



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.04.2002 Patentblatt 2002/15

(51) Int Cl.7: **F02M 61/18, F02M 61/16**

(21) Anmeldenummer: **01123487.9**

(22) Anmeldetag: **28.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(72) Erfinder:
 • **Stier, Hubert**
71679 Asperg (DE)
 • **Heyse, Joerg**
74354 Besigheim (DE)

(30) Priorität: **04.10.2000 DE 10049033**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfaßt einen Ventilschließkörper (4), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6), die an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist, einen Dichtsitz bildet, eine Drallvorrichtung (34) mit Drallkanälen (35) und einen Abspritzkanal (7). Eine Längsachse (46) der in der Drallvorrichtung (34) ausgebildeten Drallkanäle (35) ist relativ zu einer Längsachse (38) des Abspritzkanals (7) so unter einem Winkel (δ) kleiner 90° orientiert, daß der das Brennstoffeinspritzventil (1) durchströmende Brennstoff eine Spiralbahn entlang einer Innenwandung (40) des Abspritzkanals (7) durchläuft.

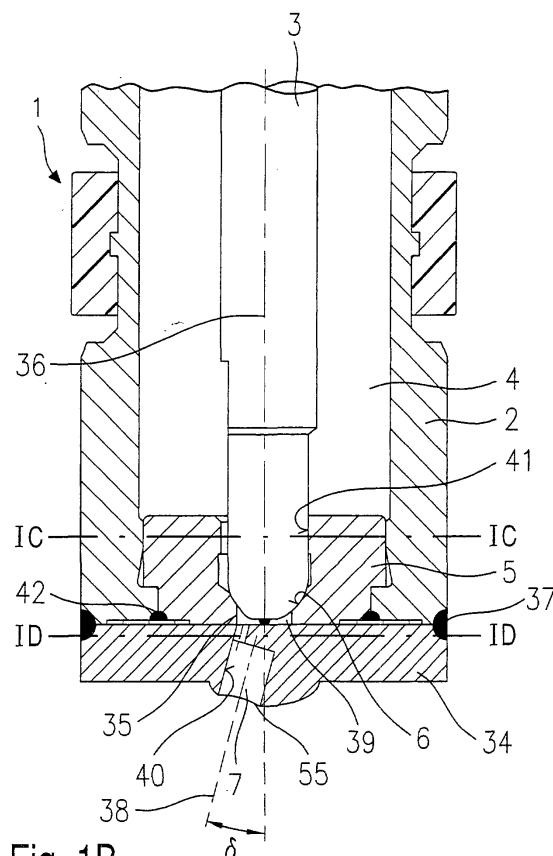


Fig. 1B

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Aus der DE 198 15 789 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, das sich dadurch auszeichnet, daß es eine Drallscheibe stromabwärts eines Ventilsitzes besitzt, die aus wenigstens einem metallischen Material besteht, wenigstens zwei in eine Drallkammer mündende Drallkanäle aufweist und bei der alle Schichten mittels galvanischer Metallabscheidung (Multilayergalvanik) unmittelbar haftfest aufeinander aufgebaut sind. Die Drallscheibe ist derart im Ventil eingebaut, daß ihre Flächennormale unter einem von 0° abweichenden Winkel zur Ventillängsachse schräg geneigt verläuft, so daß durch die Ausrichtung der Drallscheibe ein Strahlwinkel γ zur Ventillängsachse erzielt wird.

[0003] Nachteilig an dem aus der obengenannten Druckschrift bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere der hohe Fertigungs- und damit Kostenaufwand. Um das Brennstoffeinspritzventil für beliebige Einsatzmöglichkeiten zu modifizieren, müssen aufwendige Fertigungsmaßnahmen ergriffen werden. Insbesondere sind die Strahlwinkel α und γ mit gängigen Drallaufbereitungsmethoden nicht realisierbar.

[0004] Zudem kann die Montage einer abströmseitig angeordneten Drallvorrichtung häufig nur unter Inkaufnahme vieler gesondert zu montierender Einzelteile erfolgen.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Drallvorrichtung Drallkanäle aufweist, die so orientiert sind, daß der Brennstoff auf eine an der Innenwandung der Abspritzöffnung verlaufende Spiralbahn gelenkt wird, welche auf die Länge der Abspritzöffnung so lange durchlaufen wird, bis sich der Brennstoff homogen an der Innenwandung verteilt hat und in Form eines Kegelmantels in den Brennraum eingespritzt werden kann. Der Kegelmantel ist dabei symmetrisch und homogen, wodurch eine stöchiometrische Gemischwolke erzeugt wird.

[0006] Von Vorteil ist auch, daß die Drallkomponenten stromabwärts des Dichtsitzes angeordnet sind, was eine einfachere Montage und eine höhere Kompatibilität zu serienmäßigen Brennstoffeinspritzventilen bedingt.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0008] Insbesondere ist von Vorteil, daß die Drallkanäle entweder in der Drallvorrichtung oder im Ventilsitzkörper ausgebildet sind, was eine bessere Anpassung

an die an das Brennstoffeinspritzventil gestellten Anforderungen sowie eine einfache Herstellung der Bauteile ermöglicht.

[0009] Weiterhin ist von Vorteil, daß durch die stromabwärtige Anordnung der Drallvorrichtung eine kardatische Ventalnadelführung möglich ist, die eine sehr präzise und versatzfreie Führung der Ventalnadel bzw. des Ventilschließkörpers erlaubt.

[0010] Vorteilhafterweise ist die Abspritzöffnung so ausgestaltet, daß sie sich über einen Absatz in Abströmrichtung verjüngt, wodurch eine weitere Homogenisierung und Symmetrisierung der Gemischwolke erzielt wird.

[0011] Insbesondere ist die topfförmige Ausformung der das Brennstoffeinspritzventil abströmseitig abschließenden Abschlußplatte von Vorteil, da durch diese Bauform die Anzahl der benötigten Bauteile reduziert und die Montage vereinfacht wird.

[0012] Von Vorteil ist auch, daß die Drallkanäle durch verschiedene kostengünstige Verfahren wie Erodieren, Laserbearbeitung oder Stanzen herstellbar sind.

Zeichnung

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A einen schematischen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils,

Fig. 1B einen schematischen Ausschnitt aus dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich IB in Fig. 1A,

Fig. 1C einen schematischen Schnitt durch das in Fig. 1B dargestellte Ausführungsbeispiel entlang der Linie IC-IC,

Fig. 1D einen schematischen Schnitt durch das in Fig. 1B dargestellte Ausführungsbeispiel entlang der Linie ID-ID,

Fig. 1E einen schematischen Schnitt durch das in Fig. 1D dargestellte Detail des ersten Ausführungsbeispiels entlang der Linie IE-IE,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich IA in Fig. 1, und

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich IA in Fig. 1.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0014] Ein in Fig. 1A dargestelltes Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist. Die Ventilnadel 3 steht mit einem Ventilschließkörper 4 in Wirkverbindung, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Der Ventilsitzkörper 5 ist in eine Ausnehmung 50 des Düsenkörpers 2 einsetzbar. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen offenes Brennstoffeinspritzventil 1. Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen den Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch einen Spalt 26 voneinander getrennt und stützen sich auf einem Verbindungsbauteil 29 ab. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zu-führbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0016] Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

[0017] Ein zweiter Flansch 31, welcher mit der Ventilnadel 3 über eine Schweißnaht 33 verbunden ist, dient als unterer Ankeranschlag. Ein elastischer Zwischenring 32, welcher auf dem zweiten Flansch 31 aufliegt, vermeidet Prellen beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1.

[0018] In der Ventilnadelführung 14 und im Anker 20 verlaufen Brennstoffkanäle 30a und 30b, die den Brennstoff, welcher über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert wird, zum Dichtsitz leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffleitung abgedichtet.

[0019] Abspritzseitig des Ventilsitzkörpers 5 ist eine

Drallvorrichtung 34 angeordnet. In der Drallvorrichtung 34, die vorzugsweise scheibenförmig ausgeführt und mittels einer umlaufenden Schweißnaht 37 an den Düsenkörper 2 angesetzt ist, ist ein Abspritzkanal 7 ausgebildet. Drallkanäle 35 leiten den Brennstoff vom Dichtsitz zum Abspritzkanal 7. Die Drallvorrichtung 34 ist in den Figuren 1B bis 1E näher beschrieben.

[0020] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 12 und dem Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist. Der Anker 20 nimmt den Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab und der über die Brennstoffkanäle 30a und 30b sowie die in der Drallvorrichtung 34 ausgebildeten Drallkanäle 35 zur Abspritzöffnung 7 geführte Brennstoff wird abgespritzt. Eine Längsachse 38 der Abspritzöffnung 7 ist vorzugsweise unter einem Abspritzwinkel γ gegenüber einer Längsachse 36 des Brennstoffeinspritzventils 1 geneigt.

[0021] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.

[0022] Fig. 1B zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung eine vergrößerte Ansicht des abspritzseitigen Teils des in Fig. 1A beschriebenen ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1. Der dargestellte Ausschnitt ist in Fig. 1 mit 1B bezeichnet.

[0023] Die Drallvorrichtung 34, die vorzugsweise scheibenförmig ausgestaltet ist, schließt den Düsenkörper 2 abspritzseitig ab. In der Drallvorrichtung 34 ist der Abspritzkanal 7 ausgebildet, in den mindestens ein Drallkanal 35 exzentrisch einmündet. Der Drallkanal 35 verbindet ein abströmseitig des Dichtsitzes ausgebildetes Volumen 39 mit dem Abspritzkanal 7. Der Drallkanal 35 ist so orientiert, daß er versetzt abgesehen von dem Winkel δ im wesentlichen parallel zu der Längsachse 38 des Abspritzkanals 7 verläuft. Der Winkel δ ist deutlich kleiner als 90° .

[0024] Der Ventilsitzkörper 5 übernimmt neben der Trägerfunktion für die Ventilsitzfläche 6 zusätzlich eine Führungsfunktion für den Ventilschließkörper 4 bzw. die Ventilnadel 3. Vorzugsweise ist eine Ventilnadelführung

41 als kardanische Ventildüsenführung 41 ausgeführt. Dadurch kann Mittenversätzen und Verkanten der Ventildüse 3 und des Ventilschließkörpers 4 durch Fertigungstoleranzen entgegengewirkt werden. Der Ventilsitzkörper 5 ist mit dem Düsenkörper 2 vorzugsweise durch eine Schweißnaht 42 verbunden.

[0025] Durch die Neigung des Drallkanals 35 um den Winkel δ relativ zum Abspritzkanal 7 wird der Brennstoff so in den Abspritzkanal 7 gelenkt, daß er unter einer Tangentialkomponente in diesen eintritt. Dort rotiert der Brennstoff bedingt durch eine ihm verliehene Zentrifugalkraft als Wandfilm an einer Innenwandung 40 des Abspritzkanals 7 bis zu einer abströmseitigen Ausmündung 54. Bis zum Austritt des Brennstoffes aus der Ausmündung 54 hat dieser einen wendelförmigen Strömungsweg entlang der Innenwandung 40 zurückgelegt, so daß eine gleichmäßige Mengenverteilung des Brennstoffs über den Umfang der Ausmündung 54 auftritt. Der in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzte Brennstoffstrahl nimmt somit die Form eines Hohlkegels an. Aus der Form des Hohlkegels ist nicht mehr zu entnehmen, wie viele Drallkanäle 35 in der Drallvorrichtung 34 vorhanden sind bzw. wie diese angeordnet sind. Dadurch können die kosten- und montagegünstigsten Kombinationen von Drallkanälen 35 bzw. der axialen Dicke der Drallvorrichtung 34 ermittelt werden.

[0026] Fig. 1C zeigt in einem axialen Schnitt entlang der Linie IC-IC in Fig. 1B den Ventilsitzkörper 5 im Bereich der kardanischen Ventildüsenführung 41. Um den zuströmenden Brennstoff zum Dichtsitz leiten zu können, weist die Ventildüse 3 bzw. der Ventilschließkörper 4 mindestens einen, im bevorzugten Ausführungsbeispiel vier Anschlüsse 43 auf, welche mit einer Innenwandung 44 des Ventilsitzkörpers 5 Brennstoffkanäle 45 bilden, welche den Brennstoff in Richtung Dichtsitz leiten. Zwischen den Brennstoffkanälen 45 liegt die Ventildüse 3 bzw. der Ventilschließkörper 4 an der Innenwandung 44 des Ventilsitzkörpers 5 an, wodurch die kardanische Ventildüsenführung 41 gewährleistet ist.

[0027] In Fig. 1D ist ein Schnitt durch die Drallvorrichtung entlang der Linie ID-ID in Fig. 1B dargestellt.

[0028] Im vorliegenden bevorzugten Ausführungsbeispiel sind in der Drallvorrichtung 34 drei Drallkanäle 35 durch Erodieren oder ähnliche Verfahren ausgebildet. Die Drallkanäle 35 verlaufen dabei zur Erzeugung eines Dralls nicht gerade durch die Drallvorrichtung 34, sondern weisen eine tangential Komponente in Umfangsrichtung auf. Bei Blickrichtung in Abströmrichtung auf die Schnittebene sind die drei Drallkanäle 35 sichtbar, die schräg durch die Drallvorrichtung 34 führen und schließlich in den in Fig. 1D nicht sichtbaren Abspritzkanal 7 münden. Die schräge Führung der Drallkanäle 35 erteilt dem Brennstoff also eine Bewegungskomponente in Umfangsrichtung, welche zu der hohlkegelförmigen Ausprägung der abgespritzten Gemischwolke führt.

[0029] Fig. 1E zeigt in einem weiteren Schnitt entlang

der in Fig. 1D mit IE-IE bezeichneten Linie einen der Drallkanäle 35.

[0030] Die Drallkanäle 35 werden vorteilhafterweise mittels Erodierens hergestellt. Um die Kosten hierzu zu minimieren, ist die Länge der Drallkanäle 35 ebenfalls zu minimieren. Um die erzeugte Drallströmung richtungsorientiert an die Innenwandung 40 des Abspritzkanals 7 leiten zu können, sollte das Verhältnis der Länge zum Durchmesser des Drallkanals 35 stets mindestens 1 oder größer sein. Alternativ können die Drallkanäle 35 wegen ihrer geringen Länge, welche bei ca. 0,33 mm liegt, auch mittels Stanzen oder Laserbearbeitung hergestellt werden.

[0031] Die Drallkanäle 35 sind gegenüber einer zur Längsachse 38 des Abspritzkanals 7 parallelen Längsachse 46 um einen Winkel δ geneigt, der vorzugsweise ca. 20° beträgt und deutlich kleiner 90° , vorzugsweise kleiner 45° ist.

[0032] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 in einer schematischen Schnittdarstellung im Bereich IB in Fig. 1A gezeigt. Gleiche Bauteile sind dabei mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

[0033] Im Gegensatz zu dem in den Figuren 1A bis 1E beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 weist das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einen Düsenkörper 2 auf, der im Bereich des Ventilsitzkörpers 5 einen Überstand 47 aufweist, der so ausgeformt ist, daß der Ventilsitzkörper 5 sich mit einer umfänglichen Schulter 48 auf dem Überstand 47 abstützt und eine Ausnehmung 49 in dem Überstand 47 so durchgreift, daß der Überstand 47 und der Ventilsitzkörper 5 abströmseitig bündig abschließen. Der Ventilsitzkörper 5 ist dabei mit dem Überstand 47 des Düsenkörpers 2 im Bereich der Ausnehmung 49 mittels der Schweißnaht 42 verbunden.

[0034] Im Ventilsitzkörper 5 ist mittels der zu Fig. 1E beschriebenen Verfahren mindestens ein Drallkanal 35 ausgebildet, der abströmseitig in den Abspritzkanal 7 mündet. Der Abspritzkanal 7 ist dabei in einer Abschlußplatte 50 ausgebildet, welche ebenfalls mittels Schweißen in Abströmrichtung mit dem Überstand 47 des Düsenkörpers verbunden ist. Durch die Ausbildung des Drallkanals 35 im Ventilsitzkörper 5 ist es möglich, dem Abspritzkanal 7 eine sich in Abströmrichtung verjüngende Form zu geben. Diese kann beispielsweise stufenförmig mit einem Absatz 51 ausgeformt sein, um die drallbehaftete Strömung über den Umfang der Abspritzöffnung 7 zu homogenisieren und zu symmetrisieren. Der Brennstoff bewegt sich zunächst auf einer Spiralbahn an der Innenwandung 40 des Abspritzkanals 7, bis er auf den Absatz 51 stößt. Dadurch wird der Brennstoff an einem direkten Durchtritt in den verjüngten Teil des Abspritzkanals 7 gehindert, wodurch die Spiralbewegung verstärkt und nachfolgend der in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzte Hohlkegel homogenisiert wird. Diese gestufte Form des Abspritz-

kanals 7 ist nur dann herstellbar, wenn die Abschlußplatte 50 als eigenständiges Bauteil gefertigt wird und der Drallkanal 35 bereits im Ventilsitzkörper 5 integriert ist.

[0035] Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 in einer Schnittdarstellung im Bereich IB in Fig. 1A.

[0036] Das dritte Ausführungsbeispiel weist im Gegensatz zu dem zweiten Ausführungsbeispiel eine kompaktere Bauform auf. Der Drallkanal 35 ist wiederum im Ventilsitzkörper 5 ausgebildet, welcher so in einer zentralen Ausnehmung 52 des Düsenkörpers 2 angeordnet ist, daß er an einer Innenwandung 53 des Düsenkörpers 2 anliegt. Der Abspritzkanal 7 ist in der Abschlußplatte 50, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel topfförmig ausgeformt ist, ausgebildet. Diese Form ist beispielsweise durch Tiefziehen kostengünstig herstellbar. Auch die Montage des Ventilsitzkörpers 5 und der Abschlußplatte 50 kann einfach und kostengünstig über eine einzige Schweißnaht 37 erfolgen, welche den Ventilsitzkörper 5 und die Abschlußplatte 50 mit dem Düsenkörper 2 verbindet.

[0037] Der Abspritzkanal 7 ist vorteilhafterweise wiederum mit dem Absatz 51 versehen, um die Drallströmung des Brennstoffs zu verstärken und die eingespritzte Gemischwolke zu homogenisieren.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und z. B. auch für Brennstoffeinspritzventile 1 mit einer beliebigen Anzahl von Drallkanälen 35 sowie für beliebige Bauformen von Brennstoffeinspritzventilen 1 anwendbar.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Ventilschließkörper (4), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6), die an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist, einen Dichtsitz bildet, mit einer abströmseitig des Dichtsitzes angeordneten Drallvorrichtung (34) mit zumindest einem Drallkanal (35) und einem Abspritzkanal (7),
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Längsachse (46) des zumindest einen in der Drallvorrichtung (34) ausgebildeten Drallkanals (35) relativ zu einer Längsachse (38) des Abspritzkanals (7) so unter einem Winkel (δ) kleiner 90° orientiert ist, daß der das Brennstoffeinspritzventil (1) durchströmende Brennstoff eine Spiralbahn entlang einer Innenwandung (40) des Abspritzkanals (7) durchläuft.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drallkanal (35) exzentrisch zu dem Ab-

spritzkanal (7) angeordnet ist.

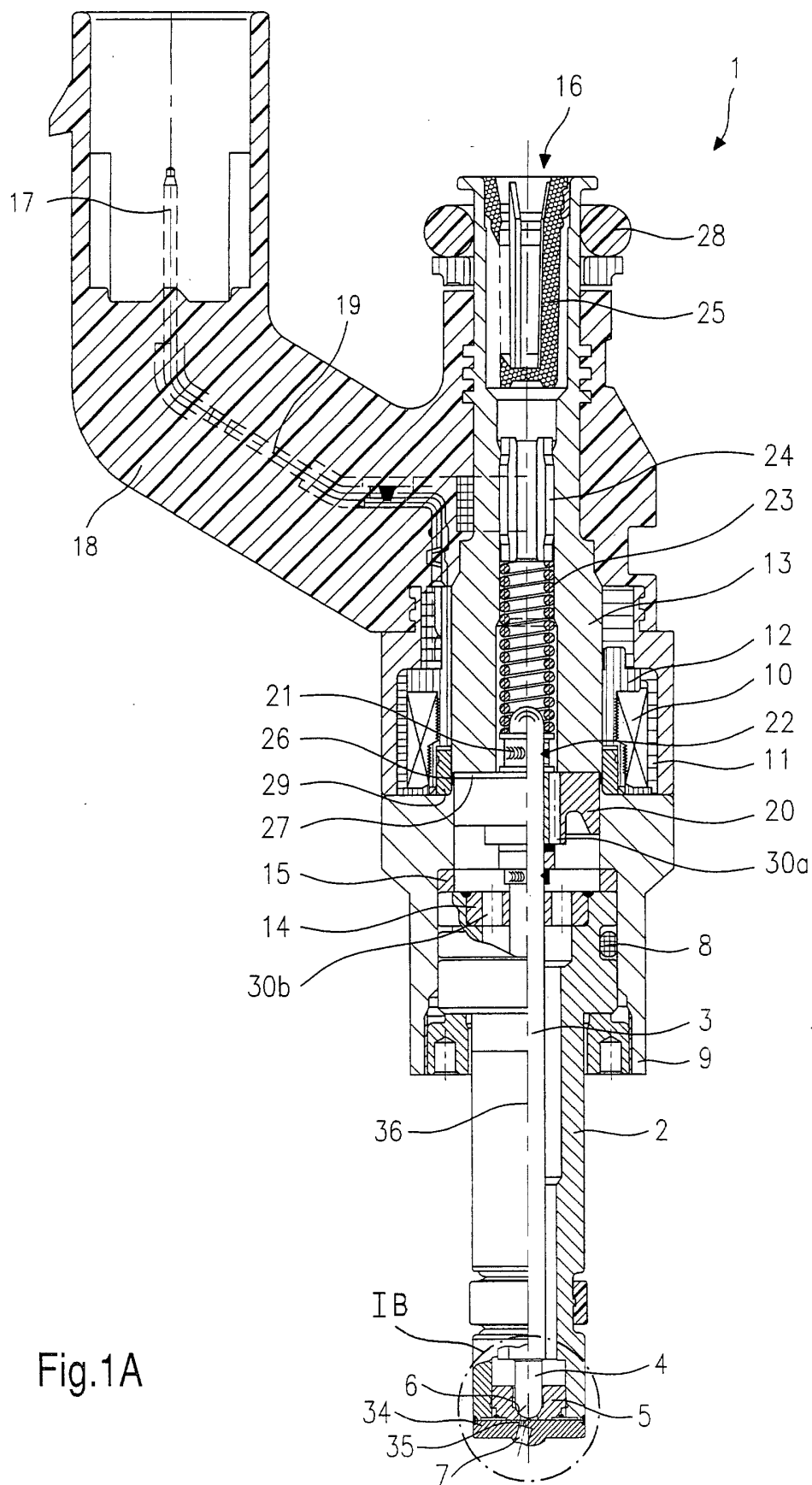
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drallvorrichtung (34) scheibenförmig ausgebildet ist und einen Düsenkörper (2) des Brennstoffeinspritzventils (1) abströmseitig abschließt.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Längsachse (38) des Abspritzkanals (7) unter einem Winkel (γ) gegenüber einer Längsachse (36) des Brennstoffeinspritzventils (1) geneigt ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilsitzkörper (5) in einem Bereich zulaufseitig des Dichtsitzes eine kardanische Ventilenadelführung (41) aufweist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zumindest eine Drallkanal (35) und der Abspritzkanal (7) in der Drallvorrichtung (34) angeordnet sind.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche der 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die axiale Länge des Drallkanals (35) mindestens so groß ist wie sein Durchmesser.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drallkanal (35) durch Erodieren, Stanzen oder Laserbearbeitung in die Drallvorrichtung (34) eingebracht werden.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drallkanal (35) eine tangential Komponente in axialer Richtung relativ zu ihrer Längsachse (46) aufweisen.
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drallkanal (35) im Ventilsitzkörper (5) ausgebildet sind.
11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abspritzkanal (7) in einer Abschlußplatte (50) eines Düsenkörpers (2) ausgebildet ist.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abspritzkanal (7) sich in Abströmrichtung
unter Ausbildung eines Absatzes (51) verjüngt. 5
13. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprü-
che 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Düsenkörper (2) einen nach radial innen
gebogenen Überstand (47) aufweist, in welchem ei- 10
ne Ausnehmung (49) ausgebildet ist.
14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilsitzkörper (5) eine Schulter (48) auf- 15
weist, die sich an dem Überstand (47) abstützt.
15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 13 oder
14,
dadurch gekennzeichnet, 20
daß der Ventilsitzkörper (5) die Ausnehmung (49)
des Überstands (47) durchgreift und abströmseitig
bündig mit dem Überstand (47) abschließt.
16. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 15, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abschlußplatte (50) mit dem Überstand
(47) verschweißt oder verlötet ist und den Über-
stand (47) abströmseitig abdeckt. 30
17. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprü-
che 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abschlußplatte (50) topfförmig ausgebildet
ist. 35
18. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die topfförmige Abschlußplatte (50) mit dem
Ventilsitzkörper (5) und dem Düsenkörper (2) durch 40
eine umlaufende Schweißnaht (37) verbunden ist.

45

50

55



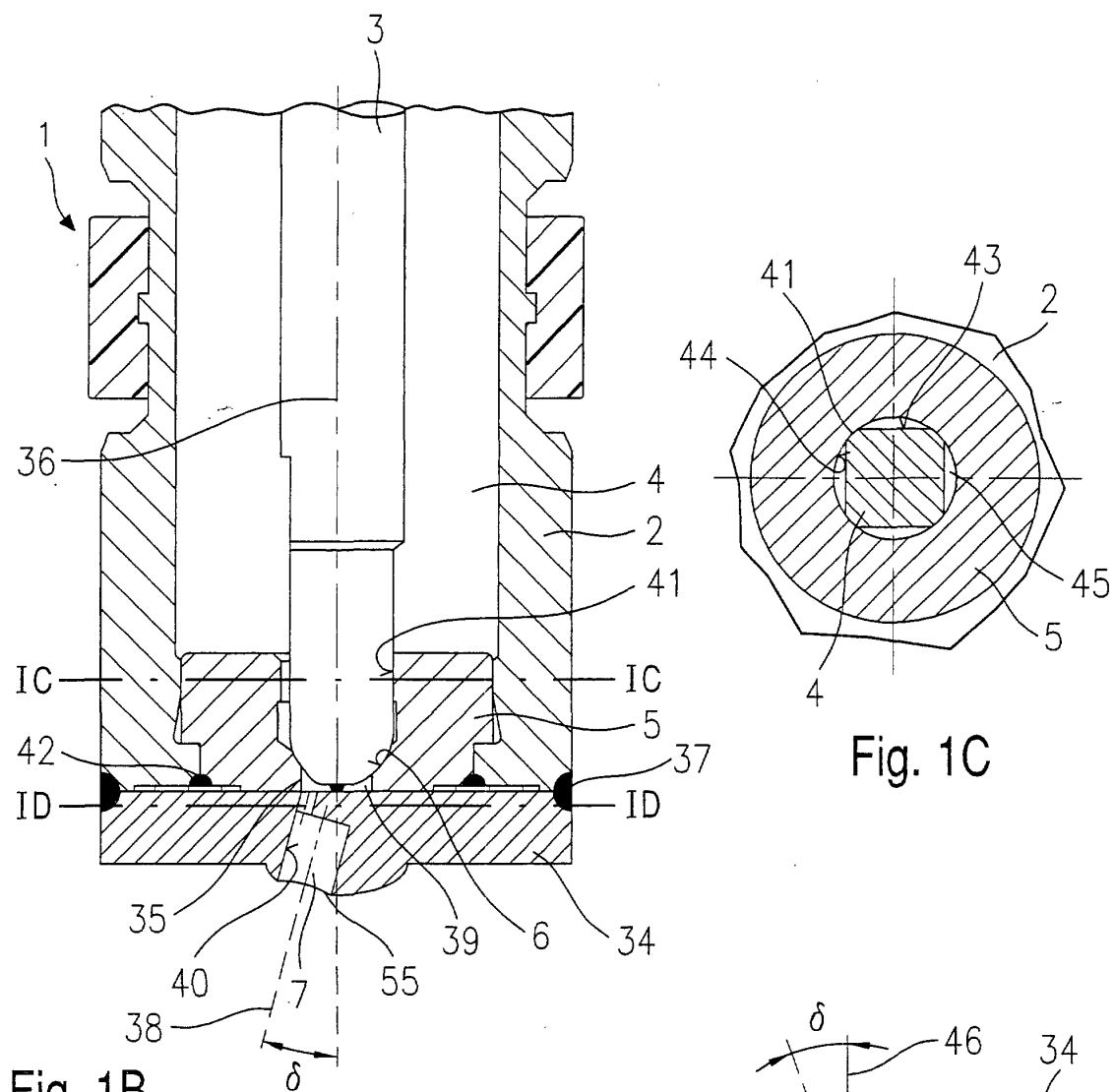


Fig. 1B

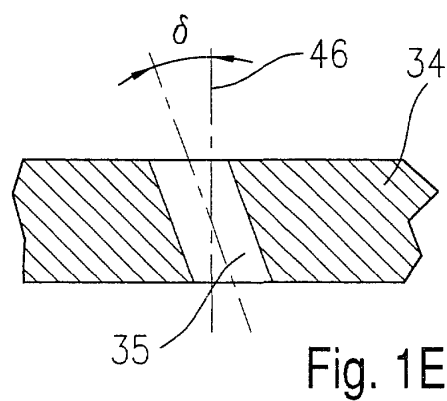


Fig. 1E

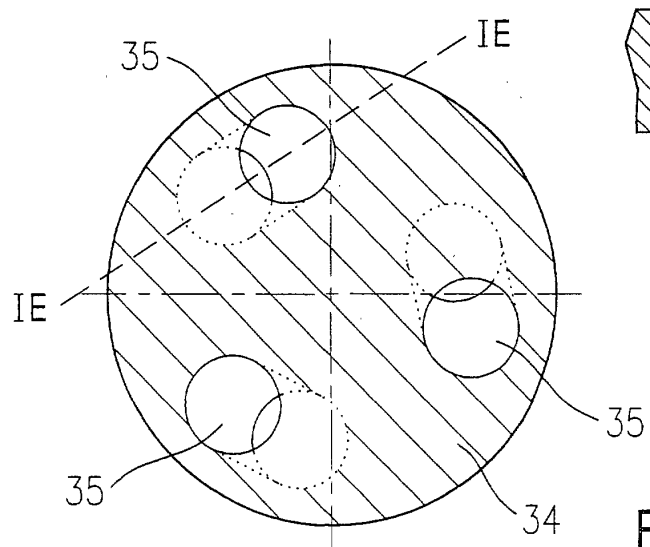


Fig. 1D

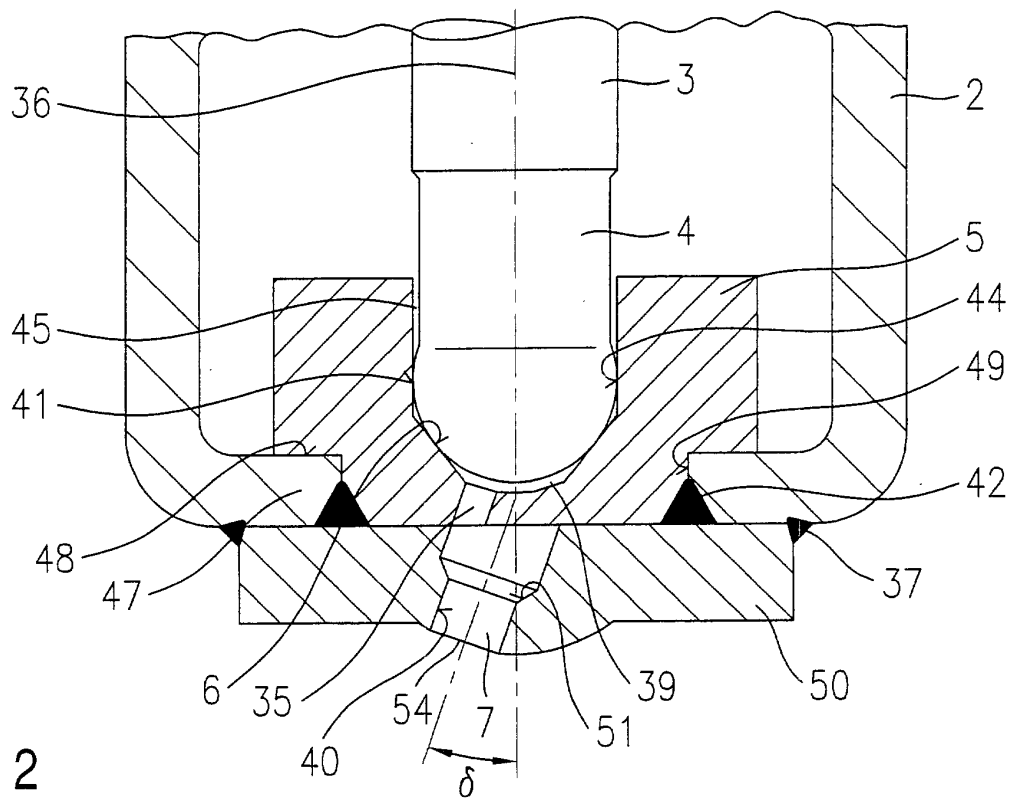


Fig. 2

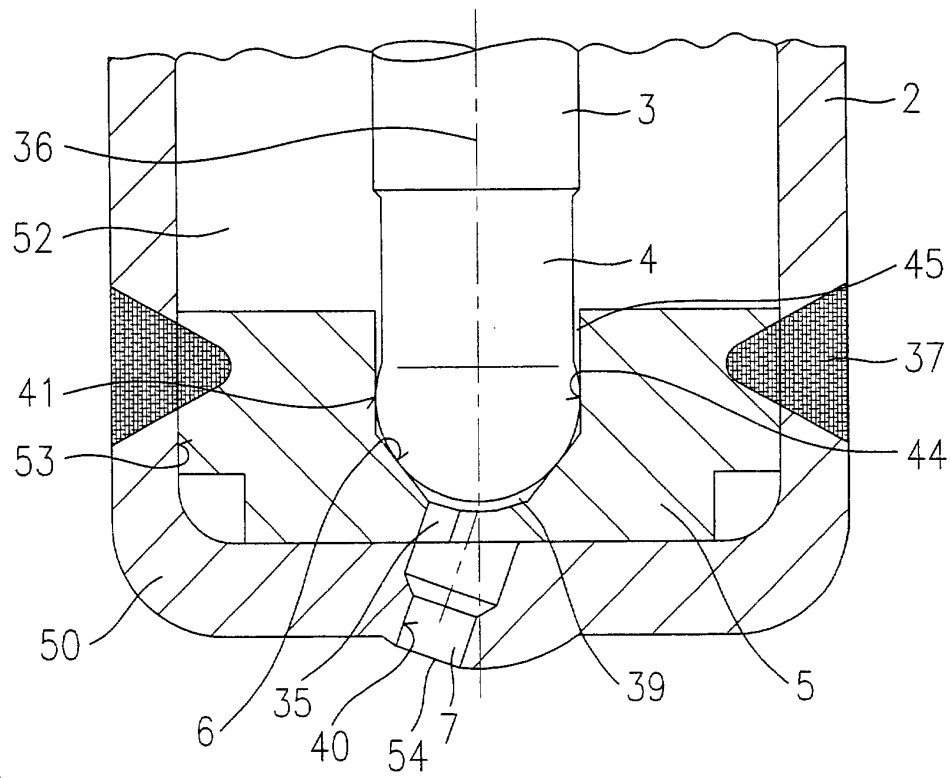


Fig. 3