

(19)



(11)

EP 2 737 213 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

12.10.2016 Patentblatt 2016/41

(51) Int Cl.:

F04C 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12728484.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2012/061330

(22) Anmeldetag: **14.06.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2013/013883 (31.01.2013 Gazette 2013/05)

(54) **GETRIEBEPUMPE**

GEARBOX PUMP

POMPE À ENGRENAGE

(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: **28.07.2011 DE 102011080048**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(73) Patentinhaber: **ZF Friedrichshafen AG**

88046 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder:

- **LANGWALD, Olaf**
88099 Neukirch-Bernried (DE)
- **HOLDER, Mario**
88069 Tett nang (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 1 274 941 EP-A2- 1 930 595
DE-U1- 9 304 600

EP 2 737 213 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

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Getriebepumpe, insbesondere auf eine Getriebeölpumpe eines Automatgetriebes eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Getriebepumpen, insbesondere Getriebeölpumpen bekannt, die über den Verbrennungsmotor und/oder eine elektrische Maschine des Fahrzeugs angetrieben werden. Des Weiteren sind Pumpensysteme bekannt, die zwei Pumpen umfassen, welche über den Verbrennungsmotor bzw. eine elektrische Maschine angetrieben werden. Ferner sind Verstellpumpen, zwei- oder mehrflutige Pumpenkonzepte sowie Pumpen in Kombination mit einem Druckspeicher bekannt.

[0003] Als Zahnrad- und Flügelzellenpumpen ausgeführte Getriebepumpen sowie Kompressoren sind nach dem Stand der Technik axialkraftfrei aufgebaut, wodurch ein möglichst reibungsfreier Lauf der Pumpenzahnräder innerhalb der Pumpengehäuse erzielt werden soll.

[0004] Ferner ist aus dem Stand der Technik bekannt, die Pumpengehäuse aus Eisenguss und die Pumpendeckel oder Ölführungsflansche als Leichtmetallbauteile aus Aluminium- oder Magnesiumguss herzustellen.

[0005] Durch die axialkraftfreie Auslegung der Pumpenzahnräder entsteht in nachteiliger Weise eine Art Axialpendeln dieser Zahn- bzw. Flügelräder, wobei der Anteil der Pendelausschläge in Richtung des Pumpengehäuses und des Pumpendeckels bzw. Ölführungsflansches in etwa gleich sind.

[0006] Das Axialpendeln der Pumpenzahnräder, die in der Regel aus Stahl oder durch Sintern hergestellt sind, in Richtung des Leichtmetallbauteils, d.h. des Pumpendeckels bzw. des Ölführungsflansches führt zu einem höheren Verschleiß der Pumpeninnenfläche.

[0007] Aus der DE 43 15 432 A1 ist ein Förderaggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges mit einer Förderpumpe bekannt, die als Innenzahnradpumpe ausgebildet ist und als Förderglieder einen innenverzahnten Zahnring und ein mit diesem kämmendes Zahnrad aufweist, wobei die zwischen den Verzahnungen gebildeten Pumpkammern in Richtung der Drehachse einerseits durch eine Deckplatte und andererseits durch eine Anlaufscheibe begrenzt sind und in der Deckplatte eine Saugöffnung und eine Drucköffnung der Förderpumpe ausgebildet sind. Ferner wird das Zahnrad durch ein Andrückelement gegen die Anlaufscheibe gedrückt, wodurch diese in der Anlage an einer Grundplatte gehalten wird. Dadurch wird erreicht, dass der Zahnring und das Zahnrad keine axialen Bewegungen ausführen können, was dazu führt, dass Druckpulsationen der Pumpe und störende Geräusche vermieden werden.

[0008] Beim bekannten Förderaggregat ist zudem vorgesehen, dass die auf der Grundplatte gleitende Stirnfläche der Anlaufscheibe und die Stirnfläche der Grundplatte zur Optimierung der Reibverhältnisse aufeinander

abgestimmt sind. Die Verzahnungen der Förderglieder der Förderpumpe können als Schrägverzahnungen ausgeführt sein, wodurch sich eine auf den Zahnring wirkende axiale Kraft ergibt, durch die dieser gegen die Anlaufscheibe gedrückt wird. Dadurch soll der Vorteil erzielt werden, dass zwischen der Anlaufscheibe und dem Zahnring eine formschlüssige Verbindung lediglich in Drehrichtung erforderlich ist.

[0009] Die aus der DE 43 15 432 A1 bekannte Konstruktion weist den Nachteil auf, dass viele Bauteile, wie beispielsweise Andrückelemente und Anlaufscheiben benötigt werden, um eine axiale Stabilisierung zu erzielen.

[0010] Die Druckschrift DE 93 04 600 U1 beschreibt eine Zahnradpumpe mit einer Antriebswelle deren Oberfläche teilweise schräggestellt ist. Das Zahnrad wird nicht auf dieser schräggestellten Oberfläche fixiert, sondern auf einer Abflachung, die sich neben dieser befindet.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebepumpe, insbesondere eine Getriebeölpumpe eines Automatgetriebes eines Kraftfahrzeugs anzugeben, bei der die Pumpenzahnräder ohne erhöhten Herstellungs- und Montageaufwand im Betrieb der Pumpe axial in Richtung des Pumpengehäuses geleitet werden, wodurch ein Gleiten der Pumpenzahnräder auf der Oberfläche des Pumpendeckels bzw. des Ölführungsflansches und somit ein erhöhter Verschleiß des Pumpendeckels bzw. des Ölführungsflansches vermieden wird.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0013] Demnach wird eine Getriebepumpe, insbesondere eine Getriebeölpumpe eines Automatgetriebes eines Kraftfahrzeugs, vorgeschlagen, umfassend ein Pumpengehäuse und einen Pumpendeckel oder Ölführungsflansch, bei der für den Fall einer Zahnradpumpe das antreibende Pumpenzahnrad und für den Fall einer Flügelzellenpumpe das Flügelzellenrad über einen mit der Pumpenantriebswelle wirkverbundenen Pumpenmitnehmer angetrieben wird, wobei die Pumpenmitnehmerflächen eine derartige Schrägstellung aufweisen, dass für den Fall einer Zahnradpumpe das antreibende Pumpenzahnrad und für den Fall einer Flügelzellenpumpe das Flügelzellenrad axial in Richtung des Pumpengehäuses geleitet werden und am Pumpengehäuse zu einer Anlage kommen.

[0014] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass für den Fall einer Zahnradpumpe die Verzahnung zwischen dem antreibenden und dem angetriebenen Pumpenzahnrad ebenfalls eine gezielte Schrägstellung aufweist, derart, dass auch das angetriebene Pumpenzahnrad, z.B. für den Fall einer Innenzahnradpumpe das Hohlrad, axial in Richtung des Pumpengehäuses geleitet wird und am Pumpengehäuse zu einer Anlage kommt.

[0015] Gemäß der Erfindung ist das Pumpengehäuse

vorzugsweise als Eisengussgehäuse und der Pumpendeckel oder Ölführungsflansch vorzugsweise als Leichtmetallbauteil, beispielsweise aus Aluminium- oder Magnesiumguss, ausgeführt.

[0016] Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird das Axialpendeln der Pumpenzahnräder in Richtung des Leichtmetallbauteils vermieden, was in einer signifikanten Reduzierung des Verschleißes resultiert. Des Weiteren entsteht im Betrieb der Pumpe axial betrachtet zwischen den Pumpenzahnrädern und dem Leichtmetallbauteil ein gleichmäßiger Luftspalt. In vorteilhafter Weise kann dadurch der Wirkungsgrad der Pumpe erhöht werden.

[0017] Ein gezieltes, geringfügiges Gleiten der Pumpenzahnräder auf der Oberfläche des Eisengussgehäuses ist aufgrund des Eigenschmierungseffektes von Eisenguss unkritisch.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Eine schematische Schnittansicht einer nach dem Stand der Technik ausgeführten Innenzahnradpumpe zur Veranschaulichung der für die Erfindung relevanten Bauteile;

Figur 2: eine Draufsicht einer gemäß der Erfindung ausgeführten Innenzahnradpumpe; und

Figur 3: eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus Figur 2 und eine Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Figur 2.

[0019] Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Bauteile.

[0020] In Figur 1 ist eine Getriebepumpe 1 dargestellt, welche ein aus Eisenguss hergestelltes Gehäuse 2 und einen als Leichtmetallbauteil ausgeführten Pumpendeckel 3 aufweist. Die als Innenzahnradpumpe ausgeführte Getriebepumpe 1 wird durch eine Pumpenantriebswelle 4 angetrieben, wobei zu diesem Zweck ein mit der Antriebswelle 4 wirkverbundener Pumpenmitnehmer 5 vorgesehen ist, wodurch die Drehbewegung der Antriebswelle 4 auf das antreibende Pumpenzahnrad 6 übertragen wird, welches wiederum das als Hohlrad, umfassend eine Innenverzahnung ausgeführte angetriebene Pumpenzahnrad 7 antreibt. Die Getriebepumpe 1 kann beispielsweise als Getriebeölpumpe verwendet werden.

[0021] In Figur 1 ist die die Verzahnung zwischen dem antreibenden und dem angetriebenen Pumpenzahnrad mit dem Bezugszeichen 8 versehen. Die Rotationsrichtung im Betrieb der Getriebepumpe 1 ist in der in Figur 2 gezeigten Draufsicht durch den Pfeil 9 veranschaulicht.

[0022] Gemäß der Erfindung und Bezugnehmend auf Figur 3, deren oberer Teil eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus Figur 2 und deren unterer Teil eine Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Figur 2 ist, weisen die Pumpenmitnehmerflächen eine gezielte Schrägstellung

auf, derart, dass das antreibende Pumpenzahnrad 6 gezielt axial in Richtung des Eisengussgehäuses 2 geleitet wird und an dem Eisengussgehäuse 2 zu einer definierten Anlage kommt, die durch das Bezugszeichen 10 veranschaulicht wird.

[0023] Die erzeugte Axialkraft entlang der Hauptachse der Getriebepumpe 1 wird in Figur 3 durch den Pfeil 12 veranschaulicht, wobei Pfeil 13 die Rotationsrichtung im Betrieb der Getriebepumpe 1 andeutet. Der resultierende Schrägungswinkel zwischen der Antriebswelle 4 und der Pumpenmitnehmerfläche des Pumpenmitnehmers 5 ist im oberen Teil der Figur 3 gezeigt und mit dem Bezugszeichen α versehen.

[0024] Des Weiteren entsteht gemäß der Erfindung und Bezugnehmend auf den oberen Teil der Figur 3 axial betrachtet zwischen dem antreibenden Pumpenzahnrad 6 und dem als Leichtmetallbauteil ausgeführten Pumpendeckel 3 ein gleichmäßiger, stabiler Luftspalt 11.

[0025] Bei dem gezeigten Beispiel weist die Verzahnung 8 zwischen dem antreibenden Pumpenzahnrad 6 und dem angetriebenen Pumpenzahnrad 7 ebenfalls eine gezielte Schrägstellung auf, derart, dass auch das angetriebene Pumpenzahnrad 7, axial in Richtung des Eisengussgehäuses 2 geleitet wird, wodurch es an dem Eisengussgehäuse 2 zu einer definierten Anlage 14 kommt, wie anhand des unteren Teils der Figur 3 veranschaulicht. Der Schrägungswinkel der Verzahnung 8 zwischen dem antreibenden Pumpenzahnrad 6 und dem angetriebenen Pumpenzahnrad 7 ist im unteren Teil der Figur 3 gezeigt und mit dem Bezugszeichen β versehen. Die im Betrieb der Getriebepumpe 1 wirkende Axialkraft ist durch den Pfeil 12 veranschaulicht.

[0026] Wie dem unteren Teil der Figur 3 zu entnehmen, entsteht axial betrachtet auch zwischen dem angetriebenen Pumpenzahnrad 7 und dem als Leichtmetallbauteil ausgeführten Pumpendeckel 3 ein gleichmäßiger, stabiler Luftspalt 15.

[0027] Durch die Erfindung wird das Axialpendeln des antreibenden Pumpenzahnrades 6 und des angetriebenen Pumpenzahnrades 7 in Richtung des als Leichtmetallbauteil ausgeführten Pumpendeckels 3 vermieden, was in vorteilhafter Weise in einer signifikanten Reduzierung des Verschleißes und einer Erhöhung der Lebensdauer der Getriebepumpe 1 resultiert.

Bezugszeichen

[0028]

- | | |
|---|---|
| 1 | Getriebepumpe |
| 2 | aus Eisenguss hergestelltes Gehäuse |
| 3 | als Leichtmetallbauteil ausgeführter Pumpendeckel |
| 4 | Pumpenantriebswelle |
| 5 | Pumpenmitnehmer |
| 6 | antreibendes Pumpenzahnrad |
| 7 | angetriebenes Pumpenzahnrad |
| 8 | Verzahnung zwischen dem antreibenden Pum- |

- penzahnrad 6 und dem angetriebenen Pumpenzahnrad 7
- 9 Rotationsrichtung
- 10 Anlage des antreibenden Pumpenzahnrades 6 an dem Eisengussgehäuse 2
- 11 Luftspalt
- 12 Axialkraft
- 13 Rotationsrichtung
- 14 Anlage des angetriebenen Pumpenzahnrades 7 an dem Eisengussgehäuse 2
- 15 Luftspalt
- α Schrägungswinkel
- β Schrägungswinkel

Patentansprüche

1. Getriebepumpe (1), insbesondere eine Getriebeölpumpe eines Automatgetriebes eines Kraftfahrzeugs, welche als Zahnradpumpe oder als Flügelzellenpumpe ausgebildet ist, umfassend ein Pumpengehäuse (2) und einen Pumpendeckel (3) oder Ölführungsflansch, bei der für den Fall einer Zahnradpumpe das antreibende Pumpenzahnrad (6) und für den Fall einer Flügelzellenpumpe das Flügelzellenrad über einen mit der Pumpenantriebswelle (4) wirkverbundenen Pumpenmitnehmer (5) angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenmitnehmerflächen eine derartige Schrägstellung aufweisen, dass für den Fall einer Zahnradpumpe das antreibende Pumpenzahnrad (6) und für den Fall einer Flügelzellenpumpe das Flügelzellenrad axial in Richtung des Pumpengehäuses (2) geleitet wird und an dem Pumpengehäuse (2) zu einer Anlage kommt.
2. Getriebepumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall einer Zahnradpumpe die Verzahnung (8) zwischen dem antreibenden Pumpenzahnrad (6) und dem angetriebenen Pumpenzahnrad (7) eine derartige Schrägstellung aufweist, dass das angetriebene Pumpenzahnrad (7) axial in Richtung des Pumpengehäuses (2) geleitet wird, wodurch es an dem Pumpengehäuse (2) zu einer Anlage (14) kommt.
3. Getriebepumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** axial betrachtet zwischen dem antreibenden Pumpenzahnrad (6) und dem Pumpendeckel (3) ein gleichmäßiger, stabiler Luftspalt (11) entsteht.
4. Getriebepumpe (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** axial betrachtet zwischen dem angetriebenen Pumpenzahnrad (7) und dem Pumpendeckel (3) ein gleichmäßiger, stabiler Luftspalt (15) entsteht.

5. Getriebepumpe (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) als Eisengussgehäuse ausgebildet ist.
6. Getriebepumpe (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpendeckel (3) als Leichtmetallbauteil ausgeführt ist.
7. Getriebepumpe (1), nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Getriebeölpumpe für ein Kraftfahrzeug verwendet wird.

Claims

1. Gearbox pump (1), in particular a gearbox oil pump of an automatic gearbox of a motor vehicle, which gearbox pump is in the form of a gearwheel pump or vane-type pump, comprising a pump housing (2) and a pump cover (3) or oil-conducting flange, wherein the driving pump gearwheel (6), in the case of a gearwheel pump, and the vane-type wheel, in the case of a vane-type pump, is driven by way of a pump driver (5) which is operatively connected to the pump drive shaft (4), **characterized in that** the pump driver surfaces have an inclination such that the driving pump gearwheel (6), in the case of a gearwheel pump, and the vane-type wheel, in the case of a vane-type pump, is led axially in the direction of the pump housing (2) and comes to bear against the pump housing (2).
2. Gearbox pump (1) according to Claim 1, **characterized in that**, in the case of a gearwheel pump, the toothing (8) between the driving pump gearwheel (6) and the driven pump gearwheel (7) has an inclination such that the driven pump gearwheel (7) is led axially in the direction of the pump housing (2), whereby said driven pump gearwheel comes to bear (14) against the pump housing (2).
3. Gearbox pump (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a uniform, stable air gap (11) is formed as viewed axially between the driving pump gearwheel (6) and the pump cover (3).
4. Gearbox pump (1) according to Claim 2 or 3, **characterized in that** a uniform, stable air gap (15) is formed as viewed axially between the driven pump gearwheel (7) and the pump cover (3).
5. Gearbox pump (1) according to one of the preceding Claims 1 to 4, **characterized in that** the pump housing (2) is formed as a cast-iron housing.

6. Gearbox pump (1) according to one of the preceding Claims 1 to 5, **characterized in that** the pump cover (3) is formed as a light metal component.
7. Gearbox pump (1) according to one of the preceding Claims 1 to 6, **characterized in that** said gearbox pump is used as a gearbox oil pump for a motor vehicle.

Revendications

1. Pompe à engrenage (1), en particulier pompe à huile de transmission d'une transmission automatique d'un véhicule automobile, qui est réalisée sous forme de pompe à engrenages ou de pompe à palettes, comprenant un boîtier de pompe (2) et un couvercle de pompe (3) ou une bride de guidage d'huile, dans laquelle, dans le cas d'une pompe à engrenages, la roue dentée d'entraînement (6) de la pompe, et dans le cas d'une pompe à palettes, la roue à palettes, est entraînée par le biais d'un dispositif d'entraînement de pompe (5) connecté fonctionnellement à l'arbre d'entraînement de pompe (4), **caractérisée en ce que** les surfaces du dispositif d'entraînement de pompe présente une position oblique de telle sorte que, dans le cas d'une pompe à engrenages, la roue dentée d'entraînement (6) de la pompe, et dans le cas d'une pompe à palettes, la roue à palettes, soit guidée axialement dans la direction du boîtier de pompe (2) et vienne en appui contre le boîtier de pompe (2).
2. Pompe à engrenages (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** dans le cas d'une pompe à engrenages, la denture (8) entre la roue dentée d'entraînement (6) de la pompe et la roue dentée entraînée (7) de la pompe présente une position oblique telle que la roue dentée entraînée (7) de la pompe soit guidée axialement dans la direction du boîtier de pompe (2), de sorte qu'elle vienne en appui (14) contre le boîtier de pompe (2).
3. Pompe à engrenages (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**un entrefer stable uniforme (11) est réalisé, considéré axialement, entre la roue dentée d'entraînement (6) de la pompe et le couvercle de pompe (3).
4. Pompe à engrenages (1) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce qu'**un entrefer stable uniforme (15) est réalisé, considéré axialement, entre la roue dentée entraînée (7) de la pompe et le couvercle de pompe (3).
5. Pompe à engrenages (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 4, **caractérisée en ce que** le boîtier de pompe (2) est réalisé sous forme

de boîtier en fonte.

6. Pompe à engrenages (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 5, **caractérisée en ce que** le couvercle de pompe (3) est réalisé sous forme de composant en métal léger.
7. Pompe à engrenages (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**elle est utilisée en tant que pompe à huile de transmission pour un véhicule automobile.

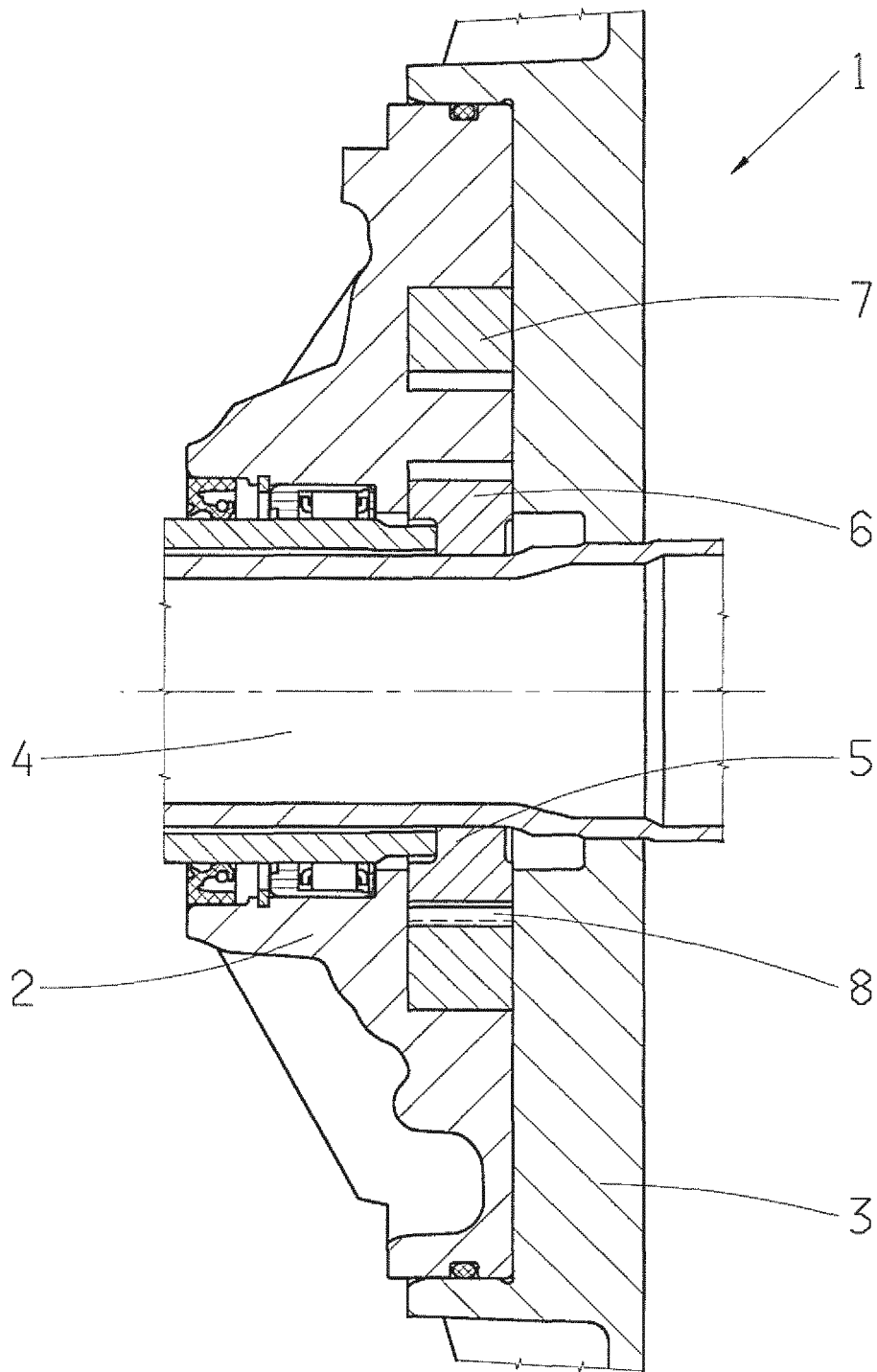


Fig. 1

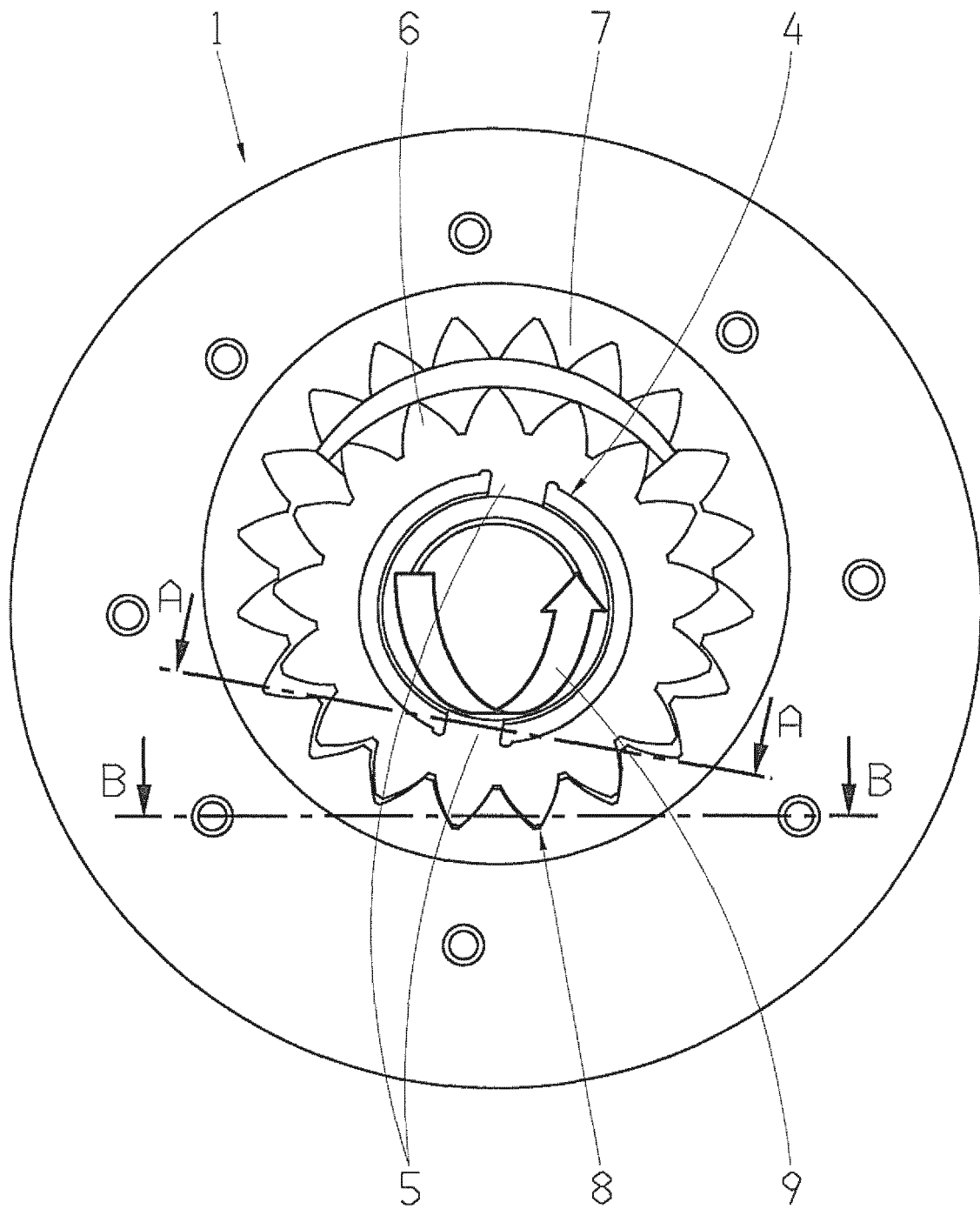


Fig. 2

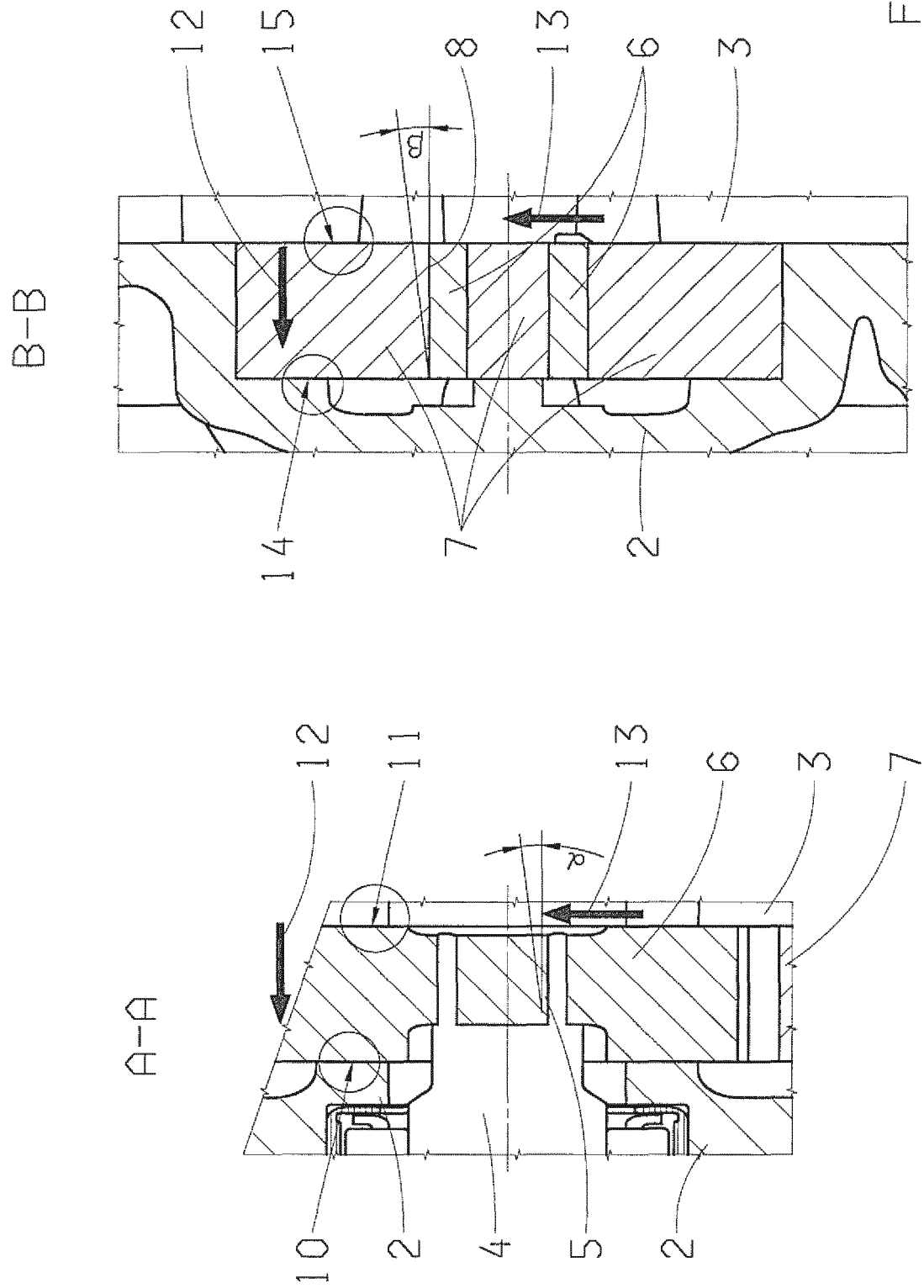


Fig. 3

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 4315432 A1 [0007] [0009]
- DE 9304600 U1 [0010]