



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

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

(21) Anmeldenummer: **01127172.3**

(22) Anmeldetag: 16.11.2001

(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: **Heyse, Jörg**
74354 Besigheim (DE)

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil 1, insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine, umfaßt, stromaufwärts einer Ventilsitzfläche 6 gelegen, eine Drallscheibe 35 mit Drallkanälen 36, aus denen, bei geöffnetem Brennstoffein-

spritzventil, der Brennstoff mit einer Umfangsgeschwindigkeit in eine, ebenfalls stromaufwärts der Ventilsitzfläche 6 gelegene, Drallkammer 37 strömt, die zur Zumesung eines bestimmten Brennstoffdurchflusses eine durch die Höhe h der Drallkammer 37 und den Radius r des Ventilsitzkörpers 4 definierte Drosselstelle darstellt.

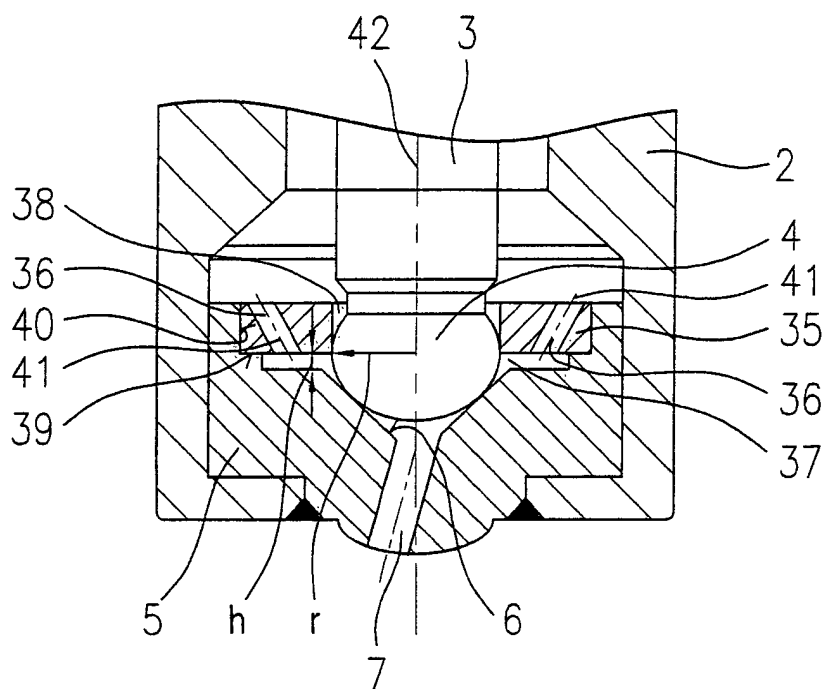


Fig. 2

Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Brennstoffeinspritzventile, welche eine Scheibe zur Bestimmung einer Zumeßmenge als Bauteil besitzen, sind aus der DE 36 43 523 A1 bekannt. Sie besitzen eine Scheibe, in der Brennstoffkanäle eingebracht sind. Diese Brennstoffkanäle weisen eine Tangentialkomponente auf, die den Geschwindigkeitsvektor der Strömung mit einer Umfangskomponente versieht. Der durch den Gesamtquerschnitt der Brennstoffkanäle offene Strömungsquerschnitt wirkt begrenzend auf die Durchflußmenge. Die Drosselung der Strömung erzeugt einen Druckabfall an der Scheibe, die zur Ausbildung einer dichtenden Flächenpressung und zur Vermeidung von Nebenstromwegen, genutzt wird. Die Zumessung des Brennstoffs und gegebenenfalls die Ausbildung eines Dralls erfolgen stromaufwärts des Dichtsitzes.

[0003] Aus der DE 196 25 059 A1 ist ein weiteres Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem die Zumessung der Brennstoffmenge ebenfalls stromaufwärts des Dichtsitzes erfolgt. Die Brennstoffkanäle, über die die Zumessung des Brennstoffs erfolgt, sind dabei so angeordnet, daß bei geöffnetem Ventil mehrere Strahlen direkt durch die Ventilabspritzöffnung treffen. Der in den Brennraum eingespritzte Brennstoff kann so gezielt in Strahlen abgegeben werden.

[0004] Ein aus der DE 36 24 477 A1 bekanntes Brennstoffeinspritzventil weist einen mit einem Sackloch versehenen Ventilschließkörper auf, in dessen Inneren der Brennstoff bis oberhalb der Ventilsitzfläche gelangt. Bei geöffnetem Brennstoffeinspritzventil tritt der Brennstoff durch radial angeordnete Strömungskanäle aus dem Ventilschließkörper aus, prallt auf die Ventilsitzfläche und tritt anschließend aus dem Brennstoffeinspritzventil aus.

[0005] Alle angegebenen Brennstoffeinspritzventile besitzen Brennstoffkanäle, über deren Querschnitt die Zumessung einer definierten Brennstoffmenge erfolgt. Die Brennstoffkanäle dienen teilweise gleichzeitig zur Erzeugung eines Dralls. Die Einhaltung enger Toleranzen beim Einbringen der Strömungskanäle ist daher für eine exakte Zumessung der einzuspritzenden Menge an Brennstoff von entscheidender Bedeutung. Nachteilig ist die dadurch bedingte kostenintensive Fertigung.

[0006] Ein weiterer Nachteil der angegebenen Brennstoffeinspritzventile ist die starke Reaktion auf eine Verschmutzung der Kanäle. Durch eine Änderung des Querschnitts in Folge verschmutzter Kanäle folgt eine Änderung der Zumeßmenge und bei drallbildenden Einspritzventilen zudem eine Änderung des Strahlwinkels.

Vorteile der Erfindung

[0007] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Zumessung des Brennstoffs nicht über die Querschnittsfläche der Drallkanäle erfolgt. Bei der Herstellung der Drallscheibe können deshalb Verfahren eingesetzt werden, bei denen die Maßhaltigkeit des einzelnen Bohrungsdurchmessers gering ist. Solche Verfahren arbeiten in der Regel schnell und kostengünstig.

[0008] Ferner ergibt sich durch die Möglichkeit, die Zumeßmenge des Brennstoffeinspritzventils entsprechend den Merkmalen der Ansprüche 9 und 12 einzustellen, eine geringere Anzahl an fehlerhaften Teilen. Fertigungstoleranzen führen bislang zu unterschiedlichen Zumeßmengen. Um die Ausschußquote gering zu halten, muß die Fertigung in jedem Bearbeitungsschritt, der Einfluß auf die Zumeßmenge hat, hochpräzise Bearbeitungsmethoden einsetzen. Die erfindungsgemäße Einstellbarkeit der Zumeßmenge erlaubt die Verwendung weniger maßhaltiger Fertigungsverfahren. Die effektive Durchflußmenge wird bei der Montage gemessen und eingestellt. Die Ausschußquote wird reduziert.

[0009] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils und der in den Ansprüchen 9 und 12 angegebenen Einstellverfahren möglich.

[0010] Von Vorteil ist weiterhin, die geringe Änderung des Einspritzbildes sowohl hinsichtlich der Zumeßmenge als auch des Spritzwinkels über die Lebensdauer des Brennstoffeinspritzventils. Schmutzpartikel, die sich im Brennstoff befinden, können zu einer Verstopfung einzelner Drallkanäle führen. Bei der erfindungsgemäßen Ausführung kommt es dabei aufgrund der hohen Anzahl der Drallkanäle zu einer lediglich geringfügigen Änderung des Gesamtquerschnitts der Drallkanäle, der sich aus einer Vielzahl einzelner Drallkanäle zusammensetzt. Durch die Zumessung des Brennstoffs in der sich unmittelbar anschließenden Drallkammer erfolgt dabei keine Mengenänderung. Auch im weiteren Strömungsweg können sich keine Ablagerungen bilden. Bedingt durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit des Brennstoffs, die in der Drallkammer aufrechterhalten wird, werden Ablagerungen verhindert.

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 erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt im Ausschnitt II der Fig. 1 durch ein erstes Ausführungsbei-

spiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils mit Anlagefläche in axialer Richtung und

Fig. 3 einen schematischen Schnitt im Ausschnitt II der Fig. 1 durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils ohne Anlagefläche in axialer Richtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] Bevor anhand der Figuren 2 und 3 zwei Ausführungsbeispiele einer Drallscheibe mit anschließender Drallkammer eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 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 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 Ventilmadel 3 angeordnet ist. Die Ventilmadel 3 steht in Wirkverbindung mit einem Ventilschließkörper 4, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes elektromagnetisch betätigtes 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 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0015] Die Ventilmadel 3 ist in einer Ventilmadelführung 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 Ventilmadel 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 Ventilmadel 3 ebenfalls 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 Ventilmadelführung 14, im Anker 20 und in der Drallscheibe 35 verlaufen Brennstoffkanäle 30a, 30b bzw. Drallkanäle 36 die den Brennstoff, welcher über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert wird, zur Abspritzöffnung 7 in dem Ventilsitzkörper 5 leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht dargestellte Verteilerleitung abgedichtet.

[0018] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 über den ersten Flansch 21 an der Ventilmadel 3 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 an der 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 ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilmadel 3 verschweißt ist, und damit die Ventilmadel 3 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilmadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab und der über die Brennstoffkanäle 30a, 30b bzw. Drallkanäle 36 zur Abspritzöffnung 7 gelangende Brennstoff wird abgespritzt.

[0019] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 auf den ersten Flansch 21 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich die Ventilmadel 3 entgegen der Hubrichtung bewegt. Dadurch setzt der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 auf, und das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen.

[0020] Die Zumessung des Brennstoffs erfolgt bei dem erfindungsgemäß ausgeführten Brennstoffeinspritzventil 1 durch eine Begrenzung der Strömung durch eine zu durchströmende Zylindermantelfläche in der Drallkammer 37, die sich im Anschluß an eine Drallscheibe 35, wie in Fig.2 dargestellt, befindet.

[0021] Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel der Drallscheibe 35 mit anschließender Drallkammer 37 eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1.

[0022] Die Drallscheibe 35 ist scheibenförmig und ist in einer zylinderförmigen Ausnehmung 40 des Ventilsitzkörpers 5 fixiert. Zur Befestigung kann die Drallscheibe 35 beispielsweise in den Ventilsitzkörper 5 eingepreßt sein. In axialer Richtung verbleibt zwischen

Ventilsitzkörper 5 und Drallscheibe 35 ein Spalt der Höhe h. Die Drallscheibe 35 besitzt eine zentrale Bohrung 38 zur Führung des Ventilschließkörpers 4. Die Bohrung 38 ist gegenüber dem Durchmesser des Ventilschließkörpers 4 so toleriert, daß ein sich zwischen Ventilschließkörper 4 und Drallscheibe 35 als Nebenstromweg für den Brennstoff ausbildender Spalt verhindert wird.

[0023] Zur Strömungsführung sind in die Drallscheibe 35 eine Vielzahl von Drallkanälen 36 eingebracht, deren Mittelachse 41 sich in gleichen oder unterschiedlichen Winkeln gegenüber der Mittelachse 42 des Brennstoffeinspritzventils 1 neigen können. Bei geöffnetem Brennstoffeinspritzventil strömt durch die Drallkanäle 36 der Brennstoff in die Drallkammer 37. Dort erhält er aufgrund einer Tangentialkomponente der Drallkanäle 36 eine Umfangsgeschwindigkeit. Der so ausgebildete Drall des Brennstoffs führt zum Abspritzen des Brennstoffs auf einen Kegelmantel, dessen Öffnungswinkel von der Ausbildung des Dralls in der Drallkammer 37 abhängt.

[0024] Die Drallkammer 37 ist zylindrisch ausgebildet und wird in der Höhe h durch den Ventilsitzkörper 5 und die Drallscheibe 35 begrenzt. Die zur Zumessung des Brennstoffs relevante Drosselstelle wird durch eine Zylindermantelfläche, die vorzugsweise wenigstens um einen Faktor von 1,5 kleiner ist als die Summe der Querschnittsflächen der Drallkanäle 36, gebildet. Ihre Fläche F ergibt sich aus der Höhe h der Drallkammer 37 und dem Radius r des Ventilschließkörpers zu $F=2\pi \cdot r \cdot h$.

[0025] Der Durchmesser der Drallkanäle 36 ist kleiner, als der Durchmesser von Schmutzpartikeln, die sich im Brennstoff befinden. Die Drallscheibe 35 ergänzt somit die Funktion des Filters 25.

[0026] Die Höhe h der Drallkammer 37 ist durch einen Anschlag 39 fest vorgegeben. Die Drallscheibe 35 wird so weit in den Ventilsitzkörper 5 eingebracht, bis sie an dem Anschlag 39 anliegt. Der Anschlag 39 kann in Form eines in die zylindrische Ausnehmung 40 des Ventilsitzkörpers 5 hineinragenden ringförmigen Absatzes gestaltet sein.

[0027] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführung wird dagegen auf einen Anschlag 39 verzichtet. Die Drallscheibe 35 kann in axialer Richtung innerhalb der zylindrischen Ausnehmung im Ventilsitzkörper 5 beliebig positioniert und dort fixiert werden, z.B. durch eine Preßverbindung mit dem Ventilsitzkörper 5.

[0028] Bei einer ersten Alternative eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Einstellung des Brennstoffeinspritzventils 1 findet die begrenzende Drosselung des Brennstoffstromes durch den Gesamtquerschnitt der eingebrachten Drallkanäle 36 statt. Die Einbringung der Drallkanäle 36 erfolgt dazu in mehreren Schritten. Zunächst wird eine bestimmte Anzahl von Drallkanälen 36 in die Drallscheibe 35 eingebracht. Ihr rechnerischer Gesamtquerschnitt ist dabei so bemessen, daß er kleiner als der für die Drosselstelle erforderliche ist. Die exakte Einhaltung der einzelnen Durchmesser spielt dabei

eine geringe Rolle. Nach Einbringen der Drallkanäle 36 wird die Drallscheibe 35 einseitig mit Druck beaufschlagt und z.B. durch Messung eines Druckabfalls an der Drallscheibe 35 eine Ist-Durchflußmenge ermittelt.

Um die Bildung von Rückständen während der Herstellung der Drallscheibe zu vermeiden, kann die Messung des Durchflusses z.B. pneumatisch erfolgen. Liegt die Ist-Durchflußmenge unterhalb einer vorgegebenen Soll-Durchflußmenge, so wird mindestens ein weiterer Drallkanal 36 eingebracht. Die Einbringung der Drallkanäle kann z.B. durch Bohren mittels Laser erfolgen.

[0029] Bei einer zweiten Alternative eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Einstellen des Brennstoffeinspritzventils 1 erfolgt die Einstellung der begrenzenden Drosselstelle durch Positionieren der Drallscheibe 35 im Ventilsitzkörper 5. Die Drallscheibe 35 wird bis zu einer vorbestimmten Position in den Ventilsitzkörper eingebracht. Die Ist-Durchflußmenge durch die Drallkammer 37 wird gemessen. Bei Abweichung der Ist-Durchflußmenge von einer vorgegebenen Soll-Durchflußmenge wird die axiale Position der Drallscheibe 35 in dem Ventilsitzkörper 5 so geändert, daß die Höhe der Drallkammer 37 bei Überschreiten der Soll-Durchflußmenge verringert, bei Unterschreiten vergrößert wird. Die Messung der Ist-Durchflußmenge und Änderung der Position der Drallscheibe 35 werden solange wiederholt, bis die Soll-Durchflußmenge im wesentlichen erreicht ist. Die Messung der Ist-Durchflußmenge kann zur Vermeidung von Rückständen z.B. pneumatisch erfolgen. Um eine Verringerung der Anzahl an Einstellzyklen zu erreichen, kann um die Soll-Durchflußmenge ein Toleranzbereich angegeben werden, bei dessen Erreichen die Positionierung beendet wird.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem Ventilsitzkörper (5), der eine Ventilsitzfläche (6) aufweist, die mit einem Ventilschließkörper (4) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, einer Drallscheibe (35), die zumindest einen Drallkanal (36) mit Tangentialkomponente zur Drallerzeugung aufweist und stromaufwärts der Ventilsitzfläche (6) des Ventilsitzkörpers (5) angeordnet ist, und einer zwischen der Drallscheibe (35) und dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Drallkammer (37), **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Zumessung des einzuspritzenden Brennstoffs durch Drosselung an einer Zylindermantelfläche erfolgt, die durch den Radius (r) des Ventilschließkörpers (4) und die Höhe (h) der Drallkammer (37) festgelegt ist, wobei die Zylindermantelfläche kleiner als die Querschnittsfläche des Drallkanals bzw. die Summe der Querschnittsflächen der mehreren Drallkanäle (36) der Drallscheibe (35) ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchmesser jedes Drallkanals (36) kleiner ist, als der Durchmesser von in dem Brennstoff befindlichen Schmutzpartikeln. 5
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Höhe der Drallkammer (37) durch axiales Positionieren der Drallscheibe (35) gegenüber dem Ventilsitzkörper (5) einstellbar ist. 10
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Drallkanäle (36) auf zumindest einem Lochkreis angeordnet sind. 15
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drallkanäle (36) auf mehreren konzentrischen Lochkreisen angeordnet sind. 20
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mehreren Drallkanäle (36) unterschiedliche Durchmesser aufweisen. 25
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mehreren Drallkanäle (36) unterschiedliche Orientierungen aufweisen. 30
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drallscheibe (35) wenigstens 100 Drallkanäle (36) aufweist. 35
9. Verfahren zum Einstellen einer Zumeßmenge eines einzuspritzenden Brennstoffs eines Brennstoffeinspritzventils (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem Ventilsitzkörper (5), der eine Ventilsitzfläche (6) aufweist, die mit einem Ventilschließkörper (4) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, einer Drallscheibe (35), die Drallkanäle (36) mit Tangentialkomponente aufweist, stromaufwärts der Ventilsitzfläche (6) des Ventilsitzkörpers (5) angeordnet ist und die Zumeßmenge bestimmt, und einer zwischen der Drallscheibe (35) und dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Drallkammer (37), mit folgenden Verfahrensschritten: 40
- Einbringen einer vorbestimmten Anzahl von Drallkanälen (36) in die Drallscheibe (35),
 - Messen einer Ist-Durchflußmenge durch die bereits eingebrachten Drallkanäle (36),
 - Vergleich der gemessenen Ist-Durchflußmenge mit einer vorgegebenen Soll-Durchflußmenge, und
 - Einbringen zumindest eines weiteren Drallkanals (36), solange die gemessene Ist-Durchflußmenge kleiner als die vorgegebene Soll-Durchflußmenge ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drallkanäle (36) unter Verwendung eines Lasers eingebracht werden. 45
11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Messung der Durchflußmenge pneumatisch erfolgt. 50
12. Verfahren zum Einstellen der Zumeßmenge eines einzuspritzenden Brennstoffs eines Brennstoffeinspritzventils (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem Ventilsitzkörper (5), der eine Ventilsitzfläche (6) aufweist, die mit einem Ventilschließkörper (4) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, und einer Drallscheibe (35), die Drallkanäle (36) mit einer Tangentialkomponente aufweist und stromaufwärts der Ventilsitzfläche (6) des Ventilsitzkörpers (5) angeordnet ist, und einer zwischen der Drallscheibe (35) und dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Drallkammer (37) zur Bestimmung der Zumeßmenge mit folgenden Verfahrensschritten: 55
- Einsetzen und Positionieren der Drallscheibe (35) in das Brennstoffeinspritzventil (1),
 - Messen der Ist-Durchflußmenge durch die Drallkammer (37),
 - Vergleichen der gemessenen Ist-Durchflußmenge mit einer vorgegebenen Soll-Durchflußmenge,
 - Vergrößern der Höhe (h) der Drallkammer (37) durch Ändern der axialen Positionierung der Drallscheibe (35) bei Unterschreiten der vorgegebenen Soll-Durchflußmenge, oder
 - Verkleinern der Höhe (h) der Drallkammer (37) durch Ändern der axialen Positionierung der Drallscheibe (35) bei Überschreiten der vorgegebenen Soll-Durchflußmenge,
 - Wiederholen der Messung der Ist-Durchflußmenge und Ändern Positionierung der Drallscheibe (35), solange bis die gemessene Ist-Durchflußmenge die vorgegebene Soll-Durchflußmenge zumindest im wesentlichen erreicht.
13. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Messung der Durchflußmenge pneumatisch erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet,

5

daß die Änderung der Positionierung der Drallscheibe (35) bei Erreichen eines festgelegten Toleranzbereiches um die vorgegebene Soll-Durchflußmenge beendet wird.

10

15

20

25

30

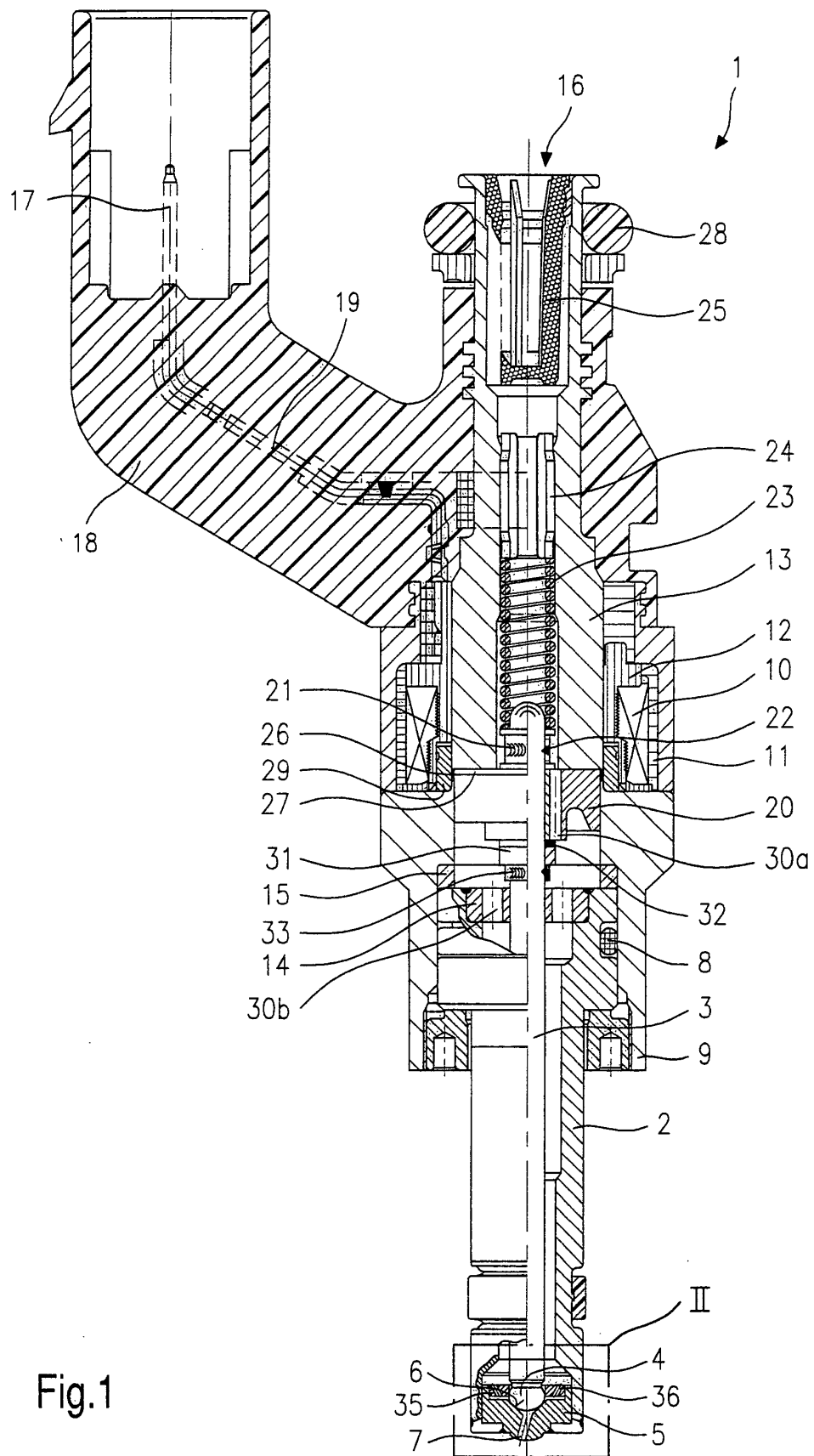
35

40

45

50

55



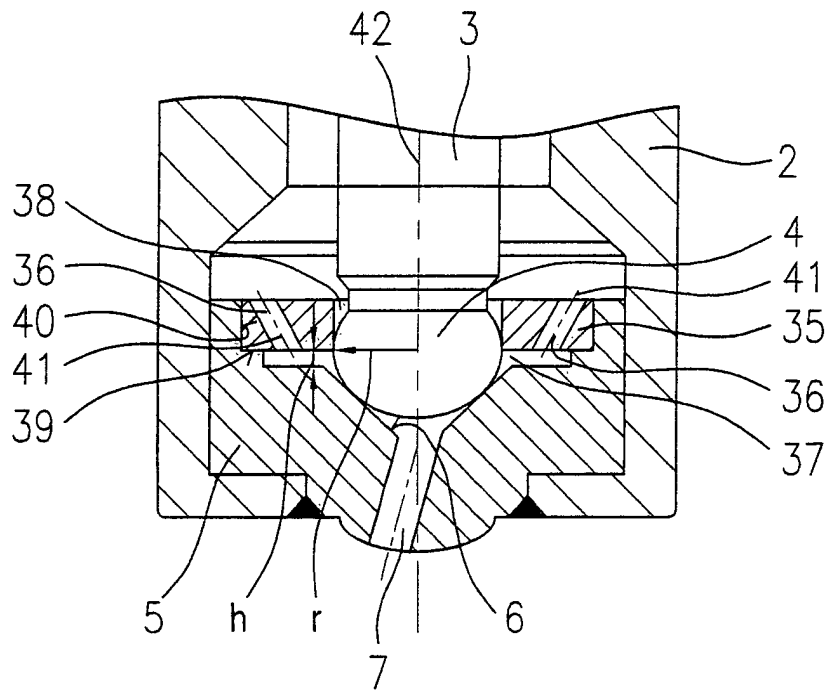


Fig. 2

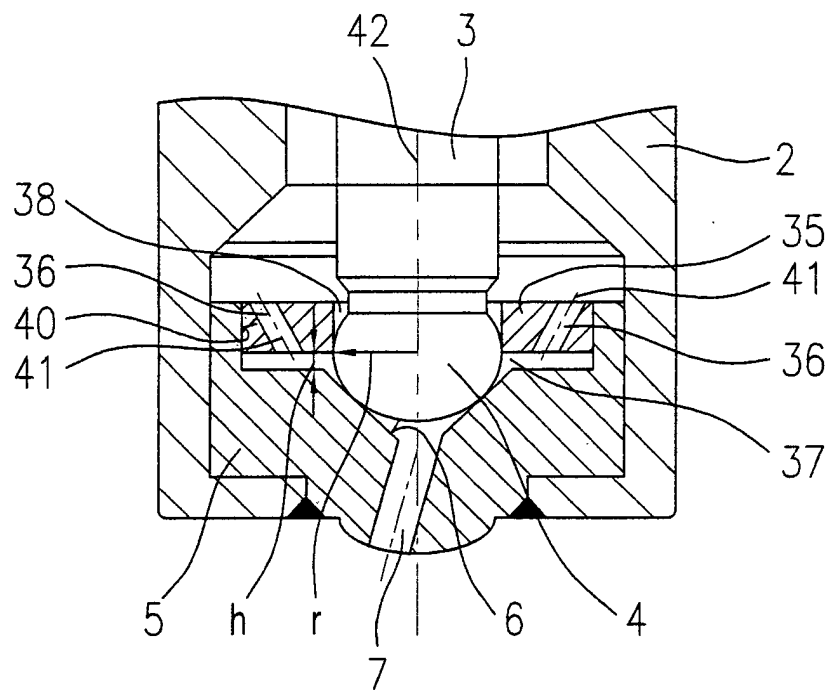


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 7172

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	US 5 044 561 A (HOLZGREFE VOLKER) 3. September 1991 (1991-09-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	F02M61/16 F02M51/06
A	DE 199 47 780 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12. April 2001 (2001-04-12) * Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 50; Abbildungen *	9,12	
A	DE 35 06 729 A (DAIMLER BENZ AG) 10. Oktober 1985 (1985-10-10) * Seite 6, Zeile 7 - Zeile 17; Abbildungen *	1-4	
A	US 3 641 802 A (SEGRO BASIL S) 15. Februar 1972 (1972-02-15) * Zusammenfassung *	9,12	
A	US 5 285 970 A (MAIER MARTIN ET AL) 15. Februar 1994 (1994-02-15) * Zusammenfassung *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 15. Oktober 2002	Prüfer Torle, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 01 12 7172

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 01 12 7172

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8,12-14

Brennstoffeinspritzventil mit einer Drallscheibe mit Drallkanälen und einer Drallkammer. Die Zumessung des Brennstoffs erfolgt durch Drosselung an einer Zylindermantelfläche, die durch den Radius des Ventilschliesskörpers und die Höhe der Drallkammer festgelegt ist. Die Zylindermantelfläche ist kleiner als die Querschnittsflächen der Drallkanäle der Drallscheibe.

Ein Verfahren zum Einstellen einer Zumessmenge eines Brennstoffeinspritzventils mit Drallscheibe und einer Drallkammer durch Änderungen der Position der Drallscheibe und damit der Höhe der Drallkammer.

2. Ansprüche: 9-11

Ein Verfahren zum Einstellen einer Zumessmenge eines Brennstoffeinspritzventils mit Drallscheibe und einer Drallkammer durch einbringen von weiteren Drallkanälen solange die gemessene Durchflussmenge kleiner als die vorgegebene Soll-Durchflussmenge ist.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 7172

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5044561 A	03-09-1991	DE 3643523 A1	30-06-1988
		JP 63162960 A	06-07-1988
		KR 9501337 B1	17-02-1995
DE 19947780 A	12-04-2001	DE 19947780 A1	12-04-2001
		CN 1327514 T	19-12-2001
		CZ 20011926 A3	13-03-2002
		WO 0125620 A1	12-04-2001
		EP 1135604 A1	26-09-2001
DE 3506729 A	10-10-1985	DE 3506729 A1	10-10-1985
		GB 2156433 A ,B	09-10-1985
		IT 1181954 B	30-09-1987
		SE 454106 B	28-03-1988
		SE 8501519 A	29-09-1985
		US 4650121 A	17-03-1987
US 3641802 A	15-02-1972	CA 921954 A1	27-02-1973
		DE 2045596 A1	25-03-1971
		GB 1318644 A	31-05-1973
US 5285970 A	15-02-1994	DE 4025945 A1	20-02-1992
		WO 9203652 A1	05-03-1992
		JP 3043409 B2	22-05-2000
		JP 5501747 T	02-04-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82