



(11) **EP 3 532 729 B2**

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

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
25.09.2024 Patentblatt 2024/39
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:
30.12.2020 Patentblatt 2020/53
- (21) Anmeldenummer: **17801607.7**
- (22) Anmeldetag: **27.10.2017**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 2/20 ^(2006.01) **F01C 21/10** ^(2006.01)
F04C 2/16 ^(2006.01) **F04C 15/00** ^(2006.01)
- (52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04C 2/16; F01C 21/10; F04C 15/0069;
F04C 15/0096; F04C 2240/70
- (86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/077555
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/078073 (03.05.2018 Gazette 2018/18)

(54) **HORIZONTAL GETEILTE SCHRAUBENSPINDELPUMPE**
HORIZONTALLY SPLIT SCREW-SPINDLE PUMP
POMPE À BROCHE HÉLICOÏDALE, DIVISÉE HORIZONTALEMENT

- | | |
|--|--|
| <p>(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</p> <p>(30) Priorität: 27.10.2016 DE 102016120579</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36</p> <p>(73) Patentinhaber: Klaus Union GmbH & Co. KG
44795 Bochum (DE)</p> | <p>(72) Erfinder: ESCHNER, Thomas
44797 Bochum (DE)</p> <p>(74) Vertreter: Schneiders & Behrendt Bochum
Gerard-Mortier-Platz 6
44793 Bochum (DE)</p> <p>(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 283 755 EP-A2- 2 606 234
WO-A1-2006/087208 WO-A1-2016/004179
DE-A1- 102013 102 032 DE-B3- 102009 052 856
DE-U1- 202006 018 129</p> |
|--|--|

EP 3 532 729 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubenpumpe oder Schraubenspindelpumpe, insbesondere eine ein- oder mehrflutige Doppelschraubenpumpe oder Doppelschraubenspindelpumpe, umfassend ein mehrteiliges Gehäuse und wenigstens zwei gekoppelte, kammerbildende Rotoren mit jeweils wenigstens einer zumindest bereichsweise ausgebildeten, gewindeförmigen Profilierung mit schraubenförmigen Kanälen und mit die Kanäle begrenzenden Trennwänden, wobei die Rotoren eine gegensinnige Rotordrehung ausüben und die Trennwände zahnradartig ineinandergreifen, ein Laufgehäuseteil, wobei das Laufgehäuseteil die Rotoren kontaktfrei umschließt, wobei die Rotoren mit dem Laufgehäuseteil wenigstens eine Förderkammer für das zu fördernde Fluid bilden, wobei die Förderkammer axial entlang der Rotorenachsen wandert und das Fluid von einem Saugraum in einen Druckraum fördert, ein mit dem Saugraum fluidtechnisch verbundenes saugseitiges Anschlusselement und ein mit dem Druckraum fluidtechnisch verbundenes druckseitiges Anschlusselement.

[0002] Derartige Schraubenpumpen sind aus der DE 716 161 A, DE 197 49 572 A1, DE 20 01 000 A, DE 20 01 015 A, GB 645 817 A und US 5 601 414 A bekannt. Eine solche Pumpe eignet sich zur Förderung von Fluiden, wie beispielsweise flüssigem Kunststoff oder anderen chemischen Produkten. Nachteilig an der vorbekannten Pumpe ist jedoch der hohe Fertigungs- und Wartungsaufwand. Insbesondere die Lagerung der Rotoren in der abnehmbaren Seitenwand des Pumpengehäuses sorgt für aufwendige Justierungen der Rotoren nach Zerlegung der Pumpe zur Reinigung und Wartung. Die Herstellung aus Stahlguss ist aufgrund der komplizierten Form und abschnittsweiser Doppelwandigkeit zwischen Spindelbohrung und Pumpengehäuse schwierig.

[0003] Die EP 2 606 234 A2 betrifft eine Drehkolbenpumpe zur Förderung eines Feststoffe enthaltenden fluiden Mediums, umfassend eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung für das zu fördernde Medium, zwei in einem Pumpengehäuse angeordnete Drehkolben mit ineinandergreifenden Drehkolbenflügeln, wobei jeder der beiden Drehkolben drehmomentfest auf jeweils einer Welle befestigt und durch die jeweilige Welle antreibbar ist, und wobei die beiden Wellen durch ein in einem Getriebegehäuse angeordnetes Getriebe miteinander gekoppelt sind, wobei die Einlassöffnung und die Auslassöffnung an einem Anschlussgehäuse angeordnet sind.

[0004] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Schraubenpumpe anzugeben, die eine einfache Fertigung und Wartung ermöglicht.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Schraubenpumpe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß zeichnet sich die Schraubenpumpe dadurch aus, dass das saugseitige Anschlusselement und das druckseitige Anschlusselement an einem Anschlussgehäuseteil des mehrteiligen Gehäuses

angeordnet sind, wobei das Gehäuse zwischen dem Laufgehäuseteil und dem Anschlussgehäuseteil eine weitgehend plane, parallel zu den Rotorenachsen verlaufende Teilungsebene aufweist.

[0007] Dadurch ist eine deutlich einfachere Fertigung und Wartung möglich. Außerdem kann eine modulare Bauart der Pumpe erreicht werden, indem sich unterschiedliche Laufgehäuseteile und unterschiedliche Anschlussgehäuseteile miteinander kombinieren lassen. Zudem kommen die Gehäuseteile nahezu ohne Hinterschnidungen und ohne doppelte Wandungen aus, so dass die Fertigung der Teile im Gussverfahren deutlich vereinfacht wird. Hierdurch lassen sich neben Guss auch Sondermaterialien gut verarbeiten. Die plane Teilungsebene bietet zudem einfache und langlebige Abdichtungsmöglichkeiten zwischen den Gehäuseteilen des Pumpengehäuses an. Die Anordnung des saugseitigen und druckseitigen Anschlusselementes in einem gemeinsamen Anschlussgehäuseteil, welches sich durch die Teilungsebene vom Laufgehäuseteil einfach trennen lässt, ermöglicht es zudem, dass das Anschlussgehäuseteil bei Wartungsarbeiten im Rohrverbund verbleibt. Das heißt bei Wartungsarbeiten können das saugseitige und das druckseitige Anschlusselement mit den Rohren, verbunden bleiben.

[0008] Unter mehrflutigen Schraubenpumpen werden Pumpen verstanden, in deren Laufgehäuseteil zwei oder mehr Schraubenpaare angeordnet sind, die dann parallel zwischen einem gemeinsamen Druckraum und einem gemeinsamen Saugraum arbeiten.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Teilungsebene durch den Saugraum und den Druckraum verläuft. Ein derartiger Verlauf der Teilungsebene bietet Vorteile hinsichtlich der Modularität und der Wartung. Zudem hat ein derartiger Verlauf der Teilungsebene weitere Vorteile bei der Fertigung, da kaum Hinterschnidungen erforderlich sind. Die Teilungsebene verläuft nicht innerhalb der Spindelachsen, so dass diese bei Demontage von Laufgehäuseteil und Anschlussgehäuseteil nicht direkt freigelegt werden.

[0010] Eine vorteilhafte Ausführung ist, dass die Rotoren in dem Laufgehäuseteil gelagert sind. Die Zentrierung der Lagerung oder die Lagerung selber sind im Laufgehäuseteil enthalten. Die Lagerung der Rotoren im Laufgehäuseteil macht die Montage bei der Fertigung einfacher und reduziert zudem den Aufwand bei der Wartung der Pumpe. Zur Lagerung der Rotoren in dem Laufgehäuseteil weist dieses auch die Zentrierungen für die Lagerung der Rotoren auf. Außerdem lässt sich die Position der Rotoren in dem Laufgehäuseteil aufgrund der besseren Zugänglichkeit vor der Verbindung mit dem Anschlussgehäuseteil überprüfen. Hierdurch kann einfach sichergestellt werden, dass das Laufgehäuseteil die Rotoren kontaktfrei umschließt und dass die Rotoren mit dem Laufgehäuseteil mindestens eine dichte Förderkammer ausbilden.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der

Erfindung ist vorgesehen, dass das Laufgehäuseteil einteilig ausgebildet ist. Die einteilige Ausbildung des Laufgehäuseteils bietet besondere Vorteile bei der Ausrichtung und Lagerung der Rotoren in dem Laufgehäuseteil. Die einteilige Ausführung des Laufgehäuseteils bietet insbesondere zusammen mit der Lagerung der Rotoren in dem Laufgehäuseteil den Vorteil, dass bei der Positionierung der Rotoren keine zusätzlichen Toleranzen bei der Montage berücksichtigt werden müssen. Solche zusätzlichen Toleranzen ergeben sich üblicherweise dadurch, dass das Gehäuseteil, welches mit den Rotoren die Förderkammer ausbildet von dem Bauteil, welches die Rotoren lagert, verschieden ist.

[0012] Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung, dass das Anschlussgehäuseteil einteilig ausgebildet ist. Eine einteilige Ausgestaltung des Anschlussgehäuseteils erleichtert die Montage mit den weiteren Gehäuseteilen der Pumpe und dem mit der Pumpe verbundenen Rohrsystem. Auch die Fertigung des Anschlussgehäuseteils ist durch die einteilige Ausbildung deutlich vereinfacht.

[0013] Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass das Anschlussgehäuseteil mit dem Laufgehäuseteil zusammen den Saugraum und den Druckraum bildet. Die Bildung des Saugraums und des Druckraums durch das Anschlussgehäuseteil und das Laufgehäuseteil bietet eine einfache Zugänglichkeit der durch die Gehäuseteile gebildeten Räume bei Demontage des Laufgehäuseteils vom Anschlussgehäuseteil.

[0014] Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung, dass das Anschlussgehäuseteil eine Trennwand zwischen dem Saugraum und dem Druckraum aufweist. Diese Trennwand kann abhängig von den Erfordernissen am Einsatzort der Pumpe unterschiedlich gestaltet sein, um beispielsweise die Förderrichtung der Pumpe anzupassen. Ist eine sogenannte "in line"-Konfiguration der Anschlusselemente erforderlich, kann die Trennwand zwischen dem Saugraum und dem Druckraum anders ausgestaltet sein als bei anderen gewünschten Konfigurationen des Anschlussgehäuseteils, bei denen die Anschlusselemente versetzt zueinander oder unter einem Winkel angeordnet sind. Die Trennung von Laufgehäuseteil und Anschlussgehäuseteil schafft hier ebenfalls flexible Anpassungsmöglichkeiten der Pumpe durch die gewonnene Modularität.

[0015] Weiter vorteilhaft ist die Ausgestaltung, dass in der Trennwand ein Druckausgleichselement angeordnet ist. Das Druckausgleichselement zwischen Druckraum und Saugraum verhindert Schäden an der Pumpe, sollte beispielsweise das an den Druckraum angeschlossene Rohrsystem verstopft sein. In diesem Fall würde das als Überlastungsventil ausgestaltete Druckausgleichselement den im Druckraum erzeugten Überdruck Richtung Saugraum ableiten und so Schäden an der Pumpe und dem Rohrsystem verhindern. Von besonderem Vorteil ist die Anordnung eines Druckausgleichselements in der Trennwand, da dies mit geringem Montageaufwand zu bewerkstelligen ist und die Konstruktion fehlerunanfällig

ist.

[0016] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht mehrere zu den Rotorachsen parallele Teilungsebenen vor. Auf diesen zusätzlichen Teilungsebenen, die den gleichen Zugang zu Saug- und Druckraum der Pumpe wie die erste Teilungsebene zum Anschlussgehäuse bieten, können weitere Zusatzfunktionen wie z. B. Druckabsicherung, Spülanschlüsse, Bypasspasseinrichtungen, etc. bereitgestellt werden.

[0017] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem Laufgehäuseteil und dem Anschlussgehäuseteil eine Flachdichtung angeordnet ist. Die plane Ausgestaltung der Teilungsebene zwischen Laufgehäuseteil und Anschlussgehäuseteil ermöglicht die Verwendung einer Flachdichtung zwischen den Gehäuseteilen der Pumpe. Hier ist von besonderem Vorteil, dass Flachdichtungen sich relativ einfach montieren lassen und langlebig sowie fehlerunanfällig sind. Insbesondere hinsichtlich der Medien- und Temperaturbeständigkeit bieten die Flachdichtungen enorme Vorteile.

[0018] Eine alternative Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem Laufgehäuseteil und dem Anschlussgehäuseteil eine O-Ring-Dichtung angeordnet ist.

[0019] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem Anschlussgehäuseteil mindestens ein Stützfuß vorgesehen ist. Die Anordnung eines Stützfußes an dem Anschlussgehäuseteil ermöglicht es, dass sich das Anschlussgehäuseteil selbstständig vom Boden abstützt. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn das Laufgehäuseteil zur Wartung demontiert ist und das Anschlussgehäuseteil im verbundenen Rohrverbund verbleibt. Hierdurch belastet das Anschlussgehäuseteil bei den Wartungsarbeiten den Rohrverbund nicht. Außerdem ist hierdurch eine Mittenaufhängung möglich. Zudem kann hierdurch das Laufgehäuseteil mechanisch entkoppelt sein.

[0020] Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass die Rotoren über einen in einem Antriebsgehäuseteil des mehrteiligen Gehäuses angeordneten Antrieb antreibbar sind. Die Anordnung des Antriebes in einem Antriebsgehäuseteil erhöht die Modularität der Pumpengehäuseteile. So können unterschiedliche Laufgehäuseteile und Anschlussgehäuseteile mit verschiedenen Antrieben kombiniert werden, um die Schraubenpumpe an die Erfordernisse des Einsatzzweckes und -ortes optimal anpassen zu können. Der Antrieb kann direkt über eine aus dem Gehäuse geführte Welle angeschlossen sein kann.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Antrieb eine Magnetkupplung umfasst. Mit der Einbindung einer Magnetkupplung in den Antrieb der Schraubenpumpe ist eine mechanische Trennung zwischen Fördermedium und Antriebsaggregat realisierbar, die die sichere Förderung beispielsweise von brennbaren oder sonstwie reaktiven oder giftigen Fluiden ermöglicht.

[0022] Weiter vorteilhaft ist die Ausgestaltung, dass das Gehäuse zwischen dem Laufgehäuseteil und dem

Antriebsgehäuseteil eine plan verlaufende Teilungsebene aufweist. Die plane Teilungsebene bietet einfache und langlebige Abdichtungsmöglichkeiten zwischen den Gehäuseteilen des Pumpengehäuses an.

[0023] Weiter vorteilhaft ist die Ausgestaltung, dass zwischen dem Laufgehäuseteil und dem Antriebsgehäuseteil eine Flachdichtung angeordnet ist. Die plane Ausgestaltung der Teilungsebene zwischen Laufgehäuseteil und Antriebsgehäuseteil ermöglicht die Verwendung einer Flachdichtung zwischen den Gehäuseteilen der Pumpe. Hier ist von besonderem Vorteil, dass Flachdichtungen sich relativ einfach montieren lassen, preiswert, langlebig sowie fehlerunanfällig sind.

[0024] Eine alternative Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem Laufgehäuseteil und dem Antriebsgehäuseteil eine O-Ring-Dichtung angeordnet ist.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Ausführung ist, dass das Laufgehäuseteil beheizbar ist. Mit dem Laufgehäuseteil sind damit auch die direkt im Laufgehäuseteil platzierten Rotoren direkt beheizbar. Durch die direkte Beheizung des Laufgehäuseteils ist eine Förderung von Medien möglich, die nur in erwärmtem Zustand flüssig sind. Hierbei kann es sich insbesondere um Kunststoffe, beispielsweise MDI-Kunststoffe, handeln.

[0026] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Beschreibung sowie anhand der Zeichnungen. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den folgenden Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

Figur 2 weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

Figur 3 schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

Figur 4 weitere schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

Figur 5 weitere schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

Figur 6 weitere schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

Figur 7 schematische Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe;

[0027] In Figur 1 mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist eine Schraubenpumpe 1 schematisch dargestellt. Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt eine Schraubenpumpe

1, die ein mehrteiliges Gehäuse 2 umfasst. Das Gehäuse 2 umfasst ein Laufgehäuseteil 7 und ein Anschlussgehäuseteil 15 sowie ein Antriebsgehäuseteil 21.

[0028] Neben diesen Gehäuseteilen 7, 15, 21 können weitere Gehäuseteilkomponenten zum Anbau an diese Gehäuseteile 7, 15, 21 vorgesehen sein. So kann ein Entleerungsgehäuse zur Montage an den Gehäuseteilen 7, 15, 21 vorgesehen sein, wobei das Entleerungsgehäuse vorzugsweise Komponenten umfasst, die eine Entleerung der Schraubenpumpe 1 zur Wartung ermöglichen. Zudem kann ein Anbaugehäuse mit Spülanschlüssen zum Prüfen und Reinigen der Schraubenpumpe 1 vorgesehen sein. Auch ein Druckbegrenzungsventilgehäuse sowie ein Bypassgehäuse sind zur Montage an den modular aufgebauten Gehäuseteilen 7, 15, 21 der Schraubenpumpe 1 möglich. An dem Gehäuse 2 der Schraubenpumpe 1 kann zudem ein montierbares Druckausgleichsgehäuse mit Leitungen zum Druckausgleich der Schraubenspindelpumpenrotoren vorgesehen sein. Weiterhin kann der Anbau eines separaten Rezirkulationsgehäuses, beispielsweise zur Bereitstellung einer kontrollierten Rezirkulation von Fluid bei Kapazitätsanpassungen, vorgesehen sein. Außerdem ist denkbar, ein Sicherheitsventil-Adapter-Gehäuse als Anbauteil an die Gehäuseteile 7, 15, 21 der Schraubenpumpe 1 vorzusehen, über welches Sicherheitsventile oder Berstscheiben anschließbar sind. Auch eine anbaubare Getriebehaube ist vorsehbar. Weitere modularartige Zusatzgehäuse mit zusätzlichen Funktionen sind möglich. Um die modularartigen Zusatzgehäuse (nicht gezeigt) an dem Gehäuse 2 der Schraubenpumpe 1 anzubauen sind an dem Laufgehäuseteil 7 mehrere Abdeckplatten 25 vorgesehen, die zur Montage eines Zusatzgehäuses entfernt werden können. Die Abdeckplatten 25 dienen auch der einfacheren Wartung, da sie Öffnungen in das Innere des Pumpengehäuses 2, beispielsweise zu dem Saugelement 13, abdecken. Wie gut in Figur 1 zu erkennen ist, sind das saugseitige Anschlusselement 13 und das druckseitige Anschlusselement 14 an einem gemeinsamen Anschlussgehäuseteil 15 des mehrteiligen Gehäuses 2 angeordnet. Das Anschlussgehäuseteil 15 ist einteilig ausgebildet. Dies erleichtert die Montage mit den weiteren Gehäuseteilen 7, 21 der Pumpe 1, da weniger Teile zueinander ausgerichtet werden müssen. Die separate Ausgestaltung des Anschlussgehäuseteils 15 ermöglicht es durch Austausch dieses Bauteils die Position der Anschlusselemente 13, 14 auf dem Anschlussgehäuseteil 15 zu verändern, ohne dass hierfür Änderungen an dem Laufgehäuseteil 7 erforderlich sind. Hierdurch kann beispielsweise die Förderrichtung der Pumpe 1 verändert werden, ohne dass das Laufgehäuseteil 7 angepasst werden muss. Das Anschlussgehäuseteil 15 hat insgesamt vier Stützfüße 20 um sich selbständig vom Untergrund abstützen zu können. An den Stützfüßen 20 ist eine Fußheizung vorgesehen. Über diese oder weitere anbaubare Heizelemente ist das Laufgehäuseteil 7 beheizbar, z.B. um die gewünschte Viskosität des geförderten Fluids zu gewährleisten.

[0029] Die Figur 2 zeigt eine Schraubenpumpe 1 schematisch dargestellt. Gegenüber Figur 1 ist die Perspektive geändert, so dass ein besserer Blick auf das saugseitige Anschlusselement 14 möglich ist.

[0030] Die Figur 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch das Gehäuse 2 einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe 1 entlang eines Rotors 3, 3a der Schraubenpumpe 1. Die Schraubenpumpe 1 umfasst zwei gekoppelte, kammerbildende Rotoren 3, 3a mit jeweils wenigstens einer zumindest bereichsweise ausgebildeten, gewindeförmigen Profilierung 4, 4a mit schraubenförmigen Kanälen 5, 5a und mit die Kanäle 5, 5a begrenzenden Trennwänden 6, 6a. Die Rotoren 3, 3a üben im Pumpbetrieb eine gegensinnige Rotordrehung um die Rotorachsen 10, 10a aus, so dass die Trennwände 6, 6a der beiden Rotoren 3, 3a zahnradartig ineinandergreifen. Das Laufgehäuseteil 7 bildet mit einer Spindelbohrung 9 die Außenwandung für die Rotoren 3, 3a. Die Rotoren 3, 3a bilden mit dem Laufgehäuseteil 7 mehrere Förderkammern 8, 8a für das zu fördernde Fluid aus. Im Pumpbetrieb wandern die Förderkammern 8, 8a aufgrund der Rotation der Rotoren 3, 3a axial entlang der Rotorachsen 10, 10a. Hierdurch wird das Fluid von einem Saugraum 11 in einen Druckraum 12 gefördert. Auch wenn im Ausführungsbeispiel lediglich zwei kammerbildende Rotoren 3, 3a (Fig. 4) gezeigt sind, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt. So können weitere Rotoren in der Schraubenpumpe 1 vorgesehen sein. Die Rotoren 3, 3a sind über Lager 26 in dem Laufgehäuseteil 7 gelagert. Hierzu sind im Laufgehäuseteil 7 Aufnahmen oder Zentrierungen der Lagerung untergebracht. Durch die einteilige Ausbildung des Laufgehäuseteils 7 kann die Ausrichtung und Lagerung der Rotoren 3, 3a in dem Laufgehäuseteil 7 sehr einfach erfolgen. Die einteilige Ausführung des Laufgehäuseteils 7 bietet insbesondere zusammen mit der Lagerung der Rotoren 3, 3a in dem Laufgehäuseteil 7 die Möglichkeit, bei der Positionierung der Rotoren 3, 3a keine zusätzlichen Toleranzen durch weitere Bauteile berücksichtigen zu müssen. Wie zu erkennen ist, bildet das Anschlussgehäuseteil 15 mit dem Laufgehäuseteil 7 zusammen den Saugraum 11 und den Druckraum 12. Das Anschlussgehäuseteil 15 weist zwischen dem Saugraum 11 und dem Druckraum 12 eine Trennwand 17 auf. In der Trennwand 17 ist ein Druckausgleichselement 18 angeordnet, das als Überlastungsventil ein im Druckraum 12 erzeugten Überdruck in Richtung Saugraum 11 ableiten kann und so Schäden an der Pumpe und dem mit der Schraubenpumpe 1 verbundenen Rohrsystem verhindert. Zwischen dem Laufgehäuseteil 7 und dem Anschlussgehäuseteil 15 weist das Gehäuse 2 eine plane, parallel zu den Rotorachsen 10, 10a verlaufende Teilungsebene 16 auf. Diese Teilungsebene 16 bildet einen Anschlussflansch zwischen dem Anschlussgehäuseteil 15 und dem Laufgehäuseteil 7. Die Rotoren 3, 3a sind für den Pumpbetrieb über einen in einem Antriebsgehäuseteil 21 des mehrteiligen Gehäuses 2 angeordneten Antrieb 22 angetrieben. Dieser Antrieb 22 umfasst eine Magnetkupplung,

die in einem als Flanschgehäuse ausgebildeten Antriebsgehäuseteil 21 angeordnet ist. Zwischen dem Laufgehäuseteil 7 und dem Antriebsgehäuseteil 21 ist vorteilhafterweise eine weitere plan verlaufende Teilungsebene 23 vorgesehen. Auf dieser Teilungsebene 23 zwischen dem Laufgehäuseteil 7 und dem Antriebsgehäuseteil 21 ist eine weitere Flachdichtung 24 angeordnet. Die weiteren anbaubaren Zusatzgehäuse sind vorzugsweise ebenfalls über plan verlaufende Teilungsebenen mit dem Pumpengehäuse 2 verbunden und weiter vorzugsweise über weitere Flachdichtungen auf diesen Teilungsebenen gegeneinander abdichtet. Weitere Teilungsebenen auch innerhalb des Laufgehäuseteils 7, des Anschlussgehäuseteils 15 oder des Antriebsgehäuseteils 21 sind möglich. Auch hier bieten sich weitere Flachdichtungen zur Abdichtung der Gehäuseteile gegeneinander an.

[0031] Die Figur 4 offenbart eine schematische Schnittdarstellung durch das modulartige Gehäuse 2 einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe 1 aus Sicht der Rotorachsen 10, 10a (Fig. 3). Das mehrteilige Gehäuse 2 der Schraubenpumpe 1 umfasst das Laufgehäuseteil 7, welches die beiden Rotoren 3, 3a in einer 8-förmigen Spindelbohrung 9 kontaktfrei umschließt. Das Laufgehäuseteil 7 bildet so die Außenwandung für die Rotoren 3, 3a. Die Rotoren 3, 3a bilden mit dem Laufgehäuseteil 7 mehrere Förderkammern 8, 8a (Fig. 3) für das zu fördernde Fluid aus. Im Pumpbetrieb wandern die Förderkammern 8, 8a (Fig. 3) aufgrund der Rotation der Rotoren 3, 3a axial entlang der Rotorachsen 10, 10a (Fig. 3). Hierdurch wird das Fluid von dem Saugraum 11 in den Druckraum 12 gefördert. Über ein mit dem Saugraum 11 fluidtechnisch verbundenes saugseitiges Anschlusselement 13 wird im Pumpbetrieb das zu fördernde Medium aus einem mit dem Anschlusselement 13 verbundenen Rohrsystem in den Saugraum 11 geleitet. Ein mit dem Druckraum 12 fluidtechnisch verbundenes druckseitiges Anschlusselement 14 schafft eine Verbindung zu einem Rohrsystem in welches das geförderte Medium gleitet wird. Als Anschlusselement 13, 14 in dem Bereich kommen, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, Anschlussflansche 13, 14 in Frage. Das Gehäuse 2 weist zwischen dem Laufgehäuseteil 7 und dem Anschlussgehäuseteil 15 eine weitgehend plane, weitgehend parallel zu den Rotorachsen 10, 10a verlaufende Teilungsebene 16 auf. Diese Teilungsebene 16 bildet einen Anschlussflansch zwischen dem Anschlussgehäuseteil 15 und dem Laufgehäuseteil 7. Das Anschlussgehäuseteil 15 verbindet die Prozess-Anschlüsse (Saugleitung, Druckleitung) an den Anschlusselementen 13, 14 mit dem Laufgehäuseteil 7.

[0032] Die Figur 5 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe 1 durch das Anschlussgehäuseteil 15 und das Antriebsgehäuseteil 21 mit Antrieb 22. Die Schnittebene verläuft parallel zu den Rotorachsen 10, 10a (Fig. 3) und der Teilungsebene 16 (Fig. 4 u. 6). Es ist gut zu erkennen, dass das Anschlussgehäuseteil 15 mit dem Laufgehäu-

seteil 7 zusammen den Saugraum 11 und den Druckraum 12 bildet. Das Anschlussgehäuseteil 15 weist eine Trennwand 17 zwischen dem Saugraum 11 und dem Druckraum 12 auf. Diese Trennwand 17 kann abhängig von den Erfordernissen am Einsatzort der Pumpe 1 unterschiedlich gestaltet sein, um beispielsweise die Förderrichtung der Pumpe 1 anzupassen.

[0033] Die Figur 6 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe 1 durch die Teilungsebene 16 (Fig. 4). Wie zu erkennen ist, verläuft die Teilungsebene 16 durch den Saugraum 11 und den Druckraum 12. Es ist weiter gut zu erkennen, dass zwischen dem Laufgehäuseteil 7 und dem Anschlussgehäuseteil 15 (Fig. 4) eine Flachdichtung 19 auf der planen Teilungsebene 16 angeordnet ist. Da der Schnitt auch durch das Antriebsgehäuseteil 21 und den Antrieb 22 verläuft, ist auf der Teilungsebene 23 zwischen dem Antriebsgehäuseteil 21 und dem Laufgehäuseteil 7 die zwischen den Gehäuseteilen befindliche Flachdichtung 24 zu sehen.

[0034] Die Figur 7 offenbart eine schematische Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenpumpe 1. Hierbei ist das Anschlussgehäuseteil 15 vom Laufgehäuseteil 7 angehoben, so dass die ebenfalls angehobene Flachdichtung 19 und der Saugraum 11 sowie der Druckraum 12 zu sehen sind.

[0035] Von besonderem Vorteil ist, dass alle Pumpenelemente vor Montage mit dem Anschlussgehäuseteil 15 im Laufgehäuseteil 7 vormontierbar und testbar sind, inklusive der Dichtungen oder des Magnetantriebs.

[0036] Durch die Anordnung mehrerer Laufgehäuseteile 7 aufeinander, also ein Stapeln der Laufgehäuseteile 7, kann mit Vorteil eine mehrstufige Pumpe realisiert werden.

[0037] Außerdem können mehrere Anschlussgehäuseteile 15 an mehreren Seiten des Laufgehäuseteils 7 vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

[0038]

- | | |
|----|--------------------------------|
| 1 | Schraubenpumpe |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | 3a Rotoren |
| 4 | 4a Profilierung |
| 5 | 5a schraubenförmige Kanäle |
| 6 | 6a Trennwände |
| 7 | Laufgehäuseteil |
| 8 | Förderkammer |
| 9 | Spindelbohrung |
| 10 | 10a Rotorenachsen |
| 11 | Saugraum |
| 12 | Druckraum |
| 13 | saugseitiges Anschlusselement |
| 14 | druckseitiges Anschlusselement |
| 15 | Anschlussgehäuseteil |
| 16 | Teilungsebene A |

- | | |
|-------|------------------------|
| 17 | Trennwand |
| 18 | Druckausgleichselement |
| 19 | Flachdichtung A |
| 20 | Stützfuß |
| 5 21 | Antriebsgehäuseteil |
| 22 | Antrieb |
| 23 | Teilungsebene B |
| 24 | Flachdichtung B |
| 25 | Abdeckplatte |
| 10 26 | Lager |

Patentansprüche

- | | | |
|----|----|---|
| 15 | 1. | Schraubenpumpe (1), insbesondere ein- oder mehrflutige Doppelschraubenpumpe, umfassend ein mehrteiliges Gehäuse (2, 7, 15, 21) und wenigstens zwei gekoppelte, kammerbildende Rotoren (3, 3a) mit jeweils wenigstens einer zumindest bereichsweise ausgebildeten, gewindeförmigen Profilierung (4, 4a) mit schraubenförmigen Kanälen (5, 5a) und mit die Kanäle (5, 5a) begrenzenden Trennwänden (6, 6a), wobei die Rotoren (3, 3a) eine gegensinnige Rotordrehung ausüben und die Trennwände (6, 6a) zahnradartig ineinandergreifen, ein Laufgehäuseteil (7), wobei das Laufgehäuseteil (7) die Rotoren (3, 3a) kontaktfrei umschließt, wobei die Rotoren (3, 3a) mit dem Laufgehäuseteil (7) wenigstens eine Förderkammer (8, 8a) für das zu fördernde Fluid bilden, wobei die Förderkammer (8, 8a) axial entlang der Rotorenachsen (10, 10a) wandert und das Fluid von einem Saugraum (11) in einen Druckraum (12) fördert, ein mit dem Saugraum (11) fluidtechnisch verbundenes saugseitiges Anschlusselement (13) und ein mit dem Druckraum (12) fluidtechnisch verbundenes druckseitiges Anschlusselement (14),
dadurch gekennzeichnet, dass das saugseitige Anschlusselement (13) und das druckseitige Anschlusselement (14) an einem Anschlussgehäuseteil (15) des mehrteiligen Gehäuses (2, 7, 15, 21) angeordnet sind, wobei das Gehäuse (2, 7, 15, 21) zwischen dem Laufgehäuseteil (7) und dem Anschlussgehäuseteil (15) eine plane, parallel zu den Rotorenachsen (10, 10a) verlaufende Teilungsebene (16) aufweist, wobei an dem Anschlussgehäuseteil (15) mindestens ein Stützfuß (20) vorgesehen ist. |
| 40 | | |
| 45 | | |
| 50 | 2. | Schraubenpumpe (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilungsebene (16) durch den Saugraum (11) und den Druckraum (12) verläuft. |
| 55 | 3. | Schraubenpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotoren (3, 3a) in dem Laufgehäuseteil (7) gelagert sind. |
| | 4. | Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufge- |

häuseteil (7) einteilig ausgebildet ist.

5. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussgehäuseteil (15) einteilig ausgebildet ist. 5
6. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussgehäuseteil (15) mit dem Laufgehäuseteil (7) zusammen den Saugraum (11) und den Druckraum (12) bildet. 10
7. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussgehäuseteil (15) eine Trennwand (17) zwischen dem Saugraum (11) und dem Druckraum (12) aufweist. 15
8. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Trennwand (17) ein Druckausgleichselement (18) angeordnet ist. 20
9. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Laufgehäuseteil (7) und dem Anschlussgehäuseteil (15) eine Flachdichtung (19) angeordnet ist. 25
10. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Laufgehäuseteil (7) und dem Anschlussgehäuseteil (15) eine O-Ring-Dichtung angeordnet ist. 30
11. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotoren (3, 3a) über einen in einem Antriebsgehäuseteil (21) des mehrteiligen Gehäuses (2, 7, 15, 21) angeordneten Antrieb (22) antreibbar sind. 35
12. Schraubenpumpe (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (22) eine Magnetkupplung umfasst. 40
13. Schraubenpumpe (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2, 7, 15, 21) zwischen dem Laufgehäuseteil (7) und dem Antriebsgehäuseteil (21) eine plan verlaufende Teilungsebene (23) aufweist. 45
14. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Laufgehäuseteil (7) und dem Antriebsgehäuseteil (21) eine Flachdichtung (24) angeordnet ist. 50
15. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Laufgehäuseteil (7) und dem Antriebsgehäuseteil (21) eine O-Ring-Dichtung angeordnet ist. 55

16. Schraubenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufgehäuseteil (7) beheizbar ist.

Claims

1. Screw pump (1), in particular a single flow or multi-flow double screw pump, comprising a multi-part housing (2, 7, 15, 21) and at least two coupled rotors (3, 3a) that form a chamber and respectively have at least one thread-shaped profiling (4, 4a) at least in regions with screw-shaped ducts (5, 5a) and with delimiting surfaces (6, 6a) that delimit the ducts (5, 5a), wherein the rotors (3, 3a) exert a rotor rotation in opposite directions and the delimiting surfaces (6, 6a) engage into one another in a gear wheel-like manner, a screw housing part (7), wherein the screw housing part (7) encompasses the rotors (3, 3a) in a contactless manner, wherein the rotors (3, 3a) form at least one conveying chamber (8, 8a) with the screw housing part (7) for the fluid that is to be conveyed, wherein the conveying chamber (8, 8a) migrates axially along the rotor axes (10, 10a) and conveys the fluid from a suction chamber (11) into a pressure chamber (12), a suction-side connecting element (13) that is connected in a fluid-technical manner to the suction chamber (11) and a pressure-side connecting element (14) that is connected in a fluid-technical manner to the pressure chamber (12), **characterised in that** the suction-side connecting element (13) and the pressure-side connecting element (14) are arranged on a connecting housing part (15) of the multi-part housing (2, 7, 15, 21), wherein the housing (2, 7, 15, 21) comprises a planar dividing plane (16) that extends parallel to the rotor axes (10, 10a) between the screw housing part (7) and the connecting housing part (15), wherein at least one supporting base (20) is provided on the connecting housing part (15).
2. Screw pump (1) according to Claim 1, **characterised in that** the dividing plane (16) extends through the suction chamber (11) and the pressure chamber (12).
3. Screw pump (1) according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the rotors (3, 3a) are mounted in the screw housing part (7).
4. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the screw housing part (7) is formed as a single part.
5. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the connecting housing part (15) is formed as a single part.

6. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the connecting housing part (15) together with the screw housing part (7) forms the suction chamber (11) and the pressure chamber (12). 5
7. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the connecting housing part (15) comprises a dividing wall (17) between the suction chamber (11) and the pressure chamber (12). 10
8. Screw pump (1) according to one of Claims 7, **characterised in that** a pressure equalising element (18) is arranged in the dividing wall (17). 15
9. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** a flat seal (19) is arranged between the screw housing part (7) and the connecting housing part (15). 20
10. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** an O-ring seal is arranged between the screw housing part (7) and the connecting housing part (15). 25
11. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the rotors (3, 3a) can be driven via a drive (22) that is arranged in a drive housing part (21) of the multi-part housing (2, 7, 15, 21). 30
12. Screw pump (1) according to Claim 11, **characterised in that** the drive (22) comprises a magnetic coupling. 35
13. Screw pump (1) according to Claim 11 or 12, **characterised in that** the housing (2, 7, 15, 21) comprises a dividing plane that extends in a planar manner between the screw housing part (7) and the drive housing part (21). 40
14. Screw pump (1) according to one of Claims 11 to 13, **characterised in that** a flat seal (24) is arranged between the screw housing part (7) and the drive housing part (21). 45
15. Screw pump (1) according to one of Claims 11 to 13, **characterised in that** an O-ring seal is arranged between the screw housing part (7) and the drive housing part (21). 50
16. Screw pump (1) according to one of Claims 1 to 15, **characterised in that** the screw housing part (7) can be heated. 55

Revendications

1. Pompe à vis (1), en particulier pompe à double vis

à simple flux ou à flux multiples, comprenant un boîtier (2, 7, 15, 21) en plusieurs parties et au moins deux rotors (3, 3a) couplés de formation de chambre avec respectivement au moins un profilage (4, 4a) fileté réalisé au moins par endroits avec des canaux (5, 5a) de forme hélicoïdale et avec des cloisons de séparation (6, 6a) délimitant les canaux (5, 5a), dans laquelle les rotors (3, 3a) exercent une rotation de rotor en sens contraire et les cloisons de séparation (6, 6a) s'imbriquent les unes dans les autres à la manière de roue dentée, une partie de boîtier mobile (7), dans laquelle la partie de boîtier mobile (7) entoure sans contact les rotors (3, 3a), dans laquelle les rotors (3, 3a) forment avec la partie de boîtier mobile (7) au moins une chambre de refoulement (8, 8a) pour le fluide à refouler, dans laquelle la chambre de refoulement (8, 8a) se déplace de manière axiale le long des axes de rotor (10, 10a) et refoule le fluide depuis un compartiment d'aspiration (11) dans un compartiment de pression (12), un élément de raccordement côté aspiration (13) relié fluidiquement au compartiment d'aspiration (11) et un élément de raccordement côté pression (14) relié fluidiquement au compartiment de pression (12),

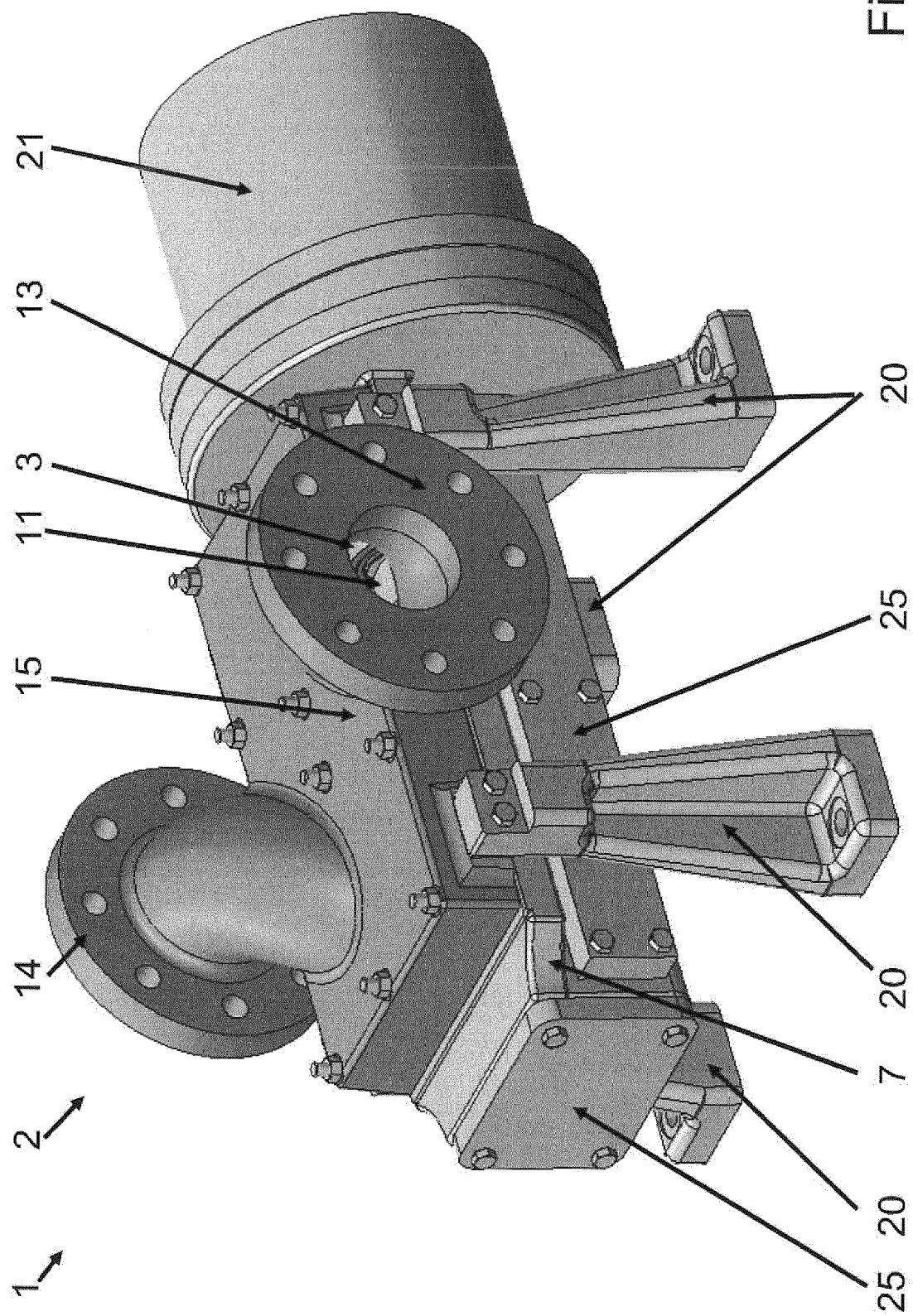
caractérisée en ce

que l'élément de raccordement côté aspiration (13) et l'élément de raccordement côté pression (14) sont disposés au niveau d'une partie de boîtier de raccordement (15) du boîtier (2, 7, 15, 21) en plusieurs parties, dans laquelle le boîtier (2, 7, 15, 21) présente entre la partie de boîtier mobile (7) et la partie de boîtier de raccordement (15), un plan de division (16) plan s'étendant de manière parallèle par rapport aux axes de rotor (10, 10a), au moins un pied de support (20) étant prévu au niveau de la partie de boîtier de raccordement (15).

2. Pompe à vis (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le plan de division (16) s'étend à travers le compartiment d'aspiration (11) et le compartiment de pression (12).
3. Pompe à vis (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les rotors (3, 3a) sont montés dans la partie de boîtier mobile (7).
4. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la partie de boîtier mobile (7) est réalisée en une partie.
5. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la partie de boîtier de raccordement (15) est réalisée en une partie.
6. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la partie de boîtier de raccordement (15) forme conjointement

avec la partie de boîtier mobile (7) le compartiment d'aspiration (11) et le compartiment de pression (12).

7. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la partie de boîtier de raccordement (15) présente une cloison de séparation (17) entre le compartiment d'aspiration (11) et le compartiment de pression (12). 5
8. Pompe à vis (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'un** élément de compensation de pression (18) est disposé dans la cloison de séparation (17). 10
9. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'un** joint d'étanchéité plat (19) est disposé entre la partie de boîtier mobile (7) et la partie de boîtier de raccordement (15). 15
20
10. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'un** joint d'étanchéité torique est disposé entre la partie de boîtier mobile (7) et la partie de boîtier de raccordement (15). 25
11. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** les rotors (3, 3a) peuvent être entraînés par l'intermédiaire d'un entraînement (22) disposé dans une partie de boîtier d'entraînement (21) du boîtier (2, 7, 15, 1) en plusieurs parties. 30
12. Pompe à vis (1) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** l'entraînement (22) comprend un couplage magnétique. 35
13. Pompe à vis (1) selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que** le boîtier (2, 7, 15, 21) présente entre la partie de boîtier mobile (7) et la partie de boîtier d'entraînement (21) un plan de division (23) s'étendant de manière plane. 40
14. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce qu'un** joint d'étanchéité plat (24) est disposé entre la partie de boîtier mobile (7) et la partie de boîtier d'entraînement (21). 45
15. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce qu'un** joint d'étanchéité torique est disposé entre la partie de boîtier mobile (7) et la partie de boîtier d'entraînement (21). 50
55
16. Pompe à vis (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** la partie de boîtier mobile (7) peut être réchauffée.



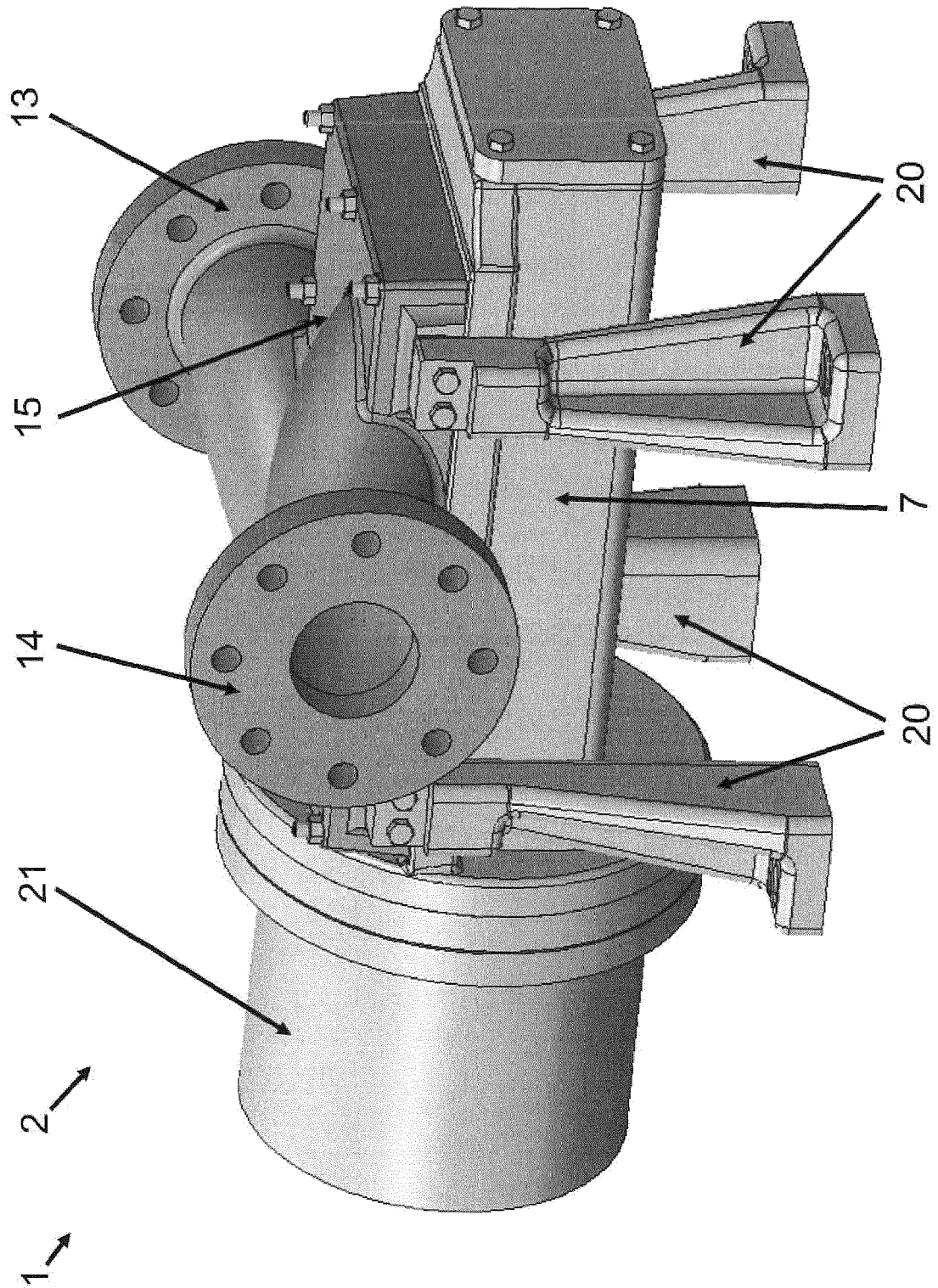
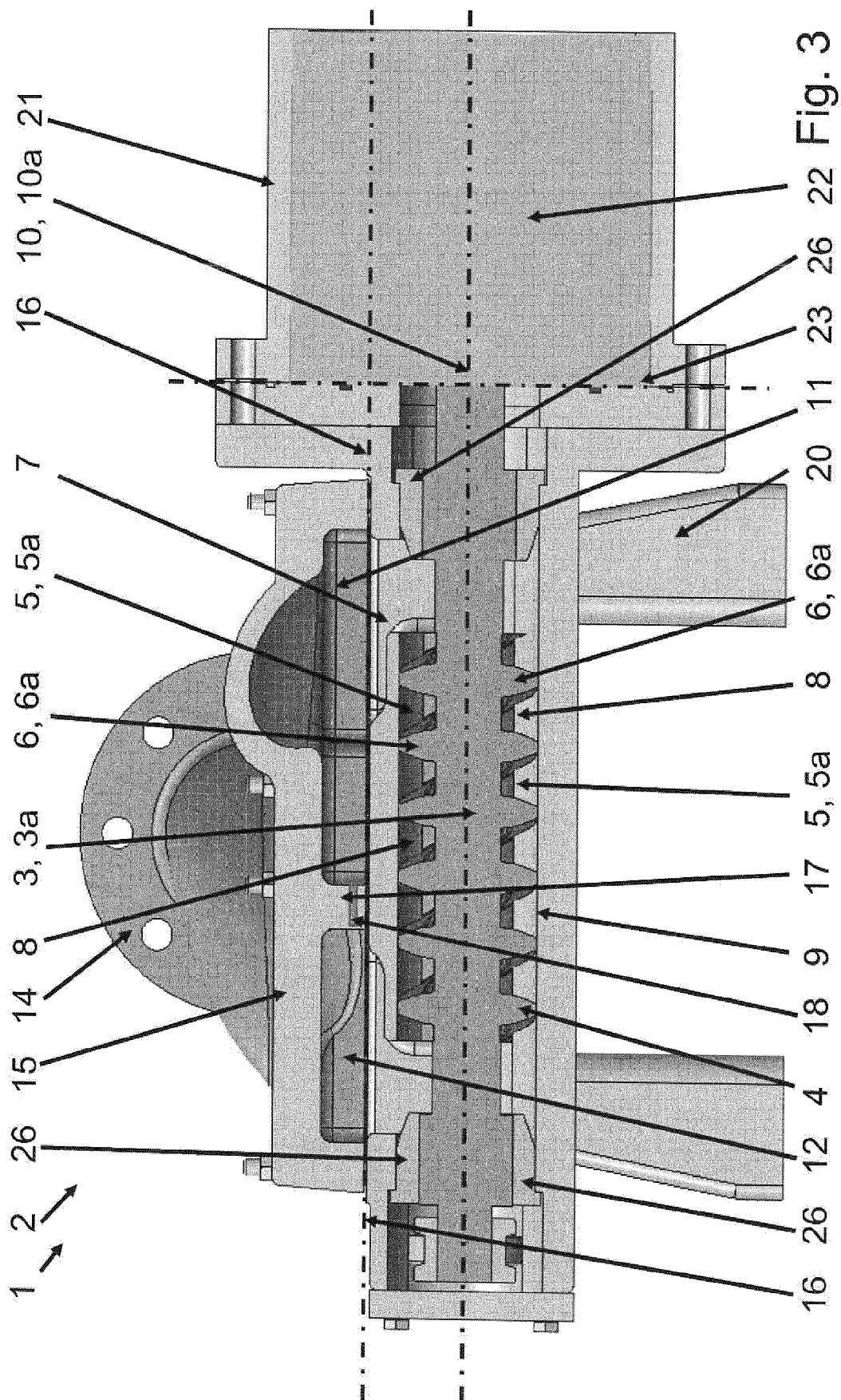
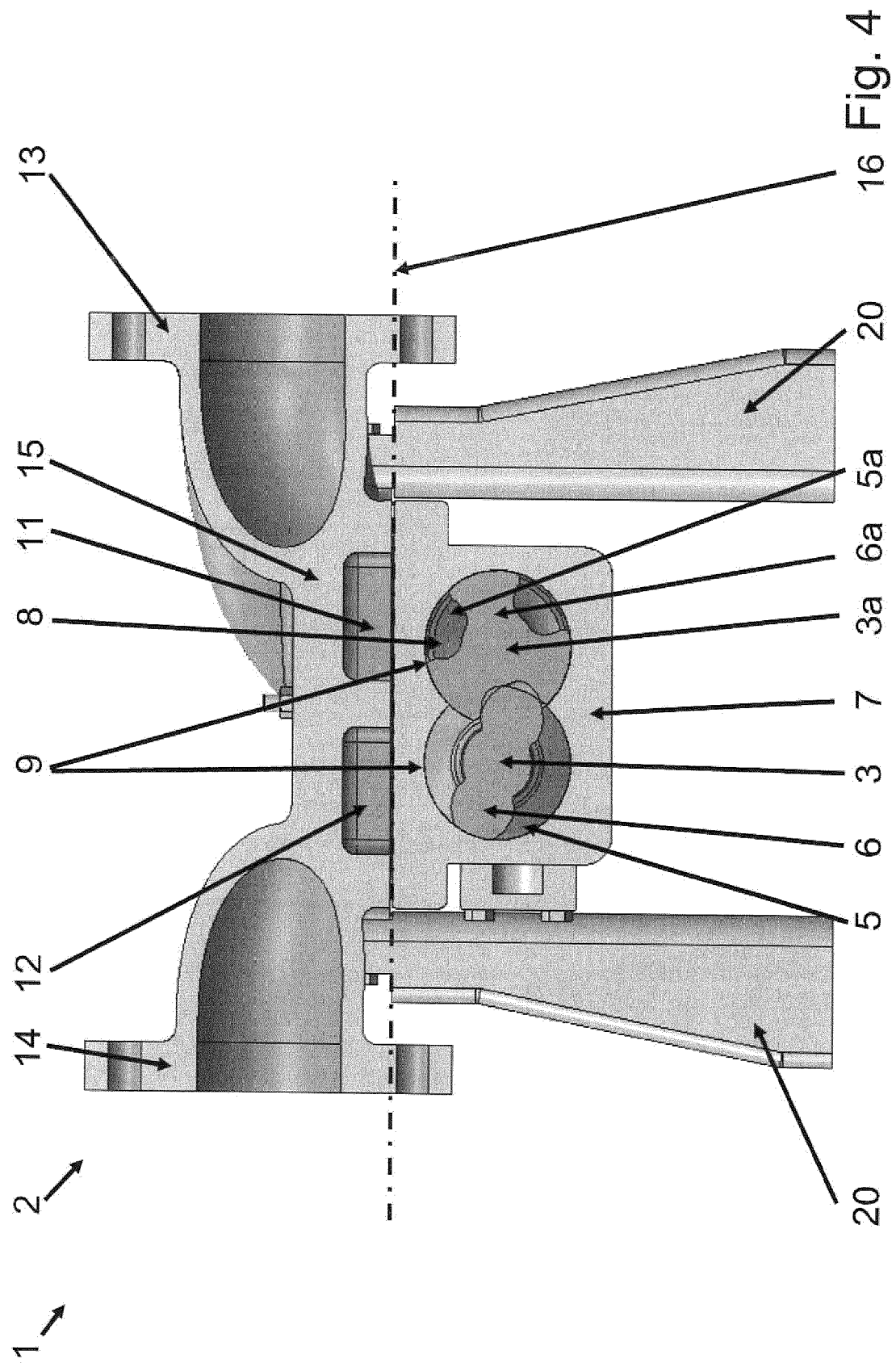
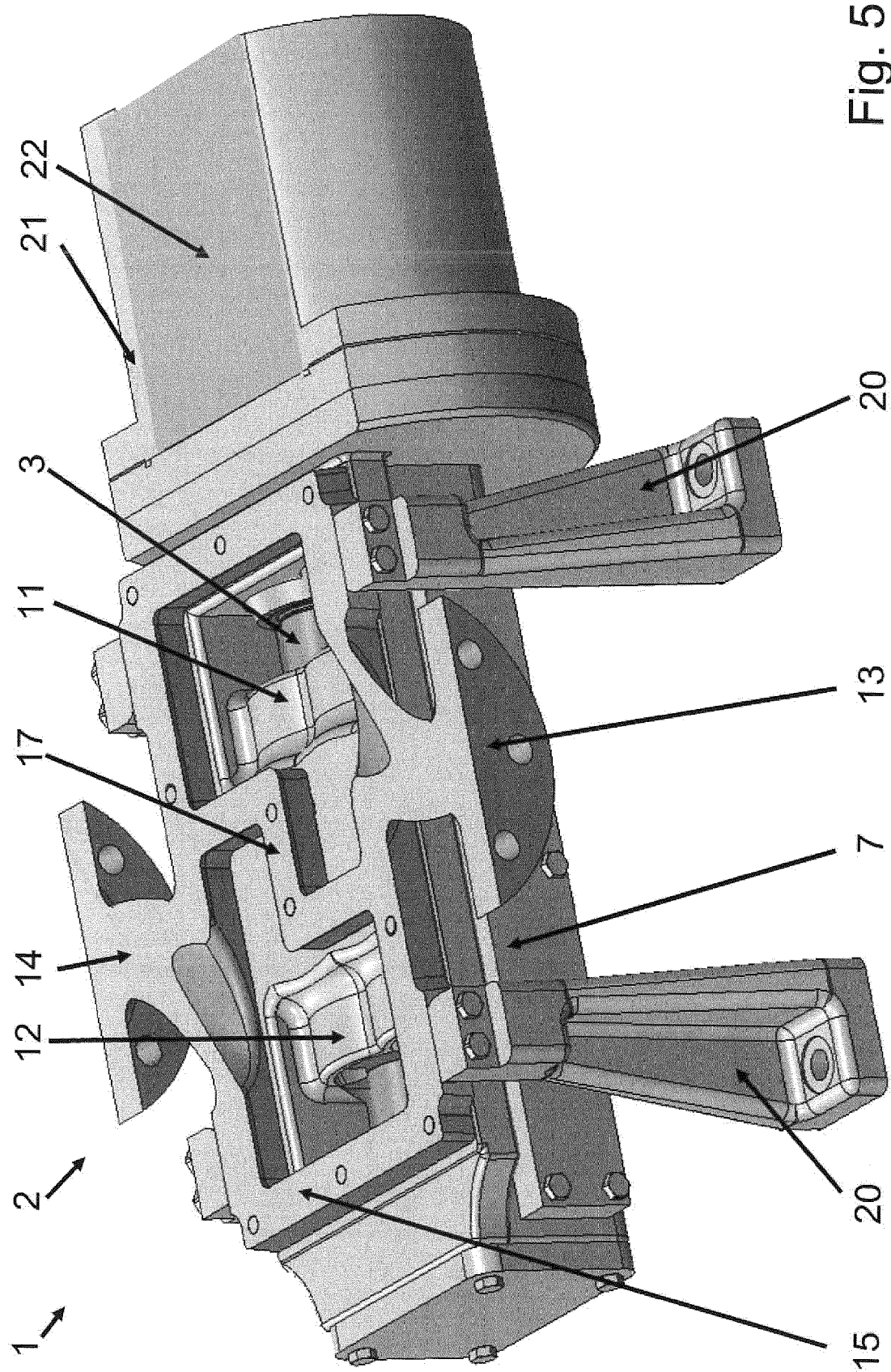


Fig. 2







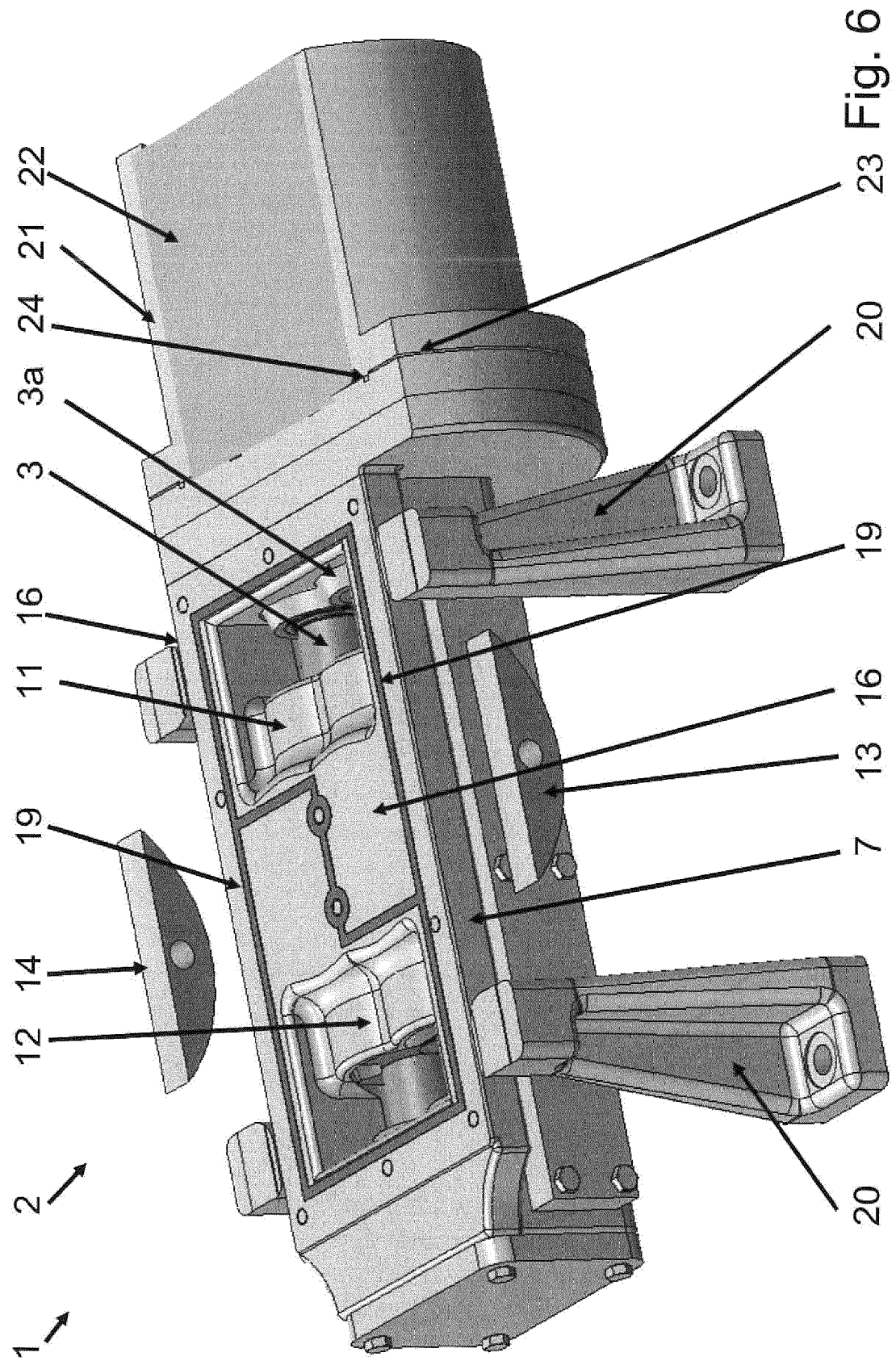


Fig. 6

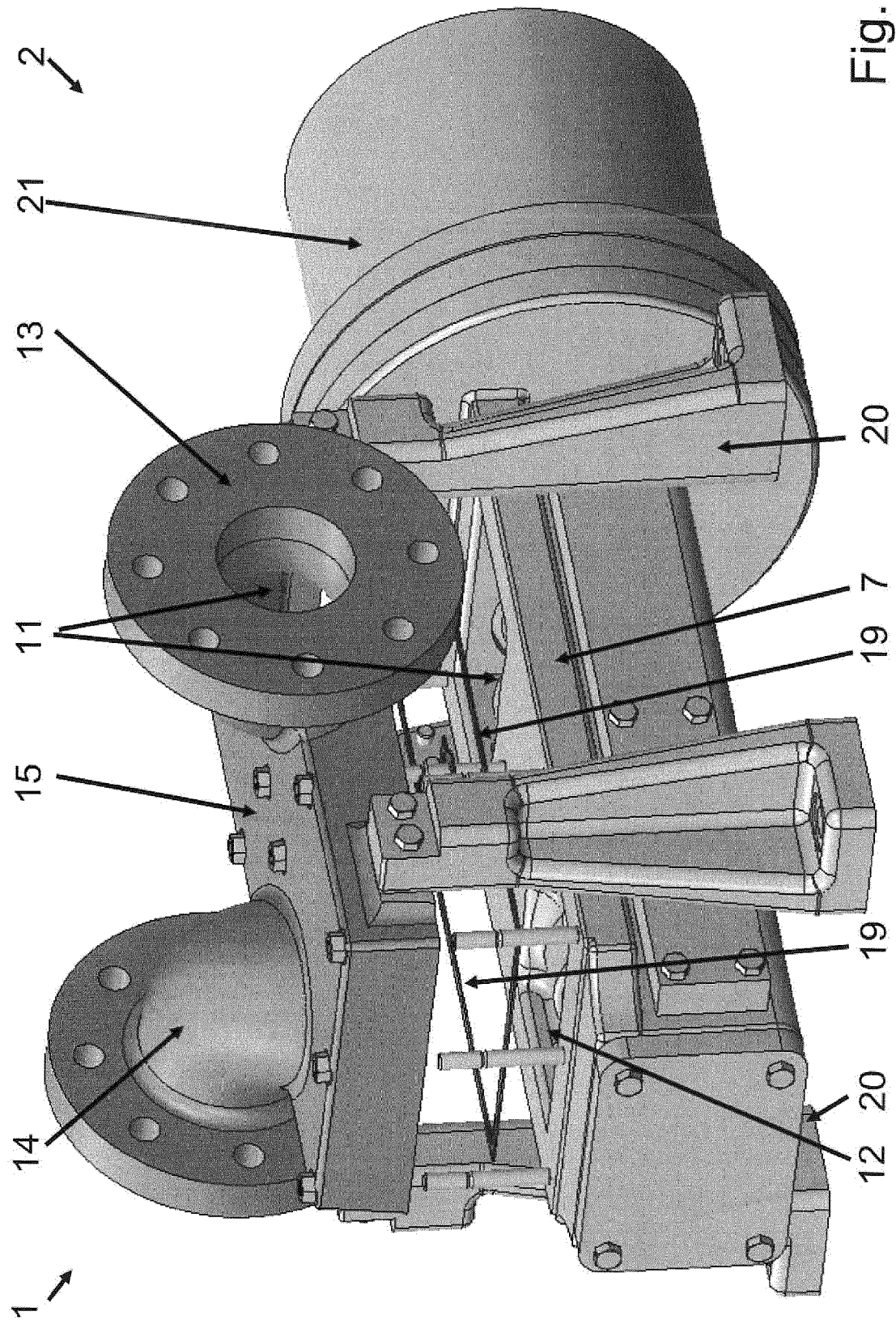


Fig. 7

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 716161 A [0002]
- DE 19749572 A1 [0002]
- DE 2001000 A [0002]
- DE 2001015 A [0002]
- GB 645817 A [0002]
- US 5601414 A [0002]
- EP 2606234 A2 [0003]