



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 433 791 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90123496.3

(51) Int. Cl.⁵: **F01D 21/18**, F01D 21/20,
F01D 17/26

(22) Anmeldetag: 07.12.90

(30) Priorität: 21.12.89 CH 4574/89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.06.91 Patentblatt 91/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

(72) Erfinder: **Plangger, Rico**
Hofackerstrasse 10
CH-5300 Turgi(CH)

(54) **Antrieb für ein Speiseventil.**

(57) Dieser Antrieb für ein Speiseventil weist eine Betätigungsleitung (1) und eine Einrichtung zur Steuerung des Drucks in der Betätigungsleitung (1) auf. Die Einrichtung umfasst drei miteinander zu einer hydraulischen 2 von 3-Schaltung verbundene Ventile (2, 3, 4).

Es soll ein Antrieb für ein Speiseventil geschaf-

fen werden, der für einen vergleichsweise hohen Öldruck geeignet ist und dessen Funktionsfähigkeit mit einfachen Mitteln überwacht werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass über die Einrichtung ein Prüfsystem (14) mit Druck beaufschlagbar ist, und dass ein Druckabfall im Prüfsystem mittels eines Sensors erfassbar ist.

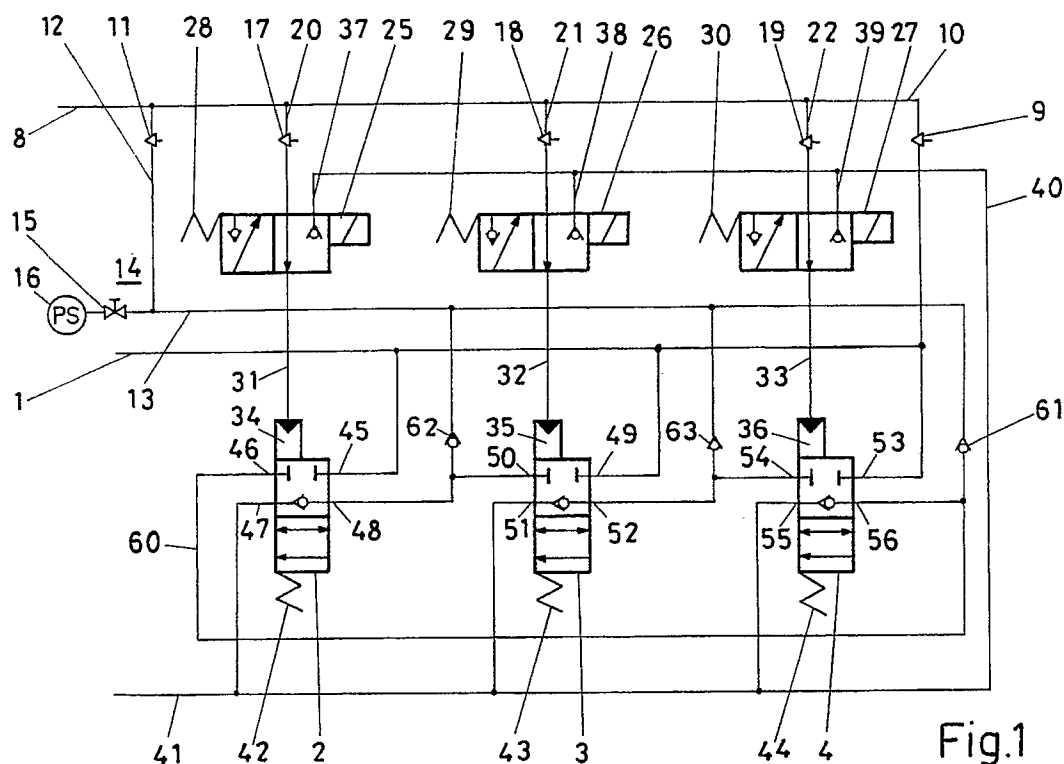


Fig.1

EP 0 433 791 A1

ANTRIEB FÜR EIN SPEISEVENTIL

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung geht aus von einem Antrieb für ein Speiseventil mit einer hydraulisch druckbeaufschlagten Betätigungsleitung und mit einer Einrichtung zur Steuerung des Drucks in der Betätigungsleitung, welche drei miteinander zu einer hydraulischen 2 von 3-Schaltung verbundene Ventile aufweist.

STAND DER TECHNIK

Aus der Patentschrift CH 666 132 ist ein Antrieb für ein Speiseventil bekannt. Dieser Antrieb, der mit Öl unter vergleichsweise niedrigem Druck betrieben wird, betätigt beispielsweise ein Schnellschlussventil, welches als Speiseventil für die Dampfeinspeisung einer Turbine dient. Das Öl unter Druck oder eine andere hydraulische Flüssigkeit wirkt über eine Betätigungsleitung auf den Antrieb ein, sodass dieser das Speiseventil öffnen oder schliessen kann. Der Druck in der Betätigungsleitung wird über eine Einrichtung gesteuert, welche drei miteinander zu einer hydraulischen 2 von 3-Schaltung verbundene Ventile aufweist. Diese Ventile sind als elektromagnetisch betätigte Schieberventile ausgebildet und jedes wird separat auf seine Funktionsfähigkeit überwacht, sodass drei Überwachungskreise nötig sind. Diese Überwachungskreise weisen mechanische Kontakte auf, die der Wartung bedürfen. Für den Einsatz bei höheren Drücken ist diese Einrichtung weniger geeignet.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Antrieb für ein Speiseventil zu schaffen, der für vergleichsweise hohen Druck des antreibenden Öls geeignet ist und dessen Funktionsfähigkeit mit einfachen Mitteln überwacht werden kann.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass mit höheren Öldrücken eine bessere Dynamik des Antriebs erreicht werden kann. Ein kompakter Aufbau des Antriebs ist möglich. Die Überwachung der Funktionsfähigkeit kann einfacher und weniger störungsanfällig erfolgen, da hierfür keine mechanischen Kontakte benötigt werden.

Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen mögli-

chen Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

- Es zeigen:
- Fig.1 eine erste Prinzipskizze eines Teiles des Antriebs,
- Fig.2 eine zweite Prinzipskizze eines Teiles des Antriebs,
- Fig.3 eine dritte Prinzipskizze eines Teiles des Antriebs,
- Fig.4 eine vierte Prinzipskizze eines Teiles des Antriebs, und
- Fig. 5 eine Prinzipskizze eines Ventils.
- Bei allen Figuren sind gleich wirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

- Die Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Teiles des Antriebs, und zwar ist der Teil dargestellt, welcher eine Einrichtung zur Steuerung des Drucks in einer Betätigungsleitung 1 umfasst. Als Medium zur Übertragung dieses Druckes wird in der Regel Öl verwendet, es kann jedoch auch eine andere Hydraulikflüssigkeit oder auch ein gasförmiges Medium hierfür eingesetzt werden. Über diese Betätigungsleitung 1 wird eine nicht dargestellte Zylinder-Kolbenanordnung des Antriebs betätigt, welche das zugehörige, ebenfalls nicht dargestellte Speiseventil öffnet oder schliesst. In der Regel wird bei voll anstehendem Druck in der Betätigungsleitung 1 dieses Speiseventil offen sein und sobald der Druck abfällt, wird es rasch schliessen.

- Diese Einrichtung zur Steuerung des Drucks weist drei zu einer hydraulischen 2 von 3-Schaltung zusammengeschaltete, baugleiche Ventile 2, 3 und 4 auf. Durch einen Zulauf 8 gelangt das durch eine nicht dargestellte Pumpe mit Druck beaufschlagte Öl in diese Einrichtung. Dabei werden Drücke im Bereich um 160 bar angewendet. Vom Zulauf 8 wird hier über eine mit einer Blende 9 versehene Leitung 10 Öl unter Druck direkt in die Betätigungsleitung 1 eingespeist, wobei die Blende 9 die Durchflussmenge des Öls bestimmt. Eine weitere, mit einer Blende 11 versehene Leitung 12 speist eine geringe Menge Öl unter Druck in eine Leitung 13 eines Prüfsystems 14 ein. Die Leitung 13 speist über ein Absperrorgan 15 einen Druckwächter 16 an. Das Absperrorgan 15 wird in der Regel nur geschlossen, wenn der Druckwächter 16 revidiert wird. Der Druckwächter 16 kann beispielsweise ein piezoelektrisches Messglied enthalten, welches ohne mechanische Kontaktgabe und deshalb praktisch wartungsfrei arbeitet. Der Druck-

wächter 16 spricht bei Unterschreitung eines eingestellten Mindestdruckwertes an und gibt ein elektrisches Signal an eine nicht dargestellte, übergeordnete Anlagenleittechnik ab, wo dieses Signal weiterverarbeitet wird.

Über drei weitere, mit jeweils einer durchflussbegrenzenden Blende 17, 18 und 19 versehenen, Leitungen 20, 21 und 22 werden vom Zulauf 8 her jeweils drei Magnetventile 25, 26 und 27 angespeist. In Fig. 1 sind die Magnetventile 25, 26, 27 magnetisch erregt dargestellt, bei einem Ausfall der elektrischen Energie oder bei einer Absteuerung derselben, werden die Magnetventile 25, 26, 27 durch jeweils eine schematisch angedeutete Feder 28, 29 und 30 in eine zweite skizzenhaft dargestellte Stellung gedrückt. Als Magnetventile 25, 26, 27 können beispielsweise Sitzventile vom Typ M-SEW6 der Firma Mannesmann Rexroth G.m.b.H., D 8770 Lohr a.M., eingesetzt werden. In der gezeichneten Stellung fließt das Öl unter Druck durch die Magnetventile 25, 26, 27 durch in jeweils eine Leitung 31, 32 und 33, welche in jeweils ein schematisch dargestelltes Antriebsvolumen 34, 35 und 36 der Ventile 2, 3, 4 führt. Das Antriebsvolumen 34 ist dem Ventil 2, das Antriebsvolumen 35 dem Ventil 3 und das Antriebsvolumen 36 dem Ventil 4 zugeordnet. Jeweils ein weiterer Ausgang 37, 38 und 39 der Magnetventile 25, 26, 27 ist über eine gemeinsame Leitung 40 mit einem Ablauf 41 verbunden. In der gezeichneten Ventilstellung werden die Ausgänge 37, 38, 39 jedoch nicht von Öl durchflossen.

Die Ventile 2, 3, 4 sind als Doppelventile ausgebildet, und zwar weisen sie jeweils ein Sitzventil und ein Schieberventil auf, die Bauart wird später im Zusammenhang mit Fig. 5 näher erläutert. Die Ventile 2, 3, 4 sind in Fig. 1 mit jeweils druckbeaufschlagten Antriebsvolumen 34, 35, 36 dargestellt, sollte die Versorgung mit Öl unter Druck durch die jeweiligen Leitungen 31, 32, 33 entfallen, so werden die Ventile 2, 3, 4 jeweils durch starke Federn 42, 43 und 44 in eine zweite, in Fig. 1 dargestellte Schaltstellung gedrückt. Damit ist sichergestellt, dass die Ventile auch im Falle einer etwaigen Störung stets eine definierte Schaltstellung einnehmen. Jedes der Ventile 2, 3, 4 weist neben der das jeweilige Antriebsvolumen 34, 35, 36 speisenden Leitung 31, 32, 33 vier weitere Anschlüsse für Ölleitungen auf. Das Ventil 2 weist die Anschlüsse 45, 46, 47 und 48 auf. Das Ventil 3 weist die Anschlüsse 49, 50, 51 und 52 auf. Das Ventil 4 weist die Anschlüsse 53, 54, 55 und 56 auf.

Der Anschluss 45 des Ventils 2 ist mit der Betätigungsleitung 1 verbunden und durch ein schematisch angedeutetes Schieberventil vom Anschluss 46 getrennt. Der Anschluss 46 ist über eine Leitung 60, in welcher ein Rückschlagventil 61 angebracht ist, mit der Leitung 13 des Prüfsystems 14

verbunden. Das Rückschlagventil 61 ist so angeordnet, dass eine Ölströmung aus dem Prüfsystem 14 heraus möglich ist. Der Anschluss 47 ist mit dem Ablauf 41 verbunden. Zwischen den Anschlüssen 47 und 48 ist im Innern des Ventils 2 das Schaltsymbol für ein Sitzventil eingezeichnet. Zwischen den beiden Anschlüssen 47 und 48 ist in dieser Schaltstellung nach beiden Richtungen kein Öldurchlass möglich, da stets auf der Seite des Ablaufs 41 ein niedrigerer Druck herrscht. Der Anschluss 48 ist über ein Rückschlagventil 62 mit der Leitung 13 des Prüfsystems 14 verbunden. Das Rückschlagventil 62 lässt eine Ölströmung aus dem Prüfsystem 14 heraus zu.

Der Anschluss 49 des Ventils 3 ist mit der Betätigungsleitung 1 verbunden und er ist durch ein angedeutetes Schieberventil vom Anschluss 50 getrennt. Der Anschluss 50 ist mit dem Anschluss 48 des Ventils 2 und gleichzeitig über das Rückschlagventil 62 mit dem Prüfsystem 14 verbunden. Der Anschluss 51 ist mit dem Ablauf 41 verbunden. Zwischen den Anschlüssen 51 und 52 ist in dieser Schaltstellung die Verbindung durch ein angedeutetes Sitzventil gesperrt. Der Anschluss 52 ist über ein Rückschlagventil 63 mit der Leitung 13 des Prüfsystems 14 verbunden. Das Rückschlagventil 63 lässt eine Ölströmung aus dem Prüfsystem 14 heraus zu.

Der Anschluss 53 des Ventils 4 ist mit der Betätigungsleitung 1 verbunden und er ist durch ein angedeutetes Schieberventil vom Anschluss 54 getrennt. Der Anschluss 54 ist mit dem Anschluss 52 des Ventils 3 und gleichzeitig über das Rückschlagventil 63 mit dem Prüfsystem 14 verbunden. Der Anschluss 55 ist mit dem Ablauf 41 verbunden. Zwischen den Anschlüssen 55 und 56 ist in dieser Schaltstellung die Verbindung durch ein angedeutetes Sitzventil gesperrt. Der Anschluss 56 mündet vor dem Rückschlagventil 61 in die Leitung 60 ein, sodass der Anschluss 56 über dieses Rückschlagventil 61 mit dem Prüfsystem 14 in Wirkverbindung steht.

Die Prinzipskizze gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von der Fig. 1 lediglich dadurch, dass die Leitung 10 und die Blende 9 ersetzt werden durch drei Leitungen 70, 71 und 72. Auf die Vorteile dieser Anordnung wird später eingegangen. Die Leitung 70 verbindet die Leitung 31 mit dem Anschluss 45 des Ventils 2 und gleichzeitig mit der Betätigungsleitung 1. In die Leitung 70 ist ein Rückschlagventil 73 eingebaut, welches eine Ölströmung von der Leitung 31 her in Richtung Betätigungsleitung 1 erlaubt, wobei die Menge des strömenden Öls durch eine gleichfalls in der Leitung 70 vorgesehene Blende 74 begrenzt wird. Die Leitung 71 verbindet die Leitung 32 mit dem Anschluss 49 des Ventils 3 und gleichzeitig mit der Betätigungsleitung 1. In die Leitung 71 ist ein Rück-

schlagventil 75 eingebaut und eine Blende 76, sodass eine Ölströmung von der Leitung 32 her in Richtung Betätigungsleitung 1 möglich ist. Die Leitung 72 verbindet die Leitung 33 mit dem Anschluss 53 des Ventils 4 und gleichzeitig mit der Betätigungsleitung 1. In die Leitung 72 ist ein Rückschlagventil 77 eingebaut und eine Blende 78, sodass eine Ölströmung von der Leitung 33 her in Richtung Betätigungsleitung 1 möglich ist.

Die Prinzipskizze gemäss Fig. 3 entspricht der Skizze gemäss Fig. 2, lediglich die Magnetventile 25, 26, 27 weisen eine zweite Schaltstellung auf und infolgedessen auch die durch sie betätigten Ventile 2, 3 und 4. Die Magnetventile 25, 26, 27 sind hier in der Schaltstellung dargestellt in welche sie durch die jeweiligen Federn 28, 29, 30 gedrückt werden, wenn die elektrische Energie für die magnetische Erregung ausfällt oder abgesteuert wird. Die drei Leitungen 31, 32 und 33 werden durch die Magnetventile 25, 26, 27 und die Leitung 40 zum Ablauf 41 hin entlastet vom Öldruck und damit werden auch die drei Antriebsvolumina 34, 35, 34 geleert und die Federn 42, 43, 44 drücken die Ventile 2, 3, 4 in die in Fig. 3 gezeichnete Schaltstellung.

Die Skizze Fig. 4 zeigt einen möglichen Betriebszustand der Einrichtung. Die Ventile 3 und 4 sind wie in Fig. 2 geschaltet, das Ventil 2 ist analog der Fig. 3 geschaltet. Diese Stellung des Ventils 2 kann bewusst erzeugt worden sein durch ein Absteuern der Energie für die magnetische Erregung des zugehörigen Magnetventils 25, wodurch, wie bereits beschrieben, das Antriebsvolumen 34 druckentlastet wird, was zur Folge hat, dass die Feder 42 das Ventil 2 in die gezeichnete Schaltstellung drückt, es ist jedoch auch möglich, dass eine echte Störung vorliegt, welche beispielsweise die Energiezufuhr unterbrochen hat. Ein bewusstes Absteuern der Energie würde vorgenommen, wenn beispielsweise eine Funktionskontrolle des Ventils 2 durchgeführt werden soll.

Die Fig. 5 zeigt eine Prinzipskizze des Ventils 2, wobei die Ventile 3 und 4 baugleich ausgeführt sind, die Schaltstellung ist gleich wie in der Fig. 2 gezeigt. Das Ventil 2 ist in einer zylindrischen Bohrung 80 eines hydraulischen Blockes, der auch die Ventile 3 und 4 umfasst, angeordnet. Die Leitung 31 führt in das zylindrische Antriebsvolumen 34. Der Druck des Öles im Antriebsvolumen 34 wirkt auf einen Kolben 81, der in der Bohrung 80 verschieblich angeordnet ist. Der Kolben 81 ist einstückig ausgebildet, er weist zwei Dichtstellen auf, nämlich eine Dichtkante 82, die mit einer Kante 83 der Bohrung 80 zusammenwirkt, wenn sich der Kolben 81 nach oben bewegt, und einen Dichtungssitz 84. Das Ventil 2 weist im oberen Teil demnach ein Schieberventil mit der Dichtkante 82 zwischen den Anschlüssen 45 und 46 auf und im

unteren Teil weist es ein Sitzventil mit dem Dichtungssitz 84 zwischen den Anschlüssen 47 und 48 auf. Beim Öffnen des Ventils 2, also wenn sich der Kolben 81 nach oben bewegt, wirkt es sich als vorteilhaft aus, dass das Überfahren der Kante 83 durch die Dichtkante 82 eine Ventilöffnung des Schieberventils bewirkt ohne eine nennenswerte Volumenänderung zu verursachen, die in den benachbarten Volumina und Leitungen zu unzulässigen Druckschwankungen und dadurch verursachte Fehlbetätigungen des Antriebs führen könnte. Im unteren Teil der Skizze ist die Feder 42 angedeutet, die nach einem Druckabfall im Antriebsvolumen 34 den Kolben 81 nach oben in eine definierte Offenstellung schiebt. Die Feder 42 stützt sich gegen einen Support 85 ab.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise sei die Fig. 1 näher betrachtet. Die Ventile 2, 3, 4 und die Magnetventile 25, 26, 27 arbeiten einwandfrei und die Betätigungsleitung 1 steht unter Druck, sodass das Speiseventil offengehalten wird. Der störungsfreie Normalbetrieb ist gewährleistet. Öl wird in der Betätigungsleitung 1 unter Druck gehalten vom Zulauf 8 her über die Leitung 10. Der dort auftretende Druck liegt im Bereich um 160 bar. Eine Abdichtung der Betätigungsleitung 1 gegen den Ablauf 41 ist sichergestellt, und zwar werden zwei in Reihe geschaltete Dichtungsstellen hierfür eingesetzt. Die erste Dichtungsstelle ist stets ein Schieberventil, beispielsweise zwischen den Anschlüssen 45 und 46 im Ventil 2, und die in Reihe geschaltete zweite Dichtungsstelle, beispielsweise zwischen den Anschlüssen 56 und 57 im Ventil 4, ist stets ein Sitzventil. Das Sitzventil muss jeweils auch dem vollen Druck standhalten, der vom Prüfsystem 14 her ansteht. Für derartig hohe Drücke ist es vorteilhaft ein Sitzventil einzusetzen, da bei diesem Ventiltyp eine etwaige Ölersetzung keine negativen Auswirkungen auf das Funktionsvermögen des Ventils mit sich bringt. Das Schieberventil ist jeweils nicht so hoch beansprucht, sodass auch hier keine negativen Auswirkungen einer Ölersetzung zu befürchten sind. Das Prüfsystem 14 wird durch den Druckwächter 16 überwacht, der erst bei Unterschreitung eines Druckschwellwertes anspricht und Signal gibt.

In Fig. 2 wird die Betätigungsleitung 1 über die Leitungen 70, 71 und 72 mit Öl unter Druck versorgt. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass beim Hochfahren des Öldrucks in dieser hydraulischen Einrichtung kein Öl in den Ablauf 41 verloren geht. Ferner können die Leitungen 70, 71, 72, wie Fig. 5 zeigt, vorteilhaft im Innern der Ventile 2, 3, 4 untergebracht werden, sodass zusätzliche Leitungen, Verschraubungen und Dichtstellen entfallen, was die Sicherheit erhöht. Die übrige Funktion der Einrichtung gemäss Fig. 2 entspricht der der Einrichtung gemäss Fig. 1.

In Fig. 3 ist die sogenannte "fail safe"-Stellung der Einrichtung dargestellt. Die Magnetventile 25, 26, 27 und die Ventile 2, 3, 4 sind in ihrer Ruhestellung angelangt. In dieser Stellung fließt das Öl unter Druck aus der Betätigungsleitung 1 in den Ablauf 41 ab, und zwar sowohl durch die Leitung, welche die Betätigungsleitung 1 mit dem Anschluss 45 des Ventils 2 verbindet, als auch durch die entsprechenden Leitungen, die zu den Anschlüssen 49 bzw. 53 der Ventile 3 bzw. 4 führen und durch den jeweils in Reihe geschalteten zweiten Ventilsitz hindurch. Das Speiseventil schliesst mit grosser Sicherheit, sodass die durch dieses Speiseventil gespeiste Turbine keinen unkontrollierbaren Betriebszustand erreichen kann. Durch die Rückschlagventile 61, 62, 63 entweicht gleichzeitig der Druck aus dem Prüfsystem 14, sodass auch der Druckwächter 16 an das übergeordnete Anlagenleitsystem meldet, dass diese Einheit heruntergefahren ist. Diese "fail safe"-Stellung wird immer erreicht, da die Federn 42, 43, 44 der Ventile 2, 3, 4 und die Federn 28, 29, 30 der Magnetventile 25, 26, 27 eine grosse mechanische Kraftreserve beinhalten, die diese Ventile mit grosser Sicherheit in die gezeichneten Stellungen drückt, wenn der Öldruck gesamthaft abfällt oder für eine Abschaltung abgesteuert wird.

Die Einrichtung arbeitet einwandfrei, wenn alle Ventile 2, 3, 4 und alle Magnetventile 25, 26, 27 voll funktionsfähig sind, wie bisher beschrieben. Es kann nun jedoch der Fall eintreten, dass eine Baugruppe dieser Einheit ausfällt. In diesem Fall ist, wie Fig. 4 zeigt, ein einwandfreies Funktionieren des Antriebs ebenfalls sichergestellt. Der Druck in der Betätigungsleitung 1 wird auch nach dem Absteuern des Ventils 2 aufrecht erhalten, sodass das Speiseventil geöffnet bleibt. Lediglich der Druck im Prüfsystem 14 wird durch das Rückschlagventil 62 etwas reduziert, da die Nachspeisung durch die Leitung 12 zu schwach ist, um den vollen Druck aufrecht zu erhalten, wenn sich eines der Rückschlagventile 61, 62, 63 öffnet. Der Druckwächter 16 meldet in diesem Fall einen Druckabfall im Prüfsystem 14, welcher als Indiz für eine Störung in der Einrichtung zu betrachten ist. Eine Kontrolle der Einrichtung und ihrer Bauelemente ist nötig, welche zum Auffinden der defekten Teile und deren Reparatur führt. Während dieser Wartungsperiode ist ein durchgehender, einwandfreier Betrieb des Antriebs gewährleistet.

Es ist auch möglich entsprechende vorsorgliche Wartungsarbeiten durchzuführen, indem der Reihe nach bewusst jeweils eines der Ventile 2, 3, 4 über das entsprechende Magnetventil 25, 26, 27 abgesteuert und separaten Funktionskontrollen unterworfen wird, ohne dass der Betrieb des Antriebs negativ beeinflusst wird. Die Verfügbarkeit der Einrichtung ist dadurch als vergleichsweise hoch ein-

zustufen.

Sobald jedoch zwei Zweige der Einrichtung gestört sind, z.B. das Ventil 2 und das Magnetventil 26, so werden das Ventil 2 und das Ventil 3 in ihre Ruhestellung gedrückt, und der Druck in der Betätigungsleitung 1 wird durch die Leitung, welche den Anschluss 49 des Ventils 3 mit der Betätigungsleitung 1 verbindet, völlig abgebaut in Richtung Ablauf 41. Das Speiseventil schliesst infolgedessen, und erst nach der Behebung der Störungen ist eine Wiederinbetriebnahme der Einrichtung möglich. Ebenso meldet der Druckwächter 16 einen starken Druckabfall im Prüfsystem 14, sodass die übergeordnete Anlagenleittechnik ein Abfahren der Gesamtanlage einleiten kann.

Ansprüche

1. Antrieb für ein Speiseventil mit einer hydraulisch druckbeaufschlagten Betätigungsleitung (1) und mit einer Einrichtung zur Steuerung des Drucks in der Betätigungsleitung (1), welche drei miteinander zu einer hydraulischen 2 von 3-Schaltung verbundene Ventile (2, 3, 4) aufweist, dadurch gekennzeichnet,
 - dass über diese Einrichtung ein Prüfsystem (14) mit Druck beaufschlagbar ist,
 - dass ein Druckabfall im Prüfsystem (14) mittels eines Sensors erfassbar ist, und
 - dass Verbindungsleitungen zwischen den Ventilen (2, 3, 4) und dem Prüfsystem (14) mit jeweils einem Rückschlagventil (61, 62, 63) versehen sind, welches eine Durchströmung in Richtung Ventil (2, 3, 4) erlaubt.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass jedes der drei Ventile (2, 3, 4) hydraulisch anregbar ausgebildet ist, und
 - dass für die hydraulische Anregung jeweils ein Magnetventil (25, 26, 27) vorgesehen ist, welches mit dem jeweils zugehörigen Ventil (2, 3, 4) verbunden ist.
3. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Betätigungsleitung (1) über eine direkte, mit einer Blende (9) versehene Leitung (10) mit Druck beaufschlagt ist.
4. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Betätigungsleitung (1) durch jeweils eine Bypassleitung mit der jeweiligen Verbindung zwischen Magnetventil (25, 26, 27) und Ventil (2, 3, 4) verbun-

- den ist, und
- dass diese Bypassleitungen jeweils ein Rückschlagventil (73, 75, 77) aufweisen, welches ein Durchströmen in Richtung Betätigungsleitung (1) erlaubt, sowie jeweils eine Blende (74, 76, 78) zur Begrenzung der Durchströmung. 5
5. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 10
- dass diese Bypassleitungen im Innern der jeweiligen Ventile (2, 3, 4) angeordnet sind.
6. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, 15
- dass jedes der Ventile (2, 3, 4) als Doppelventil mit einem gemeinsamen Kolben (81) ausgebildet ist,
 - dass der Kolben (81) einerseits eine Dichtkante (82) aufweist, die Teil eines Schieberventils ist, und andererseits einen Dichtungssitz (84) aufweist, der Teil eines Sitzventils ist, und 20
 - dass die Ventile (2, 3, 4) so miteinander verbunden sind, dass im angeregten Zustand jeweils ein Schieberventil und ein Sitzventil hintereinandergeschaltet sind, wobei stets das Sitzventil einem Ablauf (41) zugewandt ist. 25 30
7. Antrieb nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Einrichtung zur Steuerung des Drucks und die Magnetventile (25, 26, 27) zu einem monolithischen, hydraulischen Block verbunden sind, und 35
 - dass Verbindungsleitungen in diesen Block eingelassen sind. 40

45

50

55

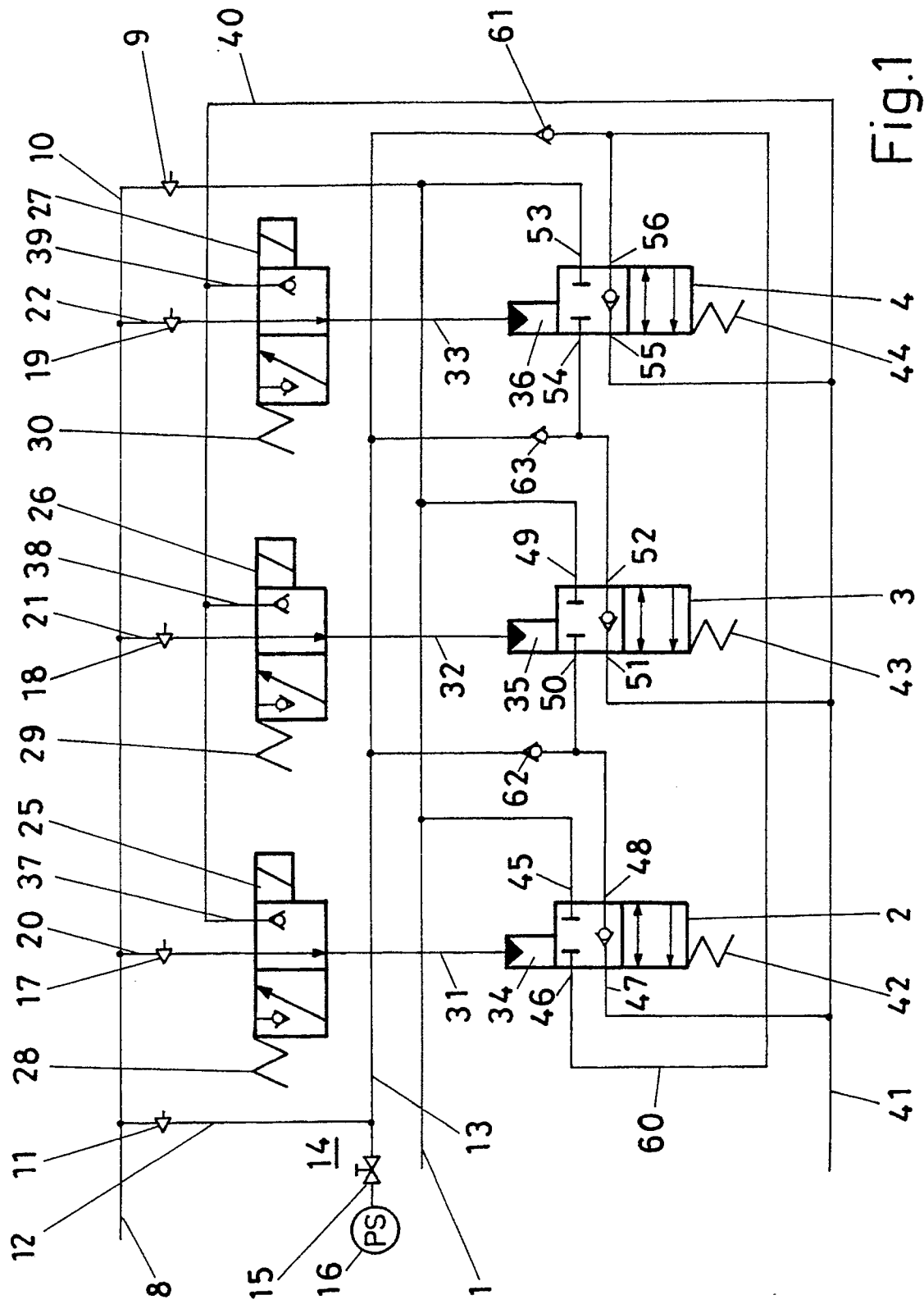


Fig.1

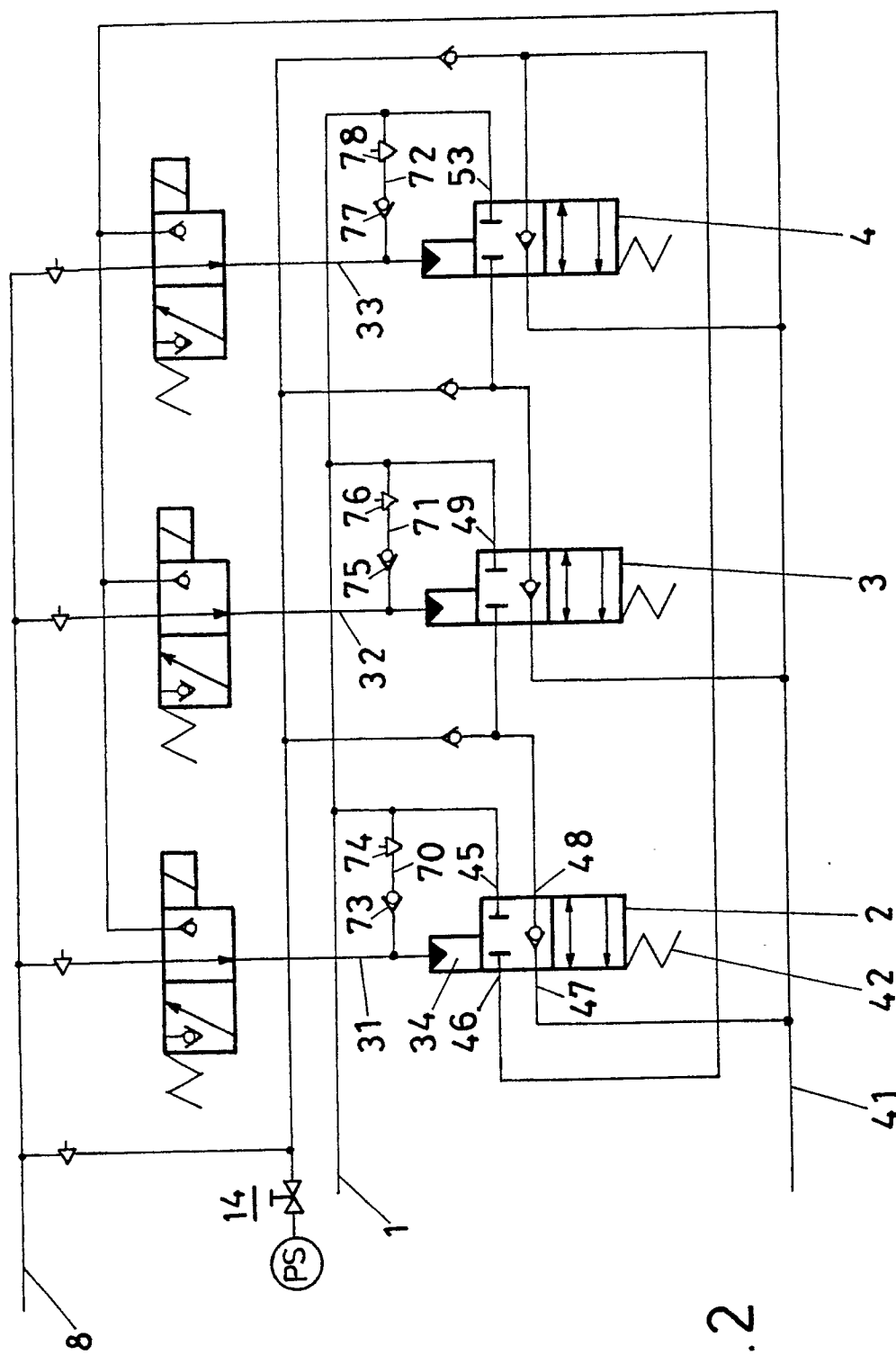


Fig. 2

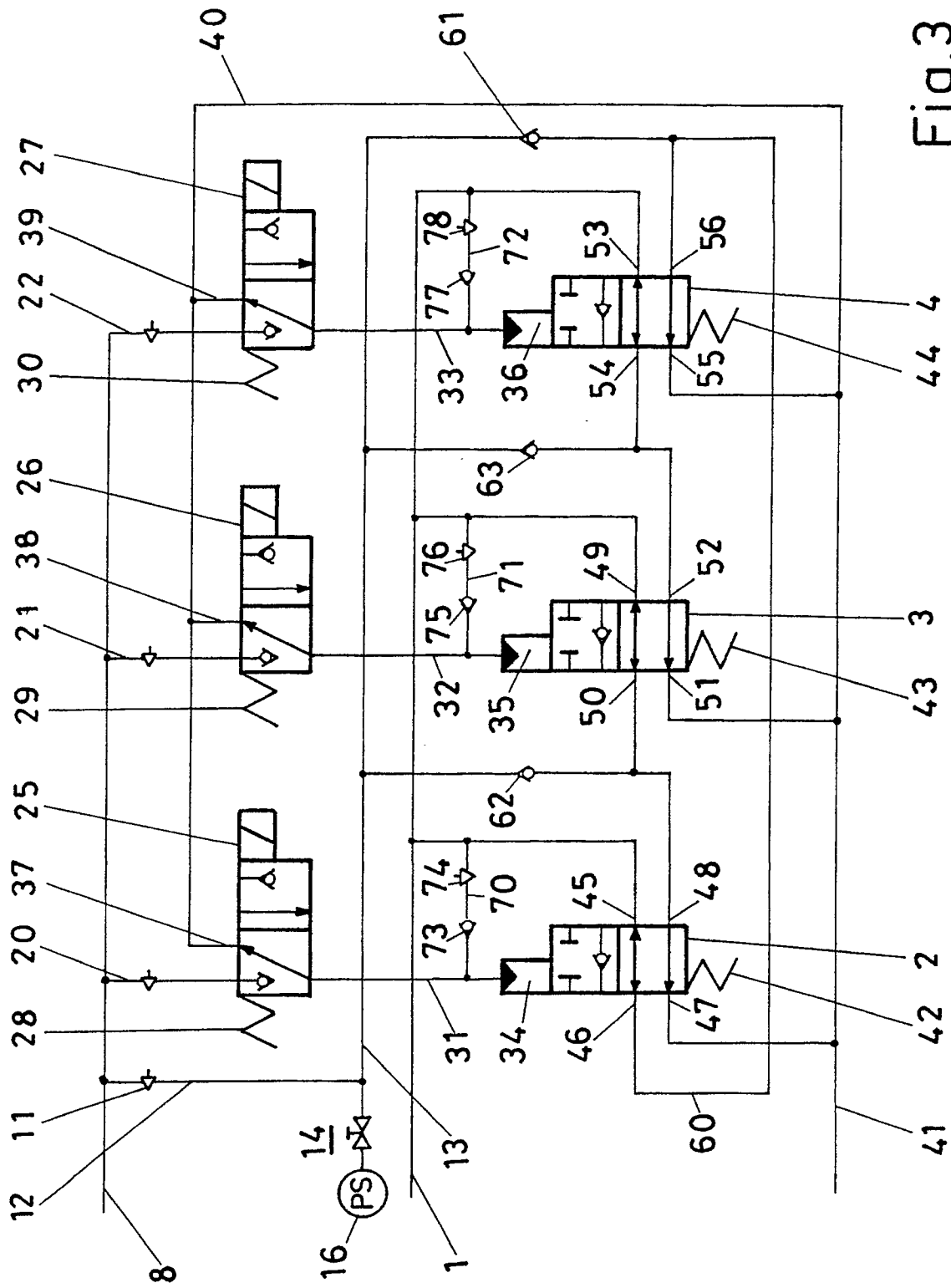


Fig.3

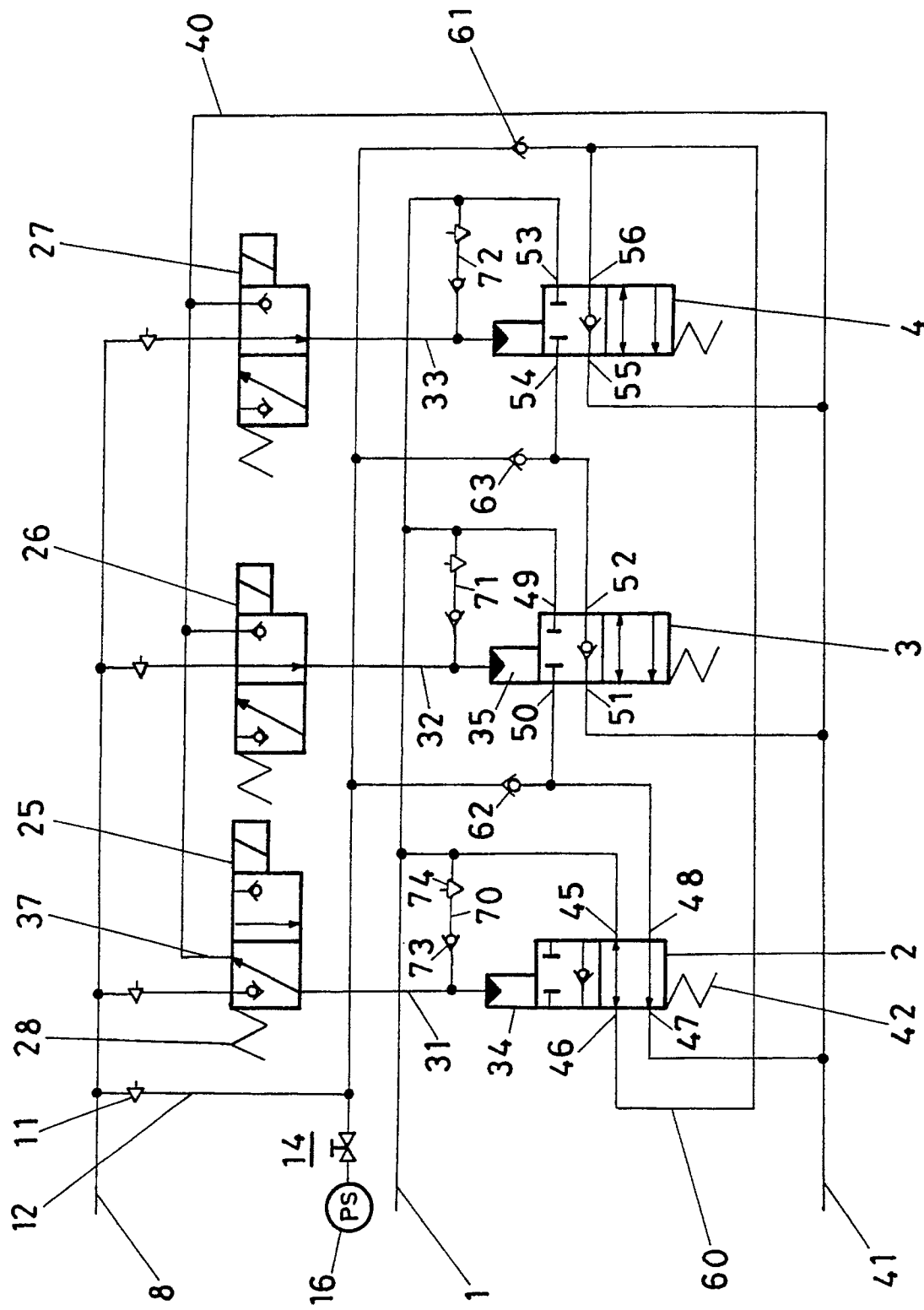


Fig.4

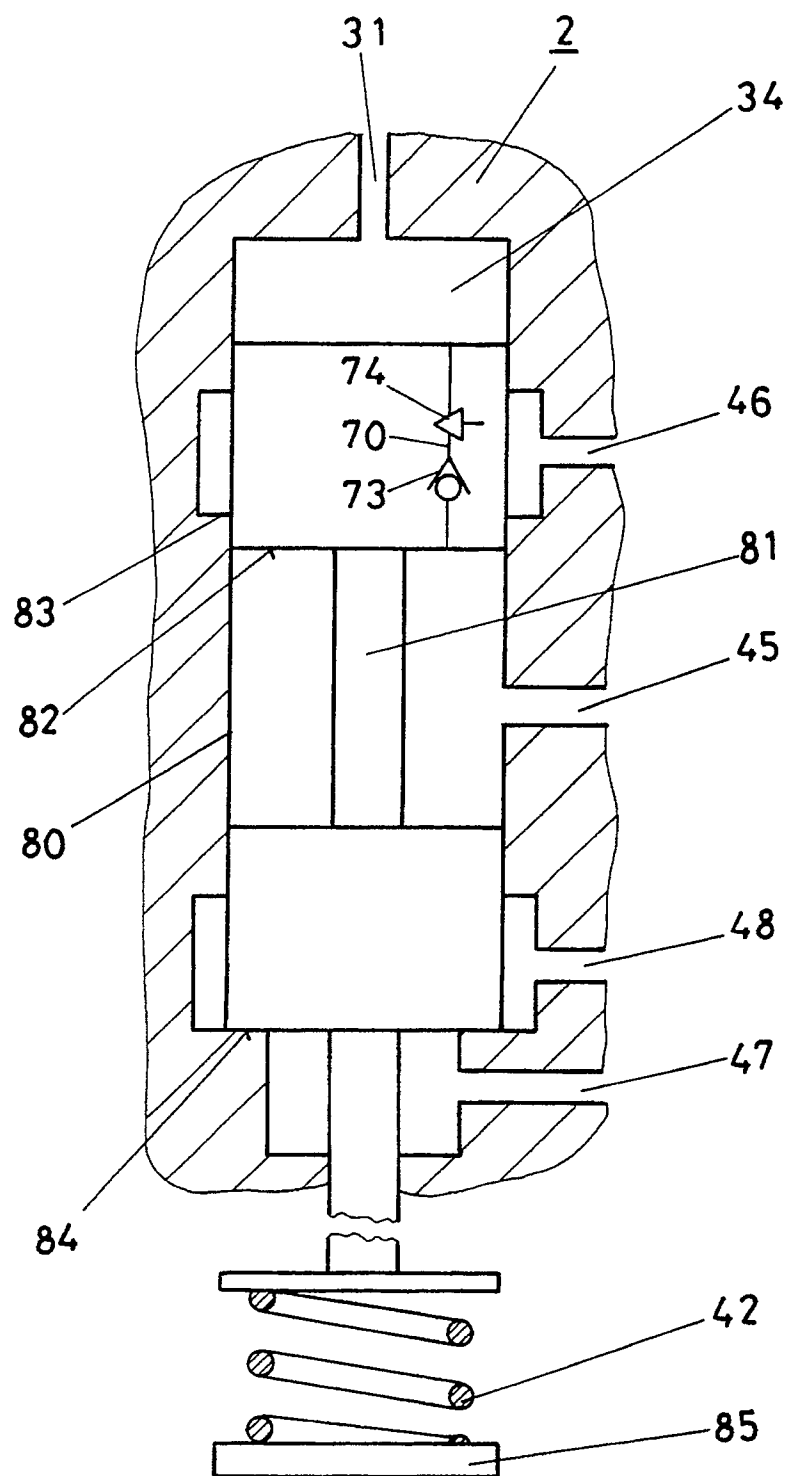


Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 3496

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A-3 138 561 (CARLHEIM) * das ganze Dokument * - - -	1,2	F 01 D 21/18 F 01 D 21/20 F 01 D 17/26
Y,D	CH-A-6 661 32 (KÜHNLEIN) * das ganze Dokument * - - -	1,2	
P,A	EP-A-0 376 914 (SGP-VA) * das ganze Dokument * - - -	1-3	
A	CH-A-4 481 31 (VIND) - - -		
A	US-A-4 001 654 (DAVIS) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 D G 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		18 März 91	
		Prüfer	
		IVERUS D.	
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 Patentedokument, 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			