



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2003 Patentblatt 2003/24

(51) Int Cl.7: **F04C 2/344, F04C 15/04**

(21) Anmeldenummer: **02026053.5**

(22) Anmeldetag: **22.11.2002**

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

(71) Anmelder: **ZF Lenksysteme GmbH
73527 Schwäbisch Gmünd (DE)**

(72) Erfinder: **Merz, Johann
73527 Schwäbisch Gmünd (DE)**

(30) Priorität: **07.12.2001 DE 10160200**

(54) **Flügelzellenpumpe**

(57) Eine Flügelzellenpumpe zum Erzeugen eines Druckmittelstromes zu einem Verbraucher, weist folgende Merkmale auf:

- eine Pumpensaugseite (1);
- ein Pumpengehäuse (5), in dem ein Kurvenring (9) eingesetzt und eine Antriebswelle mit einem Rotor gelagert ist, wobei der Rotor Schlitz (7) aufweist, in denen Flügel (8) verschiebbar geführt sind;
- zwei druckbeaufschlagte Stelleinrichtungen (15,16) zur Veränderung der Exzentrizität des Kurvenrings;

- einen Hinterflügelölkanal (14), der über Bohrungen und Nuten mit der Pumpendruckseite (3) verbunden ist; und
- eine durch den Kurvenring (9) und den Rotor (6) gebildete Arbeitskammer (10), die in axialer Richtung durch Steuerplatten begrenzt ist, wobei die Arbeitskammer (10) eine Saugzone (11) und eine Druckzone (12) aufweist und durch die Flügel (8) unterteilte Förderkammern gebildet sind.

Dabei ist die Stelleinrichtung mit dem Druck des Hinterflügelölkanals (14) beaufschlagt.

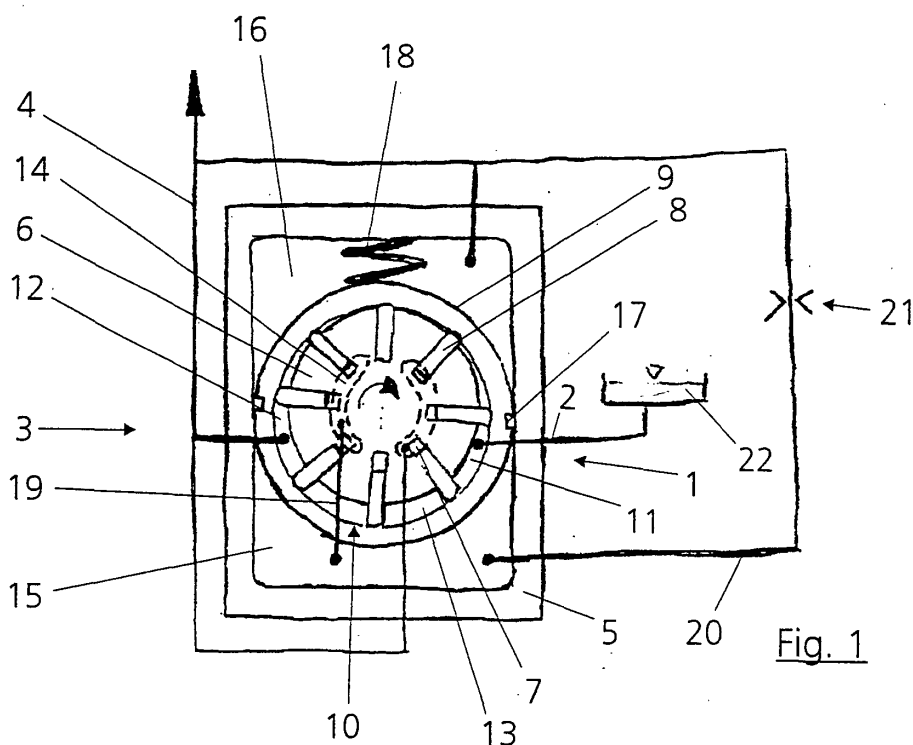


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe zum Erzeugen eines Druckmittelstromes zu einem Verbraucher gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Derartige Flügelzellenpumpen mit veränderlichem Verdrängervolumen sind hinlänglich aus der Praxis bekannt und weisen einen meist kreisförmigen Kurvenring auf, dessen Exzentrizität und damit das Verdrängervolumen der Pumpe stufenlos verändert werden kann. Die Pumpe weist dabei eine durch den Kurvenring und den Rotor gebildete Arbeitskammer auf, die in axialer Richtung durch Steuerplatten begrenzt ist, wobei in der Arbeitskammer eine Saugzone und eine Druckzone ausgebildet ist. In Schlitzen des Rotors sind Flügel verschiebbar geführt, welche die Arbeitskammer in Förderkammern unterteilen. Bei diesem Pumpenprinzip liegen sich Pumpendruck- und Pumpensaugseite gegenüber. Die Verschiebung des Kurvenrings erfolgt durch den Systemdruck, wobei der Kurvenring beim Verstellen im Pumpengehäuse abrollt bzw. verschiebt.

[0003] Die Veränderung der Exzentrizität des Kurvenrings erfolgt im allgemeinen mit Hilfe hydraulischer Stellkolben die senkrecht zur Förderrichtung angeordnet sind. Dabei ist der kleinere Stellkolben ständig mit dem Hochdruck beaufschlagt und drückt den Kurvenring gegen den größeren Stellkolben, der je nach Betriebszustand von einem Steuer- bzw. Regelventil abgesperrt, mit Druck beaufschlagt oder entlastet wird. Dementsprechend wird der Hubring festgehalten oder bewegt sich in die eine oder andere Richtung. Die Rückstellung in eine Ausgangslage erfolgt durch eine Feder, die den kleineren Stellkolben unterstützt.

[0004] Der Druck, mit dem die Stellkolben beaufschlagt werden, wird direkt aus der Pumpendruckseite aus einem Hochdruckkanal bzw. der Hauptdruckleitung entnommen. Mit diesem Druck wird auch der Hinterflügelölkanal beaufschlagt, so daß die in den Schlitzen des Rotors geführten Flügel auf ihrer Innenseite mit Druck beaufschlagt und gegen den Kurvenring gepreßt werden.

[0005] Aus der Praxis sind auch Flügelzellenpumpen mit einer Leistungsregelung bekannt, bei denen mit einer Meßblende der geförderte Druckmittelstrom angestaut wird. Der Differenzdruck wirkt dann jeweils auf einen Stellkolben auf der Druckseite des Kurvenrings und auf einen Stellkolben auf der gegenüberliegenden Seite. Wird ein bestimmter Differenzdruck bei einer bestimmten Drehzahl erreicht, so wird der Kurvenring verschoben und folglich das Volumen der Förderkammern verringert.

[0006] Der Nachteil aller bekannten Lösungen besteht darin, daß der gesamte geförderte Ölstrom mit dem sogenannten Regeldruck bzw. dem Differenzdruck beaufschlagt wird. Bei einem geringen Arbeitsdruck im System ist somit die Leistungsaufnahme der Pumpe relativ hoch. Dies führt dazu, daß derartige Pumpen bei niedrigen bis mittleren Drehzahlen einen unbefriedigen-

den Wirkungsgrad aufweisen und gegenüber Flügelzellenpumpen mit konstantem Verdrängervolumen keine Energie eingespart werden kann.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile des Standes der Technik zu lösen, insbesondere eine einfache und kostengünstig herzustellende Flügelzellenpumpe mit einer vorteilhaften Steuerung der Exzentrizität des Kurvenrings zu schaffen, bei der, auch bei niedrigen und mittleren Drehzahlen, ein optimaler Wirkungsgrad und eine geringe Leistungsaufnahme realisierbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0009] Dadurch, daß eine Stelleinrichtung mit dem Druck des Hinterflügelölkanals beaufschlagt ist, läßt sich der Kurvenring in besonders vorteilhafter Weise verschieben. Der Erfinder hat in nicht naheliegender Weise erkannt, daß das Druckmittel nicht nur in den Förderkammern, sondern auch im Hinterflügelölkanal gepumpt wird. Dies erfolgt dadurch, daß die Flügel auf der Saugseite nach außen wandern und somit das Druckmittel aus dem Drucksammelraum ansaugen. Auf der Druckseite wird das Druckmittel durch das Zurückschieben der Flügel wieder ausgeschoben. Die Fördermenge ergibt sich dabei aus der Flügelstirnseitenfläche mal dem Hub und ist drehzahlproportional. Es handelt sich hierbei um eine kleine Druckmittelmengende, die in vorteilhafter Weise zur Verschiebung des Kurvenrings und somit zur Veränderung des Fördervolumens in der Arbeitskammer verwendet werden kann.

[0010] Das Druckmittel kann an eine Meßblende angestaut werden, so daß der Differenzdruck auf die Stelleinrichtungen wirkt. Die Meßblende kann dabei derart ausgebildet bzw. angeordnet sein, daß an einer Stelleinrichtung der höhere, sich mit steigender Drehzahl weiter erhöhende Druck der Hinterflügelölkammer und an der anderen Stelleinrichtung der durch die Blende geringere Druck anliegt. Der geringere Druck kann dabei dem Druck der Pumpendruckseite entsprechen. Die Meßblende kann in vorteilhafter Weise in einer Nebenstromleitung angeordnet sein, die von dem Hinterflügelölkanal bzw. der mit dem höheren Druck beaufschlagten Stelleinrichtung, in die Hauptdruckleitung führt. Bevor die Nebenstromleitung in die Hauptdruckleitung mündet, führt die Nebenstromleitung von der mit dem geringeren Druck beaufschlagten Seite der Meßblende mittels einer Zweigleitung direkt zu der für den geringeren Druck ausgebildeten Stelleinrichtung.

[0011] Wie sich in Versuchen herausgestellt hat, ist die Leistungsaufnahme deutlich geringer als bei allen bisher bekannten Flügelzellenpumpen. In vorteilhafter Weise muß nicht mehr der gesamte geförderte Druckmittelstrom mit dem Regeldruck bzw. dem Differenzdruck beaufschlagt werden.

[0012] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht eine Steuerung der Flügelzellenpumpe durch den drehzahlproportional ansteigenden Druck im Hinterflügelölkanal, ohne daß aufwendige, konstruktive Maßnahmen

notwendig sind bzw. Leistungsverlust bei niedrigen bzw. mittleren Drehzahlbereichen in Kauf genommen werden müssen.

[0013] Von Vorteil ist es, wenn in der zum Verbraucher führenden Hauptdruckleitung eine Drosselblende angeordnet ist, die zur Steuerung einer Bypassleitung mit einem Bypassventil korrespondiert.

[0014] Durch die Bypassleitung kann, als zusätzliche Maßnahme zu der Verschiebung des Kurvenrings bzw. der Reduzierung des Hubs in den Förderkammern, der Verlauf des Druckmittelstromes zu dem Verbraucher in vorteilhafter Weise beeinflusst werden. Dabei kann ein überschüssiger Druckmittelstrom durch die Bypassleitung in energetisch vorteilhafter Weise zu dem Sauganschluß bzw. zur Pumpensaugseite zurückgeführt und einem Druckmittelstrom aus einem Ölbehälter zugeführt werden.

[0015] Durch das Bypassventil und das Verschieben des Kurvenrings kann ein definierter Verlauf des Druckmittelstromes zu dem Verbraucher realisiert werden. Dabei kann auch ein fallender Verlauf des Druckmittelstromes bei steigender Pumpendrehzahl realisiert werden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn es sich bei dem Verbraucher um eine Hilfskraftlenkung eines Kraftfahrzeuges handelt, da bei höheren Pumpendrehzahlen auch die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges entsprechend höher ist, so daß ein höherer Lenkwiderstand die Fahrdynamik und das Fahrgefühl verbessert.

[0016] Eine besonders vorteilhafte überlagerte Bypassregelung ist dabei in der WO 99/19629 A1 beschrieben. Dabei ist die Querschnittsfläche der Blende bei ansteigendem, an der Blende anstehendem Druck vergrößerbar ausgeführt. Der Kolben ist durch einen an der Blende anstehenden Druck ausschließlich gegen die Kraft einer Feder verschiebbar, so daß die Querschnittsfläche der Blende druckabhängig veränderbar ist. Der Kolben kann sich dadurch schnell und in Abhängigkeit vom Förderdruck einstellen. Bei niedrigen Drücken, beispielsweise bei 4 Bar, befindet sich der Kolben in einer Position, in der die Querschnittsfläche der Blende teilweise verschlossen ist. Bei steigendem Druck beginnt sich der Kolben gegen die Feder zu verschieben. Dabei wird die offene Querschnittsfläche der Blende vergrößert.

[0017] In einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Bypassdruckmittelstrom durch eine Verschneidung bzw. einen Injektor dem Druckmittelstrom zu der Saugzone der Arbeitskammer zuführbar ist.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und aus den nachfolgend, anhand der Zeichnung, prinzipmäßig dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0019] Es zeigt:

Fig. 1 ein hydraulisches Schaubild der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe; und

Fig. 2 ein hydraulisches Schaubild der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe gemäß Fig. 1 mit einer Bypassregelung.

5 **[0020]** Der Aufbau einer Flügelzellenpumpe mit veränderlichem Verdrängervolumen ist grundsätzlich bereits bekannt, weshalb nachfolgend nur auf die für die Erfindung wesentlichen Merkmale näher eingegangen wird.

10 **[0021]** Die Flügelzellenpumpe weist eine Pumpensaugseite 1 mit einem Sauganschluß 2 und eine Pumpendruckseite 3 auf. Die Pumpendruckseite 3 ist mittels einer Hauptdruckleitung 4 mit einem nicht näher dargestellten Verbraucher verbindbar. In besonderer

15 Weise eignet sich die Flügelzellenpumpe dabei zur Versorgung einer Hilfskraftlenkung eines Kraftfahrzeuges. **[0022]** In einem Pumpengehäuse 5 der Flügelzellenpumpe ist eine nicht dargestellte Antriebswelle gelagert, die mit einem auf ihr befindlichen Rotor 6 verbunden ist. 20 Die Radialkraft des Rotors 6 wird dabei in bekannter und nicht dargestellter Weise durch geeignete Lager beherrscht. Der Rotor 6 weist radial angeordnete Schlitz 7 auf, in denen Flügel 8 verschiebbar geführt sind.

[0023] In dem Pumpengehäuse 1 ist außerdem ein 25 kreisförmiger Kurvenring 9 eingesetzt, dessen Exzentrizität und damit das Verdrängervolumen der Flügelzellenpumpe stufenlos verändert werden kann. Zwischen der zylindrischen Umfangsfläche des Rotors 6 und der Bohrung des Kurvenrings 9 befindet sich eine Arbeitskammer 10, die durch die Verschiebung des Kurvenrings 9 verändert werden kann. Die Arbeitskammer 10 weist dabei eine Saugzone 11 sowie eine Druckzone 12 30 auf und wird durch die Flügel 8 in Förderkammern 13 unterteilt. Aus der Druckzone 12 wird der Druckmittelstrom in Richtung der Pumpendruckseite 3 in den Hauptdruckkanal 4 bzw. einen bekannten, nicht dargestellten, Drucksammelraum abgelassen.

[0024] Wie aus den Figuren ersichtlich ist, weist die Flügelzellenpumpe einen Hinterflügelölkanal 14 auf, der 35 über nicht näher dargestellte Bohrungen 19 und Nuten in üblicher Weise mit der Pumpendruckseite 3 bzw. mit dem Drucksammelraum verbunden ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Hinterflügelölkanal 14 über die Druckleitung 20 mit der Hauptdruckleitung 4 verbunden. 40

[0025] Durch den Hinterflügelölkanal 14 werden die 45 in den Schlitz 7 des Rotors 6 geführten Flügel 8 auf ihrer Innenseite mit Druck beaufschlagt und gegen den Kurvenring 9 gepreßt. Die Hubbewegung der Flügel 8 wird dabei durch die Position des Kurvenrings 9 bestimmt. Durch die Hubbewegung der Flügel 8 entsteht, wie bereits beschrieben, eine Hinterflügelölpumpe, die einen überlagerten Staudruck im Hinterflügelölkanal 14 erzeugt.

50 **[0026]** Zur Verschiebung des Kurvenrings 9 bzw. zur Verstellung der Exzentrizität werden zwei druckbeaufschlagte Stelleinrichtungen 15, 16 verwendet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Stellein-

richtungen 15, 16 durch die Außenseiten des Kurvenrings 9 gebildet bzw. die Außenseiten werden von dahinterliegenden Räumen druckbeaufschlagt. Die beiden Außenseiten sind dabei durch ein Dichtelement 17 gegeneinander abgedichtet.

[0027] Wie aus den Figuren ersichtlich ist, ist die der Arbeitskammer 10 des Kurvenrings benachbarte erste Stelleinrichtung 15 (bzw. der dahinterliegende Raum), mit dem Druck des Hinterflügelölkanals 14 und die entgegengesetzt angeordnete zweite Stelleinrichtung 16 mit dem Druck der Pumpendruckseite 3 beaufschlagt. Die zweite Stelleinrichtung 16 weist dabei eine Feder 18 auf, deren Federkraft dem Druck der ersten Stelleinrichtung 15 entgegenwirkt.

[0028] Die erste Stelleinrichtung 15 ist mit dem Hinterflügelölkanal 14 durch eine Hinterflügelölkanalleitung 19 verbunden und somit mit dem im Hinterflügelölkanal 14 herrschenden Druck (Betriebsdruck + Staudruck) beaufschlagt.

[0029] Von der ersten Stelleinrichtung 15 führt eine Nebenstromleitung 20, in der eine Blende 21 angeordnet ist, zu der zweiten Stelleinrichtung 16 bzw. verzweigt sich zu dem Hauptdruckkanal 4. Aufgrund der Blende 21 entsteht ein Differenzdruck zwischen der ersten Stelleinrichtung 15 und der zweiten Stelleinrichtung 16. Der an der zweiten Stelleinrichtung 16 anliegende Druck entspricht im vorliegenden Ausführungsbeispiel weitgehend dem im Hauptdruckkanal 4 anliegenden Druck.

[0030] Das Druckmittel strömt von der ersten Stelleinrichtung 15 in die Nebenstromleitung 20, wird dabei von der Blende 21 aufgestaut und strömt anschließend in die zweite Stelleinrichtung 16 bzw. den Hauptdruckkanal 4.

[0031] Der an der ersten Stelleinrichtung 15 anliegende höhere Druck ist im wesentlichen drehzahlabhängig bzw. volumenstromabhängig. Bei höherer Drehzahl wird somit, selbstverständlich auch beeinflussbar durch die Blende 21, der Differenzdruck zwischen den beiden Stelleinrichtungen 15, 16 höher, so daß ab einem gewissen Punkt die Federkraft der Feder 18 überwunden und der Kurvenring 9 entsprechend ausgelenkt wird. Eine Rückstellung bei sinkenden Drehzahlen erfolgt dabei durch die Feder 18.

[0032] Die Blende 21 kann je nach Ausführungsform als Meßblende, als druckabhängiges Ventil oder als elektrisches Proportional-Ventil ausgebildet sein. Die Auswahl kann dabei anhand der verschiedenen, bekannten Eigenschaften erfolgen.

[0033] In nicht dargestellter Weise kann der Hinterflügelölkanal 14 Drosselstellen zur Erhöhung des Drucks bei steigender Pumpendrehzahl aufweisen. Hierfür können beispielsweise vier Drosselstellen vorgesehen sein.

[0034] Ein Betrieb der Flügelzellenpumpe erfolgt derart, daß durch eine Rotation des Rotors 6 (in Pfeilrichtung) aus einem Ölbehälter 22 durch den Sauganschluß 2 Druckmittel in die Saugzone 11 und somit in die För-

derkammer 13 gefördert wird. Dieses Druckmittel wird anschließend von der Druckzone 12 der Arbeitskammer 10 in die Hauptdruckleitung 4 abgelassen. Die Hauptdruckleitung 4 ist dabei mit dem Hinterflügelölkanal 14 verbunden, der wiederum mittels der Hinterflügelölkanalleitung 19 mit der ersten Stelleinrichtung 15 verbunden ist. Bei steigender Drehzahl erhöht sich dabei der Druck im Hinterflügelölkanal 14, so daß das Druckmittel an der Blende 21 angestaut wird. Dies führt zu einem Differenzdruck zwischen der ersten Stelleinrichtung 15 und der zweiten Stelleinrichtung 16. Sobald der Differenzdruck größer wird als die Federkraft der Feder 18, beginnt die erste Stelleinrichtung 15 den Kurvenring 9 in Richtung auf die zweite Stelleinrichtung 16 auszulenken. Dadurch reduziert sich der zur Verfügung stehende Arbeitsraum bzw. das Volumen der Förderkammer 13, so daß ein geringerer Druckmittelstrom gefördert wird.

[0035] Die Steuerung der Stelleinrichtungen 15 bzw. 16 erfolgt somit durch den Druckmittelstrom, der den Hinterflügelölbereich 14 bzw. anschließend die Nebenstromleitung 20 durchfließt. Der Druckmittelstrom in der Hauptdruckleitung 4 bleibt davon unberührt, so daß ein optimaler Wirkungsgrad und eine geringe Leistungsaufnahme der Flügelzellenpumpe möglich ist.

[0036] Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Flügelzellenpumpe unterscheidet sich von der in Fig. 1 bereits beschriebenen Flügelzellenpumpe lediglich durch eine Bypassregelung. In der zum Verbraucher führenden Hauptdruckleitung 4 ist dabei eine Regelblende 23 angeordnet, die zur Steuerung einer Bypassleitung 24 mit einem Bypassventil 25 korrespondiert. Die Bypassleitung 24 soll dabei einen überschüssigen Druckmittelstrom zurück zur Pumpenseite 1 leiten. Somit ist sichergestellt, daß ein konstanter, geregelter Druckmittelstrom zu dem Verbraucher gelangt.

[0037] Das Bypassventil 25 ist derart ausgebildet, daß das Bypassventil 25 die Bypassleitung 24 erst ab einem bestimmten, vorgegebenen Druck öffnet. Der Druck, der das Bypassventil geschlossen hält, wird durch eine Ventilfeeder 26 und eine Regelleitung 27 aufgebaut. Die Regelleitung 27 ist mit dem Druck des Druckmittels zu dem Verbraucher beaufschlagt. Der Druck, der das Bypassventil 25 öffnet, wird durch die Hauptdruckleitung 4 aufgebracht.

[0038] Das Bypassventil 25 ist, wie ersichtlich, für eine überlagerte Bypassregelung ausgebildet. Eine derartige überlagerte Bypassregelung ist aus anderen Bereichen hinlänglich bekannt und ergibt sich ebenfalls aus der Zeichnung, so daß hierauf nicht näher eingegangen wird. Bezüglich einer besonders vorteilhaften, überlagerten Bypassregelung wird auf die WO 99/19629 A1 verwiesen.

[0039] Die Bypassleitung 24 bildet an einem Ende mit dem Sauganschluß 2 einen nicht näher dargestellten Bypassinjektor. Dabei kann die Bypassleitung 24 beispielsweise als Verschneidung in den Sauganschluß 2 eingeführt werden.

[0040] In einer nicht dargestellten Ausführungsform

können die Stelleinrichtungen 15 und 16 auch mit Stellkolben versehen sein. Dabei weist die erste Stelleinrichtung 15 den größeren Stellkolben und die zweite Stelleinrichtung 16 den kleineren Stellkolben auf. Besonders vorteilhaft ist hierbei ein Flächenverhältnis der Stellkolben zueinander von 2 zu 1. Der kleinere Stellkolben wird durch eine Feder unterstützt. Die vorherigen Ausführungen gelten analog auch für die Ausgestaltungen der Stelleinrichtungen 15 und 16 mit Stellkolben. Dabei ist der größere Stellkolben mit dem Druck des Hinterflügelölkanals 14 beaufschlagt. Die Stellkolben sind gegenüberliegend, im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung angeordnet.

[0041] Eine Ausgestaltung der Flügelzellenpumpe mit Stellkolben ist leicht vorstellbar und deshalb nachfolgend nicht näher dargestellt.

Bezugszeichen

[0042]

- | | | |
|----|----------------------------|----|
| 1 | Pumpensaugseite | |
| 2 | Sauganschluß | |
| 3 | Pumpendruckseite | |
| 4 | Hauptdruckleitung | 25 |
| 5 | Pumpengehäuse | |
| 6 | Rotor | |
| 7 | Schlitze | |
| 8 | Flügel | |
| 9 | Kurvenring | 30 |
| 10 | Arbeitskammern | |
| 11 | Saugzone | |
| 12 | Druckzone | |
| 13 | Hauptdruckleitung | |
| 14 | Hinterflügelölkanal | 35 |
| 15 | erste Stelleinrichtung | |
| 16 | zweite Stelleinrichtung | |
| 17 | Dichtelement | |
| 18 | Feder | |
| 19 | Hinterflügelölkanalleitung | 40 |
| 20 | Nebenstromleitung | |
| 21 | Blende | |
| 22 | Ölbehälter | |
| 23 | Regelblende | |
| 24 | Bypassleitung | 45 |
| 25 | Bypassventil | |
| 26 | Ventilfeder | |
| 27 | Regelleitung | 50 |

Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe zum Erzeugen eines Druckmittelstromes zu einem Verbraucher, insbesondere einer Hilfskraftlenkung für Kraftfahrzeuge, mit folgenden Merkmalen:

- einer Pumpensaugseite, die von einem Saug-

anschluß mit einem Druckmittel versorgbar ist und einer Pumpendruckseite, die mittels einer Hauptdruckleitung mit dem Verbraucher verbindbar ist;

- einem Pumpengehäuse, in dem ein Kurvenring eingesetzt und eine Antriebswelle mit einem Rotor gelagert ist, wobei der Rotor Schlitze aufweist, in denen Flügel verschiebbar geführt sind;
- zwei druckbeaufschlagte Stelleinrichtungen zur Veränderung der Exzentrizität des Kurvenrings;
- einem Hinterflügelölkanal, der über Bohrungen und Nuten mit der Pumpendruckseite verbunden ist; und
- einer durch den Kurvenring und den Rotor gebildeten Arbeitskammer, die in axialer Richtung durch Steuerplatten begrenzt ist, wobei die Arbeitskammer eine Saugzone und eine Druckzone aufweist und durch die Flügel unterteilte Förderkammern gebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, daß

eine Stelleinrichtung (15 bzw. 16) mit dem Druck des Hinterflügelölkanals (14) beaufschlagt ist.

2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

die der Arbeitskammer (10) des Kurvenrings (9) benachbarte erste Stelleinrichtung (15) mit dem Druck des Hinterflügelölkanals (14) und die entgegengesetzt angeordnete zweite Stelleinrichtung (16) mit dem Druck der Pumpendruckseite (3) beaufschlagt ist.

3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

die zweite Stelleinrichtung (16) eine Feder (18) aufweist, deren Federkraft dem Druck der ersten Stelleinrichtung (15) entgegenwirkt.

4. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, daß

die erste Stelleinrichtung (15) mittels einer Blende (21) mit der Pumpendruckseite (3) bzw. der Hauptdruckleitung (4) verbunden ist und die zweite Stelleinrichtung (16) an der von der ersten Stelleinrichtung (15) abgewandten Seite der Blende (21) angeschlossen ist.

5. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß

sich das Druckmittel an der Blende (21) anstaut und der Kurvenring (9) durch den Differenzdruck verschiebbar ist.

6. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Blende (21) als Meßblende oder als druckabhängiges Ventil oder als elektrisches Proportional-Ventil ausgebildet ist.

chenverhältnis von 2 zu 1 aufweisen.

7. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 5
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Hinterflügelölkanal (14) derart ausgebildet ist, daß sich durch die Bewegung der Flügel (8) in den Schlitten (7) des Rotors (6) eine Hinterflügelpumpe bildet, die einen drehzahlabhängigen Staudruck im Hinterflügelölkanal (14) erzeugt. 10

8. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 7, 15
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Hinterflügelölkanal (14) Drosselstellen zur Erhöhung des Drucks bei steigender Pumpendrehzahl aufweist.

9. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 20
dadurch gekennzeichnet, daß
 in der zum Verbraucher führenden Hauptdruckleitung (4) eine Regelblende (23) angeordnet ist, die zur Steuerung einer Bypassleitung (24) mit einem Bypassventil (25) korrespondiert. 25

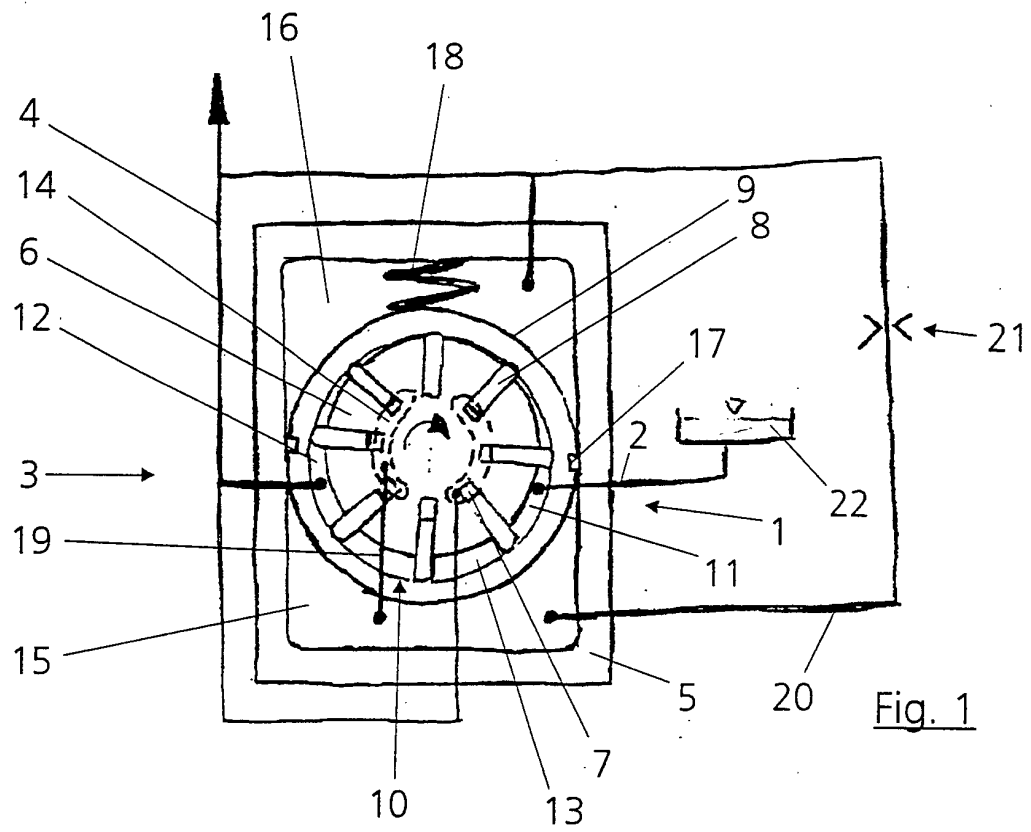
10. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 9, 30
dadurch gekennzeichnet, daß
 durch das Bypassventil (25) und/oder das Verschieben des Kurvenrings (9) ein definierter Verlauf des Druckmittelstroms zu dem Verbraucher realisierbar ist.

11. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 9 oder 10, 35
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Bypassdruckmittelstrom durch eine Verschneidung dem Druckmittelstrom zu der Saugzone (11) der Arbeitskammer (10) zuführbar ist. 40

12. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 45
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Außenseiten des Kurvenrings (9) als Stelleinrichtungen (15,16) ausgebildet sind bzw. druckbeaufschlagt sind.

13. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 50
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Stelleinrichtung (15,16) mit Stellkolben versehen sind.

14. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 13, 55
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Stellkolben der ersten Stelleinrichtung (15) größer ist als der Stellkolben der zweiten Stelleinrichtung (16) und die Stellkolben vorzugsweise ein Flä-



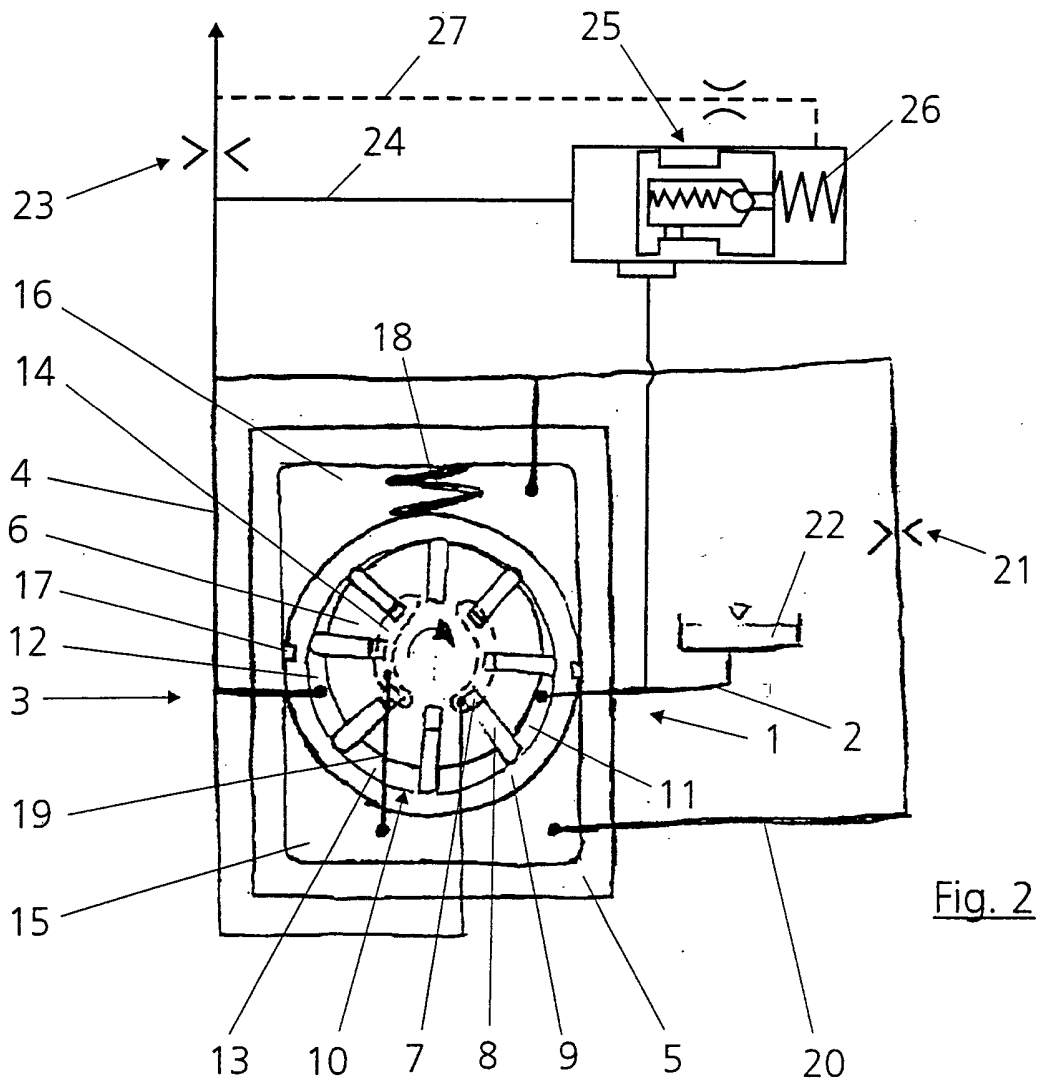


Fig. 2