

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85111444.7

51 Int. Cl.⁴: **G 05 D 7/00**

22 Anmeldetag: 10.09.85

30 Priorität: 15.09.84 DE 3434014

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.86 Patentblatt 86/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Beringer-Hydraulik GmbH**

CH-6345 Neuheim/Zug(CH)

72 Erfinder: **Häussler, Hubert**
Kantonsstrasse 139a
CH-6345 Neuheim/Zug(CH)

74 Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing.**
barmag Barmer Maschinenfabrik AG Leverkuser Strasse
65 Postfach 110240
D-5630 Remscheid 11(DE)

54 **Hydraulische Steuerung.**

57 Eine hydraulische Steuerung besitzt eine Drossel (8), die hydraulisch verstellbar ist. Der Ölmengebedarf wird durch ein Stellventil (9) gesteuert, das durch einen Steuerdruck hydraulisch verstellt wird. Hierzu dient eine Druckwaage (17), die als 3/2 - Wegeventil ausgebildet ist. Die Druckwaage verbindet den Steuerdruckraum des Stellventils in Abhängigkeit von dem Druckabfall an der Drossel entweder mit einem Vorbedruckkanal oder mit dem Tank.

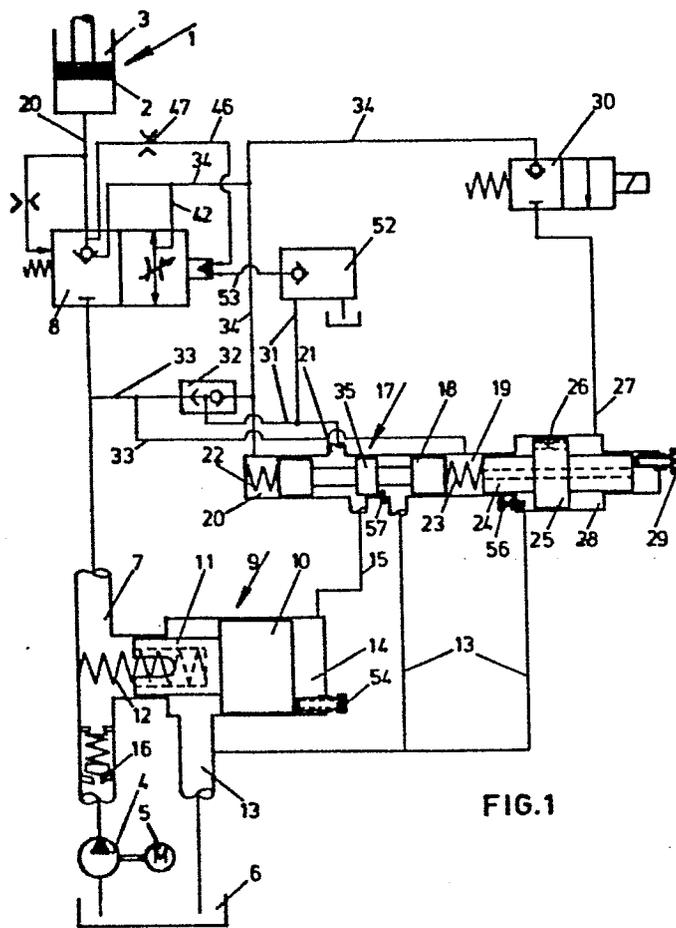


FIG. 1

Hydraulische Steuerung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuerung mit einem im Zulauf zum Verbraucher angeordneten Dosierventil sowie mit einer Druckwaage, deren Waagekolben zur Messung des Druckabfalles an der einstellbaren Drossel und zur Erzeugung
5 eines von dem Druckabfall abhängigen hydraulischen Steuerdrucks auf seiner einen Seite (Zulaufdruckseite) mit dem Druck vor der Drossel (Zulaufdruck) und auf seiner anderen Seite (Lastdruckseite) mit dem Druck hinter der Drossel (Lastdruck) beaufschlagt ist, sowie mit einem im Zulauf
10 zwischen Pumpe und einstellbarer Drossel angeordneten Stromregelventil (Stellventil), welches in Abhängigkeit vom Steuerdruck der Druckwaage hydraulisch vorgesteuert wird.

Diese hydraulische Steuerung ist z.B. durch die DE-OS
15 21 39 119 bekannt.

In dieser hydraulischen Steuerung wird der Steuerdruck dadurch hergestellt, daß der Steuerdruckraum des Stellventils über eine Drossel mit Öl der Zulaufdruckseite
20 beaufschlagt und über die Steuerkante der Druckwaage mit dem Tank verbunden ist. Hierdurch entsteht auch im statischen Betrieb der hydraulischen Steuerung ein dauernder Ölstrom durch den Steuerraum über die Druckwaage zum Tank. Die hydraulische Steuerung ist daher verlustbehaftet.

25 Das ist ungünstig für hydraulische Steuerungen, die nicht dauernd an eine in Betrieb befindliche Pumpe angeschlossen sind. Namentlich gilt dies für hydraulisch betätigte Aufzüge, bei denen die Pumpe lediglich die Aufwärtsfahrt
30 besorgt, während bei der Abwärtsfahrt die Pumpe außer Betrieb bleibt und die hydraulische Steuerung dem Zweck

dient, dem unter seinem Eigengewicht absinkenden Aufzug durch entsprechende Steuerung des aus dem Aufzugzylinder abfließenden Ölstroms eine definierte Geschwindigkeit zu erteilen. Wünschenswert sind auch sehr kleine "Schleichgeschwindigkeiten" für das Einfahren in die vorgegebenen Endpositionen. Hier erfolgt durch den Ölverlust aus dem Steuer-
5 raum eine Verfälschung, d.h. Erhöhung der eingestellten Schleichganggeschwindigkeit, was unerwünscht ist. Zur Vermeidung dieses Nachteils wird vorgeschlagen, daß die
10 Druckwaage eine Zweikanten-Steuerung erhält, über die der Steuerraum des Stellventils einerseits an eine Referenzdruckleitung und andererseits an die Tankleitung anschließbar ist.

15 Bei dieser Ausführung erfolgt eine Ölströmung lediglich bei hydraulischer Verstellung des Stellventils. Dieser Ölstrom ist hinsichtlich seiner Verlustleistung und seines Ölverbrauchs unerheblich. Im statischen Betrieb des Stellventils strömt dagegen kein Öl in den oder aus dem
20 Steuerraum.

Bei der Verwendung der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung insbesondere für hydraulisch betätigte Aufzüge wird das Stellventil vorzugsweise als Bypass-Ventil
25 ausgebildet. Zur Steuerung des Zulaufdrucks zu der einstellbaren Drossel verbindet das Ventil den Zulauf mit dem Tankkanal. Sein Regelkolben wird auf seiner einen Seite von dem Zulaufdruck und einer Feder und auf seiner anderen Seite von dem Steuerdruck der Druckwaage beaufschlagt.

30 Dieses Ventil hat bei diesem Einsatzzweck den Vorteil, daß es sowohl für den Aufwärtsbetrieb als auch für den Abwärtsbetrieb ohne weitere Umstellung geeignet ist.

35

Erfindungsgemäß wird die Druckwaage mit einer Vorgabedruckleitung verbunden. Der Vorgabedruck in dieser Vorgabedruckleitung wird in Abhängigkeit von der am Waagekolben bestehenden Druckdifferenz in einen Steuerdruck umgesetzt. Die
5 Vorgabedruckleitung kann entweder mit dem Zulauf zwischen der Pumpe und der einstellbaren Drossel oder aber mit der Lastdruckseite der Drossel verbunden sein. In einer Ausführung, die wiederum auf die Verwendung der hydraulischen Steuerung für einseitig betätigte Verbraucher, insbesondere
10 Aufzüge zugeschnitten ist, wird die Vorgabedruckleitung der Druckwaage über ein Wechselventil einerseits mit dem Zulauf vor der einstellbaren Drossel und andererseits mit dem Verbraucherkanal hinter der einstellbaren Drossel verbunden. Hierdurch wird sichergestellt, daß stets der höhere Druck
15 zur Steuerung des Stellventils zur Verfügung steht. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn im Stillstand oder bei langsamem Senkbetrieb der Zulauf zwischen Stellventil und einstellbarer Drossel im wesentlichen drucklos ist. In diesem Falle würde der niedrige Druck zur Betätigung des
20 Stellventils nicht mehr ausreichen.

Für die Verwendung bei einseitig wirkenden Verbrauchern, insbesondere Aufzügen wird erfindungsgemäß ferner vorgesehen, daß der Waagekolben der Druckwaage mit einstellbarer
25 Federkraft derart eingespannt ist, daß die Null-Lage des Waagekolbens verstellt werden kann. Als Null-Lage wird die Position des Waagekolbens bezeichnet, die der Waagekolben einnimmt, wenn keine seiner Seiten mit Öldruck beaufschlagt ist. Die Federkraft ist derart einstellbar, daß der Waagekolben in einer Null-Lage den Steueranschluß des Stromregelventils mit der Vorgabedruckleitung verbindet und in der
30 anderen Null-Lage den Steueranschluß überdeckt bzw. geringfügig mit dem Tankanschluß verbindet. Das bedeutet: Bei Aufwärtsbetrieb wird das Stellventil im Sinne des Schließens
35 und des Aufbaus eines Drucks im Zulauf mit dem

Vorgabedruck beaufschlagt, bis der Zulaufdruck die Vorspannung der Feder und den Lastdruck am Waagekolben überwindet und die Steuerleitung gegenüber der Vorgabedruckleitung verschließt und ggf. gegenüber der Tankleitung öffnet. Im
5 Abwärtsbetrieb überwiegt zunächst der Lastdruck den Druck in der Zufuhrleitung. Daher verschiebt der Lastdruck den Waagekolben gegen die Vorspannkraft der nunmehr umgeschalteten Federeinspannung, und es wird der Steuerdruckraum mit der Vorgabedruckleitung im Sinne des Schließens des Stromregel-
10 ventils und der Erhöhung des Drucks verbunden. Bei steigendem Druck in der Zufuhrleitung wirkt dieser Druck nunmehr in demselben Sinne wie die Federeinspannung auf den Waagekolben derart gegen den Lastdruck, daß der Waagekolben die Steuerleitung gegenüber der Vorgabedruckleitung verschließt und
15 eventuell gegenüber der Tankleitung öffnet, so daß das Stromregelventil im Sinne der Öffnung zum Tank und des Absenkens des Drucks in der Zufuhrleitung betätigt wird.

Es kann ein Anschlag vorgesehen werden, der die Funktion
20 hat, die Bewegung des Waagekolbens einzuengen und insbesondere lediglich eine gedrosselte Öffnung zwischen der Vorgabedruckleitung und der Steuerleitung zuzulassen. Hierdurch kann eine Dämpfung der Bewegung des Stellventils erreicht werden.

25 Die Einstellbarkeit der Federeinspannung des Waagekolbens bewirkt, daß die hydraulische Steuerung nach dieser Erfindung mit denselben Bauelementen sowohl im Aufwärtsbetrieb als auch im Abwärtsbetrieb wirksam ist. Die Einstellung der
30 Federkräfte erfolgt vorzugsweise in Abhängigkeit von der Aufzugsteuerung, und zwar vorzugsweise dadurch, daß durch einen geeigneten Kraftgeber zumindest eines der Gegenlager der Einspannfeder zwischen zwei Stellungen verstellbar ist.

Vorzugsweise wird das Gegenlager als hydraulisch betätigter Kolben ausgebildet, der durch die Aufzugsteuerung in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung des Verbrauchers hydraulisch verstellbar ist.

5

Die besonderen Vorteile der Erfindung ergeben sich auch daraus, daß es hier möglich wird, die Bewegung des Gegenlagers durch einstellbare mechanische Anschläge in beiden Richtungen einstellbar zu begrenzen. Hierdurch können die beiden Null-Lagen des Druckwaagekolbens und die wirkenden Federkräfte feinfühlig eingestellt werden. Damit kann man das von der Druckwaage geregelte Druckverhältnis am Dosierkolben sowohl für die Aufwärtsfahrt als auch für den Senkbetrieb unabhängig voneinander einstellen.

15

Zur Verwendung in einer Aufzugsteuerung wird das Dosierventil ebenfalls hydraulisch vorgesteuert, indem es einerseits mit dem Zulaufdruck vor dem Dosierventil und andererseits mit einem steuerbaren Gegendruck beaufschlagt wird. Um einen kleinen Gegendruck zu ermöglichen und die automatische Einstellung der Dosierdrossel auch bei hohem Zulaufdruck zu gewährleisten, ist der Dosierkolben als Differentialkolben ausgebildet, dessen kleines Kolbenstück mit dem Zulaufdruck stirnseitig beaufschlagt wird und einen als Sitzventil wirkenden Bund aufweist, durch den der Lastkanal gegenüberdem Zulaufkanal leakagefrei abgedichtet werden kann. Die Ringfläche zwischen dem kleinen und dem großen Kolbenteil wird von dem Lastdruck beaufschlagt. Die große Kolbenfläche wird von dem steuerbaren Gegendruck beaufschlagt.

30

In einer bevorzugten Ausführung wird der Gegendruck von dem Lastdruck über das zuvor genannte Wechselventil abgeleitet. Hierzu weist das dünne Ende des Drosselkolbens unmittelbar vor seinem Sitz eine Ringnut auf, die durch einen Lastdruckmeldekanal im Dosierkolben sowie eine Ringnut in dem dicken

35

Kolbenstück mit dem Lastdruckmeldekanal und dem Wechselventil verbunden ist. Bei dieser Ausgestaltung des Dosierkolbens wird erreicht, daß der Lastdruck einerseits der Gegendruckseite des Dosierkolbens im Schließsinne und andererseits dem Waagekolben der Druckwaage im Schließsinne des Stromregelventils aufgegeben wird, bevor noch das Dosierventil den Zulauf und die Verbraucherleitung miteinander verbunden hat. So kann sich in der Zufuhrleitung zunächst ein dem Lastdruck entsprechender Druck aufbauen, bevor die Verbindung zwischen Lastleitung und Zufuhrleitung hergestellt ist.

Der Gegendruckraum des Dosierventils ist - wie bereits erwähnt - mit dem Lastdruckmeldekanal verbunden, und zwar über eine Zulaufdrossel. Ferner ist der Gegendruckraum über eine Ablaufdrossel und ein Sperrventil mit dem Tank verbunden. Durch Öffnen des Sperrventils und durch das Verhältnis von Zulaufdrossel und Ablaufdrossel kann der Dosierkolben hydraulisch betätigt werden.

Die Besonderheit der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung für Aufzüge besteht darin, daß durch die Druckwaage eine bestimmte Druckdifferenz zwischen der Verbraucherleitung und dem Zulauf einstellbar ist. Damit hängt das Fahrverhalten des Verbrauchers im wesentlichen von der Hubbewegung des Dosierkolbens ab. Diese Hubbewegung ist durch die Zulaufdrossel und die Ablaufdrossel vorbestimmt, so daß mit einem lastunabhängigen Fahrverhalten und stets gleich bleibenden Beschleunigungen und Verzögerungen gerechnet werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt das Schaltschema der hydraulischen Steuerung.

Der Verbraucher 1 ist schematisch dargestellt. Gezeigt ist der Aufzugzylinder 3 mit dem Kolben 2. Die Hydraulikpumpe 4 wird durch Motor 5 angetrieben. Das Hydrauliköl wird dem Tank 6 entnommen und in die Leitung 7 gepumpt, die im
5 folgenden als Zulauf bezeichnet ist. In dem Zulauf 7 befindet sich das Dosierventil 8 mit einer hydraulisch gesteuerten Drossel. Das Stellventil 9, auch Stromregelventil genannt, mit Regelkolben 10, 11 steuert den Druckaufbau in dem Zulauf 7. Hierzu wird ein Bypass zum Tankkanal 13
10 geöffnet bzw. verschlossen. Das dünne Kolbenstück 11 besitzt Steuernuten, die die Verbindung zwischen dem Zulauf 7 und dem Tankanschluß 13 herstellen. Das dünne Kolbenende ist durch Feder 12 und durch den Zulaufdruck belastet. Das dicke Kolbenstück 10 wird mit dem Steuerdruck im Steuerraum 14
15 beaufschlagt. Es kann - was hier nicht dargestellt ist - eine schaltbare Druckentlastung des Steuerraums 14 vorgesehen sein. Diese Druckentlastung erfolgt insbesondere, wenn ein stern-dreieck-schaltbarer Motor 5 verwandt wird, dessen Anlauf bei Sternschaltung erfolgt.

20

Im Zulauf 7 ist weiterhin ein Rückschlagventil 16 vorgesehen. Das Rückschlagventil schließt bei Stillstand der Pumpe 4, also bei Stillstand und im Senkbetrieb des Aufzugs.

25

Als Dosierventil 8 wird ein Drosselventil vorgesehen, das hydraulisch vorgesteuert ist. Weitere Einzelheiten hierzu werden später anhand von Fig. 2 beschrieben.

30

Der Druck im Steuerraum 14 wird über Steuerleitung 15 durch die Druckwaage 17 gesteuert. Die Druckwaage 17 weist einen Waagekolben (18) auf, der zwischen den Federn 22 und 23 eingespannt ist. Das Gegenlager der Feder 23 wird durch einen Differentialkolben 24, 25 gebildet. Der

35

Differentialkolben kann über Verstelleitung 27 und Verstellventil 30 im

Verstelldruckraum 28 druckbeaufschlagt werden. Der gegenüberliegende Raum des Zylinders ist über Tankanschluß 13 mit dem Tank 6 verbunden. Über die enge Drossel 26 in Kolben 25 erfolgt die Druckentlastung des Verstelldruckraums 28. Die
5 eine Endlage des Kolbens 24, 25 kann durch Einstellschraube 29 festgelegt werden. Die Endkolben des Waagekolbens 18 bilden hydraulische Steuerräume, von denen der Lastdruckraum 20 über Lastdruckmeldekanal 34 mit dem Lastdruck oder Verbraucherdruck und der Zulaufdruckraum 19 über
10 Zulaufdruckmeldekanal 33 mit dem Zulaufdruck beaufschlagt wird. In Abhängigkeit von dem Druckverhältnis zwischen Lastdruck und Zulaufdruck führt der Waagekolben eine Steuerbewegung aus. Der mittlere Steuerbund 35 der Druckwaage 17 wirkt bei dieser Steuerbewegung mit dem Auslaß
15 der Steuerleitung 15 zusammen und steuert mit seinen beiden Steuerkanten die Steuerleitung 15 gegenüber dem Vorgabedruckanschluß 21 und dem Tankanschluß 13. Die Vorgabedruckleitung 31 ist mit einem Wechselventil 32 verbunden. Das Wechselventil 32 liegt einerseits am
20 Zulaufdruckmeldekanal 33 und andererseits am Lastdruckmeldekanal 34. Der jeweils höhere dieser Drücke wird über Leitung 31 und Anschluß 21 der Druckwaage als Vorgabedruck aufgegeben.

25 Bezüglich der Ausbildung des Dosierventils wird auf Fig. 2 Bezug genommen. Das Dosierventil 8 weist den als Differentialkolben ausgebildeten Dosierkolben 36 auf. Das dünnere Ende 37 des Dosierkolbens besitzt die Steuerkerben 38, über die die Verbindung zwischen dem Zulauf 7 und dem Verbraucherkanal 20 hergestellt wird. Das dünne Ende 37 besitzt
30 einen Bund 39, der mit dem Ventilsitz 40 ein Sitzventil bildet. Dadurch kann der Dosierkolben 36 den Verbraucherkanal 20 gegenüber dem Zulaufkanal 7 leakagefrei abdichten, was insbesondere im Stillstand wichtig ist, um das unbeabsichtigte Absinken des Verbrauchers, d.h. des Fahrkorbes des Aufzuges zu vermeiden. Weiterhin besitzt das dünne Ende 37
35 unmittelbar im Anschluß an den Bund 39 den Ringkanal 41.

Dieser ist über Meldeleitung 42 mit einer Ringnut 43 im dickeren Ende 44 des Dosierkolbens 36 verbunden. Die Ringnut wird eingeschlossen durch geeignete dynamische Dichtungen und wird angeschlossen an den Lastdruckmeldekanal 34, der einerseits in das bereits geschilderte Wechselventil und
5 andererseits - in Fig. 2 nicht dargestellt - in die Druckwaage 17 und zu dem Verstellventil 30 führt. Die besondere Anlage der Ringnut 41 im Dosierkolben 36 bewirkt, daß unmittelbar nach dem Abheben des Dosierkolbens von dem Sitz 40
10 der Lastdruck im Verbraucherkanal 20 über das Kanalsystem 42, 34 an die Druckwaage gemeldet wird, noch bevor Verbraucherkanal 20 über Kerben 38 mit dem Zulauf 7 verbunden ist.

15 Der Dosierkolben ist auf seiner großen Kolbenfläche durch die Feder 45 belastet. Weiterhin weist der Dosierkolben einen Verbindungskanal 46 mit Drossel 47 auf, der die Steuerdruckseite 48 des Dosierventils 8 mit dem Verbraucherdruck belastet, auch wenn das Dosierventil am Sitz 40
20 leckfrei verschlossen ist. Hierdurch wird gewährleistet, daß im Stillstand auch nach Außerbetriebsetzen der Pumpe der Dosierkolben leckagefrei auf seinen Sitz gedrückt wird.

Zur hydraulischen Steuerung des Dosierkolbens ist die große
25 Kolbenseite mit dem in Fig. 1 schematisch und in Fig. 2 durch gestrichelte Linien umgrenzten Druckumsetzer 52 verbunden. Wie Fig. 2 zeigt, besteht der Druckumsetzer 52 aus einer Zulaufdrossel 49 und einer Ablaufdrossel 50, einem Rückschlagventil 55 sowie einem Sitzventil 51, durch welches
30 die Tankleitung 13, in der die Ablaufdrossel 50 liegt, geöffnet und leckagefrei verschlossen werden kann. Die Steuerleitung 53 des Dosierventils ist über die Zufuhrdrossel 49 einerseits mit der Vorgabedruckleitung 31 des Wechselventils 32 und andererseits über das Sitzventil 51
35 und die Ablaufdrossel 50 mit dem Tank verbunden. Die Zufuhrdrossel 49 und die Ablaufdrossel 50 sind auf einen konstanten Ölstrom einstellbar. Sie sind daher vorzugsweise als

0179249

einstellbare Stromregelventile ausgeführt. Nach Einstellung des Strömungsverhältnisses ist der Steuerdruck im Steuerraum 48 nur vom Vorgabedruck abhängig. Es sei bemerkt, daß die Drossel 47 im Dosierkolben 44 sehr klein ist im Vergleich zur Zufuhrdrossel 49.

Die Steuerung arbeitet wie folgt:

Stillstand:

Der Motor 5 und die Pumpe 4 befinden sich im Stillstand. Der Verbraucher (Aufzugskorb) übt einen Druck im Verbraucherkanal 20 aus. Mit diesem Druck wird die große Kolbenseite des Dosierkolbens 44, d.h. Steuerraum 48, über den Lastkanal 46 und die Drosselstelle 47 beaufschlagt. Dadurch dichtet der Dosierkolben 44 an seinem Bund 39 den Verbraucherkanal 20 gegenüber dem Zufuhrkanal 7 leakagefrei ab. Der Zulauf 7 ist im wesentlichen drucklos. Der Ringkanal 41 am Dosierkolben 44 ist ebenfalls drucklos. Das Rückschlagventil 55 im Druckumsetzer 52 verhindert das Rückströmen des Öls aus dem Steuerraum 48 über Leitung 53 in die Steuerung. Daher ist auch der Steuerraum 14 des Stellventils 9 drucklos. Der Kolben 10, 11 öffnet mithin den Zufuhrkanal 7 infolge der Federkraft 12 zum Tankanschluß 13 hin.

Aufwärtsfahrt:

Der Motor 5 und die Pumpe 4 werden in Betrieb gesetzt. Das Ventil 51 wird geschaltet. Das Ventil 30 bleibt in der eingezeichneten Schaltstellung. Unberücksichtigt bleiben weitere Schaltmöglichkeiten zur Steuerung der Anfahrbeschleunigung und zur Steuerung des Schleichgangs beim Einfahren in das Ziel. Nicht berücksichtigt ist weiterhin die Möglichkeit einer Druckentlastung des Steuerraums 14 bei Anlauf des Motors 5 in Sternschaltung.

Da Lastdruckmeldekanal 34 und Zulaufdruckmeldekanal 33 zunächst noch drucklos sind, ist auch der Steuerraum 14 drucklos. Die Feder 12 drückt den Kolben 10 gegen die

Anschlagschraube 54. Diese ist so eingestellt, daß an den Steuernuten eine Drosselung des Ölstroms erfolgt und sich ein Druck von ca. 3 bis 6 bar in dem Zulauf 7 einstellt. Über Zulaufdruckmeldekanal 33 wird dieser Zulaufdruck dem
5 Waagekolben 18 auf der Zulaufdruckseite 19 aufgegeben. Ebenso gelangt dieser Zulaufdruck über Wechselventil 32 und Vorgabedruckleitung 31 zum Druckumsetzer 52 und über diesen und Steuerleitung 53 auf die Steuerseite 48 des Dosierkolbens 44. Die Zulaufdrossel 49 sowie die Ablaufdrossel 50
10 sind vorzugsweise als Stromregler ausgebildet und derart eingestellt, daß der Ölstrom über die Zulaufdrossel 49 etwa halb so groß ist wie der Ölstrom über die Ablaufdrossel 50. Das bewirkt, daß der Dosierkolben 44 auf seiner Steuerdruckseite 48 druckentlastet und durch den Zulaufdruck im Zulauf
15 7 nach rechts bewegt wird. Dabei verdrängt er das Ölvolumen im Steuerraum 48 über die Ablaufdrossel 50.

Nachdem sich der Dosierkolben 44 von seinem Sitz 40 abgehoben hat, wird der Ringraum 41 mit dem Verbraucherkanal 20
20 verbunden. Der Verbraucherdruck wird daher über Ringraum 41 und Meldeleitung 42 in die Ringnut 43 gegeben und von hier über Lastdruckmeldekanal 34 einerseits an das Wechselventil 32 und andererseits an die Lastdruckseite 20 der Druckwaage 17 gegeben.

25 Da das Ventil 30 nicht auf Durchlauf geschaltet ist, liegt der Gegenlagerkolben 25 an der Einstellschraube 29. Die Federn 22 und 23 sind so bemessen, daß in dieser Stellung die Federkraft 22 überwiegt und auf den Waagekolben in Richtung auf den Anschlag 57 einwirkt. Da gleichzeitig die Lastdruckseite 20 der Druckwaage in Richtung der Federkraft 22 druckbeaufschlagt ist, liegt der Waagekolben am Anschlag
30 57. Dadurch ist der Vorgabedruckanschluß 21 zu dem Steueranschluß 15 hin geöffnet und der Steuerraum 14 des Stellventils 9 wird mit dem Vorgabedruck beaufschlagt. Der Vor-
35

gabedruck wird durch das Wechselventil 32 zwischen dem Zulaufdruck und dem Verbraucherdruck ausgewählt, je nachdem welcher Druck der höhere ist.

Folglich verschiebt sich der Steuerkolben 10 des Stell-

5 ventils - in Fig. 1 - nach links in dem Sinne, daß der Zufuhrkanal 7 gegenüber dem Tankkanal 13 verschlossen wird. Dadurch baut sich der Druck im Zulauf 7 weiter auf. Da dieser Zulaufdruck über Zulaufdruckmeldekanal 33 auch dem Druckwaagekolben auf der Zulaufdruckseite 19 aufgegeben

10 wird, wirkt dieser Zulaufdruck der Federkraft 22 und dem Lastdruck auf der Lastdruckseite 20 in dem Sinne entgegen, daß die Steuerleitung 15 zunächst gegenüber dem Vorgabedruckanschluß 21 verschlossen und sodann mit dem Tank-

15 anschluß 13 verbunden wird. Wird das Druckgefälle zwischen dem Lastdruckraum 20 und dem Zulaufdruckraum 19 und damit auch das Druckgefälle zwischen Verbraucherkanal 20 und Zulauf 7 zu groß, d.h. größer als durch die in Richtung Anschlag 57 wirkende Federkraft vorgegeben, dann verschiebt sich der Waagebalken - in Fig. 1 - nach links, verbindet den

20 Steuerraum 14 des Stromregelventils 9 mit dem Tankanschluß 13 und ermöglicht so wiederum einen größeren Abflußquerschnitt vom Zulauf 7 zum Tankanschluß 13, bis das Druckgefälle sich wieder auf den Sollwert eingeregelt hat. Der Druckabfall am Dosierkolben bleibt mithin während der

25 Aufwärtsfahrt konstant, wodurch auch der Durchfluß nur noch von dem Öffnungsquerschnitt am Dosierkolben 36 bestimmt wird und unabhängig von dem Lastdruck ist. Das gesamte Fahr-

30 verhalten wird im wesentlichen von der Hubbewegung des Dosierkolbens 36 bestimmt. Da auch diese Hubbewegung durch die einen konstanten Ölstrom gewährleistenden Zulaufstromregler 49 und Ablaufstromregler 50 lastunabhängig ist, bewegt sich auch der Verbraucher lastunabhängig mit konstanten Beschleunigungen und Verzögerungen.

Durch Abschalten des Magnetventils 51 wird die Aufwärtsfahrt beendet. Wie bereits erwähnt, sind die Einrichtungen und Schaltungen zur Herbeiführung einer Schleichfahrt vor Erreichen des Ziels nicht beschrieben und dargestellt.

5

Nach dem Abschalten des Magnetventils 51 wird der Motor 5 mit einer gewissen Verzögerung ebenfalls abgeschaltet. Damit nehmen alle Elemente die in der Zeichnung dargestellte Ruheposition ein. Der Verbraucherkanal 20 wird gegenüber dem Zulauf 7 wieder leckfrei durch Bund 39 auf Sitz 40 abgesperrt. Im Steuerraum 48 baut sich wiederum der Verbraucherdruck auf. Das Rückschlagventil 55 verhindert eine Rückströmung des Öls aus dem Steuerraum 48 in den Vorsteuerbereich.

10

Besonderer Erwähnung bedarf noch, daß der Druckabfall vom Zulaufkanal 7 zum Verbraucher 20 durch die Einstellschraube 29 an dem Gegenlager vorgegeben werden kann. Hierdurch läßt sich der Durchfluß an dem Dosierventil beinahe im Verhältnis 1:2 ändern. Dadurch kann ein und dieselbe Dosierventil-Ausführung für ein breites Anwendungsspektrum eingesetzt werden.

20

Senkbetrieb:

Die Ventile 30 und 51 werden gleichzeitig auf Durchfluß geschaltet. Der Motor 5 mit Pumpe 4 bleibt außer Betrieb. Das Rückschlagventil 16, durch das die Pumpe mit dem Zulauf 7 verbunden ist, wird in Richtung zur Pumpe durch die einwirkende Feder verschlossen.

25

Durch Schaltung des Ventils 51 wird der Steuerraum 48 druckentlastet. Der Dosierkolben 44 bewegt sich mithin unter dem Druck des Verbrauchers, der auf die gegenseitige Ringfläche des Dosierkolbens 44 wirkt - in Fig. 2 - nach rechts. Der Dosierkolben 44 hebt mit seinem Bund 39 von dem Sitz 40 ab. Nunmehr wird der Lastdruck im Verbraucherkanal 20 über Ring-

35

kanal 41, Meldekanal 42, Ringnut 43 und Lastdruckmeldelei-
tung 34, Wechselventil 32, Leitung 31 zum einen über Druck-
umsetzer 52 auf die Steuerseite 48 des Dosierkolbens und
andererseits über Anschluß 21 als Vorgabedruck an die Druck-
5 waage und fernerhin über Leitung 34 einerseits an das Ver-
stellventil 30 und andererseits auf die Lastdruckseite 20
der Druckwaage gegeben.

Durch die hydraulische Ansteuerung des Gegenlagerkolbens 25
10 über Verstellventil 30 und Verstelldruckraum 28 wird das
Gegenlager 24 der Feder 23 - in Fig. 1 - nach links verscho-
ben. Dadurch wird auch die Nullpunkt-Lage des Druckwaagekol-
bens nach links verschoben, bis der Gegenlagerkolben 25 an
einen Anschlag 56 stößt. Der Anschlag ist so eingestellt,
15 daß der Steuerbund 35 des Waagekolbens den Steueranschluß 15
in dieser Null-Lage überdeckt bzw. bereits zum Tankanschluß
13 hin öffnet.

Es sei besonders hervorgehoben, daß durch die Einstellung
20 der Anschlagschraube 56 für den Gegenlagerkolben 25 das
Druckverhältnis am Dosierventil für die Senkfahrt unabhängig
von dem bei der Aufwärtsfahrt eingestellt werden kann. Wie
bereits hervorgehoben, wird das Druckverhältnis für die Auf-
wärtsfahrt durch Einstellschraube 29 eingestellt.

25
An dem Druckwaagekolben wirkt nunmehr - in Fig. 1 - nach
links der Zulaufdruck auf der Zulaufdruckseite 19 sowie die
Federkraft, die durch Verlagerung des Gegenlagers 24 in
ihrer Wirkrichtung umgekehrt wurde, und nach rechts der
30 Lastdruck auf der Lastdruckseite 20. Der Lastdruck ist bei
Senkfahrt höher als der Zulaufdruck. Daher wird der Waage-
kolben 18 - in Fig. 1 - nach rechts verschoben, solange noch
der Dosierkolben 44 geschlossen ist. Damit gelangt der Vor-
gabedruck (Leitung 31) über die Druckwaage in die
35 Steuerleitung 15 und den Steuerraum 14 des Stellventils.
Dieses schließt den

Bypass von Zulauf 7 zur Tankleitung 13 gegen die Federkraft 12 ab. Beim Öffnen des Dosierventils 8 wird ein Druck im Zulauf 7 aufgebaut. Diese Erhöhung des Zulaufdrucks bewirkt eine Bewegung des Waagekolbens 18 nach - in Fig.1 - links in dem Sinne, daß die Steuerleitung 15 zunächst verschlossen und bei noch weiterem Druckaufbau gegenüber dem Tankanschluß 13 geöffnet wird. Damit baut sich der Druck im Steuerraum 14 wieder ab. Die Druckwaage 17 regelt also einen konstanten Druckabfall an dem Dosierventil 8 ein. Auch die Abwärtsfahrt ist daher lediglich von dem Öffnungsquerschnitt an dem Dosierkolben 36 abhängig. Dieser Öffnungsquerschnitt wird wiederum bestimmt durch die Einstellung des Zulaufstromreglers 49 und des Ablaufstromreglers 50. Damit ist eine lastunabhängige Abwärtsfahrt gewährleistet.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1	Verbraucher
2	Kolben
3	Zylinder
4	hydraulische Pumpe
5	Motor
6	Tank
7	Zulauf
8	einstellbare Drossel, Dosierventil
9	Stromregelventil, Stellventil
10	Steuerkolben
11	Regelkolben
12	Feder
13	Tankanschluß, Tankkanal
14	Steuerraum, Steuerdruckraum
15	Steueranschluß, Steuerleitung
16	Rückschlagventil
17	Druckwaage
18	Waagekolben
19	Zulaufdruckseite
20	Lastdruckseite, Verbraucherleitung
21	Anschluß für Vorgabedruck, Referenzdruck
22	Feder
23	Feder
24	Gegenlager
25	Gegenlagerkolben
26	Drosselkanal
27	Verstell-Leitung
28	Verstelldruckraum
29	Einstellschraube
30	Verstellventil

- 31 Vorgabedruckleitung, Referenzdruckleitung
- 32 Wechselventil
- 33 Zulaufdruckmeldekanal
- 34 Lastdruckmeldekanal
- 35 Steuerbund
- 36 Dosierkolben
- 37 dünnes Ende
- 38 Steuernuten, Steuerkerbe
- 39 Bund
- 40 Ventilsitz
- 41 Ringkanal
- 42 Meldeleitung
- 43 Ringnut
- 44 dickes Ende
- 45 Feder
- 46 Lastkanal
- 47 Drossel
- 48 Steuerraum
- 49 Zulaufdrossel, Zulaufstromregler, Stromregler
- 50 Ablaufdrossel, Ablaufstromregler, Stromregler
- 51 Sitzventil
- 52 Druckumsetzer
- 53 Steuerleitung
- 54 Anschlagsschraube
- 55 Rückschlagventil
- 56 Anschlagsschraube, Anschlag
- 57 Anschlag

A n s p r ü c h e

1. Hydraulische Steuerung

mit einer im Zulauf zum Verbraucher angeordneten ein-
stellbaren Drossel (8) zur Einstellung des Durchflusses
sowie mit einer Druckwaage (17), deren Waagekolben(18)

5 zur Messung des Druckabfalls an der einstellbaren
Drossel und zur Erzeugung eines von dem Druckabfall
abhängigen hydraulischen Steuerdrucks auf seiner einen
Seite (Zulaufdruckseite) mit dem Druck vor der Drossel
(Zulaufdruck) und auf seiner anderen Seite (Lastdruck-

10 seite) mit dem Druck hinter der Drossel (Lastdruck)
beaufschlagt ist,

sowie mit einem im Zulauf zwischen Pumpe und einstell-
barer Drossel angeordneten Stellventil (9), welches auf
seiner einen Seite von dem Zulaufdruck und auf seiner
anderen Seite von dem Steuerdruck der Druckwaage (17)

15 beaufschlagt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Druckwaage (17) als 3/2-Wegeventil ausgebildet ist,
welches in Abhängigkeit von dem Druckabfall an der
20 einstellbaren Drossel (8) den Steuerdruckraum (14) des
Stellventils (9) in seiner einen Stellung mit einer
Vorgabedruckleitung (31) und in seiner anderen Stellung
mit dem Tankkanal (13) verbindet.

25 2. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 1,

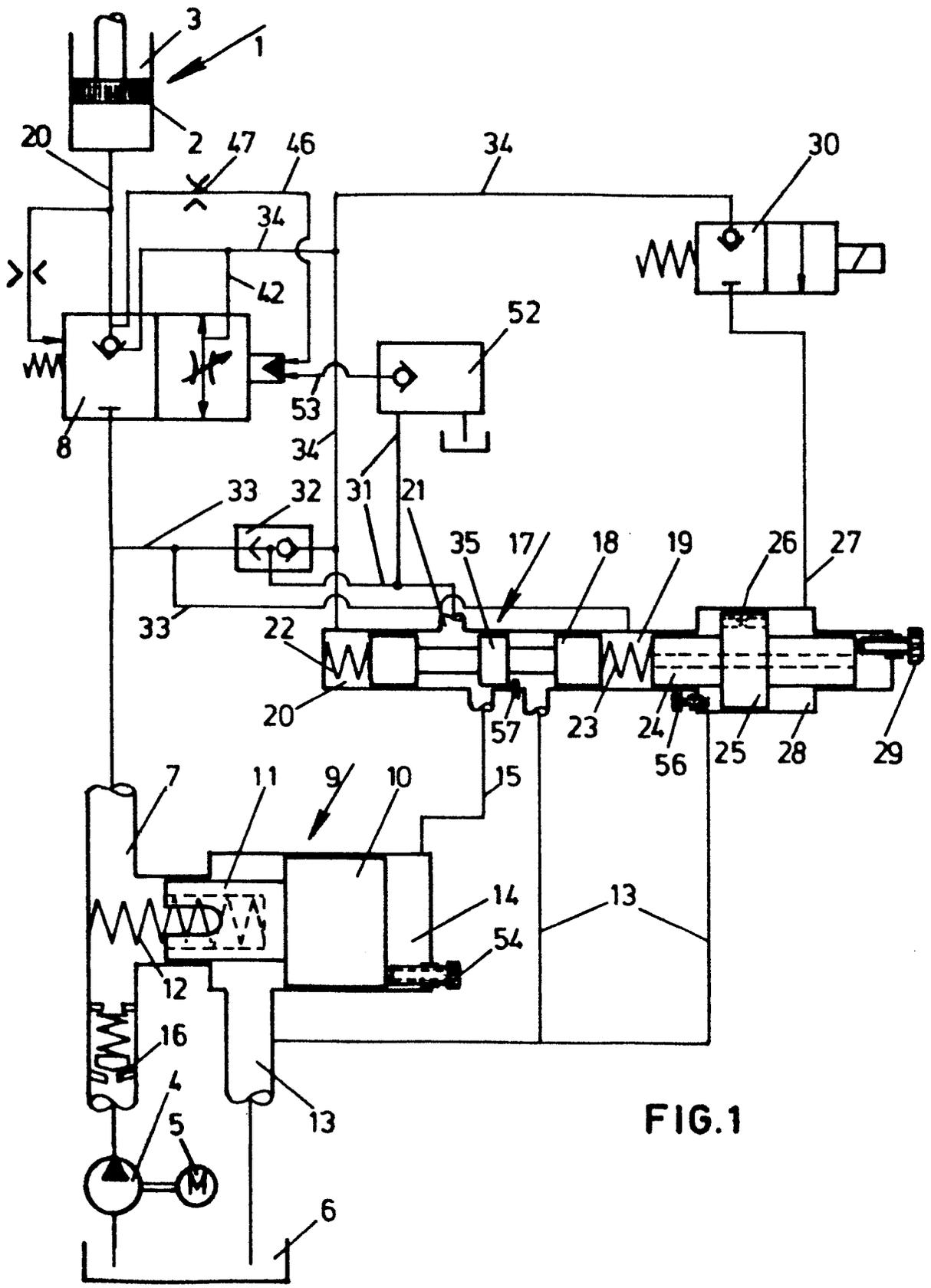
dadurch gekennzeichnet, daß

insbesondere für hydraulisch betätigte Aufzüge das
Stellventils (9) zur Steuerung des Zulaufdrucks

- den Zulauf (7) mit dem Tankkanal (13) verbindet und auf seiner einen Seite von dem Zulaufdruck und einer Feder(12) und auf seiner anderen Seite von dem Steuerdruck (Steuerleitung 15) der Druckwaage (17) beaufschlagt wird.
- 5
3. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 die Druckwaage (17) durch den Zulaufdruck (Zulaufdruck - Meldekanal 33) und durch den Lastdruck (Meldeleitung 42) derart angesteuert wird, daß der Lastdruck den Waagekolben (18) im Sinne einer Verbindung der Vorgabedruckleitung (31) zum Steueranschluß (15) und der Zulaufdruck den Waagekolben im Sinne einer
- 15 Verbindung des Steueranschlusses (15) mit dem Tankkanal (13) beaufschlagt.
4. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß
- 20 die Vorgabedruckleitung (31) der Druckwaage über ein Wechselventil (32) einerseits mit dem Zulauf (7) vor der einstellbaren Drossel (8) und andererseits mit dem Verbraucherkanal (20) hinter der einstellbaren Drossel verbunden ist.
- 25
5. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
- 30 der Waagekolben (18) der Druckwaage (17) durch Federn (22, 23) derart einstellbar eingespannt ist, daß der Waagekolben zwei schaltbare Null-Lagen besitzt und bei der ersten Null-Lage den Steueranschluß (15) mit der Vorgabedruckleitung (31) verbindet und bei der zweiten Null-Lage den Steueranschluß (17) überdeckt bzw. geringfügig mit dem Tankanschluß (13) verbindet, solange
- 35 die Druckdifferenz zwischen Zulaufdruck und Lastdruck die jeweilige Einspannkraft nicht überschreitet.

6. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Bewegung des Waagekolbens (18) in seine erste
Null-Lage durch einen Anschlag (57) derart begrenzt
5 wird, daß er die Vorgabedruckleitung (31) mit dem
Steueranschluß (15) verbindet.
7. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 zur Einstellung der Null-Lagen das Gegenlager (24)
zumindest einer der Einspannfedern (23) zwischen zwei
Stellungen verstellbar ist.
8. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 7,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
das Gegenlager (24) hydraulisch verstellt wird.
9. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 die Einstellung der Null-Lagen, insbesondere die
Verstellung des Gegenlagers (24) in Abhängigkeit von der
Fahrtrichtung des Verbrauchers zwischen zwei vorgege-
benen Endstellungen erfolgt (Einstellschraube 29,
Anschläge 56).
25
10. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
30 die Null-Lagen feinfühlig einstellbar sind, insbesondere
einstellbare, mechanische Anschläge (29, 56) vorgesehen
sind, durch welche die Endstellungen des Gegenlagers
(24) feinfühlig einstellbar sind.

11. Hydraulische Steuerung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Dosierventil (8) als Sitzventil (39, 40) ausgebildet
5 ist.
12. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
- in Zulaufriechtung - vor dem Sitz (39, 40) ein
10 Ringkanal (41) in dem Kolben (36) des Dosierventils
gebildet ist, der über einen Kolben-internen
Lastdruckmeldekanal (42) mit dem Wechselventil (32)
verbunden ist.
- 15 13. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Kolben (36) des Dosierventils als Differentialkolben
ausgebildet ist, der auf seiner kleineren Stirnseite
(37) mit dem Zulauf (7) kommuniziert und auf seiner
20 größeren Seite (44) über eine sehr kleine Drossel (47)
mit dem Verbraucherkanal (20) sowie über einen
Stromregler (49) mit dem Lastdruckmeldekanal (34) und
einen weiteren, auf geringeren Durchfluß eingestellten
Stromregler (50) mit dem Tank verbunden ist.



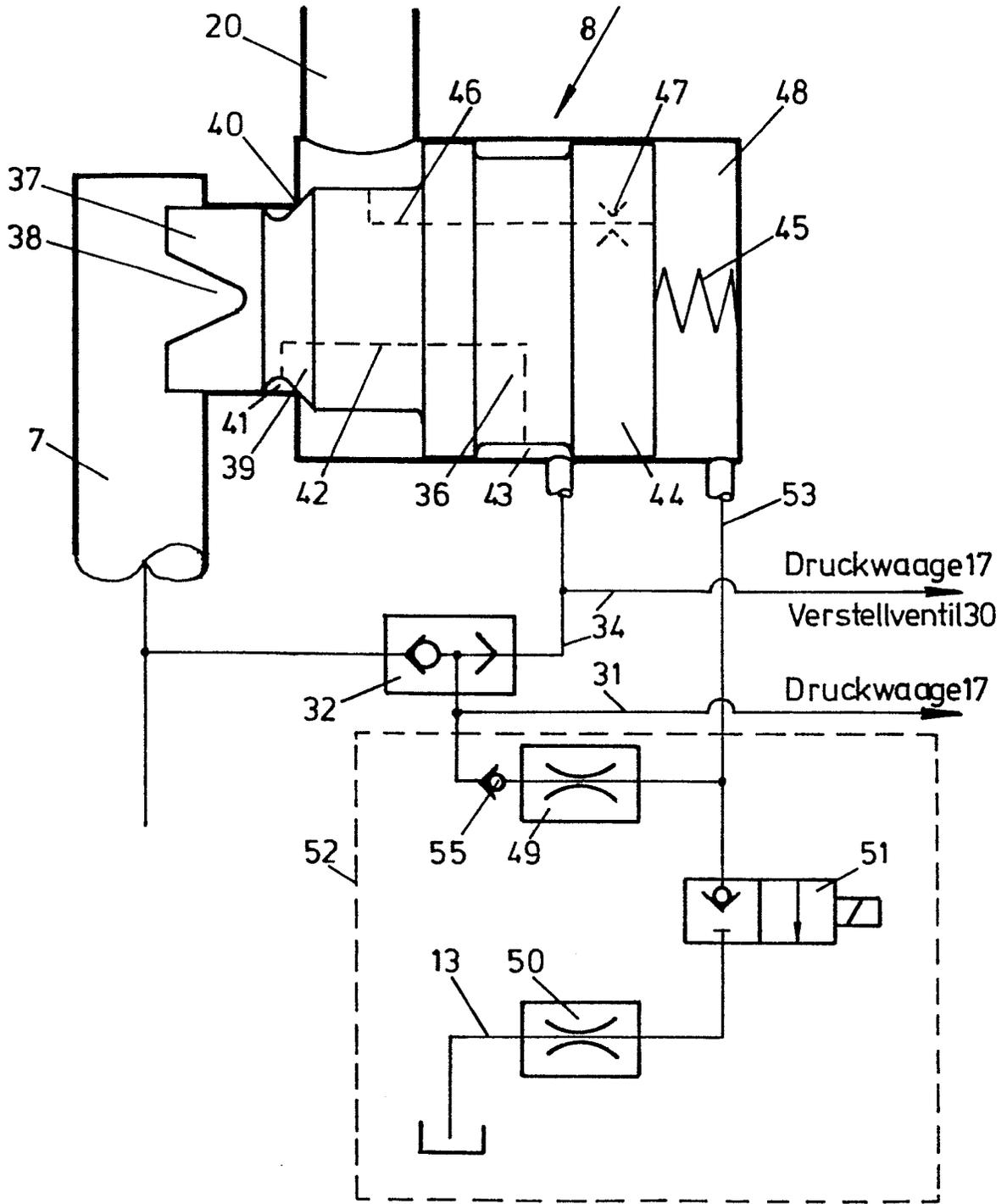


FIG.2