

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 503 260 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92101590.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 49/08, F15B 21/04**

(22) Anmeldetag: **31.01.92**

(30) Priorität: **13.03.91 DE 4107977**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.92 Patentblatt 92/38

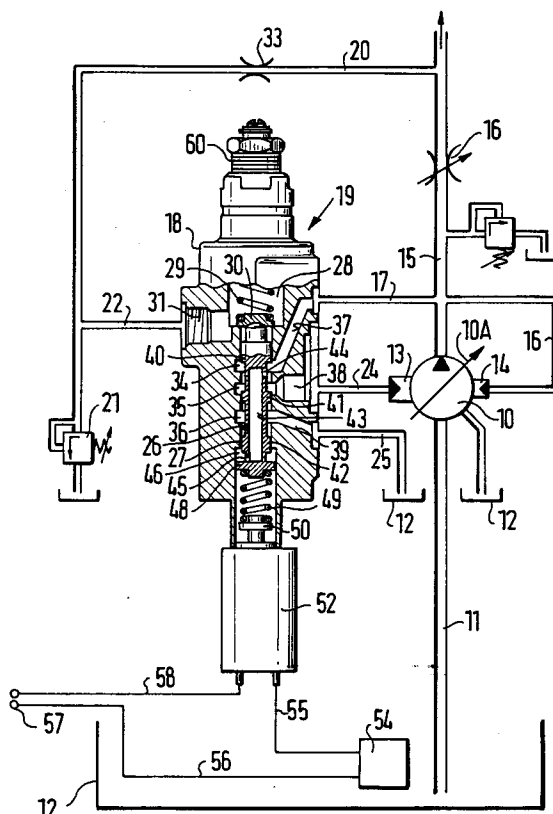
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

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

(72) Erfinder: **Leutner, Volkmar, Dipl.-Ing.**
Birkbuschweg 11
W-7251 Friolzheim(DE)

(54) **Einrichtung zur Regelung der Fördermenge einer hydrostatischen Pumpe.**

(57) Die Einrichtung zur Regelung der Fördermenge einer verstellbaren Pumpe (10) weist ein Stellglied (12) auf, das mittels zweier Stellkolben (13, 14) einstellbar ist. Einer der Stellkolben wird mit Hilfe eines Regelventils (19) gesteuert, an dessen Regelschieber (27) die Druckdifferenz einer in der Förderleitung (15) angeordneten Blende (16) wirksam ist. Außerdem wirkt auf den Regelschieber eine Regelfeder (29) ein, dieser entgegen eine Feder (49), deren Vorspannung durch einen Hubmagneten (52) bestimmt ist. Der Hubmagnet ist beeinflusst durch einen Temperaturfühler (54), der in der Nähe der Saugstelle im Behälter (12) der Pumpe angeordnet ist. Damit erreicht man eine Rückstellung der Pumpe bei kälter werdendem Öl.



EP 0 503 260 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zur Regelung der Fördermenge einer hydrostatischen Pumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Einrichtung ist bekannt aus der Druckschrift "Hydraulik in Theorie und Praxis" von Bosch, Ausgabe 1983, Seite 68. Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß die Temperatur des Druckmediums in keiner Weise berücksichtigt wird. So kann es geschehen, daß durch die Differenzdruckregelung die Pumpe voll ausgeschwenkt wird, auch wenn bei niedriger Mediumtemperatur dadurch auf der Saugseite unzulässige Betriebszustände bis hin zum totalen Zusammenbruch des Saugvorgangs eintreten.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Regelung der Fördermenge einer hydrostatischen Pumpe hat demgegenüber den Vorteil, daß bei fallender Öltemperatur zu einer bestimmten Öffnung der Meßblende eine immer kleiner werdende Pumpenverstellung korrespondiert, bis im Grenzfall die Pumpe unabhängig vom Öffnungszustand der Meßblende überhaupt nicht mehr verstellt wird.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung wiedergegeben. Letztere zeigt eine Einrichtung zur Regelung der Fördermenge einer verstellbaren Pumpe in teils schematischer Darstellung bzw. ein Regelventil im Teilschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 eine verstellbare Pumpe bezeichnet, die über eine Saugleitung 11 Öl aus einem Behälter 12 ansaugt. Das Stellglied 10A der Pumpe, beispielsweise die Schrägscheibe einer Axialkolbenpumpe, wird mit Hilfe zweier Stellkolben 13, 14 eingestellt. Der Stellkolben 14 hat eine wesentlich kleinere Fläche als der Stellkolben 13 und wird von der Förderleitung 15 der Pumpe her über eine Steuerleitung 16 beaufschlagt. In der Förderleitung 15 ist eine verstellbare Blende 16 angeordnet.

Von der Förderleitung 15 zweigt vor der Blende 16 eine Steuerleitung 17 ab, die zum Gehäuse 18 eines Regelventils 19 für die Steuerung der Fördermenge der Pumpe mündet. Von einer Stelle hinter der Blende 16 geht von der Förderleitung eine Steuerleitung 20 aus, die zu einem Druckvorsteuerventil 21 führt und von der eine Steuerleitung 22 abzweigt, die ebenfalls am Gehäuse 18 mündet. Vom Steuerventil 19 geht weiterhin eine

Steuerleitung 24 aus, die am großen Stellkolben 13 mündet. Außerdem geht vom Regelventil noch eine Abströmleitung 25 aus, die zum Behälter 12 führt.

Im Gehäuse 18 des Regelventils ist eine Schieberbohrung 26 ausgebildet, in welcher ein Regelschieber 27 gleitend geführt ist. Die Schieberbohrung 26 mündet am oberen Teil des Gehäuses 18 in einen Druckraum 28, in welchem eine Regelfeder 29 angeordnet ist, die über einen Federteller 30 auf die eine Stirnseite des Regelschiebers einwirkt. Der Druckraum 28 steht über eine Zwischenbohrung 31 mit der Steuerleitung 22 in Verbindung, d. h. im Druckraum 28 herrscht der Druck hinter der Blende 16. Dazu ist ergänzend zu sagen, daß auch in der Steuerleitung 20 noch eine Blende 33 angeordnet ist, die aber nur wirksam ist, wenn das Vorsteuerventil 21 geöffnet ist.

An der Schieberbohrung 26 sind drei hintereinanderliegende Ringnuten 34, 35, 36 ausgebildet. Die Ringnut 34 steht über eine Gehäusebohrung 37 mit der Steuerleitung 17 in Verbindung, die Ringnut 35 über eine Gehäusebohrung 38 mit der Steuerleitung 24 und die Ringnut 36 über eine Gehäusebohrung 39 mit der Abströmleitung 25. Am Umfang des Regelschiebers sind Steuerbünde 40, 41, 42 ausgebildet, im Inneren des Regelschiebers befindet sich eine fast durchgehende Sackbohrung 43, von deren beiden entgegengesetzten Enden Querbohrungen 44, 45 nach außen führen. Damit entsteht Verbindung von der Gehäusebohrung 37 zu einem Druckraum 46 an der unteren Seite des Regelschiebers. Im Druckraum 46 ist eine verschiebbare Scheibe 48 angeordnet, an die sich die untere Stirnseite des Regelschiebers anlegt und wobei auf die Unterseite dieser Scheibe eine vorgespannte Druckfeder 49 einwirkt, die sich an einen Federteller 50 anlegt, der selbst wiederum am Stößel 51 eines Hubmagneten 52 anliegt.

Nahe der Mündung der Saugleitung im Behälter ist ein als Kaltleiter ausgebildeter Temperaturfühler 54 angeordnet, von dem eine elektrische Leitung 55 zum Hubmagneten 52 führt sowie eine elektrische Leitung 56 zu einer Stromquelle 57 mit konstanter Spannung, von der aus eine elektrische Leitung 58 auch zum anderen Pol des Hubmagneten 52 führt. Aus der beschriebenen Einrichtung ist zu erkennen, daß am Regelschieber 27 die beiden Federn 29, 49 einander entgegenwirken. Die Vorspannung der Regelfeder 29 ist bei einer bestimmten Einstellung durch eine Einstellschraube 60 konstant, während die Vorspannung der Feder 49 durch den Hubmagneten 52 veränderbar ist.

Der kleine Stellkolben 14 ist stets vom Druck in der Förderleitung 15 der Pumpe vor der Drossel beaufschlagt, und dieser Druck setzt sich auch über die Steuerleitung 17 und die Gehäusebohrung 37 zur Ringnut 34 fort, dringt über die Querbohrung 44 in die Sackbohrung 43 am Regelschieber

ein und pflanzt sich auch über die Querböhrung 45 in den Druckraum 46 fort. An der Drossel 16 ergibt sich ein Druckgefälle von etwa 10 bar, das durch die Vorspannung der Regelfeder 29 bedingt ist. Im Druckraum 29 herrscht der Druck hinter der Blende 16, der sich dorthin fortpflanzt über die Steuerleitungen 20, 22 sowie die Gehäusebohrung 31. Dar-
aus ist zu erkennen, daß am Regelschieber 27 die Druckdifferenz an der Blende 16 herrscht, sowie die Differenzkraft der beiden Federn 29, 49. Der Regelschieber steuert mit seinen Steuerbunden die Verbindung wieder von der Ringnut 34 über die Ringnut 35 und die Steuerleitung 24 zum großen Stellkolben 13 bzw. die Verbindung von diesem über die Ringnut 35 zur Ringnut 36 und von dort über die Steuerleitung 25 zum Behälter 12. Die durch die Regelfeder 29 vorgegebene Vorspannung bzw. der Verbraucherdruck stellen den Regelschieber so ein, daß er das Stellglied 12 der Pumpe derart einstellt, daß die Druckdifferenz an der Blende 16 konstant bleibt. Auf diese Weise erreicht man eine durch die Regelfeder 29 vorgegebene Fördermenge der Pumpe 10.

Die Vorspannung der Feder 49 ist abhängig von der Temperatur am Temperaturfühler 54. Mit fallender Temperatur des Öls sinkt der Widerstand des Temperaturfühlers, der Magnetstrom steigt und mit ihm die Magnetkraft und die Vorspannung der Druckfeder 49; die resultierende Federkraft sinkt. Weil dadurch auch das an der Meßdrossel 16 liegende Druckgefälle kleiner wird, verändert sich die Zuordnung von Meßdrosselöffnung zu Einstellung des Pumpenstellglieds 12 in dem Sinne, das bei fallender Öltemperatur zu einer bestimmten Meßdrosselöffnung eine immer kleiner werdende Pumpenverstellung korrespondiert, bis im Grenzfall die Pumpe unabhängig vom Öffnungszustand der Blende 16 überhaupt nicht mehr verstellt wird, d. h. die Pumpe nicht mehr fördert. Auf diese Weise erreicht man eine Reduzierung des Fördervolumenstromes der Pumpe mit sinkender Öltemperatur.

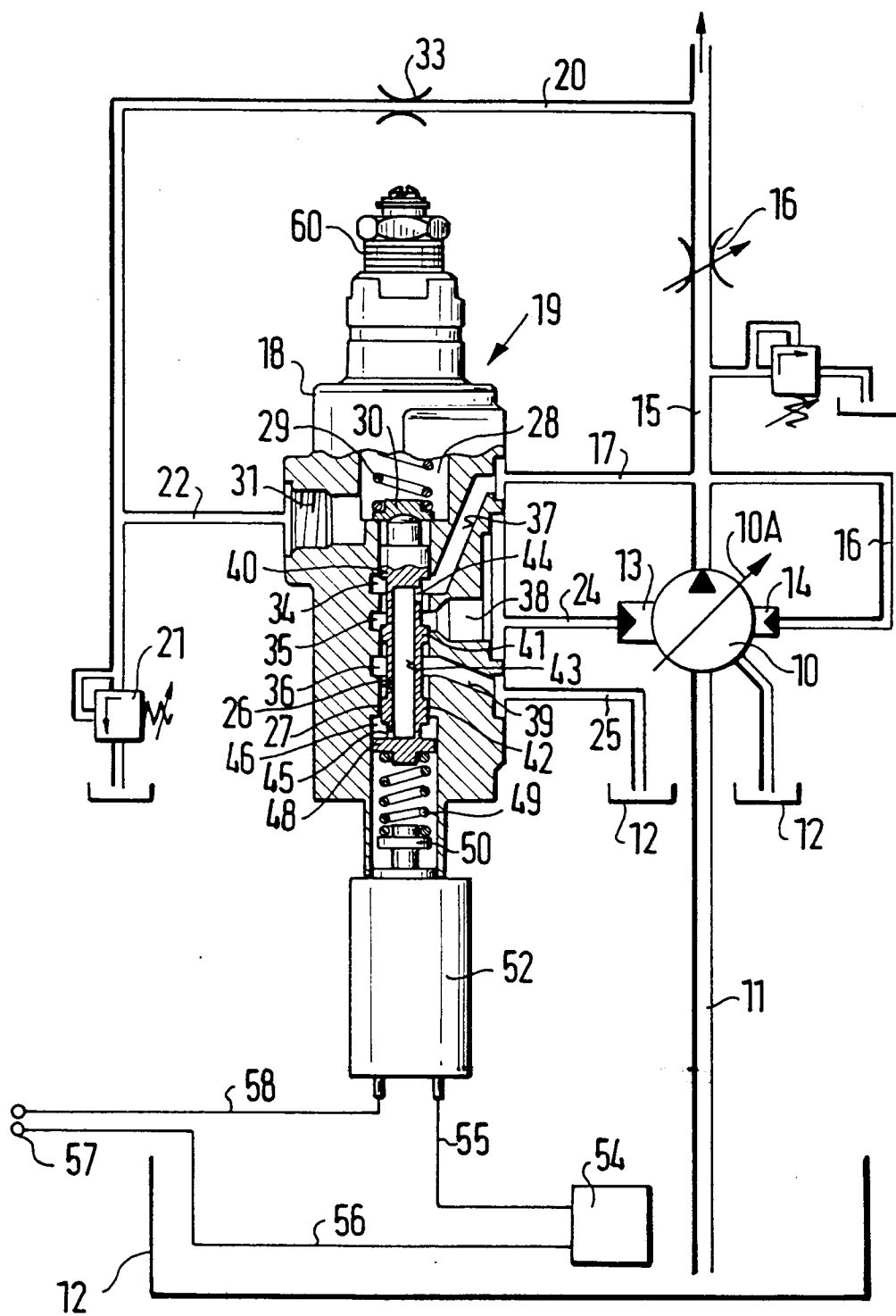
Ist ein bestimmter, durch das Druck-Vorsteuer-ventil 21 vorgegebener Förderdruck erreicht und öffnet dieses, so wird die Pumpe in bekannter Weise zurückgeregelt, bis der vorgegebene Förderdruck wieder erreicht ist. Dieser Vorgang ist bekannt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Regelung der Fördermenge, gegebenenfalls auch des Förderdrucks einer verstellbaren, eine relativ stark viskose Flüssigkeit wie Öl fördernde hydrostatische Pumpe (10), deren Stellglied (10a) mit Hilfe wenigstens eines Stellkolbens (13) entgegen einer Gegenkraft einstellbar ist, dessen Stellung

durch ein Regelventil (19) gesteuert wird, an dessen Regelschieber (27) die Druckdifferenz einer in der Pumpenförderleitung (15) angeordneten Meßdrossel oder Blende (16) wirksam ist und auf den auch von der Seite des niedrigeren Druckes her eine Regelfeder (29) einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Regelschieber (27) entgegen der Kraft der Regelfeder (29) eine zweite Feder (49) einwirkt, deren Vorspannung mit Hilfe eines Hubmagneten (52) veränderbar ist, der von einem in der Nähe der Saugstelle der Pumpe angeordneten Temperaturfühler (54) beeinflusst ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet ein Hubmagnet ist und in Reihe mit dem als Kaltleiter ausgebildeten Temperaturfühler (54) an einer Stromquelle (57) mit konstanter Spannung liegt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Stellglied (12) der Pumpe (10) einander entgegenwirkend zwei Stellkolben (13, 14) einwirken, von denen der eine (14) eine wesentlich kleinere druckbeaufschlagte Fläche hat und stets von der Hochdruckseite der Pumpe her beaufschlagt ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 1590

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 123 988 (SUNDSTRAND) * Seite 1, Zeilen 5-36; 69-129; Seite 2, Zeile 34 - Seite 3, Zeile 60; Figuren 1,2 *	1	F 04 B 49/08 F 15 B 21/04
A	US-A-4 373 869 (MARTIN et al.) * Zusammenfassung; Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 11; Figuren 1,2 *	1	
A	DE-A-3 506 335 (MANNESMANN-REXROTH) * Zusammenfassung; Seite 4, Zeilen 6-15; Seite 5, Zeilen 9-29; Seite 6, Zeilen 6-20; Seite 2, Zeilen 9-25; Seite 11, Zeile 16 - Seite 13, Zeile 35; Figur 1 *	1,3	
A	US-A-4 189 921 (KNAPP) * Zusammenfassung; Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 22; Spalte 9, Zeile 9 - Spalte 10, Zeile 22; Figuren 1,7-18 *	1,3	
A	US-A-3 637 327 (KUBIAK) * gesamtes Dokument *	1	
A	DE-A-2 952 083 (BOSCH) * Seite 4, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 4; Figur 1 *	1,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22-06-1992	Prüfer BEITNER M.J.J.B.
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 : nichtschriftliche 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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			