



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.04.2002 Patentblatt 2002/15

(51) Int Cl.7: **F02M 61/18**, F02M 45/08,
F02M 61/16, F02M 51/06

(21) Anmeldenummer: **01123836.7**

(22) Anmeldetag: **05.10.2001**

(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:
• **Dantes, Guenter**
71735 Eberdingen (DE)
• **Nowak, Detlef**
74199 Untergruppenbach (DE)

(30) Priorität: **06.10.2000 DE 10049519**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere ein Brennstoffeinspritzventil (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfaßt einen Aktor (10) zur Betätigung einer Ventalnadel (3), wobei die Ventalnadel (3) an einem abspritzseitigen Ende einen Ventilschließkörper (4) aufweist, der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6), die an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist, einen Dichtsitz bildet. Brennstoffkanäle (35) sind in einer mit

dem Ventilsitzkörper (5) verbundenen oder einstückig ausgebildeten Ventalnadelführung (31) in mehreren Reihen (34) umfänglich in der Ventalnadelführung (31) angeordnet, wobei die Anzahl der Brennstoffkanäle (35) und ihre Lage zueinander so gewählt ist, daß dadurch eine Kennlinie, die den dynamischen Brennstofffluß (q_{dyn}) durch das Brennstoffeinspritzventil (1) in Abhängigkeit von einem Hub (h) der Ventalnadel (3) darstellt, eingestellt wird.

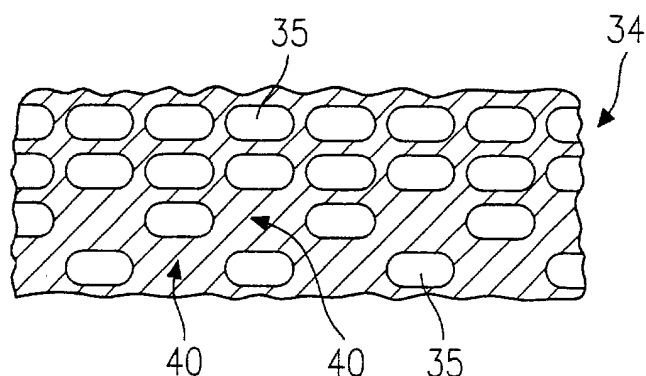
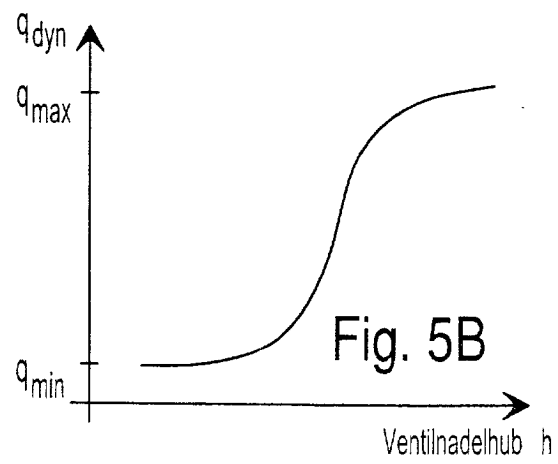


Fig. 5A



Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Aus der DE 196 25 059 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches in einem Strömungsweg des Brennstoffs von einem Brennstoffzulauf zu einer Abspritzöffnung mehrere Brennstoffkanäle aufweist, deren Querschnitt bei gegebenem Brennstoffdruck die jeweils pro Zeiteinheit abgespritzte Brennstoffmenge bestimmt. Um die Brennstoffverteilung in einer abgespritzten Brennstoffwolke zu beeinflussen, ist zumindest ein Teil der Brennstoffkanäle so ausgerichtet, daß die von ihnen austretenden Brennstoffstrahlen direkt durch die Abspritzöffnung gespritzt werden.

[0003] Nachteilig an dem aus der obengenannten Druckschrift bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere, daß die Brennstoffkanäle in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung des Brennstoffs ansetzen, die Öffnungen also auf einer Kreislinie um eine mit dem Ventilsitzträger verbundene Ventilnadelführung angeordnet sind. Dadurch kann die das Brennstoffeinspritzventil durchfließende Brennstoffmenge bei Abheben des Ventilschließkörpers vom Dichtsitz nicht genau genug dosiert werden. Insbesondere ist das Verhältnis von maximal abgespritzter Brennstoffmenge zu minimal abgespritzter Brennstoffmenge relativ klein.

[0004] Ferner ist die Anzahl der Bohrungen nicht ausreichend, um eine hinreichend homogene Brennstoffwolke zu erzeugen, die den stöchiometrischen Anforderungen für eine vollständige Verbrennung genügt. Dies wird zusätzlich durch den großen Durchmesser der Brennstoffkanäle verstärkt.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß eine beliebige Kennlinie durch die Anordnung der Brennstoffkanäle bzw. ihre Anzahl erzeugt werden kann, so daß das Zumeßverhalten des Brennstoffeinspritzventils in Bezug auf die Öffnungs- und Schließzeiten verbessert wird.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0007] Die hohlzylindrische Form der Ventilnadelführung ist einfach herstellbar und kann entweder einstückig mit dem Ventilsitzträger hergestellt oder an diesem befestigt sein.

[0008] Die Führung des Ventilschließkörpers in der Ventilnadelführung hat neben der Verbesserung und Steuerung der Zumeßeigenschaften eine stabilisierende Wirkung auf den Hubverlauf der Ventilnadel, da seit-

liche Versätze ausgeschlossen sind. Der Ventilschließkörper kann nach dem Schließvorgang sehr präzise auf dem Dichtsitz aufsetzen.

[0009] Die Lücken in den Reihen der Brennstoffkanäle sorgen für eine frei wählbare Einspritzdynamik und ein formbares Strahlbild, die durch das gezielte Einbringen von Brennstoffkanälen an einzelnen Stellen der Ventilnadelführung beeinflussbar sind.

[0010] Durch die Anordnung der Brennstoffkanäle mit einer tangentialen Komponente relativ zur Mittelachse des Brennstoffeinspritzventils erhält der Brennstoff einen Drall, welcher für eine gute Aufbereitung der Gemischwolke sorgt.

Zeichnung

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen schematischen Ausschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich II in Fig. 1,

Fig. 3 einen schematischen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4A-B ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils entsprechend einem Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 mit der dazugehörigen Kennlinie,

Fig. 5A-B ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils entsprechend einem Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 mit der dazugehörigen Kennlinie,

Fig. 6A-B ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils entsprechend einem Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 mit der dazugehörigen Kennlinie, und

Fig. 7A-B ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils entsprechend einem Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 mit der dazugehörigen Kennlinie.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] Bevor anhand der Figuren 2 bis 7 Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 näher beschrieben werden, soll zum besseren Verständnis der Erfindung zunächst anhand von Fig. 1 ein bereits bekanntes, abgesehen von den erfindungsgemäßen Maßnahmen zu den Ausführungsbeispielen baugleiches Brennstoffeinspritzventil 1 bezüglich seiner wesentlichen Bauteile kurz erläutert werden.

[0013] Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 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.

[0014] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventalnadel 3 angeordnet ist. Die Ventalnadel 3 steht mit einem Ventilschließkörper 4 in Wirkverbindung, der mit einer an einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine Abspritzöffnung 7 verfügt. 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 zuführenden elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0015] Die Ventalnadel 3 ist in einer Ventalnadelführung 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 Ventalnadel 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.

[0016] Ein zweiter Flansch 31, welcher mit der Ventalnadel 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.

[0017] In der Ventalnadelführung 14, im Anker 20 und am Ventilsitzkörper 5 verlaufen Brennstoffkanäle 30a bis 30c, die den Brennstoff, welcher über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert wird, zur Abspritzöffnung 7 leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffleitung abgedichtet.

[0018] 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 Ventalnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventalnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab und der über die Brennstoffkanäle 30a bis 30c zur Abspritzöffnung 7 geführte Brennstoff wird abgespritzt.

[0019] 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 Ventalnadel 3 in Wirkverbindung stehende Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventalnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.

[0020] Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Der dargestellte Ausschnitt ist in Fig. 1 mit II bezeichnet.

[0021] Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 weist eine Ventalnadelführung 31 auf, welche an einer zulaufseitigen Stirnseite 32 des Ventilsitzkörpers 5 ausgebildet ist. Die Ventalnadelführung 31 kann dabei mit dem Ventilsitzkörper 5 einstückig ausgebildet sein oder beispielsweise durch Schweißen, Löten oder ähnliche Verfahren mit dem Ventilsitzkörper 5 verbunden sein. Die Ventalnadelführung 31 ist hohlzylindrisch ausgebildet.

[0022] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Ventalnadel 3 einen kugelförmigen Ventilschließkörper 4 auf. Der Ventilschließkörper 4 bildet mit der auf dem Ventilsitzkörper 5 ausgebildeten Ventilsitzfläche 6 einen Dichtsitz. Der Ventilschließkörper 4 wird durch die Ventalnadelführung 31 geführt, wobei der Ventilschließkörper 4 mit einer Führungslinie 33 an einer Innenwandung 38 der Ventalnadelführung 31 anliegt. Zwischen der Führungslinie 33 und dem Dichtsitz sind in der Ventalnadelführung 31 mehrere Reihen 34 von Brennstoffkanälen 35 angeordnet, welche sich von einer radial äußeren

Seite 36 der Ventilnadelführung 31 zu einer radial inneren Seite 39 erstrecken.

[0023] Die Brennstoffkanäle 35 können dabei entweder senkrecht zu einer Mittelachse 37 des Brennstoffeinspritzventils 1 verlaufen oder unter einem Winkel α gegenüber der zur Mittelachse 37 senkrechten Ausrichtung in Abströmrichtung geneigt sein. Letzteres ist hydrodynamisch günstiger.

[0024] Sobald die Ventilnadel 3 durch Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 entgegen der Strömungsrichtung des Brennstoffs bewegt wird, werden die Brennstoffkanäle 35 der Reihen 34 freigegeben. Brennstoff strömt von einer radial äußeren Seite 36 der Ventilnadelführung 31 durch die Brennstoffkanäle 35 in Richtung Dichtsitz.

[0025] Durch eine entsprechende Anordnung der Brennstoffkanäle 35 kann eine Kennlinie, welche den dynamischen Durchfluß von Brennstoff durch das Brennstoffeinspritzventil 1 in Abhängigkeit von einem Hub der Ventilnadel 3 darstellt, eingestellt bzw. modelliert werden. Durch entsprechende Hubeinstellung der Ventilnadel 3 fließt dann so viel Brennstoff durch die Brennstoffkanäle 35, wie dies im Rahmen der zu erzielenden Durchflußgenauigkeit notwendig ist.

[0026] Fig. 3 zeigt einen schematischen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 durch die Ventilnadelführung 31 des ersten Ausführungsbeispiels im Bereich der Brennstoffkanäle 35. Die Brennstoffkanäle 35 der benachbarten Reihen 34 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel umfänglich zueinander versetzt angeordnet, um eine möglichst homogene Gemischwolke zu erzeugen. Die Brennstoffkanäle 35 können jedoch auch ohne umfänglichen Versatz angeordnet sein. Um die erforderliche Zumeßgenauigkeit zu erreichen, sollten die Brennstoffkanäle 35 einen sehr kleinen Durchmesser, beispielsweise kleiner als 100 μm , insbesondere kleiner oder gleich 70 μm , aufweisen. Die Herstellung solcher kleinkalibrigen Bohrungen kann beispielsweise mittels Laserbearbeitung erfolgen.

[0027] Da die Brennstoffkanäle 35 zur Erzeugung eines Dralls eine tangentiale Komponente relativ zur Mittelachse 37 des Brennstoffeinspritzventils 1 aufweisen, erscheint der Querschnitt der Brennstoffkanäle 35 in Fig. 3 oval. Die Orientierung der tangentialen Komponenten der Brennstoffkanäle 35 kann dabei in jeder Reihe 34 gleichsinnig relativ zu den übrigen Reihen 34 sein. Das vorliegende Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 verbindet somit die Drallaufbereitung mit einer Verfeinerung der zugemessenen Brennstoffmenge.

[0028] Fig. 4 bis 7 zeigen in der gleichen Schnittebene wie Fig. 3 weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 mit unterschiedlichen Anordnungen der Brennstoffkanäle 35 jeweils in Verbindung mit der durch die entsprechende Anordnung von Brennstoffkanälen 35 erzeugte Kennlinie.

[0029] Die Kennlinien stellen den Zusammenhang zwischen der dynamischen Durchflußmenge durch das

Brennstoffeinspritzventil 1 während des Öffnungsvorgangs in Abhängigkeit vom Ventilnadelhub dar. Bei einer gleichförmigen Anordnung der Brennstoffkanäle 35 steigt der Durchfluß mit dem Hub der Ventilnadel 3 relativ gleichförmig an, um dann in einen konstanten Sättigungswert überzugehen, welcher den statischen Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 in geöffnetem Zustand repräsentiert.

[0030] Das in Fig. 4A dargestellte Ausführungsbeispiel weist eine ähnliche Anordnung der Brennstoffkanäle 35 wie das in Fig. 3 dargestellte auf, jedoch sind die Brennstoffkanäle 35 nicht umfänglich versetzt zueinander, sondern in einer gitterähnlichen Struktur unmittelbar untereinander angeordnet. Die Kennlinien der in Fig. 3 und Fig. 4A dargestellten Ausführungsbeispiele entsprechen der in Fig. 4B schematisch dargestellten Kennlinie.

[0031] Wird die Anordnung der Brennstoffkanäle 35 verändert, indem z. B. die Reihen 34 nicht mehr vollständig mit Brennstoffkanälen 35 ausgestattet sind, sondern Lücken 40 aufweisen, verändert sich die Kennlinie. Wird beispielsweise, wie in Fig. 5A dargestellt, in zwei näher zum Dichtsitz angeordneten Reihen 34 jeder zweite Brennstoffkanal 35 ausgelassen, wird die Kennlinie, wie in Fig. 5B gezeigt, S-förmig verformt. Zu Beginn des Öffnungsvorgangs fließt also zunächst eine kleinere Brennstoffmenge durch das Brennstoffeinspritzventil 1, bis der Ventilschließkörper 4 auch die vollständigen Reihen 34 freigibt und nach einem steileren Anstieg als in Fig. 4B der Sättigungswert erreicht wird.

[0032] Das in Fig. 6A dargestellte Ausführungsbeispiel verzichtet auf weitere Brennstoffkanäle 35, so daß die Lücken 40 umfänglich länger werden, wobei außerdem die Anzahl der Reihen 34 reduziert ist. Durch die nun sehr vereinzelt Brennstoffkanäle 35 fließt zu Beginn des Öffnungsvorgangs nur noch eine sehr geringe Brennstoffmenge, die dann bei Freigabe der übrigen Reihen 34 sehr schnell auf den Sättigungswert ansteigt und beinahe einen stufenförmigen Verlauf erreicht, wie in Fig. 6B dargestellt.

[0033] Auch das in Fig. 7A dargestellte Ausführungsbeispiel führt zu einem schnellen Anstieg des Brennstoffdurchflusses, da die näher zum Dichtsitz liegenden Reihen 34 von Brennstoffkanälen 35 noch vollständig besetzt sind, während die übrigen Reihen 34 nur noch vereinzelt Brennstoffkanäle 35 bzw. große Lücken 40 aufweisen oder die Brennstoffkanäle 35 gänzlich fehlen. Die zugehörige Kennlinie ist in Fig. 7B dargestellt.

[0034] Insbesondere die in Fig. 6B und 7B gezeigten Kennlinien haben den Vorteil, daß die gewünschte Brennstoffmenge in einem kurzen Zeitraum zugemessen werden kann und der Durchfluß rasch in Sättigung geht, wodurch die Öffnungs- und Schließzeiten des Brennstoffeinspritzventils 1 günstig beeinflusst werden können.

[0035] Allen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß eine sehr kleine minimale Brennstoffmenge $q_{\min}$ erreicht werden kann, wodurch das Verhältnis $q_{\max}/q_{\min}$

der maximal einspritzbaren Brennstoffmenge $q_{\max}$ zur minimal einspritzbaren Brennstoffmenge $q_{\min}$ erhöht wird.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und z. B. auch für Brennstoffeinspritzventile 1 mit piezoelektrischen und magnetostriktiven Aktoren oder beliebige Anordnungen von Brennstoffkanälen 35 anwendbar.

Bezugszeichenliste

[0037]

1	Brennstoffeinspritzventil	
2	Düsenkörper	
3	Ventilnadel	5
4	Ventilschließkörper	
5	Ventilsitzkörper	
6	Ventilsitzfläche	
7	Abspritzöffnung	10
8	Dichtung	
9	Außenpol	
10	Magnetspule	
11	Spulengehäuse	
12	Spulenträger	15
13	Innenpol	
14	Ventilnadelführung	
15	Einstellscheibe	
16	zentrale Brennstoffzufuhr	
17	Steckkontakt	20
18	Kunststoffummantelung	
19	elektrische Leitung	
20	Anker	25
21	Flansch	
22	Schweißnaht	
23	Rückstellfeder	30
24	Hülse	
25	Filterelement	
26	Drosselspalt	
27	Arbeitsspalt	35
28	Dichtung	
29	Verbindungsbauteil	
30a-30c	Brennstoffkanal	
31	Ventilnadelführung	40
32	zulaufseitige Stirnseite des Ventilsitzträgers	45
33	Führungslinie	
34	Reihen	
35	Brennstoffkanäle	
36	radial äußere Seite der Ventilnadelführung	50
37	Mittelachse des Brennstoffeinspritzventils 1	
38	Innenwandung der Ventilnadelführung 31	
39	radial innere Seite der Ventilnadelführung	55
40	Lücken zwischen den Brennstoffkanälen 35	

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Aktor (10) zur Betätigung einer Ventilnadel (3), wobei die Ventilnadel (3) an einem abspritzseitigen Ende einen Ventilschließkörper (4) aufweist, der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6), die an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist, einen Dichtsitz bildet, und mit Brennstoffkanälen (35), die in einer mit dem Ventilsitzkörper (5) verbundenen oder einstückig ausgebildeten Ventilnadelführung (31) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffkanäle (35) in mehreren Reihen (34) umfänglich in der Ventilnadelführung (31) angeordnet sind, wobei die Anzahl der Brennstoffkanäle (35) und ihre Lage zueinander so gewählt ist, daß dadurch eine Kennlinie, die einen dynamischen Brennstofffluß (q_{dyn}) durch das Brennstoffeinspritzventil (1) in Abhängigkeit von einem Hub (h) der Ventilnadel darstellt, eingestellt wird.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilnadelführung (31) an einer zulaufseitigen Stirnseite (32) des Ventilsitzkörpers (5) ausgebildet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilnadelführung (31) sich von der Stirnseite (32) des Ventilsitzkörpers (5) hohlzylindrisch erstreckt.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilschließkörper (4) so ausgeformt ist, daß er im Bereich einer Führungslinie (33) an einer Innenwandung (38) der Ventilnadelführung (31) anliegt.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffkanäle (35) eine Tangentialkomponente gegenüber einer Mittelachse (37) des Brennstoffeinspritzventils (1) aufweisen.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tangentialkomponenten der Reihen (34) gleichsinnig orientiert sind.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens eine der Reihen (34) Lücken (40) zwischen den Brennstoffkanälen (35) aufweist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, 5
daß die Reihen (34), welche Lücken (40) aufweisen, im abspritzseitigen Teil der Ventilnadelführung (31) angeordnet sind.
9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß die Reihen (34), welche Lücken (40) aufweisen, im zulaufseitigen Teil der Ventilnadelführung (31) angeordnet sind. 15
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lücken (40) umfänglich versetzt zueinander angeordnet sind. 20
11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lücken (40) unterschiedlicher Reihen (34) 25
bezüglich Anzahl und/oder umfänglicher Länge unterschiedlich bemessen sind.

30

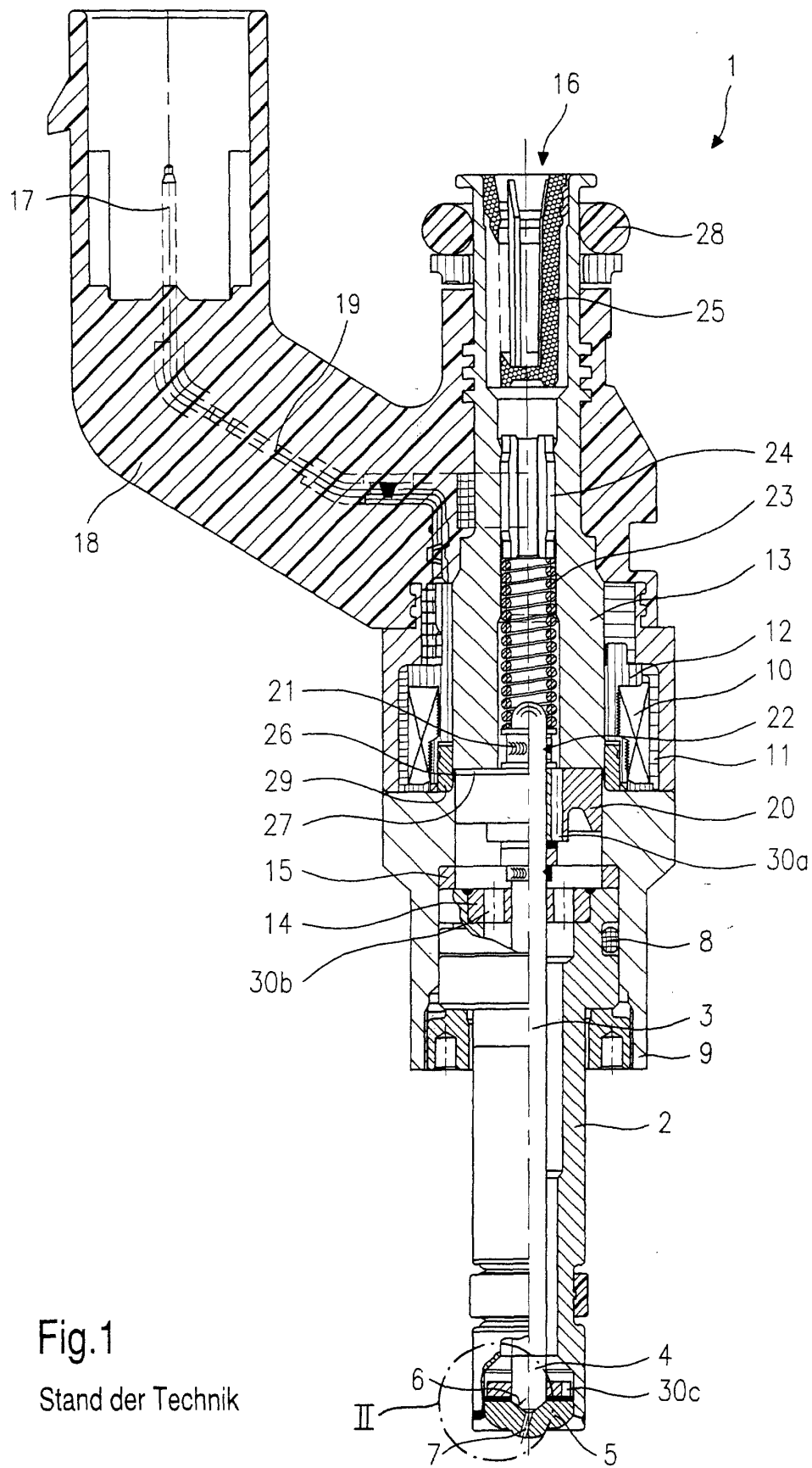
35

40

45

50

55



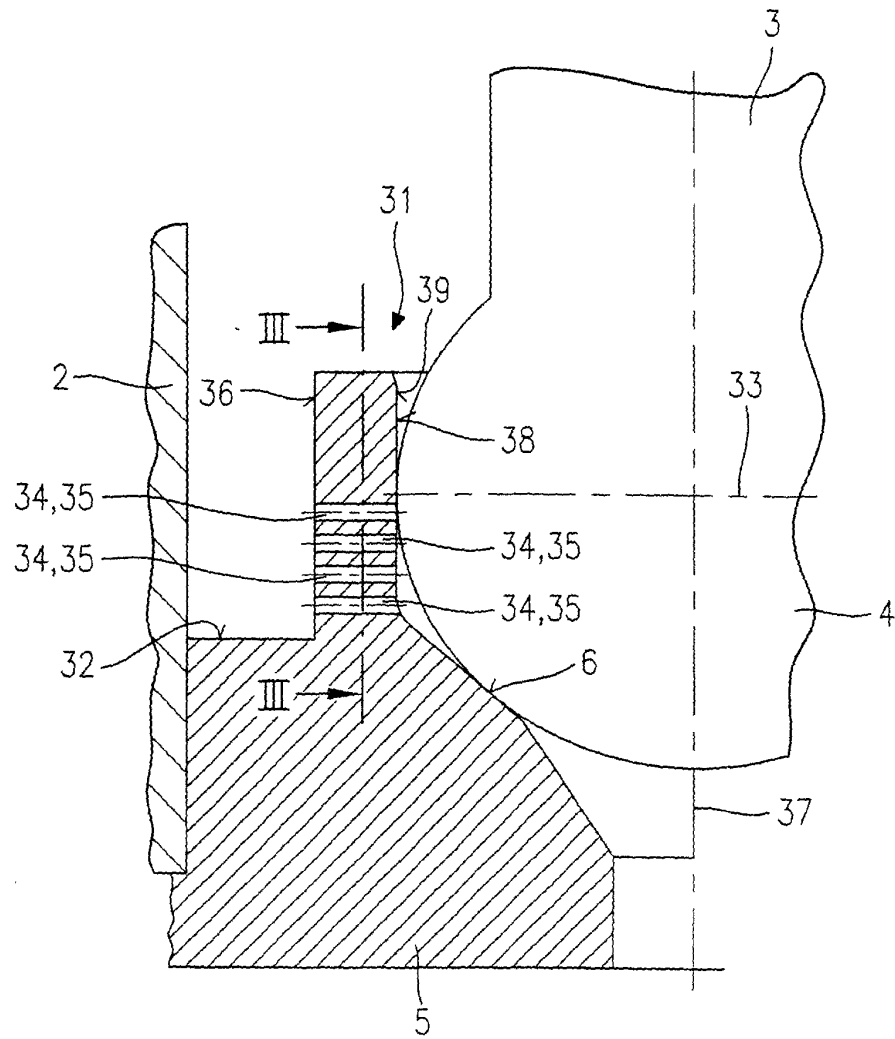


Fig. 2

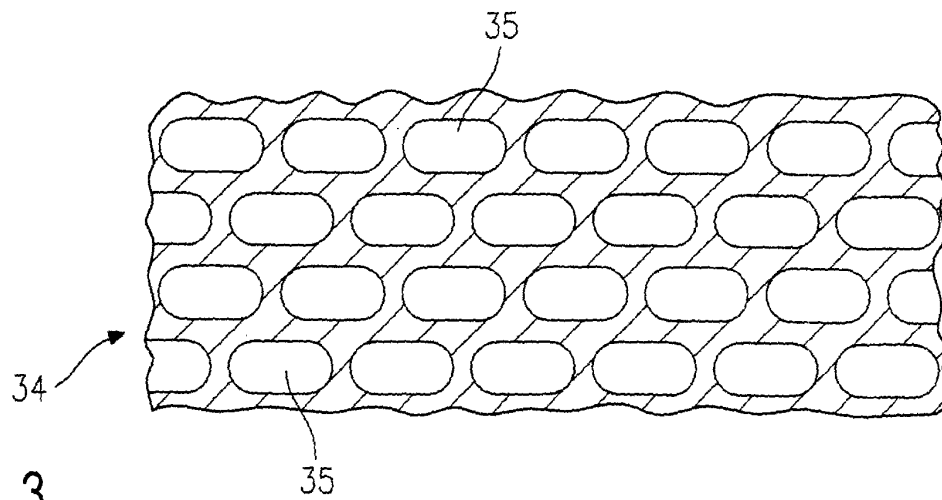


Fig. 3

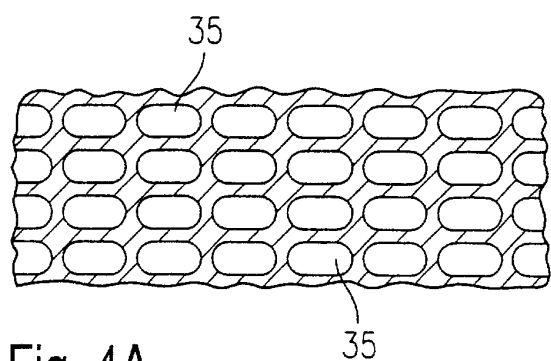


Fig. 4A

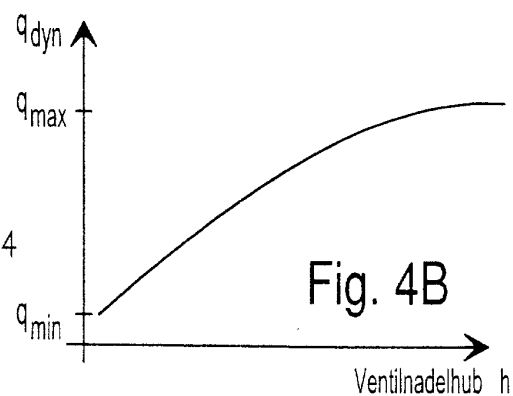


Fig. 4B

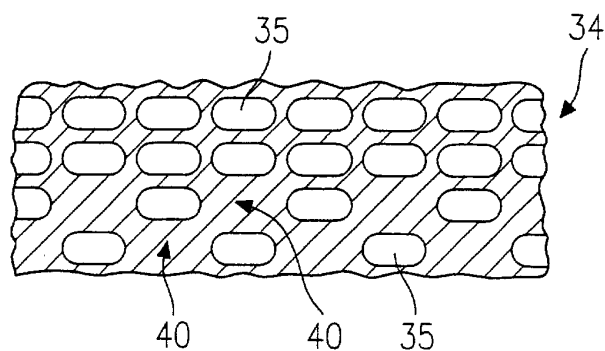


Fig. 5A

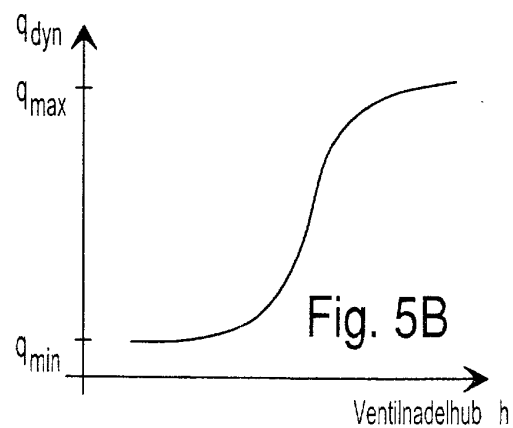


Fig. 5B

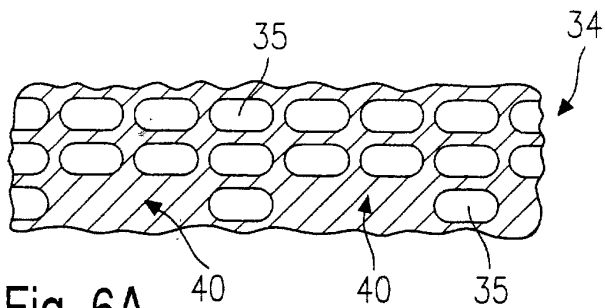


Fig. 6A

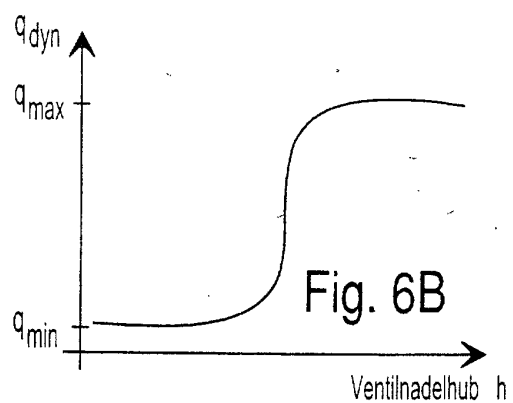


Fig. 6B

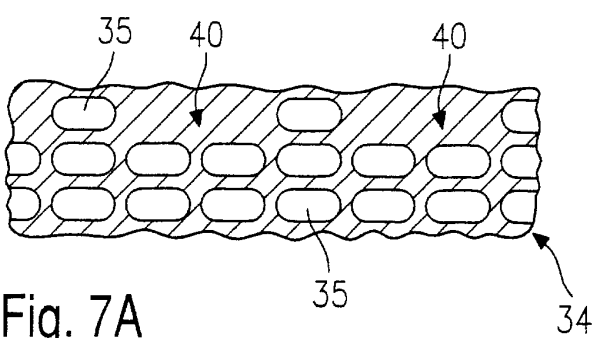


Fig. 7A

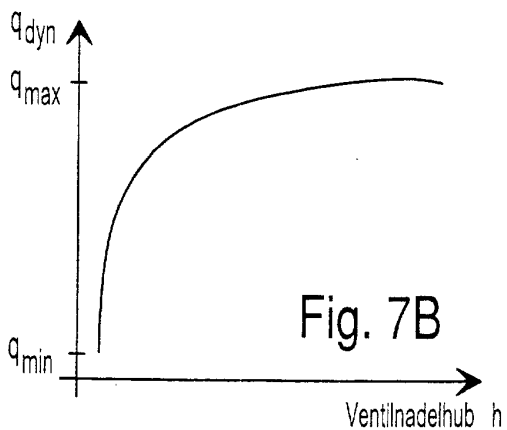


Fig. 7B