



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 551 590 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.05.95** 51 Int. Cl.⁸: **F04B 53/00**
21 Anmeldenummer: **92119662.2**
22 Anmeldetag: **19.11.92**

54 **Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2000 bar.**

30 Priorität: **11.01.92 DE 4200536**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.07.93 Patentblatt 93/29

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
03.05.95 Patentblatt 95/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 398 845
DE-A- 4 001 418
DE-A- 4 038 613
DE-C- 4 001 335

73 Patentinhaber: **Hammelmann, Paul**
Zum Sundern 17
D-59302 Oelde (DE)

72 Erfinder: **Hammelmann, Paul**
Zum Sundern 17
D-59302 Oelde (DE)

74 Vertreter: **Stracke, Alexander, Dipl.-Ing. et al**
Jöllenbecker Strasse 164
D-33613 Bielefeld (DE)

EP 0 551 590 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 bezieht sich auf eine Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2.000 bar, mit einem Gehäuse, einem mit dem Gehäuse verbundenen Pumpenkopf, jeweils einem in einer Hülse schwimmend gelagerten Plunger und einem koaxial zur Längsachse der Hülse angeordneten Druck- und Saugventil, wobei die Hülse sich an ihrem dem Plungerkopf zugewandten Ende an einem das Saugventil aufnehmenden zweiteiligen Einsatzkörper abstützt und von einem im Gehäuse der Pumpe angeordneten Saugraum umschlossen ist.

Es ist eine Hochdruckplungerpumpe dieser Art bekannt (DE 40 01 335 C1), bei der der Pumpenkopf zweiteilig ausgebildet ist, eine große Bauhöhe aufweist und in einer Kammer den Einsatzkörper nahezu vollständig aufnimmt, der sich durch die Stoßebene zwischen dem Gehäuse und dem Pumpenkopf und durch die Stoßebene zwischen den beiden Pumpenkopfteilen erstreckt. In beiden Stoßebenen besteht die Gefahr, daß unter der Wirkung des hohen Arbeitsdrucks des Fördermediums Leckageflüssigkeit nach außen strömt, zumal die Stoß- bzw. Verbindungsfläche zwischen den beiden Teilen des Einsatzkörpers gegenüber der Stoß- bzw. Verbindungsebene zwischen den Pumpenkopfteilen nach vorn bzw. nach oben versetzt liegt.

Da bei der bekannten Ausführung das Druckventil und das Saugventil im Pumpenkopf angeordnet sind, wird der Pumpenkopf mit den beim Druckhub und beim Saughub auftretenden Lastwechseln belastet und seine Lebensdauer herabgesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruckpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß der Pumpenkopf während des Betriebes der Pumpe lastwechselfrei ist und die an der Verbindungs- bzw. Stoßfläche der Teile des Einsatzkörpers austretende Leckageflüssigkeit in den Saugraum der Pumpe zurückfließt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der zweiteilige Einsatzkörper im oberen Teil des Gehäuses angeordnet ist, die Sitzfläche des Druckventils im wesentlichen in der Trennebene oder neben der Trennebene zwischen dem Gehäuse und dem Pumpenkopf liegt, der Pumpenkopf einstückig, plattenförmig ausgebildet ist, und die Bauhöhe des Pumpenkopfes größer als die Länge des Druckventilkörpers ist. Der Pumpenkopf ist plattenförmig, also mit geringer Bauhöhe, ausgebildet, da der Pumpenkopf nur den oder die Druckventilkörper und den zum Verbraucher führenden Kanal aufzunehmen braucht. Die Bauhöhe des Pumpenkopfes braucht deshalb nur ein wenig größer als die Länge des Druckventilkörpers oder der Druckventilkörper zu sein.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform weist der dem Pumpenkopf zugewandte Teil des Einsatzkörpers einen mittigen Förderkanal und an beiden Stirnseiten konzentrisch dazu angeordnete Sitzflächen für das Druckventil bzw. für das Saugventil auf.

Der Werkstoffverbrauch für den Pumpenkopf ist gering. Da sämtliche Funktionsteile der Pumpe konstruktiv einfach gestaltet sind, ergeben sich auch geringe Bearbeitungszeiten.

Alle einem steten Lastwechsel während des Betriebes ausgesetzten Teile, nämlich die Hülse und die beiden Teile des Einsatzkörpers, sind Rotationskörper.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt, die eine mit drei Plungern ausgerüstete Höchstdruckplungerpumpe zeigen, und zwar

- Fig. 1 die Höchstdruckplungerpumpe im Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1 und
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1.

Die dargestellte Höchstdruckplungerpumpe besteht im wesentlichen aus einem Pumpengehäuse 1, einem mit dem Pumpengehäuse durch Schrauben 2a verbundenen Pumpenkopf 2, einem koaxial zur Zylinderachse 3 angeordneten Saugventil 4 und Druckventil 5 sowie einer schwimmend auf dem Plunger 6 gelagerten Hülse 7, in deren zylindrischer Bohrung 8 eine Gleitbuchse 9, die sich über die gesamte Länge der Hülse 7 erstreckt, bewegt sich der Plunger 6 hin und her.

An der Stirnfläche 10 der Gleitbuchse 9 und an der Stirnfläche 11 der Hülse 7 stützt sich ein Teil 12 eines zweiteiligen Einsatzkörpers ab, dessen Teil 13 mit einer Sitzfläche 14 für den Saugventilkörper 15 und mit einer Sitzfläche 16 für den Druckventilkörper 17 versehen ist.

Der dem Pumpenkopf 2 zugewandte Teil 13 des Einsatzkörpers weist einen mittigen Förderkanal 18 auf. An beiden Stirnseiten sind konzentrisch zu diesem Förderkanal die Sitzflächen 14,16 für das Saugventil 4 bzw. für das Druckventil 5 angeordnet. Diese Sitzflächen werden durch Vorsprünge 19,20 gebildet, die sich in eine Ausnehmung 21 des Pumpenkopfes bzw. in eine Ausnehmung 22 des Teils 12 des Einsatzkörpers erstrecken.

Das Saugventil 4 ist als Plattenventil ausgebildet. Der plattenförmige Saugventilkörper 15 und die zugeordnete Feder 23 sind in der Ausnehmung 22 des Teils 12 des Einsatzkörpers angeordnet.

Der dem Pumpenkopf 2 zugewandte Teil 13 des Einsatzkörpers weist einen kleineren Durchmesser auf als der Teil 12, so daß sich oberhalb

des Teiles 12 ein Ringraum 24 ergibt, von dem aus Saugkanäle 25 durch einen Teil des Gehäuses sich erstrecken, die in den Saugraum 26 der Pumpe einmünden, der die Hülse 7 umgibt. Die Saugkanäle 25 gehen von einer Stirnfläche 27 aus, die den Ringraum 24 an einer Seite begrenzt.

Der Teil 13 des Einsatzkörpers weist Saugkanäle 28 auf, die zur Sitzfläche 14 des Saugventils führen. Diese Saugkanäle 28 gehen vom Außenrand 29 des Teils 13 aus, wobei der Außenrand 29 dem Pumpenkopf 2 benachbart liegt. Die Saugkanäle erstrecken sich vom Außenrand schräg nach innen.

Damit im Bereich der Stoßfläche zwischen der Hülse 7 und dem Teil 12 des Einsatzkörpers keine Leckageflüssigkeit austreten kann, ist in diesem Bereich eine Dichthülse 29a vorgesehen. Im Bereich der Verbindungs- und Stoßfläche zwischen den Teilen 13 und 12 austretende Leckageflüssigkeit gelangt in den Ringraum 24 und kann durch die Saugkanäle 25 in den Saugraum 26 fließen.

Aus der Fig. 1 ergibt sich ferner, daß die Bauhöhe des plattenförmigen Pumpenkopfes gering und nur ein wenig größer ist als die Länge des Ventilkörpers 17, der mittels einer Feder 30 auf die Sitzfläche 16 des Teils 13 gepreßt wird. Bei angehobenem Druckventilkörper strömt das Druckmedium in die Ausnehmung 21 des Pumpenkopfes 2 und von dort zum Verbraucher.

Dem mittigen Förderkanal in dem Teil 12 des Einsatzkörpers ist das Bezugszeichen 31 zugeordnet.

Bezugszeichen

| | |
|----|-------------------------|
| 1 | Pumpengehäuse |
| 2 | Pumpenkopf, 2a Schraube |
| 3 | Zylinderachse |
| 4 | Saugventil |
| 5 | Druckventil |
| 6 | Plunger |
| 7 | Hülse |
| 8 | Bohrung |
| 9 | Gleitbuchse |
| 10 | Stirnfläche |
| 11 | Stirnfläche |
| 12 | Teil |
| 13 | Teil |
| 14 | Sitzfläche |
| 15 | Saugventilkörper |
| 16 | Sitzfläche |
| 17 | Druckventilkörper |
| 18 | Förderkanal |
| 19 | Vorsprung |
| 20 | Vorsprung |
| 21 | Ausnehmung |
| 22 | Ausnehmung |
| 23 | Feder |

| | |
|------|--------------------------|
| 24 | Ringraum |
| 25 | Saugkanal |
| 26 | Saugraum |
| 27 | Stirnfläche |
| 5 28 | Saugkanal |
| 29a | Dichthülse, 29 Außenrand |
| 30 | Feder |
| 31 | Förderkanal |

10 Patentansprüche

1. Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2000 bar, mit einem Gehäuse (1), einen mit dem Gehäuse (1) verbundenen Pumpenkopf (2), jeweils einem in einer Hülse (7) schwimmend gelagerten Plunger (6) und einem koaxial zur Längsachse (3) der Hülse (7) angeordneten Druck- und Saugventil (4, 5), wobei die Hülse (7) sich an ihrem dem Plungerkopf (2) zugewandten Ende an einem das Saugventil (4) aufnehmenden zweiteiligen Einsatzkörper (12, 13) abstützt und von einem im Gehäuse (1) der Pumpe angeordneten Saugraum (26) umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - der zweiteilige Einsatzkörper (12, 13) im oberen Teil des Gehäuses (1) angeordnet ist,
 - die Sitzfläche (16) des Druckventils (5) im wesentlichen in der oder neben der Trennebene zwischen dem Gehäuse (1) und dem Pumpenkopf (2) liegt,
 - der Pumpenkopf (2) einstückig, plattenförmig ausgebildet ist, und
 - die Bauhöhe des Pumpenkopfes (2) größer als die Länge des Druckventilkörpers (17) ist.
2. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Pumpenkopf (2) zugewandte Teil (13) des Einsatzkörpers einen mittigen Förderkanal (18) und an beiden Stirnseiten konzentrisch dazu angeordnete Sitzflächen (14, 16) für das Saugventil (4) bzw. für das Druckventil (5) aufweist.
3. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sitzflächen (14, 16) durch Vorsprünge (19, 20) gebildet werden, die sich in eine Ausnehmung (21) des Pumpenkopfes bzw. in eine Ausnehmung (22) des sich an der Hülse (7) abstützenden Teils (12) des Einsatzkörpers erstrecken.
4. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Saugventil (4) als Plattenventil ausgebildet ist und der plattenförmige Saugventilkörper (15)

und die zugeordnete Feder (23) in einer Ausnehmung (22) des der Hülse (7) zugewandten Teils (12) des Einsatzkörpers angeordnet sind.

5. Hochdruckplungerpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Pumpenkopf (2) zugewandte Teil (13) des Einsatzkörpers zur Sitzfläche des Saugventils (4) führende Saugkanäle (28) aufweist, die an der dem Pumpenkopf (2) zugewandten Seite von Außenrand beginnend schräg nach innen verlaufen.
6. Hochdruckplungerpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Pumpenkopf (2) zugewandte Teil (13) des Einsatzkörpers einen kleineren Durchmesser aufweist als der dem Saugraum (26) zugewandte Teil (12), und daß die Saugkanäle (25) von einer Stirnfläche (27) des Gehäuses (1) ausgehen und in den Saugraum (26) einmünden.

Claims

1. A high-pressure plunger pump, preferably for working pressures above 2000 bars, comprising a housing (1), a pump head (2) connected to the housing (1), a plunger (6) mounted floatingly in a sleeve (7) and pressure and suction valves (4, 5) arranged coaxially relative to the longitudinal axis (3) of the sleeve (7), wherein at its end towards the pump head (2) the sleeve (7) is supported against a two-part insert body (12, 13) accommodating the suction valve (4), and is surrounded by a suction chamber (26) disposed in the housing (1) of the pump, characterised in that
- the two-part insert body (12, 13) is arranged in the upper part of the housing (1),
 - the seat surface (16) of the pressure valve (5) is disposed substantially in or beside the separation plane between the housing (1) and the pump head (2),
 - the pump head (2) is of an integral, plate-like configuration, and
 - the structural height of the pump head (2) is greater than the length of the pressure valve body (17).
2. A high-pressure plunger pump according to claim 1 characterised in that the part (13) of the insert body, which is towards the pump head (2), has a central delivery passage (18) and seat surfaces (14, 16) arranged at both ends concentrically relative thereto for the suction valve (4) and for the pressure valve (5)

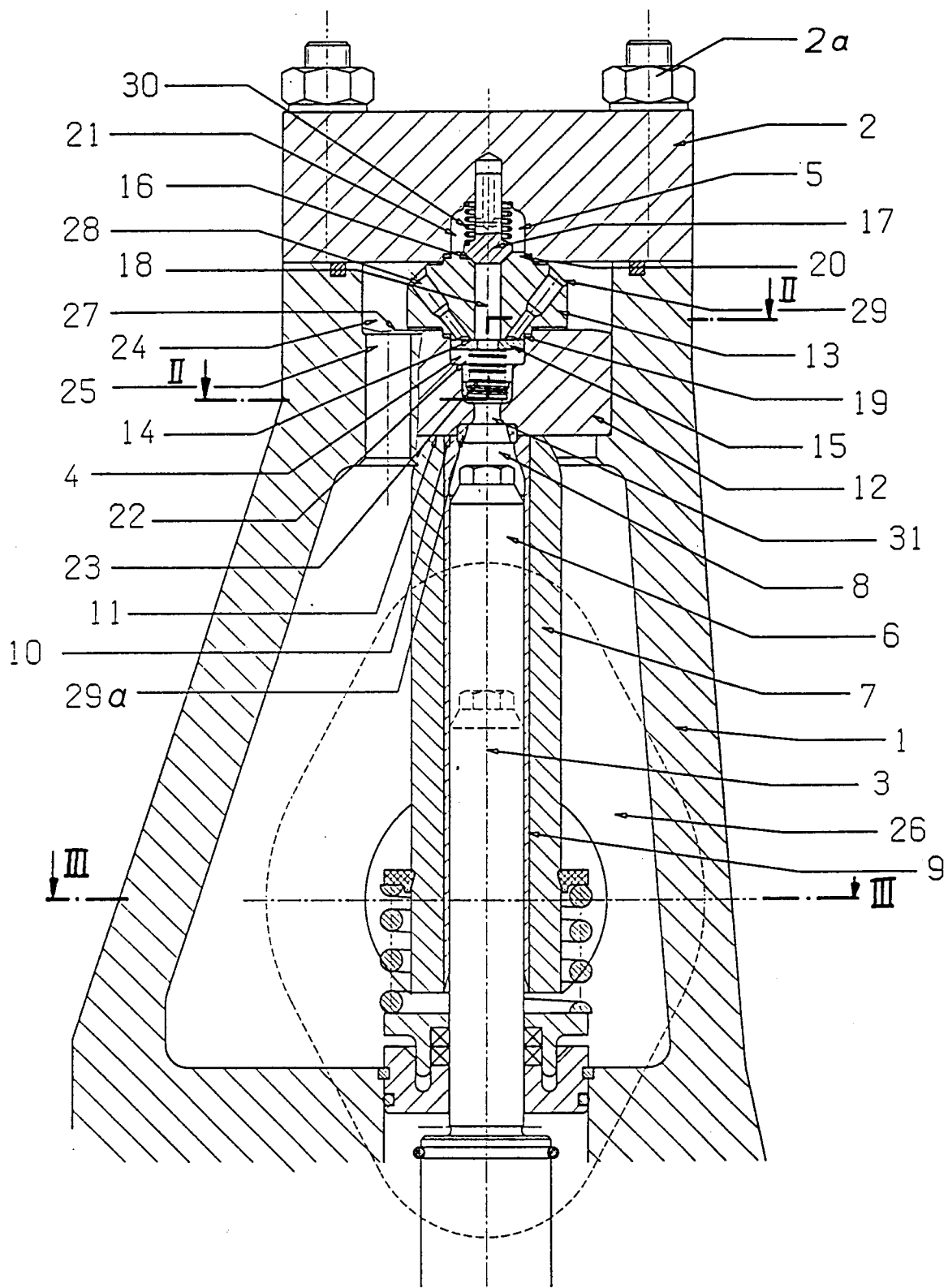
respectively.

3. A high-pressure plunger pump according to claim 2 characterised in that the seat surfaces (14, 16) are formed by projections (19, 20) which respectively extend into a recess (21) in the pump head and into a recess (22) in the part (12) of the insert body which is supported against the sleeve (7).
4. A high-pressure plunger pump according to claim 2 or claim 3 characterised in that the suction valve (4) is in the form of a plate valve and the plate-like suction valve body (15) and the associated spring (23) are arranged in a recess (22) in the part (12) of the insert body which is towards the sleeve (7).
5. A high-pressure plunger pump according to one of claims 2 to 4 characterised in that the part (13) of the insert body which is towards the pump head (2) has suction passages (28) which lead to the seat surface of the suction valve (4) and which extend inclinedly inwardly beginning from the outside edge at the side which is towards the pump head (2).
6. A high-pressure plunger pump according to one of the preceding claims characterised in that the part (13) of the insert body which is towards the pump head (2) is of a smaller diameter than the part (12) which is towards the suction chamber (26) and that the suction passages (25) start from an end face (27) of the housing (1) and open into the suction chamber (26).

Revendications

1. Pompe foulante haute pression, de préférence pour des pressions de travail supérieures à 2000 bar, avec un carter (1), une culasse (2) reliée au carter (1), avec pour chaque piston (6) monté flottant dans une douille (7) un clapet de refoulement et d'aspiration (4, 5) disposé coaxialement par rapport à l'axe longitudinal (3) de la douille (7), la douille (7) prenant appui, sur son extrémité tournée vers la culasse (2), sur un corps de garniture (12, 13) en deux parties recevant le clapet d'aspiration (4) et étant entourée par une enceinte d'aspiration (26) disposée dans le carter (1) de la pompe, caractérisée en ce que
- le corps de garniture (12, 13) en deux parties est disposé dans la partie supérieure du carter (1),
 - la surface d'appui (16) du clapet de refoulement (5) est située sensiblement

- dans ou à côté du plan de séparation entre le carter (1) et la culasse (2),
- la culasse (2) est réalisée d'une seule pièce, sous forme de plaque, et
 - la hauteur de construction de la culasse (2) est supérieure à la longueur du corps de clapet de refoulement (17). 5
- 2.** Pompe foulante haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie (13) du corps de garniture tournée vers la culasse (2) présente un canal de transfert (18) central et, sur les deux faces frontales, des surfaces d'appui (14, 16), disposées concentriquement par rapport à celles-ci, pour le clapet d'aspiration (4), respectivement pour le clapet de refoulement (5). 10 15
- 3.** Pompe foulante haute pression selon la revendication 2, caractérisée en ce que les surfaces d'appui (14, 16) sont constituées par des saillies (19, 20) s'étendant dans un évidement (21) de la culasse, respectivement dans un évidement (22) de la partie (12) du corps de garniture prenant appui sur la douille (7). 20 25
- 4.** Pompe foulante haute pression selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le clapet d'aspiration (4) est réalisé sous forme de soupape à plaque, et le corps de clapet d'aspiration (15) se présentant sous forme de plaque et le ressort (23) associé sont disposés dans un évidement (22) de la partie (12) du corps de garniture tournée vers la douille (7). 30 35
- 5.** Pompe foulante haute pression selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la partie (13) du corps de garniture tournée vers la culasse (2) présente des canaux d'aspiration (28), menant à la surface d'appui du clapet d'aspiration (4) et s'étendant sur la face tournée vers la culasse (2) en commençant par le bord extérieur et en évoluant obliquement vers l'intérieur. 40 45
- 6.** Pompe foulante haute pression selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la partie (13) du corps de garniture tournée vers la culasse (2) présente un diamètre inférieur à celui de la partie (12) tournée vers l'enceinte d'aspiration (26) et en ce que les canaux d'aspiration (25) partent d'une face frontale (27) du carter (1) et débouchent dans l'enceinte d'aspiration (26). 50 55



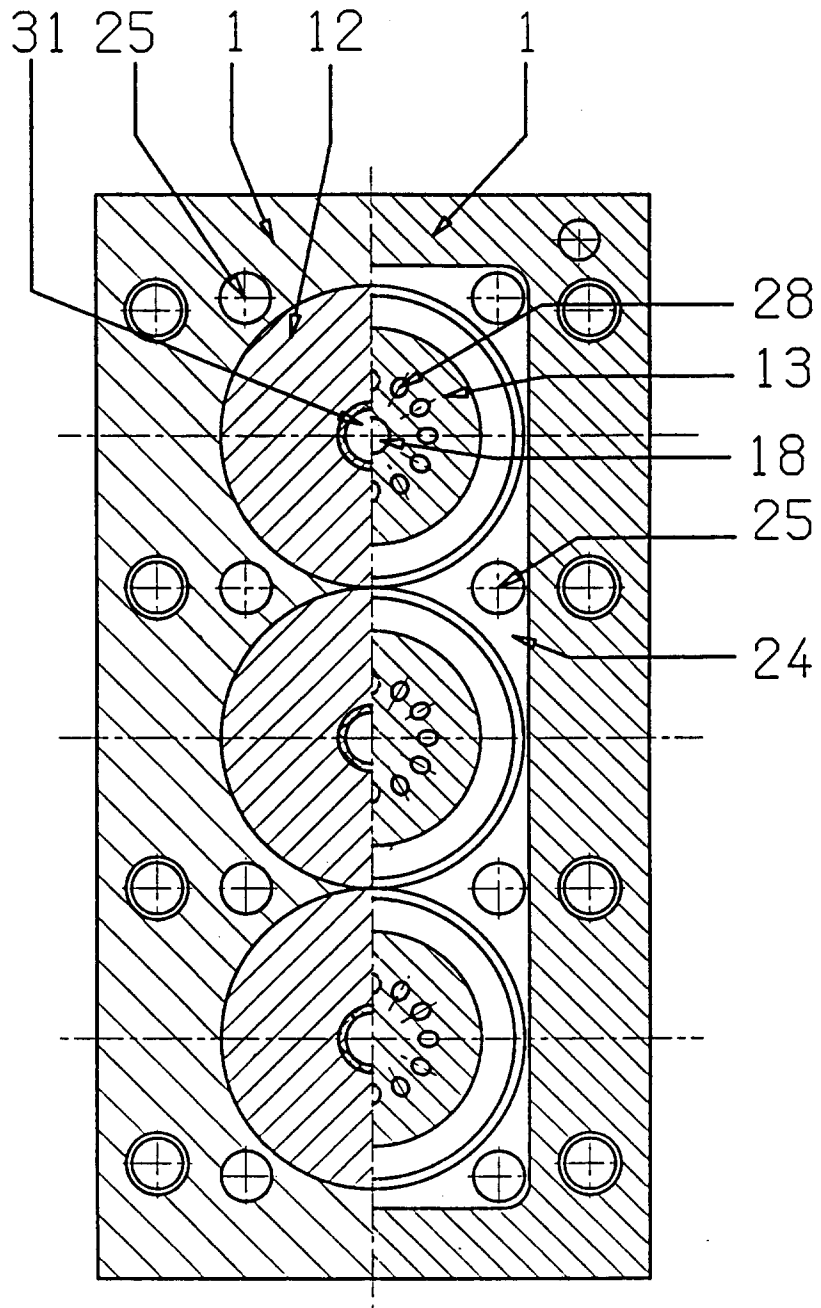


Fig. 2

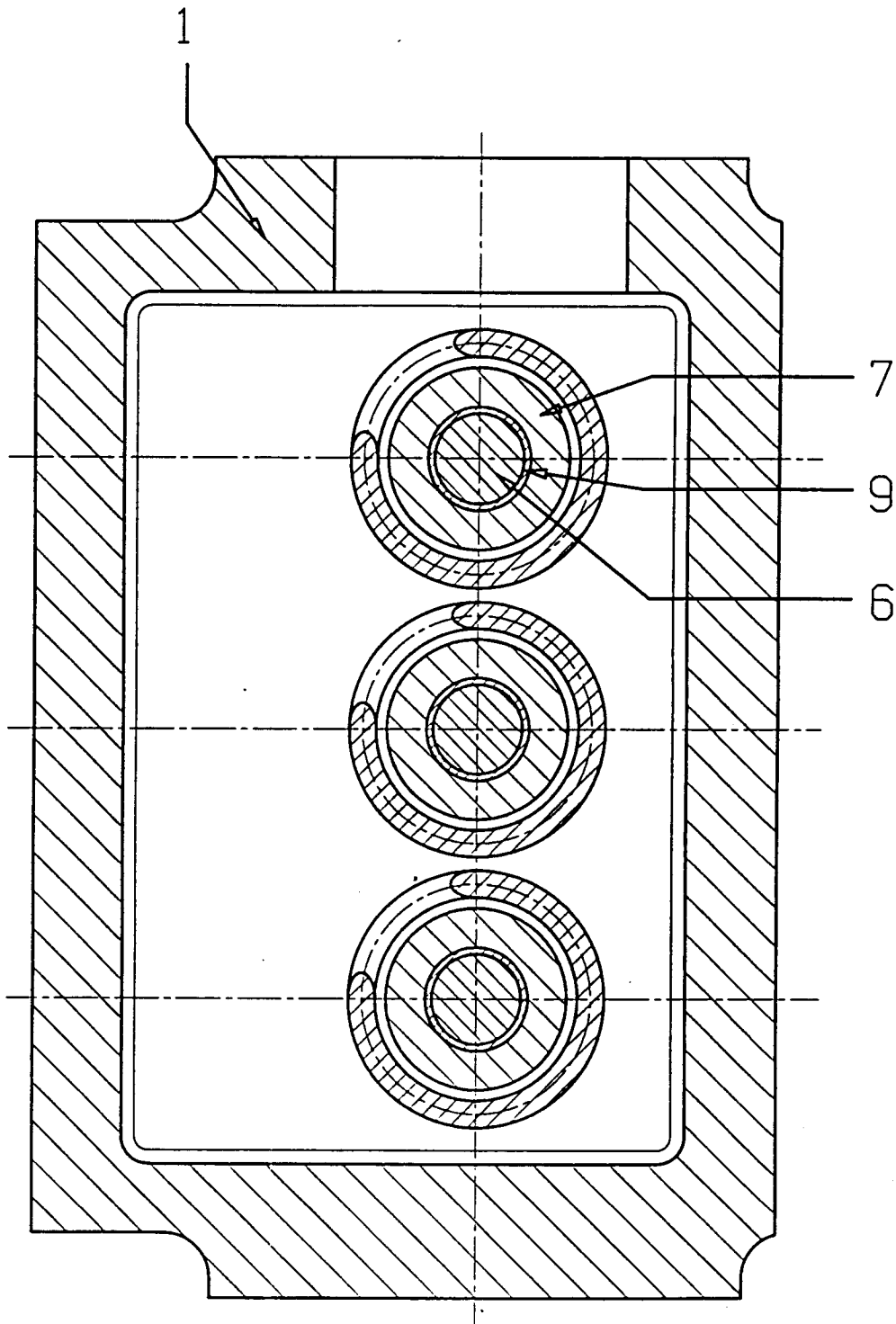


Fig. 3