



Veröffentlichungsnummer: **0 464 305 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **91101694.7**

Int. Cl.⁵: **B66C 23/82**, B66C 13/18,
F15B 13/01

Anmeldetag: **07.02.91**

Priorität: **05.07.90 DE 4021347**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.92 Patentblatt 92/02

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Anmelder: **HEILMEIER & WEINLEIN Fabrik für
Oel-Hydraulik GmbH & Co. KG**
Streitfeldstrasse 25
W-8000 München 80(DE)

Erfinder: **Brunner, Rudolf, Ing.**
Wankstrasse 23
W-8011 Baldham(DE)

Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,
Kinkeldey, Stockmair & Partner**
Maximilianstrasse 58
W-8000 München 22(DE)

Hydraulische Steuervorrichtung.

Bei einer hydraulischen Steuervorrichtung für ein schwingendes Last-Bewegungssystem, mit einem doppelt beaufschlagbaren Hydroverbraucher (V), der über zwei getrennte Arbeitsleitungen (9, 10) und ein Steuerventil (C) wahlweise mit einer Druckquelle (P) oder einem Rücklauf (T) verbindbar ist, mit einem zumindest in der einen Arbeitsleitung (10) zwischen dem Steuerventil (C) und dem Hydroverbraucher (V) angeordneten, aus der anderen Arbeitsleitung (9) über eine Aufsteuerdruckleitung (16) aufsteuerbaren Lasthalteventil (H) wird an die Aufsteuerdruckleitung (16) des Lasthalteventils (H) eine aus einem Beipasskanal (23) und einem Stördrosseldurchgang (D2) bestehende Dämpfungsvorrichtung (X) angeschlossen. In der Aufsteuerdruckleitung (16) ist ein Drosseldurchgang (D1) vorgesehen, der kleiner ist als der Stördrosseldurchgang (D2).

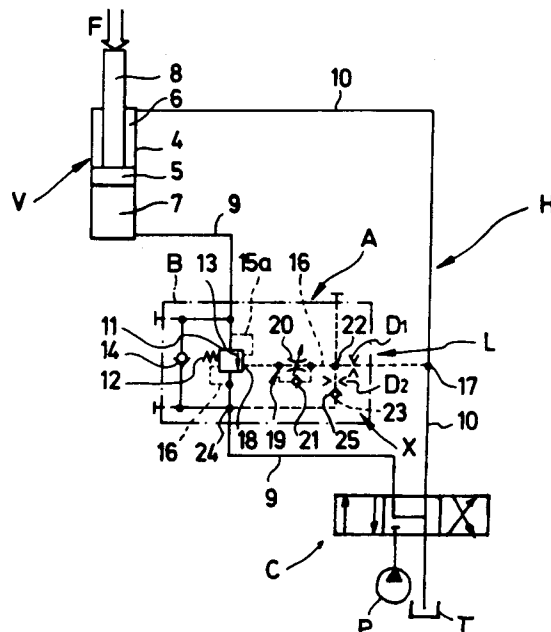


FIG.2

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Ein schwingendes Last-Bewegungssystem ist beispielsweise ein Kran, bei dem am Beginn oder Ende einer raschen Lastbewegung, auch bedingt durch große Hebelübersetzungen, schwingende Bewegungen auftreten, die auf den oder die Hydroverbraucher rückwirken und zu Druckschwankungen im hydraulischen System führen. Die Hydrauliksäulen des theoretisch inkompressiblen Mediums zeigen in der Praxis elastische Reaktionen, so daß aus dem Zusammenwirken verschiedener Faktoren die Schwingbewegungen und die Druckschwankungen störend über lange Zeitdauer, d.h. auch während der Lastbewegung aufrechterhalten werden.

Es ist zwar bekannt (Druckschrift D 7100 der Firma Heilmeier & Weinlein, Juni 1986, S. 2), die Schwingungsbereitschaft eines Hydroverbrauchers in einem wenigstens ein aufsteuerbares Lasthalteventil enthaltenden Hydraulikkreis durch eine verstellbare Bewegungsdämpfdrossel in der Aufsteuerdruckleitung des Lasthalteventils zu unterdrücken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der einfach und kostengünstig eine wirkungsvolle Dämpfung von Druckschwankungen erreicht wird.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Zum Dämpfen der Druckschwankungen wird nur in den Steuerdruckkreis des Lasthalteventils eingegriffen, trotzdem wirkt die Dämpfung rasch bis in den Arbeitskreis und den Hydroverbraucher. Dabei wird die gewünschte Dämpfung unabhängig von der Art und Konstruktion des Steuerventils erreicht, was bedeutet, daß die Wahl des Steuerventils frei bleibt. Es kann auch ein kompliziertes Steuerventil mit Zulaufreglern und Lastdruckabstufung benutzt werden, das an sich bei zum Schwingen neigenden Systemen kritisch ist, weil es Druck-Schwingungen anregen kann. Die Dämpfung beruht vermutlich darauf, daß durch die aus der Aufsteuerdruckleitung abströmende Hydraulikmenge die oberen und unteren Kuppen im Druckverlauf bei Druckschwankungen gekappt werden und der pendelnde Druckverlauf in den Arbeitsleitungen und im Hydroverbraucher so gestört wird, daß Druckschwankungen rasch abklingen. Die zum Dämpfen abfließende Menge im Steuerkreis ist gering.

Es ist zwar bekannt, bei Hubstaplern den Hubzylinder über eine Senkbremse zu sichern, die lastunabhängig die Senkgeschwindigkeit auf einen maximalen Wert begrenzt. In der Senkbremse ist ein ungedrosselter Beipßkanal im Hauptströ-

mungsweg enthalten, der die Regelkennlinie im Hinblick auf das Unterdrücken von Druckschwankungen verändert. Für Kräne mit doppelt beaufschlagbaren Hydroverbrauchern ist dieses Prinzip nicht brauchbar.

Bei der Ausführungsform von Anspruch 2 bleibt der das Lasthalteventil enthaltende Block konventionell. Er ist mit herstellungstechnisch geringem Aufwand für die zusätzliche Funktion modifiziert. Allein durch Austausch des Blocks ist eine bereits im Betrieb gewesene hydraulische Steuervorrichtung nachträglich umzurüsten.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 3 entspricht dem modernen Baukastenprinzip für wahlweise kombinierbare Komponenten. Die Baueinheit läßt sich leicht im Steuerkreis an der passenden Stelle eingliedern. Bei einem bisher ungedämpften System wird durch Anbau der Baueinheit nachträglich eine Dämpfung geschaffen. Gegebenenfalls ist die Baueinheit in den Arbeitskreis eingegliedert, wobei dann die Beipßleitung und der Stördrosseldurchgang größer bemessen werden.

Aus dem Zusammenspiel zwischen dem Drosseldurchgang und dem Stördrosseldurchgang, über den das Störvolumen aus der Aufsteuerdruckleitung abströmt, resultiert gemäß Anspruch 4 die rasch wirkende Dämpfung von Druckschwankungen.

Obwohl zu erwarten ist, daß bei gegenüber dem Drosseldurchgang größerem Stördrosseldurchgang die Aufsteuerung des Lasthalteventils beeinträchtigt wird, zeigt sich überraschend, daß bei der ungewöhnlichen Auslegung gemäß Anspruch 5 eine unerwartete Dämpfung erzielt wird und das Lasthalteventil unbeeinträchtigt arbeitet.

Beispielsweise wird als Drosseldurchgang eine Bohrung mit 0,8mm Durchmesser und als Stördrosseldurchgang eine Bohrung mit 1,0mm verwendet. Grundsätzlich werden das Größenverhältnis und die Größen der Durchgänge an die jeweiligen Anforderungen individuell angepaßt.

Bei den vorerwähnten Ausführungsformen zweigt der Beipßkanal von der Aufsteuerdruckleitung ab. Es ist jedoch denkbar, den Beipßkanal in dem den Aufsteuerkolben des Lasthalteventils enthaltenden Zylinder oder im Aufsteuerkolben selbst anzuordnen und mit dem Zylinderteil an der Aufsteuerkolben-Rückseite zu verbinden, der gegebenenfalls ohnedies druckentlastet ist.

Die Bewegungsdämpfdrossel ist auf betriebswarmes Druckmittel eingestellt oder auch aus anderen Gründen so eng eingestellt, daß sie bei kaltem Druckmittel oder bei einem schlagartigen Anhalteimpuls das rasche Zusteuern des Lasthalteventils verzögern würde. Es käme dann zum Nachlaufen des Hydroverbrauchers unter der Last. Das Rückschlagventil in der Parallelleitung eliminiert gemäß Anspruch 7 diese Gefahr, weil es dann

zwecks Zusteuerung des Lasthalteventils das Druckmittel rasch an der Bewegungsdämpfdrossel vorbei abströmen läßt, wenn der Druck in der einen Arbeitsleitung und der Aufsteuerleitung unter den Druck fällt, der der Zusteuerbewegung des Lasthalteventils entgegensteht. Beim Senken mit Druck in der einen Arbeitsleitung wird das Rückschlagventil gesperrt gehalten. Bei Druckschwankungen während des Senkens der Last wird das Druckmittel durch die Bewegungsdämpfdrossel bewegt; ein extremer Druckabfall in der einen Arbeitsleitung bewirkt ein kurzzeitiges Öffnen des Rückschlagventils, das so zur Dämpfung beiträgt. Das Nachlaufen bei kaltem Druckmittel oder streng eingestellter Bewegungsdämpfdrossel unterbleibt.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 8 kooperieren die Dämpfungsvorrichtung und die Bewegungsdämpfdrossel im Sinne einer optimalen Dämpfung.

Die Schließbewegung des Aufsteuerkolbens wird durch das Rückschlagventil gemäß Anspruch 9 nicht beeinträchtigt, weil das Druckmittel über den Beipañkanal abströmt.

Gemäß Anspruch 10 durch den Beipañkanal und den Stördrosseldurchgang abströmendes Druckmittel gelangt in die das Lasthalteventil enthaltende Arbeitsleitung. Eine Verbindung des Beipañkanals mit dem Rücklauf entfällt. Das Rückschlagventil im Beipañkanal stellt sicher, daß bei Druckbeaufschlagung der anderen Arbeitsleitung kein Druckmittel über den Beipañkanal zur einen Arbeitsleitung gelangt.

Gemäß Anspruch 11 werden zum Ableiten des zwecks Dämpfung der Druckschwankungen abströmenden Druckmittels die Arbeitsleitungen nicht herangezogen.

Der Druckspeicher gemäß Anspruch 12 trägt dazu bei, die Druckschwankungen rasch abklingen zu lassen.

Eine weitere zweckmäßige Ausführungsform, bei der im Lasthalteventil ein durch Federkraft in Schließrichtung auf einen in der Arbeitsleitung liegenden Ventilsitz gedrücktes Schließelement und ein Aufsteuerkolben vorgesehen sind, der aus der Aufsteuerdruckleitung beaufschlagt das Schließelement in Öffnungsrichtung belastet, geht aus Anspruch 13 hervor. Üblicherweise wird bei hydraulischen Steuervorrichtungen für schwingende Lastbewegungssysteme ein geometrisches Flächenverhältnis von 1:3 zwischen dem Ventilsitz und dem Aufsteuerkolben weltweit verwendet. Dies hat sich gerade bei doppeltwirkenden Differential-Hydraulikzylindern bewährt. Durch Abgehen von diesem als Standard durchgesetzten Flächenverhältnis wird die sich durch das über den Beipañkanal abströmende Druckmittel ergebende Druckdifferenz kompensiert und der Vorteil erreicht, daß sich für eine wirksame Dämpfung und auch zum Aufsteuern aus

der den Aufsteuerdruck bereitstellenden Arbeitsleitung eine größere Druckmittelmenge bewegt, um den Aufsteuerkolben mit der gleichen Kraft zu bewegen wie bisher.

5 Mit Anspruch 14 wird dem Fachmann eine einfach nachzuvollziehende Anweisung gegeben, wie eine optimale Dämpfung der Druckschwankungen bei gleichbleibendem Regel- oder Steuerverhalten der hydraulischen Steuervorrichtung erzielbar ist.

10 Gemäß Anspruch 15 sind beide Arbeitsleitungen des Hydroverbrauchers mit einem Lasthalteventil abgesichert. Eine wirksame Dämpfung von Druckschwankungen wird unabhängig von der Bewegungsrichtung der Last erreicht. Die Verknüpfung der Beipañkanäle ist eine bauliche Vereinfachung.

15 Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines schwingenden Lastbewegungssystems,
 Fig. 2 eine hydraulische Steuervorrichtung als Blockschaltbild,
 25 Fig. 3 eine Detailvariante,
 Fig. 4 eine weitere Detailvariante,
 Fig. 5 eine weitere Detailvariante,
 Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch ein Lasthalteventil,
 30 Fig. 7 ein Druck/Zeitdiagramm zur Verdeutlichung der Dämpfung in der hydraulischen Steuervorrichtung, und
 Fig. 8 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform.

35 Ein schwingendes Last-Bewegungssystem S gemäß Fig. 1 ist beispielsweise ein an einen Lastkraftwagen 1 an dessen Fahrzeugrahmen 2 angebaute Hydraulikkran 3, dessen Auslegerkomponenten durch Hydroverbraucher V, z.B. doppeltwirkende Hydraulikzylinder, bewegt werden, wenn eine Last F zu manipulieren ist. Am Beginn oder am Ende einer oder auch während der Bewegung der Last F treten Kräfte auf, die die Auslegerkomponenten, vor allem wegen der großen Hebelverhältnisse, zum Schwingen bringen, was in den Hydroverbrauchern V zu spürbaren Druckschwankungen führt, woraus gefährliche oder unangenehme Lastbewegungen resultieren.

40 Aus Fig. 2 ist im Blockschaltbild eine hydraulische Steuervorrichtung L entnehmbar, mit der beispielsweise der in Fig. 1 gezeigte, linke Hydroverbraucher V betätigt wird. Die hydraulische Steuervorrichtung L enthält ein Lasthalteventil H mit einem Aufsteuerkolben A und einer Dämpfungsvorrichtung X sowie ein schematisch angedeutetes Steuerventil C, und wird aus einer Druckquelle P, der ein Rücklauf-Tank T zugeordnet ist, mit Druckmittel

versorgt.

Der Hydroverbraucher V ist ein doppelt wirkender Differential-Zylinder 4 mit einem Kolben 5, an dem über eine Kolbenstange 8 die Last F angreift. Die Kammern 6 und 7 des Zylinders 4 sind über Arbeitsleitungen 9, 10 an das Steuerventil C angeschlossen und wechselweise mit der Druckquelle P oder dem Rücklauf T verbindbar, um den Kolben 5 in beiden Richtungen zu bewegen. Zum Anhalten der Last hat das Steuerventil eine Nullstellung. Das Lasthalteventil H ist in der anderen Arbeitsleitung 9 angeordnet und wird zum Senken der Last F aus der einen Arbeitsleitung 10 mit Aufsteuerdruck beaufschlagt, der durch das Steuerventil C eingestellt wird.

Im Lasthalteventil H ist ein Ventil 11 mit einem Schließelement 13 enthalten, das durch eine Feder 12 und von einem Steuerdruck in einem vom dem Steuerventil C zugewandten Teil der anderen Arbeitsleitung 9 abzweigenden Steuerleitung 15b in Zusteuerichtung belastet wird. Ein in Strömungsrichtung zum Steuerventil C sperrendes Rückschlagventil 14 umgeht das Ventil 11. In Aufsteuerichtung wird das Ventilelement 13 gegen die Kraft der Feder 12 vom Steuerdruck einer angedeuteten Steuerleitung 15a beaufschlagt, die vom dem Hydroverbraucher V zugewandten Teil der anderen Arbeitsleitung 9 abzweigt.

Der Aufsteuererteil A weist eine Aufsteuerdruckleitung 16 auf, die von einer Abzweigung 17 der einen Arbeitsleitung 10 abzweigt und zu einem Anschluß 18 des Ventils 11 führt. In der Aufsteuerdruckleitung 16 kann zum Dämpfen der Bewegungen des Schließelementes 13 bzw. des diesem zugeordneten Aufsteuerventils (s. Fig. 5) eine Komponente 19 enthalten sein, die aus einer Bewegungsdämpfdrossel 20, vorzugsweise verstellbar, und aus einem Umgehungsrückschlagventil 21 besteht, das in Richtung zur einen Arbeitsleitung 10 sperrt. Wird das Umgehungsrückschlagventil 21 weggelassen, so werden sowohl Schließ- als auch Öffnungsbewegungen des Schließelementes 13 gedämpft.

In einer Abzweigung 22 der Aufsteuerdruckleitung 16 zweigt eine Beipañleitung 23 ab, in der eine Stördrossel D2 enthalten ist. Die Beipañleitung 23 führt bei dieser Ausführungsform zu einem Knotenpunkt 24 in dem dem Steuerventil C zugewandten Teil der anderen Arbeitsleitung 9. Zwischen den Abzweigungen 17 und 22 in der Aufsteuerdruckleitung 16 ist ein Drosseldurchgang D1 vorgesehen, der kleiner ist als der Stördrosseldurchgang D2 (z.B. Drosseldurchgang D1 0,8mm, Stördrosseldurchgang D2 1,0mm). hat. Zwischen dem Stördrosseldurchgang D2 und dem Knotenpunkt 24 kann ein in Richtung zum Stördrosseldurchgang D2 sperrendes Rückschlagventil 25 vorgesehen sein.

In der Stellung von Fig. 2 hält das Ventil 11 die Last. Das Rückschlagventil 14 sperrt. Der zwischen dem Lasthalteventil H und dem Steuerventil C liegende Teil der Arbeitsleitung 9 ist zum Rücklauf T entlastet.

Zum Anheben der Last F wird das Steuerventil C verstellt, so daß die Arbeitsleitung 9 mit der Druckquelle P und die Arbeitsleitung 10 mit dem Rücklauf T verbunden werden. Das Schließelement 13 verbleibt in seiner Schließstellung. Das Rückschlagventil 14 öffnet. Die Kammer 7 wird mit Druck beaufschlagt. Der Kolben 5 fährt aus. Aus der Kammer 6 wird Druckmittel durch die Arbeitsleitung 10 abgeführt.

Zum Anhalten der Last F wird das Steuerventil C wieder zurückgestellt; es tritt der Zustand gemäß Fig. 2 erneut ein.

Zum Senken der Last F werden die Kammer 6 und die Aufsteuerdruckleitung 16 mit Druck beaufschlagt, der das Schließelement 13 gegen die Kraft der Feder 12 aufsteuert. Die Last F beginnt zu sinken. Druckmittel strömt ständig über den Beipañkanal 23 zur anderen Arbeitsleitung 9, die mit dem Rücklauf T verbunden ist. Kommt es zu Druckschwankungen in den Kammern 6 und 7, den Arbeitsleitungen 9, 10 und im Steuerkreis des Lasthalteventils H, dann werden diese wegen des über den Beipañkanal 23 und den Stördrosseldurchgang D2 abströmenden Druckmittels und wegen der Bewegungsdämpfdrossel 20 gedämpft.

Zum Anhalten der Last F wird die eine Arbeitsleitung 10 entlastet. Das Rückschlagventil 14 ist in seiner Sperrstellung. Das Schließelement 13 wird zugesteuert, wobei die Bewegungsdämpfdrossel 20 diese Bewegung dämpft. Druckmittel strömt zur einen Arbeitsleitung 10 und/oder durch den Beipañkanal 23 über das Rückschlagventil 25 ab.

Die hydraulische Steuervorrichtung H gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der von Fig. 2 dadurch, daß der Beipañkanal 23 direkt mit dem Rücklauf T verbunden ist. Ferner ist in der Aufsteuerdruckleitung 16 ein in Richtung zur einen Arbeitsleitung 10 sperrendes Rückschlagventil 26 vorgesehen. Das Rückschlagventil 26 kann auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 an der gleichen Stelle angeordnet sein. Die Funktion der Steuervorrichtung ist gleich der von Fig. 2. Es kann nur kein Druckmittel in die eine Arbeitsleitung 10 zurückschöpfen.

Gemäß Fig. 4 ist an die Aufsteuerdruckleitung 16 ein Druckspeicher 27 angeschlossen, zweckmäßigerweise zwischen der Komponente 19 und der Abzweigung 22. Das Rückschlagventil 26 von Fig. 3 könnte an der gleichen Stelle vorgesehen sein. Ferner wird angedeutet, daß der Beipañkanal 23 entweder direkt zum Rücklauf T oder wie in Fig. 2 zur anderen Arbeitsleitung 9 führt.

In Fig. 5 ist der Hydroverbraucher V (z.B. der

Knickzylinder in Fig. 1) in beiden Arbeitsrichtungen durch Lasthalteventile H abgesichert. Die Beipßkanäle 23 beider Dämpfungsvorrichtungen X sind an die jeweils andere Aufsteuerdruckleitung 16 angeschlossen.

In Fig. 6 ist schematisch das Ventil 11 des Lasthalteventils gezeigt. In seinem Gehäuse 28 wird das als Kugel 29 ausgebildete Schließelement 13 von der Feder 12 auf einen Ventilsitz 30 gedrückt, der zwei Kammern 31 und 32 miteinander verbindet. An die Kammer 31 ist der zur Kammer 7 führende Teil der anderen Arbeitsleitung 9 angeschlossen; an die Kammer 32 hingegen der zum Steuerventil C führende Teil der Arbeitsleitung 9. Das Rückschlagventil 14 sitzt zwischen den Kammern 31 und 32. Ein Aufsteuerkolben 34 ist vom Druck in der Aufsteuerleitung 16 beaufschlagbar, um über einen Stößel 33 das Schließelement 13 aufzusteuern. Der hinter dem Aufsteuerkolben 34 liegende Kammerteil 35 ist druckentlastet. Der Ventilsitz 30 hat eine Querschnittsfläche A1, die zur Beaufschlagungsfläche A2 des Aufsteuerkolbens 34 in einem geometrischen Flächenverhältnis steht, größer als 1:4 und vorzugsweise größer als 1:6,5 ist. Der Druck in der Kammer 32 beaufschlagt das Schließelement 13 parallel zur Feder 12 in Schließrichtung. Der Druck in der Kammer 31 beaufschlagt das Schließelement 13 parallel zum Aufsteuerkolben 34 in Aufsteuerichtung.

Der Beipßkanal 23 der könnte auch durch den Aufsteuerkolben 34 zur Kammer 35 verlaufen und den Stördrosseldurchgang D2 enthalten. Denkbar wäre es auch, den Beipßkanal 23 auf der Beaufschlagungsseite des Aufsteuerkolbens 34 herauszuführen.

In Fig. 7 repräsentieren in einem Diagramm die vertikale Achse den Druck und die horizontale Achse die Zeit. Die Kurve P17 repräsentiert den Druckverlauf an der Abzweigung 17. Die untere Kurve P18 repräsentiert den Druckverlauf am Anschluß 18. Beide Drücke pendeln anfangs stark und beruhigen sich dann bis sie schließlich konstant bleiben. Durch über den Beipßkanal 23 und den Stördrosseldurchgang D2 abströmendes Druckmittel herrscht zwischen den Drücken P17 und P18 eine Druckdifferenz dP. Diese Druckdifferenz ist durch die Größe der Beaufschlagungsfläche des Aufsteuerkolbens 34 (Fig. 5) kompensiert, so daß das Lasthaltenventil H in der üblichen Weise arbeitet.

Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel hat der Drosseldurchgang D1 einen Durchmesser von 0,8mm, der Stördrosseldurchgang D2 einen Durchmesser von 1,0mm, der Aufsteuerkolben 34 einen Durchmesser von 17mm. Der Druck an der Abzweigung 17 beträgt ca. 90 Bar; der Druck P 18 Am Anschluß P18 hingegen ca. 40 Bar. Es wird über den Beipßkanal 23 und den Stördrosseldurchgang D2 eine Druckdifferenz von ca. 40 Bar

abgebaut.

Bei der hydraulischen Steuervorrichtung L gemäß Fig. 8 ist zusätzlich zu der Ausführungsform von Fig. 2 oder 3 eine Parallelleitung 36 vorgesehen, die von der Aufsteuerdruckleitung 16 zwischen der Komponente 19 und dem Ventil 11 abzweigt und zwischen dem Drosseldurchgang D1 und der Abzweigung 17 in die Aufsteuerdruckleitung 16 mündet. Sie umgeht die Bewegungsdämpfdrossel 20 und enthält ein Rückschlagventil 37, das in Richtung zur einen Arbeitsleitung 10 öffnet. Die Parallelleitung 36 kann auch direkt an die eine Arbeitsleitung 10 angeschlossen sein. Das Rückschlagventil 37 läßt bei kaltem Druckmittel oder bei streng eingestellter Dämpfdrossel 20 zum raschen Zusteuern des Ventils 11 Druckmittel an der Drossel 20 vorbei abströmen. Außerdem trägt das Rückschlagventil 37 zur Dämpfung bei, weil es Druckspitzen durchläßt. Der Beipßkanal 23 kann an die andere Arbeitsleitung 9 oder gleich an den Tank T angeschlossen sein. Bei Druckschwankungen im System hält der am Drosseldurchgang D1 herrschende Druck das Rückschlagventil 37 geschlossen, damit die Bewegungsdämpfdrossel 20 ordnungsgemäß wirksam wird.

Die Dämpfungsvorrichtung X mit oder ohne Rückschlagventil 37 ist im besonderen für Steuervorrichtungen in schwingfähigen Last-Bewegungssystemen zweckmäßig, in denen relativ aufwendige Steuerventile mit Zulaufreglern und Lastdruckabta- stung vorgesehen sind, die zwar einerseits unbeeinflußt von Druckänderungen auf der Pumpenseite und lastunabhängig arbeiten, andererseits jedoch selbst die Tendenz zum Erzeugen oder Aufrechterhalten von Druckschwankungen im System haben. Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung werden die Druckschwankungen im System unabhängig von ihrem Entstehungsort wirkungsvoll und rasch abgedämpft.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung für ein schwingendes Last-Bewegungssystem, mit einem doppelt beaufschlagbaren Hydroverbraucher (V), der über zwei getrennte Arbeitsleitungen (9, 10) und ein Steuerventil (C) wahlweise mit einer Druckquelle (P) oder einem Rücklauf (T) verbindbar ist, mit einem in zumindest der einen Arbeitsleitung (10) zwischen dem Steuerventil (C) und dem Hydroverbraucher (V) angeordneten, aus der anderen Arbeitsleitung (9) über eine Aufsteuerdruckleitung (16) aufsteuerbaren Lasthalteventil (H), **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Aufsteuerdruckleitung (16) des Lasthalteventils (H) eine aus einem von der Aufsteuerdruckleitung (16) abzweigenden Beipßkanal (23) mit einem Stördrossel-

durchgang (D2) bestehende, hydraulische Dämpfungsvorrichtung (X) für Druckschwankungen angeordnet ist.

2. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungsvorrichtung (X) in einen das Lasthalteventil (H) enthaltenden Block (B) eingegliedert ist. 5
3. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfungsvorrichtung (X) eine eigenständige, an die Aufsteuerdruckleitung (16) des Lasthalteventils (H) angeschlossene Baueinheit ist. 10
4. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Aufsteuerdruckleitung (16) zwischen der Abzweigung (22) des Beipañkanals (23) und der einen Arbeitsleitung (10) ein Drosseldurchgang (D1) vorgesehen ist. 15 20
5. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stördrosseldurchgang (D2) größer ist als der Drosseldurchgang (D1). 25
6. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Durchmesser Verhältnis der Drosseldurchgänge (D1, D2) bei etwa 1:1,25 liegt. 30
7. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, wobei in der Aufsteuerdruckleitung (16) eine Bewegungsdämpfdrossel und ein in Aufsteuerrichtung des Lasthalteventils (H) öffnendes Umgehungs Rückschlagventil (21) für die Bewegungsdämpfdrossel (20) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer die Bewegungsdämpfdrossel umgehenden Parallelleitung (36) ein in Richtung zur einen Arbeitsleitung (10) öffnendes Rückschlagventil (37) angeordnet ist, und daß die Parallelleitung (36) zwischen dem Drosseldurchgang (D1) und der einen Arbeitsleitung (10) an die Aufsteuerdruckleitung (16) oder direkt an die eine Arbeitsleitung (10) angeschlossen ist. 35 40 45
8. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Beipañkanal (23) zwischen der Bewegungsdämpfdrossel (20) und dem Drosseldurchgang (D1) von der Aufsteuerdruckleitung (16) abzweigt. 50 55
9. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Auf-

steuerdruckleitung (16) zwischen dem Drosseldurchgang (D1) und der einen Arbeitsleitung (10) ein in Richtung zur Arbeitsleitung (10) sperrendes Rückschlagventil (26) angeordnet ist.

10. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Beipañkanal (23) abströmseitig an die das Lasthalteventil (H) enthaltende andere Arbeitsleitung (9) angeschlossen ist, und daß im Beipañkanal (23) zwischen dem Stördrosseldurchgang (D2) und der anderen Arbeitsleitung (9) ein in Richtung zur Aufsteuerdruckleitung (16) sperrendes Rückschlagventil (25) angeordnet ist.
11. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Beipañkanal (23) direkt mit dem Rücklauf (T) verbunden ist.
12. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Drosseldurchgang (D1) und dem Stördrosseldurchgang (D2), ein Druckspeicher (27) angeschlossen ist.
13. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei im Lasthalteventil (H) ein durch Federkraft in Schließrichtung auf einen in der Arbeitsleitung (9) liegenden Ventilsitz (30) gedrücktes Schließelement (13) und ein Aufsteuerkolben (34) vorgesehen sind, der aus der Aufsteuerdruckleitung (16) beaufschlagt ist und das Schließelement in Aufsteuerrichtung belastet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das geometrische Flächenverhältnis (A1:A2) zwischen dem Ventilsitz (30) und der Beaufschlagungsfläche des Aufsteuerkolbens (34) größer als 1:4, vorzugsweise größer als 1:6,5 ist.
14. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das geometrische Flächenverhältnis (A1:A2) von Aufsteuerkolben (34) und Ventilsitz (30) und das Durchmesser Verhältnis der Drosseldurchgänge (D1, D2) derart aufeinander abgestimmt sind, daß für ein wählbares Verhältnis zwischen dem Aufsteuerdruck (P18) am Aufsteuerkolben (34) und dem Druck in der den Aufsteuerdruck (P17) bereitstellenden Arbeitsleitung (10) eine rasche Dämpfung von Druckschwankungen im Hydroverbraucher (V) erreicht wird.
15. Hydraulische Steuervorrichtung nach einem

der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Arbeitsleitungen (9, 10) des Hydroverbrauchers (V) ein Lasthalteventil (H) mit jeweils einer Dämpfungsvorrichtung (X) enthalten, und daß die Beipañkanäle (23) miteinander verknüpft sind. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

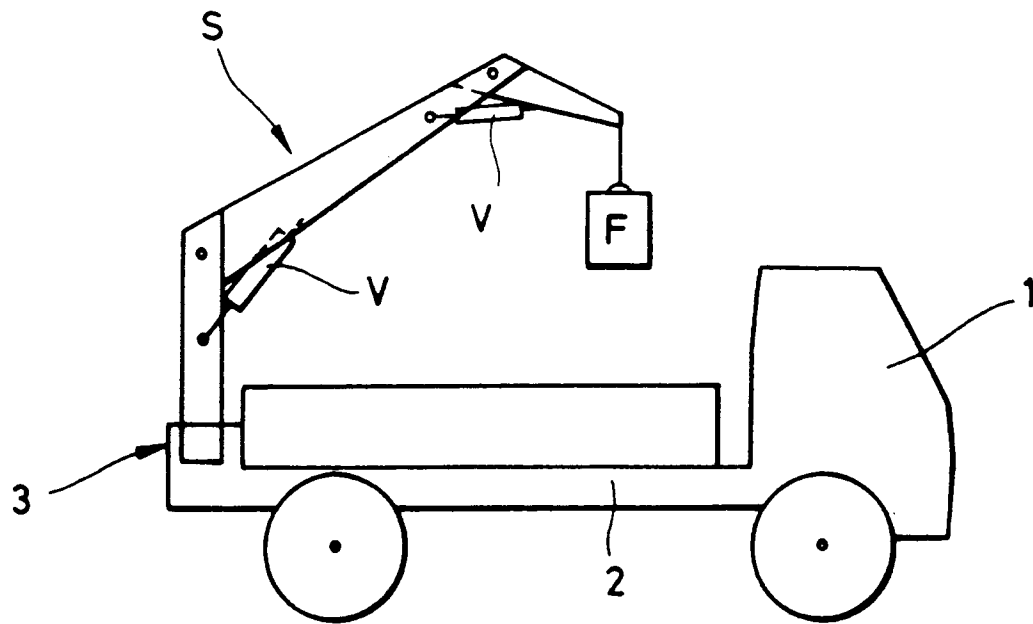


FIG.1

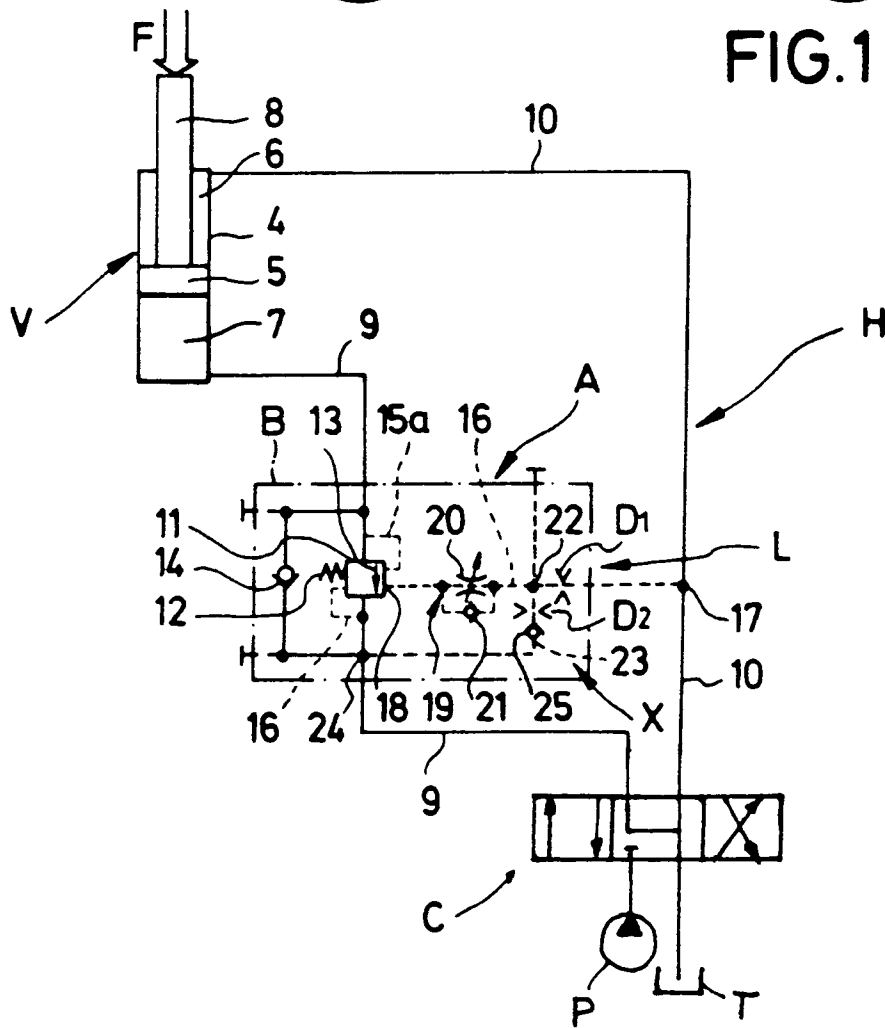


FIG.2

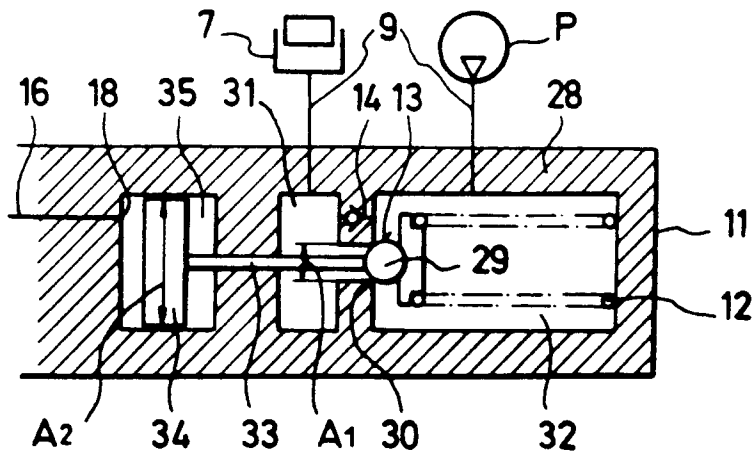


FIG. 6

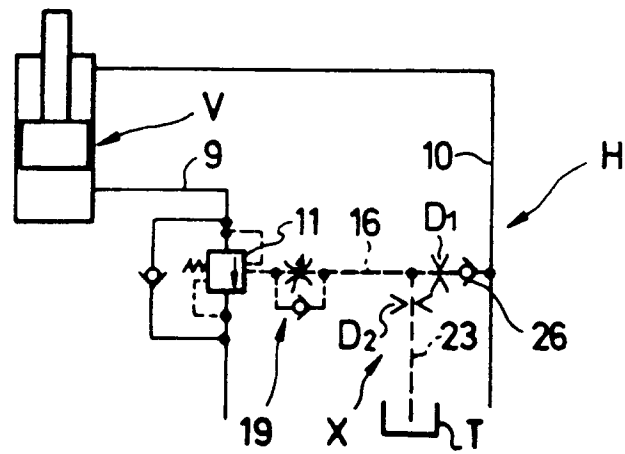


FIG. 3

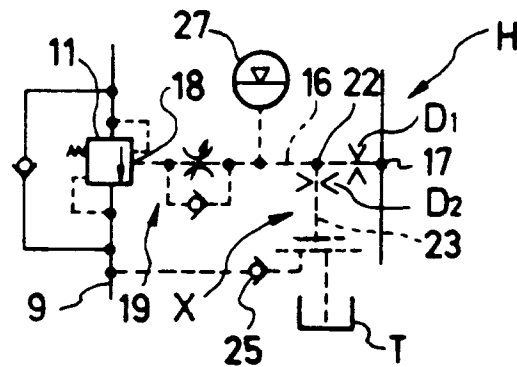


FIG. 4

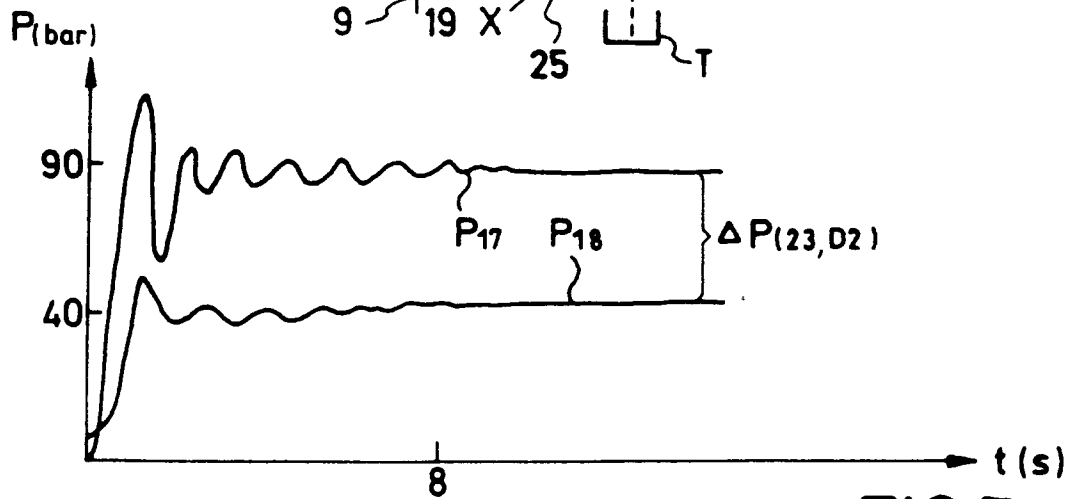
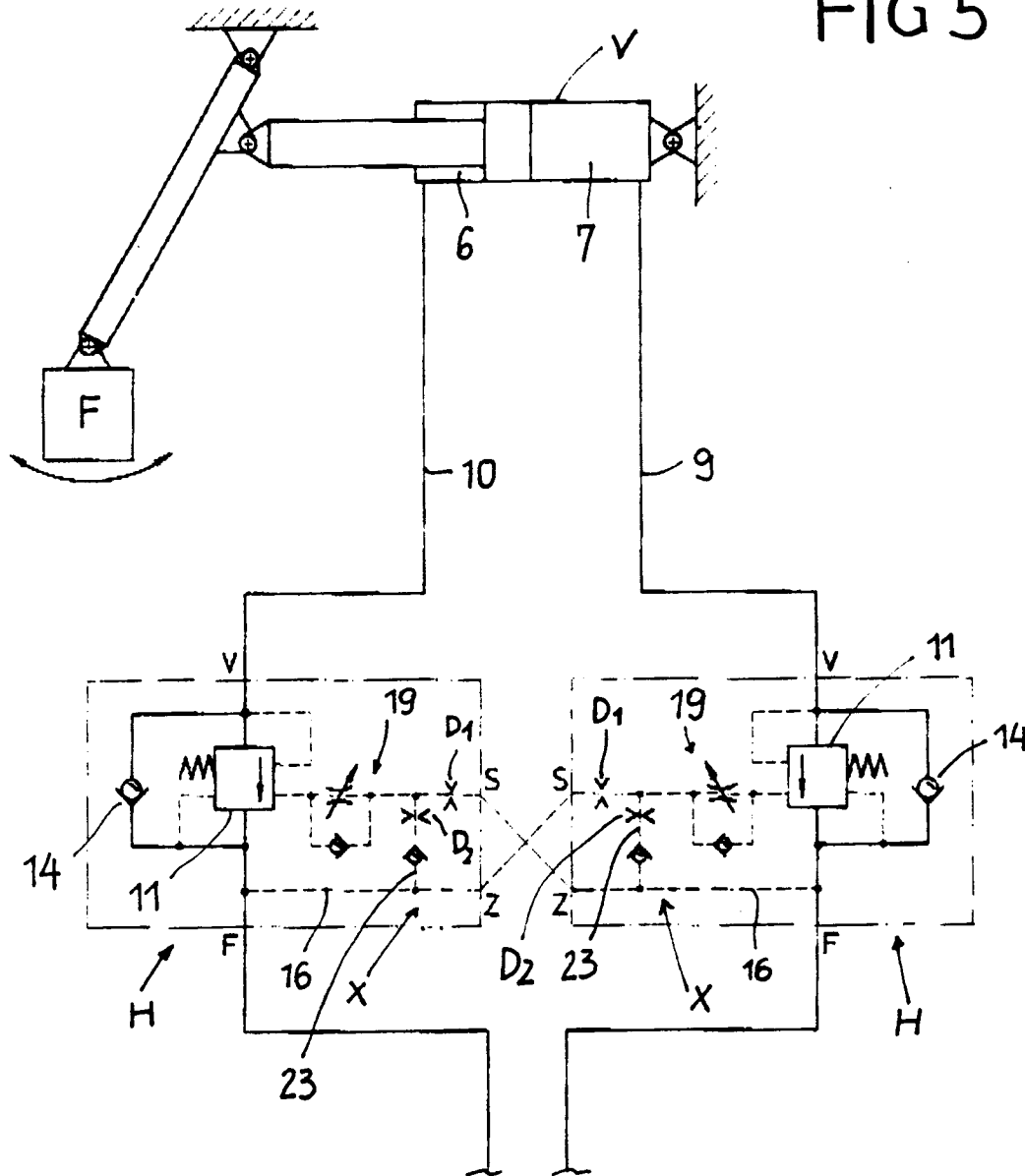


FIG. 7

FIG 5



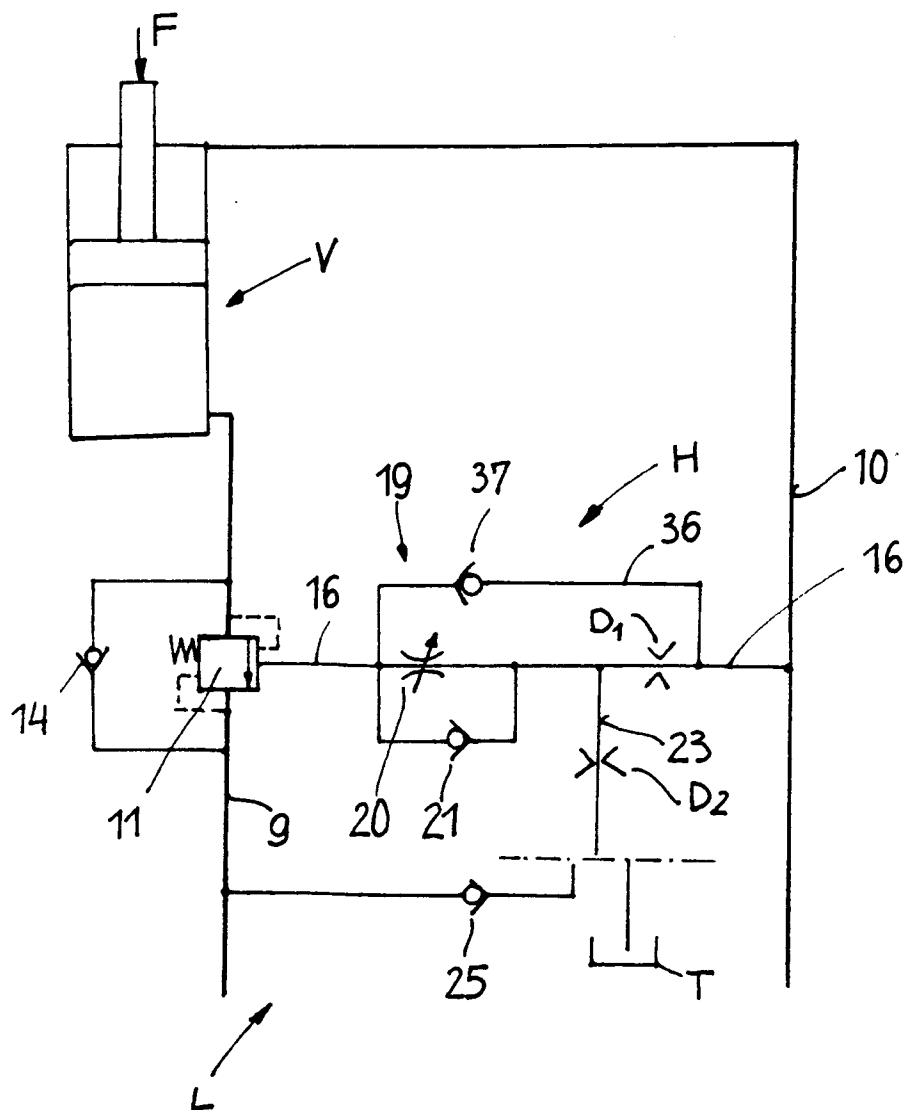


FIG 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 1694

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
Y	FR-A-2 268 177 (BENNES MARREL) * Seite 5, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 9; Figur 3 *	1,2,4,11	B 66 C 23/82 B 66 C 13/18 F 15 B 13/01		
A	— — —	15			
Y	EP-A-0 022 755 (OIL CONTROL S.r.l.) * Seite 4, Zeilen 12-19; Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 32; Figur *	1,2,4,11			
A	— — —	13			
Y	EP-A-0 016 719 (G.L. REXROTH GmbH) * Seite 3, Zeilen 11-28; Figur *	1,4,11			
A	— — —	7			
Y	GB-A-2 113 310 (MANNESMANN REXROTH GmbH) * Figur 1; Seite 1, Zeilen 100-110 *	1,4,11			
A	— — —	9			
A	DE-A-2 526 154 (WESSEL-HYDRAULIK GÜNTHER WESSEL) * Seite 7, letzter Absatz; Seite 10, Zeilen 23-32; Figuren 1,4,5 *	1			
A	— — —				
A	DE-A-2 314 590 (PARKER-HANNIFIN CORP.) * Figuren 1,2 *	1,15			
A	— — —				
A	DE-A-3 237 103 (WESSEL-HYDRAULIK GÜNTHER WESSEL) * Figur 1 *	1,15	B 66 C F 16 F F 15 B B 66 F		
A	— — —				
A	US-A-3 792 715 (PARRETT et al.) — — —				
A	EP-A-0 172 524 (J.C. BAMFORD EXCAVATORS LTD) — — — — —				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18 September 91	Prüfer GUTHMULLER J.A.H.		
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				