

(19)



(11)

**EP 2 649 313 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**17.09.2014 Patentblatt 2014/38**

(51) Int Cl.:  
**F04B 1/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11794104.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2011/071784**

(22) Anmeldetag: **05.12.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2012/076484 (14.06.2012 Gazette 2012/24)**

(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: **09.12.2010 DE 102010062678**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.10.2013 Patentblatt 2013/42**

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

(72) Erfinder: **BOECKING, Friedrich**  
**70499 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1-102004 004 705 DE-A1-102006 041 673**  
**DE-A1-102009 003 096**

**EP 2 649 313 B1**

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).

## 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 10 2004 004 705 A1 bekannt. Diese Pumpe weist wenigstens ein Pumpenelement auf, das einen durch eine rotierende Antriebswelle zumindest mittelbar in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben aufweist, wobei die Antriebswelle wenigstens einen Nocken aufweist. Zwischen dem Pumpenkolben und dem Nocken ist ein Rollenstößel vorgesehen mit einer auf dem Nocken laufenden Rolle. Die Pumpe weist ein Pumpengehäuse auf, in dem die Antriebswelle angeordnet ist, wobei dem Inneren des Pumpengehäuses über eine Zuführung flüssiges Medium zugeführt wird und über eine Abführung flüssiges Medium abgeführt wird. Als Medium wird dem Inneren des Pumpengehäuses der Kraftstoff zugeführt, der durch die Pumpe zu fördern ist. Durch den in das Innere des Pumpengehäuses zugeführten Kraftstoff wird eine Schmierung und/oder Kühlung des Antriebsbereichs der Pumpe erreicht, jedoch erfolgt keine gezielte Zuführung von Medium zum Antriebsbereich sondern das Medium ist im gesamten Inneren des Pumpengehäuses verteilt. Da keine gezielte Durchmischung des Mediums im Inneren des Pumpengehäuses erfolgt kann das Medium um den Antriebsbereich eine hohe Temperatur aufweisen. Bei hoher Belastung der Pumpe kann jedoch die Schmierung und/oder Kühlung des Antriebsbereichs, insbesondere des Kontaktbereichs zwischen der Rolle und dem Nocken sowie dem Rollenstößel unter Umständen nicht ausreichend sein. Dies kann zu Verschleiß und schließlich zum Ausfall der Pumpe führen.

### Offenbarung der Erfindung

### Vorteile der Erfindung

**[0003]** Die erfindungsgemäße Pumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass in dem durch den Nocken und das Pumpengehäuse begrenzten Raum durch die Drehbewegung des Nockens gezielt eine Durchmischung des im Raum vorhandenen Mediums erfolgt. Hierdurch können hohe Temperaturen im Antriebsbereich und somit Verschleiß vermieden werden.

**[0004]** In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Pumpe angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 2 wird eine besonders gute Durchmischung des Mediums erreicht, da dieses von der Zuführung nicht direkt zur Abführung gelangen kann sondern über einen großen Teil des Umfangs des Nockens strömen muss. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 3 wird

eine günstige Ein- und/oder Ausströmung des Mediums in den bzw. aus dem Raum ermöglicht. Durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 wird eine gute Schmierung und/oder Kühlung des Stößels in dessen Aufnahme ermöglicht. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 6 wird eine gute Durchmischung des Mediums bei einer Pumpe mit zwei Pumpenelementen ermöglicht.

### Zeichnung

**[0005]** 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, Figur 3 die Pumpe in einem Querschnitt entlang Linie III-III in Figur 2 und Figur 4 die Pumpe in einer Ansicht in Pfeilrichtung IV in Figur 3.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0006]** In den Figuren 1 bis 4 ist eine Pumpe dargestellt, die insbesondere eine Kraftstoffhochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine ist. Die Pumpe weist ein Gehäuse 10 auf, das mehrteilig ausgebildet ist und in dem eine rotierend angetriebene Antriebswelle 14 um eine Drehachse 15 drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle 14 weist wenigstens einen Nocken 16 auf. Der Nocken 16 kann ein Einfach- oder Mehrfachnocken sein. Die Pumpe weist wenigstens ein oder mehrere Pumpenelemente 18 mit jeweils einem Pumpenkolben 20 auf, der durch den Nocken 16 der Antriebswelle 14 zumindest mittelbar in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 angetrieben wird.

**[0007]** Der Pumpenkolben 20 ist in einer Zylinderbohrung 22 eines Gehäuseteils 24 der Pumpe dicht geführt. Mit seinem der Antriebswelle 14 abgewandten Ende begrenzt der Pumpenkolben 20 in der Zylinderbohrung 22 einen Pumpenarbeitsraum 26. Der Pumpenarbeitsraum 26 weist über ein in diesen hinein öffnendes Einlassrückschlagventil 30 eine Verbindung mit einem beispielsweise von einer Förderpumpe herführenden Zulauf 32 auf, über den der Pumpenarbeitsraum 26 beim radial nach innen zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 gerichteten Saughub des Pumpenkolbens 20 mit Kraftstoff befüllt wird. Der Pumpenarbeitsraum 26 weist außerdem über ein aus diesem heraus öffnendes Auslassrückschlagventil 34 eine Verbindung mit einem Ablauf 36 auf, der beispielsweise zu einem Kraftstoffhochdruckspeicher 38 führt und über den beim radial nach außen von der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 weg gerichteten Förderhub des Pumpenkolbens 20 Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 26 verdrängt wird.

**[0008]** Der Pumpenkolben 20 stützt sich mittelbar über ein Element in Form eines Rollenstößels 42 am Nocken 16 der Antriebswelle 14 ab. Der Rollenstößel 42 umfasst einen hohlzylinderförmigen Stößelkörper 44, in dem ein

Rollenschuh 46 als Stützelement eingesetzt ist. Der Rollenschuh 46 weist auf seiner der Antriebswelle 14 zugewandten Seite eine Ausnehmung 48 auf, die eine Lagerung für eine zylindrische Rolle 50 bildet, die somit um eine Achse 51 drehbar in der Ausnehmung 48 gelagert ist. Die Rolle 50 läuft auf dem Nocken 16 der Antriebswelle 14 ab. Der Pumpenkolben 20 ist in Richtung seiner Längsachse 21 mit dem Rollenstößel 42 gekoppelt. Der Stößelkörper 44 ist in einer Aufnahme 52 in einem Teil 54 des Pumpengehäuses 10 in zumindest annähernd senkrechter Richtung zur Drehachse 15 der Antriebswelle 14 verschiebbar geführt. Die Aufnahme 52 ist beispielsweise als Bohrung ausgebildet. Der Rollenstößel 42 und der mit diesem verbundene Pumpenkolben 20 werden durch eine Feder 40 zum Nocken 16 hin beaufschlagt.

**[0009]** Das Pumpengehäuse 10 umfasst wie in Figur 2 dargestellt im wesentlichen ein Grundgehäuseteil 54, ein mit dem Grundgehäuseteil 54 verbundenes flanschartiges Gehäuseteil 56 und das zylinderkopffartige Gehäuseteil 24. Im Grundgehäuseteil 54 ist die Bohrung 52 zur Führung des Stößelkörpers 44 ausgebildet und in diesem ist auch eine erste Lagerstelle 58 für die Antriebswelle 14 angeordnet. Im flanschartigen Gehäuseteil 56 ist eine zweite Lagerstelle 60 für die Antriebswelle 14 angeordnet. Das Grundgehäuseteil 54 weist eine Ausnehmung 62 auf, in der der wenigstens eine Nocken 16 der Antriebswelle 14 angeordnet ist. Durch das flanschartige Gehäuseteil 56 wird die Ausnehmung 62 in Richtung der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 verschlossen. Durch die Gehäuseteile 54 und 56 sowie den Nocken 16 der Antriebswelle 14 wird ein Raum 64 begrenzt, der sich über den Umfang des Nockens 16 erstreckt.

**[0010]** In den Raum 64 münden eine Zuführung 66 und eine Abführung 68 von flüssigem Medium. Als Medium dient vorzugsweise der von der Pumpe zu fördernde Kraftstoff. Die Zuführung 66 und Abführung 68 des Mediums sind beispielsweise als Bohrungen ausgebildet, die durch das Grundgehäuseteil 54 verlaufen. Die Zuführung 66 und Abführung 68 des Mediums münden an der in Richtung der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 weisenden Stirnseite der Ausnehmung 62. Die Mündung der Zuführung 66 und der Abführung 68 im Raum 64 sind in radialer Richtung bezüglich der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 gesehen zumindest etwa in Höhe des oberen Totpunkts des Nockens 16 oder höher angeordnet. Der obere Totpunkt des Nockens 16 ist dabei dessen Bereich 17 mit dem größten radialen Abstand von der Drehachse 15 der Antriebswelle 14. Die Zuführung 66 und Abführung 68 münden somit im bezüglich der Drehachse 15 der Antriebswelle 14 gesehen äußeren Randbereich des Raums 64.

**[0011]** Wenn die Pumpe nur ein Pumpenelement 18 aufweist, so ist die Zuführung 66 des Mediums vorzugsweise in Drehrichtung 13 der Antriebswelle 14 gesehen in geringem Abstand nach dem Pumpenelement 18 angeordnet und die Abführung 68 des Mediums ist in ge-

ringem Abstand vor dem Pumpenelement 18 angeordnet. Die Abführung 68 ist in Drehrichtung 13 der Antriebswelle 14 gesehen vorzugsweise in einem Winkel von etwa 270° bezüglich der Zuführung 66 angeordnet. Das in den Raum 64 durch die Zuführung 66 eintretende Medium wird bei der Drehbewegung der Antriebswelle 14 in deren Drehrichtung 13 durch den Nocken 16 mitgeführt und ein Austreten des Mediums durch die Abführung 68 ist erst nach einem Winkelbereich von etwa 270° möglich.

**[0012]** In dem der Antriebswelle 14 zugewandten Endbereich der Bohrung 52 ist vorzugsweise eine umlaufende Nut 70 vorgesehen, die mit dem Raum 64 in Verbindung steht. Durch die den Stößelkörper 44 umgebende Nut 70 wird erreicht, dass auch in den Bereich der Rolle 50 sowie deren Lagerung in der Ausnehmung 48 im Rollenschuh 46 sowie die Führung des Stößelkörpers 44 in der Bohrung 52 Medium gelangt und dort die Schmierung und Kühlung verbessert.

**[0013]** Es kann vorgesehen sein, dass die Pumpe wie in Figur 3 dargestellt zwei Pumpenelemente 18a und 18b aufweist, wobei das zweite Pumpenelement 18b bezüglich dem ersten Pumpenelement 18a in Drehrichtung 13 der Antriebswelle 14 gesehen um etwa 90° versetzt angeordnet ist. In Drehrichtung 13 der Antriebswelle 14 gesehen ist zwischen dem ersten und zweiten Pumpenelement 18a, 18b ein Winkel von etwa 90° vorhanden und zwischen dem zweiten und ersten Pumpenelement 18b, 18a ein Winkel von etwa 270° vorhanden. Die beiden Pumpenelemente 18a, 18b sind vorzugsweise zumindest im wesentlichen identisch aufgebaut. Die Zuführung 66 des Mediums mündet in den Raum 64 in Drehrichtung 13 der Antriebswelle 14 gesehen vorzugsweise im 270°-Winkelbereich zwischen den beiden Pumpenelementen 18a, 18b in geringem Abstand nach dem zweiten Pumpenelement 18b und die Abführung 68 von Medium mündet in den Raum 64 vorzugsweise zumindest annähernd mittig im 90°-Winkelbereich zwischen den beiden Pumpenelementen 18a, 18b und somit um einen Winkel von etwa 270° bezüglich der Zuführung 66 versetzt.

**[0014]** In Figur 4 ist die Pumpe in einer Ansicht in Pfeilrichtung IV gemäß Figur 3 dargestellt, wobei das Pumpengehäuse 10 teilweise nicht dargestellt ist, um die beiden Pumpenelemente 18a und 18b sichtbar zu machen. Die Zuführung 66 und Abführung 68 des Mediums sind aus Anschaulichkeitsgründen ebenfalls dargestellt obwohl diese durch das nicht dargestellte Grundgehäuseteil 54 verlaufen. Die durch den Nocken 16 bewirkte Strömung des Mediums im Raum 64 ist durch Pfeile 72 verdeutlicht.

**[0015]** Über die Zuführung 66 wird in den Raum 64 unter Druck stehendes Medium zugeführt, vorzugsweise Kraftstoff, der von der Pumpe in den Speicher 38 gefördert wird. Der Kraftstoff wird durch eine Förderpumpe 80 aus einem Kraftstoffvorratsbehälter 82 über die Zuführung 66 in den Raum 64 gefördert, strömt über die Abführung 68 aus dem Raum 64 aus und gelangt über den Zulauf 32 zum Einlass des oder der Pumpenelemente

18a,18b. Zwischen der Abführung 68 und dem Einlass des oder der Pumpenelemente 18a,18b kann eine Zumesseinheit 84 vorgesehen sein, durch die die von den Pumpenelementen 18a,18b angesaugte Kraftstoffmenge variabel einstellbar ist.

### Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere Kraftstoffhochdruckpumpe, mit wenigstens einem Pumpenelement (18), das einen durch eine rotierende Antriebswelle (14) zumindest mittelbar in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (20) aufweist, wobei die Antriebswelle (14) wenigstens einen Nocken (16) aufweist, mit einem Pumpengehäuse (10), in dem die Antriebswelle (14) angeordnet ist, wobei dem Inneren des Pumpengehäuses (10) über eine Zuführung (66) flüssiges Medium zugeführt wird und über eine Abführung (68) flüssiges Medium abgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Pumpengehäuse (10) und den wenigstens einen Nocken (16) der Antriebswelle (14) im Inneren des Pumpengehäuses (10) ein sich über den Umfang des wenigstens einen Nockens (16) erstreckender Raum (64) begrenzt wird, in den die Zuführung (66) und Abführung (68) des flüssigen Mediums münden.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführung (68) des Mediums in Drehrichtung (13) der Antriebswelle (14) gesehen um wenigstens etwa 180°, vorzugsweise etwa 270° bezüglich der Zuführung (66) des Mediums versetzt in den Raum (64) mündet.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung (66) und/oder die Abführung (68) des Mediums im Raum (64) in radialer Richtung bezüglich der Drehachse (15) der Antriebswelle (14) gesehen im Bereich des oberen Totpunkts (17) des wenigstens einen Nockens (16) oder in größerem Abstand von der Drehachse (15) als der obere Totpunkt (17) des wenigstens einen Nockens (16) in den Raum (64) mündet.
4. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Nocken (16) und dem Pumpenkolben (20) ein Stößel (42), insbesondere ein Rollenstößel, angeordnet ist, der in einer Aufnahme (52) im Pumpengehäuse (10) in Richtung der Hubbewegung des Pumpenkolbens (20) verschiebbar geführt ist, und dass die Aufnahme (52) mit dem Raum (64) verbunden ist.
5. Pumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (52) als Bohrung ausgebildet ist und dass die Bohrung (52) in ihrem der Antriebswelle (14) zugewandten Endbereich eine den

Stößel (42) umgebende Nut (70) aufweist, die mit dem Raum (64) verbunden ist.

6. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese ein erstes Pumpenelement (18a) und in Drehrichtung (13) der Antriebswelle (14) gesehen um etwa 90° bezüglich dem ersten Pumpenelement (18a) versetztes zweites Pumpenelement (18b) aufweist, dass die Abführung (68) von Medium in den Raum (64) im etwa 90°-Winkelbereich zwischen dem ersten und zweiten Pumpenelement (18a,18b) mündet und dass die Zuführung (66) von Medium in den Raum (64) im etwa 270°-Winkelbereich zwischen dem ersten und zweiten Pumpenelement (18a,18b) mündet.
7. Pumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung (66) von Medium in den Raum (64) in Drehrichtung (13) der Antriebswelle (14) gesehen in geringem Winkelabstand nach dem zweiten Pumpenelement (18b) mündet.
8. Pumpe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführung (68) von Medium in den Raum (64) zumindest annähernd mittig im etwa 90°-Winkelbereich zwischen dem ersten und zweiten Pumpenelement (18a,18b) mündet.
9. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Zuführung (66) unter Druck stehendes Medium in den Raum (64) zugeführt wird.
10. Pumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Zuführung (66) von der Pumpe zu förderndes Medium in den Raum (64) zugeführt wird.

### Claims

1. Pump, in particular high-pressure fuel pump, having at least one pump element (18) which has a pump piston (20), the latter being at least indirectly driven in a reciprocating movement by a rotating drive shaft (14), wherein the drive shaft (14) has at least one cam (16), having a pump housing (10) in which the drive shaft (14) is arranged, wherein liquid medium is supplied to the interior of the pump housing (10) via a supply line (66) and liquid medium is discharged via a discharge line (68), **characterized in that** the pump housing (10) and the at least one cam (16) of the drive shaft (14) delimit, in the interior of the pump housing (10), a chamber (64) which extends over the circumference of the at least one cam (16) and into which the supply line (66) and discharge line (68) for the liquid medium issue.

2. Pump according to Claim 1, **characterized in that**, as viewed in the direction of rotation (13) of the drive shaft (14), the discharge line (68) for the medium issues into the chamber (64) with an offset of at least 180°, preferably approximately 270°, with respect to the supply line (66) for the medium.
3. Pump according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, as viewed in the radial direction with respect to the axis of rotation (15) of the drive shaft (14), the supply line (66) and/or the discharge line (68) for the medium issue (s) into the chamber (64) in the region of the top dead centre (17) of the at least one cam (16), or at a greater distance from the axis of rotation (15) than the top dead centre (17) of the at least one cam (16).
4. Pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** a tappet (42), in particular a roller tappet, is arranged between the cam (16) and the pump piston (20), which tappet is guided in a receptacle (52) in the pump housing (10) so as to be displaceable in the direction of the reciprocating movement of the pump piston (20), and **in that** the receptacle (52) is connected to the chamber (64).
5. Pump according to Claim 4, **characterized in that** the receptacle (52) is in the form of a bore, and **in that** the bore (52) has, in its end region facing toward the drive shaft (14), a groove (70) which surrounds the tappet (42) and which is connected to the chamber (64).
6. Pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** said pump has a first pump element (18a) and a second pump element (18b) that is offset by approximately 90° with respect to the first pump element (18a) as viewed in the direction of rotation (13) of the drive shaft (14), **in that** the discharge line (68) for medium issues into the chamber (64) in the approximately 90° angle range between the first and second pump elements (18a, 18b), and **in that** the supply line (66) for medium issues into the chamber (64) in the approximately 270° angle range between the first and second pump elements (18a, 18b).
7. Pump according to Claim 6, **characterized in that** the supply line (66) for medium issues into the chamber (64) a small angular distance behind the second pump element (18b) as viewed in the direction of rotation (13) of the drive shaft (14).
8. Pump according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the discharge line (68) for medium issues into the chamber (64) at least approximately centrally in the 90° angle range between the first and second pump elements (18a, 18b).

9. Pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** pressurized medium is supplied into the chamber (64) via the supply line (66).

10. Pump according to Claim 9, **characterized in that** medium to be delivered by the pump is supplied into the chamber (64) via the supply line (66).

## 10 Revendications

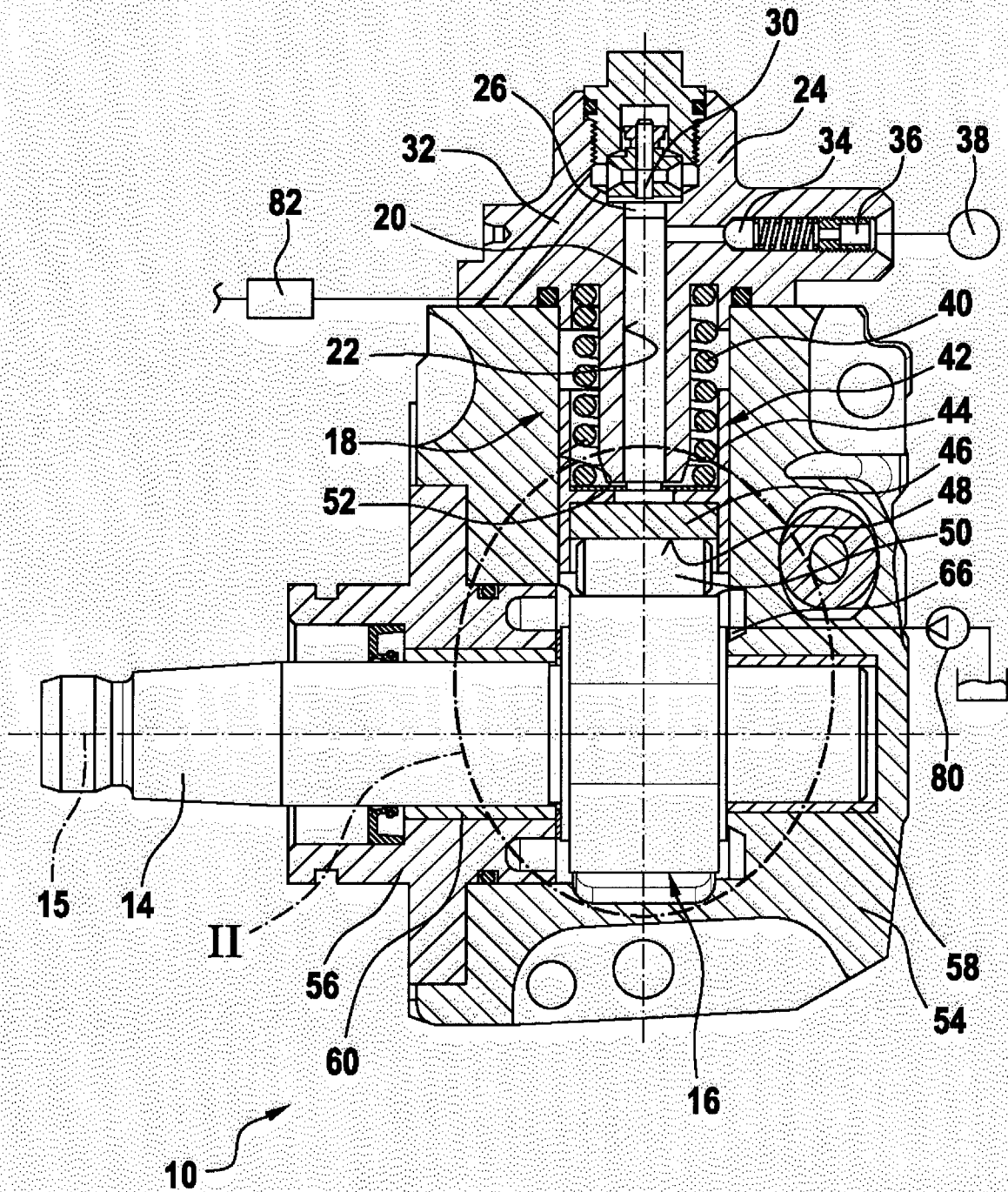
1. Pompe, en particulier pompe à carburant haute pression, comprenant au moins un élément de pompe (18) qui comprend un piston de pompe (20) entraîné au moins indirectement suivant un mouvement de va-et-vient par un arbre d'entraînement rotatif (14), l'arbre d'entraînement (14) comprenant au moins une came (16), comprenant un carter de pompe (10) dans lequel l'arbre d'entraînement (14) est disposé, un milieu liquide étant acheminé jusqu'à l'intérieur du carter de pompe (10) par le biais d'une amenée (66) et un milieu liquide étant évacué par le biais d'une évacuation (68), **caractérisée en ce qu'un** espace (64) s'étendant sur la périphérie de l'au moins une came (16) est délimité par le carter de pompe (10) et l'au moins une came (16) de l'arbre d'entraînement (14) dans l'intérieur du carter de pompe (10), dans lequel espace débouchent l'amenée (66) et l'évacuation (68) du milieu liquide.
2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, vu dans le sens de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (14), l'évacuation (68) du milieu débouche dans l'espace (64) de manière décalée d'au moins approximativement 180°, de préférence d'approximativement 270° par rapport à l'amenée (66) du milieu.
3. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'amenée (66) et/ou l'évacuation (68) du milieu dans l'espace (64) débouche(nt), vu dans la direction radiale par rapport à l'axe de rotation (15) de l'arbre d'entraînement (14), dans l'espace (64) dans la région du point mort haut (17) de l'au moins une came (16) ou à une plus grande distance de l'axe de rotation (15) que le point mort haut (17) de l'au moins une came (16).
4. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** poussoir (42), en particulier un poussoir à galet, est disposé entre la came (16) et le piston de pompe (20), lequel poussoir est guidé dans un logement (52) dans le carter de pompe (10) de manière coulissante dans la direction du mouvement de va-et-vient du piston de pompe (20), et **en ce que** le logement (52) est raccordé à l'espace (64).

5. Pompe selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le logement (52) est réalisé sous forme d'alésage, et **en ce que** l'alésage (52) comprend, dans sa région d'extrémité tournée vers l'arbre d'entraînement (14), une rainure (70) entourant le poussoir (42), laquelle est raccordée à l'espace (64). 5
  
6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** celle-ci comprend un premier élément de pompe (18a) et un deuxième élément de pompe (18b) décalé par rapport au premier élément de pompe (18a) d'approximativement 90°, vu dans le sens de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (14), **en ce que** l'évacuation (68) de milieu dans l'espace (64) débouche dans la zone angulaire d'approximativement 90° entre le premier et le deuxième élément de pompe (18a, 18b), et **en ce que** l'amenée (66) de milieu dans l'espace (64) débouche dans la zone angulaire d'approximativement 270° entre le premier et le deuxième élément de pompe (18a, 18b). 10  
15  
20
  
7. Pompe selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'amenée (66) de milieu dans l'espace (64) débouche à une faible distance angulaire après le deuxième élément de pompe (18b), vu dans le sens de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (14). 25
  
8. Pompe selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'évacuation (68) de milieu dans l'espace (64) débouche au moins approximativement centralement dans la zone angulaire d'approximativement 90° entre le premier et le deuxième élément de pompe (18a, 18b). 30  
35
  
9. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** du milieu sous pression est acheminé dans l'espace (64) par le biais de l'amenée (66). 40
  
10. Pompe selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** du milieu devant être refoulé par la pompe est acheminé dans l'espace (64) par le biais de l'amenée (66). 45

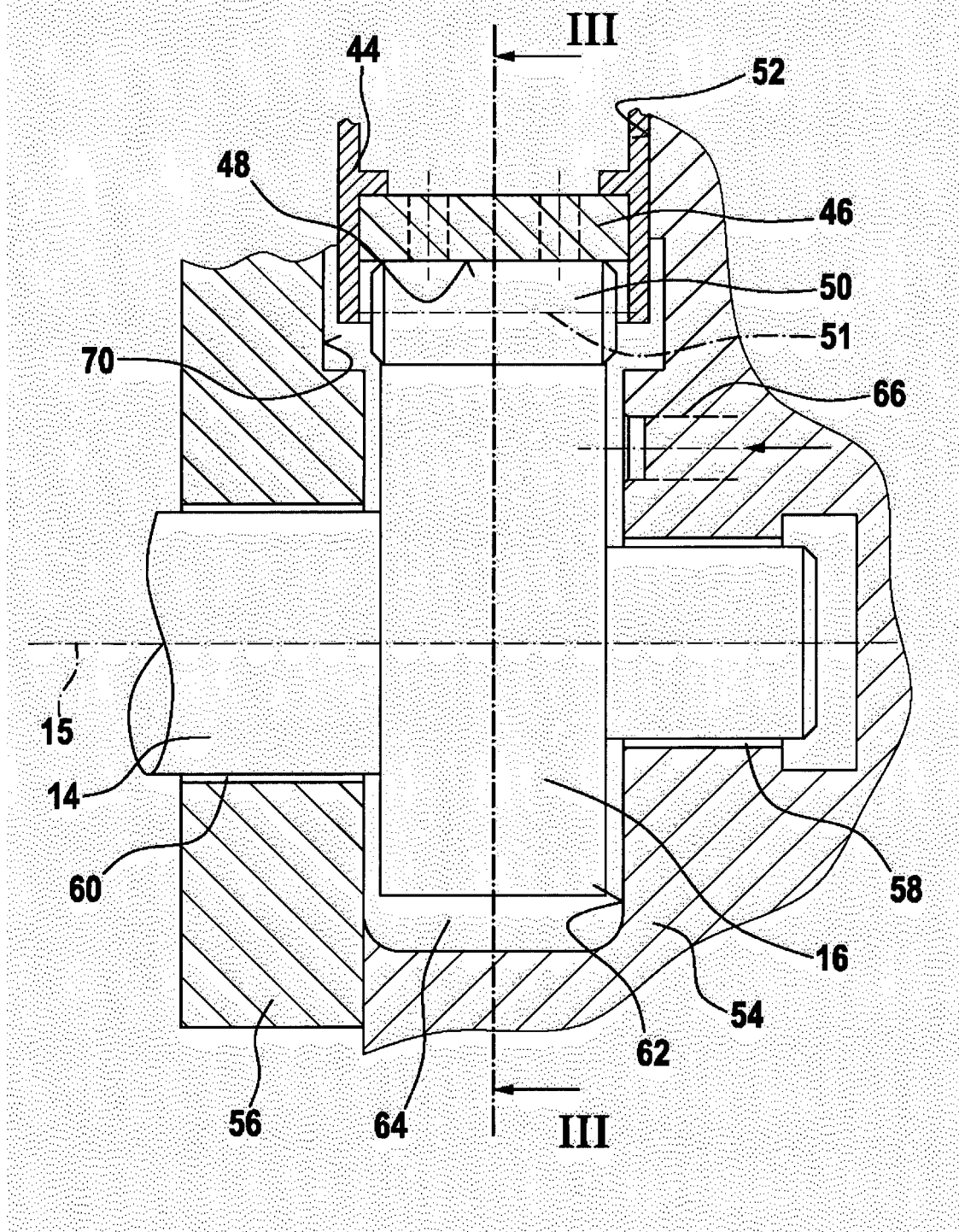
50

55

Fig. 1

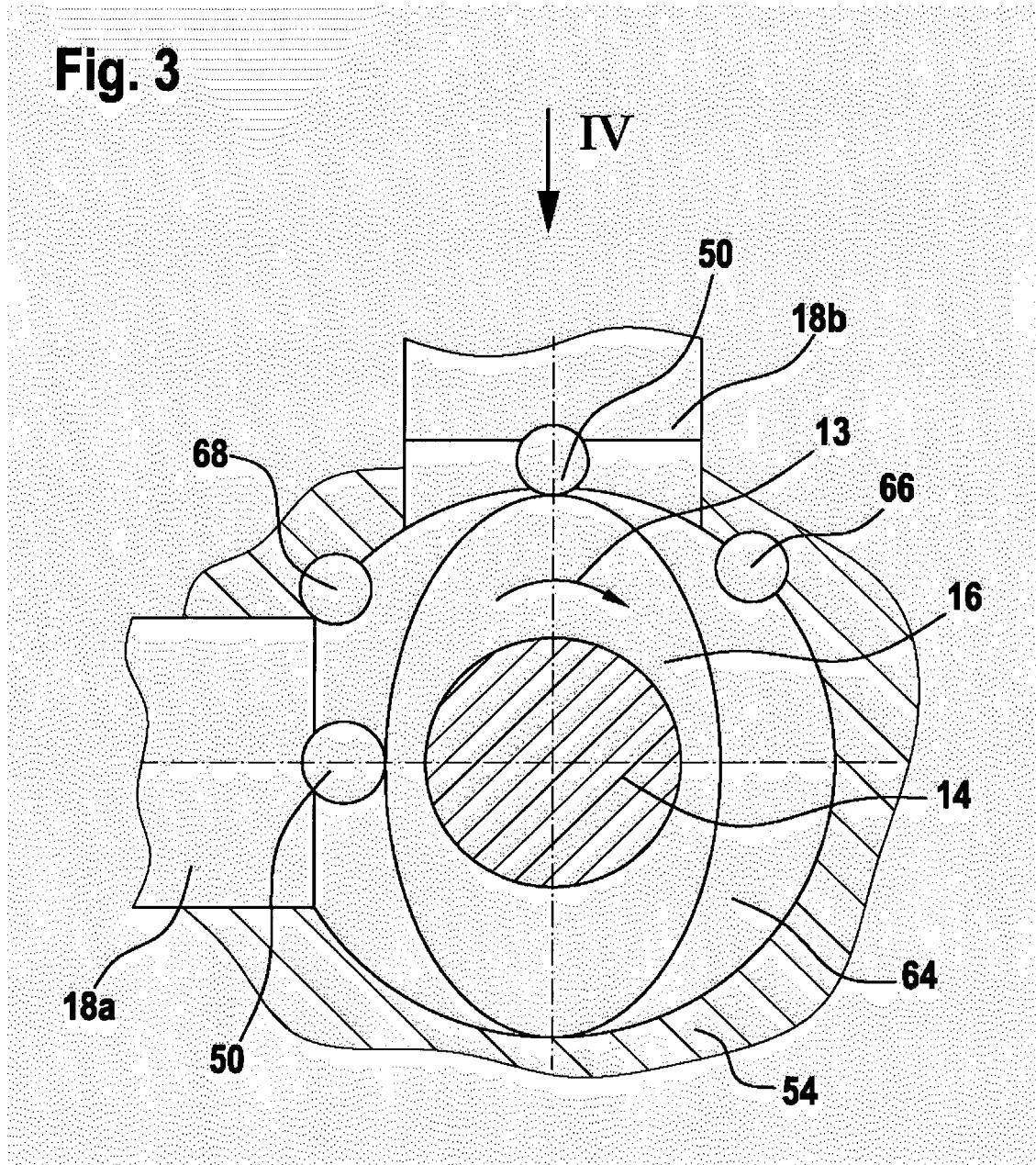


**Fig. 2**

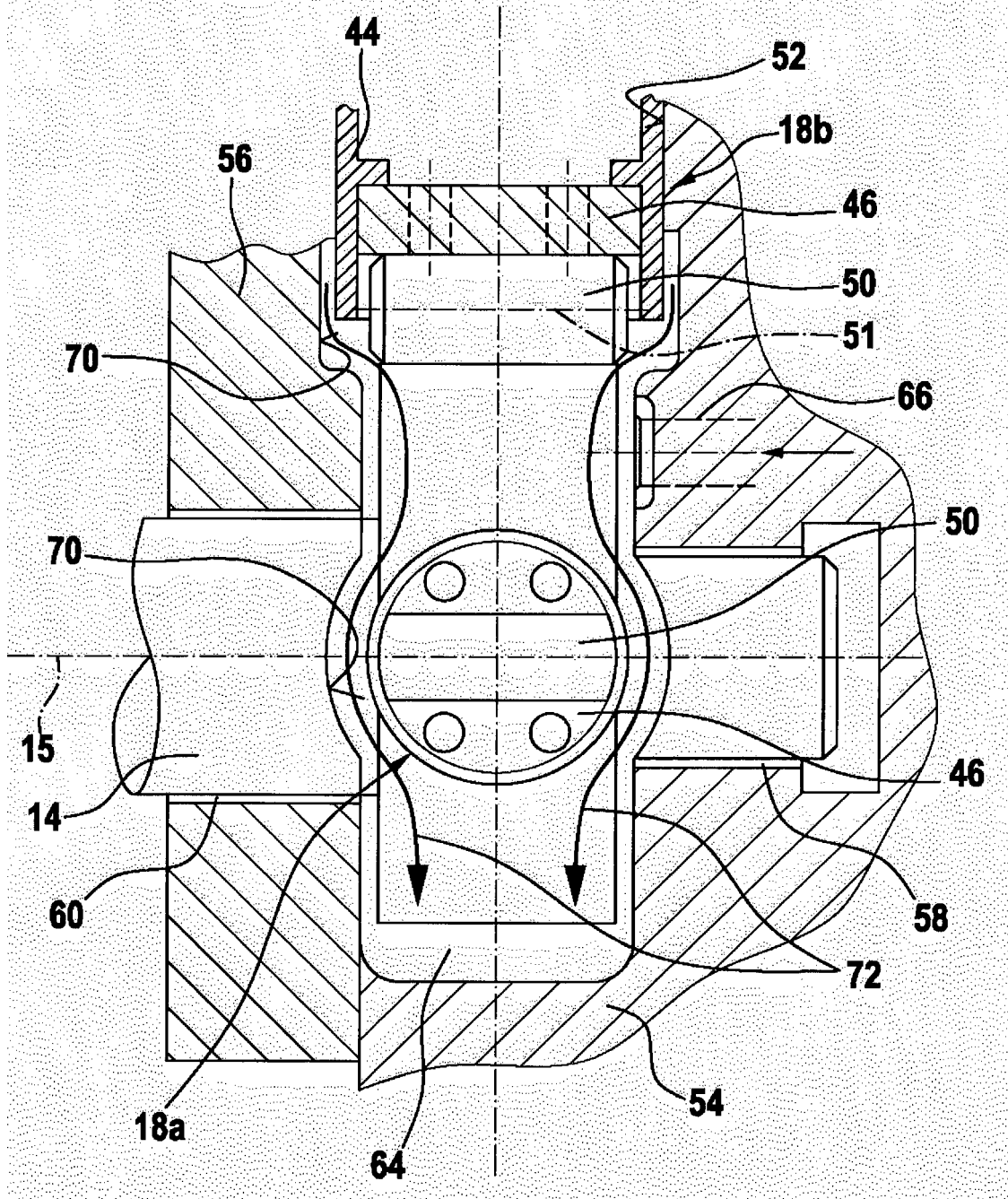




**Fig. 3**



**Fig. 4**



**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 102004004705 A1 [0002]