

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer:

**0 198 119
A2**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②

Anmeldenummer: 85115457.5

⑤

Int. Cl.: **F 15 B 11/05**

②

Anmeldetag: 05.12.85

③

Priorität: 19.02.85 DE 3505623

⑦

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

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 22.10.86
Patentblatt 86/43

⑦

Erfinder: **Flaschar, Heinz, Kornwestheimer Strasse 23,
D-7140 Ludwigsburg (DE)**
Erfinder: **Kötter, Wolfgang, Dipl.-Ing., Hohe Anwande 26,
D-7145 Markgröningen (DE)**
Erfinder: **Olbrich, Gottfried, Dipl.-Ing., Bleiche 46,
D-7123 Sachsenheim 2 (DE)**

⑧

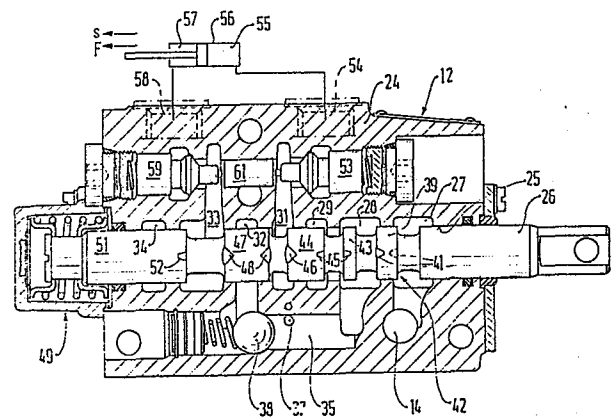
Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT

⑤

Hydraulisches Wegeventil für eine lastdruckkompensierte Steuerung.

⑤

Es wird ein hydraulisches Wegeventil (12) für lastdruckkompensierte Steuerung und für geschlossenen Kreis vorgeschlagen, das bei antreibenden Lastbedingungen eine weiche Steuerung ermöglicht. Ein Steuerschieber (26) weist in einem Steuerbereich einer Zulaufvoreilung, bei welcher der Steuerschieber (26) eine Meßdrosselstelle (42) vor einer ablaufseitigen Drosselausnehmung (52) aufsteuert, stromab der Meßdrosselstelle (42) geschaltete, gegenläufig arbeitende Bypaß-Drosseln (45) auf, welche eine Drucksteuerung im Bereich der Steuerdruck-Abgriffsöffnung (37) ermöglichen. Dadurch läßt sich der Pumpendruck während der Zulaufvoreilung niedrig halten und es wird ein weich arbeitendes Steuersystem wie mit Offenkreis-Wegeventilen erreicht.



EP 0 198 119 A2

R. 19869

-1-

13.2.1985 My/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Hydraulisches Wegeventil für eine lastdruckkompensierte Steuerung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Wegeventil für eine lastdruckkompensierte Steuerung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein solches Wegeventil aus der US-PS 3 722 543, insbesondere Figur 7 bekannt, bei dem ein Steuerschieber zwischen zwei Meßdrosselkammern eine Meßdrosselstelle bildet, in deren Bereich für eine lastdruckkompensierte Steuerung der jeweilige Lastdruck abgegriffen wird. Dieses lastdruckfühlende Wegeventil ist zudem für ein System für geschlossenen Kreis ausgebildet und weist für jeden Steuerschieber einen zugeordneten Druckwaagekolben auf. Während der Lastdruck für ein gemeinsames, in der Anschlußplatte liegendes Druckkompensationsventil aus der stromaufwärts liegenden Meßdrosselkammer abgegriffen wird, ist die stromabwärts liegende Meßdrosselkammer über eine in Neutralstellung offene Steuerverbindung des Steuerschiebers zum Tank entlastet. Nachteilig bei diesem Wegeventil ist nicht nur, daß der Lastdruck stromaufwärts von der Meßdrosselstelle abgegriffen wird, sondern daß der Steuerschieber dieses Wegeventils

...

vor allem mit einer Rücklaufvoreilung ausgerüstet ist, wonach die den Hydromotor zum Tank entlastende Steuerkante am Steuerschieber ihre Verbindung früher aufsteuert, bevor die Meßdrosselstelle auf der Zulaufseite öffnet. Ein solches Wegeventil mit Rücklaufvoreilung eignet sich jedoch nur zum Steuern von Hydromotoren bei bremsenden Lastverhältnissen. Für antreibende Lastbedingungen sind derartige Steuerkantenüberdeckungen nicht geeignet.

Um einen Hydromotor bei antreibenden Lastbedingungen sicher zu steuern, ist es erforderlich, daß die Last durch ablaufseitige Drosselung vom Wegeventil geführt wird. Um dies auch bei ungünstiger Toleranzlage der Steuerkanten am Steuerschieber für Zulaufbeginn und Ablaufbeginn gerade auch im Feinststeuerbereich sicherzustellen, muß der Steuerschieber auf eine sogenannte Zulaufvoreilung ausgelegt werden, bei der also die zulaufseitige Meßdrosselstelle öffnet, bevor die Ablaufkante öffnet. Die Anwendung einer derartigen Zulaufvoreilung bei einem normalen lastdruckkompensierten Wegeventil führt jedoch dazu, daß in diesem Steuerbereich der Zulaufvoreilung der Pumpendruck bis zu dem am Druckbegrenzungsventil eingestellten, maximalen Druckwert ansteigt. Solche Druckspitzen sind jedoch in keiner Steuerung erwünscht und müssen daher vermieden werden.

Ferner ist aus der DE-OS 27 23 279 ein hydraulisches Wegeventil für eine lastdruckkompensierte Steuerung und in einer Ausbildung für geschlossenes System bekannt. Bei diesem Wegeventil soll das Durchsacken einer Last infolge von Rückströmung von Steuerdruckmittel über eine Meßleitung verhindert werden, wozu beim Auslenken des Steuerschiebers aus seiner Neutralstellung in eine Hebenstellung der Druck der verstellbaren Pumpe um einen vorbestimmten Betrag über den jeweiligen Lastdruck hochgefahren wird. Auch dieses Wegeventil ist mit einer Rücklaufvoreilung ausgerüstet und

...

eignet sich daher nur zum Steuern von Hydromotoren bei bremsenden Lastverhältnissen. Darüber hinaus ist von Nachteil, daß bei diesem Wegeventil die Steuerdruck-Meßleitung über eine Drosselstelle ständig zum Tank entlastet ist. Dadurch ergibt sich ein zum Tank abfließender Steuerölstrom, dessen Größe abhängig ist von der Größe der jeweiligen Last. Der Steuerölstrom seinerseits beeinflusst den zum Hydromotor fließenden Arbeitsstrom, so daß eine lastdruckkompensierte Steuerung, insbesondere im Bereich der Feinsteuerung, störend beeinflusst wird.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Wegeventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es sich für eine lastdruckkompensierte Steuerung in einem System für geschlossenen Kreis bei antreibenden Lastbedingungen am Hydromotor besonders gut eignet. Während lastdruckkompensierte Wegeventile für geschlossenen Kreis zu einem relativ steifen System infolge ihrer starren Strom-Steuerung führen, kann mit dem erfindungsgemäßen Wegeventil eine Druck-Steuerung erreicht werden, wie dies bei Offenkreis-Wegeventilen möglich ist und somit ein weicher arbeitendes System erzielt werden. Dabei kann dieser Vorteil sowohl über einen Teilbereich des Steuerschieberhubes als auch über den gesamten Hub erzielt werden. Trotz der Zulaufvoreilung werden Druckerhöhungen bis zum maximal am Druckbegrenzungsventil eingestellten Wert vermieden. Zudem läßt sich die erfindungsgemäße Bauart auf einfache, kostengünstige und platzsparende Weise realisieren.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Wegeventils möglich. Besonders vorteilhaft sind Ausbildungen nach den Ansprüchen 2

...

bis 5, da sie mit einfachsten Mitteln besonders weich arbeitende Systeme erlauben.

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Steuereinrichtung für einen Stapler mit dem erfindungsgemäßen Wegeventil in vereinfachter Darstellung, Figur 2 einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Wegeventil nach Figur 1, die Figuren 3 und 4 Diagramme für den Druck- und Stromverlauf beim Vorneigen abhängig vom Schieberhub, Figur 5 den entsprechenden Druckverlauf beim Rückneigen und Figur 6 einen Teilschnitt durch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wegeventils. Figur 7 zeigt einen Teilschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figur 1 zeigt eine hydraulische Steuereinrichtung 10 in einer Ausbildung als Staplerventil, das für eine Hebenfunktion ein erstes Wegeventil 11, für eine Neigenfunktion ein zweites, erfindungsgemäßes Wegeventil 12 und für eine zusätzliche Funktion ein drittes Wegeventil 13 aufweist. Die Wegeventile 11, 12, 13 sind in einer Bauart für geschlossenen Kreis ausgebildet und eignen sich zudem für eine lastdruckkompensierte Steuerung. Zu diesem Zweck sind alle Wegeventile 11 bis 13 parallel an eine Zulaufleitung 14 angeschlossen, die von einem Eingang 15 in einer Anschlußplatte 16 ausgeht. In entsprechender Weise stehen alle Wegeventile 11 bis 13 mit einer Rücklaufleitung 17 in Verbindung, die zu einem Ausgang 18 in der Anschlußplatte 16 führt. In der Anschlußplatte 16 ist zwischen Eingang 15 und Ausgang 18 ein Druckkompensationsventil 19 geschaltet, das über ein Steuerleitungssystem 21 mit Wechselventilen 22

...

10198109

mit dem maximalen Lastdruck eines der Wegeventile 11 bis 13 ansteuerbar ist. Ein vorsteuerndes Druckbegrenzungsventils 23 in dem Steuerleitungssystem 21 arbeitet mit dem Druckkompensationsventil 19 zusammen.

Das zweite Wegeventil 12 nach Figur 1 ist in Figur 2 in konstruktiver Form im Längsschnitt dargestellt. Das zweite Wegeventil 12 hat ein Gehäuse 24, das in einer durchgehenden Längsbohrung 25 einen Steuerschieber 26 aufnimmt. Im Gehäuse 24 durchdringt die Längsbohrung 25 eine Reihe von Kammern, die in an sich bekannter Weise von rechts nach links gesehen als erste (27) und zweite Meßdrosselkammer 28, als erste Rücklaufkammer 29, als erste Motorkammer 31, als Zulaufkammer 32, als zweite Motorkammer 33 sowie als zweite Rücklaufkammer 34 ausgebildet sind. Die erste Meßdrosselkammer 27 steht mit der Zulaufleitung 14 in Verbindung. Von der zweiten Meßdrosselkammer 28 führt ein Querkanal 35 zur Zulaufkammer 32. In diesem Querkanal 35 sind in Strömungsrichtung gesehen hintereinander eine mit dem Steuerleitungssystem 21 verbundene Steuerdruck-Abgriffsöffnung 37 sowie ein die Zulaufkammer 32 absicherndes Rückschlagventil 38 angeordnet.

An einem in der gezeichneten Neutralstellung des Steuerschiebers 26 zwischen den beiden Meßdrosselkammern 27, 28 liegenden Steuerbund 39 sind erste Steuerausnehmungen 41 angeordnet, die Teile einer sogenannten Meßdrosselstelle 42 bilden.

An einem an dem ersten Steuerbund 39 angrenzenden zweiten Steuerbund 43 sowie einem nachfolgenden, dritten Steuerbund 44 sind Bypass-Drosseln 45 ausgebildet, welche zur Steuerung der Verbindung zwischen der zweiten Meßdrosselkammer 28 und der ersten Rücklaufkammer 29 dienen. Ferner weist der drit-

...

te Steuerbund 44 noch eine ablaufseitige, erste Drosselausnehmung 46 auf. Zur Steuerung der Verbindungen zwischen der Zulaufkammer 32 und den beiden Motorkammern 31 und 33 sind an einem vierten Steuerbund 47 des Steuerschiebers 26 zwei Steuerkerben 48 angeordnet. Ein einer doppelwirkenden Rückholeinrichtung 49 zugewandter Kolbenabschnitt 51 am Steuerschieber 26 trägt an seiner Steuerkante eine zweite, ablaufseitige Drosselausnehmung 52.

Die verschiedenen Steuerausnehmungen am Steuerschieber 26 sind nun so aufeinander abgestimmt, daß der Steuerschieber 26 auf eine sogenannte Zulaufvoreilung ausgelegt ist. Dies bedeutet, daß der Steuerschieber 26 beim Auslenken aus seiner gezeichneten Neutralstellung in Arbeitsstellungen mit seinen ersten Steuerausnehmungen 41 zuerst die Druckmittelverbindung in der Meßdrosselstelle 42 öffnet und erst danach die jeweiligen ablaufseitigen Drosselausnehmungen 52 bzw. 46 die Entlastung zum Tank aufsteuern. Damit wird sichergestellt, daß bei antreibenden Lastbedingungen die Last durch ablaufseitige Drosselung im Wegeventil 12 geführt wird. Dieser Sachverhalt muß auch noch bei ungünstiger Toleranzlage der Steuerkanten für Zulaufbeginn bzw. Ablaufbeginn vorliegen, insbesondere muß er auch im Feinststeuerbereich sichergestellt sein.

Die erste Motorkammer 31 steht über ein erstes Sperrventil 53 mit einem ersten Motoranschluß 54 und weiter mit einem Zylinderraum 55 eines Neigezylinders 56 in Verbindung. Ein Kolbenstangenraum 57 am Neigezylinder 56 hat über einen zweiten Motoranschluß 58 sowie ein zweites Sperrventil 59 mit der zweiten Motorkammer 33 Verbindung. Beide Sperrventile 53, 59 sind als vorgesteuerte Ventile ausgebildet und durch einen koaxial zu ihnen liegenden Entsperrkolben 61 hydraulisch entsperrbar.

...

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Wegeventils 12 für die Neigenfunktion in der Steuereinrichtung 10 wird wie folgt erläutert, wobei auf deren Funktion nur insoweit eingegangen wird, als zum Verständnis der Erfindung notwendig ist. Neben den Figuren 1 und 2 wird auch auf die Figuren 3 bis 5 Bezug genommen, welche verschiedene Kennlinienverläufe zeigen, auf die im einzelnen noch eingegangen wird.

Es wird davon ausgegangen, daß sämtliche Steuerschieber der Wegeventile 11 bis 13 die in Figur 1 gezeichneten Neutralstellungen einnehmen, so daß die von der Feder beaufschlagte Stirnseite des Druckkompensationsventils 19 über das Steuerleitungssystem 21 zur Rücklaufleitung 17 entlastet ist. Die in den Eingang 15 fördernde Druckmittelpumpe wird somit bei einem relativ niedrigen Druck durch das Druckkompensationsventil 19 zum Ausgang 18 entlastet. Wie aus Figur 2 näher ersichtlich ist, steht in Neutralstellung des Steuerschiebers 26 im zweiten Wegeventil 12 die Steuerdruck-Abgriffsöffnung 37 über den Querkanal 35 und die zweite Meßdrosselkammer 28 mit der zweiten Rücklaufkammer 29 in Verbindung.

Soll nun im Stapler mit Hilfe des zweiten Wegeventils der Mast vorgeneigt werden, so muß im Neigezylinder 56 die Kolbenstange ausfahren. Die Hubrichtung gemäß Pfeil s sowie die Kraft auf die Kolbenstange des Neigezylinders 56 gemäß Pfeil F zeigen somit in dieselbe Richtung; am Neigezylinder 56 herrschen antreibende Lastbedingungen. Zum Vorneigen wird der Steuerschieber 26 etwas in das Gehäuse 24 hineingedrückt. Hierbei öffnen die ersten Steuerausnehmungen 41 die Meßdrosselstelle 42, so daß aufgrund der lastkompensierenden Steuereinrichtung 10 ein Ölstrom von der Druckmittelquelle kommend über die Zulaufleitung 14 und die geöffnete Meßdrosselstelle 42 in die zweite Meßdrosselkammer 28 strömt. Der Druck in der zweiten Meßdrossel-

...

190398919

kammer 28 kann sich über den Querkanal 35, das Rückschlagventil 38, die ebenfalls aufgesteuerte Steuerkerbe 48 auch in der ersten Motorkammer 31 und weiter über das Sperrventil 53 und den ersten Motoranschluß 54 im Zylinderraum des Neigezylinders 56 aufbauen. Infolge des mit Zulaufvoreilung ausgerüsteten Steuerschiebers 26 ist hierbei die Verbindung von der zweiten Motorkammer 33 über die zweite Drosselausnehmung 52 zur zweiten Rücklaufkammer 34 immer noch gesperrt. Der Druck im Querkanal 35 wirkt über die Steuerdruck-Abgriffsöffnung 37 und das Steuerleitungssystem 21 auch auf die von einer Feder belastete Stirnseite des Druckkompensationsventils 19. Gleichzeitig ist bei dem gedrückten Steuerschieber 26 über die gerade wirksame Bypass-Drossel 45 die zweite Meßdrosselkammer 28 zur zweiten Rücklaufkammer 29 entlastet. In dieser Betriebsphase der Zulaufvoreilung fließt der gesamte über die Meßdrosselstelle 42 zugemessene Ölstrom über die offene Bypass-Drossel 45 zur zweiten Rücklaufkammer 29 ab; durch den jeweils aufgesteuerten Querschnitt der Bypass-Drossel 45 läßt sich somit der Druck in der zweiten Meßdrosselkammer 28 und dementsprechend der Pumpendruck bestimmen. Um hierbei eine feinfühlige und genaue Drucksteuerung in der zweiten Meßdrosselkammer 28 zu erzielen, sind die ersten Steuerausnehmungen 41 und die Bypass-Drosseln 45 entsprechend aufeinander abgestimmt und arbeiten zudem in gegensinniger Weise zusammen. Wird der Steuerschieber 26 noch weiter in Richtung Vorneigenstellung gedrückt, so öffnet schließlich die zweite Drosselausnehmung 52 die Verbindung von der zweiten Motorkammer 32 zur zweiten Rücklaufkammer 34. Bei aufgesteuerter ablaufseitiger Drossel 52 kann nun ein Teilölstrom über den Neigezylinder 56 fließen. Dazu ist das vorsteuerte Sperrventil 59 vom Entsperrkolben 61 weich geöffnet worden, auf dessen der ersten Motorkammer 31 zugewandten Stirnseite der in der zweiten Meßdrosselkammer 28 angestaute Zwischendruck

...

wirkt. Wird der Steuerschieber 26 noch weiter in Richtung Stellung Vorneigen gedrückt, so schließt ab einem bestimmten Hub die Bypaß-Drossel 45 ihre zugehörige Tankverbindung vollständig und der gesamte über die Meßdrosselstelle 42 zugemessene Ölstrom fließt zum Neigezylinder 56. Die verstellbare Bypaß-Drossel 45 ist somit abgeschaltet, wie dies auch aus dem Schaltsymbol des Wegeventils 12 in Figur 1 erkennbar ist.

Die bei dem geschilderten Vorneigen auftretenden Druck- und Stromverläufe sind in Figur 3 und Figur 4 näher dargestellt. Während die Figur 3 den Verlauf des Druckes p über dem Schieberhub s zeigt, ist in Figur 4 der über die Meßdrosselstelle 42 fließende Strom Q in Abhängigkeit vom Schieberhub s dargestellt.

In Figur 3 ist mit p_1 der am Druckbegrenzungsventil 23 eingestellte, maximale Druckwert angegeben. Die durchgezogene Kennlinie 62 veranschaulicht den Verlauf des Pumpendrucks für den Fall, daß keine Bypaß-Drosseln 45 vorgesehen sind, wodurch der Pumpendruck im Bereich der Zulaufvoreilung 63 bis zu dem Maximalwert p_1 ansteigt, und erst nach dem Übersteuern der Zulaufvoreilung wieder auf ein Druckniveau p_2 abfällt, der bei einer normalen lastdruckkompensierten Steuerung auftritt. Demgegenüber zeigt die gestrichelte Kennlinie 64 den Verlauf des Pumpendrucks beim erfindungsgemäßen Wegeventil 12 mit vorhandenen Bypaß-Drosseln 45. Aus der Kennlinie 64 geht hervor, daß relativ lang andauernde Druckspitzen mit ansprechendem Druckbegrenzungsventil vermieden werden und der Pumpendruck mit zunehmendem Hub s ohne sprunghafte Änderungen ausgehend vom Druck Null relativ gleichmäßig ansteigt bis zum Druckniveau p_2 . In Figur 4 ist der zugehörige Stromverlauf dargestellt, wobei der Druckmittelstrom über die Meßdrosselstelle 42 abhängig vom Hub des Steuerschiebers 26 auf einen maximalen Strom Q_1 stetig ansteigt.

...

Bei umgekehrter Bewegungsrichtung am Neigezylinder 56 während des Rückneigens des Staplermastes treten beim Einfahren der Kolbenstange bremsende Lastbedingungen auf. Die Steuerkanten-Zulaufvoreilung im Wegeventil 12 ist beim Rückneigen nicht mehr wegen der Lastbedingungen erforderlich, sondern soll ein weiches Öffnen der Sperrventile 53, 59 und damit eine ruckfreie Steuerung ermöglichen. Zum Rückneigen wird der Steuerschieber 26 aus der gezeichneten Neutralstellung nach Figur 2 aus dem Gehäuse 24 herausgezogen. Hierbei arbeiten die ersten Steuerausnehmungen 41 in der Meßdrosselstelle 42 und die Bypass-Drosseln 45 zur Drucksteuerung in entsprechender Weise zusammen. Auch beim Rückneigen kann die Bypass-Drossel 45 nach einem vorbestimmten Hub abgeschaltet werden, wie dies in Figur 1 aus dem Schaltsymbol des Wegeventils 12 erkenntlich ist.

Der Verlauf des Pumpendruckes beim Rückneigen mit dem Wegeventil 12 ist in Figur 5 näher dargestellt, wobei die Drücke p_1 und p_2 in entsprechender Weise wie in Figur 3 angegeben sind. Die durchgezogene Kennlinie 65 zeigt wiederum den Druckverlauf des Pumpendruckes für den Fall, daß keine Bypass-Drosseln vorhanden sind. Dabei ergibt sich im Bereich der Zulaufvoreilung eine schlagartige, starke Drucküberhöhung, deren Größe stark von der Betätigungsgeschwindigkeit des Steuerschiebers im Wegeventil abhängt. Demgegenüber zeigt die gestrichelte Kennlinie 66 den Verlauf des Pumpendruckes bei der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung 12 mit vorhandenen Bypass-Drosseln 45. Trotz Zulaufvoreilung wird hierbei ein wesentlich flacherer Druckanstieg und eine geringere Drucküberhöhung erreicht, bevor der Pumpendruck auf das Lastdruckniveau p_2 abfällt. Die Funktion des Rückneigens erfolgt damit gemäß Kennlinie 66 erheblich weicher.

Mit dem Wegeventil 12 lassen sich somit in einer Steuereinrichtung für geschlossenen Kreis und bei lastdruckkom-

...

pensierter Arbeitsweise selbst bei antreibenden Lastbedingungen Eigenschaften erreichen, wie sie nur mit Steuereinrichtungen für offenen Kreis und mit Drucksteuerung erzielbar sind. Anstelle eines steifen Systems mit einer primären Stromsteuerung wird ein weich arbeitendes System mit Drucksteuerung erzielt. Besonders begünstigt wird dies beim Wegeventil 12 dadurch, daß die Meßdrosselstelle 42, die Bypaß-Drosseln 45 sowie auch die Steuerdruck-Abgriffsöffnung 37 alle stromaufwärts vom Rückschlagventil 38 liegen. Die Funktion der Bypaß-Drosseln 45 kann dabei über einen Teil oder auch über den gesamten Hub des Steuerschiebers 26 wirksam sein.

Die Figur 6 zeigt als zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wegeventils einen teilweisen Längsschnitt durch ein viertes Wegeventil 70. Das vierte Wegeventil 70 unterscheidet sich vom zweiten Wegeventil 12 nach Figur 2 wie folgt, wobei für gleiche Bauelemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Die Bypaß-Drosseln 45 am Steuerschieber 71 entfallen. Der Steuerschieber 71 nimmt an deren Stelle in seinem Innern ein Sekundär-Druckbegrenzungsventil 72 auf, das die erste Motorkammer 31 absichert. Mit Hilfe des Sekundär-Druckbegrenzungsventils 72 kann im Steuerkantenbereich der Zulaufvoreilung das Problem der Druckreduzierung gelöst werden. Es läßt sich dadurch ein Verlauf des Pumpendruckes erreichen, wie er in Figur 3 mit der strichpunktierten Kennlinie 73 dargestellt ist.

Die Figur 7 zeigt einen Teil eines fünften, erfindungsgemäßen Wegeventils 75, bei dem die Funktion von Sekundär-Druckbegrenzungsventilen in den Entsperkolben 76 integriert ist. Die Druckfunktion ist hier für beide Motoranschlüsse 54 und 58 wirksam. Die Entlastung der Sekundär-Druckbegrenzungsventile erfolgt hier zu einem Rücklaufkanal 78 zwischen den Motorkammern 31 und 33.

...

Selbstverständlich sind an den aufgezeigten Wegeventilen 12, 70, 75 Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. So kann der Steuerschieber nur in einer Bewegungsrichtung Zulaufvoreilung und in der anderen Bewegungsrichtung mit Rücklaufvoreilung ausgerüstet werden. Auch ist es möglich, die Zulaufvoreilung mit Hilfe der Sperrventile zu erzielen.

Ebenso ist es möglich, die Sekundär-Druckbegrenzungsventile 77 für unterschiedliche Ansprechdrücke zu gestalten. Außerdem ist es auch möglich, anstelle des gezeigten Wegeventils mit einer einzigen Meßdrosselstelle die Erfindung bei einer Wegeventil-Bauart mit zwei Meßdrosselstellen anzuwenden, wobei jeweils die die zulaufseitigen Verbindungen nach den Motoranschlüssen A und B übernehmenden Steuerkanten zugleich auch die Funktion der Druckmittel-Zumessung übernehmen.

Ferner ist der Erfindungsgegenstand auch auf Wegeventile mit Hohlschieber anwendbar, wobei dann die Rücklaufkammer nicht mehr unmittelbar neben der zweiten Meßdrosselkammer 28 liegen muß, wie dies Figur 2 zeigt.

R. 19869

13.2.1985 My/Pi

0198119

- 1 -

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Hydraulisches Wegeventil für eine lastdruckkompensierte Steuerung mit einem Gehäuse, in dessen Längsbohrung ein Steuerschieber angeordnet ist, der eine erste Steuerausnehmung zur Bildung wenigstens einer Meßdrosselstelle aufweist, welche in den von der Pumpe zum Motor fließenden Druckmittelstrom geschaltet ist, und mit einer Zulaufkammer, die in zwei Arbeitsstellungen des Steuerschiebers wahlweise mit einem von zwei Motoranschlüssen verbindbar ist, während der andere Motoranschluß zum Rücklauf entlastbar ist und mit einer stromabwärts der Meßdrosselstelle liegenden, zweiten Meßdrosselkammer, und einer Rücklaufkammer, deren Verbindung zur zweiten Meßdrosselkammer von einer zugeordneten Steuerkante des Steuerschiebers beeinflussbar ist und mit einer Steuerdruck-Abgriffsöffnung im Bereich der Meßdrosselstelle für die lastdruckkompensierte Steuerung, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (26; 71) mit einer Zulaufvoreilung ausgebildet ist, bei welcher die zulaufseitige Meßdrosselstelle (42) öffnet bevor die zugehörige, ablaufseitige Drosselausnehmung (52) am Steuerschieber (26; 71) öffnet, daß die Steuerdruck-Abgriffsöffnung (37) stromabwärts der Meßdrosselstelle (42) liegt und deren Entlastung zum Tank (18) über vom Steuerschieber (26; 71) beeinflussbare, drucksteuernde Mittel (45; 72; 77) geführt ist.

2. Wegeventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drucksteuernden Mittel als Bypass-Drosseln (45) ausgebildet sind, welche an den der Verbindung zwischen zweiter

...

Meßdrosselkammer (28) und insbesondere angrenzender Rücklaufkammer (29) zugeordneten Steuerbunden (43, 44) so angeordnet sind, daß sie gegensinnig zu den Steuerausnehmungen (41) der Meßdrosselstelle (42) arbeiten.

3. Wegeventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypaß-Drosseln (45) im Steuerbereich der Zulaufvoreilung wirksam sind, insbesondere noch teilweise offen sind.

4. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerdruck-Abgriffsöffnung (37) im Bereich zwischen zweiter Meßdrosselkammer (28) und Zulaufkammer (32) liegt.

5. Wegeventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdrosselstelle (42), die Bypaß-Drosseln (45) und die Steuerdruck-Abgriffsöffnungen (37) stromaufwärts von einem die Zulaufkammer (32) absichernden Rückschlagventil (38) liegen.

6. Wegeventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drucksteuernden Mittel als Sekundär-Druckbegrenzungsventil (72) ausgebildet sind, das eine zugeordnete Arbeitskammer (31) absichert.

7. Wegeventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sekundär-Druckbegrenzungsventil (72) im Steuerschieber (71) angeordnet ist.

8. Wegeventil nach Anspruch 6, mit einem zwischen zwei Motoranschlüssen und zwei Arbeitskammern geschalteten Sperrventil mit zugehörigem Entsperrkolben, dadurch gekennzeichnet, daß der Entsperrkolben (76) wenigstens ein Sekundär-Druckbegrenzungsventil (77) aufnimmt.

FIG. 1

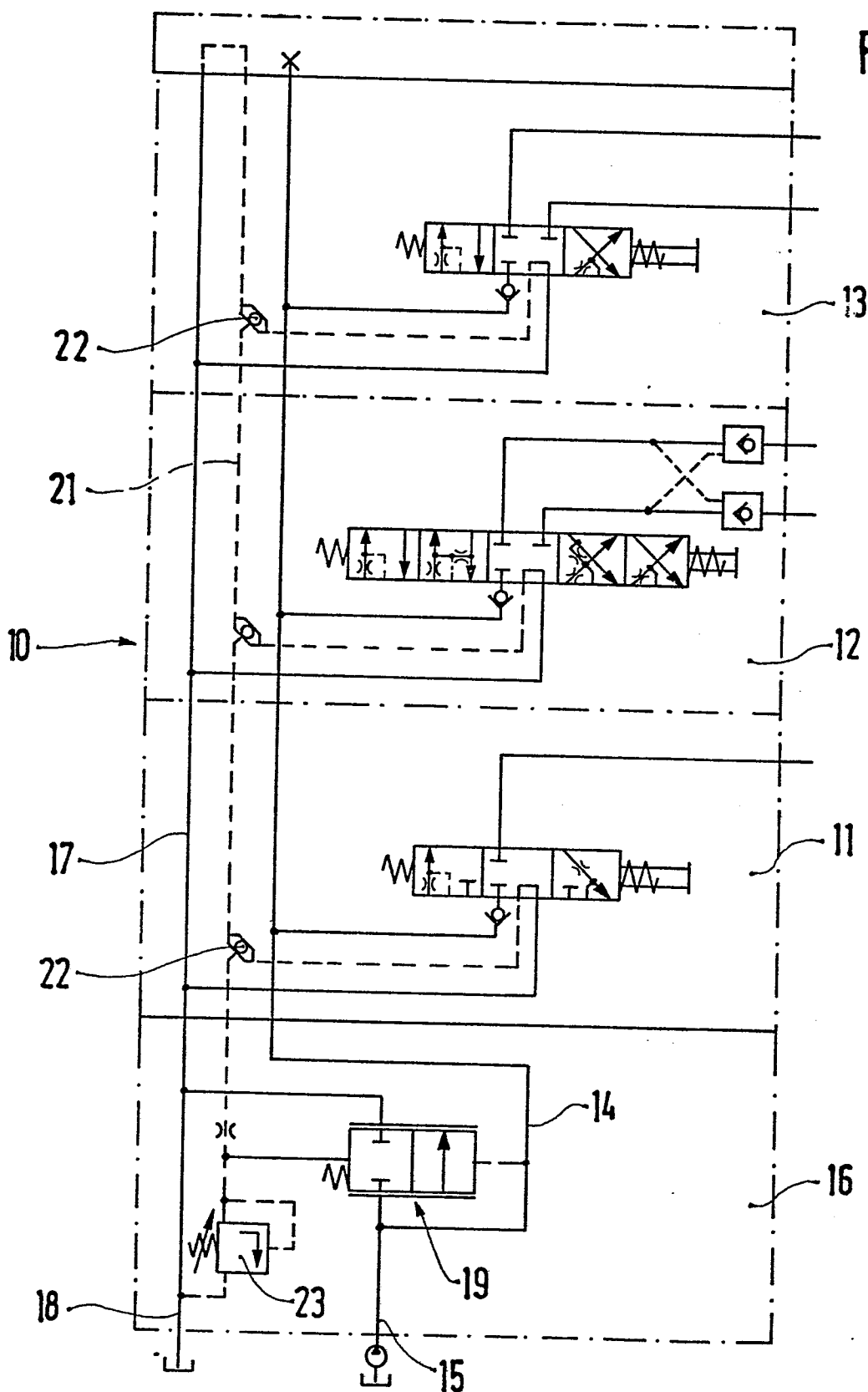


FIG. 2

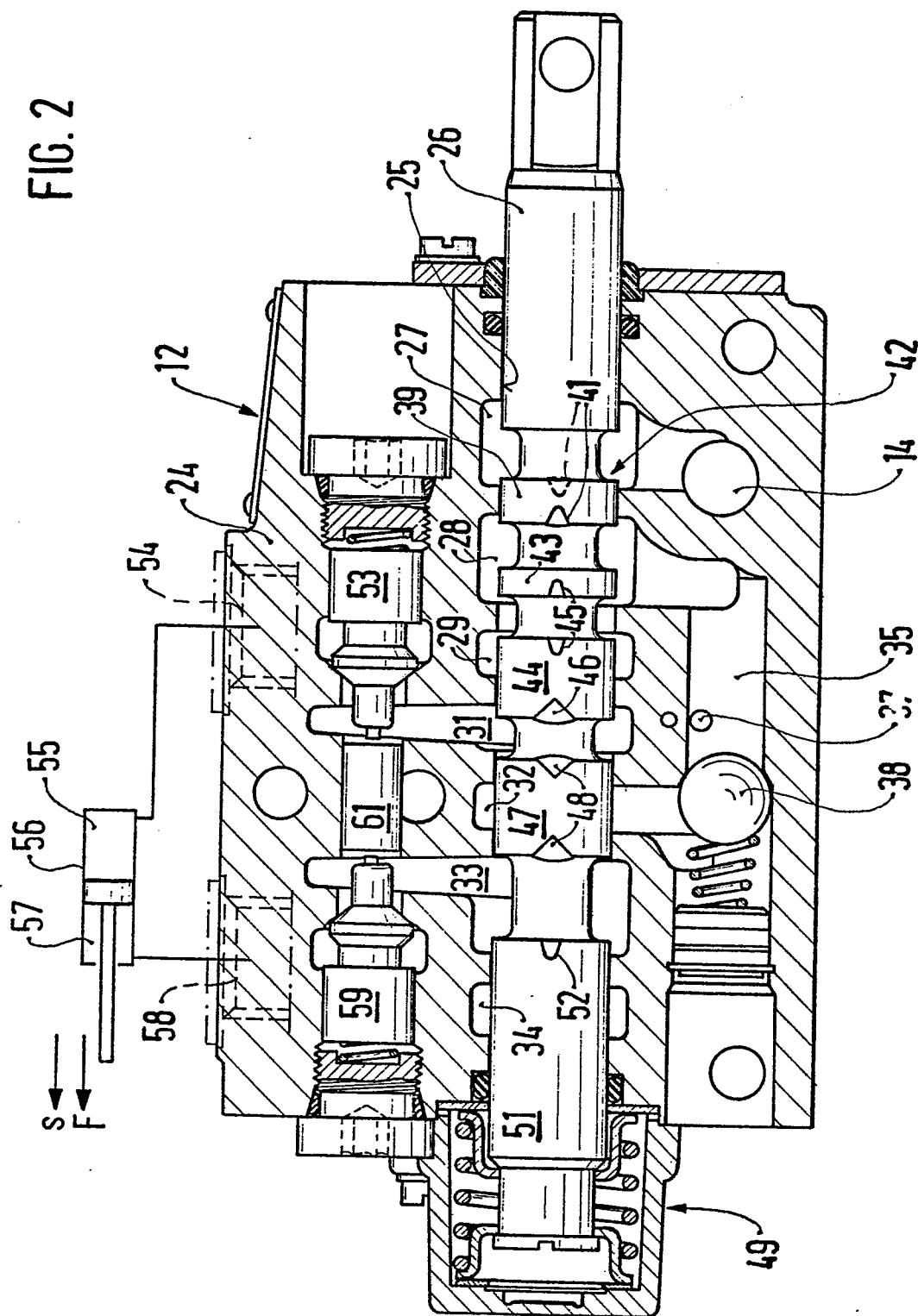


FIG. 3

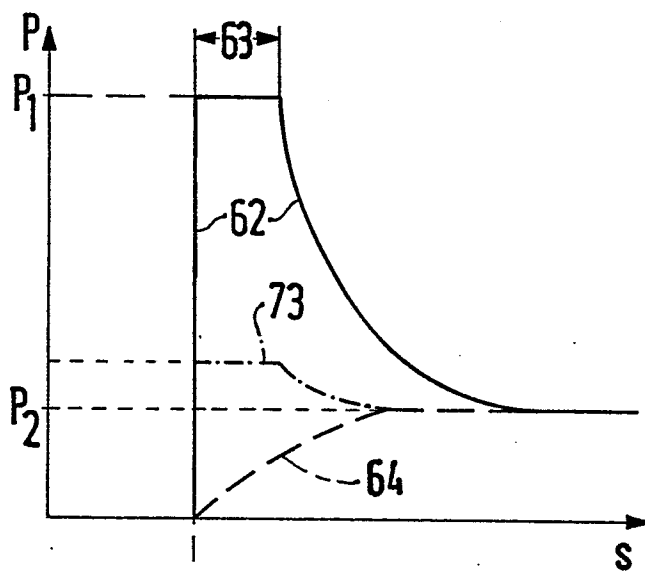


FIG. 4

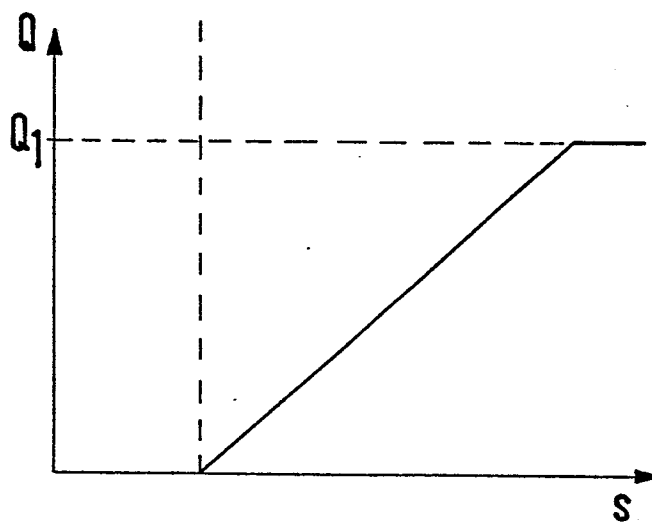


FIG. 5

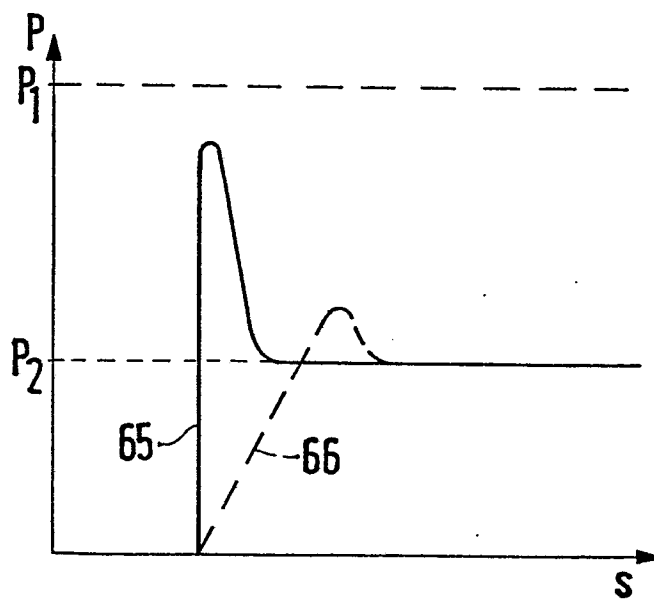


FIG. 6

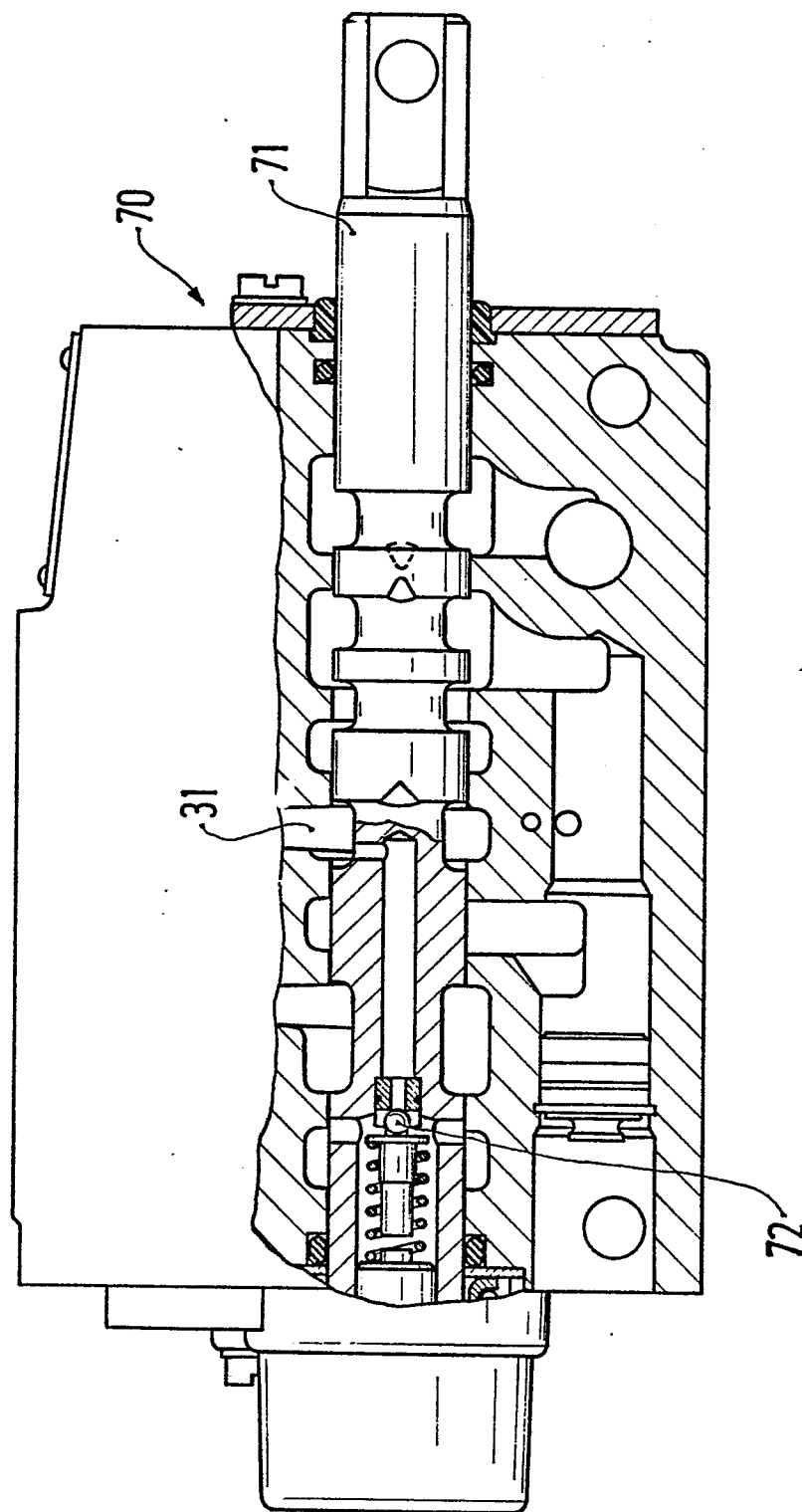


FIG. 7

