

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 85115425.2

⑥ Int. Cl.⁴: **F 15 B 11/05**

⑱ Anmeldetag: 05.12.85

⑳ Priorität: 02.02.85 DE 3503559

㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.08.86 Patentblatt 86/33

㉒ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

㉓ Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

㉔ Erfinder: **Hesse, Horst, Dr.-Ing.**
Auberlenweg 13b
D-7000 Stuttgart 1(DE)

㉕ Erfinder: **Kötter, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Hohe Anwände 26
D-7146 Markgröningen(DE)

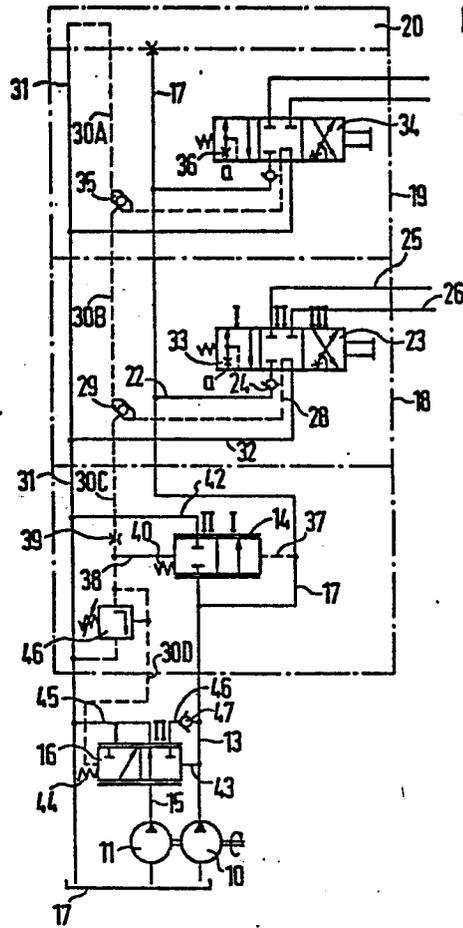
㉖ **Hydraulikanlage.**

㉗ Die Hydraulikanlage weist zwei von einer gemeinsamen Antriebsmaschine angetriebene Konstantpumpen (10, 11) auf, zwei Wegeventile (33, 34), deren jedem ein Verbraucher zugeordnet ist, sowie eine jeder Konstantpumpe zugeordnete Druckwaage (14, 16). Über eine Steuerleitung (30A - 30D) wird der jeweilige höchste Verbraucherdruck ausgewählt und an die Druckwaagen (14, 16) herangeleitet. Jedes Wegeventil weist eine Meßblende (33, 36) im Verbraucheranschluß auf. Ist der Druckabfall einer Meßblende entsprechend groß geworden, so wird die Druckwaage der zweiten Konstantpumpe (11) so eingestellt, daß diese nun auch in den Verbraucherkreis fördert. Dies geschieht automatisch auf hydraulischem Weg ohne elektrische Meß- und Steuereinrichtungen.

EP 0 190 431 A2

./...

FIG.1



R. 19845

0190431

23.1.1985 Wd/Kc

1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Hydraulikanlage

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Hydraulikanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei derartigen bekannten Hydraulikanlagen mit unterschiedlich hohen Verbraucher - Druckmittelströmen (z. B. Gabelstapler) - ist zur Vermeidung von Überhitzung des Druckmittels der Förderstrom der Pumpe dem jeweils eingeschalteten Verbraucher anzupassen. Für solche Anlagen werden häufig Verstellpumpen verwendet, die durch ihren Regler automatisch an den benötigten Druckmittelstrom angepaßt werden, während bei Konstantpumpen teure Zusatzeinrichtungen notwendig sind.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Hydraulikanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Förderstromanpassung mit Hilfe von Konstantpumpen erfolgt, und zwar auf relativ einfache Weise und mit geringem Geräteaufwand.

...

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Hydraulikanlage in schematischer Darstellung, Figuren 2 und 3 jeweils ein Diagramm.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 eine erste Konstantpumpe und mit 11 eine zweite Konstantpumpe bezeichnet, die Druckmittel aus einem Behälter 12 ansaugen. Die Konstantpumpe 10 fördert das Druckmittel in eine Förderleitung 13, die zu einer ersten Druckwaage 14 führt. Die zweite Konstantpumpe 11 fördert Druckmittel in eine Förderleitung 15, die zu einer zweiten Druckwaage 16 führt. Von der Förderleitung 13 zweigt eine Leitung 17 ab, die durch zwei Blöcke 18, 19 führt und an einer Endplatte 20 endet. Von der Leitung 17 zweigt eine Leitung 22 ab, die zu einem ersten, im Block 18 angeordneten 5/3-Wegeventil 23 führt. In der Leitung 22 ist ein sich in Richtung zum Wegeventil 23 hin öffnendes Rückschlagventil 24 angeordnet. Vom Wegeventil 23 führen zwei Leitungen 25, 26 zu einem nicht dargestellten, doppelwirkenden Arbeitszylinder. Vom Wegeventil 23 führt weiterhin eine Leitung 28 zu einem Wechselrückschlagventil 29 bekannter Bauart. Dieses ist in eine Steuerleitung angeschlossen, die vier Abschnitte 30A bis 30D hat und die von der Endplatte 20 ausgeht. Der oberste Steuerleitungsabschnitt 30A hat Verbindung mit einer Rücklaufleitung 31, in welche auch eine vom Wegeventil 23 ausgehende Leitung 32 mündet. Am Anschluß a des Wegeventils 23 ist eine Meßblende 33 ausgebildet, die in den Arbeitsstellungen I und III wirksam ist, während die Stellung II die Sperrstellung darstellt.

Im Block 19 ist ein dem Wegeventil 23 genau entsprechendes 5/3-Wegeventil 34 angeordnet, von dem nur die Meßblende 36 näher bezeichnet ist. Die vom Wegeventil 34 ausgehenden Leitungen bzw. die an ihm mündenden sind weiter nicht bezeichnet, da sie ebenfalls denjenigen im Block 18 entsprechen. Lediglich das Wechselrückschlagventil 35 ist noch bezeichnet, das an den Steuerleitungsabschnitt 30A angeschlossen ist.

Die Druckwaage 14 ist von ihrer einen Stirnseite her über eine von der Leitung 17 ausgehende Leitung 37 mit dem Förderdruck der Konstantpumpe 10 beaufschlagt, von ihrer anderen Stirnseite her über eine an den Steuerleitungsabschnitt 30C angeschlossene Leitung 38. Vor dem Abzweigpunkt ist im Abschnitt 30C eine Drossel 39 angeordnet. Von dieser Stirnseite wirkt auf die Druckwaage 14 auch eine Regelfeder 40 ein. Von der Druckwaage 14 führt eine Leitung 42 zur Rücklaufleitung 31. Die Druckwaage 14 hat eine Durchflußstellung I und eine Sperrstellung II, wobei der Übergang zwischen beiden Schaltstellungen fließend ist.

Die Druckwaage 16 ist von ihrer einen Stirnseite her über eine mit der Leitung 13 verbundenen Leitung 43 beaufschlagt, von ihrer gegenüberliegenden Seite über den Steuerleitungsabschnitt 30D und ist zusätzlich von einer Regelfeder 44 belastet. Von der Druckwaage führt einerseits eine Leitung 45 zur Rücklaufleitung 31 und andererseits eine Leitung 46 mit eingebautem Rückschlagventil 47 zur Förderleitung 13, wobei sich das Rückschlagventil in Richtung von der Druckwaage 16 zur Förderleitung 13 hin zu Öffnen vermag. Die Druckwaage 16 hat zwei Schaltstellungen I und II. An den Steuerleitungsabschnitt 30C ist noch ein Druckbegrenzungsventil 46 angeschlossen, das zur Absicherung der Anlage dient.

Die Konstantpumpen 10 und 11 können entweder gleich groß ausgelegt sein oder sie können auch unterschiedliche Fördermengen erbringen. Im konkret beschriebenen Fall sind beide gleich groß und werden von einer gemeinsamen, nicht dargestellten Antriebsmaschine angetrieben. Die Vorspannung der Regelfeder 40 an der Druckwaage 14 ist größer als die der Regelfeder 44 an der Druckwaage 16. Die Wechselrückschlagventile 29 und 35 haben den Zweck, den höheren Druck von dem an die Wegeventile 23, 34 angeschlossenen Verbraucher in die Steuerleitung 30A bis 30B zu leiten, der an den Druckwaagen 14, 16 und am Druckbegrenzungsventil 46 wirksam ist; solche Ventile werden auch als Auswahlventile bezeichnet. Das Druckbegrenzungsventil 46 dient gleichzeitig als Vorsteuerventil für die Druckwaagen 14, 16; die Drossel 39 liegt vor den Druckwaagen.

Wenn die beiden Konstantpumpen 10 und 11 Druckmittel fördern und beispielsweise das Wegeventil 23 in Schaltstellung I geschaltet wird, so fließt Druckmittel über die Förderleitung 13, das Wegeventil 23 und die Leitung 25 zum Verbraucher. Dabei wird die Meßblende 33 wirksam, an der ein bestimmtes Druckgefälle ΔP_1 entsteht. Der Druck in der Förderleitung wirkt sowohl auf die Druckwaage 14 wie auch auf die Druckwaage 16. Der Druck am Verbraucher wird in Schaltstellung I über die Leitung 28 und das Wechselrückschlagventil 29 in den Steuerleitungsabschnitt 30C übertragen, von wo er ebenfalls auf die Druckwaagen 14, 16 einwirkt. Ist das Druckgefälle an der Meßblende 33 des Wegeventils 23 noch groß, da der Verbraucher erst eine geringe Druckmittelmenge benötigt, befindet sich die Druckwaage 16 in Schaltstellung II, so daß die von der Pumpe 11 geförderte Druckmittelmenge über die Leitung 45 und die Rücklaufleitung 31 sofort in den Behälter 12 zurückfließt. Die Druckwaage 14 befindet sich durch die größere Vorspannung der Feder 40 in Regelstellung bzw.

in Sperrstellung II, so daß also das von der Pumpe 10 geförderte Druckmittel zum Verbraucher fließen kann.

Sobald der Förderstrom der Konstantpumpe 10 nicht mehr ausreicht, um das höhere Druckgefälle P_1 an der Meßblende 33 aufrecht zu erhalten, so fällt auch der Druck in der Förderleitung 13 ab, worauf die Druckwaage 16 nach und nach in ihre Schaltstellung I gesteuert wird. Nun kann das von der Konstantpumpe 11 geförderte Druckmittel über die Leitung 46 und das Rückschlagventil 47 ebenfalls in die Förderleitung 13 bzw. die Leitung 17 strömen.

Selbstverständlich kann jederzeit auch der an das Wegeventil 34 angeschlossene Verbraucher mit Druckmittel versorgt werden. Wenn dort der höhere Förderdruck herrscht als am anderen Verbraucher, so wird nun dieser Druck über das Wechselrückschlagventil 35 in die Steuerleitung 30B, 30C, 30D übertragen und das Ventil 29 wird geschlossen.

Das Diagramm nach Figur 2 zeigt auf der Abszisse die Öffnungen der Meßblenden 33, 36, auf der Ordinate die Förderströme Q_1 und Q_2 der Pumpen 10, 11. Beim Öffnen der Meßblende 33 ergibt sich mit ΔP_1 ein Förderstrom bis Q_1 , an der Meßblende 36 mit ΔP_2 ein Förderstrom bis $Q_1 + Q_2$, d. h. mit zunehmender Meßblendenöffnung wird der Pumpe 10 die Pumpe 11 zugeschaltet. Dabei ist die Meßblende 36 größer als die Meßblende 33.

Im zweiten Diagramm ist die Leistungsbilanz bei Solobetrieb des kleineren Verbrauchers dargestellt, die zweite Pumpe 11 bleibt dabei auf niedrigem Neutralumlaufdruck.

...

Der schraffierten Fläche entspricht die Leistungseinsparung gegenüber einer Anlage mit nur einer großen Pumpe. Zur Druckbegrenzung der gesamten Anlage ist nur das Druckbegrenzungsventil 46 notwendig. Wenn dieses öffnet, werden auch beide Druckwaagen in Schaltstellung II gesteuert, worauf die Pumpen 10 und 11 in den Rücklauf fördern.

Die Reihenfolge des Zuschaltens der Pumpen ist allein abhängig von der Federvorspannung der jeder Pumpe zugeordneten Druckwaage. Die Druckwaage mit der niedrigsten Federvorspannung (= niedrigstes ΔP) schaltet zuletzt die zugehörige Pumpe zum Arbeitskreis.

R.

19845

0190431

23.1.1985 Wd/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Hydraulikanlage mit wenigstens zwei Konstantpumpen (10, 11), denen ein gemeinsamer Arbeitskreis mit mehreren Verbrauchern zugeordnet ist und mit je einem jedem Verbraucher zugeordneten Wegeventil (23, 34), das in einer Arbeitsstellung eine den Durchflußstrom ermittelnde Meßblende (33, 36) aufweist, und mit einer Steuerleitung (30A - 30D), in der sich ein einem jeden Arbeitskreis zugeordnetes Wechselrückschlagventil (29, 35) befindet, über das der höchste an einem der Verbraucher herrschende Druck ausgewählt wird, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Konstantpumpe (10, 11) eine Druckwaage (14, 16) zugeordnet ist, die einerseits vom Förderdruck der jeweiligen Konstantpumpe beaufschlagt ist, andererseits vom Verbraucherdruck und von einer Regelfeder (40, 44), wobei die Regelfeder (40) für die erste Druckwaage (14) eine größere Vorspannung aufweist als diejenige für die zweite Druckwaage (16) der zweiten Konstantpumpe (11) und daß die zweite Druckwaage bei einem bestimmten Druckgefälle an einer der Meßblenden (33, 36) der Wegeventile so eingestellt wird, daß die zweite Konstantpumpe auch in den Arbeitskreis fördert.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Druckwaagen ein Vorsteuerventil (46) zugeordnet ist, das stets vom höchsten Verbraucherdruck beaufschlagt ist und daß dem Vorsteuerventil eine Drossel (39) vorgeschaltet ist.

FIG. 1

