

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 236 750
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87101602.8

51 Int. Cl.4: F15B 11/16

22 Anmeldetag: 06.02.87

30 Priorität: 14.03.86 DE 3608469

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.87 Patentblatt 87/38

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

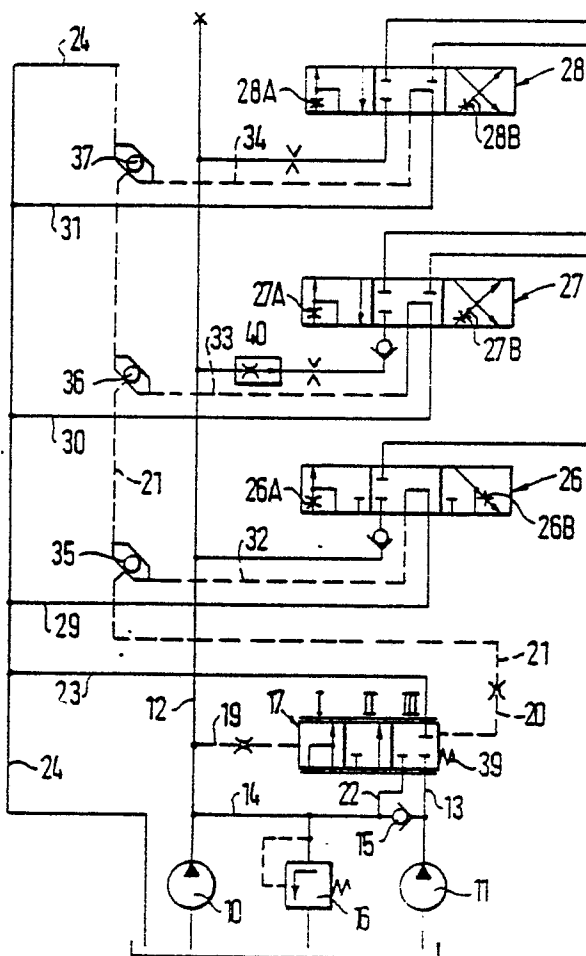
71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: Olbrich, Gottfried, Dipl.-Ing
Bleich 46
D-7123 Sachsenheim 2(DE)

54 Hydraulikanlage.

57 Die Erfindung betrifft eine Hydraulikanlage mit mehreren Pumpen (10, 11) für die Versorgung mehrerer Verbraucher über eine gemeinsame Förderleitung (12), denen jeweils ein Wegeventil (26 bis 28) vorgeschaltet ist. Dabei wird der an einem Verbraucher herrschende Lastdruck ermittelt und in eine Steuerleitung (21) zwecks Signalverarbeitung übertragen. Den Pumpen ist eine einzige Druckwaage (17) zugeordnet, die bei entsprechendem Druckanstieg in der Steuerleitung die andere Pumpe stetig der Förderleitung zuschaltet entsprechend der Änderung des Regeldruckgefälles an einer Meßblende (27A) im Wegeventil. Auf diese Weise erhält man einen wirtschaftlich optimalen Energiebedarf der Hydraulikanlage.

FIG. 1



EP 0 236 750 A2

Hydraulikanlage

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Hydraulikanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei derartigen bekannten Anlagen ist es bisher noch nicht gelungen, diese mit optimaler Energiebilanz zu betreiben, da die richtige Zuschaltung weiterer Pumpen zur Hauptpumpe Schwierigkeiten bereitet.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Hydraulikanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß bei einem Mehrpumpensystem eine optimale Energiebilanz erreichbar ist. Die Zuschaltung weiterer Pumpen wird bedarfsorientiert und stetig, d. h. weich durchgeführt. Hierzu ist nur eine einzige Druckwaage zur Regelung zweier oder mehrerer Pumpenförderströme notwendig, mit bedarfsabhängiger Stromregelung beider Pumpen und Neutralumlautsteuerung derselben. Der Hauptverbraucher kann in einem load-sensing-Kreis angeordnet sein, der Nebenverbraucher ebenfalls oder in einem open centre-System.

Besonders zweckmäßig ist es in einem Zweipumpensystem, wenn bei kleinem Strombedarf nur die erste Pumpe Förderdruck bringt, während die zweite Pumpe bei geringem Neutralumlautdruck fördert. Erst bei einem Strombedarf, der den der ersten Pumpe übersteigt, wird auch die zweite Pumpe mit auf Druck gefahren und der Summenstrom dem betätigten Verbraucher zugeführt.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die beiden Zeichnungen zeigen jeweils eine Hydraulikanlage in schematischer Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 sind mit 10 und 11 zwei Pumpen bezeichnet, von denen die Pumpe 10 die erste Pumpe ist, die Pumpe 11 die zweite. Beide Pumpen saugen Druckmittel aus einem Behälter an, die Pumpe 10 fördert es in eine Leitung 12, die Pumpe 11 in eine Leitung 13. An die Leitung 13 ist eine Leitung 14 angeschlossen,

die in die Leitung 12 mündet. In der Leitung 14 ist ein Rückschlagventil 15 angeordnet, das sich in Richtung von der Leitung 13 zur Leitung 12 zu öffnen vermag. An die Leitung 14 ist ein Druckbegrenzungsventil 16 angeschlossen.

Die Leitung 13 führt zu einer Druckwaage 17 mit den Schaltstellungen I, II, III, die fließenden Übergang aufweisen. An die eine Seite der Druckwaage führt eine von der Leitung 12 ausgehende Steuerleitung 19, an die entgegengesetzte Seite eine Steuerleitung 20, die zu einer Leitung 21 führt. Von der eine Längsseite der Druckwaage führt eine Leitung 22 zur Leitung 14, wo sie stromabwärts des Rückschlagventils 15 mündet, von der entgegengesetzten Seite führt eine Leitung 23 zur Rückaufleitung 24. Die Leitung 21 geht am Ende des Ventilblocks in die Rückaufleitung 24 über.

Im Ventilblock befinden sich drei Wegeventile 26 bis 28, von denen nicht weiter bezeichnete Verbraucherleitungen zu entsprechenden Verbrauchern führen. In jeder Arbeitsstellung eines Wegeventils befindet sich eine Meßblende, die entsprechend den Wegeventilen die Indexzahlen A und B tragen. Von jedem Wegeventil führt eine Leitung 29 bis 31 zur Rückaufleitung, und eine Steuerleitung 32 bis 34 zur Leitung 21; diese ist eine Signalleitung oder eine load-sensing-Leitung. An jeder Mündungsstelle der Leitungen 32 bis 34 in die Leitung 21 befindet sich ein Wechselventil 35 bis 37. Diese Ventile haben den Zweck, den jeweils höchsten, an einem Verbraucher herrschenden Druck in die Leitung 21 und damit an die rechte Stirnseite der Druckwaage 17 zu signalisieren. Auf diese Seite der Druckwaage wirkt auch eine Regelfeder 39 ein.

Die Druckwaage 17 hat den Zweck, die Pumpen 10 und 11 bedarfsorientiert zu schalten. Wenn kein Verbraucher zugeschaltet ist (wie gezeichnet), befindet sich die Druckwaage 17 in ihrer Schaltstellung I, da in der Leitung 21 kein Druck herrscht, wohl aber in der Leitung 19, und zwar ein Druck, der höher ist als die Kraft der Regelfeder 39. Das von beiden Pumpen geförderte Druckmittel fließt nun über die Leitung 23 zum Behälter 24.

Wird ein Verbraucher zugeschaltet -beispielsweise durch Verstellen des Wegeventils 28 -so baut sich in der Leitung 34 entsprechend dem Regeldruckgefälle an der Meßblende 28A ein Druck auf, welcher über das Rückschlagventil 37 in die Leitung 21 übertragen wird. Hat dieses Druckgefälle einen gestimmten Wert erreicht, was bedeutet, daß der Druck in der Leitung 21 ansteigt und der Verbraucher mehr Druckmittel braucht, dann wird entsprechend diesem Druck und der Kraft der Regelfeder 39 die Druckwaage in Rich-

tung ihrer Schaltstellung II verstellt. Dabei fördert die Pumpe 11 immer noch in die Rücklaufleitung. Ist der Stromverbrauch gerade so groß, wie er dem Förderstrom von Pumpe 10 entspricht, hat die Druckwaage die mittlere Stellung II eingenommen, d. h. die Pumpe 11 fördert immer noch in die Rücklaufleitung. Erst mit weiter zunehmender Verstellung (Öffnung) der Meßblende 28A wird auch die Pumpe 11 zugeschaltet, da das sich verringernde Regeldruckgefälle an der Meßblende die Druckwaage 17 in Schaltstellung III verschiebt. In der Stellung III kann kein Druckmittel mehr in die Leitung 23 und damit in die Rücklaufleitung 24 fließen, sondern der Förderstrom beider Pumpen fließt über die Leitung 14 bzw. 12 zum Verbraucher.

Wird beispielsweise auch noch das Wegeventil 26 zugeschaltet und herrscht dort ein höherer Verbraucherdruck als am anderen Verbraucher, so steigt der Druck in der Leitung 32 über den in der Leitung 34 an, so daß nun der Druck aus der Leitung 32 an die rechte Stirnseite der Druckwaage signalisiert wird. In die Zuführungsleitung von der Leitung 12 beispielsweise zum Wegeventil 27 kann ein Strombegrenzungsventil 40 eingesetzt sein, das den maximalen Förderstrom zum Verbraucher begrenzt.

Auf die oben beschriebene Weise erreicht man eine bedarfsorientierte stetige Zuschaltung der zweiten Pumpe 11 zur ersten Pumpe. Es können natürlich auch noch weitere zusätzliche Pumpen auf diese Weise zugeschaltet werden. Die Druckwaage regelt auch den Druck.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 sind gleiche Teile wie beim vorherigen Ausführungsbeispiel wieder mit denselben Ziffern bezeichnet. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich gegenüber dem vorherigen vor allem dadurch, daß es sich hier um ein open center-System handelt, d. h. die Wegeventile -sie sind nun mit 50 bis 52 bezeichnet -weisen in der gezeichneten Mittelstellung eine durchgehende Verbindung 54 zur Rücklaufleitung 24 auf. Dafür entfällt in diesem Ausführungsbeispiel die Leitung 21, da die Besonderheit hier das Wegeventil 50 ist, das außer der open center-Stellung I auch eine Zwischenstellung II aufweist, die eine Übergangsfunktion von open center auf load sensing-Technik hat, d. h. wenn an das Wegeventil 50 ein Verbraucher angeschlossen ist, wird hier der Lastdruck über eine Leitung 55 an die Druckwaage 17 herangeführt. Diese Leitung entspricht also der Leitung 21 des vorherigen Ausführungsbeispiels. Die Pumpe 10 dient hier sowohl für die Versorgung des Hauptverbrauchers als auch für den kleinen Strombedarf der Nebenverbraucher an den Wegeventilen 51, 52. Wie im vorherigen Ausführungsbeispiel dient die Pumpe 11 durch ent-

sprechende Betätigung der Druckwaage 17 wieder zur Deckung des Spitzenbedarfs des Hauptverbrauchers, welcher am Wegeventil 50 angeschlossen ist.

5 Eine Besonderheit besteht darin, daß in der Förderleitung 12 zwei verstellbare Drosseln 56, 57 angeordnet sind. Die Drossel 57 bewirkt, daß durch den im Neutralumlauf durch den Wegeventilblock zu den Leitungen 54 und 24 fließende Strom ein Druckabfall entsteht, der nach Überschreiten einer Δp -Schwelle die Druckwaage öffnet und der Reststrom der beiden Pumpen über sie abfließt. Gleichzeitig ist die Drossel 57 bestimmend für den zum Wegeventil 52 fließenden Maximalstrom, wenn dieses betätigt ist. Es ist somit auch möglich, den vollen Summenstrom zu einem Nebenverbraucher, z. B. 52 zu bringen. Durch die spezielle Verknüpfung der Pumpenleitung mit der Neutralumlaufleitung 54 kann dieser Großstrom-Nebenverbraucher beliebig weit hinten im Wegeventilblock angeordnet sein. Mit der Drossel 56 hingegen kann der zum Wegeventil 51 fließende Maximalstrom justiert werden. Damit wird außer der Maximalstrombegrenzung zu den Wegeventilen 51 und 52 erreicht, daß bei einem Ölstrombegrenzungswert, der gleich oder kleiner dem von der Pumpe 10 ist, bei Betätigung dieser Wegeventile auch nur die Pumpe 10 gegen Druck fördert, während die Pumpe 11 bei Neutralumlaufdruck arbeitet.

Ansprüche

- 35 1. Hydraulikanlage mit mehreren Pumpen für die Versorgung mehrerer Verbraucher über eine gemeinsame Druckleitung, denen jeweils ein Wegeventil vorgeschaltet ist, wobei der an einem Verbraucher herrschende Lastdruck ermittelt und in eine Steuerleitung zwecks Signalverarbeitung übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß den Pumpen (10, 11) eine einzige Druckwaage (17) zugeordnet ist, die bei entsprechendem Druckanstieg in der Steuerleitung (21, 55) die andere(n) Pumpe(n) stetig der Druckleitung zuschaltet entsprechend der Änderung des Regeldruckgefälles an einer Meßblende (26A bis 28A) im Wegeventil.
- 40 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Pumpen vorzugsweise einen gemeinsamen Anschluß (23) zur Rücklaufleitung - (24) haben und daß sämtliche Wegeventile in Neutralstellung gesperrt sind.
- 45 3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wegeventile (50 bis 52) in Neutralstellung einen Durchlauf zum Behälter haben - (open center System) und daß in der Förderleitung

zwei Drosseln (56, 57) angeordnet sind, zwischen denen eine Leitung (58) abzweigt, die an die open center-Leitung (54) führt (Figur 2).

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wegeventil neben der open center-Stellung eine Zwischenstellung zur Umschaltung von open center auf load-sensing aufweist.

5. Anlage nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitung (55) in Grundstellung des besonderen Wegeventils (50) mit der Druckleitung stromabwärts von Drossel - (56) verbunden ist und bei betätigtem Wegeventil auf den Druckabgriffspunkt nach der internen Meßblende umschaltet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

FIG. 1

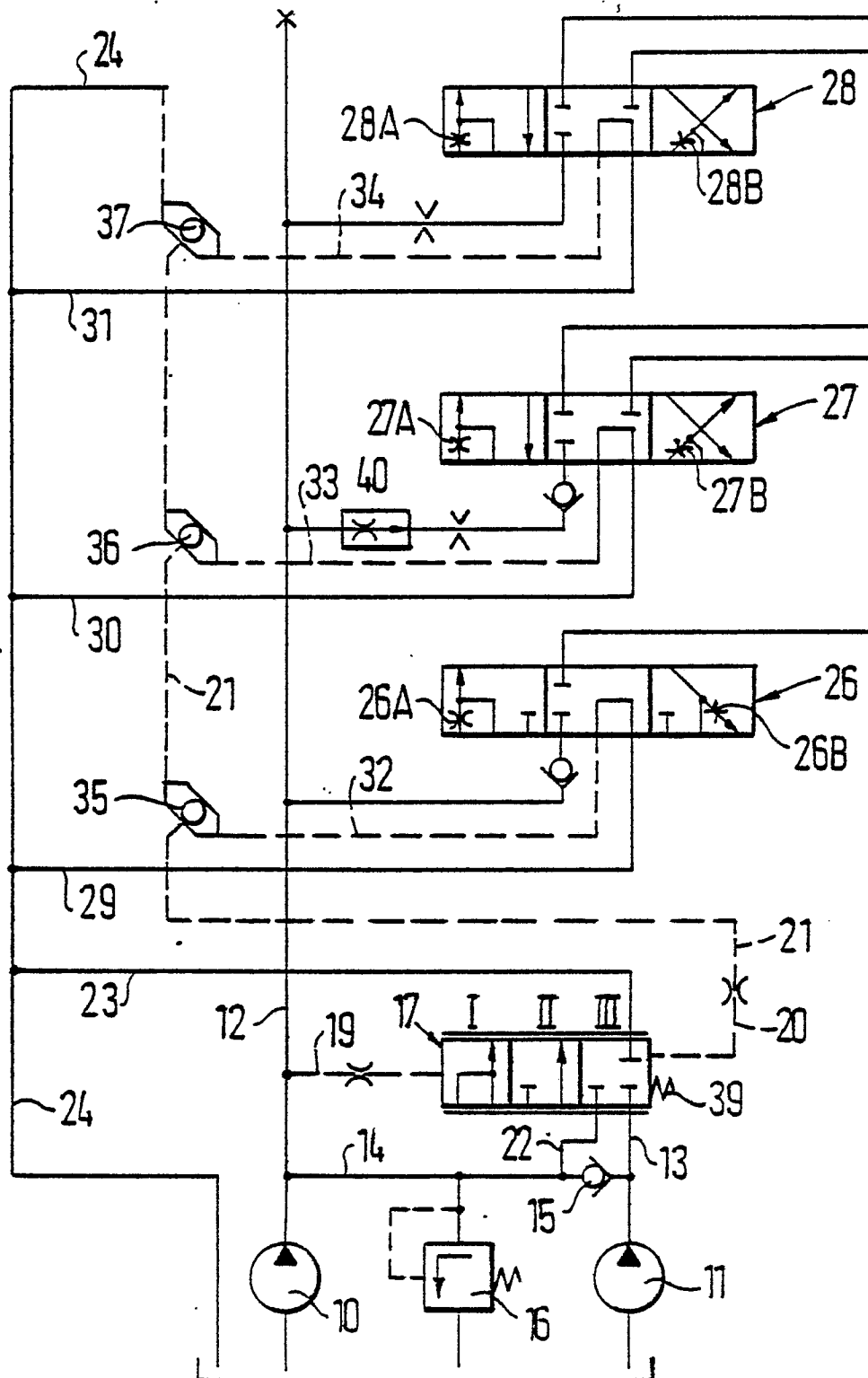


FIG. 2

