

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 117/2012
(22) Anmeldetag: 27.01.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2013

(51) Int. Cl. : **F02M 63/00** (2006.01)
F02M 47/02 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19955703 A1
US 2003010845 A1
DE 102010003790 A1
WO 2010116221 A1

(73) Patentanmelder:
ROBERT BOSCH GMBH
70469 STUTTGART-FEUERBACH (DE)

(54) **VENTILPLATTE/VENTILKÖRPER MIT EINGEPRESSTER KEGELHÜLSE AUS HARTMETALL**

(57) Bei einer Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in einer Einspritzdüse (2) axial verschieblichen Düsennadel (15), welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Steuerraum (11) eintaucht, dessen Druck über ein wenigstens einen Zu- oder Ab-
laufkanal für Kraftstoff öffnendes oder schließendes Steuerventil (4) steuerbar ist, wobei das Steuerventil eine in einem Ventilkörper (5) geführte Ventilnadel (26) mit einer Dichtfläche umfasst, die gegen einen Ventilsitz (13) pressbar ist, ist der Ventilsitz (13) an einem gesonderten Einsatzbauteil (27) aus verschleißfestem Material ausgebildet, der eine zum Ventilsitz (13) führende Hochdruckbohrung (28) aufweist und durch Formschluss gegen ein durch den anliegenden Hochdruck bewirktes axiales Verschieben gesichert ist.

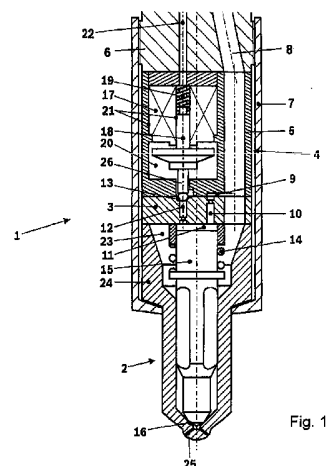
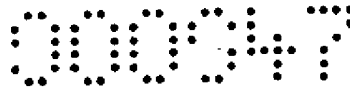


Fig. 1



14

Zusammenfassung:

Bei einer Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in einer Einspritzdüse (2) axial verschieblichen Düsennadel (15), welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Steuerraum (11) eintaucht, dessen Druck über ein wenigstens einen Zu- oder Ablaufkanal für Kraftstoff öffnendes oder schließendes Steuerventil (4) steuerbar ist, wobei das Steuerventil eine in einem Ventilkörper (5) geführte Ventilnadel (26) mit einer Dichtfläche umfasst, die gegen einen Ventilsitz (13) pressbar ist, ist der Ventilsitz (13) an einem gesonderten Einsatzbauteil (27) aus verschleißfestem Material ausgebildet, der eine zum Ventilsitz (13) führende Hochdruckbohrung (28) aufweist und durch Formschluss gegen ein durch den anliegenden Hochdruck bewirktes axiales Verschieben gesichert ist.

Fig. 1

00047

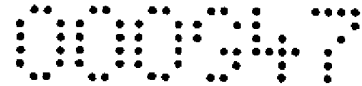
1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuerventil für eine Einspritzdüse zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in der Einspritzdüse axial verschieblichen Düsennadel, welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Steuerraum eintaucht, dessen Druck über das wenigstens einen Zu- oder Ablaufkanal für Kraftstoff öffnende oder schließende Steuerventil steuerbar ist, wobei das Steuerventil eine in einem Ventilkörper geführte Ventilnadel mit einer Dichtfläche umfasst, die gegen einen Ventilsitz pressbar ist.

Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine umfassend ein Steuerventil der oben genannten Art.

Steuerventile von Injektoren für Common-Rail-Systeme zum Einspritzen von Kraftstoffen mit hoher Viskosität in den Brennraum von Brennkraftmaschinen sind in unterschiedlicher Ausbildung bekannt. Im Fall von Schweröl ist eine Erwärmung auf bis zu 150°C erforderlich, um die notwendige Einspritzviskosität zu erreichen. Bei einem hohen Anteil an abrasiv wirkenden Feststoffen und hoher Temperatur steigt naturgemäß der Verschleiß und beeinträchtigt damit die Betriebssicherheit.

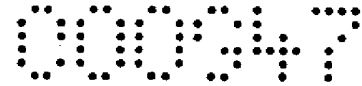
Grundsätzlich besitzt ein Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem verschiedene Teile, welche in aller Regel durch eine Düsenspannmutter zusammengehalten werden. Die eigentliche Injektordüse enthält eine Düsennadel, welche im Düsenkörper der Injektordüse axial verschieblich geführt ist und mehrere Freiflächen aufweist, durch welche aus dem



Düsenvorraum Kraftstoff zur Nadelspitze strömen kann. Die Düsennadel selbst trägt einen Bund, an welchem sich eine Druckfeder abstützt, und taucht in einen Steuerraum ein, welcher mit Kraftstoff unter Druck beaufschlagbar ist. An diesen Steuerraum kann ein Zulaufkanal über eine Zulaufdrossel und ein Ablaufkanal über eine Ablaufdrossel angeschlossen sein, wobei der jeweilige im Steuerraum aufgebaute Druck gemeinsam mit der Druckfeder die Düsennadel in der Schließstellung hält. Der Druck im Steuerraum kann von einem Steuerventil kontrolliert werden, welches zumeist von einem Elektromagneten betätigt wird. Bei entsprechender Beschaltung kann ein Öffnen des Steuerventils einen Abfluss des Kraftstoffes über eine Drossel bewirken, sodass ein Absinken der hydraulischen Haltekraft auf die in den Steuerraum eintauchende Stirnfläche der Düsennadel zum Öffnen der Düsennadel führt. Auf diese Weise kann in der Folge der Kraftstoff durch die Einspritzöffnungen in den Brennraum des Motors gelangen.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Ausbildung eines derartigen Steuerventiles zu schaffen, welches auch bei hohen Temperaturen und auch bei hochviskosen Ölen sowie einem hohen Anteil an abrasiv wirkenden Feststoffen im Kraftstoff störungsunanfällig bleibt und auch unter extremen Bedingungen eine erhöhte Zuverlässigkeit aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Ausbildung erfindungsgemäß so getroffen, dass der Ventilsitz an einem gesonderten Einsatzbauteil aus verschleißfestem Material ausgebildet ist, der eine zum Ventilsitz führende Hochdruckbohrung aufweist und durch Formschluss gegen ein durch den anliegenden Hochdruck bewirktes axiales Verschieben gesichert ist. Dadurch, dass der Ventilsitz an einem



gesonderten Einsatzbauteil ausgebildet ist, kann der Ventilsitz relativ kostengünstig aus einem besonders verschleißfesten Material gefertigt werden. Als verschleißfestes Material kommt beispielsweise ein Keramik- oder Hartmetallwerkstoff oder ein Sonderwerkstoff in Frage, wobei das Material im Bereich des Ventilsitzes zusätzlich beschichtet sein kann, um die Verschleißfestigkeit weiter zu verbessern.

Das gesonderte Einsatzbauteil ist insbesondere im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Das Einsatzbauteil kann beispielsweise als Hülse ausgebildet sein. Bevorzugt ist das gesonderte Einsatzbauteil im Ventilkörper oder in einer vom Ventilkörper gesonderten Ventilplatte aufgenommen. Bevorzugt ist das Einsatzbauteil hierbei in einer Bohrung des Ventilkörpers oder der Ventilplatte aufgenommen. Der Ventilkörper oder die Ventilplatte kann in kostengünstiger Weise aus herkömmlichem Stahl bestehen. Die Verbindung des Einsatzbauteils mit der Ventilplatte oder dem Ventilkörper kann durch Verschrauben, Kleben, Schrumpfen oder Einpressen erfolgen. In allen Fällen ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Einsatzbauteil durch Formschluss gegen ein durch den anliegenden Hochdruck bewirktes axiales Verschieben gesichert ist. Dieser Formschluss kann insbesondere dadurch erfolgen, dass das Einsatzbauteil einen sich zum Ventilsitz hin verjüngenden kegeligen Außenmantel aufweist, der mit einer kegeligen Anschlagfläche des Ventilkörpers oder der Ventilplatte zusammenwirkt. Es sind aber auch andere Ausbildungen eines Formschlusses denkbar, bei denen keine kegelige Ausführung des Außenmantels des Einsatzbauteils erforderlich ist. Die Anschlagfläche kann dann beispielsweise auch plan ausgeführt werden.



Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Ausbildung des Steuerventils als nicht druckausgeglichenes Ventil. Bei einer solchen Ausgestaltung des Ventils wirkt der Hochdruckkraftstoff in Öffnungsrichtung auf das Ventilschließglied bzw. die Ventilnadel. Typisch für eine solche Bauart ist, dass der Ventilsitz den Rand der in dem Einsatzteil ausgebildeten Hochdruckbohrung ringförmig umgibt. Insbesondere trennt der Ventilsitz einen Hochdruckbereich von einem Niederdruckbereich, wobei die Ventilnadel zum Niederdruckbereich hin öffnet.

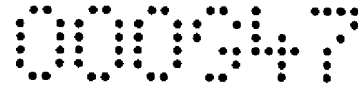
Nicht druckausgeglichene Steuerventile benötigen hohe Federkräfte, hohe Magnetschaltkräfte und einen aufgrund der Dimensionierung von Feder und Magneten großen Bauraum. Im Gegensatz dazu erfordern druckausgeglichene Ventile in der Regel wesentlich kleinere Federkräfte, demzufolge kleinere Magnetkräfte, um ein Öffnen zu bewirken, sowie kleinere Ventilhubes und erlauben somit schnellere Schaltzeiten. Mittels dieser Bauart von Magnetventilen lässt sich die Mehrfacheinspritzfähigkeit von Kraftstoffinjektoren verbessern. Allerdings benötigen diese druckausgeglichene ausgestalteten Ventile eine hochdruckdichte Führung sowie eine linienförmig verlaufende Dichtkante, die dem Führungsdurchmesser des Ventilgliedes entspricht, was die Druckausgeglichenheit des Magnetventils erst ermöglicht.

Kritisch ist bei den druckausgegliehen ausgebildeten Magnetventilen der Umstand, dass sich im Laufe von deren Betriebszeit insbesondere bei partikelbeladenem Kraftstoff ein Verschleiß an einer Dichtkante einstellt, der nicht nur zu einer Undichtheit, sondern auch zu einem ungewollten Öffnen des Ventils führt. Dies ist dadurch zu erklären, dass bei druckausgegliehenen Ventilen die Kraft, die auf die



linienförmig verlaufende Sitzkante wirkt, deutlich geringer ist als bei nicht druckausgeglichenen Ventilen, da die schließende Federkraft kleiner ist. Die Federkraft muss bei druckausgeglichenen Ventilen nämlich nur sicherstellen, dass entlang der Linienberührung am Sitz ausreichende Flächenpressung für die Dichtheit vorhanden ist. Bei nicht druckausgeglichenen Ventilen muss zusätzlich der von unten wirkende (maximale) Systemdruck von der Federkraft gehalten werden, sodass hier deutlich höhere Federkräfte erforderlich sind. Tritt nun Verschleiß an der Dichtkante auf, z.B. infolge von "Schussskanälen" aufgrund von Partikeln im Kraftstoff, kommt es bei druckausgeglichenen Ventilen zu einer "Druckunterwanderung", die zu einer öffnenden Kraft auf das Ventilglied infolge des Systemdrucks führt. Diese öffnende Kraftkomponente bewirkt bei längeren Laufzeiten einen Ausfall des Ventils, da dadurch die für die Dichtheit erforderliche Flächenpressung reduziert wird, bis der Ventilsitz nicht mehr dicht ist und das Ventil auch ohne Bestromung des Elektromagneten öffnet. Dieses Problem tritt bei nicht druckausgeglichenen Ventilen nicht in diesem Ausmaß auf, da hier eine geringfügige Unterwanderung eine öffnende Kraftkomponente erzeugt, die im Verhältnis zur vorhandenen Federkraft signifikant kleiner ist als bei druckausgeglichenen Ventilen.

Die oben beschriebenen Probleme werden bei Einsatz von Kraftstoffen mit besonders hohem Anteil an abrasiv wirkenden Feststoffen, wie z.B. Schweröl naturgemäß noch verstärkt. Mit dem Einsatz eines nicht druckausgeglichenen Steuerventils können die beschriebenen Probleme vermieden werden.



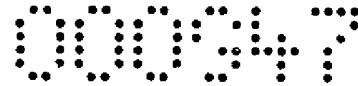
Eine bevorzugte Ausbildung sieht vor, dass das Einsatzbauteil und der Ventilkörper bzw. die Ventilplatte kraftschlüssig, z.B. mittels eines Presssitzes, miteinander verbunden sind, wobei das Einsatzbauteil einen sich zum Ventilsitz hin verjüngenden kegelförmigen Außenmantel aufweist, der mit einer kegelförmigen Anschlagfläche des Ventilkörpers oder der Ventilplatte zusammenwirkt.

Bevorzugt weist die Ventalnadel ein Ventilschließglied mit einer balligen Dichtfläche, insbesondere mit einer Ventilkugel auf.

Es ist weiters vorteilhaft, wenn das Einsatzbauteil an der dem Ventilsitz gegenüberliegenden Seite bündig mit dem Ventilkörper oder der Ventilplatte abschließt und gegen eine angrenzende Platte, wie z.B. eine Drosselplatte, abgestützt ist. Dies verhindert ein Wegwandern des Einsatzbauteils von der Ventalnadel. Die Gefahr einer solchen Verschiebung des Einsatzbauteils tritt auf, wenn beispielsweise bei einem Aufwärmvorgang noch kein Druck am Steuerventil anliegt, die Ventalnadel aber bereits auf den Ventilsitz hämmert.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau eines Injektors gemäß dem Stand der Technik, Fig. 2 eine erste Ausbildung des erfindungsgemäßen Steuerventils und Fig. 3 eine abgewandelte Ausbildung des erfindungsgemäßen Steuerventils.

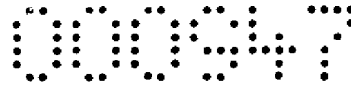
Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau eines modularen Common-Rail-Injektors nach dem Stand der Technik. Der Injektor 1 besteht aus einer Einspritzdüse 2, einer



Drosselplatte 3, einem als Magnetventil ausgebildeten Steuerventil 4, einem Ventilkörper 5, einem Injektorkörper 6 und einer Düsenspannmutter 7, welche die Teile zusammenhält. Im Ruhezustand ist das Steuerventil 4 geschlossen, sodass Hochdruckkraftstoff aus der Hochdruckbohrung 8 über die Quernut 9 und die Zulaufdrossel 10 in den Steuerraum 11 der Düse 2 strömt, der Abfluss aus dem Steuerraum 11 über die Ablaufdrossel 12 aber am Ventilsitz 13 des Steuerventils 4 blockiert ist. Der im Steuerraum 11 anliegende Systemdruck drückt gemeinsam mit der Kraft der Düsenfeder 14 die Düsennadel 15 in den Düsennadelsitz 16, sodass die Einspritzdüse 2 geschlossen ist.

Wird das Steuerventil 4 betätigt, indem der Elektromagnet 17 angesteuert und das Magnetventilglied gegen die Kraft der Magnetventilfeder 19 aus dem Magnetventilsitz 13 gehoben wird, gibt es den Durchfluss über den Magnetventilsitz 13 frei, und Kraftstoff strömt aus dem Steuerraum 11 durch die Ablaufdrossel 12, den Magnetventilankerraum 20, die Ablaufspalte 21 und die Niederdruckbohrung 22 zurück in den Kraftstofftank. Es stellt sich ein durch die Strömungsquerschnitte von Zulaufdrossel 10 und Ablaufdrossel 12 definierter Gleichgewichtsdruck im Steuerraum 11 ein, der so gering ist, dass der im Düsenraum 23 anliegende Systemdruck die im Düsenkörper 24 längs verschieblich geführte Düsennadel 15 zu öffnen vermag, sodass die Spritzlöcher 25 frei gegeben werden und eine Einspritzung erfolgt.

Sobald der Elektromagnet 17 abgeschaltet wird, wird der Magnetanker 18 durch die Kraft der Magnetventilfeder 19 nach unten gedrückt und die Ventalnadel 26 an den Ventilsitz 13 gepresst. Auf diese Weise wird der Ablaufweg des



8

Kraftstoffes durch die Ablaufdrossel 12 gesperrt. Über die Zulaufdrossel 10 wird im Steuerraum 11 wieder Kraftstoffdruck aufgebaut und eine zusätzliche Schließkraft erzeugt, welche die hydraulische Kraft auf die Druckschulter der Düsennadel 15 vermindert und die Düsenfeder 14 übersteigt. Die Düsennadel 15 verschließt den Weg zu den Einspritzöffnungen 25, wobei der Einspritzvorgang beendet wird.

Die in den Fig. 1 dargestellte Ausführung eines Injektors ist prinzipiell für Kraftstoffe niedriger Viskosität geeignet. Bei hochviskosen Kraftstoffen ist eine Vorwärmung erforderlich, welche Aufheiztemperaturen eines Kraftstoffes auf bis zu 150°C erfordert. Weiters weisen hochviskose Kraftstoffe meist auch einen höheren Anteil an Verunreinigungen auf, wobei zusätzlich zu der erforderlichen Erwärmung des Kraftstoffes eine Erwärmung des Magnetventiles durch den Steuerstrom zu einer übermäßigen Aufheizung und möglichen Zerstörung des Bauelementes führt. Kraftstoffverunreinigungen würden nach kurzer Zeit zu einem Klemmen der Ventilmadel und zu einem übermäßigen Verschleiß der Ventilmadel und des Ventilsitzes führen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Steuerventils 4 ist nun in Fig. 2 dargestellt. Soweit Bauteile betroffen sind, die eine funktionale Entsprechung im grundsätzlichen Aufbau gemäß Fig. 1 besitzen, wurden die in Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen beibehalten. Abweichend von der Ausbildung gemäß Fig. 1 ist nun anhand des Ausführungsbeispiels in Fig. 2 ersichtlich, dass der Ventilsitz 13 an einem gesonderten Einsatzbauteil 27 ausgebildet ist, das zur Gänze aus einem verschleißfesten Material besteht. Das Einsatzbauteil 27 ist hierbei hülsenförmig ausgebildet und weist eine zum

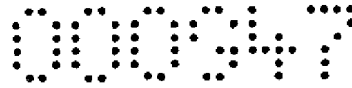


Ventilsitz 13 führende Hochdruckbohrung 28 auf. Das gesonderte Einsatzbauteil ist in die Ventilplatte 29 eingesetzt, die aus einem herkömmlichen Material wie insbesondere Stahl bestehen kann. Das Einsatzbauteil 27 ist in eine Bohrung 30 der Ventilplatte 29 eingepresst.

Um zu verhindern, dass das eingepresste Einsatzbauteil 27 aufgrund des anstehenden Hochdruckmediums in Richtung zur Ventilnadel 26 bewegt wird, weist die Bohrung 30 in dem dem Ventilkörper 5 zugewandten Abschnitt eine Verjüngung auf. Der durch die Verjüngung hervorgerufene verringerte Durchmesser der Bohrung 30 bildet eine insbesondere konische Anschlagfläche für das Einsatzbauteil 27, wobei das Einsatzbauteil 27 einen sich entsprechend verjüngenden Außenmantel aufweist. Damit ist die axiale Lage des Einsatzbauteils 27 sicher festgelegt, sodass ein definierter Abstand zwischen dem Ventilsitz 13 und dem als Kugel ausgebildeten Ventilschließglied 31 auch bei anstehendem Hochdruck gehalten werden kann. Die Anschlagfläche kann alternativ jedoch auch plan ausgeführt werden, sodass kein sich verjüngender Außenmantel des Einsatzbauteils 27 erforderlich ist.

Wie bereits erwähnt, kann das Einsatzbauteil 27 aus besonders verschleißfestem Hartmetall ausgeführt sein, wobei dann, wenn übermäßiger Verschleiß am Ventilsitz 13 festgestellt wird, ein kostengünstiger Austausch des Einsatzbauteils 27 ggf. gemeinsam mit der Ventilnadel 26 möglich ist.

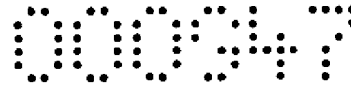
Bei der abgewandelten Ausbildung gemäß Fig. 3 ist das Einsatzbauteil 27 nicht in einer gesonderten Ventilplatte 29 sondern in einer Bohrung des Ventilkörpers 5 aufgenommen.



10

Abgesehen von diesem Unterschied entspricht die Konstruktion dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2.

Weiters ist bei der Ausbildung gemäß Fig. 3 ersichtlich, dass die dem Ventilsitz 13 abgewandte Stirnfläche 32 des Einsatzbauteils 27 bündig mit der Stirnfläche 33 des Ventilkörpers 5 abschließt. Der bündige Abschluss kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass ein nach dem Einpressen des Einsatzbauteils 27 in die Bohrung des Ventilkörpers 5 ggf. herausragender Bereich des Einsatzbauteils 27 abgetragen wird, und die Stirnfläche 32 und die Stirnfläche 33 gemeinsam bearbeitet werden. Nach dem Zusammensetzen des Injektors stützt sich der Ventilkörper 5 mit seiner Stirnfläche 33 bzw. 32 flächig auf der Drosselplatte 3 ab, wodurch verhindert wird, dass sich das Einsatzbauteil 27 von der Ventilnadel 26 wegbewegt.



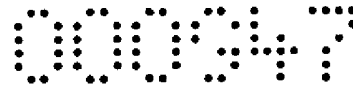
Patentansprüche:

1. Steuerventil für eine Einspritzdüse zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in der Einspritzdüse axial verschieblichen Düsennadel, welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Stellerraum eintaucht, dessen Druck über das wenigstens einen Zu- oder Ablaufkanal für Kraftstoff öffnende oder schließende Steuerventil steuerbar ist, wobei das Steuerventil eine in einem Ventilkörper geführte Ventilnadel mit einer Dichtfläche umfasst, die gegen einen Ventilsitz pressbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (13) an einem gesonderten Einsatzbauteil (27) aus verschleißfestem Material ausgebildet ist, der eine zum Ventilsitz (13) führende Hochdruckbohrung (8) aufweist und durch Formschluss gegen ein durch den anliegenden Hochdruck bewirktes axiales Verschieben gesichert ist.

2. Steuerventil (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gesonderte Einsatzbauteil (27) im Ventilkörper (5) aufgenommen ist.

3. Steuerventil (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gesonderte Einsatzbauteil (27) in einer vom Ventilkörper (5) gesonderten Ventilplatte (29) aufgenommen ist.

4. Steuerventil (4) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzbauteil (27) und der Ventilkörper (5) bzw. die Ventilplatte (29) kraftschlüssig, z.B. mittels eines Presssitzes, miteinander verbunden sind, wobei das Einsatzbauteil (27) einen sich zum Ventilsitz (13)



12

hin verjüngenden kegelligen Außenmantel aufweist, der mit einer kegelligen Anschlagfläche des Ventilkörpers (5) oder der Ventilplatte (29) zusammenwirkt.

5. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (4) als nicht druckausgeglichenes Ventil ausgebildet ist.

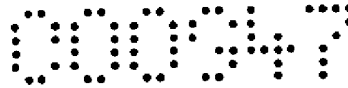
6. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (13) den Rand der in dem Einsatzbauteil (27) ausgebildeten Hochdruckbohrung (8) ringförmig umgibt.

7. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (13) einen Hochdruckbereich von einem Niederdruckbereich trennt, wobei die Ventilnadel (26) zum Niederdruckbereich hin öffnet.

8. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilnadel (26) ein Ventilschließglied (31) mit einer balligen Dichtfläche, insbesondere mit einer Ventilkugel aufweist.

9. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzbauteil (27) an der dem Ventilsitz (13) gegenüberliegenden Seite bündig mit dem Ventilkörper (5) oder der Ventilplatte (29) abschließt und gegen eine angrenzende Platte, wie z.B. eine Drosselplatte (3), abgestützt ist.

10. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzbauteil (27) aus



13

Hartmetall, Keramik oder einem Sonderwerkstoff besteht, und bevorzugt eine verschleißfeste Beschichtung aufweist.

11. Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in einer Einspritzdüse (2) axial verschieblichen Düsennadel (15), welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Steuerraum (11) eintaucht, dessen Druck über ein wenigstens einen Zu- oder Ablaufkanal für Kraftstoff öffnendes oder schließendes Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 steuerbar ist.

Wien, am 27. Jänner 2012

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG

000947

45 458

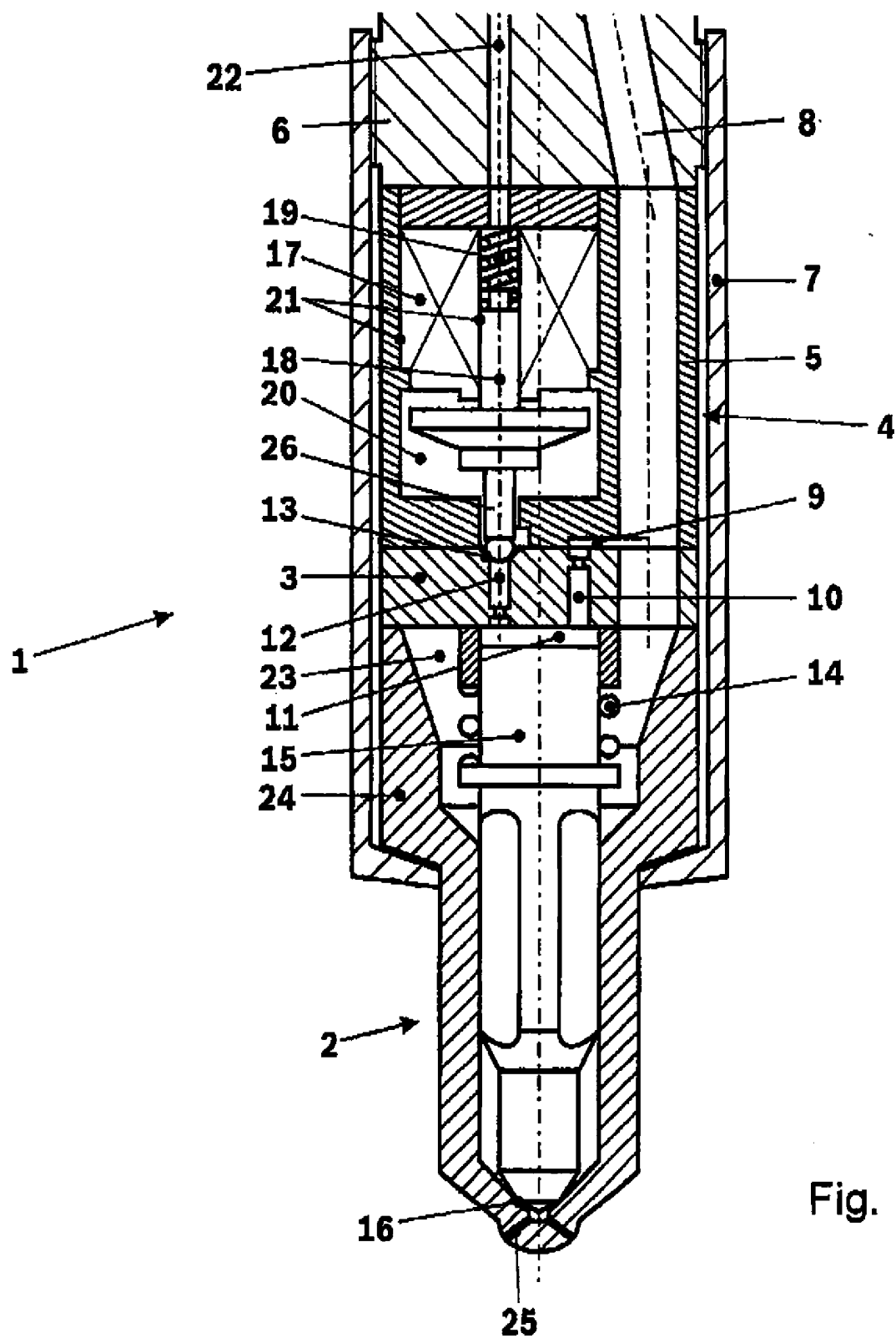


Fig. 1

000347

45 458

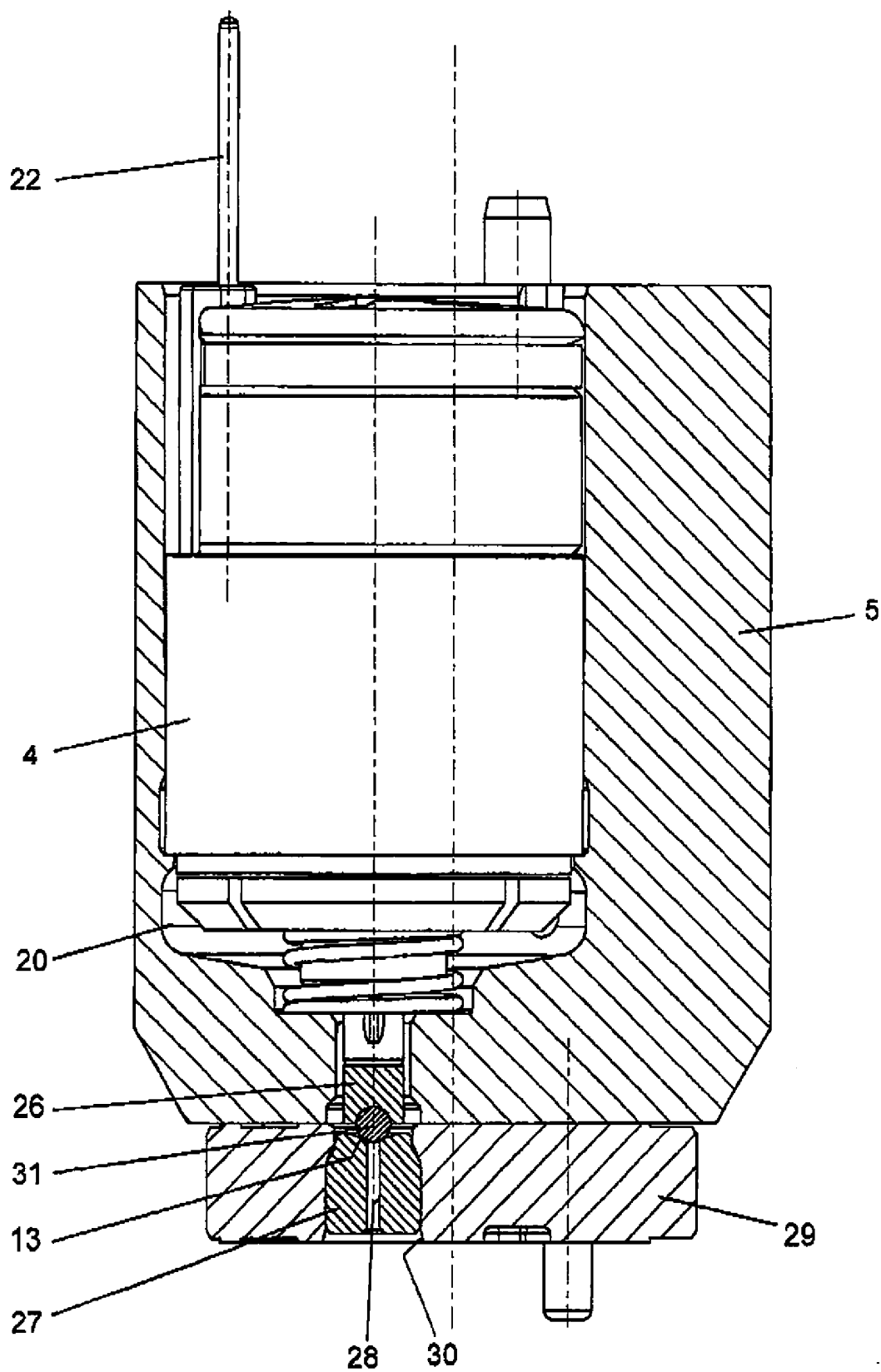


Fig. 2

000347

45 458

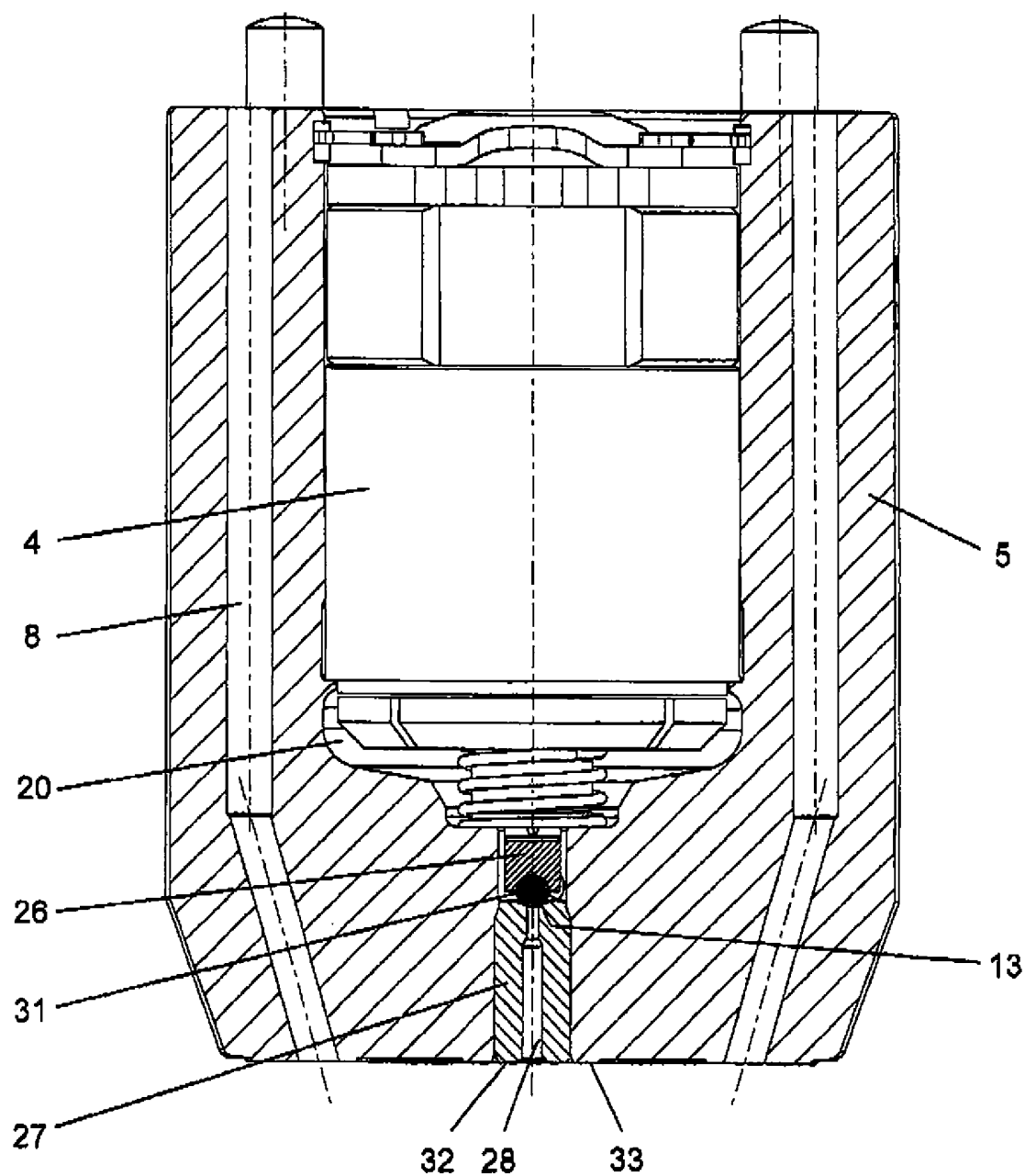


Fig. 3

re.: Österreichische Patentanmeldung A 117/2012, Kl. F 02 M
Robert Bosch GmbH in Stuttgart-Feuerbach (Deutschland)

Patentansprüche:

1. Steuerventil für eine Einspritzdüse zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in der Einspritzdüse axial verschieblichen Düsennadel, welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Steuerraum eintaucht, dessen Druck über das wenigstens einen Zu- oder Ablaufkanal für Kraftstoff öffnende oder schließende Steuerventil steuerbar ist, wobei das Steuerventil eine in einem Ventilkörper geführte Ventilnadel mit einer Dichtfläche umfasst, die gegen einen Ventilsitz pressbar ist, wobei der Ventilsitz an einem gesonderten Einsatzbauteil aus verschleißfestem Material ausgebildet ist, der eine zum Ventilsitz führende Hochdruckbohrung aufweist und durch Formschluss gegen ein durch den anliegenden Hochdruck bewirktes axiales Verschieben gesichert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das gesonderte Einsatzbauteil (27) im Ventilkörper (5) aufgenommen ist.

2. Steuerventil (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzbauteil (27) und der Ventilkörper (5) kraftschlüssig, z.B. mittels eines Presssitzes, miteinander verbunden sind, wobei das Einsatzbauteil (27) einen sich zum Ventilsitz (13) hin verjüngenden kegeligen Außenmantel aufweist, der mit einer kegeligen Anschlagfläche des Ventilkörpers (5) oder der Ventilplatte (29) zusammenwirkt.

3. Steuerventil (4) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (4) als nicht druckausgeglichenes Ventil ausgebildet ist.
4. Steuerventil (4) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (13) den Rand der in dem Einsatzbauteil (27) ausgebildeten Hochdruckbohrung (8) ringförmig umgibt.
5. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (13) einen Hochdruckbereich von einem Niederdruckbereich trennt, wobei die Ventilnadel (26) zum Niederdruckbereich hin öffnet.
6. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilnadel (26) ein Ventilschließglied (31) mit einer balligen Dichtfläche, insbesondere mit einer Ventilkugel aufweist.
7. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzbauteil (27) an der dem Ventilsitz (13) gegenüberliegenden Seite bündig mit dem Ventilkörper (5) abschließt und gegen eine angrenzende Platte, wie z.B. eine Drosselplatte (3), abgestützt ist.
8. Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzbauteil (27) aus Hartmetall, Keramik oder einem Sonderwerkstoff besteht, und bevorzugt eine verschleißfeste Beschichtung aufweist.
9. Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer in einer Einspritzdüse (2) axial verschieblichen Düsennadel (15),

welche in einen mit Kraftstoff unter Druck speisbaren Steuerraum (11) eintaucht, dessen Druck über ein wenigstens einen Zu- oder Ablaufkanal für Kraftstoff öffnendes oder schließendes Steuerventil (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 steuerbar ist.

Wien, am 12. November 2012

Robert Bosch GmbH
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte KG

NACHGEREICHT