

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 8006/2010
(22) Anmeldetag: 10.10.2008
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2010
(45) Ausgabetag: 15.07.2010

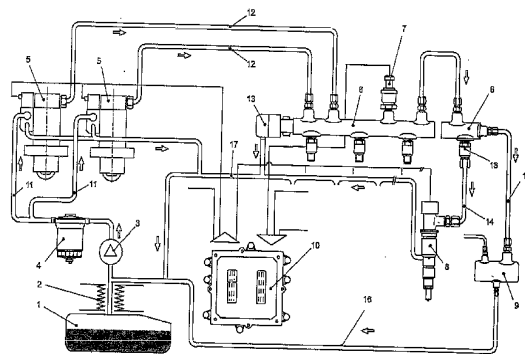
(51) Int. Cl.⁸: **F02M 63/02** (2006.01)
F02M 55/00 (2006.01)
F02M 53/02 (2006.01)
F16K 3/24 (2006.01)

(67) Umwandlung von A 1596/2008

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ROBERT BOSCH GMBH
D-70469 STUTTGART-FEUERBACH (DE)

(54) KRAFTSTOFFVERSORGUNGSANLAGE FÜR COMMON-RAIL SCHWERÖL-EINSPRITZSYSTEME

(57) Bei einer 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, weist das Spülventil (9) ein zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung bewegliches Ventilglied (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 Ventilglieds (28) auf, wobei der Ventilsitz (29) des Ventilglieds (28) als Schiebesitz ausgebildet ist.



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 Schwerölen 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 Treibstoffrückführleitung, 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 Ventillglied auf einen Ventilsitz gepresst wurde, wobei die Dichtwirkung durch eine entsprechend starke Flächenpressung erreicht wurde. 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 Ventillglieds als Schiebeseitz 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 Überdeckungsfläche 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 Beschädi-

gungen führen, da die Dichtwirkung aber aufgrund des engen Spalts und der Überdeckungs-
länge 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 weiter-
gebildet, dass das Ventilglied 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 Ven-
tilglied und Ventilhülse verschiebbar ist. Dabei wirken die am Außenmantel des Ventilglieds 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 Ventilglied derart verschoben,
dass die durch den Rücksprung gebildete Steuerkante in den Bereich der Mündung der Hoch-
druckleitung gelangt und der Kraftstoff über den von der Steuerkante begrenzten, mit geringe-
rem Durchmesser ausgebildeten Bereich des Ventilglieds 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 Hochdrucklei-
tung 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 unmittel-
bar zu einer relativ großen Durchflussmenge.

[0011] Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungsanlage dahingehend weiter-
gebildet, dass die maximale Überdeckung wenigstens dem 0,1 bis 0,5-fachen des Ventilglied-
durchmessers 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 Spülventi-
len eingesetzt werden können, wobei in besonders einfacher Weise die Erfindung dahingehend
weitergebildet ist, dass eine mit Druckmedium, insbesondere Druckluft, beaufschlagbare Lei-
tung in einen von einer quer zur Verschieberichtung verlaufenden Fläche des Ventilglieds be-
grenzten Raum mündet. Die quer zur Verschieberichtung verlaufende Fläche des Ventilglieds
bildet dabei in einem geeigneten Zylinder einen Kolben aus, der durch den Druck des einge-
speisten 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 dahinge-
hend 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 Ausführ-
ungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kraftstoffver-
sorgungsanlage, 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 Kraftstoffsteuermenge 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 freigegeben und die Absteuermenge steigt stark an.

Ansprüche

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) und einen eigenen Anschluss 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 Ventilglied (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 Ventilglieds (28) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilsitz (29) des Ventilglieds (28) als Schiebesitz ausgebildet ist.

2. Kraftstoffversorgungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventilglied (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 Ventilglied (28) und Ventilhülse (23) verschiebbar ist.
3. Kraftstoffversorgungsanlage nach Anspruch 1 oder 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 Ventilglieddurchmessers 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 Druckmedium, insbesondere Druckluft, beaufschlagbare Leitung (27) in einen von einer quer zur Verschieberichtung verlaufenden Fläche des Ventilglieds (28) begrenzten Raum mündet.
7. Kraftstoffversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine das Ventilglied (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.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

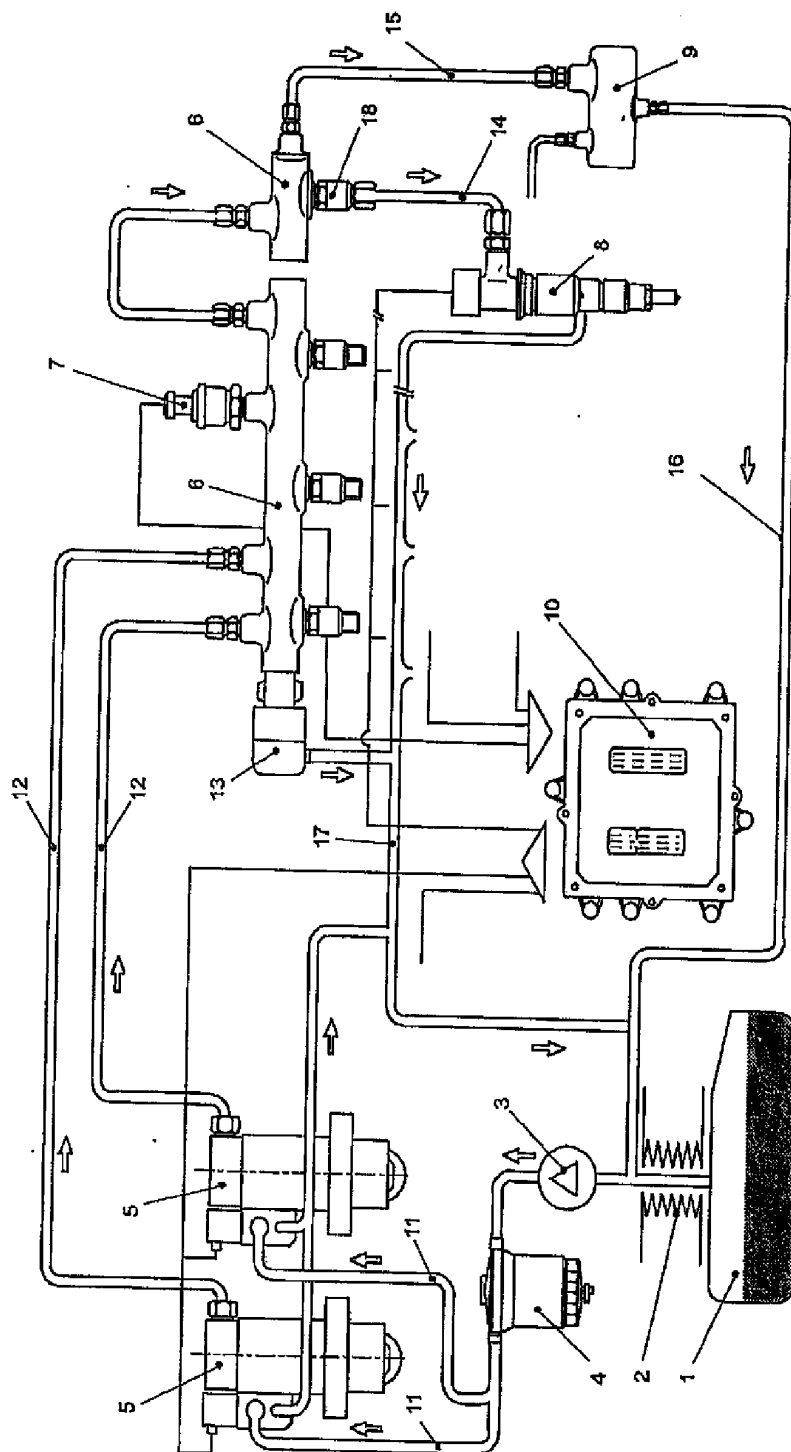


Fig. 1



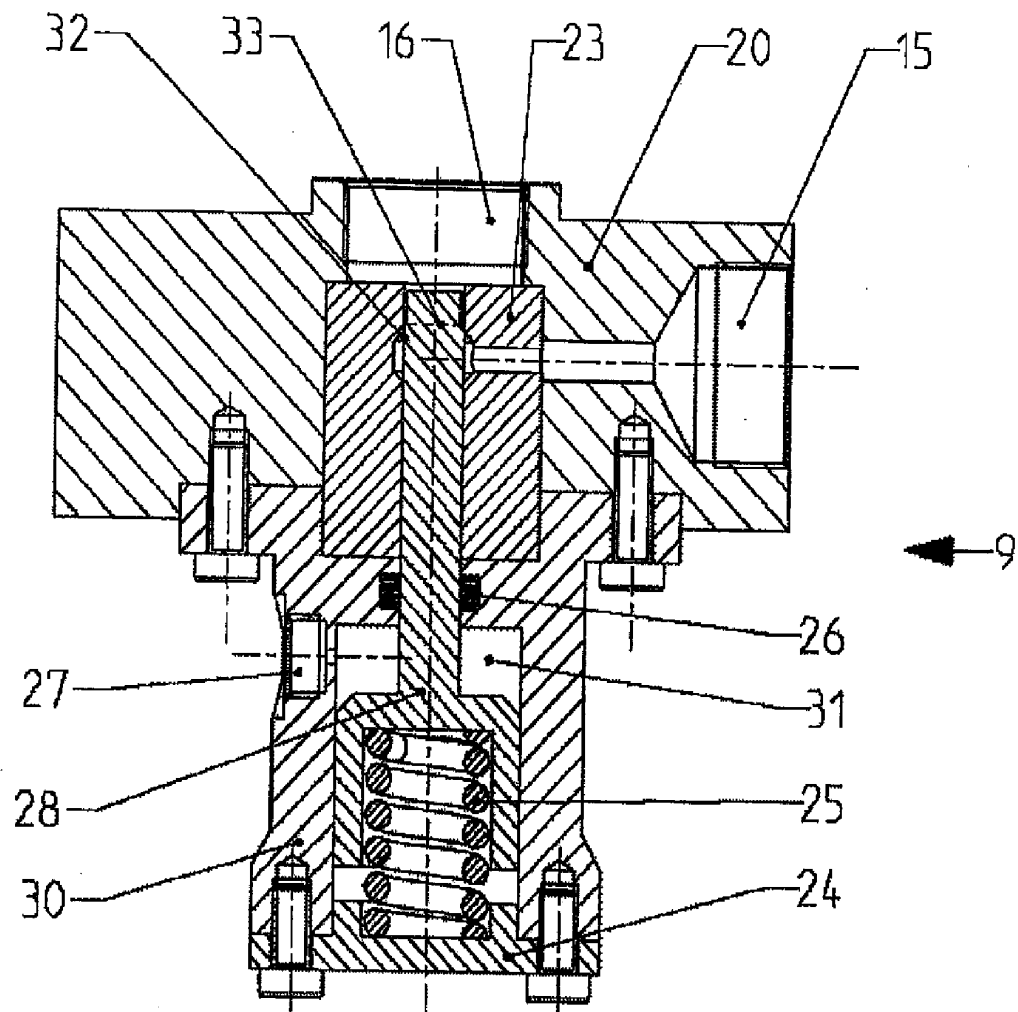


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F02M 63/02 (2006.01); F02M 55/00 (2006.01); F02M 53/02 (2006.01); F16K 3/24 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F02M 63/02C, F02M 55/00F, F02M 53/02, F16K 3/24		
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): F02M, F16K		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, FULLTEXT		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18. Jänner 2010 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrunde liegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 58 - 128 460 A (NIPPON SOKEN) 1. August 1983 (01.08.1983) Fig. 4, EPODOC-Abstract	1-4, 7
Y		5, 6, 8, 9
Y	EP 1 320 677 B1 (L'ORANGE GMBH) 15. März 2006 (15.03.2006) Fig. 1, Ansprüche 1-6	5, 6
Y	AT 414 027 B (L'ORANGE GMBH) 15. August 2006 (15.08.2006) Fig. 1, 2, Zusammenfassung	8, 9
A	US 5 626 114 A (KUSHIDA ET AL.) 6. Mai 1997 (06.05.1997) Fig. 3, Schieber 57	1
A	JP 10 - 160 002 A (MITSUBISHI) 16. Juni 1998 (16.06.1998) Fig. 1, WPI-Abstract	1
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmel- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmel- gegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neu- heit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 29. Jänner 2010		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. EHRENDORFER