



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 043 504 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2000 Patentblatt 2000/41

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

(21) Anmeldenummer: **00105641.5**

(22) Anmeldetag: **16.03.2000**

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

(72) Erfinder:
• **Müller, Leopold**
09120 Chemnitz (DE)
• **Kramer, Mathias**
09217 Burgstädt (DE)
• **Neukirchner, Heiko**
09126 Chemnitz (DE)

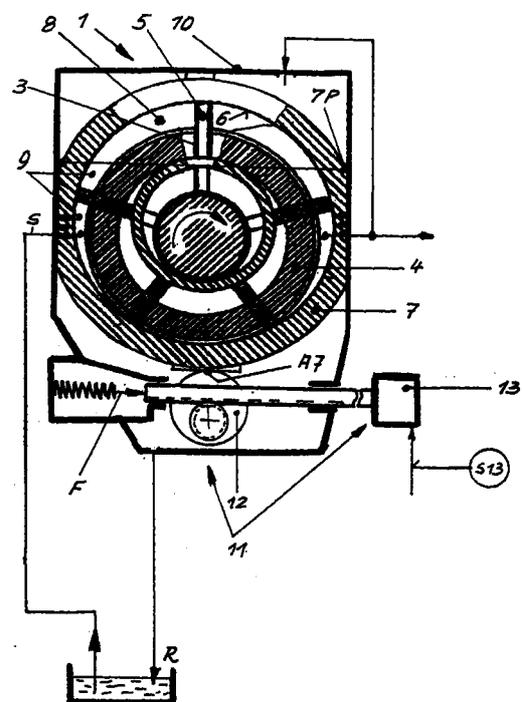
(30) Priorität: **08.04.1999 DE 19915739**

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80809 München (DE)

(54) **Mengenregelbare Flügelzellenpumpe**

(57) Es sind bereits mengenregelbare Flügelzellenpumpen für den Schmierölkreis von Brennkraftmaschinen bekannt. Die Mengenregelung geschieht hierbei über einen Hubring und ist damit aufwendig. Erfindungsgemäß wird eine mechanisch kompakte und reibungsarme Stellanordnung für den Hubring dadurch geschaffen, dass am Hubring ein Druckelement angreift, das ihn in Richtung Null-Förderung gegen eine im Gehäuse gelagerte schieb- und/oder drehbare Kurve drängt und mit dieser in Eingriff hält und wobei die schieb- und/oder drehbare Kurve mittels eines von einem Druckregelkreis angesteuerten Stellgliedes gegen eine auf die Einstellung der maximalen Fördermenge gerichtete Kraft einer Feder verlagerbar ist.

Fig. 1



EP 1 043 504 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mengenregelbare Flügelzellenpumpe gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Vorbekannt sind gattungsgemäße Flügelzellenpumpen durch die Schrift DE-OS 2 015 744 Bei dieser Bauart sind in radialen Schlitzen eines Rotors, der in einem Gehäuse gelagert ist, Flügel schubbeweglich geführt angeordnet, wobei deren äußere Enden in einem die Flügel umfassenden Hubring gleiten.

[0003] Der Hubring kann in einem Gehäuse schiebbar - siehe Fig. 4 - oder einseitig in einer ortsfesten Lagerstelle des Gehäuses schwenkbar - siehe Fig. 2 - gelagert sein und wird jeweils mittels Federkraft in Richtung maximaler Förderung gedrängt. Einseitig an seinem Umfang gegenüber dem Gehäuse abgedichtet bildet der Hubring eine hydraulische Wirkfläche, die ihn im mit Druck beaufschlagten Zustand in Richtung - Null - Förderung - entgegen der Federkraft drängt.

[0004] Nachteilig ist, daß die das Fördervolumen bestimmende Stellung des Hubringes mittels eines gesondert geregelten Druckes entgegen Federkraft gehalten bzw. verstellt werden muß.

[0005] Vorbekannt ist es durch die Schriften US 2,318,292, Fig. 4 und DE 34 46 603, Fig. 3, daß daß bei Flügelzellenpumpen der vorbeschriebenen Art das Füllen und Ausschieben bzw. Fördern über radiale Öffnungen im Förderraum erfolgt. Ein Umlenken der Strömung erfolgt jeweils in einem radial am Fördergehäuse angrenzenden Raum des Hubringes aus oder hin zu axialen Öffnungen im Gehäuse, die nicht unmittelbar mit dem Förderraum in Verbindung stehen. Als axiale Öffnung kann auch eine hohlgebohrte und radial mit Öffnungen versehene Achse des Hubringes dienen.

[0006] Vorbekannt ist es durch die Schrift DE 40 114 671 C2 bei Flügelzellenpumpen, daß das Füllen und Ausschieben bzw. Fördern über radiale Öffnungen im Förderraum erfolgt, wobei jedoch die radialen Flächen des Hubringes um den Bereich der radialen Öffnungen geringe Spaltquerschnitte bildend und damit ohne Berührung dichtend, gegenüber einer komplementären Innenkontur des Gehäuses geführt sind. Hierzu sind die Außenkontur des Hubringes und die komplementäre Innenkontur des Gehäuses um den Bereich der Öffnungen in ihrer Form durch einen Radius um die Schwenkachse des Hubringes definiert.

[0007] Bei dieser Ausführung erfolgt ein Umlenken der Strömung in einem radial am Hubring angrenzenden Raum des Fördergehäuses.

[0008] Nachteilig ist bei dieser Ausführung, daß der Bereich des Überströmens von unter Förderdruck stehendem Öl vom Hubring zum Gehäuse nur über Spaltquerschnitte abgedichtet ist.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine mengenregelbare Flügelzellenpumpe eine Stellanordnung für den Hubring zu schaffen, die mechanisch kompakt und reibungsarm ausgeführt ist und bei

der die Fördermenge betriebszustandsgerecht, z. B. für die Schmierung eines Verbrennungsmotors, einstellbar ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches genannten Mittel gelöst.

[0011] In Folge dessen, daß der Hubring erfindungsgemäß auf einer im Gehäuse gegengelagerten, schieb- und / oder drehbaren Kurve abgestützt ist, deren Stellung für maximale Förderung ausschließlich beim Start, im abgestellten Zustand oder bei Ausfall der Regeleinrichtung von der Federkraft bestimmt ist, können von der Stellgröße unproportionale Stellwege für den Hubring und damit für das notwendige Fördervolumen erreicht werden.

[0012] Im Rahmen der Beschreibung werden die Merkmale der Unteransprüche zusammen mit ihren Wirkungen und Vorteilen erläutert.

[0013] Anhand einer Zeichnung werden nachfolgend Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

[0014] Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgestaltete Flügelzellenpumpe mit Stelleinrichtung und schiebbarem Hubring

Fig. 2 eine Flügelzellenpumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung und schwenkbarem Hubring

Fig. 3 eine Flügelzellenpumpe entsprechend Fig. 2 jedoch mit einer Lagermulde im Gehäuse und einem Lagersegment am Hubring.

[0015] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäß ausgestaltete Flügelzellenpumpe 1 gezeigt. In radialen Schlitzen 3 eines in einem Gehäuse 10 gelagerten Rotors 4 sind Flügel 5 schubbeweglich geführt angeordnet.

[0016] Die äußeren Enden der Flügel 5 gleiten in der Innenkontur 6 eines Hubringes 7, der den Förderraum 8 mit veränderlichen Förderkammern 9 bildet.

[0017] Der Hubring 7 kann im Gehäuse 10 schiebbar - siehe Fig. 1 - oder einseitig in einer ortsfesten Lagerstelle 15 des Gehäuses 10 schwenkbar - siehe Fig. 2 - gelagert sein.

[0018] Die veränderlichen Förderkammern 9 stehen in allgemein bekannter Weise beim Saug- und Fördervorgang mit axialen Saug- oder Druckschlitzen bzw. -taschen im Gehäuse 10 in Verbindung, nicht dargestellt.

[0019] An seinem Umfang ist der Hubring 7 einseitig gegenüber dem Gehäuse 10 abgedichtet. Dabei bildet er eine hydraulische Wirkfläche 7P, die ihn im druckbeaufschlagten Zustand auf eine Stelleinrichtung 11 mit im Gehäuse 10 gegengelagerter schieb- und / oder drehbaren Kurve 12 drückt. Der Innenbereich des Gehäuses 10 mit der Stelleinrichtung 11 ist druckentlastet.

[0020] Die im Gehäuse 10 gegengelagerte dreh- und / oder schiebbare Kurve 12 ist mit einem Stellglied 13 zum Einleiten einer Dreh- und / oder Schubbewe-

gung verbunden An ihr greift direkt - Fig.2 - oder indirekt - Fig.1 - eine in Stellung maximaler Förderung wirkende Federkraft F an, die bei nicht wirksamem Stellglied 13 den Hubring 7 über die Kurve 12 in eine Stellung maximaler Förderung drängt und, wie in beiden Figuren dargestellt, hält.

[0021] Das Stellglied 13 verlagert die Kurve 12 gegenüber dem Abstützpunkt A7 des Hubringes 7 entgegen oder in Richtung der wirkenden Federkraft F in Abhängigkeit von Stellsignalen S13 eines Druckregelkreises 30, in Fig. 1 nicht dargestellt.

[0022] Das Stellglied 13 kann ein Elektromagnet, ein elektrischer, hydraulischer oder pneumatischer Stellmotor sein, dessen Ansteuerung direkt oder indirekt vom Druckregelkreis 30 erfolgt. In Fig. 2 und 3 wird ein hydraulischer Stellmotor gezeigt.

[0023] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführung weist die Stellvorrichtung 11 eine drehbare Kurve 12 auf, die über ein Zahnrad und eine vom Stellglied 13 oder der angreifenden Federkraft bewegte Zahnstange verdreht wird.

[0024] Die im Gehäuse 10 gegengelagerte Kurve 12 kann eine gegen die Reaktionskraft des Hubringes 7 gerichtete hydrostatische Abstützanordnung 20, z. B. eine in Fig.2 gezeigte, mittel- oder unmittelbar vom Förderdruck beaufschlagte, segmentförmige Tasche 21, aufweisen. Vorteilhaft kann der Hubring 7 über eine Rollen- oder Kugelanordnung 23 auf der im Gehäuse 10 gegengelagerten schieb- und / oder drehbaren Kurve 12 abgestützt sein.

[0025] Beide Gestaltungsmerkmale erzielen eine Leichtgängigkeit von dreh- oder schiebbaren Kurven 12, mit der Folge, daß durch die vom Stellglied 13 aufzubringende Stellkraft zum Inbewegungbringen der Kurve 12 gering gehalten werden kann.

[0026] In Fig.3 ist die Lagerstelle 15 als halbrunde Lagermulde 18 ausgebildet, dabei weist der Hubring 7 ein komplementäres Lagersegment 73 auf, das durch die wirkenden Kräfte am Hubring 7 in die Lagermulde 18 gedrückt wird.

[0027] Vorteilhaft kann sein, daß sich bei solcher Ausführung der Hubring (7) im Bereich seiner Schwenkachse (SA) in einem radial am Förderraum (6) angrenzenden Umlenkraum (16) befindet, der axial mit einem großen Querschnitt zu einem Förderkanal 17 im Gehäuse 10 verbunden ist. Der Förderraum 8 im Hubring 7 ist über radiale Ein- bzw. Auslaßquerschnitte 71 mit dem Umlenkraum 16 verbunden. Der Erstreckungswinkel der radialen Ein- bzw. Auslaßquerschnitte 71 im Förderraum 8 ist geringer als der Erstreckungswinkel von zusätzlichen radialen Überströmrinnen 72, die sich beidseits der Ein- bzw. Auslaßquerschnitte 71 erstrecken. Mit diesen Überströmrinnen 72 wird ein weiterer Ein- bzw. Auslaßwinkelbereich gewährleistet, jedoch die Lauffläche im Hubring 7 weniger geschmälert.

[0028] Bei der Ausführung nach Fig. 3 ist auf der der Kurve 12 abgewandten Hälfte des Hubringes 7 ein im Gehäuse 10 gelagertes Druckelement 19 angeord-

net, welches mit Federkraft oder Förderdruck wirken kann. Eine im Gehäuse 10 gegengelagerte Feder 19 F legt den Druckkolben 19 D kraftschlüssig am Hubring 7 an. Denkbar ist es auch, daß der Druckkolben 19 D mit Fördermedium, vorzugsweise mit Förderdruck P_F beaufschlagt ist und sich kraftschlüssig am Hubring 7 anlegt; dies ist jedoch nicht dargestellt.

[0029] Gleichfalls ist es möglich, daß die der Kurve 12 abgewandte Hälfte des Hubringes 7 gegenüber dem Gehäuse 10 abgedichtet und mit Fördermedium beaufschlagt ist und damit ein gesondertes Druckelement 19 ersetzt, siehe Fig. 2.

[0030] Vorteilhaft für die Stellvorrichtung 11 ist es, wenn der den Hubring 7 aufnehmende Raum im Gehäuse 10 drucklos ist, die Stelleinrichtung 11 kann dann ohne störende hydraulische Beaufschlagung am Hubring 7 angreifen.

[0031] Das Ein- und Ausströmen zu und aus den Förderkammern 6 im Hubring 7 kann in üblicher Weise über axial oder radial mündende Kanäle erfolgen.

Patentansprüche

1. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe mit folgender Bauart:

- in einem Rotor sind in radialen Schlitzen Flügel schubbeweglich geführt angeordnet,
- die äußeren Enden der Flügel gleiten in einem, einen Förderraum umfassenden Hubring,
- ein Hubring ist in einem Gehäuse schiebbar oder einseitig in einer ortsfesten Lagerstelle des Gehäuses schwenkbar gelagert, wobei ihn eine Feder im stehenden Zustand des Rotors in eine Stellung maximaler Förderung drängt und hält,
- mit dem Hubring steht ein Stellglied im Eingriff, dessen Stellkraft entgegen der auf maximale Förderung gerichteten Kraft der Feder wirkt, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
- am Hubring (7) greift ein Druckelement (19) an, das ihn in Richtung - Null - Förderung - gegen eine im Gehäuse (10) gegengelagerte schieb- und / oder drehbaren Kurve (12) drängt und mit dieser im Eingriff hält,
- die schieb- und / oder drehbare Kurve (12) ist mittels eines von einem Druckregelkreis (30) angesteuerten Stellglied (13 ; 14) gegen eine auf Einstellung der maximalen Fördermenge gerichtete Kraft der Feder (F) verlagerbar.

2. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die im Gehäuse (10) gegengelagerte Kurve (12) eine hydrostatische Abstützanordnung (20) aufweist, die mittel- oder unmittelbar vom Förderdruck (p_F) beaufschlagt ist.

3. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hubring (7) auf der im Gehäuse (10) gegengelagerten schieb- und / oder drehbaren Kurve (12) über eine Rollen- oder Kugelanordnung (23) abgestützt ist. 5
4. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der Kurve (12) abgewandte Hälfte des Hubringes (7) gegenüber dem Gehäuse (10) abgedichtet und mit Fördermedium beaufschlagt ist und damit ein Druckelement bildet. 10 15
5. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der der Kurve (12) abgewandten Hälfte des Hubringes (7) ein im Gehäuse (10) geführter Druckkolben (190), das Druckelement (19) bildend, angeordnet und abgestützt ist, wobei der Druckkolben (19D) mit Fördermedium, vorzugsweise mit Förderdruck (p_F), beaufschlagt ist. 20 25
6. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der der Kurve (12) abgewandten Hälfte des Hubringes (7) eine, am Gehäuse (10) gegengelagerte Feder 19 F mit dem Druckkolben (19 D) die Kraft für das Druckelement (19) erzeugt. 30
7. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den Hubring (7) aufnehmende Raum im Gehäuse (10) drucklos ist. 35 40
8. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hubring (7) im Bereich seiner Schwenkachse (SA) einen radial am Förderraum (8) angrenzenden Umlenkraum (16) aufweist, der axial zu einem Förderkanal (17) im Gehäuse (10) geöffnet ist. 45
9. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Förderraum (8) im Hubring (7) radiale offene Ein- bzw. Auslaßquerschnitte (71) aufweist, deren Erstreckungswinkel geringer ist als der Erstreckungswinkel von zusätzlichen radialen Überströmrinnen (72). 50 55
10. Mengenregelbare Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerstelle (15) als halbrunde Lagermulde (18) ausgebildet ist und der Hubring (7) ein komplementäres Lagersegment (73) aufweist, das durch am Hubring (7) wirkende Kräfte in der Lagermulde (18) gehalten ist.

Fig. 1

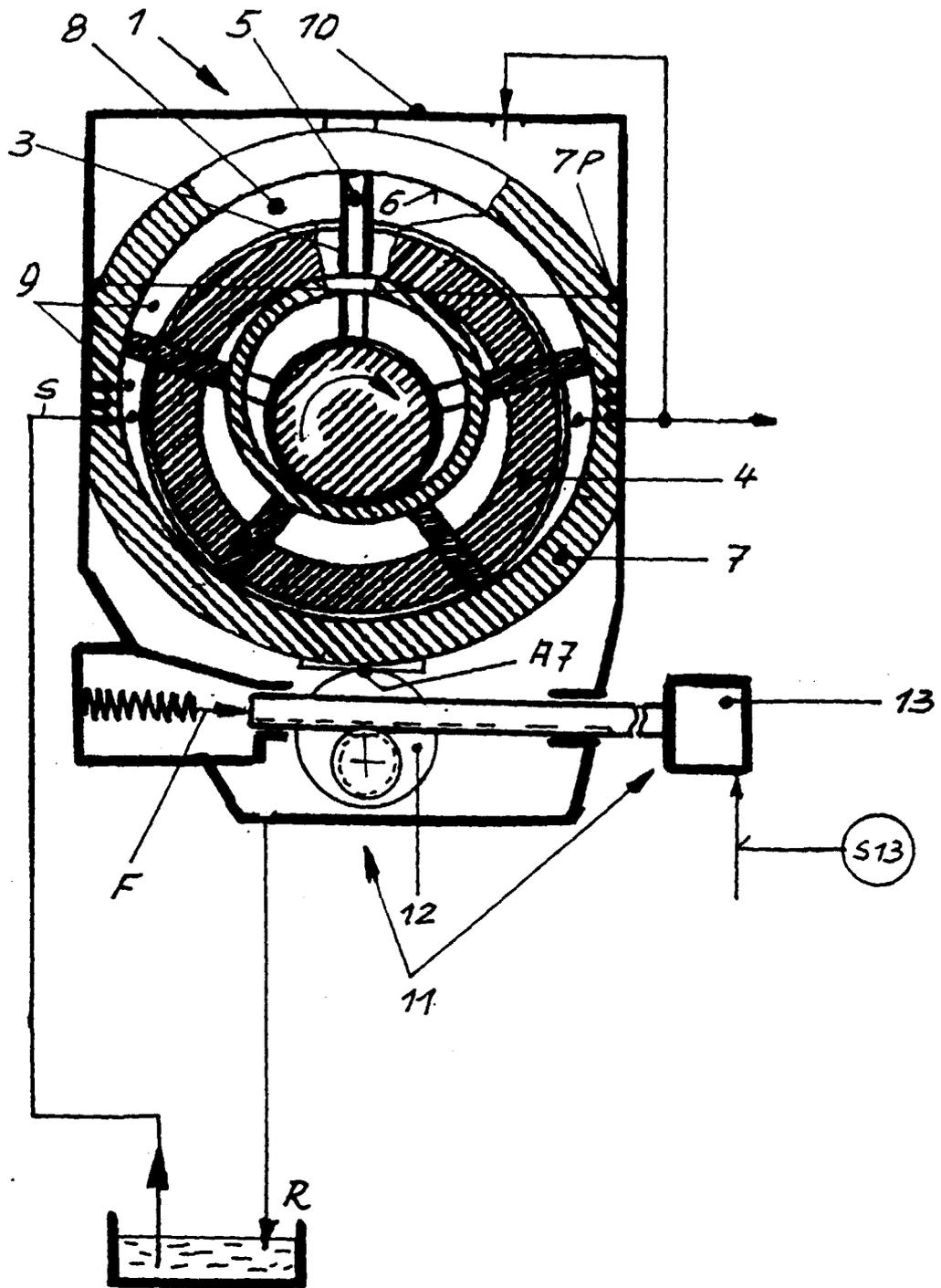


Fig. 2

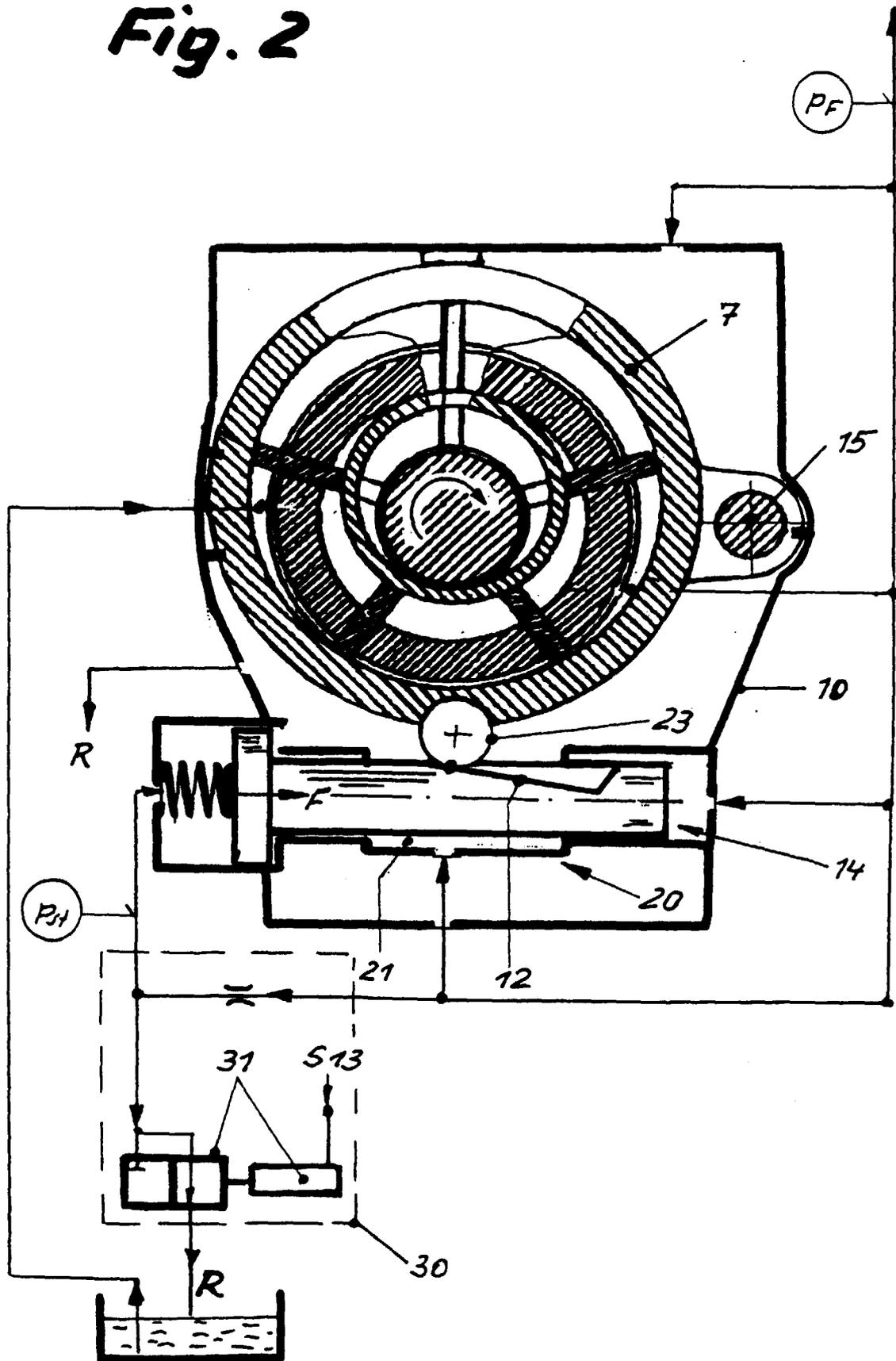


Fig. 3

