

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren und Zylinder nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der EP 0 797 027 A2 ist ein geschlossenes Hydrauliksystem zum Antrieb eines Hydromotors bekannt geworden, dessen Geschwindigkeit dadurch verändert werden kann, daß das Flußvolumen des Filmmotors entsprechend veränderbar ist. Hierzu ist eine Taumelscheibenpumpe vorgesehen, welche in ihrem Fördervolumen veränderbar ist, um dementsprechend das Schluckvolumen und damit auch die Geschwindigkeit des angetriebenen Hydromotors zu verändern.

[0003] Nachteil dieses bekannten Systems ist, daß es sich um ein geschlossenes System handelt, bei welchem eventuelle Leckölverluste nicht ohne weiteres ausgeglichen werden können, denn eine Nachsaugung aus einem Tank ist nicht möglich.

[0004] Prinzip dieser bekannten Schaltung ist ein veränderbares hydraulisches Getriebe, welches dementsprechend von einem Motor angetrieben wird, welcher einerseits einen hydraulischen Motor und andererseits eine hydraulische Pumpe antreibt.

[0005] Eine Eilgangschaltung ist nicht vorgesehen.

[0006] Bei Werkzeugmaschinen und anderen in der Geschwindigkeit veränderbaren Antrieben ist es jedoch erforderlich, daß man neben einem Normalgang einen Eilgang verwendet. Hierbei ist es bekannt, eine Regelpumpe zuzuschalten, damit eine größere Ölmenge dem anzutreibenden Drehmotor oder dem anzutreibenden Linearzylinder zugeführt werden kann. Dies erfordert jedoch die Hinzufügung einer zusätzlichen Pumpe im Antriebssystem, was mit einem hohen Maschinenaufwand verbunden ist und was die Herstellungskosten entsprechend erhöht.

[0007] Ebenso ist eine Eilgangschaltung bei Differenzialzylindern bekannt, wo die Flächenverhältnisse von Kolbenfläche in Bezug zu Kolbenringfläche (auf der Rückseite des Kolbens) verwendet werden, um unterschiedliche Geschwindigkeiten zu erreichen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Eilgangschaltung für einen derartigen Antrieb vorzusehen, welche in der Lage ist, ohne erhöhten Maschinenaufwand bei beliebigen, bereits schon vorhandenen Schaltungen verwendet zu werden.

[0009] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0010] Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß in den vorhandenen Hydraulikkreislauf bestehend aus dem Druckast und dem Rücklaufast ein Eilgangblock eingeschaltet ist, welcher Eilgangblock die beiden Äste (Druckast und Rücklaufast) gesteuert unterbricht, daß in diesem Eilgangblock ein vom gleichen Hydraulikkreislauf angetriebener Ölmotor vorhanden ist, welcher seinerseits mechanisch eine Ölpumpe antreibt, die das

Öl aus dem angetriebenen Ölmotor oder dem angetriebenen Linearzylinder ansaugt und direkt auf die Druckseite dieses angetriebenen Elementes (Drehmotor oder Linearzylinder) zuführt.

5 [0011] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich also der wesentliche Vorteil, daß durch die Einschaltung eines separaten Eilgangblockes in die vorher genannte, an sich bekannte Hydraulikschaltung es nun erstmals möglich ist, sozusagen einen Kurzschluß- oder Bypassbetrieb zu fahren, welcher darin besteht, daß eben das von dem angetriebenen Element (Ölmotor oder Linearzylinder) zurücklaufende Öl nun nicht mehr in den Tank zurückläuft, sondern daß dieses Öl nun im Sinne einer Bypassschaltung nun der hydraulisch angetriebenen Druckpumpe im Eilgangblock zugeführt wird und wobei weiter die normale im Kreislauf vorhandene Druckpumpe kontinuierlich weiterläuft, so daß diesem kontinuierlichen, an sich bereits schon vorhandenen Ölstrom der zusätzliche Ölstrom des Eilgangblockes überlagert wird, um somit den Eilgang des angetriebenen Elementes zu erreichen.

20 [0012] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich also der Vorteil, daß man nun nicht mehr auf Differenzialzylinder angewiesen ist, sondern man kann herkömmliche Linearzylinder verwenden, deren Kolbenfläche sowohl im Vorwärts- als auch im Rückwärtsbetrieb gleich ausgebildet sind. Das gleiche gilt selbstverständlich für Ölmotoren, die nun erstmals ebenfalls in einfacher Weise im Eilgang betrieben werden können, weil ansonsten bei derartigen Ölmotoren ebenfalls eine Eilgangschaltung beruhend auf unterschiedlichen Differenzialflächen nicht eingesetzt werden kann. Auf diese Weise ist es erstmals möglich, derartige Ölmotoren mit einem Eilgang auszustatten.

35 [0013] Von besonderem Vorteil ist, daß der erfindungsgemäße Eilgangblock als separater Block praktisch im Unterbruch des normalerweise vorhandenen Hydraulikkreislauf eingesetzt werden kann. Dieser Hydraulikkreislauf besteht in ansich bekannter Weise aus einem Steuerschieber, dessen Druckanschluß eine herkömmliche Druckpumpe ansetzt, welche das Drucköl über eine zugeordnete Druckleitung dem anzutreibenden Verbraucher zuführt. Das den Verbraucher durchströmende Öl wird über eine Rücklaufleitung wieder diesem Steuerschieber zugeführt und läuft in den Tank zurück.

45 [0014] In eine derartige Hydraulikleitung, bestehend aus Druckast und Rücklaufast wird nun erfindungsgemäss der Eilgangblock der Gestalt eingeschaltet, daß mit Hilfe von zwei Faltventilen der vorher erwähnte Hydraulikkreislauf unterbrochen wird und statt dessen das im Druckast fließende Öl zur Versorgung des dem Eilgangblock zugeordneten Hydraulikmotors verwendet wird, welcher seinerseits eine Hydraulikpumpe antreibt, die das von dem Verbraucher zurücklaufende Öl ansaugt und direkt wieder auf der Druckseite des Verbrauchers zuführt.

55 [0015] Die Erfindung liegt also darin, daß zur Erzie-

lung eines Eilganges ein zusätzlicher Ölmotor in den Kreislauf eingeschaltet wird, welcher Ölmotor eine zusätzliche Ölpumpe antreibt, die das von dem Drehmotor (Verbraucher) geschluckte Volumen nun nicht mehr unmittelbar dem Tank zuführt, sondern unmittelbar der Pumpe des Eilgangblocks zuführt. Es kommt also nicht mehr zu einem Rückfluß in den Tank, sondern zu einem direkten Kurzschluß auf die Pumpe des Eilgangblocks und hierdurch wird das diese Pumpe zuvor zur Verfügung gestellte Volumen wesentlich vergrößert und dem Hydromotor als Verbraucher im Sinne einer Eilgangschaltung zugeführt.

[0016] Es wird also praktisch die Fördermenge für den Hydromotor (Verbraucher) verdoppelt oder verdreifacht, weil eine zusätzliche Pumpe des Eilgangblocks in den Kreislauf eingeschaltet wird.

[0017] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Ausbildung des Verbrauchers als Hydromotor beschränkt; im Sinne der vorstehenden Beschreibung kann selbstverständlich auch ein Linearzylinder verwendet werden.

[0018] Ebenso ist die Erfindung nicht auf die Anordnung eines offenen Kreislaufes mit einer Druckpumpe und einem Rücklauf in den Tank beschränkt, sondern es kann auch ein geschlossener Kreislauf verwendet werden.

[0019] Eine derartige Schaltung kann insbesondere für hydraulische Winden, für Werkzeugmaschinen und dgl. eingesetzt werden, wo es darum geht, mit einfachen Mitteln einen Eilgangschaltung einer Normal-

[0020] Es bedarf insbesondere nicht einer zusätzlichen Pumpe an der Druckseite des Steuerschiebers, wie es im Stand der Technik bekannt ist.

[0021] Der hier dargestellte Eilgangblock ist ohne weiteres austauschbar, d.h. es bedarf nur der Anbringung an herkömmlichen Hydraulikkreisläufen von insgesamt vier Anschlußpunkten und in diese vier Anschlußpunkte kann der Eilgangblock eingesetzt werden.

[0022] Der Eilgangblock besteht im wesentlichen aus zwei, im Hydraulikkreislauf gegenüberliegenden Steuerventilen, zwischen denen der Hydraulikmotor und die Pumpe angeordnet sind.

[0023] Es versteht sich von selbst, daß noch weitere Absicherungen vorhanden sein können, wie z.B. Sitzventile und Druckschalter, welche die Hochdruckpumpe des Eilgangblockes vor Überlastung schützen sollen.

[0024] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0025] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kom-

bination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0026] Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0027] Es zeigen:

Figur 1: Schematisiert eine Hydraulikschema einer Eilgangschaltung im Ruhezustand.

Figur 2: Das Hydraulikschema nach Figur 1 in Eilgangstellung

[0028] In Figur 1 ist dargestellt, daß an einem an sich bekannten Steuerschieber 1, der beispielsweise als 4/3-Wege-Ventil ausgebildet ist, ein Druckanschluß 3 angeordnet ist, an dem eine Pumpe 2 ansetzt. Die Pumpe fördert das Drucköl aus einem nicht näher dargestellten Reservoir. In der Stellung des Steuerschiebers 1 erfolgt keine Druckförderung. Es ist ferner ein Rücklauf 33 vorhanden, der in einen Tank 4 mündet.

[0029] Von dem Steuerschieber 1 geht ein Druckast 5 nach oben, über den das von der Pumpe 2 in entsprechender Schaltstellung des Steuerschiebers 1 geförderte Drucköl in Pfeilrichtung 7 gefördert wird, wobei die Leitungen 15, 16 und 23, 24, die dem Eilgangblock 32 zugeordnet sind, noch nicht beaufschlagt sind. Das Drucköl strömt also durch die Verzweigungsstelle 34 weiter nach oben in die Leitung 27 und durchströmt dort die weitere Verzweigungsstelle 35 und fließt weiter in Pfeilrichtung 7 über den Druckast 5 in den Ölmotor 10, der dementsprechend rotativ angetrieben wird. Statt des dargestellten Ölmotors 10 kann auch ein Zylinder 11 verwendet werden, der mit seiner Kolbenstange eine entsprechende Bewegung ausführt.

[0030] Der Vereinfachung wegen wird im folgenden lediglich nur noch der Ölmotor 10 als Verbraucher beschrieben und es wird nicht mehr erwähnt, daß statt dessen auch der dargestellte Sender 11 als Verbraucher verwendet werden kann.

[0031] Das den Ölmotor 10 durchströmende Öl gelangt in Pfeilrichtung 13 in den Rücklaufast 12, wo es über die Verzweigungsstellen 37, 38 in Pfeilrichtung 13 nach unten fließt und dann über die Leitung 23 dem Tank 4 zufließt.

[0032] Mit der vorstehenden Beschreibung wurde also der dem Stand der Technik zugehörige Hydraulikkreislauf für die Druckölversorgung eines Verbrauchers, z.B. eines Ölmotors 10, beschrieben.

[0033] Erfindungsgemäß ist nun in diesen Hydraulikkreislauf ein Eilgangblock 32 eingeschaltet, der im wesentlichen aus den Leitungen 15, 16, 23, 24 besteht, ferner aus den Schaltventilen 22 und 14 und dem dazwischengeschalteten Motor 18, welcher mechanisch oder hydraulisch eine Pumpe 19 antreibt.

[0034] Die in dem Schema dargestellten beiden Druckbegrenzungsventile 6 und 6a dienen lediglich

dem Schutz der Pumpenmotoreinheit 18, 19, damit diese nicht bspw. über einen Druck von 200 Bar hinaus belastet werden. Für diesen Fall würden dann diese Ventile durchschalten und einen entsprechenden Bypass von dem Druckast 5 zum Rücklaufast 12 erbringen.

[0035] Es sind deshalb zwei Druckbegrenzungsventile 6, 6a vorhanden, weil ja der Verbraucher (Ölmotor 10) sowohl im Linkslauf als auch im Rechtslauf beaufschlagt werden kann, so daß dann für den anderen Anwendungsfall die Funktion der Äste vertauscht wird; aus dem Druckast 5 wird dann der Rücklaufast 12 und umgekehrt aus dem Rücklaufast 12 wird dann der Druckast 5.

[0036] Somit ist eine Eilgangschaltung auch in umgekehrter Richtung möglich, d.h. der Verbraucher kann sowohl im Linkslauf als auch im Rechtslauf entsprechend im Eilgang angesteuert werden.

[0037] Wichtig ist, daß nun die Eilgangschaltung über elektrische Schalter eingeschaltet werden kann. Dem Linkslauf ist bspw. der Druckschalter 8 zugeordnet, während dem Rechtslauf der Druckschalter 8a zugeordnet ist. Wird dementsprechend der elektrische Druckschalter 8 betätigt, dann steuert dieser die Schaltventile 22 und 14 und die entsprechenden Magnete Y2, Y3, Y5 an. Damit wird das Schaltventil 9, 9a so gesteuert, daß die Leitung 27 unterbrochen wird und an der Verzweigungsstelle 34 das Öl in Pfeilrichtung 7 in die Leitung 24 einströmt und das Schaltventil 22 durchströmt. Hierbei wird jetzt - entsprechend dieser Stellung des Schaltventils 22 - die Leitung 20 für den Motor 18 mit Drucköl beaufschlagt, welcher sein Öl über die Leitung 17 abgibt und über das ebenfalls geschaltete Schaltventil 14 in die Leitung 16 einspeist, wo das Drucköl in Pfeilrichtung 7 über die Leitung 5 dem Verbraucher 10 nun mit wesentlich höherem Volumen zugeführt wird. Dieser erfolgt deshalb, weil durch den Antrieb des Motors 18 Pumpe 19 angetrieben wird, welche - entsprechend der gezeigten Stellung des Schaltventils 22 - das Rücklauföl von der Verzweigungsstelle 30 in Pfeilrichtung 29 über die Leitungen 23 und 21 ansaugt und über die Leitung 39 der Leitung 17 zuführt.

[0038] Hieraus ergibt sich also, daß die Pumpe 19 einen Kurzschluß an der Verzweigungsstelle 30 ausführt, weil sie im wesentlichen verhindert, daß das Öl in Pfeilrichtung 31 zum Tank 4 zurückfließt. Dieses Öl wird nun dazu verwendet, die im Druckast 5 geförderte Ölmenge wesentlich zu vergrößern, so daß eine erhöhte Ölmenge dem Ölmotor 10 zugeführt wird, der dementsprechend in den Eilgang geschaltet wird.

[0039] In der dargestellten Stellung wird der Verbraucher im Linkslauf in Pfeilrichtung 28 angetrieben, wobei das Öl dann nicht mehr über die Leitung 15 zurück fließt; diese Leitung ist durch das Schaltventil 14 abgesperrt. Das Öl läuft viel mehr von der Verzweigungsstelle 37 in Pfeilrichtung 13 abwärts über das geöffnete Schaltventil 9a und wird an der Verzweigungsstelle 30 im Sinne der vorstehenden Beschreibung aufgeteilt.

[0040] Der größte Teil fließt also über die Leitungen 23 und 21 wieder der Pumpe 19 zu, während lediglich ein kleinerer Teil in Pfeilrichtung 31 dem Tank 4 zufließt.

[0041] Es kann sogar vorgesehen sein, daß an der Verzweigungsstelle 30 in Gegenrichtung zur eingezeichneten Pfeilrichtung 31 zusätzliches Öl aus dem Tank 4 nachgesaugt wird, um noch zusätzlich das von der Pumpe 19 dem Verbraucher 10 zugeführte Öl Volumen zu erhöhen.

[0042] Es wurde Eingangs bereits schon gesagt, daß die in den Leitungen 25, 25a eingeschalteten Druckbegrenzungsventile 6, 6a lediglich zum Schutz der Motor-Pumpenkombination 18, 19 gegen Überdruck vorhanden sind.

[0043] In der vorstehenden Beschreibung wurde lediglich der linkslaufende Antrieb des Ölmotors 10 in Pfeilrichtung 28 dargestellt.

[0044] In analoger Weise erfolgt der Rechtslauf, wobei dann entsprechende Schaltventile 22, 14 umgesteuert werden, um so den Linkslaufbetrieb zu erreichen. Es gelten dann die genau gleichen Erläuterungen, wie sie vorsehend gegeben wurden, in analoger Weise.

[0045] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich also der Vorteil, insbesondere bei Windenantrieben mit einer einfachen elektrischen Schaltung der Eilgang zu- und weggeschaltet werden kann, was vorher nicht ohne weiteres möglich war. Nach dem Stand der Technik mußte nämlich der Pumpe 2 eine zusätzliche Pumpe zugeordnet werden, um das Fördervolumen dieser Pumpe entsprechend zu erhöhen, was mit wesentlich höherem Maschinenaufwand und Herstellungskosten verbunden war. Es mußten ebenso statt einer einfachen Pumpe zwei geregelte Pumpen 2 verwendet werden, ebenso mußte, statt eines einfachen Ölmotors 10, ein geregelter Ölmotor verwendet werden, was jetzt vermieden werden kann. Daraus ergibt sich der wesentliche Kostenvorteil der erfindungsgemäßen Schaltung, die aus dem Eilgangblock 32 besteht. Der als separates Bauteil gegebene Eilgangblock 32 kann deshalb auch bei bestehenden Schaltungen nachgerüstet werden, weil dieser Eilgangblock lediglich in die Verzweigungsstellen 34, 35, 37, 38 eingeschaltet wird.

Zeichnungslegende

[0046]

1	Steuerschieber (4/3-Wege-Ventil)
2	Pumpe
3	Druckanschluß
4	Tank
5	Druckast
6	Druckbegrenzungsventil 6a
7	Pfeilrichtung
8	Druckschalter 8a
9, 9a	Schaltventil
10	Ölmotor (linear oder rotativ)
11	Zylinder

12	Rücklaufast		Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet , daß
13	Pfeilrichtung		die Druckpumpe (2) kontinuierlich läuft, auch wäh-
14	Schaltventil		rend des Betriebs des Eilgangsblockes (32).
15	Leitung		
16	Leitung	5	6. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10)
17	Leitung		und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der
18	Motor		Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet , daß
19	Pumpe		herkömmliche Linearzylinder als angetriebenes
20	Leitung		Element (11) verwendet werden.
21	Leitung	10	
22	Schaltventil		7. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10)
23	Leitung		und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der
24	Leitung		Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet , daß
25, 25a	Leitung		der Eilgangblock (32) als separater Block ausgebil-
27	Leitung	15	det ist.
28	Pfeilrichtung		
29	Pfeilrichtung		8. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10)
30	Verzweigungsstelle		und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der
31	Pfeilrichtung		Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet , daß
32	Eilgangblock	20	das im Druckast (5) fließende Öl zur Versorgung
33	Rücklauf		des dem Eilgangblock (32) zugeordneten Hydraulik-
34	Verzweigungsstelle		motors (18) verwendet wird.
35	Verzweigungsstelle		
36	Kolbenstange		9. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10)
37	Verzweigungsstelle	25	und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der
38	Verzweigungsstelle		Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet , daß
39	Leitung		die Fördermenge für den Verbraucher (10, 11) im
			Eilgang mindestens verdoppelt wird.

Patentansprüche

1. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11), **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Druckast (5) und den Rücklaufast (12) ein Eilgangblock (32) eingeschaltet ist, welcher die beiden Äste (5, 12) gesteuert unterbricht.
2. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Eilgangblock (32) ein vom gleichen Hydraulikkreislauf angetriebener Ölmotor (18) vorhanden ist.
3. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der angetriebene Ölmotor (18) seinerseits mechanisch eine Ölpumpe (19) antreibt.
4. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ölpumpe (19) das Öl aus dem angetriebenen Element (10, 11) im Rücklaufast (12) ansaugt und direkt auf die Druckseite dem Druckast (5) dieses angetriebenen Elementes wieder (10, 11) zuführt.
5. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der
10. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein geschlossener oder ein offener Kreislauf verwendet wird.
11. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß keine zusätzlichen Pumpe an der Druckseite (5) des Steuerschiebers (1) vorgesehen ist.
12. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eilgangblock (32) an herkömmliche Hydraulikkreise leicht anbringbar und leicht austauschbar ist.
13. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eilgangblock (32) an insgesamt vier Verzweigungsstellen (34, 35, 37, 38) an herkömmliche Hydraulikkreise angeschlossen wird.
14. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eilgangblock (32) im wesentlichen aus zwei, im

Hydraulikkreislauf gegenüberliegenden, Schaltventilen (14, 22) besteht.

15. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der der Hydraulikmotor (18) und die Pumpe (19) zwischen den beiden Schaltventilen (14, 22) des Eilgangblocks (32) angeordnet sind.

10

16. Eilgangschaltung für hydraulische Ölmotoren (10) und Zylinder (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß Überlastsicherungen für die Hochdruckpumpe (18) des Eilgangblockes (32) vorgesehen sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

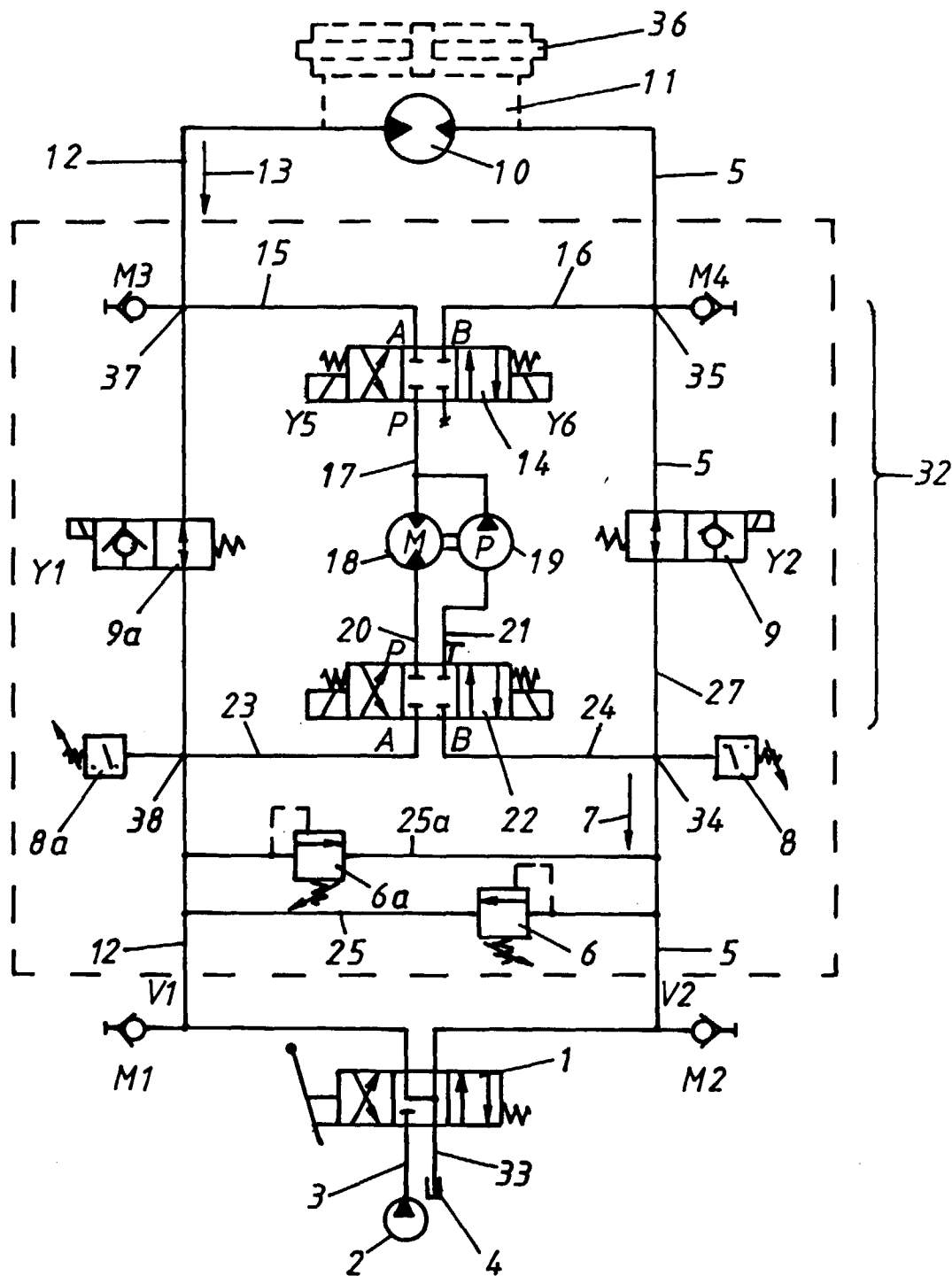


FIG. 1

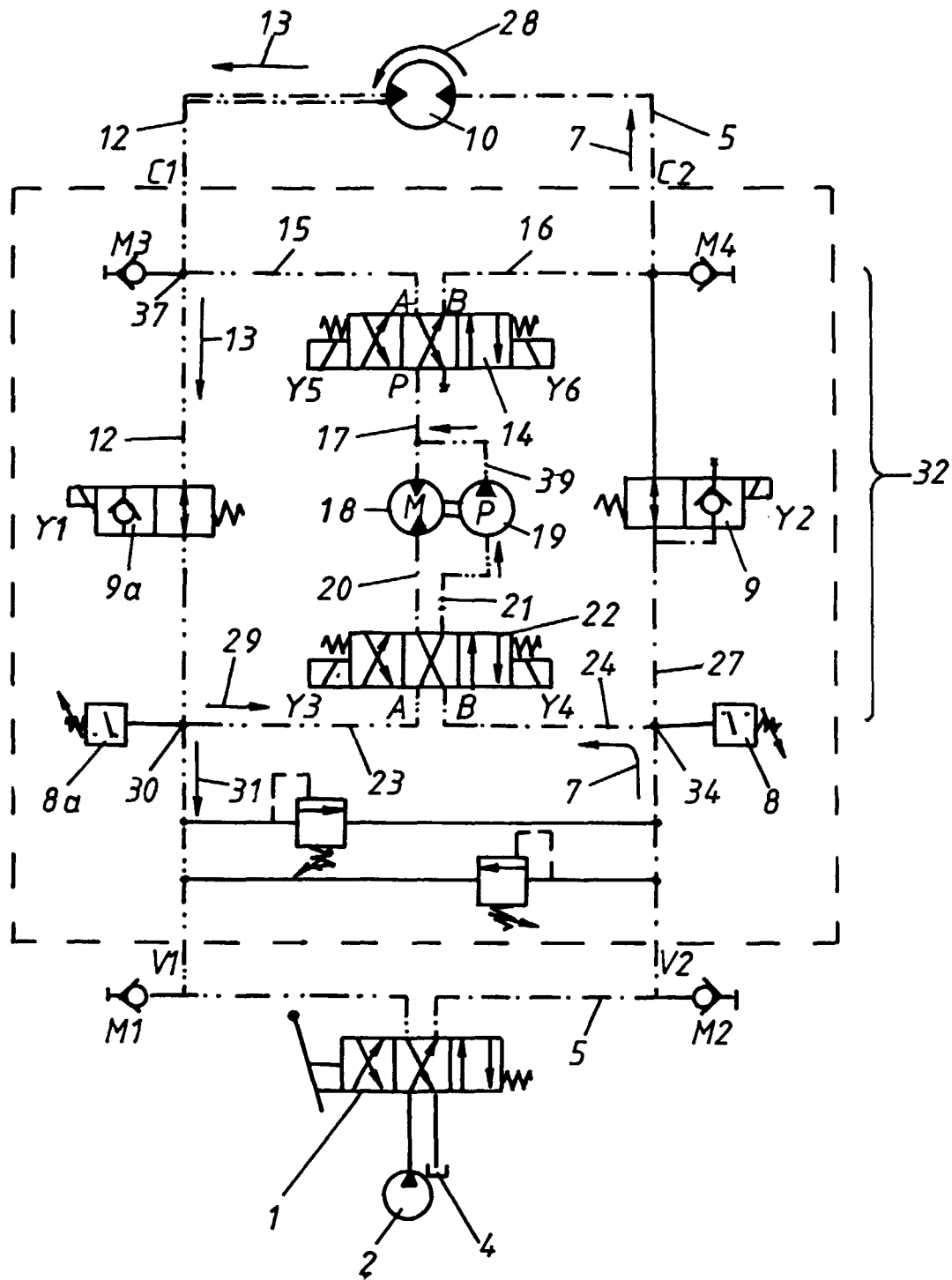


FIG. 2