(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 478 208 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(21) Anmeldenummer: **10742454.1**

(22) Anmeldetag: **29.07.2010**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/061023

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/032770 (24.03.2011 Gazette 2011/12)

(54) **INJEKTOR**

INJECTOR

INJECTEUR

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

(30) Priorität: **18.09.2009 DE 102009029563**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

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

(72) Erfinder: **EISENMENGER, Nadja**
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102006 021 741
DE-A1-102007 047 425
DE-A1-102008 003 348

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).

EP 2 478 208 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Injektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Injektor ist aus der DE 10 2006 021 741 A1 und DE 10 2007 047 425 A1 bekannt. Bei dem bekannten Injektor ist ein Steuerventil vorgesehen, welches über ein Schließelement eine Verbindung aus einem Steuerraum in einen Kraftstoffrücklauf freigibt oder verschließt. Hierbei ist das Schließelement beispielhaft von einem Magnetanker gebildet, in dem ein Stift gleitend geführt ist, der sich mit seinem dem Steuerraum gegenüberliegenden Ende an einem Gehäusedeckel abstützt.

[0003] Für die Funktion des Schließelementes ist es hierbei wesentlich, dass dieses sehr exakt geführt wird, um eine dichte Verbindung an einem Dichtsitz über die gesamte Lebensdauer des Injektors ausbilden zu können. Um zu vermeiden, dass Kippkräfte auf den Anker ausgeübt werden, welche zu einem undichten Ventilsitz sowie zu einem erhöhten Verschleiß des Dichtsitzes führen würden, ist es bei dem bekannten Injektor vorgesehen, dass das dem Ventildeckel zugewandte Ende mit einem Radius versehen ist, sodass das Ende des Stiftes punktförmig an dem Gehäusedeckel anliegt. Um die Flächenpressung zwischen dem Stift und dem Gehäusedeckel möglichst gering zu halten, wird der Radius hierbei möglichst groß gewählt. Dies ist fertigungstechnisch nur mit einem relativ hohen Aufwand möglich.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Ausgehend von dem dargestellten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Injektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, dass bei möglichst geringem fertigungstechnischen Aufwand Kippmomente auf den Anker bzw. auf den Stift vermieden bzw. reduziert werden, um eine hohe Dichtheit und einen geringen Verschleiß des Ventilsitzes über die gesamte Lebensdauer des Injektors zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird bei einem Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Erfindung liegt dabei die Idee zugrunde, über ein Winkelausgleichselement den Stift auf der dem Gehäusedeckel zugewandten Seite zu lagern, wobei das Winkelausgleichselement eine ringförmig ausgebildete Anlagefläche aufweist. Hierdurch wird die Flächenpressung zwischen dem Stift und der Anlagefläche relativ gering gehalten, und gleichzeitig werden Kippmomente ausgeglichen bzw. eliminiert.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Injektors sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der dem Winkelausgleichselement zugewandte wenigstens eine Stift an dem Endabschnitt zumindest im Wesentlichen eben ausgebildet ist und, dass das Winkelausgleichselement auf der dem Endabschnitt des Stiftes zugewandten Seite eine konkav ausgebildete Aufnahme aufweist. Durch diese Ausbildung wird ein relativ geringer fertigungstechnischer Aufwand an dem Stift benötigt sowie die gewünschte ringförmig ausgebildete Anlagefläche ausgebildet.

[0007] Besonders bevorzugt ist es hierbei, dass die Aufnahme zumindest im Bereich der Anlagefläche kugelabschnittsförmig ausgebildet ist. Durch die kugelabschnittsartige Ausbildung der Aufnahme lässt sich eine relativ große Anlagefläche erzielen, sodass sich die Flächenpressung zwischen dem Stift und dem Winkelausgleichselement in Grenzen hält. Dies kommt der Lebensdauer des Injektors bzw. dem Verschleiß zugute.

[0008] Alternativ hierzu ist es jedoch auch denkbar, dass die Aufnahme zumindest im Bereich der Anlagefläche kegelstumpfförmig ausgebildet ist. Eine derartige Ausbildung lässt sich im Vergleich zur kugelabschnittsförmigen Ausbildung der Aufnahme kostengünstiger herstellen.

[0009] Um die Flächenpressung zwischen dem Stift und der Aufnahme im Bereich der Anlagefläche weiter zu reduzieren, ist es in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass das Ende des Stiftes im Bereich der Anlagefläche eine gerundet ausgebildete Anlagekante aufweist.

[0010] Besonders bevorzugt ist es hierbei, dass der Radius der Anlagekante geringer ist als der korrespondierende Radius im Bereich der Anlagefläche. Durch diese Ausbildung wird bewirkt, dass bei einer von dem Stift ausgeübten Druckkraft sich die beiden Kontaktflächen des Stiftes und der Aufnahme aneinanderschmiegen, sodass eine besonders große Anlagefläche erzielt wird. Dadurch lässt sich die Flächenpressung zwischen dem Stift und der Aufnahme minimieren.

[0011] Die Erfindung lässt sich besonders bevorzugt bei einem Injektor einsetzen, bei dem der Winkel zwischen der Längsachse des Stiftes und der Längsachse des Winkelausgleichselementes geringer als 5° ist. Bei einer derartigen Ausbildung hält sich der Verschleiß über der Lebensdauer des Injektors in Grenzen. Insbesondere werden durch das Winkelausgleichselement eventuell auftretende Kippmomente ausgeglichen.

[0012] Um den Fertigungsaufwand des Injektors weiter zu reduzieren, ist es besonders vorteilhaft, das Winkelausgleichselement als separates Bauteil auszubilden. Dadurch kann das Winkelausgleichselement zum Beispiel aus einem härteren Material als ein Ventildeckel ausgebildet werden, was den Verschleiß weiter reduziert. Darüber hinaus wird die Fertigung des Ventildeckels vereinfacht.

[0013] Relativ kostengünstig lassen sich die Anlageflächen in der Aufnahme und dem Stift realisieren, wenn diese durch Schleifen ausgebildet sind.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie an-

hand der Zeichnungen.

[0015] Diese zeigen in:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Teilbereich eines erfindungsgemäßen Injektors,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Injektor gemäß der Fig. 1 im Bereich eines Winkelausgleichselements in einer Schnittdarstellung,

Fig. 3 ein Detail aus der Fig. 2 im vergrößerten Maßstab,

Fig. 4 ein gegenüber der Fig. 3 abgewandeltes Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Injektor gemäß der Fig. 1 im Bereich eines Winkelausgleichselements mit einem gegenüber der Fig. 2 abgewandelten Winkelausgleichselement im Längsschnitt und

Fig. 6 ein vergrößertes Detail des modifizierten Winkelausgleichselements gemäß der Fig. 5.

[0016] In der Fig. 1 ist ein Teil eines Injektors 1 dargestellt, der zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere bei einem Dieselmotor, dient. Ein derartiger Injektor 1 ist aus sogenannten Common-Rail-Systemen allgemein bekannt. Der Injektor 1 weist einen Injektorkörper 10 auf, in dem ein Steuerventil 11 angeordnet ist. Im Steuerventil 11 ist ein Steuerkolben 12 gleitend geführt, welcher beim Heben und Senken nicht dargestellte Einspritzöffnungen im Injektorkörper 10 freigibt und somit den Kraftstoff in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine einspritzt.

[0017] Bezüglich der grundsätzlichen Funktionsweise eines derartigen Injektors 1 wird im Übrigen auf die Offenbarung der DE 10 2006 021 741 A1 der Anmelderin verwiesen.

[0018] Das Steuerventil 11 ist in einer Ausnehmung des Injektorkörpers 10 unter Zwischenlage einer Scheibe 14 mittels einer Ventilspannschraube 15 axial fixiert. Im unteren Bereich des dargestellten Injektors 1 weist der Injektorkörper 10 einen Ringraum 13 auf, der über eine oder mehrere Zulaufdrosseln 16 mit einem oberhalb des Steuerkolbens 12 innerhalb des Steuerventils 11 ausgebildeten Steuerraum 17 verbunden ist. Der Steuerraum 17 ist über eine Ablaufdrossel 18 mit einem Ventilraum 20 verbunden. Im Ventilraum 20 ist ein als Schließelement ausgebildeter Anker 22 axial verschieblich angeordnet, der zur Steuerung des Kraftstoffflusses aus dem Steuerraum 17 in den Ventilraum 20 dient. Der Ventilraum 20 ist über eine Rücklaufbohrung 23 mit einem Niederdruckbereich des Common-Rail-Systems gekoppelt.

[0019] Der Anker 22 bildet mit der Unterseite 24 seines Fortsatzes 25 an einer Fläche des Steuerventils 11 einen Flachsitz 26 aus, sodass beim Abheben des Ankers 22 von dem Flachsitz 26 ein Abströmen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff aus dem Steuerraum 17 in den Ventilraum 20, und von dort in die Rücklaufbohrung 23 erfolgen kann.

[0020] Der Fortsatz 25 des Ankers 22 ist in einer hülsenartigen Verlängerung 28 des Steuerventils 11 geführt. In der Längsachse des Ankers 22 ist in einer Durchgangsbohrung 29 ein Stift 30 axial beweglich geführt, dessen untere, der Ablaufdrossel 18 zugewandte Seite die Ablaufdrossel 18 überdeckt. Hierbei entspricht der Durchmesser d des Stiftes 30 im Wesentlichen dem Durchmesser des von der Unterseite 24 des Ankers 22 ausgebildeten Sitzes 31.

[0021] Der obere Bereich des Stiftes 30 ist außerhalb des Ankers 22 von einem Federelement 33 umgeben. Das Federelement 33 stützt sich zwischen der Oberseite des Ankers 22 und einem als Stützelement ausgebildeten Gehäusedeckel 34 des Injektors 1 ab. Das Federelement 33 ist von einer Hülse 35 umgeben, welche in einer Innenbohrung eines Magnetkerns 36 angeordnet ist. Der Magnetkern 36 dient zusammen mit einer in dem Magnetkern 36 angeordneten Magnetspule 37 der Ansteuerung des Ankers 22. Ist die Magnetspule 37 nicht bestromt, so wird der Anker 22 aufgrund der Federkraft des Federelements 33 gegen den Sitz 31 gedrückt und verschließt hierbei die Ablaufdrossel 18. Bei einer Bestromung des Ankers 22 hebt hingegen der Anker 22 von dem Sitz 31 ab, sodass sich ein Nettorückfluss aus dem Steuerraum 17 in die Rücklaufbohrung 23 einstellt.

[0022] Erfindungswesentlich ist die Anordnung bzw. Lagerung des Stiftes 30 an seiner dem Steuerraum 17 abgewandten Seite im Bereich des Gehäusedeckels 34. Hierbei ist, wie insbesondere aus einer Zusammenschau der Fig. 1 bis 3 erkennbar ist, das obere Ende 38 des Stiftes 30 im Durchmesser etwas reduziert und innerhalb eines Winkelausgleichselements 40 angeordnet. Das Winkelausgleichselement 40 besitzt einen zylindrisch ausgebildeten Körper, der auf seiner dem Stift 30 zugewandten Seite eine Aufnahme 42 aufweist. Wie insbesondere aus der Fig. 2 erkennbar ist, weist die Aufnahme 42 hierbei einen zylindrisch ausgebildeten ersten Bereich 43 auf, der in einen kugelabschnittsförmig ausgebildeten zweiten Bereich 44 übergeht. Innerhalb des zweiten Bereichs 44 liegt das Ende 38 des Stiftes 30 mit einer ringförmig ausgebildeten Anlagefläche 45 an. Da der Stift 30 mit seiner der Ablaufdrossel 18 zugewandten Unterseite stets unter dem hohen Druck des Kraftstoffs steht, wird hierbei eine in Richtung des Winkelausgleichselements 40 weisende Axialkraft erzeugt.

[0023] Das Winkelausgleichselement 40 liegt mit seiner ebenen Oberseite 47 an der zugewandten Fläche des Gehäusedeckels 34 an. Wie man insbesondere aus der Fig. 3 erkennt, weist die umlaufende Kante 48 des Endes 38 des Stiftes 30 einen Radius r auf, welcher kleiner ist als der Radius R, welcher in dem zweiten Bereich 44 des Winkelausgleichselements 40 ausgebildet ist. Vorzugsweise wird sowohl der Radius r der Kante 48 als

auch der Radius R der Aufnahme 42 durch Schleifen hergestellt.

[0024] Durch die soweit beschriebene Ausbildung werden von dem Stift 30 in Richtung des Gehäusedeckels 34 gerichtete Axialkräfte über die Anlagefläche 45 des Winkelausgleichselements 40 aufgenommen. Hierbei können Kippmomente, welche durch eine (geringfügige) Schrägstellung im Bereich bis zu etwa 5 Grad der Längsachse des Stiftes 30 zur Längsachse des Winkelausgleichselements 40 auftreten, ausgeglichen werden.

[0025] In der Fig. 4 ist eine modifizierte Ausführung dargestellt, bei der die Kante 48a des Endes 38a einen Radius r' aufweist, welcher nur geringfügig kleiner ist als der Radius R der Aufnahme 42. Dies hat den Vorteil, dass bei einer Übertragung der Axialkraft sich die Kante 48a über einen großen Bereich an den Radius R der Aufnahme 42 anschmiegt, sodass die Anlagefläche 45a vergrößert und somit die Flächenpressung zwischen dem Ende 38a und der Aufnahme 42 verringert wird.

[0026] In den Fig. 5 und 6 ist ein modifiziertes Winkelausgleichselement 50 dargestellt, welches gegenüber dem Winkelausgleichselement 40 im Bereich des zweiten Bereichs 51 derart modifiziert wurde, dass der zweite Bereich 51 kegelförmig ausgebildet ist. Somit wird, wie insbesondere aus der Fig. 6 erkennbar ist, eine geradlinige Aufnahmefläche 52 in dem Winkelausgleichselement 50 ausgebildet. Daraus resultiert eine gegenüber dem Winkelausgleichselement 40 etwas verringerte Anlagefläche 53.

[0027] Der soweit beschriebene Injektor 1 lässt sich in vielfältiger Art und Weise modifizieren bzw. abwandeln. So ist es beispielsweise auch denkbar, anstelle eines einteiligen Stiftes 30 mehrere, in Längsrichtung hintereinander angeordnete Ankerstifte zu verwenden. Erfindungswesentlich ist lediglich die Lagerung des Stiftes im Bereich des Ventildeckels bzw. des Stiftes, welcher auf der dem Steuerraum gegenüberliegenden Seite angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Injektor (1) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine mit einem Steuerventil (11), das eine Verbindung aus einem Steuerraum (17) in einen Kraftstoffrücklauf (23) freigibt oder verschließt, indem ein Schließelement (22) in einen Sitz (31) gestellt wird oder diesen freigibt, wobei in dem Schließelement (22) eine Bohrung (29) ausgebildet ist, in der ein Stift (30) axial beweglich aufgenommen ist und der Durchmesser der Bohrung (29) im Wesentlichen dem Durchmesser des Stiftes (30) entspricht, und wobei sich der Stift (30) mit seinem dem Schließelement (22) abgewandten Endabschnitt (38; 38a) zumindest mittelbar an einem Stützelement (34) abstützt,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass zwischen dem Endabschnitt (38; 38a) des Stiftes (30) und dem Stützelement (34) ein Winkelausgleichselement (40; 50) angeordnet ist und dass zwischen dem Winkelausgleichselement (40; 50) und dem Endabschnitt (38; 38a) des Stiftes (30) eine ringförmige Anlagefläche (45; 45a) ausgebildet ist.

2. Injektor nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der dem Winkelausgleichselement (40; 50) zugewandte Stift (30) an dem Endabschnitt (38; 38a) zumindest im Wesentlichen eben ausgebildet ist und dass das Winkelausgleichselement (40; 50) auf der dem Endabschnitt (38; 38a) des Stiftes (30) zugewandten Seite eine konkav ausgebildete Aufnahme (42) aufweist.

3. Injektor nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Aufnahme (42) zumindest im Bereich der Anlagefläche (45) kugelabschnittsförmig ausgebildet ist.

4. Injektor nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Aufnahme zumindest im Bereich der Anlagefläche (45a) kegelstumpfförmig ausgebildet ist.

5. Injektor nach Anspruch 3 oder 4,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Ende des Stiftes (30) im Bereich der Anlagefläche (45; 45a) eine gerundet ausgebildete Anlagekante (48; 48a) aufweist.

6. Injektor nach Anspruch 5,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Radius (r; r') der Anlagekante (48; 48a) geringer ist als der korrespondierende Radius (R) im Bereich der Anlagefläche (45; 45a).

7. Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Winkel zwischen der Längsachse des Stiftes (30) und der Längsachse des Winkelausgleichselements (40; 50) weniger als 5 Grad beträgt.

8. Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Winkelausgleichselement (40; 50) als separates Bauteil ausgebildet ist.

9. Injektor nach Anspruch 8,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Winkelausgleichselement (40; 50) auf der dem Stift (30) gegenüberliegenden Seite (47) eine plane Anlagefläche aufweist und, dass die Anlagefläche an dem Stützelement (34) anliegt.

10. Injektor nach einem der Ansprüche 5 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageflächen des Stiftes (30) in dem Winkelausgleichselement (40; 50) bzw. die Anlagekante (48; 48a) des Stiftes (30) durch Schleifen ausgebildet sind.

11. Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Injektor ein Einspritzglied angeordnet ist, welches mindestens eine Einspritzöffnung freigibt oder verschließt und durch das Steuerventil (11) angesteuert wird.

Claims

1. Injector (1) for injecting fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine having a control valve (11) which opens or closes a connection out of a control space (17) into a fuel return line (23), by a closing element (22) being placed into a seat (31) or releasing the latter, a bore (29) being configured in the closing element (22), in which bore (29) a pin (30) is received in an axially movable manner, and the diameter of the bore (29) corresponding substantially to the diameter of the pin (30), and the pin (30) being supported with its end section (38; 38a) which faces away from the closing element (22) at least indirectly on a supporting element (34), **characterized in that** an angle compensation element (40; 50) is arranged between the end section (38; 38a) of the pin (30) and the supporting element (34), and **in that** an annular bearing face (45; 45a) is configured between the angle compensation element (40; 50) and the end section (38; 38a) of the pin (30).

2. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the pin (30) which faces the angle compensation element (40; 50) is of at least substantially planar configuration on the end section (38; 38a), and **in that** the angle compensation element (40; 50) has a concavely configured receptacle (42) on the side which faces the end section (38; 38a) of the pin (30).

3. Injector according to Claim 2, **characterized in that** the receptacle (42) is of spherical section-shaped configuration at least in the region of the bearing face (45).

4. Injector according to Claim 2, **characterized in that** the receptacle is of frustoconical configuration at least in the region of the bearing face (45a).

5. Injector according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the end of the pin (30) has a bearing edge (48; 48a) of rounded configuration in the region of the bearing face (45; 45a).

6. Injector according to Claim 5, **characterized in that** the radius (r; r') of the bearing edge (48; 48a) is smaller than the corresponding radius (R) in the region of the bearing face (45; 45a).

7. Injector according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the angle between the longitudinal axis of the pin (30) and the longitudinal axis of the angle compensation element (40; 50) is less than 5 degrees.

8. Injector according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the angle compensation element (40; 50) is configured as a separate component.

9. Injector according to Claim 8, **characterized in that** the angle compensation element (40; 50) has a planar bearing face on the side (47) which lies opposite the pin (30), and **in that** the bearing face bears against the supporting element (34).

10. Injector according to one of Claims 5 to 9, **characterized in that** the bearing faces of the pin (30) in the angle compensation element (40; 50) and the bearing edge (48; 48a) of the pin (30) are configured by way of grinding.

11. Injector according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** an injection member is arranged in the injector, which injection member opens or closes at least one injection opening and is actuated by way of the control valve (11).

Revendications

1. Injecteur (1) pour l'injection de carburant dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne avec une soupape de commande (11), qui ouvre ou qui ferme un raccordement d'une chambre de commande (17) vers un retour de carburant (23), du fait qu'un élément de fermeture (22) est appliqué sur un siège (31) ou libère celui-ci, dans lequel un alésage (29) est formé dans l'élément de fermeture (22), dans lequel une tige (30) est logée en mouvement axial et le diamètre de l'alésage (29) correspond essentiellement au diamètre de la tige (30), et dans lequel la tige (30) s'appuie au moins indirectement sur un élément d'appui (34) par sa partie d'extrémité (38; 38a) éloignée de l'élément de fermeture (22),
caractérisé en ce qu'un élément de compensation d'angle (40; 50) est disposé entre la partie d'extrémité (38; 38a) de la tige (30) et l'élément d'appui (34) et **en ce qu'**une face d'appui annulaire (45; 45a) est formée entre l'élément de compensation d'angle (40; 50) et la partie d'extrémité (38; 38a) de la tige (30).

2. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige (30) tournée vers l'élément de compensation d'angle (40; 50) est de forme au moins essentiellement plane à la partie d'extrémité (38; 38a) et **en ce que** l'élément de compensation d'angle (40; 50) présente sur le côté tourné vers la partie d'extrémité (38; 38a) de la tige (30) un logement de forme concave (42).

3. Injecteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le logement (42) est réalisé en forme de partie de sphère au moins dans la région de la face d'appui (45).

4. Injecteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le logement est réalisé en forme de tronc de cône au moins dans la région de la face d'appui (45a):

5. Injecteur selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'extrémité de la tige (30) présente dans la région de la face d'appui (45; 45a) une arête d'appui (48; 48a) de forme arrondie.

6. Injecteur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le rayon (r, r') de l'arête d'appui (48; 48a) est plus petit que le rayon correspondant (R) dans la région de la face d'appui (45; 45a).

7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'angle entre l'axe longitudinal de la tige (30) et l'axe longitudinal de l'élément de compensation d'angle (40; 50) est inférieur à 5 degrés.

8. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément de compensation d'angle (40; 50) est réalisé sous forme de pièce séparée.

9. Injecteur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément de compensation d'angle (40; 50) présente sur le côté (47) opposé à la tige (30) une face d'appui plane, et **en ce que** la face d'appui s'applique sur l'élément d'appui (34).

10. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** les faces d'appui de la tige (30) dans l'élément de compensation d'angle (40; 50) ou l'arête d'appui (48; 48a) de la tige sont réalisées par meulage.

11. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**un organe d'injection est disposé dans l'injecteur, et libère ou ferme au moins un orifice d'injection et est commandé par la soupape de commande (11).

Fig. 1

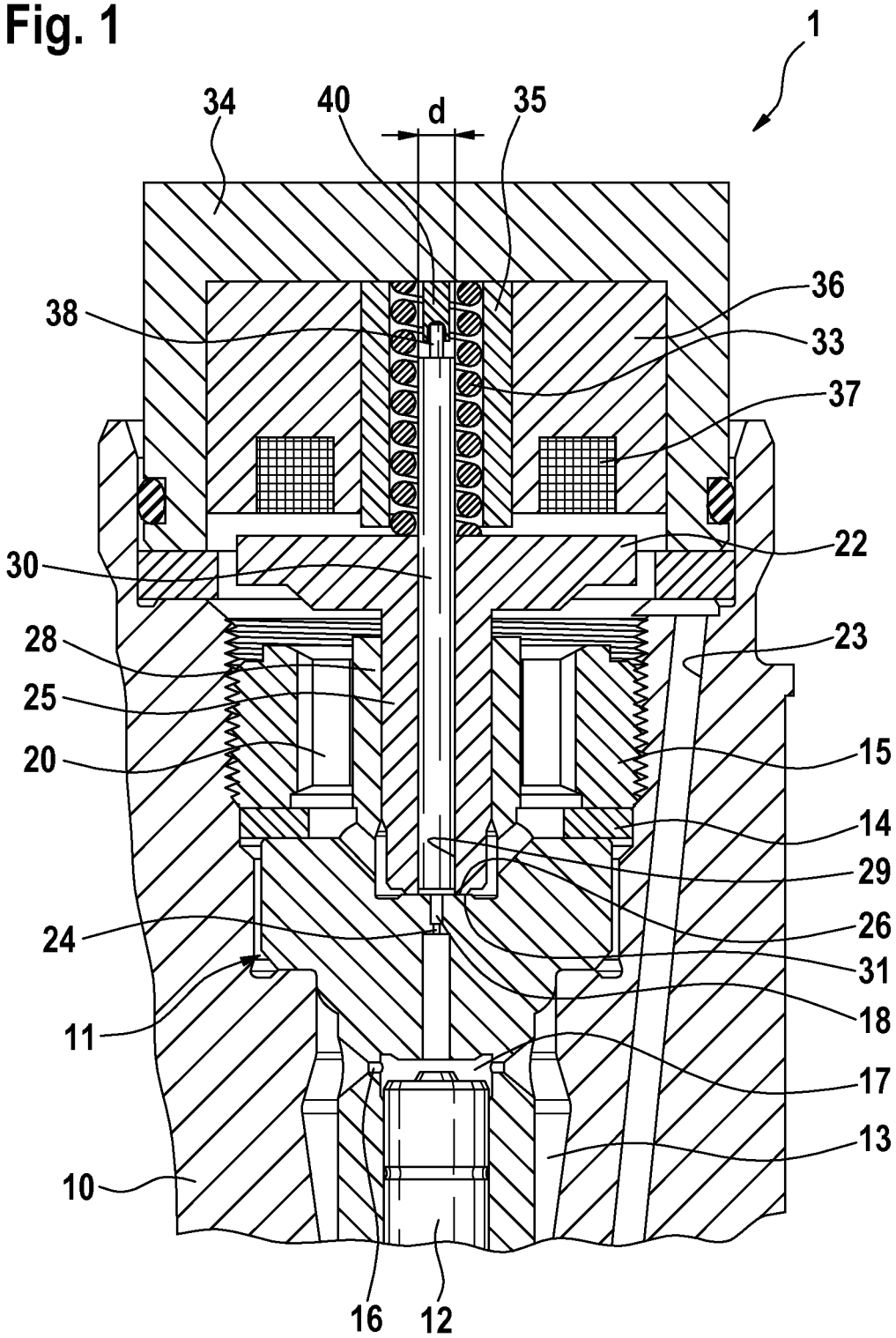

1
34
40
d
35
36
38
33
37
22
30
28
23
25
20
15
14
29
24
26
31
18
11
17
13
10
16
12

Fig. 2

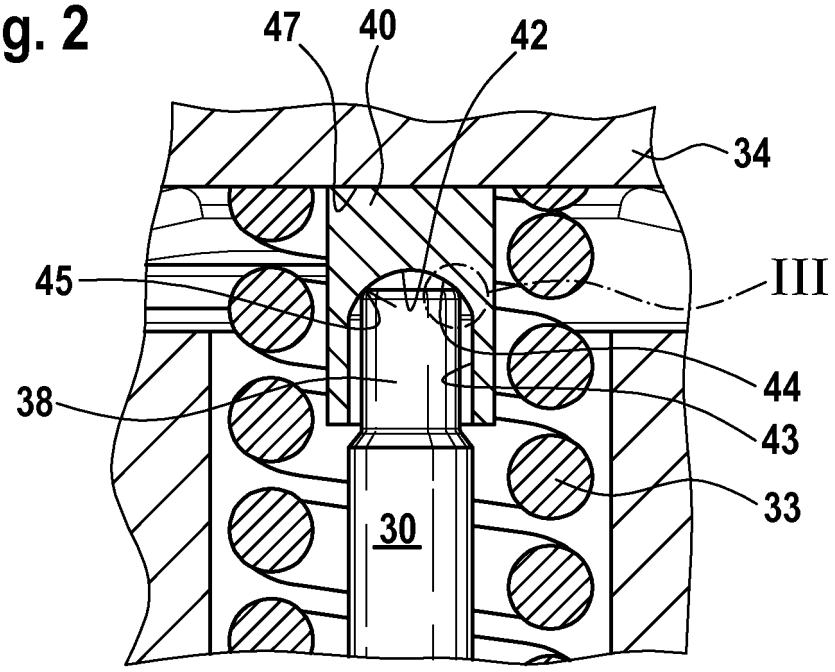


Fig. 3

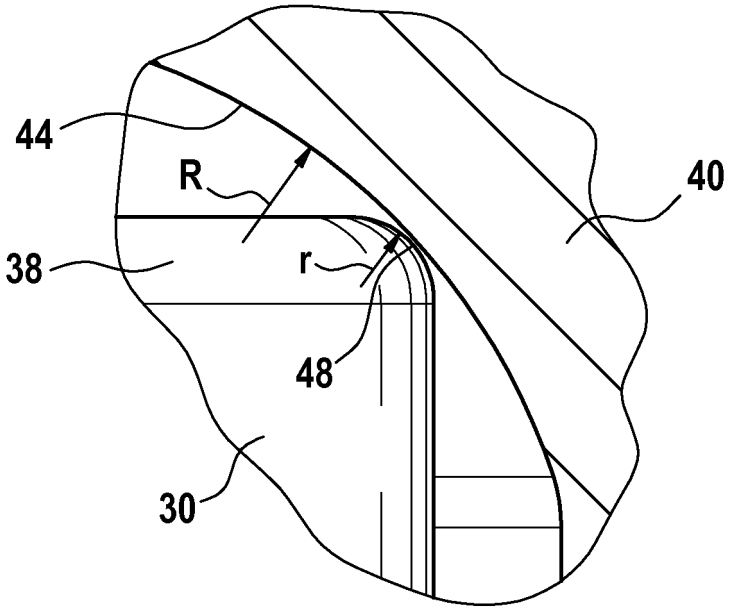


Fig. 4

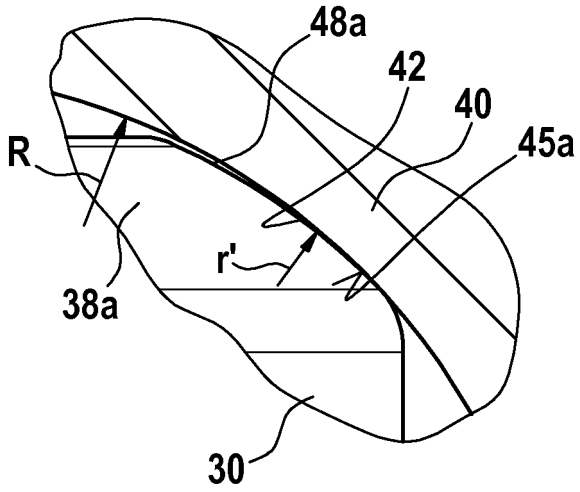


Fig. 5

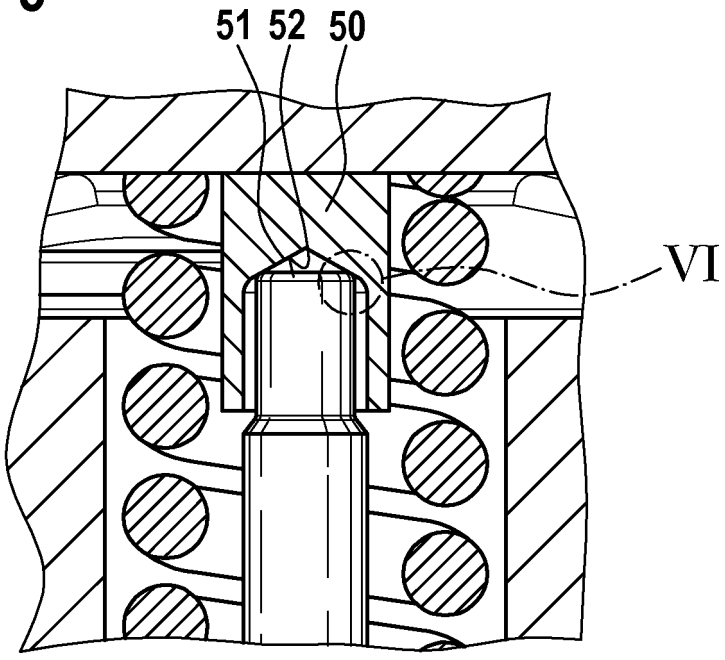
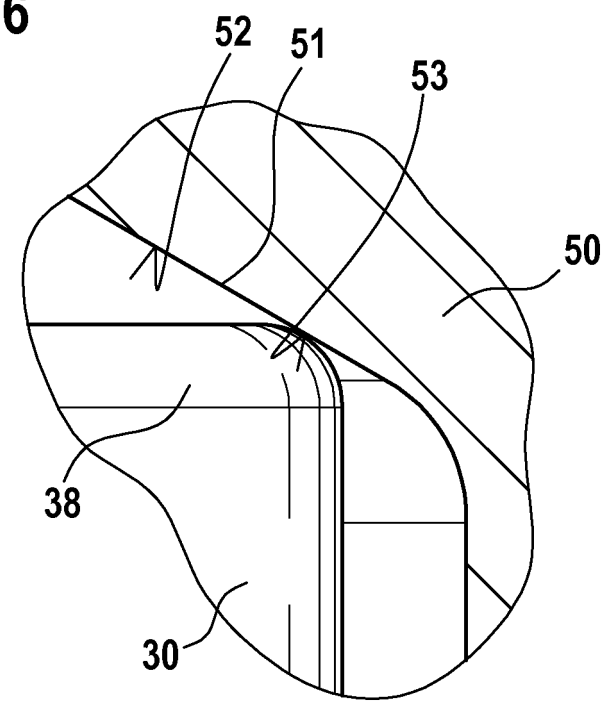


Fig. 6



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

- DE 102006021741 A1 **[0002] [0017]**
- DE 102007047425 A1 **[0002]**