

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 565 650 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2006 Patentblatt 2006/36

(21) Anmeldenummer: **03767413.2**

(22) Anmeldetag: **10.11.2003**

(51) Int Cl.:
F02M 61/18 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/003717

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/048772 (10.06.2004 Gazette 2004/24)

(54) **EINSPRITZVORRICHTUNG ZUM EINSPRITZEN VON KRAFTSTOFF**

DEVICE FOR INJECTING FUEL

DISPOSITIF D'INJECTION POUR L'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **27.11.2002 DE 10255375**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.2005 Patentblatt 2005/34

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **BREEDLOVE, Jürgen
93059 Regensburg (DE)**
• **KRÜGER, Grit
93059 Regensburg (DE)**
• **LÖBBERING, Ferdinand
93087 Altegölsheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 328 277 EP-A- 1 138 936
WO-A-02/25100 DE-C- 932 209
FR-A- 2 773 852 GB-A- 1 088 666
US-A1- 2002 056 765

EP 1 565 650 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzvorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff, insbesondere zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0002] Einspritzvorrichtungen zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichsten Ausgestaltungen bekannt. Insbesondere in Verbindung mit Speichereinspritzsystemen, wie beispielsweise Common-Rail-Systemen zur Einspritzung von Dieselmotorkraftstoff, werden derartige Einspritzvorrichtungen zur Kraftstoffeinspritzung unter hohem Druck verwendet. Derartige Einspritzvorrichtungen umfassen eine in einem Düsenkörper geführte Düsennadel, wobei ein Dichtsitz an einer Spitze der Düsennadel für eine Abdichtung zwischen der Düsennadel und dem Düsenkörper ausgebildet ist. Unterhalb des Dichtsitzes sind üblicherweise mehrere Spritzlöcher ausgebildet, welche von einem Sackloch im Düsenkörper abzweigen. Durch diese Spritzlöcher wird der Kraftstoff in den Brennraum eingespritzt.

[0003] Üblicherweise ist der Düsenkörper am Ende in Form eines Kegels bzw. Kegelstumpfes ausgebildet und die Spritzlöcher verlaufen von der Außenseite des Kegels nach innen zum Sackloch. Aufgrund der Anordnung der Spritzlöcher im Kegelbereich ergibt sich dabei eine nicht planare Austrittsfläche an der Außenseite des Kegels, wie in Fig. 4 gezeigt. Dies führt dazu, dass Kraftstoffteilchen bei Betrachtung des Kraftstoffstrahls in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse X-X des Spritzlochs zum Teil schon aus dem Spritzloch austreten, während sie an anderen Bereichen des Spritzloches noch an der Spritzlochwandung geführt werden. Hieraus resultiert eine unterschiedliche Ablenkung des Strahls über den Austrittsbereich und eine unterschiedliche Auffächerung des Strahls am Austrittsbereich.

[0004] Weiterhin führt die unterschiedliche Führungslänge der Kraftstoffteilchen am Austrittsbereich zu nicht symmetrischen Einspritzgeometrien und weiterhin auch zu einer nicht bzw. nur schwer reproduzierbaren Geometrie des Austrittsstrahls.

[0005] In Figur 5 ist weiterhin eine bekannte, zu einem Brennraum geneigte Düse dargestellt, bei der aufgrund der Neigung unterschiedliche Führungslängen einzelner Spritzlöcher vorhanden sind. Dabei ist die Führungslänge am linken Spritzloch 4 um A größer als am rechten Spritzloch 4', an dem die Führung B beträgt. Hierbei kommt es zusätzlich noch zu Streuungen des Spritzbildes von Spritzloch zu Spritzloch.

[0006] Weitere Einspritzdüsen sind in GB 1088666A und US 4621772A bekannt.

[0007] Es ist von daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einspritzvorrichtung zur Einspritzung von Kraftstoff bereitzustellen, welche eine verbesserte Einspritzung von Kraftstoff ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Einspritzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Gemäß der erfindungsgemäßen Einspritzvorrichtung zur Einspritzung von Kraftstoff weist diese einen Austrittsbereich auf, welcher in einer Ebene senkrecht zu einer Spritzlochachse liegt. Mit anderen Worten liegen alle Randpunkte am Austrittsbereich des Spritzlochs in einer Ebene senkrecht zur Spritzlochachse, sodass eine planare Austrittsfläche vorhanden ist. Dadurch wird erreicht, dass der Kraftstoff im Austrittsbereich des Spritzlochs nicht unterschiedlich lange geführt wird, sodass ein optimaler Austritt von Kraftstoff aus dem Spritzloch erreicht wird. Dabei treten keine durch unterschiedliche Spritzlochlängen verursachte Ablenkungen oder unterschiedliche Auffächerungen des Strahls auf. Somit kann durch die erfindungsgemäße Maßnahme eine exakte Strahlgeometrie erhalten werden. Weiterhin ermöglicht die erfindungsgemäße Anordnung des Austrittsbereichs in einer zur Spritzlochachse senkrechten Ebene eine exakte und schnellere Ausrichtung des Strahls. Dies ermöglicht auch eine leichter reproduzierbare Strahlgeometrie, sodass der Verbrennungsvorgang im Motor gleichmäßiger ablaufen kann. Die erfindungsgemäße Ausbildung des Austrittsbereichs verbessert weiterhin die Zerstäubung innerhalb des Strahls und verringert die Druckabhängigkeit der Strahlgeometrie signifikant. Ein weiterer Vorteil liegt darin begründet, dass auch Versuche an Motorprüfständen o.ä. deutlich vereinfacht werden können. Die erfindungsgemäße Austrittsgeometrie stellt somit einen optimalen Austrittsstrahlkegel bereit, was zu einem verbesserten Verbrennungsvorgang und zur verbesserten Abgasemission führt.

[0010] Gemäß der Erfindung ist der Austrittsbereich des Spritzlochs an einem plangeschliffenen Außenbereich des Gehäusebauteils angeordnet. Auf diese Weise kann der erfindungsgemäße Austrittsbereich ebenfalls besonders einfach bereitgestellt werden. Dabei ist es möglich, den planen Bereich an der Außenseite des Gehäusebauteils entweder vor dem Herstellen des Spritzlochs oder nach dem Herstellen des Spritzlochs auszubilden.

[0011] Weiterhin ist die äußere Gestaltung des Gehäusebauteils als Polyeder ausgebildet. Dabei kann z.B. ein Polyeder mit einer im Wesentlichen kegelförmigen Grundform erzeugt werden.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung liegt der Austrittsbereich des Spritzlochs in einem, insbesondere mittels Senken ausgesparten Bereich. Mit anderen Worten wird z.B. eine Senkung am Austrittsbereich des Spritzlochs ausgeführt derart, dass nach der Senkung alle Randpunkte des austrittseitigen Spritzloches in einer Ebene senkrecht zur Spritzlochachse liegen. Eine derartige Senkung kann beispielsweise vor oder nach der Herstellung des Spritzlochs mit einem entsprechend ausgebildeten Bohrwerkzeug oder mittels Funkenerosion o.ä. erzeugt werden.

[0013] Weiterhin bevorzugt ist das Gehäusebauteil, in welchem das Spritzloch angeordnet ist, ein im Wesentlichen

kegel- oder kugelartiges Bauteil.

[0014] Weiterhin bevorzugt ist die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung geneigt zu einer Brennraumachse eingebaut. Bei einem derartigen schrägen Einbau relativ zum Brennraum ergaben sich im Stand der Technik bisher die größten Probleme, da es erst dadurch von Spritzloch zu Spritzloch zu unterschiedlichen Längendifferenzen und somit zu unterschiedlicher Strahlgeometrie der einzelnen Spritzlöcher kommt. Erfindungsgemäß kann dieses Problem jedoch nun einfach gelöst werden und an jedem Spritzloch die gleiche Strahlgeometrie sichergestellt werden.

[0015] Die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung wird insbesondere in Speichereinspritzsystemen, wie beispielsweise Common-Rail-Systemen, zur Einspritzung von Kraftstoff unter hohem Druck verwendet. Hierbei erzielt die vorliegende Erfindung besonders gute Einspritzergebnisse mit entsprechenden Vorteilen hinsichtlich der Verbrennung und des Abgasverhaltens, da aufgrund des hohen Drucks eine große Menge Kraftstoff innerhalb eines kleinen Zeitraums mit vorbestimmter, leicht reproduzierbarer Strahlgeometrie, eingespritzt wird.

[0016] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine schematische Teilschnittansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine Vergrößerung des mit X in Figur 1 gekennzeichneten Austrittsbereich des Spritzlochs,

Figur 3 eine schematische Schnittansicht eines Austrittsbereichs gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 4 ein Austrittsbereich gemäß dem Stand der Technik, und

Figur 5 eine schematische Schnittansicht einer zum Brennraum geneigten Düse gemäß dem Stand der Technik.

[0017] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 eine Einspritzvorrichtung 1 für ein Speichereinspritzsystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0018] Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst die Einspritzvorrichtung 1 ein Gehäuse 2 in Form eines Düsenkörpers, in welchem ein Sackloch 3 mit einem Sitzkegel 10 ausgebildet ist. Ein Dichtsitz 8 auf dem Sitzkegel 10 wird in bekannter Weise von einer nicht dargestellten Düsennadel verschlossen bzw. freigegeben. Bei freigegebenem Dichtsitz strömt in bekannter Weise ein unter Druck stehender Kraftstoff durch das Sackloch 3 und über die Spritzlöcher 4 in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0019] In Figur 2 ist der Austrittsbereich 5 des Spritzlochs 4 des ersten Ausführungsbeispiels im Detail dargestellt. Wie in Figur 2 gezeigt, ist am Austrittsbereich 5 des Spritzlochs 4 eine Senkung 6 derart ausgebildet, dass der Austrittsbereich 5 des Spritzlochs in einer Ebene E liegt. Mit anderen Worten liegen alle Randpunkte 9 des austrittseitigen Spritzlochendes in einer Ebene E, welche senkrecht zu einer Spritzlochachse Y-Y ist. Durch diese Ausbildung des austrittseitigen Spritzlochendes wird eine exakte und schnelle Ausrichtung des Spritzstrahls bei vorberechenbarer und reproduzierbarer Strahlgeometrie erreicht. Insbesondere kann eine besonders gleichmäßige Strahlsymmetrie des in den Brennraum eingespritzten Kraftstoffs erhalten werden. Weiterhin wird der Strahl unabhängiger gegenüber Druckschwankungen. Infolge der verbesserten Zerstäubung im Vergleich mit den herkömmlichen Spritzlochgeometrien kann auch ein verbesserter Verbrennungsvorgang erhalten werden.

[0020] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 3 eine Einspritzvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Dabei sind gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0021] Die Einspritzvorrichtung 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem des ersten Ausführungsbeispiels, wobei anstelle der Senkung beim zweiten Ausführungsbeispiel ein plan geschliffener Bereich 7 ausgebildet ist. Der plan geschliffene Bereich 7 bildet die Ebene E, welche senkrecht zur Spritzlochachse Y-Y angeordnet ist, sodass der Austrittsbereich 5 des Spritzlochs 4 in dieser Ebene E liegt. Der plan geschliffene Bereich 7 kann dabei vor oder nach Herstellung des Spritzlochs 4 erzeugt werden.

[0022] Die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung 1 wird insbesondere bei Speichereinspritzsystemen, wie beispielsweise Common-Rail-Systemen zur Einspritzung von Dieseldieselkraftstoff unter hohem Druck in einen Brennraum verwendet. Hierbei zeigt die erfindungsgemäße Ausbildung des austrittseitigen Endes des Spritzlochs insbesondere bei hohen Drücken und bei Druckschwankungen signifikante Vorteile gegenüber den herkömmlichen, bisher verwendeten Spritzlochgeometrien.

Patentansprüche

- 5 1. Einspritzvorrichtung zur Einspritzung von Kraftstoff, insbesondere in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Gehäusebauteil (2) mit wenigstens einem Spritzloch (4), welches einen Eintrittsbereich und einen Austrittsbereich (5) aufweist, wobei der Austrittsbereich (5) in einer Ebene (E) senkrecht zu einer Spritzlochachse (Y-Y) liegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ebene (E) des Austrittsbereichs (5) in einem plan geschliffenen Bereich (7) des Gehäusebauteils (2) liegt und wobei die äußere Gestaltung des Gehäusebauteils (2) ein Polyeder ist
- 10 2. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austrittsbereich (5) in einem, insbesondere mittels Senken, ausgesparten Bereich (6) liegt.
- 15 3. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Spritzloch (4) in einem Abschnitt des Gehäusebauteils (2) mit einer im Wesentlichen kegel- oder kugelartigen Gestalt angeordnet ist.
4. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzvorrichtung senkrecht oder geneigt zu einer Brennraumachse angeordnet ist.
- 20 5. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzvorrichtung in einem Speichereinspritzsystem verwendet wird.

Claims

- 25 1. Injection device for injecting fuel, in particular into a combustion chamber of an internal combustion engine, comprising a housing component (2) having at least one injection hole (4) which has an inlet area and an outlet area (5), the outlet area (5) lying in a plane (E) perpendicular to an injection hole axis (Y-Y), **characterised in that** the plane (E) of the outlet area (5) lies in a surface-ground area (7) of the housing component (2) and wherein the external shape of the housing component (2) is a polyhedron.
- 30 2. Injection device according to claim 1, **characterised in that** the outlet area (5) lies in a recessed area (6), in particular an area recessed by means of countersinking.
- 35 3. Injection device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one injection hole (4) is disposed in a section of the housing component (2) having an essentially cone- or sphere-like shape.
4. Injection device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the injection device is disposed perpendicular to or inclined at an angle relative to a combustion chamber axis.
- 40 5. Injection device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the injection device is used in an accumulator injection system.

Revendications

- 45 1. Dispositif d'injection destiné à l'injection de carburant, en particulier dans la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, comportant un boîtier (2) avec au moins un trou de pulvérisation (4) qui comporte une zone d'entrée et une zone de sortie (5), ladite zone de sortie (5) étant située dans un plan (E) perpendiculaire à un axe (Y-Y) du trou de pulvérisation, **caractérisé en ce que** le plan (E) de la zone de sortie (5) est située dans une zone (7) du boîtier (2) obtenue par rectification plane et, la forme extérieure du boîtier (2) étant un polyèdre.
- 50 2. Dispositif d'injection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone de sortie (5) est située dans une zone évidée (6), en particulier par lamage.
- 55 3. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un trou de pulvérisation (4), de forme sensiblement conique ou sphérique, est ménagé dans une partie du boîtier (2).
4. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif

EP 1 565 650 B1

d'injection est agencé perpendiculairement ou obliquement par rapport à un axe de la chambre de combustion.

5. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'injection est utilisé dans un système d'injection à accumulation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

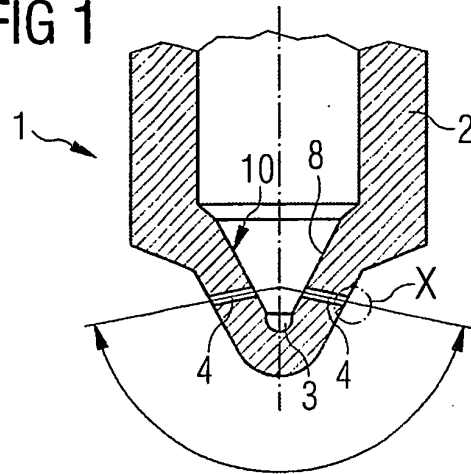


FIG 2

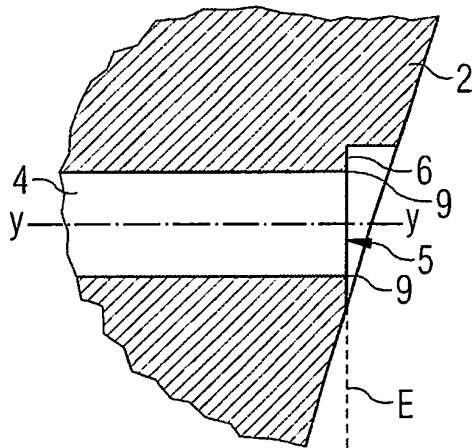


FIG 3

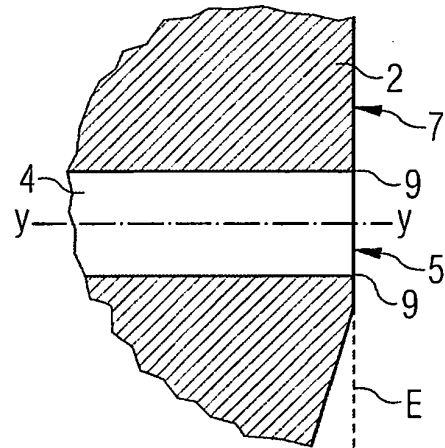


FIG 4 Stand der Technik

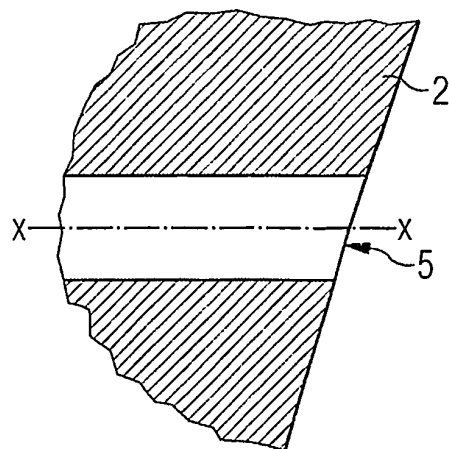


FIG 5 Stand der Technik

