

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 614 011 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94101960.6**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 15/00, F04C 2/18**

(22) Anmeldetag: **09.02.94**

(30) Priorität: **05.03.93 DE 4306885**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.94 Patentblatt 94/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Bredenfeld, Guido, Dipl.-Ing.**
Ludwig-Heyd-Strasse 36
D-71706 Markgroeningen (DE)
Erfinder: **Griese, Klaus, Dipl.-Ing.**
Untere Vorstadt 16
D-74635 Kupferzell (DE)

(54) **Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor).**

(57) Es wird eine Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) vorgeschlagen, die zwei Zahnradpaare (22, 23) hat, die durch eine Zwischenplatte (24) voneinander getrennt sind. Die Zahnräder (16 bis 19) haben axial verlaufende Nuten (35) in den Wellenbohrungen (34) der Zahnräder (16 bis 19). Mittels der Nuten (35) kann das in den Durchgangsbohrungen (26, 27) der Zwischenplatte (24) anfallende Lecköl in einfacher Weise abgeleitet werden. Dadurch ist außerdem ein Betrieb der Zahnradmaschine in beide Betriebsrichtungen möglich. Zusätzlich wird das gesamte Leckölsystem gegenüber bekannten Zahnradmaschinen vereinfacht.

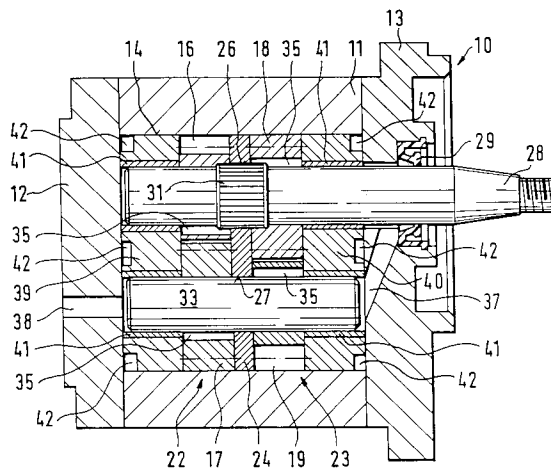


FIG. 1

EP 0 614 011 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach der Gattung des Anspruchs 1. Das während des Betriebs innerhalb einer Zahnradmaschine an verschiedenen Stellen entstehende Lecköl wird üblicherweise aus der Zahnradmaschine über einen Leckölanschluß abgeleitet. So muß zum Beispiel zur Erzielung eines definierten Anpreßdrucks und einer definierten Dichtheit zwischen den Stirnflächen der Zahnräder und der Zwischenplatte das im Bereich der Zwischenplatte anfallende Lecköl abgeleitet werden. Bekannte, für eine Drehrichtung ausgelegte Zahnradmaschinen haben dazu in der Oberfläche der Zwischenplatte von der Druck- zur Saugseite hin verlaufende Rillen, Nuten oder dergleichen. Nachteilig dabei ist, daß dieses Prinzip nur bei Zahnradmaschinen mit einer Betriebsrichtung funktioniert, da in der Betriebsrichtung umkehrbare Maschinen keinen fest definierten Saug- beziehungsweise Druckraum besitzen. Zusätzlich muß das am Wellendichtring vorhandene Lecköl drucklos abgeführt werden, da andernfalls der Wellendichtring beschädigt oder zerstört werden würde. Dies geschieht bei den bekannten Zahnradmaschinen mittels eines Verbindungskanals, der den Bereich des Wellendichtrings mit der zur Antriebswelle parallelen, nicht angetriebenen Welle verbindet, sowie einer in der nicht angetriebenen Welle ausgebildeten durchgehenden Längsbohrung, die in einen Leckölanschluß in dem dem Wellendichtring gegenüberliegenden Gehäusedeckel mündet. Zuletzt muß das aus den Zahnkammern zu den Wellenlagern fließende Lecköl abgeleitet werden. Dies wird durch axiale Entlastungsnuten in den Oberflächen der Lagerbuchsen und einen weiteren Verbindungskanal in dem Gehäusedeckel erzielt, in dem sich auch der Leckölanschluß befindet. Die Herstellung dieses Verbindungskanals sowie der vorher erwähnten Längsbohrung in der nicht angetriebenen Welle bedeutet einen konstruktiven und fertigungstechnischen Mehraufwand.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Abführung des im Bereich der Zwischenplatte anfallenden Lecköls mittels Nuten in den Wellenbohrungen der Zahnräder erfolgt. Dadurch ist es möglich, die erfindungsgemäße Zahnradmaschine für beide Betriebsrichtungen einzusetzen. Weiterhin ist die Zwischenplatte durch den Entfall von Leckölabführungen einfacher und preiswerter herstellbar. Das Lecköl fließt dabei in bekannter Weise über die Entlastungsnuten der Lagerbuchsen ab. Zusätzlich kön-

nen auch die Längsbohrung in der nicht angetriebenen Welle sowie einer der beiden Verbindungskanäle in den Gehäusedeckeln zwischen den Wellen entfallen, was die Herstellung der erfindungsgemäßen Zahnradmaschine weiter vereinfacht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen und Merkmale sind Weiterbildungen und Verbesserungen der in Anspruch 1 angegebenen Zahnradmaschine möglich. Durch eine besondere Ausbildung der Nuten ergibt sich ein geringer Kerbfaktor und damit eine hohe Festigkeit der Zahnräder. Die erfindungsgemäßen Nuten lassen sich besonders einfach und preiswert verwirklichen, wenn die Zahnräder im Sinterverfahren hergestellt sind.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Zahnradpumpe, Fig. 2 einen Ausschnitt der Zahnradpumpe nach Fig. 1 im Längsschnitt und Fig. 3 einen Querschnitt in der Ebene III-III nach Fig. 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine Zahnradpumpe 10 hat ein Gehäuse 11, das an seinen jeweiligen Stirnseiten von einem Deckel 12 und einem Anschlußdeckel 13 abgeschlossen ist. Im Gehäuse 11 ist eine durchgehende Ausnehmung 14 ausgebildet, in der die Zahnräder 16 bis 19 angeordnet sind, die jeweils beispielsweise elf Zähne 21 besitzen. Die Zahnräder 16 und 17 bilden das Zahnradpaar 22 und die Zahnräder 18 und 19 das Zahnradpaar 23. Diese werden durch eine Zwischenplatte 24, in der zwei Durchgangsbohrungen 26 und 27 ausgebildet sind, voneinander getrennt, so daß sich die Wirkung von zwei Einzelpumpen mit einem nicht dargestellten gemeinsamen Saugraum und einem Druckraum ergibt. Die Zahnräder 16 und 18 haben Wellenbohrungen 34 und sind auf einer von einem nicht dargestellten Motor angetriebenen Antriebswelle 28 angeordnet, die durch einen Wellendichtring 29 zum Anschlußdeckel 13 hin abgedichtet ist. Die Antriebswelle 28 besitzt im Bereich der Zwischenplatte 24 eine Außenverzahnung 31 und die Zahnräder 16 und 18 eine dazu formschlüssige Innenverzahnung 32. Zur Verringerung der Druckpulsationen beträgt die Zähnezah der Innenverzahnung 32 ein gerades Vielfaches der Zähnezah der Außenverzahnung 31, so daß die Zahnräder 16 und 18 um eine halbe Zahnteilung gegeneinander auf der Antriebswelle 28 versetzt angeordnet sind. Die nicht angetriebenen Zahnräder 17 und 19 haben ebenfalls Wellenbohrungen 34 und sind auf einer

zur Antriebswelle 28 parallelen Welle 33 angeordnet.

Die Zahnräder 16 bis 19, die vorzugsweise im Sinterverfahren hergestellt sind, haben je eine Nut 35, die in den Innenwänden der Wellenbohrungen 34 ausgebildet ist. Die Nuten 35 haben eine halbkreisförmige Querschnittsfläche und verlaufen über die gesamte Zahnradbreite der Zahnräder 16 bis 19. Um die Festigkeit der Zahnräder 16 bis 19 möglichst wenig zu schwächen, ist die Nut 35 im Bereich eines Zahnes 21 ausgebildet, wobei die Tiefe T der Nut 35 etwa in der Mitte zwischen den Wellenbohrungen 34 und dem Fußkreisdurchmesser der Zahnräder 16 bis 19 verläuft.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß bei anderen Herstellungsverfahren der Zahnräder oder anderen Kenndaten der Zahnradpumpe die Querschnittsflächen der Nuten auch andersartig ausgebildet sein können.

Zum Ableiten des Lecköls von dem Wellendichtring 29 ist im Anschlußdeckel 13 ein Verbindungskanal 37 zwischen dem zugewandten Ende der Welle 33 und dem Bereich des Wellendichtrings 29 ausgebildet. Am gegenüberliegenden Ende der Welle 33 befindet sich im Deckel 12 ein Leckölanschluß 38.

Die Antriebswelle 28 und die Welle 33 sind in Buchsenbrillen 39 und 40 gelagert. Diese haben Buchsen 41 zur Aufnahme der Wellenenden der Antriebswelle 28 und der Welle 33. In den Stirnseiten der Buchsenbrillen 39 und 40 sind als Druckfelder dienende Nuten 42 ausgebildet, die zur Abdichtung und Erzeugung eines definierten Anpressdrucks in Richtung der Zahnradpaare 22 und 23 und der Zwischenplatte 24 dienen. Weiterhin sind an der Innenseite der Buchsen 41 Entlastungsnuten 43 ausgebildet, die sich axial über die gesamte Buchsenlänge erstrecken. Werden nun die Zahnradpaare 22 und 23 mittels der Antriebswelle 28 gedreht, so wird Druckmittel aus einem nicht dargestellten Tank in den Saugraum gefördert. Während der Drehbewegung der Zahnradpaare 22 und 23 wird das Druckmittel verdichtet und gelangt in den Druckraum und von dort zu einem nicht dargestellten Verbraucher. Das in den Durchgangsbohrungen 26 und 27 austretende Lecköl kann über die Nuten 35 in den Zahnrädern 16 bis 19 und die in den Buchsen 41 vorhandenen Entlastungsnuten 43 in Richtung des Verbindungskanals 37 beziehungsweise des Leckölanschlusses 38 abfließen.

Es besteht somit eine durchgängige Verbindung in axialer Richtung an den Oberflächen der Antriebswelle 28 und der Welle 33, sowie eine Verbindung zwischen diesen beiden Wellen über den Verbindungskanal 37, und eine Abflußmöglichkeit des Lecköls durch den Leckölanschluß 38. Diese Verbindungen ermöglichen einen Abfluß des Lecköls unabhängig von der Betriebsrichtung der Zahnrad-

pumpe 10.

Patentansprüche

1. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) mit zwei durch eine Zwischenplatte (24) voneinander getrennten Zahnradpaaren (22, 23), deren im Außeneingriff kämmende Zahnräder (16 bis 19) Wellenbohrungen (34) besitzen, wobei die Zahnräder (16 bis 19) auf einer Antriebswelle (28) und einer dazu parallelen Welle (33) angeordnet sind, die beide (28, 33) durch einen Verbindungskanal (37) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (16 bis 19) jeweils mindestens eine Nut (35) besitzen, die sich in der Wellenbohrung (34) der Zahnräder (16 bis 19) in axialer Richtung über die gesamte Zahnradbreite erstrecken.
2. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (35) einen halbkreisförmigen Querschnitt besitzen.
3. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (35) im Bereich der Zähne (21) der Zahnräder (16 bis 19) ausgebildet sind.
4. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen (28, 33) in Buchsen (41) gelagert sind, in denen Innenwand Entlastungsnuten (43) ausgebildet sind.
5. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (37) im Anschlußdeckel (13) im Bereich eines Wellendichtrings (29) für die Antriebswelle (28) mündet.
6. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Deckel (12) ein Leckölanschluß (38) ausgebildet ist, so daß mittels der Entlastungsnuten (43), den Nuten (35) und des Verbindungskanals (37) eine durchgängige Verbindung zum Abfließen des Lecköls besteht.
7. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (16 bis 19) im Sinterverfahren hergestellt sind.

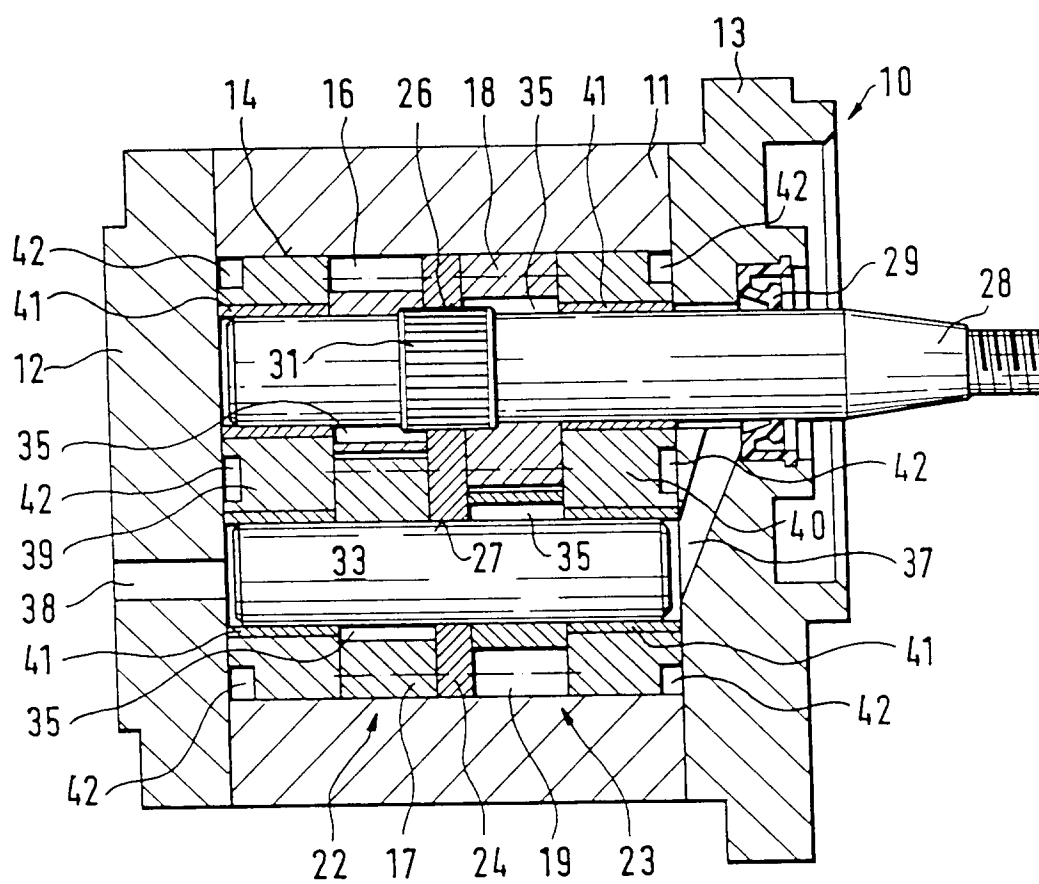


FIG. 1

FIG. 2

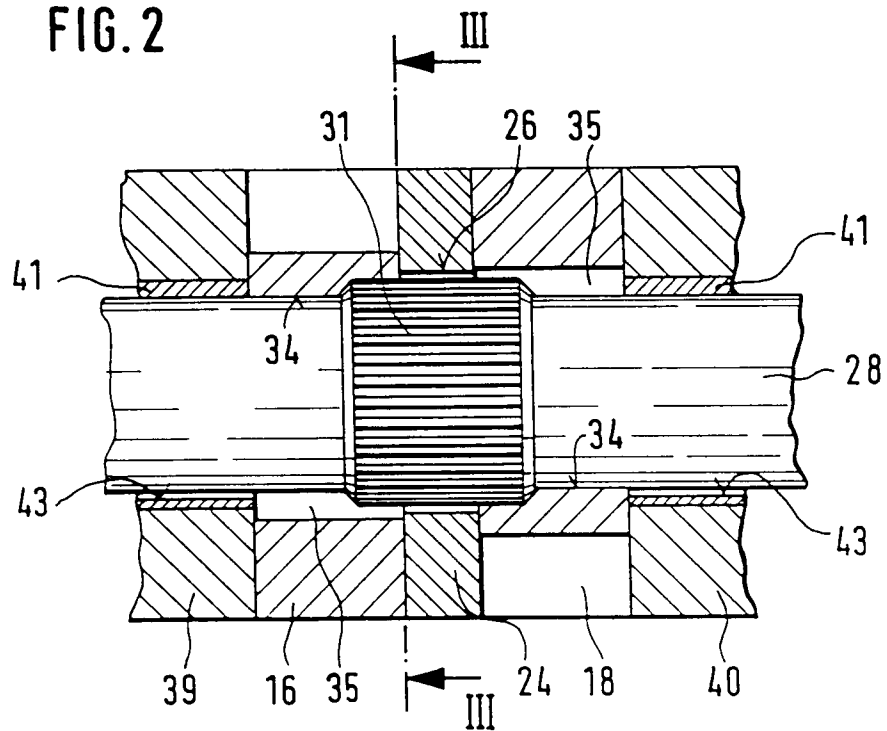
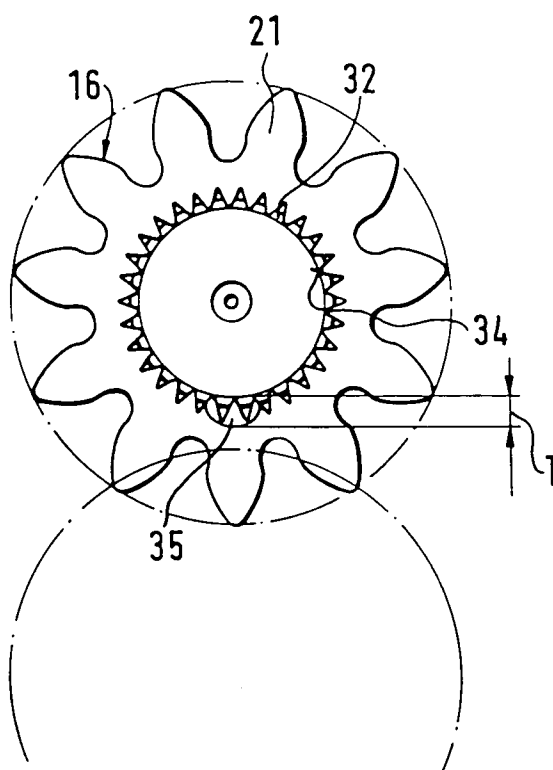


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 1960

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	GB-A-1 554 262 (KAYABAKOGYOKABUSHIKIKAISHA) * das ganze Dokument * ---	1	F04C15/00 F04C2/18
A	DE-A-18 01 825 (ECKERLE) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-3 198 127 (BRUNDAGE) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-3 644 071 (SCHULTHEIS) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-1 252 445 (IMPROVED MECHANICAL PRODUCTS PROPRIETARY LTD.) ---		
A	US-A-4 289 460 (NOELL ET AL.) ---		
A	GB-A-1 386 796 (DOWTY HYDRAULIC UNITS LTD.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 1994	Prüfer Dimitroulas, P
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			