

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83102579.6

51 Int. Cl.³: **F 04 B 1/26**
F 04 B 49/08

22 Anmeldetag: 16.03.83

30 Priorität: 10.04.82 DE 3213377

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.83 Patentblatt 83/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

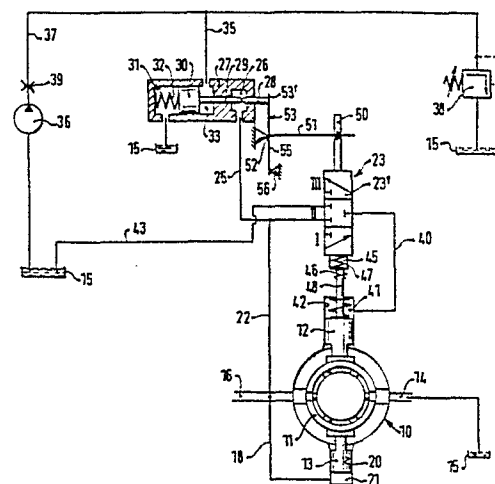
72 Erfinder: **Knodel, Emil**
Banzhaldenstrasse 10
D-7000 Stuttgart 30(DE)

72 Erfinder: **Nonnenmacher, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Tubizer Strasse 44
D-7015 Korntal 1(DE)

54 Leistungsregler für eine hydrostatische Pumpe.

57 Der Leistungsregler nach Figur 1 dient für eine verstellbare Pumpe (10), die mit Hilfe zweier druckbeaufschlagter Stellkolben (12, 13) eingestellt wird. Von diesen wird wenigstens einer über ein Steuerventil (23) angesteuert, auf das einerseits zwei Federn (45, 46) einwirken, andererseits ein Hebel (53), auf den über einen Meßkolben (28) der Arbeitsdruck der Pumpe (10) einwirkt. Mit dem Meßkolben (28) wirkt auch ein Differentialkolben (29, 30) zusammen, der einerseits von einer Feder (32) belastet ist, andererseits von einem Steuerdruck, der von einer Hilfspumpe (36) erzeugt wird. Wird der Steuerdruck auf irgendeine Weise abgesenkt, dann wirkt die Feder (32) über den Differentialkolben derart auf den Meßkolben (28) ein, daß die Pumpe (10) zurückgestellt wird, d. h. dieser wird ein größerer als der von ihr erzeugte Arbeitsdruck simuliert. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß sich die Pumpe (10) immer auf den kleineren der beiden Sollwerte aus Arbeits- bzw. Steuerdruck einstellt.

FIG. 1



R. 17757
25.3.1982 Wd/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Leistungsregler für eine hydrostatische Pumpe

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Leistungsregler nach der Gattung des Hauptanspruchs. Mit einem derartigen bekannten Leistungsregler ist es möglich, die Arbeitspunkte angenähert auf eine Hyperbel in einem PQ-Diagramm zu legen. Eine derartige Einrichtung hat jedoch den Nachteil, daß Punkte unterhalb der Leistungshyperbel nur mittels Hilfsdruck angesteuert werden können, was unter Umständen zu Unfällen führen kann, oder daß im Hauptstrom eine verlustbehaftete Drossel angeordnet werden muß.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Leistungsregler mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das Zurückstellen der Pumpe über fallenden anstatt über steigenden Steuerdruck möglich ist. Es können gezielt Punkte unterhalb der Leistungshyperbel angefahren werden. Durch eine derartige Einrichtung wird

die Unfallgefahr z. B. bei Ausfällen des Steuerdrucks beseitigt. Im übrigen werden Verluste durch eine häufig in der Haupt-Förderleitung angeordnete Drossel vermieden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale möglich.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Leistungsregleinrichtung mit Verstellpumpe in schematischer Darstellung, Figur 2 ein zweites ähnliches Ausführungsbeispiel, Figur 3 eine Einzelheit .

Beschreibung des Erfindungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 ein Radialkolbenpumpe bezeichnet, deren Hubring 11 mit Hilfe zweier einander entgegenwirkender Stellkolben 12, 13 eingestellt wird. Der Stellkolben 12 hat einen wesentlich größeren Durchmesser als der Stellkolben 13. Die Radialkolbenpumpe 10 saugt Druckmittel über eine Leitung 14 aus einem Behälter 15 an und fördert dieses in eine Förderleitung 16. Von der Förderleitung 16 zweigt eine Leitung 18 ab, welche zum Druckraum 21 einer den Stellkolben 13 aufnehmenden Bohrung 20 führt. Von der Förderleitung 16 geht weiterhin eine Leitung 22 aus, die an ein Steuerventil 23 führt, das als 3/3-Wegeventil mit den Schaltstellungen I, II und III ausgebildet ist. Vom Steuerventil 23 geht eine Leitung 25 aus, die im ersten Druckraum 26 eines Gehäuses 27 mündet, in den ein Meßkolben 28 eintaucht. Weiterhin

taucht in den Druckraum 26 der Stößel 29 eines Differentialkolbens 30 ein, der in einer Bohrung 31 des Gehäuses 27 geführt ist. Der Kolbenteil 30 hat einen wesentlich größeren Durchmesser als der Stößel 29. Auf den Kolbenteil 30 wirkt eine Druckfeder 32 ein, die im hinteren, dem Stößel 29 abgewandten Teil der Bohrung 31 liegt. In den vorderen Teil der Bohrung 31, der als Druckraum 33 bezeichnet ist, mündet eine Leitung 35, die von einer an eine Hilfspumpe 36 angeschlossene Leitung 37 ausgeht; die Hilfspumpe saugt Druckmittel aus dem Behälter 15 an. Am Ende der Leitung 37 ist ein vorzugsweise verstellbares Druckbegrenzungsventil 38 angeordnet, in der Leitung 37 hinter der Pumpe eine Drossel 39.

Vom Steuerventil 23 führt eine Leitung 40 zu einem Druckraum 41 einer Bohrung 42, die den Stellkolben 12 aufnimmt. Weiterhin führt vom Steuerventil 23 eine Leitung 43 zum Behälter 15.

Auf das Steuerventil 23 wirken zwei Druckfedern 45, 46 ein, die in Figur 1 symbolisch dargestellt, jedoch in Figur 3 deutlicher zu erkennen sind. Sie wirken auf den Steuerschieber 23' des Steuerventils 23 ein, und zwar nacheinander. Die beiden Federn 45, 46 stützen sich an einem Federteller 47 ab, der an einer Nachführstange 48 befestigt ist, die sich selbst wieder am Boden des Stellkolbens 12 abstützt. Der Steuerschieber 23' liegt stets an der Feder 45 an, jedoch erst nach einem bestimmten Verstellweg an der Feder 46. Diese kommen also nacheinander in Eingriff, woraus sich angenähert eine Hyperbelkennlinie über Druck und Volumen ergibt. Derartige Anordnungen sind an sich bekannt. Die Nachführstange 48 dringt durch das hohle Innere des Steuerschiebers 23'.

Am Steuerventil 23 und der Pumpe abgewandt befindet sich ein Fortsatz 50, an dem der Arm 51 eines um einen gehäusefesten Drehpunkt 52 schwenkbaren Winkelhebels 53 angelenkt ist. An dessen Ende 53' legt sich der Meßkolben 28 an. Der Winkelhebel 53 hat eine Verlängerung 55, die mit einem Anschlag 56 zusammenwirkt. Ein ähnlicher Anschlag 57 befindet sich am gegenüberliegenden Ende des Winkelhebels.

Die Regeleinrichtung arbeitet wie folgt: Es sei angenommen, daß der flächengrößere Stellkolben 12 den Hubring 11 der Pumpe ausgestellt hat und diese in die Förderleitung 16 Druckmittel verdrängt. Der in der Förderleitung herrschende Druck pflanzt sich über die Leitung 18 in den Druckraum 21 am Stellkolben 13 fort, sowie über die Leitungen 22 und 25 zum Druckraum 26 am Meßkolben 28. Es sei weiterhin angenommen, daß die Hilfspumpe 36 voll fördert, wodurch der Differentialkolben 30 entgegen der Kraft der Feder 32 nach links gedrückt wird und der Stößel 29 nun den Meßkolben 28 nicht berührt. Hat der Druck in der Förderleitung 16 einen bestimmten Grenzwert erreicht, dann wird der Winkelhebel 53 durch die Kraft des Meßkolbens 28 um den Drehpunkt 52 verschwenkt und bringt das Steuerventil 23 von seiner vorherigen Neutralstellung II in die Stellung III. Dadurch kann Druckmittel aus dem Druckraum 41 über die Leitungen 40, 43 zum Behälter 15 abströmen. Im Druckraum 21 herrscht nach wie vor der Förderdruck, so daß die Pumpe nun auf kleinere Fördermenge zurückgestellt wird. Dadurch werden die Federn 45 und 46 stärker gespannt, und sie stellen das Steuerventil 23 wieder in seine Neutralstellung II. Der Winkelhebel 53 schiebt dabei den Meßkolben 28 in seine vorherige Lage.

...

Fällt umgekehrt der Druck, dann bringen die Druckfedern 45 und/oder 46 das Steuerventil 23 in seine Schaltstellung I, so daß nun Druckmittel über die Leitungen 22 und 40 in den Druckraum 41 eindringen kann und die Pumpe 10 wieder auf größere Fördermenge einstellt. Dadurch sinkt die Kraft der Federn 45 und 46, der Meßkolben 28 verschwenkt den Winkelhebel 53, und dieser bringt das Steuerventil 23 wieder in seine Neutralstellung II. Durch die Anordnung der beiden nacheinander in Eingriff kommenden Druckfedern 45, 46 erhält man eine angenäherte Leistungshyperbel in einem PQ-Diagramm.

Der in der Leitung 37 der Hilfspumpe 36 erzeugte Soll-druck hängt ab vom Abschalt-Druck des Druckbegrenzungs-ventils 38. Wird dieser Steuerdruck gegenüber dem jetzt vorliegenden Normalwert reduziert, z. B. durch Verminderung des Abschalt-Drucks am Druckventil 38, dann fällt der Druck im Druckraum 33. Die Feder 32 drückt nun den Differentialkolben und damit dessen Stößel 29 gegen den Meßkolben 28 und simuliert an diesem einen Arbeitsdruck, der größer ist als der momentan in der Förderleitung 16 herrschende. Dadurch wird der Winkelhebel 53 verschwenkt, und das Wegeventil 23 wird - wie weiter oben beschrieben - so eingestellt, daß die Pumpe 10 auf kleinere Fördermenge eingestellt wird. Daraus ist zu erkennen, daß bei Ausfall oder willkürlicher Reduzierung des Steuerdrucks in der Leitung 37 das Rückstellen der Pumpe 10 über fallenden statt über steigenden Steuerdruck erfolgt. Hierdurch kann eine eventuell gegebene Unfallgefahr beseitigt werden.

Ergibt der tatsächlich in der Förderleitung 16 herrschende Arbeitsdruck eine höhere Kraft auf den Meßkolben 28 als es durch die Wirkung von Federkraft 32 minus Steuerdruck 35 entspricht, folgt die Einstellung der Pumpe 10

wieder der oben genannten Leistungshyperbel. Damit ist sichergestellt, daß sich die Pumpe 10 immer auf den kleineren der beiden Sollwerte aus Arbeitsdruck in der Förderleitung 16 bzw. Steuerdruck in der Leitung 35 einstellt. Wird der Steuerdruck auf einen sehr niedrigen Wert oder auf Null abgesenkt, wird die Kraft der Feder 32 auf den Differentialkolben und damit auf den Meßkolben 28 so groß, daß die Pumpe nach Null zurückgestellt wird.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 unterscheidet sich von dem vorhergehenden dadurch, daß nun von der Leitung 25 eine Leitung 60 abzweigt, die an die Stirnseite eines 3/2-Wegeventils 61 führt, das entgegen dieser Druckkraft von einer Feder 62 belastet ist. Das Wegeventil 61 ist in die Leitung 37 eingeschaltet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann der in der Leitung 37 herrschende Steuerdruck von dem in der Förderleitung 16 herrschenden Betriebsdruck beeinflusst werden. Hat letzterer eine gewisse Größe erreicht, so wird das Wegeventil 62 von seiner Durchflußstellung I in die Stellung II geschaltet, wodurch Druckmittel unmittelbar aus der Leitung 37 zum Behälter 15 abströmt. Dadurch sinkt der Druck im Druckraum 33 sehr schnell, so daß die Pumpe 10 sofort zurückgestellt wird (Druckabschneidung).

In diesem Ausführungsbeispiel ist außerdem der Differentialkolben aus fertigungstechnischen Gründen in einen getrennten Kolben 30' und einen Stößel 29' aufgeteilt. Die Funktion bleibt dadurch dieselbe wie zuvor.

R.17757

25.3.1982 Wd/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Leistungsregler für eine hydrostatische Pumpe, deren hubveränderndes Glied mit Hilfe mindestens eines druckbeaufschlagten Kolbens entgegen einer Gegenkraft eingestellt wird, der von einem Ventil (23) gesteuert wird, auf das einerseits zwei Federn einwirken, andererseits eine dem Förderdruck proportionale Kraft über einen von diesem beaufschlagten Meßkolben und einen Hebel, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Meßkolben (28) über ein Zwischenglied (29, 30) in derselben Wirkrichtung wie der Förderdruck zusätzlich eine Feder (32) einwirkt, und daß auf das Zwischenglied entgegen der Feder ein veränderbarer Steuerdruck aus einer zweiten Druckmittelquelle (36) einwirkt.

2. Regler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied ein Differentialkolben ist, auf dessen Ringfläche der Steuerdruck der zweiten Druckmittelquelle (36) einwirkt.

...

3. Regler nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelquelle eine Hilfspumpe ist, an die parallel zum Zwischenglied ein Druckbegrenzungsventil (38) angeschlossen ist.

4. Regler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die Leitung der Hilfspumpe eine Drossel (39) eingeschaltet ist.

5. Regler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckbegrenzungsventil (38) ein vom Arbeitsdruck der verstellbaren Pumpe beaufschlagtes Abschaltventil (61) vorgeschaltet ist, das Verbindung herzustellen vermag von der Förderleitung der Hilfspumpe (36) zum Behälter.

[illegible]

FIG. 3

