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

(11) **EP 2 585 707 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.12.2014 Patentblatt 2014/50

(21) Anmeldenummer: **11720792.8**

(22) Anmeldetag: **24.05.2011**

(51) Int Cl.:
F02M 59/10 *(2006.01)* ***F02M 59/44*** *(2006.01)*
F02M 63/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/058397

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/160908 (29.12.2011 Gazette 2011/52)

(54) **PUMPE, INSBESONDERE KRAFTSTOFFHOCHDRUCKPUMPE**

PUMP, IN PARTICULAR A HIGH-PRESSURE FUEL PUMP

POMPE, EN PARTICULIER POMPE À CARBURANT HAUTE PRESSION

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

(30) Priorität: **24.06.2010 DE 102010030498**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.05.2013 Patentblatt 2013/18

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

(72) Erfinder:
- **MAIER, Eberhard**
  73257 Koengen (DE)
- **SCHETTER, Markus**
  73207 Plochingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 976 926
WO-A2-2008/005384
DE-A1-102006 031 032
DE-C1- 10 115 168
US-A- 5 775 203

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

EP 2 585 707 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Pumpe, insbesondere Kraftstoffhochdruckpumpe, nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Pumpe in Form einer Kraftstoffhochdruckpumpe ist durch die DE 10115 168 C1 bekannt. Diese Pumpe umfasst wenigstens ein Pumpenelement, das einen zumindest mittelbar durch eine Antriebswelle in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben aufweist. Zwischen der Antriebswelle und dem Pumpenkolben ist ein Stößel mit einem Stößelkörper angeordnet, der in einer Aufnahme in Richtung der Hubbewegung des Pumpenkolbens verschiebbar geführt ist und der sich über ein Stützelement in Form einer Rolle an der Antriebswelle abstützt. In die Aufnahme für den Stößelkörper wird über eine Zuleitung Schmierstoff zugeführt und aus der Aufnahme wird über eine Ableitung Schmierstoff in den Stößelkörper zum Stützelement geleitet, um eine Schmierung zwischen Stützelement und Stößelkörper sicherzustellen. Bei Verschleiß des Stößelkörpers und/oder der Aufnahme oder anderer Bauteile der Pumpe oder Brennkraftmaschine können Partikel im Schmierstoff enthalten sein, die dann auch zwischen das Stützelement und den Stößelkörper gelangen können und dort erhöhten Verschleiß verursachen können. Bei kleinem Durchflussquerschnitt der Ableitung im Stößelkörper besteht zudem die Gefahr, dass diese durch Partikel verstopft werden kann, so dass keine ausreichende Schmierung des Stützelements mehr sichergestellt ist.

[0003] Eine derartige Pumpe ist auch aus der EP-A-0 976 926 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Pumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass der mögliche Eintritt von Partikeln zwischen das Stützelement und den Stößelkörper durch den Ringspaltfilter verhindert oder zumindest verringert ist und somit der Verschleiß der Pumpe verringert ist.

[0005] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Pumpe angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 2 und 3 ist der Ringspaltfilter auf einfache Weise gebildet. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 4 ist sichergestellt, dass durch den Ringspaltfilter der Zufluss von Schmierstoff in den Stößelkörper zwischen das Stützelement und den Stößelkörper nicht behindert wird.

Zeichnung

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Pumpe in einem Längsschnitt, Figur 2 einen in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt der Pumpe in vergrößerter Darstellung und Figur 3 einen weiter vergrößerten Ausschnitt III von Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0007] In den Figuren 1 bis 3 ist eine Pumpe dargestellt, die insbesondere eine Kraftstoffhochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine ist. Die Pumpe weist wenigstens ein Pumpenelement 10 auf, das wiederum einen Pumpenkolben 12 aufweist, der zumindest mittelbar durch eine Antriebswelle 14 in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung bezüglich der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 angetrieben wird. Die Antriebswelle 14 kann Teil der Pumpe sein oder alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Pumpe keine eigene Antriebswelle aufweist und die Antriebswelle 14 Teil der Brennkraftmaschine ist. Die Antriebswelle 14 kann dabei beispielsweise eine Welle der Brennkraftmaschine sein durch die auch die Gaswechselventile der Brennkraftmaschine betätigt werden. Die Antriebswelle 14 kann für den Antrieb des Pumpenkolbens 12 einen Nocken 16 oder Exzenter aufweisen.

[0008] Der Pumpenkolben 12 ist in einer Zylinderbohrung 20 eines Gehäuseteils 22 der Pumpe dicht geführt. Mit seinem der Antriebswelle 14 abgewandten Ende begrenzt der Pumpenkolben 12 in der Zylinderbohrung 20 einen Pumpenarbeitsraum 24. Der Pumpenarbeitsraum 24 weist über ein in diesen hinein öffnendes Einlassrückschlagventil 26 eine Verbindung mit einem beispielsweise von einer Förderpumpe herführenden Zulauf 28 auf, über den der Pumpenarbeitsraum 24 beim radial nach innen zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 gerichteten Saughub des Pumpenkolbens 12 mit Kraftstoff befüllt wird. Der Pumpenarbeitsraum 24 weist außerdem über ein aus diesem heraus öffnendes Auslassrückschlagventil 30 eine Verbindung mit einem Ablauf 32 auf, der beispielsweise zu einem Kraftstoffhochdruckspeicher 34 führt und über den beim radial nach außen von der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 weg gerichteten Förderhub des Pumpenkolbens 12 Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 24 verdrängt wird.

[0009] Der Pumpenkolben 12 stützt sich mittelbar über einen Stößel 40 am Nocken 16 der Antriebswelle 14 ab. Der Stößel 40 umfasst einen Stößelkörper 42, in dem ein Stützelement 44 angeordnet ist, das vorzugsweise in Form einer Rolle ausgeführt ist. Der Stößelkörper 42 weist eine zumindest im wesentlichen kreiszylinderförmige Außenkontur auf und ist in einer Aufnahme 46 in Richtung der Hubbewegung des Pumpenkolbens 12 verschiebbar geführt. Die Aufnahme 46 kann in Form einer Bohrung ausgeführt sein, die in einem Gehäuseteil der Pumpe oder in einem Gehäuseteil der Brennkraftmaschine eingebracht ist. In die Aufnahme 46 mündet eine Zu-

leitung 48 für Schmierstoff, die beispielsweise in Form wenigstens einer Bohrung ausgeführt ist. Über die Zuleitung 48 wird in die Aufnahme 46 zur Schmierung zwischen dem Stößelkörper 42 und der Aufnahme Schmierstoff zugeführt. Als Schmierstoff kann Kraftstoff oder Schmieröl der Brennkraftmaschine dienen.

[0010] Das Stützelement 44 kann direkt im Stößelkörper 42 drehbar gelagert sein oder in einem in den Stößelkörper 42 eingesetzten Trägerelement, beispielsweise einem Rollenschuh. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Stützelement 44 in Form einer zylindrischen Rolle ausgebildet, die über einen Bolzen 50 im Stößelkörper 42 drehbar gelagert ist. Die Drehachse 45 der Rolle 44 verläuft dabei zumindest annähernd parallel zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14. Die Rolle 44 ist hohl ausgebildet und gegebenenfalls über eine Lagerbuchse 52 auf dem Bolzen 50 gelagert. Der Stößelkörper 42 weist in seinem der Antriebswelle 14 zugewandten Endbereich einen Bodenbereich 54 und an diesen von der Antriebswelle 14 hin anschließend einen Mantelbereich 56 auf. Der Mantelbereich 56 ist zumindest im wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet und in diesen ragt der Pumpenkolben 12 mit seinem aus der Zylinderbohrung 20 austretenden Endbereich hinein. Der Pumpenkolben 12 kann ein seinem aus der Zylinderbohrung 20 ragenden Endbereich einen im Durchmesser gegenüber der Zylinderbohrung 20 vergrößerten Kolbenfuß 58 aufweisen, der am Bodenbereich 54 des Stößelkörpers 42 anliegt. Zwischen dem Pumpenkolben 12 und dem Gehäuseteil 22 kann ein Dichtelement 59 eingespannt sein, was insbesondere dann vorgesehen ist, wenn als Schmierstoff für den Stößelkörper 42 in der Aufnahme 46 Schmieröl der Brennkraftmaschine verwendet wird. Das Dichtelement 59 dient dazu eine Vermischung von Schmieröl und Kraftstoff zu verhindern oder zumindest möglich gering zu halten.

[0011] Zwischen dem Stößelkörper 42 und einer ortsfesten Abstützung, beispielsweise dem Gehäuseteil 22 der Pumpe oder einem Gehäuseteil der Brennkraftmaschine, ist eine vorgespannte Feder 60 angeordnet, durch die der Stößelkörper 42 zur Antriebswelle 14 hin gedrückt wird. Die Feder 60 ist beispielsweise als Schraubendruckfeder ausgebildet und ragt in den Mantelbereich 56 des Stößelkörpers 42 hinein. Die Feder 60 umgibt den Pumpenkolben 12 etwa koaxial und liegt über einen Federteller 62 am radial äußeren Rand des Bodenbereichs 54 des Stößelkörpers 42 an. Der Federteller 62 ist scheibenförmig ausgebildet und weist in seinem zentralen Bereich eine Öffnung 64 auf, deren Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser des in der Zylinderbohrung 20 angeordneten Schafts des Pumpenkolbens 12 und kleiner ist als der Durchmesser des Kolbenfußes 58 des Pumpenkolbens 12. Der Federteller 62 stützt sich in seinem zentralen Bereich somit am Kolbenfuß 58 des Pumpenkolbens 12 ab und hält diesen in Anlage am Bodenbereich 54 des Stößelkörpers 42. Durch die Feder 60 werden somit der Stößelkörper 42 und der Pumpenkolben 12 zur Antriebswelle 12 hin gedrückt. Für den Stößelkörper 42 kann eine Verdrehsicherung vorgesehen sein, durch die verhindert wird, dass sich der Stößelkörper 42 in der Aufnahme um seine Längsachse verdrehen kann. Eine solche Verdrehsicherung kann beispielsweise in bekannter Weise durch einen in der Aufnahme 46 angeordneten Stift gebildet sein, der in eine Ausnehmung im Außenmantel des Stößelkörpers eingreift.

[0012] Der Stößelkörper 42 weist ein seinem Bodenbereich 54 auf dessen der Antriebswelle 12 zugewandter Seite eine Ausnehmung 66 für die Rolle 44 auf und der Bolzen 50, auf dem die Rolle 44 gelagert ist, ist in Bohrungen 68 in den die Ausnehmung seitlich begrenzenden Wandungen des Bodenbereichs 54 des Stößelkörpers 42 gelagert. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass der Bolzen 50 entfällt und die Rolle 44 direkt über ihren Außenmantel in der als Halbschale ausgebildeten Ausnehmung 66 gelagert ist.

[0013] Der Stößelkörper 42 weist in seinem Außenmantel eine Ringnut 70 auf, die sich in axialer Richtung beispielsweise ausgehend vom Bodenbereich 54 bis in den Mantelbereich 56 des Stößelkörpers 42 erstreckt. Die Ringnut 70 ist in axialer Richtung so angeordnet, dass diese ständig, also über die gesamte Hubbewegung des Stößelkörpers 42 und damit des Pumpenkolbens 12 mit der Mündung der Zuleitung 48 des Schmierstoffs in die Aufnahme 46 in Überdeckung ist. Von der Ringnut 70 führt durch den Stößelkörper 42 eine Ableitung 72 für Schmierstoff in die Ausnehmung 66 ab. Die Ableitung 72 kann durch wenigstens eine Bohrung gebildet sein, wobei auch mehrere, insbesondere zwei einander diametral gegenüberliegende Bohrungen vorgesehen sein können, die jeweils im Bereich der axialen Enden der Rolle 44 in die Ausnehmung 66 münden. Über die Ableitung 72 wird somit der Lagerung der Rolle 44 im Stößelkörper 42 Schmierstoff zugeführt.

[0014] Beiderseits der Ringnut 70 weist der Stößelkörper 42 Führungsabschnitte 71 auf, über die der Stößelkörper 42 in der Aufnahme 46 mit geringem radialem Spiel geführt ist und die einen Durchmesser D1 aufweisen, der Durchmesser des Stößelkörpers 42 im Bereich der Ringnut 70 ist mit D2 bezeichnet. Erfindungsgemäß ist in der Ringnut 70 ein radialer Steg 74 oder Kragen angeordnet, der einen größeren Durchmesser D3 als die Ringnut 70 aufweist, wobei der Durchmesser D3 jedoch nur wenig kleiner ist als der Durchmesser D1. Der Steg 74 bildet zusammen mit der diesen umgebenden Aufnahme 46 einen Ringspaltfilter 76 für den über die Ableitung 72 in den Stößelkörper 42 zur Schmierung der Rolle 44 strömenden Schmierstoff. Der Steg 74 ist in axialer Richtung des Stößelkörpers 42 betrachtet nahe der Mündung der Ableitung 72 am Stößelkörper 42 in der Ringnut 70 angeordnet. Über die gesamte Hubbewegung des Stößelkörpers 42 befindet sich der Teil der Ringnut 70 in Überdeckung mit der Zuleitung 48, der nicht mit der Ableitung 72 verbunden ist und der mit der Ableitung 72 verbundene Teil der Ringnut 70 kommt nicht in Überdeckung mit der Zuleitung 48.

[0015] Die Differenz zwischen dem Durchmesser D1 der Führungsabschnitte 71 des Stößelkörpers 42 und dem Durchmesser D3 des Stegs 74 ist so bestimmt, dass einerseits ein ausreichend großer Durchflussquerschnitt für den Schmierstoff vorhanden ist und andererseits in ausreichendem Maß Partikel aus dem Schmierstoff zurückgehalten werden, so dass diese nicht in die Ableitung 72 und in den Stößelkörper 42 gelangen können.

Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere Kraftstoffhochdruckpumpe, mit wenigstens einem Pumpenelement (10), das einen zumindest mittelbar durch eine Antriebswelle (14) in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (12) aufweist, wobei zwischen der Antriebswelle (14) und dem Pumpenkolben (12) ein Stößel (40) mit einem Stößelkörper (42) angeordnet ist, der in einer Aufnahme (46) in Richtung der Hubbewegung des Pumpenkolbens (12) verschiebbar geführt ist und der sich über ein Stützelement (44) an der Antriebswelle (14) abstützt, wobei in die Aufnahme (46) über eine Zuleitung (48) Schmierstoff zugeführt wird und aus der Aufnahme (46) über eine Ableitung (72) Schmierstoff in den Stößelkörper (42) zum Stützelement (44) geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Stößelkörper (42) und der Aufnahme (46) ein Ringspaltfilter (76) vorgesehen ist, der zwischen der Zuleitung (48) von Schmierstoff in die Aufnahme (46) und der Ableitung (72) von Schmierstoff in den Stößelkörper (42) angeordnet ist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößelkörper (42) in seinem Außenmantel eine Ringnut (70) aufweist, die ständig mit der Zuleitung (48) für Schmierstoff in die Aufnahme (46) und der Ableitung (72) von Schmierstoff in den Stößelkörper (42) verbunden ist und dass in der Ringnut (70) ein gegenüber dieser in radialer Richtung bezüglich des Stößelkörpers (42) hervorstehender umlaufender Steg (74) zur Bildung des Ringspaltfilters (76) vorgesehen ist.

3. Pumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Erstreckung (D3) des Stegs (74) in radialer Richtung bezüglich des Stößelkörpers (42) nur wenig kleiner ist als die radiale Erstreckung (D1) eines Führungsbereichs (71) des Stößelkörpers (42), über den dieser in der Aufnahme (46) geführt ist.

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflussquerschnitt des Ringspaltfilters (76) größer ist als der Durchflussquerschnitt der Ableitung (72) im Stößelkörper (42).

Claims

1. Pump, in particular a high-pressure fuel pump, with at least one pump element (10) which has a pump piston (12) driven in a lifting movement at least indirectly by a drive shaft (14), a tappet (40) with a tappet body (42) being arranged between the drive shaft (14) and the pump piston (12) and being guided displaceably in the direction of the lifting movement of the pump piston (12) in a receptacle (46) and being supported on the drive shaft (14) via a supporting element (44), lubricant being fed into the receptacle (46) via a feed line (48) and lubricant being conducted out of the receptacle (46) via a discharge line (72) into the tappet body (42) to the supporting element (44), **characterized in that** an annular-gap filter (76) is provided between the tappet body (42) and the receptacle (46) and is arranged between the feed line (48) of lubricant into the receptacle (46) and the discharge line (72) of lubricant into the tappet body (42).

2. Pump according to Claim 1, **characterized in that** the tappet body (42) has in its outer jacket an annular groove (70) which is connected constantly to the feed line (48) for lubricant into the receptacle (46) and to the discharge line (72) of lubricant into the tappet body (42), and **in that** a peripheral web (74) projecting in relation to the annular groove (70) in the radial direction with respect to the tappet body (42) is provided in said annular groove for the purpose of forming the annular-gap filter (76).

3. Pump according to Claim 2, **characterized in that** the radial extent (D3) of the web (74) in the radial direction with respect to the tappet body (42) is only a little smaller than the radial extent (D1) of a guide region (71) of the tappet body (42) via which the latter is guided in the receptacle (46).

4. Pump according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the throughflow cross section of the annular-gap filter (76) is larger than the throughflow cross section of the discharge line (72) in the tappet body (42).

Revendications

1. Pompe, en particulier pompe à carburant haute pression, comprenant au moins un élément de pompe (10) qui comprend un piston de pompe (12) entraîné suivant un mouvement de va-et-vient au moins indirectement par un arbre d'entraînement (14), un poussoir (40) présentant un corps de poussoir (42) étant disposé entre l'arbre d'entraînement (14) et le piston de pompe (12), lequel corps de poussoir est guidé de manière coulissante dans un logement (46)

dans la direction du mouvement de va-et-vient du piston de pompe (12), et est supporté sur l'arbre d'entraînement (14) par le biais d'un élément de support (44), du lubrifiant étant acheminé dans le logement (46) par le biais d'une conduite d'alimentation (48), et du lubrifiant étant guidé à partir du logement (46) par le biais d'une conduite d'évacuation (72) dans le corps de poussoir (42) jusqu'à l'élément de support (44), **caractérisée en ce qu'**un filtre à fente annulaire (76) est prévu entre le corps de poussoir (42) et le logement (46), lequel filtre à fente annulaire est disposé entre la conduite d'alimentation (48) de lubrifiant dans le logement (46) et la conduite d'évacuation (72) de lubrifiant dans le corps de poussoir (42).

2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps de poussoir (42) comprend une rainure annulaire (70) dans son enveloppe extérieure, laquelle rainure annulaire est constamment reliée à la conduite d'alimentation (48) de lubrifiant dans le logement (46) et à la conduite d'évacuation (72) de lubrifiant dans le corps de poussoir (42), et **en ce qu'**une nervure périphérique (74) faisant saillie par rapport à la rainure annulaire dans la direction radiale par rapport au corps de poussoir (42) est prévue dans la rainure annulaire (70) pour former le filtre à fente annulaire (76).

3. Pompe selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'étendue radiale (D3) de la nervure (74) dans la direction radiale par rapport au corps de poussoir (42) n'est que légèrement inférieure à l'étendue radiale (D1) d'une région de guidage (71) du corps de poussoir (42), par le biais de laquelle celui-ci est guidé dans le logement (46).

4. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la section transversale d'écoulement du filtre à fente annulaire (76) est plus grande que la section transversale d'écoulement de la conduite d'évacuation (72) dans le corps de poussoir (42).

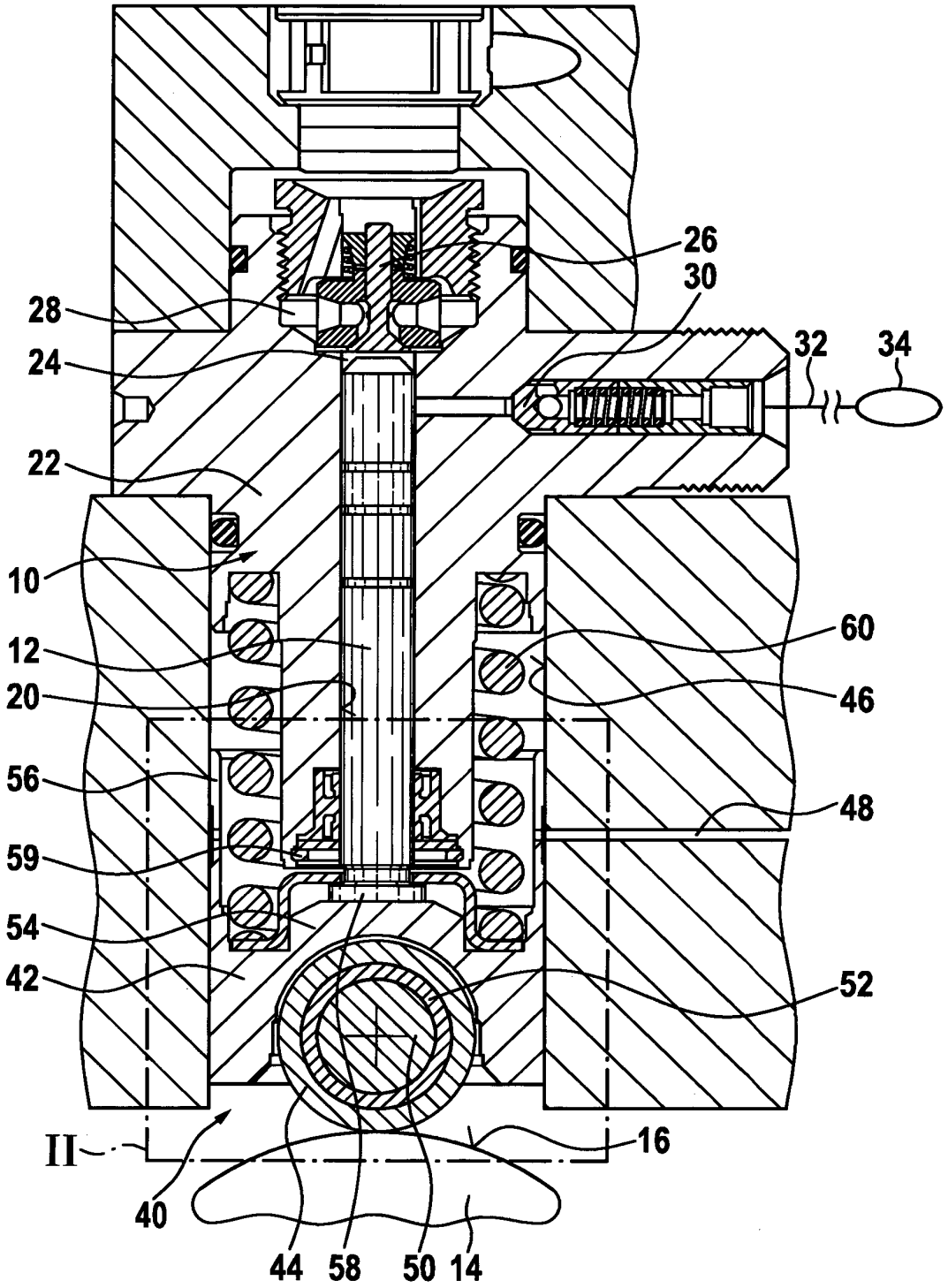

26
30
28
24
32
34
22
10
12
20
60
46
56
48
59
54
42
52
II
16
40
44
58
50
14

Fig. 1

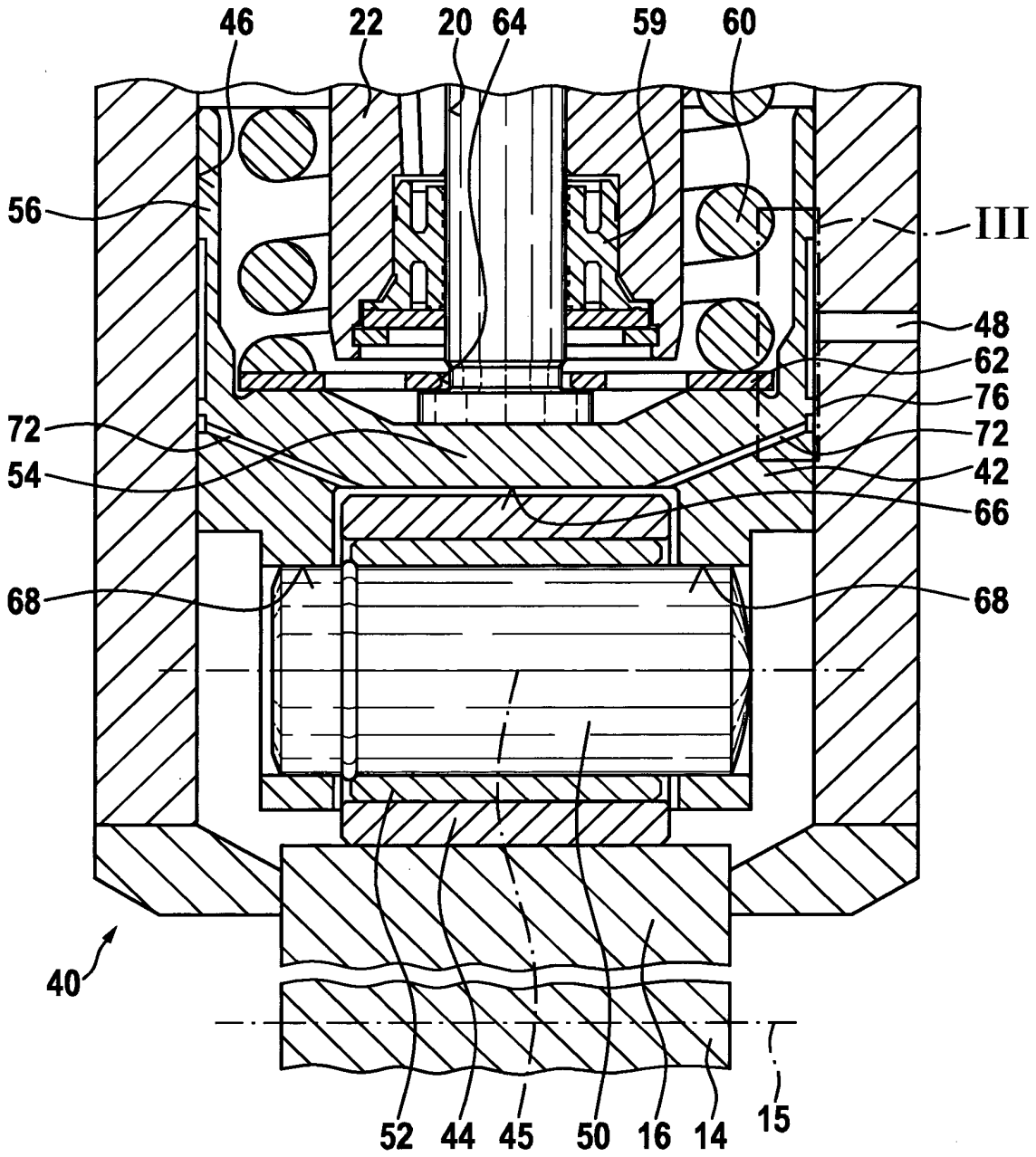

46
22
20
64
59
60
56
III
48
62
76
72
72
54
42
66
68
68
40
52
44
45
50
16
14
15

Fig. 2

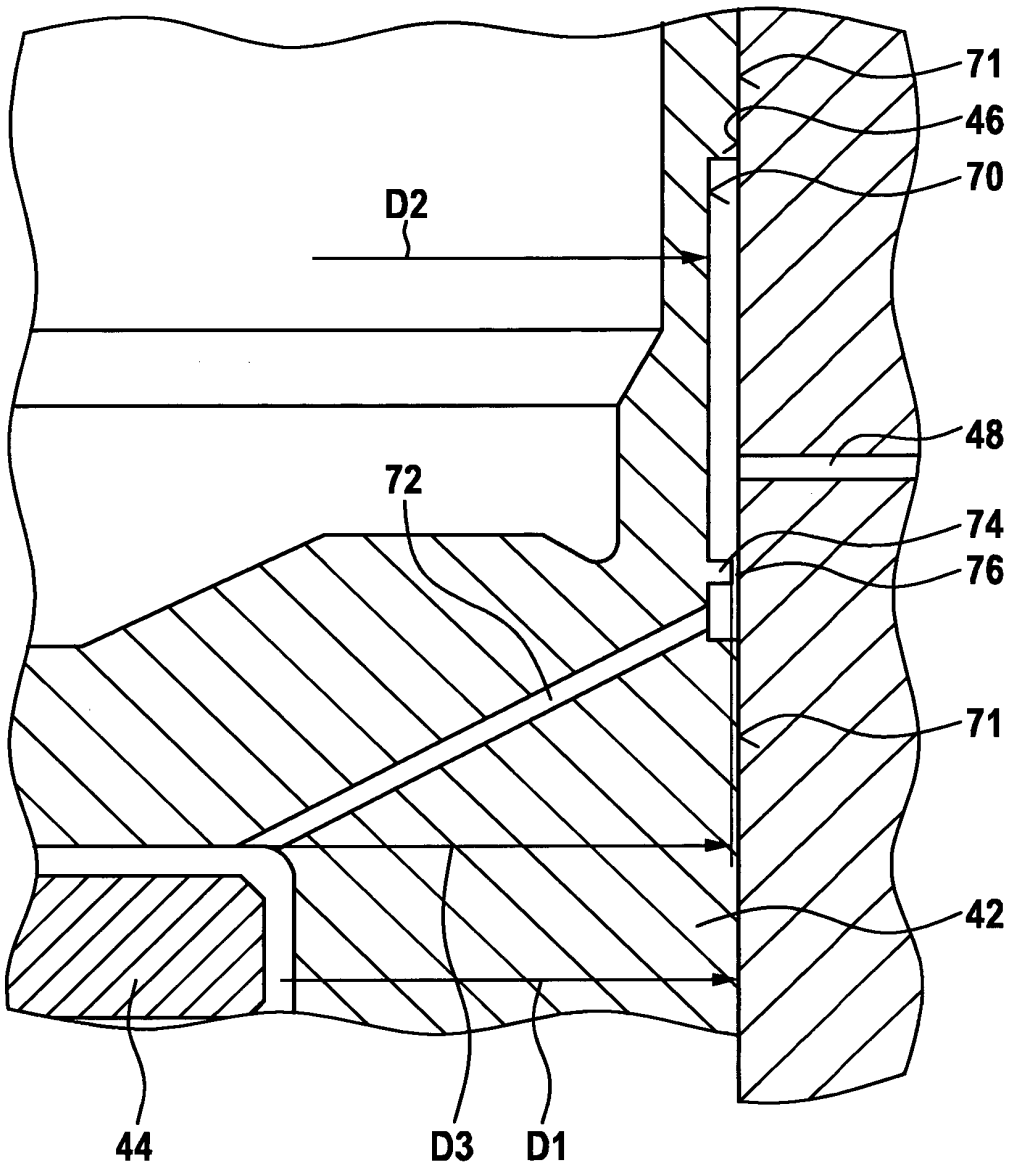


Fig. 3

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 10115168 C1 **[0002]**
- EP 0976926 A **[0003]**