

(19)



(11)

EP 2 222 938 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.03.2011 Patentblatt 2011/10

(51) Int Cl.:
F01C 21/02 ^(2006.01) **F04C 15/00** ^(2006.01)
F04B 1/04 ^(2006.01) **F04C 2/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08804796.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/062918

(22) Anmeldetag: **26.09.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/062782 (22.05.2009 Gazette 2009/21)

(54) **LAGEREINHEIT EINER FLÜSSIGKEITSPUMPE**

BEARING UNIT OF A FLUID PUMP

UNITÉ PALIER D'UNE POMPE POUR LIQUIDES

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

(30) Priorität: **14.11.2007 DE 102007054401**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.2010 Patentblatt 2010/35

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

(72) Erfinder:
• **FOERCH, Dirk**
74196 Neuenstadt/Stein (DE)
• **HOCHDOERFFER, Martin**
71717 Beilstein (DE)
• **HERMANN, Harald**
71292 Frielzheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 1 382 624 JP-A- 5 126 059
JP-A- 11 230 056 JP-A- 2004 011 761
JP-A- 2006 170 089 US-A- 3 632 240

EP 2 222 938 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 betrifft eine Flüssigkeitspumpe nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0002] Üblicherweise bestehen als Zahnradpumpen ausgeführte Flüssigkeitspumpen aus einer drehbar angeordneten Antriebswelle, welche in ein Pumpengehäuse der Flüssigkeitspumpe hineinführt. Im Pumpengehäuse befindet sich eine Pumpeneinheit mit mindestens einem Zahnrad, welches die Pumpfunktion darstellt. Die Antriebswelle ist nur auf einer Seite des Pumpengehäuses durchgeführt und überträgt Antriebsenergie auf das mindestens eine Zahnrad. Diese Durchführung muss mit einer beispielsweise als Radialwellendichtring ausgeführten Dichtung abgedichtet werden. Wird die Flüssigkeitspumpe mit einem vor der Flüssigkeitspumpe anliegendem Systemdruck belastet, nimmt diese Wellendichtung den anstehenden Druck auf, indem der Wellendichtring das Pumpengehäuse gegen die Umgebung abdichtet.

[0003] So zeigt die DE 10 2004 062 002 A1 eine Flüssigkeitspumpe mit einem Pumpengehäuse und einer im Pumpengehäuse angeordneten Pumpeneinheit zur Erzeugung eines Drucks der Flüssigkeit bzw. eines Druckniveaus der Flüssigkeit. Zum Antreiben der Pumpeneinheit ist eine Antriebswelle vorgesehen, die über eine Lagereinheit im Pumpengehäuse gelagert ist.

[0004] Siehe auch JP-A-11-230056 (Zusammenfassung; Fig. 1-6).

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe nach den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Lagereinheit dazu vorgesehen ist, zusätzlich eine Dichtfunktion zu übernehmen, wodurch der Druck am Wellendichtring deutlich reduziert wird. Dadurch, dass der Wellendichtring nur noch geringere Drücke aufnehmen muss, kann er deutlich kostengünstiger ausgelegt werden. Zudem kann er auch bei Flüssigkeitspumpen mit hohen Drücken bzw. hohem Druckniveau, wie beispielsweise im Kraftfahrzeug bis zu 140 bar, eingesetzt werden, ohne dass das Druckniveau der Flüssigkeitspumpe begrenzt oder der Wellendichtring verstärkt ausgelegt werden muss. Zudem übernimmt die Lagereinheit zwei Funktionen, wodurch ein zusätzliches Bauteil zur Abdichtung entfallen kann. Die Flüssigkeitspumpe kann somit wesentlich kompakter und kostengünstiger gestaltet werden.

[0006] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Flüssigkeitspumpe möglich.

[0007] Besonders vorteilhaft ist, dass es sich bei der

Dichtfunktion um eine wenigstens teilweise Abdichtung des Pumpengehäuses an der Antriebswelle gegen die Umgebung handelt. Hierdurch entsteht bereits vor dem Wellendichtring eine Abdichtung im Pumpengehäuse, so dass der Wellendichtring in Bezug auf seine Dichtfunktion bzw. auf die Höhe der durch ihn aufzubringenden Radialkräfte entlastet ist und somit kostengünstiger auf geringere Drücke ausgelegt werden kann.

[0008] Vorzugsweise ist die Abdichtung von dem von der Pumpeneinheit erzeugten Druck abhängig, so dass nur geringe Leckagen an der Lagereinheit vorbei in einen zwischen Lagereinheit und Wellendichtring angeordneten Leakagequerschnitt der Pumpe fließen, wodurch sich der Druck am Wellendichtring nur sehr langsam erhöht. Da insbesondere im Bereich Bremsregelsysteme in Kraftfahrzeugen hohe Drücke maximal 15 Sekunden anliegen, ist die Menge dieser Leckage zeitlich begrenzt. Wird der Druck nach einer Bremsung wieder abgebaut, reduziert sich die Abdichtung wieder und die Leckage vor dem Wellendichtring kann wieder in das Pumpengehäuse zurückfließen. Es ergibt sich eine variable Dichtfunktion, welche durch Veränderung des Drucks leicht steuerbar ist.

[0009] Vorteilhafterweise ist die Lagereinheit bei Überschreiten eines vorbestimmten Druckes an die Antriebswelle und/oder das Pumpengehäuse anpressbar, so dass der Druck am Wellendichtring deutlich reduziert ist. Bei Maximaldruck übernimmt die Lagereinheit ein Hauptteil der Dichtfunktion und entlastet somit den Wellendichtring.

[0010] Besonders vorteilhaft handelt es sich bei der Lagereinheit um mindestens ein Radiallager, welches einen Schlitz aufweist, wodurch sich eine Deformierbarkeit der Lagereinheit und somit eine Anpressbarkeit der Lagereinheit an die Antriebswelle und/oder das Pumpengehäuse ergibt.

[0011] Eine besonders ausgeprägte Deformierbarkeit der Lagereinheit ergibt sich, wenn das Material des Radiallagers durch den Schlitz vollständig unterbrochen ist. Vorteilhafterweise ist das Radiallager dadurch axial über seine ganze Länge in seinem Umfang veränderbar.

[0012] Der Schlitz verläuft vorzugsweise schräg zu einer Querachse des Radiallagers. Hierdurch werden auf besonders vorteilhafte Weise eine Deformation des Radiallagers und damit ein Anpressen an die Antriebswelle und das Pumpengehäuse erreicht.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen Komponenten bzw. Elemente, die gleiche bzw. analoge Funktionen ausführen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014]

Fig. 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe

mit einer Lagereinheit.

Fig. 2 zeigt die als Radiallager ausgeführte Lagereinheit gemäß Fig. 1.

Ausführungsform der Erfindung

[0015] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Flüssigkeitspumpe 10 in Form einer Zahnradpumpe mit einem Pumpengehäuse 12, das einen Innenraum 24 mit einem hier nicht dargestellten Zulauf einer Saugseite und einem ebenfalls hier nicht dargestellten Ablauf einer Druckseite aufweist. In das Pumpengehäuse 12 führt über einen abzudichtenden Wellendurchgang eine drehbar angeordnete Antriebswelle 16, welche eine im Innenraum 24 des Pumpengehäuses 12 angeordnete Pumpeneinheit 14 antreibt.

[0016] Die Pumpeneinheit 14 dient zur Förderung der Flüssigkeit unter Erzeugung eines entsprechend hohen Druckniveaus der Flüssigkeit. Bei einem Einsatz einer Flüssigkeitspumpe 10 in einem Kraftfahrzeug kann ein Druckniveau von bis zu 140 bar auftreten. Die Flüssigkeit wird hierbei in üblicher Weise von der Saugseite zur Druckseite der Flüssigkeitspumpe 10 gepumpt. Hierzu weist die Pumpeneinheit 14 vorzugsweise ein hier nicht sichtbares Zahnradgetriebe auf, welches in der Regel mindestens zwei Zahnräder umfasst, wovon eines über die Antriebswelle 16 angetrieben wird. Je nach Anordnung und Größe der Zahnräder kann es sich hierbei vorzugsweise um eine Außenzahnrad-, eine Innenzahnrad-, eine Zahnring- oder eine Schraubpumpe handeln. Die Flüssigkeitspumpe 10 fördert in der Regel gleichmäßig die zu pumpende Flüssigkeit.

[0017] Die Antriebswelle 16 ist über eine Lagereinheit 18 drehbar im Pumpengehäuse 12 gelagert. Zwischen dem Wellendurchgang und der Antriebswelle 16 ist ein Wellendichtring 26 angeordnet, um das Pumpengehäuse 12 an der Antriebswelle 16 nach außen bzw. gegen die Umgebung abzudichten. Der Wellendichtring 26 ist mit festem Sitz in einer Ausnehmung 28 des Pumpengehäuses 12 angeordnet. Vorzugsweise ist der Wellendichtring 26 als Radialwellendichtring ausgebildet, der radial auf die Oberfläche der Antriebswelle 16 drückt. Der Wellendichtring 26 muss dem im Pumpengehäuse 12 auftretenden Druckniveau entsprechend ausgelegt sein, d.h. der Wellendichtring 26 muss je nach Druckniveau zur Erfüllung seiner Funktion ausreichend große Radialkräfte aufbringen. Zur Aufnahme von Leckage ist zwischen dem Wellendichtring 26 und der Lagereinheit 18 ein Leckagequerschnitt 30 angeordnet.

[0018] Zur Entlastung des Wellendichtrings 26 in Bezug auf seine Dichtfunktion bzw. auf die Höhe der durch ihn aufzubringenden Radialkräfte wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Lagereinheit 18 zur Lagerung der Antriebswelle 16 im Pumpengehäuse 12 dazu vorgesehen ist, zusätzlich eine Dichtfunktion zu übernehmen. Bei der Dichtfunktion handelt es sich hierbei um eine wenigstens teilweise Abdichtung des Pumpenge-

häuses 12 an der Antriebswelle 16 gegen die Umgebung bzw. nach außen. Die Abdichtung ist von dem Druckniveau der Flüssigkeitspumpe 10 abhängig. Und zwar, indem die Lagereinheit 18 bei Überschreiten eines vorbestimmten Druckes p an die Antriebswelle 16 und/oder das Pumpengehäuse 12 angepresst wird, wobei es sich bei dem Druck p um den Systemdruck handelt, welcher vor der Flüssigkeitspumpe 10 anliegt. Hierdurch entsteht eine Abdichtung, die vom Druckniveau abhängig ist und so den Druck am Wellendichtring 26 deutlich reduziert.

[0019] Bei der Lagereinheit 18 handelt es sich gemäß Fig. 2 um mindestens ein Radiallager, welches einen Schlitz 20 aufweist bzw. als geschlitztes Bauteil ausgeführt ist. Das Material des Radiallagers 18 ist durch den Schlitz 20 vollständig unterbrochen und vorzugsweise federnd ausgeführt. Vorzugsweise verläuft der Schlitz 20 schräg zu einer Querachse 22 des Radiallagers 18 im Radiallager 18. Bei Überschreiten eines vorbestimmten Druckes bzw. Druckniveaus verschmälert sich der Schlitz 20 des Radiallagers 18. D.h. mit steigendem Druck p wird das Radiallager 18 gegen das Pumpengehäuse 12 und die Antriebswelle 16 gepresst und dichtet somit ab. Hierdurch können nur geringe Leckagen am Radiallager 18 vorbeifließen, wodurch sich der Druck bzw. das Druckniveau am Wellendichtring 26 nur langsam erhöht. Vorteilhafterweise ist das Radiallager 18 als Gleitlager ausgeführt.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitspumpe (10) mit einem Pumpengehäuse (12), einer Pumpeneinheit (14) zur Erzeugung eines Druckes (p), einer Antriebswelle (16) zum Antreiben der Pumpeneinheit (14) und einer Lagereinheit (18) zur Lagerung der Antriebswelle (16) im Pumpengehäuse (12), wobei es sich bei der Lagereinheit (18) um mindestens ein Radiallager handelt, welches einen Schlitz (20) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lagereinheit (18) dazu vorgesehen ist, zusätzlich eine Dichtfunktion zu übernehmen, indem die Lagereinheit (18) bei Überschreiten eines vorbestimmten Druckes (p) an die Antriebswelle (16) und an das Pumpengehäuse (12) derart anpressbar ist, dass ein bestehender Spalt zwischen der Antriebswelle (16) und einem Wellendurchgang im Pumpengehäuse (12) überdeckt ist.
2. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Dichtfunktion um eine wenigstens teilweise Abdichtung des Pumpengehäuses (12) an der Antriebswelle (16) gegen die Umgebung handelt.
3. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdichtung von einem vor der Flüssigkeitspumpe (10) anliegenden

Systemdruck (p) abhängig ist.

4. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Radiallagers (18) durch den Schlitz (20) vollständig unterbrochen ist.
5. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (20) schräg zu einer Querachse (22) des Radiallagers (18) im Radiallager (18) verläuft.
6. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich bei Überschreiten eines vorbestimmten Druckes (p) der Schlitz (20) des Radiallagers (18) verschmälert.
7. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Radiallager (18) als Gleitlager ausgeführt ist.
8. Flüssigkeitspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeneinheit (14) ein Zahnradgetriebe aufweist.

Claims

1. Liquid pump (10) with a pump casing (12), with a pump unit (14) for generating a pressure (p), with a drive shaft (16) for driving the pump unit (14) and with a bearing unit (18) for mounting the drive shaft (16) in the pump casing (12), the bearing unit (18) being at least one radial bearing which has a slot (20), **characterized in that** the bearing unit (18) is intended additionally to assume a sealing function **in that**, when a predetermined pressure (p) is overshoot, the bearing unit (18) can be pressed against the drive shaft (16) and against the pump casing (12) in such a way that a gap existing between the drive shaft (16) and a shaft passage in the pump casing (12) is covered.
2. Liquid pump according to Claim 1, **characterized in that** the sealing function is an at least partial sealing-off of the pump casing (12) at the drive shaft (16) with respect to the surroundings.
3. Liquid pump according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sealing-off is dependent on a system pressure (p) prevailing upstream of the liquid pump (10).
4. Liquid pump according to Claim 3, **characterized in that** the material of the radial bearing (18) is interrupted completely by the slot (20).
5. Liquid pump according to one of Claims 1 to 4, **char-**

acterized in that the slot (20) runs in the radial bearing (18) obliquely with respect to a transverse axis (22) of the radial bearing (18).

- 5 6. Liquid pump according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the slot (20) of the radial bearing (18) narrows when a predetermined pressure (p) is overshoot.
- 10 7. Liquid pump according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the radial bearing (18) is designed as a plain bearing.
- 15 8. Liquid pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pump unit (14) has a toothed gear.

Revendications

1. Pompe pour liquides (10) comprenant un carter de pompe (12), une unité de pompe (14) pour produire une pression (p), un arbre d'entraînement (16) pour entraîner l'unité de pompe (14) et une unité de palier (18) pour le support du palier de l'arbre d'entraînement (16) dans le carter de pompe (12), l'unité de palier (18) étant au moins un palier radial, qui présente une fente (20),
caractérisée en ce que l'unité de palier (18) est prévue, en plus d'assurer une fonction d'étanchéité, **en ce que** l'unité de palier (18), en cas de dépassement d'une pression prédéterminée (p) peut être pressée contre l'arbre d'entraînement (16) et le carter de pompe (12), de telle sorte qu'une fente existant entre l'arbre d'entraînement (16) et un passage d'arbre dans le carter de pompe (12) soit recouverte.
2. Pompe pour liquides selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la fonction d'étanchéité est une étanchéité au moins partielle du carter de pompe (12) au niveau de l'arbre d'entraînement (16) vis-à-vis de l'environnement.
3. Pompe pour liquides selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'étanchéité dépend d'une pression du système (p) s'appliquant avant la pompe pour liquides (10).
- 50 4. Pompe pour liquides selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le matériau du palier radial (18) est complètement interrompu par la fente (20).
- 55 5. Pompe pour liquides selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la fente (20) s'étend obliquement par rapport à un axe transversal (22) du palier radial (18) dans le palier radial (18).

6. Pompe pour liquides selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la fente (20) du palier radial (18) se rétrécit en cas de dépassement d'une pression prédéterminée (p).

5

7. Pompe pour liquides selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le palier radial (18) est réalisé sous forme de palier lisse.

8. Pompe pour liquides selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de pompe (14) présente une transmission à roue dentée.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

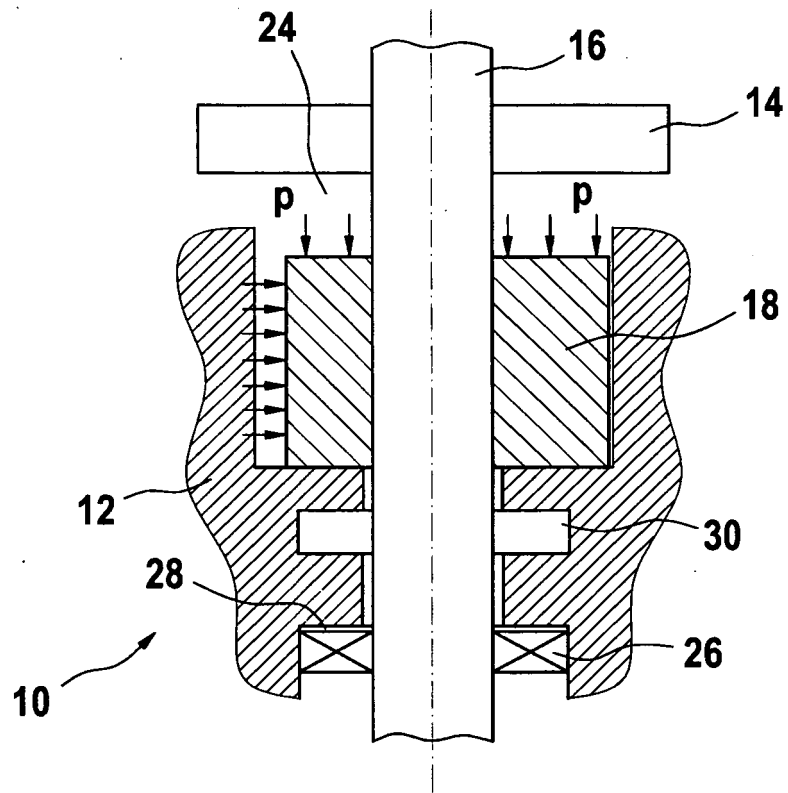
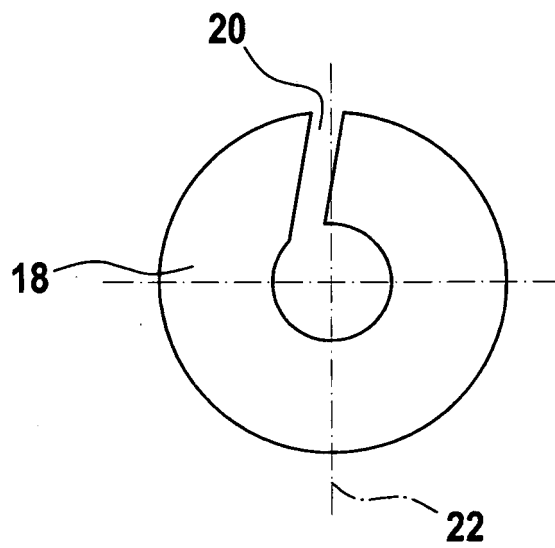


Fig. 2



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 102004062002 A1 [0003]
- JP 11230056 A [0004]