

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89104389.5

51 Int. Cl.4: **F15B 13/02 , F15B 11/02**

22 Anmeldetag: 13.03.89

30 Priorität: 11.04.88 DE 3811972

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.89 Patentblatt 89/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB

71 Anmelder: **Ecker Maschinenbau GmbH & Co. KG**
Friedrichsthaler Strasse 15
D-6680 Neunkirchen-Heinitz(DE)

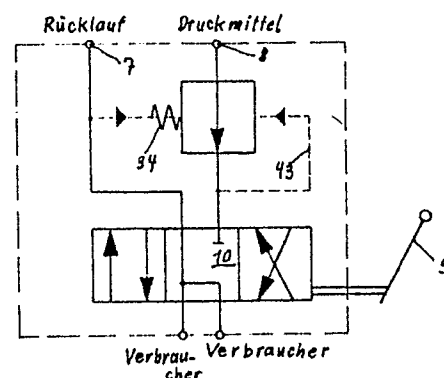
72 Erfinder: **Mateja, Ernst, Dipl.-Ing.**
Lutherstrasse 7
D-6680 Neunkirchen(DE)
Erfinder: **Ecker, Felix**
Am Köppchen 1
D-6683 Spiesen(DE)

74 Vertreter: **Bernhardt, Winfrid, Dr.-Ing.**
Kobenhüttenweg 43
D-6600 Saarbrücken(DE)

54 **Druckminderventil.**

57 Ein Druckminderventil ist in einer Baueinheit zusammengefaßt mit einem Steuerventil (10) für zwei derart zusammenhängende Verbraucher, daß die Druckmittelzufuhr zu dem einen Verbraucher den Rücklauf von dem anderen Verbraucher bewirkt und umgekehrt. Der Schließkörper des Druckminderventils ist in Schließrichtung zusätzlich mit dem Druck der Rücklaufleitung hydraulisch beaufschlagt. Den Verbrauchern wird dadurch unabhängig von etwaigem Staudruck in der Rücklaufleitung immer die gleiche Kraftabgabe ermöglicht.

Fig. 2



Druckminderventil

Die Erfindung betrifft ein vor hydraulischen Verbrauchern anzuordnendes Druckminderventil, in dem eine Verbindung sperrbar und entsperrbar ist im Wechselspiel zwischen einer in Schließrichtung auf einen Schließkörper wirkenden Feder und einer in Öffnungsrichtung wirkenden hydraulischen Beaufschlagung des Schließkörpers mit dem hydraulischen Druck, insbesondere dem verbraucherseitigen Druck.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druckminderventil von größerer Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse zu schaffen, als es bisher zur Verfügung steht.

Gemäß der Erfindung ist das Druckminderventil mit einem Steuerventil für die Zufuhr des Druckmittels zu und den Rücklauf von zwei derart zusammenhängenden Verbrauchern, daß die Zufuhr zu dem einen Verbraucher den Rücklauf von dem anderen Verbraucher bewirkt, in der Weise gekoppelt, daß der Schließkörper des Druckminderventils in Schließrichtung zusätzlich mit dem Druck der Rücklaufleitung hydraulisch beaufschlagt ist.

Das neue Druckminderventil führt den Verbrauchern das Druckmittel nicht, wie bisher, mit einem gleichbleibenden Druck zu, sondern mit einem gleichbleibenden Differenzdruck zu dem Druck in der Rücklaufleitung, so daß der Verbraucher unabhängig von Staudrücken in der Rücklaufleitung arbeiten kann.

In Betracht kommt das vornehmlich für zweiseitig beaufschlagte Arbeitszylinder, Steuerzylinder und Hydromotoren.

In konkreterer Ausführung ist das Druckminderventil mit dem Steuerventil zu einer Baueinheit zusammengefaßt.

Die notwendigen Leitungsverbindungen können dann innerhalb eines kompakten Steuergerätes verlaufen. Der Schließkörper ist vorzugsweise ein Ventilkolben mit zwei gleich großen Kolbenflächen an seinen beiden Enden, deren eine mit dem hydraulischen Druck und deren andere mit dem Druck in der Rücklaufleitung beaufschlagt ist.

Der Ventilkolben mit zwei gegeneinander gerichteten Kolbenflächen ist besonders zweckmäßig für die angestrebte Differenzbildung. Die gleiche Größe der Kolbenflächen ist für die Differenzbildung an sich erforderlich, doch könnte auch mit etwas unterschiedlichen Kolbenflächen schon ein erheblicher Vorteil erzielt werden.

Zweckmäßige Ausgestaltungen weiter im einzelnen sind Gegenstände der Ansprüche 4 bis 7.

Die Zeichnung gibt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wieder.

Fig. 1 zeigt eine Steuereinheit aus einem Steuerventil und einem Druckminderventil teils in Seitenansicht und teils in axialem Schnitt,

Fig. 2 zeigt ein Schaltbild der Steuereinheit.

Ein Gehäuse 1 ist quaderförmig und besteht aus Vollmaterial mit einer Bohrung 2. Die Bohrung 2 erstreckt sich zwischen zwei gegenüberliegenden Oberflächen des quaderförmigen Gehäuses. Sie hat durchgehend etwa gleichen Durchmesser bis zu einem engeren Abschnitt 3 an ihrem einen Ende. An ihrer Wand befinden sich drei flache Ausfräsungen 4, 5 und 6, auf die jedoch auch verzichtet werden könnte.

Im Material zwischen der Bohrung 2 und zwei zu ihr parallelen, einander gegenüberliegenden Oberflächen des Gehäuses 1 sind Steck-O-Anschlüsse 7 und 8 herausgearbeitet. Der Steck-O-Anschluß 8 ist Druckmittelanschluß und führt in die flache Ausfräsung 6. Der Steck-O-Anschluß 7 ist Anschluß der Rücklaufleitung; er ist mit der flachen Ausnehmung 4 verbunden.

Die beiden Steck-O-Anschlüsse auf der gegenüberliegenden, in der Zeichnung hinteren Gehäusesseite sind Verbraucheranschlüsse. Sie sind durch Bohrungen im Material des Gehäuses verbunden mit einem auf dem Gehäuse 1 in Baueinheit mit ihm angeordneten, einen Betätigungshabel 9 aufweisenden Steuerventil 10. Ferner durch Bohrungen mit dem Steuerventil 9 verbunden sind der Steck-O-Anschluß 7 der Rücklaufleitung und die Verbraucherseite des Druckminderventils aus der flachen Ausfräsung 5 heraus.

In Fig. 2 sind die genannten Verbindungen übersichtlich dargestellt. Die Bedeutungen der Anschlüsse sind eingetragen.

In die Bohrung 2 sind axial aneinander anschließend ein Stopfen 11 und drei Hülsenteile 12, 13 und 14 eingesetzt.

Der Stopfen 11 liegt mit einer Scheibe 15 an dem vor dem engeren Abschnitt 3 der Bohrung 2 gebildeten Absatz an und dichtet nach dem Gehäuse 1 mit einem Dichtring 16 ab.

Das Hülsenteil 12 stößt an die Scheibe 15 an, dichtet mit einem Dichtring 17 nach dem Gehäuse 1 ab und weist gegenüber der flachen Ausfräsung 6 des Gehäuses eine Einfräsung auf, so daß diese zusammen mit der Ausfräsung 6 einen Ringraum 6,18 bildet.

Das Hülsenteil 13 stößt über, an ihm oder an dem Hülsenteil 12 sitzende, Abstandhalter bildende Stege 19 an das Hülsenteil 12 an. Es weist gegenüber der flachen Ausfräsung 5 des Gehäuses eine Einfräsung 20 auf, so daß hier ein Ringraum 5,20 gebildet ist. Beiderseits dieses Ringraums dichten

Dichtringe 21 und 22 zwischen dem Hülsenteil 13 und dem Gehäuse 1 ab.

Das Hülsenteil 14 faßt in einer Einfräsung des Hülsenteils 13 zwischen dieses und das Gehäuse 1 und liegt an seinem anderen Ende mit einem Bund 23 an einem Absatz des Gehäuses 1 an. Es weist gegenüber der flachen Ausfräsung 4 des Gehäuses eine Einfräsung 24 auf. Damit ist hier ein dritter Ringraum 4,24 vorhanden.

Abgeschlossen ist das Gehäuse an dieser Seite dann durch einen topfförmigen Ansatz 25. Dieser greift, mittels eines Dichtrings 26 gedichtet, in eine Erweiterung der Bohrung 2 ein und hält mit einem Absatz 27 vor dem Bund 23 des Hülsenteils 14 die axiale Anordnung der drei Hülsenteile 12 bis 14 zusammen. Selbst gehalten ist der topfförmige Ansatz 25 durch ein bei 28 nur angedeutetes Halteelement.

Die beiden Hülsenteile 12 und 13 bilden einen Hohlzylinder, an dessen Wand zwei Ringräume ausgenommen sind. Der eine Ringraum ist ein Spalt 29, der zwischen den Stegen 19 mit dem Ringraum 6, 18 verbunden ist. Der andere Ringraum ist eine durch Bohrungen 30 mit dem Ringraum 5,20 verbundene flache Ausfräsung 31.

In dem Zylinderraum ist ein Kolben 32 geführt.

Fig. 1 zeigt die eine, durch Anstoß an einem Innenbund 33 des Hülsenteils 12 definierte Endstellung des Kolbens 32. Der Kolben wird in dieser gehalten durch eine Feder 34, die über ein die Vorspannung der Feder einstellendes Scheibenpaket 35 gegen das Ende des topfförmigen Einsatzes 25 abgestützt ist und über einen Federteller 36 und einen an diesem ausgebildeten Fortsatz 37 auf einen Bolzen 38 am Ende des Kolbens 32 drückt.

In der gezeichneten Öffnungsstellung überbrückt der Kolben 32 mit einem an seiner sonst zylindrischen Oberfläche eingeförmten Ringraum 39 den Spalt 29 und die Einfräsung 31. Jenseits des Spaltes 29 liegt der Kolben 32 mit zwei Dichtringen 40 und 41 an der Wand des Zylinderraums an. Der Abstand der Dichtringe 40 und 41 voneinander ist etwas größer als die Breite des Spaltes 29. Jenseits der Ausfräsung 31 liegt der Kolben 32 mit einem Dichtring 42 an der Wand des Zylinderraums an.

In der Schließstellung hat der Dichtring 40 den Spalt 29 überfahren, so daß dieser durch die Dichtringe 40 und 41 nach beiden Seiten hin abgeschlossen ist.

Das Druckminderventil arbeitet wie folgt:

Über den mit der Druckmittelzuleitung verbundenen Steck-O-Anschluß 8 liegt das Druckmittel in Schließstellung wie in Öffnungsstellung des Druckminderventils ständig in dem Ringraum 6,18 und dem Spalt 29 an.

In der Öffnungsstellung setzt es sich aus dem Spalt 29 heraus fort durch den Ringraum 39, die

Bohrung 30, den Ringraum 5,20 und aus diesem durch die in Fig. 1 nicht sichtbare gebohrte Leitung in das Steuerventil 10.

Ferner liegt das Druckmittel über eine in dem Kolben 32 gebohrte Axial- und Radialverbindung 43 aus dem Ringraum 39 heraus an der Stirnseite des Kolbens 32 an. Steigt dort der Druck über ein primär durch die Vorspannung der Feder 34 vorgegebenes Maß, so überwindet er die Federkraft und verschiebt den Kolben 32 nach der Schließstellung.

Der Druck muß dafür aber zusätzlich einen in der Rücklaufleitung etwa vorhandenen Druck übersteigen. Denn dieser Druck liegt dann an der mit der ersteren gleich großen anderen Stirnseite des Kolbens 32 an, nämlich von dem Steck-O-Anschluß 7 über den Ringraum 4, 24 und die aus diesem herausführenden Bohrungen 44 in dem gesamten, den topfförmigen Ansatz 25 einschließenden Raum zwischen den Dichtringen 26, 22 und 42.

Sind die beiden Verbraucheranschlüsse beispielsweise mit den beiden Seiten eines zweiseitigen Arbeitszylinders verbunden, so daß während des Druckmittelzuflusses in den einen Zylinderraum das Druckmittel aus dem anderen Zylinderraum in den Rücklauf fließen muß, wird also durch das beschriebene Druckminderventil dem Arbeitszylinder immer die gleiche Kraftabgabe ermöglicht.

Dabei wirkt sich auch der Druckverlust zwischen der Pumpenseite und der Verbraucherseite des Druckminderventils, insbesondere an dem Spalt 29, nicht aus, weil für die hydraulische Beaufschlagung des Kolbens durch die Axial-Radial-Verbindung 43 der verbraucherseitige Druck abgegriffen wird. Bei Beaufschlagung mit dem pumpenseitigen Druck, die grundsätzlich auch möglich wäre, müßte der Druckverlust von vornherein mit eingerechnet werden.

Eingerechnet werden muß allerdings auch jetzt der Druckverlust im Steuerventil. Das läßt sich, wenn nötig, dadurch vermeiden, daß das Steuerventil dem Druckminderventil nicht nach-, sondern vorgeschaltet wird, wobei dann allerdings für die beiden Verbraucherleitungen zwei Druckminderventile erforderlich werden.

Ansprüche

1. Vor hydraulischen Verbrauchern anzuordnendes Druckminderventil, in dem eine Verbindung (8,6,18,29,39,20,5) sperrbar und entsperrbar ist im Wechselspiel zwischen einer in Schließrichtung auf einen Schließkörper (32) wirkenden Feder (34) und einer in Öffnungsrichtung wirkenden hydraulischen Beaufschlagung (43) des Schließkörpers (32) mit dem hydraulischen Druck, insbesondere dem verbraucherseitigen Druck, dadurch gekennzeichnet,

daß das Druckminderventil mit einem Steuerventil (10) für die Zufuhr des Druckmittels zu und den Rücklauf von zwei derart zusammenhängenden Verbrauchern, daß die Zufuhr zu dem einen Verbraucher den Rücklauf von dem anderen Verbraucher bewirkt, in der Weise gekoppelt ist, daß der Schließkörper (32) des Druckminderventils in Schließrichtung zusätzlich mit dem Druck der Rücklaufleitung (44,24,4,7) hydraulisch beaufschlagt ist.

2. Druckminderventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mit dem Steuerventil (10) zu einer Baueinheit zusammengefaßt ist.

3. Druckminderventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (31) ein Kolben (32) mit zwei, vorzugsweise gleich großen, Kolbenflächen an seinen beiden Enden ist, deren eine mit dem hydraulischen Druck (43) und deren andere mit dem Druck in der Rücklaufleitung (44,24,4,7) beaufschlagt ist.

4. Druckminderventil nach Anspruch 3 mit den folgenden Merkmalen:

1 Ein Gehäuse (1) weist einen Zylinderraum auf und an dessen Wand

1.1 einen ersten Ringraum (29), der an der Oberfläche als Spalt (29) oder Reihe von Öffnungen ausgebildet ist und

1.2 einen zweiten Ringraum (31), aus dem eine Verbraucherspeiseleitung (30,20,5) durch das Gehäuse (1) herausführt, oder statt des Ringraumes (31) einen bloßen Ausfluß der Verbraucherspeiseleitung (30,20,5).

2 In dem Zylinderraum ist ein Kolben (32) angeordnet, der

2.1 in seiner einen Endstellung den axialen Abstand zwischen dem ersten (29) und dem zweiten Ringraum (31) bzw. dem Ausfluß überbrückt mittels eines an seiner Oberfläche angeordneten Ringraumes (39)

2.2 und in seiner anderen Endstellung den ersten und den zweiten Ringraum (31) bzw. den Ausfluß durch einen neben seinem Ringraum (39) an seiner Oberfläche angeordneten Dichtring (41) trennt.

2.3 Jeweils ein weiterer Dichtring (40;42) ist auf der anderen Seite der beiden Ringräume (29;31) bzw. des Ausflusses vorgesehen.

3 An der einen, dem ersten Ringraum (29) benachbarten Seite ist der Zylinderraum, vorzugsweise durch einen Einsatz (11), dicht abgeschlossen,

3.1 und durch eine in dem Kolben (32) gebohrte Axial- und Radialverbindung (43) mit dem Ringraum (39) des Kolbens (32) verbunden.

4 Auf der anderen Seite ist der Zylinderraum durch einen Einoder Ansatz (25) abgeschlossen,

4.1 an dem eine Druckfeder (34) abgestützt ist, die über einen Federteller (36) auf die andere Stirnseite (38) des Kolbens (32) drückt.

4.2 An dieser Seite ist der Zylinderraum mit der Rücklaufleitung (44,24,4,7) verbunden.

5. Ventil nach Anspruch 4 mit folgenden weiteren Merkmalen:

Das Gehäuse (1) besteht aus einem mit einer Bohrung (2) versehenen Stück Vollmaterial.

Der Zylinderraum ist in einer in die Bohrung (2) eingesetzten Hülse (12,13,14) eingerichtet.

Die beiden an der Innenwand der Hülse (12,13,14) ausgenommenen Ringräume (29;31) sind jeweils durch Radialdurchlässe (29;30) mit an der Außenwand der Hülse ausgenommenen Ringräumen (18;20) verbunden. Die Druckmittelzuleitung (8) und die Verbraucherspeiseleitung verlaufen durch Bohrungen in dem Vollmaterial, durch die äußeren Ringräume (18;20) und durch die Radialdurchlässe (29;31) in der Hülse (12,13,14). Die Verbindung mit der Rücklaufleitung (4;7) verläuft gleichfalls durch Bohrungen in dem Vollmaterial, einen an der Außenwand der Hülse (12,13,14) ausgenommenen Ringraum (24) und mindestens einen radialen Durchlaß (44).

6. Ventil nach Anspruch 5 mit folgenden weiteren Merkmalen:

Der erste Ringraum (29) ist als Spalt (29) ausgebildet in der Weise, daß die Hülse (12,13,14) hier geteilt ist und die beiden Teile (12,13) über an einem von ihnen angeordnete schmale axiale Abstandhalter (19) aneinanderliegen, zwischen denen die radialen Durchlässe bestehen.

7. Ventil nach Anspruch 5 oder 6 mit folgenden weiteren Merkmalen:

Das Gehäuse (1) ist quaderförmig. Die Bohrung erstreckt sich darin zwischen zwei einander gegenüberliegenden Oberflächen des Quaders.

Im Material zwischen anderen einander gegenüberliegenden Oberflächen und der Bohrung sind Anschlüsse, vorzugsweise Steck (7;8)- oder Schraubanschlüsse, der Druckmittelzuleitung (8) und der Rücklaufleitung (7) einerseits sowie der Verbraucherspeiseleitung andererseits herausgearbeitet.

An einer der übrigen Oberflächen ist das Gehäuse (1) mit einem Steuerventil (10) zusammengesetzt, mit dem es durch gebohrte Leitungen verbunden ist.

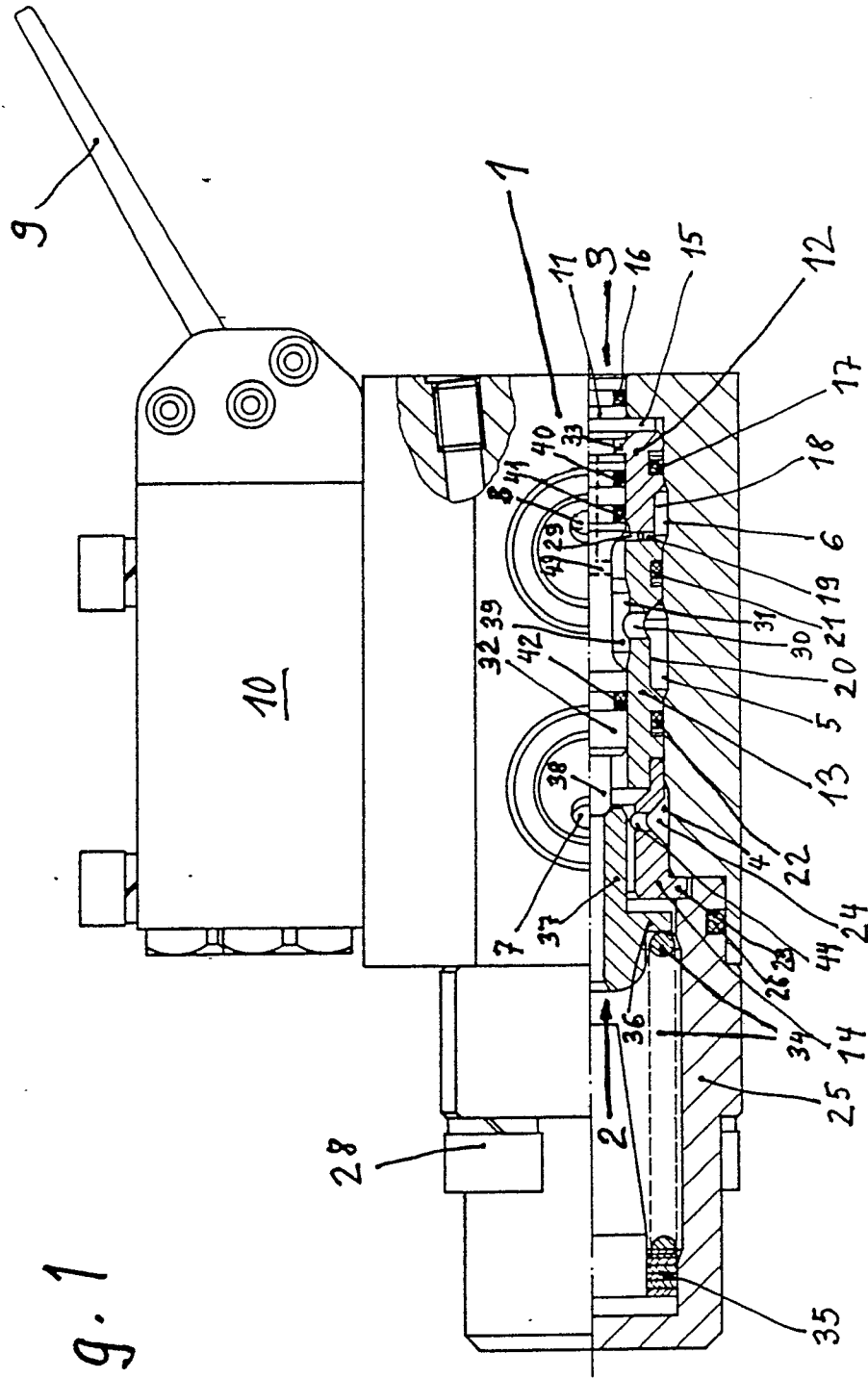
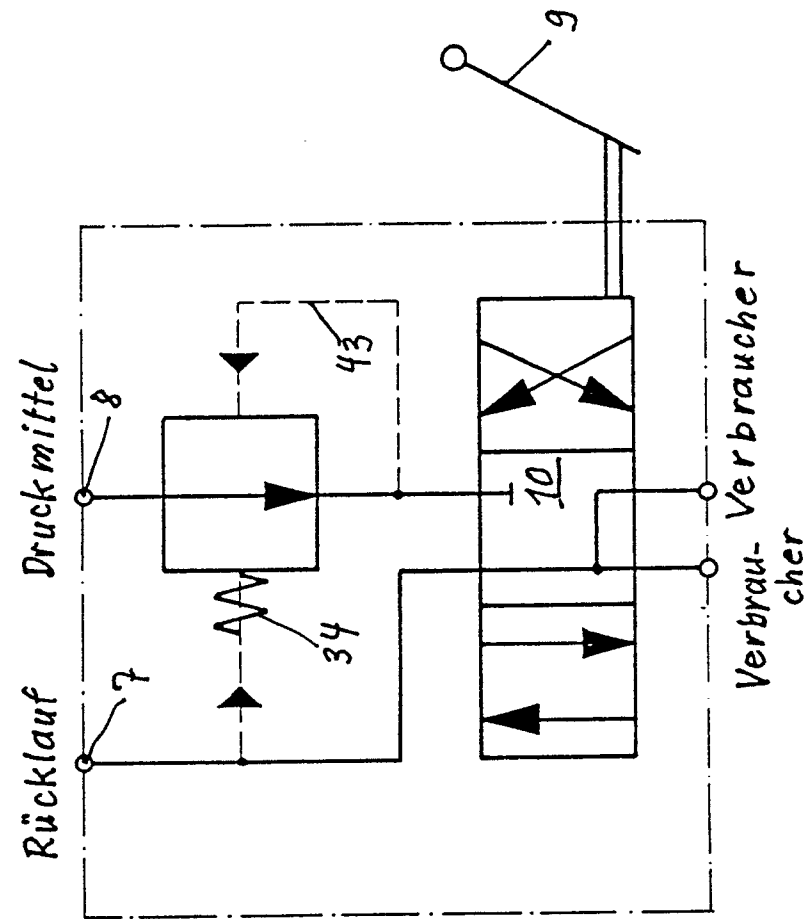


Fig. 1

Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 185 087 (H.E. GODINES) * Figur; Seite 2, Zeile 12 - Seite 3, Zeile 20; Ansprüche 1-3 * ---	1	F 15 B 13/02 F 15 B 11/02
A	US-A-3 340 895 (W.B. OSGOOD, Jr. et al.) * Figur 1; Spalte 2, Zeile 69 - Spalte 4, Zeile 32; Ansprüche 1-12 * ---	1,3,4	
A	GB-A-2 064 661 (Mac VALVES, INC.) * Figur 2; Seite 3, Zeilen 5-60; Anspruch 1 * ---	1	
A	US-A-4 147 179 (TOMOHIRO MIURA) * Figuren; Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 34; Anspruch 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-06-1989	Prüfer THOMAS L.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			