

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Mai 2002 (16.05.2002)

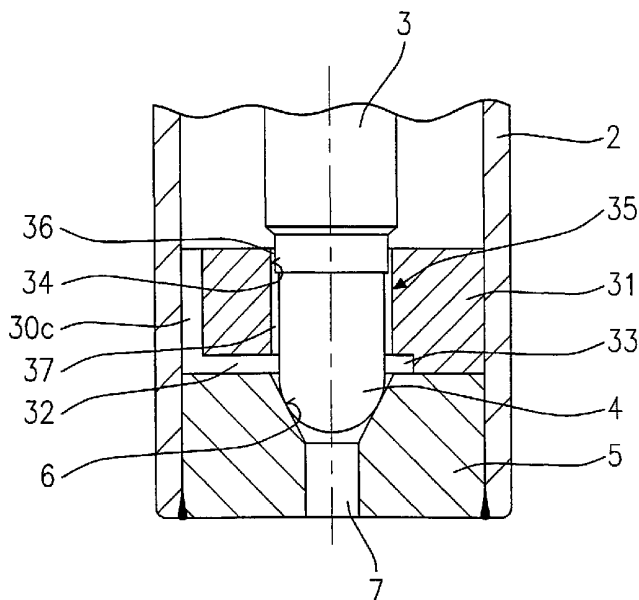
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/38944 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 61/00** (72) **Erfinder:** **MAIER, Martin**; Meisenweg 12, 71696 Moeglingen (DE). **HOHL, Guenther**; Knappenweg 46, 70569 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04187
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. November 2001 (09.11.2001) (81) **Bestimmungsstaat (national):** JP.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch **Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- (30) Angaben zur Priorität: 100 55 484.9 9. November 2000 (09.11.2000) DE *Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*
- (71) **Anmelder:** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(54) **Title:** FUEL INJECTION VALVE

(54) **Bezeichnung:** BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) **Abstract:** A fuel injection valve (1) for internal combustion engine fuel injection systems, comprising a valve needle (3) and a valve sealing body (4) which cooperates therewith and interacts with a valve seat surface (6) arranged in a valve seat body (5) in order to produce a tight seat. At least one turbulence channel is disposed downstream from the tight seat and provided with a tangential component in relation to a longitudinal axis (38) of the fuel injection valve (1). An axial channel (35) is provided between the valve sealing body (4) and the guide recess (34) of the turbulence disk (31), comprising an axial component in relation to the longitudinal axis (38) of the fuel injection valve (1). The axial channel (35) is configured as an annular gap and has a throughflow limiting part (36) and an expanded part (37).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/38944 A2



(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen umfasst eine Ventilnadel (3) und einen damit in Wirkverbindung stehenden Ventilschliesskörper (4), der mit einer in einem Ventilsitzkörper (5) angeordneten Ventilsitzfläche (6) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Stromaufwärts des Dichtsitzes ist zumindest ein Drallkanal (32) vorhanden, der eine Tangentialkomponente gegenüber einer Längsachse (38) des Brennstoffeinspritzventils (1) aufweist. Ferner ist zwischen dem Ventilschliesskörper (4) und der Führungsausnehmung (34) der Drallscheibe (31) ein Axialkanal (35) vorhanden, der gegenüber der Längsachse (38) des Brennstoffeinspritzventils (1) eine Axialkomponente aufweist, wobei der Axialkanal (35) als Ringspalt ausgebildet ist und einen durchflussbegrenzenden (36) und einen erweiterten Teil (37) aufweist.

5

10

Brennstoffeinspritzventil

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach Gattung des Hauptanspruchs.

Aus der US 5 108 037 sind drallerzeugende Brennstoffeinspritzventile bekannt, bei denen zwei Strömungswege für den Brennstoff ausgebildet sind. Die Brennstoffströmung wird im Bereich des Ventilschließkörpers in zwei Komponenten aufgespaltet. Der eine Teil des Brennstoffs durchströmt in einer Drallscheibe angeordnete Drallkanäle. Die Brennstoffströmung wird dabei mit einer Umfangsgeschwindigkeit beaufschlagt, die zu einem Abspritzen des Brennstoffs auf einem Kegelmantel führt. Die Drallscheibe besitzt eine zentrale Bohrung, die zur Führung des Ventilschließkörpers verwendet wird. Der zwischen der Führungsbohrung und dem Ventilschließkörper ausgebildete Spalt wird gezielt genutzt, um einen Brennstoffleckagestrom zu ermöglichen, der ohne Drall in axialer Richtung durch die Führungsbohrung strömt. Stromaufwärts des Dichtsitzes treffen die drallbehaftete und die axiale Brennstoffströmung aufeinander. Die sich mischenden Brennstoffströmungen werden gemeinsam abgespritzt. Dadurch kann der Brennstoff nicht nur auf einem Kegelmantel, sondern als Vollkegel abgespritzt werden.

Aus der DE 198 75 795 A1 ist weiterhin ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ebenfalls zwei Strömungswege zur Erzeugung einer Bi-Flux Strömung ausgebildet sind. Sie werden in einem eigenen Bauteil erzeugt, das stromabwärts des Dichtsitzes eingesetzt ist. Das Bauteil wird in einem Mehrschichtverfahren hergestellt und in eine Ausnehmung am stromabwärtigen Ende des Brennstoffeinspritzventils eingesetzt. Der Brennstoffstrahl wird direkt aus dem drallerzeugenden Bauteil abgespritzt. In dem Bauteil erfolgt die Aufteilung der Brennstoffströmung in einen axialen und einen drallbehafteten Strömungsanteil. Der Axialanteil der Strömung wird der drallbehafteten Brennstoffströmung dabei exzentrisch wieder zugeführt, wodurch der Kegel auf dem der Brennstoff abgespritzt wird gegen die Mittelachse des Brennstoffeinspritzventils geneigt wird.

Bei dem aus der US 5 108 037 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist die Vergrößerung der Toleranz zwischen dem Ventilschließkörper und der Führungsbohrung von Nachteil. Sie ist erforderlich um einen ausreichenden Leckagestrom zur Erzeugung einer Axialströmung zu erreichen. Durch die Verwendung eines kugelförmigen Ventilschließkörpers und der damit verbundenen linienförmigen Drosselstelle sind unvermeidbare Schwankungen des Passmaßes mit starken Streuungen des axialen Strömungsanteils verbunden. Dadurch erhöht sich die Ausschußquote bei der Herstellung des Brennstoffeinspritzventils.

Weiterhin nachteilig ist die schlechtere Führung des Ventilschließkörpers. Der Ventilschließkörper wird während des Abspritzvorgangs von Brennstoff umströmt. Durch die Kugelgeometrie und das vergrößerte Spiel zwischen dem Ventilschließkörper und der Führungsbohrung wird die Neigung zum Schwingen erhöht. Dadurch kann es zur Ausbildung einer instationären Strömung kommen. Der Verschleiß des Brennstoffeinspritzventils erhöht sich.

- Ferner ist eine Beeinflussung des Verhältnisses zwischen axialer und drallbehafteter Strömung während des Öffnungs- und Schließvorgangs nicht möglich. Die Einstellung wird für den Fall des vollständig geöffneten Brennstoffeinspritzventils optimiert und ist demgemäß während des Öffnens und Schließens des Brennstoffeinspritzventils ein Kompromiß, der zu einer schlechteren Verbrennung führt.
- Bei dem aus der DE 198 15 795 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist dagegen die Anordnung stromabwärts des Dichtsitzes nachteilig. Dadurch kann es leicht zur einer Verkokung des drallerzeugenden Bauteils kommen. Eine zuverlässige und konstante Aufbereitung des abzuspritzenden Brennstoffs kann so nicht sichergestellt werden. Als Konsequenz verschlechtert sich die Zerstäubung und es kommt letztlich zu einer erhöhten Schadstoffbelastung durch die verschlechterte Verbrennung.
- Der Brennstoffstrom wird stromabwärts des Dichtsitzes aufgespalten und wieder vereint. Eine Veränderung des axialen Anteils der Brennstoffströmung kann daher während des Öffnens und Schließens nicht vorgenommen werden.
- Das mehrschichtig aufgebaute Drallelement erfordert darüber hinaus ein aufwendiges Herstellverfahren und muß aufgrund der asymmetrischen Anordnung des axialen Strömungskanals orientiert in das Brennstoffeinspritzventil eingesetzt werden. Dadurch erhöhen sich die Fertigungskosten für das Brennstoffeinspritzventil.

Vorteile der Erfindung

- Demgegenüber hat das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit dem kennzeichnenden Merkmal des Hauptanspruchs den Vorteil, daß zur Erzeugung eines axialen Strömungsanteils kein aufwendiges zusätzliches Bauteil erforderlich ist, sondern eine unvermeidbare Leckageströmung durch einfache Maßnahmen gezielt eingesetzt

wird. Die Kosten dafür sind gering, da kaum zusätzliche Fertigungsschritte erforderlich sind.

5 Weiterhin ist die Einstellung der Leckrate über die Länge des durchflußbegrenzenden Spalts vorteilhaft, da hierdurch die Führung des Ventilschließkörpers nicht negativ beeinflusst wird. Die Führung der Ventilnadel erfolgt über eine Fläche und wird deswegen von Schwankungen im Durchmesser der Ventilnadel weniger stark beeinflusst, als
10 dies bei einer Führung entlang einer Umfangslinie geschieht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils möglich.

15

Die Variation der Länge des durchflußbegrenzenden Axialkanals über den Ventilhub macht eine Veränderung des axialen Strömungsanteils während des Öffnungs- bzw. Schließvorgangs des Brennstoffeinspritzventils möglich. Die
20 so erreichbare Anreicherung oder Abmagerung des abgespritzten Brennstoffstrahls führt zu einer verbesserten Verbrennung und reduziert somit schließlich die Schadgasemission.

25 Ferner ist die einfache Bildung von Varianten des Brennstoffeinspritzventils vorteilhaft. Eine individuelle Anpassung an die speziellen Erfordernisse einer vorgesehenen Brennkraftmaschine ist durch Variantenbildung eines einzigen Bauteils möglich.

30

Zeichnung

Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung
35 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Teilschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils;

Fig. 2 einen schematischen Teilschnitt im Ausschnitt II
der Fig. 1 durch das erste Ausführungsbeispiel
eines erfindungsgemäßen
5 Brennstoffeinspritzventils;

Fig. 3 einen schematischen Teilschnitt im Ausschnitt II
der Fig. 1 durch ein zweites Ausführungsbeispiel
eines erfindungsgemäßen
10 Brennstoffeinspritzventils;

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bevor anhand der Fig. 2 und 3 zwei Ausführungsbeispiele
15 erfindungsgemäßer Brennstoffeinspritzventile 1 näher
beschrieben werden, soll zum besseren Verständnis der
Erfindung zunächst anhand von Fig. 1 das erfindungsgemäße
Brennstoffeinspritzventil 1 in einer Gesamtdarstellung
bezüglich seiner wesentlichen Bestandteile kurz erläutert
20 werdend.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines
Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen
von gemischverdichtenden, fremdgezündeten
25 Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das
Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum
direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht
dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

30 Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt einen 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
35 zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt
es sich im Ausführungsbeispiel um ein elektromagnetisch
betätigtes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine
Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine
Dichtung 8 gegen den Außenpol 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
5 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 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am
10 Innenpol 13 angespritzt sein kann.

Die Ventilnadel 3 ist in einer scheibenförmig ausgeführten Ventilnadelführung 14 geführt. Dieser ist eine Einstellscheibe 15 zugepaart, welche zur Einstellung des
15 Ventilnadelhubes dient. Auf der stromaufwärtigen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem Flansch 21 verbunden ist. Auf dem Flansch 21 stützt sich
20 eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine in den Innenpol 13 eingepreßte Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

25 In der Ventilnadelführung 14 und im Anker 20 verlaufen Brennstoffkanäle 30a, 30b. In einer zentralen Brennstoffzufuhr 16 ist ein Filterelement 25 angeordnet. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht dargestellte Brennstoffleitung abgedichtet.

30

Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 über den Flansch 21 an der Ventilnadel 3 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 an der
35 Ventilsitzfläche 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 13 und dem

- Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist. Der Anker 20 nimmt den Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 2 verschweißt ist, und damit die Ventilnadel 3 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, und der über Drallkanäle 32 und einen Axialkanal 35 zu der Abspritzöffnung 7 gelangende Brennstoff wird abgespritzt.
- 10 Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 auf den Flansch 21 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich die Ventilnadel 3 entgegen der Hubrichtung bewegt. Dadurch setzt der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 auf, und das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen.

- Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1.
- 20 Stromaufwärts des Ventilsitzkörpers 5 ist eine Drallscheibe 31 angeordnet, in der eine Führungsausnehmung 34 zur Führung der Ventilnadel 3 und Drallkanäle 32 zur Erzeugung eines Dralls in der Brennstoffströmung eingebracht sind. Die Ventilnadel 3 ist im Bereich der Führungsausnehmung 34 zylinderförmig und weist eine Änderung ihrer radialen Ausdehnung auf. Bei geöffnetem Brennstoffeinspritzventil 1 bildet sich entlang eines Axialkanals 35 zwischen Führungsausnehmung 34 und Ventilnadel 3 eine axiale Brennstoffströmung aus und addiert sich zu der drallbeaufschlagten tangentialen Brennstoffströmung der Drallkanäle 32. Die Addition der Teilströmungen ergibt beim Abspritzen ein Summenstrahlbild.

- Die stromaufwärts des Ventilsitzkörpers 5 angeordnete Drallscheibe 31 weist zur Drallerzeugung Drallkanäle 32 auf. Diese sind beispielsweise als Nuten in die stromabwärtige Fläche des Ventilsitzkörpers 5 eingebracht und weisen eine Tangentialkomponente gegenüber der Längsachse 38 des Brennstoffeinspritzventils 1 auf. Sie werden durch die

stromaufwärtige Fläche des Ventilsitzkörpers 5 zu geschlossenen Kanälen ergänzt. Weiterhin weist die Drallscheibe 31 eine Führungsausnehmung 34 auf, an deren stromabwärtiger Seite eine Drallkammer 33 angeordnet ist, 5 welche als radiale Erweiterung der Führungsausnehmung 34 ausgebildet ist. Die Drallkanäle 32 münden vorzugsweise tangential in die Drallkammer 33.

Das stromaufwärts der Drallscheibe 31 mit Brennstoff 10 bedrückte Volumen ist mit den Drallkanälen 32 durch Brennstoffkanäle 30c verbunden, die parallel zur Längsachse 38 des Brennstoffeinspritzventils 1 in die Drallscheibe 31 eingebracht sind. Sie sind z. B. als Nuten in die radial äußere Begrenzungsfläche der Drallscheibe 31 15 eingebracht und werden von der Innenwand des Düsenkörpers 2 zu Brennstoffkanälen verschlossen.

Die Ventilnadel 3 durchdringt die Führungsausnehmung 34 und die Drallkammer 33 der Drallscheibe 31 und bildet zusammen 20 mit der Führungsausnehmung 34 den Axialkanal 35 als Ringspalt in Form eines Hohlzylinders aus. In der dargestellten Bauform sind Ventilnadel 3 und Ventilschließkörper 4 einstückig ausgeführt. Ebenso ist jedoch eine Ausführung mit zwei Bauteilen möglich, die 25 beispielsweise miteinander verschweißt werden.

Der Axialkanal 35 weist eine Querschnittsänderung auf, welche durch eine Veränderung der radialen Ausdehnung der Ventilnadel 3 gebildet wird. Der Axialkanal 35 wird dadurch 30 in zwei Bereiche gegliedert. Im stromaufwärtigen Bereich der Drallscheibe 31 befindet sich ein für den axialen Anteil der Brennstoffströmung durchflußbegrenzender Teil 36 des Axialkanals 35. Der durchflußbegrenzende Teil 36 des Axialkanals 35 ist ein dünnwandiger Ringspaltbereich, der 35 sich durch eine Spielpassung zur Führung der Ventilnadel 3 in der Drallscheibe 31 ergibt. Die Passung ist so gewählt, daß sie für die Axialströmung eine starke Drosselstelle bildet. Die daraus resultierende Leckage ist abhängig von der Länge des durchflußbegrenzenden Teils 36, die maximal

gleich der Länge der Führungsausnehmung 34 sein kann. In stromabwärtiger Richtung schließt sich ein erweiterter Teil 37 an, der in der Drallkammer 33 ausmündet.

- 5 Die Länge des Hubes der Ventilnadel 3 ist kleiner als die Länge des durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35 im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1. Dabei sind zwei Ausführungsvarianten denkbar. Ist die Länge des durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35 nur
10 geringfügig länger als die Hublänge der Ventilnadel 3, führt dies zu einer wesentlichen Änderung der Leckage während des Ventilhubes. Die Verkürzung der für die Ausbildung eines Strömungswiderstandes relevanten Länge des durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35 erhöht den
15 Leckagestrom. Dies führt zu einer Erhöhung des axialen Strömungsanteils in dem abzuspritzenden Brennstoff. Das Abspritzbild des abgespritzten Brennstoffs ist weniger aufgefächert. Der Anteil des auf der Längsachse 38 des Brennstoffeinspritzventils 1 abgespritzten Brennstoffs
20 steigt mit der Öffnung des Brennstoffeinspritzventils 1 an.

- Durch Verlängerung des durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35 kann eine zunehmend von der Öffnung des Brennstoffeinspritzventils 1 unabhängige Leckage eingestellt
25 werden. Die relative Längenänderung des durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35 durch den Hub der Ventilnadel 3 in Gegenstromrichtung beim Öffnen des Brennstoffeinspritzventils 1 ist klein, so daß die Auswirkungen auf den Leckagestrom vernachlässigbar sind. Das
30 Verhältnis von axialem Strömungsanteil zu drallbeaufschlagtem Strömungsanteil bleibt nahezu konstant und das Abspritzbild ändert sich während der gesamten Abspritzdauer nicht.

- 35 Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem während des Öffnungsvorgangs des Brennstoffeinspritzventils 1 der Anteil der axialen Brennstoffströmung abnimmt. Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist zwischen der Ventilnadel 3 und der

Führungsausnehmung 34 der Drallscheibe 31 ein Axialkanal 35 als Ringspalt in Form eines Hohlzylinders ausgebildet, durch den die Brennstoffströmung bei geöffnetem Brennstoffeinspritzventil 1 eine axiale Komponente erhält.

5 Durch eine Änderung der radialen Ausdehnung der Ventilmadel 3 wird der Axialkanal 35 wiederum in einen durchflußbegrenzenden Teil 36 und einen erweiterten Teil 37 unterteilt. Der durchflußbegrenzende Teil 36 ist an der stromabwärtigen Seite der Führungsausnehmung 34 angeordnet.

10 Stromaufwärts weist die Ventilmadel 3 eine radiale Verjüngung auf, die mit der Führungsausnehmung 34 den erweiterten Teil 37 des Axialkanals 35 bildet. Die Längenausdehnung des Teils der Ventilmadel 3, der den durchflußbegrenzenden Teil 36 bildet, ist dabei mindestens

15 so lang, daß er in Ruhezustand in die Führungsausnehmung 34 stromaufwärts der Drallkammer 33 hineinragt.

Beim Öffnen des Brennstoffeinspritzventils 1 wird die Länge des durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35

20 vergrößert. Der Strömungswiderstand entlang dieses ringförmig bzw. hohlzylinderförmig ausgebildeten, durchflußbegrenzenden Teils 36 des Axialkanals 35 vergrößert sich dadurch und der axiale Anteil an der Brennstoffströmung reduziert sich. Das Abspritzbild des Brennstoffs ist dadurch

25 weiter aufgefächert. Der durchflußbegrenzende Teil 36 des Axialkanals 35 kann ebenso wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel lang gegenüber dem Hub der Ventilmadel 3 sein. Dadurch ist auch bei der Anordnung der Durchflußbegrenzung an der stromabwärtigen Seite der

30 Führungsausnehmung die Unabhängigkeit der Leckageströmung von dem Ventilmadelhub einstellbar.

Bei konstanter Leckströmung während des gesamten Abspritzvorgangs dient bei beiden Ausführungsbeispielen das

35 Spaltmaß zwischen Ventilmadel 3 und Führungsausnehmung 34 zur Einstellung der Leckage. Durch Verändern des Paßmaßes wird ein konzentriertes bzw. aufgefächertes Abspritzbild erreicht.

5

10

Ansprüche

15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) für
Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einer
Ventilnadel (3) und einem damit in Wirkverbindung stehenden
Ventilschließkörper (4), der mit einer in einem
Ventilsitzkörper (5) angeordneten Ventilsitzfläche (6) zu
20 einem Dichtsitz zusammenwirkt, mit stromaufwärts des
Dichtsitzes zumindest einem Drallkanal (32), der eine
Tangentialkomponente gegenüber einer Längsachse (38) des
Brennstoffeinspritzventils (1) aufweist, und mit einem
zwischen dem Ventilschließkörper (4) und einer
25 Führungsausnehmung (34) der Drallscheibe (31) ausgebildeten
Axialkanal (35), der gegenüber der Längsachse (38) des
Brennstoffeinspritzventils (1) eine Axialkomponente
aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

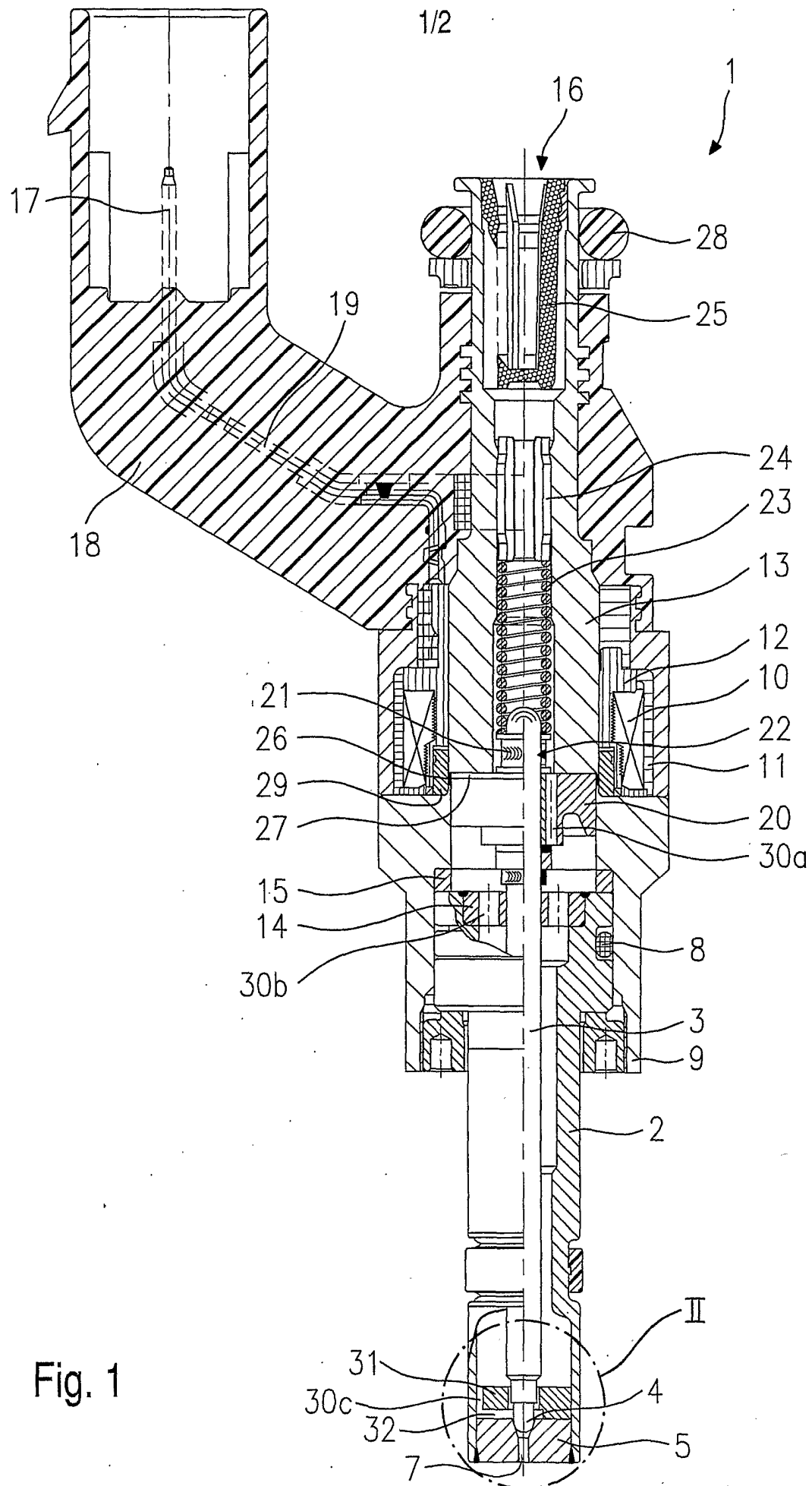
30 daß der Axialkanal (35) als Ringspalt ausgebildet ist und
einen durchflußbegrenzenden (36) und einen erweiterten
Teil (37) aufweist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1

35 **dadurch gekennzeichnet,**

daß der durchflußbegrenzende Teil (36) des Axialkanals (35)
an dem stromaufwärtigen Ende der Führungsausnehmung (34)
angeordnet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der durchflußbegrenzende Teil (36) des Axialkanals (35)
5 an dem stromabwärtigen Ende der Führungsausnehmung (34)
angeordnet ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1
bis 3,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß stromabwärts des Axialkanals (35) eine Drallkammer (33)
angeordnet ist, die von einer Drallscheibe (31) begrenzt
ist.
- 15 5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drallkanäle (32) in die Drallkammer (33) ausmünden.



2/2

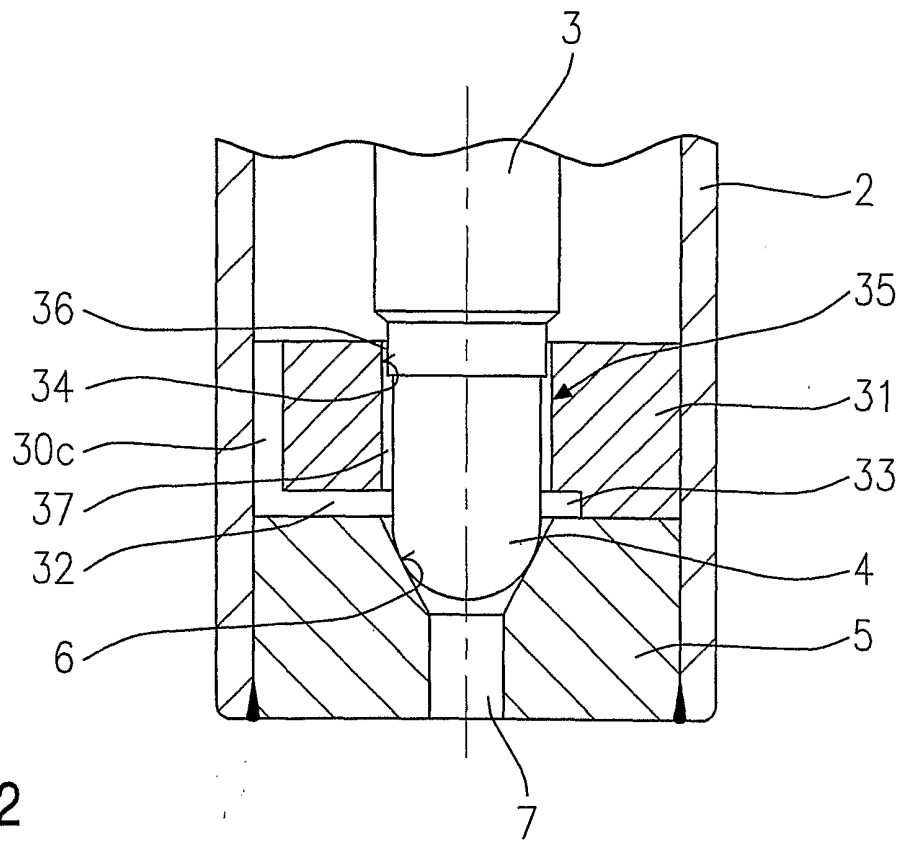


Fig. 2

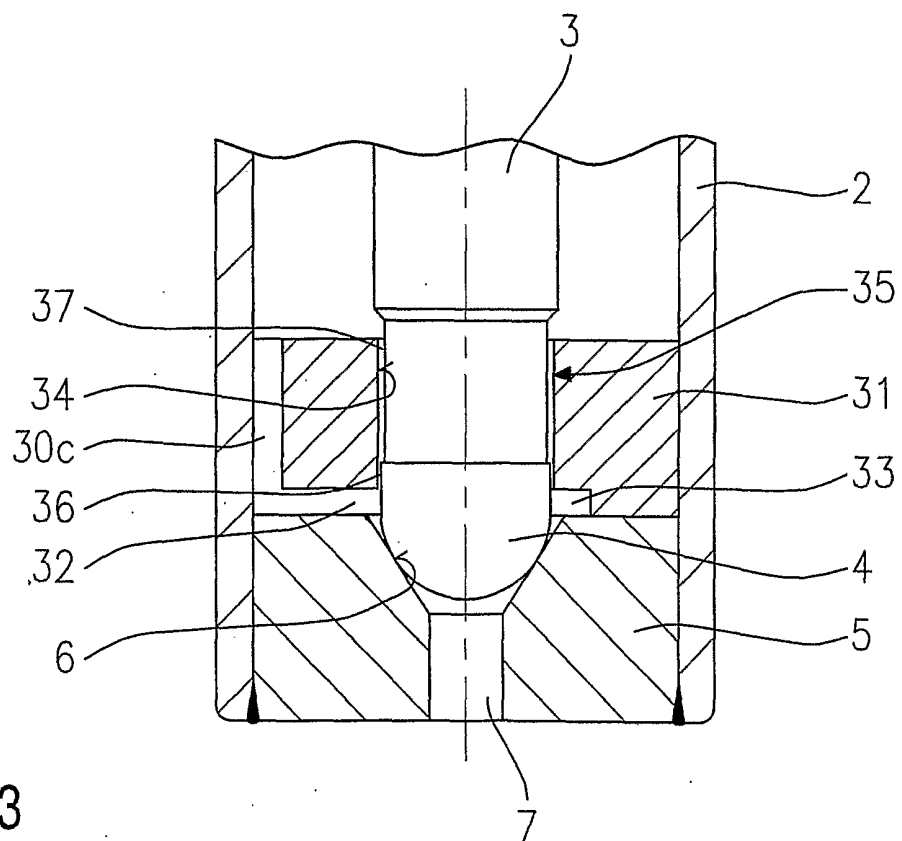


Fig. 3