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

(11) **EP 2 187 041 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(21) Anmeldenummer: **10153103.6**

(22) Anmeldetag: **02.03.2006**

(51) Int Cl.:
F02M 61/14 *(2006.01)* ***F02M 61/16*** *(2006.01)*
F02M 55/02 *(2006.01)*

(54) Brennstoffeinspritzvorrichtung

Fuel injection system

Dispositif d'injection de carburant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **03.03.2005 DE 102005009740**
02.05.2005 DE 102005020380

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
06708603.3 / 1 859 160

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

(72) Erfinder:
- **Rettig, Ingo**
  71701 Schwieberdingen (DE)
- **Riemer, Martin**
  74199 Untergruppenbach (DE)
- **Bolz, Thilo**
  76703 Kraichtal (DE)
- **Fuerst, Thomas**
  Clayton, 3169 (AU)
- **Guengoer, Goekhan**
  71735 Eberdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 2000 018 127 **US-A- 4 294 215**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 4, 31. August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 009000 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 11. Januar 2000 (2000-01-11)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2004 245169 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 2. September 2004 (2004-09-02)**

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 2 187 041 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Brennstoffeinspritzvorrichtung nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Bekannt ist bereits aus der DE 101 08 193 A1 eine Befestigungsvorrichtung zur wechselseitigen Befestigung eines Brennstoffeinspritzventils in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine und des Brennstoffeinspritzventils an einer Brennstoffverteilerleitung. Die Befestigungsvorrichtung umfasst eine Hülse, die zwischen einer Schulter der Brennstoffverteilerleitung und einer Schulter des Brennstoffeinspritzventils eingespannt ist und aus einem elastischen Material ausgebildet ist. Die Hülse kann aufgrund ihrer rohrförmigen Struktur die Niederhaltekräfte nur bedingt wirksam auf das Brennstoffeinspritzventil übertragen. Die durch die Schultern von Brennstoffeinspritzventil und Brennstoffverteilerleitung beanspruchten Flächen der als Niederhalter dienenden Hülse stellen die bei der Herstellung des Rohlings der Hülse fertigungsbedingt entstehenden Schnittkanten dar. Das Brennstoffeinspritzventil ist in eine Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes eingebracht und stützt sich gegen einen Stützring ab, der an einer radial verlaufenden Schulter der Aufnahmebohrung aufliegt. Der Stützring ist zum Brennstoffeinspritzventil hin abgerundet ausgebildet und dient als Lagerstelle des Brennstoffeinspritzventils in der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes. Der Stützring kann aus einem elastischen Material bestehen und sorgt für eine Zentrierung und eine geringfügige Ausgleichsbewegung des Brennstoffeinspritzventils in der Aufnahmebohrung. Die Kippbewegung ermöglicht einen radialen Toleranzausgleich zwischen Brennstoffeinspritzventil und Brennstoffverteilerleitung. Über eine zusätzliche Verspannung der Brennstoffverteilerleitung am Zylinderkopf mittels Schrauben wird die Hülse eingespannt. Dabei entsteht eine Federkraft, die auf das Brennstoffeinspritzventil wirkt und dieses gegen den Verbrennungsdruck niederhält. Dieser Aufbau hat zur Folge, dass sowohl durch die Niederhaltekraft als auch durch den in der Brennstoffverteilerleitung innen anliegenden Hochdruck des Brennstoffs das Brennstoffeinspritzventil derart über den Stützring in den Zylinderkopf gedrückt wird, dass eine unerwünscht hohe Körperschallübertragung vom Brennstoffeinspritzventil in den Zylinderkopf erfolgt, die in negativer Weise deutlich hörbar sein kann.

[0003] Aus der JP 2000-009000 A ist bereits eine Brennstoffeinspritzvorrichtung für Brennstoffeinspritzanlagen mit wenigstens einem Brennstoffeinspritzventil bekannt. Die Brennstoffeinspritzvorrichtung besitzt eine Aufnahmebohrung für das Brennstoffeinspritzventil, die in einem Zylinderkopf angeordnet ist. Außerdem hat die Brennstoffeinspritzvorrichtung eine Brennstoffverteilerleitung mit wenigstens einem Anschlussstutzen, in den das Brennstoffeinspritzventil teilweise überlappend eingebracht ist. Zudem ist ein Verbindungskörper in der Form einer becherförmigen Schraubnuss derart angeordnet, dass das Brennstoffeinspritzventil so in ihm gehalten ist, dass das Brennstoffeinspritzventil und der Verbindungskörper anlagefrei zu allen nicht achsparallel zum Brennstoffeinspritzventil verlaufenden Flächen bzw. Wandungen der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes eingebracht sind. Die Brennstoffverteilerleitung ist mittels Verbindungsmitteln an dem Zylinderkopf befestigt, wobei nur zwischen dem bolzenartigen Verbindungsmittel und dem Zylinderkopf eine Dämpfungsscheibe vorgesehen ist.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzvorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass die Körperschallübertragung vom Brennstoffeinspritzventil in den Zylinderkopf deutlich reduziert ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass das Brennstoffeinspritzventil direkt an die Brennstoffverteilerleitung über einen Verbindungskörper angebunden ist, aber weitgehend von der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes abgekoppelt ist. Das Brennstoffeinspritzventil ist in der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes derart angeordnet, dass es anlagefrei zu allen nicht achsparallel zum Brennstoffeinspritzventil verlaufenden Flächen bzw. Wandungen der Aufnahmebohrung eingebracht ist. Der Verbindungskörper ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf und Brennstoffverteilerleitung.

[0005] Besonders vorteilhaft ist es, zusätzlich zur Entkopplung des Brennstoffeinspritzventils vom Zylinderkopf Dämpfungsscheiben im Verbindungsbereich von Brennstoffverteilerleitung und Zylinderkopf vorzusehen. Diese Dämpfungsscheiben können doppelt im Bereich jeder Verschraubung der Brennstoffverteilerleitung am Zylinderkopf eingesetzt werden, so dass das Hochdruckeinspritzsystem zum Zylinderkopf hin noch wirksamer entkoppelt und schallisolierter ist.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzvorrichtung möglich.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, den Verbindungskörper rohrförmig, hülsenförmig oder topfförmig auszuführen und diesen mittels einer nichtstoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Press-, Schraub-, Clip-, Rast- oder SchnappVerbindung fest mit dem Anschlussstutzen der Brennstoffverteilerleitung zu verbinden. Dabei kann diese Verbindung noch mit einer Sicherungsmutter oder einem Sicherungsring gesichert sein. Derartige Verbindungen ermöglichen es insbesondere, in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf und Brennstoffverteilerleitung zuzulassen.

[0008] Neben den genannten nichtstoffschlüssigen

Verbindungen ist es auch denkbar, den Verbindungskörper oder mit dem Verbindungskörper zusammenwirkende Zwischenbauteile am Anschlussstutzen stoffschlüssig, z.B. mittels Laserschweißen, Widerstandsschweißen oder Löten zu befestigen. Außerdem können auch Kombinationen von Form-, Kraft- und Stoffschluss für die gewünschten Verbindungen am Anschlussstutzen zum Einsatz kommen.

[0009] Von Vorteil ist es, den Niederhalter als Stanz-Biege-Teil auszuführen und derart zu formen und in der Brennstoffeinspritzvorrichtung zu verbauen, dass die durch Biegespannung beanspruchten Flächen der Schrägabschnitte und Anlageabschnitte des Niederhalters senkrecht zu den Schnittkanten verlaufen, die beim Herauslösen des Rohlings für den Niederhalter aus dem entsprechenden Blech entstehen. Auf diese Weise lässt sich die dauerhafte Belastbarkeit der auf Biegung beanspruchten Abschnitte des Niederhaltebügels des Niederhalters erhöhen und eine optimale Niederhaltekraft auf das Brennstoffeinspritzventil zur sicheren Fixierung in der Aufnahmebohrung erzielen.

Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine teilweise dargestellte Brennstoffeinspritzvorrichtung mit einem an einer Brennstoffverteilerleitung angebundenen und von einem Zylinderkopf kör-körperschallmäßig abgekoppelten Brennstoffeinspritzventil in einer ersten Ausführung,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 7 ein siebtes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 8 ein achtes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 9 ein neuntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 10 ein zehntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 11 einen Schnitt durch die Brennstoffeinspritzvorrichtung entlang der Linie XI-XI in Figur 10,

Figur 12 ein elftes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 13 ein zwölftes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 14 ein dreizehntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 15 ein vierzehntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 16 ein fünfzehntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung,

Figur 17 ein sechzehntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung und

Figur 18 ein siebzehntes Ausführungsbeispiel einer Brennstoffeinspritzvorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] In der Figur 1 ist als ein erstes Ausführungsbeispiel ein Ventil in der Form eines Einspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen in einer Seitenansicht dargestellt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist Teil einer erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung. Mit einem stromabwärtigen Ende ist das Brennstoffeinspritzventil 1, das in Form eines direkt einspritzenden Einspritzventils zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum der Brennkraftmaschine ausgeführt ist, in eine Aufnahmebohrung 9 eines nur schematisch angedeuteten Zylinderkopfes 17 eingebaut. Ein Dichtring 2, insbesondere aus Teflon ®, sorgt für eine optimale Abdichtung des Brennstoffeinspritzventils 1 gegenüber der Wandung der Aufnahmebohrung 9 des Zylinderkopfes 17.

[0012] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist an seinem zulaufseitigen Ende 3 eine Steckverbindung zu einer Brennstoffverteilerleitung 4 auf, die durch einen Dichtring 5 zwischen einem Anschlussstutzen 6 der Brennstoffverteilerleitung 4, der im Schnitt dargestellt ist, und einem Zulaufstutzen 7 des Brennstoffeinspritzventils 1 abgedichtet ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 verfügt über einen elektrischen Anschlussstecker 8 für die elektrische Kontaktierung zur Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1.

[0013] Um das Brennstoffeinspritzventil 1 und die Brennstoffverteilerleitung 4 radialkraftfrei voneinander zu beabstanden und das Brennstoffeinspritzventil 1 sicher in der Aufnahmebohrung 9 des Zylinderkopfes 17 niederzuhalten, ist ein Niederhalter 10 zwischen dem Brennstoffeinspritzventil 1 und dem Anschlussstutzen 6 vorgesehen. Der Niederhalter 10 ist als bügelförmiges Bauteil ausgeführt, z.B. als Stanz-Biege-Teil. Der Niederhalter 10 weist ein teilringförmiges Grundelement 11 auf, wobei sich dieses Grundelement 11, das nicht um 360° umläuft, sondern z.B. nur eine Erstreckung von ca. 250° bis 320° besitzt, an einer Schulter 12 des Brennstoffeinspritzventils 1 abstützt. Mit einem von dem ebenen Grundelement 11 aus abgebogenen, axial nachgiebigen Niederhaltebügel 13 liegt der Niederhalter 10 an einer stromabwärtigen Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 an der Brennstoffverteilerleitung 4 im eingebauten Zustand an. Der Anschlussstutzen 6 der Brennstoffver-

teilerleitung 4 weist an seinem stromabwärtigen Ende einen teilweise ringförmig umlaufenden, überstehenden Kragen 15 auf, an dem die Endfläche 14 zur Anlage des Niederhalters 10 mit seinem Niederhaltebügel 13 ausgebildet ist. Im Bereich des elektrischen Anschlusssteckers 8 ist der Niederhalter 10 unterbrochen, wobei der Niederhalter 10 an sich ein geschlossenes Bügelelement bildet, da der Niederhaltebügel 13 endlos mit dem Grundelement 11 verbunden ist. Auf diese Weise kann der Niederhalter 10 das Brennstoffeinspritzventil 1 umschließen und ermöglicht trotzdem das Durchragen des elektrischen Anschlusssteckers 8. Der Niederhaltebügel 13 ragt mit seinen federnden Bügeln vom Anschlussstecker 8 weg.

[0014] Der Niederhalter 10 wird z.B. mittels Stanzen, Erodieren oder Laserschneiden aus Blechen aus Federstahl bzw. Edelstahl (mit einer Dicke von ca. 1,5 mm) herausgelöst und nachfolgend mittels Biegen in die gewünschte Form gebracht. Der Niederhalter 10 hat den Vorteil, dass die durch Biegespannung beanspruchten Flächen des Niederhalters 10, insbesondere Schrägabschnitte und Anlageabschnitte senkrecht zu Schnittkanten verlaufen, die bei dem Herauslösen des Rohlings für den Niederhalter 10 aus dem entsprechenden Blech definiert werden.

[0015] Bei bekannten Brennstoffeinspritzvorrichtungen sind Brennstoffeinspritzventile derart in Aufnahmebohrungen eines Zylinderkopfes eingebaut, dass diese unmittelbar oder indirekt über Stützringe an radial verlaufenden Schultern der Aufnahmebohrungen anliegen. Ein solcher Aufbau hat zur Folge, dass sowohl durch die Niederhaltekraft von federnden Niederhaltern und Verschraubungen oder Verspannungen der Brennstoffverteilerleitung am Zylinderkopf als auch durch den in der Brennstoffverteilerleitung innen anliegenden Hochdruck des Brennstoffs das Brennstoffeinspritzventil derart in den Zylinderkopf gedrückt wird, dass eine unerwünscht hohe Körperschallübertragung vom Brennstoffeinspritzventil in den Zylinderkopf erfolgt, die in negativer Weise deutlich hörbar sein kann.

[0016] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist die Körperschallübertragung vom Brennstoffeinspritzventil 1 in den Zylinderkopf 17 deutlich reduziert. Dies wird dadurch erreicht, dass das Brennstoffeinspritzventil 1 direkt an die Brennstoffverteilerleitung 4 über einen Verbindungskörper 18 angebunden ist, aber weitgehend von der Aufnahmebohrung 9 des Zylinderkopfes 17 abgekoppelt ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Aufnahmebohrung 9 des Zylinderkopfes 17 derart angeordnet, dass es anlagefrei zu allen nicht achsparallel zum Brennstoffeinspritzventil 1 verlaufenden Flächen bzw. Wandungen der Aufnahmebohrung 9 eingebracht ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist dazu in den Verbindungskörper 18 eingehängt. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. An einer Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von einem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind zur Gehäuseschulter 20 hin z.B. abgerundet ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft.

[0017] Bis auf den ringförmigen Materialkontakt des Dichtrings 2 in achsparalleler Erstreckung des Brennstoffeinspritzventils 1 zur Aufnahmebohrung 9 liegt kein weiterer direkter Körperkontakt von Brennstoffeinspritzventil 1 bzw. indirekter Körperkontakt des Brennstoffeinspritzventils 1 über den Verbindungskörper 18 mit dem Zylinderkopf 17 vor. Der Dichtring 2 sorgt dabei selbst für eine gute Dämpfung der Körperschallübertragung. Auf der der Ausnehmung 19 gegenüberliegenden Seite weist der Verbindungskörper 18 eine weitere z.B. schlitzartige Öffnung 23 auf, in die der Kragen 15 des Anschlussstutzens 6 ebenso wie in die Ausnehmung 19 zur sicheren Befestigung des Brennstoffeinspritzventils 1 bzw. des Verbindungskörpers 18 an der Brennstoffverteilerleitung 4 eingreift.

[0018] Die Brennstoffverteilerleitung 4 ist mittels Verbindungsmitteln 25, im dargestellten Ausführungsbeispiel mittels Schrauben, an dem Zylinderkopf 17 befestigt. Besonders vorteilhaft ist es, zusätzlich zur Entkopplung des Brennstoffeinspritzventils 1 vom Zylinderkopf 17 Dämpfungsscheiben 26 in diesem Verbindungsbereich von Brennstoffverteilerleitung 4 und Zylinderkopf 17 vorzusehen. Diese Dämpfungsscheiben 26 können im Bereich unterhalb des Schraubenkopfes mit einer Auflage unmittelbar an der Brennstoffverteilerleitung 4 und/oder mit einer Auflage unmittelbar am Zylinderkopf 17 angeordnet sein, so dass das Hochdruckeinspritzsystem bestehend aus Brennstoffverteilerleitung 4 und mehreren Brennstoffeinspritzventilen 1 zum Zylinderkopf 17 hin noch wirksamer entkoppelt und besser schallisoliert ist. Gegenüber bekannten Lösungen kann die ausgeübte Kraft über die Verbindungsmittel 25 reduziert werden, da die auf das Brennstoffeinspritzventil 1 wirkende Kraft des unter hohem Druck stehenden Brennstoffs durch den erfindungsgemäßen Verbindungskörper 18 direkt an der Verbindungsstelle von Brennstoffeinspritzventil 1 und Brennstoffverteilerleitung 4 formschlüssig aufgenommen und nicht über die Verbindungsmittel 25 geleitet wird.

[0019] In der Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt, wobei in dieser Figur und in allen weiteren Figuren die Darstellung auf den Anschlussstutzen 6 der Brennstoffverteilerleitung 4, auf das Brennstoffeinspritzventil 1 sowie den Verbindungskörper 18 beschränkt ist. Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist als Verbindungskörper 18 eine Hülse vorgesehen, die den Abstand zwischen der Endfläche 14 des

Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 festlegt. Der Verbindungskörper 18 läuft z.B. nur um 270° um und besitzt eine Ausnehmung 19 für den Anschlussstecker 8 des Brennstoffeinspritzventils 1. Der hülsenförmige Verbindungskörper 18 ist sowohl an der Endfläche 14 als auch an der Schulter 12 mit der Brennstoffverteilerleitung 4 und dem Brennstoffeinspritzventil 1 fest verbunden. Die feste Verbindung wird z.B. über Schweißen, insbesondere Laserschweißen hergestellt, wobei Schweißnähte oder Schweißpunkte 27 vorgesehen werden können.

[0020] In der Figur 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Bei dieser Ausführung ist ein ringförmiger Verbindungskörper 18 vorgesehen, der das Brennstoffeinspritzventil 1 an einem Flansch 28 untergreift. In unmittelbarer Wirkverbindung mit diesem Flansch 28 stehen z.B. zwei Axialschrauben 29, die sich einerseits in einer Aufnahmebohrung 30 der Brennstoffverteilerleitung 4, die sich beispielsweise an einem seitlichen Absatz an der Brennstoffverteilerleitung 4 befindet, abstützen und andererseits in den Verbindungskörper 18 eingreifen. Auf diese Weise kann das Brennstoffeinspritzventil 1 in den Anschlussstutzen 6 hinein gezogen werden. Der Verbindungskörper 18 ist z.B. ringförmig umlaufend ausgeführt, wobei zum Brennstoffeinspritzventil 1 hin nach innen abstehend im Bereich der zwei Axialschrauben 29 z.B. zwei Greifabschnitte 31 vorgesehen sind, die den Flansch 28 direkt untergreifen. Der Niederhalter 10 ist in dieser Figur und in allen weiteren Figuren nur symbolhaft als Feder dargestellt, wobei der Niederhalter 10 in idealer Weise als Bügelelement gemäß Figur 1 und der entsprechenden Beschreibung zu Figur 1 ausgebildet ist. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und dem Flansch 28 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0021] In der Figur 4 ist ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine nichtstoffschlüssige Verbindung, z.B. eine Clip-Verbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 ein erstes Rastmittel 32 z.B. in Form einer Aufbauchung auf, während am Umfang des Anschlussstutzens 6 ein zweites Rastmittel 33 z.B. in Form einer Aufwölbung vorgesehen ist, die zusammen zu einer Rast- bzw. Clip-Verbindung korrespondieren. Die Aufwölbung 33 am Anschlussstutzen 6 ist z.B. mit einem Radius R ausgeführt, dessen Mittelpunkt auf der Ventillängsachse im Zentrum des Dichtrings 5 liegt. Der Doppelpfeil 34 soll andeuten, dass der erfindungsgemäße Verbindungskörper 18 in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils 1 zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf 17 und Brennstoffverteilerleitung 4 ermöglicht.

[0022] In der Figur 5 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich in geringer Abwandlung der Ausführung gemäß Figur 4 ebenfalls dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine nichtstoffschlüssige Verbindung, hier eine Rast-Verbindung mit Schraubsicherung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig mit einer Stufung ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 einen Ringkragen 35 auf, der eine konische Abstützfläche 36 besitzt. Mit dieser Abstützfläche 36 stützt sich der Ringkragen 35 des Verbindungskörpers 18 an einem Befestigungsring 37 ab, der z.B. eine dem Ringkragen 35 zugewandte gewölbte Fläche aufweist und der auf einem stromabwärtigen Kragen 15 des Anschlussstutzens 6 aufliegt. Gegen Abrutschen des Verbindungskörpers 18 von dem Befestigungsring 37 und damit vom Anschlussstutzen 6 gesichert ist die Verbindung durch eine ein Innengewinde aufweisende Sicherungsmutter 38, die mit einem Außengewinde 39 am Umfang des Anschlussstutzens 6 korrespondiert.

[0023] In der Figur 6 ist ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Bei dem in Figur 6 gezeigten Ausführungsbeispiel ist als Verbindungskörper 18 eine topfförmige Hülse vorgesehen, die am stromabwärtigen Ende des Anschlussstutzens 6 sicher und fest angeordnet ist. Der Verbindungskörper 18 weist einen Mantelabschnitt 41 und einen Bodenabschnitt 42 auf, wobei der Mantelabschnitt 41 z.B. mittels Form- und/oder Kraftschluss z. B. durch Aufpressen 43 auf dem Umfang des Anschlussstutzens 6 befestigt ist. Dabei ist bei kraftschlüssiger Verbindung die Eindringtiefe des Brennstoffeinspritzventils 1 in den Anschlussstutzen 6 über die axiale Position des Verbindungskörpers 18 einstellbar. Im Bodenabschnitt 42 ist eine mittlere Öffnung 44 vorgesehen, die von einem verjüngten Bereich 45 des Brennstoffeinspritzventils 1 durchgriffen wird. Um das Brennstoffeinspritzventil 1 in die Öffnung 44 einführen zu können, ist im Bodenabschnitt 42 des Verbindungskörpers 18 ausgehend von der Öffnung 44 eine schlitzartige Erweiterung oder eine Erweiterung als radiusgrößeres Loch ausgebildet. Der Niederhalter 10 ist zwischen dem Bodenabschnitt 42 des Verbindungskörpers 18 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0024] In der Figur 7 ist ein siebtes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Im Bereich seines Zulaufstutzens 7 besitzt das Brennstoffeinspritzventil 1 einen radial nach außen ragenden Flansch 46. Der Verbindungskörper 18 ist in Form einer Sicherungsmutter 38 ausgeführt. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 einen ein Innengewinde beinhaltenden Abschnitt auf, an den sich ein Ringkragen 47 anschließt, der eine konische Abstützfläche 48 besitzt. Mit dieser Abstützfläche 48 stützt sich der Ringkragen 47 des Verbindungskörpers 18, 38 an dem Flansch 46 ab, der z.B. eine dem Ringkragen 47 zugewandte gewölbte Fläche aufweist. Die Sicherungsmutter 38 korrespondiert mit einem Außengewinde 39 am Umfang des Anschlussstutzens 6. Mit der an dem Flansch 46 des Brennstoffeinspritzventils 1 angreifenden Sicherungsmutter 38 kann die Eindringtiefe des Brennstoffeinspritzventils 1 im Anschlussstutzen 6 eingestellt werden. Der Niederhalter 10 ist zwischen dem Ringkragen 47 der Sicherungsmutter 38 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0025] In der Figur 8 ist ein achtes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich besonders durch ihren sehr einfachen Aufbau aus. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist unmittelbar mit seinem Zulaufstutzen 7 im Anschlussstutzen 6 der Brennstoffverteilerleitung 4 befestigt. Die feste Verbindung 49 wird z.B. mittels Kraftschluss, Formschluss und/oder Stoffschluss erzielt. Denkbar sind u.a. Schweiß- oder Lötverbindungen sowie das Einpressen des Zulaufstutzens 7 im Anschlussstutzen 6 zur Bildung einer metallischen Presspassung. Dabei ist die Eindringtiefe des Brennstoffeinspritzventils 1 in den Anschlussstutzen 6 einstellbar. Der mit dem Doppelpfeil 34 angedeutete Toleranzausgleich ist hier ausschließlich über eine in geeigneter Weise vorsehbare Flexibilität des Brennstoffeinspritzventils 1 möglich.

[0026] In der Figur 9 ist ein neuntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine nichtstoffschlüssige Verbindung, z.B. eine Rast-Verbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. Zwischen der Gehäuseschulter 20 und dem Haltekragen 21 ist noch ein Stützring 50 eingelegt, der der Gehäuseschulter 20 zugewandt eine gewölbte Anlagefläche besitzt. Auf diese Weise kann das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber dem Verbindungskörper 18 auf dem Stützring 50 gleiten und Toleranzen ausgleichen. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 ein Rastmittel 52 z.B. in Form einer oder mehrerer Rastnasen auf, die einen Kragen 15 am stromabwärtigen Ende des Anschlussstutzens 6 übergreifen und somit zusammen zu einer Rast-Verbindung korrespondieren. Der Doppelpfeil 34 soll andeuten, dass der erfindungsgemäße Verbindungskörper 18 in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils 1 zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf 17 und Brennstoffverteilerleitung 4 ermöglicht. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0027] In den Figuren 10 und 11 ist ein zehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine nichtstoffschlüssige Verbindung, z.B. ei-

ne Schnapp-Verbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. zur Gehäuseschulter 20 hin gewölbt ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 über den Umfang gesehen zwei gegenüberliegende Schlitze 53 auf, die z. B. eine Ausdehnung von ca. 90° besitzen. Die Schlitze 53 werden von einem bügelförmigen, U-förmigen Schnappring 54 durchgriffen. Der Schnappring 54 greift zudem im Umfangsbereich der Schlitze 53 in dem Verbindungskörper 18 in zwei schlitzförmige Nuten 55 am Umfang des Anschlussstutzens 6 zur sicheren Befestigung des Verbindungskörpers 18 an der Brennstoffverteilerleitung 4 ein. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0028] In der Figur 12 ist ein elftes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Im Bereich seines Zulaufstutzens 7 besitzt das Brennstoffeinspritzventil 1 einen in einer Nut eingelegten Drahtring 56. Der Verbindungskörper 18 ist in Form einer Sicherungsmutter 38 ausgeführt. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 einen ein Innengewinde beinhaltenden Abschnitt auf, an den sich ein Ringkragen 47 anschließt, der eine gewölbte Abstützfläche 57 in Form einer Kugelpfanne besitzt. Mit dieser Abstützfläche 57 stützt sich der Ringkragen 47 des Verbindungskörpers 18, 38 an dem Drahtring 56 ab, der mit seiner Wölbung in dem Ringkragen 47 aufgenommen wird. Die Abstützfläche 57 am Ringkragen 47 der Sicherungsmutter 38 ist z.B. mit einem Radius R ausgeführt, dessen Mittelpunkt auf der Ventillängsachse im Zentrum des Dichtrings 5 liegt. Die Sicherungsmutter 38 korrespondiert mit einem Außengewinde 39 am Umfang des Anschlussstutzens 6. Mit der an dem Drahtring 56 des Brennstoffeinspritzventils 1 angreifenden Sicherungsmutter 38 kann die Eindringtiefe des Brennstoffeinspritzventils 1 im Anschlussstutzen 6 eingestellt werden. Der Niederhalter 10 ist zwischen dem Ringkragen 47 der Sicherungsmutter 38 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt. Der Doppelpfeil 34 soll andeuten, dass der erfindungsgemäße Verbindungskörper 18 in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils 1 zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf 17 und Brennstoffverteilerleitung 4 ermöglicht.

[0029] In der Figur 13 ist ein zwölftes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. Zwischen der Gehäuseschulter 20 und dem Haltekragen 21 ist noch ein Stützring 50 eingelegt, der der Gehäuseschulter 20 zugewandt eine gewölbte Anlagefläche besitzt. Auf diese Weise kann das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber dem Verbindungskörper 18 auf dem Stützring 50 gleiten und Toleranzen ausgleichen. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende ist der Verbindungskörper 18 unmittelbar am äußeren Umfang des Anschlussstutzens 6 der Brennstoffverteilerleitung 4 befestigt. Die feste Verbindung 49 wird z.B. mittels Kraftschluss, Formschluss und/oder Stoffschluss erzielt. Denkbar sind u.a. Schweiß- oder Lötverbindungen sowie das Aufpressen des Verbindungskörpers 18 auf den Anschlussstutzen 6 zur Bildung einer metallischen Presspassung. Dabei ist die Eindringtiefe des Brennstoffeinspritzventils 1 in den Anschlussstutzen 6 einstellbar. Der Doppelpfeil 34 soll andeuten, dass der erfindungsgemäße Verbindungskörper 18 in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils 1 zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf 17 und Brennstoffverteilerleitung 4 ermöglicht. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0030] In der Figur 14 ist ein dreizehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Hal-

tekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. Zwischen der Gehäuseschulter 20 und dem Haltekragen 21 ist noch ein Stützring 50 eingelegt, der der Gehäuseschulter 20 zugewandt eine gewölbte Anlagefläche besitzt. Auf diese Weise kann das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber dem Verbindungskörper 18 auf dem Stützring 50 gleiten und Toleranzen ausgleichen. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende ist der Verbindungskörper 18 unmittelbar an der stromabwärtigen Endfläche 14 eines radial nach außen stehenden Kragens 15 des Anschlussstutzens 6 der Brennstoffverteilerleitung 4 befestigt. Die feste Verbindung 49 wird z.B. mittels Widerstandsschweißen erzielt. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0031] In der Figur 15 ist ein vierzehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine Schraubverbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. Zwischen der Gehäuseschulter 20 und dem Haltekragen 21 ist noch ein Stützring 50 eingelegt, der der Gehäuseschulter 20 zugewandt eine gewölbte Anlagefläche besitzt. Auf diese Weise kann das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber dem Verbindungskörper 18 auf dem Stützring 50 gleiten und Toleranzen ausgleichen. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende wird der Verbindungskörper 18 von einer Sicherungsmutter 38 untergriffen. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist die Sicherungsmutter 38 einen ein Innengewinde beinhaltenden Abschnitt auf, an den sich ein Ringkragen 47 anschließt. Dieser Ringkragen 47 greift unter einen radial nach außen stehenden Bund 58 des Verbindungskörpers 18. Die Sicherungsmutter 38 korrespondiert mit einem Außengewinde 39 am Umfang des Anschlussstutzens 6. Mit der an dem Bund 58 des Verbindungskörpers 18 angreifenden Sicherungsmutter 38 kann die Eindringtiefe des Brennstoffeinspritzventils 1 im Anschlussstutzen 6 eingestellt werden. Der Doppelpfeil 34 soll andeuten, dass der erfindungsgemäße Verbindungskörper 18 in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils 1 zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf 17 und Brennstoffverteilerleitung 4 ermöglicht. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0032] In der Figur 16 ist ein fünfzehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Verbindungskörper 18 nur ein geschlitzter Schnappring 59 ist. Der Schnappring 59 greift in einen verjüngten Abschnitt des Zulaufstutzens 7 des Brennstoffeinspritzventils 1 ein. Im Anschlussstutzen 6 ist eine Nut 60 vorgesehen, in der der Schnappring 59 sicher und fest eingerastet ist. Zum Untergreifen des Brennstoffeinspritzventils 1 besitzt der Schnappring 59 eine konische oder gewölbte sphärische Anlagefläche 62. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0033] In der Figur 17 ist ein sechzehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Bei dem in Figur 17 gezeigten Ausführungsbeispiel ist als Verbindungskörper 18 eine topfförmige Hülse vorgesehen, die am stromabwärtigen Ende des Anschlussstutzens 6 sicher und fest angeordnet ist. Der Verbindungskörper 18 ist zweiteilig ausgeführt, d.h. er besteht aus zwei halbringförmigen Ringelementen 63. Jedes der Ringelemente 63 weist einen Mantelabschnitt 41 und einen Bodenabschnitt 42 auf, wobei der Mantelabschnitt 41 dem Bodenabschnitt 42 gegenüberliegend jeweils in einen hakenförmigen Rastabschnitt 64 übergeht. Die Rastabschnitte 64 des Verbindungskörpers 18 greifen in zwei Nuten 65 am Umfang

des Anschlussstutzens 6 sicher ein. Im Bodenabschnitt 42 ist eine mittlere Öffnung 44 vorgesehen, die von einem verjüngten Bereich 45 des Brennstoffeinspritzventils 1 durchgriffen wird, wobei der verjüngte Bereich 45 am Zulaufstutzen 7 eine konisch verlaufende Flanke als Anlagefläche 66 besitzt. Die mittlere Öffnung 44 im Bodenabschnitt 42 weist einen gewölbten sphärischen Begrenzungsrand auf, der mit der Anlagefläche 66 des verjüngten Bereiches 45 korrespondiert und an ihr geringfügig entlang gleiten kann. Zum Verspannen der beiden Ringelemente 63 am Umfang des Anschlussstutzens 6 ist ein geschlossener Klammerring 67 über die beiden Ringelemente 63 geschoben. Der Niederhalter 10 ist zwischen dem Bodenabschnitt 42 des Verbindungskörpers 18 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

[0034] In der Figur 18 ist ein siebzehntes Ausführungsbeispiel einer erfindungemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungskörper 18 ausgebildet ist, der einerseits mit einem Haltekragen 21 das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich einer Gehäuseschulter 20 untergreift und andererseits über eine nichtstoffschlüssige Verbindung, hier eine Schnapp- bzw. Rast-Verbindung mit dem Anschlussstutzen 6 verbunden ist. Der Verbindungskörper 18 ist rohrförmig mit entgegen der Strömungsrichtung sich erweiternder Öffnung ausgeführt und besitzt zum Durchgreifen des Anschlusssteckers 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Ausnehmung 19. Außerhalb dieser Ausnehmung 19 kann der Verbindungskörper 18 um 360° umlaufend ausgeführt sein. An der Gehäuseschulter 20 wird das Brennstoffeinspritzventil 1 von dem Haltekragen 21 oder mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18 untergriffen, so dass das Brennstoffeinspritzventil 1 gegenüber einer radial verlaufenden Schulter 22 der Aufnahmebohrung 9 beabstandet frei hängt. Der Haltekragen 21 oder die mehreren Haltekragensegmenten des Verbindungskörpers 18, die das Brennstoffeinspritzventil 1 untergreifen, sind z.B. rechtwinklig endend ausgeführt, während die Gehäuseschulter 20 am Brennstoffeinspritzventil 1 beispielsweise konisch verläuft. An ihrem dem Anschlussstutzen 6 zugewandten Ende weist der Verbindungskörper 18 einen ringförmigen Übergreifabschnitt 69 auf, der zwei konische Begrenzungsflächen 70a, 70b besitzt. Zur sicheren Befestigung des Brennstoffeinspritzventils 1 an der Brennstoffverteilerleitung 4 über den Verbindungskörper 18 ist am Umfang des Anschlussstutzens 6 eine Nut 55 vorgesehen, in der ein offener Federring 71 eingebracht ist. Während der Montage des Verbindungskörpers 18 in stromaufwärtiger Richtung schiebt die erste Begrenzungsfläche 70a zunächst den Federring 71 in die Nut 55 hinein, bis der Übergreifabschnitt 69 über den Federring 71 hinweg geglitten ist. Im montierten Zustand des Verbindungskörpers 18 stützt sich die zweite Begrenzungsfläche 70b des Übergreifabschnitts 69 des Verbindungskörpers 18 an dem Federring 71 ab, der aufgrund seiner Federspannung geringfügig aus der Nut 55 radial nach außen wieder rutscht und den Verbindungskörper 18 am Anschlussstutzen 6 verspannt. Der Niederhalter 10 ist ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwischen der Endfläche 14 des Anschlussstutzens 6 und der Schulter 12 am Brennstoffeinspritzventil 1 eingespannt.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzvorrichtung für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit wenigstens einem Brennstoffeinspritzventil (1), einer Aufnahmebohrung (9) für das Brennstoffeinspritzventil (1) in einem Zylinderkopf (17), einer Brennstoffverteilerleitung (4) mit einem Anschlussstutzen (6), in den das Brennstoffeinspritzventil (1) teilweise überlappend eingebracht ist, wobei ein Verbindungskörper (18) derart angeordnet ist, dass das Brennstoffeinspritzventil (1) so in ihm gehalten ist, dass das Brennstoffeinspritzventil (1) und der Verbindungskörper (18) anlagefrei zu allen nicht achsparallel zum Brennstoffeinspritzventil (1) verlaufenden Flächen bzw. Wandungen der Aufnahmebohrung (9) des Zylinderkopfes (17) eingebracht sind,
   wobei die Brennstoffverteilerleitung (4) mittels Verbindungsmitteln (25) an dem Zylinderkopf (17) befestigt ist und im Bereich der Verbindungsmittel (25) jeweils wenigstens eine Dämpfungsscheibe (26) vorgesehen ist, wobei die eine Dämpfungsscheibe (26) auf dem Verbindungsmittel (25) zwischen der Brennstoffverteilerleitung (4) und dem Zylinderkopf (17) mit einer Auflage unmittelbar am Zylinderkopf (17) angeordnet ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Verbindungsmittel (25) Schrauben sind und eine weitere Dämpfungsscheibe (26) unterhalb des Schraubenkopfes mit einer Auflage unmittelbar an der Brennstoffverteilerleitung (4) angeordnet ist und eine radiale Entkopplung durch einen durchgehenden radialen Abstand zwischen den Verbindungsmitteln (25) und der Brennstoffverteilerleitung (4) erzielt ist, wobei die Dämpfungsscheiben (26) an jedem Verbindungsmittel (25) einen kleineren Innendurchmesser aufweisen als den Innendurchmesser der Durchgangsöffnungen in der Brennstoffverteilerleitung (4) zur Durchführung der Verbindungsmittel (25).

2. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Niederhalter (10) zwischen einer Schulter (12) des Brennstoffeinspritzventils (1) und einer Endfläche (14) des Anschlussstutzens (6) eingespannt ist.

3. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (10)

ein teilringförmiges Grundelement (11) aufweist, von dem sich aus abgebogen ein axial nachgiebiger Niederhaltebügel (13) erstreckt.

4. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhaltebügel (13) an der Endfläche (14) des Anschlussstutzens (6) anliegt.

5. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (10) als Stanz-Biege-Teil ausgeführt ist.

6. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Größe der weiteren Dämpfungsscheibe (26) unterhalb des Schraubenkopfes der des Schraubenkopfes entspricht.

Claims

1. Fuel injection device for fuel injection systems of internal combustion engines, having at least one fuel injection valve (1), having a receiving bore (9) for the fuel injection valve (1) in a cylinder head (17), having a fuel distributor line (4) with a connecting pipe (6) into which the fuel injection valve (1) is inserted in a partially overlapping fashion, with a connecting body (18) being arranged such that the fuel injection valve (1) is held therein in such a way that the fuel injection valve (1) and the connecting body (18) are inserted without coming into contact with any surfaces or walls of the receiving bore (9) of the cylinder head (17) which do not run axially parallel to the fuel injection valve (1), the fuel distributor line (4) being fastened to the cylinder head (17) by connecting means (25), and in each case at least one damping disc (26) being provided in the region of the connecting means (25), with the one damping disc (26) being arranged on the connecting means (25) between the fuel distributor line (4) and the cylinder head (17) so as to abut directly against the cylinder head (17),
characterized
in that the connecting means (25) are screws and a further damping disc (26) is arranged beneath the screw head so as to abut directly against the fuel distributor line (4), and radial decoupling is realized by means of a continuous radial spacing between the connecting means (25) and the fuel distributor line (4), with the damping discs (26) on each connecting means (25) having an internal diameter smaller than the internal diameter of the passage openings in the fuel distributor line (4) for the leadthrough of the connecting means (25).

2. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** a hold-down means (10) is braced between a shoulder (12) of the fuel injection valve (1) and an end surface (14) of the connecting pipe (6).

3. Fuel injection device according to Claim 2, **characterized in that** the hold-down means (10) has a partring-shaped basic element (11), from which an axially flexible hold-down bracket (13) extends in a bent fashion.

4. Fuel injection device according to Claim 3, **characterized in that** the hold-down bracket (13) bears against the end surface (14) of the connecting pipe (6).

5. Fuel injection device according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the hold-down means (10) is formed as a punched and bent part.

6. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the radial size of the further damping disc (26) beneath the screw head corresponds to that of the screw head.

Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, comprenant au moins une soupape d'injection de carburant (1), un alésage de réception (9) pour la soupape d'injection de carburant (1) dans une culasse (17), une conduite de distribution de carburant (4) avec une tubulure de raccordement (6) dans laquelle est introduite avec chevauchement partiel la soupape d'injection de carburant (1), un corps de connexion (18) étant disposé de telle sorte que la soupape d'injection de carburant (1) soit maintenue à l'intérieur de celui-ci de telle sorte que la soupape d'injection de carburant (1) et le corps de connexion (18) soient introduits sans appui contre toutes les surfaces ou parois de l'alésage de réception (9) de la culasse (17) qui ne s'étendent pas parallèlement à l'axe de la soupape d'injection de carburant (1), la conduite de distribution de carburant (4) étant fixée à la culasse (17) au moyen de moyens de connexion (25) et dans la région des moyens de connexion (25) étant prévu à chaque fois au moins un disque d'amortissement (26), un des disques d'amortissement (26) étant disposé entre la conduite de distribution de carburant (4) et la culasse (17) avec un appui directement sur la culasse (17),
caractérisé en ce que
les moyens de connexion (25) sont des vis et un disque d'amortissement supplémentaire (26) étant disposé sous la tête de vis avec un appui directement contre la conduite de distribution de carburant (4) et

un désaccouplement radial étant obtenu par une distance radiale continue entre les moyens de connexion (25) et la conduite de distribution de carburant (4), les disques d'amortissement (26) présentant au niveau de chaque moyen de connexion (25) un plus petit diamètre que le diamètre intérieur des ouvertures de passage dans la conduite de distribution de carburant (4) pour le passage du moyen de connexion (25).

2. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un serre-flan (10) est serré entre un épaulement (12) de la soupape d'injection de carburant (1) et une surface d'extrémité (14) de la tubulure de raccordement (6).

3. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le serre-flan (10) présente un élément de base en forme de bague partielle (11), depuis lequel s'étend sous forme recourbée un étrier de serre-flan (13) flexible axialement.

4. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'étrier de serre-flan (13) s'applique contre la surface d'extrémité (14) de la tubulure de raccordement (6).

5. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le serre-flan (10) est réalisé sous forme de pièce estampée pliée.

6. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la grandeur radiale du disque d'amortissement supplémentaire (26) sous la tête de vis correspond à celle de la tête de vis.

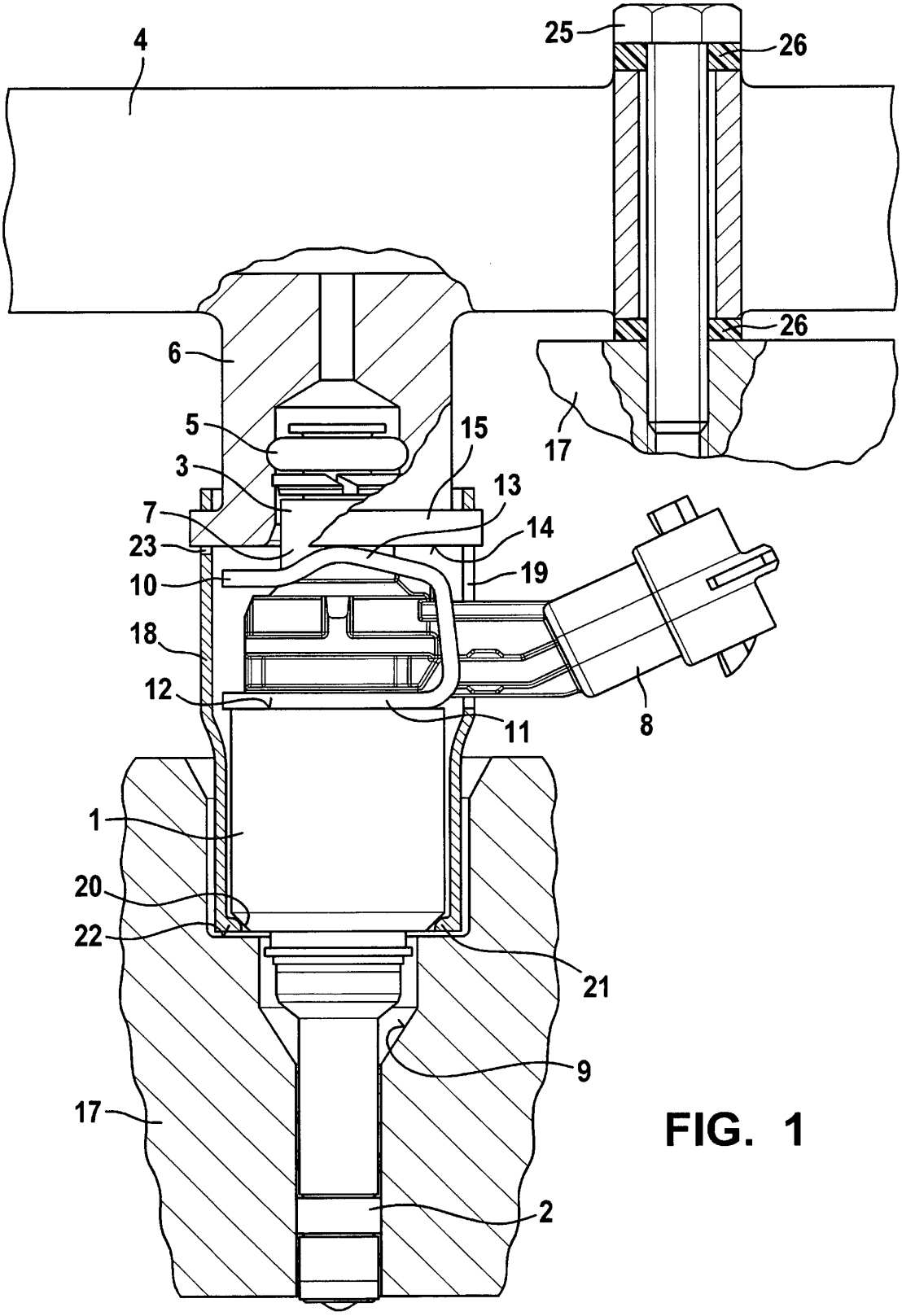


FIG. 1

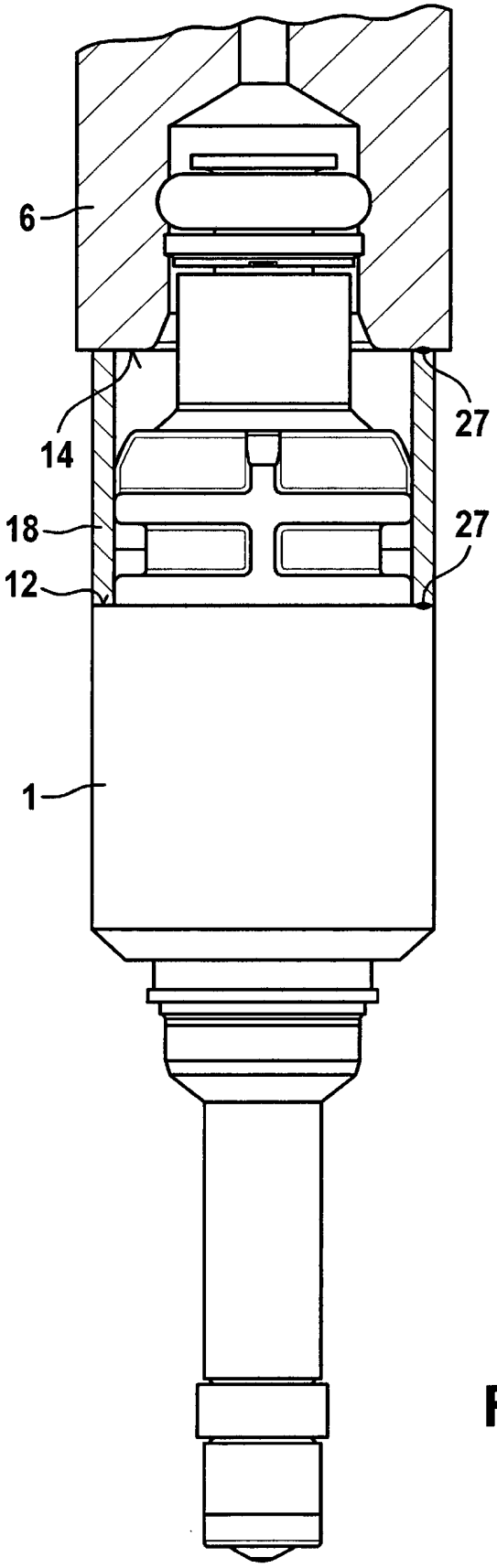


FIG. 2

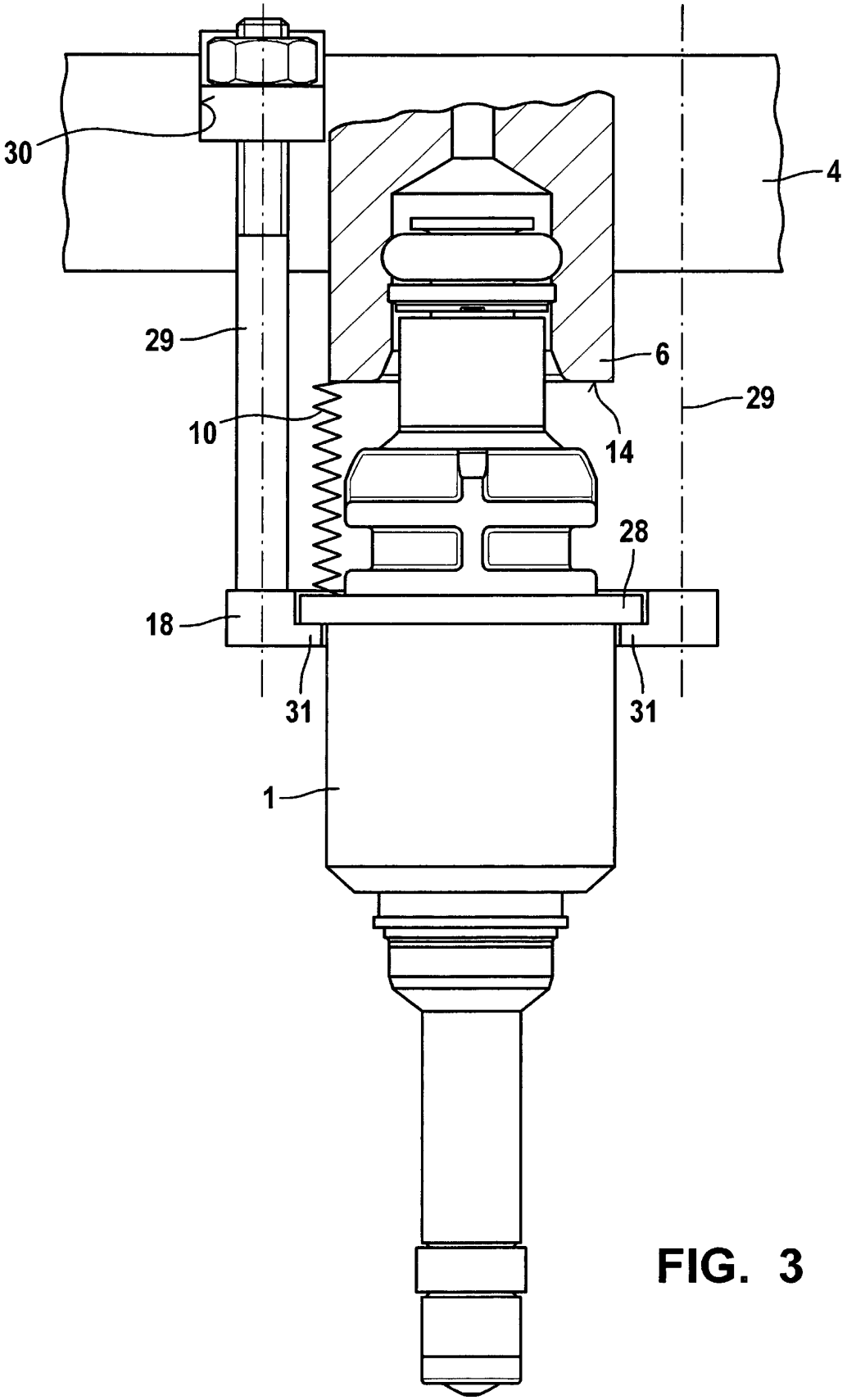


FIG. 3

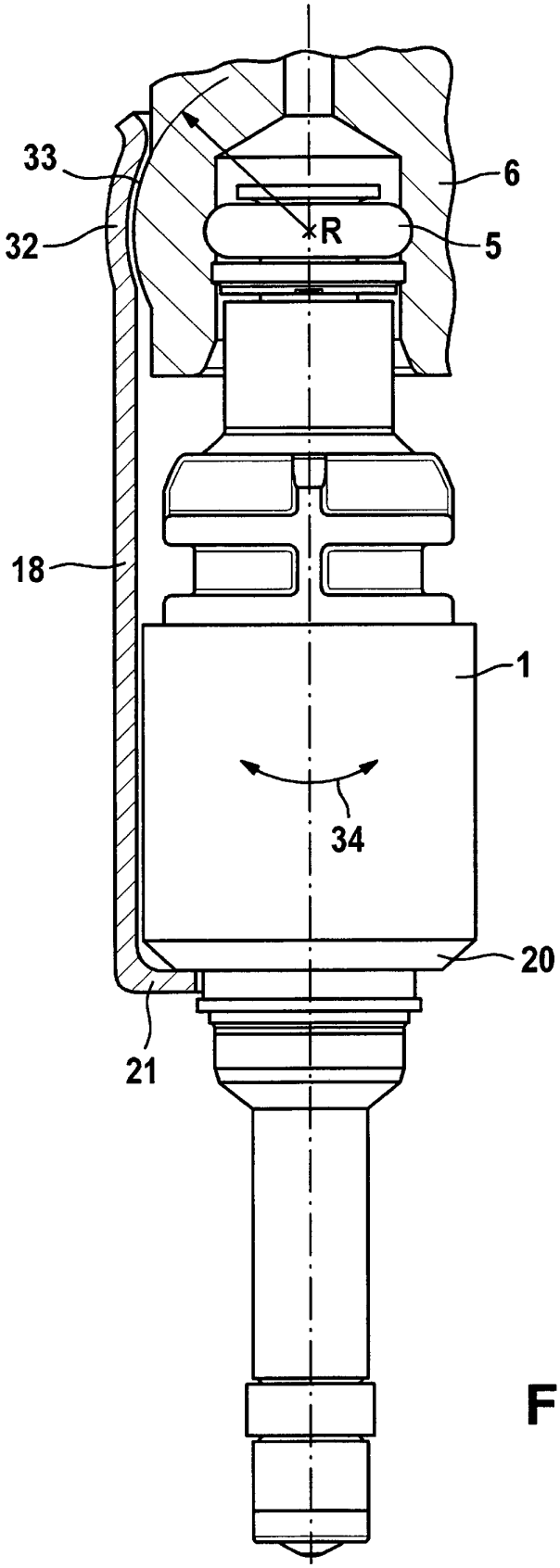


FIG. 4

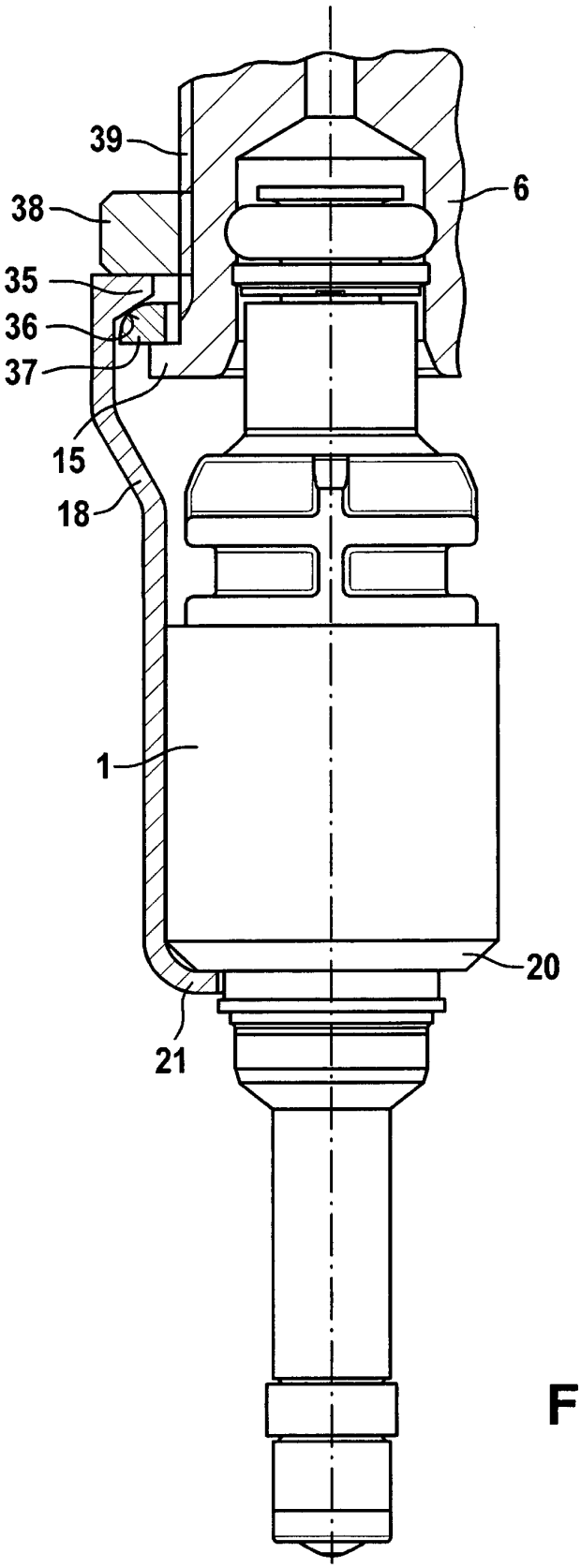


FIG. 5

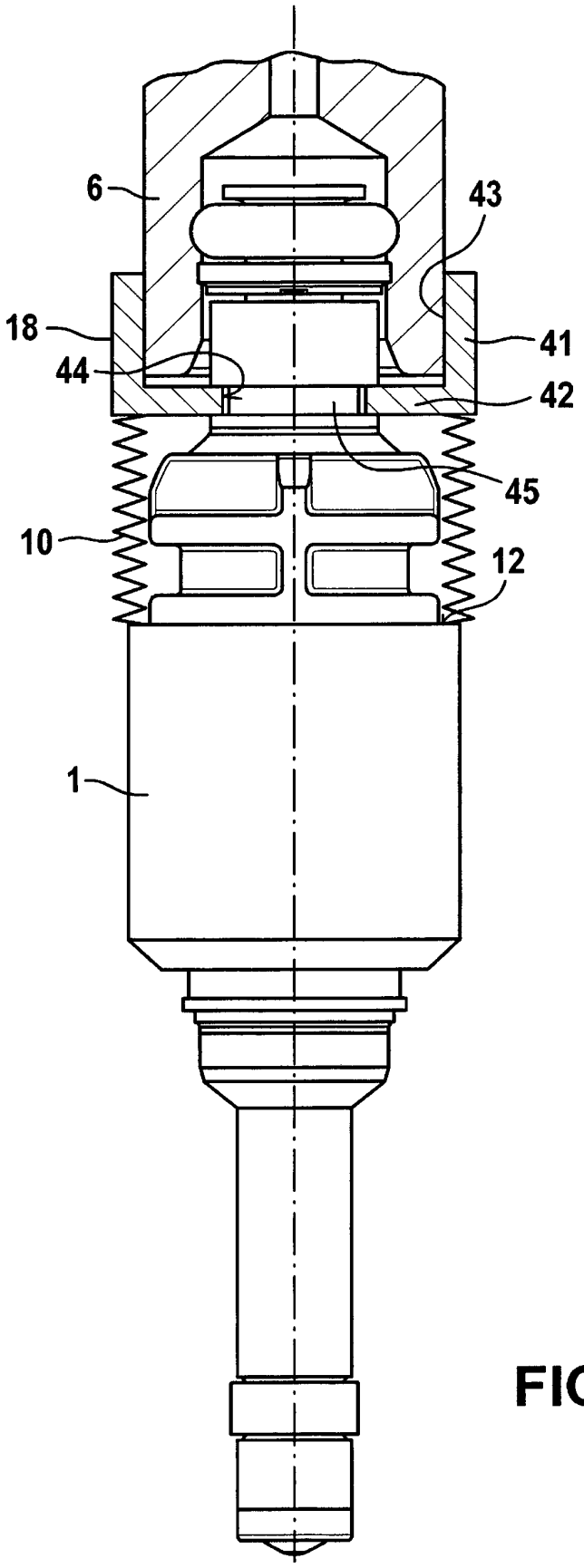


FIG. 6

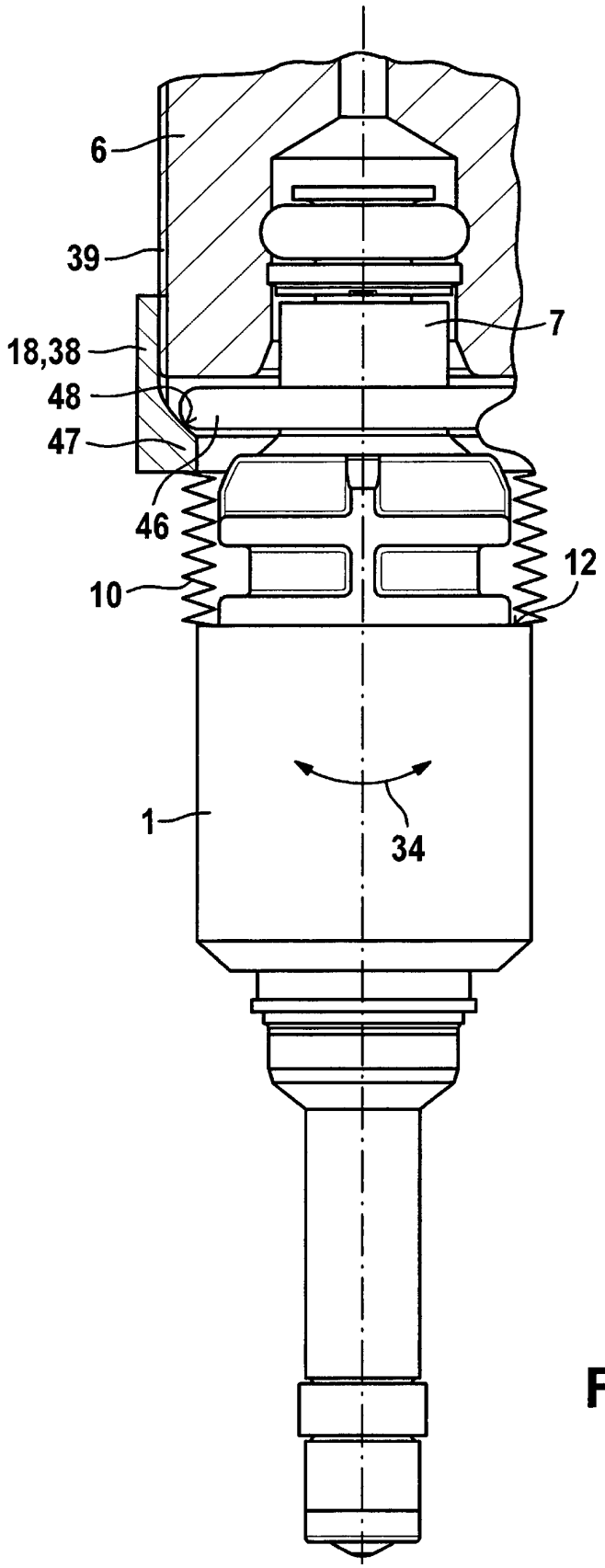


FIG. 7

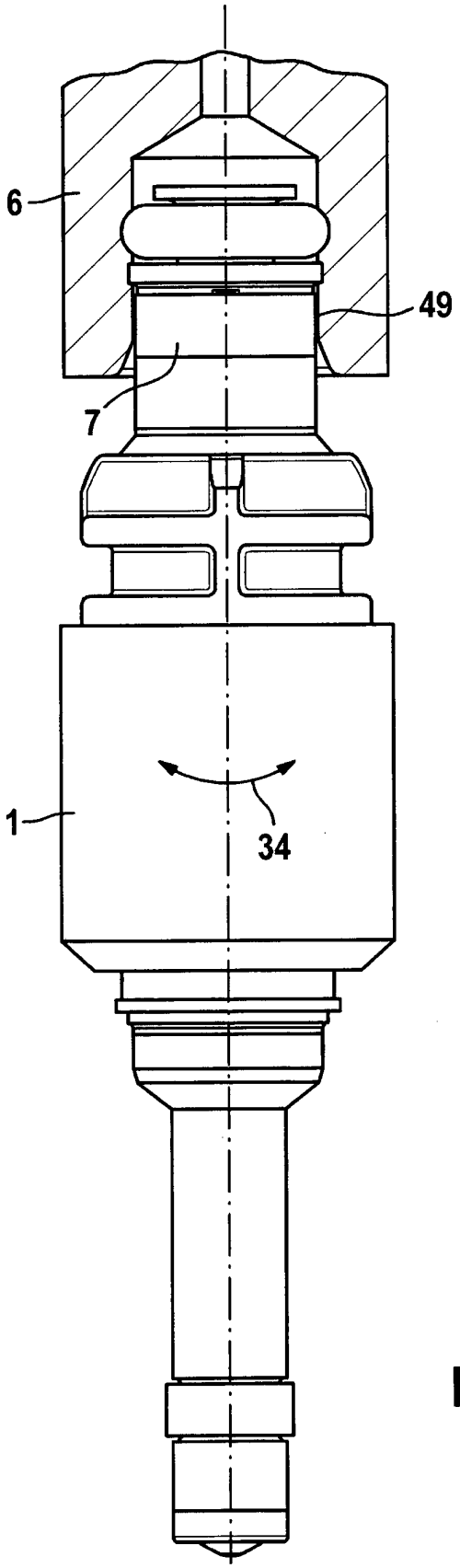


FIG. 8

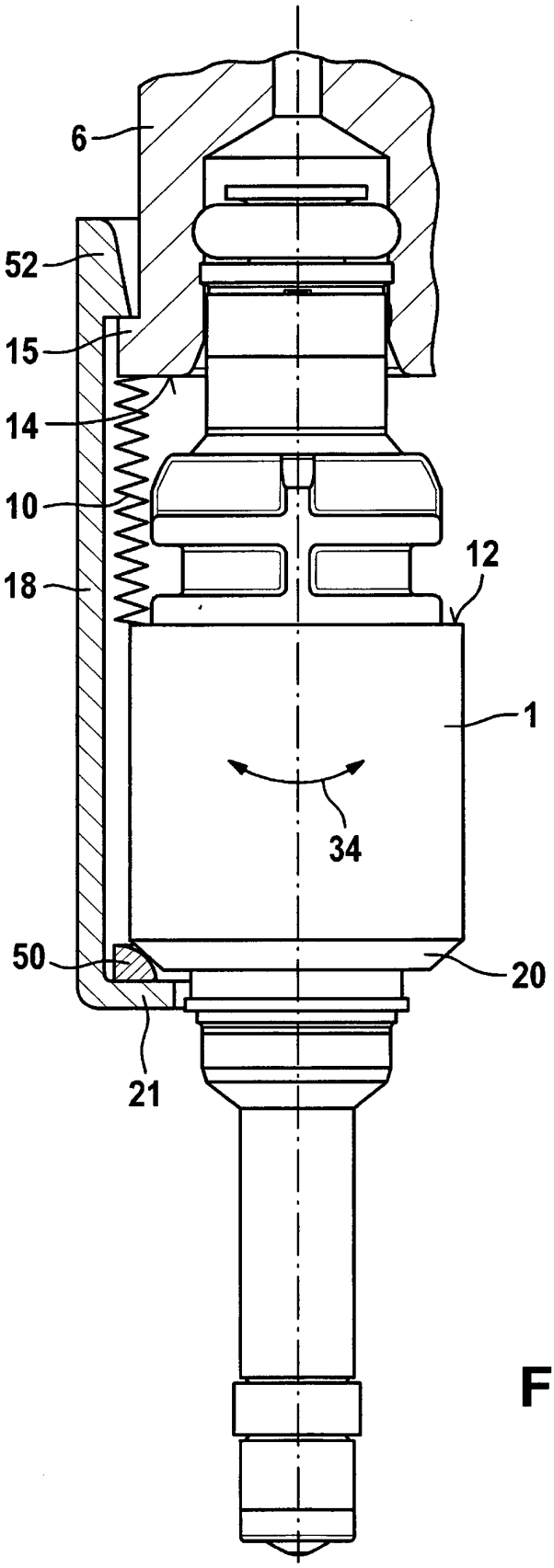


FIG. 9

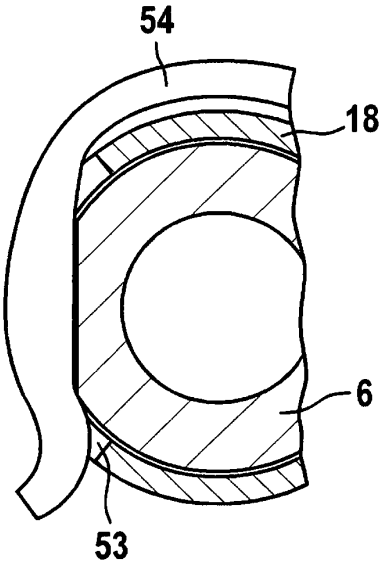


FIG. 11

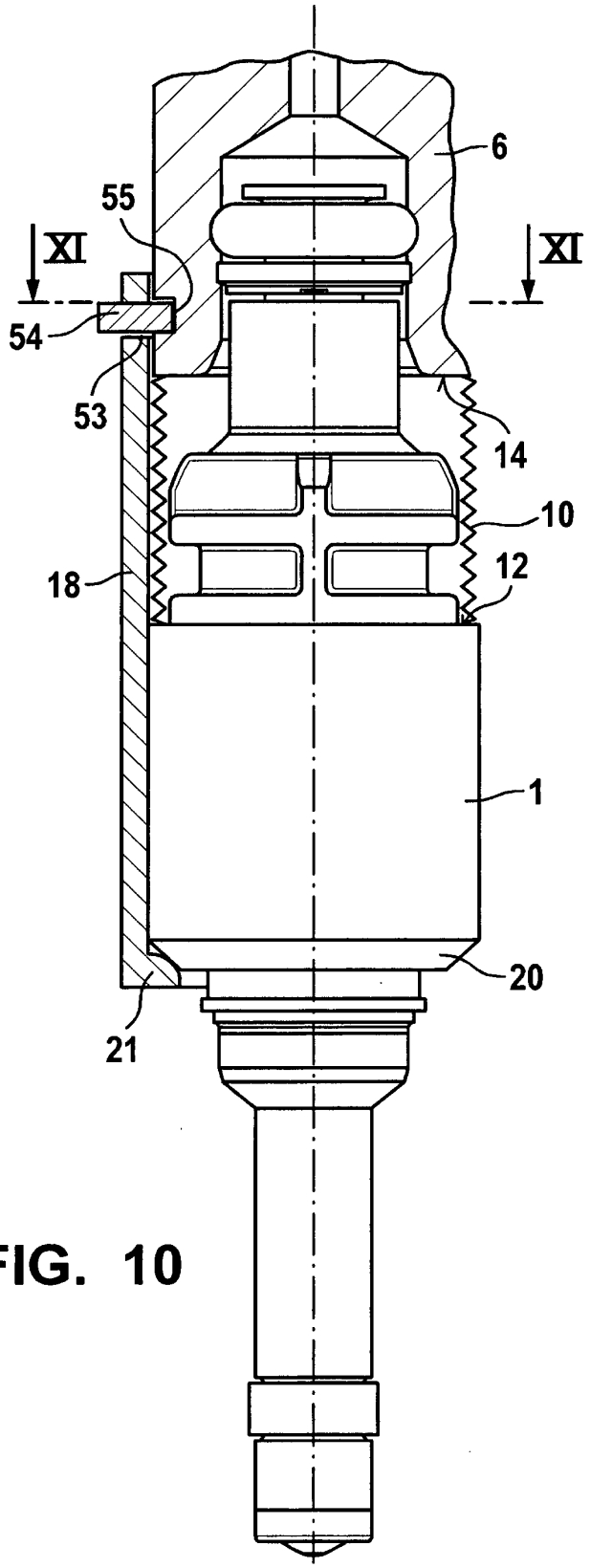


FIG. 10

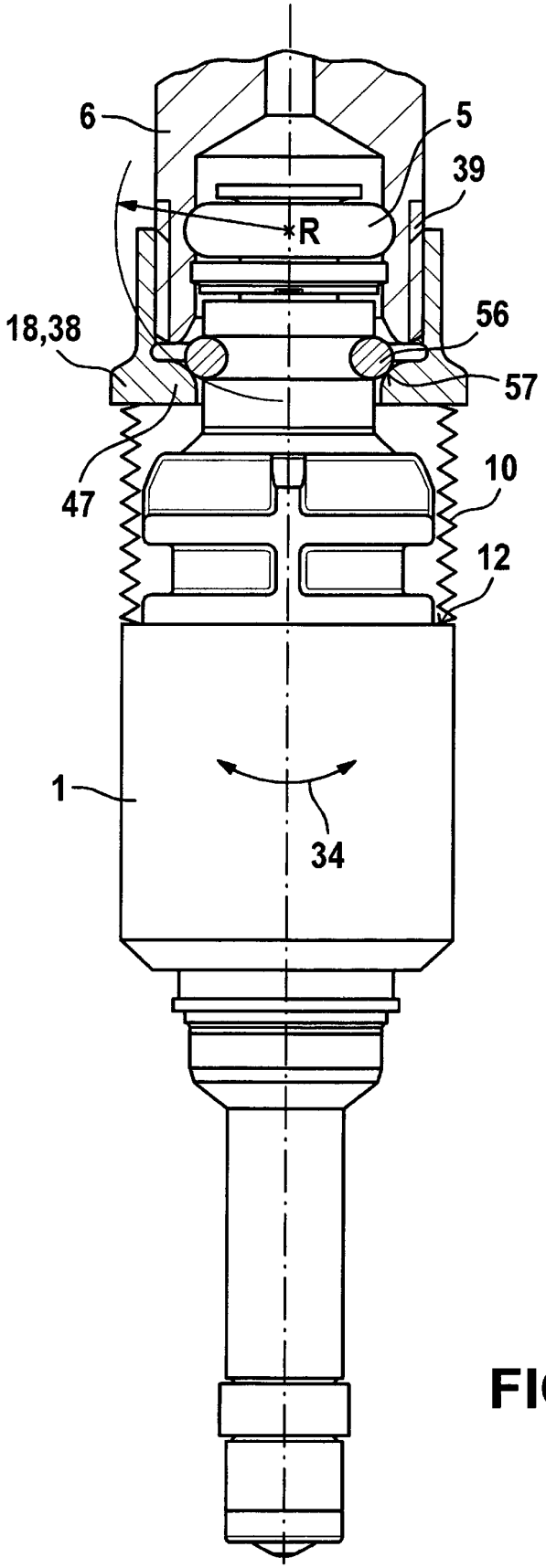


FIG. 12

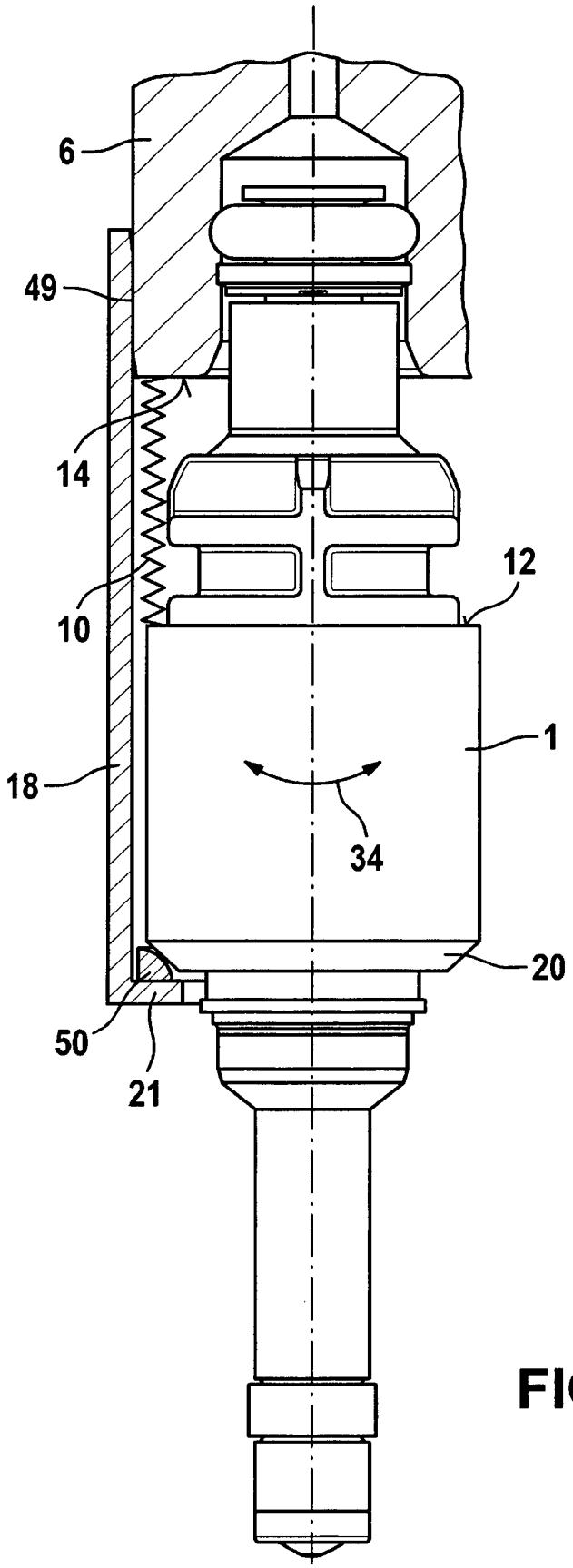


FIG. 13

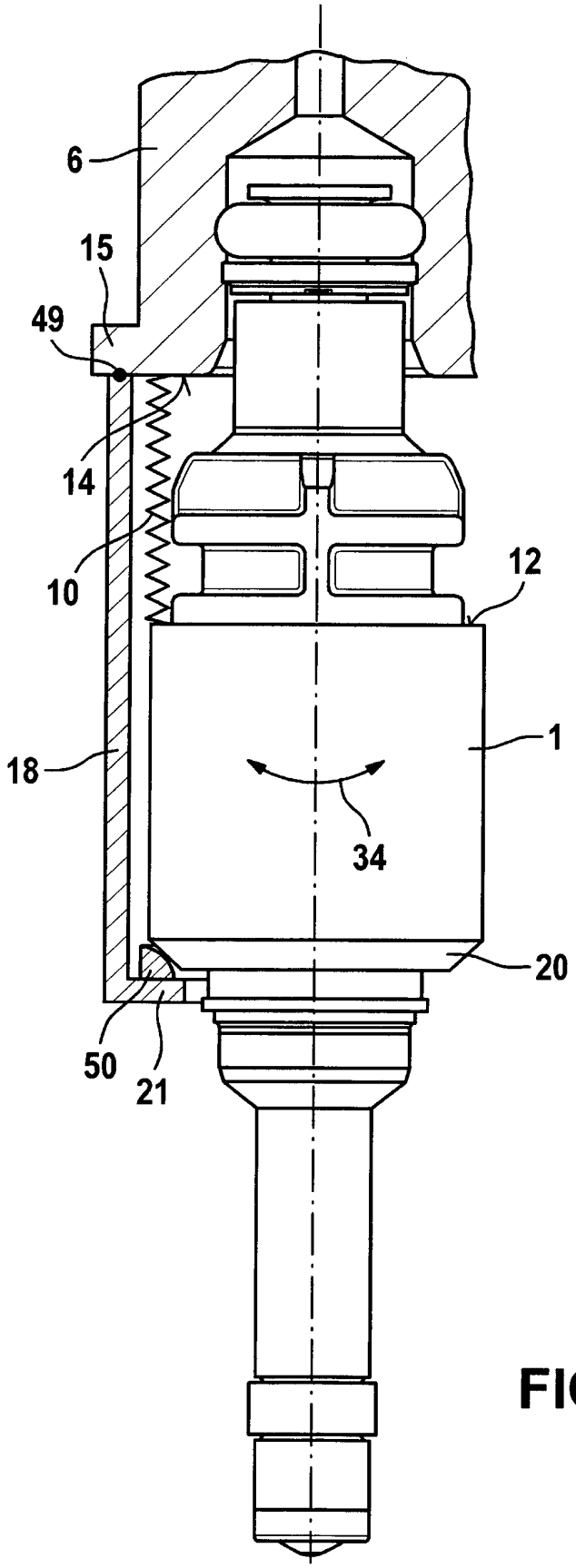


FIG. 14

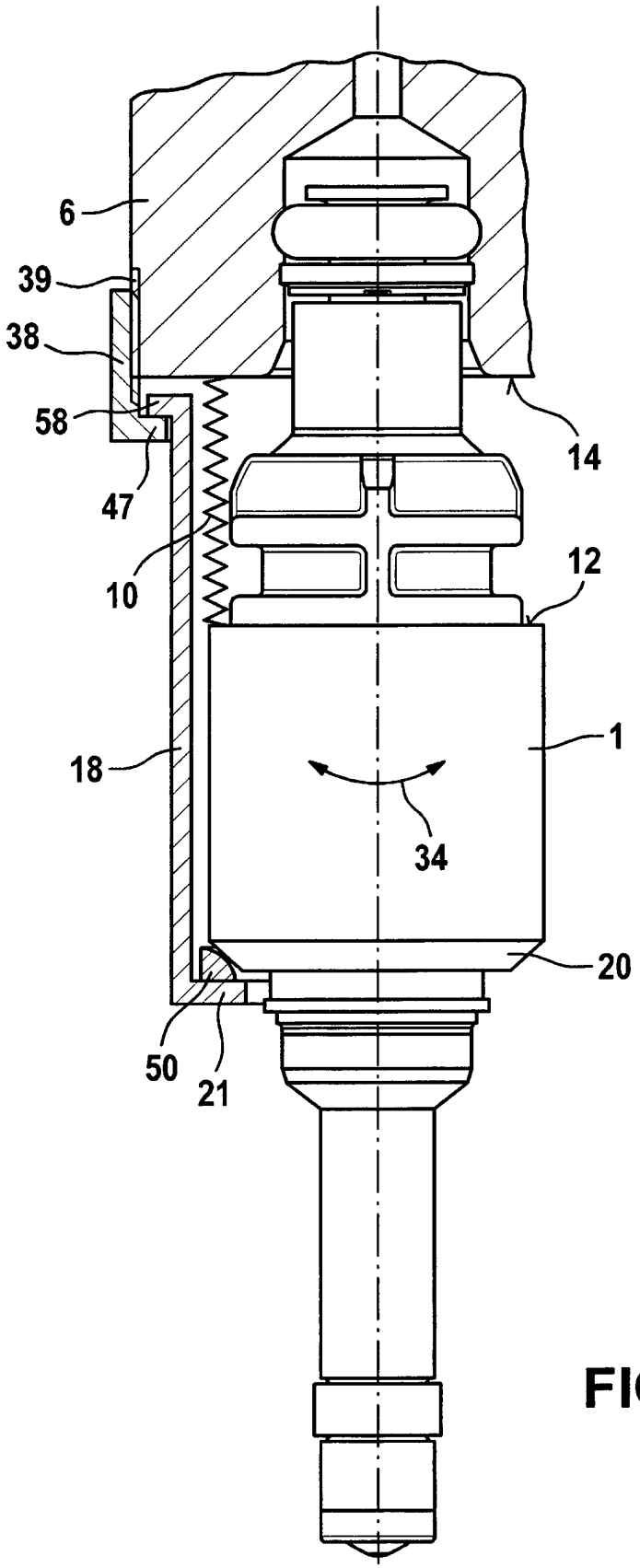


FIG. 15

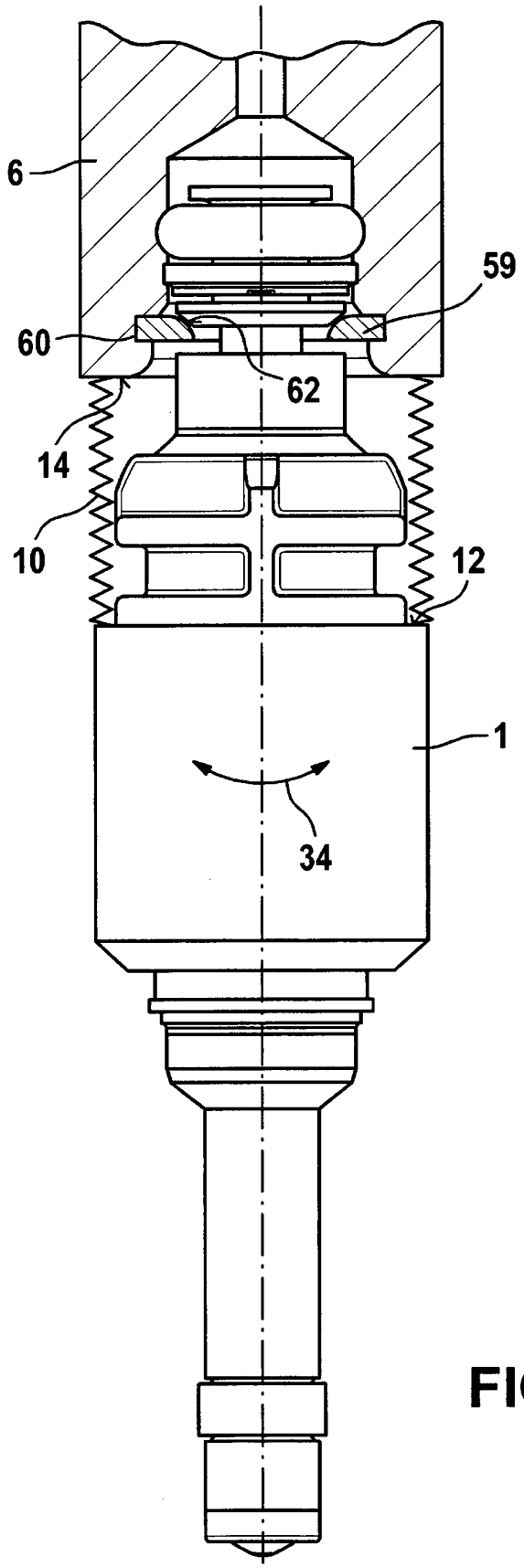


FIG. 16

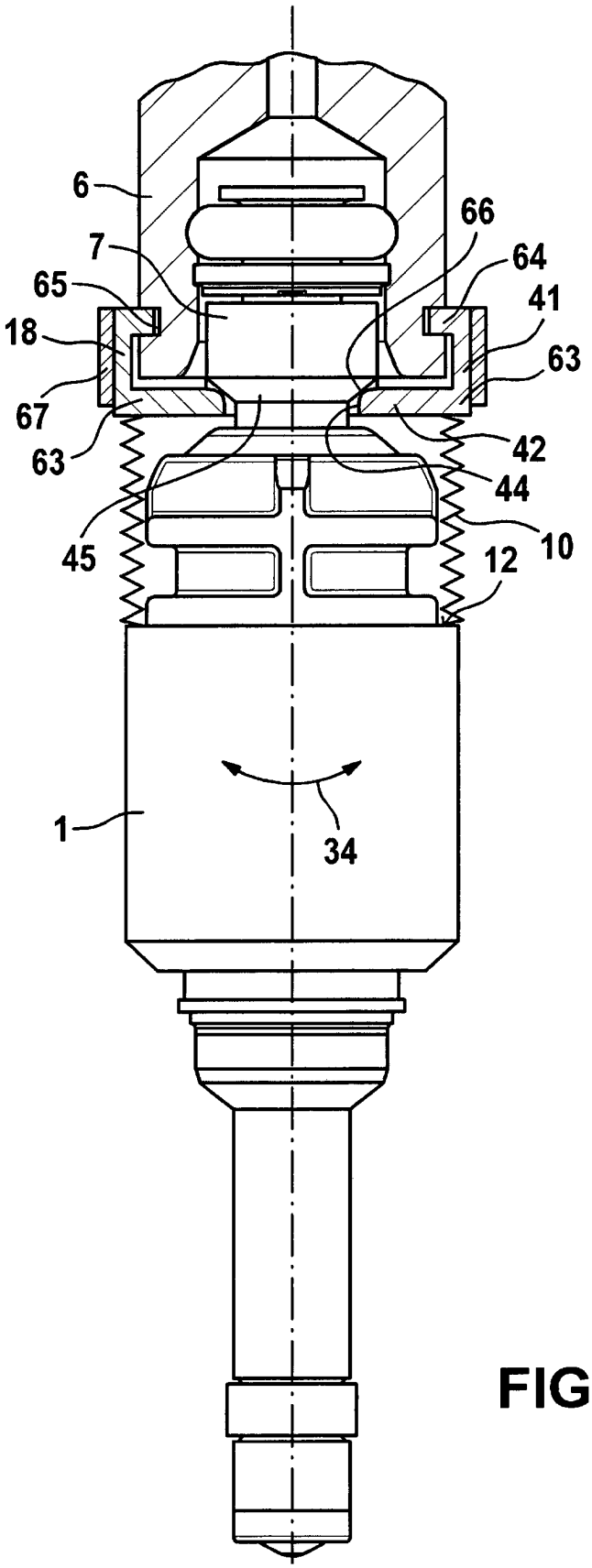


FIG. 17

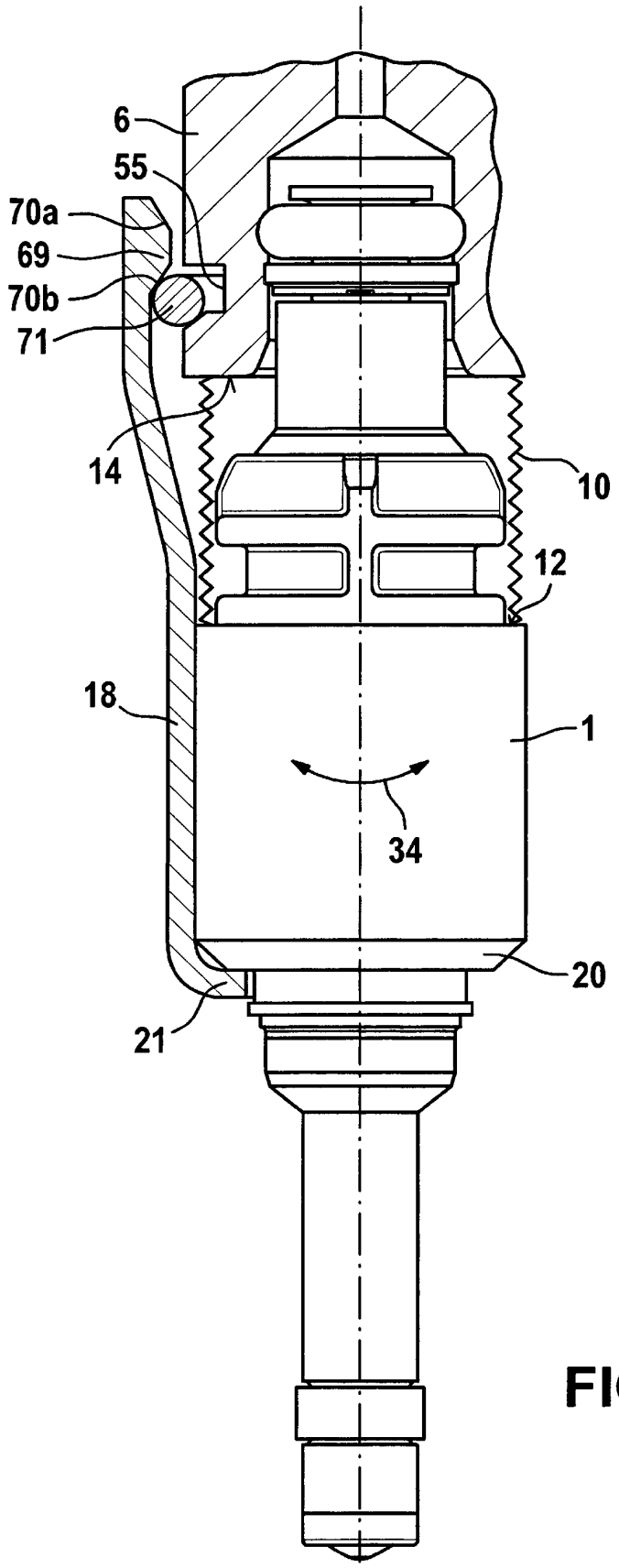


FIG. 18

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 10108193 A1 **[0002]**
- JP 2000009000 A **[0003]**