

(19)



(11)

EP 2 187 040 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
F02M 61/14 (2006.01) **F02M 55/00** (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01) **F02M 55/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10153095.4**

(22) Anmeldetag: **02.03.2006**

(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

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

(71) Anmelder: **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)

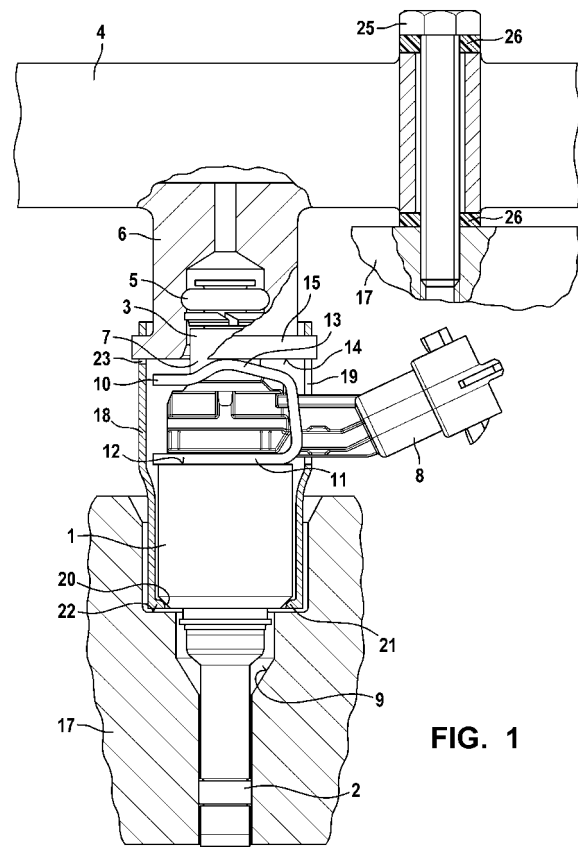
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 09-02-2010 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) Brennstoffeinspritzvorrichtung

(57) Die erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich durch eine besonders schallentkoppelnde Bauweise aus. Die Brennstoffeinspritzvorrichtung umfasst wenigstens ein Brennstoffeinspritzventil (1), eine Aufnahmebohrung (9) für das Brennstoffeinspritzventil (1) in einem Zylinderkopf (17) und eine Brennstoffverteilerleitung (4) mit einem Anschlussstutzen (6), in den das Brennstoffeinspritzventil (1) teilweise überlappend eingebracht ist. Ein Verbindungskörper (18) ist derart in der Aufnahmebohrung (9) angeordnet, dass das Brennstoffeinspritzventil (1) so in dem Verbindungskörper (18) 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. Der Verbindungskörper (18) ist dazu unmittelbar an dem Anschlussstutzen (6) der Brennstoffverteilerleitung (4) angebracht.

Das Brennstoffeinspritzventil (1) eignet sich besonders für den Einsatz in Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen.

**FIG. 1****EP 2 187 040 A2**

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 Niederhalterkräfte 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 Niederhalterkraft 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.

Vorteile der Erfindung

[0003] 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.

[0004] Der erfindungsgemäße Verbindungskörper ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Kippbewegung des Brennstoffeinspritzventils zum radialen Toleranzausgleich zwischen Zylinderkopf und Brennstoffverteilerleitung.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzvorrichtung möglich.

[0006] Besonders vorteilhaft ist es, den Verbindungskörper rohrförmig, hülsenförmig oder topfförmig auszuführen und diesen mittels einer nichtstoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Press-, Schraub-, Clip-, Rast- oder Schnapp-Verbindung 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.

[0007] 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.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, zusätzlich zur Entkopplung des Brennstoffeinspritzventils vom Zylinderkopf Dämpfungsscheiben im Verbindungsbereich von Brennstoffverteilerleitung und Zylinderkopf vorzusehen. Diese Dämpfungsscheiben können einfach oder doppelt im Bereich jeder Verschraubung der Brennstoffverteilerleitung am Zylinderkopf eingesetzt werden, so dass das Hochdruckeinspritzsystem zum Zylinderkopf hin noch wirksamer entkoppelt und schallisierter ist.

[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 Niederhalterkraft 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 angeordneten und von einem Zylinderkopf 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 achttes 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 Brennstoffeinspritzvor-

richtung. 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 bügeförmiges Bauteil ausgeführt, z.B. als Stanz-Biege-Teil. Der Niederhalter 10 weist ein teilingförmiges 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 Brennstoffverteilerleitung 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 Bügelement 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 Niederhalterkraft 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 Öff-

nung 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 erfindungsgemäßen 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 erfindungsgemäßen 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 Ab-

satz 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 Bügelement 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 erfindungsgemäßen 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 erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzvorrich-

tung 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 erfindungsgemäßen 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 schlitzzartige Erweite-

rung 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 erfindungsgemäßen 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 beinhaltenen 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 achttes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen 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 erfindungsgemäßen 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. 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

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 erfindungsgemäßen 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 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 Schlitzte 53 werden von einem bügel förmigen, U-förmigen Schnappring 54 durchgriffen. Der Schnappring 54 greift zudem im Umfangsbereich der Schlitzte 53 in dem Verbindungskörper 18 in zwei schlitz förmige 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 erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Im Bereich seines Zulaufstutzens 7 besitzt das Brennstoffeinspritzventil 1 einen in einer Nut eingelegten Drahring 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 beinhalten den 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 Drahring 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 Drahring 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 erfindungsgemäßen 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 Verbindungs-

körpers 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 erfindungsgemäßen 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 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 erfindungsgemäßen 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 beinhaltenen 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 erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Verbindungskörper 18 nur ein geschlitzter Schnapping 59 ist. Der Schnapping 59 greift in einen verjüngten Abschnitt des Zulaufstutzens 7 des Brennstoffeinspritzventils 1 ein. Im Anschlussstutzen 6 ist eine Nut 60 vorgesehen, in der der Schnapping 59 sicher und fest eingerastet ist. Zum Untergreifen des Brennstoffeinspritzventils 1 besitzt der Schnapping 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 erfindungsgemäßen 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 Klammering 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 erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzvorrichtung dargestellt. Diese Brennstoffeinspritzvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Verbindungs-

körper 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 Brennstof-

feinspritzventil (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,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Verbindungskörper (18) mit einem am Brennstoffeinspritzventil (1) eingelegten Drahring (56) korrespondiert, wobei der Verbindungskörper (18) in Form einer Sicherungsmutter (38) ausgeführt ist.

2. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungskörper (18) unmittelbar an dem Anschlussstutzen (6) der Brennstoffverteilerleitung (4) angebracht ist.

3. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungskörper (18) einen ein Innengewinde beinhaltenden Abschnitt aufweist, der mit einem Außengewinde (39) am Umfang des Anschlussstutzens (6) korrespondiert.

4. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an den Abschnitt des Verbindungskörpers (18) mit dem Innengewinde ein Ringkragen (47) anschließt, der eine gewölbte Abstützfläche (57) besitzt.

5. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Ringkragen (47) mit seiner Abstützfläche (57) an dem Drahring (56) abstützt, der mit seiner Wölbung in dem Ringkragen (47) aufgenommen ist.

6. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützfläche (57) am Ringkragen (47) der Sicherungsmutter (38) mit einem Radius R ausgeführt ist, dessen Mittelpunkt auf der Ventillängsachse im Zentrum eines Dichtrings (5) des Brennstoffeinspritzventils (1) liegt.

7. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennstoffverteilerleitung (4) mittels Verbindungsmitteln (25) an dem Zylinderkopf (17) befestigt ist.

8. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Verbindungsmittel (25) jeweils wenigstens eine Dämpfungsscheibe (26) vorgesehen ist.

9. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungs-

scheiben (26) mit einer Auflage unmittelbar an der Brennstoffverteilerleitung (4) und/oder mit einer Auflage unmittelbar am Zylinderkopf (17) angeordnet sind.

5

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

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

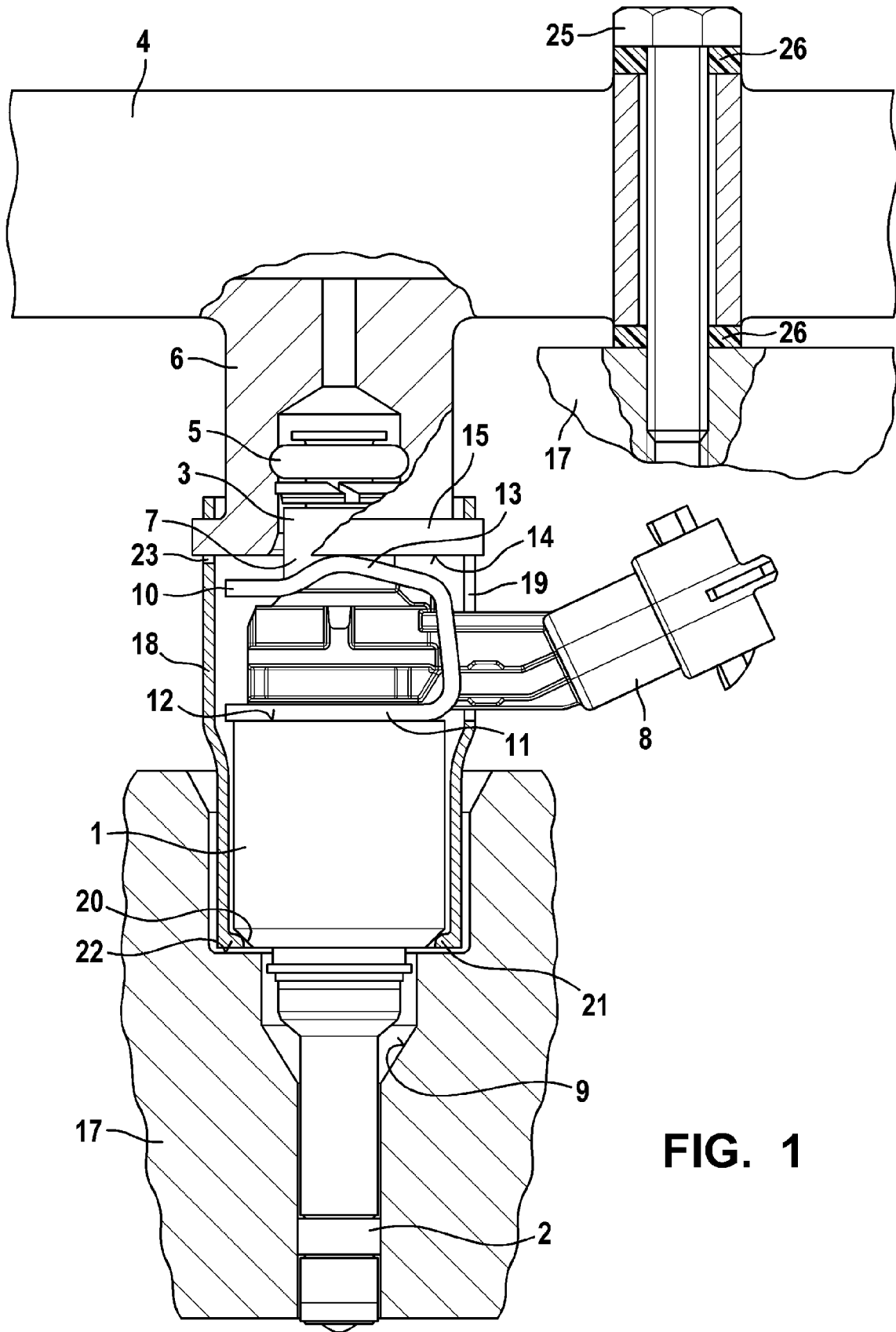


FIG. 1

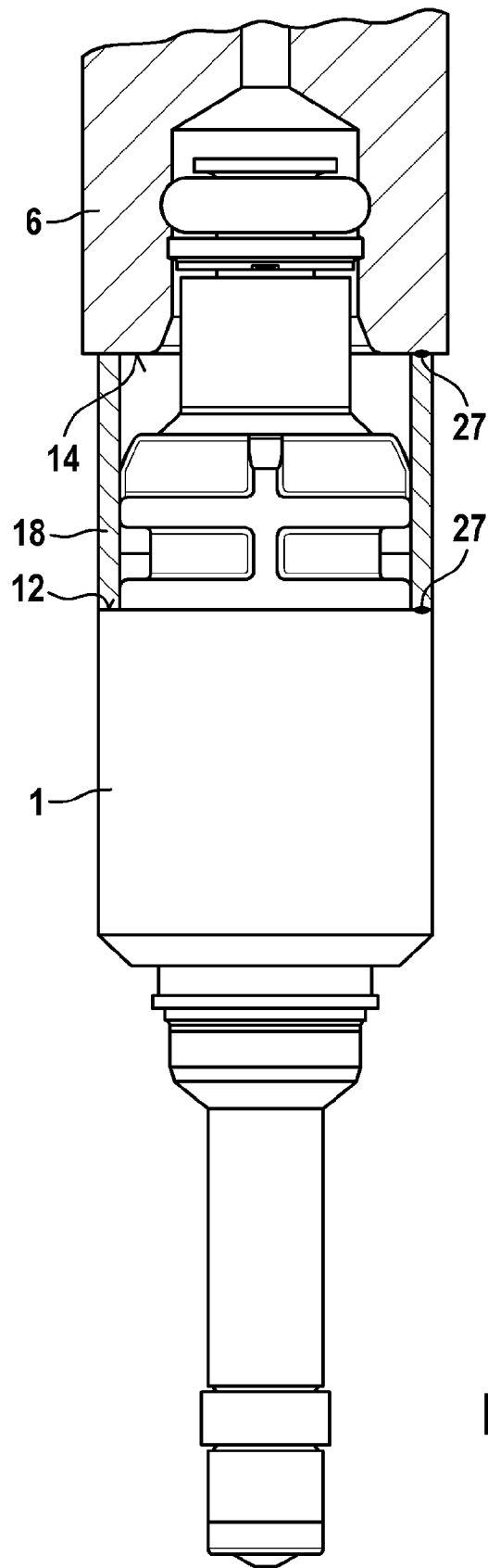
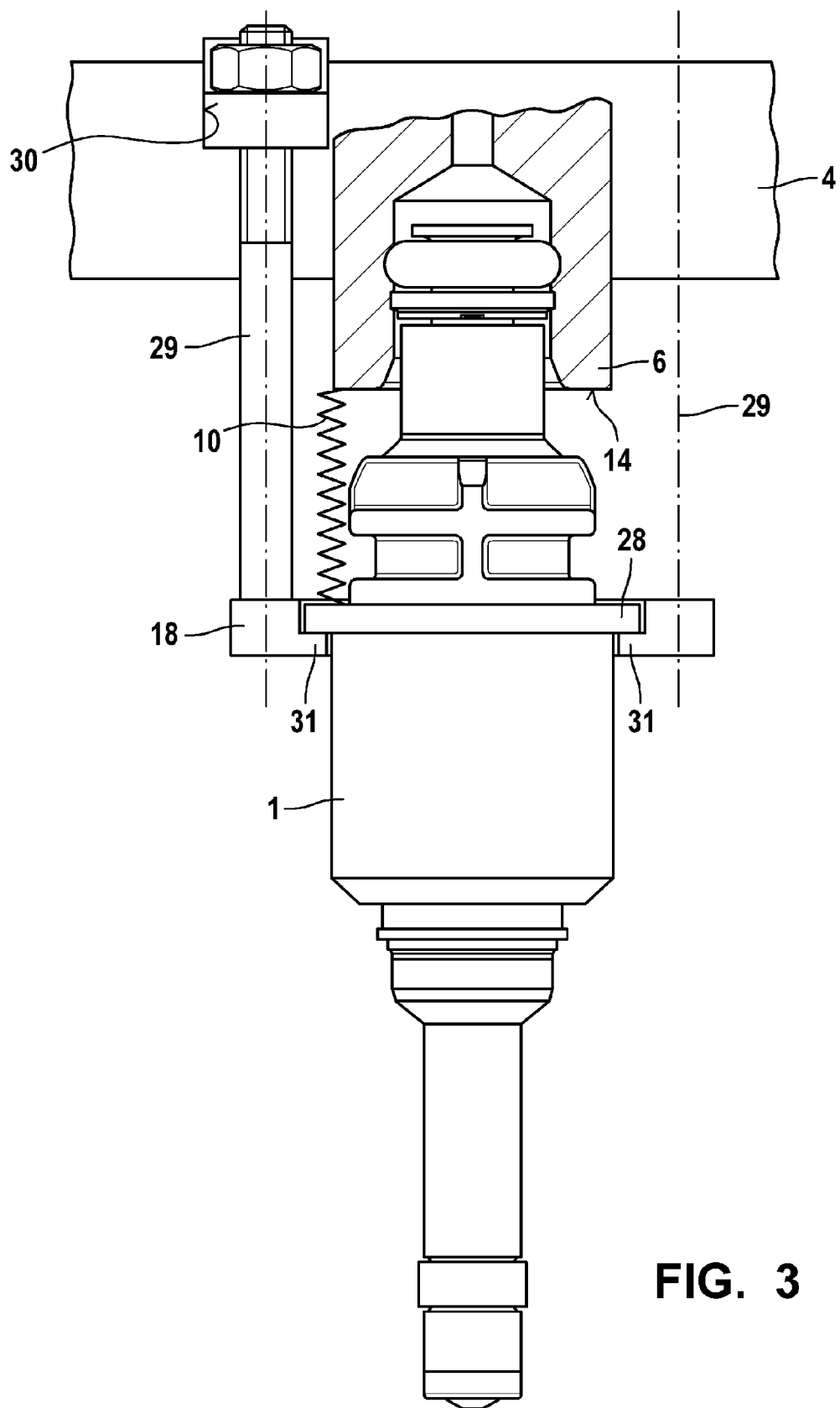


FIG. 2



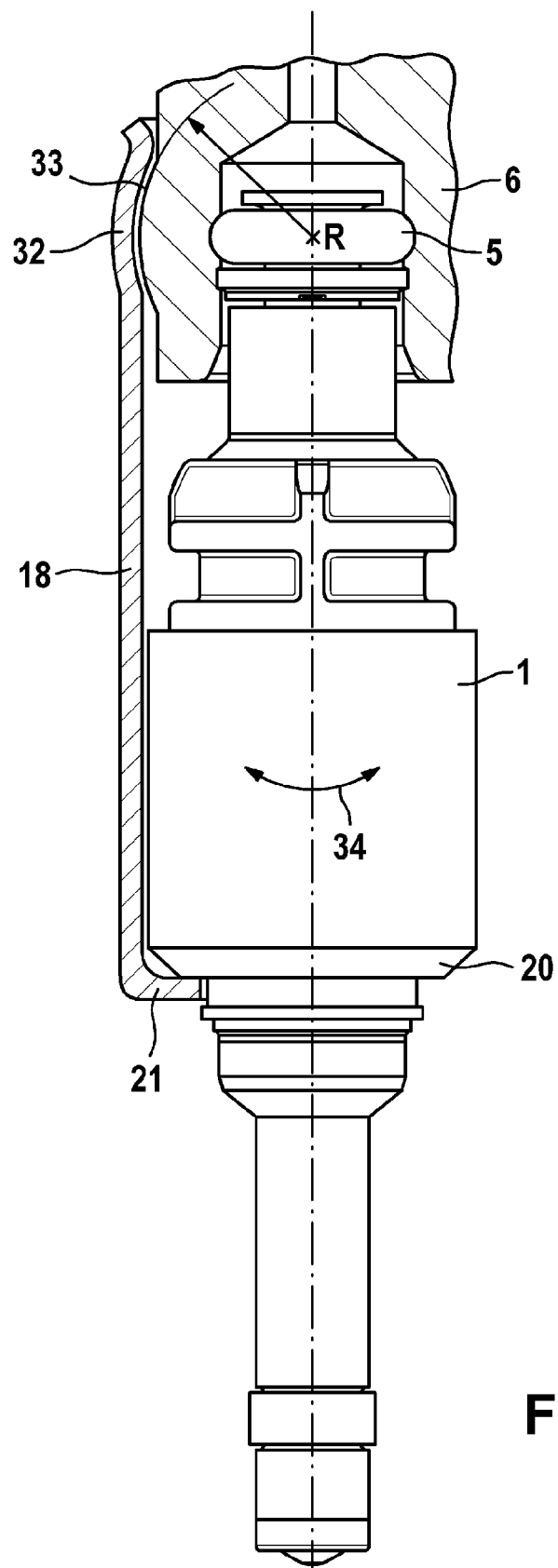


FIG. 4

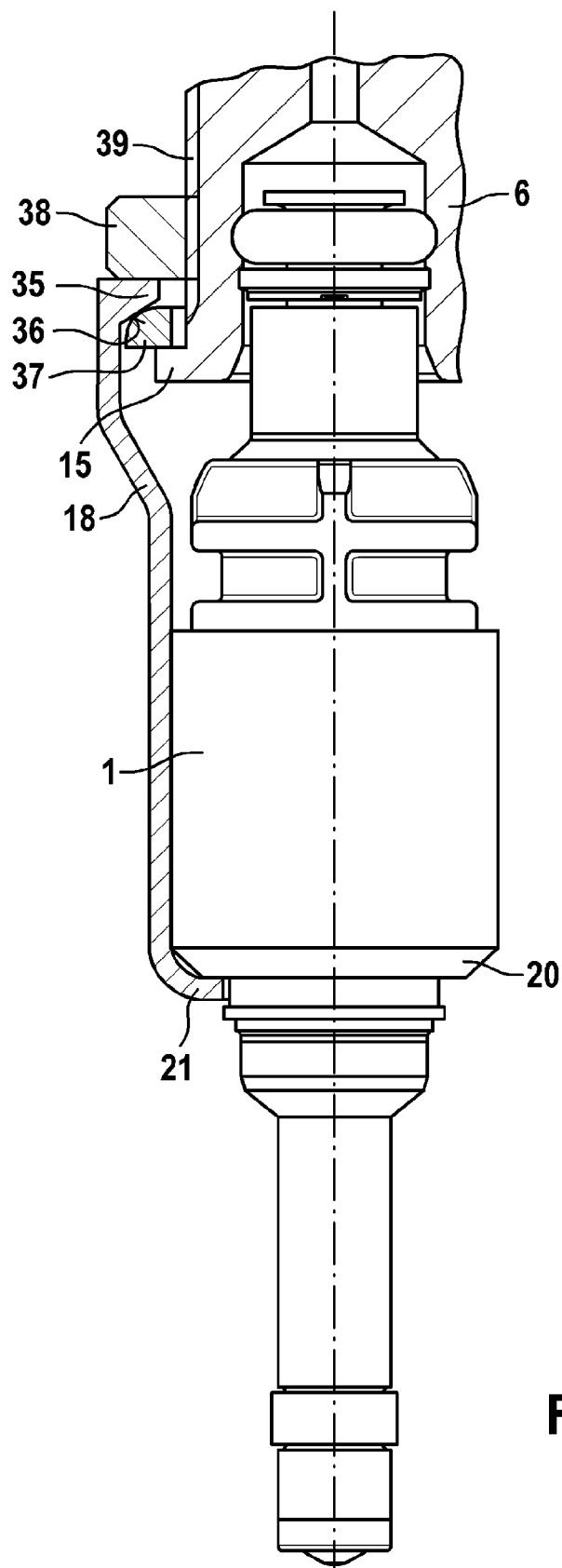


FIG. 5

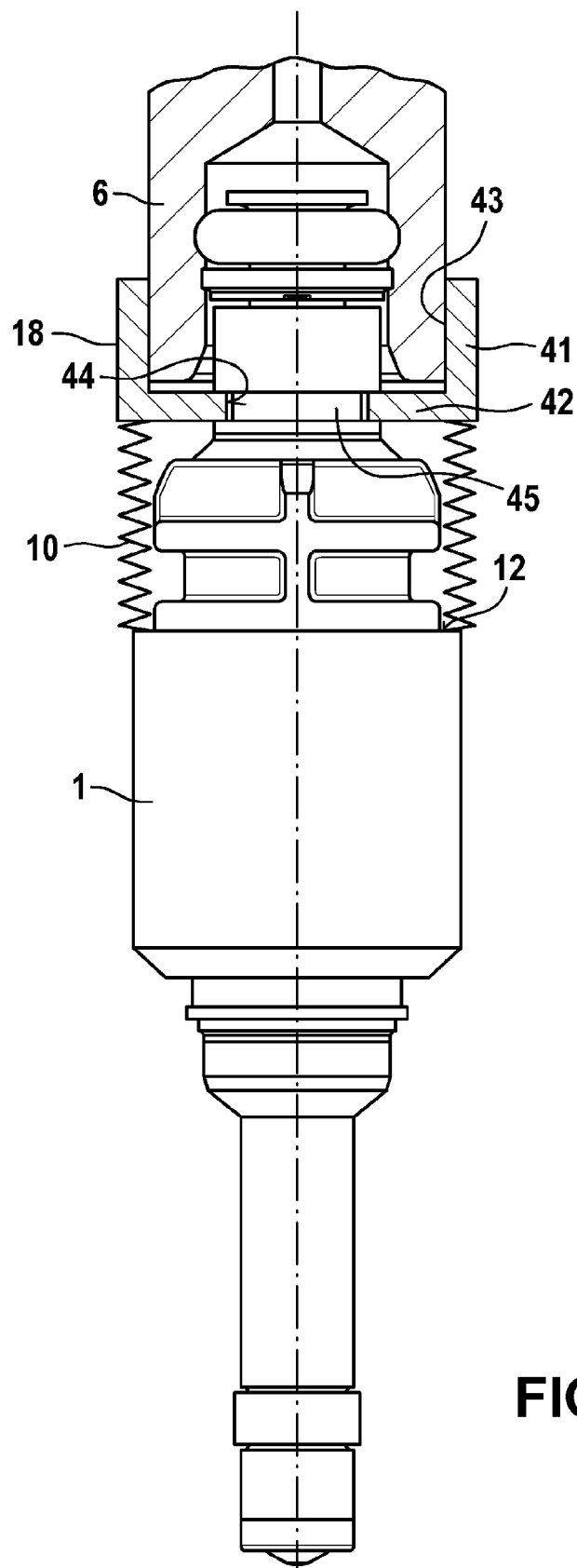


FIG. 6

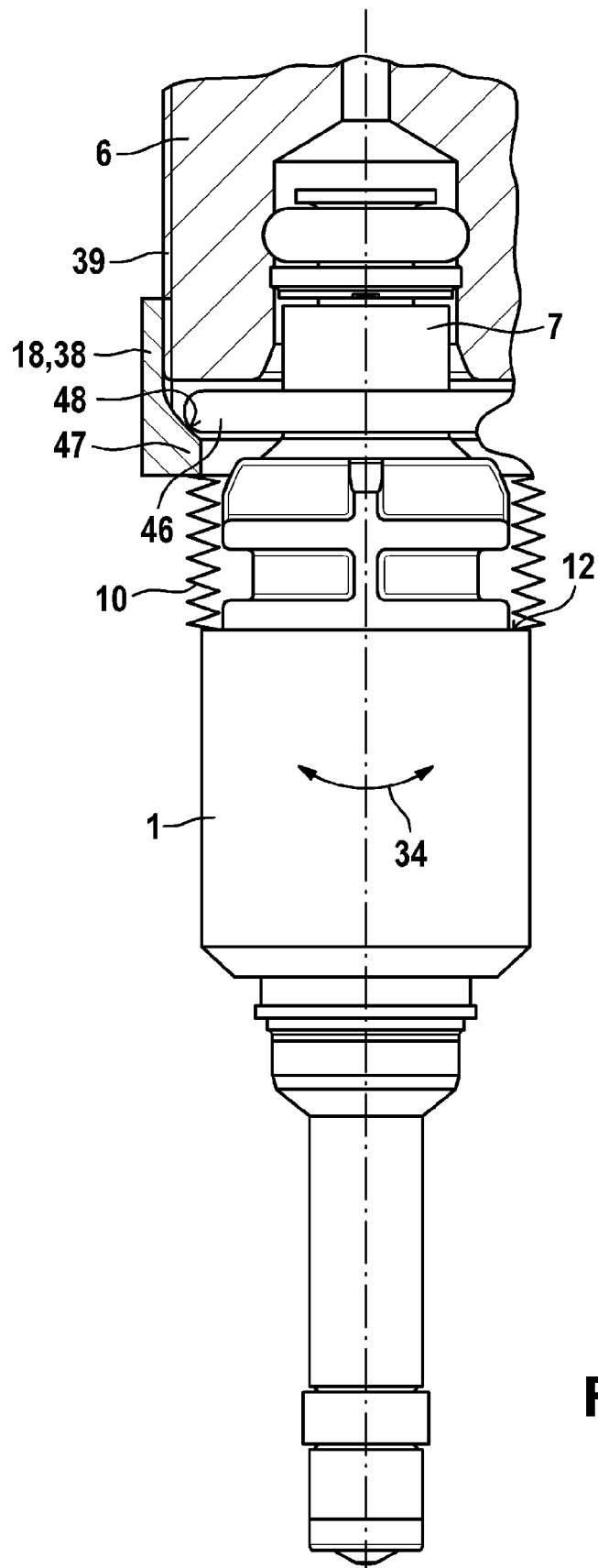


FIG. 7

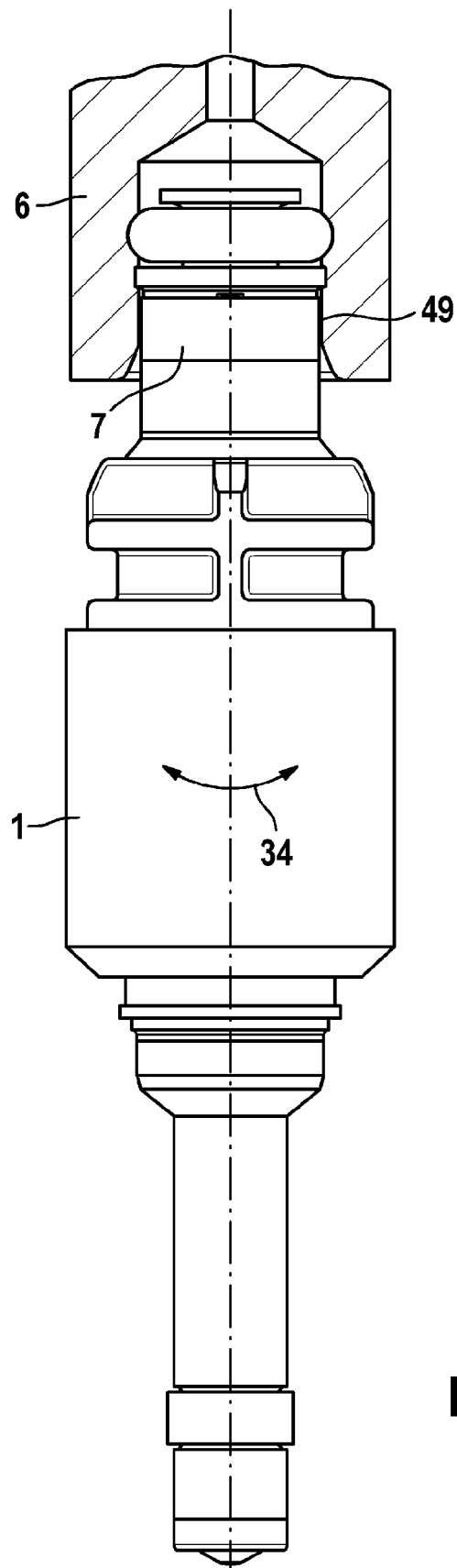
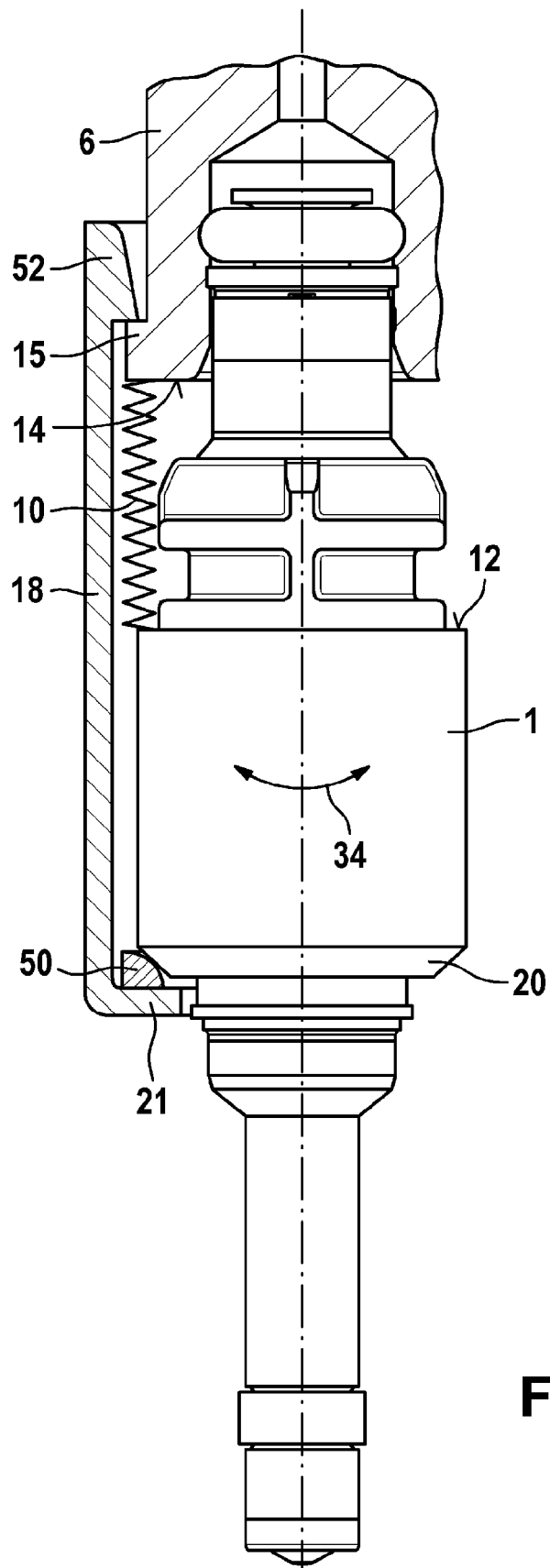


FIG. 8



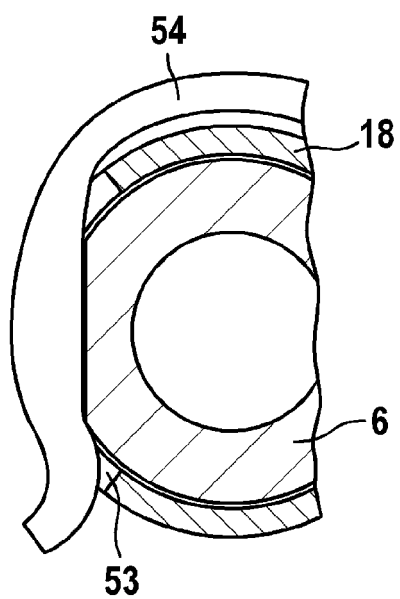


FIG. 11

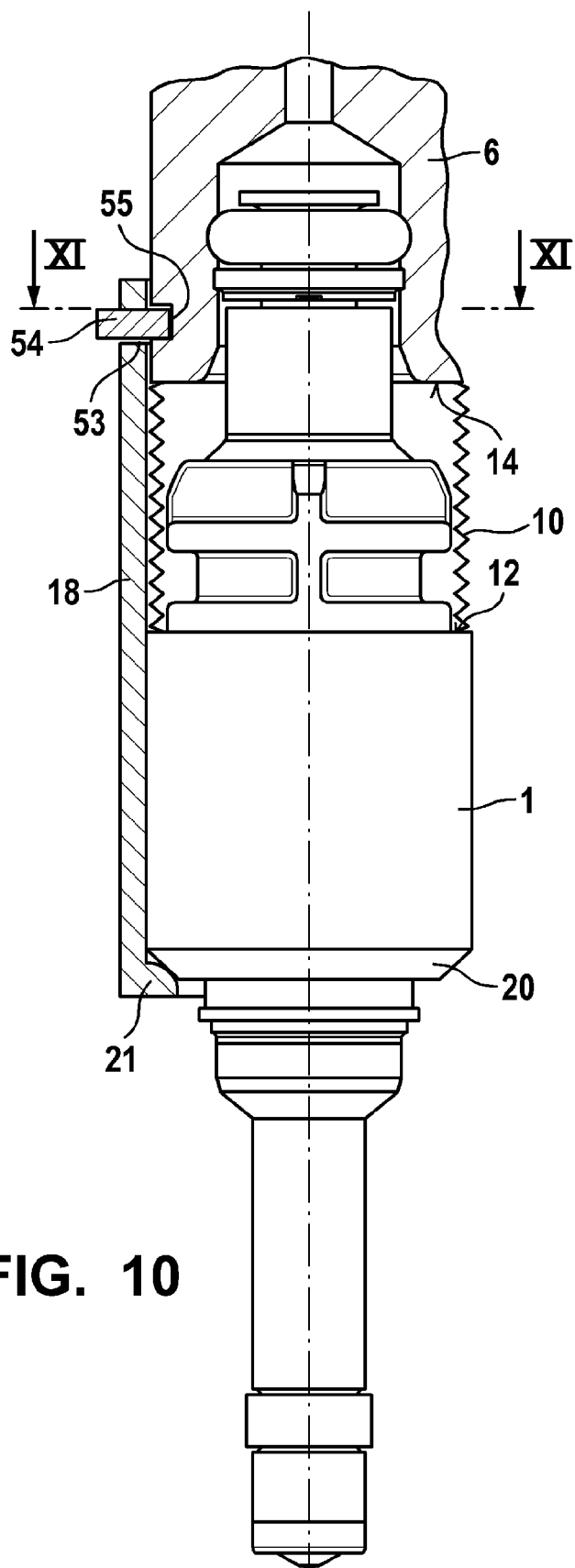


FIG. 10

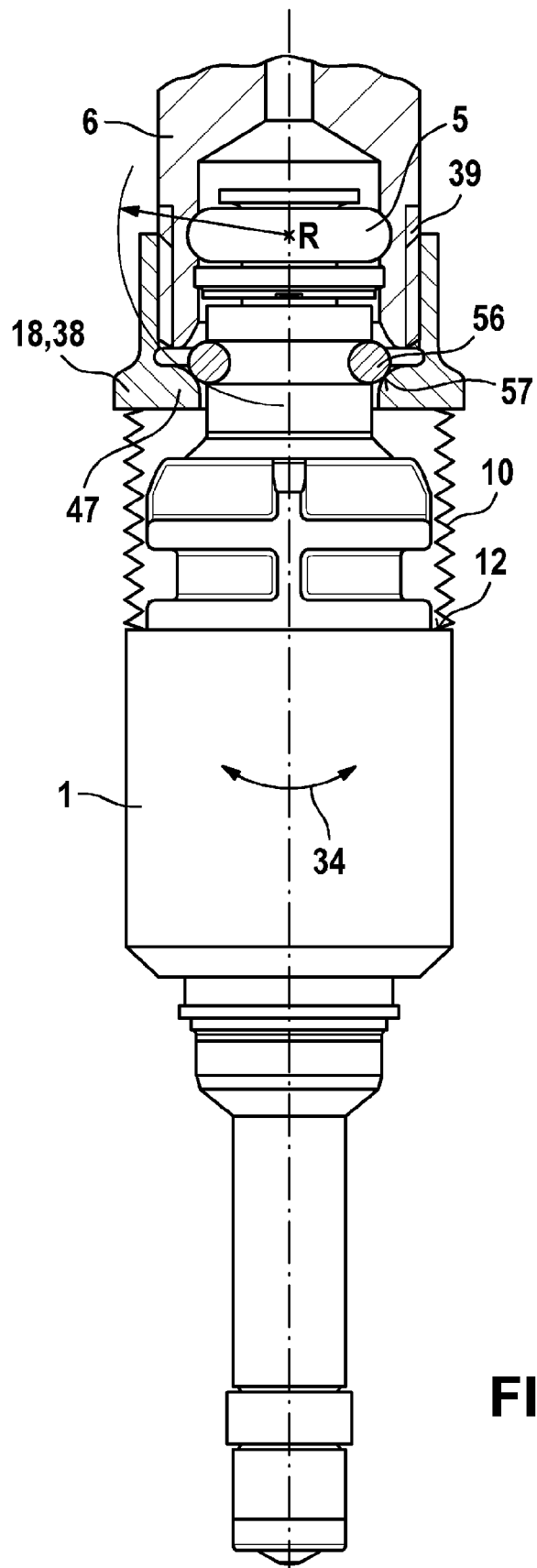


FIG. 12

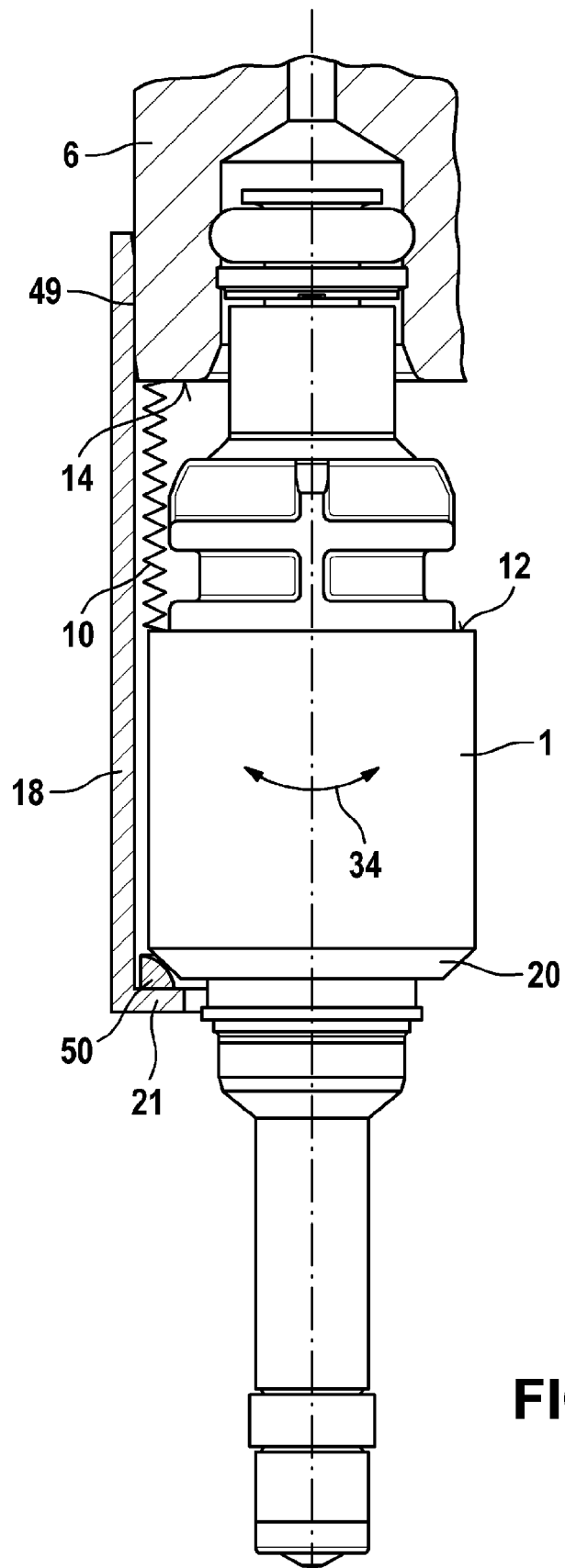
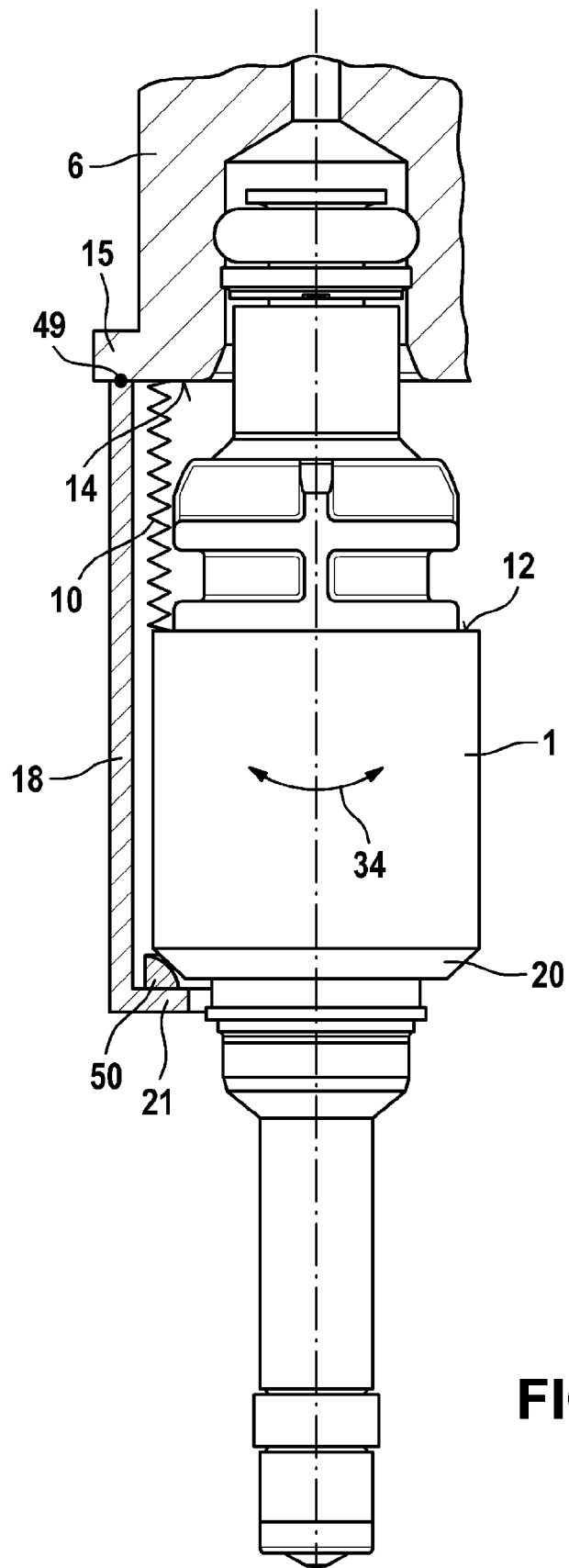
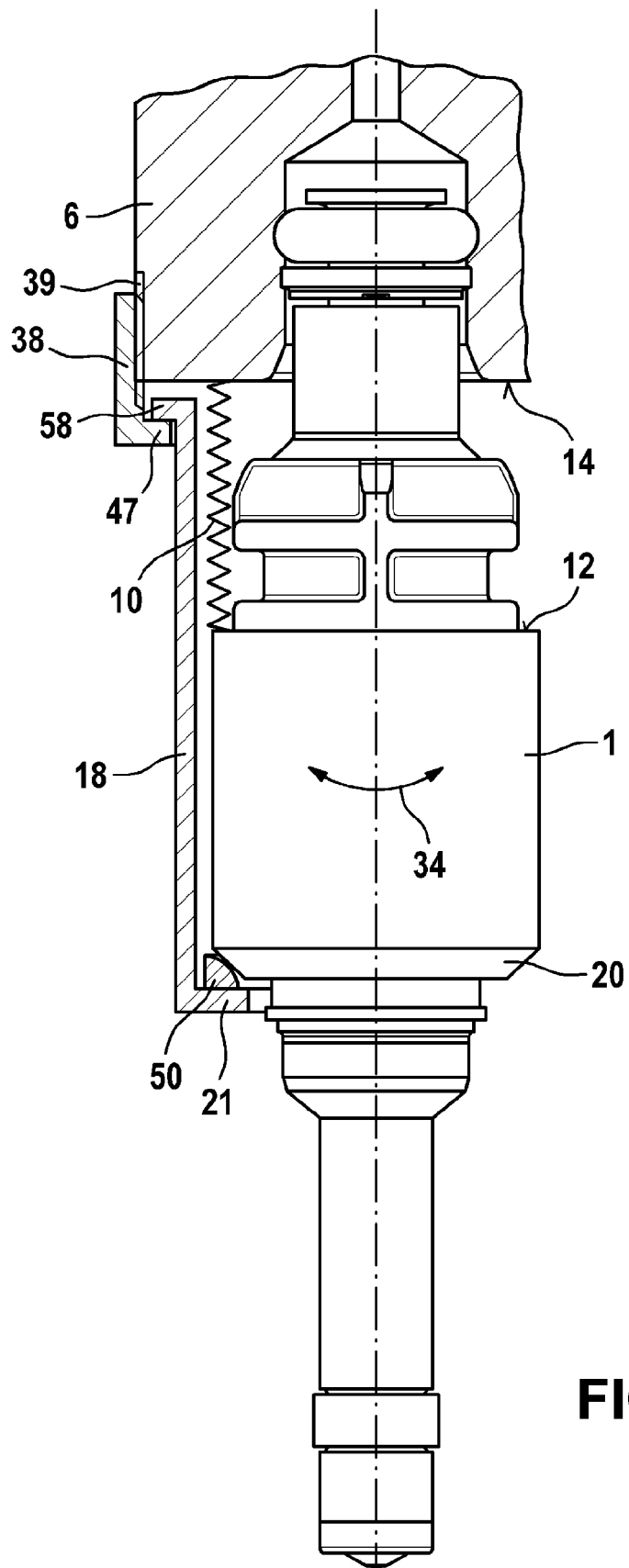


FIG. 13





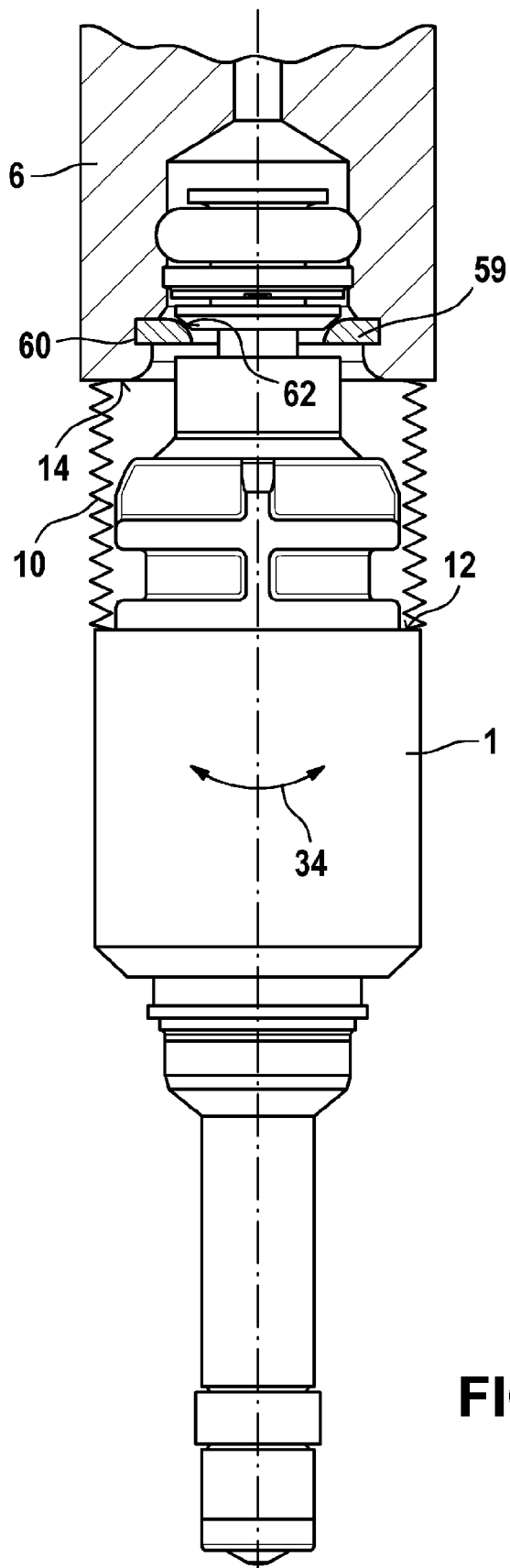


FIG. 16

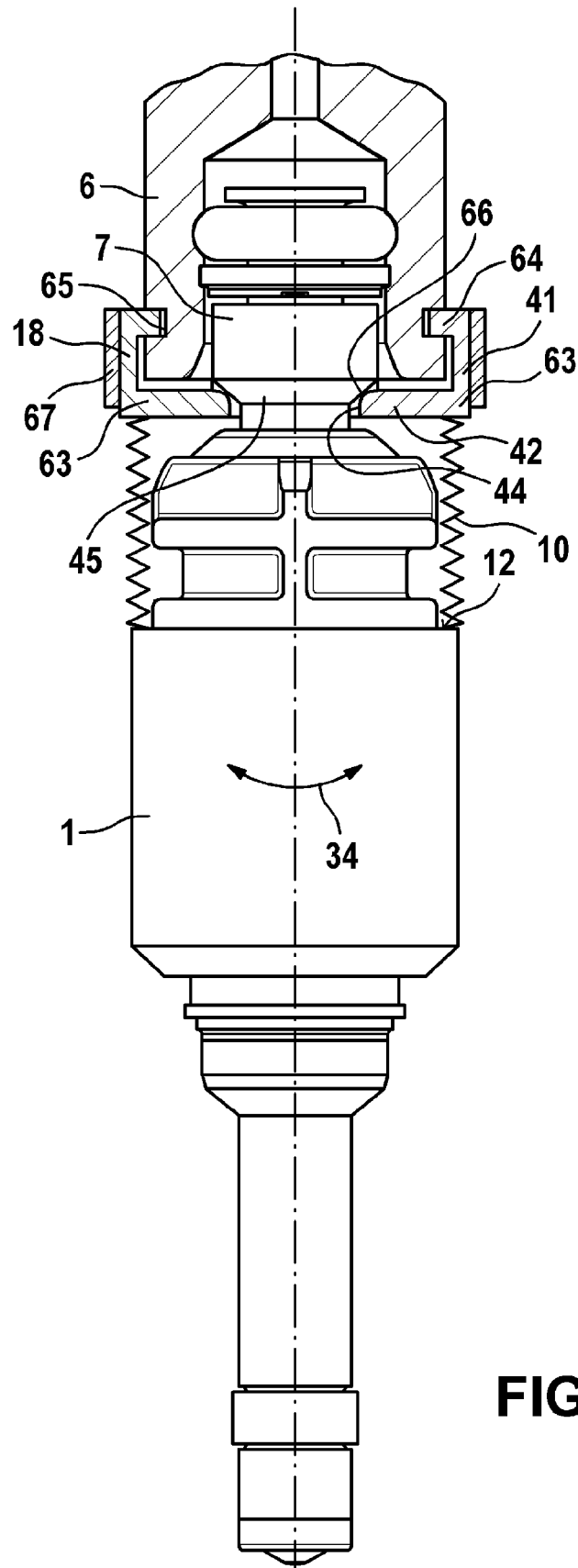
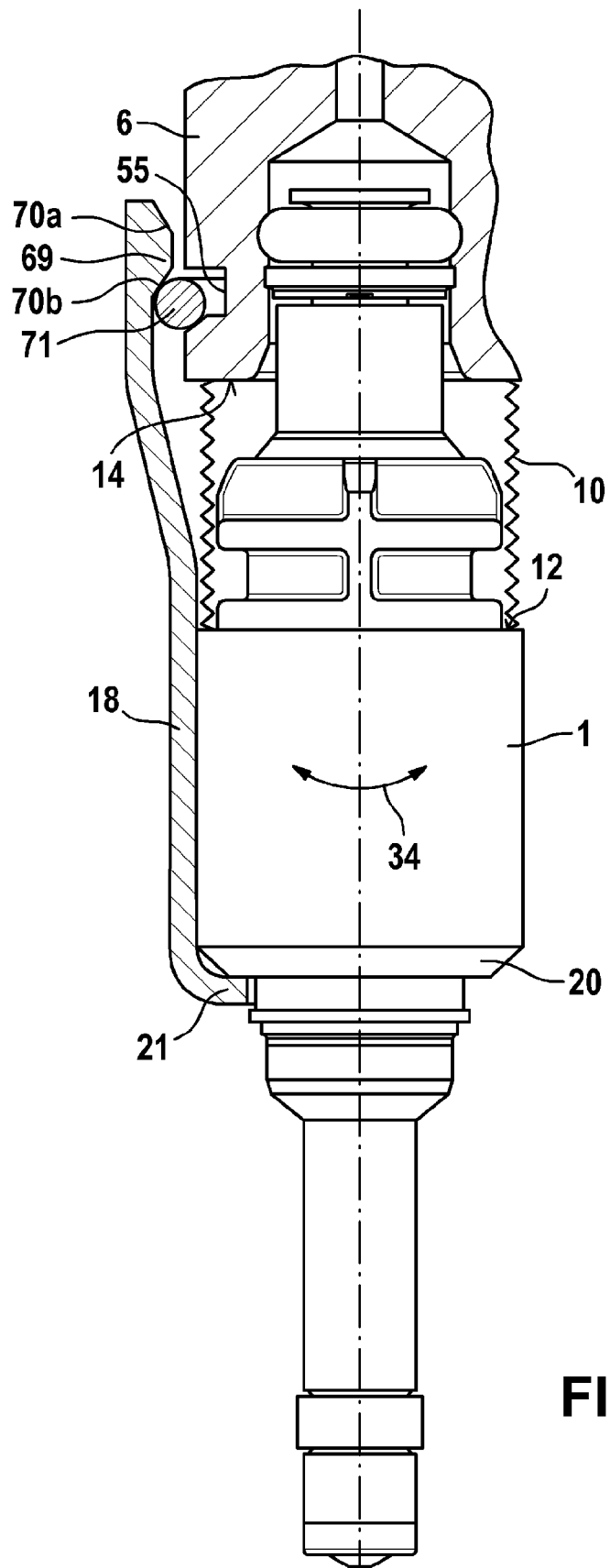


FIG. 17



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]