

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 312 789 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: **F02M 43/04**

(21) Anmeldenummer: **02025290.4**

(22) Anmeldetag: **13.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **17.11.2001 DE 10156657**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Reiter, Ferdinand
71706 Markgroeningen (DE)**
- **Gesk, Markus
76307 Karlsbad (DE)**

• **Fischer, Ulrich**

71254 Ditzingen (DE)

• **Albrodt, Hartmut**

71732 Tamm (DE)

• **Bruenemann, Ralf**

70619 Stuttgart (DE)

• **Godwin, Simon**

70197 Stuttgart (DE)

• **Holder, Eberhard**

72127 Kusterdingen (DE)

• **Kemmler, Roland**

70619 Stuttgart (DE)

• **Matt, Martin**

76646 Bruchsal-Untergrombach (DE)

(54) **Doppelter Brennstoffzulauf eines Kraftstoffeinspritzventils**

(57) Ein Zweistoff-Injektor, insbesondere für Brennkraftmaschinen, weist einen Düsenkörper (2), der einen Düsenaustritt (3) aufweist, eine Ventalnadel (4) zum Öffnen und Schließen des Düsenaustritts (3), einen ersten Zufuhrkanal (7) zur Zufuhr einer ersten Flüssigkeit zu dem Düsenaustritt (3), einen zweiten Zufuhrkanal (10) zur Zufuhr einer zweiten Flüssigkeit zu dem Düsenaustritt (3) und gegebenenfalls einen in dem Düsenkörper (2) sich befindlichen Flüssigkeitsraum (6) auf, der sich an den Düsenaustritt (3) anschließt. Der zweite Zufuhrkanal (7) ist über wenigstens zwei Bohrungen (11) mit dem Flüssigkeitsraum (6) oder dem ersten Zufuhrkanal (7) verbunden. Die wenigstens zwei Bohrungen (11) münden derart in den Flüssigkeitsraum (6) oder den ersten Zufuhrkanal (7), daß die zweite Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsraum (6) oder dem ersten Zufuhrkanal (7) eine Drallströmung erzeugt.

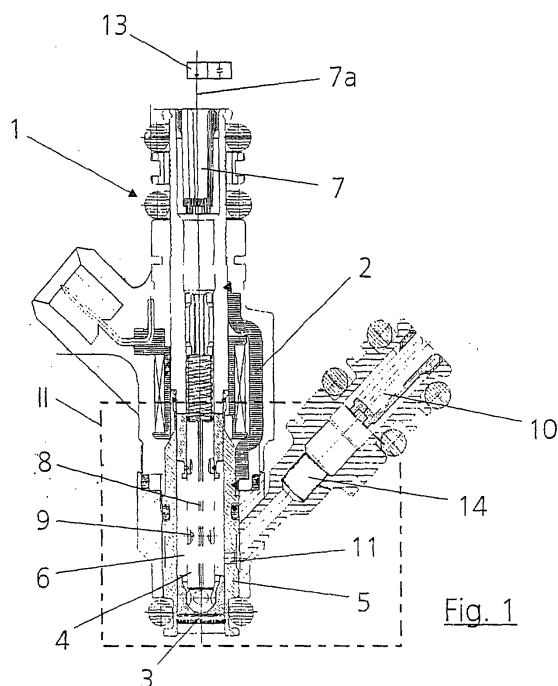


Fig. 1

EP 1 312 789 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zweistoff-Injektor, insbesondere für Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper, der einen Düsenaustritt aufweist, nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Derartige Zweistoff-Injektoren werden beispielsweise bei Brennkraftmaschinen dafür verwendet, in der Startphase einen anderen Kraftstoff in die Brennräume einzuspritzen als im normalen Betrieb. Meist wird für den Start der Brennkraftmaschine ein niedrig siedender Kraftstoff eingespritzt, wodurch es möglich ist, erheblich schärfere Abgasgrenzwerte als bei üblichem Einspritzverfahren einzuhalten. Der prinzipielle Vorteil der dabei zum Einsatz kommenden Zweistoff-Injektoren sind die sehr geringen Änderungen, die an der Brennkraftmaschine selbst vorgenommen werden müssen sowie die Tatsache, daß die Verkabelung und die Ansteuerung der Brennkraftmaschine vollständig übernommen werden kann.

[0003] Die DE 39 09 750 C2 beschreibt eine ähnliche Vorgehensweise in Form einer Starthilfe für eine Brennkraftmaschine.

[0004] Ein gattungsgemäßer Zweistoff-Injektor ist aus der DE 199 59 851 A1 bekannt. Hierbei ist in einer Kammer des Düsenkörpers ein Schieber angeordnet, der in Abhängigkeit von seiner Position entweder den ersten Zufuhrkanal oder den zweiten Zufuhrkanal an den Düsenaustritt ankopfelt.

[0005] Ein Nachteil dieses Injektors ist die Tatsache, daß sich der Startkraftstoff und der für den normalen Betrieb verwendete Kraftstoff sehr leicht vermischen können und insbesondere, daß sich nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine und somit vor dem nächsten Start derselben noch normaler Kraftstoff im Bereich des Düsenaustritts befindet, was unweigerlich dazu führt, daß dieser normale Kraftstoff während des ersten Einspritzvorgangs in den Brennraum eingespritzt wird.

[0006] Dies wirkt jedoch dem eigentlichen Sinn dieser Injektoren entgegen, nämlich bereits beim Start der Brennkraftmaschine den dafür vorgesehenen Startkraftstoff in die Brennräume einzuspritzen. Des weiteren hat sich dieser Schieber in der Praxis insbesondere im Hinblick auf seine Abdichtung und sein Ansprechverhalten als ungeeignet erwiesen.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Zweistoff-Injektor zu schaffen, der sicherstellt, daß bereits während des ersten Einspritzvorgangs ausschließlich die eigens dafür vorgesehene zweite Flüssigkeit über den Düsenaustritt ausgegeben wird. Des weiteren soll der erfindungsgemäße Zweistoff-Injektor einen einfachen Aufbau besitzen und dabei eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0009] Durch die erfindungsgemäßen Bohrungen, die den zweiten Zufuhrkanal mit dem Flüssigkeitsraum oder dem ersten Zufuhrkanal verbinden und so angeordnet

sind, daß die zweite Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsraum oder dem ersten Zufuhrkanal eine Drallströmung erzeugt, kann beispielsweise bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Zweistoff-Injektors in einer Brennkraftmaschine der Startkraftstoff durch die entstehende Drallströmung den sich eventuell noch in dem Flüssigkeitsraum oder dem ersten Zufuhrkanal befindlichen normalen Kraftstoff bzw. im allgemeinen Fall die erste Flüssigkeit von dem Düsenaustritt verdrängen, ohne sich mit demselben zu vermischen, so daß sich ausschließlich der Startkraftstoff in der Nähe des Düsenaustritts befindet und beim ersten Abheben der Ventilenadel ausschließlich der Startkraftstoff bzw. die zweite Flüssigkeit über den Düsenaustritt ausgegeben wird.

[0010] Auf diese Weise wird mit sehr geringem konstruktivem Aufwand, insbesondere ohne die Bewegung mechanischer Bauteile im Inneren des Injektors, ein äußerst funktioneller Zweistoff-Injektor geschaffen, der insbesondere beim Einsatz in Brennkraftmaschinen bereits während des Startvorgangs für die Erzeugung einer sehr geringen Schadstoffmenge sorgt und es dadurch ermöglicht, sehr niedrige Abgasgrenzwerte einzuhalten.

[0011] Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Zweistoff-Injektor auch in anderen Anwendungen zum Einsatz kommen, wie z.B. bei Klimatisierungsanlagen, Befeuchtern oder auch Reformern von Brennstoffzellen.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0013] Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Zweistoff-Injektor;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung nach der Linie II-II aus Fig. 1; und

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III aus Fig. 2.

[0014] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen Zweistoff-Injektor 1, der beispielsweise zum Einspritzen von Kraftstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer ebenfalls nicht dargestellten Brennkraftmaschine dienen kann. Nachfolgend wird daher der Einsatz des Zweistoff-Injektors 1 bei einer Brennkraftmaschine beschrieben, es ist jedoch auch möglich, denselben bei Klimatisierungsanlagen, Befeuchtern, Reformern von Brennstoffzellen oder ähnlichem zu verwenden.

[0015] Der Zweistoff-Injektor 1 weist einen Düsenkörper 2 auf, der an seinem vorderen Ende mit einem Düsenaustritt 3 versehen ist. Im Betrieb des Zweistoff-Injektors 1 wird durch den Düsenaustritt 3 Kraftstoff in den jeweiligen Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt. In dem Düsenkörper 2 ist eine Ventilenadel 4 be-

weglich gelagert, welche dafür vorgesehen ist, den Düsenaustritt 3 in an sich bekannter Weise zu öffnen bzw. zu schließen, um einen Einspritzvorgang auszuführen. Zwischen der Ventalnadel 4 und einem Gehäuseteil 5, der Bestandteil des Düsenkörpers 2 ist, ist ein Flüssigkeitsraum 6 ausgebildet, in dem sich die Flüssigkeit vor ihrem Austritt aus dem Zweistoff-Injektor 1 durch den Düsenaustritt 3 sammelt.

[0016] Im Inneren des Düsenkörpers 2 verläuft ein erster Zufuhrkanal 7, der zu dem Flüssigkeitsraum 6 hin mehrere Schlitze 8 und mehrere Öffnungen 9 aufweist. Durch die Schlitze 8 und die Öffnungen 9 kann eine erste Flüssigkeit, im vorliegenden Fall der für den normalen Betrieb der Brennkraftmaschine vorgesehene Kraftstoff, in den Flüssigkeitsraum 6 eintreten. Die Ventalnadel 4 weist einen Innenraum 4a auf, der einen Teil des ersten Zufuhrkanals 7 bildet und durch den im Betrieb die erste Flüssigkeit geleitet wird.

[0017] Der Zweistoff-Injektor 1 weist des weiteren einen zweiten Zufuhrkanal 10 auf, der an dem Düsenkörper 2 angebracht ist und zur Zufuhr einer zweiten Flüssigkeit zu dem Düsenaustritt 3 dient. Prinzipiell können der erste Zufuhrkanal 7 und der zweite Zufuhrkanal 10 in beliebiger Weise zueinander angeordnet sein, um eine Anströmung an den Düsenaustritt 3 zu erreichen. Beim beschriebenen Einsatz in einer Brennkraftmaschine handelt es sich bei der zweiten Flüssigkeit um einen in der Startphase eingesetzten Startkraftstoff, der einen relativ niedrigen Siedepunkt aufweist. Die jeweilige Flüssigkeit gelangt aus nicht dargestellten Behältern in die beiden Zufuhrkanäle 7 und 10.

[0018] Von dem zweiten Zufuhrkanal 10 führen im vorliegenden Fall drei durch das Gehäuseteil 5 verlaufende Bohrungen 11 zu dem Flüssigkeitsraum 6, die derart in den Flüssigkeitsraum 6 münden, daß die zweite Flüssigkeit dort eine Drallströmung erzeugt. Diese Drallströmung in dem Flüssigkeitsraum 6 wird im vorliegenden Fall dadurch erreicht, daß die drei hier um einen Winkel von ca. 120° gegeneinander versetzt angeordneten Bohrungen 11 jeweils annähernd tangential zu der inneren Wandung des Gehäuseteils 5 verlaufen. Auf diese Weise strömt die zweite Flüssigkeit an dieser inneren Wandung entlang in den Flüssigkeitsraum 6 ein und bewegt sich in Richtung des Pfeiles A innerhalb des Flüssigkeitsraumes 6. Durch die nur annähernd und nicht vollständig tangentielle Anordnung der Bohrungen 11 werden potentielle Toleranz- und Fertigungsprobleme bei der Herstellung derselben verhindert.

[0019] Die so erzeugte Drallströmung verdrängt die erste Flüssigkeit, die sich zum Zeitpunkt der Einleitung der zweiten Flüssigkeit noch in dem Flüssigkeitsraum 6 befinden kann, entgegen der Einspritzrichtung nach oben weg, und zwar, ohne sich mit derselben zu vermischen. Auf diese Weise wird, wenn vor dem ersten Öffnen des Düsenaustritts 3 die zweite Flüssigkeit über den zweiten Zufuhrkanal 10 in den Flüssigkeitsraum 6 eingeleitet wird, verhindert, daß die erste Flüssigkeit den Zweistoff-Injektor 1 durch den Düsenaustritt 3 verlassen

kann. Vielmehr wird sichergestellt, daß bereits bei diesem ersten Öffnen ausschließlich die zweite Flüssigkeit den Düsenaustritt 3 verläßt und auf diese Weise nur der eigens für diesen Zweck vorgesehene Startkraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0020] Außerhalb des Gehäuseteils 5 befindet sich ein teiltringförmig ausgebildeter Raum 12, der sich an den zweiten Zufuhrkanal 10 anschließt und von dem die Bohrungen 11 ausgehen. Der Raum 12, der für eine gleichmäßige Verteilung der zweiten Flüssigkeit auf die einzelnen Bohrungen 11 sorgt, könnte gegebenenfalls auch mit einem vollständig ringförmigen Querschnitt ausgeführt sein. Selbstverständlich wäre es in diesem Zusammenhang auch möglich eine andere Anzahl an Bohrungen 11 in dem Gehäuseteil 5 anbringen.

[0021] Um ein Variieren der in dem ersten Zufuhrkanal 7 verdrängbaren Kraftstoffmenge zu ermöglichen, ist in einer zu dem ersten Zufuhrkanal 7 führenden Zufuhrleitung 7a ein schaltbares Ventil 13, beispielsweise ein 2/2-Wegeventil angeordnet. Das Ventil 13 sorgt des weiteren dafür, daß der Startkraftstoff nicht in die Zufuhrleitung 7a gelangen kann, wobei das oben beschriebene Spülen des Flüssigkeitsraumes 6 durch eine entsprechende Schaltstellung des Ventils 13 ermöglicht wird.

[0022] In dem zweiten Zufuhrkanal 10 befindet sich ein Rückschlagventil 14, das den Durchfluß der zweiten Flüssigkeit in Richtung des Düsenaustritts 3 ermöglicht und den Eintritt der ersten Flüssigkeit in den zweiten Zufuhrkanal 10 verhindert. Neben einem Ventilkörper 15 weist das Rückschlagventil 14 ein Federelement 16 auf, dessen Federkonstante an das Siedeverhalten der zweiten Flüssigkeit angepaßt ist, wodurch verhindert wird, daß im warmen Zustand der Brennkraftmaschine und bei entsprechendem Dampfdruck der zweiten Flüssigkeit dieselbe unkontrolliert in den Flüssigkeitsraum 6 eindringen kann.

[0023] Nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine verbleibt die erste Flüssigkeit im Bereich des Düsenaustritts 3, wobei durch die Tatsache, daß die erste Flüssigkeit bei gleicher Temperatur im Vergleich mit der zweiten Flüssigkeit einen deutlich niedrigeren Dampfdruck aufweist, die Leckage im Bereich des Düsenaustritts 3 deutlich geringer ist, als wenn dort die zweite Flüssigkeit anstehen würde. Wie oben beschrieben wird vor einem neuerlichen Start der Brennkraftmaschine die erste Flüssigkeit durch die zweite Flüssigkeit von dem Düsenaustritt verdrängt.

[0024] In der dargestellten Ausführungsform ist zwischen dem ersten Zufuhrkanal 7 und dem zweiten Zufuhrkanal 10 der Flüssigkeitsraum 6 vorgesehen, der für eine bessere Gleichverteilung des Kraftstoffes vor der Einspritzung sorgt. Gegebenenfalls könnte jedoch auch auf den Flüssigkeitsraum 6 verzichtet werden. In diesem Fall würde der zweite Zufuhrkanal 10 direkt in den ersten Zufuhrkanal 7 münden und die Bohrungen 11 wären unmittelbar zwischen den beiden Zufuhrkanälen 7

und 10 angeordnet und würden dieselben miteinander verbinden.

dadurch gekennzeichnet, daß

das Rückschlagventil (14) ein Federelement (16) aufweist, dessen Federkonstante an das Siedeverhalten der zweiten Flüssigkeit angepaßt ist.

Patentansprüche

5

1. Zweistoff-Injektor, insbesondere für Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper, der einen Düsenaustritt aufweist, mit einer Ventilmadel zum Öffnen und Schließen des Düsenaustritts, mit einem ersten Zufuhrkanal zur Zufuhr einer ersten Flüssigkeit zu dem Düsenaustritt und mit einem zweiten Zufuhrkanal zur Zufuhr einer zweiten Flüssigkeit zu dem Düsenaustritt und gegebenenfalls mit einem in dem Düsenkörper sich befindlichen Flüssigkeitsraum, der sich an den Düsenaustritt anschließt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Zufuhrkanal (10) über wenigstens zwei Bohrungen (11) mit dem Flüssigkeitsraum (6) oder dem ersten Zufuhrkanal (7) verbunden ist, wobei die wenigstens zwei Bohrungen (11) derart in den Flüssigkeitsraum (6) oder den ersten Zufuhrkanal (7) münden, daß die zweite Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsraum (6) oder dem ersten Zufuhrkanal (7) eine Drallströmung erzeugt.
2. Zweistoff-Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens zwei Bohrungen (11) in einem den ersten Zufuhrkanal (7) von dem zweiten Zufuhrkanal (10) trennenden Gehäuseteil (5) des Düsenkörpers (2) angeordnet sind.
3. Zweistoff-Injektor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich außerhalb des Gehäuseteils (5) ein zumindest teilringförmig ausgebildeter Raum (12) befindet, von dem die wenigstens zwei Bohrungen (11) ausgehen.
4. Zweistoff-Injektor nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** drei um wenigstens annähernd 120° zueinander versetzte Bohrungen (11) vorgesehen sind.
5. Zweistoff-Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem ersten Zufuhrkanal (7) ein schaltbares Ventil (13) angeordnet ist.
6. Zweistoff-Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem zweiten Zufuhrkanal (10) ein Rückschlagventil (14) angeordnet ist.
7. Zweistoff-Injektor nach Anspruch 6,

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

