

(19)



(11)

**EP 3 904 686 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.11.2021 Patentblatt 2021/44**

(51) Int Cl.:  
**F04C 2/02** (2006.01) **F04C 2/04** (2006.01)  
**F04C 15/00** (2006.01) **F01C 17/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20171964.8**

(22) Anmeldetag: **29.04.2020**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Schulte, Reinhold**  
**33106 Paderborn (DE)**

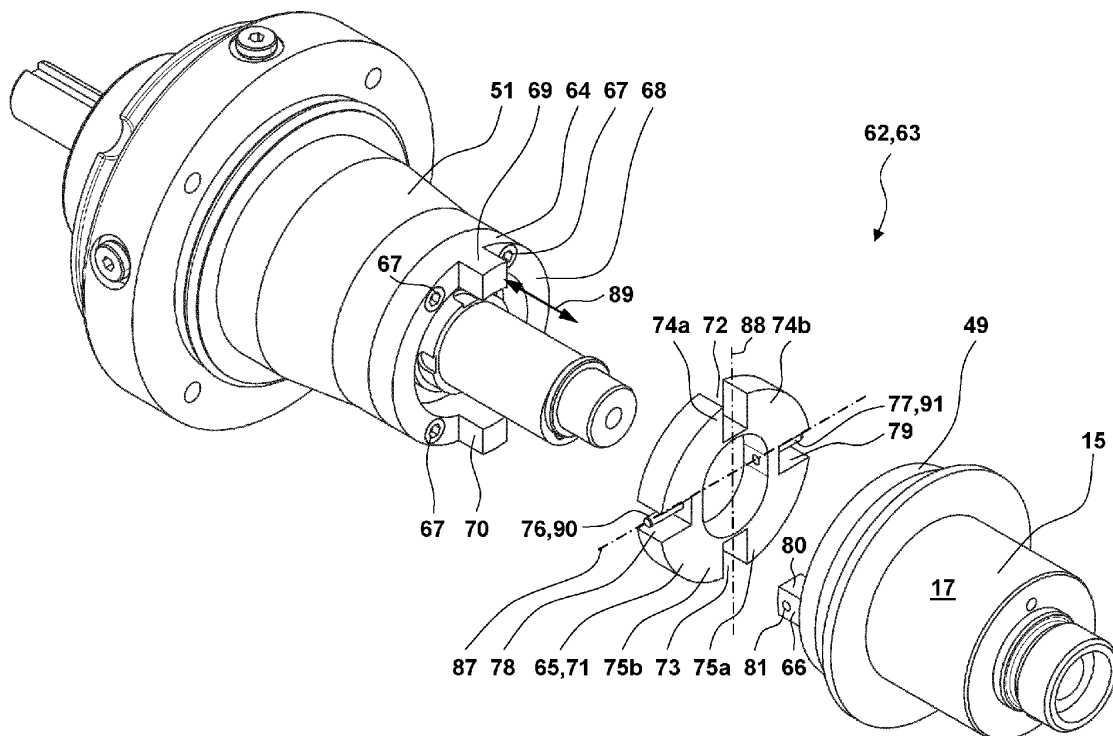
(72) Erfinder: **Schulte, Reinhold**  
**33106 Paderborn (DE)**

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**  
**Patentanwälte PartG mbB**  
**Robert-Gernhardt-Platz 1**  
**37073 Göttingen (DE)**

**(54) VERDRÄNGERPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verdrängerpumpe. In der Verdrängerpumpe muss eine Verdrehung eines Exzenterkolbens gegenüber einem Statorgehäuse durch eine Verdrehsicherung (62) verhindert werden. Gleichzeitig muss die Verdrehsicherung (62) eine Ausgleichsbewegung zwischen dem Exzenterkolben und dem Sta-

torgehäuse ermöglichen, wenn sich der Exzenterkolben auf einer Kreisbahn relativ zu dem Statorgehäuse bewegt, um die Förderwirkung herbeizuführen. Erfindungsgemäß ist die Verdrehsicherung (62) als Mitnehmerkupplung (63) ausgebildet.

**Fig. 3****EP 3 904 686 A1**

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verdrängerpumpe. Eine derartige Verdrängerpumpe verfügt über ein Statorgehäuse sowie einen Exzenterkolben. Der Exzenterkolben führt eine Kreisbahn relativ zu dem Statorgehäuse aus. Hierbei ist der Exzenterkolben über eine Verdrehungssicherung gegenüber einer Verdrehung relativ zum Statorgehäuse gesichert. Diese Verdrehungssicherung darf aber die Relativbewegung zwischen dem Exzenterkolben und dem Statorgehäuse auf der Kreisbahn nicht blockieren. Zwischen dem Statorgehäuse und dem Exzenterkolben ist mindestens eine Pumpenkammer gebildet. Das Volumen der Pumpenkammer ändert sich mit der Bewegung des Exzenterkolbens entlang der Kreisbahn, womit die Förderung des Fluides durch die Verdrängerpumpe herbeigeführt werden kann.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** DE 697 14 935 T2 offenbart eine Verdrängerpumpe der eingangs erläuterten Art, bei der die Verdrehungssicherung als zweiteiliges Wellrohr ausgebildet, welches den Exzenterkolben an dem Startergehäuse abstützt. Die Torsionssteifigkeit des Wellrohrs gewährleistet die Sicherung hinsichtlich einer relativen Verdrehung zwischen dem Exzenterkolben und dem Statorgehäuse. Hingegen ist das Wellrohr biegeweich um eine Querachse und axial kompressibel ausgebildet, womit die Relativbewegung zwischen dem Exzenterkolben und dem Statorgehäuse auf der Kreisbahn ermöglicht wird.

### AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0003]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verdrängerpumpe vorzuschlagen, die insbesondere

- hinsichtlich einer Vereinfachung der Montage und/oder
- der Gewährleistung einer Verschleißnachstellung und/oder
- der Fertigungs- und Montagetoleranzen und/oder
- der konstruktiven Ausgestaltung der Verdrehungssicherung

verbessert ist.

### LÖSUNG

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

## BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Die vorliegende Erfindung basiert insbesondere auf der Erkenntnis, dass bei der Verwendung eines Wellrohrs als Verdrehungssicherung gemäß DE 697 14 935 T2 ein Ziehkongflikt zu lösen ist:

- Einerseits ist die Torsionssteifigkeit des Wellrohrs möglichst groß zu wählen, um eine steife Sicherung gegenüber einer relativen Verdrehung zwischen dem Exzenterkolben und dem Statorgehäuse zu vermeiden.
- Andererseits muss die Verdrehungssicherung die Freiheitsgrade zur Ermöglichung der Relativbewegung zwischen dem Exzenterkolben und dem Statorgehäuse auf der Kreisbahn ermöglichen, wozu das Wellrohr möglichst weich ausgebildet sein muss.

**[0006]** Zwar können die unterschiedlichen Steifigkeiten des Wellrohrs einerseits hinsichtlich einer Torsion und andererseits hinsichtlich einer Biegung, eines radialen und/oder axialen Versatzes durch die gewählte Wellenform des Wellrohrs herbeigeführt werden. Dies ist aber lediglich in eingeschränktem Ausmaß möglich.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Verdrehungssicherung als Mitnehmerkupplung ausgebildet ist. Bei der erfindungsgemäß eingesetzten Mitnehmerkupplung erfolgt die Sicherung des Exzenterkolbens hinsichtlich einer Verdrehung gegenüber dem Statorgehäuse über die Anlage von Mitnehmern von Kupplungsteilen der Mitnehmerkupplung in Umfangsrichtung. Es erfolgt somit eine diesbezügliche Sicherung durch einen Formschluss der Mitnehmer in Umfangsrichtung. Somit kann eine sehr steife Sicherung gegenüber der relativen Verdrehung erfolgen. In einigen Fällen kann auch die relative Drehstellung des Exzenterkolbens gegenüber dem Statorgehäuse sehr präzise durch die Gestaltung der Mitnehmer der Kupplungsteile vorgegeben werden. Die erforderliche Relativbewegung zwischen dem Exzenterkolben und dem Statorgehäuse auf der Kreisbahn wird hingegen durch eine Relativbewegung der Mitnehmer ermöglicht, bei der es sich beispielsweise um eine relative Gleitbewegung handeln kann. Somit erfordert diese Relativbewegung keine elastische Beaufschlagung eines elastischen Elements, wie dies bei Einsatz eines Wellrohrs als Verdrehungssicherung der Fall wäre.

**[0008]** Für die Ausgestaltung der Mitnehmerkupplung gibt es im Rahmen der Erfindung vielfältige Möglichkeiten, sofern diese Mitnehmerkupplung einerseits die Sicherung gegenüber einer Verdrehung und andererseits die Ermöglichung der Relativbewegung auf der Kreisbahn ermöglicht. Um lediglich ein die Erfindung nicht beschränkendes Beispiel für die Mitnehmerkupplung zu nennen, kann diese als Kreuzschlitzkupplung oder Kreuzschieberkupplung oder so genannte "Oldham"-Kupplung ausgebildet sein, vgl. diesbezüglich bspw. den Eintrag zu "Oldham-Kupplung" unter Wikipedia (Datum

der Einsichtnahme: 22.04.2020).

**[0009]** Für einen Vorschlag der Erfindung weist die Mitnehmerkupplung drei Kupplungsteile auf. Ein erstes Kupplungsteil ist von dem Statorgehäuse ausgebildet oder (unmittelbar oder mittelbar) an diesem gehalten. Hingegen ist ein zweites Kupplungsteil von dem Exzenterkolben ausgebildet oder (unmittelbar oder mittelbar) an diesem gehalten. Schließlich ist ein drittes Kupplungsteil zwischen dem ersten Kupplungsteil und dem zweiten Kupplungsteil angeordnet. Dabei ist das dritte Kupplungsteil verschwenkbar um eine erste Querachse an dem ersten Kupplungsteil oder an dem zweiten Kupplungsteil gelagert. Hierbei gewährleistet die Lagerung auch eine axiale Verschiebung entlang der ersten Querachse. Das dritte Kupplungsteil ist darüber hinaus auch verschieblich in Richtung einer zweiten Querachse an dem anderen von dem ersten Kupplungsteil und dem zweiten Kupplungsteil gelagert. Hierbei sind die erste Querachse und die zweite Querachse orthogonal zueinander orientiert. Für diese Ausgestaltung kann die Relativbewegung zwischen dem Statorgehäuse und dem Exzenterkolben (und damit zwischen dem ersten Kupplungsteil und dem zweiten Kupplungsteil) auf einer Kreisbahn gewährleistet werden einerseits durch die Verschieblichkeit entlang der ersten Querachse und andererseits durch die Verschieblichkeit in Richtung der zweiten Querachse. Darüber hinaus gewährleistet die Verschwenkbarkeit um eine erste Querachse unter Umständen auch eine Anpassung der Neigung.

**[0010]** Möglich ist im Rahmen der Erfindung auch, dass die Mitnehmerkupplung einen axialen Freiheitsgrad aufweist, was für den Einsatz der vorgenannten Kupplungsteile bedeuten kann, dass das erste Kupplungsteil axial gegenüber dem dritten Kupplungsteil verschieblich ist. Dieser axiale Freiheitsgrad kann beispielsweise zwischen dem dritten Kupplungsteil und dem anderen des ersten und zweiten Kupplungsteils gewährleistet werden, indem hier gleichzeitig die Verschieblichkeit in Richtung der zweiten Querachse und die Verschieblichkeit in Richtung des axialen Freiheitsgrades gewährleistet wird.

**[0011]** Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung ist das dritte Kupplungsteil eine Kupplungsscheibe. In diesem Fall kann die Kupplungsscheibe zwei radiale Schlitze aufweisen, die in Umfangsrichtung um 180 Grad in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind und somit auf gegenüberliegenden Seiten der Kupplungsscheibe angeordnet sind. Des Weiteren verfügt die Kupplungsscheibe über zwei Schwenkbolzen. Die Schwenkbolzen sind um 180 Grad in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet und somit auf gegenüberliegenden Seiten der Kupplungsscheibe angeordnet. Die Schwenkbolzen sind koaxial zueinander angeordnet. Dabei sind die Schwenkbolzen um 90 Grad in Umfangsrichtung gegenüber den vorgenannten Schlitzen versetzt angeordnet. Die Schlitze einerseits und die Schwenkbolzen andererseits sind somit entsprechend einem X oder kreuzartig an der Kupplungsscheibe vorgesehen. In diesem Fall ist der von dem Exzenterkolben ausgebildete

oder an diesem (unmittelbar oder mittelbar) gehaltene Mitnehmer verdrehbar um die Längsachse des Schwenkbolzens gelagert. Der zusätzliche Verschiebefreiheitsgrad kann dann auf besonders einfache Weise gewährleistet werden, indem dieser Mitnehmer in Längsrichtung des Schwenkbolzens verschiebbar gegenüber dem Schwenkbolzen gelagert ist. Im einfachsten Fall kann der Mitnehmer ein Lagerauge oder eine Lagerbohrung aufweisen, durch welchen sich der Schwenkbolzen erstreckt, womit gleichzeitig der Verdreh-Freiheitsgrad und der Verschiebe-Freiheitsgrad auf einfache, aber zuverlässige Weise bereitgestellt werden können. Für diese Ausgestaltung sind in den Schlitzen zwei von dem Stator ausgebildete oder (unmittelbar oder mittelbar) an diesem gehaltene Mitnehmer verschieblich in radialer Richtung und/oder in axialer Richtung geführt. Somit bilden die Begrenzungen der Schlitze Mitnehmerflächen, an welchen entsprechende Mitnehmerflächen der von dem Statorgehäuse ausgebildeten oder hieran gehaltenen Mitnehmer zur Anlage kommen. Die Verschiebung in radialer Richtung und/oder in axialer Richtung kann dann mittels einer relativen Gleitbewegung der Mitnehmerflächen gewährleistet werden.

**[0012]** Wie eingangs erläutert findet erfindungsgemäß für die Verdrehsicherung nicht (ausschließlich) ein Wellrohr oder ein torsionssteifer Faltenbalg Einsatz. Dadurch ist möglich, dass zusätzlich zu den genannten Maßnahmen in einer erfindungsgemäßen Verdrängerpumpe auch ein Faltenbalg Einsatz findet, über den dann zusätzlich eine Verbindung des Statorgehäuses und des Exzenterkolbens erfolgt. Möglich ist dabei auch der Einsatz eines torsionsweichen Faltenbalges, der dann ausschließlich oder vorrangig einer erforderlichen Abdichtung dienen kann, aber gleichzeitig die erforderlichen Relativbewegungen ermöglicht.

**[0013]** Der Faltenbalg kann im Rahmen der Erfindung aus einem beliebigen Material hergestellt sein. Vorzugsweise ist ein Faltenbalg aus Kunststoff hergestellt. Möglich ist dabei, dass der Faltenbalg aus einem Polymermaterial, insbesondere einem PTFE, hergestellt ist.

**[0014]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

**[0015]** Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen.

**[0016]** Hinsichtlich des Offenbarungsgehalts - nicht des Schutzbereichs - der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents gilt Folgendes: Weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschied-

licher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen, was aber nicht für die unabhängigen Patentansprüche des erteilten Patents gilt.

**[0017]** Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

**[0018]** Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

#### KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0019]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

**Fig. 1** einen Querschnitt I-I (Schnittführung s. Fig. 2) eine Verdrängerpumpe.

**Fig. 2** zeigt ein Pumpenteil der Verdrängerpumpe gemäß Fig. 1 in einem Längsschnitt II-II (Schnittführung s. Fig. 2).

**Fig. 3** zeigt in einer Explosionsdarstellung Bestandteile einer Verdrängerpumpe gemäß Fig. 1 und 2 mit einer Mitnehmerkupplung.

**Fig. 4** zeigt in einem Teillängsschnitt eine Verdrängerpumpe gemäß Fig. 1 und 2 mit einem Antriebsteil und einem Pumpenteil.

#### FIGURENBESCHREIBUNG

**[0020]** **Fig. 1** zeigt eine Verdrängerpumpe 1 im Bereich eines Pumpenteils 2 in einem Querschnitt I-I (bzgl. der Schnittführung vgl. Fig. 2). An einem Gehäuse 3, hier einem Gehäusedeckel 4, ist ein Statorgehäuse 5 gehalten. Das Statorgehäuse 5 weist ein grundsätzlich hohlzylinderförmiges Statorgehäuse-Außenteil 6 sowie ein ebenfalls hohlzylinderförmig ausgebildetes Statorge-

häuse-Innenteil 7 auf. Das Statorgehäuse-Außenteil 6 und das Statorgehäuse-Innenteil 7 sind konzentrisch zu einer Antriebsachse 8 ausgebildet und angeordnet. Das Statorgehäuse-Außenteil 6 ist über einen hier ungefähr radial verlaufenden Steg 9 fest mit dem Statorgehäuse-Innenteil 7 verbunden. Zwischen dem Statorgehäuse-Außenteil 6 und dem Statorgehäuse-Innenteil 7 ist ein hohlzylindrisch ausgebildeter und koaxial zur Antriebsachse 4 orientierter Aufnahmeraum 10 ausgebildet. Benachbart zu dem Steg 9 in eine Umfangsrichtung ist in dem Statorgehäuse-Außenteil 6 ein Anschlusskanal 11 gebildet, während das Statorgehäuse-Innenteil 7 auf der in die andere Umfangsrichtung angeordneten Seite von dem Steg 9 ein Anschlusskanal 32 vorhanden ist und das das Statorgehäuse-Innenteil 7 hier einen Schlitz oder eine Öffnung 12 ausbildet.

**[0021]** Ein Exzenterkolben 13 verfügt über ein Exzenterkolben-Außenteil 14 und ein Exzenterkolben-Innenteil 15, die über einen Kreisringkörper 33 (vgl. Fig. 2) fest miteinander verbunden sind. Das Exzenterkolben-Außenteil 14 ist hohlzylindrisch ausgebildet und verfügt über einen Schlitz oder eine Öffnung 16, durch die sich der Steg 9 des Statorgehäuses 5 erstreckt. Das Exzenterkolben-Innenteil 15 weist eine zylindrische Mantelfläche 17 auf und ist für das dargestellte Ausführungsbeispiel ebenfalls hohlzylindrisch ausgebildet. Das Exzenterkolben-Außenteil 14 und die Mantelfläche 17 des Exzenterkolben-Innenteils 15 sind konzentrisch zu einer Exzenterachse 18 angeordnet, die gegenüber der Antriebsachse 8 eine Exzentrizität 19 aufweist.

**[0022]** Die Exzenterachse 18 (und mit dieser der Exzenterkolben 13) bewegt sich auf einer Kreisbahn 20 um die Antriebsachse 8. Die Durchmesser der wirksamen zylindrischen Wirkflächen des Statorgehäuses 5 und des Exzenterkolbens 13 sind derart aufeinander abgestimmt, dass die Mantelfläche 17 des Exzenterkolben-Innenteils 15 einen Verbindungsspalt 21 ausbildet mit einer Innenfläche 22 des Statorgehäuse-Innenteils 7. Eine Mantelfläche 23 des Statorgehäuse-Innenteils 7 liegt auf der der Exzentrizität gegenüberliegenden Seite in einem Dichtbereich 25 an einer Innenfläche 24 des Statorgehäuse-Außenteils 6 an, während auf der in Umfangsrichtung gegenüber liegenden Seite, also in Richtung der Exzentrizität, zwischen der Mantelfläche 23 des Statorgehäuse-Innenteils 7 und der Innenfläche 24 des Exzenterkolben-Außenteils ein maximaler Spalt ausgebildet ist mit dazwischen kontinuierlich veränderter Spalthöhe. Schließlich bildet in entsprechender Weise eine Mantelfläche 30 des Exzenterkolben-Außenteils 14 in Richtung der Exzentrizität einen Dichtbereich 26 mit einer Innenfläche 27 des Statorgehäuse-Außenteils 6 aus, während diese auf der in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Seite einen maximalen Abstand aufweisen mit dazwischen in Umfangsrichtung kontinuierlich veränderter Abstand.

**[0023]** Zwischen dem Statorgehäuse-Außenteil 6 und dem Exzenterkolben-Außenteil 14 ist eine Pumpenkammer 28 gebildet, die in einem Umfangs-Endbereich ab-

gedichtet ist durch den Dichtbereich 26. Entsprechend ist zwischen dem Exzenterkolben-Außenteil 14 und dem Statorgehäuse-Innenteil 7 eine von dem Dichtbereich 25 begrenzte Pumpenkammer 29 gebildet.

**[0024]** Bewegt sich die Exzenterachse 18 auf der Kreisbahn 20 um die Antriebsachse 8, wandern die Dichtbereiche 25, 26 entsprechend in die Bewegungsrichtung 31. Während der Bewegung des Exzenterkolbens 13 auf der Kreisbahn 20 erfolgt keine Rotation des Exzenterkolbens 13 um eine parallel zur Antriebsachse 8 bzw. Exzenterachse 18 orientierte Rotationsachse. Vielmehr behalten die Querschnitte des Exzenterkolbens 13 während der Bewegung auf der Kreisbahn 20 in dem in Fig. 1 dargestellten Querschnitt dieselbe Orientierung.

**[0025]** Die Förderwirkung der Verdrängerpumpe 1 wird beispielhaft für eine Bewegungsrichtung 31 des Exzenterkolbens 13 auf der Kreisbahn 20 im Uhrzeigersinn in Fig. 1 erläutert:

In der Betriebsstellung gemäß Fig. 1, in welcher sich der Dichtbereich 26 in Bewegungsrichtung 31 hinter dem Anschlusskanal 11 befindet, kann die Pumpenkammer 28 über den Anschlusskanal 11 mit einem zu fördernden Fluid gefüllt werden. Wird der Dichtbereich 26 in Bewegungsrichtung 31 vor den Anschlusskanal 11 bewegt, schließt der Dichtbereich 26 die Verbindung zwischen dem Anschlusskanal 11 und der Pumpenkammer 28, während die Pumpenkammer 28 mit einem Anschlusskanal 32 verbunden ist. Mit weiterer Verlagerung des Dichtbereichs 26 verringert sich das Volumen der Pumpenkammer 28, da sich der Umfangsabstand des Dichtbereichs 26 von dem Anschlusskanal 32 verringert. Die Pumpenkammer 28 schiebt somit das darin angeordnete Fluid aus dem Anschlusskanal 32 aus.

**[0026]** Das Entsprechende gilt für die Pumpenkammer 29: Befindet sich deren Dichtbereich 25 in Bewegungsrichtung 31 hinter der Öffnung 16, kann die Pumpenkammer 29 ebenfalls aus dem Anschlusskanal 11 mit Fluid befüllt werden. In der Betriebsstellung gemäß Fig. 1 hat sich der Dichtbereich 25 bereits nach oben verlagert, wobei die in Bewegungsrichtung 31 vor dem Dichtbereich 25 angeordnete Pumpenkammer 29 schon ihr Volumen derart verringert hat, dass auch Fluid aus der Pumpenkammer 29 aus dem Anschlusskanal 32 ausgeschoben werden kann.

**[0027]** Die Pumpenkammern 28, 29 sind in Umfangsrichtung auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet, so dass diese abwechselnd Fluid ansaugen und ausschieben, womit eine von der Bewegung in Bewegungsrichtung 31 weitestgehend unabhängige Förderleistung erwirkt werden kann. Möglich ist, dass die Verdrängerpumpe 1 reversibel arbeitet, so dass eine umgekehrte Förderwirkung erzielt werden kann, wenn die Bewegungsrichtung 31 umgekehrt wird. Eine zwischen der Innenfläche 22 des Statorgehäuse-Innenteils 7 und der Mantelfläche 17 des Exzenterkolben-Innenteils 15 gebildete Kammer ist vorzugsweise nicht an der Erbringung der Förderleistung beteiligt.

**[0028]** Die Gestaltung der Geometrie des Statorge-

häuses 5 und des Exzenterkolbens 13 und der Pumpenkammern 28, 29 sowie deren Verbindung mit den Anschlusskanälen 11, 32 in Fig. 1 ist lediglich beispielhaft - im Rahmen der Erfindung können auch andere aus dem Stand der Technik bekannte Ausgestaltungen hierfür verwendet werden.

**[0029]** In Fig. 2 ist die weitere Ausgestaltung des Pumpenteils 2 der Verdrängerpumpe 1 in einem Längsschnitt (bzgl. der Schnittführung vgl. II-II in Fig. 1) dargestellt. Zu erkennen ist hier, dass das Statorgehäuse 5 einen Halblängsschnitt entsprechend einem liegenden U ausbildet, wobei die Seitenschenkel des liegenden U das Statorgehäuse-Außenteil 6 und das Statorgehäuse-Innenteil 7 ausbilden und der Grundschenkel U von dem Kreisringkörper 33 gebildet ist, der in eine axiale Richtung die Pumpenkammern 28, 29 begrenzt. Das Statorgehäuse 5 ist für das dargestellte Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet und mit dem Gehäusedeckel 4 und einem hohlzylindrischen Gehäuseeteil 34 verbunden zwecks Bildung des Gehäuses 3. Möglich ist, dass durch Stifte 35 eine Montagehilfe, Führung und/oder axiale Einstellbarkeit gewährleistet ist und/oder eine Befestigung mittels Gehäuseschrauben 36 erfolgt.

**[0030]** Der Exzenterkolben 13 ist mehrteilig ausgebildet und verfügt über das Exzenterkolben-Außenteil 14 sowie das Exzenterkolben-Innenteil 15 sowie eine Überwurfmutter oder -kappe 37, die gemeinsam miteinander zur Bildung des Exzenterkolbens 13 als starre Baueinheit miteinander montiert sind. Das Exzenterkolben-Außenteil 14 ist im Halblängsschnitt in der Form eines liegenden T ausgebildet. Der Vertikalschenkel des liegenden T bildet einen Ringkörper 38, dessen radial außenliegender Endbereich in die andere axiale Richtung die Pumpenkammer 28 abschließt und dessen radial innenliegender Endbereich zwischen einem Absatz des Exzenterkolben-Innenteils 15 und einer Stirnseite der Überwurfkappe 37 eingespannt ist, wozu die Überwurfkappe 37 mit einem Innengewinde auf ein Außengewinde eines axialen Fortsatzes des Exzenterkolben-Innenteils 15 aufgeschraubt sein kann.

**[0031]** Eine zusätzliche Verdrehsicherung zwischen dem Exzenterkolben-Außenteil 14 und dem Exzenterkolben-Innenteil 15 kann dadurch erfolgen, dass mindestens ein in einer Längsbohrung des Exzenterkolben-Innenteils 15 aufgenommener Stift 39 formschlüssig in Umfangsrichtung aufgenommen ist in einer radialen Ausnehmung 40 der Innenfläche des Ringkörpers 38.

**[0032]** Der Horizontalschenkel des liegenden T bildet auf der Innenseite die Innenfläche 24 und auf der Außenseite die Mantelfläche 30 aus.

**[0033]** Ein Antrieb des Exzenterkolbens 13 zur Bewegung auf der Kreisbahn 20 erfolgt über eine um die Antriebsachse 8 rotierende Pumpenwelle 41. Die Pumpenwelle 41 hält in im Folgenden noch näher spezifizierter Weise in einem Endbereich eine Exzenterwelle 43, deren Exzenterachse 18 mit der Exzentrizität 19 gegenüber der Antriebsachse 8 versetzt ist, so dass sich die Exzenterachse 18 mit der Verdrehung der Pumpenwelle 41 auf

der Kreisbahn 20 bewegt. In einem aus der Pumpenwelle 41 auskragenden Endbereich bildet die Exzenterwelle 43 einen Lagerzapfen 44, auf dem ein Innenring 45 eines Wälzlagers 46 gelagert ist. An dem Außenring 47 des Wälzlagers 46 ist eine Innenfläche 48 des Exzenterkolbens 13 abgestützt. Über diese Abstützung kann die Exzenterbewegung der Exzenterwelle 43 übertragen werden an den Exzenterkolben 13, wobei das Wälzlager 46 ermöglicht, dass die Exzenterwelle 43 rotiert, während der Exzenterkolben 13 keine Rotationsbewegung ausführt.

**[0034]** Auf der dem Ringkörper 38 abgewandten Seite des Statorgehäuses 5 bildet das Exzenterkolben-Innenenteil 15 einen hülsenförmigen Flansch 49 aus. An dem Flansch 49 ist außenliegend abdichtend ein Endbereich eines Faltenbalges 50 befestigt. Der andere Endbereich des Faltenbalges 50 ist ebenfalls unter Abdichtung befestigt an einer Lagerhülse 51, die sich radial innenliegend von dem Gehäuseteil 34 koaxial zur Antriebsachse 8 erstreckt und auf hier nicht dargestellte Weise mit dem Gehäuseteil 34 fest verbunden ist. Die Lagerhülse 51 dient neben der abdichtenden Verbindung mit dem Faltenbalg 50 dazu, radial innenliegend Wälzlager 52, 53 und Dichtelemente 54 abzustützen. Die Wälzlager 52, 53 dienen der Lagerung der Pumpenwelle 41, während die Dichtelemente 54 der Abdichtung eines Innenraums des Gehäuses 3, in dem die Wälzlager 52, 53 angeordnet und geschmiert sind, dienen.

**[0035]** Der Anschlusskanal 32 ist über den Zwischenraum zwischen dem Gehäuseteil 34 und dem Faltenbalg 50 verbunden mit einem fluidischen Anschluss 55, bei dem es sich je nach Bewegungsrichtung 31 und damit Drehrichtung der Pumpenwelle 41 um eine Saugseite oder eine Druckseite der Verdrängerpumpe 1 handeln kann. Auf entsprechende Weise (hier nicht dargestellt) ist der Anschlusskanal 11 mit einem fluidischen Anschluss 56 verbunden, der dann die Druckseite oder die Saugseite der Verdrängerpumpe 1 bilden kann.

**[0036]** Eine axiale Abdichtung der Pumpenkammern 28, 29 erfolgt durch Anpressung der axialen Stirnseiten des Statorgehäuses 5 an zugeordnete Stirnseiten des Exzenterkolbens 13. Zu diesem Zweck stützt sich eine vorgespannte Druckfeder 47 mit einem Federfußpunkt an einem an der Innenfläche 48 des Flansches 49 abgestützten Sicherungsring 58 ab. Der andere Federfußpunkt der Druckfeder 57 ist an dem Außenring 47 des Wälzlagers abgestützt. Die Druckkraft der vorgespannten Druckfeder 57 beaufschlagt in Fig. 2 den Exzenterkolben 13 nach links in Richtung des fest an dem Gehäuse 3 gehaltenen Statorgehäuses 5, womit die erforderliche axiale Abdichtung der Pumpenkammern 28, 29 gewährleistet ist. Kommt es infolge des Betriebs der Verdrängerpumpe 1 zu einem Verschleiß der aneinander angepressten axialen Stirnseiten, kann der Exzenterkolben 13 (verursacht durch die Druckkraft der Druckfeder 57) eine die weitere Abdichtung gewährleistende Nachstellbewegung mit einem Verschleißausgleich ausführen.

**[0037]** Als eine nicht zwingende Besonderheit ist die Exzenterwelle 43 nicht starr mit der Exzentrizität 19 an der Pumpenwelle 41 gehalten. Vielmehr ist die Pumpenwelle 41 über ein Schwenklager 59 verschwenkbar um eine vertikal zur Exzenterachse 18 und/oder zur Antriebsachse 8 angeordnete Schwenkachse 60 mit der Exzenterwelle 43 verbunden, wobei sich die Exzenterwelle 43 von dem Schwenklager 59 durch eine Längsausnehmung 42 aus der Pumpenwelle 41 heraus erstreckt, so dass der von einem Endbereich der Exzenterwelle 43 gebildete Lagerzapfen 44 außerhalb der Pumpenwelle 41 angeordnet ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist das Schwenklager 59 mit einem im innenliegenden Endbereich der Exzenterwelle 43 angeordneten Lagerauge und einem das Lagerauge durchsetzenden Lagerbolzen, der im Grund der Längsausnehmung 42 angeordnet ist und die Pumpenwelle 41 in Richtung der Schwenkachse 60 durchsetzt und an der Pumpenwelle 41 gehalten ist, gebildet. Mindestens eine Dicht- und/oder Nachstellfeder 61a, 61b ist beabstandet von der Schwenkachse 60 zwischen der Innenfläche der Längsausnehmung 42 der Pumpenwelle 41 und der Exzenterwelle 43 angeordnet. Die Dicht- und/oder Nachstellfeder 61a, 61b erzeugt ein Beaufschlagungsmoment auf die Exzenterwelle 43 um die Schwenkachse 60, welches in Richtung einer Vergrößerung der Exzentrizität 19 gerichtet ist. Über die Dicht- und/oder Nachstellfeder 61a, 61b wird auf diese Weise die Exzenterwelle 43 und über das Wälzlager 46 auch der Exzenterkolben 13 so in Richtung der Exzentrizität beaufschlagt, dass in den Dichtbereichen 25, 26 eine die Dichtwirkung gewährleistende Anpresskraft erzeugt wird. Gleichzeitig kann über die Dicht- und/oder Nachstellfedern 61a, 61b bei einem Verschleiß infolge des Kontakts in den Dichtbereichen 25, 26 auch eine Vergrößerung der Exzentrizität 19 erfolgen mit einer damit einhergehenden Nachstellbewegung, mit der dann trotz eines Verschleißes weiterhin die gewünschte Dichtwirkung im Dichtbereich 25, 26 gewährleistet werden kann. Infolge der Verschwenkung um die Schwenkachse 60 ist unter Umständen die Exzenterachse 18 unter einem sehr kleinen Winkel geneigt gegenüber der Antriebsachse 8. Ein derartiger kleiner Winkel kann ausgeglichen werden durch das Wälzlager 46, welches zu diesem Zweck als Pendelkugellager ausgebildet ist.

**[0038]** Für die auf Grundlage von Fig. 1 beschriebene Pumpfunktion der Verdrängerpumpe 1 muss gewährleistet werden, dass sich bei einer Rotation der Pumpenwelle 41 und der Exzenterwelle 43 sowie des Innenrings 45 des Wälzlagers 46 (und unter Umständen auch trotz etwaiger in den Pumpenkammern 28, 29 auf den Exzenterkolben 13 ausgeübten Kräften) der Exzenterkolben 13 nicht mitdreht. Zu diesem Zweck ist in der Verdrängerpumpe 1 eine Verdrehsicherung 62 vorhanden, welche insbesondere auf Grundlage von Fig. 3 erläutert wird.

**[0039]** Die Verdrehsicherung 62 ist als Mitnehmerkupplung 63 ausgebildet, die hier drei Kupplungsteile 64, 65, 66 aufweist. Hierbei können die Kupplungsteile 64,

66, zwischen denen das Kupplungsteil 65 angeordnet ist und mit denen das Kupplungsteil 65 in noch zu erläutern-der Weise in Wechselwirkung tritt, als separate Bauelemente ausgebildet sein oder integral mit den bereits beschriebenen Bauelementen ausgebildet sein.

**[0040]** Das Kupplungsteil 64 ist starr an der Lagerhülse 51 gehalten, was für das dargestellte Ausführungsbeispiel über Befestigungsschrauben 67 erfolgt. Durchaus möglich ist aber auch, dass das Kupplungsteil 64 integral von der Lagerhülse 51 ausgebildet ist. Das Kupplungsteil 64 verfügt über einen Ringkörper 68, von dem in Richtung der Antriebsachse 8 zwei in Umfangsrichtung auf gegenüberliegenden Seiten angeordnete Mitnehmer 69, 70 hervorstehen.

**[0041]** Die Mitnehmer 69, 70 sind beispielsweise quaderförmig oder hohlzylindersegmentförmig ausgebildet.

**[0042]** Das Kupplungsteil 65 ist als Kreisscheibe 71 ausgebildet und verfügt im Bereich der Mantelfläche über radial nach innen orientierte, von Nuten ausgebildete Schlitzte 72, 73. Die seitlichen Begrenzungen der Schlitzte 72 bilden Mitnehmer 84a, 84b bzw. 75a, 75b aus. Die Schlitzte 72, 73 sind in Umfangsrichtung auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet. In den Schlitzten 72, 73 des Kupplungsteils 65 können die Mitnehmer 69, 70 passgenaue Aufnahme finden oder eine Aufnahme mit einer Spiel- oder Übergangspassung bilden. Zwischen den Mitnehmern 69, 70 des Kupplungsteils 64 und den die Schlitzte 72, 73 begrenzenden Mitnehmern 74, 75 des Kupplungsteils 65 werden Mitnehmerkontakte ausgebildet, über die ein Verdrehmoment um die Antriebsachse 8 oder Exzenterachse 18 übertragen werden kann, während dieser Kontakt, unter Umständen mit einer Gleitbewegung zwischen den Mitnehmern, sowohl eine Bewegung in radialer Richtung zu der Antriebsachse 8 oder der Exzenterachse 18, in axialer Richtung und auch eine Neigung des Kupplungsteils 65 gegenüber dem Kupplungsteil 64 ermöglichen kann.

**[0043]** Um 90 Grad in Umfangsrichtung versetzt zu den Schlitzten 72, 73 trägt die Kreisscheibe 71 koaxial zueinander angeordnete Schwenkbolzen 76, 77, die radial nach außen von der Kreisscheibe 71 ausragen. Hierbei können sich die Schwenkbolzen 76, 77 durch von Nuten ausgebildete Schlitzte 78, 79 der Kreisscheibe 71 erstrecken, welche grundsätzlich entsprechend den Schlitzten 72, 73 ausgebildet sein können.

**[0044]** Das Kupplungsteil 66 ist für das dargestellte Ausführungsbeispiel integral von dem Flansch 49 ausgebildet und weist auf in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Seiten einen Mitnehmer 80 und einen in den Figuren verdeckten weiteren Mitnehmer auf. Der Mitnehmer 80 und der verdeckte weitere Mitnehmer sind in dem Längsschnitt in Fig. 2 in Höhe der Antriebsachse 8 oder Exzenterachse 18 vor und hinter der Zeichenebene angeordnet. Der Mitnehmer 80 und der weitere Mitnehmer bilden jeweils mit einem zugeordneten Schwenkbolzen 76, 77 ein Schwenklager für das Lagerteil 65, mittels dessen eine relative Verschwenkung des Kupplungsteils 65 gegenüber dem Kupplungsteil 66 und damit gegenüber

dem Flansch 49 um die durch die Längsachsen der Schwenkbolzen 76, 77 vorgegebene Schwenkachse ermöglicht ist. Darüber hinaus gewährleistet die Aufnahme der Schwenkbolzen 76, 77 in von den Mitnehmern 80 ausgebildeten Lageraugen 81 auch eine begrenzte radiale relative Verschiebung des Kupplungsteils 65 entlang der durch die Schwenkbolzen 76, 77 vorgegebenen Schwenkachse relativ zu dem Flansch 49. Hingegen bilden die Schwenkbolzen 76, 77 auch Mitnehmer 90, 91 des Kupplungsteils 65, die infolge der Aufnahme in den Lageraugen 81 der Mitnehmer 80 des Kupplungsteils 66 eine Übertragung eines Verdrehmomentes um die Antriebsachse 8 oder die Exzenterachse 18 zwischen den Kupplungsteilen 65, 66 ermöglicht.

**[0045]** Die Längsachsen der Schwenkbolzen 76, 77 geben eine erste Querachse 87 vor. Um die Querachse 87 ist das Kupplungsteil 65 relativ zu dem Kupplungsteil 66 verschwenkbar. Des Weiteren ist das Kupplungsteil 65 entlang der Querachse 87 relativ zu dem Kupplungsteil 66 verschiebbar. Hingegen geben die Schlitzte 72, 73 eine zweite Querachse 88 vor, entlang welcher das Kupplungsteil 64 relativ zu dem Kupplungsteil 65 verschieblich ist. Unter Umständen gewährleistet der Eingriff der Mitnehmer 69, 70 des Kupplungsteils 64 in die Schlitzte 72, 73 auch einen relativen axialen Freiheitsgrad 89.

**[0046]** Führt wie erläutert der Exzenterkolben 13 eine Bewegung entlang der Kreisbahn 20 aus, geht dies einher einerseits mit einer radialen Ausgleichbewegung der Mitnehmer 69, 70 in den Schlitzten 72, 73 entlang der zweiten Querachse 88 sowie der Schwenkbolzen 76, 77 in den Lageraugen 81 der Mitnehmer 80 entlang der ersten Querachse 87. Die Bewegung des Exzenterkolbens 13 auf der Kreisbahn 20 wird somit durch die Verdrehsicherung 62 nicht behindert. Gleichzeitig ermöglicht die Verdrehsicherung 62 aber die Übertragung des Abstützmomentes oder Verdrehmomentes, welche eine Rotation des Exzenterkolbens 13 um die Exzenterachse 18 bzw. die Antriebsachse 8 nicht zulässt.

**[0047]** Eine von dem Schutzbereich der Patentansprüche beanspruchte Verdrängerpumpe 1 kann ausschließlich den Pumpenteil 2 mit den in den Fig. 2 und 3 beschriebenen Bauelementen aufweisen, während ein beispielsweise elektromotorischer Antrieb nicht Bestandteil der Verdrängerpumpe 1 ist und somit nicht Gegenstand des Patentanspruchs ist.

**[0048]** Durchaus möglich ist aber auch, dass die Verdrängerpumpe 1 neben dem Pumpenteil 2 auch ein Antriebsteil 82 mit einem elektrischen Antrieb aufweist, wie dies **Fig. 4** zeigt. Die Verdrängerpumpe 1 ist dabei über einen Flansch 83 gegenüber der Umgebung abgestützt. Eine Abtriebswelle 84 des Antriebsteils 82 ist über eine Winkelfehler ausgleichende, aber das Antriebsmoment übertragende Kupplung 85 drehfest verbunden mit der Pumpenwelle 41. Das Gehäuse 3 des Pumpenteils 2 ist über ein Zwischengehäuse 86, in dem die Kupplung 85 die Abtriebswelle 84 mit der Pumpenwelle 41 verbindet, mit dem Gehäuse des Antriebsteils 82 verbunden.

**[0049]** In der vorliegenden Beschreibung und in den Patentansprüchen ist die Verdrehsicherung 62 als "Mitnehmerkupplung" bezeichnet. Hierbei erfolgt die Verwendung der Bezeichnung "... kupplung" nicht in dem Sinne, dass die derart bezeichnete Baueinheit zwei mit gleichen oder unterschiedlichen Drehzahlen rotierende Wellen miteinander verbindet. Vielmehr dient die "Mitnehmerkupplung" der (unmittelbaren oder mittelbaren) drehfesten Kupplung des Exzenterkolbens 13 mit dem Statorgehäuse 5 unter Gewährleistung der erforderlichen und beschriebenen Freiheitsgrade.

#### **BEZUGSZEICHENLISTE**

##### **[0050]**

1 Verdrängerpumpe  
 2 Pumpenteil  
 3 Gehäuse  
 4 Gehäusedeckel  
 5 Statorgehäuse  
 6 Statorgehäuse-Außenteil  
 7 Statorgehäuse-Innenteil  
 8 Antriebsachse  
 9 Steg  
 10 Aufnahmeraum  
 11 Anschlusskanal  
 12 Öffnung Statorgehäuse-Innenteil  
 13 Exzenterkolben  
 14 Exzenterkolben-Außenteil  
 15 Exzenterkolben-Innenteil  
 16 Öffnung Exzenterkolben-Außenteil  
 17 Mantelfläche Exzenterkolben-Innenteil  
 18 Exzenterachse  
 19 Exzentrizität  
 20 Kreisbahn  
 21 Verbindungsspalt  
 22 Innenfläche Statorgehäuse-Innenteil  
 23 Mantelfläche Statorgehäuse-Innenteil  
 24 Innenfläche Exzenterkolben-Außenteil  
 25 Dichtbereich Exzenterkolben-Außenteil/Statorgehäuse-Innenteil  
 26 Dichtbereich Exzenterkolben-Außenteil/Statorgehäuse-Außenteil  
 27 Innenfläche Statorgehäuse-Außenteil  
 28 Pumpenkammer  
 29 Pumpenkammer  
 30 Mantelfläche Exzenterkolben-Außenteil  
 31 Bewegungsrichtung  
 32 Anschlusskanal  
 33 Kreisringkörper  
 34 Gehäuseteil  
 35 Stift  
 36 Gehäuseschraube  
 37 Überwurfkappe  
 38 Ringkörper  
 39 Stift  
 40 Ausnehmung

41 Pumpenwelle  
 42 Längsausnehmung  
 43 Exzenterwelle  
 44 Lagerzapfen  
 5 45 Innenring  
 46 Wälzlager  
 47 Außenring  
 48 Innenfläche  
 49 Flansch  
 10 50 Faltenbalg  
 51 Lagerhülse  
 52 Wälzlager  
 53 Wälzlager  
 54 Dichtelement  
 15 55 Anschluss  
 56 Anschluss  
 57 Druckfeder  
 58 Sicherungsring  
 59 Schwenklager  
 20 60 Schwenkachse  
 61 Dicht- und/oder Nachstellfeder  
 62 Verdrehsicherung  
 63 Mitnehmerkupplung  
 64 Kupplungsteil  
 25 65 Kupplungsteil  
 66 Kupplungsteil  
 67 Befestigungsschraube  
 68 Ringkörper  
 69 Mitnehmer  
 30 70 Mitnehmer  
 71 Kreisscheibe  
 72 Schlitz  
 73 Schlitz  
 74 Mitnehmer  
 35 75 Mitnehmer  
 76 Schwenkbolzen  
 77 Schwenkbolzen  
 78 Schlitz  
 79 Schlitz  
 40 80 Mitnehmer  
 81 Lagerauge  
 82 Antriebsteil  
 83 Flansch  
 84 Abtriebswelle  
 45 85 Kupplung  
 86 Zwischengehäuse  
 87 erste Querachse  
 88 zweite Querachse  
 89 axialer Freiheitsgrad  
 50 90 Mitnehmer  
 91 Mitnehmer

#### **Patentansprüche**

1. Verdrängerpumpe (1)

a) mit einem Statorgehäuse (5) und

b) mit einem Exzenterkolben (13),  
wobei  
c) der Exzenterkolben (13) auf einer Kreisbahn  
(20) relativ zum Statorgehäuse (5) bewegt wird,  
d) eine Verdrehsicherung (62) vorhanden ist,  
welche

da) den Exzenterkolben (13) an einer Verdrehung gegenüber dem Statorgehäuse (5) hindert und  
db) eine Relativbewegung zwischen dem Exzenterkolben (13) und dem Statorgehäuse (5) auf der Kreisbahn (20) ermöglicht, und

e) zwischen dem Statorgehäuse (5) und dem Exzenterkolben (13) mindestens eine Pumpenkammer (28, 29) gebildet ist, deren Volumen sich mit der Bewegung des Exzenterkolbens (13) entlang der Kreisbahn (20) verändert, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
f) die Verdrehsicherung (62) als Mitnehmerkupplung (63) ausgebildet ist, bei der

fa) die Hinderung des Exzenterkolbens (13) an einer Verdrehung gegenüber dem Statorgehäuse (5) über die Anlage von Mitnehmern (69, 70; 74, 75; 80; 90, 91) von Kupplungsteilen (64, 65, 66) der Mitnehmerkupplung (63) in Umfangsrichtung erfolgt und  
fb) die Relativbewegung zwischen dem Exzenterkolben (13) und dem Statorgehäuse (5) auf der Kreisbahn (20) durch eine Relativbewegung der Mitnehmer (69, 70; 74, 75; 80; 90, 91) ermöglicht wird.

2. Verdrängerpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mitnehmerkupplung (63) drei Kupplungsteile (64, 65, 66) aufweist, wobei

a) ein erstes Kupplungsteil (64) von dem Statorgehäuse (5) ausgebildet ist oder an diesem gehalten ist,  
b) ein zweites Kupplungsteil (66) von dem Exzenterkolben (13) ausgebildet ist oder an diesem gehalten ist und  
c) ein drittes Kupplungsteil (65) zwischen dem ersten Kupplungsteil (64) und dem zweiten Kupplungsteil (66) angeordnet ist, wobei  
d) das dritte Kupplungsteil (65) verschwenkbar um eine erste Querachse (87) sowie axial verschieblich entlang der ersten Querachse an einem der anderen Kupplungsteile (66) gelagert ist,  
e) das dritte Kupplungsteil (65) verschieblich in Richtung einer zweiten Querachse an dem anderen der anderen Kupplungsteile (64) gelagert

ist und

f) die erste Querachse und die zweite Querachse orthogonal zueinander orientiert sind.

3. Verdrängerpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mitnehmerkupplung (63) einen axialen Freiheitsgrad (89) aufweist.

4. Verdrängerpumpe (1) nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 3 in Rückbeziehung auf Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) das dritte Kupplungsteil (65) eine Kupplungsscheibe (71) ist,

b) die Kupplungsscheibe (71) zwei radiale Schlitze (72, 73) aufweist, die um 180° in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind,

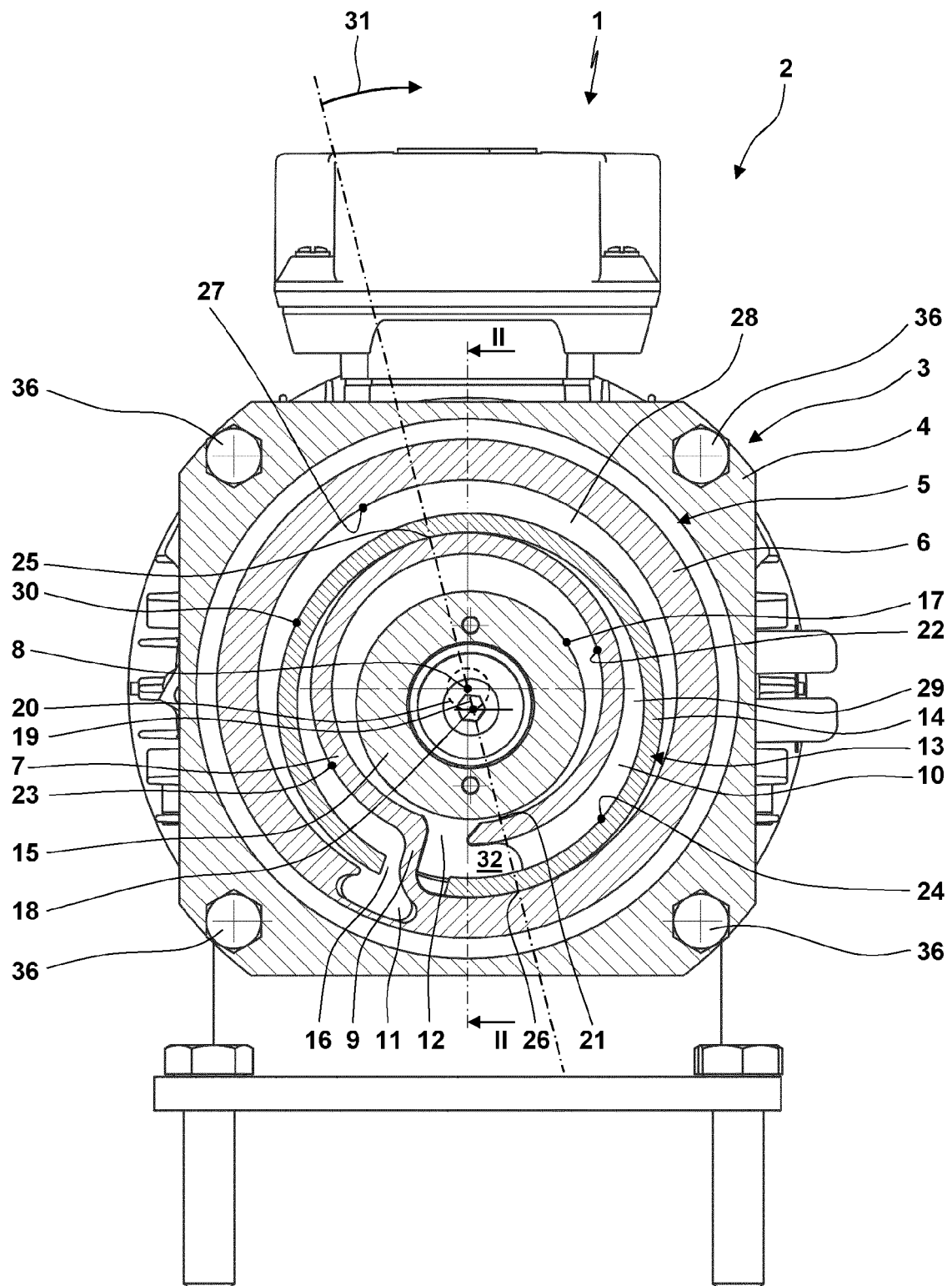
c) die Kupplungsscheibe (71) zwei Schwenkbolzen (76, 77) aufweist, die um 180° in Umfangsrichtung versetzt zueinander und koaxial zueinander angeordnet sind und um 90° in Umfangsrichtung gegenüber den Schlitzen (72, 73) versetzt angeordnet sind,

d) wobei von dem Exzenterkolben (13) ausgebildete oder an diesem gehaltene Mitnehmer (80) verdrehbar um die Längsachse der Schwenkbolzen (76, 77) und in Längsrichtung der Schwenkbolzen (76, 77) verschiebbar gegenüber den Schwenkbolzen (76, 77) gelagert sind, und

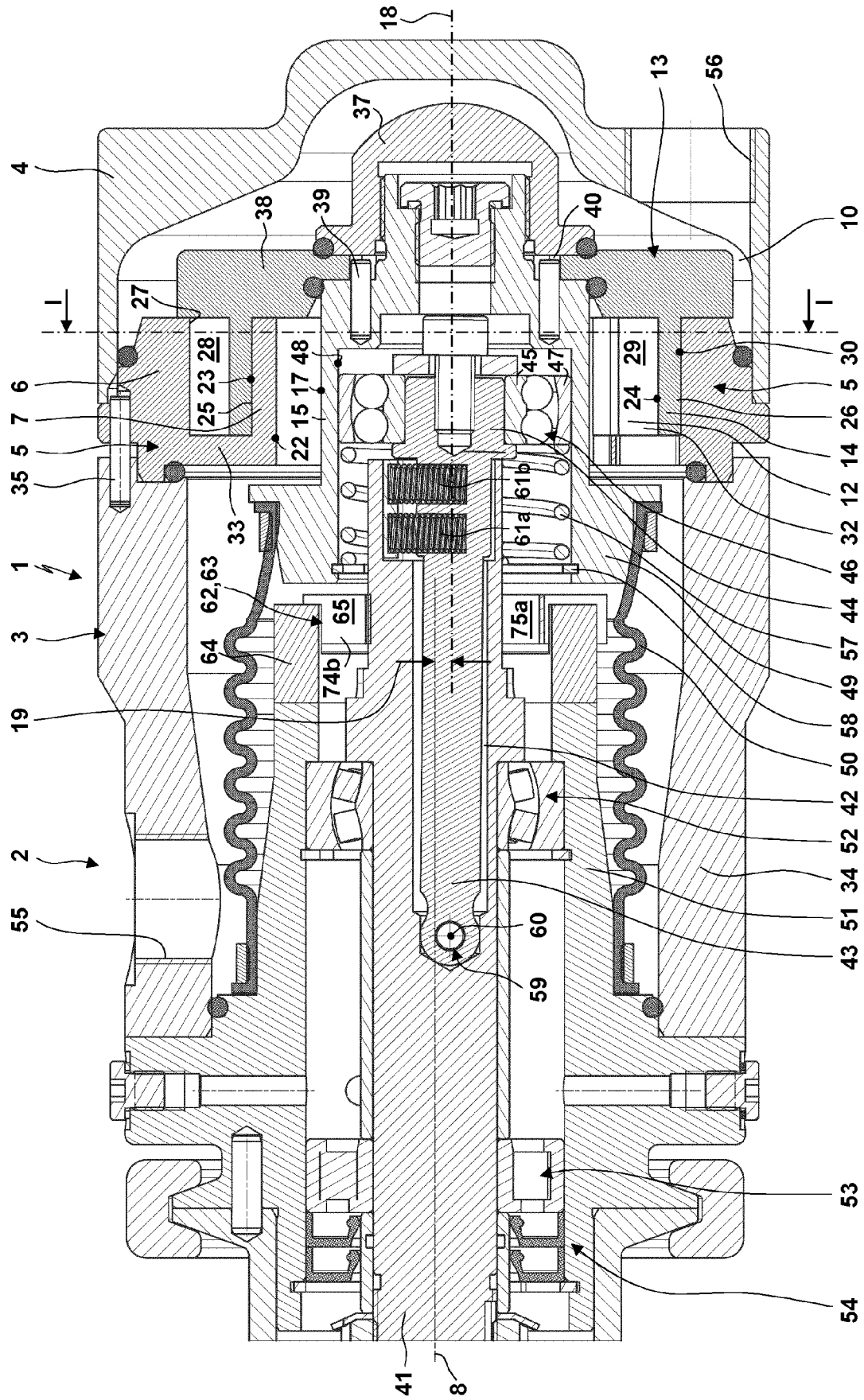
e) in den Schlitzen (72, 73) zwei von dem Statorgehäuse (5) ausgebildete oder an diesem gehaltene Mitnehmer (69, 70) verschieblich in radialer Richtung und/oder in axialer Richtung geführt sind.

5. Verdrängerpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Statorgehäuse (5) und der Exzenterkolben (13) über einen Faltenbalg (50) miteinander verbunden sind.

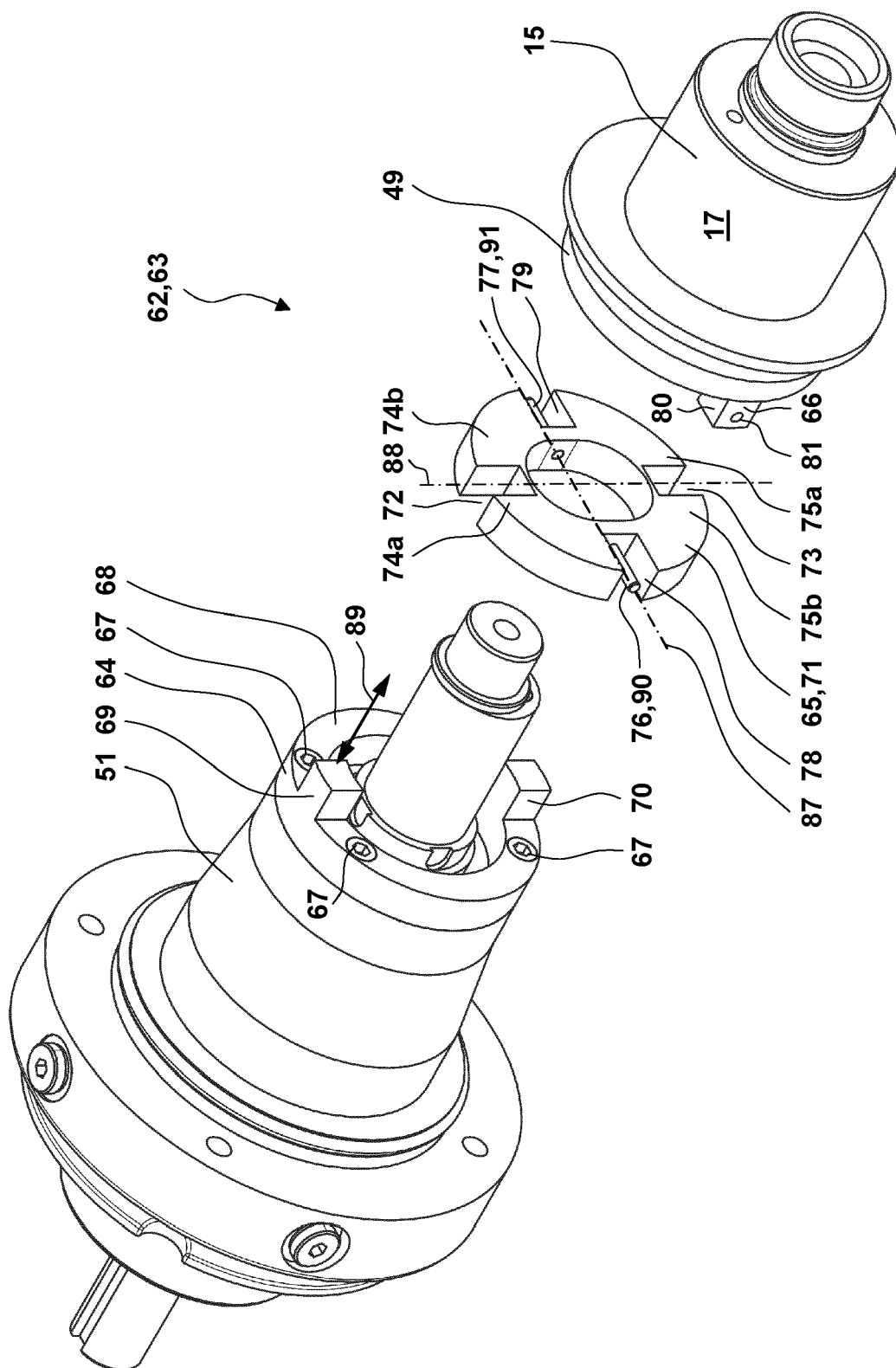
6. Verdrängerpumpe (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltenbalg (650) aus Kunststoff, insbesondere einem Polymermaterial, beispielsweise PTFE, hergestellt ist.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

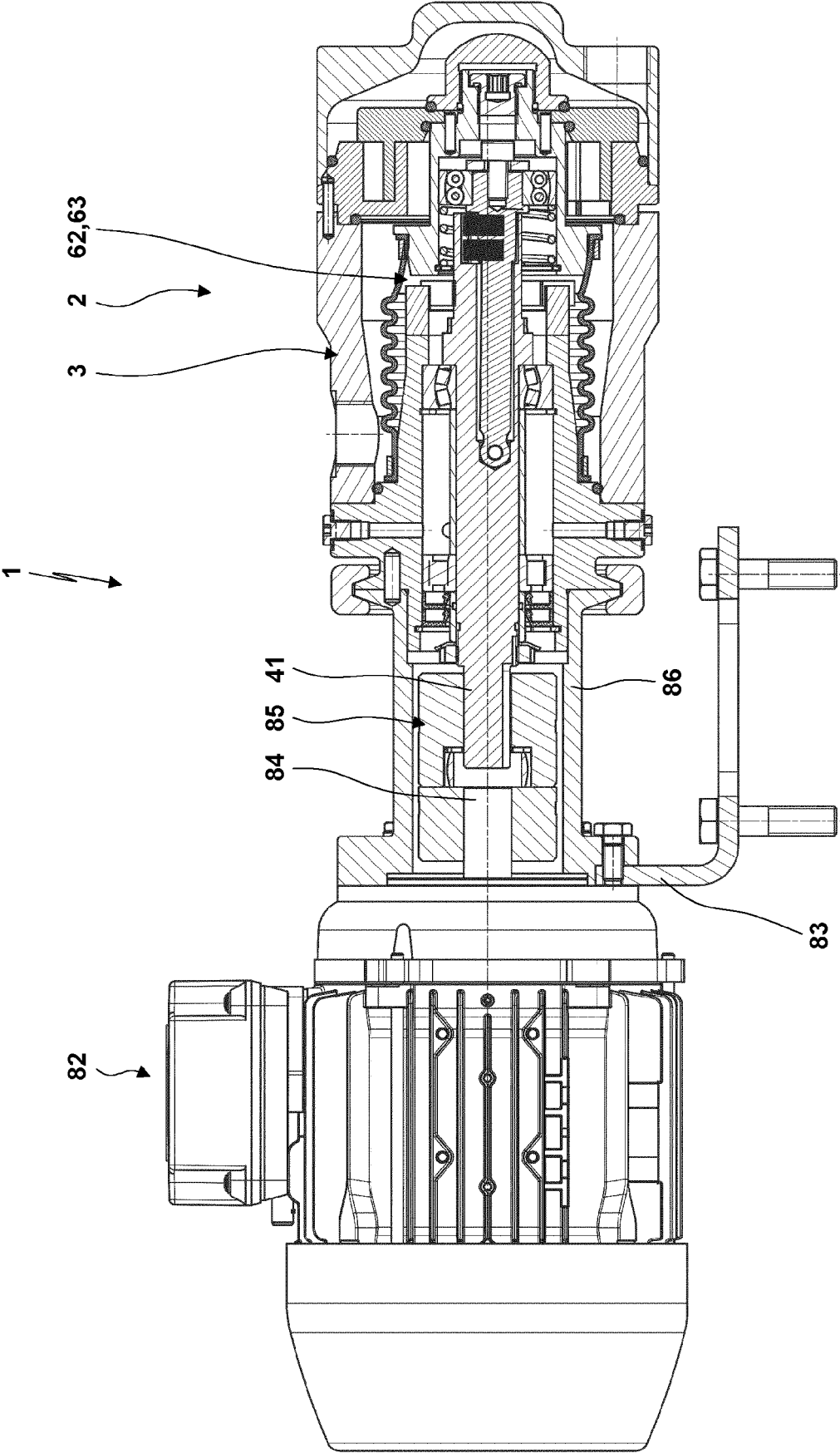


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 17 1964

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                            | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 360 754 A2 (GUTAG INNOVATIONS AG [CH]) 28. März 1990 (1990-03-28)                                                                                                                         | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>F04C2/02<br>F04C2/04<br>F04C15/00<br>F01C17/06 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * das ganze Dokument *                                                                                                                                                                         | 5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Abbildungen 1-3 *                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | * Spalte 1, Zeile 18 - Zeile 20 *<br>* Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 39 *<br>* Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 44 *<br>* Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 22 *                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
| Y,D                                                                                                                                                                                                                                                                               | DE 697 14 935 T2 (BLACKMER AUXERRE [FR]) 28. Mai 2003 (2003-05-28)                                                                                                                             | 1-3,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br><br>F04C<br>F01C    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * das ganze Dokument *<br>* Abbildung 1 *<br>* Seite 1, Absatz 1 - Absatz 4 *<br>* Seite 2, Absatz 1 *                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GB 1 446 214 A (INVENTA AG) 18. August 1976 (1976-08-18)                                                                                                                                       | 1-3,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * das ganze Dokument *<br>* Seite 1, Zeile 11 - Zeile 24 *<br>* Seite 2, Zeile 26 - Zeile 39 *<br>* Seite 3, Zeile 27 - Zeile 36 *<br>* Seite 3, Zeile 44 - Zeile 69 *<br>* Ansprüche 1,3,11 * | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2003 336657 A (SANDEN CORP) 28. November 2003 (2003-11-28)<br>* Zusammenfassung *<br>* Abbildung 5 *                                                                                        | 1,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche<br><b>18. September 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prüfer<br><b>Sbresny, Heiko</b>                        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                        |

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 1964

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2020

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0360754 A2                                      | 28-03-1990                    | EP 0360754 A2                     | 28-03-1990                    |
|                                                    |                               | JP 2848862 B2                     | 20-01-1999                    |
|                                                    |                               | JP H02209625 A                    | 21-08-1990                    |
| DE 69714935 T2                                     | 28-05-2003                    | AT 222999 T                       | 15-09-2002                    |
|                                                    |                               | CN 1183135 A                      | 27-05-1998                    |
|                                                    |                               | DE 69714935 T2                    | 28-05-2003                    |
|                                                    |                               | DK 0834016 T3                     | 06-01-2003                    |
|                                                    |                               | EP 0834016 A1                     | 08-04-1998                    |
|                                                    |                               | ES 2182057 T3                     | 01-03-2003                    |
|                                                    |                               | FR 2746452 A1                     | 26-09-1997                    |
|                                                    |                               | KR 19990021854 A                  | 25-03-1999                    |
|                                                    |                               | PT 834016 E                       | 31-01-2003                    |
|                                                    |                               | US 5983738 A                      | 16-11-1999                    |
|                                                    |                               | WO 9736107 A1                     | 02-10-1997                    |
| GB 1446214 A                                       | 18-08-1976                    | FR 2205096 A5                     | 24-05-1974                    |
|                                                    |                               | GB 1446214 A                      | 18-08-1976                    |
|                                                    |                               | IT 1005170 B                      | 20-08-1976                    |
|                                                    |                               | US 3946641 A                      | 30-03-1976                    |
| JP 2003336657 A                                    | 28-11-2003                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 69714935 T2 [0002] [0005]