



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.03.94 Patentblatt 94/09

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02M 67/00, F02M 69/08**

②① Anmeldenummer : **91117093.4**

②② Anmeldetag : **08.10.91**

⑤④ **Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches.**

③⑩ Priorität : **07.11.90 DE 4035312**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.05.92 Patentblatt 92/20

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.03.94 Patentblatt 94/09

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 708 776

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
GB-A- 2 106 422
US-A- 2 623 786
US-A- 4 434 766
US-A- 4 519 370
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no.
094 (M-293)28. April 1984 & JP-A-59 007 772 (
NIPPON DENSO) 14. Januar 1984

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

⑦② Erfinder : **Grytz, Uwe, Dipl.-Ing.**
Treustrasse 45
W-8600 Bamberg (DE)

EP 0 484 681 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

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches nach der Gattung des Patentanspruchs 1. Aus der JP-A-59007772 ist schon eine Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches bekannt, bei der das Brennstoffeinspritzventil mit seinem Ventilende in eine Längsbohrung eines Gasumfassungsteils ragt. Zwischen einem Boden des Gasumfassungsteils und dem Ventilende ist ein Drallelement vorgesehen, das unmittelbar stromabwärts einer Abspritzöffnung des Einspritzventils eine Strömungsöffnung und daran anschließend eine Mischöffnung hat, in die Drallnuten münden, die sich über die gesamte axiale Länge der Mischöffnung erstrecken. Das Drallelement ist mit großem radialen Abstand in der Längsöffnung des Gasumfassungsteils angeordnet, so daß die Gefahr einer asymmetrischen Gaszufuhr über die Nuten des Drallelementes besteht. Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß durch die Gasführung nur eine unbefriedigende Verwirbelung des Brennstoffs stattfindet, so daß sich ein relativ inhomogenes Brennstoff-Gas-Gemisch mit verhältnismäßig großen Brennstofftröpfchen bildet. Hinsichtlich der Abgasemissionen sowie des Brennstoffverbrauchs wirken sich aber eine intensive Verwirbelung des Brennstoffs und damit verbundene feine Brennstofftröpfchen positiv aus.

Bekannt ist ebenfalls eine Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches durch die GB-A-2 106 422, bei der durch einen Düsenkörper zentral der Brennstoff abgespritzt wird und über am Umfang des Düsenkörpers vorgesehene Drallnuten ein Gas drallförmig so auf den abgespritzten Brennstoff gerichtet wird, daß der Brennstoff außerhalb der Vorrichtung von dem Gas getroffen wird. Durch die etwa in Richtung des abgespritzten Brennstoffes verlaufende Strömung des Gases erfolgt jedoch nur eine unbefriedigende Verwirbelung des Brennstoffs mit verhältnismäßig großen Brennstofftröpfchen.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß das aus dem wenigstens einen gekrümmten Strömungskanal in die Mischöffnung des Drallelementes austretende Gas drallbehaftet auf den abgespritzten Brennstoff trifft. Hierdurch wird der Brennstoff besonders intensiv verwirbelt und fein zerstäubt, so daß sich ein sehr homogenes Brennstoff-Gas-Gemisch bildet. Ein homogenes Brennstoff-Gas-Gemisch gewährleistet niedrige Abgasemissionen, ein gutes Beschleunigungsverhalten sowie einen geringen Brennstoffver-

brauch der Brennkraftmaschine.

Zudem weist die erfindungsgemäße Vorrichtung einen einfachen Aufbau auf und ist dadurch auf einfache und kostengünstige Art und Weise herstellbar.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Vorrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der wenigstens eine Strömungskanal des Drallelementes schneckenförmig gekrümmt verläuft und sich seine Querschnittsfläche in Richtung zu der Mischöffnung hin verjüngt. So weist das in die Mischöffnung strömende Gas einen starken Drall und eine hohe Strömungsgeschwindigkeit auf.

Damit das Gas beim Einströmen in die Mischöffnung unmittelbar auf den abgespritzten Brennstoff trifft, ist es von Vorteil, wenn der wenigstens eine Strömungskanal radial in die Mischöffnung mündet.

Von Vorteil ist es, wenn der Gaszufuhrkanal tangential mit der Längsöffnung des Gasumfassungsteils in Verbindung steht, so daß das zugeführte Gas drallbehaftet in die Längsöffnung und in die Strömungskanäle des Drallelementes einströmt.

Es ist vorteilhaft, wenn zwischen einem stromabwärtigen Halteabsatz der Längsöffnung des Gasumfassungsteils und einer dem Ventilende des Brennstoffeinspritzventils abgewandten Stirnseite des in axialer Richtung verschiebbaren Drallelementes eine Druckfeder angeordnet ist. Die Druckfeder ermöglicht den axialen Ausgleich der Lagetoleranzen von Brennstoffeinspritzventil und Gasumfassungsteil bzw. Längsöffnung zueinander sowie eine gleichmäßige Anpressung des Drallelementes an das Brennstoffeinspritzventil.

Von Vorteil ist es, wenn das Drallelement gegenüber der Längsbohrung des Gasumfassungsteils gegen Verdrehen gesichert ist, so daß das das Drallelement durchströmende Gas das Drallelement nicht verdrehen kann und dadurch die exakte Positionierung des Gasaustrittes gewährleistet ist. Dies ist besonders wichtig bei der Verwendung von Zweistrahls-Brennstoffeinspritzventilen beispielsweise für Vier-Ventil-Brennkraftmaschinen.

Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, wenn an dem Umfang des Drallelementes eine Halt Nase ausgebildet ist, die mit einer in der Wandung der Längsöffnung des Gasumfassungsteils ausgeformten Ausnehmung zusammenwirkt.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn in dem Gasumfassungsteil mehrere abgestufte, jeweils ein Drallelement aufweisende Längsöffnungen ausgebildet sind, die mit einem gemeinsamen Gaszufuhrkanal verbunden sind, so daß sich eine kompakte und kostengünstig herstellbare Einheit ergibt.

Aus dem gleichen Grund ist es dabei von Vorteil, wenn das mehrere Längsbohrungen aufweisende Gasumfassungsteil mit einem Brennstoffverteiler-

stück verbindbar ist, das eine der Zahl der Längsöffnungen des Gasumfassungsteils entsprechende und konzentrisch zu diesen angeordnete Anzahl von Brennstoffeinspritzventilen aufnimmt und der Zufuhr von Brennstoff dient.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 das Ausführungsbeispiel mit einem teilweise dargestellten Brennstoffeinspritzventil und einem teilweise dargestellten Brennstoffverteilerstück und Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in der Figur 1 beispielsweise dargestellte Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches in ein Ansaugrohr oder unmittelbar in einen Brennraum einer gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschine besitzt ein Brennstoffeinspritzventil 1 mit einem Ventilende 3. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in axialer Richtung teilweise von einer konzentrisch zu einer Ventillängsachse 4 verlaufenden abgestuften Aufnahmeöffnung 5 eines Brennstoffverteilerstücks 7 umgeben, das beispielsweise eine der Zylinderzahl der Brennkraftmaschine entsprechende Anzahl von abgestuften Aufnahmeöffnungen 5 hat. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ragt mit seinem Ventilende 3 in eine konzentrisch zu der Ventillängsachse 4 verlaufende abgestufte Längsöffnung 9 eines beispielsweise als Kunststoffspritzteil ausgeformten Gasumfassungsteils 11. Das Gasumfassungsteil 11 weist z.B. eine der Zylinderzahl der Brennkraftmaschine entsprechende Anzahl von Längsöffnungen 9 auf und ist mit dem Brennstoffverteilerstück 7 verbindbar. Die abgestuften Längsöffnungen 9 sind in dem Gasumfassungsteil 11 derart angeordnet, daß die Längsöffnungen 9 konzentrisch zu den Aufnahmeöffnungen 5 des Brennstoffverteilerstücks 7 verlaufen, wenn Brennstoffverteilerstück 7 und Gasumfassungsteil 11, wie in der Figur 1 dargestellt, miteinander verbunden sind.

Zwischen einer dem Brennstoffverteilerstück 7 zugewandten Stirnseite 10 des Gasumfassungsteils 11 und einer gegenüberliegenden Anlagefläche 8 des Brennstoffverteilerstücks 7 ist eine Flachdichtung 12 angeordnet. In dem Gasumfassungsteil 11 ist z.B. ein Gaszufuhrkanal 13 ausgeformt, der tangential mit den einzelnen Längsöffnungen 9 des Gasumfassungsteils 11 in Verbindung steht. So gelangt das zugeführte Gas drallbehaftet in die Längsöffnungen 9.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist in seinem Ventilende 3 z.B. ein mit einem festen, sich in Brennstoffströmungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitz 15 zusammenwirkendes

Ventilschließteil 17 auf. Das Ventilschließteil 17 ist an seinem dem festen Ventilsitz 15 abgewandten Ende mit einem Anker 19 verbunden, der mit einer den Anker 19 in axialer Richtung teilweise umgebenden Magnetspule 21 und einem dem Anker 19 in dem festen Ventilsitz 15 abgewandter Richtung gegenüberliegenden Kern 23 zusammenwirkt. Ein mit dem festen Ventilsitz 15 zusammenwirkender Dichtabschnitt 25 des Ventilschließteils 17 ist beispielsweise kegelstumpfförmig ausgebildet. An dem mit dem Anker 19 verbundenen Ende des Ventilschließteils 17 liegt eine Rückstellfeder 26 an, die bestrebt ist, das Ventilschließteil 17 in Richtung des festen Ventilsitzes 15 zu bewegen.

Unmittelbar an einer Stirnfläche 27 des Ventiles 3 liegt ein Lochplättchen 29 an. Das Lochplättchen 29 weist beispielsweise zwei Abspritzöffnungen 31 auf, durch die der bei abgehobenem Ventilschließteil 17 an dem festen Ventilsitz 15 vorbeiströmende Brennstoff abgegeben wird.

An dem Ventilende 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 kann eine topfförmige Schutzkappe 33 angeordnet sein, die mit ihrem Boden 35 an dem Lochplättchen 29 anliegt. Der Boden 35 hat eine Durchgangsöffnung 36, durch die der aus den Abspritzöffnungen 31 strömende Brennstoff gespritzt wird. In der Magnetspule 21 zugewandter Richtung schließt sich an den Boden 35 der Schutzkappe 33 zunächst ein axial verlaufender Parallelabschnitt 38 und daran ein radial nach außen weisender Radialabschnitt 40 an. Die Schutzkappe 33 ist mittels einer Rastverbindung 42 mit dem Umfang des Ventiles 3 verbunden.

An dem Umfang des Ventiles 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 liegt der Magnetspule 21 zugewandt ein Haltering 43 an. In radialer Richtung ist zwischen dem Umfang des Ventiles 3 und der Wandung der Aufnahmeöffnung 5 des Brennstoffverteilerstücks 7 ein Dichtring 44 angeordnet. Die axiale Verschiebbarkeit des Dichtringes 44 auf dem Umfang des Ventiles 3 wird durch den Radialabschnitt 40 der Schutzkappe 33 sowie durch den Haltering 43 begrenzt, so daß eine sichere und zuverlässige Abdichtung zwischen dem Ventilende 3 und der Aufnahmeöffnung 5 des Brennstoffverteilerstücks 7 gewährleistet ist.

Die Längsöffnung 9 des Gasumfassungsteils 11 weist an ihrem dem Brennstoffverteilerstück 7 abgewandten Ende einen radial nach innen weisenden Halteabsatz 45 auf, der konzentrisch zu der Ventillängsachse 4 einen sich dem Brennstoffeinspritzventil 1 abgewandt beispielsweise kegelstumpfförmig erweiternden Abströmabschnitt 46 hat. Das Brennstoffverteilerstück 7 ragt mit einem dem Halteabsatz 45 des Gasumfassungsteils 11 zugewandten Zentrierteil 48 mit geringem radialen Spiel in einen Zentrierabschnitt 50 der Längsöffnung 9 des Gasumfassungsteils 11, so daß die Aufnahmeöffnung 5 des Brennstoffverteilerstücks 7 und das darin angeordnete

Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber der Längsöffnung 9 des Gasumfassungsteils 11 zentriert sind.

In axialer Richtung ist zwischen dem Ventilende 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 und dem Halteabsatz 45 des Gasumfassungsteils 11 in der Längsöffnung 9 ein Drallelement 55 angeordnet. Das Drallelement 55 weist konzentrisch zu der Ventillängsachse 4 eine durchgehende, sich in Strömungsrichtung zum Halteabsatz 45 hin kegelstumpfförmig erweiternde Mischöffnung 57 auf und ist in axialer Richtung dadurch verschiebbar, daß zwischen einer dem Drallelement 55 zugewandten Haltefläche 59 des Halteabsatzes 45 und einer dem Halteabsatz 45 zugewandten Stirnseite 61 des Drallelementes 55 eine Druckfeder 63, beispielsweise in Form einer Tellerfeder, angeordnet ist, die preiswert als Massenprodukt bezogen werden kann. Die Druckfeder 63 liegt mit einem äußeren Radialabschnitt 65 in axialer Richtung an der Haltefläche 59 des Halteabsatzes 45 und in radialer Richtung mit ihrem durch den äußeren Rand 66 des Radialabschnittes 65 gebildeten Umfang an einem Parallelabschnitt 67 der Längsöffnung 9 des Gasumfassungsteils 11 an. Ein in radialer Richtung nach innen gerichteter Schrägabschnitt 69 der Druckfeder 63 liegt mit seinem in axialer Richtung dem Brennstoffeinspritzventil 1 zugewandten Ende 70 an der Stirnseite 61 des Drallelementes 55 an. Die Druckfeder 63 ist in der montierten erfindungsgemäßen Vorrichtung in axialer Richtung elastisch verformt, d.h. also vorgespannt, so daß die Druckfeder 63 das in axialer Richtung verschiebbare Drallelement 55 mit seiner der Schutzkappe 33 zugewandten Stirnseite 64 gegen den Boden 35 der an dem Ventilende 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 befestigten Schutzkappe 33 preßt. Die Druckfeder 63 ermöglicht auf diese Art und Weise den axialen Ausgleich der Lagetoleranzen von Brennstoffeinspritzventil 1 und Gasumfassungsteil 11 bzw. dessen Längsöffnung 9 zueinander. Es ist ausreichend, wenn die Druckfeder 63 nur eine relativ niedrige Federkonstante aufweist, so daß die Gefahr einer Beschädigung des beispielsweise als Kunststoffspritzteil ausgebildeten Drallelementes 55 vermieden wird.

Das Drallelement 55 weist an seinem Umfang der Druckfeder 63 zugewandt einen ersten zylindrischen Abschnitt 72 auf, dessen Durchmesser gegenüber dem Durchmesser des das Drallelement 55 umgebenden Parallelabschnittes 67 der Längsöffnung 9 geringfügig kleiner ist, so daß zwischen dem ersten zylindrischen Abschnitt 72 des Drallelementes 55 und der Längsöffnung 9 des Gasumfassungsteils 11 ein enger radialer Spalt gebildet ist. Hierdurch und durch das Anliegen der Druckfeder 63 in axialer Richtung an der Stirnseite 61 des Drallelementes 55 und an der Haltefläche 59 des Halteabsatzes 45 sowie in radialer Richtung an dem Parallelabschnitt 67 der Längsöffnung 9 wird ein Vorbeiströmen des Gases an dem Umfang des Drallelementes 55 hin zu dem Abström-

abschnitt 46 des Halteabsatzes 45 verhindert. An dem Umfang des ersten zylindrischen Abschnittes 72 des Drallelementes 55 ist eine Haltenase 74 angeformt, die sich in axialer Richtung beispielsweise über die gesamte axiale Länge des ersten zylindrischen Abschnittes 72 erstreckt. In der Wandung des Parallelabschnittes 67 der Längsbohrung 9 ist eine Ausnehmung 76 ausgeformt, die mit der Haltenase 74 des Drallelementes 55 derart zusammenwirkt, daß die Haltenase 74 in die Ausnehmung 76 der Längsbohrung 9 des Gasumfassungsteils 11 ragt und so das Drallelement 55 gegenüber der Längsbohrung 9 gegen Verdrehen gesichert ist. Dies gewährleistet eine definierte Lage des Gasaustritts, wie sie für die Verwendung von Mehrstrahleinspritzventilen z.B. für Vier-Ventil-Brennkraftmaschinen wichtig ist.

An den ersten zylindrischen Abschnitt 72 schließt sich an seinem dem Ventilende 3 zugewandten Ende ein radial nach innen weisender, sich bis zu einem zweiten zylindrischen Abschnitt 77 erstreckender ebener Radialabschnitt 78 des Drallelementes 55 an. In axialer Richtung ist zwischen dem zweiten zylindrischen Abschnitt 77 und der an der Schutzkappe 33 anliegenden Stirnseite 64 des Drallelementes 55 ein sich in Richtung der Ventillängsachse 4 der Schutzkappe 33 verjüngender Strömungsabschnitt 80 ausgebildet. Der Strömungsabschnitt 80 ist an seinem Umfang beispielsweise konkav, also vom Ventilende 3 weg gewölbt ausgeformt. In der Wandung des Strömungsabschnittes 80 des Drallelementes 55 ist wenigstens ein Strömungskanal 82, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aber eine Mehrzahl von Strömungskanälen 82 ausgebildet, die die Form von sich beispielsweise bis in den zweiten zylindrischen Abschnitt 77 erstreckenden Nuten 83 haben und ausgehend von dem zweiten zylindrischen Abschnitt 77 bis zu der Stirnseite 64 des Drallelementes 55 schneckenförmig gekrümmt verlaufen und dort, wie in der einen Schnitt entlang der Linie II-II in Figur 1 zeigenden Figur 2 dargestellt, radial in die Mischöffnung 57 des Drallelementes 55 münden. Dabei sind die Strömungskanäle 82 so ausgebildet, daß sich die Strömungsquerschnitte in Richtung der Stirnseite 64 zu der Mischöffnung 57 des Drallelementes 55 hin kontinuierlich verjüngen. Die Strömungskanäle 82 werden seitlich durch Strömungsschaufeln 85 begrenzt, die zur Führung des in Richtung der Mischöffnung 57 strömenden Gases dienen. Das Gas wird aufgrund des sich verjüngenden Strömungsquerschnittes stark beschleunigt und erreicht beim Austritt aus den Strömungskanälen 82 seine maximale Geschwindigkeit. Die Strömungskanäle 82 bzw. die diese bildenden Nuten 83 weisen, wie in der Figur 1 gezeigt, an ihren Nutgründen 84 z.B. die gleiche axiale Erstreckung auf wie der zweite zylindrische Abschnitt 77 des Drallelementes 55. Die Nutgründe 84 verlaufen in Richtung der Stirnseite 64 des Drallelementes 55 ebenso konkav gekrümmt wie der Umfang des

Strömungsabschnittes 80.

Die Menge des in die Mischöffnung 57 des Drallelementes 55 zugeführten Gases wird durch die Größe der Strömungsquerschnitte der Strömungskanäle 82 bestimmt. Die drallbehaftete, radiale Zufuhr des Gases mit hoher Geschwindigkeit in die Mischöffnung 57 zu dem aus den Abspritzöffnungen 31 abgegebenen Brennstoff führt zu der Bildung eines weitestgehend homogenen Brennstoff-Gas-Gemisches mit besonders feinen Brennstofftröpfchen. Hierdurch lassen sich im Betrieb der Brennkraftmaschine wesentliche Verbesserungen hinsichtlich der Abgasemission, des Beschleunigungsverhaltens sowie des Brennstoffverbrauchs erzielen.

Als Gas zur Bildung des Brennstoff-Gas-Gemisches kann sowohl Frischluft als auch ein Inertgas sowie eine Mischung aus beiden verwendet werden. Die Frischluft wird beispielsweise aus dem Ansaugrohr vor einem willkürlich verstellbaren Drosselorgan abgezweigt und dem Gaszufuhrkanal 13 zugeführt. Als Inertgas läßt sich z.B. das Abgas der Brennkraftmaschine verwenden, so daß durch diese Abgasrückführung die Schadstoffemission der Brennkraftmaschine reduziert wird. Das Gas kann aber auch mittels einer Zusatzpumpe gefördert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat außerdem den Vorteil, einen einfachen Aufbau und geringe Herstellkosten aufzuweisen. Eine aus Brennstoffverteilerstück 7, den Brennstoffeinspritzventilen 1, dem Gasumfassungsteil 11 mit den Drallelementen 55 und einem Druckregler für den Brennstoff bestehende Systemeinheit läßt sich auf einfache Art und Weise und dadurch kostengünstig an die Ansaugleitung einer Brennkraftmaschine montieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches mit einem Brennstoffeinspritzventil (1), das an einem Ventilende (3) wenigstens eine Abspritzöffnung (31) aufweist, mit einem Gasumfassungsteil (11), das konzentrisch zu einer Ventillängsachse (4) verlaufend eine abgestufte Längsöffnung (9) hat, in die das Brennstoffeinspritzventil (1) mit seinem Ventilende (3) ragt, und mit einem Gaszufuhrkanal (13), der mit der Längsöffnung (9) des Gasumfassungsteils (11) in Verbindung steht, wobei stromabwärts des Ventilendes (3) des Brennstoffeinspritzventils (1) in der Längsöffnung (9) des Gasumfassungsteils (11) mit einem radialen Spalt ein Drallelement (55) angeordnet ist, das eine konzentrisch zu der Ventillängsachse (4) verlaufende Mischöffnung (57) hat und in dem zum Umfang hin offen in radialer Richtung wenigstens ein nutförmiger Strömungskanal (82) ausgebildet ist, der mit dem Gaszufuhrkanal (13) verbunden ist und in die

Mischöffnung (57) des Drallelementes (55) mündet, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt eng ausgebildet ist so daß ein Vorbeiströmen des Gases an dem Umfang des Drallelementes (55) verhindert wird und daß der wenigstens eine Strömungskanal (82) gekrümmt und zu einer dem Ventilende (3) zugewandten Stirnseite (64) des Drallelementes (55) hin offen ist und ausgehend von dieser Stirnseite (64) sich in Richtung der Ventillängsachse (4) nur über einen Teil der Mischöffnung (57) erstreckt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Strömungskanal (82) des Drallelementes (55) radial nach innen schneckenförmig gekrümmt verläuft und sich seine Strömungsquerschnittsfläche in Richtung zu der Mischöffnung (57) hin kontinuierlich verjüngt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Strömungskanal (82) radial in die Mischöffnung (57) des Drallelementes (55) mündet.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gaszufuhrkanal (13) tangential mit der Längsöffnung (9) des Gasumfassungsteils (11) in Verbindung steht.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem stromabwärtigen Halteabsatz (45) der Längsöffnung (9) des Gasumfassungsteils (11) und einer dem Ventilende (3) des Brennstoffeinspritzventils (1) abgewandten Stirnseite (61) des Drallelementes (55) eine Druckfeder (63) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (63) tellerfederförmig ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Drallelement (55) gegenüber der Längsöffnung (9) des Gasumfassungsteils (11) gegen Verdrehen gesichert ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Umfang des Drallelementes (55) eine Haltenase (74) ausgebildet ist, die mit einer in der Wandung der Längsöffnung (9) des Gasumfassungsteils (11) ausgeformten Ausnehmung (76) zusammenwirkt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gasumfassungsteil (11) mehrere abgestufte, jeweils ein Drallelement (55) aufweisende Längsöffnungen (9) ausgebildet und mit einem gemeinsamen Gaszufuhrkanal (13) verbunden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasumfassungsteil (11) mit einem Brennstoffverteilerstück (7) verbindbar ist, das eine der Zahl der Längsöffnungen (9) des Gasumfassungsteils (11) entsprechende und konzentrisch zu diesen angeordnete Anzahl von Brennstoffeinspritzventilen (1) aufnimmt und der Zufuhr von Brennstoff dient.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus dem Brennstoffverteilerstück (7), den Brennstoffeinspritzventilen (1), dem Gasumfassungsteil (11) mit den darin angeordneten Drallelementen (55) sowie einem Druckregler bestehendes Brennstoff-Gas-Einspritzsystem als gemeinsame Einheit an die Ansaugleitung der Brennkraftmaschine montierbar ist.

Claims

1. Appliance for injecting a fuel/gas mixture, having a fuel injection valve (1) which has at least one spray opening (31) at one valve end (3), having a gas enclosure part (11), which has a stepped longitudinal opening (9) extending concentrically to a valve longitudinal axis (4) and into which the valve end (3) of the fuel injection valve (1) protrudes, and having a gas supply passage (13) which is in connection with the longitudinal opening (9) of the gas enclosure part (11), a swirl element (55) being arranged, with a radial gap, downstream of the valve end (3) of the fuel injection valve (1) in the longitudinal opening (9) of the gas enclosure part (11), which swirl element has a mixing opening (57) extending concentrically to the valve longitudinal axis (4) and in which is configured at least one groove-shaped flow passage (82), which is open in the radial direction towards the periphery, is connected to the gas supply passage (13) and opens into the mixing opening (57) of the swirl element (55), characterized in that the gap is of narrow configuration so that the gas is prevented from flowing past at the periphery of the swirl element (55) and in that the at least one flow passage (82) is curved and is open towards an end surface (64), facing towards the valve end (3), of the swirl element (55) and, starting from this end surface (64), only extends over a part of the mixing opening (57) in the direction of the valve longitudinal axis (4).

2. Appliance according to Claim 1, characterized in that the at least one flow passage (82) of the swirl element (55) extends radially inwards with spiral curvature and its flow cross-sectional area continuously contracts in the direction towards the mixing opening (57).

3. Appliance according to Claim 1 or 2, characterized in that the at least one flow passage (82) opens radially into the mixing opening (57) of the swirl element (55).

4. Appliance according to one of the preceding claims, characterized in that the gas supply passage (13) is in tangential connection with the longitudinal opening (9) of the gas enclosure part (11).

5. Appliance according to one of the preceding claims, characterized in that a compression spring (63) is arranged between a downstream retention step (45) of the longitudinal opening (9) of the gas enclosure part (11) and an end surface (61), facing away from the valve end (3) of the fuel injection valve (1), of the swirl element (55).

6. Appliance according to Claim 5, characterized in that the compression spring (63) is configured in the shape of a cup spring.

7. Appliance according to one of the preceding claims, characterized in that the swirl element (55) is secured against rotation relative to the longitudinal opening (9) of the gas enclosure part (11).

8. Appliance according to Claim 7, characterized in that a retention lug (74) is configured on the periphery of the swirl element (55) and interacts with a recess (76) formed in the wall of the longitudinal opening (9) of the gas enclosure part (11).

9. Appliance according to one of the preceding claims, characterized in that a plurality of stepped longitudinal openings (9), each having a swirl element (55), is configured in the gas enclosure part (11) and these longitudinal openings (9) are connected to a common gas supply passage (13).

10. Appliance according to Claim 9, characterized in that the gas enclosure part (11) can be connected to a fuel distributor part (7) which accommodates a number of fuel injection valves (1) corresponding to the number of longitudinal openings (9) of the gas enclosure part (11) and arranged concentrically with them, and which is used for the supply of fuel.

11. Appliance according to one of Claims 9 or 10, characterized in that a fuel/gas injection system consisting of the fuel distributor part (7), the fuel injection valves (1) and the gas enclosure part (11) with the swirl elements (55) arranged in it, together with a pressure controller, can be mounted as a common unit on the induction conduit of the internal combustion engine.

Revendications

1. Dispositif d'injection d'un mélange de carburant et de gaz avec un injecteur (1) dont l'extrémité (3) comporte au moins un orifice d'éjection (31), d'une pièce d'entourage (11) pour le gaz qui comporte une ouverture longitudinale (9) à gradin concentrique à l'axe (4) de l'injecteur, ouverture dans laquelle pénètre l'extrémité (3) de l'injecteur (1) et un canal d'alimentation en gaz (13) communiquant avec l'ouverture longitudinale (9) de la pièce d'entourage (11), en aval de l'extrémité (3) de l'injecteur (1) dans l'ouverture longitudinale (9) de la pièce d'entourage (11) se trouve avec un intervalle radial, un élément à tourbillon (55) possédant une ouverture de mélange (57) concentrique à l'axe longitudinal (4) de l'injecteur et ayant au moins un canal d'écoulement (82), en forme de rainure, ouvert dans la direction radiale vers la périphérie, ce canal communiquant avec le canal d'alimentation en gaz (13) et débouchant dans l'ouverture de mélange (57) de l'élément à tourbillon (55), caractérisé en ce que l'intervalle est étroit pour éviter que le gaz ne passe à la périphérie de l'élément à tourbillon (55) et au moins un canal d'écoulement (82) coudé est ouvert vers une face frontale (64) de l'élément à tourbillon (55) tourné vers l'extrémité d'injecteur (3) et partant de cette face frontale (64) il s'étend en direction de l'axe longitudinal (4) de l'injecteur seulement sur une partie de l'ouverture de mélange (57).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un canal d'écoulement (82) de l'élément à tourbillon (55) est coudé radialement vers l'intérieur suivant une forme hélicoïdale et sa section d'écoulement diminue en continu vers l'ouverture de mélange (77).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un canal d'écoulement (82) débouche radialement dans l'ouverture de mélange (57) de l'élément à tourbillon (55).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le canal d'alimentation en gaz (13) communique tangentiellement

avec l'ouverture longitudinale (9) de la pièce d'entourage (11) pour le gaz.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'entre un épaulement de retenue (45), en aval de l'ouverture longitudinale (9) de la pièce d'entourage (11), et une face frontale (61) de l'élément à tourbillon (55), opposée à l'extrémité (3) de l'injecteur (1), il y a un ressort de compression (63).
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le ressort de compression (63) est un ressort Belleville.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément à tourbillon (55) est bloqué en rotation par rapport à l'ouverture longitudinale (9) de la pièce d'entourage (11).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par un bec de retenue (74) réalisé à la périphérie de l'élément à tourbillon (55), ce bec coopérant avec une cavité (76) formée dans la paroi de l'ouverture longitudinale (9) de la pièce d'entourage (11) pour le gaz.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pièce d'entourage (11) comporte plusieurs ouvertures longitudinales (9) à gradin ayant chacune un élément à tourbillon (55), ces ouvertures communiquant avec un canal d'alimentation en gaz (13) commun.
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la pièce d'entourage (11) peut être reliée à une pièce distributrice de carburant (7) servant à l'alimentation en carburant et (recevant de manière concentrique) un nombre d'injecteurs (1) correspondant au nombre d'ouvertures longitudinales (9) de la pièce d'entourage (11).
11. Dispositif selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce qu'un ensemble commun formé de la pièce distributrice de carburant (7), des injecteurs de carburant (1), de la pièce d'entourage (11) avec les éléments à tourbillon (55) ainsi qu'un régulateur de pression, se monte comme un ensemble sur la conduite d'aspiration du moteur thermique.

