



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 797 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 37/08**

(21) Anmeldenummer: **95120481.7**

(22) Anmeldetag: **22.12.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Pierburg Aktiengesellschaft**
41460 Neuss (DE)

(30) Priorität: **23.03.1995 DE 19510494**

(72) Erfinder: **Radermacher, Bernhard**
D-41748 Viersen (DE)

(54) **Brennstoffversorgungssystem für Brennkraftmaschinen**

(57)

2.1 Bei einem derartigen System liegen Druckschwankungen und eine hohe Leistungsaufnahme der Brennstoffpumpe vor.

2.2 Hiergegen weist das neue System die Merkmale auf, daß stromab des Druckreglers (4) zusätzlich ein Reduzierregler (5) eingesetzt ist, dessen Reduzierdruck niedriger als der vom Druckregler (4) geregelte Druck ist.

2.3 Das neue Brennstoffversorgungssystem eignet sich für Brennkraftmaschinen, die in Fahrzeuge eingebaut werden.

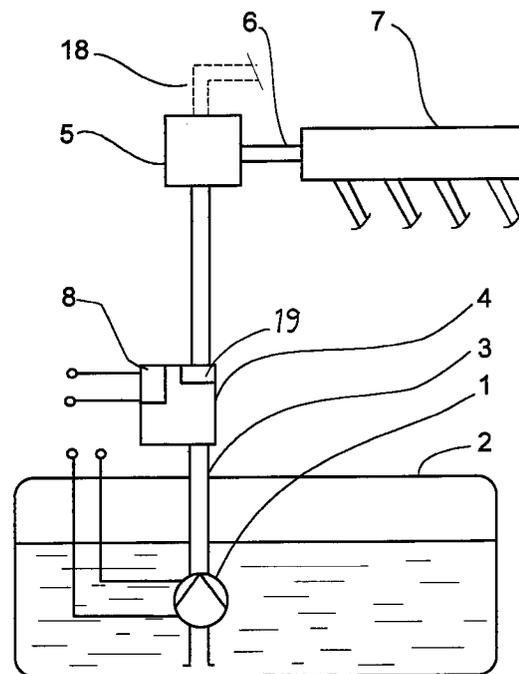


FIG. 1

EP 0 733 797 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Brennstoffversorgungssystem für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Systeme bestehen aus einer Brennstoffpumpe und einem Druckregler, wobei der Druckregler stromab einer Verteilerleiste angeordnet ist und Überschußbrennstoff in den Brennstofftank abfließen läßt.

Hierbei arbeitet die Brennstoffpumpe mit großer Fördermenge gegen den geregelten Brennstoffdruck. Bei längerem Leerlauf- und Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine wird durch die Motorabwärme erhitzter Brennstoff in großen Mengen in den Tank zurückgefördert, wodurch erhöhter Dampfdruck und Gasblasen im von der Pumpe angesaugten Brennstoff entstehen können.

Aus der DE-A1-43 32 446 ist eine Versorgungseinrichtung bekannt, bei der ein zwischen Brennstoffpumpe und Verteilerleiste eingesetzter Druckschalter in Abhängigkeit des Pumpenauslaßdrucks zwischen leitend und nichtleitend schaltet und dadurch die Brennstoffpumpe über eine Regelschaltung mit unterschiedlicher elektrischer Leistung versorgt wird, wenn der Pumpenauslaßdruck einen Schwellwert des Druckschalters über- oder unterschreitet.

Bei dieser Einrichtung ist offensichtlich kein Brennstoffrücklauf in den Tank vorgesehen, es ist jedoch mit einer größeren Schwankung des Pumpenauslaßdrucks wegen der erforderlichen Schalthysterese zu rechnen.

Aus der DE-A1-31 02 983 ist eine Vorrichtung zur Steuerung der Brennstoffzufuhr bekannt, bei der ein Druckregler einen Schalter/Widerstand verstellt, dessen Widerstand von der zurückströmenden Brennstoffmenge abhängig die Leistungszufuhr der Brennstoffpumpe steuert. Auch bei dieser Vorrichtung tritt eine Erhöhung der Brennstofftemperatur im Tank ein und liegt eine größere Pumpendruckschwankung durch die Schalthysterese vor.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Brennstoffversorgungssystem derart zu gestalten, daß eine verringerte Druckschwankung an der Verteilerleiste vorliegt, keine durch Motorabwärme bewirkte Brennstofftemperaturerhöhung eintritt und darüber hinaus ein Pumpenbetrieb mit insgesamt verringerter Leistungszufuhr erreichbar wird.

Diese Aufgabe ist bei dem System nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die im Kennzeichen des Anspruchs angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind mit den Merkmalen der Unteransprüche angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Diese zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Brennstoffversorgungssystem,

Fig. 2 eine Ausbildung des Druckschalters aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Brennstoffversorgungssystem für Brennkraftmaschinen, gebildet aus einer Brennstoffpumpe 1 mit elektrischen Anschlüssen, die an einen Brennstofftank 2 angeschlossen ist und über eine Brennstoffdruckleitung 3 zu der Brennkraftmaschine fördert. Im Zuge der Druckleitung 3 ist ein Druckschalter 4 und nachfolgend ein Reduzierdruckregler 5 angeordnet, dessen Ausgangsleitung 6 mit einer Verteilerleiste 7 der Brennkraftmaschine verbunden ist.

Der Reduzierdruckregler 5 ist so eingestellt, daß der Reduzierdruck geringer als der vom Druckschalter 4 geregelte/eingestellte Druck ist.

Durch den Einsatz des Reduzierdruckreglers 5 ist sichergestellt, daß die vom Druckschalter 4 ausgehenden Druckschwankungen in der Brennstoffdruckleitung 3 nicht in die Verteilerleiste 7 durchschlagen.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt des Druckschalters aus Fig. 1. Dieser besteht aus einem Microschalter 8 mit elektrischen Anschlüssen und einem Schalterhebel 9, der durch eine Membranstange 10 in zwei Stellungen, Schalter geöffnet - geschlossen, verstellt werden kann.

Die Membranstange 10 ist mit einer Membrane 11 verbunden, die eine Speichermembrankammer 12 begrenzt. Diese Speichermembrankammer 12 ist über einen Abzweig 13 mit der Brennstoffdruckleitung 3 verbunden, wobei stromauf des Abzweiges 13 ein Rückschlagventil 14 in der Brennstoffdruckleitung 3 angeordnet ist. Der von der Brennstoffpumpe 1 geförderte Brennstoff gelangt über das Rückschlagventil 14 zu dem Reduzierdruckregler 5 und gleichzeitig in die Speichermembrankammer 12.

Ab Verstellung der Membrane 11 entgegen der Kraft einer Feder 15 herrscht in der Brennstoffdruckleitung 3 ein höherer Druck als der vom Reduzierdruckregler 5 geregelte, damit steht an der Verteilerleiste 7 unter Arbeitsdruck stehender Brennstoff an.

Bei gefüllter Speichermembrankammer 12 verstellt die Membranstange 10 mit einer Anschlagfläche 16 den Schalterhebel 9 in die Stellung "Schalter geöffnet", wodurch die Leistungszufuhr, ggf. über eine Verstärkerschaltung, zur Brennstoffpumpe 1 unterbrochen wird. Diese Unterbrechung wird solange aufrechterhalten, bis die Speichermembrankammer 12 nahezu entleert ist und die Membranstange 10 mit einer anderen Anschlagfläche 17 den Schalterhebel 9 in die Stellung "Schalter geschlossen" gedrückt hat. Damit kann sich der Vorgang wiederholen.

Das Rückschlagventil 14 verhindert einen Brennstoffrückfluß über die abgeschaltete Brennstoffpumpe 1. Es versteht sich von selbst, daß jeder Leitungsteil der Brennstoffdruckleitung 3 über Druckentlastungsventile gesichert sein kann, weshalb auf eine diesbezügliche Darstellung verzichtet werden kann. Der Abstand der beiden Anschlagflächen der Membranstange bestimmt in Verbindung mit der Membranverstellung die Schalthy-

sterese. Es kann vorteilhaft sein, daß der Reduzierdruckregler 5 mit dem Ansaugdruck der Brennkraftmaschine beaufschlagt ist. Hierfür ist eine Anschlußleitung 18 vorgesehen.

Es kann vorteilhaft sein, wenn vorgesehen ist, daß das Speichervolumen 12 bei abgestellter Brennkraftmaschine durch ein Brennstoffabschaltventil 19 verschlossen ist, das in dem Abzweig 13 angeordnet ist und bei Inbetriebnahme der Brennkraftmaschine öffnet. Diese Maßnahme dient der Sicherheit bei Unfällen, vermindert Brennstoffaustritt, und vermeidet Brennstofflieferung bei abgestellter Brennkraftmaschine aus dem Speichervolumen 12 zur Verteilerleiste 7 bzw. den nicht dargestellten Einspritzventilen, so daß unkontrolliertes Eintreten von Brennstoff in die Brennräume, z. B. bei undichten Ventilen, ausgeschlossen ist (Wasserschlag).

Durch die Abschaltung der Brennstoffpumpe in den Phasen mit gefüllter Speichermembrankammer 12 ergeben sich im Leerlauf- und Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine erhebliche Brennstoffeinsparungen gegenüber den Phasen, in denen die Brennstoffpumpe mit größter Förderleistung gegen Druck arbeiten muß. Die Fördermenge der Brennstoffpumpe ist dem Verbrauch der Brennkraftmaschine angepaßt.

Hierbei spielt der schlechte Wirkungsgrad des Elektromotors der Brennstoffpumpe und der des stromerzeugenden Generators eine erhebliche Rolle. Der Schalter kann alternativ aus einem Potentiometer bestehen, wobei dann eine spannungsabhängige Schalteinrichtung vorgesehen ist, die die Leistungszufuhr zur Brennkraftmaschine bei niedriger Spannung am Potentiometer ein- und bei hoher Spannung ausschaltet oder umgekehrt.

Es versteht sich von selbst, daß die Membrane der vorliegenden Ausführung auch durch einen Kolben ersetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Brennstoffversorgungssystem für Brennkraftmaschinen, gebildet aus Brennstoffpumpe, Druckschalter und Verteilerleiste/Anschlüssen für Einspritzventile, wobei der Druckschalter die Leistungszufuhr zur Brennstoffpumpe in Abhängigkeit vom Pumpendruck steuert.
dadurch gekennzeichnet,
daß stromab des Druckschalters (4) zusätzlich ein Reduzierdruckregler (5) eingesetzt ist, dessen Reduzierdruck niedriger als der vom Druckschalter (4) geregelte Druck ist.
2. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckschalter (4) mit einem großen Speichervolumen (12) ausgestattet ist.
3. System nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckschalter (4) in bezug auf einen Schal-

ter (8) eine große Schalthysterese aufweist und bei großem gespeichertem Brennstoffvolumen den Schalter (8) öffnet und bei keinem schließt.

4. System nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckschalter (4) eine/einen das Speichervolumen begrenzende(n) Membrane/Kolben (11) aufweist, die/der im Zusammenwirken mit einer Stange (10) mit zwei Anschlagflächen (16, 17) die Öffnung und Schließung des Schalters (8) bewirkt.
5. System nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Reduzierdruckregler (5) mit dem Ansaugdruck der Brennkraftmaschine beaufschlagt ist.
6. System nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Speichervolumen (12) bei abgestellter Brennkraftmaschine durch ein Brennstoffabschaltventil (19) verschlossen ist.

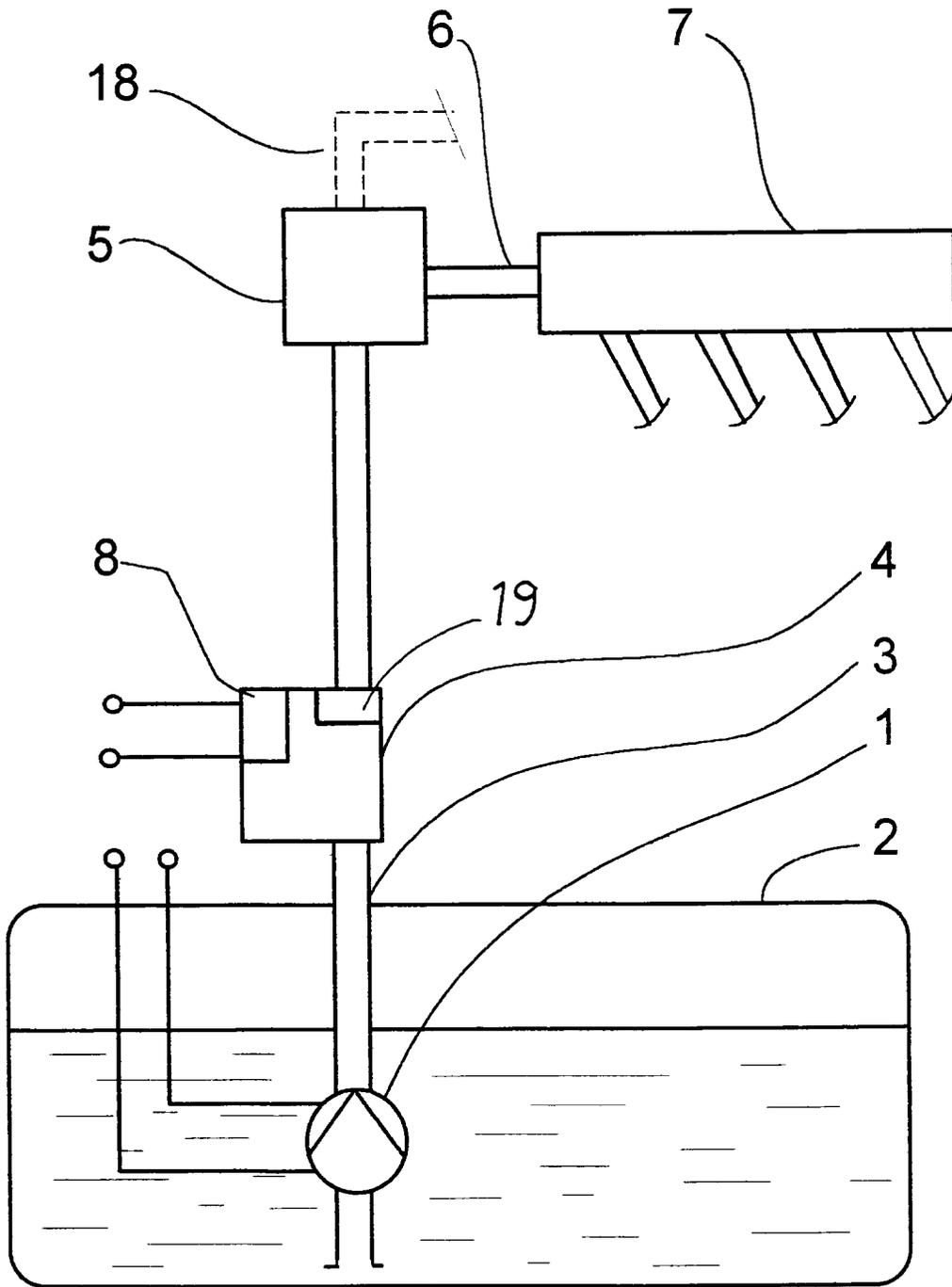


FIG. 1

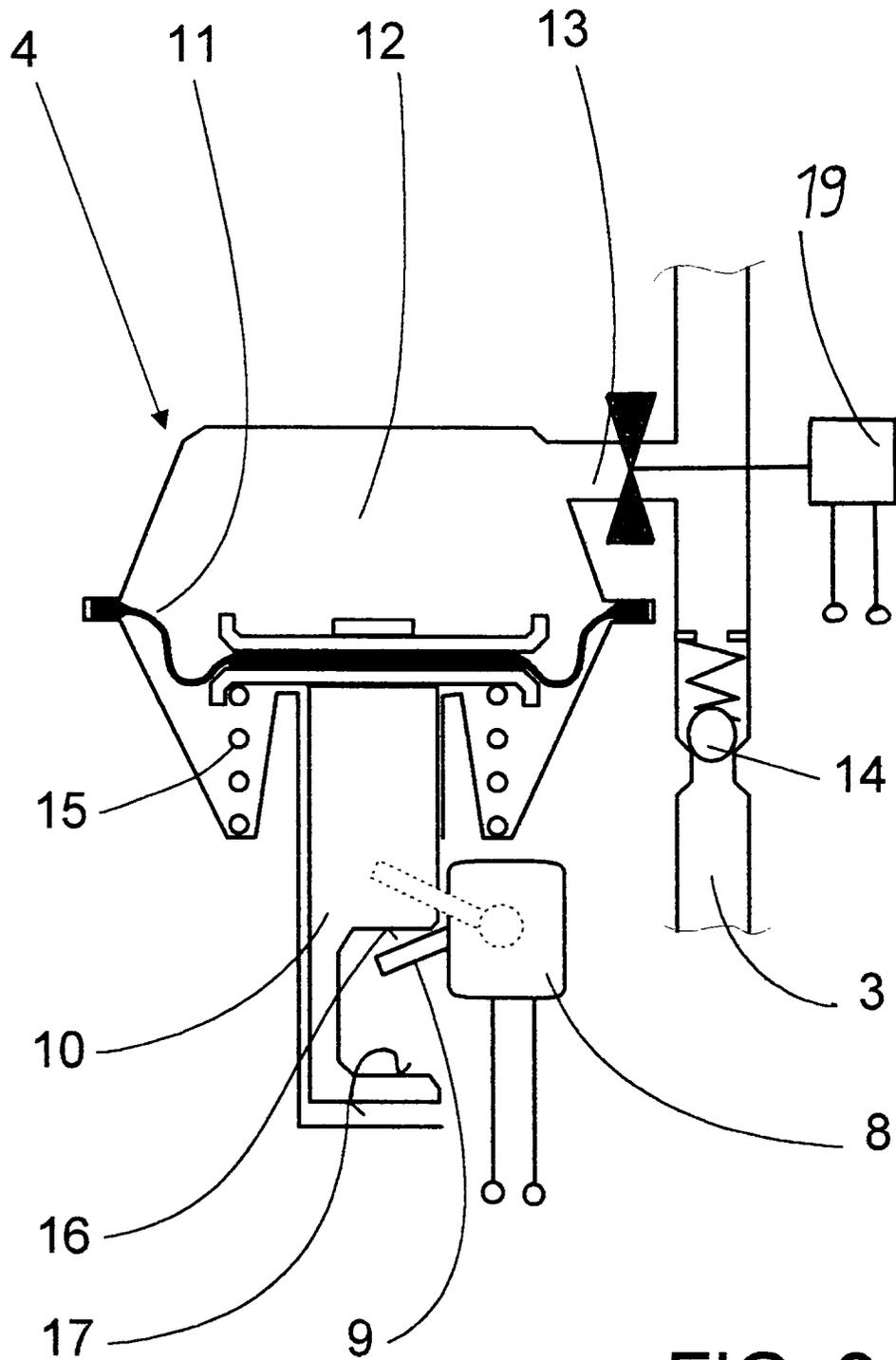


FIG. 2