



(11) **EP 2 013 471 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2011 Patentblatt 2011/48

(51) Int Cl.:
F02M 63/00 (2006.01) F02M 63/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07726366.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/051410

(22) Anmeldetag: **14.02.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/122023 (01.11.2007 Gazette 2007/44)

(54) **KRAFTSTOFF-HOCHDRUCK-FÖRDEREINRICHTUNG**

HIGH-PRESSURE FUEL DELIVERY DEVICE

DISPOSITIF DE REFOULEMENT DE CARBURANT SOUS HAUTE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(72) Erfinder:
• **AMBROCK, Sascha**
70026 Modugno (DE)
• **DUTT, Andreas**
70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **21.04.2006 DE 102006018702**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 457 667 WO-A-02/40857
WO-A-03/067075 DE-A1- 19 941 689
DE-C1- 19 714 488

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

EP 2 013 471 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine ist durch die WO 02/40857 A bekannt. Diese Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung weist eine Hochdruckpumpe und einen Niederdruck-Strömungsweg auf, der von einem Kraftstoffeinlass der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung zu einem Aufnahmeraum für eine Antriebswelle der Hochdruckpumpe und zu mindestens einem Einlassventil der Hochdruckpumpe führt. Außerdem ist ein Rückführ-Strömungsweg vorgesehen, über den Leckage- und/oder Schmierkraftstoff zurückgeführt wird. Der Rückführ-Strömungsweg führt aus der Hochdruckpumpe heraus und mündet in eine Rücklaufleitung zu einem Tank und somit in einen Niederdruck-Strömungsweg. An der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung ist somit zusätzlich zum Kraftstoffeinlass wenigstens ein weiterer Anschluss für den Rückführ-Strömungsweg erforderlich, was zu einem aufwendigen Aufbau der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung führt.

[0003] Durch die DE 197 14 488 C1, ist eine Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung in Form einer Hochdruckpumpe bekannt, bei der die Hochdruckpumpe nur symbolisch dargestellt ist. Bei der Hochdruckpumpe ist kein Rückführ-Strömungsweg für Leckage- und/oder Schmierkraftstoff vorhanden. Wie eine erforderliche Schmierung der Hochdruckpumpe erfolgt ist hier nicht angegeben. Von einer Verbindung zwischen der Hochdruckpumpe und einem Kraftstoffspeicher führt ein Rückführ-Strömungsweg ab, der in einen Niederdruck-Strömungsweg zur Hochdruckpumpe mündet. Sowohl der Rückführ-Strömungsweg als auch der Niederdruck-Strömungsweg sind dabei außerhalb der Hochdruckpumpe angeordnet.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, eine Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche einen preiswerteren Aufbau des Kraftstoffsystems ermöglicht.

Technische Lösung

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen angegeben. Weitere für die Erfindung wesentliche Merkmale sind ferner in der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung offenbart. Dabei können die einzelnen Merkmale in ganz unterschiedlichen Kombinationen für die Erfindung wesentlich sein, ohne dass hierauf explizit hingewiesen wird.

Vorteilhafte Wirkungen

[0006] Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung kann auf eine zu einem Tank führende Rücklaufleitung verzichtet werden. Hierdurch wird der Aufbau eines Kraftstoffsystems, in welches die erfindungsgemäße Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung eingebaut ist, vereinfacht, wodurch bei der Herstellung als auch bei Betrieb und Wartung Kosten gespart werden.

[0007] Erreicht wird dies dadurch, dass der Rückführ-Strömungsweg die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung nicht verlässt, sondern in diese integriert ist. Der beispielsweise durch die Wellenlager und/oder Wellendichtungen der Antriebswelle hindurchtretende Kraftstoff wird also nicht zum Tank zurückgeführt, sondern verbleibt innerhalb der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung, indem er in den Niederdruck-Strömungsweg eingeleitet wird. Auf diese Weise wird auch eine unerwünschte Erwärmung des im Kraftstofftank gelagerten Kraftstoffes vermieden.

[0008] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie eine integrierte Vorförderpumpe umfasst. Damit wird eine besonders kompakte und leistungsfähige Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung geschaffen.

[0009] In Weiterbildung hierzu ist es möglich, dass die Vorförderpumpe im Niederdruck-Strömungsweg angeordnet ist, und dass der Rückführ-Strömungsweg stromaufwärts von der Vorförderpumpe in den Niederdruck-Strömungsweg mündet. Ein Kraftstoffsystem mit einer derart ausgestalteten Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung baut besonders einfach und kompakt.

[0010] Dabei kann ein mechanisches Druckregelventil mit einem Rücklaufkanal vorgesehen sein, der stromaufwärts von der Vorförderpumpe in den Niederdruck-Strömungsweg mündet. Auf diese Weise wird ein konstanter Zulaufdruck zum Einlassventil der Hochdruckpumpe realisiert, und dennoch baut die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung kompakt und einfach, da ein separater Rücklaufkanal nicht erforderlich ist.

[0011] Alternativ kann die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung mit einer externen Vorförderpumpe verbindbar sein. Eine solche kann beispielsweise im Bereich des Tanks des Kraftstoffsystems vorgesehen sein, zu dem die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung gehört. Auf diese Weise wird vermieden, dass zwischen der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung und dem Tank eine Kraftstoffleitung mit vergleichsweise niedrigem Druck vorhanden ist, in der sich beispielsweise Dampfblasen bilden können.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass im Niederdruck-Strömungsweg eine Saugstrahlpumpe angeordnet ist, die von dem zum Einlassventil strömenden Kraftstoff angetrieben wird und in die der Rückführung-Strömungs-

weg mündet. Die beispielsweise durch die Wellenlager hindurchtretende Kraftstoffmenge wird auf diese Weise von der Saugstrahlpumpe angesaugt. Die Summe der direkt vom Aufnahme­raum zum Einlassventil strömenden Kraftstoffmenge und der über den Rückführ­Strömungsweg rückgeführten Strömungsmenge steht dann als Hochdruckfördermenge zur Verfügung. Eine solche Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung hat einen guten Wirkungsgrad, und darüber hinaus wird die Schmierung der Lager durch die Zwangsabsaugung des Schmierkraftstoffes verbessert. Vor allem dann, wenn eine externe Vorförderpumpe vorgesehen ist, mit der die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung verbindbar ist, wird durch eine solche Saugstrahlpumpe die Rückführung des Schmierkraftstoffes auch bei niedrigen Drehzahlen der Hochdruckpumpe gewährleistet.

[0013] Wenn die Vorförderpumpe elektrisch angetrieben wird, kann die Einstellung des Vorförderdrucks, also jenes Drucks, mit dem der Kraftstoff durch den Aufnahme­raum hindurch zum Einlassventil gefördert wird, besonders gut eingestellt werden. Darüber hinaus verfügt man dann über besonders viele Freiheitsgrade im Hinblick auf die Platzierung der Vorförderpumpe.

[0014] Wird die Vorförderpumpe dagegen mindestens mittelbar von der Brennkraftmaschine angetrieben, kann eine besonders kompakte Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung geschaffen werden.

[0015] In dem Niederdruck-Strömungsweg kann stromabwärts von der Mündung des Rückführ-Strömungswegs eine verstellbare Drosseleinrichtung angeordnet sein. Eine solche, auch als "Zumesseinheit" bezeichnete Drosseleinrichtung ermöglicht eine Einstellung der Fördermenge der Hochdruckpumpe und damit der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Platzierung der Drosseleinrichtung wird die Fördermenge durch die über den Rückführ-Strömungsweg rückgeführte Kraftstoffmenge nicht beeinflusst.

[0016] In dem Rückführ-Strömungsweg kann mindestens eine Strömungsdrossel angeordnet sein. Durch diese kann die über den Rückführ-Strömungsweg rückgeführte Kraftstoffmenge gezielt eingestellt werden, was den Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung nochmals verbessert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Nachfolgend werden besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffsystems mit einer ersten Ausführungsform einer Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung; und

Figur 2 eine Darstellung ähnlich Figur 1, jedoch mit

einer zweiten Ausführungsform einer Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0018] In Figur 1 trägt ein Kraftstoffsystem insgesamt das Bezugszeichen 10. Es gehört zu einer nicht gezeigten Brennkraftmaschine, die wiederum ein nicht gezeigtes Kraftfahrzeug antreibt.

[0019] Das Kraftstoffsystem 10 umfasst einen Kraftstofftank 12, in dem ein flüssiger Kraftstoff, beispielsweise Benzin oder Diesel, bevorratet ist. Von dem Kraftstofftank 12 führt eine Kraftstoffleitung 14 über einen Filter 16 zu einer Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung 18. In dieser wird der Kraftstoff auf einen hohen Druck komprimiert und zu einem Kraftstoff-Druckspeicher 20 gefördert, der auch als "Rail" bezeichnet wird. An das Rail 20 sind mehrere Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen 22 angeschlossen, die den Kraftstoff direkt in ihnen zugeordnete Brenn­räume (nicht dargestellt) der Brennkraftmaschine einspritzen. An das Rail 20 ist ein steuerbares Überdruckventil 24 angeschlossen, von dem eine Ablaufleitung 26 zum Kraftstofftank 12 zurückführt.

[0020] Die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung 18 umfasst einen Kraftstoffeinlass 28, an den die Kraftstoffleitung 14 angeschlossen ist. Vom Kraftstoffeinlass 28 führt ein Kanal 30 zu einer Vorförderpumpe 32, die in die Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung 18 integriert ist. Von der Vorförderpumpe 32 führt ein Kanal 34 zu einer Hochdruckpumpe 36. Die Hochdruckpumpe 36 wird ebenso wie die Vorförderpumpe 32 mechanisch von der Brennkraftmaschine, beispielsweise von einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine, angetrieben. Die Hochdruckpumpe 36 umfasst ein Gehäuse 38 mit einem Aufnahme­raum 40 für eine mit einem Nocken 42 versehene Antriebswelle 44. Diese arbeitet mit zwei Kolben 46a und 46b zusammen, die Förderräume 48a beziehungsweise 48b begrenzen.

[0021] Vom Aufnahme­raum 40 führt ein Kanal 50 zu einer verstellbaren Drosseleinrichtung 52, von der wiederum Kanäle 54a und 54b über Einlassventile 56a und 56b zu den Förderräumen 48a und 48b führen. Kanäle 58a und 58b verbinden die Förderräume 48a und 48b mit Auslassventilen 60a und 60b. Diese bilden gleichzeitig einen Kraftstoffauslass der Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung, an den das Rail 20 angeschlossen ist.

[0022] Die Antriebswelle 44 ist im Gehäuse 38 der Hochdruckpumpe 36 durch Wellenlager gelagert. Der Aufnahme­raum 40 ist über entsprechende Wellendichtungen nach außen hin abgedichtet. Diese sind jedoch nicht absolut dicht und daher in Figur 1 durch Kanäle 62a und 62b und entsprechende Drosseln 64a und 64b bezeichnet. Die Drossel beziehungsweise Wellendichtung 64a ist dabei in einem Gehäusedeckel, die Drossel beziehungsweise Wellendichtung 64b in einem Gehäusekörper angeordnet. Über Begrenzungs­drosseln 65a und 65b führen die Kanäle 62a und 62b zum Kanal 30 zurück. Die Mündung ist mit 66 bezeichnet. Vom Kanal 50 zweigt

noch ein Überströmkanal 68 ab, in dem ein mechanisches Druckregel- beziehungsweise Überströmventil 70 angeordnet ist. Der Überströmkanal 68 mündet in den Kanal 62a und somit letztlich bei 66 in den Kanal 30.

[0023] In den Kanälen 30, 34, im Aufnahme- raum 40, im Kanal 50 und in den Kanälen 54a und 54b herrscht ein vergleichsweise niedriger Druck. Dieser Strömungs- weg wird daher auch als "Niederdruck-Strömungs- weg" bezeichnet. Er trägt insgesamt das Bezugszeichen 72. Der durch die Wellendichtungen 64a und 64b hindurch- tretende Kraftstoff wird über die Kanäle 62a und 62b zur Mündung 66 zurückgeführt. Die Kanäle 62a und 62b werden daher auch als "Rückführ-Strömungs- weg" bezeich- net.

[0024] Im Betrieb wird der Kraftstoff von der Vorförder- pumpe 32 aus dem Kraftstofftank 12 angesaugt und auf einen vergleichsweise niedrigen Vorförderdruck, bei- spielsweise 4 bar, verdichtet und mit diesem Druck in den Aufnahme- raum 40 gefördert. Dort dient er zur Küh- lung und Schmierung der Lager der Antriebswelle 44. Vom Aufnahme- raum 40 strömt der Kraftstoff über die verstellbare Drossel 52 zu den Einlassventilen 56a, b und weiter in die Förderräume 48a, b, wo er komprimiert und über die Auslassventile 60a, b zum Rail 20 gefördert wird. Der für die Schmierung der Lager der Antriebswelle 44 und über die Wellendichtungen 64a, b hindurch- tretende Kraftstoff wird über den Rückführ-Strömungs- weg 62a, b auf die Saugseite (Kanal 30) der Vorförderpumpe 32 gefördert und von dieser wieder angesaugt.

[0025] Ein Kraftstoffsystem 10 mit einer alternativen Ausführungsform einer Kraftstoff-Hochdruck-Förderein- richtung 18 ist in Figur 2 dargestellt. Dabei gilt, dass sol- che Elemente und Bereiche, die äquivalente Funktionen zu vorab beschriebenen Elementen und Bereichen auf- weisen, die gleichen Bezugszeichen tragen und nicht nochmals näher erläutert sind.

[0026] Bei dem Kraftstoffsystem 10 von Figur 2 ist die Vorförderpumpe 32 nicht in die Kraftstoff-Hochdruck- Fördereinrichtung 18 integriert, sondern als externe Vor- förderpumpe 32 im Bereich des Kraftstofftanks 12 ange- ordnet. Sie wird ferner nicht von der Brennkraftmaschine, sondern elektrisch angetrieben. Auch das Druckregel- ventil 70 mit dem Überströmkanal 68 ist im Bereich der Vorförderpumpe 32 nahe zum Kraftstofftank 12 angeord- net.

[0027] Im Kanal 50, der vom Aufnahme- raum 40 über die verstellbare Drossel 52 zu den Kanälen 54a, b und weiter zu den Einlassventilen 56a, b führt, ist eine Saug- strahlpumpe 74 angeordnet. Diese wird also von dem vom Aufnahme- raum 40 zu den Einlassventilen 56a, b strömenden Kraftstoff angetrieben, und in sie mündet in 66 der Rückführ-Strömungs- weg 62a, b.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) für eine Brennkraftmaschine, wobei die Kraftstoff-Hoch-

druck-Fördereinrichtung (18) zumindest eine Hoch- druckpumpe (36) und Strömungswege (30, 34, 40, 50, 58a, 58b, 72) umfasst, durch die Kraftstoff von einem Kraftstoffeinlass (28) der Kraftstoff-Hoch- druck-Fördereinrichtung (18) zu einem Kraft- stoffauslass (60a,60b) der Kraftstoff-Hochdruck- Fördereinrichtung (18) gelangt, wobei die Strö- mungswege (30, 34, 40, 50, 58a, 58b, 72) einen Nie- derdruck-Strömungs- weg (72) umfassen, der von ei- nem Kraftstoffeinlass (28) der Kraftstoff-Hochdruck- Fördereinrichtung (18) zu einem Aufnahme- raum (40) für eine Antriebswelle (44) der Hochdruckpum- pe (36) und zu mindestens einem Einlassventil (56) der Hochdruckpumpe (36) führt, und mit einem Rückführ-Strömungs- weg (62), über den Leckage- und/oder Schmierkraftstoff zurückgeführt wird, wo- bei der Rückführ-Strömungs- weg (62) in den Nieder- druck-Strömungs- weg (72) mündet, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** der Niederdruck-Strömungs- weg (72) zum Aufnahme- raum (40) und weiter zu dem mindestens einen Einlassventil (56) führt, dass der Rückführ-Strömungs- weg (62) in die Kraftstoff- Hochdruck-Fördereinrichtung (18) integriert ist und diese nicht verlässt, und dass der Rückführ-Strö- mungs- weg (62) innerhalb der Kraftstoff-Hochdruck- Fördereinrichtung (18) in den Niederdruck-Strö- mungs- weg (72) mündet (66).

2. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine integrierte Vorförderpumpe (32) umfasst.
3. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorförderpumpe (32) im Niederdruck-Strömungs- weg (72) angeordnet ist, und dass der Rückführ- Strömungs- weg (62) stromaufwärts von der Vorför- derpumpe (32) in den Niederdruck-Strömungs- weg (72) mündet (66).
4. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** sie ein mechanisches Druckregel- ventil (70) mit einem Überströmkanal (68) umfasst, der stromaufwärts von der Vorförderpumpe (32) in den Niederdruck-Strömungs- weg (72) mündet.
5. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer externen Vorförderpumpe (32) verbindbar ist.
6. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückführ-Strömungs- weg (62) zwischen dem Auf- nahme- raum (40) und dem Einlassventil (56) in den Niederdruck-Strömungs- weg (72) mündet (66).

7. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Niederdruck-Strömungsweg (72) eine Saugstrahlpumpe (74) angeordnet ist, die von dem zum Einlassventil (56) strömenden Kraftstoff angetrieben wird und in die der Rückführ-Strömungsweg (62) mündet (66).
8. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorförderpumpe (32) elektrisch angetrieben ist.
9. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorförderpumpe (32) mindestens mittelbar von der Brennkraftmaschine angetrieben wird.
10. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Niederdruck-Strömungsweg (72) stromabwärts von der Mündung (66) des Rückführ-Strömungswegs (62) eine verstellbare Drosseleinrichtung (52) angeordnet ist.
11. Kraftstoff-Hochdruck-Fördereinrichtung (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Rückführ-Strömungsweg (62) mindestens eine Strömungsdrossel (65) angeordnet ist.

Claims

1. High-pressure fuel delivery device (18) for an internal combustion engine, the high-pressure fuel delivery device (18) comprising at least one high-pressure pump (36) and flow paths (30, 34, 40, 50, 58a, 58b, 72) through which fuel passes from a fuel inlet (28) of the high-pressure fuel delivery device (18) to a fuel outlet (60a, 60b) of the high-pressure fuel delivery device (18), wherein the flow paths (30, 34, 40, 50, 58a, 58b, 72) comprise a low-pressure flow path (72), which leads from a fuel inlet (28) of the high-pressure fuel delivery device (18) to a receiving chamber (40) for a drive shaft (44) of the high-pressure pump (36) and to at least one inlet valve (56) of the high-pressure pump (36), and having a return flow path (62) via which leakage and/or lubricating fuel is returned, wherein the return flow path (62) opens into the low-pressure flow path (72), **characterized in that** the low-pressure flow path (72) leads to the receiving chamber (40) and onward to the at least one inlet valve (56), **in that** the return flow path (62) is integrated into the high-pressure fuel delivery device (18) and does not exit the latter, and **in that** the return flow path (62) opens into the low-pressure

flow path (72) within the high-pressure fuel delivery device (18).

2. High-pressure fuel delivery device (18) according to Claim 1, **characterized in that** it comprises an integrated predelivery pump (32).
3. High-pressure fuel delivery device (18) according to Claim 2, **characterized in that** the predelivery pump (32) is arranged in the low-pressure flow path (72), and **in that** the return flow path (62) opens (66) into the low-pressure flow path (72) upstream of the predelivery pump (32).
4. High-pressure fuel delivery device (18) according to either of Claims 2 and 3, **characterized in that** it comprises a mechanical pressure-regulating valve (70) having an overflow duct (68) which opens into the low-pressure flow path (72) upstream of the predelivery pump (32).
5. High-pressure fuel delivery device (18) according to Claim 1, **characterized in that** it can be connected to an external predelivery pump (32).
6. High-pressure fuel delivery device (18) according to Claim 5, **characterized in that** the return flow path (62) opens (66) into the low-pressure flow path (72) between the receiving chamber (40) and the inlet valve (56).
7. High-pressure fuel delivery device (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a suction jet pump (74) is arranged in the low-pressure flow path (72), which suction jet pump is driven by the fuel flowing to the inlet valve (56) and opens (66) into the return flow path (62).
8. High-pressure fuel delivery device (18) according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the predelivery pump (32) is electrically driven.
9. High-pressure fuel delivery device (18) according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the predelivery pump (32) is driven at least indirectly by the internal combustion engine.
10. High-pressure fuel delivery device (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** an adjustable throttle device (52) is arranged in the low-pressure flow path (72) downstream of the opening (66) of the return flow path (62).
11. High-pressure fuel delivery device (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one flow throttle (65) is arranged in the return flow path (62).

Revendications

1. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) pour un moteur à combustion interne, dans lequel le dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) comprend au moins une pompe haute pression (36) et des voies d'écoulement (30, 34, 40, 50, 58a, 72), à travers lesquelles du carburant parvient depuis une entrée de carburant (28) du dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) jusqu'à une sortie de carburant (60a, 60b) du dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18), les voies d'écoulement (30, 34, 40, 50, 58a, 58b, 72) comprenant une voie d'écoulement basse pression (72) qui conduit depuis une entrée de carburant (28) du dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) jusqu'à un espace de réception (40) pour un arbre d'entraînement (44) de la pompe haute pression (36) et jusqu'à au moins une soupape d'admission (56) de la pompe haute pression (36), et comprenant une voie d'écoulement de retour (62), par le biais de laquelle du carburant de fuite et/ou de lubrification est ramené, la voie d'écoulement de retour (62) débouchant dans la voie d'écoulement basse pression (72), **caractérisé en ce que** la voie d'écoulement basse pression (72) conduit jusqu'à l'espace de réception (40) et ensuite jusqu'à l'au moins une soupape d'admission (56), **en ce que** la voie d'écoulement de retour (62) est intégrée dans le dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) et ne quitte pas ce dernier, et **en ce que** la voie d'écoulement de retour (62) débouche (66) à l'intérieur du dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) dans la voie d'écoulement basse pression (72). 5
2. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pompe de pré-refoulement intégrée (32). 10
3. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la pompe de pré-refoulement (32) est disposée dans la voie d'écoulement basse pression (72), et **en ce que** la voie d'écoulement de retour (62) débouche (66) en aval de la pompe de pré-refoulement (32) dans la voie d'écoulement basse pression (72). 15
4. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend une soupape de régulation de la pression mécanique (70) avec un canal de trop-plein (68) qui débouche en aval de la pompe de pré-refoulement (32) dans la voie d'écoulement basse pression (72). 20
5. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** peut être connecté à une pompe de pré-refoulement externe (32). 25
6. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la voie d'écoulement de retour (62) débouche (66) entre l'espace de réception (40) et la soupape d'admission (56) dans la voie d'écoulement basse pression (72). 30
7. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** pompe à jet aspirant (74) est disposée dans la voie d'écoulement basse pression (72), laquelle est entraînée par le carburant s'écoulant jusqu'à la soupape d'admission (56) et dans laquelle débouche (66) la voie d'écoulement de retour (62). 35
8. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la pompe de pré-refoulement (32) est entraînée de manière électrique. 40
9. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la pompe de pré-refoulement (32) est entraînée au moins indirectement par le moteur à combustion interne. 45
10. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'étranglement réglable (52) est disposé dans la voie d'écoulement basse pression (72) en aval de l'embouchure (66) de la voie d'écoulement de retour (62). 50
11. Dispositif de refoulement de carburant sous haute pression (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins un étranglement d'écoulement (65) est disposé dans la voie d'écoulement de retour (62). 55

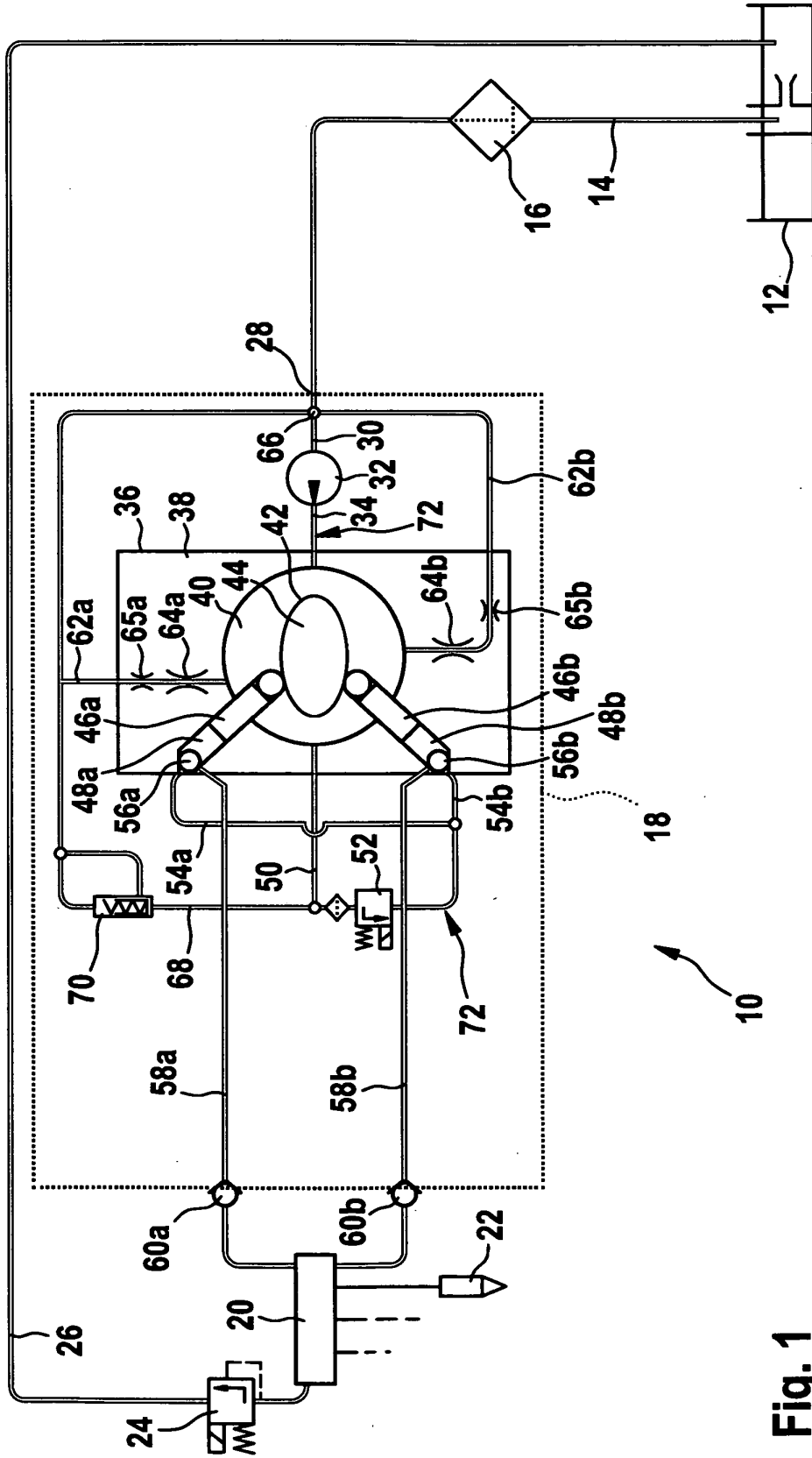


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0240857 A [0002]
- DE 19714488 C1 [0003]