Vorsprünge, so dass ein Entformen in axialer Richtung nicht möglich wäre. Man entformt daher die beiden Formhälften 1, 2 in radialer, lotgerechter Richtung, d.h. in Richtung des Pfeiles 9.

Die in Fig. 2 gezeigte, ebenfalls bekannte Giessform ist grundsätzlich wie die nach Fig. 1 aufgebaut, wobei man lediglich abweichend von Fig. 1 den Zylinderblock stehend giesst. Auch in Fig. 2 werden die beiden Formhälften 1, 2 in radialer Richtung, d.h. in Richtung des Pfeiles 9, entformt.

Die erfindungsgemässe Giessform nach Fig. 3 hat eine Unterkastenform 11, eine Oberkastenform 12, einen Kopfplatten-Bohrungskern 13 und einen Wassermantelkern 14. Man sieht, dass die Unterkastenform zusätzlich die Funktion des sonst vorhandenen Kurbelraumkerns übernimmt. Eine Trennlinie 15 zwischen den Formhälften 11, 12 verläuft im Aussenbereich horizontal, und zwar in der Ebene der Fussplattenfläche des Zylinderblocks 16. Daran nach innen anschliessend folgt sie der Form des Kurbelraum-

bereichs. Ausserdem ist ersichtlich, dass die Aussenkontur 17 des Zylinderblocks keine Hinterschneidungen hat, so dass die Formhälften 11, 12 in Richtung des Pfeiles 18, d.h. in axialer Richtung des Zylinderblocks, entformt werden können. (Die Achse ist bei Pos. 19 angedeutet.)

Auch ist ersichtlich, dass der Kurbelraumbereich des Zylinderblocks ebenfalls keine Hinterschneidungen hat, so dass die Unterkastenform 11 ohne Hindernisse nach unten entformt werden kann.

Weil der sonst vorhandene Kurbelraumkern entfällt und durch die aus Grünsand geformte Unterkastenform 11 ersetzt wird, wird im Giessvorgang die Gasentwicklung, die sonst auf der Erwärmung des Kurbelraumkerns beruht, wesentlich reduziert. Ferner können die Wandstärken in allen Blockbereichen mit bisher nicht machbarer Toleranz reproduzierbar hergestellt werden.

Die in Fig. 4 gezeigte erfindungsgemässe Giessform entspricht im wesentlichen derjenigen nach Fig. 3.

Es ist ersichtlich, dass der Kurbelraumbereich und die Aussenkontur im wesentlichen formgebildet sind und die Hinterschneidungen durch in die Unter- und/oder Oberkastenform 11, 12 einzubringende Kerne 20, 21 gebildet werden. Eine Formschräge 22 zwischen der oberen Formhälfte 12 und dem Kern 21, die mit der Achse 19 einen spitzen Winkel einschliesst, der sich nach unten öffnet, sowie Radien 23 an Schultern der unteren Formhälfte 11 und am Kern 22 erleichtern ebenfalls das Entformen in Richtung des Pfeils 18.

Patentansprüche

1. Giessform für Zylinderblöcke von Verbrennungsmotoren mit einer Unterkastenform, einer Oberkastenform, einem Wassermantelkern und ggf. einem Kopfplattenbohrungskern, wobei eine Trennlinie zwischen den Formen im Aussenbereich der Formen horizontal verläuft, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkastenform (11) und die Oberkastenform (12) so gestaltet und angeordnet sind, dass der Zylinderblock (16) stehend gegossen wird und dass die Unterkastenform (11) und die Oberkastenform (12) in axialer Richtung (18) der Zylinderbohrungen des Zylinderblocks (16) entformt werden können, wobei die Unterkastenform (11) auch den Innenbereich des Kurbelraums formt.

2. Giessform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenkontur (17) des Zylinderblocks (16) und sein Kurbelraumbereich keine Hinterschneidungen haben.

3. Giessform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Vorliegen von Hinterschneidungen an der Aussenkontur (17) und/oder am Kurbelraumbereich des Zylinderblocks (16) in die Hinterschneidungen Kerne (20, 21) eingesetzt sind.

4. Giessform nach einem der Ansprüche 1 bis

3, dadurch gekennzeichnet, dass der horizontale Aussenbereich der Trennlinie (15) im Bereich der Fussplatte des Zylinderblocks (16) verläuft.

Claims

1. A mould for cylinder blocks of internal combustion engines, having a lower box mould, an upper box mould, a water jacket core and if desired a headplate borehole core, wherein a separating line runs horizontally between the moulds in the outer region of the moulds, characterised in that the lower box mould (11) and the upper box mould (12) are shaped and arranged such that the cylinder block (16) is cast in an upright position and in that the lower box mould (11) and the upper box mould (12) can be released in the axial direction (18) of the cylinder boreholes of the cylinder block (16), the lower box mould (11) also forming the inner region of the crankcase.

2. A mould according to Claim 1, characterised in that the outer contour (17) of the cylinder block (16) and its crankcase region have no undercuts.

3. A mould according to Claim 1, characterised in that, when undercuts are present on the outer contour (17) and/or on the crankcase region of the cylinder block (16), cores (20, 21) are inserted into the undercuts.

4. A mould according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the horizontal outer region of the separating line (15) runs in the region of the baseplate of the cylinder block (16).

Revendications

1. Moule pour des blocs-cylindres de moteurs à combustion interne, comportant un châssis inférieur, un châssis supérieur, un noyau à chemise d'eau et éventuellement un noyau de formation des percages de la culasse, une ligne de séparation s'étendant horizontalement entre les châssis dans la zone extérieure de ces derniers, caractérisé en ce que le châssis inférieur (11) et le châssis supérieur (12) du moule sont agencés et disposés de manière que le bloc-cylindres (16) est coulé en position verticale et en ce que le châssis inférieur (11) et le châssis supérieur (12) du moule peuvent être retirés dans la direction axiale (18) des alésages des cylindres du bloc-cylindres (16), le châssis inférieur (11) moulant également la zone intérieure de l'espace logeant le vilebrequin.

2. Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contour extérieur (17) du bloc-cylindres (16) et sa zone délimitant l'espace logeant le vilebrequin ne comporte aucune partie en contre-dépouille.

3. Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas de l'existence de parties en contre-dépouille dans le contour extérieur (17) et/ou dans la zone de bloc-cylindres (16), qui délimite l'espace logeant le vilebrequin, les noyaux (20, 21) sont insérés dans les parties en contre-dépouille.

4. Moule selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la zone extérieure horizontale de la ligne de séparation (15) s'étend au niveau de la plaque de base du bloc-cylindres (16).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

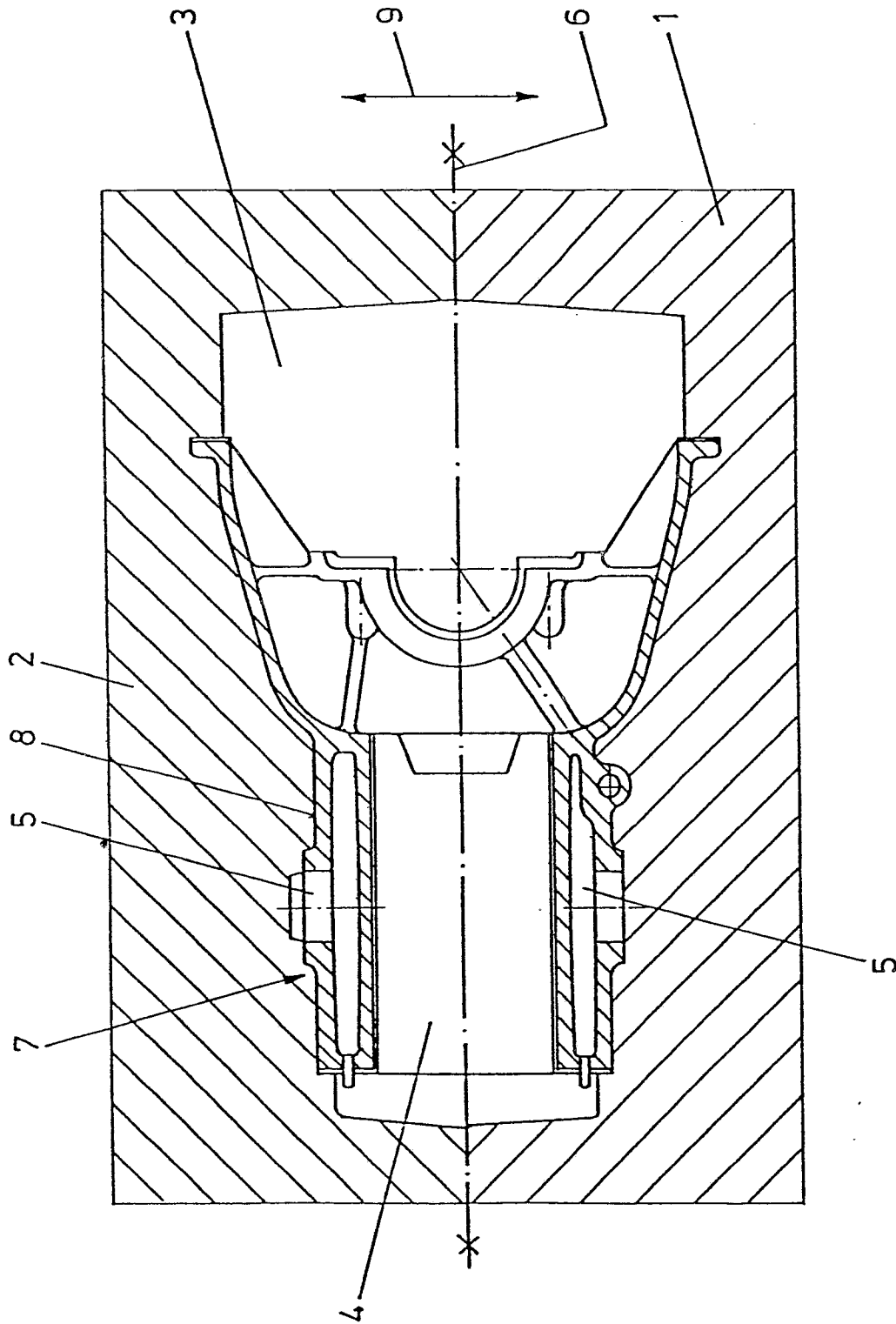


Fig. 1

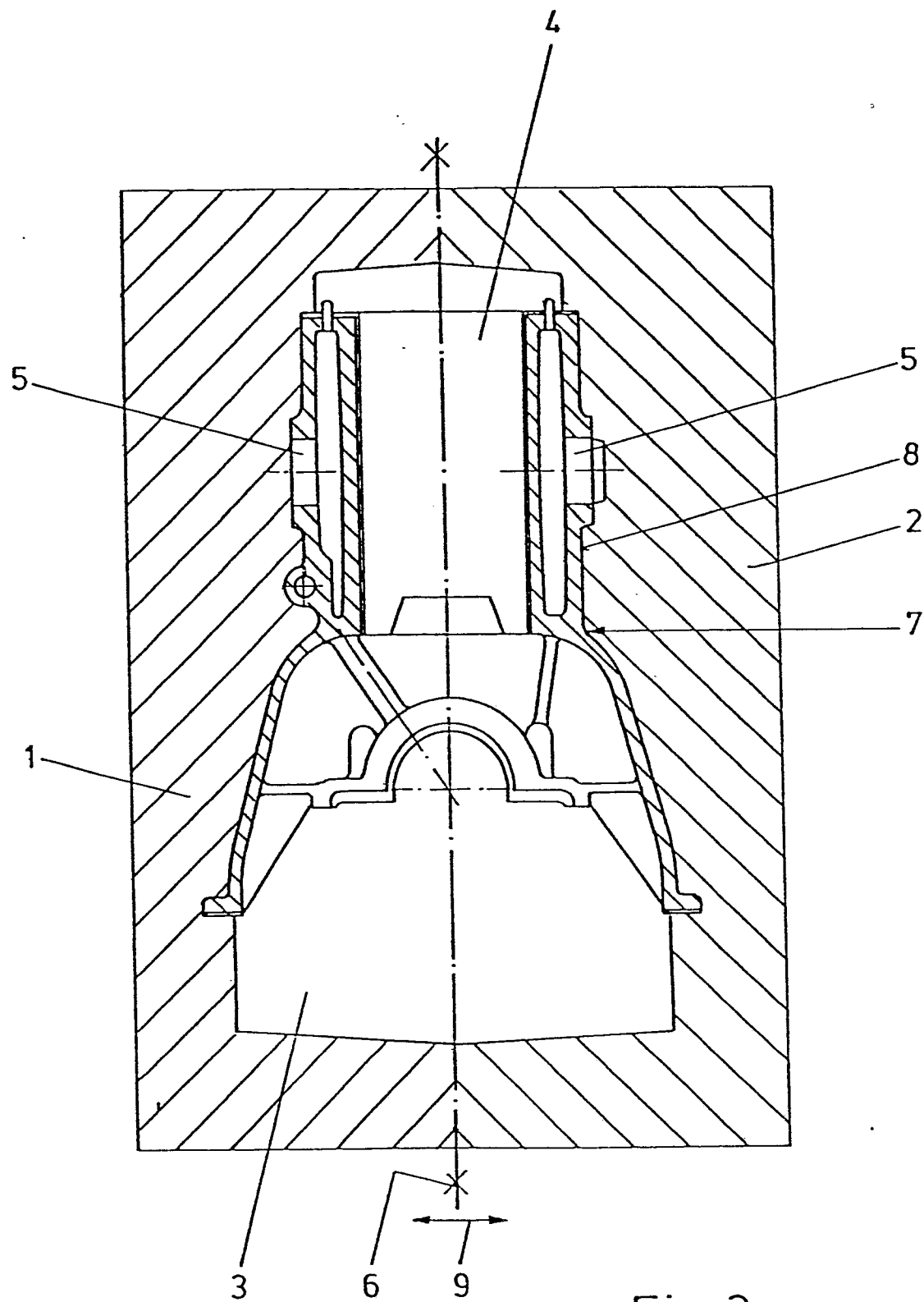


Fig. 2

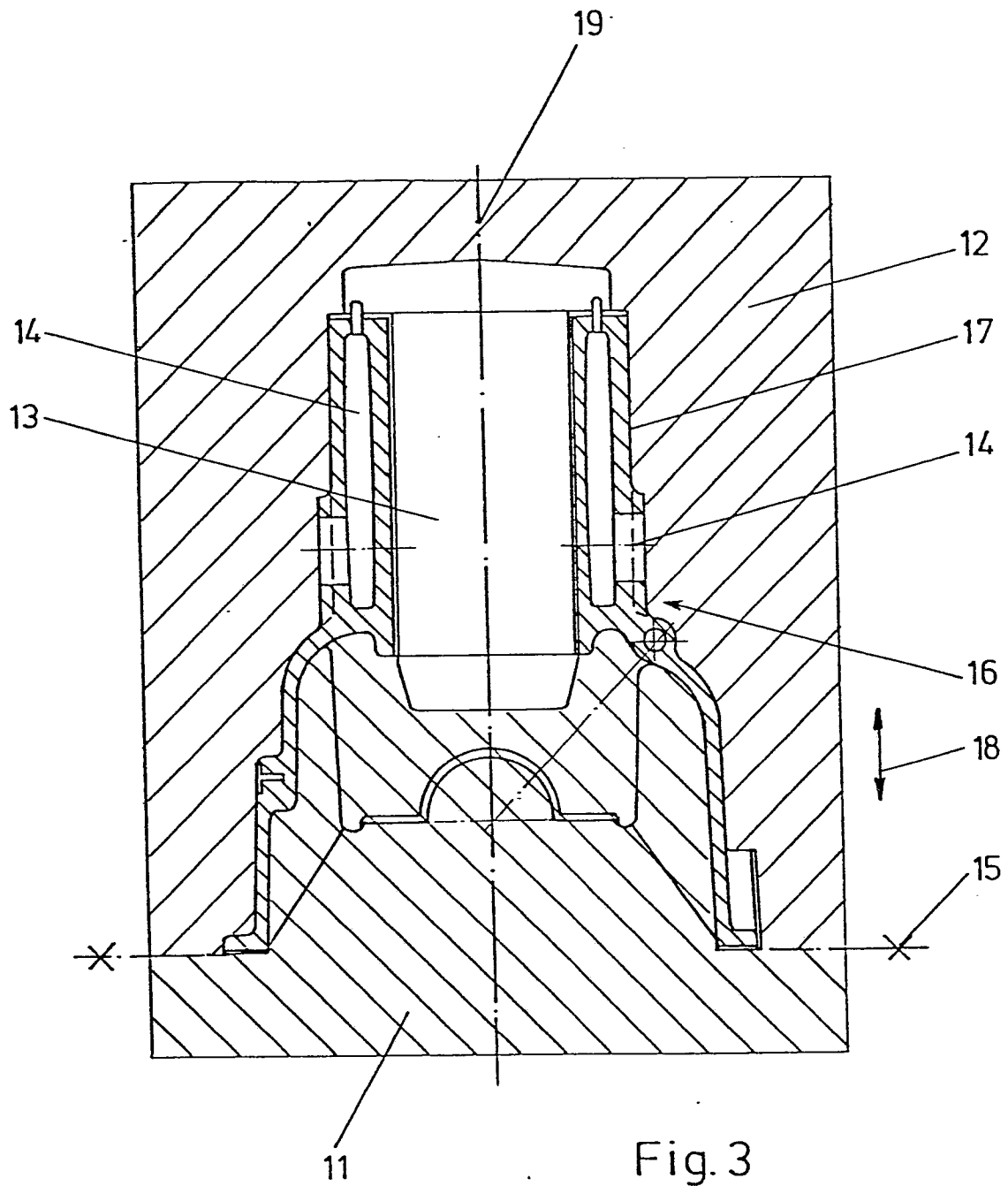


Fig. 3

Fig. 4