

(19)



(11)

EP 2 626 511 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

(51) Int Cl.:
F01C 21/10 (2006.01) **F04C 2/08** (2006.01)
F04C 2/16 (2006.01) **F04C 15/00** (2006.01)
F01C 17/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000396.5**

(22) Anmeldetag: **28.01.2013**

(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

(30) Priorität: **31.01.2012 DE 202012000893 U**
31.01.2012 DE 202012000894 U
26.03.2012 DE 102012005949

(71) Anmelder: **Jung & Co. Gerätebau GmbH**
25495 Kummerfeld/Pinneberg (DE)

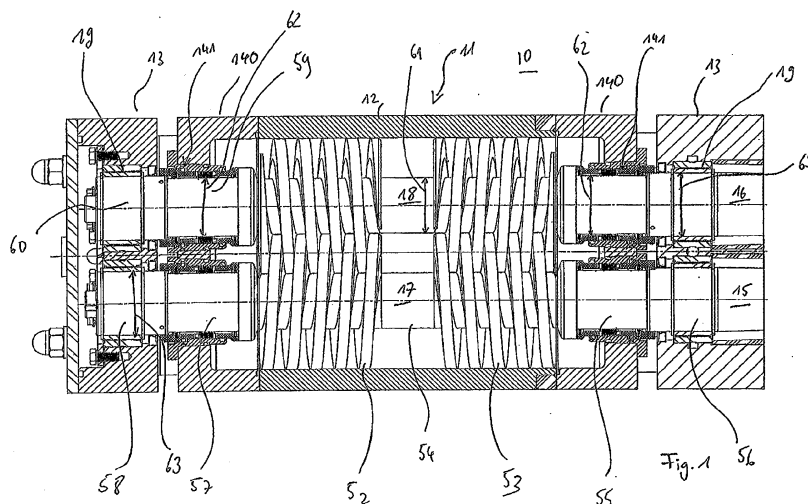
(72) Erfinder:
 • **Jung, Hans**
25421 Pinneberg (DE)
 • **Christov, Weshen**
31675 Bückeberg (DE)

(74) Vertreter: **Wetzel, Philipp et al**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Beselerstraße 6
22607 Hamburg (DE)

(54) **Zweispindelige Schraubenspindelpumpe in zweiflutiger Bauweise mit Dichtung zwischen einem Lagerabschnitt und einem Förderabschnitt**

(57) Die Erfindung zeigt eine Zweispindelige Schraubenspindelpumpe in zweiflutiger Bauweise mit einem Pumpengehäuse, das einen Pumpenabschnitt, zwei Lagerabschnitte und wenigstens einen Getriebeabschnitt mit wenigstens einem Getrieberaum aufweist, wobei die Lagerabschnitte und der Pumpenabschnitt getrennt voneinander ausgeführt sind, mit einem Fördergehäuseteil als Bestandteil des Pumpenabschnitts, in dem auf zwei Wellen angeordnete Förderschrauben mit Flanken in zweiflutiger Ausführung vorgesehen sind, wobei die Förderschrauben auf den Wellen einen Fußkreisdurchmesser aufweisen, die Wellen beidseitig in den Lagerab-

schnitten mit Lagern gelagert sind (Außenlagerung), im Lagerabschnitt eine Dichtung zur Abdichtung des Lagerabschnitts gegenüber dem Förderabschnitt vorgesehen ist, und die Wellen sich wenigstens einseitig in den Getriebeabschnitt erstrecken, mit auf den Wellen im Getriebeabschnitt angeordneten Zahnrädern, mittels derer die Wellen drehgekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser der Dichtung beidseitig größer oder gleich groß wie der Fußkreisdurchmesser der Förderschrauben ist, und/oder dass beidseitig der Innendurchmesser der Lager größer oder gleich groß wie der Innendurchmesser der Dichtung ist.

**EP 2 626 511 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine zweispindelige Schraubenspindelpumpe in zweiflutiger Bauweise mit einem Pumpengehäuse, das einen Pumpenabschnitt, zwei Lagerabschnitte und wenigstens einen Getriebeabschnitt mit wenigstens einem Getrieberaum aufweist, wobei die Lagerabschnitte und der Pumpenabschnitt getrennt voneinander ausgeführt sind, mit einem Fördergehäuseteil als Bestandteil des Pumpenabschnitts, in dem auf zwei Wellen angeordnete Förderschrauben mit Flanken in zweiflutiger Ausführung vorgesehen sind, wobei die Förderschrauben auf den Wellen einen Fußkreisdurchmesser aufweisen, die Wellen beidseitig in den Lagerabschnitten mit Lagern gelagert sind (Außenlagerung), im Lagerabschnitt eine Dichtung zur Abdichtung des Lagerabschnitts gegenüber dem Förderabschnitt vorgesehen ist, und die Wellen sich wenigstens einseitig in den Getriebeabschnitt erstrecken, mit auf den Wellen im Getriebeabschnitt angeordneten Zahnrädern, mittels derer die Wellen drehgekoppelt sind

[0002] Eine solche Pumpe ist aus DE 43 16 735 A1 bekannt. Aus Fertigungsgründen ergibt sich bei solchen außengelagerten zweiflutigen zweispindeligen Schraubenspindelpumpen der Aufbau dahingehend, dass der Fußkreisdurchmesser der Förderschraube größer ist als der Dichtungsdurchmesser und dieser wiederum größer ist als der Innendurchmesser der Außenlagerung. Die Welle wird passend dazu so abgestuft, dass der Durchmesser unter den Außenlagern deutlich kleiner ist, als der Durchmesser in der Mitte der Welle. Der Grund dafür ist, dass für die Montage der Förderschrauben und der Gleitringdichtungen diese über die Lagersitze geschoben werden, und dieses nur mit diesem Aufbau ohne weiteres möglich ist.

[0003] Nachteilig an diesem Aufbau ist, dass die Welle im Bereich der Lager ein deutlich geringeres Widerstandsmoment ausweist als in der Mitte der Welle. Das wirkt sich negativ auf die Durchbiegung der Welle im Belastungs-/Betriebsfall aus und bewirkt eine Begrenzung der zulässigen Druckdifferenz bei dem Einsatz der Pumpe, da eine Berührung zwischen Förderschraube und Pumpengehäuse vermieden werden muss.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Konstruktion der Pumpe so zu verbessern, dass die Begrenzung abgebaut wird.

[0005] Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, dass der Innendurchmesser der Dichtung beidseitig größer oder gleich groß wie der Fußkreisdurchmesser der Förderschrauben ist, und/oder dass beidseitig der Innendurchmesser der Lager größer oder gleich groß wie der Innendurchmesser der Dichtung ist. Auf diese Weise wird bewirkt, dass die Welle im Bereich der Lager ein größeres Widerstandsmoment als in der Mitte aufweist und damit die Durchbiegung der Welle im Belastungs-/Betriebsfall reduziert/vermieden wird.

[0006] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass auf wenigstens einer Wellenseite eine erste Buchse vor-

gesehen ist, die im Bereich der Dichtung angeordnet ist und die einen Außendurchmesser aufweist, der mit dem Innendurchmesser der Dichtung korrespondiert. Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass auf wenigstens einer Wellenseite eine Buchse vorgesehen ist, die im Bereich des Lagers angeordnet ist und die einen Außendurchmesser aufweist, der mit dem Innendurchmesser des Lagers korrespondiert. Durch das Vorsehen einer Buchse wird es auf besonders einfache Weise möglich, die Innendurchmesser der Dichtung und des Lagers zu vergrößern und gleichzeitig eine einfache Montage zu gewährleisten.

[0007] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die Welle im Bereich der Buchse einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner oder gleich groß wie der Fußkreisdurchmesser und/oder wie der Innendurchmesser der Dichtung ist. Dadurch wird es besonders einfach, den Einbau der Wellen vorzunehmen und das durch die erfindungsgemäße Lösung bereitgestellte Ergebnis zu erreichen.

[0008] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass zwischen Pumpabschnitt und Lagerabschnitt eine hydraulische Trennung besteht, bevorzugt über eine Gleitringdichtung, und/oder dass zwischen Lagerabschnitt und Getriebeabschnitt eine räumliche Trennung besteht.

[0009] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass sich die Welle in Wirkverbindung mit diesen angeordneten Befestigungselement zum Herstellen einer haltenden Verbindung zwischen Welle und Zahnrad befindet, wobei das Befestigungselement und das Zahnrad korrespondierende Bohrungen aufweisen, über die zwischen dem Zahnrad und dem Befestigungselement eine haltende Verbindung über ein Arretierelement herstellbar ist. Dabei ist bevorzugt, dass die Bohrungen im Befestigungselement so ausgeführt sind, dass das Zahnrad und das Befestigungselement (und damit die Welle) gegeneinander verdrehbar sind, so dass ein Abstand der Flanken, der Förderschrauben (das Flankenspiel der Förderschrauben) einstellbar ist. Weiterhin ist es vorteilhaft, dass das Befestigungselement einen Buchsenabschnitt zum Aufschieben auf die Welle aufweist, wobei der Buchsenabschnitt bevorzugt einen Aufnahmeabschnitt für das Zahnrad aufweist, und/oder wobei die Welle und der Buchsenabschnitt eine Nut zur Aufnahme einer Passfeder zur Herstellung einer drehwirksamen Verbindung zwischen Welle und Befestigungselement aufweisen.

[0010] Bevorzugt ist dabei weiterhin, dass die Bohrungen im Befestigungselement dabei als radiales Langloch vorgesehen sind, in denen das Arretierelement im eingesetzten aber nicht arretierten Zustand radial verschiebbar ist, und dass die radiale Länge des Langlochs dabei so vorgesehen ist, dass dessen Endpunkte mindestens mit den Berührungspunkten der Flanken der Förderschrauben übereinstimmen.

[0011] Die Wartung und Einstellbarkeit der Spindelpumpe werden dabei dadurch verbessert, dass es möglich ist, das gesamte Flankenspiel der Förderschrauben

durch die Bereitstellung des Langlochs einzustellen. Bisher war es hierbei notwendig, dass das Zahnrad ggf. von der Welle entfernt werden und neu in einer verdrehten Weise aufgesetzt werden musste, um das Flankenspiel adäquat einstellen zu können. Dieser Einstellaufwand wird dadurch erheblich reduziert.

[0012] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass das Befestigungselement mit den Langlöchern nur an einer Welle vorgesehen ist. Dieses trägt dem Aspekt Rechnung, dass sich herausgestellt hat, dass es ausreichend ist, lediglich die eine Welle zu justieren, während die andere Welle konstant montiert ist.

[0013] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die radiale Länge der Langlöcher länger ist, als der radiale Abstand der Berührungspunkte der Flanken der Förderschrauben. Hierdurch ist es möglich, evtl. einseitigen Verschleiß der Flanken durch ein entsprechendes Verschieben über die ursprünglichen Endpunkte hinaus auszugleichen.

[0014] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass am Getriebeabschnitt des Pumpengehäuses eine Öffnung vorgesehen ist, dass die Öffnung mit einer lösbaren Abdeckung versehen, dass die Öffnung so angeordnet ist, dass die Abdeckung im montierten Zustand der Spindelpumpe lösbar ist, und dass der Getrieberaum zur Einstellung des Flankenspiels der Förderschrauben mit dem dafür notwendigen Werkzeug erreichbar ist.

[0015] Durch die Vorsehung der Öffnung im Gehäuse ist es möglich, den zeitlichen Aufwand bei der Spindelnachjustierung erheblich zu reduzieren, weil es nicht mehr notwendig ist, das Getriebegehäuse zur Freilegung des Getrieberaumes zu demontieren und auch nicht notwendig ist, das Antriebsmodul zu demontieren.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Schnittansicht Pumpenteils der erfindungsgemäßen Pumpe,

Fig. 2 eine Schnittansicht des Getriebeteils der erfindungsgemäßen Pumpe, und

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Getriebeabschnitt zu Fig. 2.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Spindelpumpe 10. Die Spindelpumpe 10 weist ein Gehäuse 11 auf, das einen Pumpenabschnitt 12, einen Lagerabschnitt 13 und einen Getriebeabschnitt 14 aufweist. Diese sind räumlich und hydraulisch über einen Dichtungsabschnitt 140 von einander getrennt. Der Dichtungsabschnitt 140 weist eine Gleitringdichtung 141 auf, die einen Innendurchmesser 62 aufweist.

[0018] Des Weiteren umfasst die Spindelpumpe 10 eine angetriebene Welle 15 und eine getriebene Welle 16. An der angetriebenen Welle 15 ist eine Förderschraube 17 und an der getriebenen Welle 16 ist eine Förder-

schraube 18 angeordnet. Die Förderschrauben 17, 18 weisen jeweils einen ersten Schraubenabschnitt 52 und einen zweiten Schraubenabschnitt 53 auf, die über einen Mittelteil 54 miteinander verbunden sind. Die Schraubenabschnitte 52 und die Schraubenabschnitt 53 befinden sich jeweils zur Förderung im Eingriff. Im Mittelteil ist der Fußkreisdurchmesser 61 dargestellt. Im Lagerabschnitt 13 ist ein Nadellager 19 und ein Rollenlager 20 vorgesehen, so dass die Wellen in Außenlagerung außerhalb des Pumpabschnitts 12 gelagert sind. Das Nadellager weist einen Innendurchmesser 63 auf.

[0019] In der Ausführung gemäß Fig. 1 sind die Wellen 15, 16 rechts vom zweiten Schraubenabschnitt 53 mit einem Dichtungsabschnitt 55 und einem Lagerabschnitt 56 versehen. Diese sind massiv an der Welle 15, 16 ausgeformt. Alternativ können diese auch als Buchsen auf die Welle aufgeschoben werden.

[0020] Links vom ersten Schraubenabschnitt 52 sind ebenfalls ein Dichtungsabschnitt 57 und ein Lagerabschnitt 58 auf den Wellen 15, 16 vorgesehen. Diese sind als Dichtungsbuchse 59 und als Lagerbuchse 60 auf der jeweiligen Welle 15, 16 angeordnet.

[0021] Der Fußkreisdurchmesser 61 ist kleiner ausgeführt als der Innendurchmesser 62 der Gleitringdichtung 141. Der Innendurchmesser 63 des Nadellagers 19 ist größer als der Innendurchmesser 62 der Gleitringdichtung 141. Die Außendurchmesser der Dichtungsbuchse 57 und des Dichtungsabschnitts 55 entsprechen dabei im Wesentlichen dem Innendurchmesser 62 der Gleitringdichtung 141. Die Außendurchmesser der Lagerbuchse 58 und des Lagerabschnitts 56 entsprechen dabei im Wesentlichen dem Innendurchmesser 63 des Nadellagers 19. Zur Aufnahme der Buchsen 57, 58 ist die Welle verjüngt (nicht dargestellt) ausgeführt.

[0022] Im Getrieberaum 21 (siehe Fig. 2) befinden sich die Wellenenden 22, 23. Das Wellenende 22 der angetriebenen Welle 15 erstreckt sich aus dem Gehäuse 11 heraus und weist dort einen Anschluss 24 für eine Antriebseinheit (nicht dargestellt) auf. Auf der angetriebenen Welle 15 befindet sich ein Zahnrad 25. Auf der getriebenen Welle ist ein Zahnrad 26 angeordnet. Die Zähne der Zahnräder 25, 26 befinden sich kämmend im Eingriff.

[0023] Auf der getriebenen Welle 16 ist auf dem Wellenende 23 ein Befestigungselement 27 angeordnet. (Siehe Fig. 2) Das Befestigungselement 27 weist einen Buchsenabschnitt 28 und einen Flanschabschnitt 29 auf. Die Außenseite des Buchsenabschnitts 28 ist gleichzeitig Aufnahme fläche 30 für das Zahnrad 26. In eine Nut (nicht dargestellt) in dem Wellenende 23 und im Befestigungselement 27 ist eine Passfeder 31 eingesetzt, über die eine Drehwirkverbindung zwischen Welle 16 und Befestigungselement 27 hergestellt wird. In einer Bohrung (nicht dargestellt) in der Stirnfläche 32 des Wellenendes 23 ist eine Sechskantschraube 33 eingeschraubt, mit der eine Spannscheibe 34 gegen einen Sitz 35 am Befestigungselement 27 festgeschraubt wird. Dadurch wird das Befestigungselement 27 mit dem Wellenende 23 arretiert.

rend verbunden. Der Flanschabschnitt 29 weist eine Bohrung 36 auf. Das Zahnrad 26 weist eine korrespondierende Bohrung 37 auf, die als Durchgangsbohrung oder als Lochbohrung ausgeführt sein kann. In der Bohrung 37 ist ein Gewinde (nicht dargestellt) angeordnet. In dieses Gewinde wird eine Sechskantschraube 38 eingeschraubt, wodurch der Flanschabschnitt 29 des Befestigungselements 27 mit dem Zahnrad 26 arretiert wird. Hinter dem Buchsenabschnitt 28 des Befestigungselements 27 befindet sich eine Abstandsbuchse 39, mit der gewährleistet wird, dass das Zahnrad 26 nicht mit den Befestigungsschrauben 40 des Getriebeabschnitts 14 mit dem Lagerabschnitt 13 in Berührung kommen kann.

[0024] In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf dem Getriebeabschnitt 14 ohne montierten Deckel (nicht dargestellt) auf der Öffnung 42 dargestellt. Der Getriebeabschnitt 14 weist dabei einen planen Abschnitt 50 auf, in dem um die Öffnung 42 herum Bohrungen 51 angeordnet sind, die ein Gewinde (nicht dargestellt) aufweisen, in das die Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) eingeschraubt werden.

[0025] Wird es aufgrund von Wartungsarbeiten beispielsweise an den Gleitringdichtungen, Verschleiß oder aufgrund eines Wechsels der Förderschrauben 17, 18 notwendig, das Flankenspiel neu einzustellen, ist es möglich, durch Entfernen des Deckels (nicht dargestellt) durch die Öffnung 42 in den Getrieberaum 21 mit einem Werkzeug (nicht dargestellt) einzugreifen. Es ist beispielsweise möglich, die Sechskantschrauben 38 zu lösen, um eine Verdrehung der getriebenen Welle 16 gegen über dem Zahnrad 26 zu erreichen und damit das Flankenspiel neu einzustellen. Nach Einstellung des Flankenspiels werden dann die Sechskantschrauben 38 wieder festgezogen und der Deckel 43 mit den Befestigungsschrauben wieder auf den planen Abschnitt 50 durch Einbringen der Befestigungsschrauben in die Bohrung 51 betriebsbereit gemacht.

[0026] Es ist damit nicht mehr notwendig, die Antriebseinheiten 49 und/oder den Getriebeabschnitt 14 des Gehäuses 11 zu lösen. Weiterhin ist es durch die Langlöcher 41 nicht mehr notwendig, das Zahnrad 26 von der Welle 16 aufwendig zu entnehmen, um dann durch entsprechendes Drehen des Zahnrads 26 um einen Kreisabschnitt, bis die nächste Bohrung 36 fluchtet, und anschließendes Wiederaufstecken des Zahnrades 26 auf die Welle 16 das Flankenspiel aufwendig einzustellen.

Bezugszeichenliste:

[0027]

- 10 Spindelpumpe
- 11 Gehäuse
- 12 Pumpenabschnitt
- 13 Lagerabschnitt
- 14 Getriebeabschnitt
- 15 angetriebene Welle
- 16 getriebene Welle

- 17 Förderschraube
- 18 Förderschraube
- 19 Nadellager
- 20 Rollenlager
- 5 21 Getrieberaum
- 22 Wellenende
- 23 Wellenende
- 24 Anschluss
- 25 Zahnrad
- 10 26 Zahnrad
- 27 Befestigungselement
- 28 Buchsenabschnitt
- 29 Flanschabschnitt
- 30 Aufnahme­fläche
- 15 31 Passfeder
- 32 Stirnfläche
- 33 Sechskantschraube
- 34 Spannscheibe
- 35 Sitz
- 20 36 Bohrung
- 37 Bohrung
- 38 Sechskantschraube
- 39 Abstandsbuchse
- 40 Befestigungsschraube
- 25 41 Langloch
- 42 Öffnung
- 45 Schraubenvorsprung
- 43 planer Abschnitt
- 51 Bohrung
- 30 52 Erster Schraubenabschnitt
- 53 Zweiter Schraubenabschnitt
- 54 Mittelteil
- 55 Dichtungsabschnitt
- 56 Lagerabschnitt
- 35 57 Dichtungsabschnitt
- 58 Lagerabschnitt
- 59 Dichtungsbuchse
- 60 Lagerbuchse
- 61 Fußkreisdurchmesser
- 40 62 Dichtungsinnendurchmesser
- 63 Lagerinnendurchmesser
- 140 Dichtungsabschnitt
- 141 Gleitringdichtung

Patentansprüche

1. Zweispendelige Schraubenspindelpumpe in zweiflutiger Bauweise mit einem Pumpengehäuse, das einen Pumpenabschnitt, zwei Lagerabschnitte und wenigstens einen Getriebeabschnitt mit wenigstens einem Getrieberaum aufweist, wobei die Lagerabschnitte und der Pumpenabschnitt getrennt voneinander ausgeführt sind, mit einem Fördergehäuseteil als Bestandteil des Pumpenabschnitts, in dem auf zwei Wellen angeordnete Förderschrauben mit Flanken in zweiflutiger Ausführung vorgesehen sind, wobei die Förderschrauben auf den Wellen einen

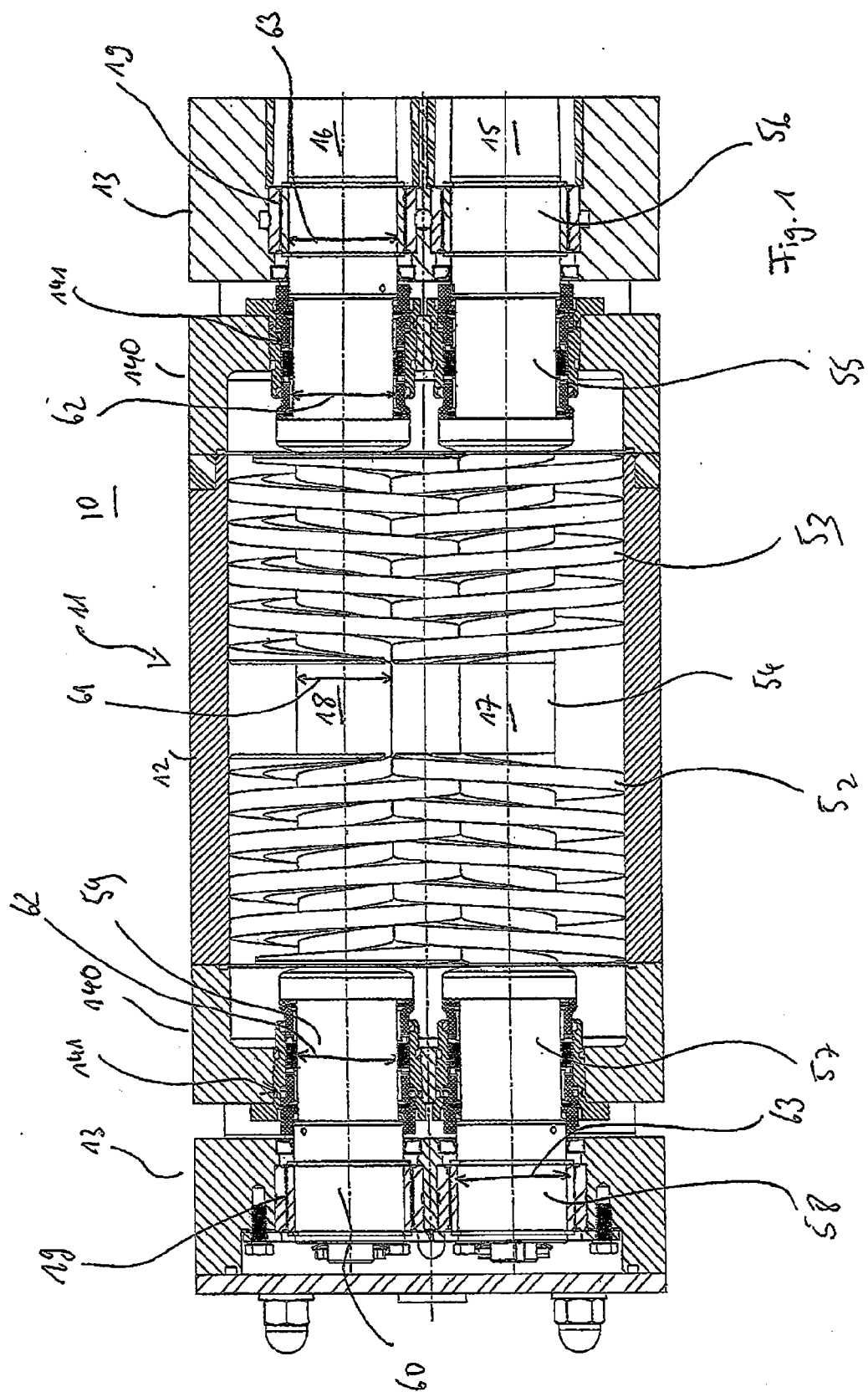
Fußkreisdurchmesser aufweisen, die Wellen beidseitig in den Lagerabschnitten mit Lagern gelagert sind (Außenlagerung), im Lagerabschnitt eine Dichtung zur Abdichtung des Lagerabschnitts gegenüber dem Förderabschnitt vorgesehen ist, und die Wellen sich wenigstens einseitig in den Getriebeabschnitt erstrecken, mit auf den Wellen im Getriebeabschnitt angeordneten Zahnrädern, mittels derer die Wellen drehgekoppelt sind, **dadurch kennzeichnet, dass** der Innendurchmesser der Dichtung beidseitig größer oder gleich groß wie der Fußkreisdurchmesser der Förderschrauben ist, und/oder dass beidseitig der Innendurchmesser der Lager größer oder gleich groß wie der Innendurchmesser der Dichtung ist.

2. Spindelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf wenigstens einer Wellenseite eine erste Buchse vorgesehen ist, die im Bereich der Dichtung angeordnet ist und die einen Außendurchmesser aufweist, der mit dem Innendurchmesser der Dichtung korrespondiert..
3. Spindelpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf wenigstens einer Wellenseite eine Buchse vorgesehen ist, die im Bereich des Lagers angeordnet ist und die einen Außendurchmesser aufweist, der mit dem Innendurchmesser des Lagers korrespondiert.
4. Spindelpumpe nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle im Bereich der Buchse einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner oder gleich groß wie der Fußkreisdurchmesser und/oder wie der Innendurchmesser der Dichtung ist.
5. Spindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Pumpabschnitt und Lagerabschnitt eine hydraulische Trennung besteht, bevorzugt über eine Gleitringdichtung, und/oder dass zwischen Lagerabschnitt und Getriebeabschnitt eine räumliche Trennung besteht.

45

50

55



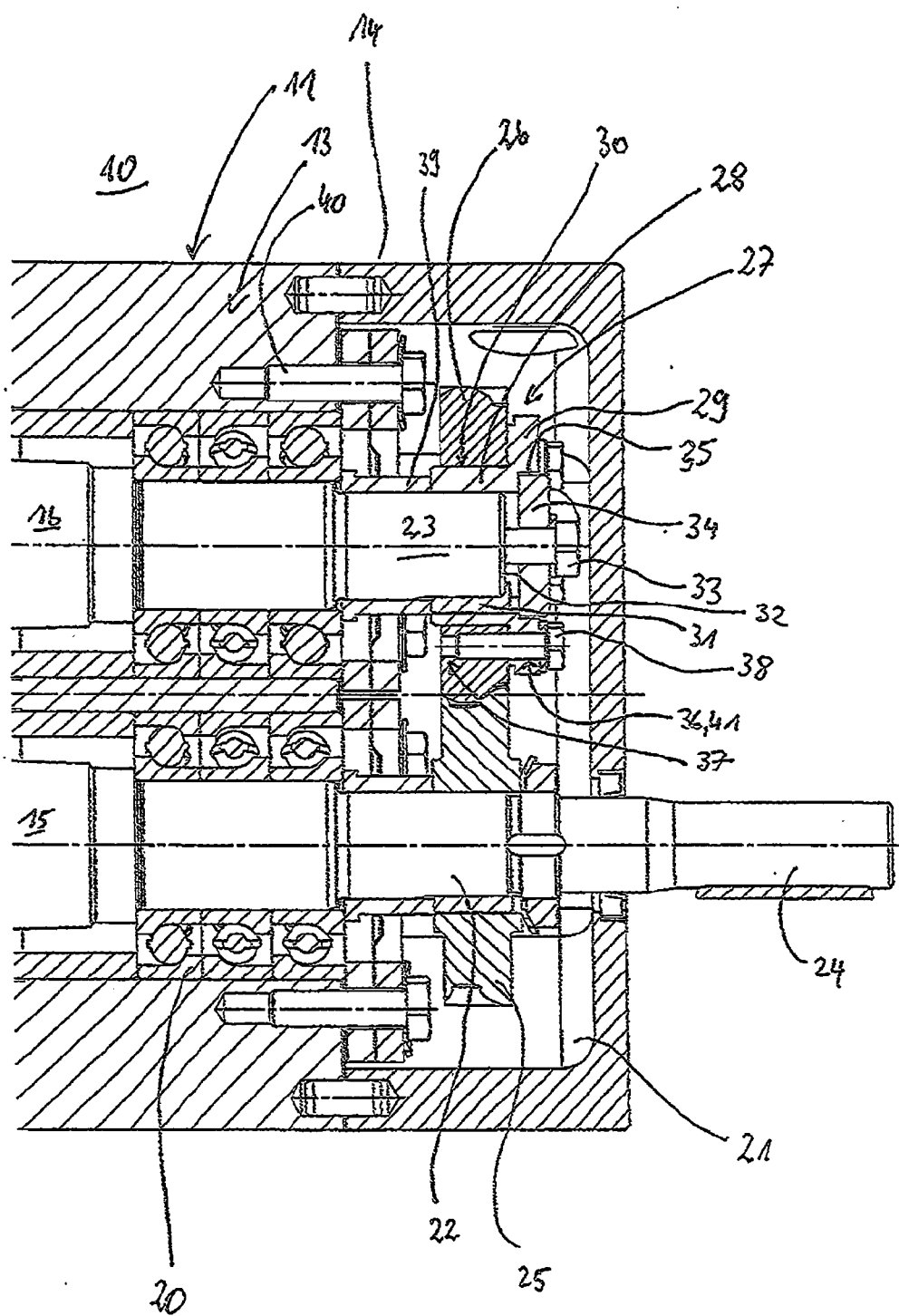


Fig. 2.

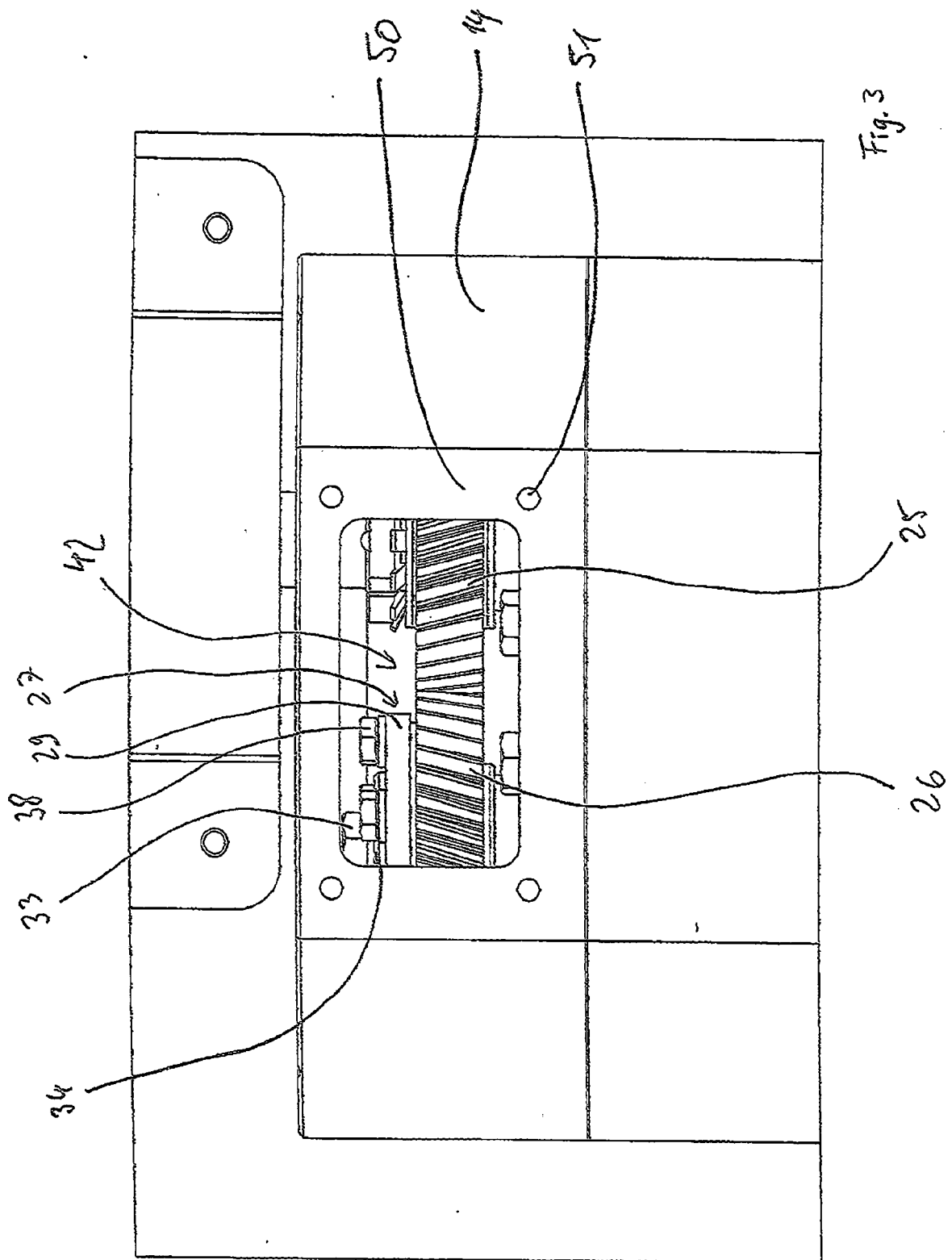


Fig. 3

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 4316735 A1 [0002]