



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

0 069 912
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
09.01.85

(51) Int. Cl.⁴ : **F 02 M 53/00, F 02 M 55/00**

(21) Anmeldenummer : **82105740.3**

(22) Anmeldetag : **29.06.82**

(54) **Kraftstoffversorgungseinrichtung für Brennkraftmaschinen.**

(30) Priorität : **11.07.81 DE 3127543**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.01.83 Patentblatt 83/03

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **09.01.85 Patentblatt 85/02**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 673 809
DE-A- 2 441 570
DE-A- 2 658 052
DE-A- 2 944 165
FR-A- 2 456 223
US-A- 3 817 273
US-A- 4 231 342

(73) Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

(72) Erfinder : **Straubel, Max, Dr. Dr.-Ing.**
Ontariostrasse 30B
D-7000 Stuttgart 61 (DE)
Erfinder : **Stumpp, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Bogenstrasse 29H
D-7000 Stuttgart 80 (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Jouve, 18, rue St-Denis, 75001 Paris, France

EP 0 069 912 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Kraftstoffversorgungseinrichtung für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs aus. Eine solche ist durch die DE-OS 29 44 165 bekannt. Dort wird die zur Einspritzung gelangende Kraftstoffmenge der Kraftstoffeinspritzpumpe über eine Kraftstoffversorgungsleitung zugeführt, die als Meßeinrichtung für die zuströmende Kraftstoffmenge ein Differenzdruckventil enthält. Mit diesem wird an einer luftmengengesteuerten Zumeßdrossel ein konstanter Druckabfall eingehalten. Bei Abweichung desselben von einem vorbestimmten Wert wird ein Kraftstoffstrom geänderter Größe von der Kraftstoffversorgungsleitung stromaufwärts der Zumeßdrossel zu einem hydraulischen Stellmotor geführt, der durch variables Drosseln des Frischluft führenden Saugrohres und/oder der Abgasrückführleitung den Frischluftanteil gegenüber dem Abgasanteil des angesaugten, der Brennkraftmaschine zugeführten Gemisches ändert.

Bei der bekannten Kraftstoffversorgungseinrichtung dient ein Druckbegrenzungsventil, das stromabwärts der Meßeinrichtung die Kraftstoffversorgungsleitung mit einer Entlastungsleitung verbindet, dazu, beim Schubetrieb, bei dem der Arbeitsraum des hydraulischen Stellmotors drucklos werden würde, durch eine simulierte geringe Kraftstoffeinspritzmenge auf einen Stelldruck, der unmittelbar unter dem Ansprechdruck des Stellmotors liegt, zu bringen.

Die gemessene Einspritzmenge fließt dabei, ohne tatsächlich zur Einspritzung zu gelangen, über die Entlastungsleitung ab. Bei Schubetrieb herrscht in der Kraftstoffversorgungsleitung ein um den Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils reduzierter Systemdruck, der beim Gegenstand der bekannten Einrichtung im wesentlichen konstant gehalten wird. In allen übrigen Betriebsbereichen ist der Druck in der Kraftstoffversorgungsleitung geringer als der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils, so daß dieses tatsächlich nur im Schubetrieb zur Wirkung kommt.

Die bekannte Einrichtung hat den Nachteil, daß sie ein Spülen des Saugraumes der Kraftstoffeinspritzpumpe derart, daß eine Kraftstoffüberströmung zum Kraftstoffvorratsbehälter geführt wird, im gesamten Betriebsbereich mit Ausnahme des Schubetriebes nicht erlaubt. Solche Kraftstoffversorgungseinrichtungen müssen mit einem Kraftstoffkühler ausgestattet werden, der vorzugsweise durch Temperaturfühler gesteuert wird. Die Anordnung eines solchen Kühlers mit den zugehörigen Leitungen ist bautechnisch wie auch kostenmäßig aufwendig und vergrößert zudem den Raumbedarf für die Kraftstoffeinspritzpumpe.

Für nicht geregelte, einfache Kraftstoffversorgungseinrichtungen von Brennkraftmaschinen ist es bekannt, zur Kühlung von Teilen des

Kraftstoffversorgungssystem Kraftstoff zu verwenden, der mit der aufgenommenen Wärme dem Kraftstoffvorratsbehälter zurückgeführt wird, der somit als Kühler oder Wärmetauscher dient (US-PS 4 231 342).

Bei Kraftstoffeinspritzpumpen der Reihenbauart mit nicht gesteuertem Kraftstoffzufluß zum Pumpenarbeitsraum ist es auch bekannt, an der Abzweigung einer Entlastungs- oder Spüleleitung vom Pumpenarbeitsraum ein Rückschlagventil vorzusehen, wie das in der DE-OS 24 41 570 gezeigt ist. Diese Ventile dienen bekannterweise zur Einhaltung eines Mindestdruckes in Verbindung mit einer Abströmdrossel.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungseinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß in besonders einfacher Weise die Kraftstofftemperatur auf einen im wesentlichen konstanten Wert gehalten werden kann, wobei sich die Anordnung eines Kühlers mit den zugehörigen Leitungen einsparen läßt. Dabei ergibt sich eine wirksame Kühlung der Pumpe insbesondere im kritischen Bereich, also bei hoher Drehzahl, wobei die Überströmung direkt in den Kraftstoffvorratsbehälter zurückgeführt wird. Die Kraftstoffeinspritzpumpe wird somit immer dann, wenn wie in den regelmäßig auftretenden außerhalb des Abgastestbereiches liegenden Betriebsbereichen betrieben wird, also zeitweise, sauber entlüftet und gekühlt. Der Abgastestbereich ist mit Bezug auf die Brennkraftmaschinendrehzahl definiert, wobei innerhalb des Abgastestbereiches die Abgasrückführung, wie bekannt, häufig in ihrem Ausmaß gesteuert, wirksam ist, während bei sehr hohen Maschinendrehzahlen, die außerhalb des Testbereichs liegen eine Abschaltung der Abgasrückführung erwünscht ist.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, daß im Drehzahlbereich oberhalb der höchsten im Abgastestbereich auftretenden Drehzahl die Abgasrückführmenge vermindert wird infolge des durch die Verteilereinspritzpumpe lediglich zur Spülung fließenden, jedoch von dieser nicht verbrauchten Kraftstoffs, der von der die Abgasrückführmenge und die Frischluftmenge steuernden Meßeinrichtung gemessen wird. Die Brennkraftmaschine wird so weniger verschmutzt; im niedrigen Drehzahlbereich ergibt sich eine Stabilisierung der Kraftstofftemperatur.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Kraftstoffversorgungseinrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist ferner daß im Schiebetrieb über unterer Leerlaufdrehzahl die Entlastungsleitung ebenfalls direkt in den Tank zurückgeführt werden kann; außerdem lassen sich durch spe-

zielle Druckschalter mit elektrischer Ausgangsgröße Magnetventile ansteuern, die eine Überströmleitung und/oder die Entlastungsleitung steuern. Dabei können auch entsprechende Stellungen des willkürlich betätigten Fahrpedals sowie Betriebszustände des Anlassers und eines gegebenenfalls vorgesehenen Thermoschalters beim Start und in der Kaltlaufphase einbezogen werden.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer betriebszustandsabhängigen Entlüftung bzw. Entlastung einer Kraftstoffeinspritzpumpe mit Fig. 1a, die die Abhängigkeit des Saugraumdrucks der Kraftstoffeinspritzpumpe von der Motordrehzahl zeigt,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Entlüftung einer Kraftstoffeinspritzpumpe in schematischer Darstellung mit zwei unterschiedlichen Entlastungsstellungen und

Figur 3 eine Variante der Darstellung der Fig. 2 mit vom Saugraumdruck gesteuerten Druckschaltern mit elektrischen Ausgangsgrößen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bei dem in Fig. 1 gezeigten einfachen ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Kraftstoffeinspritzpumpe mit 1 bezeichnet; ihr wird zur Versorgung einer nicht weiter dargestellten Brennkraftmaschine Kraftstoff über eine Kraftstoffversorgungsleitung 14, die ein Filter 2 und eine Kraftstoffförderpumpe 3 enthält, zugeführt. Die Kraftstoffförderpumpe kann auch eine Vorförderpumpe sein oder gegebenenfalls auch völlig entfallen, wenn in der Kraftstoffeinspritzpumpe selbst eine Kraftstoffförderpumpe integriert ist. Bei der Kraftstoffeinspritzpumpe kann es sich um eine bekannte Reiheneinspritzpumpe handeln, wobei in bekannter Weise dem Saugraum der Einspritzpumpe während des Saughubs der Einspritzpumpenkolben der zur Brennkraftmaschine zu fördernde Kraftstoff entnommen wird. Die während des Einspritzhubs der Pumpenkolben beispielsweise im Teillastbereich nicht benötigte Kraftstoffmenge wird dem Saugraum wieder zugeführt, wobei insbesondere dadurch der Kraftstoff im Saugraum auch erwärmt wird. Zwischen das Filter 2 und dem Pumpenzulauf ist üblicherweise noch ein Kraftstoffmengenmesser 4 geschaltet, der Teil des Gemischreglers ist; hierauf braucht jedoch nicht weiter eingegangen zu werden. Der Gemischregler bestimmt aus der von der Kraftstoffeinspritzpumpe 1 geförderten oder ihr zugeführten Kraftstoff die Abgas-Frischtuft-Gemischzusammensetzung und kann in Abhängigkeit zur Kraftstoffmenge eine Drosselklappe im An-

saugrohr öffnen und dabei, gegebenenfalls gleichzeitig auch die Einlaßöffnung einer Abgasrückführleitung in das Saugrohr verschließen.

Der Diagrammverlauf der Fig. 1a zeigt qualitativ die Abhängigkeit des Drucks p_{pi} im Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe über der Motordrehzahl n , wobei der bis zur Drehzahl n_1 schraffierte Bereich unterhalb des Kurvenverlaufs I den Abgastestbereich oder auch CVS-Testbereich darstellt. In dem Diagramm der Fig. 1a ist mit p_0 der Öffnungsdruck eines mechanischen Entlastungsventils 5 angegeben, das im Überlauf der Einspritzpumpe angeordnet ist und von dem eine Entlastungsleitung 6 zum Kraftstoffvorratsbehälter 7 geführt ist. Das Entlastungsventil 5 ist vorzugsweise als einfaches Rückschlagventil ausgebildet und umfaßt dann als Ventilglied eine Kugel 5a, die von einer Feder 5b mit vorgegebener Kraft auf einen Sitz gepreßt wird, wobei im Zulauf zum Kugeldruckventil noch eine Überströmdrossel 8 angeordnet sein kann. Der Öffnungsdruck p_0 des solchermaßen gebildeten Entlastungsventils — dieses kann auch ein Druckregler beliebiger Ausbildung sein — ist jedenfalls so eingestellt, daß er oberhalb des bei der höchsten Drehzahl n_1 im Abgastest entwickelten Saugraumdrucks p_{pi} liegt. Wird daher die von der Kraftstoffeinspritzpumpe 1 mit Kraftstoff versorgte Brennkraftmaschine bei einer Drehzahl betrieben, beispielsweise im Vollastbereich, bei welcher der Öffnungsdruck p_0 gleich oder kleiner des dann bei dieser Drehzahl herrschenden Pumpensaugraumdrucks ist, dann öffnet das Entlastungsventil und es ergibt sich im kritischen Bereich eine wirksame Kühlung der Einspritzpumpe, da dieser nunmehr aus dem als Wärmetauscher benutzten Kraftstoffvorratsbehälter 7 zusätzlich kühler Kraftstoff zugeführt wird, nämlich in der Menge, wie sie über das Entlastungsventil zum Kraftstoffvorratsbehälter 7 zurückgelangt.

Gleichzeitig ergibt sich in diesem Zusammenhang in Verbindung mit der geregelten Abgasrückführung ein Mechanismus, der den Gemischregler veranlaßt, die Abgasrückführmenge zu vermindern bzw. ganz zu unterbinden. Tatsächlich mißt der Kraftstoffmengenmesser 4 in der Kraftstoffversorgungsleitung 6 nunmehr eine größere Kraftstoffmenge, als von der Brennkraftmaschine effektiv verbraucht wird, so daß auch ein größerer Frischluftanteil vom Gemischregler eingestellt wird, unter Verringerung oder Sperrung der Abgasrückführmenge. Dies geschieht insgesamt in einem Drehzahlbereich oberhalb der höchsten Drehzahl im Abgastest betriebsbereich, aufgrund der Einstellung des Öffnungsdrucks des Entlastungsventils 5, wie schon erwähnt. Es versteht sich im übrigen, daß das Entlastungsventil 5 so ausgebildet sein muß, daß es im Abgastestbereich, also unterhalb der Drehzahl n_1 der Fig. 1a im wesentlichen dicht ist, um zu vermeiden, daß gegebenenfalls ein falsches Luft-Kraftstoffverhältnis eingestellt wird.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist das Entlastungsventil 5' als ebenfalls vom Saugraum-

druck p_{pi} gesteuertes Ventil, jedoch mit zwei Ausgängen 9a, 9b ausgebildet, wobei die Drucksteuerung in zwei Stufen erfolgt. Das Entlastungsventil 5' der Fig. 2 verfügt über ein Ventilielid in Form eines federbelasteten Kolbens 10; die Vorspannungsfeder ist als Druckfeder ausgebildet und mit 11 bezeichnet. In Abhängigkeit von dem im Diagramm der Fig. 1a schon dargestellten Pumpensaugraumdruck wird der federbelastete Kolben vom Saugraum 1a der Kraftstoffeinspritzpumpe 1' an seiner Kolbenfläche 10a drehzahlabhängig gesteuert derart, daß bei niedriger Drehzahl und damit niederem Saugraumdruck Steuerkanten 12 des Kolbens 10 den Überlauf 13 der Einspritzpumpe über die Überströmleitung 19 auf die Kraftstoffversorgungsleitung 14 stromabwärts des Kraftstoffmengenmessers schalten, während bei hoher Drehzahl der Auslaß 9b des Entlüftungsventils 5' gesperrt und der Auslaß 9a freigegeben wird, der den Überlauf 13 über eine Entlastungsleitung 15 mit dem Kraftstoffvorratsbehälter 7 verbindet. In beiden Auslaßleitungen des Entlastungsventils 5' können Rückschlagventile 16 angeordnet sein. Dabei ist das Entlastungsventil 5' auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 so ausgelegt und eingestellt, daß die Überströmmenge der Kraftstoffeinspritzpumpe innerhalb des Abgastestbereichs stromab des Kraftstoffmengenmessers 4 direkt der Pumpe wieder zugeführt wird, während außerhalb des Testbereichs bei entsprechend hoher Drehzahl die Überströmmenge in den Tank gelangt, wodurch sich bei den hier möglicherweise thermisch kritischen Betriebszuständen neben einer sauberen Entlüftung der Pumpe auch eine wirksame Kühlung ergibt. Die Steuerung des Abgasrückführsystems kann in der gleichen Weise über den Kraftstoffmengenmesser erfolgen, wie mit Bezug auf Fig. 1 schon erläutert; auch hier mißt der Kraftstoffmengenmesser stets die gesamte, der Pumpe zugeführte Kraftstoffmenge, die innerhalb des Abgastestbereichs auch der den Einspritzventilen zugeführten Menge entspricht, während außerhalb des Testbereichs noch die Überströmmenge (Rücklaufmenge) hinzukommt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist das mechanische Entlastungsventil durch ein Magnetventil 17 ersetzt, wodurch sich auch periphere Randbedingungen noch erfassen lassen. In einer vereinfachten Ausführung kann das Magnetventil lediglich als einschaltendes Magnetventil ausgebildet sein und arbeitet dann so wie das Entlastungsventil 5 der Fig. 1, wobei die Betätigung des Magnetventils 17 über einen Druckschalter 18 erfolgt, der seinerseits vom Saugraumdruck betätigt ist. Oberhalb eines vorgegebenen Saugraumdrucks, d. h. oberhalb beispielsweise der Drehzahlgrenze, die sich aus dem Abgastestbereich ergibt, schaltet dann das Magnetventil 17 den Entlastungskreis mit Rückführung der Überströmmenge direkt in den Kraftstoffvorratsbehälter 7 ein.

Entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Magnetventil jedoch als um-

schaltendes Magnetventil ausgebildet, so daß unterhalb der Drehzahlschwelle die Überströmmenge stromab des Kraftstoffmengenmessers 4 wieder dem Pumpenzulauf über die Überströmleitung 19 zugeführt ist, bis dann oberhalb der Drehzahlschwelle und unter Einschaltung einer wirksamen Kühlung der Kreislauf über den Kraftstoffvorratsbehälter 7 bei Ansprechen des Druckschalters 18 hergestellt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung können auch zwei vom Saugraumdruck betätigte Druckschalter vorgesehen sein, wobei der zweite Druckschalter mit 20 bezeichnet ist. Dieser kann bei einer wesentlich niedrigeren Drehzahlschwelle ansprechen und die Überströmleitung zum Kraftstoffvorratsbehälter 7 öffnen; er ist in diesem Fall jedoch in Reihe geschaltet mit einem vom Fahrpedal betätigenden Schalter 21 und dient dann dazu, im Schiebebetrieb oberhalb der Leerlaufdrehzahl zusätzlich über den Kraftstoffvorratsbehälter 7 zu entlasten. Da das Magnetventil 17 elektrisch eingeschaltet werden kann, läßt es sich beispielsweise auch bei Betätigung des Anlassers einschalten, gegebenenfalls auch noch durch einen nicht dargestellten Thermoschalter beim Start und in der Kaltlaufphase der Brennkraftmaschine, so daß auch bei diesen Betriebszuständen auf Entlastung über den Kraftstoffvorratsbehälter 7 umgeschaltet werden kann.

Ansprüche

1. Kraftstoffversorgungseinrichtung für Brennkraftmaschinen mit einer Kraftstoffeinspritzpumpe, deren Pumpensaugraum von einer Förderpumpe (3) aus einem Kraftstoffvorratsbehälter (7) über eine Kraftstoffversorgungsleitung (14), in der eine Meßeinrichtung (4) zur Erfassung der der Kraftstoffeinspritzpumpe zuströmenden Kraftstoffmenge angeordnet ist, mit unter sich drehzahlabhängig änderndem Druck stehenden Kraftstoff versorgt wird und mit einem stromabwärts der Meßeinrichtung (4) abzweigenden und zum Kraftstoffvorratsbehälter (7) führenden Entlastungsleitung (6, 15), deren Öffnung durch ein den Druck begrenzendes Entlastungsventil (5, 5') gesteuert wird, sowie mit einer Abgasrückführmengensteuereinrichtung, die von der Meßeinrichtung (4) gesteuert wird und entsprechend der der Kraftstoffeinspritzpumpe zuströmenden Kraftstoffmenge das Verhältnis von Frischluftmenge zu Menge von rückgeführtem Abgas bei dem der Brennkraftmaschine zugeführten Luft-Abgas-Gemisch steuert, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsleitung (6; 13, 15) unmittelbar von dem Saugraum (1a) der Kraftstoffeinspritzpumpe abzweigt und das Entlastungsventil (5, 5') aufweist, dessen Öffnungspunkt vom Saugraumdruck der Kraftstoffeinspritzpumpe gesteuert ist und so eingestellt ist, daß er bei einem Saugraumdruck liegt, der größer ist als der größte Saugraumdruck der Kraftstoffeinspritzpumpe im Abgastestbereich.

2. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlastungsventil (5, 5') ein Druckbegrenzungsventil ist, mit einem Schließglied (5a, 10) das vom Saugraumdruck der Kraftstoffeinspritzpumpe in Öffnungsrichtung entgegen der Kraft einer Schließfeder (5b, 11) belastet ist.

3. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlastungsventil (5') als Zweiwegeventil ausgebildet ist mit einem vom Saugraumdruck (p_{pi}) in seiner Position gesteuerten, zwei Auslaßöffnungen je wahlweise freigebendem, federbelasteten Kolben (10), wobei bei einem innerhalb des Abgastestbereichs liegenden Drehzahl der Brennkraftmaschine entsprechendem Saugraumdruck eine stromab der Meßeinrichtung (4) in die Kraftstoffversorgungsleitung (14) mündende Überströmleitung (19) geöffnet wird, während bei einem Saugraumdruck, der einer außerhalb des Abgastestbereichs liegenden Drehzahl entspricht, die zum Kraftstoffvorratsbehälter (7) führende Entlastungsleitung (15) geöffnet wird, zur wirksamen Kühlung und Entlüftung der Kraftstoffeinspritzpumpe in vorgegebenen Betriebsbereichen.

4. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlastungsventil als von mindestens einem elektrischen Druckschalter geschaltetes Magnetventil (17) ausgebildet ist, wobei der Druckschalter vom Saugraumdruck betätigt ist.

5. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil als umschaltendes Magnetventil ausgebildet ist und bei fehlender Ansteuerung über den zugeordneten Druckschalter (18) die Überströmleitung in die Kraftstoffversorgungsleitung (14) stromab der Meßeinrichtung (4) öffnet, bei einer außerhalb des Abgastestbereichs liegenden Ansteuerung durch den Druckschalter (18) jedoch die Entlastungsleitung (15) mit dem Kraftstoffvorratsbehälter (7) verbindet.

6. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein zweiter Druckschalter mit einer bei einer wesentlich niedrigeren Drehzahl liegenden Ansprechschwelle vorgesehen ist, der mit einem vom Fahrpedal geschalteten Schalter (21) in Reihe liegt derart, daß im Schiebebetrieb oberhalb der Leerlaufdrehzahl eine zusätzliche Entlüftung über den Kraftstoffvorratsbehälter (7) möglich ist.

7. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (17) in der Entlastungsleitung (15) ergänzend bei Betätigung des Anlassers und/oder durch einen Thermo-schalter beim Start und/oder in der Kaltlaufphase geschaltet ist zur Bildung des Entlüftungskreises über den Kraftstoffvorratsbehälter (7).

Claims

1. Fuel supply device for internal-combustion engines, with a fuel injection pump, the pump

suction space of which is supplied by a feed pump (3) from a fuel supply tank (7) via a fuel supply line (14), in which there is a measuring device (4) for detecting the fuel rate flowing to the fuel injection pump, with fuel which is under a pressure changing as a function of the engine speed, and with a relief line (6, 15) which branches off downstream of the measuring device (4) and leads to the fuel supply tank (7) and the opening of which is controlled by a relief valve (5, 5') limiting the pressure, as well as with an exhaust recirculation control device which is controlled by the measuring device (4) and which, according to the fuel rate flowing to the fuel injection pump, controls the ratio between the fresh air rate and the recirculated exhaust rate in the air/exhaust-gas mixture fed to the internal-combustion engine, characterised in that the relief line (6 ; 13, 15) branches off directly from the suction space (1a) of the fuel injection pump and contains the relief valve (5, 5'), the opening point of which is controlled by the suction-space pressure of the fuel injection pump and which is set so that it is at a suction-space pressure which is higher than the maximum suction-space pressure of the fuel injection pump in the exhaust-gas test range.

2. Fuel supply device according to Claim 1, characterised in that the relief valve (5, 5') is a pressure-limiting valve, with a closing member (5a, 10) which is subjected to the suction-space pressure of the fuel injection pump in the opening direction counter to the force of a closing spring (5b, 11).

3. Fuel supply device according to one of Claims 1 and 2, characterised in that the relief valve (5') is designed as a two-way valve with a spring-loaded piston (10) controlled in its position by the suction-space pressure (p_{pi}) and selectively exposing either one of two outlet orifices, and, at a suction-space pressure corresponding to a speed of the internal-combustion engine located within the exhaust-gas test range, an overflow line (19) discharging into the fuel supply line (14) downstream of the measuring device (4) is opened, whilst, at a suction-space pressure corresponding to a speed located outside the exhaust-gas test range, the relief line (15) leading to the fuel supply tank (7) is opened, for the purpose of effectively cooling and venting the fuel injection pump within predetermined operating ranges.

4. Fuel supply device according to Claim 1, characterised in that the relief valve is designed as a solenoid valve (17) switched by at least one electrical pressure switch, the pressure switch being actuated by the suction-space pressure.

5. Fuel supply device according to Claim 4, characterised in that the solenoid valve is designed as a reversing solenoid valve and, in the event of an absence of control via the associated pressure switch (18), opens the overflow line into the fuel supply line (14) downstream of the measuring device (4), but, in the event of control by the pressure switch (18) outside the exhaust-

gas test range, connects the relief line (15) to the fuel supply tank (7).

6. Fuel supply device according to Claim 4 or 5, characterised in that there is at least one second pressure switch which has a response threshold located at a substantially lower speed and which is connected in series with a switch (21), controlled by the accelerator pedal, in such a way that under overrun conditions above the idling speed additional venting via the fuel supply tank (7) is possible.

7. Fuel supply device according to one of Claims 4 to 6, characterised in that the solenoid valve (17) in the relief line (15) is additionally switched when the starter is actuated and/or by means of a thermal switch during starting and/or in the cold-running phase, in order to form the venting circuit via the fuel supply tank (7).

Revendications

1. Installation d'alimentation en carburant pour moteurs à combustion interne, comprenant une pompe d'injection de carburant dont la chambre d'aspiration est alimentée, avec un carburant sous une pression variable en dépendance de la vitesse de rotation, par une pompe de refoulement (3), à partir d'un réservoir de carburant (7), par l'intermédiaire d'une conduite d'alimentation (14) dans laquelle est disposée une installation de mesure (4) pour détecter la quantité de carburant arrivant dans la pompe d'injection, comprenant en outre une conduite de décharge (6, 15), dérivée en aval de l'installation de mesure (4), et conduisant au réservoir de carburant (7), conduite dont l'ouverture est commandée par une soupape de décharge (5, 5') limitant la pression, installation comprenant en outre une installation de commande du débit de retour des gaz d'échappement, commandée elle-même par l'installation de mesure (4) et qui règle, en dépendance de la quantité de carburant arrivant à la pompe d'injection, le rapport entre la quantité d'air frais et la quantité de gaz d'échappement ramenée, dans le mélange air-gaz d'échappement amené au moteur, installation caractérisée en ce que la conduite de décharge (6, 13, 15) est dérivée directement de la chambre d'aspiration (1a) de la pompe d'injection et elle comprend la soupape de décharge (5, 5') dont le point d'ouverture est commandé par la pression de la chambre d'aspiration de la pompe d'injection, et est ainsi réglé de telle sorte qu'il se situe à une pression de chambre d'aspiration qui est supérieure à la pression de chambre d'aspiration maximale de la pompe d'injection, dans le régime des tests des gaz d'échappement (contrôle anti-pollution).

2. Installation d'alimentation en carburant suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la soupape de décharge (5, 5') est constituée par une soupape de limitation de pression, pourvue d'un organe obturateur de soupape (5a, 10), qui est chargé par la pression de la chambre d'aspiration dans le sens de l'ouverture, contre la force d'un ressort de fermeture (5b, 11).

3. Installation d'alimentation en carburant suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la soupape de décharge (5') est une soupape à deux voies, avec un piston (10) chargé par ressort, commandé dans sa position par la pression régnant dans la chambre d'aspiration (p_{pi}), qui libère au choix deux orifices de sortie, de telle sorte que, pour une pression de chambre d'aspiration, correspondant à une vitesse de rotation du moteur située dans le domaine du régime avec apport de gaz d'échappement, le piston de soupape ouvre une conduite de sortie (19) débouchant, en aval de l'installation de mesure (4), dans la conduite d'alimentation en carburant (14), tandis que, dans le cas d'une pression de chambre d'aspiration correspondant à une vitesse de rotation du moteur située à l'extérieur du régime de marche avec apport de gaz d'échappement, le piston ouvre la conduite de décharge (15) conduisant au réservoir de carburant (7), en vue d'un refroidissement et d'un dégazage de la pompe d'injection dans des régimes de marche prédéterminés.

4. Installation d'alimentation en carburant suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la soupape de décharge est constituée par une soupape magnétique (17) mise en circuit par au moins un contacteur électrique à pression actionné par la pression régnant dans la chambre d'aspiration.

5. Installation d'alimentation en carburant suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la soupape magnétique est constituée par une soupape magnétique de commutation qui, dans le cas d'une absence de commande de déclenchement par l'intermédiaire du contacteur à pression (18) qui lui est affecté, ouvre la conduite d'écoulement dans la conduite d'alimentation (14) en aval de l'installation de mesure (4), et qui, dans le cas d'une commande par le contacteur à pression (18), se trouvant en dehors du domaine de régime de marche avec apport de gaz d'échappement, relie cependant la conduite de décharge (15) au réservoir de carburant (7).

6. Installation d'alimentation en carburant suivant l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce qu'au moins l'un des deux contacteurs à pression qui est prévu avec un seuil de réponse pour une vitesse de rotation essentiellement basse, est monté en série avec un contacteur (21) actionné par la pédale d'accélération du moteur, de telle sorte que, en marche à vide du moteur, au-dessus de la vitesse de ralenti, une décharge supplémentaire soit possible vers le réservoir de carburant (7).

7. Installation d'alimentation en carburant suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que la soupape magnétique (17) dans la conduite de décharge (15) est connectée, supplémentaiement, lors de l'actionnement du démarreur et/ou lors du démarrage, par l'intermédiaire d'un contacteur à thermostat, et/ou dans la phase de marche à froid du moteur, pour former le circuit de décharge par l'intermédiaire du réservoir à carburant.

FIG. 1

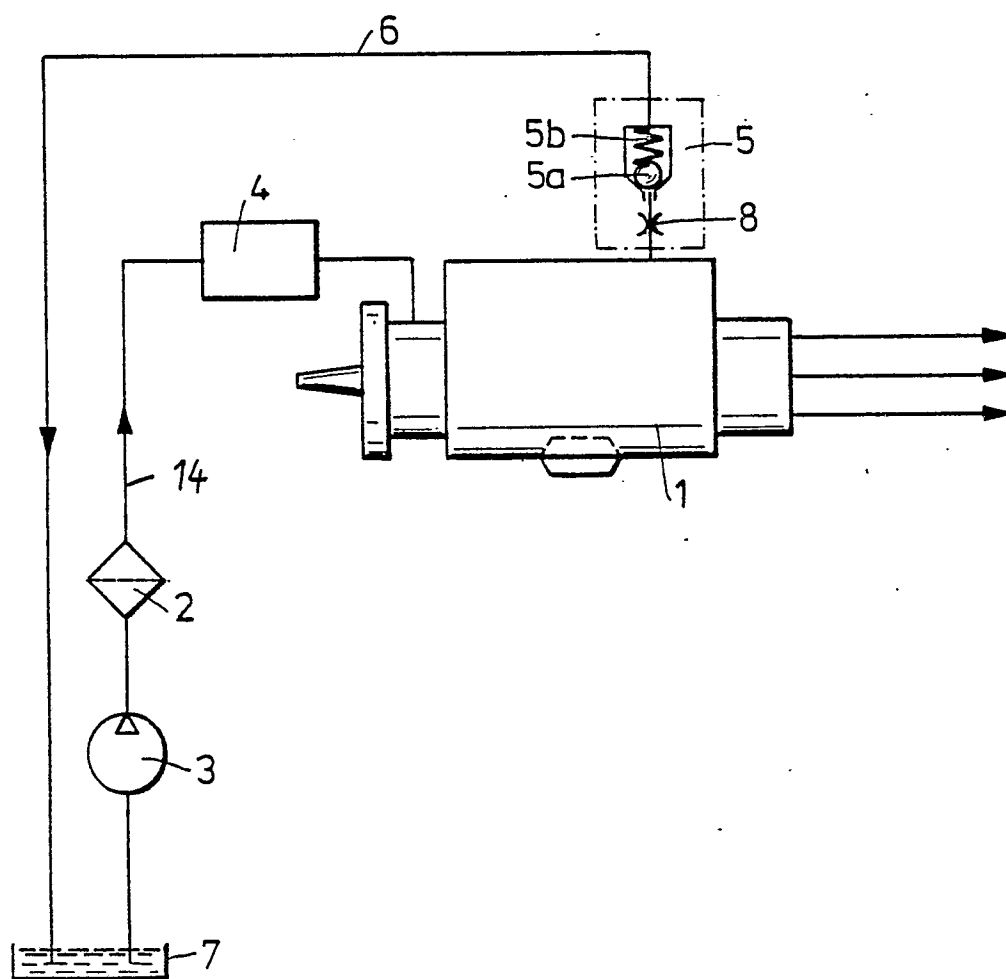


FIG.1a

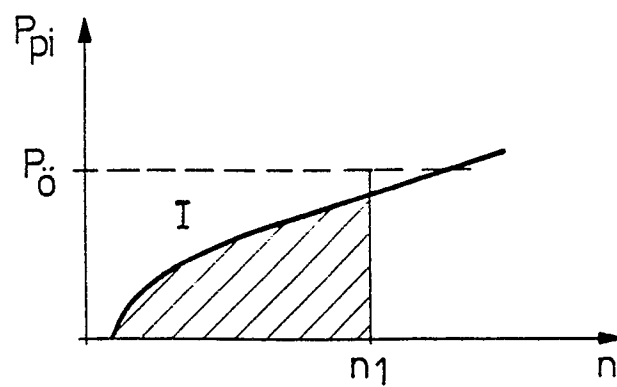


FIG. 2

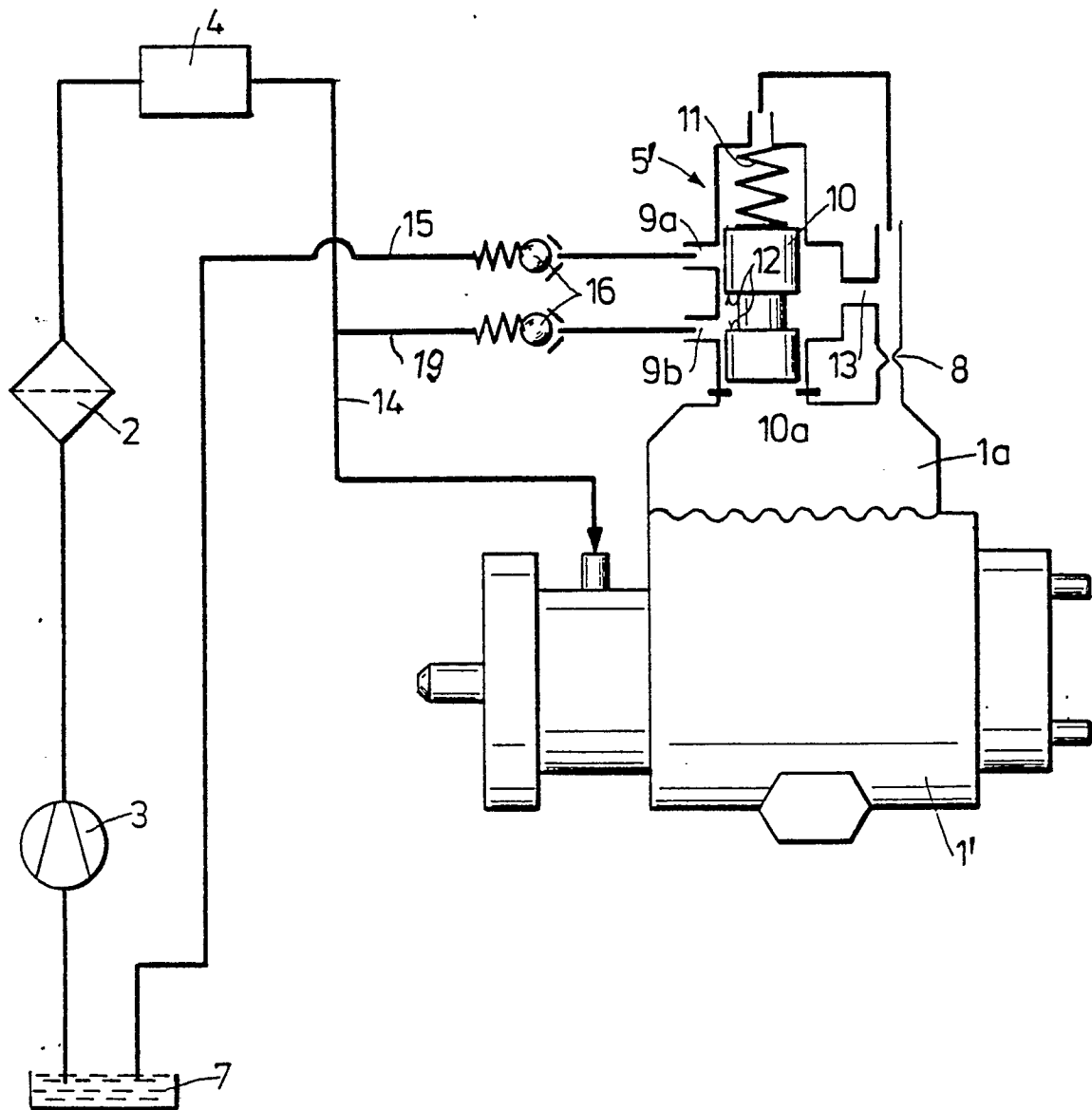


FIG. 3

