

(19)



(11)

EP 1 923 570 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
F04C 2/18 (2006.01) **F01C 21/02** (2006.01)
F04C 15/00 (2006.01) **F04C 2/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07017930.4**

(22) Anmeldetag: **13.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **15.11.2006 DE 102006053957**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70184 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Griese, Klaus**
74635 Kupferzell (DE)
• **Lendl, Ulrich**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas**
Bosch Rexroth AG
BR/IPR
Zum Eisengiesser 1
D-97816 Lohr am Main (DE)

(54) **Hydraulische Zahnradmaschine**

(57) Offenbart ist eine hydraulische Zahnradmaschine, mit einem stirnseitig von zumindest einem Deckel (6,8) abgedichteten Gehäuse, in dessen Innenraum mindestens eine Zahnradanordnung mit einem ersten und einem zweiten Zahnrad (12,14) angeordnet ist, die im Außeneingriff miteinander kämmen und beidseitig in Lagerkörpern gelagert sind, wobei zwischen jeweils zwei

in Radialrichtung benachbarten Lagerkörpern (26,28) ein Dichtspalt (33) ausgebildet ist. Erfindungsgemäß hat jeweils einer der Lagerkörper einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörper, wobei der benachbarte Lagerkörper im Bereich des Dichtspalts eine zumindest abschnittsweise an eine Außenumfangsfläche (42) des ersten Lagerkörpers angepasste Ausnehmung (44) aufweist.

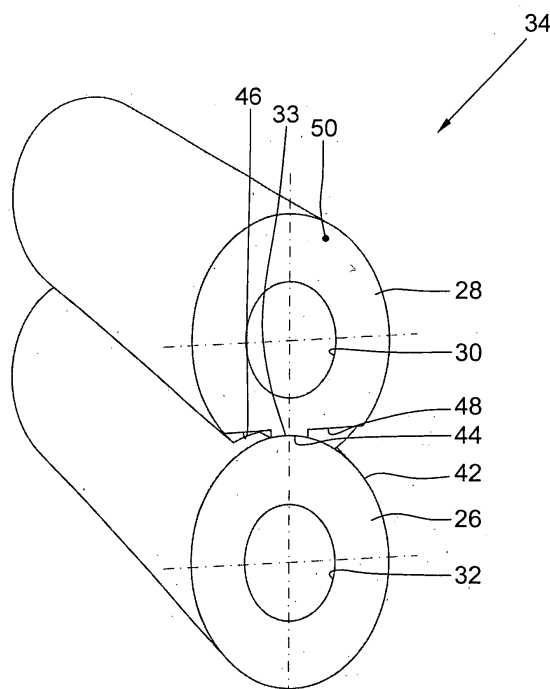


Fig. 2

EP 1 923 570 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Zahnradmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Zahnradmaschinen, beispielsweise Außenzahnradpumpen oder Außenzahnradmotoren, werden vor allem in der Mobilhydraulik zur Erzeugung oder Wandlung hydraulischer Energie eingesetzt. Hauptgrund hierfür ist ihr einfacher Aufbau, der einerseits zu guten Wirkungsgraden und einer hohen Betriebssicherheit selbst bei schwierigen Einsatzbedingungen führt und andererseits eine kostengünstige Herstellung erlaubt. Ein weiterer Vorteil der Zahnradmaschinen liegt darin, dass diese bei geringem Bauraum- und Gewichtsbedarf in einem vergleichsweise großen Drehzahl-, Temperatur- und Viskositätsbereich einsetzbar sind.

[0003] Aus der DE 101 04 621 A1 ist beispielsweise eine hydraulische Außenzahnradmaschine bekannt, die ein Gehäuse besitzt, das einen Innenraum aufweist, der von zwei am Gehäuse befestigten Deckeln begrenzt ist. In dem Innenraum ist eine Zahnradanordnung mit einem ersten und einem zweiten Zahnrad angeordnet, die im Außeneingriff miteinander kämmen. Das erste Zahnrad ist auf einer Welle befestigt, die auf einer An-/Abtriebsseite nach außen geführt und über einen innenliegenden Wellendichtring abgedichtet ist. Das zweite Zahnrad ist auf einer Achse befestigt. Welle und Achse werden über Lagerbuchsen in gegenüberliegend in dem Innenraum des Gehäuses paarweise angeordneten Lagerkörpern gelagert. Die Lagerkörper sind jeweils mit einer Abflachung versehen, über diese in Anlage gebracht und mittels Stiften zentriert. Die radiale Abdichtung der Zahnräder erfolgt bei derartigen Zahnradmaschinen druckabhängig, indem der Betriebsdruck auf der Hochdruckseite in Umfangsrichtung über einen sich zwischen den Zahnradern bildenden sichelförmigen Spalt auf die beiden Zahnräder wirkt und die Achse und die Welle der Zahnräder mit einer druckabhängigen Betriebskraft in die Lagerbuchsen drückt. Während der ersten Inbetriebnahme der Zahnradmaschine erfolgt ein definiertes Einlaufen der Zahnköpfe im Gehäuse, wobei die Zahnräder Material von der Gehäuseinnenwandung abtragen, so dass Dichtzonen mit einem optimalen Dichtspalt entstehen. Die beim Einlaufen entstehenden Späne werden kontrolliert mit dem Druckmittelstrom abgeführt. Die axiale Abdichtung der Zahnräder erfolgt ebenfalls druckabhängig, indem jeweils die Außenseiten der auf der An-/Abtriebsseite angeordneten und der auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Lagerkörper mit Druck beaufschlagt werden, so dass die Lagerkörper definierte Anpresskräfte in axialer Richtung auf die Seitenflächen der Zahnräder ausüben, d.h. die Lagerkörper werden abdichtend auf beiden Seiten der Zahnräder gegen die Seitenflächen der Zahnräder gedrückt, um dort den Dichtspalt druckabhängig möglichst klein zu halten (Axialspaltkompensation). Hierzu sind die Lagerkörper axial verschiebbar auf der Welle und Achse gelagert und weisen eine ge-

genüber dem Gehäuse verringerte Axiallänge auf, so dass sie mit Axialspiel in dem Innenraum aufgenommen sind. Die Lagerkörper besitzen auf ihren Außenseiten jeweils Axialdruckfelder, die durch abschnittsweise in Nuten der Lagerkörper und des Gehäuses eingelegte Axialfelddichtungen und diesen zugeordnete Stützelemente begrenzt sind. Der Druck wirkt auf die Lagerkörper in den genau begrenzten Axialdruckfeldern entgegen den inneren hydraulischen Kräften, wobei die äußere an den Lagerkörpern wirkende Kraft geringfügig größer sein muss als die Kraft, die von innen auf die Lagerkörper wirkt. Außerhalb der Axialfelddichtungen ist jeweils ein Dichtring vorgesehen, der das Gehäuse nach außen hin abdichtet.

[0004] Nachteilig bei derartigen Zahnradmaschinen ist, dass Zentrierstifte zur Lagepositionierung der Lagerkörper erforderlich sind und es bei schlecht zueinander zentrierten Lagerkörpern zu einem stufenförmigen Versatz zwischen den lagerkörperseitigen Auflageflächen der Axialfelddichtung kommen kann, so dass sich ein Leckagespalt zwischen der Axialfelddichtung und den Lagerkörpern ausbildet, der zu einer ungewünschten Druckmittelleckage vom Hoch- zum Niederdruckbereich und dadurch zu einem verschlechterten volumetrischen Wirkungsgrad der Zahnradmaschine führt. Des Weiteren kann ein stufenförmiger Versatz zu einem frühzeitigen Verschleiß der Axialfelddichtung und des Stützelements führen.

[0005] Zur Verbesserung der Dichtwirkung ist es aus der DD 218 412 A1 bekannt, die Lagerkörper als einteilige Lagerbrille auszubilden, wobei die Axialfeld- und Gehäusedichtungen jeweils in eine an der Innenseite des Gehäusedeckels vorgesehene Nut eingebracht sind, die bereits beim Druckgießen der Deckel ausgebildet werden. Es hat sich gezeigt, dass derartige einteilige Lagerbrillen aufgrund ihrer komplexen Geometrie fertigungstechnisch aufwändig sind.

[0006] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Zahnradmaschine zu schaffen, bei der die hydraulischen Verluste bei minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand minimiert sind.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Zahnradmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Die erfindungsgemäße hydraulische Zahnradmaschine hat ein stirnseitig von zumindest einem Deckel abgedichtetes Gehäuse, in dessen Innenraum mindestens eine Zahnradanordnung mit einem ersten und einem zweiten Zahnrad angeordnet ist, die im Außeneingriff miteinander kämmen und beidseitig in Lagerkörpern gelagert sind, wobei zwischen jeweils zwei in Radialrichtung benachbarten Lagerkörpern ein Dichtspalt ausgebildet ist. Erfindungsgemäß hat jeweils einer der Lagerkörper einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörper, wobei der benachbarte Lagerkörper im Bereich des Dichtspalts eine zumindest abschnittsweise an eine Außenumfangsfläche des ersten Lagerkörpers angepasste Ausnehmung aufweist. Bei dieser Lösung sind

die Lagerkörper zweiteilig mit einem der Welle und einem der i Achse zugeordneten Lagerteil ausgebildet, wobei der erste Lagerkörper insbesondere als einfaches Drehteil, ohne Fräsbearbeitung, ausgeführt ist. Der zweite Lagerkörper hat eine zumindest abschnittsweise an die Außenumfangsfläche des ersten Lagerkörpers angepasste Ausnehmung. Dadurch kann gegenüber dem Stand der Technik gemäß der DE 101 04 621 A1 auf eine Zentrierung der Lagerkörper zueinander mittels Stiften verzichtet werden. Eine Querverschiebung der Lagerkörper gegeneinander ist durch die an die Außenumfangsfläche des rotationssymmetrischen Lagerkörpers angepasste Ausnehmung des zweiten Lagerkörpers verhindert, so dass die hydraulischen Verluste der Zahnradmaschine bei minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand minimiert sind und ein verbesserter volumetrischer Wirkungsgrad erreicht wird.

[0009] Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Ausnehmung zumindest abschnittsweise konkav ausgebildet. Vorzugsweise entspricht der Krümmungsradius der Ausnehmung im Wesentlichen dem Außenradius des ersten Lagerkörpers. Vorteilhaft bei dieser Lösung ist, dass ein Verdrehen der Lagerkörper den Achsabstand der Zahnräder nicht beeinflusst.

[0010] Eine fertigungstechnisch besonders einfache Herstellung der Zahnradmaschine wird erreicht, wenn die Axialfelddichtungen in einer Nut des Deckels angeordnet sind. Dadurch können die Nuten bereits beim Druckgießen der Deckel gefertigt werden und müssen nicht aufwändig durch ein Spanverfahren in die Lagerkörper eingebracht werden. Die Ausbildung der Nuten ist dadurch weitgehend kostenneutral.

[0011] Bei einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel wird das zu fördernde Medium in Zahnluken der Zahnräder von einer Niederdruckseite zu einer Hochdruckseite gefördert, wobei zumindest eine stirnseitige Ausnehmung, beispielsweise eine 3 bis 4 mm tiefe Tasche, in mindestens einem der Lagerkörper vorgesehen ist, mittels der eine hydraulische Umsteuerung des Fördermediums in Richtung der Hochdruckseite der Zahnradmaschine erreicht und eine Quetschölbildung verhindert wird. Unterschiedliche Umsteuerungen können durch variieren lediglich eines der Lagerkörper erreicht werden. Vorzugsweise werden zwei Ausnehmungen in dem zweiten Lagerkörper im Bereich der konkaven Ausnehmung, d.h. im Bereich der Zahnflanken der Zahnräder derart ausgebildet, dass diese benachbart des Bereichs maximalen Eingriffs der Zahnräder angeordnet und zur Seite hin offen sind, wobei eine Tasche auf der jeweiligen Hochdruckseite und die andere Tasche auf der jeweiligen Niederdruckseite der Zahnradmaschine ausgebildet ist.

[0012] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

[0013] Im Folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen, als Außenzahnradpumpe ausgeführten Zahnradmaschine und

Figur 2 eine dreidimensionale Darstellung eines der Lagerkörperpaare aus Figur 1.

[0014] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße, als Außenzahnradpumpe ausgeführte Zahnradmaschine 1 mit einem Gehäuse 2, das einen Innenraum 4 aufweist, der von zwei am Gehäuse 2 befestigten Deckeln 6, 8 begrenzt ist. Im Innenraum 4 des Gehäuses 2 ist eine Zahnradanordnung 10 angeordnet, die zwei im Außeneingriff miteinander kämmende Zahnräder 12, 14 aufweist. Das Zahnrad 12 ist mit einer Antriebswelle 16 drehfest verbunden und über diese im Gehäuse 2 gelagert. Die Antriebswelle 16 ist auf einer Antriebsseite 18 durch den als Lagerdeckel ausgeführten Deckel 6 nach außen geführt und über einen Wellendichtring 20 abgedichtet, der einen Wellendichtraum 22 begrenzt. Das zweite Zahnrad 14 ist mit einer Lagerachse 24 drehfest verbunden. Die Zahnräder 12, 14 sind über die Antriebswelle 16 bzw. die Lagerachse 24 in gegenüberliegend in dem Innenraum des Gehäuses 2 angeordneten Lagerkörpern 26, 28 in Lageraugen 30, 32 gelagert. Die Lagerkörper 26, 28 bilden jeweils ein Lagerkörperpaar 34, wobei zwischen den in Radialrichtung benachbarten Lagerkörpern 26, 28 ein Dichtspalt 33 ausgebildet ist.

[0015] Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Lageraugen 30, 32 zur Verringerung der Lagerreibung und Verbesserung der Notlaufeigenschaften jeweils mit einer Gleitlagerbuchse versehen.

[0016] Die radiale Abdichtung der Zahnräder 12, 14 der Außenzahnradpumpe 1 erfolgt druckabhängig. Der Betriebsdruck auf der Hochdruckseite wirkt in Umfangsrichtung über einen sich zwischen den Zahnrädern 12, 14 bildenden sichelförmigen Spalt auf die beiden Zahnräder 12, 14 und drückt die Achse 24 und die Welle 16 mit einer druckabhängigen Betriebskraft in die Lagerkörper 26, 28 und die Zahnräder 12, 14 gegen die Niederdruckseite des Gehäuses 2, so dass beim ersten Betrieb der Zahnradpumpe 1 ein definiertes Einlaufen der Zahnräder 12, 14 im Gehäuse 2 erfolgt und Dichtzonen mit einem optimalen Dichtspalt entstehen. Die axiale Abdichtung der Zahnräder 12, 14 erfolgt ebenfalls druckabhängig, indem jeweils die Außenseiten der auf der Antriebsseite 18 angeordneten und der auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Lagerkörper 28, 26 mit dem Betriebsdruck beaufschlagt werden, so dass die Lagerkörper 26, 28 definierte, druckabhängige Anpresskräfte in axialer Richtung auf die Seitenflächen der Zahnräder 12, 14 ausüben. Hierzu weisen die Lagerkörper 26, 28 eine gegenüber dem Gehäuse 2 verringerte Axiallänge auf und sind jeweils mit einem Axialspiel in dem Innenraum 4 des Gehäuses 2 aufgenommen. Zwischen den Deckeln 6, 8 einerseits und den Lagerkörpern 26, 28 andererseits ist jeweils eine Axialfelddichtung 36 mit im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt angeordnet.

net. Der Druck wirkt auf die Lagerkörper 26, 28 in den genau begrenzten Axialdruckfeldern entgegen den inneren hydraulischen Kräften. Außerhalb der Axialfeldichtung 36 ist jeweils eine ringförmige Gehäusedichtung 38 vorgesehen, die das Gehäuse 2 nach außen hin abdichtet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Axialfeldichtungen 36 und die Gehäusedichtungen 38 in Nuten 40 der Deckel 6, 8 angeordnet. Dadurch können die Nuten 40 bereits beim Druckgießen der Deckel 6, 8 gefertigt werden und müssen nicht aufwändig durch ein Spanverfahren eingebracht werden. Die Ausbildung der Nuten 40 ist dadurch weitgehend kostenneutral.

[0017] Wie Figur 2 entnehmbar ist, die eine dreidimensionale Darstellung eines der Lagerkörperpaare 34 aus Figur 1 zeigt, hat jeweils einer der Lagerkörper einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörper 26, wobei der benachbarte Lagerkörper 28 im Bereich des Dichtspalts 33 eine abschnittsweise an die Außenumfangsfläche 42 des ersten Lagerkörpers 26 angepasste Ausnehmung 44 aufweist. Das heißt, die Lagerkörper 26, 28 sind zweiteilig mit einem der Antriebswelle 16 und einem der Lagerachse 24 zugeordneten Lagerteil ausgebildet, wobei der erste Lagerkörper 26 insbesondere als einfaches Drehteil, ohne Fräsbearbeitung, ausgeführt ist. Der zweite Lagerkörper 28 ist mit der an die Außenumfangsfläche 42 des ersten Lagerkörpers 26 angepassten Ausnehmung 44 versehen. Dadurch kann auf eine Zentrierung der Lagerkörper 26, 28 zueinander mittels Stiften verzichtet werden. Eine Querverschiebung der Lagerkörper 26, 28 gegeneinander ist durch die an die Außenumfangsfläche 42 des ersten Lagerkörpers 26 angepasste Ausnehmung 44 des zweiten Lagerkörpers 28 verhindert, so dass die hydraulischen Verluste der Zahnradmaschine 1 bei minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand minimiert sind und ein verbesserter volumetrischer Wirkungsgrad erreicht wird. Die Ausnehmung 44 ist konkav ausgebildet und beispielsweise durch ein Fräsverfahren in den Lagerkörper 28 eingebracht. Der Krümmungsradius der Ausnehmung 44 entspricht bei diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise dem Außenradius des ersten Lagerkörpers. Vorteilhaft bei dieser Lösung ist, dass ein Verdrehen der Lagerkörper 26, 28 zueinander den Achsabstand der Zahnräder 12, 14 (siehe Figur 1) nicht beeinflusst. Das zu fördernde Medium wird in Zahnücken der Zahnräder 12, 14 von einer Niederdruckseite zu einer Hochdruckseite gefördert, wobei zwei Ausnehmungen 46, 48 in dem zweiten Lagerkörper 28 im Bereich der bogenförmigen Ausnehmung 44, d.h. im Bereich der Zahnflanken der Zahnräder 12, 14, in eine Stirnfläche 50 eingebracht sind, mittels denen eine hydraulische Umsteuerung des Fördermediums in Richtung der Hochdruckseite der Zahnradmaschine 1 erreicht und eine Quetschölbildung verhindert wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die stirnseitigen Ausnehmungen 46, 48 als etwa 3 bis 4 mm tiefe Taschen derart ausgebildet, dass diese benachbart des Bereichs maximalen Eingriffs der Zahnräder 12, 14 angeordnet und zur Seite hin offen sind, wobei eine Ta-

sche auf der jeweiligen Hochdruckseite und die andere Tasche auf der jeweiligen Niederdruckseite der Zahnradmaschine 1 ausgebildet ist. Da das lagerdeckelseitige Lagerkörperpaar 34 gegenüber dem enddeckelseitigen Lagerkörperpaar lediglich spiegelbildlich angeordnet ist, kann diesbezüglich auf weitere Erläuterungen verzichtet werden.

[0018] Die erfindungsgemäße Zahnradmaschine 1 ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel einer Außenzahnradpumpe 1 beschränkt, vielmehr kann die Erfindung ebenfalls für Zahnradmotoren, insbesondere für reversible Zahnradmotoren, Verwendung finden.

[0019] Offenbart ist eine hydraulische Zahnradmaschine 1, mit einem stirnseitig von zumindest einem Deckel 6, 8 abgedichteten Gehäuse 2, in dessen Innenraum 4 mindestens eine Zahnradanordnung 10 mit einem ersten und einem zweiten Zahnrad 12, 14 angeordnet ist, die im Außeneingriff miteinander kämmen und beidseitig in Lagerkörpern 26, 28 gelagert sind, wobei zwischen jeweils zwei in Radialrichtung benachbarten Lagerkörpern 26, 28 ein Dichtspalt ausgebildet ist. Erfindungsgemäß hat jeweils einer der Lagerkörper 26 einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörper, wobei der benachbarte Lagerkörper 28 im Bereich des Dichtspalts eine zumindest abschnittsweise an eine Außenumfangsfläche 42 des ersten Lagerkörpers 26 angepasste Ausnehmung 44 aufweist.

Patentansprüche

1. Hydraulische Zahnradmaschine, insbesondere Außenzahnradmaschine, mit einem stirnseitig von zumindest einem Deckel (6, 8) abgedichteten Gehäuse (2), in dessen Innenraum (4) mindestens eine Zahnradanordnung (10) mit einem ersten und einem zweiten Zahnrad (12, 14) angeordnet ist, die im Außeneingriff miteinander kämmen und beidseitig in Lagerkörpern (26, 28) gelagert sind, wobei zwischen jeweils zwei in Radialrichtung benachbarten Lagerkörpern (26, 28) ein Dichtspalt (33) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils einer der Lagerkörper (26) einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörper aufweist, wobei der benachbarte Lagerkörper (28) im Bereich des Dichtspalts (33) eine zumindest abschnittsweise an eine Außenumfangsfläche (42) des ersten Lagerkörpers (26) angepasste Ausnehmung (44) aufweist.
2. Zahnradmaschine nach Patentanspruch 1, wobei die Ausnehmung (44) zumindest abschnittsweise konkav ausgebildet ist.
3. Zahnradmaschine nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei der Krümmungsradius der Ausnehmung (44) im Wesentlichen dem Außenradius des ersten Lagerkörpers (26) entspricht.

4. Zahnradmaschine nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine Axialfelddichtung (36) in einer Nut (40) des Deckels (6, 8) angeordnet ist.
5. Zahnradmaschine nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei zumindest einer der Lagerkörper (26, 28) mindestens eine stirnseitige Ausnehmung (46, 48) zur hydraulischen Umsteuerung aufweist.
10
6. Zahnradmaschine nach Patentanspruch 5, wobei zwei Ausnehmungen (46, 48) in dem zweiten Lagerkörper (28) im Bereich der konkaven Ausnehmung (44) ausgebildet sind.
15
7. Zahnradmaschine nach Patentanspruch 6, wobei die Ausnehmungen (46, 48) benachbart eines Bereichs maximalen Eingriffs der Zahnräder (12, 14) angeordnet und zur Seite hin offen sind.
20

25

30

35

40

45

50

55

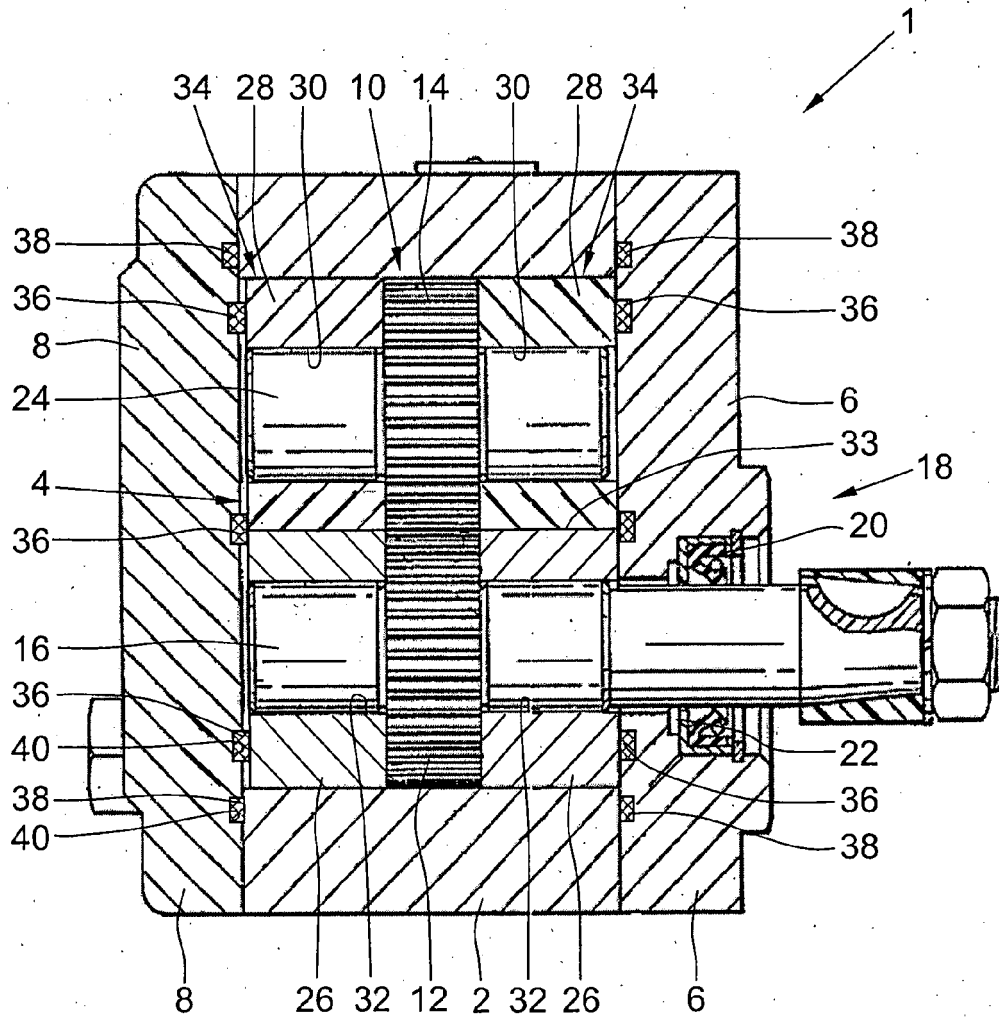


Fig. 1

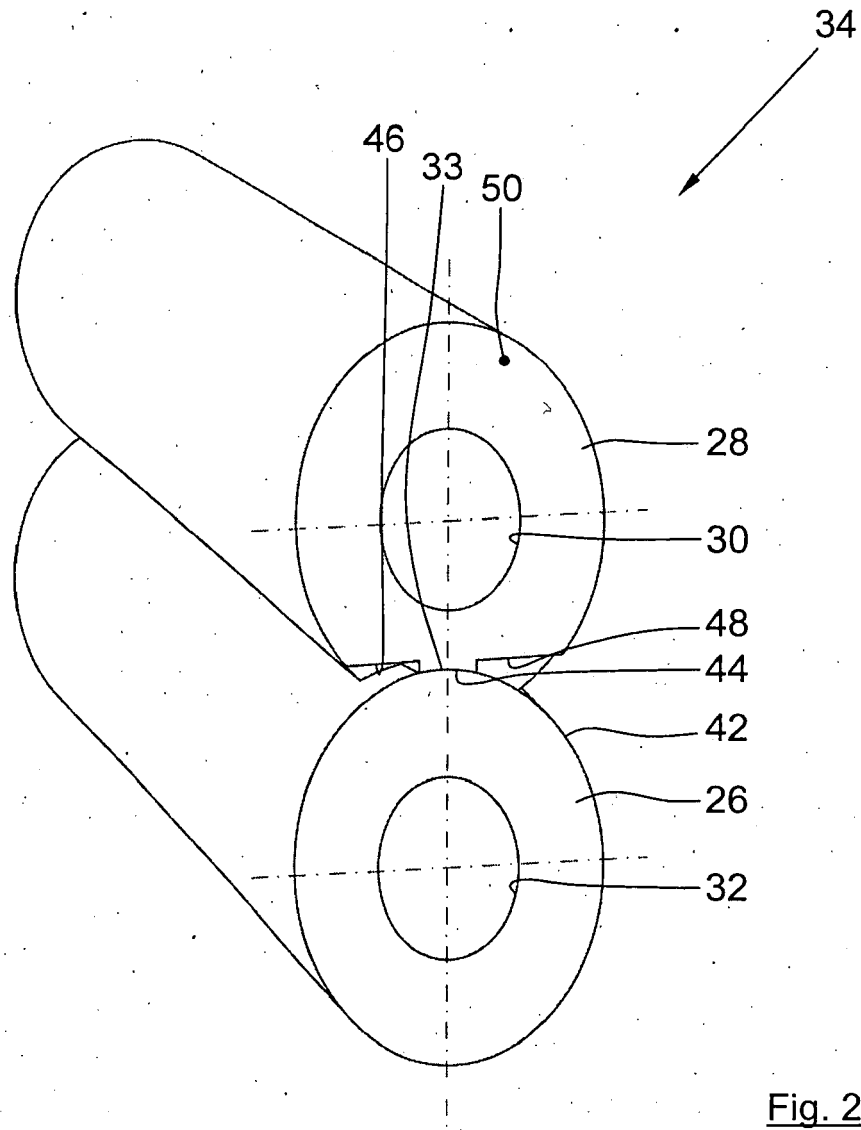


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 7930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 644 570 C (FRITZ EGERSDOERFER) 7. Mai 1937 (1937-05-07) * Abbildungen 1-4 * * Seite 1, Zeile 63 - Seite 2, Zeile 12 *	1-3,5-7	INV. F04C2/18 F01C21/02
X	DE 732 914 C (FRITZ EGERSDOERFER) 15. März 1943 (1943-03-15) * Abbildungen 1-3 * * Seite 2, Zeile 23 - Zeile 35 *	1-3	ADD. F04C15/00 F04C2/08
X	US 3 002 464 A (LEE CLINTON W) 3. Oktober 1961 (1961-10-03) * Abbildungen 1,2,7-10 * * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 37 *	1-4	
X	DE 15 53 234 A1 (TUCHENHAGEN OTTO) 19. März 1970 (1970-03-19) * Abbildung 1 * * Seite 1, letzter Absatz - Seite 2, Absatz 1 *	1-3	
D,A	DD 218 412 A1 (KARL MARX STADT IND WERKE [DD]) 6. Februar 1985 (1985-02-06) * Abbildungen 1-3 * * Seite 4, Zeile 15 - Zeile 39 *	4-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04C F01C
A	US 2 319 374 A (UNGAR GUSTAVE A) 18. Mai 1943 (1943-05-18) * Abbildung 15 * * Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 43 *	5-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2008	Prüfer Lequeux, Frédéric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 7930

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

06-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 644570	C	07-05-1937	KEINE
DE 732914	C	15-03-1943	KEINE
US 3002464	A	03-10-1961	KEINE
DE 1553234	A1	19-03-1970	KEINE
DD 218412	A1	06-02-1985	PL 237585 A1 08-11-1984
US 2319374	A	18-05-1943	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 10104621 A1 [0003] [0008]
- DD 218412 A1 [0005]