



(11) **EP 3 500 732 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.04.2020 Patentblatt 2020/16**

(51) Int Cl.:  
**F01C 21/02** <sup>(2006.01)</sup> **F04C 3/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04C 11/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **17731127.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/064621**

(22) Anmeldetag: **14.06.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2018/033273 (22.02.2018 Gazette 2018/08)**

(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: **18.08.2016 DE 102016215474**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.06.2019 Patentblatt 2019/26**

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

(72) Erfinder:  
• **ZHOU, Chen**  
**71726 Benningen am Neckar (DE)**  
• **FINNAH, Guido Bernd**  
**71287 Weissach (DE)**  
• **THIBAULT, David Paul**  
**71686 Remseck (DE)**

- **HILLER, Martin**  
**71083 Herrenberg (DE)**
- **AMESOEDER, Dieter**  
**71640 Ludwigsburg (DE)**
- **FRAHAMMER, Thomas**  
**72631 Aichtal (DE)**
- **KACMAR, Marian**  
**73760 Ostfildern (DE)**
- **ROCKER, Dominik**  
**71665 Vaihingen/Enz (DE)**
- **HAMADA, Raed**  
**70839 Gerlingen (DE)**
- **STOEBERL, Thorsten**  
**71642 Ludwigsburg-Hoheneck (DE)**
- **ZHU, Yihao**  
**70469 Stuttgart (DE)**
- **ENGELHARDT, Joerg**  
**71254 Ditzingen (Hirschlanden) (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1-102014 209 140**

**EP 3 500 732 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 einem Förderaggregat nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Förderaggregat aus der DE102014209140 A1 bekannt, mit einer Antriebswelle und einem von der Antriebswelle angetriebenen, in einem Pumpenstator drehbar angeordneten Rotor. Die Antriebswelle weist eine mit dem Rotor zusammenwirkende schiefe Gleitebene auf, die den Rotor mit seiner Rotorachse um eine Antriebsachse der Antriebswelle taumeln lässt. Der Rotor hat an seiner der Antriebswelle abgewandten Stirnseite eine Verzahnung, die mit einer an dem Pumpenstator ausgebildeten Verzahnung kämmt. Zwischen der Verzahnung des Rotors und der Verzahnung des Pumpenstators sind Arbeitsräume zum Fördern von Fördermedien gebildet. Die Antriebswelle, der Rotor und der Pumpenstator sind einzelne Pumpenkomponenten, die im gemeinsamen Zusammenwirken bestimmte Eigenschaften wie beispielsweise Fördermenge, Wirkungsgrad und Druckaufbau innerhalb bestimmter Toleranzen zu erfüllen haben. Ob die Pumpenkomponenten gemeinsam diese geforderten Eigenschaften erfüllen können, kann erst am fertigen Produkt, also nach dem vollständigen Zusammenbau des Förderaggregates, in einem Funktionstest getestet werden können.

### Vorteile der Erfindung

**[0002]** Das erfindungsgemäße Förderaggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass die Antriebswelle, der Rotor und der Pumpenstator eine Pumpeneinheit bilden, die für sich allein bereits auf die Erfüllung der nötigen Eigenschaften getestet werden kann. Bei diesem Funktionstest wird ein Antrieb eines Prüfstands zum Antrieb der Pumpeneinheit verwendet. Die Pumpeneinheit wird erreicht, indem die Antriebswelle in einer Lagerhülse angeordnet ist, die eine in radialer Richtung bezüglich der Antriebsachse auskragende Schulter aufweist, an der der Pumpenstator mittels von zumindest einem Haltemittel gehalten ist. Erfüllt die Pumpeneinheit die erforderlichen Eigenschaften im Funktionstest nicht, wird die Pumpeneinheit in einem Nachbearbeitungsschritt nachgebessert. Diese Nachbesserung kann sofort nach dem Zusammenbau der Pumpeneinheit und nicht erst nach dem Zusammenbau von Pumpeneinheit und Antrieb, also nicht erst nach Fertigstellung des gesamten Förderaggregates erfolgen. Dadurch werden die Herstellungskosten verringert.

**[0003]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Förderaggregats möglich.

**[0004]** Vorteilhafterweise kann das zumindest eine

Haltemittel eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schulter der Lagerhülse und dem Pumpenstator erreichen, insbesondere eine Rast-, Klemm-, Press- oder Schraubverbindung.

**[0005]** Nach einem ersten Ausführungsbeispiel wird das zumindest eine Haltemittel durch einen umgeformten Ringkragen gebildet, der an der Schulter der Lagerhülse vorgesehen ist und den Pumpenstator hintergreift. Nach einem zweiten Ausführungsbeispiel wird das zumindest eine Haltemittel durch einen Haltering gebildet, der auf der dem Rotor abgewandten Seite des Pumpenstators angeordnet ist und mit Rastmitteln die Schulter der Lagerhülse hintergreift. Nach einem dritten Ausführungsbeispiel kann der Pumpenstator von einem Gehäuse des Förderaggregates gegen die Schulter der Lagerhülse gedrückt werden.

**[0006]** Weiterhin vorteilhaft ist, wenn die Lagerhülse derart am Pumpenstator befestigt ist, dass die Lagerhülse konzentrisch zur Antriebsachse der Antriebswelle angeordnet ist. Auf diese Weise wird eine Ausrichtung bzw. Zentrierung der Bauteile der Pumpeneinheit zueinander erzielt, so dass die Radialkräfte an den drehenden Bauteilen verringert werden können und dadurch der Verschleiß und die durch die interne Leckage resultierende Reduzierung der Pumpeneffizienz minimiert werden kann.

**[0007]** Sehr vorteilhaft ist es, wenn zumindest ein Dichtmittel vorgesehen ist, das einen Spalt zwischen der Lagerhülse und der Antriebswelle abdichtet. Auf diese Weise werden die in Form von rücklaufendem Medium zur Ansaugstelle des Förderaggregates auftretenden internen Verluste zwischen Hochdruckseite und Niederdruckseite verringert und die Pumpeneffizienz erhöht.

**[0008]** Des Weiteren vorteilhaft ist, wenn die Lagerhülse drei Stufenabschnitte mit unterschiedlichem Durchmesser aufweist, wobei an den beiden äußeren Stufenabschnitten jeweils ein Gleitlager und an dem mittleren Stufenabschnitt das zumindest eine Dichtmittel vorgesehen ist. Auf diese Weise lässt sich die Lauffläche für das Dichtmittel besonders kostengünstig herstellen.

**[0009]** Darüber hinaus vorteilhaft ist, wenn die Lagerhülse konisch ausgeführt ist, da dies das Tiefziehen der Lagerhülse vereinfacht. Um trotz der Konizität der Lagerhülse einen in axialer Richtung gesehen konstanten Dichtspalt zu erhalten, muss auch die Antriebswelle in entsprechender Weise konisch ausgeführt sein. Durch den in axialer Richtung gesehen konstanten Dichtspalt wird eine gute Abdichtung erreicht und ein hydrodynamischer Schmierfilm erzeugt.

**[0010]** Vorteilhaft ist, wenn die Lagerhülse aus einem Edelstahl und die Antriebswelle, der Rotor und der Pumpenstator aus einem Kunststoff, insbesondere einem Duroplast, hergestellt sind. Durch diese Materialauswahl ist das Förderaggregat geeignet, wässrige Harnstofflösungen zu fördern.

**[0011]** Außerdem vorteilhaft ist, wenn die Antriebswelle mit einem drehbar gelagerten Magnetanker gekoppelt ist, der die Antriebswelle ringförmig umgibt und auf der

Lagerhülse drehbar gelagert ist. Die Lagerhülse stellt auf diese Weise eine Gleitlagerung für die Antriebswelle und eine Gleitlagerung für den Magnetanker bereit.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist, wenn der Pumpenstator eine dem Rotor zugewandte Oberschicht und eine dem Rotor abgewandte Trägerschicht aufweist, wobei die Oberschicht aus einem Duroplast und die Trägerschicht aus einem Thermoplast hergestellt ist. Durch den flexibleren Kunststoff der Trägerschicht kann sich der Stator besser an den Rotor anpassen, so dass Spalte zwischen den Verzahnungen von Rotor und Pumpenstator verringert werden.

**[0013]** Auch vorteilhaft ist, wenn die Antriebswelle eine der Lagerhülse zugewandte Oberschicht und eine der Lagerhülse abgewandte Trägerschicht aufweist, wobei die Oberschicht aus einem Duroplast und die Trägerschicht aus einem Thermoplast hergestellt ist. Auf diese Weise wird die Maßhaltigkeit der Antriebswelle verbessert.

#### Zeichnung

**[0014]** Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

- Fig.1 zeigt eine Schnittansicht eines Förderaggregates mit einer erfindungsgemäßen Pumpeneinheit nach einem ersten Ausführungsbeispiel,  
 Fig.2 eine Explosionsdarstellung des Förderaggregates nach Fig.1,  
 Fig.3 die Pumpeneinheit nach dem ersten Ausführungsbeispiel,  
 Fig.4 eine Pumpeneinheit nach einem zweiten Ausführungsbeispiel,  
 Fig.5 eine Explosionsansicht der Pumpeneinheit nach Fig.4 und  
 Fig.6 eine Pumpeneinheit nach einem dritten Ausführungsbeispiel.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0015]** Fig.1 zeigt eine Schnittansicht eines Förderaggregates mit einer erfindungsgemäßen Pumpeneinheit nach einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0016]** Das erfindungsgemäße Förderaggregat dient dem Fördern von fluiden Fördermedien.

**[0017]** Das Förderaggregat 1 umfasst eine Antriebswelle 2 und einen von der Antriebswelle 2 angetriebenen, in einem Pumpenstator 3 drehbar angeordneten Rotor 4. Die Antriebswelle 2, der Pumpenstator 3 und der Rotor 4 sind beispielsweise aus einem Kunststoff, insbesondere einem Duroplast, hergestellt. Die Antriebswelle 2 weist eine mit dem Rotor 4 zusammenwirkende schiefe Gleitebene 5 auf, die den Rotor 4 mit seiner Rotorachse 6 um eine Antriebsachse 7 der Antriebswelle 2 taumeln lässt. Die schiefe Gleitebene 5 ist beispielsweise an einer Stirnseite eines Schulterabschnittes 10 der Antriebswel-

le 2 vorgesehen. Der Rotor 4 hat an seiner der Antriebswelle 2 abgewandten Stirnseite eine Verzahnung 11, die mit einer an dem Pumpenstator 3 ausgebildeten Verzahnung 12 kämmt, wobei zwischen der Verzahnung 11 des Rotors 4 und der Verzahnung 12 des Pumpenstators 3 Arbeitsräume zur Förderung des Fördermediums gebildet sind.

**[0018]** Der Pumpenstator 3 kann aus einem einzigen Material hergestellt sein oder alternativ eine dem Rotor 4 zugewandte Oberschicht und eine dem Rotor 4 abgewandte Trägerschicht umfassen, wobei die Oberschicht aus einem Duroplast und die Trägerschicht aus einem Thermoplast hergestellt ist.

**[0019]** Weiterhin sind Magnete 14 vorgesehen, mittels denen die Antriebswelle 2 im Zusammenwirken mit einem Magnetfeld einer elektrischen Wicklung 15 eines Stators 16 antreibbar ist. Der Stator 16 ist beispielsweise als Statorblechpaket ausgeführt.

**[0020]** Die Magnete 14 sind an einem um die Antriebsachse 7 drehbar gelagerten Magnetanker 17 vorgesehen, der die Antriebswelle 2 ringförmig umgibt und mit der Antriebswelle 2 mechanisch verbunden ist. Beispielsweise ist der Magnetanker 17 formschlüssig, nach dem Ausführungsbeispiel über eine Verzahnung 18,19, mit dem Magnetanker 17 verbunden. Der Magnetanker 17 weist eine Durchgangsöffnung 22 zum Aufnehmen eines Abschnitts der Antriebswelle 2 auf. In der Durchgangsöffnung 22 ist die Verzahnung 18 ausgebildet ist, die mit der Verzahnung 19 der Antriebswelle 2 mechanisch zusammenwirkt. Die Verzahnung 18,19 ist als Geradverzahnung ausgebildet, beispielsweise als Evolventenverzahnung oder Kreisbogenverzahnung. Dadurch ist die Antriebswelle 2 in axialer Richtung bezüglich der Antriebsachse 7 gegenüber dem Magnetanker 17 verschiebbar, so dass das Gewicht der Magnete 14 über die Stützscheibe 30 auf der Lagerhülse 24 gelagert ist und nicht auf die Antriebswelle 2 wirkt. Der Magnetanker 17 weist einen die Magnete 14 haltenden Magnetträger 20 auf, der aus Kunststoff hergestellt ist und die Magnete 14 in radialer Richtung an der der Antriebswelle 2 zugewandten Innenseite, in Umfangsrichtung zwischen den Magneten 14 und in axialer Richtung an den Stirnseiten umschließt.

**[0021]** Der hohlzylinderförmige Magnetanker 17 ist von dem Stator 16 umgeben und in einem ersten, beispielsweise topfförmigen Gehäuseabschnitt 23 angeordnet. Der Stator 16 ist beispielsweise am Außenumfang des ersten Gehäuseabschnitts 23 vorgesehen.

**[0022]** Zur Lagerung der Antriebswelle 2 ist eine Lagerhülse 24 vorgesehen, die in die Durchgangsöffnung 22 des Magnetankers 17 hineinreicht und in der die Antriebswelle 2 drehbar gelagert ist. Die Lagerhülse 24 ist beispielsweise zylinderförmig und/oder blechförmig ausgeführt. Entsprechend ist der Abschnitt der Antriebswelle 2, der in der Lagerhülse 24 gelagert ist, ebenso zylinderförmig ausgebildet. Alternativ kann die die Lagerhülse 24 geringfügig konisch und der entsprechende Abschnitt der Antriebswelle 2 mit gleichem Winkel ebenfalls ko-

nisch ausgeführt sein.

**[0023]** Die Lagerhülse 24 ist aus einem Blech, das beispielsweise aus Edelstahl besteht, hergestellt. Die Antriebswelle 2 steht in axialer Richtung bezüglich der Antriebsachse 7 mit dem Schulterabschnitt 10 aus der Lagerhülse 24 heraus. Die Antriebswelle 2 kann aus einem einzigen Material hergestellt sein oder alternativ eine der Lagerhülse 24 zugewandte Oberschicht und eine der Lagerhülse 24 abgewandte Trägerschicht aufweisen, wobei die Oberschicht aus einem Duroplast und die Trägerschicht aus einem Thermoplast hergestellt ist.

**[0024]** Zur Lagerung des Magnetankers 17 ist an einer Stirnseite des Magnetankers 17 ein Lagerring 25 befestigt, der einen Hülsenabschnitt 28 und einen in radialer Richtung bezüglich der Antriebsachse 7 auskragenden Scheibenabschnitt 29 aufweist. Der Hülsenabschnitt 28 des Lagerrings 25 ist drehbar auf der Lagerhülse 24 gelagert. Der Scheibenabschnitt 29 des Lagerrings 25 bildet mit einer am Gehäuseabschnitt 23 anliegenden Stützscheibe 30 ein axiales Gleitlager. Die Stützscheibe 30 ist beispielsweise aus Edelstahl und der Lagerring 25 aus hochtemperaturbeständigem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere PEEK, hergestellt.

**[0025]** Erfindungsgemäß bilden die Antriebswelle 2, der Pumpenstator 3, der Rotor 4 und die Lagerhülse 24 eine Pumpeneinheit 26. Zur Bildung der Pumpeneinheit 26 weist die Lagerhülse 24 an ihrem dem Rotor 4 zugewandten Ende eine Schulter 31 auf, die ringscheibenförmig in radialer Richtung bezüglich der Antriebsachse 7 auskragt und an der der Pumpenstator 3 mittels von zumindest einem Haltemittel 27 gehalten ist. Nach dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel der Pumpeneinheit 26 stellt das zumindest eine Haltemittel 27 eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schulter 31 der Lagerhülse 24 und dem Pumpenstator 3 her, beispielsweise eine Rast-, Klemm-, Press- oder Schraubverbindung.

**[0026]** Nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Pumpeneinheit 26 ist das zumindest eine Haltemittel 27 durch einen umgeformten Ringkragen 46 gebildet, der an der Schulter 31 der Lagerhülse 24 vorgesehen ist und den Pumpenstator 3 hintergreift. Durch die Schulter 31 und den Ringkragen 46 der Lagerhülse 24 wird ein Aufnahmeabschnitt 32 zur Aufnahme des Pumpenstators 3 gebildet. Die Lagerhülse 24 ist derart am Pumpenstator 3 befestigt, dass die Lagerhülse 24 konzentrisch zur Antriebsachse 7 der Antriebswelle 2 angeordnet ist. Der Pumpenstator 3 und der Aufnahmeabschnitt 32 der Lagerhülse 24 umschließen einen Raum, in dem der Schulterabschnitt 10 der Antriebswelle 2 und der Rotor 4 angeordnet sind.

**[0027]** Die Schulter 31 der Lagerhülse 24 liegt an der Stützscheibe 30 an.

**[0028]** Weiterhin ist ein zweiter, beispielsweise deckelförmiger Gehäuseabschnitt 34 vorgesehen, der den ersten Gehäuseabschnitt 23 verschließt, die Stützscheibe 30 mit zumindest einem Halteabschnitt 36 gegen einen Absatz 35 des ersten Gehäuseabschnitts 23 und den

Pumpenstator 3 gegen die Schulter 31 der Lagerhülse 24 drückt. Der erste Gehäuseabschnitt 23 und der zweite Gehäuseabschnitt 34 bilden gemeinsam ein Gehäuse des Förderaggregates 1.

**[0029]** Der zweite Gehäuseabschnitt 34 schließt zusammen mit der Stützscheibe 30 und dem Aufnahmeabschnitt 32 der Lagerhülse 24 einen ringförmigen Raum 37 ein, in dem ein beispielsweise ringförmiges Dichtelement 38 angeordnet ist.

**[0030]** In der Antriebswelle 2 ist ein Kanal 40 ausgebildet, in dem eine Feder 41 vorgesehen ist, die an ihrem einen Ende von einem in den Kanal 40 hineinragenden Lagerstift 42 vorgespannt ist und mit ihrem anderen Ende die Antriebswelle 2 gegen den Rotor 4 drückt. Der Lagerstift 42 ist beispielsweise an einem Boden 43 des topfförmigen ersten Gehäuseabschnitts 23 befestigt. Zwischen der Feder, die beispielsweise eine Schraubenfeder ist, und dem Lagerstift 42 kann eine Kugel 44 vorgesehen sein, die mit der Feder 41 und der Antriebswelle 2 dreht und eine verschleißarme Verbindung zum Lagerstift 42 darstellt.

**[0031]** Der Kanal 40 ist beispielsweise ein in axialer Richtung verlaufender Durchgangskanal, der von einer dem Rotor 4 abgewandten Stirnseite zu der dem Rotor 4 zugewandten Stirnseite mit der schiefen Gleitebene 5 verläuft und Fluid saugseitig zu den Arbeitskammern hinleitet oder druckseitig abführt.

**[0032]** Fig.2 zeigt eine Explosionsdarstellung des Förderaggregates nach Fig.1.

Bei der Ansicht nach Fig.2 sind die gegenüber der Ansicht nach Fig.1 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0033]** Fig.3 zeigt die Pumpeneinheit nach dem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0034]** Fig.4 zeigt eine Pumpeneinheit nach dem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0035]** Bei der Pumpeneinheit nach dem zweiten Ausführungsbeispiel ist das zumindest eine Haltemittel 27 als ein separater Haltering 47 ausgebildet, der auf der dem Rotor 4 abgewandten Seite des Pumpenstators 3 angeordnet ist und die Schulter 31 der Lagerhülse 24 mit Rastmitteln 48, beispielsweise federnden Rastarmen, hintergreift. Der Haltering 47 ist beispielsweise aus Edelstahl hergestellt.

**[0036]** Fig.5 zeigt eine Explosionsansicht der Pumpeneinheit nach Fig.4.

**[0037]** Fig.6 zeigt eine Pumpeneinheit nach einem dritten Ausführungsbeispiel.

**[0038]** Bei der Pumpeneinheit 26 nach dem dritten Ausführungsbeispiel ist an einem Spalt 51 zwischen der Lagerhülse 24 und der Antriebswelle 2 zumindest ein Dichtmittel 50 vorgesehen ist, das den Spalt 51 abdichtet.

**[0039]** Die Lagerhülse 24 hat beispielsweise vier Stufenabschnitte 24.1 mit jeweils unterschiedlichem Durchmesser. An den beiden äußeren Stufenabschnitten 24.1 der Lagerhülse 24 ist jeweils ein Gleitlager gebildet. In axialer Richtung gesehen zwischen diesen Gleitlagern

ist an der Antriebswelle 2 in einer Nut 53 das zumindest eine Dichtmittel 50 vorgesehen. Das Dichtmittel 50 umfasst beispielsweise einen PTFE-Dichtring, der in der Nut 53 mit einem EPDM-O-Ring zusammenwirkt.

[0040] Zwischen der Schulter 31 der Lagerhülse 24 und dem Pumpenstator 24 kann eine nicht dargestellte Ausgleichsscheibe vorgesehen sein, um das Spaltmaß zwischen der Antriebswelle 2 und der Lagerhülse 24 zu bestimmen. Dieses Spaltmaß ist wichtig, um einen hydrodynamischen Gleitfilm auf der drehenden Antriebswelle 2 zu erzeugen.

### Patentansprüche

1. Förderaggregat (1) mit einer Antriebswelle (2) und einem von der Antriebswelle (2) angetriebenen, in einem Pumpenstator (3) drehbar angeordneten Rotor (4), wobei die Antriebswelle (2) eine mit dem Rotor (4) zusammenwirkende schiefe Gleitebene (5) aufweist, die den Rotor (4) mit seiner Rotorachse (6) um eine Antriebsachse (7) der Antriebswelle (2) taumeln lässt, wobei der Rotor (4) an seiner der Antriebswelle (2) abgewandten Stirnseite eine Verzahnung (11) aufweist, die mit einer an dem Pumpenstator (3) ausgebildeten Verzahnung (12) kämmt, wobei zwischen der Verzahnung (11) des Rotors (4) und der Verzahnung (12) des Pumpenstators (3) Arbeitsräume gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (2) in einer Lagerhülse (24) angeordnet ist, die eine in radialer Richtung bezüglich der Antriebsachse (7) auskragende Schulter (31) aufweist, an der der Pumpenstator (3) mittels von zumindest einem Haltemittel (27) gehalten ist.
2. Förderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Haltemittel (27) eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schulter (31) der Lagerhülse (24) und dem Pumpenstator (3) erreicht, insbesondere eine Rast-, Klemm-, Press- oder Schraubverbindung.
3. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Haltemittel (27) ein umgeformter Ringkragen (46) ist, der an der Schulter (31) der Lagerhülse (24) vorgesehen ist und den Pumpenstator (3) hintergreift, oder einen Haltering (47) umfasst, der auf der dem Rotor (4) abgewandten Seite des Pumpenstators (3) angeordnet ist und mit Rastmitteln (48) die Schulter (31) der Lagerhülse (24) hintergreift.
4. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerhülse (24) derart am Pumpenstator (3) befestigt ist, dass die Lagerhülse (24) konzentrisch zur Antriebsachse (7) der Antriebswelle (2) angeordnet ist.

5. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Dichtmittel (50) vorgesehen ist, das einen Spalt (51) zwischen der Lagerhülse (24) und der Antriebswelle (2) abdichtet.
6. Förderaggregat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerhülse (24) drei oder vier Stufenabschnitte (24.1) mit unterschiedlichem Durchmesser aufweist, wobei an den beiden äußeren Stufenabschnitten (24.1) jeweils ein Gleitlager und in axialer Richtung gesehen zwischen den Gleitlagern das zumindest eine Dichtmittel (50) in einer Nut (53) der Antriebswelle (2) vorgesehen ist.
7. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander zusammenwirkenden Abschnitte der Antriebswelle (2) und der Lagerhülse (24) konisch ausgeführt sind.
8. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerhülse (24) aus einem Edelstahl und die Antriebswelle (2), der Rotor (4) und der Pumpenstator (3) aus einem Kunststoff, insbesondere einem Duroplast, hergestellt sind.
9. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (2) mit einem drehbar gelagerten Magnetanker (17) gekoppelt ist, der die Antriebswelle (2) ringförmig umgibt und auf der Lagerhülse (24) drehbar gelagert ist.
10. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenstator eine dem Rotor zugewandte Oberschicht und eine dem Rotor abgewandte Trägerschicht aufweist, wobei die Oberschicht aus einem Duroplast und die Trägerschicht aus einem Thermoplast hergestellt ist.
11. Förderaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle eine der Lagerhülse zugewandte Oberschicht und eine der Lagerhülse abgewandte Trägerschicht aufweist, wobei die Oberschicht aus einem Duroplast und die Trägerschicht aus einem Thermoplast hergestellt ist.

### Claims

1. Delivery unit (1) having a drive shaft (2) and having a rotor (4) which is driven by the drive shaft (2) and which is arranged rotatably in a pump stator (3), wherein the drive shaft (2) has an oblique slide plane

- (5) which interacts with the rotor (4) and which causes the rotor (4) with its rotor axis (6) to tumble about a drive axis (7) of the drive shaft (2), wherein the rotor (4) has on its end side facing away from the drive shaft (2) a toothing (11) which meshes with a toothing (12) formed on the pump stator (3), wherein working spaces are formed between the toothing (11) of the rotor (4) and the toothing (12) of the pump stator (3), **characterized in that** the drive shaft (2) is arranged in a bearing sleeve (24) which has a shoulder (31) which projects in a radial direction with respect to the drive axis (7), on which shoulder the pump stator (3) is retained by means of at least one retaining means (27).
2. Delivery unit according to Claim 1, **characterized in that** the at least one retaining means (27) realizes a form-fitting and/or force-fitting connection between the shoulder (31) of the bearing sleeve (24) and the pump stator (3), in particular a latching, clamping, press-fit or screw connection.
  3. Delivery unit according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the at least one retaining means (27) is a deformed annular collar (46), which is provided on the shoulder (31) of the bearing sleeve (24) and engages behind the pump stator (3), or comprises a retaining ring (47), which is arranged on that side of the pump stator (3) facing away from the rotor (4) and, with latching means (48), engages behind the shoulder (31) of the bearing sleeve (24).
  4. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearing sleeve (24) is fastened to the pump stator (3) such that the bearing sleeve (24) is arranged so as to be concentric with the drive axis (7) of the drive shaft (2).
  5. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** provision is made of at least one sealing means (50) which seals off a gap (51) between the bearing sleeve (24) and the drive shaft (2).
  6. Delivery unit according to Claim 5, **characterized in that** the bearing sleeve (24) has three or four step portions (24.1) having different diameters, wherein, on the two outer step portions (24.1), provision is made of in each case one slide bearing and, as viewed in the axial direction, between the slide bearings, the at least one sealing means (50) in a groove (53) of the drive shaft (2).
  7. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the portions of the drive shaft (2) interacting with one another and the bearing sleeve (24) are formed in a conical manner.
  8. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearing sleeve (24) is produced from a high-grade steel, and the drive shaft (2), the rotor (4) and the pump stator (3) are produced from a plastic, in particular a thermoset.
  9. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive shaft (2) is coupled to a rotatably mounted magnet armature (17), which annularly surrounds the drive shaft (2) and is rotatably mounted on the bearing sleeve (24).
  10. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pump stator has a top layer, which faces the rotor, and a carrier layer, which faces away from the rotor, wherein the top layer is produced from a thermoset and the carrier layer is produced from a thermoplastic.
  11. Delivery unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive shaft has a top layer, which faces the bearing sleeve, and a carrier layer, which faces away from the bearing sleeve, wherein the top layer is produced from a thermoset and the carrier layer is produced from a thermoplastic.
- ### 30 Revendications
1. Unité de refoulement (1) comprenant un arbre d'entraînement (2) et un rotor (4) entraîné par l'arbre d'entraînement (2), disposé de manière rotative dans un stator de pompe (3), l'arbre d'entraînement (2) présentant un plan de glissement oblique (5) coopérant avec le rotor (4), qui met en nutation le rotor (4) avec son axe de rotor (6) autour d'un axe d'entraînement (7) de l'arbre d'entraînement (2), le rotor (4) présentant au niveau de son côté frontal opposé à l'arbre d'entraînement (2) une denture (11) qui s'engrène avec une denture (12) réalisée au niveau du stator de pompe (3), des espaces de travail étant formés entre la denture (11) du rotor (4) et la denture (12) du stator de pompe (3), **caractérisée en ce que** l'arbre d'entraînement (2) est disposé dans une douille palier (24) qui présente un épaulement (31) faisant saillie dans la direction radiale par rapport à l'axe d'entraînement (7), au niveau duquel le stator de pompe (3) est retenu au moyen d'au moins un moyen de retenue (27).
  2. Unité de refoulement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'au moins un moyen de retenue (27) établit une liaison par engagement par correspondance de formes et/ou par force entre l'épaulement (31) de la douille palier (24) et le stator de pompe (3), en particulier une liaison par encliqueta-

ge, serrage, pressage ou vissage.

3. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** l'au moins un moyen de retenue (27) est un collet annulaire façonné (46) qui est prévu au niveau de l'épaulement (31) de la douille palier (24) et qui vient en prise par l'arrière avec le stator de pompe (3), ou comprend une bague de retenue (47) qui est disposée du côté du stator de pompe (3) opposé au rotor (4) et vient en prise par l'arrière par des moyens d'encliquetage (48) avec l'épaulement (31) de la douille palier (24). 5
4. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la douille palier (24) est fixée au stator de pompe (3) de telle sorte que la douille palier (24) soit disposée concentriquement par rapport à l'axe d'entraînement (7) de l'arbre d'entraînement (2) . 10 20
5. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un moyen d'étanchéité (50) est prévu, lequel étanchéifie une fente (51) entre la douille palier (24) et l'arbre d'entraînement (2). 25
6. Unité de refoulement selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la douille palier (24) présente trois ou quatre portions étagées (24.1) avec un diamètre différent, un palier lisse étant à chaque fois prévu au niveau des deux portions étagées extérieures (24.1) et, vu dans la direction axiale entre les paliers lisses, l'au moins un moyen d'étanchéité (50) étant prévu dans une rainure (53) de l'arbre d'entraînement (2). 30 35
7. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les portions de l'arbre d'entraînement (2) et de la douille palier (24) coopérant l'une avec l'autre sont réalisées sous forme conique. 40
8. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la douille palier (24) est fabriquée en acier inoxydable et l'arbre d'entraînement (2), le rotor (4) et le stator de pompe (3) sont fabriqués en plastique, en particulier en plastique thermodurcissable. 45 50
9. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'arbre d'entraînement (2) est accouplé à un induit magnétique (17) supporté à rotation, qui entoure sous forme annulaire l'arbre d'entraînement (2) et qui est supporté de manière rotative sur la douille palier (24). 55
10. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le stator de pompe présente une couche supérieure tournée vers le rotor et une couche de support opposée au rotor, la couche supérieure étant fabriquée en plastique thermodurcissable et la couche de support étant fabriquée en plastique thermoplastique. 5
11. Unité de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'arbre d'entraînement présente une couche supérieure tournée vers la douille palier et une couche de support opposée à la douille palier, la couche supérieure étant fabriquée en plastique thermodurcissable et la couche de support étant fabriquée en plastique thermoplastique. 10 20

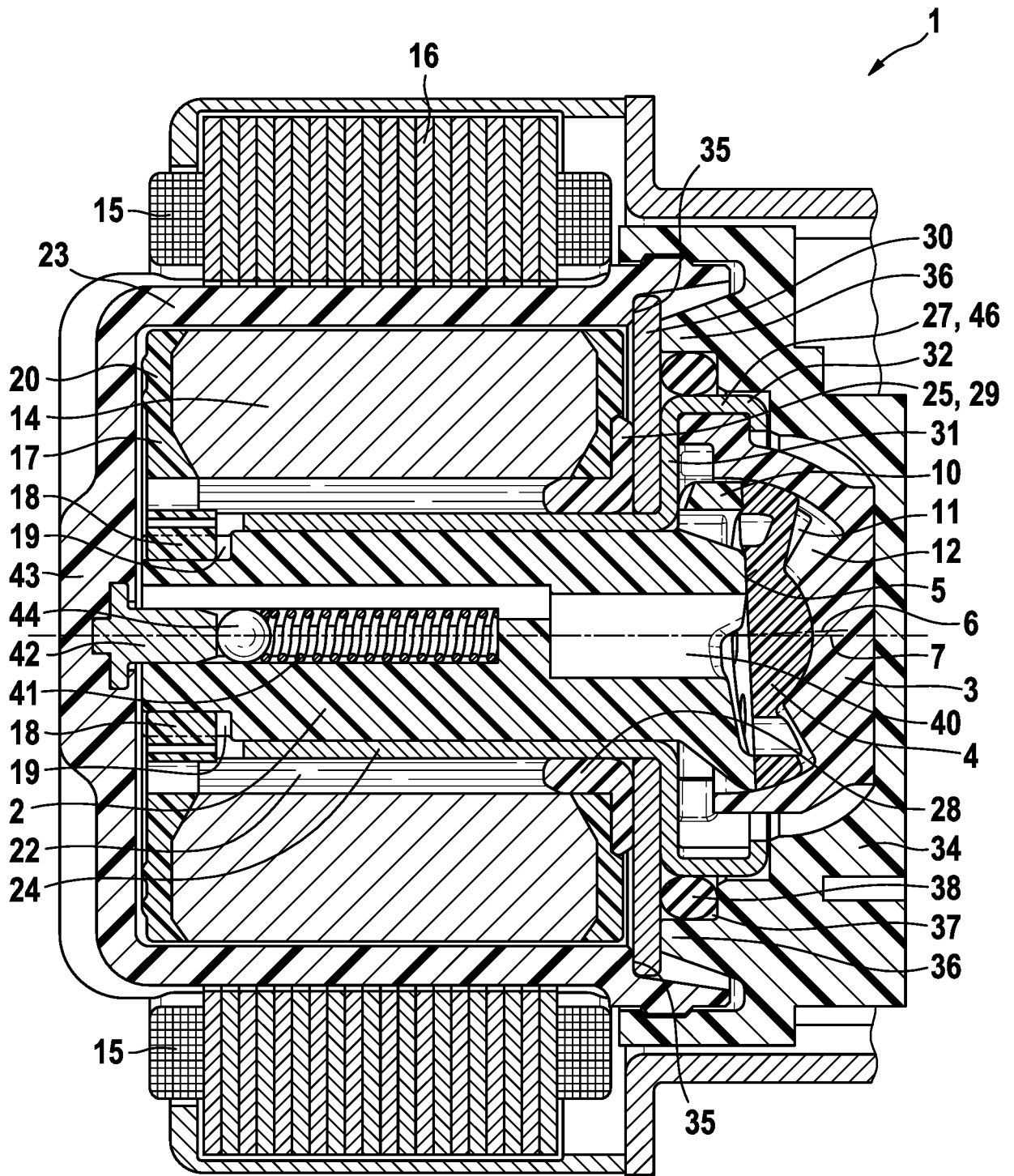


FIG. 1

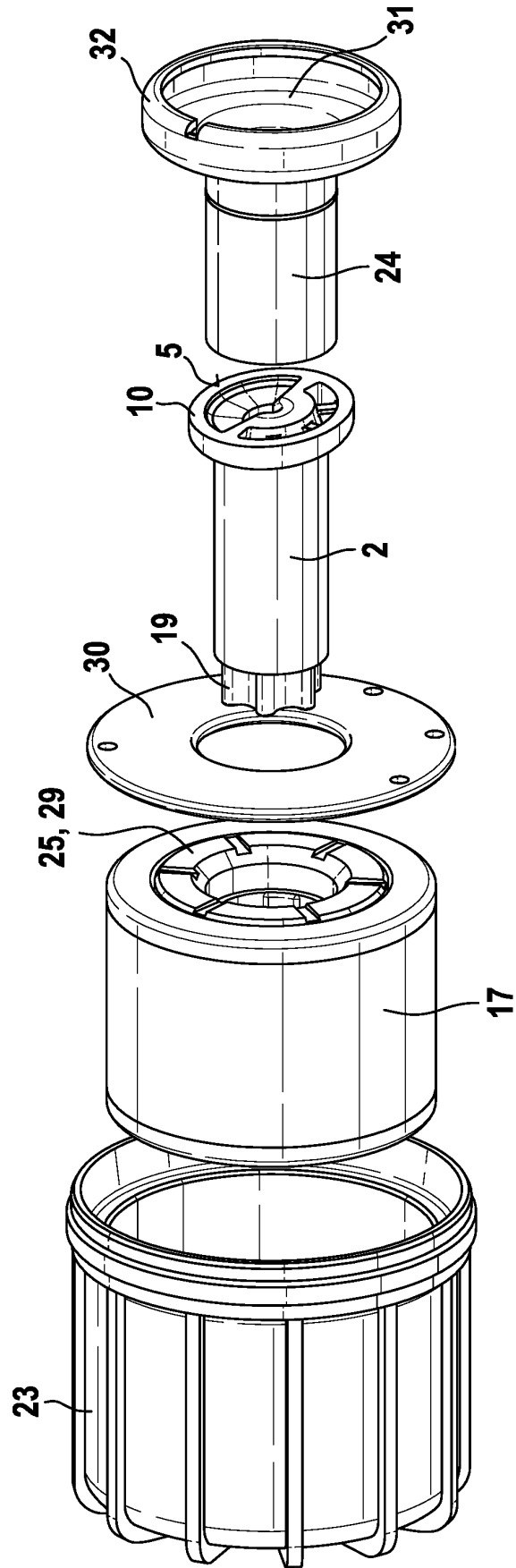


FIG. 2

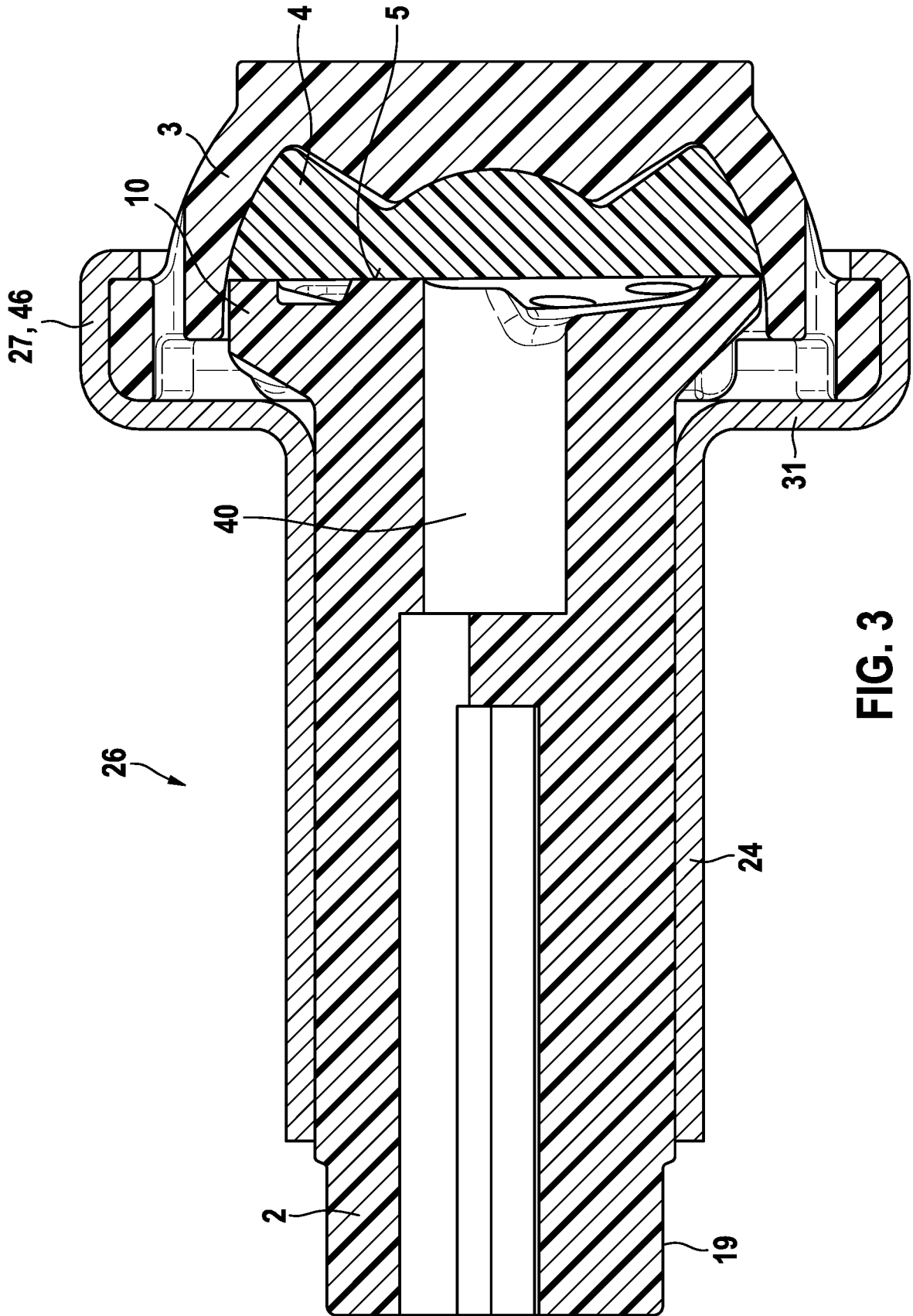
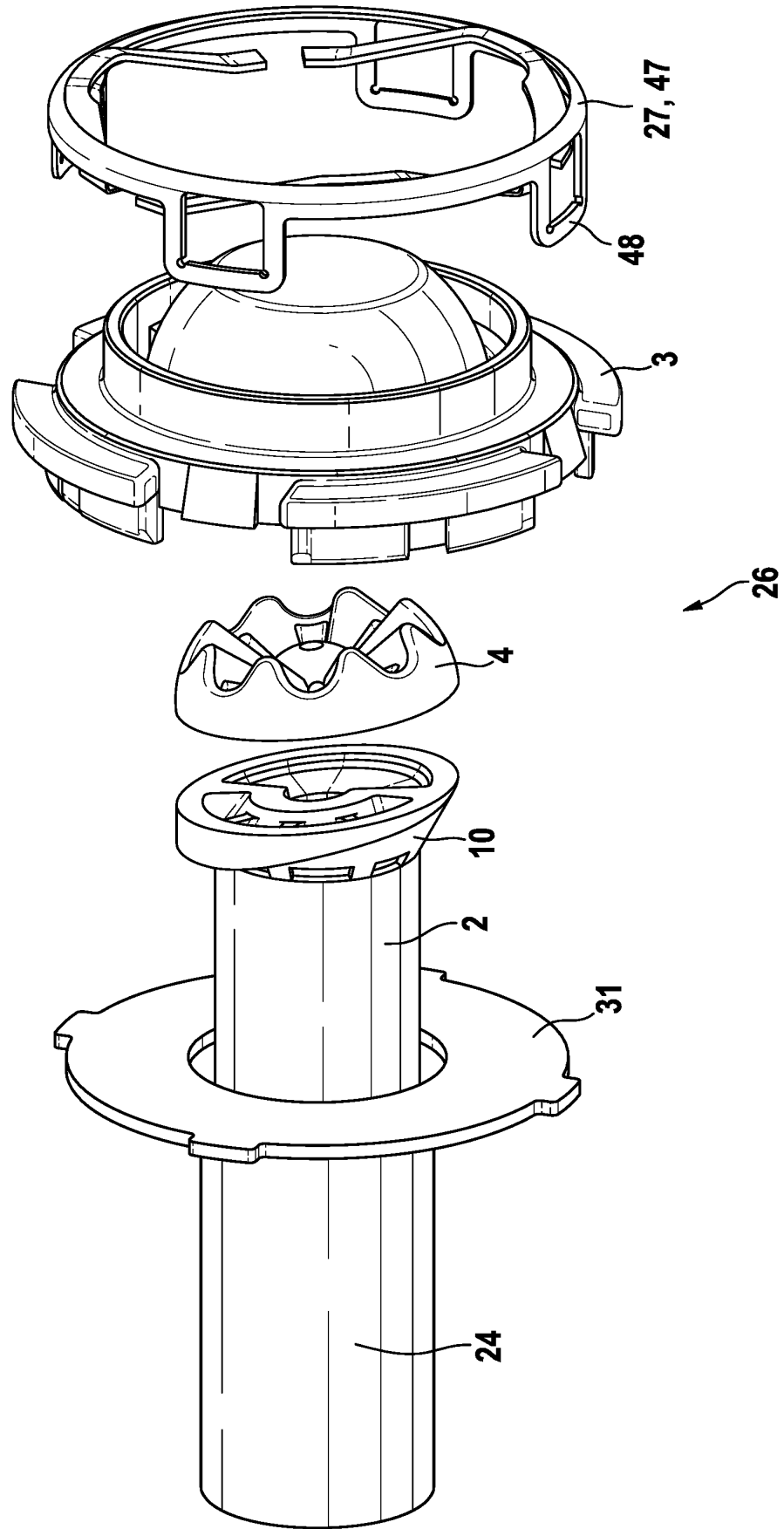


FIG. 3



FIG. 5



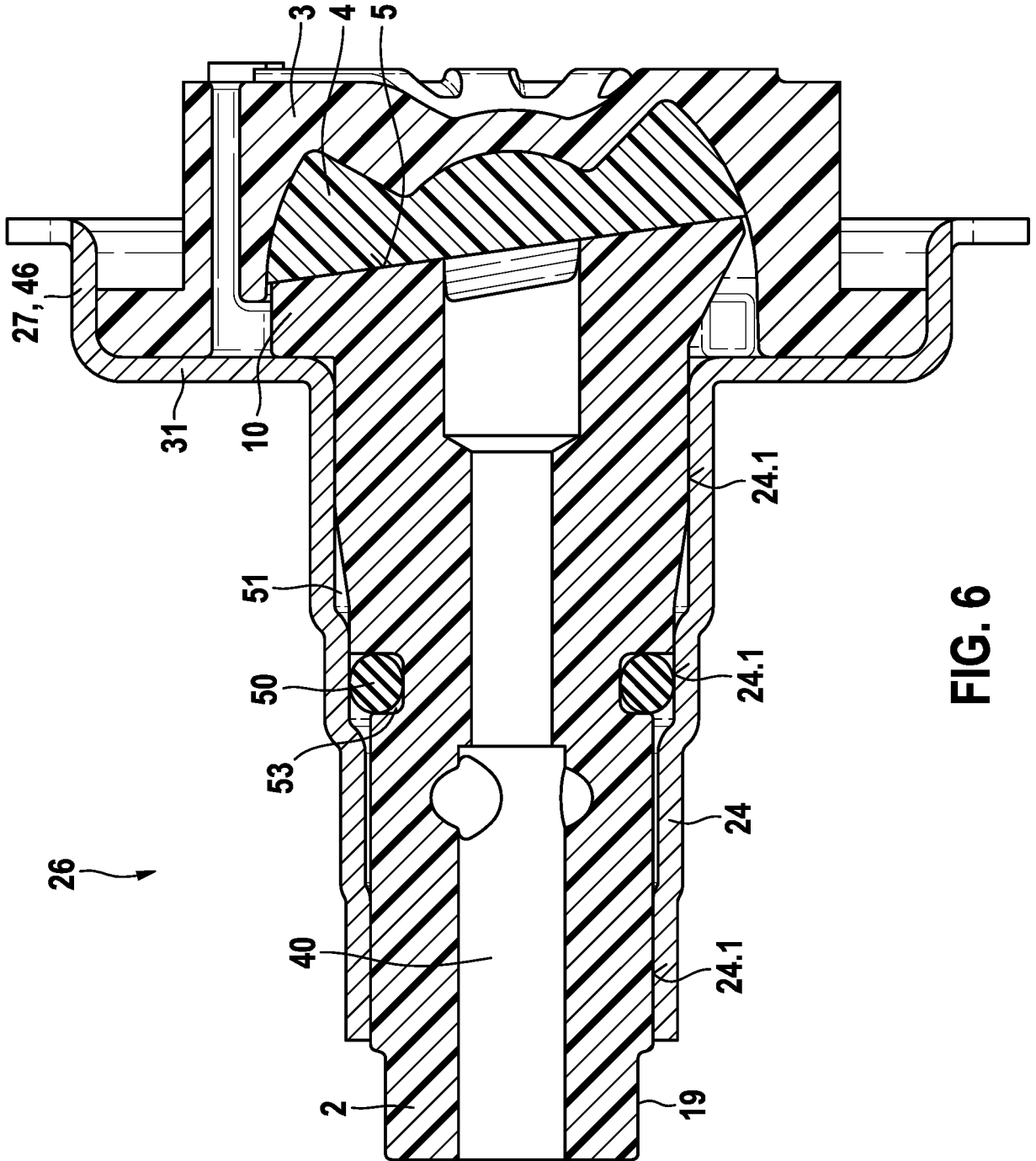


FIG. 6

**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 102014209140 A1 [0001]