



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(51) Int Cl.:
F15B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005372.9**

(22) Anmeldetag: **15.04.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Zwinger, Engelbert**
85625 Antholing (DE)
• **Neumair, Georg**
85402 Thalhausen (DE)

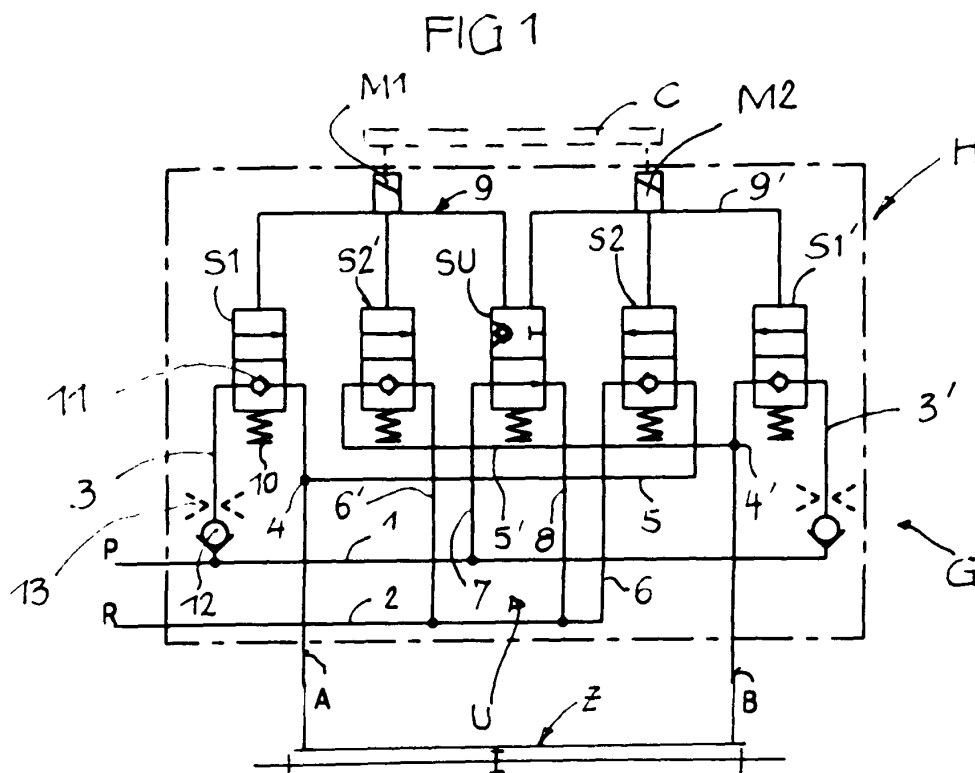
(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE**
81673 München (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(54) **Steuervorrichtung**

(57) In einer Steuervorrichtung (H) zur Richtungssteuerung eines Hydromotors (Z), mit zwei je ein erstes Wegesitzventil (S1, S1') enthaltenden Arbeitsleitungen (A, B), deren jede über je ein zweites Wegesitzventil (S2, S2') mit einem Reservoir (R) verbindbar ist, und mit einer Umlaufschaltung (U) zwischen einer Druckquelle (P) und

dem Reservoir (R), wobei für jede Richtung ein Magnet (M1, M2) vorgesehen ist, teilen sich die beiden Magneten (M1, M2) betätigungsseitig ein einziges, in der Umlaufschaltung (U) vorgesehenes Umlauf-Wegesitzventil (SU), derart, dass das Umlauf-Wegesitzventil (SU) entweder wechselweise von einem der Magneten oder gemeinsam von beiden Magneten betätigbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Die aus EP1 574 720 A, Fig. 6, bekannte Steuervorrichtung enthält für jede Richtung, in der der Hydromotor gesteuert wird, ein eigenes Umlauf-Sitzventil. Diese beiden Umlauf-Sitzventile sind in einer die Druckquelle mit dem Reservoir verbindenden Leitungsschleife angeordnet. Jedes Umlauf-Sitzventil wird von dem Magneten betätigt, der zum Steuern einer Richtung des Hydromotors gleichzeitig auch die ersten und zweiten Wegesitzventile für diese Richtung betätigt. Werden mehrere Sektionen der Steuervorrichtung einer gemeinsamen Druckquelle zugeordnet, multipliziert sich die Anzahl der erforderlichen Umlauf-Wegesitzventile entsprechend der Anzahl der Sektionen. Dies bedeutet hohen baulichen Aufwand, erheblichen Platzbedarf und die Integration einer aufwendigen Umlauf-Leitungsschleife.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die bei gleicher Funktionalität kostengünstiger, kompakter und einfacher gestaltet ist.

[0004] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Da sich in der Steuervorrichtung bzw. jeder Sektion der Steuervorrichtung die beiden Magneten nurmehr ein einziges Umlauf-Wegesitzventil teilen, das für beide zu steuernden Richtungen des Hydromotors funktioniert, reduziert sich der bauliche Aufwand, fällt die Steuervorrichtung kompakter aus, und ist die Installation von Leitungen vereinfacht. Diese Vorteile werden ohne Einbuße bei der Funktionalität der Steuervorrichtung, beispielsweise in einem mobilen Arbeitsgerät, erzielt.

[0006] Bei einer Ausführungsform wird das Umlauf-Wegesitzventil durch den jeweiligen Magneten aus der Durchgangsstellung in die Absperrstellung betätigt, wenn dieser Magnet die ihm für diese Richtung zugeordneten ersten und zweiten Wegesitzventile aus ihren Absperrstellungen in die Durchgangsstellungen betätigt. Sobald das Umlauf-Wegesitzventil hierbei in die Absperrstellung gebracht wird, steht sofort der volle Versorgungsdruck zum Steuern der gewünschten Richtung zur Verfügung. Wird hingegen der Magnet in stromlosen Zustand gebracht, dann wird die Druckquelle unmittelbar mit dem Reservoir verbunden, um die mechanische Belastung für das Druckmittel zu minimieren, und auch eine unerwünschte Wärmeentwicklung im Druckmittel zu vermeiden.

[0007] Zweckmäßig werden in stromlosem Zustand beider Magneten sämtliche ersten und zweiten Wegesitzventile in ihren Absperrstellungen gehalten, und verbleibt das Umlauf-Wegesitzventil in der Durchgangsstellung, jeweils eingestellt durch die Kraft einer Feder am Wegesitzventil.

[0008] Alternativ könnte die Betätigung auch umgekehrt erfolgen, d. h. die Federn bringen das Umlauf-

Wegesitzventil aus der Durchgangsstellung in die Absperrstellung, und die ersten und zweiten Wegesitzventile aus ihren Absperrstellungen in die Durchgangsstellungen.

[0009] Zweckmäßig sind die ersten und zweiten Wegesitzventile und auch das Umlauf-Wegesitzventile 2/2-Wegesitzventile, die in der Absperrstellung leakagefrei dicht sind, sodass eine Last zuverlässig gehalten wird, und andererseits bei sehr hohen Arbeitsdrücken und kleinen Fördermengen die hohen Arbeitsdrücke ohne Leckagen zügig erreicht werden. Jedes Wegesitzventil kann in zumindest einer Durchströmungsrichtung leakagefrei abdichten, oder sogar in beiden Durchströmungsrichtungen, abhängig davon, welche Schaltzustände zu erwarten sind.

[0010] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist zwischen der Druckquelle und jedem ersten Wegesitzventil ein zur Druckquelle sperrendes Rückschlagventil vorgesehen, dem eine Drossel zugeordnet ist. Dies verbessert das Ansprechverhalten der Steuervorrichtung und kann zweckmäßig sein, wenn in nur einer Durchströmungsrichtung leakagefrei absperrende Wegesitzventile vorgesehen sind. Das Rückschlagventil mit der Drossel ist beispielsweise zur Absicherung in einem Betriebsfall zweckmäßig, bei dem nach einer Betätigung des Hydromotors in einer Richtung die Betätigung abgebrochen und sogleich wieder in der gleichen oder in der entgegengesetzten Richtung aufgenommen wird.

[0011] Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst die Steuervorrichtung zumindest zwei parallel mit dem Reservoir verbundene, aus einer gemeinsamen Druckquelle versorgte Sektionen für je mindestens einen Hydromotor. Um die Umlaufschaltung in diesem Fall an die mehreren Sektionen anzupassen, ist es zweckmäßig, wenn von der Druckquelle ein erster Druckleitungs-35 zweig nur über die vorgesehenen Umlauf-Wegesitzventile der Sektionen zum Reservoir führt, um den Versorgungsdruck bereitzustellen oder abzulassen, unabhängig davon, welche Sektion benutzt wird. Von dem ersten Druckleitungs-40 zweig zweigt stromauf der oder in der stromaufliegenden Sektion ein beispielsweise blind endender zweiter Druckleitungs-45 zweig ab, an den jeweils die beiden ersten Wegesitzventile der Sektionen parallel angeschlossen sind. Diese Mäander-Schaltung lässt sich mit baulich geringem Aufwand realisieren, und ermöglicht es, beliebig viele Sektionen kompakt zusammenzufassen.

[0012] Bei einer weiteren Ausführungsform sind jeweils die beiden ersten und zweiten Wegesitzventile für eine Richtung und das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil für beide Richtungen parallel zueinander in einem Block nebeneinanderliegend vereinigt, wobei das Umlauf-Wegesitzventil in der Mitte zwischen den außenliegend positionierten ersten und zweiten Wegesitzventilen angeordnet ist. Die beiden Magneten werden im Wesentlichen symmetrisch außerhalb der Mitte am Block angebracht. Am Block wird ferner ein dem Umlauf-Wegesitzventil zugeordneter mittlerer Betätigungshebel gelagert,

wie auch zwei äußere jeweils ersten und zweiten Wegesitzventilen für eine Richtung zugeordnete Betätigungshebel. Von diesen drei Betätigungshebel beaufschlagt jeder Magnet gleichzeitig einen äußeren und den mittleren Betätigungshebel.

[0013] Hierbei ist es zur optimalen Nutzung der Magnetkraft zweckmäßig, wenn die Betätigungshebel schwenkbar am Block gelagerte Winkelhebel sind, die einen Betätigungsteil für das jeweilige Wegesitzventil nahe der Schwenklagerung und wenigstens einen Mitnehmeranteil am freien Winkelhebelende aufweisen, wobei jedoch der mittlere Betätigungshebel zwei nach außen zu beiden Magneten weisende Mitnehmeranteile besitzt, deren jeder durch einen Magneten beaufschlagt werden kann, oder die beide gemeinsam von beiden Magneten beaufschlagt werden.

[0014] Günstig kann es ferner sein, wenn jeder Magnet einen Ankerstößel mit auf einen Mitnehmeranteil eines außenliegenden Betätigungshebels und einen Mitnehmeranteil des mittleren Betätigungshebels ausgerichteten, querliegenden Mitnehmern an beiden Stößelaußenseiten aufweist. Die Mitnehmer sind vorzugsweise drehbar gelagerte Rollen, die den Verschleiß zwischen dem Stößel und dem Betätigungshebel minimieren. Ferner wird ein günstiger wirksamer Hebelarm der Magnetkraft in Bezug auf die Schwenklagerung erzielt, der auch relativ hohe Betätigungskräfte der Wegesitzventile mit geringer Magnetkraft überwinden lässt.

[0015] Zweckmäßig ist ferner die Steuervorrichtung mit einer elektrischen oder elektronischen Steuerung verbunden, mit der für jeden Magneten einzeln ein bestromter oder stromloser Zustand, oder für beide Magneten gleichzeitig bestromte oder stromlose Zustände einstellbar sind. Damit erhält die Steuervorrichtung vier unterschiedliche Schaltzustände. Im ersten Fall sind beide Magneten stromlos. Es wird kein Wegesitzventil betätigt. Das Umlauf-Wegesitzventil ist in der Durchgangsstellung, um die Druckquelle mit dem Reservoir zu verbinden. Im zweiten Fall wird ein Magnet in stromlosen Zustand gebracht, d. h. es werden die ersten und zweiten Wegesitzventile für die diesbezügliche Richtung des Hydromotors in die Durchgangsstellungen umgeschaltet, während gleichzeitig das Umlaufwegesitzventil in die Absperrung gebracht ist. Mittels des Versorgungsdrucks der Druckquelle wird der Hydromotor in die gewünschte Richtung gesteuert. Der andere Magnet ist in stromlosem Zustand. Der dritte Fall ist eine Umkehrung des zweiten Falles. Im vierten Fall werden beide Magneten gleichzeitig in bestromten Zustand gebracht, d. h. es werden sämtliche Wegesitzventile betätigt, um das gesamte System drucklos zu machen.

[0016] Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer hydraulischen Steuervorrichtung beispielsweise eines mobilen Arbeitsgeräts,

Fig. 2 eine Detailvariante der Steuervorrichtung von Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform, bei der die Steuervorrichtung zwei Sektionen für jeweils mindestens einen Hydromotor umfasst,

Fig. 4 eine Seitenansicht beispielsweise der in eine Blockstruktur integrierten Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 oder Fig. 2,

Fig. 5 einen Teilschnitt in der Schnittebene V-V in Fig. 4, und

Fig. 6 eine vereinfachte Draufsicht zu Fig. 4, wobei die in Fig. 4 gezeigten Magneten weggelassen sind.

[0017] Die in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungsformen elektrohydraulischer Steuervorrichtungen H sind beispielsweise für den Einsatz in tragbaren oder mobilen Geräten zweckmäßig, die Hydromotoren mit außerordentlich hohen Arbeitsdrücken bis über etwa 450 bar steuern, wie beispielsweise Schraubern, Nietgeräten, Gebäude- oder Brückenversetzvorrichtungen oder Schreitrückvorrichtungen und dgl. Um das Gerät so kompakt wie möglich zu halten, wird eine Druckquelle verwendet, die diese hohen Arbeitsdrücke mit relativ kleiner Fördermenge erreichen lassen. Dies bedingt Sitzwegesitzventile mit leakagefreien Absperrstellungen. Da andererseits bei eingeschaltetem Arbeitsgerät die Druckquelle unter Umständen im Dauerbetrieb fördert, muss das geförderte Druckmittel bei Nichtbetätigung ein es Hydromotors mit möglichst geringem Widerstand in das Reservoir gefördert werden, um die mechanische Belastung für das Druckmittel und die Wärmeentwicklung zu minimieren. Alternativ lässt sich die elektrohydraulische Steuervorrichtung H jedoch auch für andere Zwecke nutzen. Das Umlauf-Wegesitzventil lässt entweder die gesamte Fördermenge der Druckquelle direkt zum Reservoir ab, oder alternativ einen Steuerdruck in einem vorgesehenen Steuerdrucksystem, z. B. einem Lastdruck-Signalkreis, wobei die Fördermenge der Druckquelle dann zum Reservoir gebracht wird, wenn das Umlauf-Wegesitzventil in die Durchgangsstellung geht und den Vorsteuerdruck im Vorsteuerdrucksystem abbaut.

[0018] Die in Fig. 1 als Blockschaltbild gezeigte Steuervorrichtung H ist beispielsweise in ein mobiles Arbeitsgerät G eingegliedert und weist entweder eine Druckquelle P und ein Reservoir auf, oder ist an eine Druckquelle P oder ein Reservoir angeschlossen oder anschließbar. Von der Druckquelle P erstreckt sich eine Druckleitung 1 weg, an die parallel Druckleitungswege 3, 7 und 3' angeschlossen sind. Der Druckleitungsweig 3 führt zu einer Arbeitsleitung A eines Hydromotors Z, beispielsweise eines doppelseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinders. Der Druckleitungsweig 3' führt zu einer Arbeitsleitung B des Hydromotors Z. Der Druckleitungs-

zweig 7 führt zu einem Reservoirleitungszweig 8, der an eine mit dem Reservoir R verbundene Reservoirleitung 2 angeschlossen ist.

[0019] Der Hydromotor Z ist in beiden, zueinander entgegengesetzten Richtungen mittels der Steuervorrichtung H betätigbar, beispielsweise unter Verwendung einer elektrischen oder elektronischen Steuerung C, die mit einem ersten und einem zweiten Magneten M1, M2, beispielsweise jeweils einem Schwarz-Weiß-Schaltmagneten, verbunden ist. Es könnten alternativ auch Proportionalmagneten vorgesehen sein.

[0020] In der Steuervorrichtung H sind insgesamt fünf 2/2-Wegesitzventile parallel zueinander positioniert, die mit den Magneten M1, M2 jeweils gegen die Kraft einer Feder 10 wahlweise betätigbar sind.

[0021] Ein erstes Wegesitzventil S1 ist an den Druckleitungszweig 3 angeschlossen. Ein zweites Wegesitzventil S2' (ein Lasthalteventil) ist an eine Leitungsschleife 5 angeschlossen, die an einem Knoten 4 von der Arbeitsleitung A abzweigt, und über einen Leitungszweig 6 an die Reservoirleitung 2 angeschlossen ist. Die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S2' sind einer Richtung der Richtungssteuerung des Hydromotors Z zugeordnet, in Fig. 1 der Richtung nach rechts.

[0022] Für die andere Richtung (in Fig. 1 nach links) ist an den Druckleitungszweig 3' ein erstes Wegesitzventil S1' angeschlossen, um wahlweise die Arbeitsleitung B mit dem Versorgungsdruck zu speisen. Zu dieser Richtung gehört auch ein weiteres zweites Wegesitzventil S2, das in einer an einem Knoten 4' von der Arbeitsleitung B abzweigenden Leitungsschleife 5' angeordnet und über einen Leitungszweig 6' mit der Reservoirleitung 2 verbunden ist. An den Druckleitungszweig 7 ist schließlich ein für beide Richtungen der Verstellung des Hydromotors Z gemeinsames Umlauf-Wegesitzventil SU angeschlossen, von dem ein Leitungszweig 8 ebenfalls zur Reservoirleitung 2 führt.

[0023] In der in Fig. 1 gezeigten Schaltstellung nehmen durch die Kraft von Federn 10 die ersten Wegesitzventile S1, S1' und die zweiten Wegesitzventile S2, S2' (die Lasthalteventile) ihre Absperrstellungen ein, während das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU seine Durchgangsstellung einnimmt. Die Druckquelle P ist somit über das Umlauf-Wegesitzventil SU mit dem Reservoir R verbunden.

[0024] Der Magnet M1, der über die Steuerung C entweder in einen stromlosen Zustand oder einen bestromten Zustand schaltbar ist, betätigt bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform in bestromten Zustand gleichzeitig die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S2' und auch das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU, zum Steuern der einen Richtung, während der andere Magnet M2 in bestromten Zustand die ersten und zweiten Wegesitzventile S1', S2 und das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU für die andere Richtung betätigt. Die Wegesitzventile sind im Hinblick auf diese Betätigungsweise durch die Magneten M1, M2 entsprechend verschaltet.

[0025] Bei einer alternativen, nicht gezeigten Ausführungsform wäre es möglich, die Betätigung der Wegesitzventile umzukehren, d. h., die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S1', S2, S2' bei nichtbestromten Magneten M1, M2 durch die Federn 10 in der Durchgangsstellung zu halten, hingegen das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU durch die Feder 10 in der Absperrstellung zu halten und mit Bestromen der Magneten M1, M2 entsprechend umzuschalten.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

rungsform wäre es möglich, die Betätigung der Wegesitzventile umzukehren, d. h., die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S1', S2, S2' bei nichtbestromten Magneten M1, M2 durch die Federn 10 in der Durchgangsstellung zu halten, hingegen das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU durch die Feder 10 in der Absperrstellung zu halten und mit Bestromen der Magneten M1, M2 entsprechend umzuschalten.

[0026] Die Magneten M1, M2 werden entweder beide nicht bestromt, oder es wird jeweils ein Magnet M1 oder M2 bestromt, oder es werden beide Magneten M1, M2 bestromt. Der letztgenannte Fall wird beispielsweise gesteuert, um das gesamte System drucklos zu machen, d. h., zu vermeiden, dass zwischen dem Hydromotor und einem der Wegesitzventile in einer Arbeitsleitung A oder B Arbeitsdruck eingesperrt bleibt.

[0027] In der Ausführungsform in Fig. 1 sind sämtliche Wegesitzventile so ausgebildet, dass sie nur einer Durchströmungsrichtung ihre leakagefrei Absperrstellung einnehmen, wie durch das einseitige Symbol 11 angedeutet ist. Und zwar sperrt jedes erste Wegesitzventil S1, S1' in Strömungsrichtung von der Druckquelle P zum Reservoir R, sperrt jedes zweite Wegesitzventil S2, S2' in Strömungsrichtung zum Reservoir R und sperrt das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU in Strömungsrichtung zum Reservoir R. In diesem Fall kann es zweckmäßig sein, wie gezeigt, in jedem Druckleitungszweig 3 bzw. 3' ein Rückschlagventil 12 und eine Drossel 13 vorzusehen, wobei das Rückschlagventil 12 in Rückströmrichtung zur Druckquelle P sperrt. Dies ist vor allem für Betriebssituationen empfehlenswert, bei denen eine Steuerung des Hydromotors Z in einer Richtung erfolgte, dann abgebrochen wird und sogleich wieder aufgenommen wird, entweder in der gleichen oder in einer anderen Richtung. Dies könnte nämlich zu einem unerwünschten Druckaufbau in der jeweils nicht durch das in die Sperrstellung gebrachte Wegesitzventil abgesperrten Rückströmrichtung führen.

[0028] In Fig. 1 werden die jeweils drei Wegesitzventile durch eine mechanische Betätigungseinrichtung 9 bzw. 9' gemeinsam von dem Magneten M1, M2 betätigt, die anhand der Fig. 4 bis 6 für eine Ausführungsform erläutert werden wird.

[0029] Die Ausführungsform der elektrohydraulischen Steuervorrichtung H in Fig. 2 unterscheidet sich von der von Fig. 1 dadurch, dass alle ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S1', S2, S2' und das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU 2/2-Wegesitzventile sind, die in der Absperrstellung in beiden Durchströmrichtungen leakagefrei absperren, wie dies durch die beiden Symbole 11' bei dem ersten Wegesitzventil S1 hervorgehoben ist. In diesem Fall kann das jeweilige Rückschlagventil 12 mit der Drossel 13 gegebenenfalls weggelassen werden.

[0030] Die Funktion ist in beiden Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 weitgehend die gleiche.

[0031] Ausgehend von den in Fig. 1 und 2 gezeigten drucklosen Zuständen wird zunächst die Druckquelle P eingeschaltet. Das geförderte Druckmittel gelangt über

das Umlaufwegesitzventil SU von der Druckleitung 1 mit möglichst geringem Staudruck direkt in die Reservoirleitung 2. Der Hydromotor Z steht und ist sogar hydraulisch blockiert, und zwar zwischen den Rückschlagventilen 12 und den als Lasthalteventile fungierenden zweiten Wegesitzventilen S2, S2'.

[0032] Um den Hydromotor Z in Fig. 1 nach rechts zu bewegen, wird der Magnet M1 bestromt, der die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S2' und das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil SU umschaltet, sodass das Druckmittel aus dem Druckleitungszweig 3 in die Arbeitsleitung A strömt, und gleichzeitig Druckmittel über die Arbeitsleitung B und das zweite Wegesitzventil S2' zum Reservoir R ausgeschoben wird. Das Umlauf-Wegesitzventil SU nimmt seine Sperrstellung ein, sodass der volle Versorgungsdruck zum Steuern des Hydromotors Z nutzbar ist, und der Druckleitungszweig 7 vom Leitungszweig 8 zur Reservoirleitung 2 isoliert ist.

[0033] Um den Hydromotor Z nach Einnahme erneut der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 oder Fig. 2 in die andere Richtung (nach links in Fig. 1) zu versetzen, wird der andere Magnet M2 in den bestromten Zustand gebracht, sodass die ersten und zweiten Wegesitzventile S1', S2 in die Durchgangsstellungen gebracht werden, und das Umlaufwegesitzventil SU erneut die Absperrstellung einnimmt. Der Druckleitungszweig 3' ist mit der Arbeitsleitung B verbunden. Druckmittel wird hingegen aus der Arbeitsleitung A über den Knoten 4, die Leitungsschleife 5, das zweite Wegesitzventil S2 und den Leitungszweig 6 in die Reservoirleitung 2 ausgeschoben.

[0034] Ist der Hydromotor Z wieder anzuhalten, und hydraulisch zu blockieren, wird wieder die in Fig. 1 gezeigte Ausgangsstellung hergestellt.

[0035] Um das gesamte System der Steuervorrichtung H drucklos zu machen, werden beide Magneten M1, M2 gleichzeitig in den stromlosen Zustand gebracht, zumindest für eine kurze Zeit, sodass sich die Drücke in beiden Arbeitsleitungen A, B vollständig abbauen (Schwimmstellung des Hydromotors Z).

[0036] In der Ausführungsform in Fig. 3 umfasst die Steuervorrichtung H zwei Sektionen H1, H2, die das gleiche Reservoir R und die gleiche Druckquelle P nutzen, wobei jede Sektion H1, H2 beispielsweise zur Richtungssteuerung mindestens eines Hydromotors dient. Die beiden Sektionen sind analog zu Fig. 1 aufgebaut, d. h. mit Wegesitzventilen, die in einer Durchströmungsrichtung eine leckagefrei Absperrstellung einnehmen können. Alternativ könnten die Sektionen H1, H2 analog zu Fig. 2 mit Wegesitzventilen ausgestattet sein, die in beiden Durchströmungsrichtungen leckagefrei dicht absperren, sofern die Absperrstellung eingestellt ist.

[0037] Damit unabhängig davon, welche Sektion H1 oder H2 benutzt wird, oder ob beide Sektionen H1, H2 benutzt werden, der Versorgungsdruck der Druckquelle zur Richtungssteuerung nutzbar ist, ist für die Druckversorgung eine so genannte Mäander-Schaltung vorgesehen. Die Druckleitung 1 ist an einem Knoten 14 in einen Druckleitungszweig 15a und einen Druckleitungszweig

15b aufgezweigt. Der Druckleitungszweig 15a führt über die in den Sektionen H1, H2 vorgesehenen Umlauf-Wegesitzventile SU zur Reservoirleitung 2, und zwar jeweils mit einem Druckleitungszweig 7, 7' und einem Reservoirleitungszweig 8, 8'. Der andere Druckleitungszweig 15b endet beispielsweise blind. Von diesem Druckleitungszweig 15b zweigen die Druckleitungszweige 3, 3', zu den jeweils ersten Wegesitzventilen S1, S1' ab. Wenn immer ein Magnet M1, M2 in einer Sektion H1, H2 oder in beiden Sektionen H1, H2 in den bestromten Zustand gebracht wird und ein Umlaufwegesitzventil SU in die Absperrstellung verstellt, steht an allen Druckleitungszweigen 3, 3' Versorgungsdruck zur Verfügung. In stromlosem Zustand aller in den Sektionen H1, H2 vorgesehenen Magneten wird hingegen der Versorgungsdruck in die Reservoirleitung 2 abgebaut.

[0038] Die Fig. 4 bis 6 zeigen eine konkrete Ausführungsform einer solchen Steuervorrichtung H, beispielsweise gemäß Fig. 1 oder Fig. 2. Auf einem die Sitzventile (strichpunktiert mit ihren Längsachsen angedeutet) S1, S2', SU, S2, S1' in paralleler Anordnung nebeneinander enthaltendem Block 17, z. B. aus Stahl, ist ein Gehäuseteil 16 fixiert, auf dem die beiden Magneten M1, M2 (Topfmagneten) stehend und benachbart zu den äußeren Enden des Blocks 17 (in Fig. 4) montiert sind. In dem Gehäuseteil 16 sind die Betätigungsmechanismen 9 (in den Fig. 1 bis 3 nur schematisch angedeutet) in Form dreier Betätigungshebel 20, 26 und 27 untergebracht, die beispielsweise auf einer gemeinsamen Schwenklagerachse 21 schwenkbare Winkelhebel sind.

[0039] In Fig. 4 befindet sich das Umlauf-Wegesitzventil SU in der Mitte, während sich die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S2' links davon und die ersten und zweiten Wegesitzventile S1', S2, rechts davon befinden.

[0040] Jeder Winkelhebel weist benachbart zur Schwenklagerung 21 einen Betätigungsteil 22 auf, mit dem er z. B. einen linear beweglichen Stößel 18 zur Betätigung des jeweiligen Wegesitzventils beaufschlagen kann, und im Bereich des freien Winkelhebelendes einen Mitnehmerteil 23, der zur Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Magneten M1, M2 unter diesen eingreift.

[0041] Mit dem in Fig. 4 gezeigten Betätigungshebel 20 können die ersten und zweiten Wegesitzventile S1, S2' gleichzeitig und über einen Mitnehmerteil 23 auch der dritte Betätigungshebel 26 betätigt werden. Dazu ist an einem Ankerstößel 24 jedes Magneten M1, M2 an beiden Stößelseiten je ein Mitnehmer 25 vorgesehen, der quer zum Stößel 24 verläuft und auf einen Mitnehmerteil 23 eines Betätigungshebels 20, 26, 27 ausgerichtet ist. Der Mitnehmer 25 ist zweckmäßig eine drehbar gelagerte Rolle oder ein Wälzlager.

[0042] Die außenliegenden Betätigungshebel 20, 27 weisen Betätigungsteile 22 zum gleichzeitigen Betätigen zweier Wegesitzventile und nur einen Mitnehmerteil 23 auf, während der mittlere Betätigungshebel 26 einen Betätigungsteil 22 zum Betätigen nur des Umlauf-Wegesitzventils SU und zwei außenseitige Mitnehmerteile 23

zur Zusammenarbeit mit jeweils einem Mitnehmer 25 jedes Magneten M1, M2 aufweist. In bestromten Zustand des in Fig. 4 linken Magneten M1 werden die Betätigungshebel 20 und 26 verschwenkt, wobei der rechte Mitnehmerteil 23 des mittleren Betätigungshebels 26 sich vom linken Mitnehmer 25 des anderen Magneten M2 löst. Wird der rechte Magnet M2 in Fig. 4 in bestromten Zustand gebracht, dann werden die Betätigungshebel 27 und 26 gemeinsam verschwenkt, wobei sich der linke Mitnehmerteil 23 vom Mitnehmer 25 des linken Magneten M1 löst. Werden beide Magneten M1, M2 in bestromten Zustand gebracht, dann wird der mittlere Betätigungshebel 26 an beiden Mitnehmerteilen 23 von den Mitnehmern 25 beider Magneten M1, M2 mitgenommen.

[0043] Die Betätigungsmechanismen 9, 9' könnten konstruktiv auch anders ausgebildet werden, sofern sichergestellt ist, dass jeder Magnet M1 bei Bestromung auch den mittleren Betätigungshebel 26 verschwenkt. Die Umlaufwegesitzventile SU können alternativ zum Steuern bzw. Entlasten eines Steuerdrucks benutzt werden, dessen Drucksignal eine Umlaufschaltung betätigt, z.B. in einem Lastdruck-Steuersystem.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (H) zur Richtungssteuerung wenigstens eines Hydromotors (Z) aus einer Druckquelle (P) in zwei einander entgegengesetzten Richtungen, insbesondere mit Arbeitsdrücken bis über etwa 450 bar in einem mobilen Arbeitsgerät (G), mit zwei an den Hydromotor (Z) angeschlossenen, je ein erstes Wegesitzventil (S1, S1') enthaltenden Arbeitsleitungen (A, B), deren jede über je ein zweites Wegesitzventil (S2, S2') als Lasthalteventil mit einem Reservoir (R) verbindbar ist, und mit einer wenigstens ein Umlauf-Wegesitzventil (SU) aufweisenden Umlaufschaltung (U) zwischen der Druckquelle (P) und dem Reservoir (R), wobei für jede Richtung ein Magnet (M1, M2) vorgesehen ist, mit dem gleichzeitig ein erstes und ein zweites Wegesitzventil (S1, S2'; S1', S2) und die Umlaufschaltung (U) für die jeweilige Richtung betätigbar sind, und wobei das Umlaufsitzenventil (SU) in der Durchgangsstellung ist, wenn die jeweils ersten und zweiten Wegesitzventile (S1, S2'; S1', S2) in Absperrstellungen sind, und umgekehrt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die beiden Magneten (M1, M2) betätigungsseitig ein einziges, in der Umlaufschaltung (U) für beide Richtungen vorgesehenes Umlauf-Wegesitzventil (SU) teilen, derart, dass das Umlauf-Wegesitzventil (SU) entweder wechselweise von einem der beiden Magneten (M1 oder M2) oder gemeinsam von beiden Magneten (M1, M2) betätigbar ist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlauf-Wegesitzventil (SU) durch den jeweiligen Magneten (M1 oder M2)

aus der Durchgangsstellung in die Absperrstellung betätigbar ist, wenn der Magnet die ihm für die eine Richtung zugeordneten ersten und zweiten Wegesitzventile (S1, S2' oder S1', S2) aus ihren Absperrstellungen in die Durchgangsstellungen betätigt.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in stromlosem Zustand beider Magneten (M1, M2) sämtliche ersten und zweiten Wegesitzventile (S1, S2'; S1', S2) in ihren Absperrstellungen und das Umlaufwegesitzventil (SU) in der Durchgangsstellung sind, jeweils eingestellt durch die Kraft einer Feder (10).
4. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Wegesitzventile (S1, S2'; S1', S2) und das Umlauf-Wegesitzventil (SU) 2/2-Wegesitzventile mit jeweils einer entweder in einer Durchströmungsrichtung von der Druckquelle (P) oder vom Hydromotor (Z) zum Reservoir oder in beiden Durchströmungsrichtungen leckagefrei dichten Absperrstellungen sind.
5. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Druckquelle (P) und jedem ersten Wegesitzventil (S1, S1') ein zur Druckquelle sperrendes Rückschlagventil (12) und eine Drossel (13) vorgesehen sind.
6. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (H) zumindest zwei parallel mit dem Reservoir (R) verbundene, aus einer gemeinsamen Druckquelle (P) versorgte Sektionen (H1, H2) für je mindestens einen Hydromotor umfasst, und dass von der Druckquelle (P) ein erster Druckleitungszweig (15a) nur über die Umlauf-Wegesitzventile (SU) der Sektionen (H1, H2) zum Reservoir (R) führt, und von dem ersten Druckleitungszweig (15a) stromauf der oder in der stromauf liegenden Sektion (H1) ein blinder zweiter Druckleitungszweig (15b) abzweigt, an den jeweils die beiden ersten Wegesitzventile (S1, S1') der Sektionen (H1, H2) parallel angeschlossen sind.
7. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils die beiden ersten und zweiten Wegesitzventile (S1, S2'; S1', S2) für eine Richtung und das gemeinsame Umlauf-Wegesitzventil (SU) für beide Richtungen parallel zueinander in einem Block (17) nebeneinanderliegend vereinigt sind, wobei das Umlauf-Wegesitzventil (SU) in der Mitte zwischen den außenliegend positionierten ersten und zweiten Wegesitzventilen (S1, S2'; S1', S2) angeordnet ist, dass die beiden Magneten (M1, M2) im

Wesentlichen symmetrisch außerhalb der Mitte am Block (17) angebracht sind, dass am Block (17) ein dem Umlauf-Wegesitzventil (SU) zugeordneter mittlerer Betätigungshebel (26) und zwei äußere jeweils ersten und zweiten Wegesitzventilen (S1, S2'; S1', S2) für eine Richtung zugeordnete Betätigungshebel (20, 27) gelagert sind, und dass jeder Magnet (M1, M2) einen äußeren und den mittleren Betätigungshebel beaufschlagt.

5

10

8. Steuervorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungshebel (20, 26, 27) schwenkbar gelagerte Winkelhebel sind, die einen Betätigungsteil (22) nahe der Schwenklagerung (21) und wenigstens einen Mitnehmerteil (23) am freien Winkelhebelende aufweisen, wobei der mittlere Betätigungshebel (26) zwei nach außen zu beiden Magneten (M1, M2) weisende Mitnehmerteile (23) aufweist.

15

20

9. Steuervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Magnet (M) einen Ankerstößel (24) mit gleichzeitig auf einen Mitnehmerteil (23) eines außenliegenden Betätigungshebels (20, 27) und einen Mitnehmerteil (23) mittleren Betätigungshebels (26) ausgerichteten, querliegenden Mitnehmern (25), vorzugsweise drehbar gelagerten Rollen, an beiden Ankerstößel-Seiten aufweist.

25

10. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (H) mit einer elektrischen oder elektronischen Steuerung (C) verbunden ist, mit der für jeden Magneten (M1, M2) einzeln ein bestromter oder stromloser Zustand oder für beide Magneten (M1, M2) gleichzeitig bestromte oder stromlose Zustände einstellbar sind.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

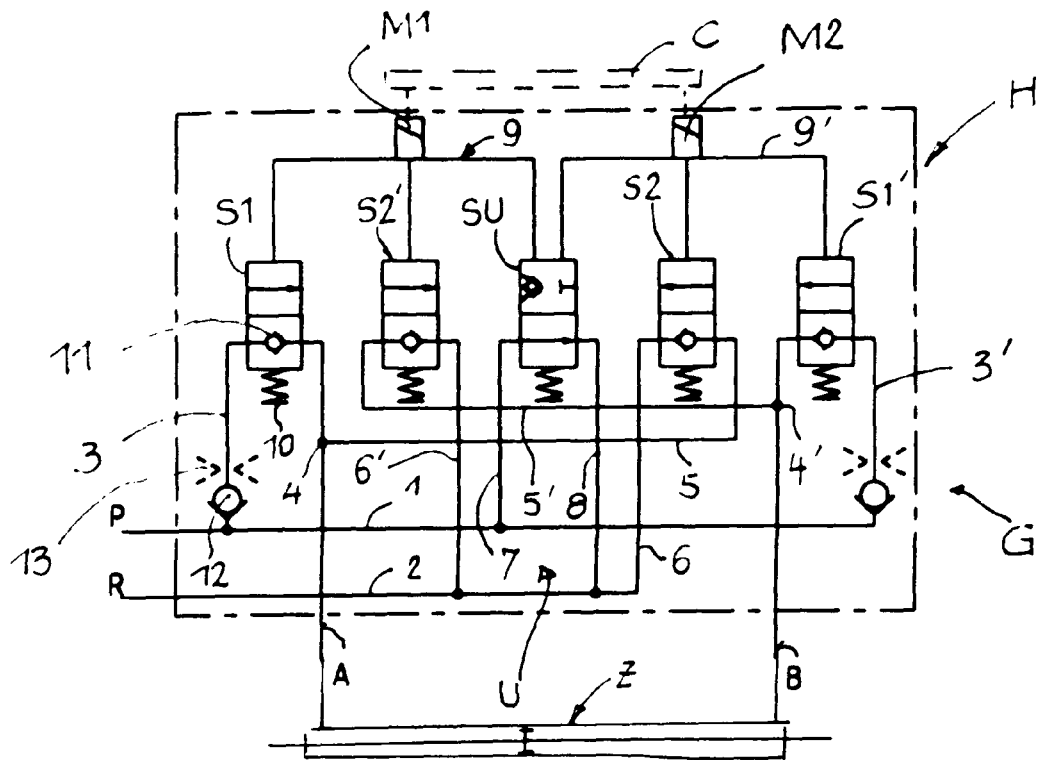


FIG 2

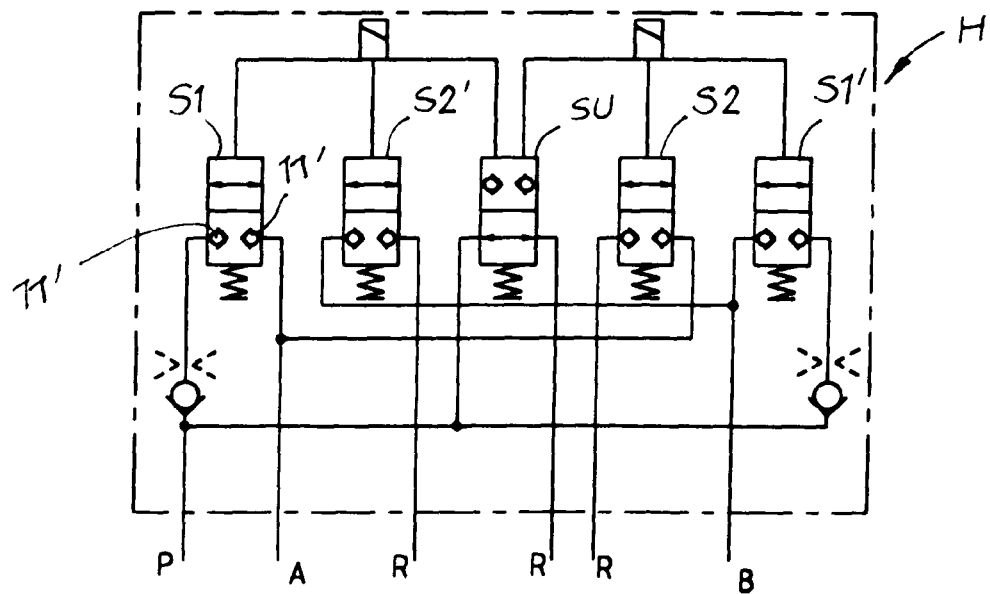
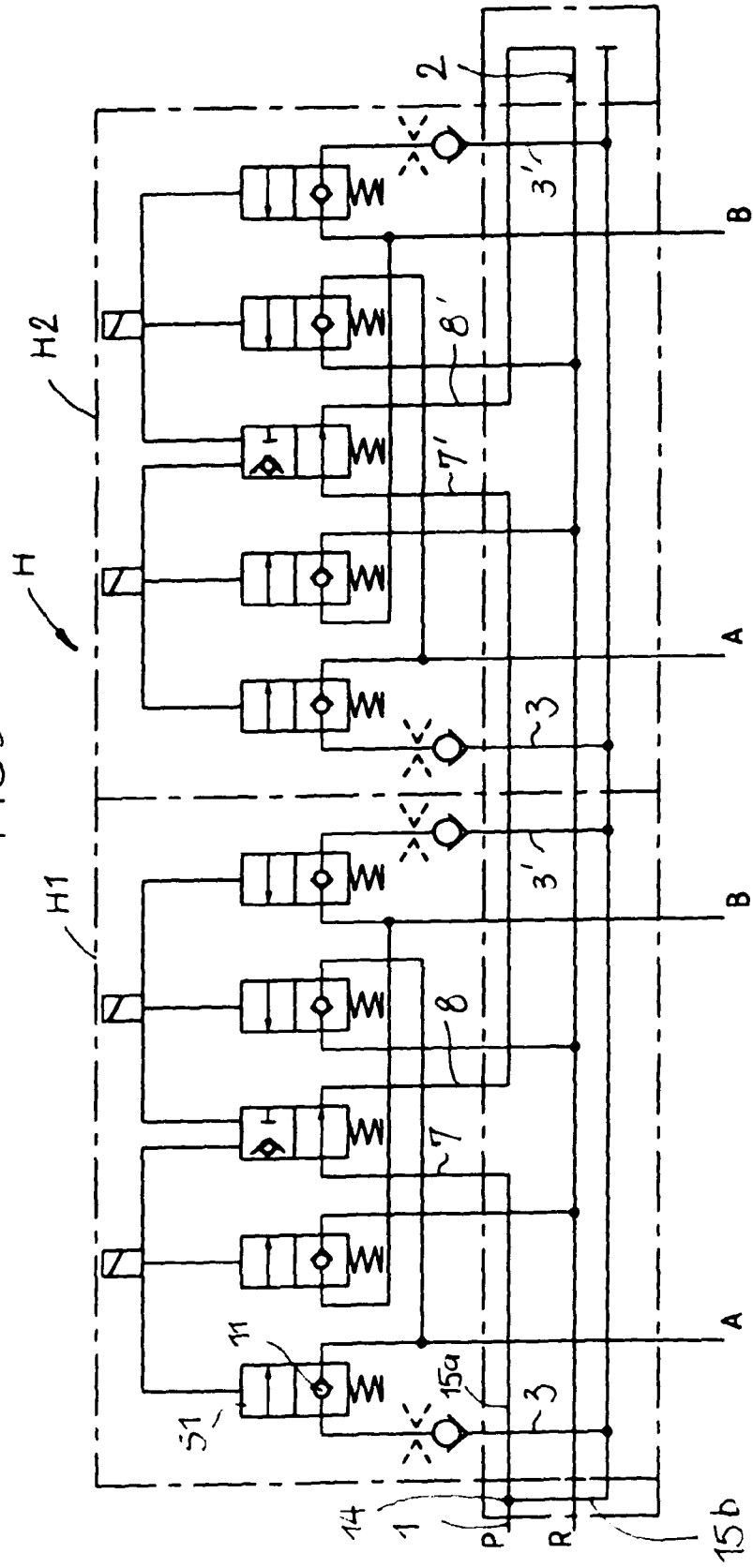
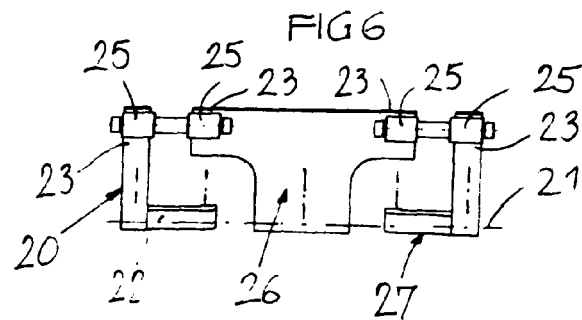
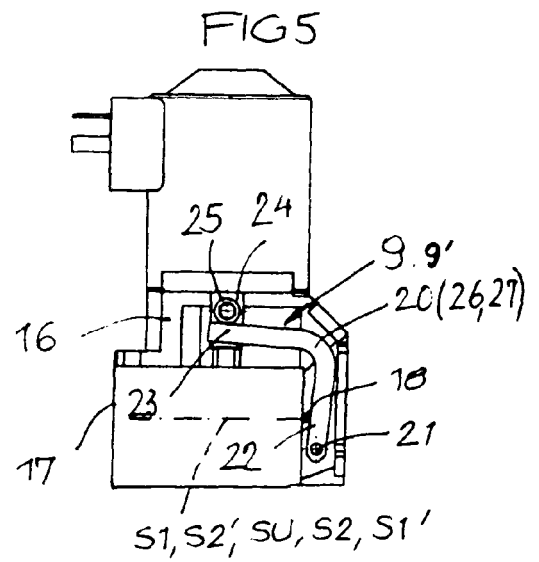
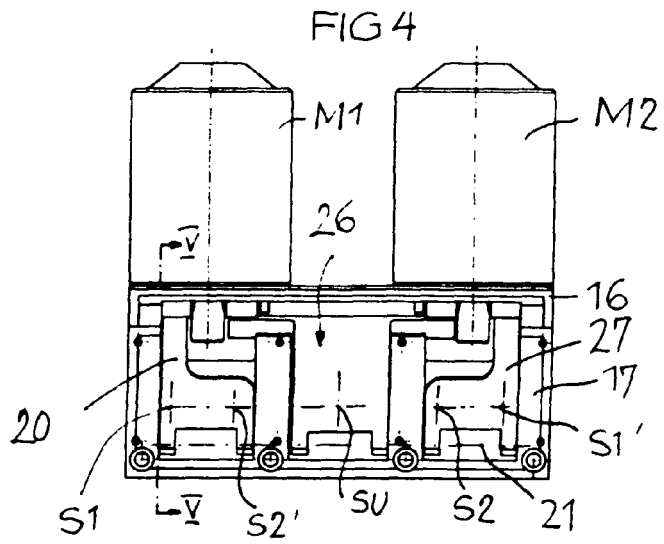


FIG 3







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 5372

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 574 720 A (HAWE HYDRAULIK GMBH & CO KG [DE] HAWE HYDRAULIK SE [DE]) 14. September 2005 (2005-09-14) * Absätze [0021] - [0027]; Abbildung 1 *	1-10	INV. F15B11/00
A	US 2002/162327 A1 (STEPHENSON DWIGHT B [US] ET AL) 7. November 2002 (2002-11-07) * Absätze [0022] - [0027]; Abbildung 2 *	1-10	
A	EP 0 965 763 A (HEILMEIER & WEINLEIN [DE] HAWE HYDRAULIK GMBH & CO KG [DE]) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	EP 1 780 740 A (HAWE HYDRAULIK GMBH & CO KG [DE] HAWE HYDRAULIK SE [DE]) 2. Mai 2007 (2007-05-02) * Absätze [0019] - [0023]; Abbildungen 1,2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		25. August 2009	Busto, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 5372

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1574720 A	14-09-2005	AT 425370 T	15-03-2009
		DE 202004003749 U1	28-07-2005
		US 2005199295 A1	15-09-2005
-----	-----	-----	-----
US 2002162327 A1	07-11-2002	DE 10296739 B4	08-05-2008
		DE 10296739 T5	22-04-2004
		GB 2392258 A	25-02-2004
		JP 3679380 B2	03-08-2005
		JP 2002372006 A	26-12-2002
		WO 02090780 A1	14-11-2002
-----	-----	-----	-----
EP 0965763 A	22-12-1999	DE 29810860 U1	13-08-1998
		JP 2000018204 A	18-01-2000
		US 6176261 B1	23-01-2001
-----	-----	-----	-----
EP 1780740 A	02-05-2007	KR 20070045102 A	02-05-2007
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1574720 A [0002]