(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 190 174 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**06.10.2004 Patentblatt 2004/41**

(21) Anmeldenummer: **00940210.8**

(22) Anmeldetag: **24.05.2000**

(51) Int Cl.[7]: **F02M 63/02**, F02M 63/00, F02M 59/36, F02M 55/00, F04B 49/24

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/DE2000/001672**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2000/077389 (21.12.2000 Gazette 2000/51)**

(54) **PUMPENANORDNUNG ZUR FÖRDERUNG VON KRAFTSTOFF**

PUMP ASSEMBLY FOR SUPPLYING FUEL

SYSTEME DE POMPE POUR L'ALIMENTATION EN CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **09.06.1999 DE 19926308**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**27.03.2002 Patentblatt 2002/13**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
- **KELLNER, Andreas**
  **D-71696 Moeglingen (DE)**
- **HAMMER, Juergen**
  **D-70734 Fellbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 551 826**
**DE-A- 3 504 265**
**DE-A- 19 742 180**
**DE-A- 19 801 355**
**DE-A- 19 827 926**
**US-A- 5 626 114**

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).

EP 1 190 174 B1

## Beschreibung

Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pumpenanordnung für Kraftstoff, mit einer Hauptförderpumpe und einer vorgeschalteten Vorförderpumpe, die einen Kraftstoffstrom über eine Kraftstoffleitung aus einem Tank und den geförderten Gesamtkraftstoffstrom durch einen Antrieb-/Kurbelraum der Hauptförderpumpe fördert, wobei in Strömungsrichtung des Gesamtkraftstoffstroms nach dem Antrieb-/Kurbelraum ein Rücklauf für den Schmierstrom zu dem Tank und ein Förderlauf für den Förderstrom zu einer Zumesseinheit und weiter zu der Hauptförderpumpe vorgesehen ist.

**[0002]** Eine derartige Pumpenanordnung ist bspw. aus der deutschen Patentanmeldung 198 01 355 bekannt. Dort wird eine Pumpenanordnung für Kraftstoff offenbart, die eine als Hochdruckpumpe ausgebildete Hauptförderpumpe und eine vorgeschaltete Vorförderpumpe aufweist. Die Vorförderpumpe ist als eine elektrische Kraftstoffpumpe ausgebildet und fördert einen Kraftstoffstrom über eine Kraftstoffleitung aus einem Tank. Der geförderte Gesamtkraftstoffstrom wird durch den Antrieb-/Kurbelraum der Hauptförderpumpe geführt. Nach dem Antrieb-/Kurbelraum wird der Gesamtkraftstoffstrom in einen Schmierstrom und einen Förderstrom aufgeteilt. Der Schmierstrom gelangt über einen Rücklauf in den Tank zurück. Der Förderstrom gelangt über einen Förderlauf zunächst zu einer Zumesseinheit und dann weiter zu der Hauptförderpumpe.

**[0003]** Die Hauptförderpumpe weist zumindest einen Pumpenzylinder auf, der einen Pumpenraum begrenzt, in dem ein Kolben hinund herbewegbar geführt ist. Durch die Hin- und Herbewegung des Kolbens wird in einem sog. Saughub der Förderstrom in den Pumpenraum angesaugt und in einem anschließenden Förderhub der im Pumpenraum befindliche Kraftstoff verdichtet und bspw. in ein Speichervolumen eines Common-Rail-Einspritzsystems gefördert.

**[0004]** Um die Hin- und Herbewegung des Kolbens in dem Pumpenraum zu bewirken, weist die Hauptförderpumpe der bekannten Pumpenanordnung außerdem Antriebsmittel auf, die bspw. als eine Antriebswelle ausgebildet sind. Die Antriebsmittel drehen bzw. bewegen sich mit hohen Geschwindigkeiten in einem sog. Antriebs- oder Kurbelraum. Bei der Drehung bzw. Bewegung der Antriebsmittel in dem Antrieb-/Kurbelraum entsteht in diesem Bereich eine große thermische und/oder mechanische Belastung. Aus diesem Grund wird der von der Vorförderpumpe geförderte Gesamtkraftstoffstrom vollständig durch den Antrieb-/Kurbelraum der Pumpenanordnung geführt. Durch den hohen Kraftstoffdurchsatz im Bereich des Antrieb-/Kurbelraums wird eine besonders gute Schmierung und eine hohe Wärmeabfuhr ermöglicht. Insbesondere ist auch eine Zwangsschmierung des Antrieb-/Kurbelraums möglich, da der Gesamtkraftstoffstrom mit dem vollen Förderdruck der Vorförderpumpe in dem Antrieb-/Kurbelraum anliegt.

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Pumpenanordnung der eingangs genannten Art zu verbessern, insbesondere eine Pumpenanordnung zu schaffen, die besonders einfach und robust aufgebaut ist und besonders zuverlässig arbeitet.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von der Pumpenanordnung der eingangs genannten Art vor, dass die Vorförderpumpe mechanisch angetrieben ist und dass zwischen der Zumesseinheit und der Hauptförderpumpe ein Nullförderlauf abzweigt, in dem eine Nullförderdrossel angeordnet ist und der auf der Saugseite der Vorförderpumpe in die Kraftstoffleitung mündet.

**[0007]** Bei der erfindungsgemäßen Pumpenanordnung ist die Vorförderpumpe als eine besonders einfach und robust aufgebaute, mechanisch angetriebene Pumpe ausgebildet. Die Pumpenanordnung musste jedoch erst an einen Einsatz einer mechanisch angetriebenen Vorförderpumpe angepasst werden. Aus diesem Grund weist die erfindungsgemäße Pumpenanordnung einen Nullförderlauf auf, der zwischen der Zumesseinheit und der Hauptförderpumpe, d. h. auf der Saugseite der Hauptförderpumpe, abzweigt und vor der Vorförderpumpe, d. h. auf der Saugseite der Vorförderpumpe, in die Kraftstoffleitung mündet. In dem Nullförderlauf ist eine Nullförderdrossel angeordnet, um einen Nullförderstrom auf einen bestimmten Durchflusswert zu begrenzen.

**[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Vorförderpumpe als eine Zahnradpumpe ausgebildet ist. Eine Zahnradpumpe ist besonders einfach aufgebaut, arbeitet zuverlässig und weist einen besonders guten Wirkungsgrad auf. Zahnradpumpen sind für den Einsatz in der Hydraulik von Kraftfahrzeugen besonders gut geeignet. Bei der erfindungsgemäßen Pumpenanordnung können jedoch auch Kolbenpumpen, Flügelzellenpumpen, Rollenzellenpumpen oder andere Pumpen als Vorförderpumpe eingesetzt werden.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind in dem Rücklauf ein Rückschlagventil und eine Drossel hintereinander angeordnet.

**[0010]** Vorteilhafterweise ist parallel zu dem Rücklauf ein weiterer Rücklauf vorgesehen, in dem eine .Entlüftungsdrossel angeordnet ist. Der weitere Rücklauf ist bspw. als eine Entlüftungsbohrung mit einem bestimmten Drosselquerschnitt ausgebildet. Wenn die erfindungsgemäße Pumpenanordnung zur Förderung von Kraftstoff für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird, ist dank des weiteren Rücklaufs ein problemloser Wiederstart der Brennkraftmaschine nach einer Tankleerfahrt möglich. Auch der weitere Rücklauf zweigt in Strömungsrichtung des Gesamtstoffstroms nach dem Antrieb-/Kurbelraum der Hauptförderpumpe ab und mündet ebenfalls in den Tank. Der

Rücklauf und der weitere Rücklauf können auch als ein gemeinsamer Rücklauf ausgebildet sein, in dem einerseits die Entlüftungsdrossel und andererseits das Rückschlagventil und die Drossel parallel zueinander angeordnet sind.

**[0011]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass von dem Förderlauf ein Überstromlauf abzweigt, in dem ein Überstromventil angeordnet ist und der in Strömungsrichtung des Gesamtkraftstoffstroms vor der Förderpumpe in die Kraftstoffleitung mündet. Die Überströmmenge des Überströmventils führt den Reststrom, d. h. die Kraftstoffmenge, die von der Zumeßeinheit nicht an die Hauptförderpumpe weitergeleitet wird, auf die Saugseite der Vorförderpumpe zurück.

**[0012]** Vorteilhafterweise ist die Zumesseinheit als ein proportionales Schieberventil ausgebildet.

**[0013]** Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Hauptförderpumpe als eine Hochdruckpumpe, insbesondere als eine mehrzylindrige Radialkolben-Exzenterpumpe, ausgebildet. Eine solche Radialkolbenpumpe weist eine Antriebswelle auf, die in einem Pumpengehäuse der Pumpe um ihre Längsachse drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle ist exzentrisch ausgebildet oder in Umfangsrichtung mit nockenartigen Erhebungen versehen. Die Radialkolbenpumpe weist mehrere bezüglich der Antriebswelle radial angeordnete Pumpenzylinder auf. Jeder der Pumpenzylinder begrenzt einen Pumpenraum, in dem ein Kolben hin- und herbewegbar geführt ist. Durch Drehen der Antriebswelle werden die Kolben in den Pumpenräumen hinund herbewegt.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Pumpenanordnung fördert vorzugsweise den Kraftstoff in ein Speichervolumen eines Common-Rail-Einspritzsystems. Ein Common-Rail-Einspritzsystem wird zur Kraftstoffversorgung von Brennkraftmaschinen verwendet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Hochdruckeinspritzsystemen, in denen der Kraftstoff über getrennte Leitungen zu den einzelnen Brennräumen der Brennkraftmaschine gefördert wird, werden die Einspritzdüsen in Common-Rail-Einspritzsystemen aus einem gemeinsamen Speichervolumen - gespeist, das auch als gemeinsame Verteilerleiste bezeichnet wird. Insbesondere bei Common-Rail-Einspritzsystemen kommen die Vorteile der erfindüngsgemäßen Pumpenanordnung besonders zum tragen, da die Herstellungskosten für Common-Rail-Einspritzsysteme reduziert und die Zuverlässigkeit dieser Einspritzsysteme durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Pumpenanordnung entscheidend verbessert werden kann.

**[0015]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Hauptförderpumpe und die Vorförderpumpe zu einer integralen Pumpenbaugruppe zusammengefasst. Die Pumpenbaugruppe ist nach außen hin über die Kraftstoffleitung und einen Rücklauf für den Schmierstrom und zur Entlüftung mit dem Tank und über eine Hochdruckleitung mit dem Speichervolumen des Common-Rail-Einspritzsystems verbunden. Die erforderlichen Anschlüsse für die Verbindungen zu dem Tank und dem Speichervolumen des Common-Rail-Einspritzsystems können alle an einen gemeinsamen Flansch nach außen geführt werden, wo sie dann besonders einfach mit den entsprechenden Verbindungsleitungen verbunden werden können. Außerdem kann die integrale Pumpenbaugruppe besonders kleinbauend ausgebildet werden.

**[0016]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Pumpenanordnung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform; und

Figur 2 eine erfindungsgemäße Pumpenanordnung teilweise im Schnitt.

**[0017]** Bei der in Figur 1 dargestellten Pumpenanordnung handelt es sich um eine Pumpenanordnung für ein Common-Rail-Einspritzsystem zur Kraftstoffversorgung von Benzin- und Dieselmotoren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Hochdruckeinspritzsystemen, bei denen der Kraftstoff über getrennte Leitungen zu den einzelnen Brennräumen einer Brennkraftmaschine gefördert wird, werden bei Common-Rail-Einspritzsystemen die Einspritzdüsen aus einem gemeinsamen Speichervolumen gespeist, das auch als gemeinsame Verteilerleiste ("Common-Rail") bezeichnet wird.

**[0018]** Die in Figur 1 schematisch dargestellte Pumpenanordnung ist in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Die Pumpenanordnung 1 weist eine Hauptförderpumpe 2 und eine vorgeschaltete vorförderpumpe 3 auf. Die Vorförderpumpe 3 fördert über eine Kraftstoffleitung 4 Kraftstoff aus einem Tank 5. In der Kraftstoffleitung 4 ist ein Kraftstofffilter 6 angeordnet über den der von Förderpumpe 3 geförderte Kraftstoff geführt wird. Der von der Vorförderpumpe 3 geförderte Gesamtkraftstoffstrom wird durch einen Antrieb-/Kurbelraum 2a der Hauptförderpumpe 2 gefördert. In Strömungsrichtung 7 des Gesamtkraftstoffstroms gesehen, ist nach dem Antrieb-/Kurbelraum 2a ein Rücklauf 9, über den ein Schmierstrom zu dem Tank 5, und ein weiterer Rücklauf 8 vorgesehen, über den ein Entlüftungsstrom zu dem Tank 5 zurückfließen kann. In dem Rücklauf 8 ist eine Entlüftungsdrossel 10 und in dem Rücklauf 9 eine Drossel 11 und ein Rückschlagventil 12 angeordnet. Ebenfalls nach dem Antrieb-/Kurbelraum 2a ist ein Förderlauf 13 für einen Förderstrom zu einer Zumesseinheit 14 und weiter zu der Hauptförderpumpe 2 vorgesehen. Die Zumesseinheit 14 ist als ein proportionales Schieberventil ausgebildet.

**[0019]** Die Vorförderpumpe 3 ist als eine mechanisch angetriebene Zahnradpumpe ausgebildet. Die Hauptförderpumpe 2 ist als eine Hochdruckpumpe ausgebildet, insbesondere als eine mehrzylindrige Radialkol-

ben-Exzenterpumpe. Die in Figur 1 nur symbolisch dargestellte Radialkolbenpumpe umfasst eine Antriebswelle 2b, die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung nockenartige Erhebungen aufweist (vgl. Fig. 2). Außerdem umfasst die Radialkolbenpumpe mehrere bezüglich der Antriebswelle 2b radial angeordnete Pumpenzylinder 2c, die jeweils einen Pumpenraum 2e begrenzen und von denen in Figur 1 nur einer dargestellt ist. In dem Pumpenzylinder 2c ist ein Kolben 2d hin- und herbewegbar geführt. Die Kolben 2d der Radialkolbenpumpe werden durch Drehen der Antriebswelle 2b in dem jeweiligen Pumpenzylinder 2c hin- und herbewegt.

**[0020]** Durch die Hin- und Herbewegung des Kolbens 2d wird der in einem sog. Saughub der Förderstrom über ein Rückschlagventil 17 in den Pumpenraum 2e angesaugt, und in einem anschließenden Förderhub wird der in dem Pumpenraum 2e befindliche Kraftstoff verdichtet und über eine Hochdruckleitung 15, in der ein Rückschlagventil 16 angeordnet ist, zu einem nicht dargestellten Hochdruck-Speichervolumen eines Common-Rail-Einspritzsystems gefördert.

**[0021]** Zwischen der Zumesseinheit 14 und der Hauptförderpumpe 2 zweigt ein Nullförderlauf 18 ab, in dem eine Nullförderdrossel 19 angeordnet ist. Der Nullförderlauf 18 mündet in Strömungsrichtung 7 des Gesamtkraftstoffstroms vor der Vorförderpumpe 3, d.h. auf der Saugseite der Vorförderpumpe 3, in die Kraftstoffleitung 4.

**[0022]** Von dem Förderlauf 13 zweigt vor der Zumesseinheit 14 ein Überströmlauf 20 ab, in dem ein Überströmventil 21 angeordnet ist. Der Überströmlauf 20 mündet in Strömungsrichtung 7 des Gesamtkraftstoffstroms vor der Vorförderpumpe 3, d.h. auf der Saugseite der Vorförderpumpe 3, in die Kraftstoffleitung 4.

**[0023]** Während des Betriebs der erfindungsgemäßen Pumpenanordnung 1 stellt sich in dem Antrieb-/Kurbelraum 2a der Druck des Überströmventils 21 in Höhe von etwa 6 bar ein. Der Druck des Überströmventils 21 wird so groß gewählt, dass der Schmierstrom durch den Antrieb-/Kurbelraum 2a der Hauptförderpumpe 2 konstant und ausreichend groß ist, um eine gute Schmierung der Antriebswelle 2b und eine gute Wärmeableitung von der Antriebswelle 2b sicherstellen zu können. Außerdem muss der Druck des Überströmventils 21 so groß gewählt werden, dass eine Zwangsschmierung der Gleiterlager in dem Antrieb-/Kurbelraum 2a erfolgt. Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Pumpenanordnung, bei denen lediglich der Schmierstrom über den Antrieb-/Kurbelraum der Hauptförderpumpe geführt wurde, ersetzt das Überströmventil 21 bei einer bevorzugten Pumpenanordnung 1, das bei den aus dem Stand der Technik bekannten Pumpenanordnungen eingesetzte, wesentlich komplizierter aufgebaute und entsprechend teurere Kaskadenüberströmventil.

**[0024]** In Figur 2 ist die erfindungsgemäße Pumpenanordnung 1 teilweise im Schnitt dargestellt. In Figur 2 sind übereinstimmende Bauteile mit demselben Bezugszeichen wie in Figur 1 gekennzeichnet. Die Pumpenanordnung 1 weist ein Pumpengehäuse 22 auf, in dem die Hauptförderpumpe 2 und die Vorförderpumpe 3 zu einer integralen Pumpenbaugruppe zusammengefasst sind. Die Antriebswelle 2b der Hauptförderpumpe 2 ist von außen in das Pumpengehäuse 22 geführt. Die Antriebswelle 2b dreht sich um ihre Längsachse 23 in dem Antrieb-/Kurbelraum 2a, der in dem Pumpengehäuse 22 ausgebildet ist. Der Antrieb-/Kurbelraum 2a ist durch einen Wellendichtring 24 zum Pumpengehäuse 22 nach außen hin abgedichtet. Der Gesamtkraftstoffstrom mündet, in Längsrichtung der Antriebswelle 2b gesehen, etwa mittig in den Antrieb-/Kurbelraum 2a, so dass in dem Antrieb-/Kurbelraum 2a auf dem Weg von der Mündung in den Antrieb-/Kurbelraum 2a bis zu dem Wellendichtring 24 ein Druckabbau stattfinden kann. Das hat den Vorteil, dass bei der erfindungsgemäßen Pumpenanordnung 1 an dem Wellendichtring 24 nicht der gesamte Förderdruck anliegt, was zu einer besonders langen Haltbarkeit des Wellendichtrings 24. führt.

## Patentansprüche

1. Pumpenanordnung (1) für Kraftstoff, mit einer Hauptförderpumpe (2) und einer vorgeschalteten. Vorförderpumpe (3), die einen Kraftstoffstrom über eine Kraftstoffleitung (4) aus einem Tank (5) und den geförderten Gesamtkraftstoffstrom durch einen Antrieb-/Kürbelraum (2a) der Hauptförderpumpe (2) fördert, wobei in Strömungsrichtung (7) des Gesamtkraftstoffstroms nach dem Antrieb-/ Kurbelraum (2a) ein Rücklauf (9) für den Schmierstrom zu dem Tank (5) und ein Förderlauf (13) für den Förderstrom zu einer Zumeßeinheit (14) und weiter zu der Hauptförderpumpe (2) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorförderpumpe (3) mechanisch angetrieben ist und daß zwischen der Zumeßeinheit (14) und der Hauptförderpumpe (2) ein Nullförderlauf (18) abzweigt, in dem eine Nullförderdrossel (19) angeordnet ist und der auf der Saugseite der Vorförderpumpe (3) in die Kraftstoffleitung (4) mündet.

2. Pumpenanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorförderpumpe (3) als eine Zahnradpumpe ausgebildet ist.

3. Pumpenanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Rücklauf (9) ein Rückschlagventil (12) und eine Drossel (11) hintereinander angeordnet sind.

4. Pumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** parallel zu

dem Rücklauf (9) ein weiterer Rücklauf (8), in dem eine Entlüftungsdrossel (10) angeordnet ist, vorgesehen ist.

**5.** Pumpenanordnung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** von dem Förderlauf (13) ein Überströmlauf (20) abzweigt, in dem ein Überströmventil (21) angeordnet ist und der in Strömungsrichtung (7) des Gesamtkraftstoffstroms vor der Vorförderpumpe (3) in die Kraftstoffleitung (4) mündet.

**6.** Pumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zumeßeinheit (14) als ein proportionales Schieberventil ausgebildet ist.

**7.** Pumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hauptförderpumpe (2) als eine Hochdruckpumpe ausgebildet ist.

**8.** Pumpenanordnung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckpumpe als eine mehrzylindrige Radialkolben-Exzenterpumpe ausgebildet ist.

**9.** Pumpenanordnung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pumpenanordnung (1) den Kraftstoff in ein Speichervolumen eines Common-Rail-Einspritzsystems fördert.

**10.** Pumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hauptförderpumpe (2) und die Vorförderpumpe (3) zu einer integralen Pumpenbaugruppe zusammengefaßt sind.

## Claims

**1.** Pump arrangement (1) for fuel, with a main feed pump (2) and with a preceding prefeed pump (3) which conveys a fuel stream via a fuel line (4) out of a tank (5) and the conveyed overall fuel stream through a drive/crank space (2a) of the main feed pump (2), there being provided, downstream of the drive/crank space (2a) in the direction of f low (7) of the overall fuel stream, a return run (9) for the lubricating stream to the tank (5) and a conveying run (13) for the feed stream to a metering unit (14) and further on to the main feed pump (2), **characterized in that** the prefeed pump (3) is driven mechanically, and **in that**, between the metering unit (14) and the main feed pump (2), a zero-conveying run (18) branches off, in which a zero-conveying throttle (19) is arranged and which issues into the fuel line (4) on the suction side of the prefeed pump (3).

**2.** Pump arrangement (1) according to Claim 1, **characterized in that** the prefeed (3) is designed as a geared pump.

**3.** Pump arrangement (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a non-return valve (12) and a throttle (11) are arranged one behind the other in the return run (9).

**4.** Pump arrangement (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a further return run (8), in which a venting throttle (10) is arranged, is provided parallel to the return run (9).

**5.** Pump arrangement (1) according to Claim 4, **characterized in that** the conveying run (13) has branched off from it an overflow run (20), in which an overflow valve (21) is arranged and which issues into the fuel line (4), upstream of the prefeed pump (3) in the direction of flow (7) of the overall fuel stream.

**6.** Pump arrangement (1) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the metering unit (14) is designed as a proportional slide valve.

**7.** Pump arrangement (1) according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the main feed pump (2) is designed as a high-pressure pump.

**8.** Pump arrangement (1) according to Claim 7, **characterized in that** the high-pressure pump is designed as a multi-cylinder radial-piston eccentric pump.

**9.** Pump arrangement (1) according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the pump arrangement (1) conveys the fuel into an accumulator volume of a common rail injection system.

**10.** Pump arrangement (1) according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the main feed pump (2) and the prefeed pump (3) are combined to form an integral pump subassembly.

## Revendications

**1.** Dispositif de pompe (1) pour carburant, comprenant une pompe d'alimentation principale et une pompe de pré-alimentation (3) placée en amont qui, au moyen d'une conduite de carburant (4), transporte un flux de carburant pris dans un réservoir (5) et refoule le flux total de carburant à travers une chambre d'entraînement/vilebrequin (2a) de la pompe d'alimentation principale (2), avec, en aval de la chambre d'entraînement/vilebrequin (2a), vu dans le sens de l'écoulement (7) du flux total de carbu-

rant, un trajet de retour (9) pour le flux de lubrification aboutissant au réservoir (5) et un trajet d'alimentation (13) pour le flux d'alimentation aboutissant à une unité de dosage (14) et, au-delà, à la pompe d'alimentation principale (2),
**caractérisé en ce que**
la pompe de pré-alimentation (3) est entraînée mécaniquement, et entre l'unité de dosage (14) et la pompe d'alimentation principale (2), est piqué un trajet d'alimentation nul (18) dans lequel est intercalé un étranglement d'alimentation nul (19), et qui débouche dans la conduite de carburant (4) sur le côté aspiration de la pompe de pré-alimentation (3).

**2.** Dispositif de pompe (1) selon la revendication 1,
**caractérisé en ce que**
la pompe de pré-alimentation (3) est constituée par une pompe à engrenage.

**3.** Dispositif de pompe (1) selon la revendication 1 ou 2,
**caractérisé en ce qu'**
un clapet anti-retour (12) et un étranglement (11) sont disposés l'un derrière l'autre dans le trajet de retour (9).

**4.** Dispositif de pompe (1) selon une des revendications 1 à 3,
**caractérisé en ce que**
en parallèle avec le trajet de retour (9), est prévu un autre trajet de retour (8) dans lequel est disposé un étranglement de purge d'air (10).

**5.** Dispositif de pompe (1) selon la revendication 4,
**caractérisé en ce que**
sur le trajet d'alimentation (13), est piqué un trajet de décharge (20) dans lequel est agencée une soupape de décharge (21) et qui débouche dans la conduite de carburant (4) en amont de la pompe de pré-alimentation (3), vu dans le sens de l'écoulement (7) du flux de carburant total.

**6.** Dispositif de pompe (1) selon une des revendications 1 à 5,
**caractérisé en ce que**
l'unité de dosage (14) est constituée par une soupape à tiroir proportionnelle.

**7.** Dispositif de pompe (1) selon une des revendications 1 à 6,
**caractérisé en ce que**
la pompe d'alimentation principale (2) est constituée par une pompe à haute pression.

**8.** Dispositif de pompe (1) selon la revendication 7,
**caractérisé en ce que**
la pompe à haute pression est constituée par une pompe à pistons radiaux à excentrique multicylindrique.

**9.** Dispositif de pompe (1) selon la revendication 7 ou 8,
**caractérisé en ce que**
le dispositif de pompe (1) refoule le carburant dans un volume réservoir d'un système d'injection à rampe commune.

**10.** Dispositif de pompe (1) selon une des revendications 1 à 9,
**caractérisé en ce que**
la pompe d'alimentation principale (2) et la pompe de pré-alimentation (3) sont regroupées en un groupe pompe intégré.

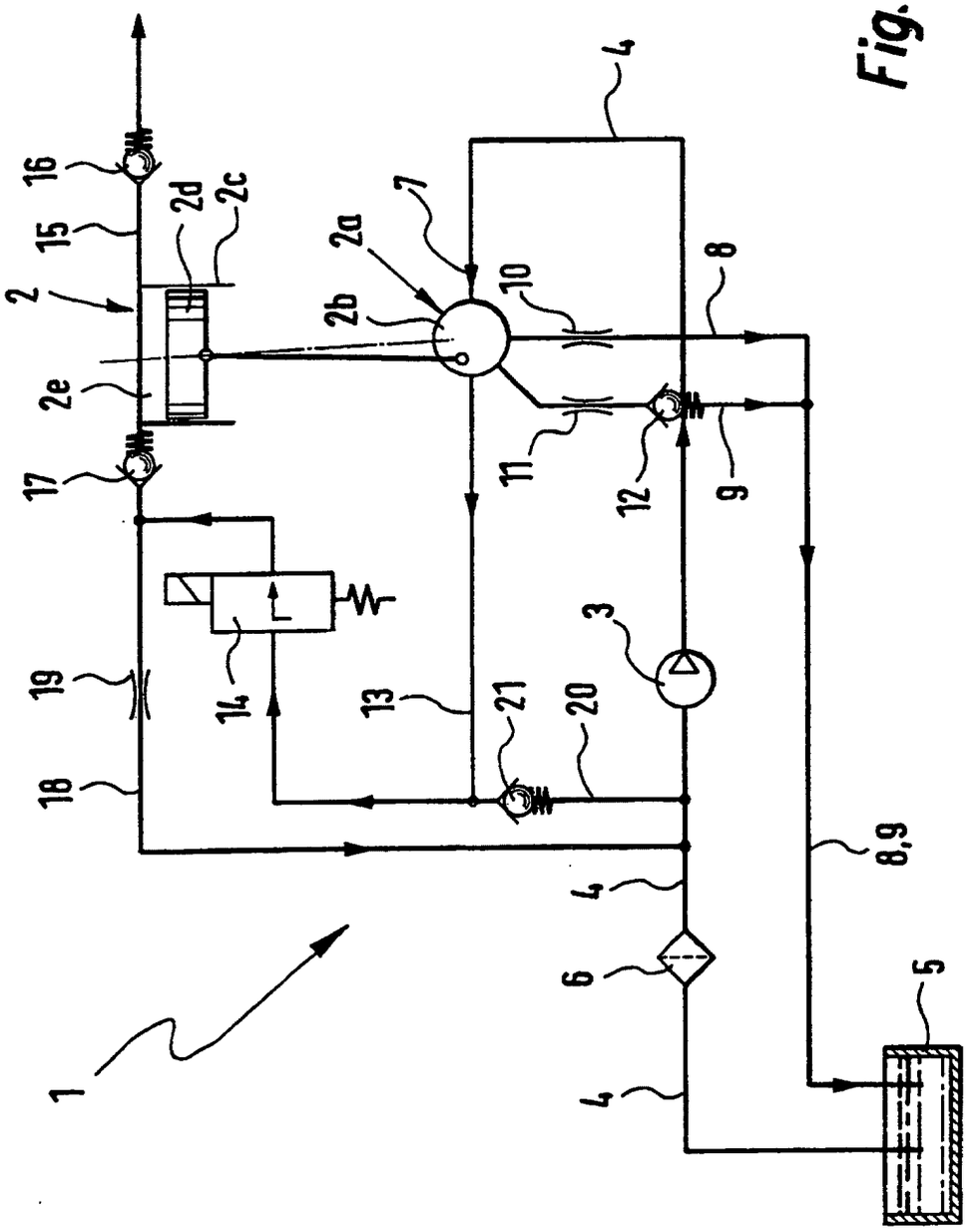



Fig. 1

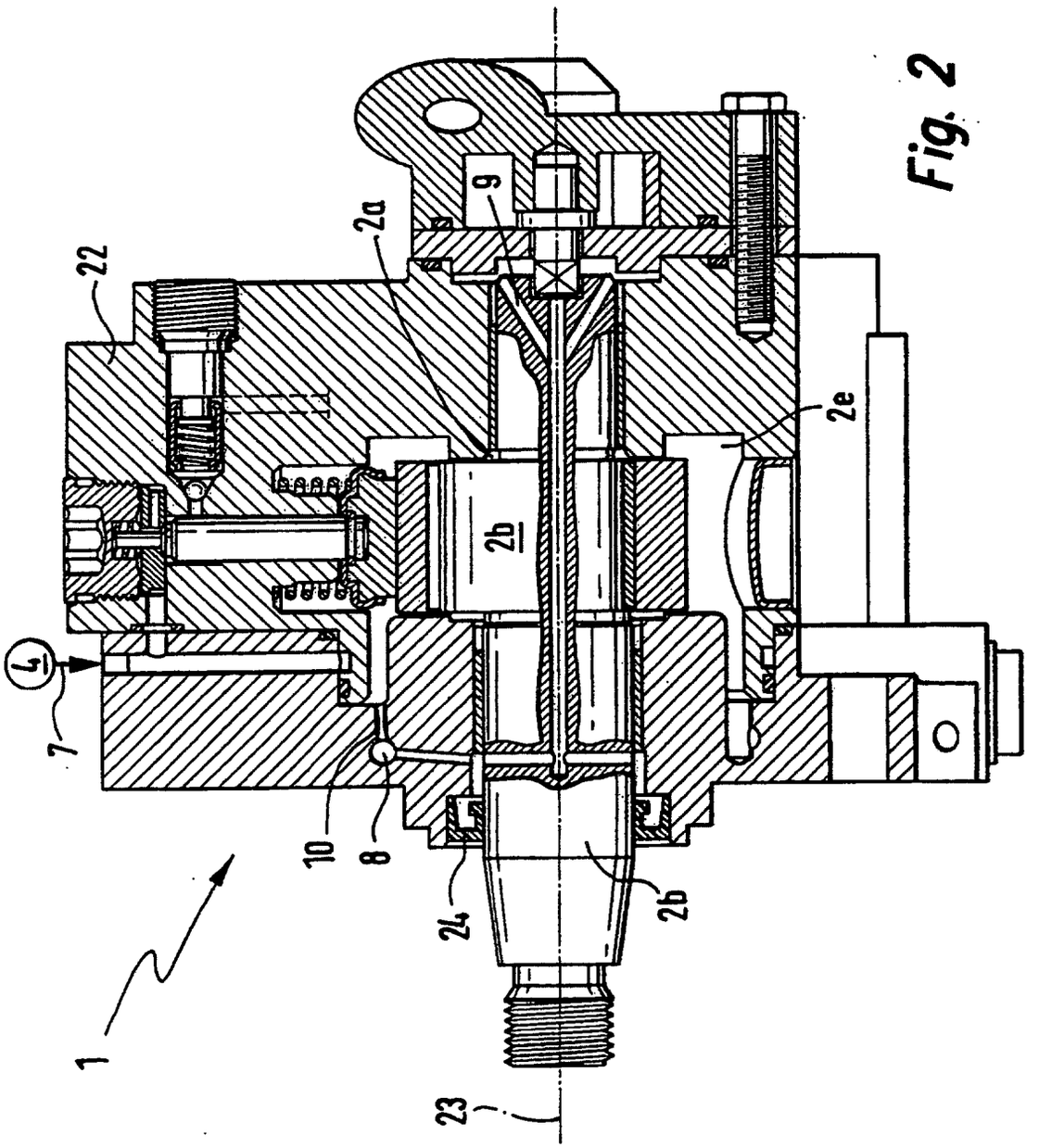



Fig. 2