



(11) **EP 2 331 809 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.2012 Patentblatt 2012/46

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

(21) Anmeldenummer: **09740623.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2009/000390

(22) Anmeldetag: **08.10.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/040163 (15.04.2010 Gazette 2010/15)

(54) **KRAFTSTOFFVERSORGUNGSANLAGE FÜR COMMON-RAIL SCHWERÖL-EINSPRITZSYSTEME**

FUEL SUPPLY SYSTEM FOR HEAVY OIL COMMON RAIL INJECTION SYSTEMS

INSTALLATION D'ALIMENTATION EN CARBURANT POUR SYSTÈMES D'INJECTION D'HUILE LOURDE À RAMPE COMMUNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

- **LACKNER, Joachim**
A-5424 Vigaun (AT)
- **SCHNEDT, Johannes**
A-5020 Salzburg (AT)

(30) Priorität: **10.10.2008 AT 15962008**

(74) Vertreter: **Haffner und Keschmann Patentanwälte KG**
Schottengasse 3a
1014 Wien (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70469 Stuttgart-Feuerbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-A- 1 081 748 DE-A1- 10 046 829
DE-A1- 10 164 395 DE-A1- 19 742 073
DE-A1- 19 909 329 DE-A1-102008 014 250

(72) Erfinder:
• **GRASPEUNTNER, Christian**
A-5400 Hallein (AT)

EP 2 331 809 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 Kraftstoffversorgungsanlage für Common-Rail Schweröl-Einspritzsysteme für Brennkraftmaschinen mit einem Tank, einer Vorförderpumpe zum Fördern von Schweröl vom Tank zu einer Hochdruckpumpe, wobei die Hochdruckpumpe über wenigstens eine Hochdruckleitung mit einem Hochdruckspeicher (Rail) verbunden ist, der wenigstens einen Einspritzinjektor speist, und weiters mit einem Spülventil, das über eine eigene Hochdruckleitung an den Hochdruckspeicher angeschlossen ist, um wenigstens eine Teilmenge des Schweröls über eine Rückführungsleitung in den Tank abzusteuern.

[0002] Aus Kostengründen werden bei sehr großen Dieselmotoren, insbesondere bei Schiffsdieselmotoren, minderqualitative Kraftstoffe wie beispielsweise Schweröl eingesetzt. Aufgrund der besonderen physikalischen Eigenschaften von Schweröl müssen für den Betrieb mit Schweröl besondere Vorkehrungen getroffen werden. Beispielsweise ist die Viskosität von Schweröl wesentlich höher als von normalem Dieseldieselkraftstoff, sodass eine Erwärmung auf mehr als 80°C erforderlich ist, damit das Schweröl überhaupt gepumpt werden kann.

[0003] Die hohe Viskosität von Schweröl bedingt, dass auch während des Motorstillstands immer Kraftstoff im Leitungssystem im Kreis gepumpt werden muss, um das Festwerden von Schweröl in den Leitungen zu verhindern.

[0004] Zu diesem Zweck ist in Common-Rail Schweröl-Einspritzsystemen der eingangs genannten Art ein Spülventil vorgesehen, welches während des Betriebs des Motors geschlossen ist und dabei die hochdruckseitigen Teile des Treibstoffsystems und damit auch das Rail gegenüber einer niederdruckseitigen Treibstoffrückführungsleitung, durch welche Treibstoff in den Tank rückgeführt werden kann, verschließt. Bei Stillstand des Motors kann nun dieses Spülventil geöffnet werden, sodass Treibstoff von der Hochdruckseite durch die Hochdruckleitungen und das Rail durch das Ventil zur Niederdruckseite und in der Folge in den Tank im Kreis geführt wird, wobei der Treibstoff durch einen Vorwärmer auf einer entsprechenden Temperatur gehalten wird, sodass ein Festwerden des Schweröls in den Leitungen verhindert wird.

[0005] Neben der Möglichkeit, eine Kreislaufströmung zur Temperierung des Kraftstoffs im System zu erzeugen, besitzt das Spülventil gleichzeitig auch die Funktion eines Notstopventils. Durch geeignete Ansteuerung des Spülventils kann im Notfall der Systemdruck sehr schnell abgesenkt werden, ohne dass die Einspritzinjektoren selbst deaktiviert werden müssen.

[0006] Die bisher bekannt gewordenen Ausführungen von derartigen Spülventilen waren Ventile mit einem herkömmlichen Ventilsitz, bei welchen ein kegelförmiges Ventiltglied auf einen Ventilsitz gepresst wurde, wobei die Dichtwirkung durch eine entsprechend starke Flächenpressung erreicht wurde (s.z.B. EN1081748-A).

Nachteilig war bei diesen Ausführungen, dass mit zunehmender Betriebsdauer des Spülventils Probleme mit der Dichtheit auftraten: Partikel können den Kegelsitz beschädigen und erosive Eigenschaften des Kraftstoffs den Sitz völlig zerstören. Ein weiterer Verschleißmechanismus sind Mikrobewegungen, welche von der Betätigung des Spülventils herrühren. Durch den Verschleiß am Ventilsitz wird die vorhandene Flächenpressung reduziert, und es kommt zu Undichtheit.

[0007] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Kraftstoffversorgungsanlage der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass Verschleißerscheinungen am Spülventil bzw. deren Auswirkungen reduziert werden und Lebensdauer und Betriebssicherheit eines Spülventils in einer derartigen Kraftstoffversorgungsanlage verbessert werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der vorliegenden Erfindung eine Kraftstoffversorgungsanlage der eingangs genannten Art dahingehend weitergebildet, dass der Ventilsitz des Ventiltglieds als Schiebesitz ausgebildet ist. Bei einer solchen Ausbildung eines Spülventils wird die Dichtwirkung nicht durch das Anpressen einer Dichtfläche auf einen Ventilsitz erreicht, sondern durch eine erhöhte Überdeckungslänge der dichtenden Flächen, zwischen denen ein enger Spalt verbleibt. Bei dieser Konstruktion treten kleine permanente Leckagen auf. Werden Partikel kurzfristig zwischen den Dichtflächen eingeklemmt, können diese zwar zu Beschädigungen führen, da die Dichtwirkung aber aufgrund des engen Spalts und der Überdeckungslänge zustande kommt, wird durch diese Beschädigung die Dichtwirkung nicht beeinträchtigt. Mittels des Vorwärmers kann der Treibstoff jeweils vor dem Einspeisen in die Schwerölleitungen vorgewärmt werden, sodass die Leitungen und weiteren Bauteile auf einer entsprechenden Temperatur gehalten werden können, um ein übermäßiges Ansteigen der Viskosität in den Stillstandszeiten des Motors zu vermeiden.

[0009] Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungsanlage dahingehend weitergebildet, dass das Ventiltglied in einer Ventilhülse verschieblich geführt ist und eine durch einen Rücksprung gebildete Steuerkante aufweist, die zur Öffnung des Ventils in den Bereich der radial in die Ventilhülse mündenden Hochdruckleitung verschiebbar ist und zum Schließen des Ventils aus der Mündung der Hochdruckleitung unter Ausbildung einer Überdeckung von Ventiltglied und Ventilhülse verschiebbar ist. Dabei wirken die am Außenmantel des Ventiltglieds und am Innenmantel der Ventilhülse angeordneten Dichtflächen miteinander zusammen und weisen eine große Überdeckungslänge auf, sodass bei geschlossenem Ventil nur äußerst geringe Leckagemengen auftreten. Zum Öffnen des Ventils wird nun das Ventiltglied derart verschoben, dass die durch den Rücksprung gebildete Steuerkante in den Bereich der Mündung der Hochdruckleitung gelangt und der Kraftstoff über den von der Steuerkante begrenzten, mit geringem Durchmesser ausgebildeten Bereich des Ventiltglieds abfließen kann. Beim Öffnen des Ventils wird somit

ein ringförmiger Durchflussquerschnitt freigegeben bzw. vergrößert. Die Größe des Rücksprungs am Ventilglied bestimmt dabei den ringförmigen Durchflussquerschnitt und damit die Durchflussmenge, wobei eine Ausbildung derart getroffen werden kann, dass die Durchflussmenge ausreicht, um die Viskosität des in den Leitungen befindlichen Schweröls entsprechend gering zu halten.

[0010] Zur Erhöhung der Durchflussmenge durch das Spülventil kann die Erfindung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dahingehend weitergebildet sein, dass die Hochdruckleitung in eine ringförmige Nut der Ventilhülse mündet. In diesem Fall führt ein Zurückziehen des Ventilglieds in den Bereich der radial in die Ventilhülse mündenden Hochdruckleitung unmittelbar zu einer relativ großen Durchflussmenge.

[0011] Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungsanlage dahingehend weitergebildet, dass die maximale Überdeckung wenigstens dem 0,1 bis 0,5-fachen des Ventilglieddurchmessers entspricht, sodass durch die Wahl einer ausreichend großen Überdeckungslänge der dichtenden Flächen die erfindungsgemäß gewünschte Unempfindlichkeit des Spülventils gegenüber Verschleißerscheinungen erreicht werden kann.

[0012] In besonders einfacher Weise ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, dass die Betätigungsmittel als pneumatische Mittel ausgebildet sind, sodass die bisher zum Einsatz gelangenden Betätigungssysteme für Spülventile auch bei den erfindungsgemäßen Spülventilen eingesetzt werden können, wobei in besonders einfacher Weise die Erfindung dahingehend weitergebildet ist, dass eine mit Druckmedium, insbesondere Druckluft, beaufschlagbare Leitung in einen von einer quer zur Verschieberichtung verlaufenden Fläche des Ventilglieds begrenzten Raum mündet. Die quer zur Verschieberichtung verlaufende Fläche des Ventilglieds bildet dabei in einem geeigneten Zylinder einen Kolben aus, der durch den Druck des eingespeisten Druckmediums gegen die Kraft einer Feder verschoben werden kann, wodurch die Betätigung des Ventilglieds ausgelöst wird. Zu diesem Zweck ist mit Vorteil eine das Ventilglied im Schließsinne beaufschlagende Druckfeder vorgesehen.

[0013] Um einen automatischen Betrieb der erfindungsgemäßen Kraftstoffversorgungsanlage zu gewährleisten, ist die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungsanlage mit Vorteil dahingehend weitergebildet, dass eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, die mit dem Spülventil zum Öffnen des Ventils beim Stillstand der Brennkraftmaschine zusammenwirkt.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungsanlage, Fig. 2 einen Schnitt durch ein Spülventil nach dem Stand der Technik und Fig. 3 ein Spülventil der erfindungsgemäßen Kraftstoffversorgungsanlage.

[0015] In Fig. 1 ist ein Common-Rail Schweröl-Einspritzsystem schematisch dargestellt. Vom Tank 1 wird

von einer Vorförderpumpe 3 Kraftstoff, der im Vorwärmer 2 erwärmt wurde, über einen Kraftstofffilter 4 und Kraftstoffleitungen 11 zumindest einer Hochdruckpumpe 5 zugeführt, wo der Kraftstoff auf Systemdrücke von höher als 1400 bar verdichtet wird. Der verdichtete Kraftstoff gelangt über Hochdruckleitungen 12 in zumindest ein Rail 6, das unter anderem mit zumindest einem Druckbegrenzungsventil 13 und einem Raildrucksensor 7 ausgestattet ist. Der Druck im Rail 6 wird durch Regelung der von der Hochdruckpumpe 5 in die Hochdruckleitung 12 geförderten Kraftstoffmenge durch das Steuergerät 10 eingestellt. Vom Rail 6 ausgehend gelangt der Kraftstoff über einen Durchflussbegrenzer 18 über die Hochdruckleitung 14 in den Einspritzinjektor 8, der ebenfalls vom Steuergerät 10 angesteuert wird. Die zur Funktion des Einspritzinjektors 8 erforderliche Kraftstoffsteuer-
menge gelangt über die Niederdruckleitungen 17 wieder zurück in den Tank 1. Um auch während des Stillstands des Motors eine Zirkulation des Kraftstoffs im Leitungssystem gewährleisten zu können, führt vom Rail 6 ausgehend eine weitere Hochdruckleitung 15 zu einem Spülventil 9, das angesteuert vom Steuergerät 10 eine Teilmenge des Kraftstoffs direkt in Niederdruckleitungen 16 absteuern kann, die direkt zurück zum Tank 1 führen.

[0016] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein Spülventil 9 nach dem Stand der Technik. Das Spülventil besteht aus einem Körper 20, einer Ventilhülse 23, einem Ventilglied 28, einem Gehäuse 30, einer Feder 25 und einem Deckel 24. Im Gehäuse 30 ist ein Druckluftanschluss 27 vorgesehen, der mit dem von Gehäuse 30 und Kolben 26 gebildeten Druckraum 31 in Verbindung steht und der zur Ventilhülse 23 hin mit einem O-Ring 26 abgedichtet ist. Liegt am Druckluftanschluss 27 kein Druck an, so drückt die Feder 25, die sich am mit dem Gehäuse 30 fest verbundenen Deckel 24 und am Kolben 26 abstützt, das Ventilglied 28 in den in der Ventilhülse 23 ausgebildeten Ventilsitz 29. Wird der Druck der Luft im Druckraum 31 erhöht, drückt dieser das Ventilglied 28 gegen die Kraft der Feder 25 aus dem Ventilsitz 29 und Kraftstoff, der in der Hochdruckleitung 15 mit Systemdruck ansteht, wird in die Niederdruckleitung 16 abgesteuert, sodass durch die Nachförderung der Hochdruckpumpe 5 eine Kraftstoffzirkulation erzeugt wird.

[0017] Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungsanlage. Das Ventil 9 ist in Form eines Schiebesitzventils ausgebildet: Das Ventilglied 28 besitzt eine Steuerkante 33, die in Zusammenspiel mit der in der Ventilhülse 23 angeordneten Steuerkante 32 den Durchfluss durch das Ventil freigibt oder sperrt. Im Ruhezustand drückt die Feder 25 das Ventilglied 28 gegen das Gehäuse 30, sodass zwischen Ventilhülse 23 und Ventilglied 28 nur ein minimaler Spalt frei bleibt, der eine geringfügige Leckagemenge erlaubt. Wird der Druckraum 31 über die Druckluftleitung 27 mit Druckluft beaufschlagt, drückt der Luftdruck das Ventilglied 28 in Richtung des Deckels 24. Sobald die Steuerkante 33 am Ventilglied 28 die Steuerkante 32 der Ventilhülse 23 passiert, wird ein deutlich größerer Durchflussquerschnitt freige-

geben und die Abstemmenge steigt stark an.

Patentansprüche

1. Kraftstoffversorgungsanlage für Common-Rail Schweröl-Einspritzsysteme für Brennkraftmaschinen mit einem Tank (1), einer Vorförderpumpe (3) zum Fördern von Schweröl vom Tank (1) zu einer Hochdruckpumpe (5), wobei die Hochdruckpumpe (5) über wenigstens eine Hochdruckleitung (12) mit einem Hochdruckspeicher (Rail) (6) verbunden ist, der wenigstens einen Einspritzinjektor (8) speist, und weiters mit einem Spülventil (9), das über eine eigene Hochdruckleitung (15) an den Hochdruckspeicher angeschlossen ist, um wenigstens eine Teilmenge des Schweröls über eine Rückführungsleitung in den Tank (1) abzusteuern, wobei das Spülventil (9) ein zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung bewegliches Ventiltglied (28), einen Hochdruckanschluss für eine mit einem Schweröl-Hochdruckspeicher (Rail) (6) in Verbindung stehende Hochdruckleitung (15), einen Niederdruckanschluss für eine Rückführungsleitung und Betätigungsmittel zum Betätigen des Ventiltglieds (28) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventil-sitz (29) des Ventiltglieds (28) als Schiebeseitz ausgebildet ist.
2. Kraftstoffversorgungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventiltglied (28) in einer Ventilhülse (23) verschieblich geführt ist und eine durch einen Rücksprung gebildete Steuerkante (33) aufweist, die zur Öffnung des Ventils (9) in den Bereich der radial in die Ventilhülse (23) mündenden Hochdruckleitung verschiebbar ist und zum Schließen des Ventils aus der Mündung der Hochdruckleitung (12) unter Ausbildung einer Überdeckung von Ventiltglied (28) und Ventilhülse (23) verschiebbar ist.
3. Kraftstoffversorgungsanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckleitung (15) in eine ringförmige Nut der Ventilhülse (23) mündet.
4. Kraftstoffversorgungsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Überdeckung wenigstens dem 0,1 bis 0,5-fachen des Ventiltglieddurchmessers entspricht.
5. Kraftstoffversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsmittel als pneumatische Mittel ausgebildet sind.
6. Kraftstoffversorgungsanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit Druckmedi-

um, insbesondere Druckluft, beaufschlagbare Leitung (27) in einen von einer quer zur Verschieberichtung verlaufenden Fläche des Ventiltglieds (28) begrenzten Raum mündet.

7. Kraftstoffversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine das Ventiltglied (28) im Schließsinne beaufschlagende Druckfeder (25) vorgesehen ist.
8. Kraftstoffversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Tank (1) und Vorförderpumpe (3) ein Vorwärmer zum Vorwärmen des Schweröls angeordnet ist.
9. Kraftstoffversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuervorrichtung (10) vorgesehen ist, die mit dem Spülventil (9) zum Öffnen des Ventils beim Stillstand der Brennkraftmaschine zusammenwirkt.

Claims

1. A fuel supply system for heavy oil common-rail injection systems for internal combustion engines, including a tank (1), a primary feed pump (3) for delivering heavy oil from the tank (1) to a high-pressure pump (5), wherein the high-pressure pump (5), via at least one high-pressure line (12), is connected to a high-pressure accumulator (rail) (6) feeding at least one injector (8), and, furthermore, a purge valve (9), which is connected to the high-pressure accumulator via a separate high-pressure line (15) for directing at least a portion of the heavy oil back into the tank (1) via a return line, wherein the purge valve (9) comprises a valve member (28) which is movable between an opened and a closed position, a high-pressure connection for a high-pressure line (15) communicating with a heavy oil high-pressure accumulator (rail) (6), a low-pressure connection for a return line, and actuating means for actuating the valve member (28), **characterized in that** the valve seat (29) of the valve member (28) is designed as a sliding seat.
2. A fuel supply system according to claim 1, **characterized in that** the valve member (28) is displaceably guided in a valve sleeve (23) and comprises a control edge (33) formed by a setback, which control edge, for opening the valve (9), is displaceable into the region of the high-pressure line radially opening into the valve sleeve (23) and, for closing the valve, is displaceable out of the mouth of the high-pressure line (12) while forming an overlap of the valve member (28) and the valve sleeve (23).

3. A fuel supply system according to claim 2, **characterized in that** the high-pressure line (15) opens into an annular groove of the valve sleeve (23).
4. A fuel supply system according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the maximum overlap corresponds to at least 0.1 to 0.5 times the diameter of the valve member.
5. A fuel supply system according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the actuators are configured as pneumatic means.
6. A fuel supply system according to claim 5, **characterized in that** a line (27) capable of being powered with pressure medium, particularly compressed air, opens into a chamber defined by a valve member (28) surface extending transversely to the direction of displacement.
7. A fuel supply system according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** a compression spring (25) biasing the valve member (28) in the closing sense is provided.
8. A fuel supply system according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** a preheater is arranged between the tank (1) and the primary feed pump (3) for preheating the heavy oil.
9. A fuel supply system according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** a control device (10) is provided, which cooperates with the purge valve (9) for opening the valve at a standstill of the internal combustion engine.

Revendications

1. Système d'alimentation en carburant pour des systèmes d'injection d'huile lourde à rampe commune pour des moteurs à combustion interne, comportant un réservoir (1), une pompe de pré-alimentation (3) pour transférer de l'huile lourde du réservoir (1) à une pompe à haute pression (5), dans lequel la pompe à haute pression (5) est reliée, via au moins une conduite à haute pression (12) à un accumulateur à haute pression (rampe) (6) alimentant au moins un injecteur (8), et également à une soupape de purge (9) qui est reliée à l'accumulateur à haute pression via une conduite à haute pression spécifique (15) afin de renvoyer au moins un volume partiel de l'huile lourde dans le réservoir (1) via une conduite de retour, dans lequel la soupape de purge (9) comporte un élément de soupape (28) mobile entre une position ouverte et une position fermée, un raccord à haute pression pour une conduite à haute pression (15) en communication avec un accumulateur à hau-

te pression d'huile lourde (rampe) (6), un raccord à basse pression pour une conduite de retour et des moyens d'actionnement pour actionner l'élément de soupape (28), **caractérisé en ce que** le siège de soupape (29) de l'élément de soupape (28) est conçu comme un siège coulissant.

2. Système d'alimentation en carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de soupape (28) est guidé de manière mobile dans une douille de soupape (23) et comporte un bord de commande (33) formé par un épaulement, lequel bord de commande, pour ouvrir la soupape (9), peut être déplacé dans la zone de la conduite à haute pression débouchant radialement dans la douille de soupape (23), et, pour fermer la soupape, peut être déplacé à partir de l'orifice de la conduite à haute pression (12) tout en formant un chevauchement de l'élément de soupape (28) et de la douille de soupape (23).
3. Système d'alimentation en carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la conduite à haute pression (15) débouche dans une gorge annulaire de la douille de soupape (23).
4. Système d'alimentation en carburant selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le chevauchement maximal correspond au moins à 0,1 à 0,5 fois le diamètre de l'élément de soupape.
5. Système d'alimentation en carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement sont configurés comme des moyens pneumatiques.
6. Système d'alimentation en carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'une** conduite (27) pouvant être soumise à l'action d'un fluide sous pression, en particulier de l'air comprimé, débouche dans une chambre délimitée par une surface de l'élément de soupape (28) s'étendant transversalement à la direction de déplacement.
7. Système d'alimentation en carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'est** prévu un ressort de compression (25) rappelant l'élément de soupape (28) dans le sens de fermeture.
8. Système d'alimentation en carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'un** pré-chauffeur est agencé entre le réservoir (1) et la pompe de pré-alimentation (3) pour préchauffer l'huile lourde.
9. Système d'alimentation en carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de commande (10) est prévu,

lequel dispositif coopère avec la soupape de purge
(9) pour ouvrir la soupape lors d'un arrêt du moteur
à combustion interne.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

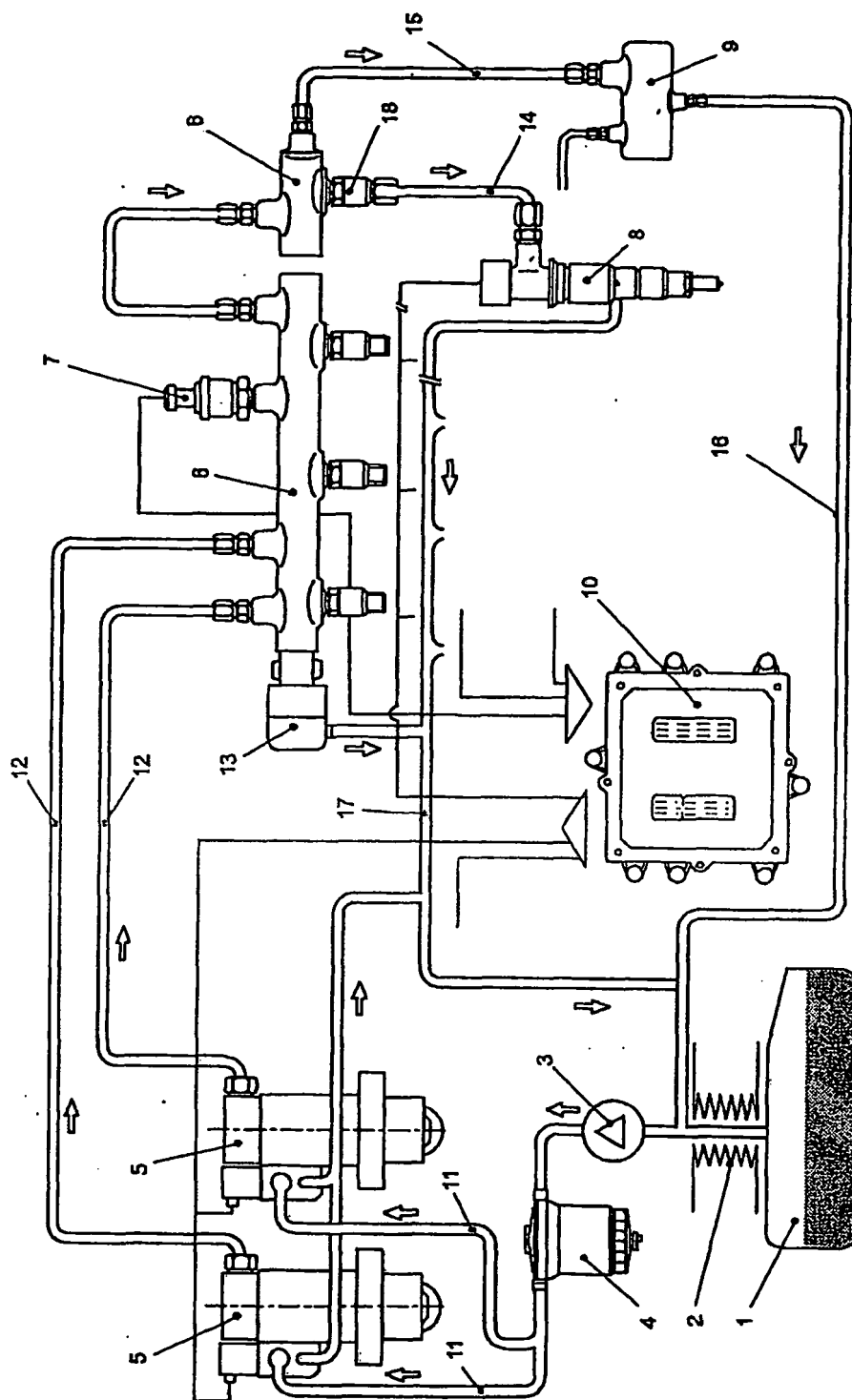


Fig. 1

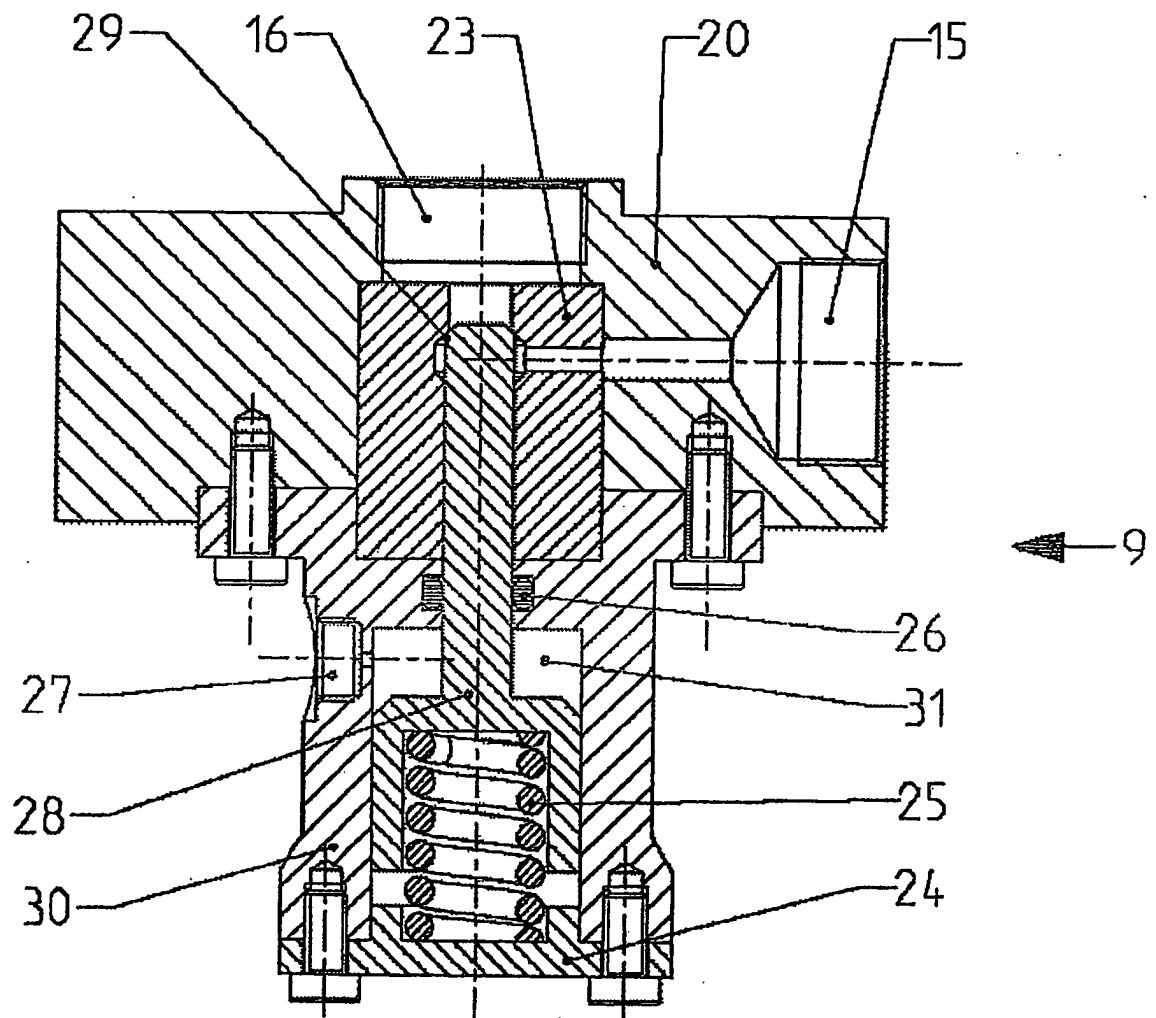


Fig. 2

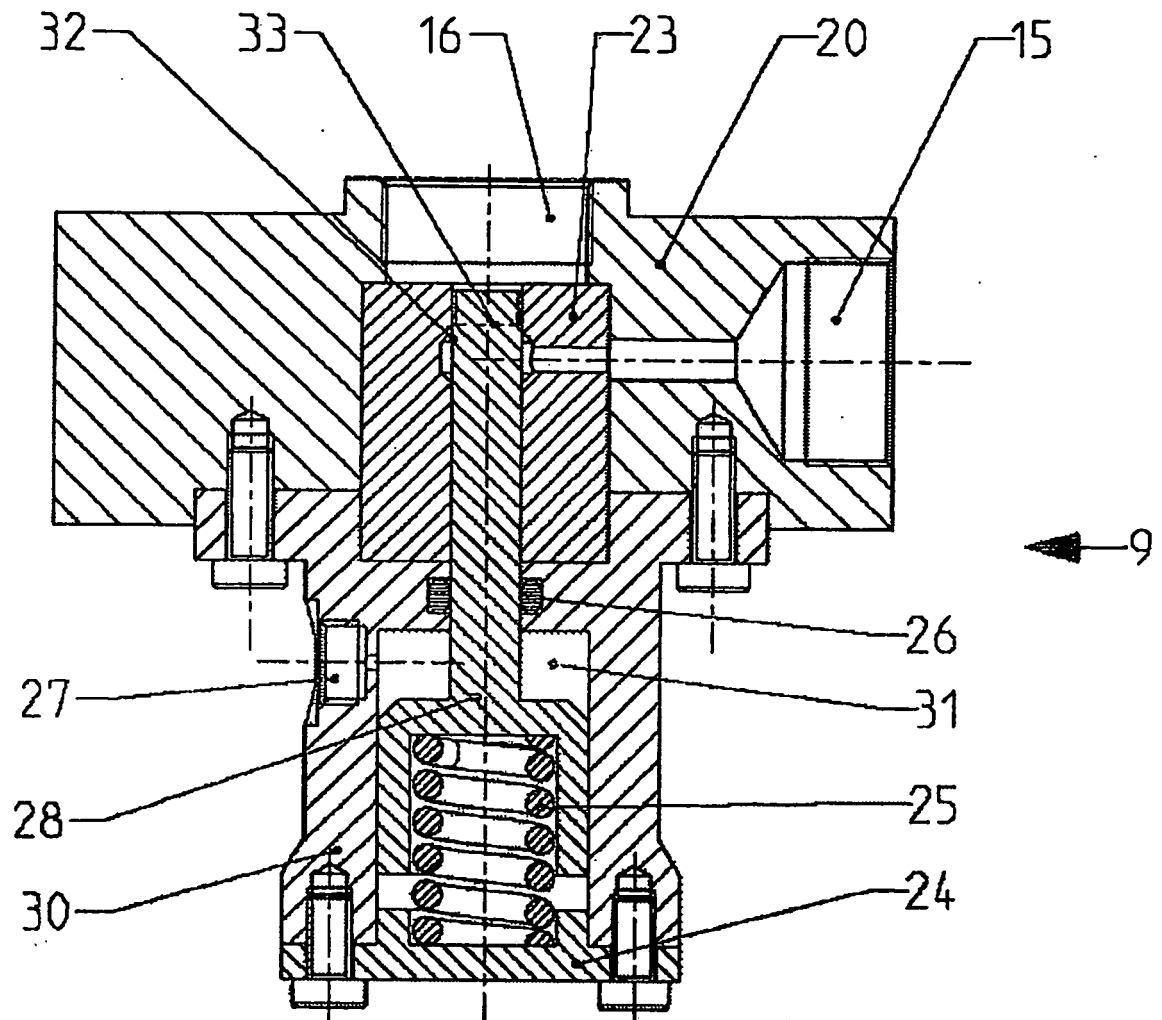


Fig. 3