



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 735 275 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.⁶: F15B 13/02

(21) Anmeldenummer: 96100338.1

(22) Anmeldetag: 11.01.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(30) Priorität: 29.03.1995 DE 19511522

(71) Anmelder: FLUTEC Fluidtechnische Geräte
GmbH
D-66273 Sulzbach/Saar (DE)

(72) Erfinder:
• Jung, Rüdiger, Dipl.-Ing.
D-66386 St. Ingbert (DE)
• Bär, Harald, Dipl.-Ing.
D-66333 Völklingen (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte
Bartels, Held und Partner
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(54) **Rastschaltvorrichtung**

(57) 2. Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung zum Ansteuern mindestens einer hydraulischen Betätigungseinrichtung mit zwei gegenläufig wirkenden Rückschlagventilen 20, 22 in einer Zu- 24 und Ablaufleitung 26, die an die jeweilige Betätigungseinrichtung sowie an ein Schaltventil 28 angeschlossen sind. Dadurch, daß erfindungsgemäß parallel zu den beiden Rückschlagventilen 20, 22 geschaltet zwei entsperrbare Rückschlagventile 30, 32 vorhanden sind und daß die Steuerleitung 34 des ersten entsperrbaren Rückschlagventiles 30 an den Sperranschluß 36 des anderen entsperrbaren Rückschlagventiles 32 angeschlossen ist, ist eine Schaltvorrichtung zum Ansteuern mindestens einer hydraulischen Betätigungseinrichtung, insbesondere in Form eines Hydrozylinders 10 geschaffen, mit der es möglich ist, für dahingehende Einrichtungen eine Schwimmstellung kostengünstig und funktionssicher mit wenig Komponenten zu erreichen.

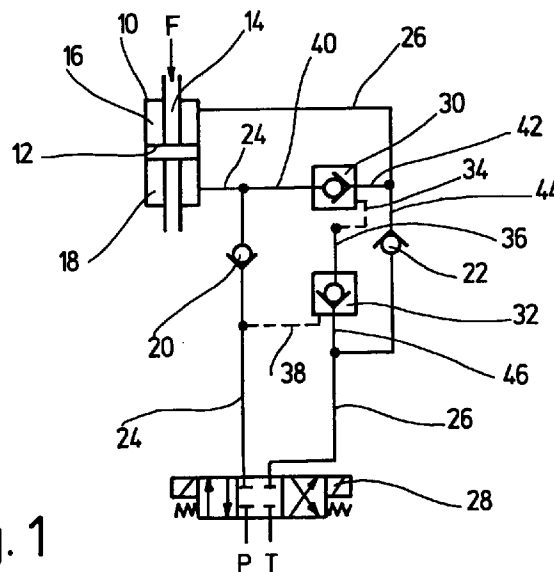


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung zum Ansteuern mindestens einer hydraulischen Betätigungseinrichtung mit zwei gegenläufig wirkenden Rückschlagventilen in einer Zu- und Ablaufleitung, die an die jeweilige Betätigungseinrichtung sowie an ein Schaltventil angeschlossen sind. Vergleichbare Schaltvorrichtungen, wie sie durch die DE 35 24 759 A1 bekannt sind, dienen beispielsweise dazu, sofern es sich bei der Betätigungseinrichtung um einen Hydrozylinder handelt, die Kolbenstange des Hydrozylinders für einen Betätigungsvorgang ein- und ausfahren zu lassen. Dabei werden für einen Bewegungszyklus abwechselnd die beiden gegenläufig wirkenden Rückschlagventile jeweils einmal für den Durchfluß des Fluids aufgesteuert.

Ferner sind entsperbare Rückschlagventile bekannt, die hydraulisch über eine Steuerleitung entsperbar sind und die beispielsweise zur Verhinderung von Kriechbewegungen an durch Schieberventile angesteuerten, unter Last stehenden Zylindern eingesetzt werden oder zur Absperrung unter Druck stehender Anlagenteile, wie Pressenzylinder, sowie zur Vermeidung von unkontrollierten Bewegungen von unter Last stehenden Verbrauchern, beispielsweise bei Rohrbruch oder Pumpenausfall. Dahingehende Anwendungsgebiete finden sich unter anderem bei Spritzgießmaschinen, Hubarbeitsbühnen, Abstützzylindern, in der Mobil- und Spannhydraulik sowie bei Handlinggeräten.

Bei dahingehenden Anwendungsgebieten kann es gewünscht sein, eine hydraulische Betätigungseinrichtung für eine Verfahrbewegung in verschiedenen Richtungen nicht nur anzusteuern, sondern bei unter sich ändernder Last stehender Betätigungseinrichtung diese innerhalb eines vorgegebenen Bewegungsraumes in einer Art Schwimmstellung zu halten. Dies kann beispielsweise bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen eine Rolle spielen, bei denen ein Bodenbearbeitungsgerät, wie ein Pflug, unter Last im Eingriff mit dem zu bearbeitenden Boden bleiben und von diesem nicht abheben soll, selbst wenn das Bodenbearbeitungsgerät bedingt durch die Art des Bodens oder den Bodenverlauf selbst eine rückwirkende Kraft erfährt, die bei sonstigen Konstruktionen unmittelbar zum zumindest kurzzeitigen Abheben des Bodenbearbeitungsgerätes führt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schaltvorrichtung zum Ansteuern mindestens einer hydraulischen Betätigungseinrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist, die oben erwähnte Schwimmstellung für dahingehende Betätigungseinrichtungen kostengünstig und funktionssicher mit wenig Komponenten zu erreichen. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Schaltvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 parallel zu den beiden Rückschlagventilen geschaltet zwei entsperbare Rückschlagven-

tile vorhanden sind, wobei die Steuerleitung des ersten entsperbaren Rückschlagventiles an den Sperranschluß des anderen entsperbaren Rückschlagventiles angeschlossen ist, ist es möglich, neben dem Heben und Senken sowie Halten der Last mit der jeweiligen hydraulischen Betätigungseinrichtung auch eine Schwimmstellung zu verwirklichen, bei der, selbst wenn das Schaltventil wieder in seine Ausgangslage oder Raststellung rückgeschaltet hat, die jeweilige Betätigungseinrichtung in dieser Schwimmstellung verbleibt. Erfährt dann das beispielsweise eingangs erwähnte Bodenbearbeitungsgerät eine Störkraft, die es an sich zum Abheben vom Boden zwingt, wird durch die Schwimmstellung der jeweiligen Betätigungseinrichtung erreicht, daß eine dahingehende Kraft im Sinne einer Kompensation aufgenommen wird und das Bodenbearbeitungsgerät in seiner bearbeitenden Stellung im wesentlichen verbleibt.

Um diese Schwimmstellung zu erreichen, ist es im Sinne der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung bedeutsam, daß durch den Anschluß der Steuerleitung des ersten entsperbaren Rückschlagventiles an den Sperranschluß des anderen entsperbaren Rückschlagventiles ein definiertes Ölvolumen eingespannt ist, welches zum permanenten Aufsteuern des ersten entspannbaren Rückschlagventiles führt, das derart wiederum durch Verbindung der fluidführenden Räume der jeweiligen hydraulischen Betätigungseinrichtung untereinander die ausgleichende Schwimmstellung mit gewährleistet.

Weitere vorteilhafte Merkmalsausgestaltungen der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig.1 einen Schaltplan der Schaltvorrichtung und

Fig.2 einen Längsschnitt durch ein hydraulisch entsperbares Rückschlagventil, wie es in dem Schaltplan nach der Fig.1 verwendet ist.

Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung dient zum Ansteuern mindestens einer hydraulischen Betätigungseinrichtung, die aus einem doppelwirkenden Hydrozylinder 10 gebildet ist, in dem ein Kolben 12 längsverfahrbar gehalten ist. Auf beiden Seiten des Hydrozylinders 10 hinausragend und mit dem Kolben 12 verbunden ist eine Kolbenstange 14 vorhanden, die der Krafteinleitung dient, wobei der Kolben 12 den Hydrozylinder 10 in die beiden Arbeitsräume 16 und 18 unterteilt und auf seinen beiden zu den Arbeitsräumen 16 und 18 hingewandten Seiten gleich große Kolbenflächen aufweist. Die Schaltvorrichtung weist zwei gegenläufig wirkende Rückschlagventile 20,22 in einer Zulaufleitung 24 und einer Ablaufleitung 26 auf, die an die jeweilige Betätigungseinrichtung sowie an ein Schaltventil 28 angeschlossen sind. Das Schaltventil 28

ist als Schieberventil, insbesondere als 4/3-Wege-Ventil, ausgebildet. In seiner mittleren Schalt- oder Raststellung trennt es die Zulaufleitung 24 und die Ablaufleitung 26 von einer Hydropumpe P und dem Tank T.

Parallel zu den beiden Rückschlagventilen 20,22 üblicher Bauart sind zwei entsperbare Rückschlagventile 30,32 vorhanden, wobei die Steuerleitung 34 des ersten entsperbaren Rückschlagventiles 30 an den Sperranschluß 36 des zweiten entsperbaren Rückschlagventiles 32 angeschlossen ist.

Die beiden Rückschlagventile 30 und 32 sind hydraulisch entsperbar und zwischen dem ersten Rückschlagventil 20 und dem Schaltventil 28 mündet die Steuerleitung 38 des zweiten entsperbaren Rückschlagventiles 32 in die Zulaufleitung 24. Der Sperranschluß 40 des ersten entsperbaren Rückschlagventiles 30 mündet wiederum in Fluidrichtung hinter dem ersten Rückschlagventil 20 in die Zulaufleitung 24 zum Hydrozylinder 10. Der Durchflußanschluß 42 des ersten entsperbaren Rückschlagventiles 30 ist in der Ablaufleitung 26 an den Durchflußanschluß 44 des zweiten Rückschlagventiles 22 angeschlossen und die Ablaufleitung 26 ist an den Durchflußanschluß 46 des zweiten entsperbaren Rückschlagventiles 32 angeschlossen.

Wird das Schalt- oder Schieberventil 28 in seine in der Fig.1 gesehene linke Schaltstellung gebracht, strömt Fluid, insbesondere Hydrauliköl, von der Hydropumpe P über die Zulaufleitung 24 und das dann aufsteuernde erste Rückschlagventil 20 in den Arbeitsraum 18 des Hydrozylinders 10. Die Kolbenstange 14 fährt dann in der Fig.1 gesehene nach oben aus und das Rücklauföl strömt aus dem Arbeitsraum 16 des Hydrozylinders 10 über die Ablaufleitung 26 und das sich öffnende zweite Rückschlagventil 22 in den Tank T. Durch den in der Zulaufleitung 24 anstehenden Fluidruck wird über die Steuerleitung 38 das zweite hydraulisch entsperbare Rückschlagventil 32 geöffnet. Da die Rückführ- oder Ablaufleitung 26 jedoch drucklos ist, baut sich in dem Sperranschluß 26 des zweiten entsperbaren Rückschlagventiles 32 auch kein Druck auf und mithin bleibt das erste entsperbare Rückschlagventil 30 geschlossen. Wirkt nun eine Kraft F gemäß der Darstellung in der Fig.1 auf die Kolbenstange 14 ein, bleiben das erste Rückschlagventil 20 sowie das erste entsperbare Rückschlagventil 30 geschlossen und der Kolben 12 wird gegen die Last F in seiner jeweiligen Position gehalten, auch wenn das Schaltventil 28 wieder seine in der Fig.1 gezeigte mittlere Schaltstellung oder Raststellung einnimmt.

Wird das Schaltventil 28 in seine in der Fig.1 gesehene rechte oder zweite, andere Schaltstellung gebracht, wird die Ablaufleitung 26 mit der Hydropumpe P fluidführend verbunden. Übersteigt der von der Hydropumpe P erzeugbare Druck in der Ablaufleitung 26 einen vorgebbaren Schwellenwert, beispielsweise > 10 bar, wird über den Durchflußanschluß 46 das zweite entsperbare Rückschlagventil 32 aufgesteuert und über den dann im Sperranschluß 36 und in der Steuer-

leitung 34 anstehenden Fluidruck wird ebenfalls das erste entsperbare Rückschlagventil 30 geöffnet. Dieser Öffnungsvorgang geschieht auch dann, wenn in der Steuerleitung 38 kein Druck ansteht. Durch den gleichfalls anstehenden Druck der Hydropumpe P am zweiten Rückschlagventil 22 über die Ablaufleitung 26 bleibt dieses Rückschlagventil geschlossen und die beiden Arbeitsräume 16 und 18 der Betätigungseinrichtung sind über das geöffnete erste entsperbare Rückschlagventil 30 miteinander fluidführend und druckausgleichend verbunden. Bei dieser Schaltstellung ist im Sperranschluß 36 und in der Steuerleitung 34 ein Ölvolumen eingespannt, wodurch die Schaltstellung "Senken" quasi gespeichert ist und sich die Schwimmstellung für den Kolben 12 des Hydrozylinders ergibt. Diese Schwimmstellung bleibt auch dann beibehalten, wenn die Bedienperson das Schaltventil 28 nicht länger betätigt und dieses in seine in der Fig.1 gezeigte mittlere Ruhe- oder Raststellung, beispielsweise federbelastet, zurückverfährt.

Das Aufheben der beschriebenen Schwimmstellung und erneutes Heben geschieht dadurch, daß das Schalt- oder Schieberventil 28 wiederum in seine in der Fig.1 gezeigte linke Schaltstellung gebracht wird. In einem dahingehenden Fall steigt dann wieder der Druck in der Zulaufleitung 24 an, so daß neben einem Aufsteuern des ersten Rückschlagventiles 20 die Steuerleitung 38 derart mit Druck beaufschlagt wird, daß das entsperbare zweite Rückschlagventil 32 öffnet. In dieser geöffneten Stellung und bei dann druckloser Ablaufleitung 26 fließt das bisher unter Druck stehende Fluid in der Steuerleitung 34 über den Sperranschluß 36 und das zweite entsperbare Rückschlagventil 32 in die Ablaufleitung 26 ab mit der Folge, daß das erste hydraulisch entsperbare Rückschlagventil 30 schließt. Es wird also das bisher zwischen den beiden hydraulisch entsperbaren Rückschlagventilen 30,32 zur Speicherung der Schwimmstellung eingespannte Öl zum Tank T hin abgelassen. Damit sind aber wiederum die beiden Arbeitsräume 16 und 18 des Hydrozylinders 10 voneinander getrennt und der eingangs beschriebene Hebe- und Haltevorgang kann wieder vonstatten gehen.

In der Fig.2 ist ein hydraulisch entsperbares Rückschlagventil dargestellt, wie es in der Schaltvorrichtung nach der Fig.1 vorzugsweise verwendet wird. Dahingehend entsperbare Rückschlagventile 30,32 sind direkt gesteuerte Kugelsitzventile mit einer Schließkugel 48 für ölhydraulische Anlagen. Sie erlauben in Durchflußrichtung von dem jeweiligen Durchflußanschluß 42,46 zum Sperranschluß 36 bzw. 40 freies Durchströmen. In Gegenrichtung wird die Schließkugel 48 durch die Schließfeder 50 und durch den Druck am jeweiligen Sperranschluß 36,40 auf den Ventilsitz gedrückt und sperrt die angesprochene Durchflußrichtung leckölfrei ab. Durch Einleiten eines genügend hohen Steuerdruckes an der jeweiligen Steuerleitung 34,38 wird dann der Steuerkolben 52 verschoben und die Schließkugel 48 von ihrem Ventilsitz gedrückt. Das Ventil ist dann hydraulisch entsperrt und kann vom jeweiligen Sperran-

schluß 36,40 zum zugeordneten Durchflußanschluß 42 bzw. 46 durchströmt werden.

Die unter dem Steuerkolben 52 eingesetzte Rückstellfeder ermöglicht bei Druckentlastung an der jeweiligen Steuerleitung 34,38 ein verzögerungsfreies Rückschalten. Um sicher das Ölvolumen in der Steuerleitung 34 und dem Sperranschluß 36 zwischen den beiden hydraulisch entsperbaren Rückschlagventilen 30 und 32 einschließen zu können, ist es notwendig, daß das jeweilige entsperbare Rückschlagventil 30,32, wie dies die Fig.2 zeigt, am jeweiligen Steuerkolben 52 zwischen der jeweiligen Steuerleitung 34,38 und dem zugeordneten Durchflußanschluß 42,46 sowie dem zugeordneten Sperranschluß 36,40 jeweils eine Abdichtung 54, beispielsweise in Form eines üblichen O-Ringes, aufweist.

Die beschriebene Schaltvorrichtung läßt sich besonders vorteilhaft bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen einsetzen, bei denen eine Arbeitsgerätschaft, wie ein Pflug oder ein Heuwender, in stetigem Eingriff bzw. in Berührung mit dem zu bearbeitenden Boden zu bleiben hat. Mit der Schaltvorrichtung lassen sich auch mehrere, beispielsweise parallel hintereinander geschaltete und miteinander in Verbindung stehende Betätigungseinrichtungen für eine schwimmende Lagerung der Arbeitsgerätschaft ansteuern. Weitere Anwendungsgebiete der Schaltvorrichtung im Straßenbau oder bei Straßenkehrmaschinen sowie bei Transportfahrzeugen sind möglich.

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung zum Ansteuern mindestens einer hydraulischen Betätigungseinrichtung mit zwei gegenläufig wirkenden Rückschlagventilen (20,22) in einer Zu- (24) und Ablaufleitung (26), die an die jeweilige Betätigungseinrichtung sowie an ein Schaltventil (28) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu den beiden Rückschlagventilen (20,22) geschaltet zwei entsperbare Rückschlagventile (30,32) vorhanden sind und daß die Steuerleitung (34) des ersten entsperbaren Rückschlagventiles (30) an den Sperranschluß (36) des anderen entsperbaren Rückschlagventiles (32) angeschlossen ist.
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige hydraulische Betätigungseinrichtung ein doppeltwirkender Hydrozylinder (10) ist, daß zwischen dem ersten Rückschlagventil (20) und dem Schaltventil (28) die Steuerleitung (38) des zweiten entsperbaren Rückschlagventiles (32) in die Zulaufleitung (24) mündet und daß der Sperranschluß (40) des ersten entsperbaren Rückschlagventiles (30) in Fluidrichtung hinter dem ersten Rückschlagventil (20) in die Zulaufleitung (24) zum Hydrozylinder (10) mündet.
3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußanschluß (42) des ersten entsperbaren Rückschlagventiles (30) in der Ablaufleitung (26) an den Durchflußanschluß (44) des zweiten Rückschlagventiles (22) angeschlossen ist und daß die Ablaufleitung (26) an den Durchflußanschluß (46) des zweiten entsperbaren Rückschlagventiles (32) angeschlossen ist.
4. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (28) ein 4/3-Wege-Ventil, insbesondere ein Schieberventil, ist, in dessen mittlerer Schaltstellung die Zu- (24) und Ablaufleitung (26) von einer Hydropumpe (P) und einem Tank (T) getrennt sind.
5. Schaltvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der einen Schaltstellung des Schaltventils (28) zum Heben und Halten der Kolbenstange (14) des Hydrozylinders (10) das zweite entsperbare Rückschlagventil (32) aufgesteuert und das erste entsperbare Rückschlagventil (30) geschlossen bleibt und daß in der anderen Schaltstellung und danach in der mittleren Schaltstellung bei einem vorgebbaren Arbeitsdruck beide entsperbare Rückschlagventile (30,32) derart geöffnet sind, daß die beiden Arbeitsräume (16,18) des Hydrozylinders (10) fluidführend miteinander verbunden sind.
6. Schaltvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsdruck größer als 10 bar ist und daß die mittlere Schaltstellung des Schaltventiles (28) bei Nichtbetätigung desselben sich von selbst einstellt.
7. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige entsperbare Rückschlagventil (30,32) hydraulisch entsperbar ist und an seinem Steuerkolben (52) mindestens eine Abdichtstelle (54) aufweist, die leckölfrei zumindest die Steuerleitung (34,38) vom Durchflußanschluß (42,46) trennt.
8. Verwendung der Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen, bei denen eine Arbeitsgerätschaft in stetigem Eingriff oder in Berührung mit dem zu bearbeitenden Boden zu bleiben hat.

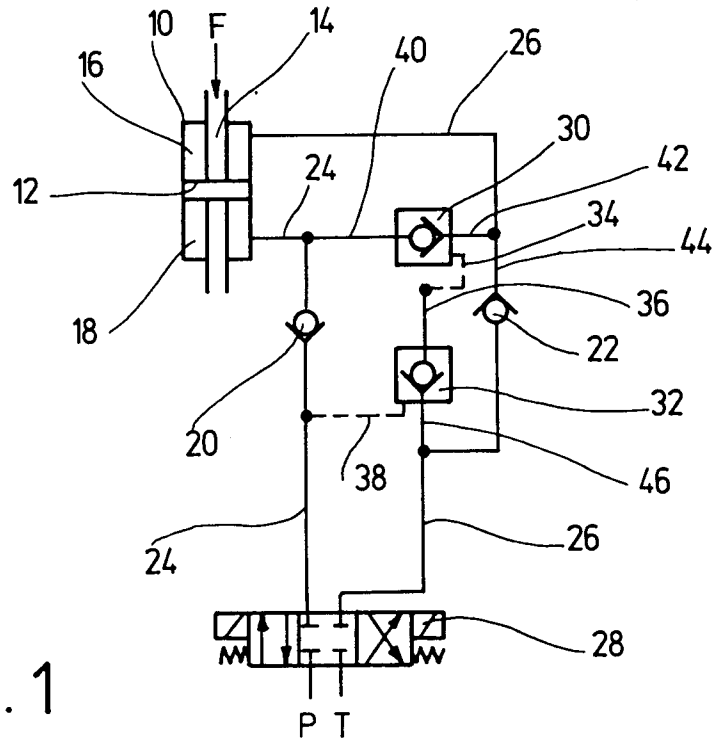


Fig. 1

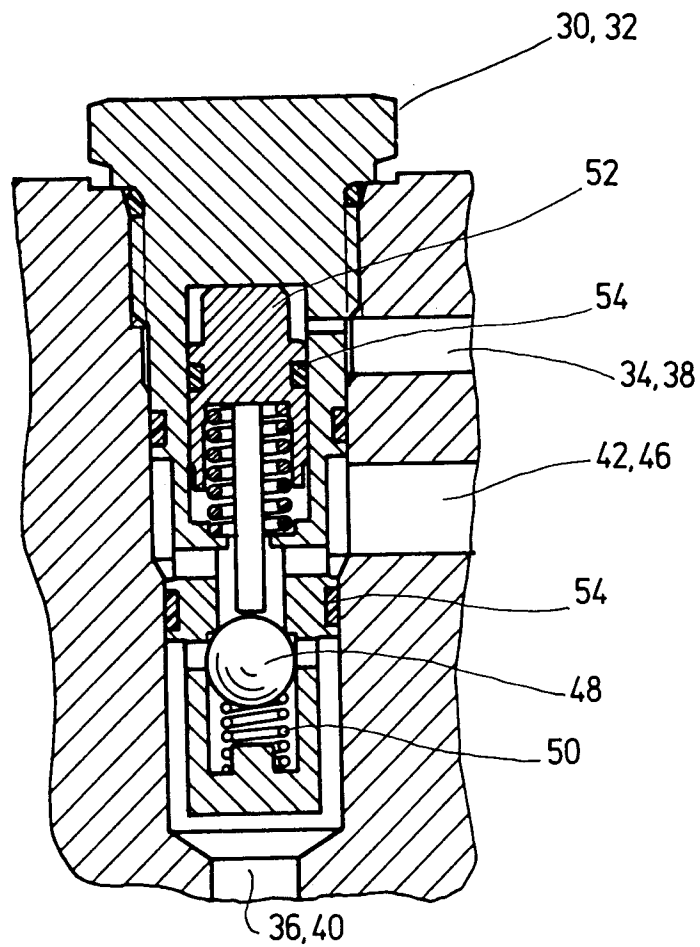


Fig. 2