

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 073 840 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2002 Patentblatt 2002/24

(51) Int Cl.7: **F02M 63/00**, F02M 63/02,
F02M 37/00

(21) Anmeldenummer: **98966770.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/03628

(22) Anmeldetag: **10.12.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/56016 (04.11.1999 Gazette 1999/44)

(54) **ZUSCHALTVENTIL IN EINEM KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM FÜR
BRENNKRAFTMASCHINEN**

SEQUENCE VALVE IN A FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

SOUPAPE SUPPLEMENTAIRE D'UN SYSTEME D'INJECTION DU CARBURANT D'UN MOTEUR
A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **24.04.1998 DE 19818385**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2001 Patentblatt 2001/06

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

(72) Erfinder:
• **FAIX, Erhard**
D-71116 Gärtringen (DE)

- **CLAUSS, Helmut**
D-71735 Eberdingen (DE)
- **LORENZ, Rainer**
D-70825 Korntal-Münchingen (DE)
- **LOESCH, Gerd**
D-70437 Stuttgart (DE)
- **RUECKLE, Markus**
D-70567 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 126 640 **DE-A- 4 401 074**

EP 1 073 840 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

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Zuschaltventil nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist schon ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einer Kraftstoff aus einem Tank saugenden und an eine Hochdruckpumpe fördernden Niederdruckpumpe bekannt (DE 44 01 074 A1). In der Verbindungsleitung zwischen den beiden Pumpen ist ein Zuschaltventil mit einem druckfederbelasteten hülsenförmigen Ventilkolben angeordnet. Dieser weist in seinem Boden eine Drosselbohrung auf, durch welche die Niederdruckpumpe ständig mit einem Nockenwellenraum der als Radialkolbenpumpe ausgebildeten Hochdruckpumpe in Verbindung steht. Der Nockenwellenraum wiederum ist an den Kraftstofftank angeschlossen.

[0003] Der Ventilkolben ist durch den Druck des von der Niederdruckpumpe geförderten Kraftstoffs entgegen der Kraft der Druckfeder verschiebbar. Bei Überschreiten einer Druckschwelle gibt der Ventilkolben eine Leitungsverbindung zu Pumpenelementen der Hochdruckpumpe frei.

[0004] Das Zuschaltventil hat mehrere Funktionen: zum einen kann der niederdruckseitige Teil des Kraftstoffeinspritzsystems auf dem Weg über die Drosselbohrung und den Nockenwellenraum entlüftet werden. Zum anderen wird durch die Drosselbohrung der Nockenwellenraum mit als Schmierstoff dienendem Kraftstoff versorgt. Darüber hinaus soll das Zuschaltventil bei einem Defekt des hochdruckseitigen Systemteils als Absperrventil dienen, um die Brennkraftmaschine zu schützen. Nachteilig ist jedoch bei dieser bekannten Ausführungsform, daß der nicht von der Hochdruckpumpe abgenommene Kraftstoffstrom eine unwirtschaftliche Betriebsweise der Niederdruckpumpe zur Folge hat.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Zuschaltventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß es, außerhalb der unmittelbaren Leitungsverbindung zwischen der Niederdruckpumpe und der Hochdruckpumpe liegend, neben der Entlüftung des niederdruckseitigen Kraftstoffeinspritzsystemteils und der Bemessung des Schmierstoffstromes zu der Nockenwelle der Hochdruckpumpe auch die Abstimmung des nicht von der Hochdruckpumpe abgenommenen Kraftstoff-Volumenstroms unmittelbar zur Saugseite der Niederdruckpumpe sicherstellt. Dabei steuert das Zuschaltventil zwei Kraftstoffkreisläufe, nämlich den der Schmierung sowie Kühlung der Hochdruckpumpe und den der Rückführung des abgesteuerten Kraftstoffs dienenden, wobei der erstgenannte Kreislauf beim Zuschalten des zweiten Kreislaufts weitgehend unbeeinflusst bleibt. Darüber hinaus wird durch die Rückführung des abgesteuerten Kraftstoffs unmittelbar zur Saugseite

der Niederdruckpumpe deren Förderleistung gesteigert, da ein zum Filtern des Kraftstoffs erforderlicher Vorfilter des Systems umgangen werden kann.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Patentanspruch 1 angegebenen Zuschaltventils möglich.

[0007] Die Ausgestaltung des Ventils ist von Vorteil, weil mit einem einzigen bewegbaren Ventilielglied mehrere Ventulfunktionen ausgeübt werden. Das Ventil ist außerdem komplett als Baueinheit vormontierbar und prüfbar. Aufgrund seiner Anordnung im Gehäuse der Hochdruckpumpe ist der Einbau des Ventils in das System mit wenig Aufwand verbunden, insbesondere ist lediglich eine Abdichtung nach außen erforderlich, da das Einschraubgewinde die Verbindungen des Pumpengehäuses zum Nockenwellenraum und zur Saugseite der Niederdruckpumpe in ausreichendem Maß hydraulisch voneinander trennt. Damit ist das Zuschaltventil mit einem relativ kurz bauenden Ventilielgehäuse herstellbar.

Zeichnung

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Hydraulikschaltplan eines schematisch wiedergegebenen Kraftstoffeinspritzsystems mit einem einer Hochdruckpumpe zugeordneten Zuschaltventil und Figur 2 das Zuschaltventil im Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0009] Ein in Figur 1 stark vereinfacht wiedergegebenes Kraftstoffspeicher-Einspritzsystem 10 für Brennkraftmaschinen, das heißt direkteinspritzende Dieselmotoren, weist als wesentliche Elemente eine Niederdruckpumpe 11, eine Hochdruckpumpe 12, einen Kraftstoff-Hochdruckspeicher (Common Rail) 13, Einspritz-Magnetventile (Injektoren) 14, ein Mengen-Regelventil 15 sowie ein Zuschaltventil 16 auf. Die Niederdruckpumpe 11 ist mit einer Saugleitung 17 an einen Kraftstoffbehälter (Tank) 18 und mit einer Niederdruckleitung 19 an die Hochdruckpumpe 12 angeschlossen. In der Niederdruckleitung 19 befindet sich das Mengen-Regelventil 15. Die von der Niederdruckpumpe 11 gespeiste Hochdruckpumpe 12 wiederum steht auslaßseitig durch eine Hochdruckleitung 20 mit dem Kraftstoff-Hochdruckspeicher 13 in Verbindung, an den die Einspritz-Magnetventile 14 angeschlossen sind. Von diesen führt eine Tankablaufleitung 21 zum Kraftstoffbehälter 18. Die Arbeitsweise des Kraftstoffspeicher-Einspritzsystems 10 ist bekannt, so daß nachfolgend lediglich auf die Anordnung des Zuschaltventils 16 im System, der Aufbau und die Funktion des Zuschaltventils 16 eingegangen wird.

[0010] Die Hochdruckpumpe 12 ist bauartgemäß eine Radialkolbenpumpe mit mehreren Pumpenelementen

23, von denen in Figur 1 lediglich ein Element dargestellt ist. Zum Antrieb der Pumpenelemente 23 dient eine Nockenwelle 24 (oder eine Exzenterwelle oder Kurbelwelle). Die Nockenwelle 24 befindet sich in einem Nockenwellenraum 25 eines Pumpengehäuses 26. Vom Zuschaltventil 16, welches zuströmseitig an die Niederdruckleitung 19 angeschlossen ist, führt eine Zuführleitung 27 in den Nockenwellenraum 25 und eine Rückführleitung 28 zur Saugleitung 17 der Niederdruckpumpe 11. Der Nockenwellenraum 25 wiederum ist auslaßseitig an die Tankablaufleitung 21 angeschlossen.

[0011] Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des Zuschaltventils 16 zeigt ein als hohlzylindrisches Einschraubteil ausgebildetes, überwiegend in einer Sacklochbohrung 31 des Pumpengehäuses 26 der Hochdruckpumpe 25 aufgenommenes Ventilgehäuse 32, in dessen gestufter Durchgangsbohrung 33 ein längsbewegbarer Ventilkolben 34, eine achsgleich hintereinander angeordnete Schraubendruckfeder 35 und eine die Durchgangsbohrung 33 nach außen druckdicht abschließende Kugel 36 aufgenommen sind. Das Ventilgehäuse 32 weist einen Außengewindeabschnitt 37 auf, mit dem es unter Angriff an einem ventilgehäuseseitigen Sechskant 38 in die Sacklochbohrung 31 eingeschraubt ist. In der gezeichneten Stellung des Ventilgehäuses 32 greift dessen in der Zeichnung unten befindliche Stirnfläche 39 am Bohrungsgrund 40 der Sacklochbohrung 31 an. Seitens der Mündung 41 der Sacklochbohrung 31 ist das Ventilgehäuse 32 mit einem Dichtring 42 abgedichtet.

[0012] Das Ventilgehäuse 32 ist zwischen dem Dichtring 42 und dem Bohrungsgrund 40 mit zwei die Durchgangsbohrung 33 kreuzenden Querbohrungen 45 und 46 versehen. Die dichtringseitige Querbohrung 45 steht mit einer ersten Abströmbohrung 47 des Pumpengehäuses 26 in Verbindung. Die erste Abströmbohrung 47 ist Teil der Zuführleitung 27 zum Nockenwellenraum 25 der Hochdruckpumpe 12 (siehe Figur 1). Die zweite, dichtringferne Querbohrung 46 des Ventilgehäuses 32 steht mit einer zweiten Abströmbohrung 48 des Pumpengehäuses 26 in Verbindung. Die zweite Abströmbohrung 48 ist Teil der zur Saugseite der Niederdruckpumpe 11 führenden Rückführleitung 28. Stirnseitig des Ventilgehäuses 32 steht eine Zuströmbohrung 49 mit der Durchgangsbohrung 33 in Verbindung. Die Zuströmbohrung 49 ist an die von der Niederdruckpumpe 11 zur Hochdruckpumpe 12 führende Niederdruckleitung 19 angeschlossen. Die zweite Abströmbohrung 48 ist durch den dichten Angriff des Ventilgehäuses 32 am Bohrungsgrund 40 völlig von der Zuströmbohrung 49 getrennt. Eine ausreichende hydraulische Abdichtung ist zwischen der ersten Abströmbohrung 47 und der zweiten Abströmbohrung 48 durch die Schraubverbindung (Außengewindeabschnitt 37) zwischen dem Ventilgehäuse 32 und dem Pumpengehäuse 26 erzielt.

[0013] Der hülsenförmig ausgebildete Ventilkolben 34 ist passend in der Durchgangsbohrung 33 des Ven-

tilgehäuses 32 aufgenommen. In der Ruhestellung des Zuschaltventils 16 ist der Ventilkolben 34 mit einem umfangsseitig angeordneten Sprengring 51 an einer Stufe 52 der Durchgangsbohrung 33 aufgrund der Federkraft der am Ventilkolben angreifenden Schraubendruckfeder 35 abgestützt. Deren Vorspannung ist durch entsprechend tiefes Einpressen der Kugel 36 in die Durchgangsbohrung 33 eingestellt. Der Ventilkolben 34 hat in seinem federseitigen Kolbenboden 53 eine Drosselbohrung 54, durch welche der federseitige Abschnitt der Durchgangsbohrung 33 mit dem Innenraum 55 des Ventilkolbens 34 in Verbindung steht. Umfangsseitig hat der Ventilkolben 34 eine Ringnut 56, welche durch eine oder mehrere Drosselbohrungen 57 mit dem Innenraum 55 verbunden ist. Die Ringnut 56 des Ventilkolbens 34 bildet eine erste Steuerkante 58, der seitens der Stufe 52 der Durchgangsbohrung 33 eine hohlkegelförmige erste Steuerkontur 59 des Ventilgehäuses 32 zugeordnet ist. Der Ventilkolben 34 hat an seiner federabgewandten Stirnseite eine zweite Steuerkante 60, welche mit der eine zweite Steuerkontur 61 bildenden Querbohrung 46 des Ventilgehäuses 32 zusammenwirkt.

[0014] In der gezeichneten Ruhestellung des Zuschaltventils 16 sperrt der Ventilkolben 34 die Verbindung zwischen der Zuströmbohrung 49 durch die Drosselbohrung 57 zur ersten Abströmbohrung 47 sowie von der Zuströmbohrung 49 zur zweiten Abströmbohrung 48 ab. Die Zuströmbohrung 49 ist jedoch ständig durch die Drosselbohrung 54 im Kolbenboden 53 mit dem Nockenwellenraum 25 der Hochdruckpumpe 12 verbunden. Bei Anlauf der Niederdruckpumpe 11 kann im Niederdrucksystem befindliche Luft durch die Drosselbohrung 54 im Kolbenboden 56 des Ventilkolbens 34 durch die erste Abströmbohrung 47 in den Nockenwellenraum 25 und von diesem durch die Tankablaufleitung 21 abströmen. Hiermit wird eine Entlüftung des Niederdrucksystems wirkungsvoll erzielt.

[0015] Mit ansteigendem Förderdruck des durch die Niederdruckpumpe 11 aus dem Tank 18 entnommenen und durch die Zuströmbohrung 49 dem Zuschaltventil 16 zugeführten Kraftstoffs wird der Ventilkolben 34 aus seiner Ruhestellung entgegen der Federkraft der Druckfeder 35 verschoben. Bei Überschreiten einer ersten Druckschwelle gelangt die erste Steuerkante 58 des Ventilkolbens 34 in den Bereich der Steuerkontur 59, so daß ein Kraftstoffstrom von der Zuströmbohrung 49 durch die Drosselbohrung 57 des Ventilkolbens 34 zur ersten Abströmbohrung 47 und weiter in den Nockenwellenraum 25 der Hochdruckpumpe 12 fließen kann. Das Zuschaltventil 16 wirkt bei kleinem Hub des Ventilkolbens 34 als Stromregelventil, mit dem ein zur Schmierung und Kühlung der Hochdruckpumpe 12 ausreichender Kraftstoff-Volumenstrom eingestellt wird. Zu diesem ist die durch die parallel zur Drosselbohrung 57 verlaufende Drosselbohrung 54 im Kolbenboden 53 gelangende Teilkraftstoffmenge hinzuzurechnen.

[0016] Mit weitersteigendem Förderdruck der Niederdruckpumpe 11 gibt der in Richtung auf die Kugel 36

längsverschobene Ventilkolben 34 mit Überschreiten einer gegenüber der ersten Druckschwelle höheren zweiten Druckschwelle mit seiner zweiten Steuerkante 60 die Querbohrung 46 des Ventilgehäuses 32 frei. Von der Hochdruckpumpe 12 nicht abgenommener Kraftstoff wird durch die zweite Abströmbohrung 48 und die Rückführleitung 28 unmittelbar zur Saugseite der Niederdruckpumpe 11 abgesteuert. Das Zuschaltventil 16 wirkt nun zusätzlich als Druckregelventil, mit dem der zuströmseitige Druck weitgehend schwankungsfrei gehalten wird. Die Druckregelung wirkt sich in vorteilhafter Weise auf das Mengen-Regelventil 15 aus, weil ein diesem Ventil druckschwankungsarm zugeführter Kraftstoff dessen Arbeitsweise unterstützt.

Patentansprüche

1. Zuschaltventil (16) in einem Kraftstoffeinspritzsystem (10) für Brennkraftmaschinen mit einer Niederdruckpumpe (11) zur Entnahme von Kraftstoff aus einem Tank (18) und einer von der Niederdruckpumpe (11) gespeisten Hochdruckpumpe (12) mit nockenwellenbetätigten Pumpenelementen (23), wobei das Zuschaltventil (16) einen hülsenförmigen, vom Druck der Niederdruckpumpe (11) längsbewegbaren Ventilkolben (34) hat, der von einer vorgespannten Schraubendruckfeder (35) belastet ist, eine Drosselbohrung (54) im Kolbenboden (53) aufweist und bei einer vorbestimmten Druckschwelle des von der Niederdruckpumpe (11) geförderten Kraftstoffs eine Abströmbohrung (48) in einem den Kolben (34) führenden Ventilgehäuse (32) freigibt, wobei die Drosselbohrung (54) abströmseitig ständig mit einem die Nockenwelle (24) enthaltenden Raum (25) eines Gehäuses (26) der Hochdruckpumpe (12) in Verbindung steht, der an den Kraftstofftank (18) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilkolben (34) bei einer ersten Druckschwelle eine parallel zur Drosselbohrung (54) verlaufende Verbindung (49, 55, 57, 45, 47) zwischen der Niederdruckpumpe (11) und dem Nockenwellenraum (25) der Hochdruckpumpe (12) steuert und bei einer demgegenüber höheren zweiten Druckschwelle die Abströmbohrung (48) freigibt, die unmittelbar mit der Saugseite der Niederdruckpumpe (11) in Verbindung steht.
2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilkolben (34) mit Überschreiten der ersten Druckschwelle im Zusammenwirken mit einer ersten Steuerkontur (59) des Ventilgehäuses (32) als Stromregelventil arbeitet und mit Überschreiten der zweiten Druckschwelle im Zusammenwirken mit einer zweiten Steuerkontur (61) des Ventilgehäuses (32) eine Druckregelfunktion ausübt.

3. Ventil nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** die weiteren Merkmale:

das Ventilgehäuse (32) ist im Gehäuse (26) der Hochdruckpumpe (12) aufgenommen, das Ventilgehäuse (32) ist ein hohlzylindrisches Einschraubteil, in seiner Durchgangsbohrung (33) sind der Ventilkolben (34) und die Druckfeder (35) achs-gleich hintereinander aufgenommen, wobei die Drosselbohrung (54) des Kolbens (34) feder-seitig angeordnet ist, die Durchgangsbohrung (33) ist federabge-wandt an eine mit der Druckseite der Niederdruckpumpe (11) in Verbindung stehende Zu-strömbohrung (49) angeschlossen, die Durchgangsbohrung (33) steht federseitig **durch** eine erste Querbohrung (45) mit dem Nockenwellenraum (25) der Hochdruckpumpe (12) in Verbindung, die Durchgangsbohrung (33) ist federabge-wandt von der mit der Saugseite der Niederdruckpumpe (11) in Verbindung stehenden, die zweite Steuerkontur (61) aufweisenden zweiten Querbohrung (46) gekreuzt.

4. Ventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilkolben (34) unter der Vorspannkraft der Druckfeder (35) an einer Stufe (52) der Durchgangsbohrung (33) des Ventilgehäuses (32) abge-stützt und die Vorspannkraft der Druckfeder (35) mit einer in die Durchgangsbohrung (33) druckdicht eingepreßten Kugel (36) eingestellt ist.
5. Ventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventilgehäuse (32) in einer Sacklochbohrung (31) angeordnet ist und mit seiner am Grund (40) der Sacklochbohrung (31) angreifenden Stirn-fläche (39) die Zuströmbohrung (49) von der im Pumpengehäuse (26) fortgeführten Abströmbohrung (48) trennt, daß das Ventilgehäuse (32) einen sich zwischen der ersten Querbohrung (45) und der zweiten Querbohrung (46) erstreckenden Außen-gewindeabschnitt (37) aufweist, mit dem es in dem Pumpengehäuse (26) befestigt ist, und daß das Ventilgehäuse (32) zwischen der ersten Querbohrung (45) und der Mündung (41) der Sacklochbohrung (31) mit einem Dichtring (42) gegen das Pumpengehäuse (26) abgedichtet ist.

Claims

1. Cut-in valve (16) in a fuel injection system (10) for internal combustion engines with a low-pressure pump (11) for extracting fuel from a tank (18) and with a high-pressure pump (12) fed by the low-pressure pump (11) and having camshaft-actuated

pump elements (23), the cut-in valve (16) having a sleeve-shaped valve piston (34) which is longitudinally moveable by the pressure of the low-pressure pump (11) and is loaded by a prestressed helical compression spring (35), has a throttle bore (54) in the piston bottom (53) and, in the case of a predetermined pressure threshold of the fuel conveyed by the low-pressure pump (11), opens an outflow bore (48) in a valve housing (32) guiding the piston (54), the throttle bore (54) being constantly connected on the outflow side to a space (25) of a housing (26) of the high-pressure pump (12), said space containing the camshaft (24) and being connected to the fuel tank (18), **characterized in that**, in the case of a first pressure threshold, the valve piston (34) controls a connection (49, 55, 57, 45, 47), running parallel to the throttle bore (54), between the low-pressure pump (11) and the camshaft space (25) of the high-pressure pump (12) and, in the case of a second pressure threshold higher than the first, opens the outflow bore (48) which is connected directly to the suction side of the low-pressure pump (11).

2. Valve according to Claim 1, **characterized in that**, when the first pressure threshold is exceeded, the valve piston (34) operates, in cooperation with a first controlled contour (59) of the valve housing (32), as a flow-regulating valve and, when the second pressure threshold is exceeded, said valve piston performs, in cooperation with a second controlled contour (61) of the valve housing (32), a pressure-regulating function.

3. Valve according to Claim 2, **characterized by** the further features:

the valve housing (32) is received in the housing (26) of the high-pressure pump (12);
the valve housing (32) is a hollow-cylindrical screw-in part;
the valve piston (34) and the compression spring (35) are received in its passenger bore (33)
coaxially one behind the other, the throttle bore (54) of the piston (34) being arranged on the spring side;
the passenger bore (33) is connected, facing away from the spring, to an inflow bore (49) connected to the delivery side of the low-pressure pump (11);
the passenger bore (33) is connected on the spring side to the camshaft space (25) of the high-pressure pump (12) by means of a first transverse bore (45);
the passenger bore (33) is crossed, facing away from the spring, by the second transverse bore (46) connected to the suction side of the

low-pressure pump (11) and having the second control contour(61).

4. Valve according to Claim 3, **characterized in that** the valve piston (34) is supported, under the prestressing force of the compression spring (35), on a step (52) of the passenger bore (33) of the valve housing (32), and the prestressing force of the compression spring (35) is set by means of a ball (36) pressed, pressure-tight, into the passenger bore (33).
5. Valve according to Claim 3, **characterized in that** the valve housing (32) is arranged in a blind-hole bore (31) and, with its end face (39) engaging on the bottom (40) of the blind-hole bore (31), separates the inflow bore (49) from the outflow bore (48) continued in the pump housing (26), **in that** the valve housing (32) has an externally threaded portion (37) which extends between the first transverse bore (45) and the second transverse bore (46) and by means of which said valve housing is fastened in the pump housing (26), and **in that** the valve housing (32) is sealed off relative to the pump housing (26) by means of a sealing ring (42) between the first transverse bore (45) and the mouth (41) of the blind-hole bore (31).

Revendications

1. Soupape de raccord de circuit (16) montée dans un système d'alimentation en carburant (10) d'un moteur à combustion interne, comprenant une pompe basse pression (11) pour prendre le carburant dans un réservoir (18), et une pompe haute pression (12) alimentée par la pompe basse pression (11) et comportant des éléments de pompe (23) actionnés par arbre à cames, la soupape (16) comportant un piston (34) en forme de douille, mobile longitudinalement par la pression de la pompe basse pression (11), et sollicité par un ressort hélicoïdal de pression (35), précontraint, dont le fond de piston (53) comporte un perçage d'étranglement (54), et qui pour un certain seuil de pression du carburant fourni par la pompe basse pression (11), libère un perçage de sortie (48) dans le boîtier de soupape (32) guidant le piston (34), le perçage d'étranglement (54) étant relié en aval, en permanence à une chambre (25) d'un boîtier (26) logeant l'arbre à came (24) dans la pompe à haute pression (12), cette chambre étant reliée au réservoir de carburant (18),
caractérisée en ce que
le piston de soupape (34), pour un premier seuil de pression; commande une liaison (49, 55, 57, 45, 47) parallèle au perçage d'étranglement (54) entre la pompe basse pression (11) et la chambre (25) de l'arbre à came de la pompe à haute pression (12),

et pour un second seuil plus élevé que le premier, libère le perçage de sortie (48) directement relié au côté aspiration de la pompe basse pression (11).

2. Soupape selon la revendication 1, 5
caractérisée en ce que
 le piston de soupape (34), lorsqu'il dépasse le premier seuil de pression, coopère avec un premier contour de commande (59) du boîtier de soupape (32) comme soupape de régulation de débit et, en cas de dépassement du second seuil de pression, en coopérant avec un second contour de pression (61) du boîtier de soupape (32) il exerce une fonction de régulation de pression. 10

15

3. Soupape selon la revendication 2,
caractérisée par
 les autres caractéristiques suivantes :

- le boîtier de soupape (32) est logé dans le boîtier (26) de la pompe à haute pression (12), 20
- le boîtier de soupape (32) est une pièce cylindrique creuse, vissée,
- dans son perçage traversant (33), le piston de soupape (34) et le ressort de compression (35) 25
 sont co-axiaux l'un derrière l'autre, le perçage d'étranglement (54) du piston (34) étant prévu du côté du ressort,
- le perçage traversant (33) du côté opposé au ressort est relié à un perçage d'alimentation 30
 (49) communiquant avec le côté de pression de la pompe basse pression (11),
- le perçage traversant (33) est relié du côté du ressort, par un premier perçage transversal 35
 (45) à la chambre de l'arbre à came (25) de la pompe à haute pression (12),
- le perçage traversant (33), du côté opposé au ressort, est croisé par le second perçage transversal (46) en liaison avec le côté aspiration de 40
 la pompe basse pression (11) et ayant le second contour de commande (61).

4. Soupape selon la revendication 3,
caractérisée en ce que
 le piston de soupape (34) est appuyé sous la force 45
 de précontrainte du ressort de compression (35) contre un gradin (52) du perçage traversant (33) du boîtier de soupape (32) et la force de précontrainte du ressort de compression (35) est réglée par une 50
 bille (36) pressée de manière étanche en pression dans le perçage traversant (33).

5. Soupape selon la revendication 3,
caractérisée en ce que 55
- le boîtier de soupape (32) est prévu dans un perçage borgne (31), et par sa surface frontale (39) attaquant le fond (40) du perçage borgne

(31), le perçage d'alimentation (49) est séparé du perçage de sortie (48) partant du boîtier (26) de la pompe,

- le boîtier de soupape (32) est fixé au boîtier de pompe (26), par un segment de filetage extérieur (37) s'étendant entre le premier perçage transversal (45) et le second perçage transversal (46), et
- le boîtier de soupape (32) est rendu étanche vis-à-vis du boîtier de pompe (26) entre le premier perçage transversal (45) et l'embouchure (41) du perçage borgne (31) par un joint d'étanchéité (42).

FIG. 1

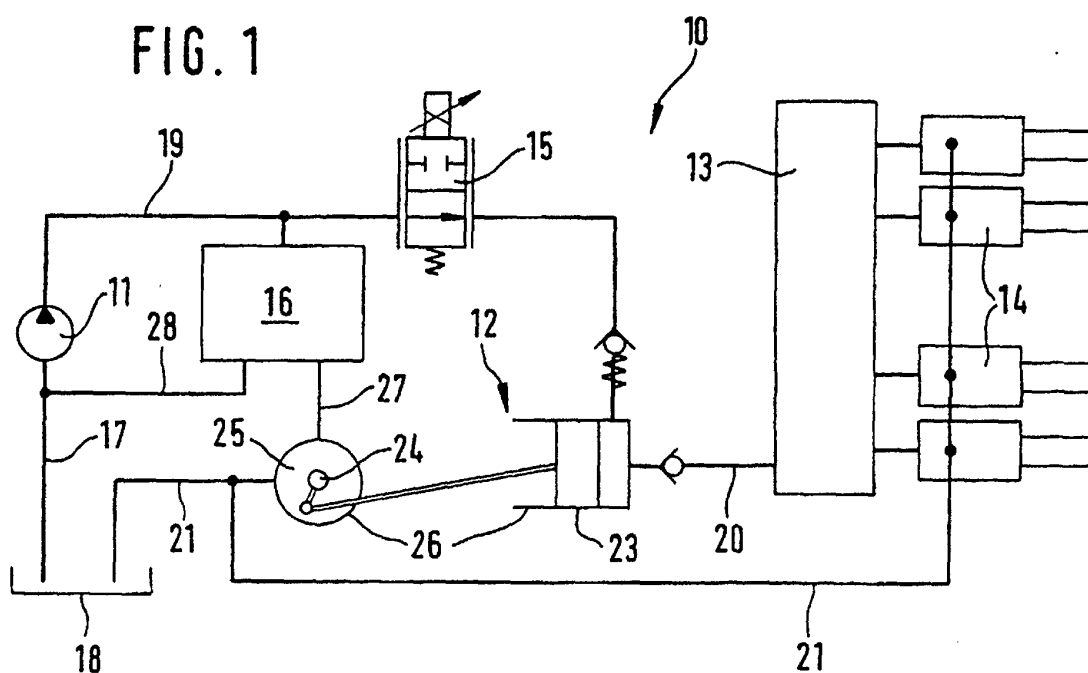


FIG. 2

