



(11) **EP 2 584 230 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(51) Int Cl.:
F16K 11/07^(2006.01) F16K 37/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12185588.6**

(22) Anmeldetag: **24.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Pingani, Davide**
42020 Vezzano (IT)
• **Tamelli, Andrea**
42020 Vezzano (IT)

(30) Priorität: **20.10.2011 DE 102011116632**

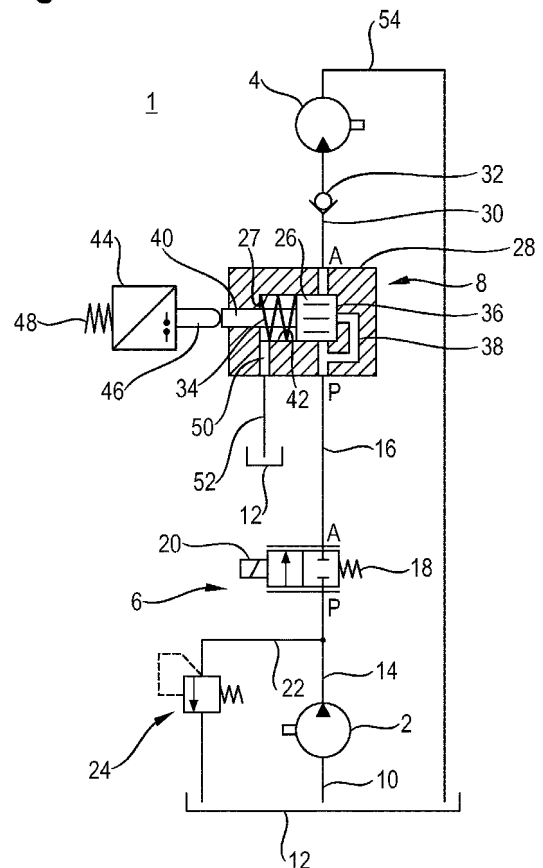
(74) Vertreter: **Maiß, Harald et al**
Bosch Rexroth AG
Patentabteilung
Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt (DE)

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Ventil, hydraulische Anordnung mit einem derartigen Ventil und Verwendung eines Tasters oder Schalters für ein Ventil**

(57) Offenbart ist ein Ventil, insbesondere ein Schieberventil oder ein Sitzventil, das einen Ventilkörper (26, 90) aufweist. Dieser ist zumindest in zwei Schaltstellungen bewegbar. Um die Position des Ventilkörpers in einer der Schaltstellungen zu erfassen, ist ein Sensor (44, 92, 94) vorgesehen, der in einer Schaltstellung aktiviert und in der anderen Schaltstellung deaktiviert ist.

Fig. 1



EP 2 584 230 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Ventil, das eine Positionserkennung aufweist, von einer hydraulischen Anordnung mit einem derartigen Ventil und von einer Verwendung eines Tasters oder Schalters für ein Ventil.

[0002] In der DE 10 2006 049 724 A1 ist ein Ventil mit einer Positionserkennung eines Ventilelements vorgesehen. Das Ventil hat ein Ventilgehäuse in dem das Ventilelement verschiebbar geführt ist. An dem Ventilelement ist ein Permanentmagnet angeordnet, der mit einem Magnetfeldsensor zur Positionserkennung des Ventilelements zusammenwirkt. Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass eine derartige Positionserfassung vorrichtungstechnisch äußerst aufwendig ist.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind des Weiteren Schieberventile bekannt, bei denen eine Vorrichtung zur Positionserkennung direkt auf einem Ventilschieber angeordnet ist, oder mit einem Schaltmagneten des Ventilschiebers zusammenwirkt. Eine direkte Montage auf einem Ventilschieber erfordert Sensoren mit einer äußerst hohen Messgenauigkeit aufgrund der geringe Toleranzen aufweisenden Neutralstellung des Ventilschiebers. Die Vorrichtung zur Positionserkennung muss hierbei aufwendig kalibriert werden, was zu hohen Kosten führt.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Ventil und eine hydraulische Anordnung mit einem derartigen Ventil zu schaffen, bei denen die Position eines Ventilkörpers des Ventils vorrichtungstechnisch einfach und kostengünstig erfassbar ist. Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Ventils mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der hydraulischen Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß hat ein Ventil, insbesondere ein Schieberventil oder ein Sitzventil, beispielsweise ein Kegel-, Kugel- oder Teller-Sitzventil, einen Ventilkörper, der in zumindest zwei Schaltpositionen verschiebbar ist. Hierbei ist ein Sensor vorgesehen, der bei einer Anordnung des Ventilkörpers in einer der Schaltstellungen aktiviert und bei der Anordnung des Ventilkörpers in der anderen Schaltstellung deaktiviert ist.

[0006] Diese Lösung hat den Vorteil, dass zumindest zwei Positionen des Ventilkörpers mit einem vorrichtungstechnisch äußerst einfach aufgebauten Sensor bestimmt werden können.

[0007] Mit Vorteil ist der Sensor als elektrischer Taster oder elektrischer Schalter ausgebildet. Ein derartiger Sensor kann bei den unterschiedlichsten Ventiltypen eingesetzt werden und muss im Unterschied zum Stand der Technik nicht individuell für ein jeweiliges Ventil kalibriert werden. Dies führt zu einem geringem Herstellungs- und Montageaufwand und ist somit äußerst kostengünstig.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann zusätzlich zum Ventilkörper ein Detektionskolben vorgesehen sein, über den der Sensor vom Ventilkörper akti-

vierbar ist. Der Ventilkörper ist somit nicht direkt in Wirkverbindung mit dem Sensor und kann in herkömmlicher Weise ausgestaltet sein.

[0009] Bevorzugter Weise ist das Ventil ein Schieberventil und der Ventilkörper ein Ventilschieber. Eine Schaltstellung des Ventilschiebers kann dann die Neutralstellung sein, in der der Ventilschieber beispielsweise federzentriert ist. Der Ventilschieber kann dann von der Neutralstellung aus in Richtung der weiteren Schaltstellungen verschiebbar sein, in denen der Sensor durch den Ventilschieber aktiviert ist.

[0010] Es ist denkbar, dass der Ventilschieber von einer Neutralstellung in entgegengesetzte Richtungen in eine jeweilige Schaltstellung verschiebbar ist. Hierbei können zwei Sensoren vorgesehen sein. Einer der Sensoren ist dann bei einer Verschiebung des Ventilschiebers von der Neutralstellung in die eine Richtung aktiviert und der andere Sensor ist bei einer Verschiebung der Ventilschiebers von der Neutralstellung in die andere Richtung aktiviert. Damit ist zum Einen auf einfache Weise die Anordnung des Ventilschiebers in seiner Neutralstellung feststellbar und zum Anderen ist die Verschieberichtung des Ventilschiebers außerhalb seiner Neutralstellung feststellbar.

[0011] Mit Vorteil ist für jeden Sensor ein Detektionskolben vorgesehen, der sich jeweils vorrichtungstechnisch einfach koaxial zum Ventilschieber erstreckt und in eine Endposition in Richtung des Ventilschiebers verfahrbar ist. Ein jeweiliger Detektionskolben kann dann aus seiner Endposition durch den Ventilschieber herausbewegt werden, wodurch dann der dem jeweiligen Detektionskolben zugeordnete Sensor von dem Detektionskolben aktiviert ist.

[0012] Zum Verschieben eines jeweiligen Detektionskolbens in seine Endposition kann einfach eine Feder eingesetzt werden, die den Detektionskolben in Richtung seiner Endposition mit einer Federkraft beaufschlagt.

[0013] Vorteilhafterweise wird der Ventilschieber dann über die Feder des jeweiligen Detektionskolbens ebenfalls mit der Federkraft beaufschlagbar, wodurch er in seiner Neutralstellung federzentriert ist. In der Neutralstellung sind dann beide Detektionskolben im Wesentlichen in ihren Endpositionen.

[0014] Das Ventil kann einen ersten Druckmittelströmungspfad und einen zweiten unabhängigen Druckmittelströmungspfad steuern. Der Ventilschieber hat dann eine erste und zweite Steuerfläche, die voneinander weg weisen. Bei einer Druckbeaufschlagung einer jeweiligen Steuerfläche ist der Ventilschieber in seine Schaltstellungen verschiebbar. Die erste Steuerfläche ist dabei vom Druck im ersten Druckmittelströmungspfad und die zweite Steuerfläche vom Druck im zweiten Druckmittelströmungspfad beaufschlagbar.

[0015] Jede der Steuerflächen des Ventilschiebers kann hierbei einen Druckraum begrenzen, in dem dann auch ein jeweiliger Detektionskolben mündet und mit dem Ventilschieber mechanisch in Wirkverbindung bringbar ist. Eine Druckangriffsfläche eines jeweiligen

Detektionskolbens, auf die ein jeweiliger Druck in dem jeweiligen Druckraum in einer Verschieberichtung des Detektionskolbens weg von seiner Endposition und entgegen der Federkraft der Feder wirkt, ist dabei derart gewählt, dass der Detektionskolben nicht entgegen der Federkraft der Feder aufgrund dieses Drucks im Druckraum verschiebbar ist. Hierdurch wird vermieden, dass der durch den jeweiligen Detektionskolben aktivierte Schalter durch einen Druck und nicht durch den Ventilschieber aktiviert wird. Die Druckangriffsfläche eines jeweiligen Detektionskolbens kann dabei kleiner als die jeweilige Steuerfläche des Ventilschiebers sein.

[0016] Der Detektionskolben kann zweiteilig ausgestaltet sein und einen im Wesentlichen kreiszylindrischen Stift zur mechanischen Kontaktierung des Ventilschiebers und einen Federteller, insbesondere einen Abschnitt mit einem Federteller, aufweisen, der zum einen den Sensor aktivieren kann und zum anderen mit der Federkraft der dem Detektionskolben zugeordneten Feder beaufschlagbar ist. Eine Detektionskolben ist dabei des Weiteren über seinen Federteller in seiner Endposition haltbar, insbesondere, indem dieser an einem Sitz anliegt.

[0017] Erfindungsgemäß hat eine hydraulische Anordnung ein erfindungsgemäßes Ventil, das als Sperrventil in einen Strömungspfad zwischen einer Druckmittelquelle und einem Verbrauchers angeordnet ist. Das Sperrventil ist dabei derart ausgestaltet, dass es nur über den Druck der Druckmittelquelle steuerbar ist und im geschlossenen Zustand ein Abströmen von Druckmittel vom Verbraucher verhindert.

[0018] Des Weiteren kann ein Stromregelventil im Druckmittelströmungspfad zwischen der Druckmittelquelle und dem Sperrventil angeordnet sein.

[0019] Erfindungsgemäß kann ein elektrischer Taster oder ein elektrischer Schalter zur Überwachung einer Neutralstellung und/oder einer Schaltstellung eines Ventilkörpers eines Ventils eingesetzt werden.

[0020] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen hydraulischen Schaltplan mit einem erfindungsgemäßen Sperrventil gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 2a einen hydraulischen Schaltplan mit einem Sperrventil gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 2b einen Ausschnitt des hydraulischen Schaltplans auf Figur 2a mit einem abgewandelten Stromregelventil;

Figur 2c in einer vergrößerten schematischen Darstellung das Sperrventil aus Figur 2a;

Figur 3 einen hydraulischen Schaltplan mit dem Sperrventil gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

5 Figur 4 in einer Draufsicht das Sperrventil gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel;

Figur 5 in einer Längsschnittansicht das Sperrventil gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel;

10 Figur 6 in einer Längsschnittansicht das Sperrventil gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel;

15 Figur 7 einen hydraulischen Schaltplan mit dem Sperrventil gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

20 Figur 8 in einer Längsschnittansicht das Sperrventil gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel;

Figur 9 einen hydraulischen Schaltplan mit einem Sperrventil gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel;

25 Figur 10 in einer Längsschnittansicht das Sperrventil gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel.

[0022] Gemäß Figur 1 hat eine hydraulische Anordnung 1 eine Druckmittelquelle in Form einer Hydropumpe 2 und einen von dieser antreibbaren Verbrauchers in Form eines Hydromotors 4. Im Druckmittelströmungspfad zwischen der Hydropumpe 2 und dem Hydromotor 4 ist ein Stromregelventil 6 und ein erfindungsgemäßes Ventil in Form eines Sperrventils 8 angeordnet.

[0023] Die Pumpe 2 fördert über eine Tankleitung 10 Druckmittel von einem Tank 12 in eine Speiseleitung 14. Diese ist an einem Druckanschluss P des Stromregelventils 6 angeschlossen. Bei diesem handelt es sich um ein proportional verstellbares 2/2-Wegeventil, das neben dem Druckanschluss P einen Arbeitsanschluss A aufweist, an den eine Druckmittelleitung 16 angeschlossen ist, die wiederum mit einem Druckanschluss P des Sperrventils 8 verbunden ist. Ein Ventilschieber des Stromregelventils 6 ist über eine Feder 18 in Richtung einer Schließstellung mit einer Federkraft beaufschlagt, wobei in der Schließstellung eine Druckmittelverbindung zwischen den Anschlüssen P und A unterbrochen ist. Über einen Aktuator 20 ist der Ventilschieber dann in seine Schaltstellungen entgegen der Federkraft der Feder 18 bewegbar, bei denen die Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und den Arbeitsanschluss A geöffnet ist. Mit dem Stromregelventil 6 ist somit ein Druckmittelvolumenstrom des von der Hydropumpe 2 geförderten Druckmittels einstellbar. Zur Druckbegrenzung zweigt von der Speiseleitung 14 zwischen der Hydropumpe 2 und dem Stromregelventil 6 eine Leitung 22 ab, in der ein Druckbegrenzungsventil 24 angeordnet ist, das ab einem vorbestimmten Druck eine Verbindung zum Tank 12 aufsteuert.

[0024] Das schematisch dargestellte Sperrventil 8 hat einen Ventilkörper in Form eines Ventilschiebers 26, der in einer Ventilbohrung 27 eines Ventilgehäuses 28 gleitend geführt ist. Mit dem Ventilschieber 26 ist eine Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und einem weiteren Arbeitsanschluss A auf- und zusteuerbar. An den Arbeitsanschluss A ist eine mit dem Hydromotor 4 verbundene Arbeitsleitung 30 angeschlossen, in der ein sich in Strömungsrichtung hin zum Hydromotor 4 öffnendes Rückschlagventil 32 angeordnet ist. Der Ventilschieber 26 ist über eine Federkraft einer Ventilschieberfeder 34 in einer Schließposition, bei der die Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und dem Arbeitsanschluss A unterbrochen ist, vorgespannt, wobei eine von der Ventilschieberfeder 34 wegweisende Stirnseite 36 des Ventilschiebers 26 an einem Bohrungsgrund der Ventilbohrung 27 im Wesentlichen anliegt. Der Druckanschluss P und der Arbeitsanschluss A münden etwa radial in der Ventilbohrung 27 und sind in der Figur 1 etwa in einer gleichen Ebene etwa senkrecht zu einer Längsachse des Ventilschiebers 26 ausgebildet. In der in der Figur 1 dargestellten Schließposition des Ventilschiebers 26 verschließt dessen Außenmantelfläche den Arbeitsanschluss A und Druckmittelanschluss P. Die Stirnseite 36 ist über einen im Ventilgehäuse 28 eingebrachten Steuerkanal 38 mit Druckmittel vom Druckanschluss P beaufschlagbar, wobei sich der Ventilschieber 26 dann bei einer die Federkraft der Ventilschieberfeder 34 übersteigenden auf die Stirnfläche 36 wirkenden Steuerdruck sich in eine Öffnungsrichtung entgegen der auf ihn wirkenden Federkraft bewegt. Hierbei wird dann eine Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und dem Arbeitsanschluss A aufgesteuert. Das Sperrventil 8 kann somit nur vom Druckmittel stromaufwärts des Ventilschiebers 26 beaufschlagt werden.

[0025] Der Ventilschieber 26 hat einen von seiner Stirnfläche 36 wegweisenden radial zurückgestuften Ventilschieberabschnitt 40, der durch das Ventilgehäuse 28 nach außen geführt ist. Der Ventilschieber 26 begrenzt mit seiner Stirnseite 36 im Ventilgehäuse 28 einen Zylinderraum und mit seinem Ventilschieberabschnitt 40 einen die Ventilschieberfeder 34 aufweisenden Ringraum 42. Mit dem Ventilschieberabschnitt 40 ist ein außerhalb des Ventilgehäuses 28 angeordneter Sensor 44 betätigbar. Bei diesem handelt es sich um einen herkömmlichen vorrichtungstechnisch einfach aufgebauten elektrischen Taster oder elektrischen Schalter.

[0026] Durch den Sensor 44 kann auf äußerst einfache Weise die Neutralstellung bzw. die Schließstellung des Ventilschiebers 26 festgestellt werden, in der der Druckanschluss P vom Arbeitsanschluss A fluidisch getrennt ist. Der Sensor 44 hat ein stabförmig aufgebautes Betätigungselement 46, das in der in Figur 1 gezeigten Position im Kontakt oder nahezu im Kontakt mit einer Stirnseite des Ventilschieberabschnitts 40 und somit mit dem Ventilschieber 26 mechanisch in Kontakt bringbar ist. Bei einer Verschiebung des Ventilschiebers 26 aus seiner in der Figur 1 gezeigten Neutralstellung in Richtung seiner

Öffnungs- beziehungsweise Schaltstellungen wird das Betätigungselement 46 über den Ventilschieberabschnitt 40 ebenfalls in diese Richtung bewegt, wodurch der Sensor 44 betätigt wird und ein Schaltsignal beispielsweise an eine Electronic Control Unit meldet. Wird der Ventilschieber 26 in Richtung seiner Neutral- beziehungsweise Schließstellung bewegt, so wird das Betätigungselement 46 durch eine Sensorfeder 48 des Sensors 44 ebenfalls in diese Richtung verschoben. Ist der Ventilschieber 26 in der in Figur 1 gezeigten Schließstellung, dann ist das Betätigungselement 46 in einer Position, in der der Sensor 44 ausgeschaltet ist.

[0027] Im Ventilgehäuse 28 des Sperrventils 8 ist des Weiteren ein Leckageanschluss 50 vorgesehen, der mit der Ventilbohrung 27 im Bereich des von dem Ventilschieber 26 begrenzten Ringraums 42 verbunden ist und über eine Tankleitung 52 an den Tank 12 angeschlossen ist. Der Hydromotor 4 ist ausgangsseitig über eine Abfuhrleitung 54 ebenfalls mit dem Tank 12 verbunden.

[0028] Figur 2a zeigt eine weitere hydraulische Anordnung 56 mit einem erfindungsgemäßen Ventil 58. Im Unterschied zur Figur 1 ist das Stromregelventil 60 als proportional verstellbares 4/3-Wegeventil ausgebildet, das einen Druckanschluss P, einen Tankanschluss T und zwei Arbeitsanschlüsse A, B aufweist. An den Arbeitsanschluss A des Stromregelventils 60 ist eine erste Verbindungsleitung 62 angeschlossen, die mit einem Anschluss A1 des unterschiedlich zur Figur 1 ausgebildeten Sperrventils 58 verbunden ist und an den Arbeitsanschluss B ist eine zweite Verbindungsleitung 64 angeschlossen, die mit einem Anschluss A2 des Sperrventils 58 verbunden ist. Des Weiteren hat das Sperrventil 58 einen ersten Verbraucheranschluss V1, an dem eine erste Verbraucherleitung 66 angeschlossen ist, und einen zweiten Verbraucheranschluss V2, an dem eine zweite Verbraucherleitung 68 angeschlossen ist. Als Verbraucher ist ein Differentialzylinder 70 mit einem einseitig eine Kolbenstange 72 aufweisenden Kolben 74 vorgesehen. Der Kolben 74 trennt somit einen Zylinderraum 76 von einem Ringraum 78. In einer jeweiligen Verbraucherleitung 66 und 68 ist ein in Druckmittelströmungsrichtung hin zum Differentialzylinder 70 sich öffnendes Rückschlagventil 80 beziehungsweise 82 angeordnet. Zum Entsperren ist das Rückschlagventil 80 über eine Steuerleitung 84 mit der Verbraucherleitung zwischen dem Sperrventil 58 und dem Rückschlagventil 82 verbunden. Zum Entsperren des Rückschlagventils 82 ist wiederum eine Steuerleitung 86 vorgesehen, die an die Verbraucherleitung 66 zwischen dem Rückschlagventil 80 und dem Sperrventil 58 abzweigt.

[0029] An den Druckanschluss P des Stromregelventils 60 ist entsprechend der hydraulischen Anordnung 1 aus Figur 1 die Hydropumpe 2 angeschlossen und es ist auch das Druckbegrenzungsventil 24 vorgesehen, mit dem eine Verbindung zum Tank 12 aufsteuerbar ist.

[0030] Das Stromregelventil 60 hat einen Ventilschieber, der aus seiner Neutralstellung, bei der eine Druckmittelverbindung zwischen den Anschlüssen A, B, P und

T unterbrochen ist, über Aktuatoren in Richtung von ersten und in Richtung von zweiten Schaltstellungen verschiebbar ist, wobei die Richtungen einander entgegengesetzt sind. In Richtung der ersten Schaltstellungen a ist die Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und dem Arbeitsanschluss A und zwischen dem Tankanschluss T und dem Arbeitsanschluss B aufgesteuert, während in der zweiten Schaltstellung b eine Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und dem Arbeitsanschluss B und zwischen dem Arbeitsanschluss A und dem Tankanschluss T aufgesteuert ist. Des Weiteren ist der Ventilschieber in seiner Neutralstellung 0 federzentriert.

[0031] Das Sperrventil 58 hat im Unterschied zum Sperrventil 8 aus Figur 1 einen in einem Ventilgehäuse 88 geführten Ventilschieber 90, der aus einer in der Figur 2a dargestellten Neutralstellung in Richtung von ersten und zweiten Schaltstellungen verschiebbar ist, wobei die Richtungen entgegengesetzt sind. Zum Erfassen der Neutralstellung des Ventilschiebers 90 und zum Erfassen seiner Verschieberichtung aus der Neutralstellung sind Sensoren 92 und 94 vorgesehen, die entsprechend dem Sensor aus der Figur 1 als vorrichtungstechnisch äußerst einfach aufgebaute elektrische Taster oder elektrische Schalter ausgestaltet sind. Der Ventilschieber 90 ist hierbei in einer Ventilbohrung 92 gleitend geführt, in der vier in Längsrichtung der Ventilbohrung 92 zueinander beabstandete Ringkammern 98, 100, 102 und 104 ausgebildet sind. Zur besseren Erläuterung des Sperrventils 58 ist dieses in der Figur 2c vergrößert dargestellt.

[0032] Die Ringkammer 98 in Figur 2c ist hierbei mit dem Anschluss A1, die von ihr benachbarte Ringkammer 100 mit dem Anschluss V1, die nächste Kammer 102 mit dem Anschluss V2 und die äußere Kammer 104 mit dem Anschluss A2 verbunden. Die beiden mittleren Kammern 100 und 102 sind in jeder Stellung des Ventilschiebers 90 durch dessen mittleren Radialbund 106 voneinander getrennt. Des Weiteren hat der Ventilschieber 90 einen, in der Figur 2c vom mittleren Radialbund 106 aus gesehen, linken Radialbund 108 und einen rechten Radialbund 110. Mit dem linken Radialbund 108 ist dabei in der Neutralstellung des Ventilschiebers 90 eine Druckmittelverbindung zwischen den Ringkammern 98 und 100 zugesteuert, während sowohl in den ersten als auch in den zweiten Schaltstellungen des Ventilschiebers 90 eine Druckmittelverbindung zwischen den Ringkammern 98 und 100 aufgesteuert ist. Mit dem rechten Radialbund 110 ist dagegen in der Neutralstellung des Ventilschiebers 90 eine Druckmittelverbindung zwischen den Ringkammern 102 und 104 zugesteuert und in den Schaltstellungen des Ventilschiebers 90 aufgesteuert.

[0033] Der Ventilschieber 90 ist an seinen Endabschnitten 112 und 114 radial zurückgestuft und weist jeweils eine durch den Radialbund 108 und dem Endabschnitt 112 und dem Radialbund 110 und dem Endabschnitt 114 gebildete Ringstirnfläche 116 beziehungsweise 118 auf. Des Weiteren hat der Ventilschieber 90 jeweils an seinem Endabschnitt 112 und 114 ausgebil-

dete Stirnfläche 120 beziehungsweise 122.

[0034] Der Ventilschieber 90 betätigt bei einer Verschiebung aus seiner in der Figur 2c gezeigten Neutralstellung nach links über einen koaxial zum ihm angeordnete Detektionskolben 124 den Sensor 92 und bei einer Verschiebung nach rechts über einen weiteren Detektionskolben 126 den Sensor 94. Ein jeweiliger Detektionskolben 124 und 126 weist einen Radialbund 128 beziehungsweise 130 auf, der jeweils etwa im mittleren Bereich des Detektionskolbens 124 beziehungsweise 126 ausgebildet ist. Vom Radialbund 128 und 130 eines jeweiligen Detektionskolbens 124 beziehungsweise 126 erstreckt sich jeweils zum Ventilschieber 90 ein Kolbenabschnitt 132 beziehungsweise 134. Eine jeweilige zum Ventilschieber 90 weisende Stirnfläche des Kolbenabschnitts 132 beziehungsweise 134 ist im Wesentlichen kuppelförmig ausgebildet und stützt sich in der Neutralstellung des Ventilschiebers 90 an dessen jeweiliger Stirnfläche 120 beziehungsweise 122 ab. Die Kolbenabschnitte 132 und 134 kragen dabei in die Ringkammer 98 beziehungsweise 104 ein. Des Weiteren erstreckt sich von einem jeweiligen Radialbund 128 und 130 aus, weg von dem Ventilschieber 90, ein weiterer Kolbenabschnitt 136 beziehungsweise 138. Diese begrenzen dabei jeweils im Ventilgehäuse 88 einen ringförmigen Federraum 140 beziehungsweise 142 und erstrecken sich durch das Ventilgehäuse 88 nach außen zum Betätigen eines jeweiligen Betätigungselements 46 des Sensors 92 beziehungsweise 94. In dem jeweiligen Federraum 140 und 142 ist eine Ventildfeder 144 beziehungsweise 146 angeordnet, die den jeweiligen Kolbenabschnitt 136 beziehungsweise 138 umgreift, sich jeweils am Ventilgehäuse 88 abstützt und den jeweiligen Radialbund 128 beziehungsweise 130 mit einer Federkraft in Richtung des Ventilschiebers 90 beaufschlagt. Der Ventilschieber 90 wird dann über die Ventildfeder 144 beziehungsweise 146 in seiner Neutralstellung federzentriert. Die Federräume 140 und 142 sind jeweils über einen Leckagekanal 150 beziehungsweise 152 mit dem Tank 12 verbunden.

[0035] Die Funktionsweise des Sperrventils 58 wird nun anhand der Figuren 2a und 2c erläutert. Durch das Stromregelventil 60 ist entweder der Anschluss A1 oder A2 mit der Hydropumpe 2 verbindbar, während der jeweils andere mit dem Tank 12 verbunden ist. Wird der Anschluss A1 mit der Hydropumpe 2 verbunden, das heißt das Stromregelventil 60 befindet sich in seinen Schaltstellungen a, dann baut sich in der Ringkammer 98 des Sperrventils 58 durch ein darin hinein befördertes Druckmittel ein Druck auf, wodurch auf den Ventilschieber 90 über seine zur Ringkammer 98 weisende Ringstirnfläche 116 und Stirnfläche 120 eine Druckkraft wirkt. Die andere Ringkammer 104 ist dagegen zum Tank 12 entlastet. Übersteigt die auf den Ventilschieber 90 wirkende Druckkraft die Federkraft der Ventildfeder 146, dann verschiebt sich der Ventilschieber 90 in seine Schaltstellungen, in denen eine Druckmittelverbindung zwischen den Anschlüssen A1 und V1 und zwischen den Anschlüssen V2 und A2 aufgesteuert ist. Stromabwärts

des Anschlusses V1 des Sperrventils 58 werden dann die Rückschlagventile 80 und 82 geöffnet, wobei dann der Zylinder Raum 76 mit der Hydropumpe 2 und der Ringraum 78 mit dem Tank 12 in Druckmittelverbindung stehen. Beim Verschieben des Ventilschiebers 90 des Sperrventils 58 in die beschriebene Schaltstellung wird der Detektionskolben 126 ebenfalls bewegt, indem die Stirnfläche 122 des Ventilschiebers 90 an die Stirnfläche des Kolbenabschnitts 134 anliegt. Die Verschiebung des Detektionskolbens 126 erfolgt dabei ebenfalls entgegen der Federkraft der Ventildfeder 146 in Richtung zum Betätigungselement 46. Da dieses an einer Stirnfläche des Kolbenabschnitts 138 anliegt wird es in Richtung des Sensors 94 bewegt, wodurch dieser betätigt ist. Der andere Sensor 92 bleibt unbetätigt, da der Detektionskolben 124 durch dem ihm zugeordnete Ventildfeder 144 in seiner Endposition verbleibt, in der der Radialbund 128 an einer Ringfläche des Ventilgehäuses 58 im Wesentlichen anliegt. Da nur der Sensor 94 betätigt ist, kann daraus geschlossen werden, dass der Ventilschieber 90 in dessen Richtung aus seiner Neutralstellung verschoben ist.

[0036] Wird die Druckmittelverbindung zwischen dem Sperrventil 58 und der Hydropumpe 2 durch eine Verstellung des Ventilschiebers des Stromregelventils 60 in seine Neutralstellung unterbrochen, dann fließt Druckmittel aus der Ringkammer 98 als Leckage zum Tank 12 ab, wodurch sich ein Druck in dieser Kammer 98 verringert. Die Rückschlagventile 80 und 82 werden verschlossen, wodurch der Differentialzylinder 70 in seiner Position im Wesentlichen verbleibt. Sinkt der Druck im Ringraum 98 so weit ab, dass die auf den Ventilschieber 90 entgegen der Federkraft der Ventildfeder 146 wirkende Druckkraft kleiner als die Federkraft ist, dann wird der Ventilschieber 90 durch die Ventildfeder 146 und dem Detektionskolben 126 in seine Neutralstellung verschoben. Erreicht der Ventilschieber 90 seine Neutralstellung dann ist das Betätigungselement 46 des Sensors 94 durch die Sensorfeder 48 ebenfalls wieder in seiner Ausgangsposition, in der der Sensor 94 unbetätigt ist. Da der Sensor 92 in der Neutralstellung des Ventilschiebers 90 ebenfalls unbetätigt ist, ist somit auf einfache Weise daraus schließbar, dass sich der Ventilschieber 90 ebenfalls in seiner Neutralstellung befindet.

[0037] Bei einer Verschiebung des Ventilschiebers des Stromregelventils 60 in die Schaltstellungen b ist die Ringkammer 104 mit der Hydropumpe 2 und die Ringkammer 98 mit dem Tank 12 verbunden. Hierbei wird der Ventilschieber 90 bei entsprechenden Druckverhältnissen in seine Schaltstellungen in den Figuren nach links verschoben, wodurch wiederum der Sensor 92 über den Detektionskolben 132 betätigt ist. Der Sensor 94 bleibt unbetätigt. In den Schaltstellungen des Ventilschiebers 90 ist der Anschluss A2 mit dem Anschluss V1 und der Anschluss A1 mit dem Anschluss V1 verbunden. Sinkt der Druck in der Ringkammer 104 ab, nachdem der Ventilschieber des Stromregelventils 60 in seine Neutralstellung 0 verschoben ist, so wird der Ventilschieber 90 wie-

der in seine Neutralstellung federzentriert, und der Sensor 92 ist wieder unbetätigt.

[0038] Ein Durchmesser der zum Ventilschieber 90 weisenden Kolbenabschnitte 132 und 134 des Detektionskolbens 124 beziehungsweise 126 ist dabei derart gewählt, dass eine auf ihn wirkende Druckkraft aufgrund eines Drucks in der Ringkammer 98 beziehungsweise 104 kleiner als die Federkraft der Ventildfeder 144 beziehungsweise 146 ist, damit der Detektionskolben 124 beziehungsweise 126 nur durch den Ventilschieber 90 verschiebbar ist.

[0039] Zur Bestimmung der Neutralstellung des Ventilschiebers 90 können die Sensoren 92 und 94 vorteilhafter Weise eine vergleichsweise geringe Präzision aufweisen, wodurch einfache Schalter als Vorrichtung zur Positionserfassung ausreichend sind, was zu einem äußerst kostengünstigen Ventil mit Positionsüberwachung führt.

[0040] In der Figur 2b ist ein Stromregelventil 154 als Variante zum Stromregelventil 60 aus Figur 2a gezeigt. Dieses hat im Unterschied zum Stromregelventil 60 eine Neutralstellung 0, bei der die Arbeitsanschlüsse A und B jeweils gedrosselt mit dem Tankanschluss T verbunden sind. Hierdurch kann in der Neutralstellung des Stromregelventils 154 Druckmittel insbesondere aus den Ringkammern 98 und 104 des Sperrventils 58 zum Tank 12 fließen.

[0041] Gemäß Figur 3 hat die hydraulische Anordnung 156 ein sich von der Figur 2b unterscheidendes Stromregelventil 158. Die Verbindungen zwischen dem Druckanschluss P und dem Arbeitsanschluss A oder B sind hierbei jeweils gedrosselt. Des Weiteren zweigt von der Speiseleitung 14 ein Kanal mit einem Druckbegrenzungsventil 160 ab, deren Federkraft der Ventildfeder 162 im Unterschied zu den vorhergehenden Ausführungsformen einstellbar ist. In der Figur 3 ist zusätzlich ein die Hydropumpe 2 antreibender Motor 164 dargestellt.

[0042] Das Sperrventil 193 ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel als Blockschaltbild in der Figur 3 dargestellt. Stromabwärts des Sperrventils 58 sind in der Figur 3 zwei unterschiedliche Variationen zum Anschluss des Differenzialzylinders 70 vorgesehen. Die rechte Variation weist im Unterschied zur Ausführungsform in der Figur 2a Rückschlagventile 166 und 168 auf, deren Ventilkörper jeweils über eine Feder 170 beziehungsweise 172 mit einer Federkraft in Richtung ihrer Schließrichtung beaufschlagt sind. In der zweiten Variante, links in der Figur 3 ist parallel zu einem jeweiligen Rückschlagventil 166 und 168 ein Ventil 174 beziehungsweise 176 vorgesehen. Hierbei handelt es sich jeweils um ein proportional 2/2-Wegeventil. Ein Ventilschieber des jeweiligen Ventils 174 und 176 ist dabei über eine Federkraft einer Feder in Schließrichtung beaufschlagt. Auf den jeweiligen Ventilschieber des Ventils 174 beziehungsweise 176 wirkt zusätzlich in Schließrichtung der Druck der ihm zugeordneten Verbraucherleitung 66 beziehungsweise 68 zwischen Sperrventil 193 und dem jeweiligen Ventil 174 beziehungsweise 176, wofür jeweils eine von der Verbrau-

cherleitung 66 beziehungsweise 68 abzweigende Steuerleitung 178 beziehungsweise 180 vorgesehen ist. In Öffnungsrichtung wird ein jeweiliger Ventilschieber des Ventils 174 beziehungsweise 176 über eine Steuerleitung 182 beziehungsweise 184 vom Druck zwischen einem jeweiligen Ventil 174 beziehungsweise 176 und dem Differentialzylinder 70 beaufschlagt. Des Weiteren wird der Ventilschieber des rechten Ventils 176 in seiner Öffnungsrichtung über eine Steuerleitung 186 vom Druck der Verbraucherleitung 66 zwischen Sperrventil 193 und dem linken Ventil 174 und der Ventilschieber des linken Ventils 174 in seiner Öffnungsrichtung über die Steuerleitung 188 vom Druck der Verbraucherleitung 68 zwischen Sperrventil 193 und dem rechten Ventil 176 beaufschlagt.

[0043] Das Blockschaltbild des Sperrventils 193 zeigt schematisch die Sensoren 92 und 94 die vom Ventilschieber des Sperrventils 193 betätigbar sind. Des Weiteren sind die im Tank 12 mündenden Leckagekanäle 150, 152 dargestellt. Eine Druckbeaufschlagung des Ventilschiebers des Sperrventils 193 erfolgt durch die Steuerleitungen 190 beziehungsweise 192, die jeweils von der Verbindungsleitung 62 beziehungsweise 64 abzweigen.

[0044] In der Darstellung gemäß Figur 4 hat das Sperrventil 193 aus Figur 3 im Ventilgehäuse 88 ausgebildete Arbeitsanschlüsse V1 und V2. Die Sensoren 92 und 94 sind seitlich in das Ventilgehäuse 88 eingeschraubt und weisen jeweils zwei elektrische Kontakte 194 und 196 zur elektrischen Kontaktierung auf.

[0045] Figur 5 zeigt in einer Längsschnittansicht entlang einer Schnittebene A-A aus Figur 4 das Sperrventil 193. Die Arbeitsanschlüsse V1 und V2 sind hierbei als Sacklochbohrungen in das Ventilgehäuse 88 eingebracht. Am Bohrungsgrund eines jeweiligen Anschlusses V1 und V2 führt ein Schrägkanal 198 beziehungsweise 200 zur Ringkammer 100 beziehungsweise 102. Die Anschlüsse A1 und A2 sind als Schrägkanäle 202 beziehungsweise 204 in das Ventilgehäuse 88 eingebracht und münden jeweils im Ringkanal 98 beziehungsweise 104. Im Unterschied zum Sperrventil 58 aus der Figur 2c ist ein jeweiliger Detektionskolben 206 beziehungsweise 208 zweiteilig ausgestaltet. Hier ist jeweils der vom Radialbund 128 beziehungsweise 130 zum Ventilschieber 90 führende Kolbenabschnitt 210 beziehungsweise 212 einstückig und stabförmig ausgestaltet. Der jeweilige Kolbenabschnitt 210 und 212 kann sich dann mit seiner von dem Ventilschieber 90 weg weisenden Stirnfläche an dem Kolbenabschnitt 136 beziehungsweise 138 abstützen. Jeweils mit seiner zum Ventilschieber 90 weisenden Stirnfläche kann sich der Kolbenabschnitt 210 beziehungsweise 212 an dem Ventilschieber 90 abstützen. Dieser hat im Unterschied zum Sperrventil 58 aus der Figur 2c von seiner jeweiligen Stirnseite 120 beziehungsweise 122 her eingebrachte, sich etwa koaxial zur Längsachse des Ventilschiebers 90 erstreckende Sacklochbohrungen 214 beziehungsweise 216. Eine jeweilige Sacklochbohrung 214 bezie-

hungsweise 216 erstreckt sich dabei etwa bis zum Radialbund 108 beziehungsweise 110 des Ventilschiebers 90 und weist einen größeren Durchmesser als der jeweilige stabförmige Kolbenabschnitt 210 beziehungsweise 212 auf. Durch den zweiteilig aufgebauten Detektionskolben 206 und 208 wird eine statisch überbestimmte Führung vermieden, so dass eine Klemmung des jeweiligen Detektionskolben 206 beziehungsweise 208 im Wesentlichen vermieden ist.

[0046] Figur 6 zeigt das Sperrventil 193 in einer Längsschnittansicht, wobei die Schnittebene etwa senkrecht zur Schnittebene A-A aus Figur 4 verläuft. In dieser Ansicht sind Leckagekanäle 150 und 152 erkennbar, die die Federräume 140 beziehungsweise 142 mit dem Tank 12 aus Figur 3 fluidisch verbinden. Die Federräume 140 und 142 sind jeweils in einer in das Ventilgehäuse 88 eingeschraubten Gehäusepatrone 218 beziehungsweise 220 aufgenommen. Diese sind dabei gleich ausgestaltet, weswegen der Einfachheit halber nur die in der Figur 6 linke Gehäusepatrone 218 im Folgenden beschrieben ist. Die Gehäusepatrone 218 hat einen in das Ventilgehäuse 88 eingetauchten Innenabschnitt 222 und einen größeren Durchmesser aufweisenden Außenabschnitt 224. Der Außenabschnitt 224 hat, siehe Figur 4 eine kantenförmige Außenmantelfläche, die zum Angreifen eines Werkzeugs entsprechend einer Mutter ausgestaltet ist. Das Ventilgehäuse 88 hat eine durchgehende Ventilbohrung 226 mit zwei unterschiedlichen Durchmessern. In ihrem mittleren Bereich, in der der Ventilschieber 90 in der Ventilbohrung 226 gleitend geführt ist, ist der Durchmesser geringer, als in ihren Endbereichen 228 beziehungsweise 230 in denen jeweils die Gehäusepatrone 218 beziehungsweise 220 eingetaucht ist. In einem jeweiligen Endbereich 228 und 230 der Ventilbohrung 226 ist ein Innengewinde 232 eingebracht in das die jeweilige Gehäusepatrone 218 beziehungsweise 220 mit einem Außengewinde 234 eingeschraubt ist. Eine Einschraubtiefe der Gehäusepatrone 218 wird dabei durch eine zwischen dem Innen- und Außenabschnitt 222, 224 gebildeten Ringstirnfläche 238 begrenzt, die im eingeschraubten Zustand am Ventilgehäuse 88 im Wesentlichen anliegt.

[0047] Der Federraum 140 ist als Sacklochbohrung in die Gehäusepatrone 218 eingebracht, wobei dann der Radialbund 128 des Detektionskolbens 206 aus Figur 5 als Federteller gleitend in dem Federraum 140 geführt ist. Eine Endposition des Federtellers 128 ist durch den Bohrungsgrund der Sacklochbohrung des Federraums 140 gebildet, wobei der Bohrungsgrund von dem Ventilschieber 90 weg weist. Zum Verschließen des Federraums 140 ist ein ringförmiges Schließelement 240 vorgesehen, durch dessen Innenmantelfläche der von dem Ventilschieber 90 weg weisende Kolbenabschnitt 136 dichtend und gleitend aufgenommen ist und das mit seiner Außenmantelfläche an einer Innenmantelfläche einer Bohrung in der Gehäusepatrone 218 anliegt, die einen etwas größeren Durchmesser als der Federraum 140 aufweist. In Längsrichtung gesehen nach dem

Schließelement 240 hat die Gehäusepatrone 218 ein Innengewinde 242, in das dann ein Sensorgehäuse 244 des Sensors 92 eingeschraubt ist. Das Schließelement 240 stützt sich dann an einer Stirnfläche des Sensorgehäuses 244 ab und die Ventildfeder 144 wiederum stützt sich an einer Ringstirnfläche des Schließelements 240 ab und beaufschlagt den Radialbund 128 des Detektionskolbens 206, siehe Figur 5, mit der Federkraft in Richtung des Ventilschiebers 90. Das Schließelement 240 weist einen inneren und äußeren Dichtring auf, wobei der äußere Dichtring an der Gehäusepatrone 218 und der innere Dichtring am Kolbenabschnitt 136 anliegt und den Federraum 140 im Wesentlichen nach außen abdichtet. Der Federraum 140 ist über einen in der Gehäusepatrone 218 eingebrachten Radialkanal 246 mit einem die Gehäusepatrone 218 umgreifenden in das Ventilgehäuse 88 eingebrachten Ringraum 248 verbunden, der wiederum mit dem Leckagekanal 150 verbunden ist. Der Radialkanal 246 ist dabei vom Bohrungsgrund des Federraums 140 beabstandet, so dass in der gezeigten Anordnung des Radialbunds 128 in seiner am Bohrungsgrund anliegenden Endposition der Radialkanal 246 nicht durch diesen verdeckt ist.

[0048] Der als zylindrischer Stift ausgebildete Kolbenabschnitt 210 ist gleitend in einer Stiftbohrung 250 der Gehäusepatrone 218 geführt, wobei die Gehäusepatrone 218 im Bereich des Kolbenabschnitts 210 an ihrem Außenumfang und im Bereich der Stiftbohrung Dichtmittel aufweist, um den Ringraum 98 nach außen abzudichten.

[0049] Der Aufbau der Sensoren 92 und 94 wird anhand des in der Figur 6 rechten Sensors 94 näher erläutert. Als Betätigungselement weist der Sensor 94 eine Betätigungskugel 252 auf, die stirnseitig in einem Sensorgehäuse 254 gelagert ist. Im nicht betätigten Zustand liegt die Betätigungskugel 252 an einem Kegelsitz 256 des Schließelements 240 an und der Kolbenabschnitt 138 ist dabei mit seiner Stirnfläche von der Betätigungskugel 252 etwas beabstandet. Das Sensorgehäuse 254 ist gestuft ausgestaltet und hat einen Gewindeabschnitt 256 mit einem Außengewinde, der in das Innengewinde 242 der Gehäusepatrone 220 eingeschraubt ist.

[0050] Figur 7 zeigt eine hydraulische Anordnung 258 in einer weiteren Ausführungsform, die im Unterschied zur Ausführungsform aus Figur 3 ein anders ausgestaltetes Sperrventil 260 aufweist. Hierbei sind die Arbeitsanschlüsse V1 und V2 in der Neutralstellung des Ventilschiebers des Sperrventils 260 über einen Leckagekanal 262 und einer Tankleitung 264, an die auch die Leckagekanäle 150 und 152 angeschlossen sind, mit dem Tank 12 verbunden. Hiermit wird ein unbeabsichtigtes Verschieben des Ventilschiebers des Sperrventils 260 aus seiner Neutralstellung aufgrund eines hohen verbrauchenseitigen Drucks zusätzlich vermieden.

[0051] In der Figur 8 ist das Sperrventil 258 dargestellt, bei der der Ventilschieber 266 zusätzlich zwei Ventilschieberkanäle 268 und 270 aufweist, um in der Neutralstellung des Ventilschiebers 260 die Ringräume 100, 102

zum Tank 12 aus Figur 7 über den im Ventilgehäuse 88 eingebrachten Tankkanal 262 zu verbinden. Die Ventilschieberkanäle 268 und 270 sind dabei jeweils von einer durch den Radialbund 106 des Ventilschiebers 90 gebildeten Ringstirnfläche 272 beziehungsweise 274 her schräg und parallel zueinander in den Ventilschieber 90 im Bereich dessen Radialbunds 106 als Sacklochbohrung eingebracht. Die Ventilschieberkanäle 268 und 270 enden dann jeweils etwa mittig des Ventilschiebers 90 in Längsrichtung gesehen und sind jeweils mit einer mittig in den Radialbund 106 eingebrachten Radialbohrung 276 beziehungsweise 278 verbunden. In der gezeigten Neutralstellung des Ventilschiebers 90 sind die Radialbohrungen mit einem in Ventilgehäuse 88 zwischen den Ringkammern 100 und 102 eingebrachten weiteren Ringkammer 280 fluidisch verbunden, in die wiederum der Leckagekanal 262 mündet. Bei einer Verschiebung des Ventilschiebers 90 aus seiner Neutralstellung in Richtung der ersten oder zweiten Schaltstellungen werden die Radialbohrungen 276 und 278 weg von der Ringkammer 280 verschoben, wodurch die fluidische Verbindung zwischen der Ringkammer 280 und den Radialbohrungen 276 und 278 und somit zu den Ringkammern 100 und 102 über die schrägen Ventilschieberkanäle 268 beziehungsweise 270 unterbrochen ist.

[0052] Figur 9 zeigt eine hydraulische Anordnung 282 gemäß einer weiteren Ausführungsform, bei der das Sperrventil 283 im Wesentlichen entsprechend der hydraulischen Anordnung aus Figur 3 ausgebildet ist und im Unterschied zur Figur 3 das Stromregelventil 284 eine andere Ausgestaltung aufweist. Dieses ist als 7/3-Wegeventil ausgebildet. Neben den Arbeitsanschlüssen A und B, dem Druckanschluss P und dem Tankanschluss T hat das Stromregelventil 284 zwei Ausgangsanschlüsse Y1 und Y2 und einen Eingangsanschluss X, die jeweils mit einem weiteren proportional verstellbaren 3/3-Wegeventil 286 verbunden sind. Mit diesen wird ein Druckmittelvolumenstrom zum Druckanschluss P des Stromregelventils 284 zusätzlich gesteuert.

[0053] Der Anschluss X des Stromregelventils 284 ist mit der Speiseleitung 14 verbunden, und die Ausgangsanschlüsse Y1 und Y2 sind an eine gemeinsame Zulaufleitung 288 angeschlossen, die mit einem Eingangsanschluss X des Wegeventils 286 verbunden ist. Über einen ersten Ausgangsanschluss Y1 ist das Wegeventil 286 mit einer Druckleitung 290 verbunden, die über ein hin zum Stromregelventil 284 öffnendes Rückschlagventil 292 mit dem Druckanschluss P des Stromregelventils 284 verbunden ist. Über einen weiteren Ausgangsanschluss Y2 ist das Wegeventil 286 mit einer Steuerleitung 294 verbunden über die ein Ventilschieber des Wegeventils 286 in Richtung einer Schließstellung mit Druckmittel beaufschlagbar ist. In der Schließstellung sind dabei der Eingangsanschluss X und die Ausgangsanschlüsse Y1 und Y2 voneinander getrennt. In Richtung einer ersten Schaltstellung ist der Ventilschieber des Wegeventils 286 über eine Steuerleitung 296 mit Druckmittel der Zulaufleitung 288 zwischen dem Stromregelventils

284 und dem Wegeventil 286 beaufschlagbar, wobei in den ersten Schaltstellungen a der Eingangsanschluss X mit dem Ausgangsanschluss Y1 gedrosselt verbunden ist. Bei einer weiteren Verschiebung des Ventilschiebers des Wegeventils 286 nach den ersten Schaltstellungen zu zweiten Schaltstellungen b wird zusätzlich eine Verbindung zwischen dem Eingangsanschluss X und dem Ausgangsanschluss Y2 aufgesteuert.

[0054] In der in der Figur 9 gezeigten Neutralstellung 0 des Ventilschiebers des Stromregelventils 284 sind die Arbeitsanschlüsse A und B mit dem Tankanschluss gedrosselt verbunden, während die anderen Anschlüsse X, P, Y1 und Y2 voneinander getrennt sind. Bei einer Verschiebung des Ventilschiebers des Stromregelventils 284 in Richtung der Schaltstellungen a wird der Eingangsanschluss X, der mit der Speiseleitung 14 verbunden ist, gedrosselt mit dem Ausgangsanschluss Y1 verbunden, der Druckanschluss P mit dem Arbeitsanschluss A und der Arbeitsanschluss B mit dem Tankanschluss T. Bei einer Verschiebung des Ventilschiebers des Stromregelventils 284 in seine Schaltstellungen b ist wiederum der Eingangsanschluss X mit dem Ausgangsanschluss Y2, der Arbeitsanschluss A mit dem Tankanschluss T und der Druckanschluss P mit dem Arbeitsanschluss B verbunden. Ist der Ventilschieber des Wegeventils 286 dann in den Schaltstellungen a oder b, so ist der Druckanschluss P des Stromregelventils 284 mit der Speiseleitung 14 über den Eingangsanschluss X und den Ausgangsanschluss Y1 beziehungsweise Y2 des Stromregelventils 284, über die Zulaufleitung 288, über das Wegeventil 286 und über die Druckleitung 290 verbunden.

[0055] In der Figur 10 ist das Sperrventil 283 aus Figur 9 in einer Längsschnittansicht dargestellt. Dies entspricht dabei im Wesentlichen dem Sperrventil 193 aus der Figur 6. Der Einfachheit halber ist in der Figur 10 nur der linke Sensor 92 dargestellt. Der Ventilschieber 90 ist in der Figur 10 in einer Schaltstellung dargestellt, bei der zum einen die Ringkammer 98 mit der Ringkammer 100 und die Ringkammer 104 mit der Ringkammer 102 verbunden ist. Der Verschiebeweg der Ventilschiebers 90 wird dadurch begrenzt, dass dessen Stirnfläche 120 an eine Stirnfläche der Gehäusepatrone 218 anliegt. Der stiftförmige Kolbenabschnitt 210 des Detektionskolbens 206 ist in der Schaltstellung in den Federraum 140 eingetaucht, wodurch dieser den Kolbenabschnitt 136 entgegen der Federkraft in Richtung des Sensors 92 verschiebt, wodurch wiederum die Betätigungskugel 252 in eine in der Figur 10 nicht dargestellten Betätigungsposition verschoben ist, bei der der Sensor 92 betätigt beziehungsweise eingeschaltet ist. Übersteigt die Federkraft der Ventilschieber 90 wirkenden Druckkräfte, so wird der Ventilschieber 90 durch die Federkraft der Ventilschieber 144 in seine Neutralstellung verschoben.

[0056] Offenbart ist ein Ventil, insbesondere ein Schieberventil oder ein Sitzventil, das einen Ventilkörper aufweist. Dieser ist zumindest in zwei Schaltstellungen be-

wegbar. Um die Position des Ventilkörpers in einer der Schaltstellungen zu erfassen, ist ein Sensor vorgesehen, der in einer Schaltstellung aktiviert und in der anderen Schaltstellung deaktiviert ist.

5

Bezugszeichenliste:

[0057]

10	1	hydraulische Anordnung
	2	Hydropumpe
	4	Hydromotor
	6	Stromregelventil
	8	Sperrventil
15	10	Tankleitung
	12	Tank
	14	Speiseleitung
	16	Druckmittelleitung
	18	Feder
20	20	Aktuator
	22	Leitung
	24	Druckbegrenzungsventil
	26	Ventilschieber
	27	Ventilbohrung
25	28	Ventilgehäuse
	30	Arbeitsleitung
	32	Rückschlagventil
	34	Ventilfeder
	36	Stirnseite
30	38	Druckmittel
	40	Ventilschieberabschnitt
	42	Ringraum
	44	Sensor
	46	Betätigungselement
35	48	Sensorfeder
	50	Leckageleitung
	52	Tankleitung
	54	Ablaufleitung
	56	hydraulische Anordnung
40	58	Sperrventil
	60	Stromregelventil
	62	erste Verbindungsleitung
	64	zweite Verbindungsleitung
	66	Verbraucherleitung
45	68	Verbraucherleitung
	70	Differentialzylinder
	72	Kolbenstange
	74	Kolben
	76	Zylinderraum
50	78	Ringraum
	80	Rückschlagventil
	82	Rückschlagventil
	84	Steuerleitung
	86	Steuerleitung
55	88	Ventilgehäuse
	90	Ventilschieber
	92	Sensor
	94	Sensor

96 Ventilbohrung
 98 Ringkammer
 100 Ringkammer
 102 Ringkammer
 104 Ringkammer
 106 Radialbund
 108 Radialbund
 110 Radialbund
 112 Endabschnitt
 114 Endabschnitt
 116 Ringstirnfläche
 118 Ringstirnfläche
 120 Stirnfläche
 122 Stirnfläche
 124 Detektionskolben
 126 Detektionskolben
 128 Radialbund
 130 Radialbund
 132 Kolbenabschnitt
 134 Kolbenabschnitt
 136 Kolbenabschnitt
 138 Kolbenabschnitt
 140 Federraum
 142 Federraum
 144 Ventulfeder
 146 Ventulfeder
 150 Leckagekanal
 152 Leckagekanal
 154 Stromregelventil
 156 hydraulische Anordnung
 158 Stromregelventil
 160 Druckbegrenzungsventil
 162 Feder
 164 Motor
 166 Rückschlagventil
 168 Rückschlagventil
 170 Feder
 172 Feder
 174 Ventil
 176 Ventil
 178 Steuerleitung
 180 Steuerleitung
 182 Steuerleitung
 184 Steuerleitung
 186 Steuerleitung
 188 Steuerleitung
 190 Steuerleitung
 192 Steuerleitung
 193 Sperrventil
 194 elektrischer Kontakt
 196 elektrischer Kontakt
 198 Schrägkanal
 200 Schrägkanal
 202 Schrägkanal
 204 Schrägkanal
 206 Detektionskolben
 208 Detektionskolben
 210 Kolbenabschnitt

212 Kolbenabschnitt
 214 Sacklochbohrung
 216 Sacklochbohrung
 218 Gehäusepatrone
 5 220 Gehäusepatrone
 222 Innenabschnitt
 224 Außenabschnitt
 226 Ventilbohrung
 228 Endbereich
 10 230 Endbereich
 232 Innengewinde
 234 Innengewinde
 236 Außengewinde
 238 Ringstirnfläche
 15 240 Schließelement
 242 Innengewinde
 244 Sensorgehäuse
 246 Radialkanal
 248 Ringraum
 20 250 Stiftbohrung
 252 Betätigungskugel
 254 Sensorgehäuse
 256 Ventilsitz
 258 hydraulische Anordnung
 25 260 Sperrventil
 262 Leckagekanal
 264 Leckageleitung
 266 Ventilschieber
 268 Ventilschieberkanal
 30 270 Ventilschieberkanal
 272 Ringstirnfläche
 274 Ringstirnfläche
 276 Radialbohrung
 278 Radialbohrung
 35 280 Ringkammer
 282 hydraulische Anordnung
 283 Sperrventil
 284 Stromregelventil
 286 Wegeventil
 40 288 Zulaufleitung
 290 Druckleitung
 292 Rückschlagventil
 294 Steuerleitung

45

Patentansprüche

1. Ventil, insbesondere ein Schieberventil oder ein Sitzventil, mit einem Ventilkörper (26; 90), der in zumindest zwei Schaltstellungen bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor (44; 92, 94) vorgesehen ist, der in einer der Schaltstellungen des Ventilkörpers (26; 90) aktiviert und in der anderen Schaltstellung deaktiviert ist.
- 50 2. Ventil nach Anspruch 1, wobei der Sensor (44; 92, 94) als Taster oder als Schalter ausgebildet ist.

55

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Detektionskolben (124, 126) vorgesehen ist, über den der Sensor (92, 94) durch den Ventilkörper (90) aktivierbar ist.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei dieses ein Schieberventil (58) und der Ventilkörper ein Ventilschieber (90) ist, wobei eine Schaltstellung des Ventilschiebers (90) eine Neutralstellung ist, von der aus der Ventilschieber (90) in Richtung der weiteren Schaltstellung verschiebbar ist, in der der Sensor (92, 94) durch den Ventilschieber (90) aktiviert ist.
5. Ventil nach Anspruch 4, wobei der Ventilschieber (90) von der Neutralstellung aus in entgegengesetzte Richtungen jeweils in eine Schaltstellung verschiebbar ist, wobei zwei Sensoren (92, 94) vorgesehen sind, wobei der eine Sensor (92) in den ersten Schaltstellungen des Ventilschiebers (90) und der andere Sensor (94) in den zweiten Schaltstellungen des Ventilschiebers (90) aktivierbar ist.
6. Ventil nach Anspruch 5, wobei für einen jeweiligen Sensor (92, 94) jeweils ein Detektionskolben (124, 126) vorgesehen ist, die sich im Wesentlichen koaxial zum Ventilschieber (90) erstrecken und jeweils in einer Verschieberichtung hin zum Ventilschieber (90) eine Endposition aufweisen, wobei ein jeweiliger Detektionskolben (124, 126) zur Aktivierung des jeweiligen Sensors (92, 94) vom Ventilschieber (90) aus seiner Endposition verschiebbar ist.
7. Ventil nach Anspruch 6, wobei ein jeweiliger Detektionskolben (124, 126) über eine Federkraft einer Feder (144, 146) in seine Endposition spannbar ist.
8. Ventil nach Anspruch 7, wobei der Ventilschieber (90) in seiner Neutralstellung über die Federkraft der Federn (144, 146) der Detektionskolben (124, 126) federzentriert ist.
9. Ventil nach Anspruch 4 bis 8, wobei dieses einen ersten und einen zweiten Druckmittelströmungspfad (A1, V1; A2, V2) steuert, wobei der Ventilschieber (90) zwei voneinander abweisende erste und zweite Steuerflächen (116, 120; 118, 122) zur Druckbeaufschlagung des Ventilschiebers (90) in Richtung seiner Schaltstellungen hat, wobei die erste Steuerfläche (116, 120) mit Druckmittel des ersten Druckmittelströmungspfad (A1, V1) und die andere zweite Steuerfläche (118, 122) mit Druckmittel des zweiten Druckmittelströmungspfads (A2, V2) beaufschlagbar ist.
10. Ventil nach Anspruch 9, wobei die Steuerflächen (116, 120; 118, 122) des Ventilschiebers (90) jeweils einen Druckraum (98, 104) begrenzen, in dem jeweils ein Detektionskolben (124, 126) mündet und in dem der Ventilschieber (90) den jeweiligen Detektionskolben (124, 126) zum Verschieben mechanisch kontaktiert, wobei eine Druckangriffsfläche eines jeweiligen Detektionskolben (124, 126), bei der ein Druck im jeweiligen Druckraum in einer Verschieberichtung des Detektionskolbens (124, 126) weg von seiner Endposition wirkt, und die Federkraft der dem jeweiligen Detektionskolben (124, 126) zugeordneten Feder (144, 146) derart gewählt sind, dass die Detektionskolben (124, 126) nicht entgegen der Federkraft über den Druck im jeweiligen Druckraum (98, 104) verschiebbar sind.
11. Ventil nach Anspruch 7 bis 10, wobei der Detektionskolben (124, 126) zweiteilig mit einem ersten als Stift (210, 212) ausgebildeten Kolbenabschnitt zum mechanischen Kontaktieren des Ventilschiebers (90) und mit einem zum Aktivieren des Sensors (92, 94) als Federteller (128, 130) ausgebildeten Kolbenabschnitt aufgebaut ist, an dem die jeweilige Feder (144, 146) angreift, und wobei der Federteller (128, 130) durch die Federkraft der Feder (144, 146) in die Endposition des Detektionskolbens (124, 126) spannbar ist, wobei der Stift (210, 212) an einer von der Feder abgewandten Stützfläche des Federtellers (128, 130) abstützbar ist.
12. Hydraulische Anordnung mit einem Ventil gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, das als Sperrventil (8, 58) in einem Druckmittelströmungspfad zwischen einer Druckmittelquelle (2) und einem Verbraucher (4, 78) angeordnet ist.
13. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 12, wobei das Sperrventil (8, 58) mit einem Druck im mit der Druckmittelquelle (2) verbundenen Druckmittelströmungspfad stromaufwärts ihres Ventilkörpers (26, 90) in Richtung ihrer Schaltstellungen beaufschlagbar ist.
14. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, wobei im Druckmittelströmungspfad zwischen dem Sperrventil (8, 58) und der Druckmittelquelle (2) ein Stromregelventil (6, 60) angeordnet ist.
15. Verwendung eines Tasters oder Schalters (44; 92, 94) zur Kontrolle einer Neutralstellung und/oder einer Verschieberichtung eines Ventilkörpers (26; 90) eines Ventils (8, 58).

Fig. 1

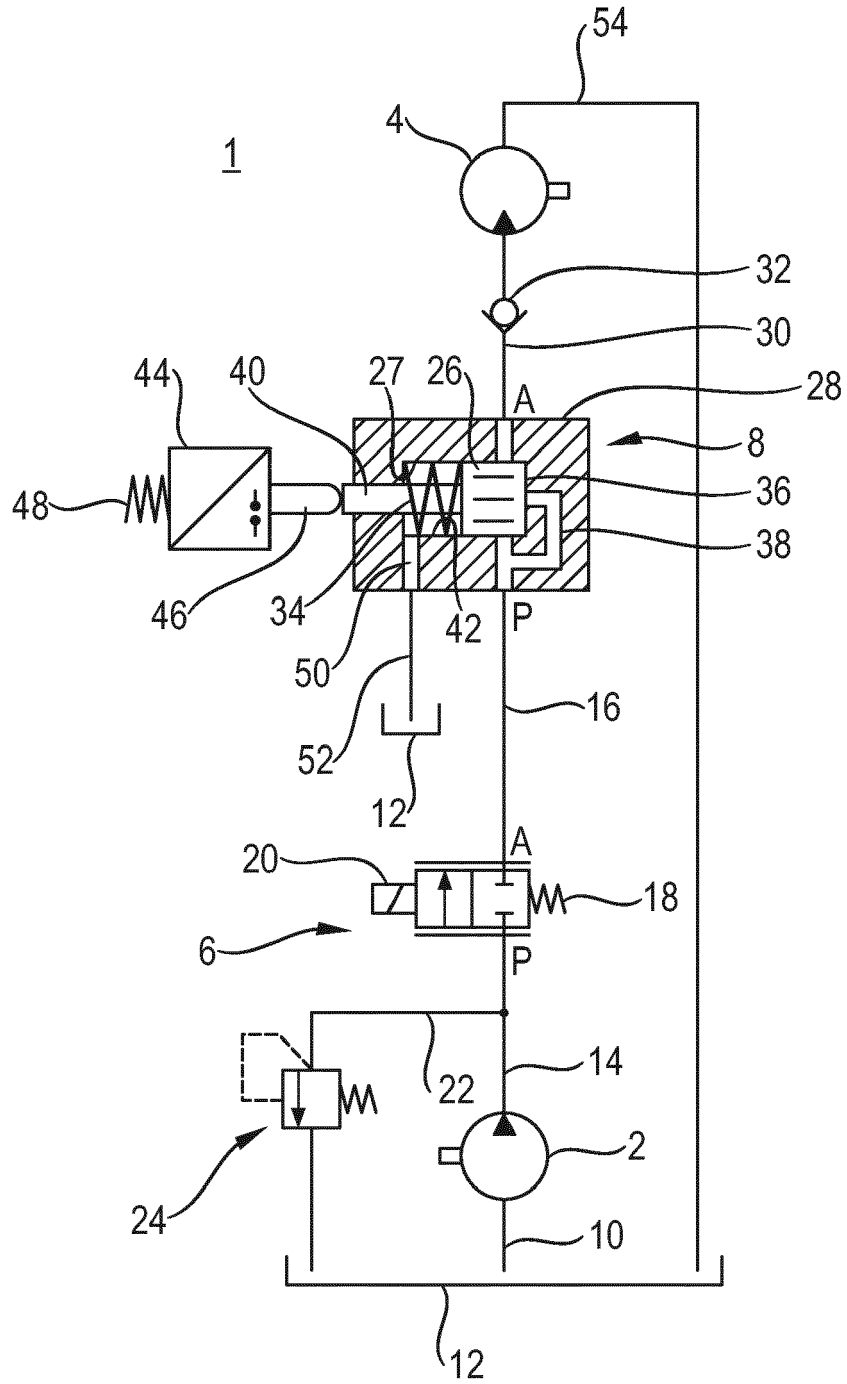


Fig. 2a

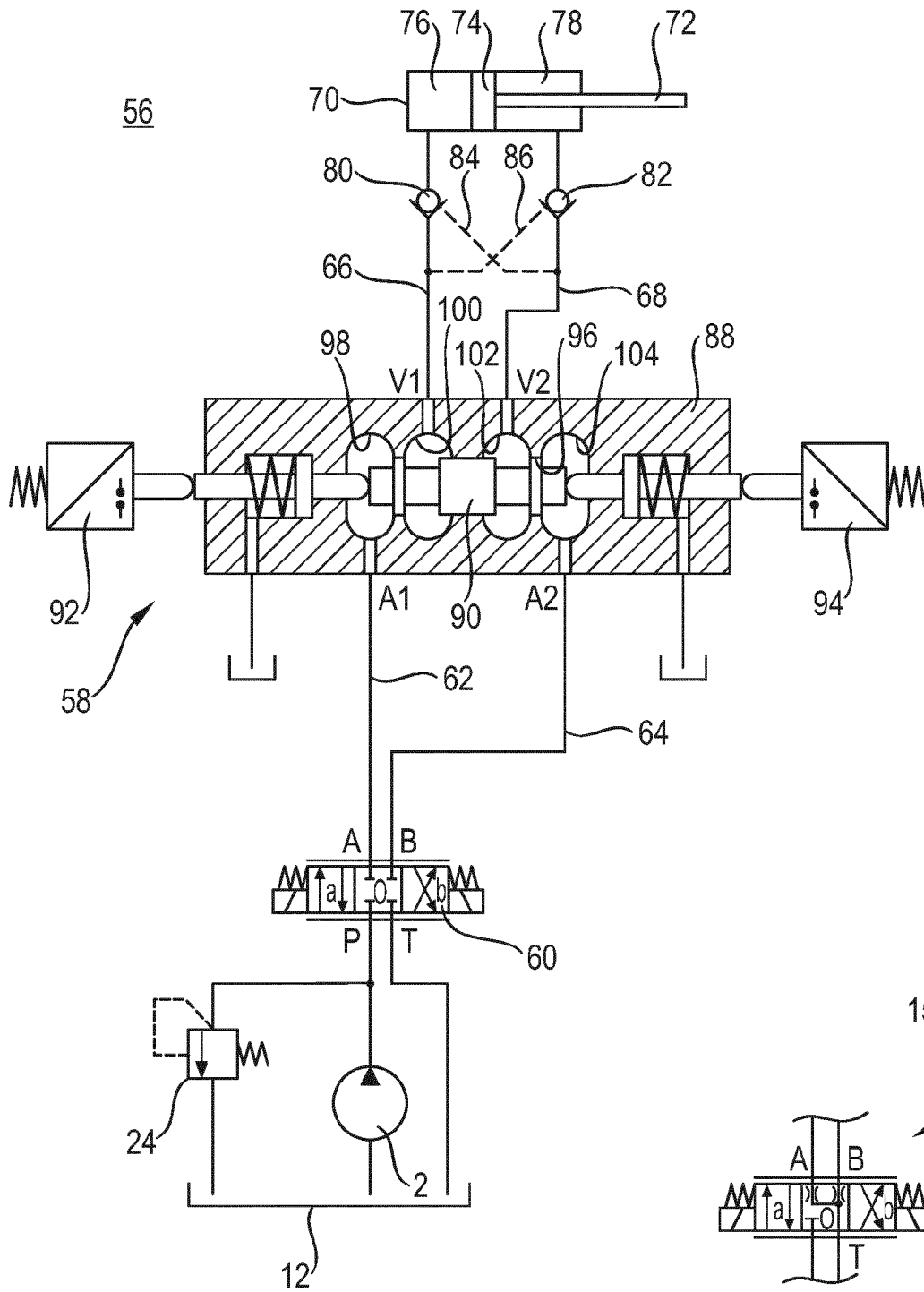


Fig. 2b

Fig. 4

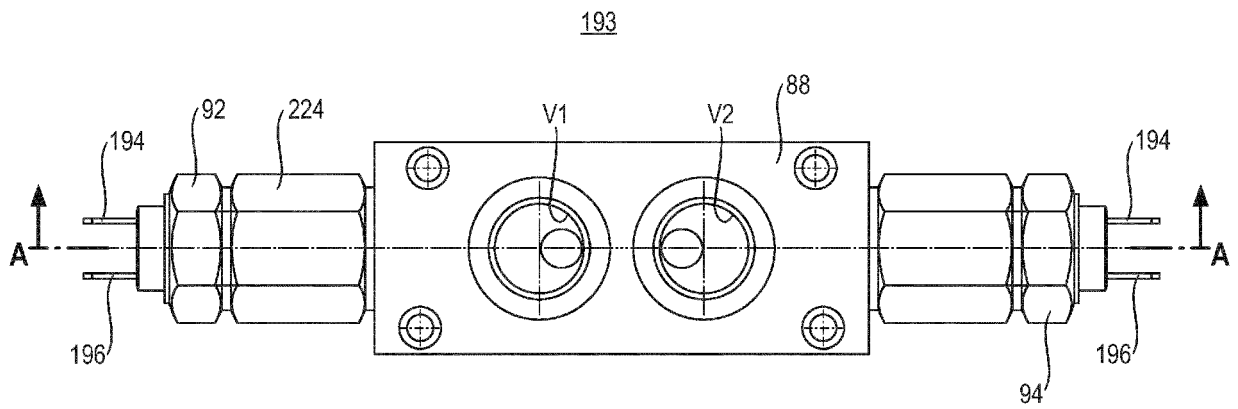


Fig. 5
A-A

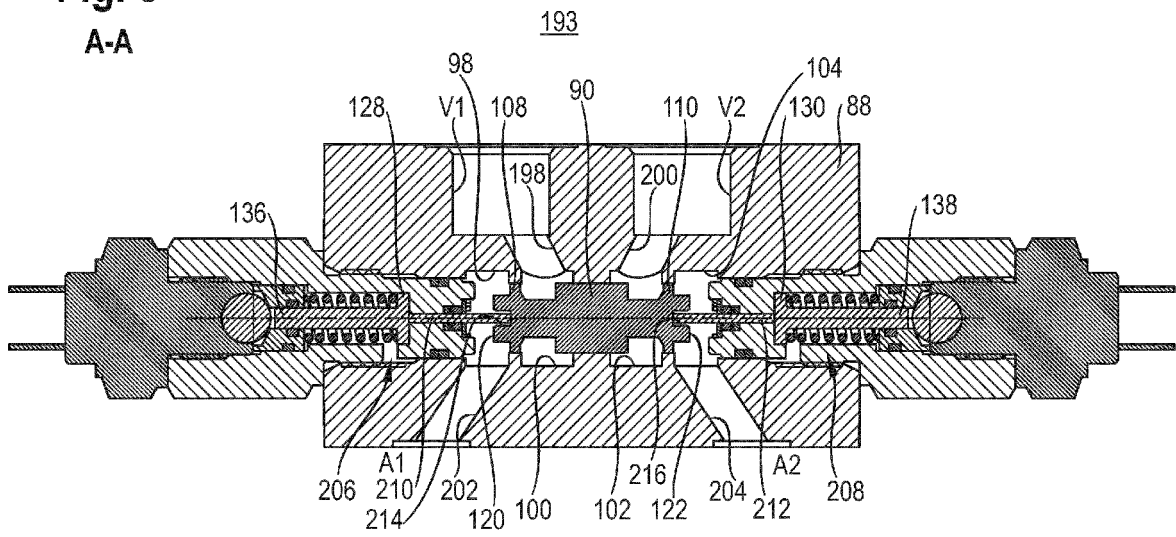


Fig. 6

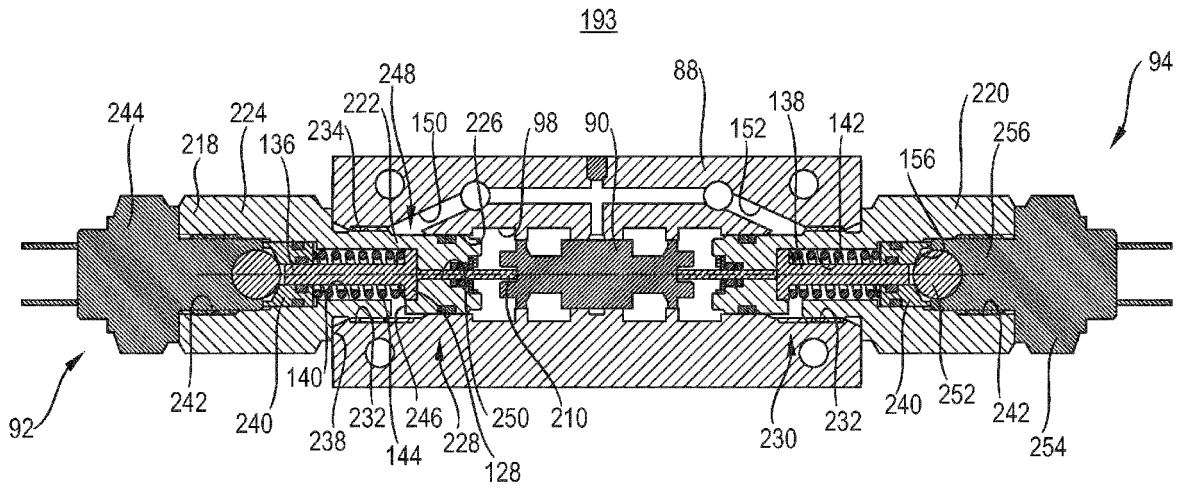


Fig. 7

258

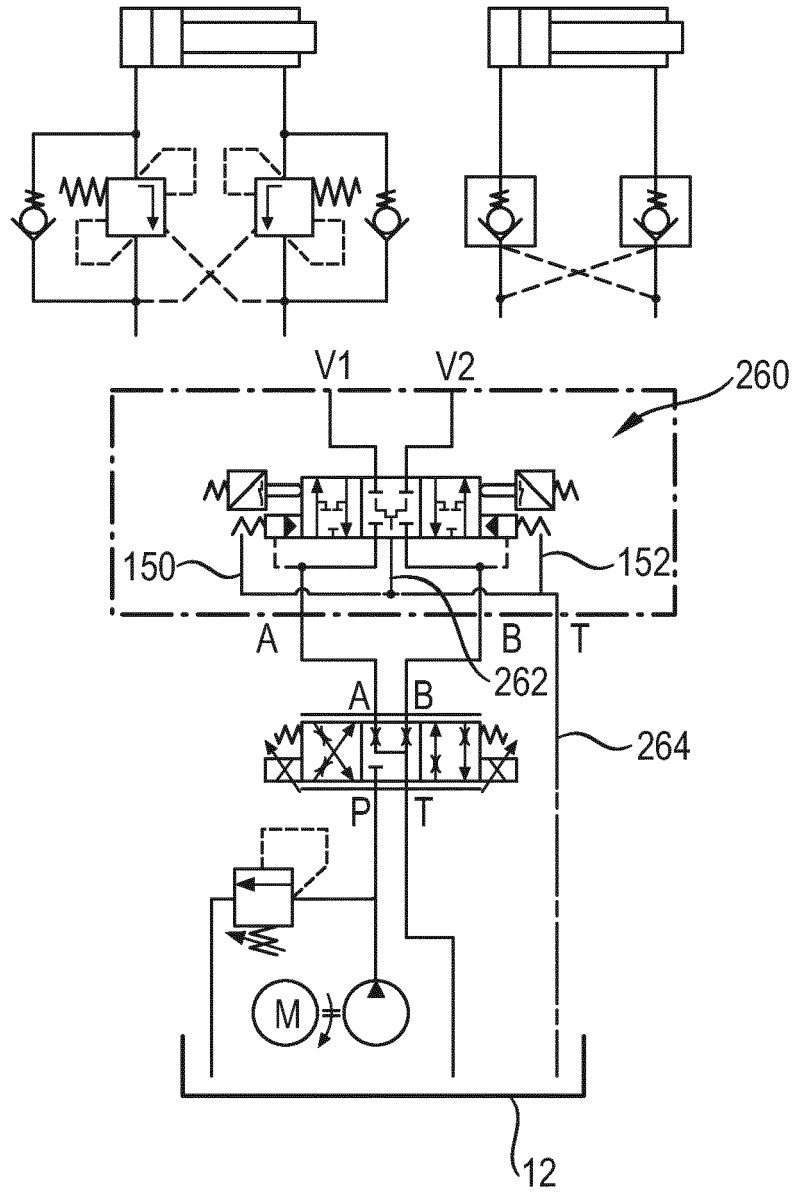
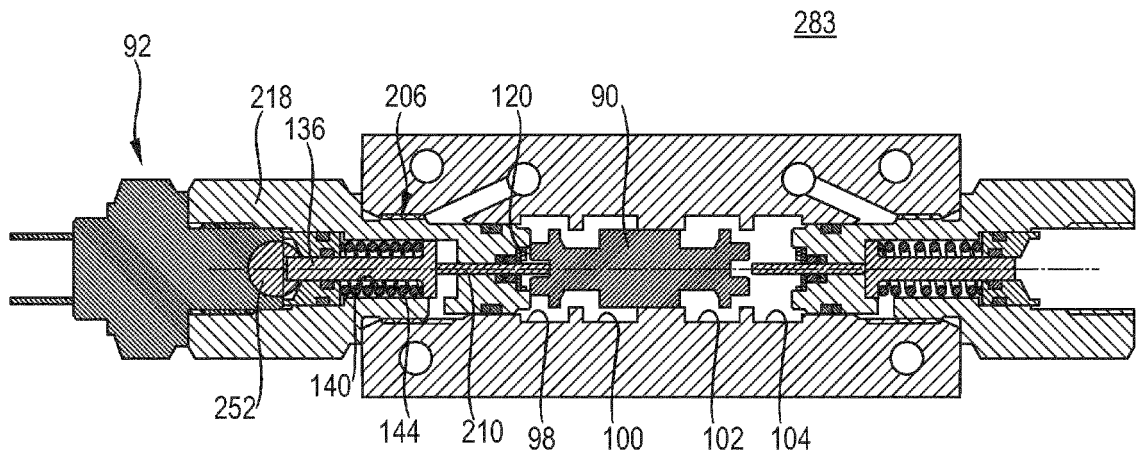


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 5588

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/196618 A1 (SIMPSON ROGER [US]) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) * Absatz [0016] - Absatz [0030]; Abbildungen 2,3 * -----	1-4, 12-15	INV. F16K11/07 F16K37/00
X	US 3 921 665 A (LEBZELTER JOSEPH) 25. November 1975 (1975-11-25) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 4; Abbildungen 4-9 * -----	1,2,4,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2013	Prüfer Rusanu, Irina
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 18 5588

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.

18-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003196618 A1	23-10-2003	CN 1453456 A	05-11-2003
		DE 60300595 D1	09-06-2005
		DE 60300595 T2	10-11-2005
		EP 1362987 A1	19-11-2003
		JP 2003314228 A	06-11-2003
		US 2003196618 A1	23-10-2003

US 3921665 A	25-11-1975	KEINE	

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

- DE 102006049724 A1 [0002]