



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 659 290 A5

⑤ Int. Cl.⁴: F04 C 2/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 4164/82

⑦③ Inhaber:
Maag-Zahnräder & -Maschinen
Aktiengesellschaft, Zürich

㉒ Anmeldungsdatum: 08.07.1982

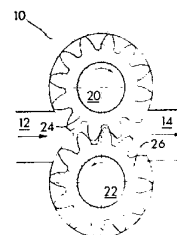
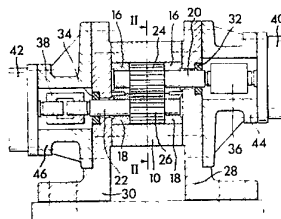
㉔ Patent erteilt: 15.01.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1987

⑦② Erfinder:
Haupt, Fritz, Dipl.-Ing., Regensdorf

⑤④ **Zahnradpumpe.**

⑤⑦ In einem Gehäuse (10) sind zwei miteinander kämmende Zahnräder (24, 26) gelagert und jedem von ihnen ist ein eigener Motor (40 bzw. 42) zugeordnet. Die beiden Motoren (40, 42) sind an zwei voneinander abgewandten Stirnseiten des Gehäuses (10) angeflanscht und mit dem zugehörigen Zahnrad (24 bzw. 26) durch je eine Kupplung (36 bzw. 38) verbunden. Somit bezieht jedes der beiden Zahnräder (24, 26) die erforderliche Antriebsleistung von dem zugehörigen Motor (40 bzw. 42); zwischen den beiden Zahnrädern werden, wenn überhaupt, nur verhältnismässig geringfügige Differenzleistungen übertragen. Die Verzahnungen der Zahnräder (24, 26) werden deshalb im wesentlichen nur von Kräften und Momenten belastet, die vom Druckunterschied zwischen Einlass (12) und Auslass (14) der Zahnradpumpe hervorgerufen werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Zahnradpumpe mit einem Gehäuse (10), in dem zwei miteinander kämmende Zahnräder (24, 26) gelagert sind, und mit einer Antriebseinrichtung für die Zahnräder, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Zahnrad (24, 26) ein eigener Motor (40 bzw. 42) zugeordnet ist.

2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren (40, 42) sich in ihrer Leistung geringfügig unterscheiden.

3. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren (40, 42) durch einen gemeinsamen Regler (50) miteinander verbunden sind.

4. Zahnradpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Motoren (40, 42) Gleichstrommotoren sind und jedem von ihnen ein Strommesser (52 bzw. 54) sowie ein Drehzahl-Sollwertgeber (56 bzw. 58) zugeordnet ist, die beide an den gemeinsamen Regler (50) angeschlossen sind.

5. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, bei der ein Motor (40) mit einem der Zahnräder (24) gleichachsig gekuppelt und an einer Stirnseite des Gehäuses (10) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Motor (42) mit dem anderen Zahnrad (26) gleichachsig gekuppelt und an der anderen Stirnseite des Gehäuses (10) befestigt ist.

6. Zahnradpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Motoren (40, 42) über je ein Zwischenstück (44 bzw. 46), das eine Kupplung (36 bzw. 38) umschliesst, an dem Gehäuse (10) angeflanscht sind.

Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe mit einem Gehäuse, in dem zwei miteinander kämmende Zahnräder gelagert sind, und mit einer Antriebseinrichtung für die Zahnräder.

Bei bekannten Zahnradpumpen ist eines der Zahnräder mit einem Antriebsmotor gekuppelt und überträgt die erforderliche Antriebsleistung auf das mit ihm kämmende andere Zahnrad. An der Verzahnung dieses anderen Zahnrades summieren sich die Belastungen durch das übertragene Drehmoment einerseits und durch den Druck des Fördermediums andererseits, wodurch die Zähne dieses anderen Zahnrades hohen Biegebelastungen ausgesetzt sind. An den miteinander in Eingriff stehenden Zahnflanken beider Zahnräder summieren sich die vom übertragenen Drehmoment hervorgerufene Hertzsche Pressung und Linienbelastung mit den vom Druck des Fördermediums hervorgerufenen Flächenpressungen und Linienbelastungen. Diese Belastungen zwingen, insbesondere bei sehr hohen Differenzdrücken und bei hoher Viskosität des Fördermediums, zu entsprechend kleinerer Bemessung der Zahnhöhen. Dies hat jedoch zur Folge, dass eine vorgegebene Förderleistung nur bei vergrößerter Zahnbreite und/oder vergrößerter Zahnraddurchmesser erreichbar ist, woraus sich ein erheblicher Platzbedarf der Zahnräder ergibt. Infolgedessen ist der Innenraum des Gehäuses im Verhältnis zum Fördervolumen je Umdrehung der Zahnräder sehr gross und das Gehäuse beansprucht insgesamt ein entsprechend grosses Bauvolumen. Zudem sinkt der Pumpenwirkungsgrad aufgrund der erhöhten Reibleistung. Dadurch sind den mit bekannten Zahnradpumpen erreichbaren Förderleistungen und -drücken Grenzen gesetzt, die bisher nicht ohne die Gefahr von Betriebsstörungen überschritten werden konnten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zahnradpumpe der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzubilden, dass sie bei gegebener Bemessung der Verzahnung und ohne Einbusse an Lebensdauer eine höhere Förderlei-

stung und/oder einen höheren Förderdruck zu erzielen vermag als eine bekannte gattungsgemässe Zahnradpumpe.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass jedem Zahnrad ein eigener Motor zugeordnet ist.

Jedem der beiden Zahnräder braucht somit im wesentlichen nur die Leistung zugeführt zu werden, die es benötigt, um das Fördermedium in seinen Zahnflanken von der Saugseite zur Druckseite der Pumpe zu fördern. Wenn zwischen den Zahnrädern überhaupt eine Leistungsübertragung stattfindet, beschränkt sie sich auf verhältnismässig kleine, unter Umständen gewollte, Unterschiede in der Leistungsaufnahme der beiden Motoren.

Es kann zweckmässig sein, dass die Motoren sich in ihrer Leistung geringfügig unterscheiden und somit das eine Zahnrad zum Ausgleich eine Differenzleistung auf das andere Zahnrad überträgt. Dadurch lassen sich definierte Berührungsverhältnisse zwischen den Zahnflanken der beiden Zahnräder aufrechterhalten.

Man kann aber auch bewusst hinnehmen, dass bald das eine und bald das andere Zahnrad im Rahmen einer vorgegebenen, geringfügigen Differenzleistung das treibende Zahnrad ist, so dass sämtliche Zahnflanken beider Zahnräder sich gleichmässig einlaufen.

Die beiden Motoren sind vorzugsweise durch einen gemeinsamen Regler miteinander verbunden.

In diesem Fall sind die beiden Motoren zweckmässigerweise Gleichstrommotoren und jedem von ihnen ist ein Strommesser sowie ein Drehzahl-Sollwertgeber zugeordnet, die beide an dem gemeinsamen Regler angeschlossen sind.

Bei der erfindungsgemässen Zahnradpumpe kann, wie bei bekannten gattungsgemässen Zahnradpumpen, ein Motor mit einem der Zahnräder gleichachsig gekuppelt und an einer Stirnseite des Gehäuses befestigt sein. In diesem Fall ist es zweckmässig, wenn der andere Motor mit dem anderen Zahnrad gleichachsig gekuppelt und an der anderen Stirnseite des Gehäuses befestigt ist.

Dabei können die beiden Motoren über je ein Zwischenstück, das eine Kupplung umschliesst, an dem Gehäuse angeflanscht sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Zahnradpumpe in einem senkrechten Axial-

schnitt,
Fig. 2 den senkrechten Querschnitt II-II in Fig. 1 und
Fig. 3 eine zu der Zahnradpumpe gehörige elektrische

Schaltung.
Die dargestellte Zahnradpumpe hat ein Gehäuse 10 mit einem Einlass 12 und einem Auslass 14. Das Gehäuse 10 enthält ein Paar oberer Lagerbuchsen 16 und ein Paar unterer Lagerbuchsen 18 für eine obere Welle 20 bzw. eine untere Welle 22. Die beiden Wellen 20 und 22 sind parallel zueinander und im dargestellten Beispiel senkrecht übereinander angeordnet und tragen je ein Zahnrad 24 bzw. 26, das zwischen den beiden zugehörigen Lagerbuchsen 16 bzw. 18 angeordnet ist und mit der zugehörigen Welle einstückig ausgebildet oder auf ihr befestigt sein kann.

Das Gehäuse 10 hat zwei voneinander abgewandte Stirnseiten, an denen je ein Seitenteil 28 bzw. 30 befestigt ist. Die obere Welle 20 erstreckt sich durch das in Fig. 1 rechte Seitenteil 28 hindurch, die untere Welle 22 dagegen durch das linke Seitenteil 30. Beide Wellen 20 und 22 sind in dem betreffenden Seitenteil 28 bzw. 30 mit einer Dichtung 32 bzw. 34 abgedichtet. Ausserhalb der Seitenteile 28 und 30 sind die beiden Wellen 20 und 22 durch je eine Kupplung 36

bzw. 38 mit je einem Motor 40 bzw. 42 verbunden. Die beiden Motoren 40 und 42 sind gleichachsig mit der zugehörigen Welle 20 bzw. 22 angeordnet und an je ein Zwischenstück 44 bzw. 46 angeflanscht, das seinerseits an das zugehörige Seitenteil 28 bzw. 30 angeflanscht ist. Die beiden Zwischenstücke 44 und 46 sind, ebenso wie die Seitenteile 28 und 30, untereinander völlig gleich.

Gemäss Fig. 3 sind die beiden Motoren 40 und 42 Gleichstrom-Nebenschluss-Motoren und ihnen ist ein gemeinsamer Regler 50 in der Weise zugeordnet, dass ein Strommesser 52 bzw. 54 im Erregerstromkreis jedes der beiden Motoren an einen Eingang des Reglers 50 angeschlossen ist. Ein Ausgang des Reglers 50 ist an einen Drehzahl-Sollwertgeber 58 angeschlossen, der seinerseits über einen Leistungsverstärker 62 mit dem Strommesser 54 des zugehörigen Motors verbunden ist. Dem Regler 50 lässt sich über eine Steuerleistung 64 ein Eingabesignal x zuführen, welches das Leistungsverhältnis der beiden Motoren 40 und 42 zueinander bestimmt und zwi-

schen 0,5 und 1 einstellbar ist. Den beiden Motoren 40 und 42 ist zusätzlich ein Drehzahl-Regler 56 zugeordnet, der den von dem an den Motor 40 angeschlossenen Drehzahlgeber 66 erhaltenen Istwert mit der eingegebenen Soll-Drehzahl vergleicht und gegebenenfalls eine korrigierte Steuergrösse an den Leistungsverstärker 60 liefert.

Bei der Regelung der beiden Motorleistungen versorgt der Leistungsverstärker 60 entsprechend der Eingabegrösse der Soll-Drehzahl den Motor 40 mit einem Strom I_{40} . Der Strommesser 52 misst diesen und leitet ein Signal der Messgrösse $k \cdot I_{40}$ an den Regler 50 weiter. Der Regler 50 steuert entsprechend dem Eingabesignal x sowie der Messgrösse $k \cdot I_{40}$ über den Drehzahl-Sollwertgeber 58 den Leistungsverstärker 62, der den Motor 42 mit einem Strom I_{42} versorgt. Der Strommesser 54 misst den Strom I_{42} und führt die Messgrösse $k \cdot I_{42}$ an den Regler 50 zurück. Dieser vergleicht die Messgrösse $k \cdot I_{42}$ mit der Sollgrösse $k \cdot I_{42 \text{ Soll}}$ und korrigiert gegebenenfalls die Steuergrösse am Leistungsverstärker 62.

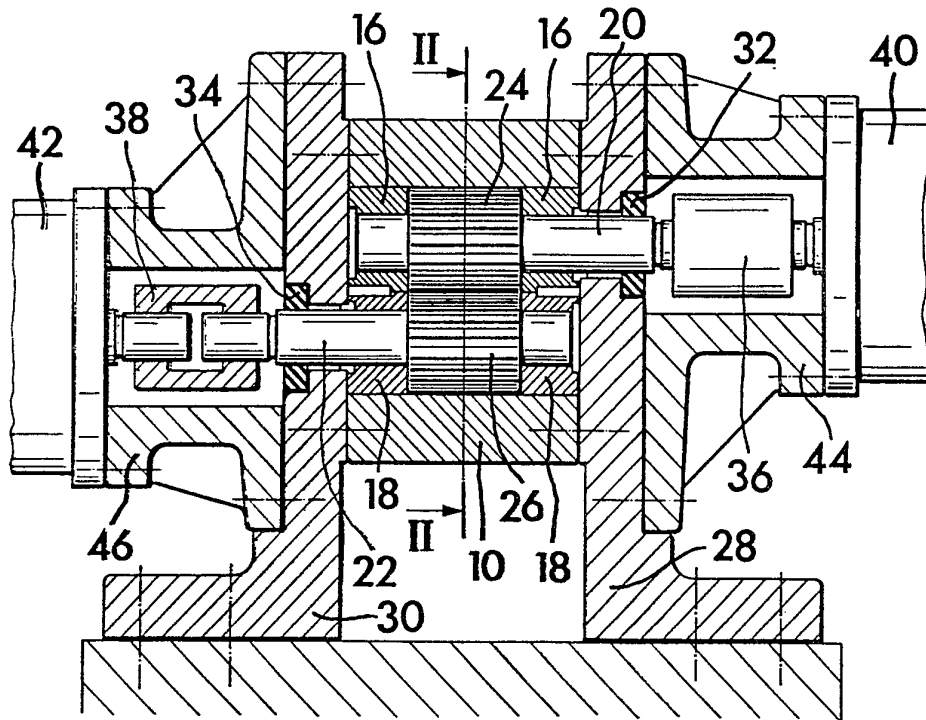


Fig. 1

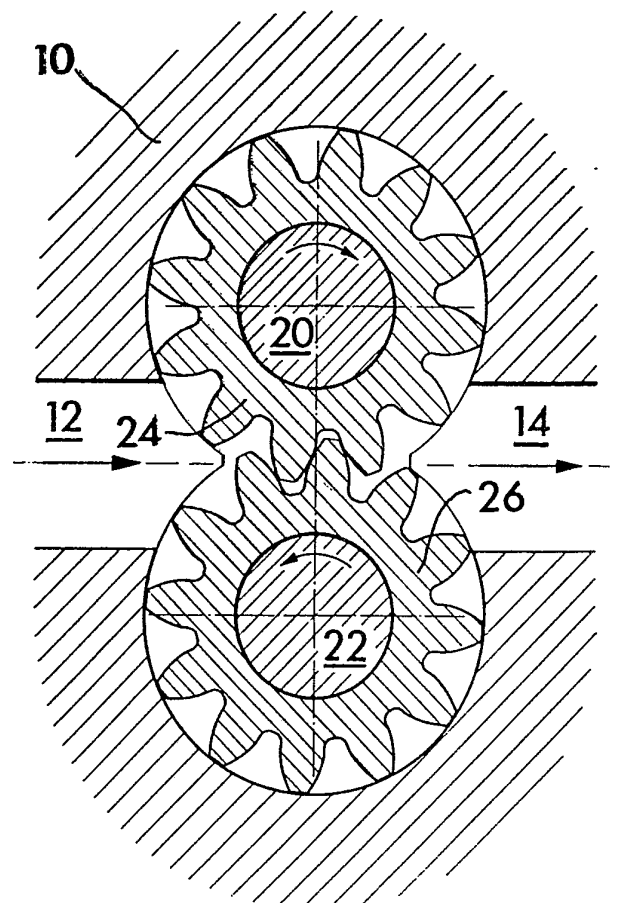


Fig. 2

Fig. 3

