



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.04.92 Patentblatt 92/16

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04C 15/00, F04C 15/04**

②① Anmeldenummer : **89106034.5**

②② Anmeldetag : **06.04.89**

⑤④ **Zahnradpumpe.**

③⑩ Priorität : **14.05.88 DE 3816537**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.11.89 Patentblatt 89/47

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
15.04.92 Patentblatt 92/16

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
WO-A-89/02515
DE-A- 3 605 246
FR-A- 2 246 188
GB-A- 2 032 526
GB-A- 2 048 385

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30 (DE)

⑦② Erfinder : **Rustige, Hayno, Dipl.-Ing.**
Ziegelstrasse 21
W-7163 Oberrot/Ebersberg (DE)

EP 0 342 346 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

5 Die Erfindung geht aus von einer Zahnradpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einer derartigen bekannten Zahnradpumpe Siehe GB-A-2048385 wird die Dichtplatte durch abgestufte hydraulische Belastung von Druckfeldern her in dichtende Berührung mit den Zahnradseitenflächen gebracht, um dadurch den Leckverlust zwischen Hochdruck- und Niederdruckseite gering zu halten. Nachteilig ist dabei häufig, daß die Fördermenge mit steigender Drehzahl ansteigt.

10

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Dichtplatte außer der Dichtfunktion noch die eines Stromreglers hat, der ab einem bestimmten Fördervolumen der Zahnradpumpe wirksam wird durch gezielte Leckölströmung von der Hochdruckseite entlang der Unterseite der Dichtplatte zur Niederdruckseite, so daß das Fördervolumen der Pumpe auf einen bestimmten Wert begrenzt wird. Dies ist also möglich ohne ein spezielles Stromregelventil, wie es bisher notwendig war. Dadurch ergibt sich eine bedeutende Ersparnis.

20

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Zahnradpumpe, Figur 2 einen Schnitt längs II-II nach Figur 1, Figur 3 einen Schnitt längs III-III nach Figur 2, Figur 4 eine Prinzipskizze und Figur 5 ein Diagramm, Figuren 6 und 7 Prinzipskizzen.

25

Beschreibung des Erfindungsbeispiels

Die Zahnradpumpe weist ein Gehäuse 10 auf, dessen Innenraum 11 etwa die Querschnittsform einer Acht hat, das beidseitig durch Deckel 12, 13 verschlossen ist. Im Innenraum kämmen zwei Zahnräder 14, 15 im Außeneingriff miteinander, deren Wellen 16, 17 in brillenförmigen Lagerkörpern 18, 19 gelagert sind. Derartige Lagerkörper sind allgemein bekannt und deshalb nicht weiter beschrieben. Im Deckel 13 ist ein Durchgang 20 ausgebildet, durch welche eine Verlängerung 23 der Welle 17 nach außen dringt; sie ist dort durch einen Dicht- ring 24 abgedichtet.

30

Zwischen dem Lagerkörper 18 und den benachbarten Seitenflächen der Zahnräder 14, 15 ist eine Dicht- platte 26 angeordnet, die ebenfalls die Kontur des Gehäuseinnenraums hat, die gesamte Fläche der Zahnräder überdeckt und eine geringe axiale Bewegungsfreiheit hat. An ihrer Rückseite sind zwei Druckfelder wirksam, wie sie nachfolgend beschrieben sind.

35

Die Figur 2 zeigt u.a. eine Draufsicht auf den Lagerkörper 18, und zwar von seiner der Dichtplatte 26 zuge- wandten Stirnseite her. In dieser Stirnseite ist ein nahe der Außenkontur des Lagerkörpers verlaufender erster Nutzug 27 ausgebildet, welcher teilweise konzentrisch zu den Zahnradwellen verläuft, und sich von der Hoch- druckseite HD zur Niederdruckseite ND hinzieht, jedoch nicht bis zu dieser verläuft. Der Nutzug 27 endet jeweils in zwei Nutenden 27A, 27B, die bis an den Rand des Lagerkörpers vordringen. In diesem Nutzug ist eine Dich- tung 28 aus gummielastischem Werkstoff angeordnet.

40

Ebenfalls konzentrisch zu den Zahnradwellen, aber radial innerhalb des Nutzugs 27 ist ein zweiter Nutzug 29 ausgebildet, der sich ebenfalls von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite hin erstreckt, wobei seine Enden 29A, 29B noch weiter zur Niederdruckseite vordringen als die Nutenden des Nutzuges 27. Der Nutzug 29 hat außerdem in seinem mittleren Bereich eine Einbuchtung 29C, die etwa bis zu einer die Wellenmitten verbindenden gedachten Geraden führt. Im Nutzug 29 ist passend eine Dichtung 30 angeordnet, die ebenfalls aus einem gummielastischen Werkstoff besteht.

45

Die Hochdruckseite HD ist gekennzeichnet durch eine Ausnehmung 31, in welche die Hochdruckbohrung 32 vom Äußeren des Gehäuses ausgehend eindringt, und zwar in Höhe der Zahnräder 14, 15. Die Niederdruck- seite ND ist gekennzeichnet durch eine Ausnehmung 33, in welche eine achsgleich zur Hochdruckbohrung 32 verlaufende Niederdruckbohrung 34 eindringt, die ebenfalls vom Äußeren des Gehäuses ausgeht.

50

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, besteht zwischen den Nutzügen 27, 29 ein Zwischenraum, welcher im Bereich 29C ein etwas vergrößertes Feld 35 bildet. Dieses ist über einen Kanal 36, 37, welcher teilweise im Lagerkörper 18, teilweise im Gehäuse 10 ausgebildet ist, beaufschlagt. Der Kanal 36, 37 steht mit einer im Ge- häuse ausgebildeten Bohrung 38 in Verbindung, welche in die Auslaßbohrung 32 mündet, in der eine Blende

39 angeordnet ist. Die Bohrung 38 mündet stromabwärts der Blende 39 in die Auslaßbohrung 32. Die Blende 39 ist mit Hilfe eines Sicherungsringes 39A in der Auslaßbohrung 39 befestigt. Daraus ist zu erkennen, daß das Dichtfeld B stets mit einem Druck beaufschlagt ist, welcher stromabwärts der Blende 39 herrscht.

5 An die Hochdruckbohrung 32 ist eine Leitung 41 angeschlossen, die zu einem Verbraucher 42 führt und von dort zum Behälter 40. Die Figur 4 zeigt die Funktionsweise der Pumpe in schematischer Darstellung. Gleiche Teile wie in den Figuren 1, 2 und 3 sind mit denselben Ziffern bezeichnet.

Wenn die Zahnradpumpe Druckmittel fördert, so gelangt dieses vom Behälter 40 durch die Niederdruckleitung in die Hochdruckbohrung 32. Über die Ausnehmung 31, in welcher der Hochdruck herrscht, gelangt Druckmittel in das Druckfeld A. Dieses ist also stets vom Förderdruck beaufschlagt. Die Beaufschlagung des
10 Druckfelds B erfolgt über die Kanäle 36, 37, 38, und zwar von der Bohrung 32 aus, welche stromabwärts der Blende 39 liegt. Die Dichtplatte 26 wird nun in dichtende Berührung mit den Zahnradseitenflächen gebracht. Steigt die Fördermenge der Zahnradpumpe weiter an, so steigt die Druckdifferenz an der Blende 39 proportional zur Drehzahl n der Zahnradpumpe. Ist der sogenannte Abregelpunkt Z - siehe hierzu Diagramm nach Figur 4 - erreicht, dann wird die Dichtplatte 26 von den Zahnradseitenflächen abgehoben, und zwar deshalb,
15 weil nun infolge der Druckdifferenz an der Blende 39 keine weitere Beaufschlagung des Druckfelds B mehr erfolgt. Daraus ist zu erkennen, daß die Kräfte aus den Druckfeldern A und B nicht mehr ausreichen, um die Dichtplatte 26 weiter an die Zahnräder anzudrücken. Dies bedeutet, daß nun die Fördermenge trotz steigender Drehzahl nicht weiter ansteigt. Dies ist dadurch zu erklären, daß durch das Abheben der Dichtplatte 26 eine direkte Verbindung von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite entlang der Zahnradseitenflächen stattfindet.
20 Es handelt sich also um eine Fördermengenregelung ohne das bisher notwendige Stromregelventil. Ab einer bestimmten Drehzahl bleibt die Förderung trotz weiter ansteigender Drehzahl konstant.

In der Figur 4 sind diese Vorgänge schematisch dargestellt. Die Zahnradpumpe saugt durch die Leitung 34 Druckmittel aus dem Behälter 40 an und verdrängt es in die Leitung 41. An der Blende 39 entsteht der oben geschilderte Druckabfall. Die Druckfelder A und B sind in Serie geschaltet. Ist der Abregeldruck Z erreicht, dann
25 wird die Dichtplatte angehoben, wodurch nun Druckmittel von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite fließt. Es ist funktionell durch eine Ventilfunktion 26 dargestellt. Die Leitung 50 mit Drossel 51 bedeutet symbolisch die Spaltverluste in der Zahnradpumpe, die immer auftreten, aber sehr gering sind.

Es ist auch möglich, das geförderte Druckmittel axial über die Ausnehmung 31 und eine Öffnung im Deckel abzuführen. Dieses ist in der Figur 6 schematisch angedeutet. Im Punkt P kann ein Strahlapparat angeordnet
30 sein, um die Kennlinie nach Figur 5 zu verbessern. Dies ist skizzenhaft in Figur 7 angedeutet.

Patentansprüche

35 1. Zahnradpumpe mit zwei im Außeneingriff kämmenden Zahnrädern, wobei auf mindestens einer Seite der Zahnräder eine der Kontur des Innenraums (11) des Gehäuses (10) angepaßte, axial geringfügig bewegliche Dichtplatte (26) angeordnet ist, die durch in zwei Druckfeldern (A, B) wirkenden Flüssigkeitsdruck dichtend gegen die Zahnradseitenflächen gedrückt wird und die Druckfelder durch auf der den Zahnrädern abgewandten Seite angeordnete Dichtungen (28, 30) abgegrenzt sind, wobei die Druckfelder als zwei zueinander mindestens
40 über einen Teilbereich zu den Wellenbohrungen (27, 28) im wesentlichen konzentrische Bereiche ausgebildet sind, und zwar einem radial außenliegenden ersten Vordruckfeld (A) und einem radial innenliegenden zweiten Hauptdruckfeld (B), dadurch gekennzeichnet, daß auf der Hochdruckseite (32) der Zahnradpumpe eine Verengung (39) ausgebildet ist und daß die an dieser herrschende Druckdifferenz an der Dichtplatte wirksam ist, so daß sich diese ab einer durch die Verengung festgelegten Drehzahl von den Zahnradseitenflächen abhebt.

45 2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung in Form einer Drossel oder Blende in der Auslaßbohrung (32) der Zahnradpumpe selbst angeordnet ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 und/oder 2,
50 dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts der Drossel (39) ein Strahlapparat (55) angeordnet ist, durch den einerseits der Förderstrom fließt, andererseits eine Verbindung (56) zum Behälter führt.

Claims

1. Gear pump having two gearwheels which intermesh in outside engagement, there being disposed on at least one side of the gearwheels an axially slightly movable sealing plate (26), which is matched to the contour

of the interior (11) of the housing (10) and which, as a result of liquid pressure acting in two pressure fields (A, B), is pressed in seal-tight manner against the side faces of the gearwheels, and the pressure fields being delimited by seals (28, 30) disposed on the side facing away from the gearwheels, the pressure fields being essentially configured as two areas essentially concentric to one another and, at least across a partial section, also to the shaft boreholes (27, 28), namely in the form of a radially outer first preliminary pressure field (A) and a radially inner second main pressure field (B),

characterised in that,

on the high pressure side (32) of the gear pump, there is configured a constriction (39), and in that the pressure difference present at the latter has an effect at the sealing plate, with the result that, from a certain speed determined by the constriction, this sealing plate is raised from the side faces of the gearwheels.

2. Pump according to Claim 1,

characterised in that

the constriction is disposed, in the form of a throttle or diaphragm, in the outlet borehole (32) of the gear pump itself.

3. Pump according to Claim 1 and/or 2,

characterised in that,

downstream from the throttle (39), there is disposed a jet apparatus (55), through which, on the one hand, the feed current flows, and on the other hand, a connection (56) runs to the reservoir.

Revendications

1. Pompe à engrenages avec deux roues dentées engrenant par engrènement externe, dans laquelle est disposé au moins sur un côté des roues dentées un disque d'étanchéité (26) ajusté au contour du volume intérieur (11) du carter (10), légèrement mobile axialement, disque qui est comprimé de façon étanche contre les faces latérales des roues dentées par la pression du fluide agissant dans deux champs de pression (A, B) et dans laquelle les champs de pression sont limités par des joints d'étanchéité (28, 30) disposés sur le côté situé à l'opposé des roues dentées, pompe dans laquelle les champs de pression sont constitués comme deux zones sensiblement concentriques aux alésages des arbres (27, 28) du moins sur une zone partielle et en fait un premier champ de pression préalable (A) situé radialement à l'extérieur et un deuxième champ de pression principal (B) situé radialement à l'intérieur, pompe à engrenages caractérisée en ce que

sur le côté haute pression (32) de la pompe à engrenages est constitué un rétrécissement (39) et en ce que la différence de pression régnant dans celui-ci agit sur le disque d'étanchéité, de telle façon que ce disque se soulève des faces latérales des roues dentées à partir d'une vitesse de rotation déterminée par le rétrécissement.

2. Pompe selon la revendication 1,

caractérisée en ce que

le rétrécissement en forme de diaphragme ou d'étranglement est disposé dans l'alésage de vidange (32) de la pompe à engrenages elle-même.

3. Pompe selon la revendication 1,

caractérisée en ce

qu'un appareil à jet (55) est disposé en aval de l'étranglement (39), à travers lequel, d'une part, le courant de refoulement coule, d'autre part, mène à une liaison (56) vers le réservoir.

FIG. 1

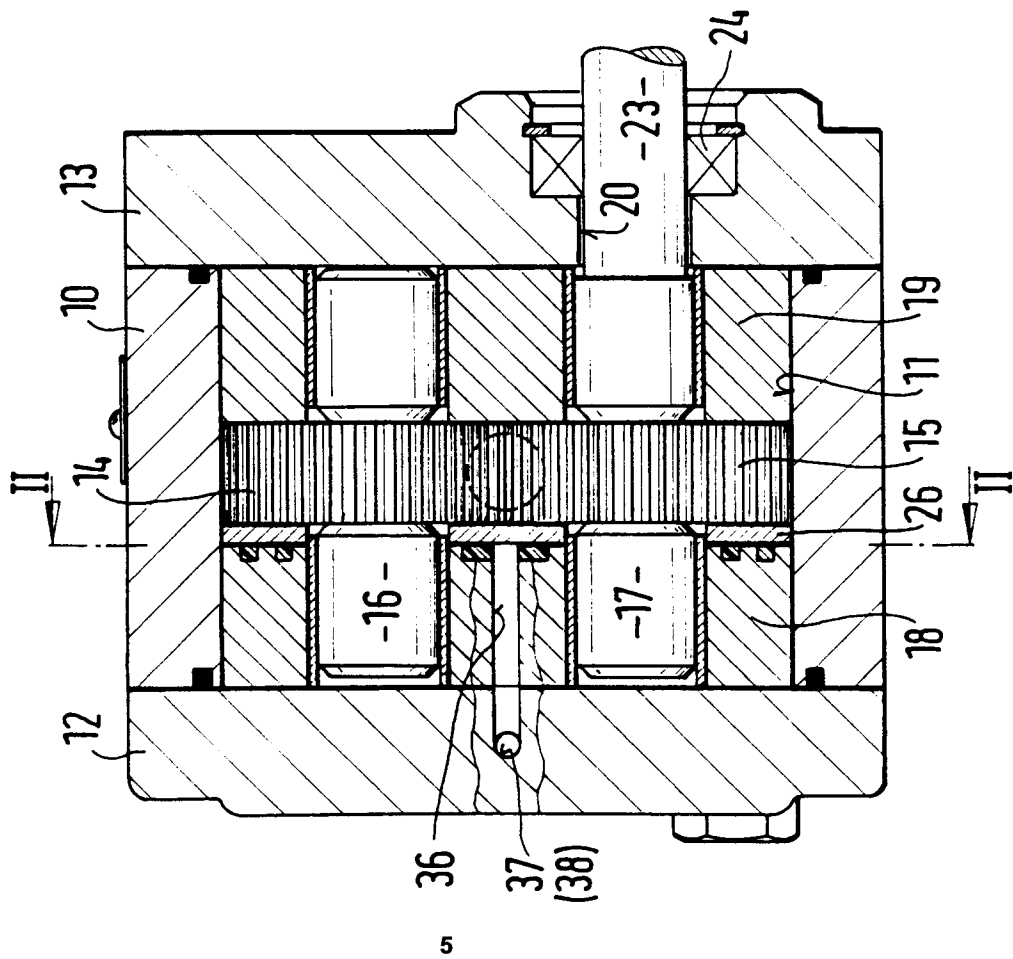


FIG. 2

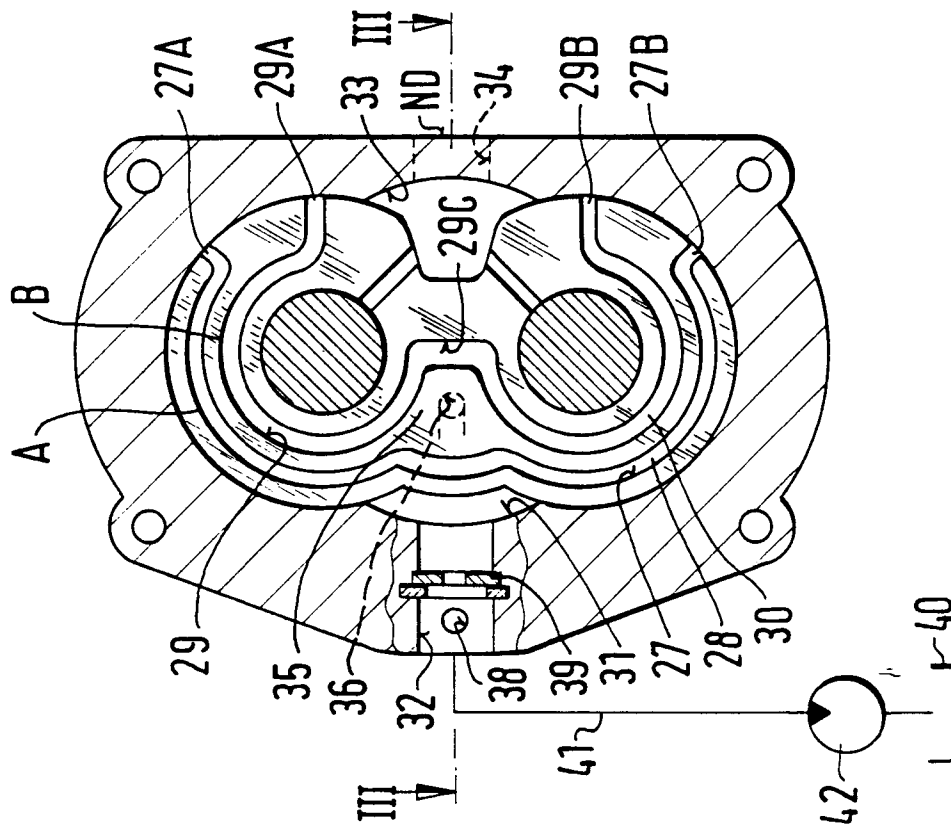


FIG. 3

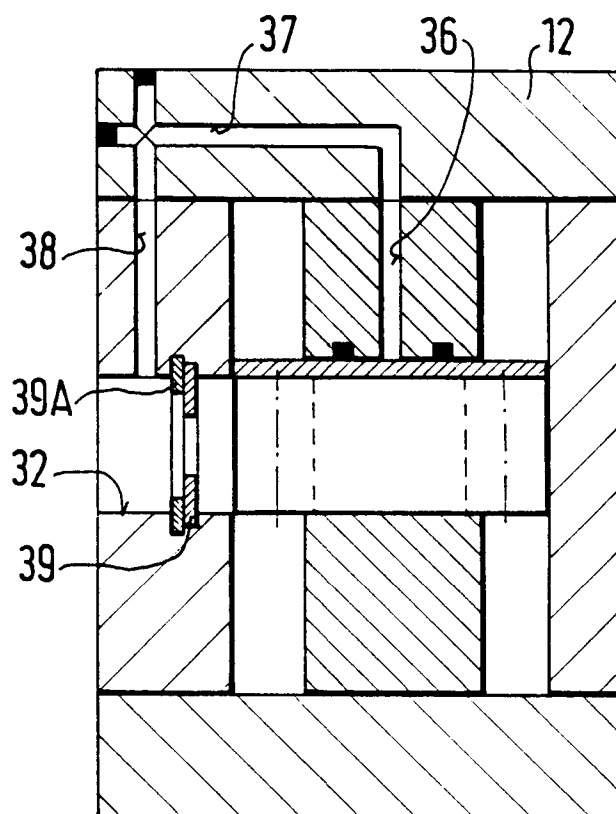


FIG. 4

