

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 640/2006

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F02M 47/00** (2006.01)  
**F02M 21/00** (2006.01)

(22) Anmeldetag: 2006-04-13

(43) Veröffentlicht am: 2008-02-15

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 19620005A1 DE 19754917A1

(73) Patentanmelder:  
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
GILL DENIS WALTER DIPL.ING.  
ST. JOSEF (AT)

### (54) EINSPRITZSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Einspritzsystem (1) für eine insbesondere mit Flüssiggas als Kraftstoff oder Kraftstoffkomponente betriebene Brennkraftmaschine mit einer Einspritzeinrichtung (2) pro Zylinder zur direkten Einspritzung des Kraftstoffes in den Brennraum, mit einem Kraftstoffzuführsystem (3), welches zumindest einen Kraftstoffbehälter und ein als Verdränger ausgebildetes schwingendes Pumpelement (5) zur Förderung des Kraftstoffes aufweist, wobei das Pumpelement (5) hydraulisch durch ein Sekundärmedium betätigbar ist und das Pumpelement (5) an einen mit dem Sekundärmedium beaufschlagten Betätigungsraum (9) grenzt, in welchen eine das Sekundärmedium führende Hydraulikleitung (8) einmündet, wobei in der Hydraulikleitung (8) eine Hauptpumpe (7) angeordnet ist. Um eine Überhitzung des Sekundärmediums zu vermeiden, ist vorgesehen, dass in den Betätigungsraum (9) eine Spüleleitung (18) einmündet, wobei in der Spüleleitung ein Absperrorgan (19) angeordnet ist und wobei der Betätigungsraum (9) in zumindest einer Einspritzpause mit dem Sekundärmedium durchspülbar ist.

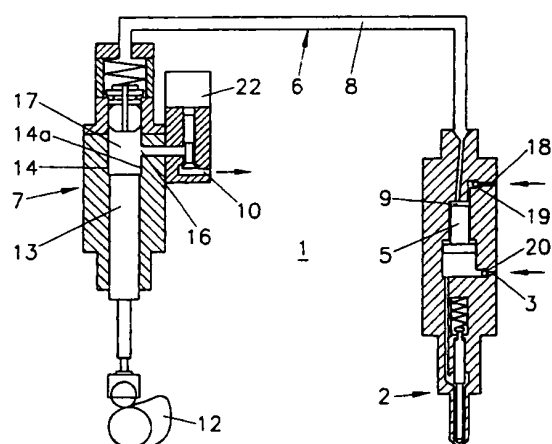


Fig.2

Die Erfindung betrifft ein Einspritzsystem für eine insbesondere mit Flüssiggas als Kraftstoff oder Kraftstoffkomponente betriebene Brennkraftmaschine mit einer Einspritzeinrichtung pro Zylinder zur direkten Einspritzung des Kraftstoffes in den Brennraum, mit einem Kraftstoffzuführsystem, welches zumindest einen Kraftstoffbehälter und ein als Verdränger ausgebildetes schwingendes Pumpelement zur Förderung des Kraftstoffes aufweist, wobei das Pumpelement hydraulisch durch ein Sekundärmedium betätigbar ist und das Pumpelement an einen mit dem Sekundärmedium beaufschlagten Betätigungsraum grenzt, in welche eine das Sekundärmedium führende Hydraulikleitung einmündet, wobei in der Hydraulikleitung eine Hauptpumpe angeordnet ist.

Aus der DE 196 20 005 A1 ist ein Einspritzsystem für eine mit Flüssiggas als Kraftstoff betriebene Brennkraftmaschine bekannt, welche ein als Verdränger ausgebildetes schwingendes Pumpelement zur Förderung des Kraftstoffes aufweist, welches von einem Sekundärmedium betätigt wird. Das Pumpelement grenzt an einen Betätigungsraum, welcher nur mit einer das Sekundärmedium führenden Hydraulikleitung verbunden ist. Da keine Zirkulation des Sekundärmediums im Betätigungsraum stattfinden kann, kann eine Überhitzung des Sekundärmediums auftreten.

Aus der DE 197 54 917 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einspritzen von Brennstoff unter Verwendung von Steuerströmungsmittel zur Steuerung des Einspritzdruckes und der Einspritzzeit bekannt. Dabei wird die durch den Kraftstoffdruck geöffnete Düsennadel durch einen hydraulischen Steuerdruck in einer Schließstellung gehalten. Durch Absenken des Steuerdruckes kann die Düsennadel durch den Brennstoffdruck geöffnet werden. Dabei kann der Federraum über eine Rückflussleitung gespült werden, um in den Federraum eindringenden Schwerölbrennstoff zu entfernen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und eine Überhitzung des Sekundärmediums im Betätigungsraum zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass in den Betätigungsraum eine Spülleitung einmündet, wobei in der Spülleitung ein Absperrorgan angeordnet ist und wobei der Betätigungsraum in zumindest einer Einspritzpause mit dem Sekundärmedium durchspülbar ist, und dass während des Spülvorganges des Betätigungsraumes die Hydraulikleitung mit einer Rückflussleitung verbindbar ist, wobei vorzugsweise die Rückflussleitung die Ansaugleitung der Hauptpumpe ist.

Das Absperrorgan kann durch ein Rückschlagventil gebildet sein, welches in Richtung des Betätigungsraumes öffnet.

In einer besonders einfachen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Hauptpumpe zumindest einen an einen Druckraum grenzenden Pumpkolben aufweist, wobei die Hydraulikleitung mit dem Druckraum verbunden ist, und wobei in zumindest einer Stellung des Pumpkolbens der Druckraum mit der Rückflussleitung verbindbar ist, wobei vorzugsweise der Pumpkolben eine Absteuerkante aufweist, welche in zumindest einer Hubstellung des Pumpkolbens eine mit der Rückflussleitung verbundene Absteueröffnung in einer den Pumpkolben aufnehmenden Zylinderwand überfährt.

Das Pumpelement kann als Stufenkolben oder als Kolben mit durchgehend gleichem Durchmesser ausgebildet sein.

Die Spülleitung wird vorzugsweise über eine Druckquelle mit dem Sekundärmedium beaufschlagt. Während Einspritzpausen wird durch den Pumpkolben der Hauptpumpe die Strömungsverbindung zwischen der Hydraulikleitung und der Rückflussleitung geöffnet, während Absteuerkanten des Pumpkolbens eine in der Zylinderwand des Pumpkolbens angeordnete Öffnung, welche mit der Rückflussleitung in Verbindung steht, überstreicht. Dadurch kann

Sekundärmedium zwischen der Spülleitung und der Hydraulikleitung fließen und somit den Betätigungsraum spülen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Einspritzsystem in einer ersten Ausführungsvariante und Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Einspritzsystem in einer zweiten Ausführungsvariante.

Die Figuren zeigen jeweils ein Einspritzsystem 1 für eine Brennkraftmaschine mit einer Einspritzeinrichtung 2 zur direkten Einspritzung von Flüssiggas-Kraftstoff in einen nicht weiter dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine. Der Einspritzeinrichtung 2 wird Flüssiggas-Kraftstoff über das Kraftstoffzuführsystem 3 zugeführt. Mit Bezugszeichen 20 ist ein in Zuführleitung öffnendes Rückschlagventil bezeichnet. Der Flüssiggas-Kraftstoff wird von einer nicht weiter dargestellten Kraftstoffpumpe einem Kraftstoffbehälter entnommen.

Die Einspritzeinrichtung 2 ist als Pumpe-Düse-Element mit einem in einem Pumpenzylinder 4 verschiebbaren Pumpenelement 5 ausgebildet, welches ein Stufenkolben sein kann.

Das Pumpenelement 5 wird über einen eigenen Hydraulikkreislauf aufweisende Betätigungseinrichtung 6 betätigt, welche eine Hauptpumpe 7 und eine Hydraulikleitung 8 aufweist, die in einen an das Pumpenelement 5 grenzenden Betätigungsraum 9 mündet. Die Hydraulikleitung 8 geht von der Hauptpumpe 7 aus, welche durch eine Ansaug- und Rücklaufleitung 10 von einem Hydraulikbehälter 11 mit Sekundärmedium gespeist ist. Die Hauptpumpe 7 ist als Kolbenpumpe ausgebildet und weist einen durch einen Nocken 12 betätigten Pumpkolben 13 auf, welcher in einem Zylinder 14 verschiebbar gelagert ist. Während der Hubbewegung des Pumpkolbens 13 überfährt eine Steuerkante 15 des Pumpkolbens 13 eine in der Zylinderwand 14a des Zylinders 14 angeordnete Öffnung 16, so dass eine Strömungsverbindung zwischen der Ansaug- und Rücklaufleitung 10 und dem Druckraum 17 der Hauptpumpe 7 hergestellt wird.

In den Betätigungsraum 9 mündet weiters eine Spülleitung 18 ein, in welcher ein Rückschlagventil 19 angeordnet ist. Die Spülleitung 18 kann beispielsweise mit dem Hydraulikbehälter 11, gegebenenfalls über eine weitere Pumpe, verbunden sein.

Wird die Öffnung 16 durch den Pumpkolben 13 freigegeben, so kann der Betätigungsraum 9 über die Spülleitung 18 gespült werden, wodurch das Betätigungsmedium und der Betätigungsraum 9 gekühlt wird und eine Überhitzung ausgeschlossen werden kann.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel bei dem die Abststeuerung des Sekundärmediums durch eine Absteuerhelix 21 des Pumpkolbens 13 erfolgt. Durch Verdrehen des Pumpkolbens 13 kann der Absteuerzeitpunkt beeinflusst werden.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein beispielsweise elektromagnetisch betätigbares Steuerventil 22 vorgesehen, über welches der Absteuerzeitpunkt des Sekundärmediums gesteuert werden kann.

## Patentansprüche:

1. Einspritzsystem (1) für eine insbesondere mit Flüssiggas als Kraftstoff oder Kraftstoffkomponente betriebene Brennkraftmaschine mit einer Einspritzeinrichtung (2) pro Zylinder zur direkten Einspritzung des Kraftstoffes in den Brennraum, mit einem Kraftstoffzuführsystem (3), welches zumindest einen Kraftstoffbehälter und ein als Verdränger ausgebildetes schwingendes Pumpelement (5) zur Förderung des Kraftstoffes aufweist, wobei das Pumpelement (5) hydraulisch durch ein Sekundärmedium betätigbar ist und das Pumpele-

ment (5) an einen mit dem Sekundärmedium beaufschlagten Betätigungsraum (9) grenzt, in welchen eine das Sekundärmedium führende Hydraulikleitung (8) einmündet, wobei in der Hydraulikleitung (8) eine Hauptpumpe (7) angeordnet ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass in den Betätigungsraum (9) eine Spülleitung (18) einmündet, wobei in der Spülleitung ein Absperrorgan (19) angeordnet ist und wobei der Betätigungsraum (9) in zumindest einer Einspritzpause mit dem Sekundärmedium durchspülbar ist, und dass während des Spülvorganges des Betätigungsraumes (9) die Hydraulikleitung (8) mit einer Rückflussleitung (10) verbindbar ist, wobei vorzugsweise die Rückflussleitung die Ansaugleitung der Hauptpumpe (7) ist.

2. Einspritzsystem (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Hauptpumpe (7) zumindest einen an einen Druckraum (17) grenzenden Pumpkolben (13) aufweist, wobei die Hydraulikleitung (8) mit dem Druckraum (17) verbunden ist, und wobei in zumindest einer Stellung des Pumpkolbens (13) der Druckraum (17) mit der Rückflussleitung (10) verbindbar ist.
3. Einspritzsystem (1) nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Pumpkolben (13) eine Absteuerkante aufweist, welche in zumindest einer Hubstellung des Pumpkolbens (13) eine mit der Rückflussleitung (10) verbundene Absteueröffnung (16) in einer den Pumpkolben (13) aufnehmenden Zylinderwand (14a) überfährt.
4. Einspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Absperrorgan (19) durch ein in Richtung des Betätigungsraumes (9) öffnendes Rückschlagventil gebildet ist.
5. Einspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Pumpelement (5) als Stufenkolben ausgebildet ist.
6. Einspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Spülleitung (18) über eine Druckquelle mit Sekundärmedium beaufschlagbar ist.

## Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

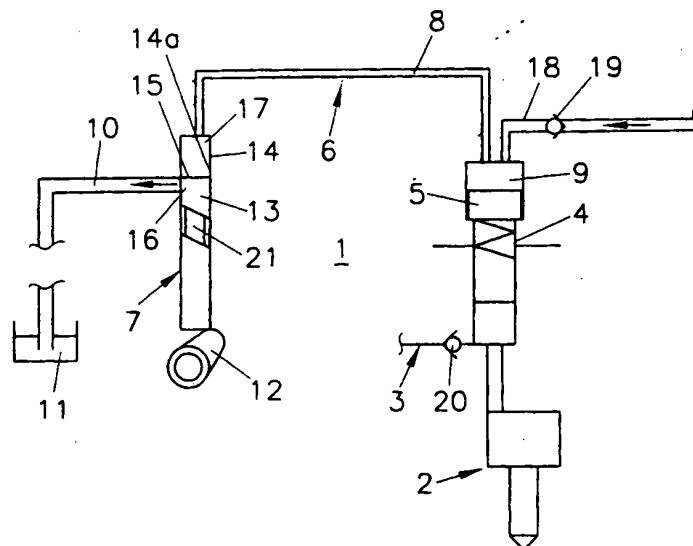


Fig.1

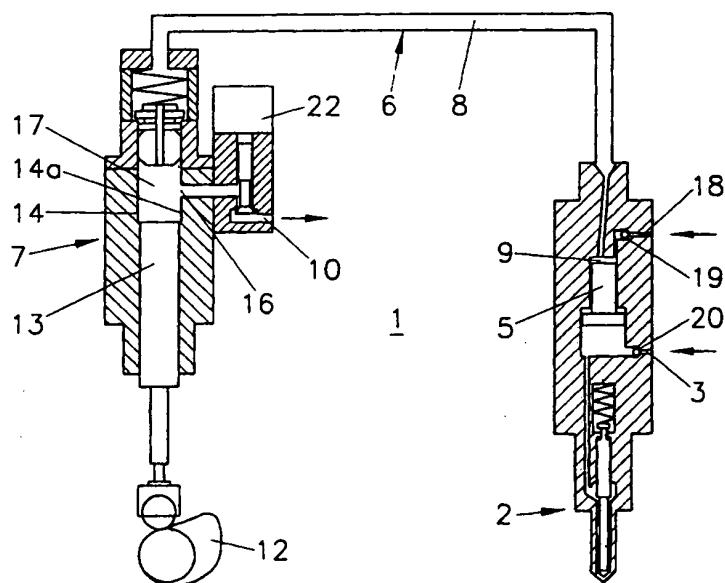


Fig.2