

(19)



(11)

**EP 2 201 237 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.11.2012 Patentblatt 2012/47**

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

(21) Anmeldenummer: **08803434.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/061451**

(22) Anmeldetag: **01.09.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/037095 (26.03.2009 Gazette 2009/13)**

(54) **STEUERVENTIL FÜR EINEN KRAFTSTOFFINJEKTOR**

CONTROL VALVE FOR A FUEL INJECTOR

SOUPAPE DE COMMANDE POUR INJECTEUR DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

- **NUSSBAUMER, Ralf**  
73230 Kirchheim Unter Teck (DE)
- **HEINZ, Rudolf**  
71272 Renningen (DE)
- **MENNICKEN, Michael**  
71299 Wimsheim (DE)
- **RAPP, Holger**  
71254 Ditzingen (DE)
- **FALTIN, Christian**  
70825 Korntal-Muenchingen (DE)
- **EISENMENGER, Nadja**  
70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **17.09.2007 DE 102007044361**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.06.2010 Patentblatt 2010/26**

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **STREICHER, Bernd**  
**70794 Filderstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 612 403 EP-A- 1 939 441**  
**DE-A1-102006 021 736 DE-A1-102006 021 741**

**EP 2 201 237 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein kraftausgeglichenes Steuerventil zur Steuerung eines Kraftstoffinjektors einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Ein kraftausgeglichenes Steuerventil für einen Kraftstoffinjektor ist aus EP 1 612 403 A1 bekannt, bei dem an einem Führungszapfen eines Ventilstücks eine Ventilhülse axial beweglich geführt ist. Die Ventilhülse begrenzt eine Ventilkammer nach außen, die mit einem Steuerraum einer Düsenadel des Kraftstoffinjektors über eine Ablaufbohrung verbunden ist. Durch eine Schließfeder wird die Ventilhülse gegen einen am Ventilstück ausgebildeten Ventilsitz gepresst und verschließt dadurch die Ventilkammer nach außen. Die Ventilhülse wird von einem elektromagnetischen Stellelement bewegt und dabei kraftausgeglichen betrieben, d. h., dass auf die Ventilhülse durch den Kraftstoff in der Ventilkammer keine resultierende Kraft in deren Bewegungsrichtung ausgeübt wird. Zum Ansteuern der Düsenadel des Kraftstoffinjektors wird der Steuerraum der Düsenadel über den Ventilsitz mit einem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden und in Folge dessen druckentlastet.

**[0003]** Derartige kraftausgeglichene Steuerventile zeichnen sich dadurch aus, dass wegen der hohen Kraftstoffdrücke von über 2000 bar aus Festigkeitsgründen ein vergleichsweise großer Ventilsitzdurchmesser notwendig ist, da ansonsten die Gefahr eines Bruchs des Ventilstücks im Bereich der vorliegenden Bohrungsverschneidungen besteht.

**[0004]** Aus diesem Grunde ist bereit in der DE-Patentanmeldung 10 2006 021 736.5 vorgeschlagen worden, dass die Ventilhülse einen separaten Druckstift umschließt, der lediglich die Aufgabe hat, die innerhalb der Ventilhülse sich befindende Ventilkammer in axialer Richtung nach oben abzudichten. Durch die Trennung von Ventilstück und Druckstift entfallen die komplizierten Bohrungsverschneidungen und damit insbesondere die mit hohen Zugspannungen belasteten Bereiche des Ventilstücks. In der Folge kann der Ventilsitzdurchmesser deutlich kleiner ausgelegt werden, als dies bei dem aus der EP 1 612 403 A1 bekannten Stand der Technik der Fall ist.

**[0005]** Um die Führung der Ventilhülse zu vereinfachen, wurde außerdem in der DE-Patentanmeldung 10 2007 022 586.7 vorgeschlagen, die Ventilhülse an ihrem Außenumfang in einer Führungshülse zu führen, die als ein vom Ventilstück separates Bauteil ausgebildet und am Ventilstück mittels eines selbsthemmenden Reibschlusses festgelegt ist.

**[0006]** Beim Vorschlag der DE-Patentanmeldung 10 2006 021 736.5 ist durch die ausgebildete Führung am Ventilstück der Ventilsitz in der Führung versenkt, so dass die Oberfläche des Ventilsitzes nicht mehr frei zu-

gänglich ist. Dadurch ist der Ventilsitz nur durch eine aufwendige Schleiftechnik bearbeitbar. Auch bei einer notwendigen Beschichtung der Oberfläche ist der Ventilsitz für den Beschichtungsprozess nur sehr schwer zugänglich. Darüber hinaus kann der am Grund der Führungsbohrung befindliche Ventilsitz nur noch als Flachsitz oder als konkaver Kegelsitz ausgeführt werden, nicht jedoch als konvexer Kegelsitz, wobei letztere Sitzausführung aus Robustheitsgründen vorteilhaft ist.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Führung für die Ventilhülse mit der gleichen Genauigkeit zu schaffen, wie dies bei der bisherigen technischen Lösung der Fall ist. Die Geometrie der Führung sollte es aber dabei erlauben, dass der Ventilsitz für die Bearbeitung und die Beschichtung der Oberfläche frei zugänglich ist.

### Darlegung der Erfindung

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Auf die Führungshülse wirkt eine Niederhalterfeder ein, derart, dass die Führungshülse selbstzentrierend zur Achse der konischen Außenfläche auf dem Ventilstück aufliegt. Aufgrund der Federkraft der Niederhalterfeder liegt die Führungshülse mit einer Vorspannkraft auf dem Ventilstück auf. Dadurch richtet sich die Führungshülse koaxial zur Achse der konischen Außenfläche am Ventilstück aus. Da die Symmetrieachsen der konischen Außenfläche und der Ventilsitzfläche durch eine gemeinsame Bearbeitung identische Symmetrieachsen am Ventilstück aufweisen, ist durch die Ausrichtung der Führungshülse an der konischen Außenfläche die Führungshülse und damit auch die Ventilhülse zentriert zum Ventilsitz am Ventilstück ausgerichtet. Es entfällt somit eine aufwendige, aufeinander abgestimmte Bearbeitung von Führungsfläche und Ventilsitzfläche, um zu gewährleisten, dass die Symmetrieachse der Führung für die Ventilhülse und die Symmetrieachse des Ventilsitzes übereinstimmen. Zusätzlich ist die Ventilsitzfläche für eine Bearbeitung und/oder Beschichtung nach außen vorstehend und damit frei zugänglich.

**[0009]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich.

**[0010]** Eine sichere Selbstzentrierung der Führungshülse wird erreicht, wenn die Führungshülse mit einer umlaufenden Kante auf der konischen Außenfläche des Ventilstücks aufliegt. Dazu weist die Führungshülse eine konische Innenfläche auf, wobei die umlaufende Kante durch eine zwischen der konischen Innenfläche und einer Führungsbohrung vorliegenden Verschneidung gebildet ist. Eine umlaufende, kreisförmige Auflage der Führungshülse auf dem Ventilstück wird erreicht, wenn die konische Außenfläche des Ventilstücks einen Kegelwinkel  $\alpha$  und die konische Innenfläche der Führungshülse einen Kegelwinkel  $\beta$  aufweisen, und wenn der Kegelwinkel  $\beta$  der konischen Innenfläche größer ist als der Kegelwinkel  $\alpha$  der konischen Außenfläche. Die Nieder-

haltefeder kann sich entweder an einem gehäusefesten Bauteil abstützen oder in vorteilhafter Weise an der Ventilhülse bzw. am Magnetanker. Im letzteren Fall wird die Differenz aus Ventildruckkraft und Niederhaltefederkraft als mechanische Schließkraft auf den Ventilsitz der Ventilhülse wirken. Damit bei offenem Ventilsitz die aus der Ventilkammer abströmende Kraftstoffmenge ungehindert abströmen kann, ist eine hydraulische Verbindung zwischen einem Ringraum und dem die Ventilhülse umgebenden Niederdruckraum vorhanden. Die hydraulische Verbindung kann dabei durch mindestens eine Querbohrung in der Führungshülse und/oder durch mindestens einen Flächenanschluß an der Ventilhülse und/oder durch mindestens eine Abströmbohrung im Ventilstück, die dann den Absteuerstoß, z. B. auch nach unten vom Niederdruckraum weg, abführen kann, ausgeführt sein.

#### Ausführungsbeispiel

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Darstellung eines steuerventilseitigen Ausschnitts eines Kraftstoffinjektors in Verbindung mit einem Common-Rail-System.

**[0012]** Der dargestellte steuerventilseitige Ausschnitt eines Kraftstoffinjektors 1 ist an ein Common-Rail-System einer Brennkraftmaschine angeschlossen. Das Common-Rail-System umfasst eine Rücklaufleitung 2, einen Vorratsbehälter 3, eine Hochdruckpumpe 4, einen Kraftstoffspeicher 5 (Common-Rail) und eine Kraftstoffversorgungsleitung 6.

**[0013]** Der steuerventilseitige Ausschnitt des Kraftstoffinjektors 1 zeigt einen Ventilkörper 11, einen Düsenadelkolben 12 einer nicht dargestellten Düsenadel, ein Steuerventil 13, ein elektromagnetisches Stellelement 14 und ein Gehäuse 15 für das Stellelement 14. Das elektromagnetische Stellelement 14 umfasst eine Magnetspule 43, die in einer Aufnahme 44 des Gehäuses 15 fixiert ist.

**[0014]** Der Ventilkörper 11 ist in einem nicht dargestellten Injektorgehäuse hydraulisch dicht eingesetzt und trennt einen Niederdruckraum 17 von einem Hochdruckraum 18. An den Hochdruckraum 18 ist die Kraftstoffversorgungsleitung 6 angeschlossen, die den Hochdruckraum 18 mittels der Hochdruckpumpe 4 mit Systemdruck des Hochdruckspeichers 5 versorgt. Der Niederdruckraum 17 ist an die Rücklaufleitung 2 angeschlossen, die mit Lecköldruck beaufschlagt ist und zu einem Niederdruck-/Rücklaufsystem gehört.

**[0015]** Der Düsenadelkolben 12 ist im Ventilkörper 11 geführt und mit einer Druckfläche 21 einem Steuerraum 20 ausgesetzt. Vom Hochdruckraum 18 führt eine Zulaufbohrung 23 mit einer Zulaufdrossel in den Steuerraum 20.

**[0016]** Das Steuerventil 13 umfasst ein Ventilstück 25, eine Ventilhülse 30 und eine Führungshülse 50. Das

Ventilstück 25 ist einstückig mit dem Ventilkörper 11 verbunden. Das Ventilstück 25 ist mit einem ersten konischen Abschnitt 26, einem zweiten konischen Abschnitt 27 und mit einer koaxialen zylindrischen Vertiefung 37 ausgeführt. Der erste konische Abschnitt 26 bildet eine konische Außenfläche 28 mit einem Winkel  $\alpha$ . Der zweite konische Abschnitt 27 bildet eine konische Ventilsitzfläche 29.

**[0017]** Die Ventilhülse 30 weist einen tellerförmigen Magnetanker 31, eine Aufnahmebohrung 32, eine stirnseitige Ringfläche 33 und eine Außenumfangsfläche 34 auf. In der Aufnahmebohrung 32 ist eine Druckstange 35 aufgenommen, die sich am Gehäuse 15 des Stellelements 14 abstützt. Die Druckstange 35 weist eine ventilsitzseitige Stirnfläche 36 auf. Die stirnseitige Ringfläche 33 verläuft konisch, so dass diese mit einer Dichtkante mit der konischen Ventilsitzfläche 29 des Ventilstücks 25 zusammenwirkt und mit dieser einen Ventilsitz 38 ausbildet. Innerhalb der Ventilhülse 30 bildet sich unterhalb der Stirnfläche 36 der Druckstange 35 eine Ventilkammer 40 aus, die über eine Bohrung 41 mit einer Ablaufdrossel 42 mit dem Steuerraum 20 hydraulisch verbunden ist.

**[0018]** Aufgrund der Tatsache, dass die Ventilhülse 30 keine in axialer Richtung wirkende Druckangriffsfläche für den Kraftstoff innerhalb der Ventilkammer 40 aufweist, handelt es sich bei dem Steuerventil 13 um ein in axialer Richtung druckausgeglichenes Servo-Ventil.

**[0019]** Die Führungshülse 50 weist eine Führungsbohrung 51 auf, in der die Außenumfangsfläche 34 der Ventilhülse 30 geführt ist. Die Führungshülse 50 ist an einer zum Ventilstück 25 weisenden Stirnfläche mit einer konischen Innenfläche 52 mit einem Kegelwinkel  $\beta$  ausgeführt. Zweckmäßigerweise ist der Kegelwinkel  $\beta$  der konischen Innenfläche 52 geringfügig größer als der Kegelwinkel  $\alpha$  der konischen Außenfläche 28 des konischen Abschnitts 26 des Ventilstücks 25. Dadurch bildet die Verschneidung zwischen der konischen Innenfläche 52 und der Führungsbohrung 51 eine kreisförmige Kante 54 aus, mit der die Führungshülse 50 auf der konischen Außenfläche 28 des Ventilstücks 25 aufliegt. Dadurch richtet sich die Führungshülse 50 koaxial und parallel zur Achse des konischen Abschnitts 26 am Ventilstück 25 aus. Da der konische Abschnitt 26 und die den Ventilsitz 38 ausbildende konische Ventilsitzfläche 29 die gleiche Symmetrieachse besitzen, ist durch die Führung der Ventilhülse 30 in der Führungshülse 50 auch die Ventilhülse 30 mit ihrer stirnseitigen Ringfläche 33 koaxial zur konischen Ventilsitzfläche 29 des Ventilstücks 25 ausgerichtet. Dadurch liegt der Ventilsitz 38 zwischen Ventilhülse 30 und Ventilstück 25 als eine geschlossene, umlaufende Linienauflage vor.

**[0020]** Zwischen Ventilstück 25, Ventilhülse 30 und Führungshülse 50 ist weiterhin ein Ringraum 55 angeordnet, der über eine durch die Führungshülse 50 geführte Bohrung 56 mit dem Niederdruckraum 17 verbunden ist. Die als hydraulische Verbindung ausgeführte Bohrung 56 kann jedoch auch mittels eines Flächenan-

schliffs an der Ventilhülse 30 oder durch mindestens eine Abströmbohrung im Ventilstück 25, die dann den Absteuerstoß in den Niederdruckraum 17 abführt, ausgeführt sein. Ebenso kann statt der Bohrung 56 eine oder mehrere radial verlaufende Nuten in der konischen Innenfläche 52 vorgesehen sein.

**[0021]** Die Ventilhülse 30 ist mittels einer ersten Schließfeder 46 in Schließrichtung des Ventilsitzes 38 gegen die konische Ringfläche 29 vorgespannt. Die Führungshülse 50 wird mittels einer zweiten Niederhaltefeder 47, die sich beispielsweise an der Ventilhülse 30 abstützt, gegen das Ventilstück 25 gedrückt. Um eine Schließkraft für die Ventilhülse 30 und Ventilsitz 38 zu erzielen, ist es notwendig, dass die Kraft der Schließfeder 46 größer ist als die Druckkraft der Niederhaltefeder 47, denn die mechanische Schließkraft für den Ventilsitz 38 ergibt sich aus der Differenz der Federkräfte von Schließfeder 46 und Niederhaltefeder 47.

**[0022]** Zum Ansteuern der Düsennadel wird das Stellelement 14 betätigt, indem der Magnetanker 31 zur Magnetspule 43 gezogen wird. Dabei bewegt sich die Ventilhülse 30 in axialer Richtung nach oben und der Ventilsitz 38 wird freigegeben. Dadurch entsteht eine hydraulische Verbindung zwischen Ventilkammer 40 und dem Niederdruckraum 17 über den Ringraum 55 und die Bohrung 56. Über die Ablaufbohrung 41 mit der Ablaufdrossel 42 wird infolgedessen der Steuerraum 20 mit dem Niederdruckraum 17 verbunden und dadurch druckentlastet. Auf eine nicht dargestellte Druckschulter der Düsennadel wirkt eine vom Hochdruckraum 18 ausgehende Öffnungskraft, die größer ist als die im Steuerraum 20 auf die Druckfläche 21 wirkende Schließkraft. Infolgedessen hebt die Düsennadel vom Düsennadelsitz ab und Kraftstoff wird mit dem Systemdruck des Kraftstoffhochdruckspeichers 6 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt.

#### Patentansprüche

1. Steuerventil für ein Kraftstoffinjektor mit einem Ventilstück (25) und einer Ventilhülse (30), die axial beweglich geführt ist und mit einer Schließkraft gegen einen am Ventilstück (25) ausgebildeten Ventilsitz (38) rückt, wobei das Ventilstück (25) eine konische Außenfläche (28) aufweist, wobei die Ventilhülse (30) von einem Stellelement (14) betätigbar ist, wobei zwischen Ventilhülse (30) und Ventilstück (25) eine Ventilkammer (40) ausgebildet ist, wobei die Ventilkammer (40) über eine Ablaufbohrung (41) mit einem Steuerraum (20) einer Düsennadel hydraulisch verbunden ist, wobei die Ventilkammer (40) in einen Niederdruckraum (17), der mit einem Niederdruck-/Rücklaufsystem hydraulisch verbunden ist, über den Ventilsitz (38) druckentlastbar ist, und wobei die Ventilhülse (30) an einer Außenumfangsfläche (34) von einer Führungshülse (50) geführt ist, welche als ein von dem Ventilstück (25) separates

Bauteil ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Niederhaltefeder (47) vorgesehen ist, die auf die Führungshülse (50) einwirkt, derart, dass die Führungshülse (50) selbstzentrierend zur Achse der konischen Außenfläche (28) auf dem Ventilstück (25) aufliegt.

2. Steuerventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Führungshülse (50) eine umlaufende Kante (54) ausgebildet ist, mit der die Führungshülse (50) auf der konischen Außenfläche (28) des Ventilstücks (25) aufliegt.

3. Steuerventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungshülse (40) eine konische Innenfläche (52) aufweist, und dass die umlaufende Kante (54) durch eine zwischen der konischen Innenfläche (52) und einer Führungsbohrung (51) vorliegenden Verschneidung gebildet ist.

4. Steuerventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konische Außenfläche (28) des Ventilstücks (25) einen Kegelwinkel  $\alpha$  und die konische Innenfläche (52) der Führungshülse (50) einen Kegelwinkel  $\beta$  aufweisen, und dass der Kegelwinkel  $\beta$  der konischen Innenfläche (52) größer ist als der Kegelwinkel  $\alpha$  der konischen Außenfläche (28).

5. Steuerventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Niederhaltefeder (47) an einem gehäusefesten Bauteil oder an der Ventilhülse (30) abstützt.

6. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Ventilhülse (30), der Führungshülse (50) und dem Ventilstück (25) ein Ringraum (55) ausgebildet ist, der über einen Verbindungskanal (56) hydraulisch mit dem Niederdruckraum (17) verbunden ist.

7. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ventilhülse (30) eine Aufnahmebohrung (32) zur Aufnahme einer Druckstange (35) ausgebildet ist.

8. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Ventilhülse (50) und Ventilstück (25) eine Ventilkammer (40) ausgebildet ist, welche von der Ventilhülse (30) in Zusammenwirken mit dem Ventilsitz (38) und von einer ventilsitzseitigen Stirnfläche (36) der Druckstange (35) begrenzt ist.

#### Claims

1. Control valve for a fuel injector, having a valve piece

- (25) and having a valve sleeve (30) which is guided in an axially movable fashion and which abuts with a closing force against a valve seat (38) formed on the valve piece (25), wherein the valve piece (25) has a conical outer surface (28), wherein the valve sleeve (30) can be actuated by an actuating element (14), wherein a valve chamber (40) is formed between the valve sleeve (30) and the valve piece (25), wherein the valve chamber (40) is hydraulically connected to a control chamber (20) of a nozzle needle via an outflow bore (41), wherein the valve chamber (40) can be relieved of pressure via the valve seat (38) into a low-pressure chamber (17) which is hydraulically connected to a low-pressure/return system, and wherein the valve sleeve (30) is guided on an outer circumferential surface (34) of a guide sleeve (50) which is formed as a component separate from the valve piece (25), **characterized in that** a hold-down spring (47) is provided which acts on the guide sleeve (50) in such a way that the guide sleeve (50) bears against the valve piece (25) with a self-centring action with respect to the axis of the conical outer surface (28).
2. Control valve according to Claim 1, **characterized in that**, on the guide sleeve (50), there is formed an encircling edge (54) by means of which the guide sleeve (50) bears against the conical outer surface (28) of the valve piece (25).
  3. Control valve according to Claim 2, **characterized in that** the guide sleeve (50) has a conical inner surface (52), and **in that** the encircling edge (54) is formed by an intersection between the conical inner surface (52) and a guide bore (51).
  4. Control valve according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the conical outer surface (28) of the valve piece (25) has a cone angle  $\alpha$  and the conical inner surface (52) of the guide sleeve (50) has a cone angle  $\beta$ , and **in that** the cone angle  $\beta$  of the conical inner surface (52) is larger than the cone angle  $\alpha$  of the conical outer surface (28).
  5. Control valve according to Claim 1, **characterized in that** the hold-down spring (47) is supported on a component fixed with respect to a housing or on the valve sleeve (30).
  6. Control valve according to one of the preceding claims, **characterized in that**, between the valve sleeve (30), the guide sleeve (50) and the valve piece (25), there is formed an annular chamber (55) which is hydraulically connected to the low-pressure chamber (17) via a connecting duct (56).
  7. Control valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a receiving bore (32) for receiving a thrust rod (35) is formed in the valve sleeve (30).
  8. Control valve according to one of the preceding claims, **characterized in that**, between the valve sleeve (30) and valve piece (25), there is formed a valve chamber (40) which is delimited by the valve sleeve (30) in interaction with the valve seat (38) and by a valve-seat-side end surface (36) of the thrust rod (35).

## Revendications

1. Soupape de commande pour un injecteur de carburant comprenant une pièce de soupape (25) et une douille de soupape (30), qui est guidée de manière déplaçable axialement et qui presse avec une force de fermeture contre un siège de soupape (38) réalisé sur la pièce de soupape (25), la pièce de soupape (25) présentant une surface externe conique (28), la douille de soupape (30) pouvant être actionnée par un élément de réglage (14), une chambre de soupape (40) étant réalisée entre la douille de soupape (30) et la pièce de soupape (25), la chambre de soupape (40) étant connectée hydrauliquement par le biais d'un alésage d'écoulement (41) à un espace de commande (20) d'une aiguille de buse, la chambre de soupape (40) pouvant être détendue en pression par le biais du siège de soupape (38) dans un espace basse pression (17) qui est connecté hydrauliquement à un système de retour/basse pression, et la douille de soupape (30) étant guidée sur une surface périphérique externe (34) par une douille de guidage (50) qui est réalisée sous forme de composant séparé de la pièce de soupape (25), **caractérisée en ce qu'**un ressort de maintien vers le bas (47) est prévu, lequel agit sur la douille de guidage (50) de telle sorte que la douille de guidage (50) repose de manière autocentrée par rapport à l'axe de la surface externe conique (28) sur la pièce de soupape (25).
2. Soupape de commande selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**une arête périphérique (54) est réalisée sur la douille de guidage (50), avec laquelle la douille de guidage (50) repose sur la surface externe conique (28) de la pièce de soupape (25).
3. Soupape de commande selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la douille de guidage (50) présente une surface interne conique (52) et **en ce que** l'arête périphérique (54) est formée par une découpe réalisée entre la surface interne conique (52) et un alésage de guidage (51).
4. Soupape de commande selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la surface externe conique

que (28) de la pièce de soupape (25) présente un angle de conicité  $\alpha$  et la surface interne conique (52) de la douille de guidage (50) présente un angle de conicité  $\beta$ , et **en ce que** l'angle de conicité  $\beta$  de la surface interne conique (52) est supérieur à l'angle de conicité  $\alpha$  de la surface externe conique (28). 5

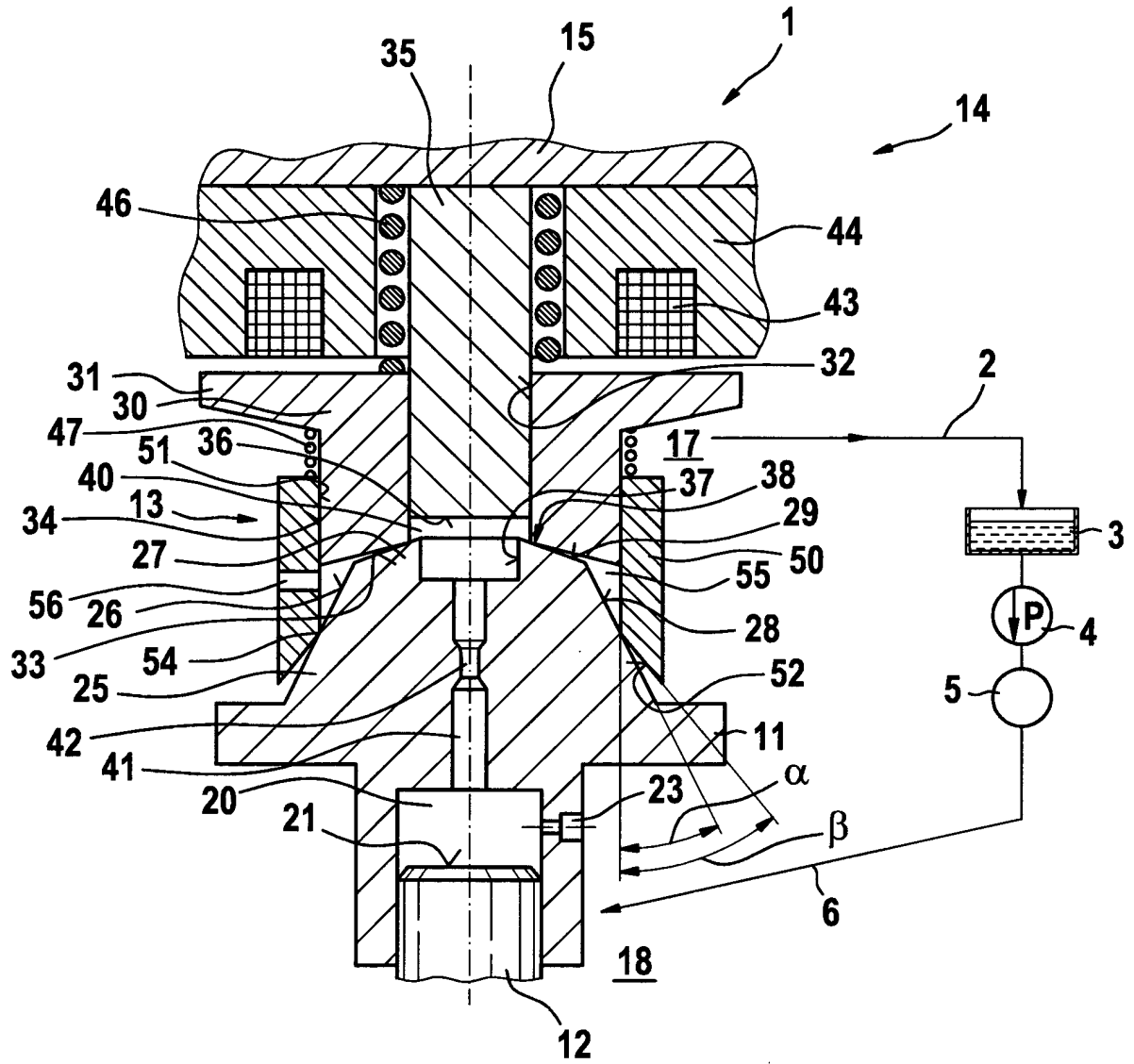
5. Soupape de commande selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le ressort de maintien vers le bas (47) s'appuie sur un composant fixé au boîtier ou sur la douille de soupape (30). 10
6. Soupape de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**entre la douille de soupape (30), la douille de guidage (50) et la pièce de soupape (25) est réalisé un espace annulaire (55) qui est connecté hydrauliquement à l'espace basse pression (17) par le biais d'un canal de liaison (56). 15  
20
7. Soupape de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un alésage de réception (32) pour recevoir une tige de pression (35) est réalisé dans la douille de soupape (30). 25
8. Soupape de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**entre la douille de soupape (30) et la pièce de soupape (25) est réalisée une chambre de soupape (40), qui est limitée par la douille de soupape (30) en coopération avec le siège de soupape (38) et par une surface frontale (36) du côté du siège de soupape de la tige de pression (35). 30  
35

40

45

50

55



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1612403 A1 [0002] [0004]
- DE 102006021736 [0004] [0006]
- DE 102007022586 [0005]