

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Januar 2019 (24.01.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/015857 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 1/04 (2006.01) F02M 59/44 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/065009

(22) Internationales Anmeldedatum:

07. Juni 2018 (07.06.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 212 501.2

20. Juli 2017 (20.07.2017) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: FLO, Siamend; Bahnhofstr. 58/1, 71701
Schwieberdingen (DE). ALBRECHT, Oliver; Goethestr.
9, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). NITSCH, Frank;
Berliner Str. 18, 71686 Remseck Am Neckar (DE). SCHO-
ENROCK, Olaf; Stiegelstr. 27/4, 71701 Schwieberdingen
(DE). GIESLER, Jurij; Feuerseeweg 2/2, 70825 Kornthal
(DE). PLISCH, Andreas; Stollenaekerweg 8, 71672 Mar-
bach (DE). UHLENBROCK, Dietmar; Gueglingweg 24,

70439 Stuttgart (DE). CAKIR, Ekrem; Hauptstr. 43, 71739
Oberriexingen (DE).

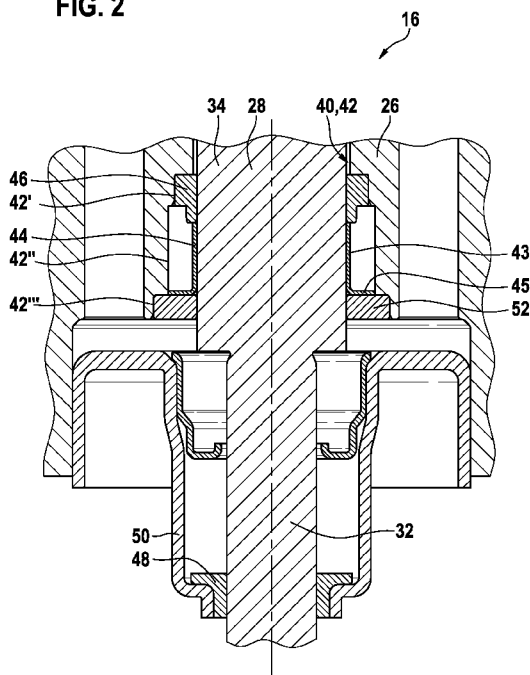
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: PISTON PUMP, PARTICULARLY A HIGH-PRESSURE FUEL PUMP FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KOLBENPUMPE, INSBESONDERE KRAFTSTOFF-HOCHDRUCKPUMPE FÜR EINE
BRENNKRAFTMASCHINE

FIG. 2



(57) Abstract: The invention relates to a piston pump (16), in particu-
lar high-pressure fuel pumps for an internal combustion engine, compris-
ing a pump housing (26), a pump piston (28) and a conveying chamber
(38) defined at least by the pump piston (28) and the pump housing (26).
According to the invention, a seal (44) for sealing the conveying cham-
ber (38) and a separate guide element (46) for guiding the pump piston
(28) are arranged preferably between the pump piston (28) and the pump
housing (26). The seal (44) is designed as a metal sleeve, preferably with
a radially outwardly projecting web (45).

(57) Zusammenfassung: Eine Kolbenpumpe (16), insbesondere Kraft-
stoff-Hochdruckpumpe für eine Brennkraftmaschine, umfasst ein Pum-
pengehäuse (26), einen Pumpenkolben (28) und einen zumindest auch
vom Pumpenkolben (28) und dem Pumpengehäuse (26) begrenzten För-
derraum (38). Es wird vorgeschlagen, dass vorzugsweise zwischen dem
Pumpenkolben (28) und dem Pumpengehäuse (26) eine Dichtung (44)
zur Abdichtung des Förderraums (38) und ein separates Führungselement
(46) zur Führung des Pumpenkolbens (28) angeordnet sind, wobei die
Dichtung (44) als Metallhülse vorzugsweise mit einem nach radial außen
abragenden Steg (45) ausgebildet ist.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

5

Titel

Kolbenpumpe, insbesondere Kraftstoff-Hochdruckpumpe für eine
Brennkraftmaschine

Stand der Technik

10

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe, insbesondere eine Kraftstoff-Hochdruckpumpe für eine Brennkraftmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Aus dem Stand der Technik sind Kolbenpumpen bekannt, die bspw. bei Brennkraftmaschinen mit Benzindirekteinspritzung zum Einsatz kommen. Derartige Kolbenpumpen verfügen über eine Spaltdichtung zwischen Pumpenzylinder und Pumpenkolben. Pumpenzylinder und Pumpenkolben sind typischerweise aus Edelstahl hergestellt. Eine solche Spaltdichtung erfordert hohe Genauigkeiten bei Fertigung und Montage von Pumpenzylinder und Pumpenkolben, wodurch hohe Kosten entstehen. Der stets vorhandene Spalt, dessen Größe sich bspw. auf Grund von Wärmeausdehnungskoeffizienten verwendeter Materialien nicht beliebig reduzieren lässt, führt insbesondere bei niedrigen Drehzahlen zu einem suboptimalen Liefergrad.

20

Offenbarung der Erfindung

25

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine Kolbenpumpe zu schaffen, die auch bei geringen Drehzahlen einen hinreichenden Liefergrad aufweist, eine geringe Baugröße aufweist und preiswert herstellbar ist.

30

Diese Aufgabe wird durch eine Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Für die Erfindung wesentliche Merkmale finden sich darüber hinaus in der nachfolgenden Beschreibung und in den Zeichnungen.

35

Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe hat ein Pumpengehäuse, einen Pumpenkolben und einen zumindest auch vom Pumpengehäuse und dem Pumpenkolben begrenzten Förderraum. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass zwischen dem Pumpenkolben und dem Pumpengehäuse eine Dichtung zur Abdichtung des Förderraums und ein separates Führungselement zur Führung des Pumpenkolbens angeordnet sind, wobei die Dichtung als Metallhülse mit einem nach radial außen abragenden Steg ausgebildet ist.

Eine solche Kolbenpumpe kann vergleichsweise einfach hergestellt werden, wodurch sich die Bauteilkosten reduzieren. Dies hängt damit zusammen, dass die Spaltabdichtung und deren aufwendig zu fertigender Pumpenzylinder durch eine Dichtungsbaugruppe mit einer Dichtung und mindestens einer Führung ersetzt wird. Durch die Ausgestaltung der Dichtung als Metallhülse mit Steg wird eine vorteilhafte Abdichtung des Förderraums erreicht, so dass der Liefergrad insbesondere bei geringen Drehzahlen verbessert ist. Durch die neue Dichtungsbaugruppe kann eine vergleichsweise geringe Gesamtbaugröße der Kolbenpumpe erreicht werden. Die Führungs- und Dichtungsfunktion werden durch getrennte Bauteile realisiert, nämlich durch das Führungselement und die Dichtung (Metallhülse mit Steg).

Der Pumpenkolben kann in einer Ausnehmung im Gehäuse aufgenommen sein und darin hin- und herlaufen. Die Innenwand der Ausnehmung (Umfangswand) kann zumindest einen Abschnitt einer Lauffläche für den Pumpenkolben bilden. Die Ausnehmung kann als Bohrung, insbesondere als gestufte Bohrung, ausgebildet sein.

Im Konkreten kann das (erste) Führungselement ringförmig ausgebildet sein (Führungsring). Das Führungselement kann an der dem Förderraum zugewandten Seite der Dichtung angeordnet sein. Dabei kann das Führungselement zum Pumpenkolben hin einen radialen Spalt (Führungsspalt) aufweisen, der derart klein sein kann, dass das Führungselement als Kavitationsschutz für die Dichtung dient. Der Führungsspalt kann ausreichend klein ausgeführt sein, so dass keine Dampfblasen bis zur Dichtung gelangen können. Die Gefahr von Beschädigungen an der Dichtung ist somit reduziert.

Die Dichtung ist als Metallhülse vorzugsweise mit einem radial nach außen abragenden Steg ausgebildet, so dass die Dichtung ein im Querschnitt insbesondere L-förmiges Profil aufweist. Die Dichtung weist somit einen Hülsenabschnitt und einen Stegabschnitt auf. Die Dichtung basiert auf einer Nutring-Dichtung, ist jedoch im Design optimiert und weist einen radialen Steg auf. Bei der Dichtung handelt es sich insbesondere um eine Hochdruckdichtung, die einen Hochdruckbereich (Förderraum) gegenüber einem Niederdruckbereich (Bereich an der vom Förderraum abgewandten Seite der Dichtung) abdichtet.

Durch den Steg kann die Dichtung in radialer Richtung in der Kolbenpumpe (Ausnehmung) zentriert werden. Die Dichtung kann auf diese Weise an einer festen Position im Pumpengehäuse verbaut werden. Die Wandstärke der Metallhülse ist abhängig vom Systemdruck und wird entsprechend ausgelegt. Die Wandstärke kann bspw. 0,05mm – 1,0mm (Millimeter) betragen.

Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann ein weiteres Führungselement vorgesehen sein, welches in einem Dichtungsträger der Kolbenpumpe angeordnet ist. Hiermit ist ein vergleichsweise großer Lagerabstand zum (ersten) Führungselement realisiert. Die Führung des Pumpenkolbens ist somit optimiert. Das weitere Führungselement kann ringförmig ausgebildet sein (Führungsring).

In vorteilhafter Weise kann zwischen dem Pumpengehäuse und dem Pumpenkolben ein Befestigungsring für die Dichtung angeordnet sein. Der Befestigungsring ist insbesondere an der vom Förderraum abgewandten Seite der Dichtung angeordnet. Der Befestigungsring bildet einen Sitz für die Dichtung. Hiermit ist die Dichtung gegen axiale Verschiebung gesichert, insbesondere vom Förderraum weg. Der Befestigungsring kann an der den Pumpenkolben aufnehmenden Ausnehmung befestigt sein, bspw. eingeschraubt, verklebt oder eingepresst sein. Insbesondere können der Befestigungsring und die Dichtung derart ausgebildet sein, dass sich bei Anlage der Dichtung an dem Befestigungsring eine statische Dichtstelle ausbildet. Um ein Positionieren in radialer Richtung zwischen Kolben und Dichtung zu ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn die Dichtung ein axiales Spiel aufweist, beispielsweise von 0,01mm – 1 mm (Millimeter). Es kann sich somit um eine „schwimmende Dichtung“

handeln, die weder axial noch radial fixiert ist. Die Dichtung kann sich somit optimal axial zum Pumpenkolben positionieren.

5 Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung können das Führungselement und der Befestigungsring zu einem Bauteil vereinigt ausgebildet sein, also insbesondere einstückig ausgebildet sein. Das vereinigte Bauteil kann dann die Funktion der Führung und der Befestigung übernehmen. Die Anzahl der zu fertigenden und zu montierenden Elemente kann dadurch reduziert werden. Dies
10 begünstigt eine kostengünstige Ausführung der Kolbenpumpe. Das vereinigte Bauteil und die Dichtung können einander axial überlappen. So kann ein Abschnitt des vereinigten Bauteils radial zwischen dem Pumpenkolben und dem Pumpengehäuse angeordnet sein.

15 In zweckmäßiger Weise kann der Steg der Dichtung an seinem radial äußeren Rand zur Umfangswand der den Pumpenkolben aufnehmenden Ausnehmung ein radiales Spiel aufweisen, bspw. von 0,01mm – 1mm. Mit anderen Worten weist der Steg einen Außendurchmesser auf, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser der den Pumpenkolben aufnehmenden Ausnehmung (Bohrung) an der Stelle, an der sich der Steg befindet. Oder, noch allgemeiner
20 ausgedrückt: Die Dichtung ist relativ zum Pumpengehäuse radial beweglich. Dieses Spiel bzw. die radiale Beweglichkeit bewirkt, dass sich die radiale Position der Dichtung genau auf die Position des Pumpenkolbens einstellen kann. Somit kann sich ein gleichmäßiger und symmetrischer Spalt zum Pumpenkolben ergeben („schwimmende Dichtung“).

25 In jeder Ansaugphase des Pumpenkolbens (Pumpenkolben bewegt sich vom Förderraum weg) besteht die Möglichkeit einer Neuausrichtung der Dichtung. In der Förderphase (Pumpenkolben bewegt sich zum Förderraum hin, verdichtet und fördert Kraftstoff) baut sich oberhalb der Dichtung (dem Förderraum zugewandt) sowie radial außerhalb der Dichtung ein Förderdruck auf. Der
30 Förderdruck wirkt auf die Stirnseite der Dichtung sowie auf den Steg der Dichtung und bewirkt, dass die Dichtung in axialer Richtung (Axialrichtung des Pumpenkolbens) eine Kraft erfährt, welche die Dichtung auf den Befestigungsring drückt. Während dieser Phase kann sich die Dichtung auf
35 Grund der Axialkraft nicht oder nur unwesentlich in radialer Richtung bewegen. Durch diese Axialkraft entsteht eine Anpresskraft, der die Dichtung auf den

Befestigungsring drückt. Zwischen diesen beiden Flächen (Dichtung und Befestigungsring) entsteht eine statische Dichtstelle. Hierdurch wird verhindert, dass Kraftstoff aus dem Förderraum austritt und somit den Liefergrad verringert.

5 Vorzugsweise zwischen dem Pumpenkolben und dem Pumpengehäuse kann ein Federelement angeordnet sein, welches die Dichtung gegen den Befestigungsring drückt. Dadurch ist sichergestellt, dass die Dichtung immer an der statischen Dichtstelle zwischen Dichtung und Befestigungsring anliegt. Bei der Feder kann es sich um eine Druckfeder handeln. Die Druckfeder kann als
10 Schraubenfeder oder als Wellfeder ausgebildet sein.

Alternativ hierzu kann die Dichtung mindestens ein Federelement aufweisen, welches mit der Dichtung verbunden ist und welches die Dichtung gegen den Befestigungsring drückt. Auch hiermit kann sichergestellt werden, dass die
15 Dichtung an der statischen Dichtstelle anliegt. Im Konkreten können das oder die Federelemente einstückig mit der Dichtung ausgebildet sein. Dies reduziert die Anzahl der zu fertigenden und zu montierenden Komponenten. Das oder die Federelemente können sich ausgehend vom Hülsenabschnitt oder ausgehend vom Stegabschnitt der Dichtung erstrecken. Das oder die Federelemente können
20 als Federärmchen ausgebildet sein.

Bei der Dichtung kann es sich um eine druckaktivierte Dichtung handeln. Dies bedeutet, dass der geringe Spalt zwischen Führungselement und Pumpenkolben ausreichend ist, um einen initialen Druck im Förderraum und somit auch am
25 radial äußeren Ringrand (Rückseite der Dichtung) zu erzeugen. Durch den rückseitigen Druck auf die Dichtung verformt sich diese und verringert dadurch am innenliegenden Ringrand (Hülsenabschnitt) den Spalt zum Pumpenkolben. Durch den kleiner gewordenen Dichtspalt kann im Förderraum und somit auch auf der Rückseite der Dichtung ein größerer Druck aufgebaut werden, so dass
30 sich die Dichtung durch den größeren Druck stärker verformt und den Spalt zum Pumpenkolben weiter verringert. Dies ist ein selbstverstärkender Effekt, welcher sich bis zum Erreichen des Systemdrucks fortsetzt.

Die Dichtungsgeometrie kann so ausgelegt werden, dass sich bei Erreichen des Systemdrucks entweder ein sehr geringer Spalt einstellt, bspw. von 0,001mm bis
35 0,1mm, oder sich die Dichtung direkt an den Pumpenkolben anlegt und sich die

Dichtflächen (der Dichtung und des Pumpenkolbens) berühren. Ob bei Systemdruck noch ein Spalt vorhanden bleibt oder die Dichtung direkten Kontakt mit dem Kolben hat, hängt von den konkreten Anforderungen ab (Liefergrad, Verschleiß über Lebensdauer, etc.). Durch die Druckaktivierung können sehr hohe Systemdrücke gefahren werden, da je höher der Systemdruck ist, sich die Dichtung immer stärker verformt und somit der Dichtspalt immer geringer wird.

Prinzipbedingt ist die Dichtung verschleißarm, da ein tribologischer Kontakt nur in der Förderphase (während der Druckaktivierung der Dichtung) entsteht. Dies entspricht der Hälfte der Laufzeit der Kolbenpumpe. In der Saugphase (während der keine Druckaktivierung stattfindet) wird die Dichtung insbesondere durch Kraftstoff gespült. Somit wird stets neuer Kraftstoff in den Dichtspalt gebracht, welcher als Schmiermittel wirkt. Durch die Druckaktivierung der Dichtung ist es möglich, Verschleiß zu kompensieren. Bei Verschleiß der Dichtfläche der Dichtung verformt sich die Dichtung durch die Druckaktivierung regelmäßig auf den in der Grundauslegung ausgelegten Spalt oder legt sich an den Pumpenkolben an.

Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann zwischen der äußeren Mantelfläche der Dichtung und dem Pumpengehäuse ein O-Ring angeordnet sein. Der O-Ring hat radial dichtende Wirkung. Durch den O-Ring wird die statische Dichtstelle ergänzt und die Dichtungswirkung verbessert. Der O-Ring sitzt insbesondere auf dem Steg der Dichtung, und zwar an der dem Förderraum zugewandten Seite des Stegs.

In vorteilhafter Weise kann die Dichtung derart angeordnet sein, dass der Steg auf dem Befestigungsring aufliegt. Somit kann sich zwischen dem Steg der Dichtung und der Auflagefläche des Befestigungsrings, an der der Steg aufliegt, eine statische Dichtstelle ausbilden. Dadurch kann mit einer einfachen Bauweise eine druckaktivierte Dichtung insbesondere wie oben beschreiben realisiert werden.

Alternativ hierzu kann der Befestigungsring einen axial abragenden Bund aufweisen, auf dem der Steg aufliegt, und der Hülsenabschnitt der Dichtung und der Bund können einander axial überlappen. Somit bildet sich die statische Dichtstelle zwischen dem Steg der Dichtung und dem Bund des

Befestigungsring aus. Die Dichtung ist dann nicht druckaktiviert, da hinter der Dichtung (am radial äußeren Ringrand der Dichtung) kein hoher Systemdruck anliegt. Da keine Druckaktivierung erfolgt, können der Dichtungswerkstoff und/oder die Geometrie so ausgelegt sein, dass bei Anliegen des Systemdrucks keine oder nur eine geringe Verformung (Ausdehnung) der Dichtung stattfindet.

Dies kann durch eine ausreichend stark dimensionierte Wandstärke (Hülsenabschnitt) der Dichtung erreicht werden, wobei die Wandstärke bspw. 0,25mm – 2mm betragen kann. Die Dichtung kann zum Kolben ein Übermaß (Pressung), ein Untermaß (Spiel) oder eine Übergangspassung aufweisen. Für geringe Reibung und geringen Verschleiß ist eine Ausgestaltung der Dichtung mit radialem Spiel zum Pumpenkolben hin von Vorteil, insbesondere mit einem Spiel von 0,001 – 0,1mm. Die Führung des Kolbens und die Befestigung der Dichtung können weitgehend identisch mit der zuvor beschriebenen druckaktivierten Variante ausgebildet sein. Der Vorteil des nicht druckaktivierten Dichtkonzepts liegt darin, dass wenn die Dichtung mit Untermaß (Spiel) zum Kolben ausgelegt ist, es zwischen Dichtung und Kolben in keinem Betriebspunkt zu Festkörperkontakt kommt, da der Systemdruck, welcher in der dynamischen Dichtstelle anliegt, die Dichtung stets zu einer Aufweitung zwingt. Dadurch entsteht über Lebensdauer kein Verschleiß an der Dichtung oder am Kolben.

Auch bei der nicht druckaktivierten Dichtung kann mindestens ein separates oder an der Dichtung angeordnetes Federelement vorgesehen sein, um sicherzustellen, dass die Dichtung an der statischen Dichtstelle anliegt. Dieser Aufbau hat zudem den Vorteil, dass es im Hochdrucksystem nicht zu Überdrücken kommen kann, da sich die Dichtung im Falle eines Überdrucks noch stärker aufweitet und somit einen Druckabfall zulässt. Bei vorteilhafter Auslegung dieses Effekts kann es möglich sein, dass ein intern in der Kolbenpumpe oder ein extern im Kraftstoffsystem verbautes Druckbegrenzungsventil entfallen kann.

Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann die Dichtung aus Edelstahl ausgebildet sein. Damit ist eine gute Korrosionsbeständigkeit erreicht. Vorzugsweise ist die Dichtung aus einem Edelstahl mit identischem oder vergleichbarem Längenausdehnungskoeffizienten wie der Pumpenkolben und

das Gehäuse hergestellt. Dadurch ist die Dichtung unabhängig von den Wärmeausdehnungen des Pumpenkolbens und des Pumpengehäuses.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert, wobei
5 gleiche oder funktional gleiche Elemente ggf. lediglich einmal mit Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffsystems mit einer
Kraftstoff-Hochdruckpumpe in Form einer Kolbenpumpe;

Figur 2 einen teilweisen Längsschnitt durch die Kolbenpumpe von Figur 1;

Figur 3 eine vergrößerte Ansicht eines Pumpenkolbens, einer Dichtung,
eines Führungselements, eines Befestigungsrings und eines
15 Federelements der Kolbenpumpe aus Figur 1;

Figur 4 die Dichtung aus Figur 3 in einer vergrößerten Schnittansicht;

Figur 5 einen teilweisen Längsschnitt durch eine alternative Ausgestaltung
20 der Kolbenpumpe aus Figur 1;

Figur 6 einen teilweisen Längsschnitt durch eine weitere alternative
Ausgestaltung der Kolbenpumpe aus Figur 1;

Figur 7 in mehreren, teilweise geschnittenen Ansichten die Dichtung der
Kolbenpumpe aus Figur 1 mit verbundenen Federelementen;

Figur 8 in mehreren, teilweise geschnittenen Ansichten die Dichtung der
Kolbenpumpe aus Figur 1 mit verbundenen Federelementen in
30 alternativer Ausgestaltung;

Figur 9 in mehreren, teilweise geschnittenen Ansichten die Dichtung der
Kolbenpumpe aus Figur 1 mit verbundenen Federelementen in
alternativer Ausgestaltung; und

Figur 10 in mehreren, teilweise geschnittenen Ansichten die Dichtung der Kolbenpumpe aus Figur 1 mit verbundenen Federelementen in alternativer Ausgestaltung.

5 Ein Kraftstoffsyst~~em~~ einer Brennkraftmaschine trägt in Figur 1 insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, aus dem eine elektrische Vorförderpumpe 14 den Kraftstoff zu einer als Kolbenpumpe 16 ausgebildeten Kraftstoff-Hochdruckpumpe fördert. Diese fördert den Kraftstoff weiter zu einem Kraftstoff-Hochdruckrail 18, an welches mehrere
10 Kraftstoffinjektoren 20 angeschlossen sind, die den Kraftstoff in nicht dargestellte Brennräume der Brennkraftmaschine einspritzen.

Die Kolbenpumpe 16 umfasst ein Einlassventil 22, ein Auslassventil 24, und ein Pumpengehäuse 26. In diesem ist ein Pumpenkolben 28 hin- und her bewegbar aufgenommen. Der Pumpenkolben 28 wird durch einen Antrieb 30 in Bewegung
15 versetzt, wobei der Antrieb 30 in der Figur 1 nur schematisch dargestellt ist. Es kann sich beim Antrieb 30 beispielsweise um eine Nockenwelle oder eine Exzenterwelle handeln. Das Einlassventil 22 ist als Mengensteuerventil ausgebildet, durch welches die von der Kolbenpumpe 16 geförderte
20 Kraftstoffmenge eingestellt werden kann.

Der Aufbau der Kolbenpumpe 16 ergibt sich näher aus Figur 2, wobei nachfolgend nur die wesentlichen Komponenten erwähnt werden. Der Pumpenkolben 28 ist als Stufenkolben ausgebildet mit einem in Figur 2 unteren Stößelabschnitt 32, einem sich an diesen anschließenden Führungsabschnitt 34 und einem nicht näher dargestellten oberen Endabschnitt. Der Führungsabschnitt 34 hat einen größeren Durchmesser als der Stößelabschnitt 32 und der Endabschnitt.

30 Der Endabschnitt sowie der Führungsabschnitt 34 des Pumpenkolbens 28 begrenzen zusammen mit dem Pumpengehäuse 26 einen nicht näher dargestellten Förderraum 38. Das Pumpengehäuse 26 kann als ein insgesamt rotationssymmetrisches Teil ausgebildet sein. Der Pumpenkolben 28 ist im Pumpengehäuse 26 in einer dort vorhandenen Ausnehmung 40 aufgenommen,
35 die als gestufte Bohrung 42 ausgebildet ist. Die Bohrung 42 weist mehrere Stufen auf (drei Stufen 42', 42'', 42'''; siehe Figur 2 und 3).

Zwischen dem Führungsabschnitt 34 des Pumpenkolbens 28 und einer inneren Umfangswand der Bohrung 42 (Stufe 42'') ist eine Dichtung 44 angeordnet. Sie dichtet unmittelbar zwischen dem Pumpenkolben 28 und dem Pumpengehäuse 26, und dichtet somit den sich oberhalb der Dichtung 44 befindlichen Förderraum (Hochdruckbereich) gegenüber dem in Figur 2 unterhalb der Dichtung 44 angeordneten Bereich (Niederdruckbereich) ab, in dem sich u.a. der Stößelabschnitt 32 des Pumpenkolben 28 befindet. Die Dichtung 44 ist als Metallhülse mit einem radial nach außen abragenden Steg 45 ausgebildet. Die Dichtung 44 weist einen L-förmigen Querschnitt auf, der einen Hülsenabschnitt 43 und den durch den Steg 45 gebildeten Abschnitt (Stegabschnitt) aufweist.

Zwischen dem Führungsabschnitt 34 des Pumpenkolbens 28 und der inneren Umfangswand der Bohrung 42 (Stufe 42') ist ein von der Dichtung 44 separates Führungselement 46 angeordnet. Das Führungselement 46 ist zur Dichtung 44 axial insbesondere unmittelbar benachbart und in Figur 2 oberhalb der Dichtung 44 angeordnet (dem Förderraum zugewandt). Das Führungselement 46 ist ringförmig ausgebildet (Führungsring) und kann an der Stufe 42' befestigt sein.

Die Kolbenpumpe 16 weist ein weiteres Führungselement 48 auf, welches in einem Dichtungsträger 50 der Kolbenpumpe 16 angeordnet ist (siehe Figur 2). Das Führungselement 46 und das weitere Führungselement 48 dienen zur Führung des Pumpenkolbens 28. Das weitere Führungselement 48 ist ringförmig ausgebildet (Führungsring) und kann am Dichtungsträger 50 befestigt sein.

Die Kolbenpumpe 16 weist zwischen dem Führungsabschnitt 34 des Pumpenkolbens 28 und der inneren Umfangswand der Bohrung 42 (Stufe 42''') einen Befestigungsring 52 für die Dichtung 44 auf. Die Dichtung 44 liegt auf dem Befestigungsring 52 auf, und zwar derart, dass der Steg 45 auf dem Befestigungsring 52 aufliegt. Durch die aufliegenden Kontaktflächen von Dichtung 44 und Befestigungsring 52 wird eine statische Dichtstelle 53 ausgebildet (siehe Figur 3). Die Dichtung 44, das Führungselement 46, das weitere Führungselement 48 und der Befestigungsring 52 bilden eine Dichtungsbaugruppe. Die Dichtung 44 kann aus Edelstahl ausgebildet sein.

Der von der Dichtung 44 radial abragende Steg 45 weist an seinem radial äußeren Rand zur inneren Umfangswand der den Pumpenkolben 28 aufnehmenden Ausnehmung 40 (Stufe 42") ein radiales Spiel 54 auf (siehe Figur 3). Dadurch kann sich die Dichtung 44 in radialer Richtung zum Pumpenkolben 28 ausrichten. Zwischen dem Pumpenkolben 28 und dem Pumpengehäuse 26 ist ein Federelement 56 angeordnet, welches die Dichtung 44 gegen den Befestigungsring 52 drückt. Bei dem Federelement 56 handelt es sich um eine als Druckfeder ausgebildeten Schraubenfeder 58. Diese kann einends bspw. am Führungselement 46 und anderenends am Steg 45 der Dichtung 44 anliegen.

Über den radialen Spalt 60 (Führungsspalt), der wie oben beschrieben als Kavitationsschutz für die Dichtung 44 dienen kann, gelangt der im Förderraum 38 herrschende Druck 61 zur Dichtung 44. Dort wirkt dieser Druck mit einer Kraft F (Pfeil 62) auf die erste Stirnseite 64 der Dichtung 44 (siehe Figur 4). Dadurch wird die Dichtung 44 gegen den Befestigungsring 52 gedrückt. Zudem wirkt der Druck 61 auch auf die äußere Mantelfläche 66 der Dichtung 44, so dass die Dichtung 44 aufgrund der dort wirkenden Kraft F (Pfeil 68) eine Verformung 70 erfährt. Somit bildet sich zwischen dem Pumpenkolben 28, insbesondere zwischen dem Führungsabschnitt 34, und der Dichtung 44 (radial innenliegender Ringrand 72) eine dynamische Dichtstelle aus. Zwischen der äußeren Mantelfläche 66 der Dichtung 44 und dem Pumpengehäuse 26 (Stufe 42") kann optional ein O-Ring 74 angeordnet sein. Der O-Ring 74 kann auf dem Steg 45 aufliegen. Der O-Ring 74 weist eine radial dichtende Wirkung auf und unterstützt die statische Dichtstelle 53. Die zweite Stirnseite der Dichtung 44 trägt das Bezugszeichen 65.

Figur 5 zeigt eine alternative Ausgestaltung der Kolbenpumpe 16 aus Figur 2. Diese Ausgestaltung entspricht weitgehend der voranstehend beschriebenen Kolbenpumpe 16, wobei gleiche oder funktional gleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

Der Befestigungsring 52 weist gemäß Figur 5 einen axial (in Axialrichtung des Pumpenkolbens 28) abragenden Bund 76 auf, der in die Ausnehmung 40 hineinragt. Die Dichtung 44 ist derart angeordnet, dass der Steg 45 auf dem Bund 76 aufliegt. Der Hülsenabschnitt 43 der Dichtung 44 und der Bund 76 überlappen einander axial. Der Bund 76 ist radial zwischen dem Hülsenabschnitt

43 und der inneren Umfangswand der Ausnehmung 40 (Stufe 42") angeordnet. Die Dichtung 44 ist am Hülsenabschnitt 43 und am Stegabschnitt 45 mit einer höheren Wandstärke ausgebildet. Die statische Dichtstelle 53 bildet sich zwischen dem Steg 45 und dem Bund 76 aus. Das Federelement 56 ist als
5 Druckfeder in Form einer Wellfeder 78 ausgebildet.

Der radial innenliegenden Ringrand 72 der Dichtung 44 weist zum Pumpenkolben 28, insbesondere zum Führungsabschnitt 34 des Pumpenkolben 28, ein Spiel 80 auf. Somit kommt es zwischen der Dichtung 44 und dem
10 Pumpenkolben 28 in keinem Betriebszustand der Kolbenpumpe 16 zu Kontakt, da der vom Förderraum 38 zur dynamischen Dichtstelle 82 gelangende Druck dahingehend auf die Dichtung 44 wirkt, dass diese eine Verformung 84 erfährt und aufgeweitet wird. Dadurch entsteht über die Lebensdauer kein Verschleiß an der Dichtung 44 oder dem Pumpenkolben 28.

15 Figur 6 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltung der Kolbenpumpe 16 aus Figur 2. Diese Ausgestaltung entspricht weitgehend der voranstehend zu den Figuren 1 bis 4 beschriebenen Kolbenpumpe 16, wobei gleiche oder funktional gleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

20 Bei der vorliegenden Ausgestaltung sind das erste Führungselement 46 und der Befestigungsring 52 zu einem Bauteil 95 vereinigt (einstückige Ausgestaltung). Das Bauteil 95 übernimmt die Führungs- und Befestigungsfunktion. Das vereinigte Bauteil 95 und die Dichtung 44 überlappen einander axial
25 (Axialrichtung des Pumpenkolbens 28). So ist ein überlappender Abschnitt 93 des vereinigten Bauteils 95 radial zwischen dem Pumpenkolben 28 (Führungsabschnitt 34) und dem Pumpengehäuse 26 (Umfangswandung 42' der Bohrung 42) angeordnet.

30 Die Führung kann an einem unteren Abschnitt 97 des Bauteils 95 erfolgen. Die Befestigung des Bauteils 95 in der Bohrung 42 kann im unteren Abschnitt 97 oder im überlappenden Abschnitt 93 des Bauteils 95 erfolgen, bspw. mittels Pressverband, Verstemmung oder eines vom Bauteil 95 nach radial außen abragenden Vorsprungs 99.

Die Figuren 7 bis 10 zeigen Ausgestaltungsmöglichkeiten der Dichtung 44, bei der die Dichtung 44 selbst mindestens ein Federelement 56 aufweist (einstückige Ausgestaltung). Auf ein separates Federelement kann verzichtet werden. Dadurch werden Fertigung und Montage der Kolbenpumpe 16 vereinfacht. Eine solche Dichtung 44 mit daran ausgebildetem Federelement 56 kann sowohl bei einer Kolbenpumpe 16 gemäß Figur 2 als auch bei einer Kolbenpumpe 16 gemäß Figur 5 oder Figur 6 verwendet werden.

Figur 7 zeigt eine Dichtung 44, die drei Federelemente 56 aufweist, die als Federärmchen 86 ausgebildet sind. Die Federärmchen 86 erstrecken sich ausgehend vom Stegabschnitt 45 der Dichtung 44. Die Federärmchen 86 erstrecken sich jeweils von einem radial über den äußeren Rand des Stegabschnitts 45 hervorstehenden Randabschnitts 88. Dabei weisen die Federärmchen 86 in Draufsicht eine bogenförmige Gestalt auf und ragen von dem Stegabschnitt 45 axial vom Stegabschnitt 45 ab (zur Stirnseite 64 der Dichtung 44 hin).

Die Dichtung 44 gemäß Figur 8 weist ebenfalls drei Federärmchen 86 auf, die sich vom Stegabschnitt 45 der Dichtung 44 axial vom Stegabschnitt 45 weg erstrecken. Dabei erstrecken sich die Federärmchen 86 vom radial äußeren Rand des Stegabschnitts 45. Die Federärmchen 86 weisen jeweils einen zum Hülsenabschnitt 43 der Dichtung 44 parallelen Armabschnitt 90 und einen angewinkelten Armabschnitt 92 auf.

Die Dichtung 44 gemäß Figur 9 weist ebenfalls drei Federärmchen 86 auf, die sich vom Hülsenabschnitt 43 der Dichtung 44 weg erstrecken. Dabei ragen die Federärmchen 86 von der ersten Stirnseite 64 der Dichtung 44 ab und sind zum Hülsenabschnitt 43 angewinkelt.

Die Ausgestaltung der Dichtung 44 gemäß Figur 10 entspricht weitestgehend der in Figur 7 dargestellten Dichtung 44. Abweichend hiervon erstrecken sich bei der Dichtung 44 gemäß Figur 9 die Federärmchen 86 vom Stegabschnitt 45 zur vom Hülsenabschnitt 43 abgewandten Seite des Stegabschnitts 45. Dabei ragen die Federärmchen 86 über die zweite Stirnseite 65 der Dichtung 44 hinaus.

Ansprüche

- 5 1. Kolbenpumpe (16), insbesondere Kraftstoff-Hochdruckpumpe für eine
 Brennkraftmaschine, mit einem Pumpengehäuse (26), einem Pumpenkolben
 (28) und einem zumindest auch vom Pumpenkolben (28) und dem
 Pumpengehäuse (26) begrenzten Förderraum (38), dadurch
10 gekennzeichnet, dass vorzugsweise zwischen dem Pumpenkolben (28) und
 dem Pumpengehäuse (26) eine Dichtung (44) zur Abdichtung des
 Förderraums (38) und ein separates Führungselement (46) zur Führung des
 Pumpenkolbens (28) angeordnet sind, wobei die Dichtung (44) als
 Metallhülse, vorzugsweise mit einem nach radial außen abragenden Steg
 (45), ausgebildet ist.
- 15 2. Kolbenpumpe (16) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 vorzugsweise zwischen dem Pumpenkolben (28) und dem Pumpengehäuse
 (26) ein Befestigungsring (52) für die Dichtung (44) angeordnet ist.
- 20 3. Kolbenpumpe (16) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das
 Führungselement (46) und der Befestigungsring (52) zu einem Bauteil ()
 vereinigt ausgebildet sind.
- 25 4. Kolbenpumpe (16) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
 gekennzeichnet durch ein weiteres Führungselement (48), welches in einem
 Dichtungsträger (50) der Kolbenpumpe (16) angeordnet ist.
- 30 5. Kolbenpumpe (16) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch
 gekennzeichnet, dass der Steg (45) an seinem radial äußeren Rand zur
 Umfangswand der den Pumpenkolben (28) aufnehmenden Ausnehmung
 (40) ein Spiel (54) aufweist.
- 35 6. Kolbenpumpe (16) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch
 gekennzeichnet, dass vorzugsweise zwischen dem Pumpenkolben (28) und
 dem Pumpengehäuse (26) ein Federelement (56) angeordnet ist, welches
 die Dichtung (44) gegen den Befestigungsring (52) drückt.

7. Kolbenpumpe (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (44) mindestens ein Federelement (56) aufweist, das mit der Dichtung (44) verbunden ist und welches die Dichtung (44) gegen den Befestigungsring (52) drückt.
8. Kolbenpumpe (16) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der äußeren Mantelfläche (66) der Dichtung (44) und dem Pumpengehäuse (26) ein O-Ring (74) angeordnet ist und/oder dass die Dichtung (44) aus Edelstahl ausgebildet ist.
9. Kolbenpumpe (16) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (44) derart angeordnet ist, dass der Steg (45) auf dem Befestigungsring (52) aufliegt.
10. Kolbenpumpe (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsring (52) einen axial abragenden Bund (76) aufweist, auf dem der Steg (45) aufliegt und dass der Hülsenabschnitt (43) der Dichtung (44) und der Bund (76) einander axial überlappen.

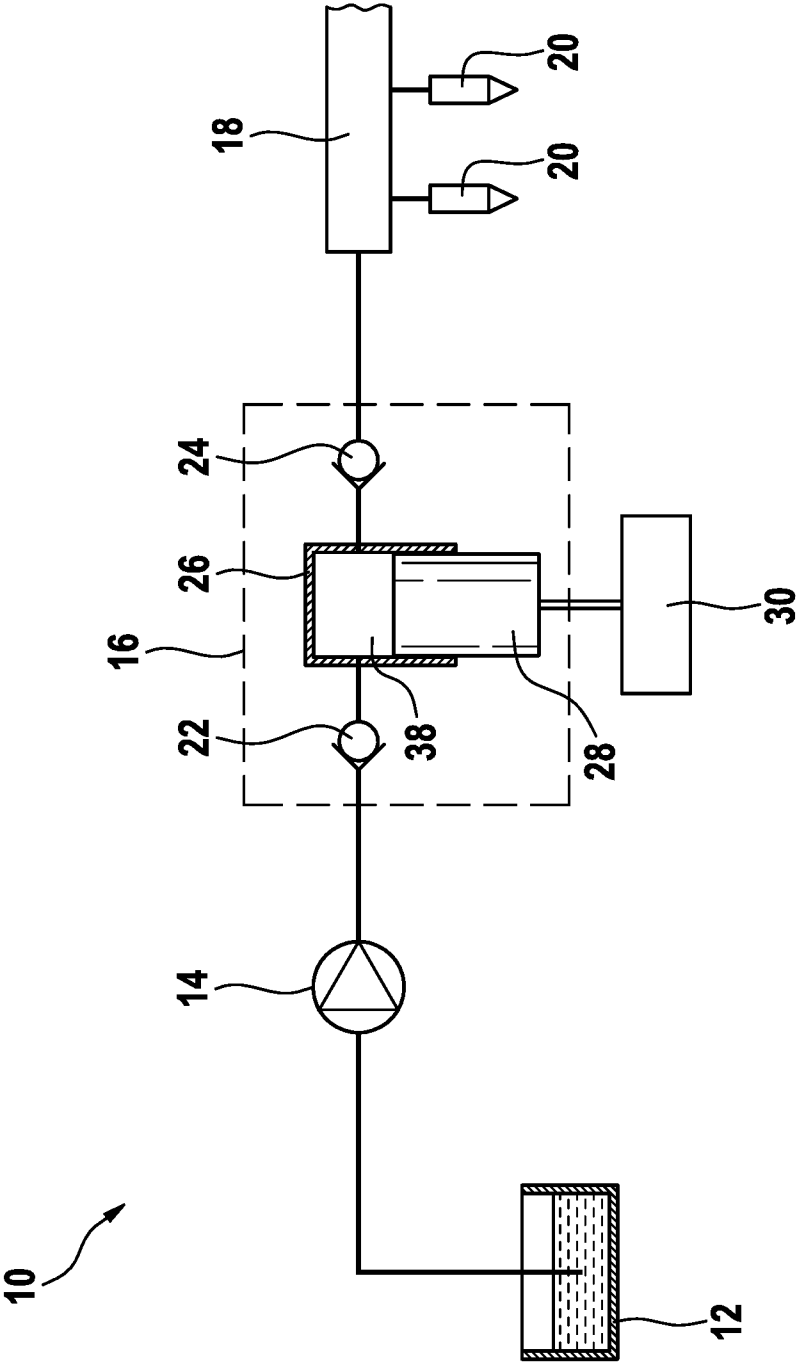
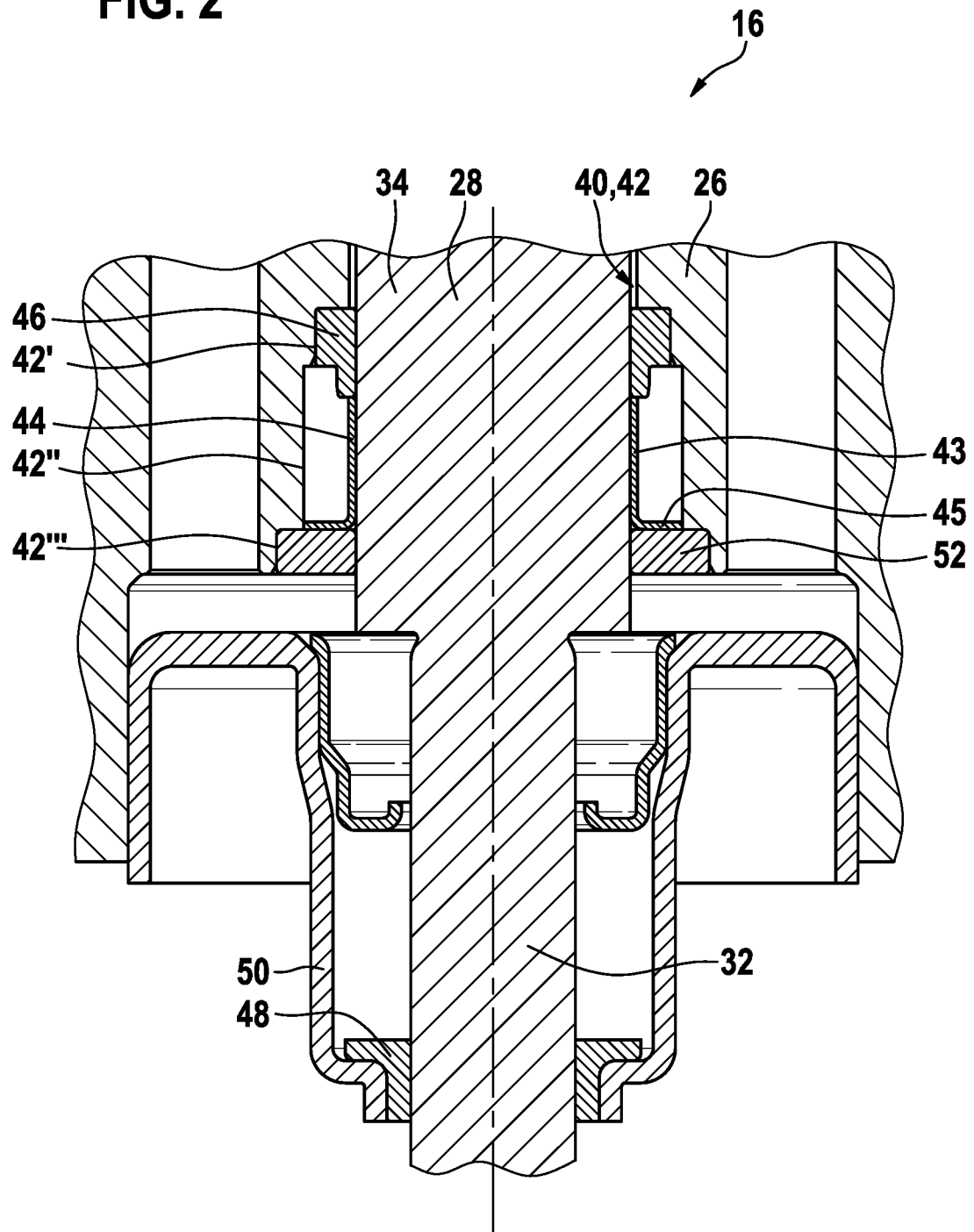


FIG. 1

FIG. 2



3 / 7

FIG. 3

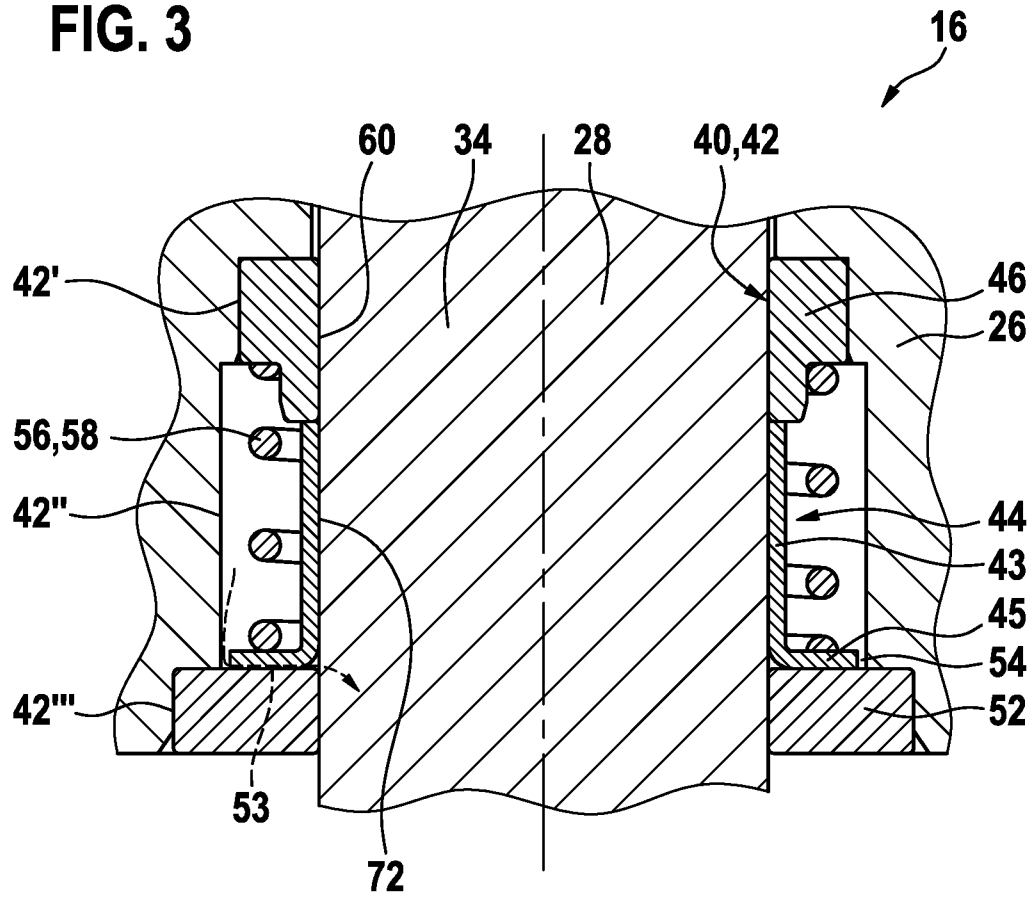


FIG. 4

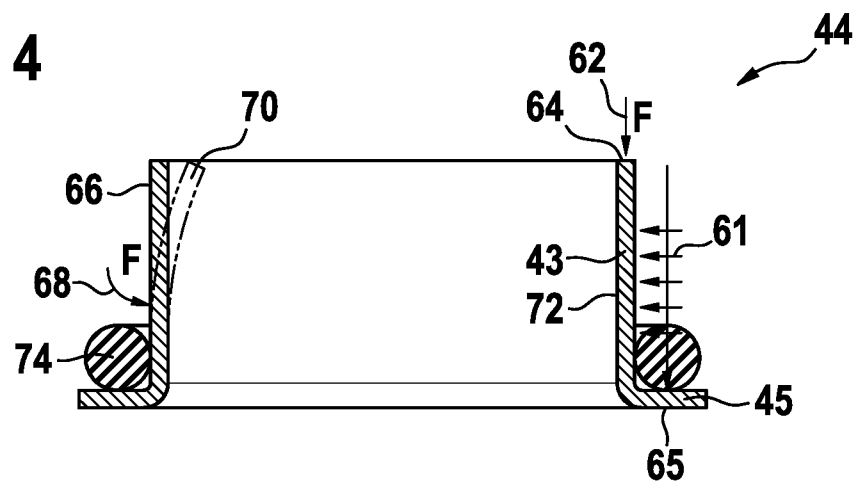


FIG. 5

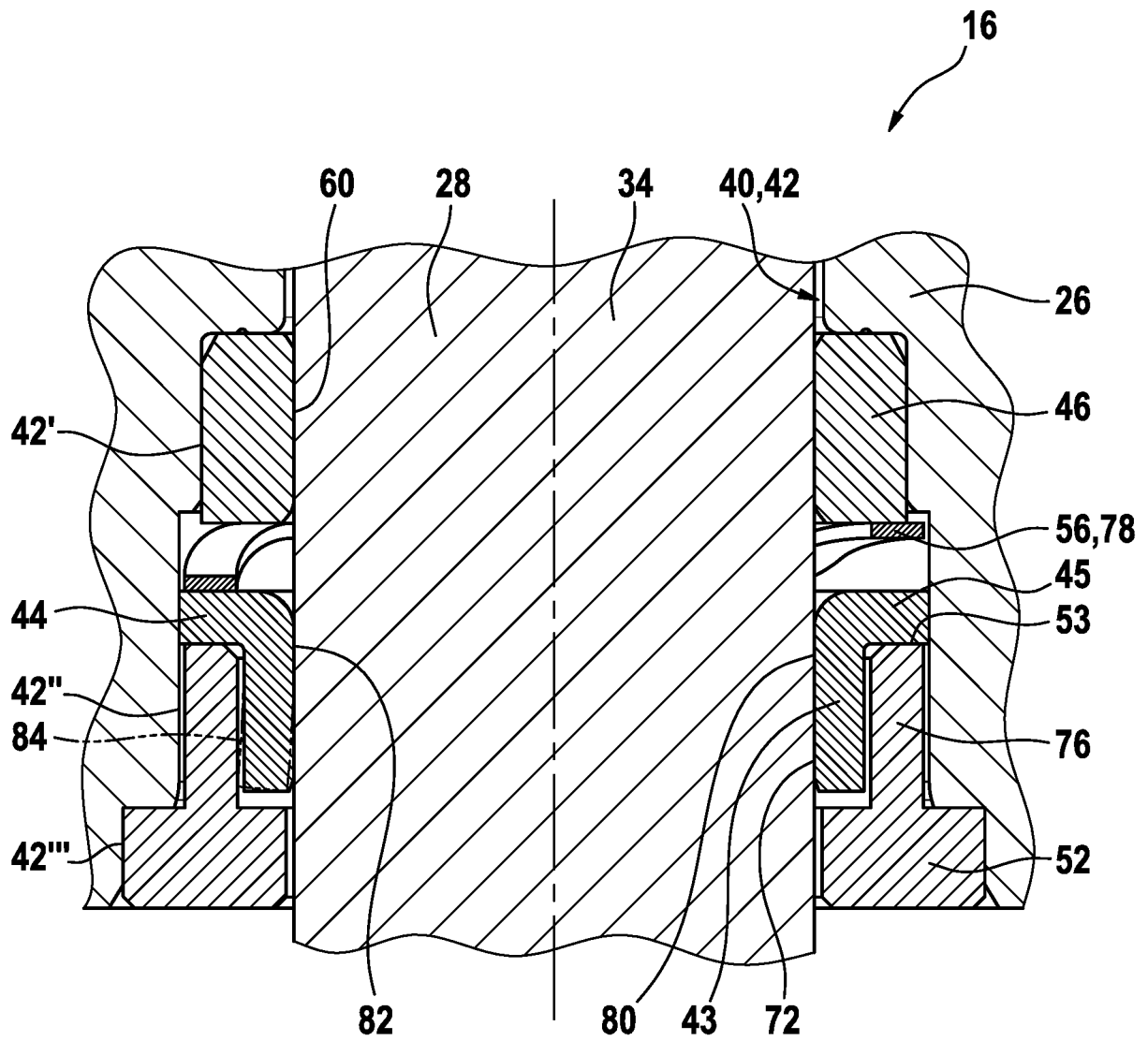
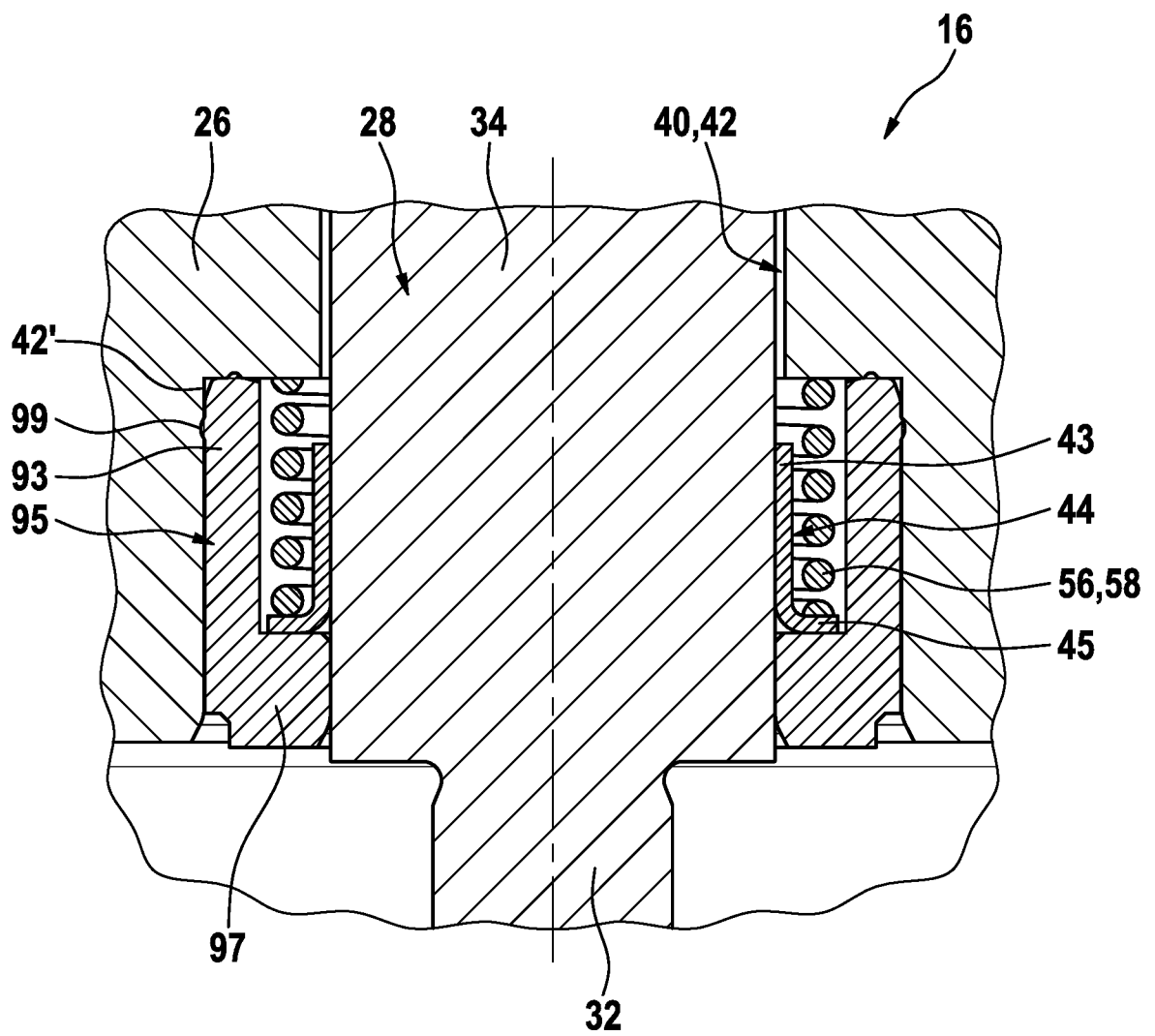
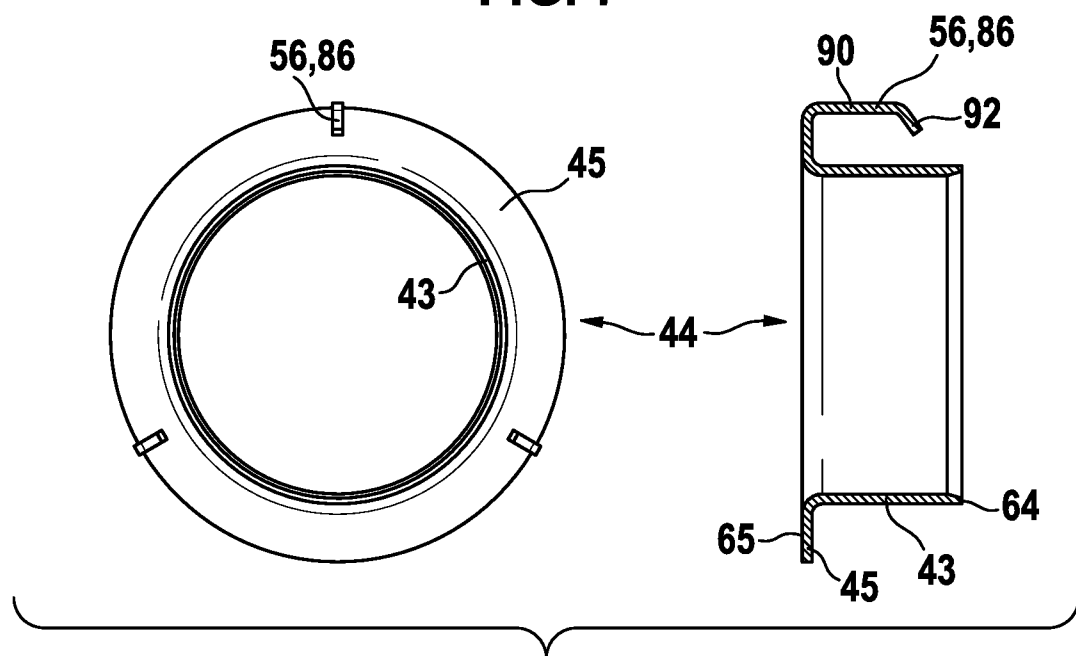
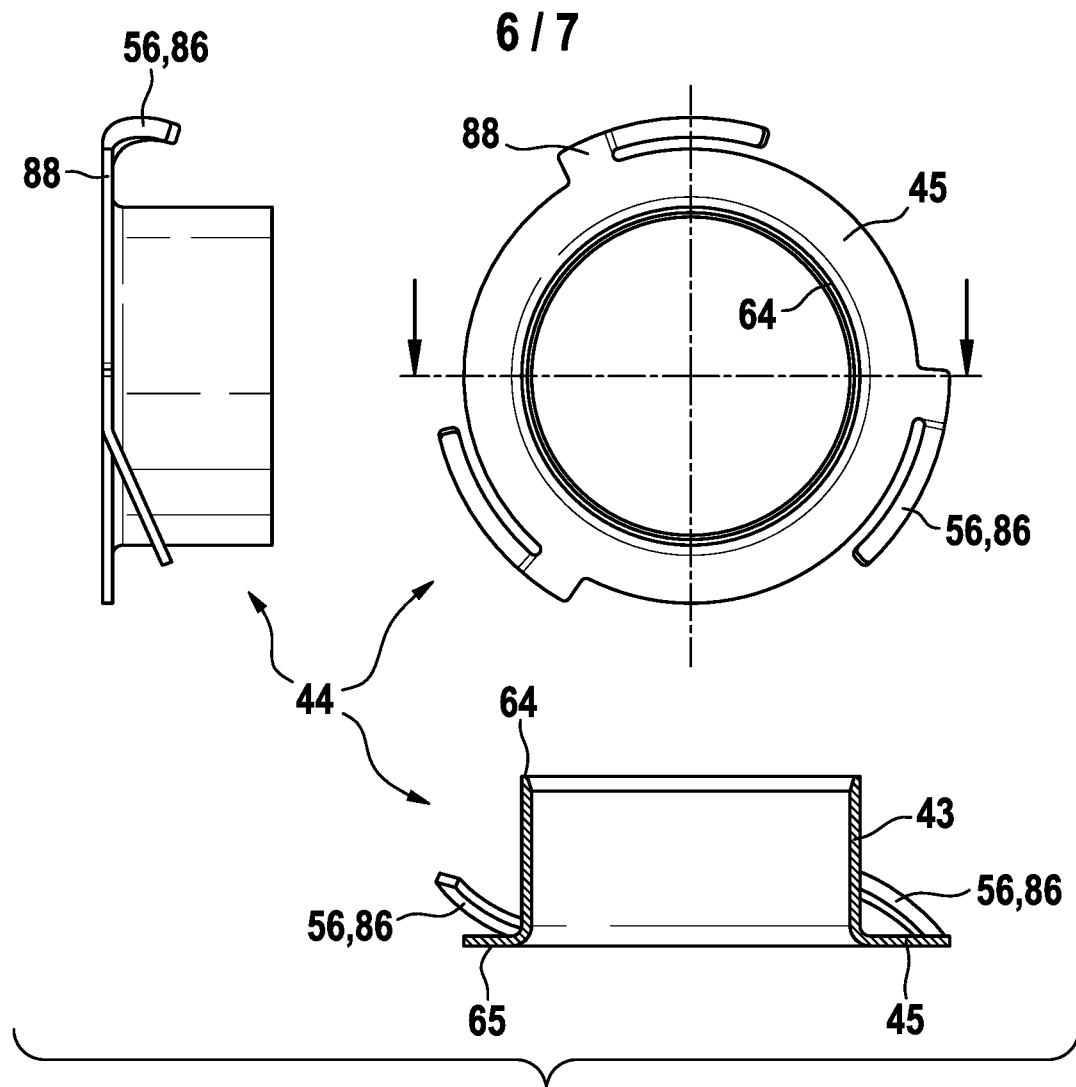


FIG. 6





7 / 7

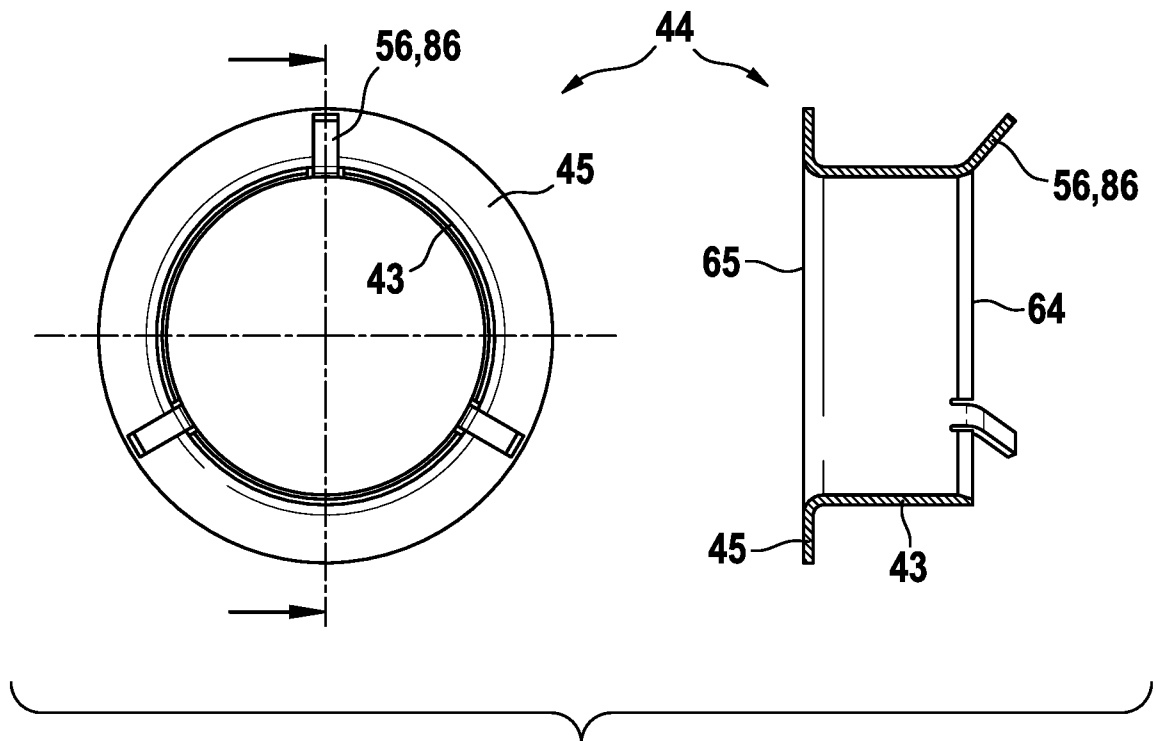


FIG. 9

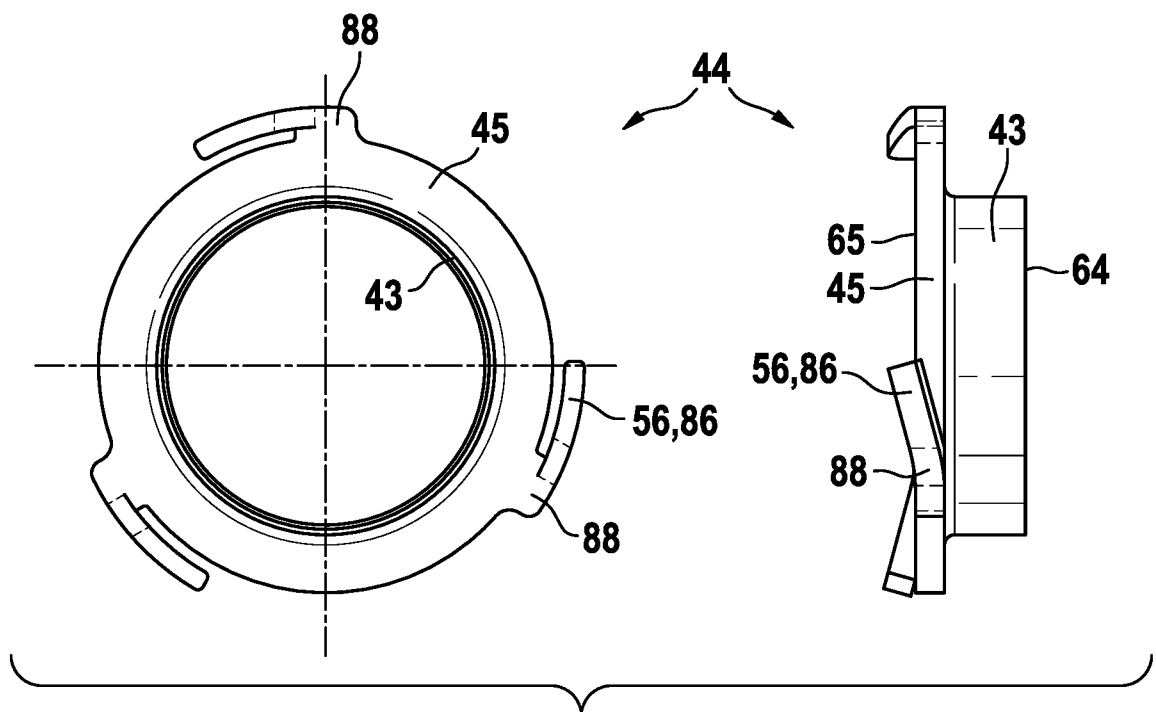


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/065009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F04B 1/04</i> (2006.01)i; <i>F02M 59/44</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04B; F02M Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 19519833 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 05 December 1996 (1996-12-05) figure 1 column 1, line 59 - column 3, line 32	1,5 2-4,6-10
Y A	DE 102015202632 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 18 August 2016 (2016-08-18) figure 1 paragraph [0020] - paragraph [0023]	1-3 4-10
Y	DE 102014225925 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 16 June 2016 (2016-06-16) figure 7 paragraph [0032] paragraph [0060] - paragraph [0062] paragraph [0176] - paragraph [0187]	1-3
A	DE 102012218122 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 10 April 2014 (2014-04-10) figures 1, 2 paragraph [0020] - paragraph [0023]	1-10
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 August 2018		Date of mailing of the international search report 27 August 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Gnüchtel, Frank Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/065009**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102012217260 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 27 March 2014 (2014-03-27) figure 2 paragraph [0009] - paragraph [0014]	1-10
A	DE 102014207180 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 15 October 2015 (2015-10-15) figure 1 paragraph [0022] - paragraph [0027]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/065009

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	19519833	A1	05 December 1996	DE 19519833 A1	05 December 1996
				EP 0772740 A1	14 May 1997
				JP H10503572 A	31 March 1998
				US 5746111 A	05 May 1998
				WO 9638669 A1	05 December 1996
DE	102015202632	A1	18 August 2016	NONE	
DE	102014225925	A1	16 June 2016	DE 102014225925 A1	16 June 2016
				WO 2016096516 A1	23 June 2016
DE	102012218122	A1	10 April 2014	NONE	
DE	102012217260	A1	27 March 2014	DE 102012217260 A1	27 March 2014
				WO 2014048606 A1	03 April 2014
DE	102014207180	A1	15 October 2015	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04B1/04 F02M59/44
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04B F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 19 833 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 5. Dezember 1996 (1996-12-05)	1,5
A	Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 32 -----	2-4,6-10
Y	DE 10 2015 202632 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 18. August 2016 (2016-08-18)	1-3
A	Abbildung 1 Absatz [0020] - Absatz [0023] -----	4-10
Y	DE 10 2014 225925 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 16. Juni 2016 (2016-06-16) Abbildung 7 Absatz [0032] Absatz [0060] - Absatz [0062] Absatz [0176] - Absatz [0187] -----	1-3
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. August 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/08/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gnüchtel, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2012 218122 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 10. April 2014 (2014-04-10) Abbildungen 1, 2 Absatz [0020] - Absatz [0023] -----	1-10
A	DE 10 2012 217260 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 27. März 2014 (2014-03-27) Abbildung 2 Absatz [0009] - Absatz [0014] -----	1-10
A	DE 10 2014 207180 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 15. Oktober 2015 (2015-10-15) Abbildung 1 Absatz [0022] - Absatz [0027] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/065009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19519833 A1	05-12-1996	DE 19519833 A1	05-12-1996
		EP 0772740 A1	14-05-1997
		JP H10503572 A	31-03-1998
		US 5746111 A	05-05-1998
		WO 9638669 A1	05-12-1996

DE 102015202632 A1	18-08-2016	KEINE	

DE 102014225925 A1	16-06-2016	DE 102014225925 A1	16-06-2016
		WO 2016096516 A1	23-06-2016

DE 102012218122 A1	10-04-2014	KEINE	

DE 102012217260 A1	27-03-2014	DE 102012217260 A1	27-03-2014
		WO 2014048606 A1	03-04-2014

DE 102014207180 A1	15-10-2015	KEINE	
