



(11) **EP 2 462 351 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**29.04.2020 Patentblatt 2020/18**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**07.06.2017 Patentblatt 2017/23**

(21) Anmeldenummer: **10730450.3**

(22) Anmeldetag: **05.07.2010**

(51) Int Cl.:  
**F04D 29/02** <sup>(2006.01)</sup>

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/059522**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2011/015413 (10.02.2011 Gazette 2011/06)**

---

(54) **FLÜSSIGKEITSPUMPE**  
FLUID PUMP  
POMPE À LIQUIDE

---

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **06.08.2009 DE 102009028310**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.06.2012 Patentblatt 2012/24**

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

(72) Erfinder:  
• **HEIN, Bernd**  
**72270 Baiersbronn/Schoenmuenzach (DE)**  
• **HEIER, Christoph**  
**76473 Iffezheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 706 970 DE-U1- 9 214 418**  
**GB-A- 979 009 US-A1- 2001 033 800**

**EP 2 462 351 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitspumpe sowie ein Verfahren zum Ausbilden einer Flüssigkeitspumpe, insbesondere Wasserpumpe, mit einem Lagerbolzen, auf dem ein Flügelrad mit einer Gleitlagerbuchse drehbar gelagert ist. Eine solche Pumpe ist z.B. aus der GB 979009 bekannt.

### Stand der Technik

**[0002]** Flüssigkeitspumpen, insbesondere Wasserpumpen werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt, um einen Kühlmittelumlauf sicherzustellen. Dabei kommen verschiedene Bauformen von Flüssigkeitspumpen zum Einsatz. Flüssigkeitspumpen sind meist zweiteilig ausgebildet und umfassen einen Pumpenbereich und einen Motorbereich. Dabei kann ein Flügelrad als ein Laufrad für den Flüssigkeitskreislauf sowie für den Antrieb der Flüssigkeitspumpe dienen. Das Flügelrad ist in der Regel aus einem Plastroferrit ausgebildet, um magnetische Eigenschaften aufweisen zu können. In der Regel ist das Flügelrad mit einer Gleitlagerbuchse verbunden, die beispielsweise aus einem Kunstharz gebundener Presskohle ausgebildet ist. Dadurch kann das Flügelrad als Rotor verwendet werden, der mit der Gleitlagerbuchse auf einem Lagerbolzen aufsitzt und um den Lagerbolzen rotiert.

**[0003]** Aufgrund der unterschiedlichen Temperaturausdehnung der Materialien des Flügelrads und der Gleitlagerbuchse kommt es häufig zu Rissbildungen durch innere Spannungen in den Bauteilen, das wiederum zum Versagen des Bauteils führen kann. Ferner ist die Herstellung der Flüssigkeitspumpe zeitaufwändig, da die Gleitlagerbuchse im Spritzgusswerkzeug eingelegt werden muss bevor das Flügelrad über die Gleitlagerbuchse im Spritzgussverfahren gegossen werden kann.

**[0004]** Aus der GB 979 009 A ist eine Wasserpumpe mit einem Lagerbolzen auf dem ein Flügelrad mit einer Gleitlagerbuchse drehbar gelagert ist, bekannt. Das Flügelrad und die Gleitlagerbuchse sind dabei einstückig ausgebildet.

**[0005]** Aus der DE 92 14 418 U1 ist ein Gleitlager bekannt, das aus einem gesinterten Plastikwerkstoff besteht, in dessen Poren zumindest anteilig ein fester oder flüssiger Schmierstoff wie z. B. Graphit oder Öl vorgesehen ist.

### Offenbarung der Erfindung

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Flüssigkeitspumpe bereitzustellen.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1 sowie einem Verfahren zum Ausbilden einer Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 9 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Flüssig-

keitspumpe ist, dass das Flügelrad und die Gleitlagerbuchse aus einem gleichen Grundmaterial einstückig ausgebildet sind und somit gleiche Materialeigenschaften aufweisen. Dadurch verfügen das Flügelrad und die Gleitlagerbuchse über einen zumindest ähnlichen Temperaturexpansionskoeffizienten, so dass eine Rissbildung durch innere Spannungen in den Bauteilen reduziert oder vermieden werden kann. Ferner können die Herstellungszeit sowie die Herstellungskosten dadurch reduziert werden, indem das Flügelrad und die Gleitlagerbuchse in einem Spritzgussverfahren auch einstückig hergestellt werden.

**[0009]** In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst ein weiterer Stoff der Gleitlagerbuchse Wachs und/oder Kohlepulver. Durch das Einbringen des weiteren Stoffes wie Wachs und/oder Kohlepulver in die Gleitlagerbuchse wird eine Verbesserung der Gleiteigenschaften auf dem Lagerbolzen erreicht.

**[0010]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Grundmaterial Polyamide, Polyphthalamide, teilkristalline, partiell aromatische Polyamide oder Polyphenylsulfide auf. Diese Materialien weisen eine notwendige Hydrolysebeständigkeit gegenüber dem Fördermedium auf, so dass sich das Material beim Gebrauch nicht auflöst.

**[0011]** Gemäß der Erfindung weist das Flügelrad ein magnetisches Material auf. Dabei umfasst das magnetische Material vorzugsweise Ferritpulver, das in das Grundmaterial eingebettet ist. Aufgrund des Magnetpulvers weist das Flügelrad magnetische Eigenschaften auf, so dass das Flügelrad als Rotor der Flüssigkeitspumpe verwendet werden kann und somit zur Übertragung der Magnetkräfte bzw. Antriebskräfte dient.

**[0012]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Lagerbolzen aus Edelstahl ausgebildet. Dadurch ist der Lagerbolzen korrosionsbeständig.

**[0013]** Ferner ist in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ein Spülkanal in Form einer Nut in der Gleitlagerbuchse angeordnet. Mit dem Spülkanal kann eine hydrostatische und/oder hydrodynamische Gleitlagerung realisiert werden. Dabei dient das Fördermedium als Schmiermittel für die Gleitlagerung.

**[0014]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine Labyrinthdichtung an der Flüssigkeitspumpe angeordnet. Aufgrund der Labyrinthdichtung kann verhindert werden, dass Verunreinigungen, die im Pumpenbereich der Flüssigkeitspumpe entstehen, in den Motorbereich der Flüssigkeitspumpe gelangen.

**[0015]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen beispielhaft die mehrstückige Ausführung:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Wasserpumpe; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Wasserpumpe wie in Fig. 1 mit einem Spülkanal.

**[0016]** In Figur 1 ist eine schematische Teildarstellung einer Flüssigkeitspumpe in Form einer Wasserpumpe 1 gezeigt. Die Wasserpumpe 1 weist einen Motorbereich 18 und einen nicht dargestellten Pumpenbereich auf. Der Motorbereich 18 der Wasserpumpe 1 umfasst ein topfförmig ausgebildetes Gehäuse 10. Das topfförmige Gehäuse 10 wird vorzugsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff, wie Polyphthalamide oder Polyphenylsulfid, in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Alternativ kann das topfförmige Gehäuse 10 aus jedem anderen nichtmagnetischen Werkstoff gefertigt werden. Da die Wasserpumpe 1 elektrisch angetrieben wird, ist innerhalb des topfförmigen Gehäuses 10 ein Rotor 19 und außerhalb des topfförmigen Gehäuses 10 ein Stator, der in der Darstellung nicht gezeigt ist, ausgebildet. Ferner umfasst das topfförmige Gehäuse 10 einen Noppen 15, eine Labyrinthdichtung 14 und einen Lagerbolzen 13.

**[0017]** Der Noppen 15 ist als eine Montagehilfe am topfförmigen Gehäuse 10 angeordnet und wird zum einfachen Positionieren des Motorbereichs 18 am Pumpenbereich der Wasserpumpe 1 verwendet. Die Labyrinthdichtung 14 ist zum Abdichten des Motorbereichs 18 vom Pumpenbereich der Wasserpumpe 1 als eine Aussparung am topfförmigen Gehäuse 10 ausgebildet. Da die Wasserpumpe 1 im Kraftfahrzeug eingesetzt wird, deren Verbrennungsmotoren in einem Spritzgussverfahren hergestellt werden, können Rückstände vom Formsand in das Fördermedium gelangen. Der Formsand kann Restmagnetismus aufweisen, der von dem magnetisch ausgeführtem Rotor 19 angezogen werden kann. Durch die Labyrinthdichtung 14 kann verhindert werden, dass das Fördermedium, das einen geringen Anteil an Formsand aufweisen kann, in den schmalen Spalt zwischen dem topfförmigen Gehäuse 10 und dem Rotor 19 gelangt, was zu einem Blockieren des Rotors 19 führen kann. Das Fördermedium in der Wasserpumpe 1 kann dabei ein Wasser/Glykol-Gemisch sein. Der Lagerbolzen 13 ist beispielsweise aus Edelstahl. Vor dem Spritzgießen des topfförmigen Gehäuses 10 wird der Lagerbolzen in dem Spritzgusswerkzeug mittig positioniert und anschließend mit dem thermoplastischen Kunststoff des topfförmigen Gehäuses 10 umspritzt. Dadurch ist der Lagerbolzen 13 fest im topfförmigen Gehäuse 10 der Wasserpumpe 1 befestigt.

**[0018]** Auf den Lagerbolzen 13 der Wasserpumpe 1 wird ein Flügelrad 11 mit einer Gleitlagerbuchse 12 drehbar gelagert. Ferner wird das Flügelrad 11 mit der Gleitlagerbuchse 12 mithilfe des Lagerbolzen 13 in einer Aussparung 20 am topfförmigen Gehäuse 10 drehbar gelagert. Das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 sind aus einem gleichen Grundmaterial einstückig ausgebildet. Das Grundmaterial umfasst vorzugsweise Polyamide (PA6), Polyphthalamide (PPA), teilkristalline, partiell aromatische Polyamide (PA6T/6I) oder Polyphenylsulfide (PPS). Ferner weist das Grundmaterial eine Hydrolysebeständigkeit gegenüber dem Fördermedium auf, so dass sich das Material beim Gebrauch nicht auflöst. Jedoch können auch andere hydrolysebeständige Materi-

alien als Grundmaterial für das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 verwendet werden.

**[0019]** Das Flügelrad 11 weist ein magnetisches Material, vorzugsweise Ferritpulver, auf. Vorzugsweise ist das magnetische Material in dem gesamten Bereich des Flügelrads 11 eingebracht. Alternativ können auch andere magnetische Partikel oder magnetische Materialien verwendet werden. Das Flügelrad 11 weist aufgrund des Magnetpulvers eine magnetische Eigenschaften auf, so dass das Flügelrad 11 als Rotor 19 der Wasserpumpe 1 verwendet werden kann. Des Weiteren weist die Gleitlagerbuchse 12 ein weiteres Material auf, das die Gleiteigenschaft der Gleitlagerbuchse 12 auf dem Lagerbolzen 13 erhöht. Insbesondere ist das weitere Material im Bereich einer Gleitfläche in dem Grundmaterial eingebettet, mit der die Gleitlagerbuchse 12 auf dem Lagerbolzen 13 drehbar gelagert ist. Als weiteres Material kann beispielsweise Wachs und/oder Kohlepulver verwendet werden. Zur Verbesserung der Gleiteigenschaften der Gleitlagerbuchse 12 können jedoch auch andere Materialien verwendet werden, die sich dafür eignen.

**[0020]** Das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 werden in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Dabei können das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 in einem zweistufigen Spritzgussverfahren hergestellt werden. In einem ersten Spritzgussvorgang wird die Gleitlagerbuchse 12 gefertigt. Dabei wird in das Grundmaterial ein weiteres Material eingemischt, so dass ein Granulat für das Spritzgussverfahren entsteht. Anschließend wird das Granulat in einem Trichter einer Spritzgussmaschine gegeben, wobei das Granulat aus dem Trichter in einen Schneckengang eingezogen, zerteilt und geschert wird. Die dadurch entstehende Friktionswärme sorgt in Verbindung mit der von einem beheizten Zylinder zugeführten Wärme für eine relativ homogene Schmelze. Die Schmelze wird unter einem hohem Druck in das Spritzgusswerkzeug gespritzt. Bevor die Schmelze der Gleitlagerbuchse 12 vollständig erstarrt, wird in einem zweiten Spritzgussvorgang das Flügelrad 11 eingespritzt und mit der Gleitlagerbuchse 12 verschmolzen, so dass ein einstückiges Bauteil entsteht. Für das Granulat des Flügelrads 11 wird dabei das Grundmaterial mit einem magnetischen Material vermischt. Je nach Bedarf kann mehr oder weniger vom weiteren Material bzw. magnetischen Material in das Grundmaterial eingemischt werden.

**[0021]** Zwischen dem Lagerbolzen 13 und der Gleitlagerbuchse 12 ist eine enge Gleitpassung 16 vorhanden, die für ein minimales Lagerspiel sorgt. Die enge Gleitpassung 16 weist eine Dicke von bis zu 0,08 mm über die gesamte Gleitfläche auf, dadurch können keine Verunreinigungen zwischen der Gleitlagerbuchse 12 und dem Lagerbolzen 13 eintreten. Ferner wird aufgrund der engen Gleitpassung 16 ein erhöhter Verschleiß durch eindringenden Formsand bei gleichzeitiger Schmierung durch Benetzung mit Fördermedium vermieden.

**[0022]** Zusätzlich zur engen Gleitpassung 16 kann auch, wie in Figur 2 gezeigt, ein Spülkanal 17 angeordnet

sein. Der Spülkanal 17 ist in Form einer Nut in der Gleitlagerbuchse 12 angeordnet, damit Fördermittel oder Kühlwasser in die Gleitlagerung einfließen können. Mit dem Spülkanal 17 kann eine hydrostatische und/oder hydrodynamische Gleitlagerung realisiert werden, wobei das Fördermedium als Schmiermittel für die Gleitlagerung verwendet werden kann. Dies hat vor allem den Vorteil bei einem relativ reinen Fördermedium. Ferner kann aufgrund des Spülkanals 17 das Flügelrad 11 mit der Gleitlagerbuchse 12 schwimmend auf dem Lagerbolzen 13 gelagert werden. Dadurch wird die Reibung in der Lagerung erheblich reduziert.

**[0023]** Die Erfindung wird am Beispiel einer Wasserpumpe 1 dargestellt. Jedoch kann die Erfindung auch für andere Flüssigkeitspumpen mit einem anderen Fördermedium eingesetzt werden. Vorteilhaft ist dabei, dass das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 aus einem gleichen Grundmaterial einstückig ausgebildet sind. Dadurch weisen das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 annähernd gleiche Materialeigenschaften auf, so dass Rissbildungen durch innere Spannungen in den Bauteilen vermieden werden können. Ferner sind das Flügelrad 11 und die Gleitlagerbuchse 12 aus einem hydrolysebeständigen Material ausgebildet.

#### Patentansprüche

1. Flüssigkeitspumpe, insbesondere Wasserpumpe (1), mit einem Lagerbolzen (13), auf dem ein Flügelrad (11) mit einer Gleitlagerbuchse (12) drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flügelrad (11) und die Gleitlagerbuchse (12) aus einem gleichen Grundmaterial einstückig ausgebildet sind, wobei nur dem Grundmaterial der Gleitlagerbuchse (12) ein weiteres Material eingemischt ist, das die Gleiteigenschaften der Gleitlagerbuchse (12) auf dem Lagerbolzen (13) verbessert, und nur wobei dem Grundmaterial des Flügelrads (11) ein magnetisches Material beigemischt ist.
2. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Material Wachs und/oder Kohlepulver umfasst.
3. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundmaterial Polyamide, Polyphthalamide, teilkristalline, partiell aromatische Polyamide oder Polyphenylsulfide aufweist.
4. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flügelrad (11) ein magnetisches Material, vorzugsweise Ferritpulver, aufweist.
5. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerbolzen (13) aus Edelstahl ausgebildet ist.

6. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spülkanal (17) in Form einer Nut in der Gleitlagerbuchse (12) angeordnet ist.
7. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Lagerbolzen (13) und der Gleitlagerbuchse (12) eine Gleitfläche mit einer Gleitpassung vorgesehen ist, wobei die Gleitpassung eine Dicke von bis zu 0,08 mm über die gesamte Gleitfläche hinweg aufweist.
8. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Labyrinthdichtung (14) an der Flüssigkeitspumpe (1) angeordnet ist.
9. Verfahren zum Ausbilden eines Rotors einer Flüssigkeitspumpe, insbesondere Wasserpumpe (1), mit einem Lagerbolzen (13), auf dem ein Flügelrad (11) mit einer Gleitlagerbuchse (12) drehbar gelagert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flügelrad (11) und die Gleitlagerbuchse (12) aus einem gleichen Grundmaterial einstückig ausgebildet werden, wobei nur in das Grundmaterial der Gleitlagerbuchse (12) ein weiteres Material gemischt wird, das die Gleiteigenschaften der Gleitlagerbuchse (12) auf dem Lagerbolzen (13) verbessert, und wobei nur dem Grundmaterial des Flügelrads (11) ein magnetisches Material beigemischt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flügelrad (11) und die Gleitlagerbuchse (12) in einem Spritzgussverfahren hergestellt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als weiteres Material Wachs und/oder Kohlepulver verwendet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Grundmaterial Polyamide, teilkristalline, partiell aromatische Polyamide oder Polyphenylsulfide verwendet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Grundmaterial des Flügelrads (11) ein magnetisches Material, vorzugsweise Ferritpulver, eingebettet wird.

#### Claims

1. Fluid pump, in particular water pump (1), with a bearing pin (13) on which an impeller (11) with a plain bearing bush (12) is rotatably mounted, **characterized in that** the impeller (11) and the plain bearing bush (12) are formed from an identical basic material

as a single piece, a further material which improves the sliding properties of the plain bearing bush (12) on the bearing pin (13) being mixed only into the basic material of the plain bearing bush (12), and a magnetic material being added only to the basic material of the impeller (11).

2. Fluid pump according to Claim 1, **characterized in that** the further material comprises wax and/or carbon powder.
3. Fluid pump according to Claim 1, **characterized in that** the basic material contains polyamides, polyphthalamides, partially crystalline, partially aromatic polyamides or polyphenylsulfides.
4. Fluid pump according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the impeller (11) contains a magnetic material, preferably ferrite powder.
5. Fluid pump according to Claim 1, **characterized in that** the bearing pin (13) is formed from special steel.
6. Fluid pump according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a rinsing channel (17) in the form of a groove is arranged in the plain bearing bush (12).
7. Fluid pump according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** a sliding surface having a sliding fit is provided between the bearing pin (13) and the plain bearing bush (12), the sliding fit having a thickness of up to 0.08 mm over and beyond the entire sliding surface.
8. Fluid pump according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** a labyrinth seal (14) is arranged on the fluid pump (1).
9. Method for forming a rotor of a fluid pump, in particular water pump (1), with a bearing pin (13) on which an impeller (11) with a plain bearing bush (12) is rotatably mounted, **characterized in that** the impeller (11) and the plain bearing bush (12) are formed from an identical basic material as a single piece, a further material which improves the sliding properties of the plain bearing bush (12) on the bearing pin (13) being mixed only into the basic material of the plain bearing bush (12), and a magnetic material being added only to the basic material of the impeller (11).
10. Method according to Claim 9, **characterized in that** the impeller (11) and the plain bearing bush (12) are produced in an injection molding process.
11. Method according to Claim 9, **characterized in that** wax and/or carbon powder are/is used as the further material.

12. Method according to Claim 9, **characterized in that** polyamides, partially crystalline, partially aromatic polyamides or polyphenylsulfides are used as the basic material.

13. Method according to Claim 9, **characterized in that** a magnetic material, preferably ferrite powder, is embedded into the basic material of the impeller (11).

## Revendications

1. Pompe à liquide, en particulier pompe à eau (1), avec un axe de palier (13), sur lequel une roue à aubes (11) est montée de façon rotative avec un coussinet de palier lisse (12), **caractérisée en ce que** la roue à aubes (11) et le coussinet de palier lisse (12) sont réalisés en une seule pièce en un même matériau de base, dans laquelle un autre matériau, qui améliore les propriétés de glissement du coussinet de palier lisse (12) sur l'axe de palier (13), est mélangé uniquement au matériau de base du coussinet de palier lisse (12), et dans laquelle un matériau magnétique est mélangé uniquement au matériau de base de la roue à aubes (11).
2. Pompe à liquide selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'autre matériau comprend de la cire et/ou de la poudre de charbon.
3. Pompe à liquide selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau de base présente des polyamides, des polyphthalamides, des polyamides ou des polyphénylsulfures partiellement cristallins, partiellement aromatiques.
4. Pompe à liquide selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la roue à aubes (11) présente un matériau magnétique, de préférence de la poudre de ferrite.
5. Pompe à liquide selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'axe de palier (13) est réalisé en acier inoxydable.
6. Pompe à liquide selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** canal de rinçage (17) sous la forme d'une rainure est disposé dans le coussinet de palier lisse (12).
7. Pompe à liquide selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'il** est prévu entre l'axe de palier (13) et le coussinet de palier lisse (12) une face de glissement avec un ajustement glissant, dans laquelle l'ajustement glissant présente une épaisseur jusqu'à 0,08 mm sur toute la face de glissement.

8. Pompe à liquide selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'un joint à labyrinthe (14) est disposé sur la pompe à liquide (1).**
9. Procédé de formation d'un rotor d'une pompe à liquide, en particulier d'une pompe à eau (1), avec un axe de palier (13), sur lequel une roue à aubes (11) est montée de façon rotative avec un coussinet de palier lisse (12), **caractérisé en ce que** la roue à aubes (11) et le coussinet de palier lisse (12) sont réalisés en une seule pièce en un même matériau de base, dans lequel un autre matériau, qui améliore les propriétés de glissement du coussinet de palier lisse (12) sur l'axe de palier (13), est mélangé uniquement au matériau de base du coussinet de palier lisse (12), et dans lequel un matériau magnétique est mélangé uniquement au matériau de base de la roue à aubes (11).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on fabrique la roue à aubes (11) et le coussinet de palier lisse (12) par un procédé de coulée par injection.
11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme autre matériau de la cire et/ou de la poudre de charbon.
12. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme matériau de base des polyamides, des polyamides ou des polyphénylsulfures partiellement cristallins, partiellement aromatiques.
13. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on incorpore dans le matériau de base de la roue à aubes (11) un matériau magnétique, de préférence de la poudre de ferrite.

40

45

50

55

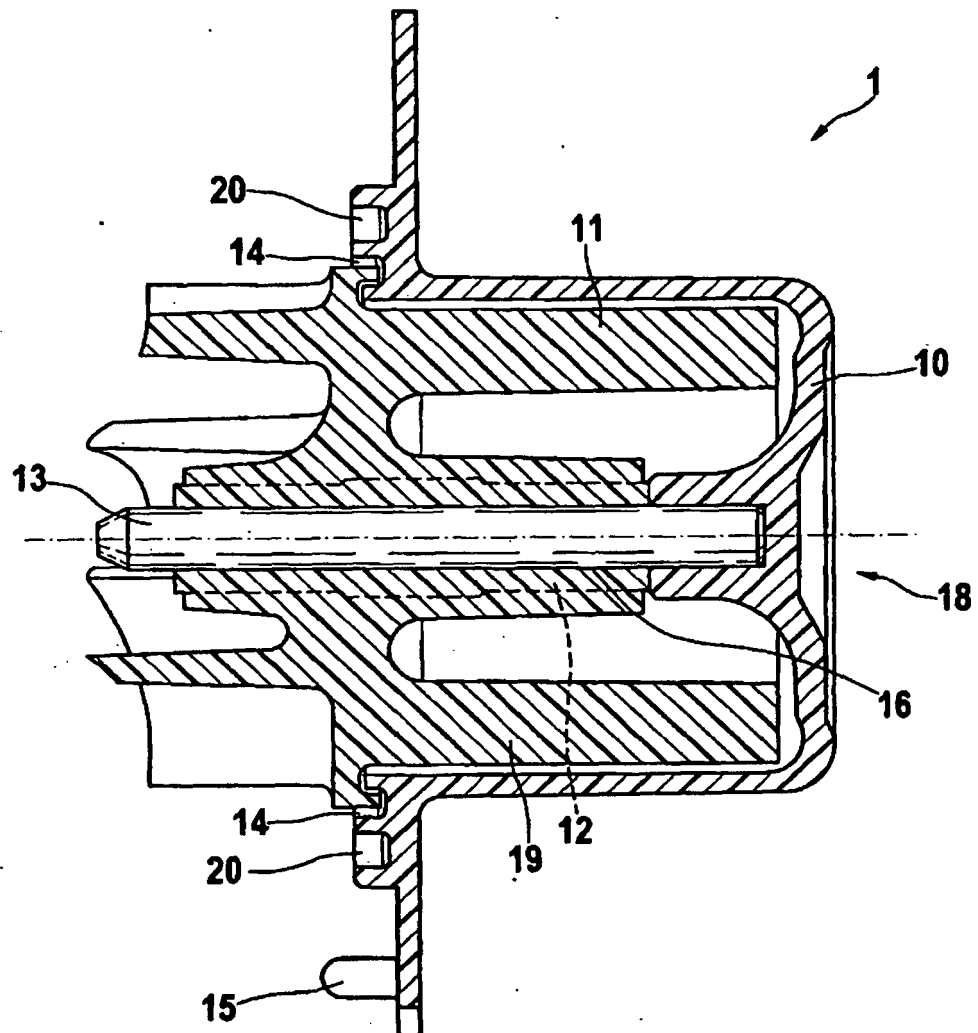
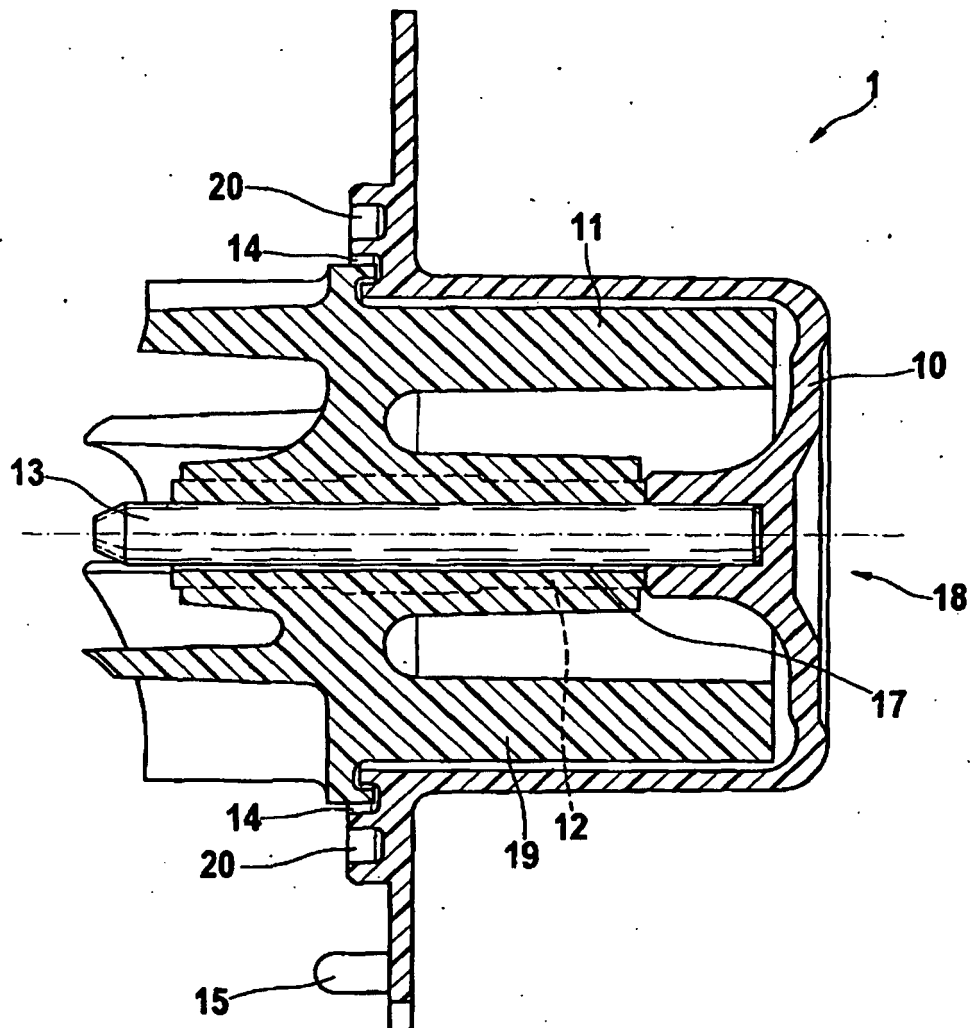


Fig. 1



**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**

- GB 979009 A [0001] [0004]
- DE 9214418 U1 [0005]