(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 657 525 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

(51) Int Cl.:
F04C 2/18 *(2006.01)* ***F04C 15/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13161225.1**

(22) Anmeldetag: **27.03.2013**

(54) **Zahnradmaschine mit einer Axialdichtung, die sich in den Bereich der radialen Außenoberfläche des zugeordneten Lagerkörpers erstreckt**

Gear machine with an axial seal stretching into the area of radial exterior surface of the correponding bearing support

Machine à roue dentée dotée d'un joint axial qui s'étend dans la zone de la surface extérieure radiale du corps de palier associé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **27.04.2012 DE 102012207078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Sutter, Kai**
  73614 Schorndorf (DE)
- **Laetzel, Marc**
  70563 Stuttgart (DE)
- **Cerny, Stefan**
  71634 Ludwigsburg (DE)
- **Haecker, Dieter**
  74372 Sersheim (DE)
- **Weiss, Ruediger**
  71696 Moeglingen (DE)
- **Kessler, Christoph**
  71034 Boeblingen (DE)
- **Leinberger, Andreas**
  90513 Zirndorf (DE)
- **Birk, Sebastian**
  72172 Sulz (DE)
- **Bredenfeld, Guido**
  71672 Marbach (DE)
- **Schwuchow, Dietmar**
  70569 Stuttgart (DE)
- **Wilhelm, Michael**
  71665 Vaihingen/Enz (DE)
- **Martin, Heinz**
  92245 Kuemmersbruck (DE)
- **Klaiber, Andreas**
  71638 Ludwigsburg (DE)
- **Stahl, Markus**
  90592 Schwarzenbruck (DE)

(74) Vertreter: **Maiß, Harald**
Bosch Rexroth AG
Patentabteilung
Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 515 045
DE-A1- 2 847 711
US-A- 3 137 239

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 657 525 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zahnradmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der DE 28 47 711 A1 ist eine Zahnradmaschine bekannt, die sowohl als Pumpe als auch als Motor betrieben werden kann. Die Zahnradmaschine umfasst ein Gehäuse, in dem zwei Zahnräder angeordnet sind, welche im Außeneingriff miteinander kämmen. Das Gehäuse weist einen Innenraum auf, der sich im Bereich des Gehäusehauptkörpers mit einer konstanten Querschnittsform entlang einer Längsachse erstreckt, wobei die genannte Querschnittsform an die Zahnräder angepasst ist. Weiter sind zwei Lagerkörper vorgesehen, die bezüglich der Längsachse zu beiden Seiten neben den Zahnrädern angeordnet sind. Die radiale Außenoberfläche der Lagerkörper ist dichtend an den Innenraum angepasst, wobei die Lagerkörper in Längsrichtung minimal beweglich sind, um Fertigungstoleranzen auszugleichen. Die Zahnräder sind mit einer zugeordneten Welle bzw. Achse in beiden Lagerkörpern drehbar gelagert, wobei deren Drehachsen parallel zur Längsrichtung verlaufen. Weiter ist eine elastische Dichtung vorgesehen, welche das Gehäuse an einem gesonderten End- bzw. einem gesonderten Lagerdeckel dichtend berührt. Diese langgestreckte Dichtung erstreckt sich in einer Axialebene, die senkrecht zur Längsrichtung ausgerichtet ist, wobei sie so ausgebildet ist, dass sie die oben angesprochenen Fertigungstoleranzen ausgleichen kann. Sie weist die Form der Ziffer "3" auf, wobei deren bogenförmige Abschnitte die Drehachsen der zugeordneten Zahnräder umgeben. Durch die Dichtung werden zwei Druckfelder, nämlich ein Hochdruck- und ein Niederdruckfeld, voneinander abgegrenzt, welche die Lagerkörper gegen die Zahnräder drücken, um eine Abdichtung zu bewirken.

[0003] An der radialen Außenoberfläche des Lagerkörpers liegt das Metall des Lagerkörpers unmittelbar auf dem Metall des Gehäuses auf. Eine Abdichtung wird allein durch die hochgenaue Anpassung des Gehäuses an den Lagerkörper erzielt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich sowohl das Gehäuse als auch die Lagerkörper durch den im Inneren der Zahnradmaschine wirkenden Fluiddruck verformen. Diese Verformung kann dazu führen, dass die Lagerkörper zumindest abschnittsweise nicht mehr dicht aneinander anliegen, so dass Hydraulikfluid im Bereich der radialen Außenoberfläche des Lagerkörpers von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite fließen kann. Hierdurch sinkt der volumetrische Wirkungsgrad der Zahnradmaschine.

[0004] Aus der US 3 137 239 A ist eine gattungsgemäße Zahnradmaschine bekannt. Weitere Zahnradmaschinen sind aus der EP 1 515 045 A2 und der DE 28 47 711 A1 bekannt.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den volumetrischen Wirkungsgrad der Zahnradmaschine zu verbessern.

[0006] Gemäß dem selbständigen Anspruch wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Dichtung wenigstens einen Richtungswechsel aufweist, wobei sie sich mit einem zugeordneten Endbereich entlang der radialen Außenoberfläche des zugeordneten Lagerkörpers erstreckt. Durch den Endbereich der Dichtung wird die Fuge im Bereich der radialen Außenoberfläche nicht mehr nur metallisch, sondern mittels einer gesonderten elastischen Dichtung abgedichtet. Die am Gehäuse und am Lagerkörper während des Betriebs auftretenden Verformungen können von dem Endbereich der Dichtungen ohne weiteres aufgenommen werden. In der Folge ergibt sich kein offener Dichtspalt, durch den Hydraulikfluid von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite der Zahnradmaschine fließen kann. Aufgrund des Richtungswechsels der Dichtung ist eine solche Undichtigkeit insbesondere im kritischen Eckbereich zwischen Axialebene und radialer Außenumfangsfläche des Lagerkörpers ausgeschlossen, da die Dichtung dort unterbrechungsfrei verläuft. Der genannte Richtungswechsel kann wahlweise scharfkantig oder mit einem geringen Radius gebogen ausgebildet sein.

[0007] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung angegeben.

[0008] Die Dichtung erstreckt sich an beiden gegenüberliegenden Endbereichen entlang der radialen Außenoberfläche des zugeordneten Lagerkörpers, wobei die Endbereiche benachbart zu unterschiedlichen Zahnrädern angeordnet sind. An der radialen Außenoberfläche der Lagerkörper existieren im Fall von Undichtigkeiten zwei mögliche Fließwege für das Hydrauliköl von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite. Dabei ist jedem Zahnrad ein derartiger Fließweg zugeordnet. Durch die vorgeschlagene Dichtung können beide Fließwege abgedichtet werden.

[0009] Die Dichtung erstreckt sich im Endbereich parallel zur Längsrichtung. Gleichwohl ist es denkbar, dass die Dichtung im Endbereich gebogen oder schräg zur Längsrichtung verläuft. Bei einem Verlauf parallel zur Längsrichtung ist die Dichtung aber besonders kurz und damit Material sparend. Weiter kann die entsprechende Aufnahmekontur für den Endbereich der Dichtung, welche vorzugsweise im Lagerkörper angeordnet ist, besonders einfach hergestellt werden.

[0010] Die Dichtung kann zumindest im Endbereich eine kreisförmige Querschnittsform aufweisen. Eine Dichtung mit kreisförmiger Querschnittsform ist besonders einfach herstellbar. Darüber hinaus kommt es bei der Montage nicht darauf an, in welcher Drehlage die Dichtung eingebaut wird, so dass Montagefehler vermieden werden. Im Bereich der Axialebene kann die Dichtung ebenfalls mit einer kreisförmigen Querschnittsform ausgebildet sein. Diese ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn bei niedrigem Betriebsdruck auf das nachfolgend beschriebene Stützelement verzichtet werden kann. Soweit das Stützelement zum Einsatz kommt, weist die Dichtung im Bereich der Axialebene vorzugsweise eine Querschnittsform auf, welche an das Stützelement an-

gepasst ist.

[0011] Für jeden Endbereich der Dichtung kann eine Aufnahmenut in der radialen Außenoberfläche des zugeordneten Lagerkörpers vorgesehen sein. Die Querschnittsabmessungen der Dichtung sind nach unten begrenzt, damit sie die Verformungen am Gehäuse und am Lagerkörper aufnehmen kann. Daher ist auch im Bereich der radialen Außenfläche ein besonderer Aufnahmeraum für die Dichtung erforderlich. Dieser könnte zwar im Gehäuse, namentlich in dessen Hauptkörper, vorgesehen sein, die vorgeschlagene Ausführung in Form einer Nut am Lagerkörper ist jedoch einfacher herstellbar.

[0012] Die Aufnahmenut kann mit Abstand zu dem zugeordneten Zahnrad enden. In den Zahnlücken zwischen den Zähnen des Zahnrades kann sich Hydraulikfluid befinden, welches unter hohem Druck stehen kann. Durch den vorgeschlagenen Abstand soll verhindert werden, dass dieses Hydraulikfluid von der dem Zahnrad zugeordneten Stirnseite her in die Aufnahmenut eindringt, hierdurch würde erst recht eine interne Undichtigkeit der Zahnradmaschine bewirkt, welche sich negativ auf deren volumetrischen Wirkungsgrad auswirkt.

[0013] Zwischen der Dichtung und dem zugeordneten Lagerkörper kann ein Stützelement vorgesehen sein, das sich ausschließlich im Bereich der Axialebene entlang der Dichtung erstreckt. Durch das Stützelement soll die Dichtung von dem Druck des Hydraulikfluids von beispielsweise 280 bar abgeschirmt werden, da diese hierdurch zerstört werden könnte. Im Bereich der Axialebene ist das Stützelement erforderlich, da dort sehr große Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden müssen. Dementsprechend stehen dort um die Dichtung herum Freiräume zur Verfügung, in denen das Hydraulikfluid unter vollem Druck zur Dichtung gelangen könnte. Im Bereich der radialen Außenoberfläche des Lagerkörpers müssen hingegen nur kleine Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden, so dass die Dichtung unter Vorspannung in den zugeordneten Aufnahmeraum eingebaut werden kann, ohne dass Freiräume verbleiben. Dementsprechend kann auf das Stützelement dort verzichtet werden.

[0014] Die Dichtung weist im Bereich der Axialebene die Form der Ziffer "3" auf, wobei deren bogenförmige Abschnitte die Drehachsen der zugeordneten Zahnräder umgeben, wobei die Dichtung zwei Druckfelder voneinander abgrenzt. Hierdurch wird verhindert, dass Hydraulikfluid entlang der Axialebene von der Hochdruck- zur Niederdruckseite fließt. Gleichzeitig wird der Lagerkörper von den Druckfeldern gegen die Zahnräder gedrückt, so dass auch die Dichtfuge zwischen dem Lagerkörper und den Zahnrädern dicht verschlossen ist.

[0015] Das Stützelement kann vom Druck eines der beiden Druckfelder gegen die zugeordnete Dichtung gedrückt werden. Hierdurch wird eine besonders gute Abdichtung im Bereich der Axialebene erreicht.

[0016] Die Dichtung ist über ihre gesamte Länge einstückig ausgebildet. Die Dichtung ist damit besonders kostengünstig herstellbar, vorzugsweise im Spritzgussverfahren. Gleichzeitig weist sie keine Unterbrechungen auf, welche Undichtigkeiten bewirken könnten.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Zahnradmaschine gemäß dem Stand der Technik, welche durch die vorliegende Erfindung verbessert werden soll; und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Lagerkörpers mit einer erfindungsgemäßen Dichtung.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung einer Zahnradmaschine 10 gemäß dem Stand der Technik, welche durch die vorliegende Erfindung verbessert werden soll. Die Zahnradmaschine 10 umfasst ein Gehäuse 31; 40; 41, welches aus einem Hauptkörper 31 besteht, an dessen beiden gegenüber liegenden Stirnenden 34 ein Lagerdeckel 40 und ein Enddeckel 41 angeordnet sind. Das Gehäuse 31; 40; 41 wird durch vier Schraubbolzen 44 zusammengehalten, von denen in Fig. 1 nur einer dargestellt ist.

[0019] Der Hauptkörper 31 begrenzt einen Innenraum 11 des Gehäuses, der sich mit einer konstanten Querschnittsform entlang einer Längsrichtung 17 erstreckt. Stirnseitig wird der Innenraum 11, durch den Lagerdeckel 40 und den Enddeckel 41 verschlossen, wobei zwischen dem Hauptkörper 31 und den Deckeln 40; 41 je eine Deckeldichtung 42 in Form eines O-Ringes aus Gummi angeordnet ist. In dem Innenraum 11 sind das erste und das zweite Zahnrad 12; 13 aufgenommen, welche im Außeneingriff miteinander kämmen. Die konstante Querschnittsform des Innenraums 11 ist an den Kopfkreisdurchmesser des ersten und des zweiten Zahnrades 12; 13 dichtend angepasst. Bezüglich der Längsrichtung 17 zu beiden Seiten neben dem ersten und dem zweiten Zahnrad 12; 13 ist je ein Lagerkörper 50 angeordnet, dessen radiale Außenoberfläche 55 dichtend an den Innenraum 11 angepasst ist. Dabei liegen die Lagerkörper 50 an den ebenen Seitenflächen des ersten und des zweiten Zahnrades 12; 13 dichtend an. Die Lagerkörper 50 sind spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet.

[0020] Das erste Zahnrad 12 ist mit einer Welle 14 verbunden, welche durch den Lagerdeckel 40 hindurch mit einem Antriebszapfen 15 aus dem Gehäuse 31; 40; 41 herausragt. Das zweite Zahnrad 13 ist mit einer Achse 16 verbunden. In dem Lagerdeckel 40 ist ein Radialwellendichtring 43 angeordnet, welcher mit seiner Dichtlippe dichtend an der Welle 14 anliegt, so dass dort kein Hydraulikfluid austreten kann. Die Achse 16 und die Welle 14 sind in beiden Lagerkörpern 50 in einer zugeordneten Lagerbohrung 51 drehbar gelagert. In der Lagerbohrung 51 ist eine gesonderte Lagerbuchse angeordnet, damit dann, wenn die Zahnradmaschine 10 mit geringer Drehzahl läuft, kein übermäßiger Verschleiß an den entsprechenden Gleitlagern auftritt.

[0021] Am Hauptkörper 21 ist ein Nieder- und ein

Hochdruckanschluss 32; 33 angeordnet. In dem in Fig. 1 dargestellten Auslieferungszustand sind diese mit je einem gesonderten Verschlussstopfen 35 verschlossen, wobei der Niederdruckanschluss 32 den größeren Durchmesser und mithin den größeren Verschlussstopfen 35 aufweist. Wenn die Zahnradmaschine 10 als Pumpe betrieben wird, wird Hydraulikfluid am Niederdruckanschluss 32 angesaugt, wobei es am Hochdruckanschluss 33 aus der Zahnradmaschine 10 herausströmt. Wenn die Zahnradmaschine als Motor betrieben wird, strömt das Hydraulikfluid vom Hochdruckanschluss 33 zum Niederdruckanschluss 32, wobei der Antriebszapfen 15 in Drehbewegung versetzt wird.

[0022] Weiter ist auf die Dichtung 60 hinzuweisen, welche im Rahmen der vorliegenden Erfindung modifiziert wird. Die Dichtung 60 ist langgestreckt ausgebildet und besteht aus Gummi, wobei sie an dem zugeordneten Lager- bzw. Enddeckel 40; 41 anliegt. Sie besitzt die Form der Ziffer "3", wobei deren gebogene Abschnitte die zugeordnete Welle 14 bzw. die zugeordnete Achse 16 mit geringem Abstand umgeben. Mithin umgeben die genannten gebogenen Teile auch die Drehachsen der Zahnräder 12, 13. Durch die Dichtung 60 werden zwei Druckfelder voneinander abgegrenzt, welche jeweils den Druck am Niederdruck- bzw. am Hochdruckanschluss 32; 33 aufweisen. Durch diese Druckfelder werden die Lagerkörper 50 gegen die Zahnräder 12; 13 gedrückt, so dass die Fuge zwischen dem Lagerkörper 50 und Zahnrädern 12; 13 fluiddicht verschlossen ist. In den Lagerkörpern 50 ist eine an die Form der Dichtung 60 angepasste Nut vorgesehen. In der genannten Nut ist ein Stützelement 54 aufgenommen, wobei die Dichtung 60 auf dem Stützelement 54 aufliegt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Stützelementes 54 steht der Druck am Hochdruckanschluss 33 an, so dass die Dichtung 60 gegen den zugeordneten Deckel 40; 41 gedrückt wird. Diese Anordnung ist bei einem hohen Betriebsdruck von beispielsweise 280 bar erforderlich, damit die Dichtung 60 durch den Fluiddruck nicht zerstört wird. Bei niedrigerem Betriebsdruck kann auf das Stützelement ggf. verzichtet werden.

[0023] Neben der Abgrenzung der genannten Druckfelder hat die Dichtung 60 eine Toleranz ausgleichende Funktion. Die Länge des Hauptkörpers 31 ist so gewählt, dass sie auch bei ungünstigster Toleranzlage größer als die Summe der Längen der beiden Lagerkörper 50 und der Zahnräder 12; 13 ist. Damit ist sicher ausgeschlossen, dass die Zahnradmaschine 10 im Betrieb klemmt. Bei den weitaus meisten Zahnradmaschinen 10 einer Gruppe von serienmäßig hergestellten Zahnradmaschinen 10 ist dann zwischen dem Lagerkörper 50 und dem zugeordneten Deckel 40; 41 ein kleiner Spalt vorhanden, welcher durch die Dichtung 60 fluiddicht überbrückt werden muss. Zum Zwecke des Toleranzausgleichs sind die Lagerkörper 50 innerhalb des Hauptkörpers 31 bezüglich der Längsrichtung 17 minimal beweglich.

[0024] Im Gegensatz dazu ist an der radialen Außenoberfläche 55 des Lagerkörpers 50 keine gesonderte Dichtung vorgesehen. Die radiale Außenoberfläche 55 der Lagerkörper 50 liegt vielmehr nur metallisch an der Innenoberfläche des Innenraums 11 an. Die Abdichtung wird allein durch die genaue Anpassung der Lagerkörper 50 an den Hauptkörper 31 erreicht.

[0025] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Lagerkörpers 50 mit einer erfindungsgemäßen Dichtung 60. Der andere Lagerkörper ist spiegelsymmetrisch zu dem vorliegenden Lagerkörper 50 ausgebildet, so dass auf seine gesonderte Beschreibung verzichtet werden kann.

[0026] Die dargestellte Dichtung 60 ist über ihre gesamte Länge einstückig ausgebildet und mit einer konstanten kreisrunden Querschnittsform ausgebildet, wobei sie aus Gummi besteht. Ein gesondertes Stützelement ist nicht vorgesehen. Der gezeigte Lagerkörper 50 ist demnach nur für niedrige Betriebsdrücke geeignet. Sofern hohe Betriebsdrücke angestrebt werden, ist das in Fig. 1 gezeigte Stützelement erforderlich. Dabei reicht es aus, wenn sich dieses wie in Fig. 1 allein in Bereich einer Axialebene erstreckt, die senkrecht zur Längsrichtung (Nr. 17 in Fig. 1) ausgerichtet ist. An den Endbereichen 61 der Dichtung 60, also an der radialen Außenoberfläche 55 des Lagerkörpers 50, ist kein Stützelement erforderlich.

[0027] Gegenüber der Fig. 1 wurde die Dichtung 60 an beiden Enden verlängert, wobei dort ein Richtungswechsel 63 vorgesehen wurde, so dass sich die Dichtung 60 mit ihren Endbreichen 61 entlang der radialen Außenoberfläche 55 des Lagerkörpers 50 erstreckt. Der Richtungswechsel 63 wird dabei so ausgeführt, dass die Dichtung 60 auch die Ecke zwischen dem Innenraum des Hauptkörpers und dem Lager- bzw. dem Enddeckel sicher abdichtet. Die Endbereiche 61 der Dichtung 60 erstrecken sich parallel zur Längsrichtung 17, wobei sie in einer Aufnahmenut 57 des Lagerkörpers 50 aufgenommen sind. Die Aufnahmenut 57 ist dabei so an die Dichtung 60 angepasst, dass die Dichtung 60 sich bei der Montage derart verformt, dass sie die Aufnahmenut 57 im Wesentlichen vollständig ausfüllt, wenn der Lagerkörper 50 in den Hauptkörper eingebaut ist.

[0028] Die Aufnahmenut 57 endet mit Abstand 62 zu der an den Zahnrädern anliegenden ebenen Stirnfläche des Lagerkörpers 60. Hierdurch wird erreicht, dass die Dichtung 60 durch die Zahnräder nicht beschädigt wird. Weiter wird erreicht, dass von den Zahnrädern her nahezu kein unter Druck stehendes Hydraulikfluid in die Aufnahmenut 57 einströmen kann.

[0029] Der in Fig. 2 dargestellte Lagerkörper ist spiegelsymmetrisch bezüglich der Symmetrieebene 58 ausgebildet, so dass beide Endbereiche 61 der Dichtung identisch ausgebildet sind. Nur die in Fig. 2 linke Hälfte des Lagerkörpers 50 zeigt die tatsächliche Gestalt. Die in Fig. 2 rechte Hälfte des Lagerkörpers 50 ist dagegen vereinfacht dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0030]

10	Zahnradmaschine
11	Innenraum
12	erstes Zahnrad
13	zweites Zahnrad
14	Welle
15	Antriebszapfen
16	Achse
17	Längrichtung
31	Hauptkörper
32	Niederdruckanschluss
33	Hochdruckanschluss
34	Stirnende
35	Verschlussstopfen
40	Lagerdeckel
41	Enddeckel
42	Deckeldichtung
43	Radialwellendichtring
44	Schraubbolzen
50	Lagerkörper
51	Lagerbohrung
54	Stützelement
55	radiale Außenoberfläche
56	Lecköldurchlass
57	Aufnahmenut
58	Symmetrieebene
60	Dichtung
61	Endbereich
62	Abstand zum Zahnrad
63	Richtungswechsel

Patentansprüche

1. Zahnradmaschine (10), insbesondere Außenzahnradpumpe oder Außenzahnradmotor, mit einem Gehäuse (31; 40; 41), in dessen Innenraum (11) wenigstens zwei Zahnräder (12; 13) angeordnet sind, die im Außeneingriff miteinander kämmen, wobei der Innenraum (11) des Gehäuses (31; 40; 41) sich mit einer konstanten Querschnittsform entlang einer Längsrichtung (17) erstreckt, wobei die genannte Querschnittsform an die Zahnräder (12; 13) angepasst ist, wobei wenigstens ein Lagerkörper (50) vorgesehen ist, der bezüglich der Längsrichtung (17) neben den Zahnrändern (12; 13) angeordnet ist, wobei dessen radiale Außenoberfläche (55) an den Innenraum (11) dichtend angepasst ist, wobei er in Längsrichtung (17) beweglich ist, wobei die Zahnräder (12; 13) in dem wenigstens einen Lagerkörper (50) drehbar gelagert sind, wobei dem wenigstens einen Lagerkörper (50) eine langgestreckte, elastische Dichtung (60) zugeordnet ist, welche das Gehäuse (40; 41) dichtend berührt, wobei sich die Dichtung (60) abschnittsweise in einer Axialebene erstreckt, die senkrecht zur Längsachse (17) ausgerichtet ist,wobei die Dichtung (60) wenigstens einen Richtungswechsel (63) aufweist, wobei sie sich mit einem zugeordneten Endbereich (61) entlang der radialen Außenoberfläche (55) des zugeordneten Lagerkörpers (50) erstreckt, wobei sich die Dichtung (60) an beiden gegenüber liegenden Endbereichen (61) entlang der radialen Außenoberfläche (55) des zugeordneten Lagerkörpers (50) erstreckt, wobei die Endbereiche (61) benachbart zu unterschiedlichen Zahnrädern (12; 13) angeordnet sind, wobei sich die Dichtung (60) im Endbereich (61) parallel zur Längsrichtung (17) erstreckt,
wobei die Dichtung (60) über ihre gesamte Länge einstückig ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (60) im Bereich der Axialebene die Form der Ziffer "3" aufweist, wobei deren bogenförmige Abschnitte die Drehachsen der zugeordneten Zahnräder (12; 13) umgeben, wobei die Dichtung (60) zwei Druckfelder voneinander abgrenzt.

2. Zahnradmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (60) zumindest im Endbereich (61) eine kreisförmige Querschnittsform aufweist.

3. Zahnradmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Endbereich (61) der Dichtung eine Aufnahmenut (57) in der radialen Außenoberfläche (55) des zugeordneten Lagerkörpers (50) vorgesehen ist.

4. Zahnradmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmenut (57) mit Abstand (62) zu dem zugeordneten Zahnrad (12; 13) endet.

5. Zahnradmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Dichtung (60) und dem zugeordneten Lagerkörper (50) ein Stützelement (54) vorgesehen ist, das sich ausschließlich im Bereich der Axialebene entlang der Dichtung (60) erstreckt.

6. Zahnradmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (54) vom Druck eines der beiden Druckfelder gegen die zugeordnete Dichtung (60) gedrückt wird.

Claims

1. Gear machine (10), in particular external gear pump or external gear motor, having a housing (31; 40; 41), in the interior space (11) of which at least two gearwheels (12; 13) are arranged which mesh with one another in external engagement, the interior space (11) of the housing (31; 40; 41) extending with a constant cross-sectional shape along a longitudinal direction (17), the said cross-sectional shape being adapted to the gearwheels (12; 13), at least one bearing body (50) being provided which is arranged next to the gearwheels (12; 13) with regard to the longitudinal direction (17), the radial outer surface (55) of which bearing body is adapted sealingly to the interior space (11), the said bearing body (50) being movable in the longitudinal direction (17), the gearwheels (12; 13) being mounted rotatably in the at least one bearing body (50), the at least one bearing body (50) being assigned an elongate, elastic seal (60) which makes sealing contact with the housing (40; 41), the seal (60) extending in sections in an axial plane which is oriented perpendicularly with respect to the longitudinal axis (17), the seal (60) having at least one direction change (63), the said seal (60) extending with an associated end region (61) along the radial outer surface (55) of the associated bearing body (50), the seal (60) extending at the two opposite end regions (61) along the radial outer surface (55) of the associated bearing body (50), the end regions (61) being arranged adjacently with respect to different gearwheels (12; 13), the seal (60) extending parallel to the longitudinal direction (17) in the end region (61), the seal (60) being configured in one piece over its entire length, **characterized in that** the seal (60) has the shape of the numeral "3" in the region of the axial plane, its arcuate sections surrounding the rotational axes of the associated gearwheels (12; 13), the seal (60) separating two pressure fields from one another.

2. Gear machine according to Claim 1, **characterized in that** the seal (60) has a circular cross-sectional shape at least in the end region (61).

3. Gear machine according to either of the preceding claims, **characterized in that** a receiving groove (57) is provided for each end region (61) in the radial outer surface (55) of the associated bearing body (50).

4. Gear machine according to Claim 3, **characterized in that** the receiving groove (57) ends at a spacing (62) from the associated gearwheel (12; 13).

5. Gear machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a supporting element (54) is provided between the seal (60) and the associated bearing body (50), which supporting element (54) extends along the seal (60) exclusively in the region of the axial plane.

6. Gear machine according to Claim 5, **characterized in that** the supporting element (54) is pressed against the associated seal (60) by the pressure of one of the two pressure fields.

Revendications

1. Machine à roues dentées (10), en particulier pompe à roues dentées extérieures ou moteur à roues dentées extérieures, comprenant un boîtier (31 ; 40 ; 41) dans l'espace interne (11) duquel sont disposées au moins deux roues dentées (12 ; 13) qui s'engrènent l'une dans l'autre par engagement extérieur, l'espace interne (11) du boîtier (31 ; 40 ; 41) s'étendant avec une forme en section transversale constante le long d'une direction longitudinale (17), ladite forme en section transversale étant adaptée aux roues dentées (12 ; 13), au moins un corps de palier (50) étant prévu, lequel est disposé à côté des roues dentées (12 ; 13) par rapport à la direction longitudinale (17), sa surface extérieure radiale (55) étant adaptée hermétiquement à l'espace interne (11), ledit au moins un corps de palier étant déplaçable dans la direction longitudinale (17), les roues dentées (12 ; 13) étant supportées à rotation dans l'au moins un corps de palier (50), un joint d'étanchéité élastique allongé (60) étant associé à l'au moins un corps de palier (50), ledit joint d'étanchéité venant en contact hermétiquement avec le boîtier (40 ; 41), le joint d'étanchéité (60) s'étendant en partie dans un plan axial qui est orienté perpendiculairement à l'axe longitudinal (17), le joint d'étanchéité (60) présentant au moins un changement de direction (63), et s'étendant avec une région d'extrémité associée (61) le long de la surface extérieure radiale (55) du corps de palier associé (50), le joint d'étanchéité (60) s'étendant au niveau des deux régions d'extrémité (61) en regard l'une de l'autre le long de la surface extérieure radiale (55) du corps de palier associé (50), les régions d'extrémité (61) étant disposées à côté de roues dentées différentes (12 ; 13), le joint d'étanchéité (60) s'étendant dans la région d'extrémité (61) parallèlement à la direction longitudinale (17), le joint d'étanchéité (60) étant réalisé d'une seule pièce sur toute sa longueur,
caractérisée en ce que
le joint d'étanchéité (60) présente, dans la région du plan axial, la forme du chiffre "3", ses portions de forme courbe entourant les axes de rotation des roues dentées associées (12 ; 13), le joint d'étanchéité (60) séparant deux champs de pression l'un de l'autre.

2. Machine à roues dentées selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le joint d'étanchéité (60) présente au moins dans la région d'extrémité (61) une forme en section transversale circulaire.

3. Machine à roues dentées selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que pour chaque région d'extrémité (61) du joint d'étanchéité, une rainure de réception (57) est prévue dans la surface extérieure radiale (55) du corps de palier associé (50).

4. Machine à roues dentées selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la rainure de réception (57) se termine à distance (62) de la roue dentée associée (12 ; 13).

5. Machine à roues dentées selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'entre le joint d'étanchéité (60) et le corps de palier associé (50) est prévu un élément de support (54) qui s'étend exclusivement dans la région du plan axial le long du joint d'étanchéité (60).

6. Machine à roues dentées selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'élément de support (54) est pressé par la pression de l'un des deux champs de pression contre le joint d'étanchéité associé (60).

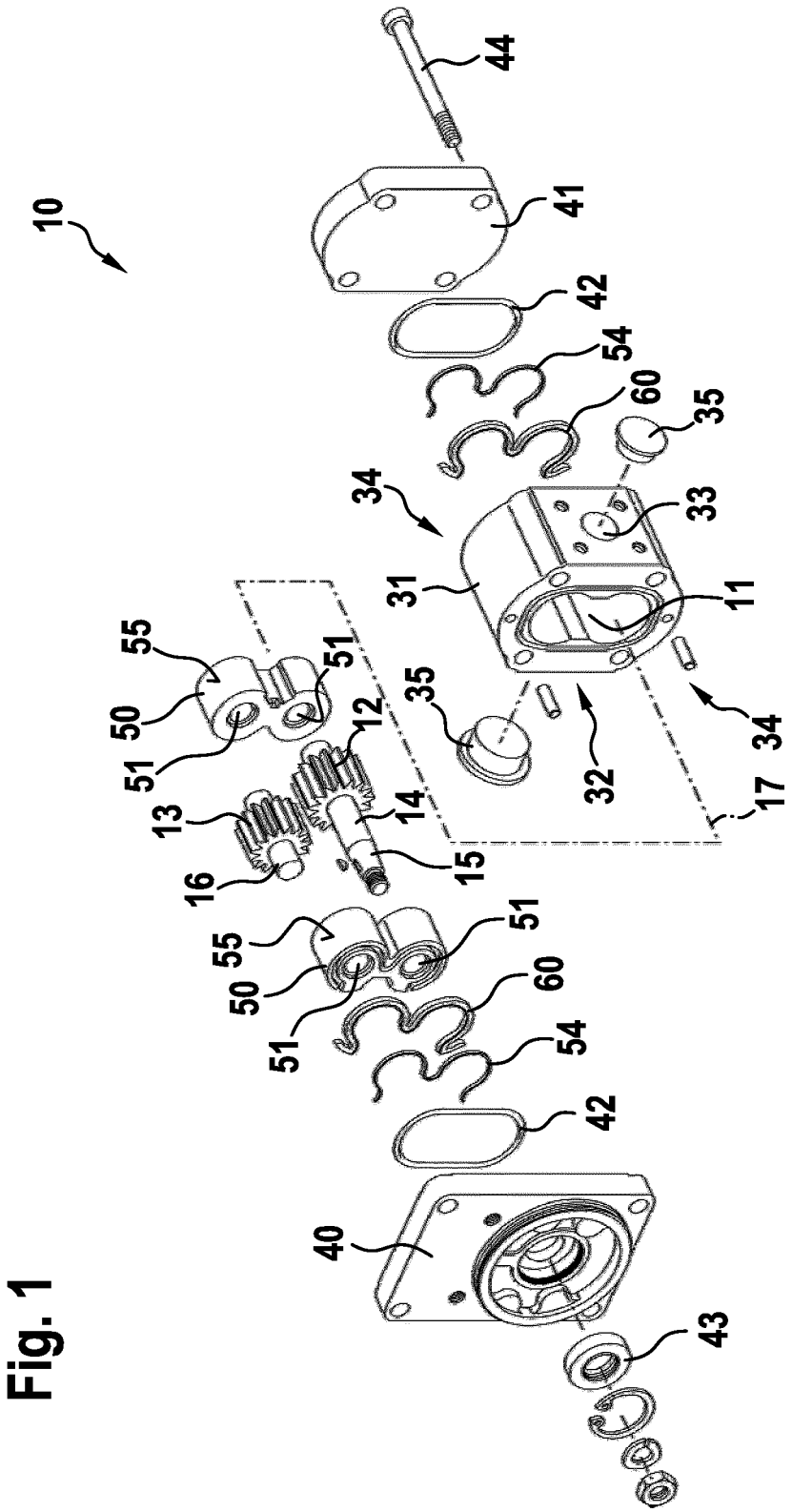

10
44
41
42
54
60
35
34
33
31
11
55
51
50
51
12
13
14
16
15
35
32
34
17
55
51
50
51
60
54
42
40
43

Fig. 1

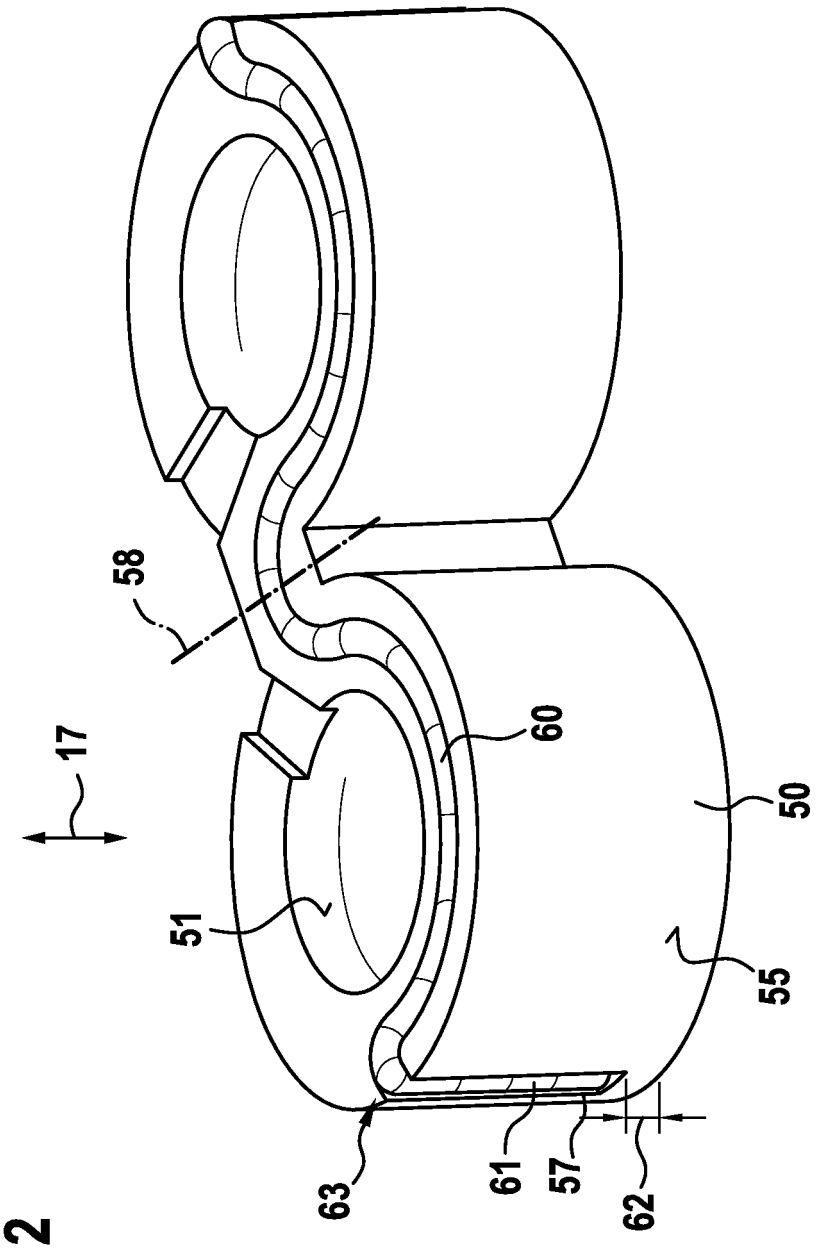


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2847711 A1 **[0002] [0004]**
- US 3137239 A **[0004]**
- EP 1515045 A2 **[0004]**