



(11)

EP 3 384 160 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2023 Patentblatt 2023/27

(21) Anmeldenummer: **16798748.6**

(22) Anmeldetag: **22.11.2016**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 2/344 ^(2006.01) **F04C 15/00** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04C 2/3445; F04C 15/0073; F05C 2225/06

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/078404

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/093073 (08.06.2017 Gazette 2017/23)

(54) **FÖRDERAGGREGAT**

PUMPING UNIT

UNITÉ DE REFOULEMENT

(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: **04.12.2015 DE 102015224357**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.2018 Patentblatt 2018/41

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

(72) Erfinder:
• **POSPISIL, Tomas**
37004 Ceske Budejovice 3 (CZ)
• **SUCHANEK, Jiri**
37005 Ceske Budejovice (CZ)

- **GUELUEM, Mehmet**
37341 Hluboka nad Vltavou (CZ)
- **HEYNE, Benjamin**
76137 Karlsruhe (DE)
- **PLCH, Jiri**
37312 Borovany (CZ)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 837 522 WO-A1-2010/091753
WO-A1-2012/117600 DE-A1-102007 019 283
US-A1- 2008 112 821

- **Anonymous: "Fiberglass", , 28 October 2016 (2016-10-28), pages 1-12, XP055835202, Retrieved from the Internet: URL:https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fiberglass&oldid=746563186 [retrieved on 2021-08-26]**

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 3 384 160 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Förderaggregat nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Es ist schon ein Förderaggregat aus der DE 10 2007 019 283 A1 bekannt, mit einer Pumpenkammer, in der ein Rotor drehbar angeordnet ist, der auf einer Antriebswelle drehbar gelagert ist und über einen mit der Antriebswelle gekoppelten Mitnehmer von der Antriebswelle angetrieben ist, wobei der Mitnehmer eine Durchgangsöffnung aufweist, in die die Antriebswelle zumindest hineinragt, wobei die Antriebswelle eine erste Abflachung und die Durchgangsöffnung des Mitnehmers eine mit der ersten Abflachung der Antriebswelle zusammenwirkende zweite Abflachung aufweist, wobei die erste Abflachung der Antriebswelle einen vorbestimmten Abstand H zu einer Antriebsachse der Antriebswelle und eine vorbestimmte, quer zur Antriebsachse gemessene Breite B hat. Der Mitnehmer umfasst ein erstes Mitnehmerelement aus Stahl und ein mit dem ersten Mitnehmerelement gekoppeltes zweites Mitnehmerelement aus Kunststoff, wobei die Antriebswelle nur mit dem ersten Mitnehmerelement und nicht mit dem zweiten Mitnehmerelement gekoppelt ist. Das erste Mitnehmerelement überträgt das Drehmoment der Antriebswelle auf das zweite Mitnehmerelement, das mit dem Rotor mechanisch gekoppelt ist.

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Förderaggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass die Herstellungskosten des Mitnehmers verringert werden, indem der Mitnehmer einstückig aus Kunststoff hergestellt ist und Glasfasern enthält und der Abstand H der ersten Abflachung der Antriebswelle im Bereich zwischen Null und dem 0,25-fachen des Durchmessers D der Antriebswelle liegt. Da der Mitnehmer erfindungsgemäß aus Kunststoff und nicht aus Stahl besteht, muss ein Verschleiß an der Öffnung des Mitnehmers verhindert werden. Dieser Verschleiß könnte bei einem Mitnehmer aus Kunststoff dadurch entstehen, dass sich die erste Abflachung der Antriebswelle mit zunehmender Lebensdauer zunehmend in die zweite Abflachung der Öffnung des Mitnehmers hineinfrisst. Man hat herausgefunden, dass der Verschleiß an der zweiten Abflachung des Mitnehmers umso kleiner ist, je kleiner der Abstand H der ersten Abflachung der Antriebswelle zur Antriebsachse ist. Der Abstand H der ersten Abflachung der Antriebswelle zur Antriebsachse wird daher erfindungsgemäß möglichst klein gehalten. Aus Versuchen und Berechnungen hat sich ergeben, dass in dem erfindungsgemäß beanspruchten Bereich des Abstands H und für die vorgesehene Lebensdauer kein Verschleiß oder nur ein geringer, zulässiger Verschleiß auftritt. Der Abstand H bezieht sich er-

findungsgemäß nur auf einen Querschnitt im Bereich der ersten Abflachung der Antriebswelle, der größer ist als ein Querschnitt eines Halbkreises mit einem Radius R, der dem Radius der Antriebswelle entspricht.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Förderaggregates möglich.

[0005] Nach einer vorteilhaften Ausführung liegt der Abstand H im Bereich zwischen Null und dem 0,2-fachen des Durchmessers der Antriebswelle.

[0006] Besonders vorteilhaft ist, wenn die Antriebswelle mit einer Spielpassung oder einer Presspassung in der Öffnung des Mitnehmers angeordnet ist. Die Spielpassung hat gegenüber der Presspassung den Vorteil, dass eine bessere mechanische Entkopplung der in der Pumpenkammer entstehenden Geräusche von den Geräuschen des Elektromotors und damit insgesamt eine Geräuschreduzierung erreicht wird.

[0007] Weiterhin vorteilhaft ist, wenn der Mitnehmer aus Polyamid, insbesondere Polyamid 66, hergestellt ist, da auf diese Weise eine hohe Festigkeit des Mitnehmers erzielt wird.

[0008] Sehr vorteilhaft ist es, wenn der Mitnehmer einen Glasfaseranteil von 20 bis 80 Prozent, insbesondere von 25 bis 45 Prozent aufweist, da auf diese Weise eine noch höhere Festigkeit und Lebensdauer des Mitnehmers erzielt wird.

[0009] Auch vorteilhaft ist, wenn die Öffnung des Mitnehmers einen D-förmigen Querschnitt mit einer einzigen zweiten Abflachung aufweist, da die Herstellungskosten für eine Ankerwelle mit einer einzigen zweiten Abflachung geringer sind als für eine Ankerwelle mit zwei zweiten Abflachungen. Dies ergibt sich dadurch, dass bei einer Ankerwelle mit zwei zweiten Abflachungen die Einhaltung der Parallelität der zwei zweiten Abflachungen besonders schwierig und teuer ist.

[0010] Desweiteren vorteilhaft ist, wenn an der dem Rotor zugewandten Stirnseite des Mitnehmers elastische Vorsprünge vorgesehen sind, die in Öffnungen des Rotors vorstehen und mit dem Rotor mechanisch zusammenwirken. Auf diese Weise kann das Drehmoment der Antriebswelle besonders gut auf den Rotor übertragen und außerdem eine akustische Entkopplung zwischen dem Elektromotor und der Pumpenkammer erreicht werden.

[0011] Darüber hinaus vorteilhaft ist, wenn die Vorsprünge des Mitnehmers mit einer Spielpassung oder Presspassung in den Öffnungen des Rotors angeordnet sind. Die Spielpassung hat gegenüber der Presspassung den Vorteil, dass eine bessere mechanische Entkopplung und damit eine Geräuschreduzierung erreicht wird.

[0012] Nach einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist der Mitnehmer mittels Spritzgießen hergestellt.

Zeichnung

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der

Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

- Fig.1 zeigt im Schnitt ein vereinfacht dargestelltes Förderaggregat,
 Fig.2 im Schnitt einen erfindungsgemäßen Mitnehmer nach Fig.1 und
 Fig.3 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Mitnehmers nach Fig.2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0014] Fig.1 zeigt im Schnitt ein vereinfacht dargestelltes Förderaggregat.

[0015] Das Förderaggregat 1 ist eine elektrisch angetriebene Rollenzellenpumpe, deren Funktionsweise beispielsweise aus der DE 103 33 190 A1 bekannt ist.

[0016] Das Förderaggregat 1 weist eine Pumpenkammer 2 auf, in der ein Rotor 3 drehbar angeordnet ist, der über einen Mitnehmer 4 von einer Antriebswelle 5 angetrieben ist. Der Mitnehmer 4 hat eine Öffnung 8, insbesondere eine Durchgangsöffnung 8, in die die Antriebswelle 5 zumindest hineinragt. Die Öffnung 8 des Mitnehmers 4 weist beispielsweise einen D-förmigen Querschnitt auf. Die Antriebswelle 5 weist eine erste Abflachung 9 und die Öffnung 8 des Mitnehmers 4 eine mit der ersten Abflachung 9 der Antriebswelle 5 zusammenwirkende zweite Abflachung 10 auf, so dass der Mitnehmer 4 mit der Antriebswelle 5 mitdreht. Die Pumpenkammer 2 ist beispielsweise in einem Rotorgehäuse 11 vorgesehen und stirnseitig von einem ersten Anschlussdeckel 12 verschlossen. An dem Rotorgehäuse 11 ist ein Lagerzapfen 14 vorgesehen, auf dem der Rotor 3 drehbar gelagert ist. Das Rotorgehäuse 11 und der erste Anschlussdeckel 12 sind in einem zylinderförmigen Pumpengehäuse 13 angeordnet. In dem ersten Anschlussdeckel 12 ist ein Pumpeneinlass 15 vorgesehen, der in die Pumpenkammer 2 mündet. In dem Rotorgehäuse 11 ist auf der dem ersten Anschlussdeckel 12 abgewandten Seite ein Kammerauslass 16 angeordnet, der in eine Antriebskammer 17 des Pumpengehäuses 13 führt. In der Antriebskammer 17 des Pumpengehäuses 13 ist beispielsweise ein die Antriebswelle 5 antreibender Elektromotor 18 angeordnet. Die Antriebskammer 17 des Pumpengehäuses 13 ist in axialer Richtung bezüglich einer Antriebsachse 6 der Antriebswelle 5 gesehen zwischen dem Rotorgehäuse 11 und einem zweiten Anschlussdeckel 20 gebildet und in radialer Richtung von dem Pumpengehäuse 13 umschlossen. Der zweite Anschlussdeckel 20 hat einen Pumpenauslass 21, der in die Antriebskammer 17 des Pumpengehäuses 13 führt.

[0017] Die Antriebswelle 5 ragt durch eine Durchgangsöffnung 19 im Lagerzapfen 14 des Rotorgehäuses 11 in die Pumpenkammer 2. Der Mitnehmer 4 ist auf dem in die Pumpenkammer 2 ragenden Abschnitt der Antriebswelle 5 unmittelbar neben dem Rotor 3 angeordnet. Beispielsweise ist in dem ersten Anschlussdeckel 12 eine Aussparung 22 vorgesehen, in der der Mitnehmer 4

zumindest teilweise aufgenommen ist.

[0018] Fig.2 zeigt im Schnitt einen erfindungsgemäßen Mitnehmer gemäß Fig.1.

[0019] Die erste Abflachung 9 der Antriebswelle 5 hat einen vorbestimmten Abstand H zu der Antriebsachse 6 der Antriebswelle 5 und eine vorbestimmte, quer zur Antriebsachse 6 gemessene Breite B.

[0020] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Mitnehmer 4 einstückig aus Kunststoff hergestellt ist und Glasfasern enthält, wobei der Abstand H der ersten Abflachung 9 der Antriebswelle 5 im Bereich zwischen Null und dem 0,25-fachen des Durchmessers D der Antriebswelle 5 liegt, wobei die Antriebswelle 5 einen Radius R aufweist und der Querschnitt der Antriebswelle 5 im Bereich der ersten Abflachung 9 größer ist als ein Querschnitt eines Halbkreises mit dem Radius R. Insbesondere liegt der Abstand H zwischen Null und dem 0,2-fachen des Durchmessers D der Antriebswelle 5.

[0021] Die Antriebswelle 5 ist mit einer geeigneten Spielpassung oder alternativ mit einer Presspassung in der Öffnung 8 des Mitnehmers 4 angeordnet.

[0022] Der Mitnehmer 4 ist beispielsweise aus Polyamid, insbesondere Polyamid 66, hergestellt und beispielsweise spritzgegossen. Der Mitnehmer 4 weist außerdem einen Glasfaseranteil von beispielsweise 20 bis 80 Prozent, insbesondere von 25 bis 45 Prozent, auf.

[0023] An der dem Rotor 3 zugewandten Stirnseite des Mitnehmers 4 sind elastische Vorsprünge 23 vorgesehen sind, die in Öffnungen 24 des Rotors 3 vorstehen und mit dem Rotor 3 mechanisch, insbesondere formschlüssig, zusammenwirken. Die auskragenden Vorsprünge 23 verlaufen in axialer Richtung der Antriebsachse 6 und sind beispielsweise fingerförmig oder stegförmig ausgeführt. Die elastischen Vorsprünge 23 des Mitnehmers 4 sind mit einer Spielpassung oder einer Presspassung in den Öffnungen 24 des Rotors 3 angeordnet.

Patentansprüche

1. Förderaggregat (1) mit einer Pumpenkammer (2), in der ein Rotor (3) drehbar angeordnet ist, der über einen Mitnehmer (4) von einer Antriebswelle (5) angetrieben ist, wobei der Mitnehmer (4) eine Öffnung (8) aufweist, in die die Antriebswelle (5) zumindest hineinragt, wobei die Antriebswelle (5) eine erste Abflachung (9) und die Öffnung (8) des Mitnehmers (4) eine mit der ersten Abflachung (9) der Antriebswelle (5) zusammenwirkende zweite Abflachung (10) aufweist, wobei die erste Abflachung (9) der Antriebswelle (5) einen vorbestimmten Abstand (H) zu einer Antriebsachse (6) der Antriebswelle (5) und eine vorbestimmte, quer zur Antriebsachse (6) gemessene Breite (B) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (4) einstückig aus Kunststoff hergestellt ist und Glasfasern enthält und der Abstand (H) der ersten Abflachung (9) der Antriebswelle (5) im Bereich zwischen Null und dem 0,25-fachen des Durch-

messers (D) der Antriebswelle (5) liegt, wobei die Antriebswelle (5) einen Radius (R) aufweist und der Querschnitt der Antriebswelle (5) im Bereich der ersten Abflachung (9) größer ist als ein Querschnitt eines Halbkreises mit dem Radius (R).

2. Förderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (H) im Bereich zwischen Null und dem 0,2-fachen des Durchmessers (D) der Antriebswelle (5) liegt.

3. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (5) mit einer Spielpassung oder Presspassung in der Öffnung (8) des Mitnehmers (4) angeordnet ist.

4. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (4) aus Polyamid, insbesondere Polyamid 66, hergestellt ist.

5. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (4) einen Glasfaseranteil von 20 bis 80 Prozent, insbesondere von 25 bis 45 Prozent, aufweist.

6. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (8) des Mitnehmers (4) einen D-förmigen Querschnitt aufweist.

7. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der dem Rotor (3) zugewandten Stirnseite des Mitnehmers (4) Vorsprünge (23) vorgesehen sind, die in Öffnungen (24) des Rotors (3) vorstehen und mit dem Rotor (3) mechanisch zusammenwirken.

8. Förderaggregat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (23) des Mitnehmers (4) mit einer Spielpassung oder Presspassung in den Öffnungen (24) des Rotors (3) angeordnet sind.

9. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (4) mittels Spritzgießen hergestellt ist.

Claims

1. Pumping unit (1) having a pump chamber (2) in which a rotor (3) is rotatably arranged, which rotor is driven by a drive shaft (5) via a driver (4), wherein the driver (4) has an opening (8) into which the drive shaft (5) at least projects, wherein the drive shaft (5) has a

first flat portion (9), and the opening (8) in the driver (4) has a second flat portion (10) interacting with the first flat portion (9) of the drive shaft (5), wherein the first flat portion (9) of the drive shaft (5) has a predetermined spacing (H) from a drive axis (6) of the drive shaft (5) and a predetermined width (B) measured transversely with respect to the drive axis (6), **characterized in that** the driver (4) is produced in one piece from plastic and contains glass fibres, and the spacing (H) of the first flat portion (9) of the drive shaft (5) lies in the range between zero and 0.25 times the diameter (D) of the drive shaft (5), wherein the drive shaft (5) has a radius (R), and the cross section of the drive shaft (5) in the region of the first flat portion (9) is greater than a cross section of a semicircle having the radius (R).

2. Pumping unit according to Claim 1, **characterized in that** the spacing (H) lies in the range between zero and 0.2 times the diameter (D) of the drive shaft (5).

3. Pumping unit according to either of the preceding claims, **characterized in that** the drive shaft (5) is arranged in the opening (8) in the driver (4) with a clearance fit or press fit.

4. Pumping unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the driver (4) is produced from polyamide, in particular polyamide 66.

5. Pumping unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the driver (4) has a glass fibre content of 20 to 80 per cent, in particular of 25 to 45 per cent.

6. Pumping unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the opening (8) of the driver (4) has a D-shaped cross section.

7. Pumping unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** projections (23) are provided on the end side of the driver (4) facing the rotor (3), which projections project into openings (24) in the rotor (3) and mechanically interact with the rotor (3).

8. Pumping unit according to Claim 7, **characterized in that** the projections (23) of the driver (4) are arranged in the openings (24) in the rotor (3) with a clearance fit or press fit.

9. Pumping unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the driver (4) is produced by means of injection moulding.

Revendications

1. Unité de refoulement (1) avec une chambre de pompe (2) dans laquelle est agencé de manière rotative un rotor (3) qui est entraîné par un arbre d'entraînement (5) par l'intermédiaire d'un entraîneur (4), l'entraîneur (4) présentant une ouverture (8) dans laquelle l'arbre d'entraînement (5) pénètre au moins, l'arbre d'entraînement (5) présentant un premier aplatissement (9) et l'ouverture (8) de l'entraîneur (4) présentant un deuxième aplatissement (10) coopérant avec le premier aplatissement (9) de l'arbre d'entraînement (5), le premier aplatissement (9) de l'arbre d'entraînement (5) ayant une distance (H) prédéterminée par rapport à un axe d'entraînement (6) de l'arbre d'entraînement (5) et une largeur (B) prédéterminée, mesurée transversalement à l'axe d'entraînement (6), **caractérisée en ce que** l'entraîneur (4) est fabriqué d'une seule pièce en matière plastique et contient des fibres de verre, et la distance (H) du premier aplatissement (9) de l'arbre d'entraînement (5) se situe dans la plage comprise entre zéro et 0,25 fois le diamètre (D) de l'arbre d'entraînement (5), l'arbre d'entraînement (5) présentant un rayon (R) et la section transversale de l'arbre d'entraînement (5) dans la zone du premier aplatissement (9) étant plus grande qu'une section transversale d'un demi-cercle ayant le rayon (R). 5 10 15 20 25
2. Unité de refoulement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la distance (H) se situe dans la plage comprise entre zéro et 0,2 fois le diamètre (D) de l'arbre d'entraînement (5). 30
3. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'arbre d'entraînement (5) est agencé avec un ajustement avec jeu ou un ajustement serré dans l'ouverture (8) de l'entraîneur (4). 35 40
4. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'entraîneur (4) est fabriqué en polyamide, notamment en polyamide 66. 45
5. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'entraîneur (4) présente une proportion de fibres de verre de 20 à 80 pour cent, notamment de 25 à 45 pour cent. 50
6. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'ouverture (8) de l'entraîneur (4) présente une section transversale en forme de D. 55
7. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur le côté frontal de l'entraîneur (4) tourné vers le rotor (3) sont prévues des saillies (23) qui font saillie dans des ouvertures (24) du rotor (3) et coopèrent mécaniquement avec le rotor (3). 8.
8. Unité de refoulement selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les saillies (23) de l'entraîneur (4) sont agencées avec un ajustement avec jeu ou un ajustement serré dans les ouvertures (24) du rotor (3).
9. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'entraîneur (4) est fabriqué par moulage par injection.

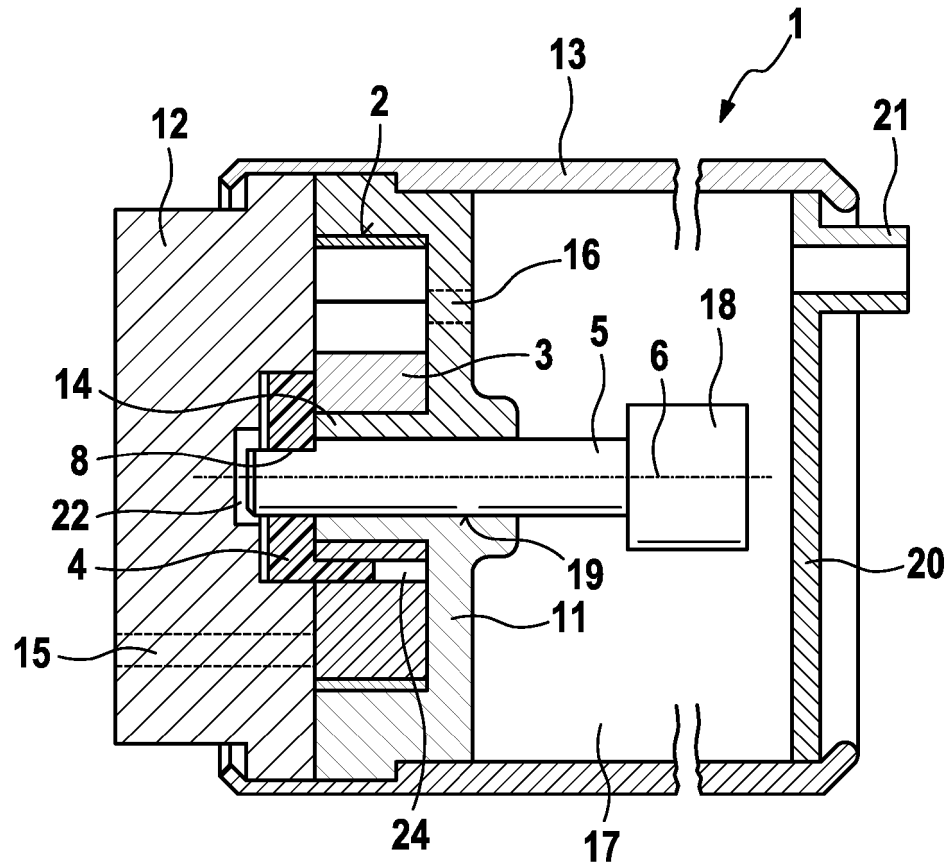
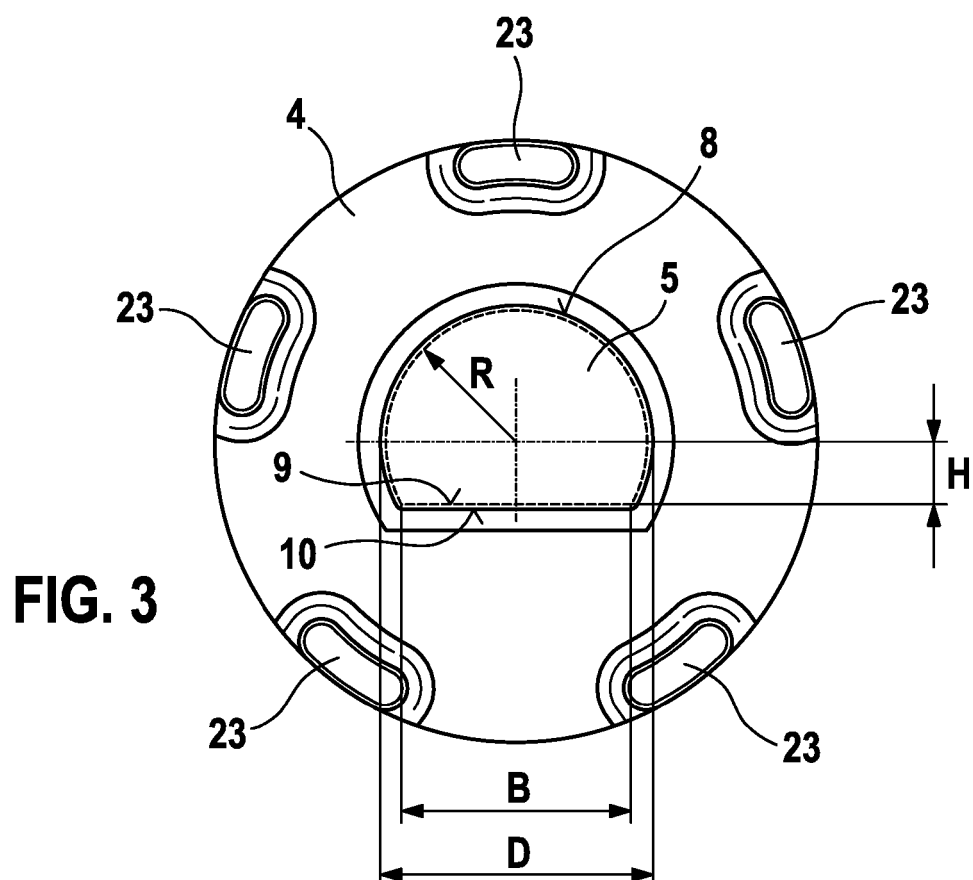
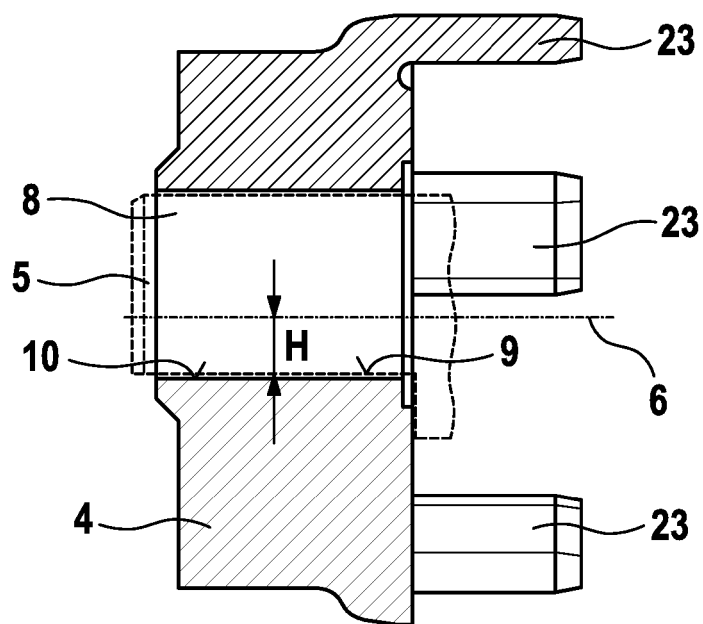


FIG. 1

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 102007019283 A1 **[0002]**
- DE 10333190 A1 **[0015]**