



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(51) Int Cl.:
F15B 15/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006623.8**

(22) Anmeldetag: **30.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **07.04.2006 AT 6082006**

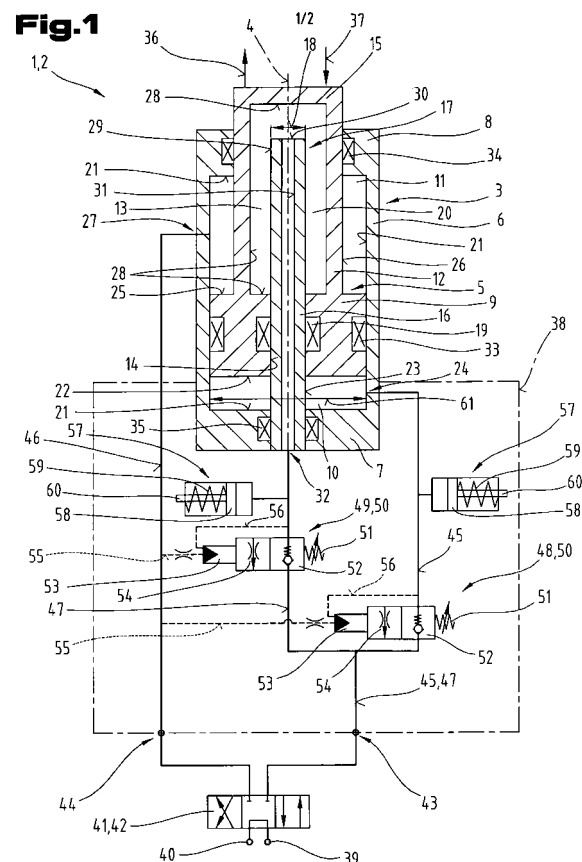
(71) Anmelder: **Weber-Hydraulik GmbH**
4460 Losenstein (AT)

(72) Erfinder:
• **Reisinger, Leopold, Ing.**
4464 Kleinreifling (AT)
• **Schmollngruber, Johan, Ing.**
4463 Grossramig (AT)

(74) Vertreter: **Secklehner, Günter**
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Fluidzylinder-Anordnung**

(57) Die Erfindung beschreibt einen Fluidzylinder (1), umfassend eine in einem Zylinder (3) geführte Kolbenanordnung (5), wobei durch eine einem Zylinderboden (7) zugewandte erste Kolbenfläche (22) der Kolbenanordnung (5) und eine Zylinderinnenwand (21) eine erste Arbeitskammer (10) begrenzt ist und durch eine einem Zylinderdeckel (8) zugewandte zweite Kolbenfläche (25) der Kolbenanordnung (5) und die Zylinderinnenwand (21) eine zweite Arbeitskammer (11) begrenzt ist. In der Kolbenanordnung (5) bildet ein Hohlraum (13) mit einer dem Zylinderboden (7) zugewandten Öffnung (14) eine dritte Arbeitskammer (20), die über ein relativ zum Zylinder (3) feststehendes Kolbenrohr (16) mit einem dritten Leitungsanschluss (32) fluidverbunden ist, wobei ein Endabschnitt (17) des Kolbenrohres (16) durch die erste Arbeitskammer (10) geführt ist und durch die Öffnung (14) in die dritte Arbeitskammer (20) ragt und die dritte Arbeitskammer (20) gegen die erste Arbeitskammer (10) abgedichtet ist und wie die erste und die zweite Arbeitskammer einen eigenen Leitungsanschluss aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fluidzylinder, insbesondere einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder, wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben.

[0002] In vielen Anwendungsfällen werden Arbeitszylinder benötigt, bei denen eine Kolbenstange zuverlässig in einer ausgefahrenen Endstellung oder Zwischenstellung des Arbeitszylinders fixiert werden kann, z.B. wenn durch ein unvorhergesehenes Einfahren der Kolbenstange eine Gefährdung von Menschen oder Gütern eintreten könnte. Es gibt dazu im Stand der Technik verschiedene Lösungen, mit denen eine solche Gefährdung ausgeschlossen werden sollte.

[0003] Aus der DE 38 07 669 A1 ist ein stufenlos verriegelbarer Arbeitszylinder bekannt, bei dem eine Kolbenstange eine auch durch den Kolben hindurchgehende Längsbohrung mit zahnartiger oder wellenartiger Profilierung der Innenwand aufweist, in die hinein ein stationär gehaltenes Rohr mit einer darin verschieblich angeordneten Stange geführt ist, wobei die Stange mindestens einen radial und parallel zur Längserstreckung der Stange verlaufenden Kugelumlaufkanal aufweist. Durch Verstellung der Stange hin zum Rohr in axialer Richtung wird bei Bedarf der Kugelumlauf unterbunden und damit eine mechanische, formschlüssige Verriegelung erreicht. Eine derartige Verriegelungsvorrichtung erfordert sehr exakt aufeinander abgestimmte Bauelemente, die entsprechend schwierig zu fertigen und kostenintensiv sind.

[0004] Aus dem AT 004 094 U1 derselben Anmelderin ist weiters ein verriegelbarer Hydraulikzylinder bekannt, bei dem der Kolben in einer Gewindebohrung von einer stationär drehbar gelagerten Gewindewelle durchragt wird und damit die translatorische Bewegung des Kolbens eine Drehbewegung der Gewindespindel hervorruft. Bei Blockierung der Drehbewegung, z.B. durch eine in Eingriff bringbare Sperrklinke in eine Außenverzahnung der Gewindespindel, wird somit eine mechanische Verriegelung erreicht, und die translatorische Bewegung unterbunden. Eine derartige Vorrichtung erfordert allerdings einen zusätzlichen Antrieb für die Sperrklinke und die erforderlichen Steuerungsmittel mit den entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen, um Ausfälle zu verhindern.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Fluidzylinder bereitzustellen, bei dem die Fixierung des Kolbens bzw. der Kolbenstange auf ebenso zuverlässige Weise erfolgt, wie bei den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, der Fluidzylinder jedoch einfach und robust aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Fluidzylinder mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft darin ist, dass die dritte Arbeitskammer zusätzlich zur ersten Arbeitskammer auf die Kolbenanordnung wirkt und dadurch eine mechanische Verriegelungseinrichtung zur Fixierung des Kolbens ersetzt. Die aufwendigen und deshalb fehleranfälligen Mittel zur mechanischen Verriegelung des Kolbens sind bei diesem hydraulisch verriegelbaren Arbeitszylinder nicht erforderlich, sondern lediglich Mittel, die einen ungeplanten bzw. unvorhergesehenen Abfluss von Druckmittel aus der ersten und der dritten Arbeitskammer verhindern. Derartige Ventile zum Steuern bzw. Blockieren eines Druckmittelabflusses sind vielfach bewährt, zuverlässig und gleichzeitig kostengünstig. Die erste und die dritte Arbeitskammer können sich gegenseitig in ihrer Haltefunktion absichern, d.h. bei unvorhergesehenem Druckmittelabfluss aus der ersten Arbeitskammer und dementsprechenden Druckabfall wird die Kolbenanordnung auch bei einer auf sie wirkenden Last durch die intakte dritte Arbeitskammer in ihrer Position gehalten und ein Einfahren der Kolbenstange verhindert. Ebenso wird bei einem unvorhergesehenen Druckmittelabfluss aus der dritten Arbeitskammer die Kolbenanordnung durch den in der ersten Arbeitskammer wirkenden Druck in ihrer Position gehalten. Ein Versagen sowohl der ersten als auch der dritten Arbeitskammer und damit ein unvorhergesehenes Einfahren des Arbeitszylinders, erfordert eine extrem schwerwiegende Beschädigung des Fluidzylinders, bei der auch die aus dem Stand der Technik bekannten Arbeitszylinder mit mechanischer Verriegelung ein sicheres Halten einer Last im ausgefahrenen Zustand nicht gewährleisten können. Die Erfindung umfasst auch Ausführungsformen des Fluidzylinders bei denen mehrere Kolbenrohre in entsprechende Hohlräume in der Kolbenanordnung geführt sind.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Fluidzylinders besteht gemäß einem weiteren Anspruch darin, dass das Kolbenrohr und die Öffnung einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Die kreisförmige Querschnittsform ist mit einfachen Mitteln und trotzdem mit hoher Genauigkeit herstellbar, wodurch die erste Arbeitskammer gegenüber der dritten Arbeitskammer zuverlässig abgedichtet werden kann. Weiters ist bei einem kreisförmigen Querschnitt ein Einsetzen einer zusätzlichen Kolbenrohrdichtung leicht möglich, wodurch Leckverluste zwischen erster und dritter Arbeitskammer weitestgehend verhindert werden können.

[0008] Die Ausbildung eines Fluidzylinders nach einem weiteren Anspruch als vom Zylinderboden und Zylinderdeckel begrenztes Zylinderrohr ist ebenfalls kostengünstig herzustellen. Weiters können durch diese Bauform gleiche Abmessungen des Fluidzylinders, wie bei herkömmlichen Arbeitszylindern, erreicht werden, wodurch ein Austausch gegen den erfindungsgemäßen Fluidzylinder leicht möglich ist.

[0009] Gemäß einem weiteren Anspruch ist es von Vorteil, wenn die Kolbenanordnung rohrförmig ausgebildet ist. Dies ist z.B. dadurch erreichbar, indem die Kolbenstange aus einem Rohr gebildet ist. Dadurch kann das Volumen der dritten Arbeitskammer relativ groß ausgebildet werden, infolge daraus auch die Wirkfläche der dritten Arbeitskammer an der Kolbenanordnung relativ groß ausgebildet werden. Im Normaltrieb wirken erste und dritte Arbeitskammer parallel auf die Kolbenanordnung, bei Druckabfall in einer der beiden Arbeitskammern muss eine zu halternde Last von der

anderen Arbeitskammer gehalten werden, deshalb ist es von Vorteil, wenn die Wirkflächen von erster und dritter Arbeitskammer an der Kolbenanordnung sich nicht zu stark unterscheiden.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Fluidzylinders besteht darin, dass das Kolbenrohr und die Kolbenanordnung koaxial angeordnet sind. Obwohl das Kolbenrohr auch versetzt zur Längsachse der Kolbenanordnung bzw. des Zylinders angeordnet sein kann, ist es für eine gleichmäßige Kräfteverteilung und die Vermeidung von Querkräften sowie Biegemomenten auf die Kolbenanordnung von Vorteil, Kolbenrohr und Kolbenanordnung koaxial anzuordnen.

[0011] Eine günstige Druckverteilung zwischen der ersten und der dritten Arbeitskammer im Falle eines Druckabfalls in einer der beiden Kammern wird erreicht, wenn gemäß einem weiteren Anspruch die Querschnittfläche der Öffnung zumindest 33 %, bevorzugt etwa 40 % der Zylinderquerschnittsfläche, beträgt. In diesem Fall kann bei Druckabfall in der ersten Arbeitskammer der Druck in der dritten Arbeitskammer maximal auf das Dreifache des Nenndruckes ansteigen, wenn der Abfluss vom Druckmittel vollständig blockiert ist.

[0012] Von Vorteil ist auch eine Ausbildung des Fluidzylinders gemäß einem weiteren Anspruch, nach dem der mechanisch begrenzte Maximalhub der Kolbenanordnung kürzer ist, als die maximale wirksame Eintauchtiefe des Kolbenrohres, gemessen von der Öffnung bzw. der Kolbenrohrdichtung bis zu einer Stirnfläche des Kolbenrohres. Diese Ausbildung stellt sicher, dass die dritte Arbeitskammer über den gesamten Hubweg der Kolbenanordnung funktionsfähig ist, da die Abdichtung zur ersten Arbeitskammer durch das Kolbenrohr in jeder Position gegeben ist.

[0013] Obwohl es möglich ist, alle drei Arbeitskammern des Fluidzylinders mit einer eigenen Druckmittelversorgung und Druckmittelsteuerung auszustatten, ist es gemäß einem weiteren Anspruch von Vorteil, dass zur Bewegung der Kolbenanordnung in Einfahrrichtung eine zum ersten Leitungsanschluss führende erste Leitung und eine zum dritten Leitungsanschluss führende dritte Leitung mit einem Druckanschluss sowie eine zum zweiten Leitungsanschluss führende zweite Leitung mit einem Rücklaufanschluss fluidverbunden ist und zur Bewegung der Kolbenanordnung in Einfahrrichtung die erste Leitung und die dritte Leitung mit dem Rücklaufanschluss sowie die zweite Leitung mit dem Druckanschluss fluidverbunden ist. Da im Betrieb der Druckmittelzufluss bzw. Druckmittelabfluss zur ersten und dritten Arbeitskammer immer gleichzeitig erfolgen muss, ist es sinnvoll, die zugehörigen Anschlussleitungen zu einem gemeinsamen Druckanschluss zusammenzufassen. Der Anschluss des Fluidzylinders an ein Hydraulikaggregat kann dadurch wie bei herkömmlichen Arbeitszylindern mit lediglich zwei Anschlussstellen bewerkstelligt werden.

[0014] Zur Steuerung der Bewegung der Kolbenanordnung sind gemäß einem weiteren Anspruch die Leitungen zu den Arbeitskammern über ein Wegeventil, insbesondere ein 4/3-Wegeventil mit einem Hydraulikaggregat verbunden. Derartige Wegeventile sind auch bei herkömmlichen Arbeitszylindern im Einsatz und müssen deshalb bei einem Austausch eines herkömmlichen Arbeitszylinders gegen den erfindungsgemäßen Fluidzylinder nicht ausgetauscht werden. Die Betätigung des Wegeventils erfolgt in vielen Fällen mechanisch durch den Bediener, kann jedoch auch andere bzw. zusätzliche Stellglieder umfassen.

[0015] Um ein unvorhergesehenes Einfahren der Kolbenanordnung unter Last zu verhindern, ist es von Vorteil, wenn gemäß einem weiteren Anspruch in der ersten Leitung und in der dritten Leitung zwischen Zylinder und Wegeventil jeweils ein in Richtung zum Zylinder öffnendes, entsperbares Sperrventil, insbesondere Rückschlagventil angeordnet ist. Dieses lässt zur Ausführung einer Hubbewegung Druckmittel in die erste und dritte Arbeitskammer einströmen und verhindert bei einem eventuellen Druckabfall, z.B. durch Schlauchbruch, ein unvorhergesehenes Einfahren der Kolbenanordnung unter der Last. Zur Durchführung einer Einfahrbewegung der Kolbenanordnung muss dabei eine Möglichkeit zur Schaffung eines Fließweges für den Abfluss von Druckmittel aus der ersten und dritten Arbeitskammer vorgesehen sein. Das Sperrventil selbst ist vorzugsweise als Sitzventil ausgeführt, wodurch eine weitestgehend leckfreie Abdichtung der ersten und dritten Arbeitskammer erfolgt. Hauptsächlich sind dafür Kugelsitzelemente oder Kegelsitzelemente im Einsatz.

[0016] Von Vorteil ist eine Ausführung gemäß einem weiteren Anspruch, nach der das Sperrventil über eine zur zweiten Leitung führende Steuerleitung entsperbar ist. Da zur Durchführung einer Einfahrbewegung der Kolbenanordnung die zweite Arbeitskammer über die zweite Leitung unter Druck gesetzt wird, kann dieser Druck über eine Steuerleitung zum Sperrventil geführt werden und dadurch ein Fließweg für den Druckmittelabfluss aus der ersten und dritten Arbeitskammer freigegeben werden.

[0017] Um bei Einleitung der Einfahrbewegung die Sperrventile von erster und dritter Arbeitskammer synchron zu entsperren, ist es gemäß einem weiteren Anspruch von Vorteil, wenn die Sperrventile mittels eines gemeinsamen Steuerkolbens gleichzeitig entsperbar sind.

[0018] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Fluidzylinders besteht nach einem weiteren Anspruch darin, dass in der ersten Leitung und in der dritten Leitung zwischen Zylinder und Wegeventil jeweils ein Steuerventil angeordnet ist, wobei das Steuerventil in einer durch ein Federelement bewirkten Ruhestellung einen Fließweg mit einem in Richtung zum Zylinder öffnenden Rückschlagventil bildet und in einer durch ein Betätigungselement bewirkten Umschaltstellung einen Fließweg für den Abfluss von Druckmittel aus der ersten bzw. der dritten Arbeitskammer bildet. Durch diese Ausführung des Fluidzylinders ist ebenfalls sicher gestellt, dass ein ungeplantes Einfahren der Kolbenanordnung verhindert ist und die Freigabe eines Fließweges für den Druckmittelabfluss aus der ersten und dritten Arbeitskammer erst durch einen aktiven Eingriff mittels eines Betätigungselements bewirkt wird.

[0019] Gemäß einem weiteren Anspruch ist es von Vorteil, dass die Betätigungselemente der Steuerventile mittels einer Steuerleitung mit dem Druck in der zweiten Leitung beaufschlagbar sind. Dadurch wird für die Durchführung einer Einfahrbewegung der Kolbenanordnung die Umstellung des Steuerventils bzw. der Betätigungselemente von der Ruhestellung in die Umschaltstellung sichergestellt. In der Steuerleitung kann weiters ein Drosselement eingebaut sein,

[0020] Um bei Einleitung der Einfahrbewegung die Steuerventile bzw. die Betätigungselemente in der ersten und dritten Leitung synchron von der Ruhestellung in die Umschaltstellung zu verbringen, ist es gemäß einem weiteren Anspruch von Vorteil, wenn die Betätigungselemente durch einen gemeinsamen Steuerkolben gebildet sind.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Fluidzylinders sind die Steuerventile als Senkbremsventile ausgebildet, die vielfach bewährt und leicht erhältlich sind.

[0022] Zur Verkürzung der Leitungswege und Erzielung einer kompakten, wenig beschädigungsanfälligen Bauweise ist es gemäß einem weiteren Anspruch von Vorteil, dass die Sperrventile oder Steuerventile im Bereich des Zylinderbodens in den Zylinder eingebaut sind. Der Zylinderboden ist somit als Ventilblock ausgebildet.

[0023] Gemäß einem weiteren Anspruch können die Sperrventile oder Steuerventile als im Zylinderboden eingesetzte Ventildaten ausgeführt sein, wodurch ebenfalls eine kompakte Bauweise des Fluidzylinders gegeben ist.

[0024] Zur frühzeitigen Erkennung eines eventuellen Druckabfalls ist es nach einem weiteren Anspruch von Vorteil, wenn mit der ersten Arbeitskammer und der dritten Arbeitskammer ein Drucksensor fluidverbunden ist. Da bei Ausfall einer der beiden Arbeitskammern die Haltefunktion von der zweiten intakten Arbeitskammer übernommen wird, ist die Überwachung mittels Drucksensoren hilfreich, einen etwaigen Druckabfall frühzeitig zu erkennen und weiters festzustellen, welche der beiden Arbeitskammern außer Funktion ist.

[0025] Vorteilhaft ist, wenn gemäß einem weiteren Anspruch der Drucksensor bei Unterschreiten eines Grenzdrucks ein Signal abgibt. Dieses Signal z.B. in optischer oder akustischer Form kann direkt vom Bediener des Fluidzylinders erfasst werden, jedoch auch in Form eines Steuersignals einer Steuer- und Überwachungseinrichtung übergeben werden.

[0026] Zur zuverlässigen Erfassung des Druckes in den Arbeitskammern ist es gemäß einem weiteren Anspruch vorteilhaft, wenn der Drucksensor einen mit einer vorgespannten Feder verbundenen, mit dem Druck in der Leitung beaufschlagten Messkolben umfasst.

[0027] Das Signal kann nach einem weiteren Anspruch durch ein mit dem Messkolben verbundenes, optisches Anzeigeelement erzeugt werden. Übersteigt die auf den Messkolben wirkende Druckkraft die entgegengesetzt wirkende Vorspannkraft der Feder, was bei einer intakten Arbeitskammer gegeben ist, wird der Messkolben entgegen der Federkraft verschoben und ein optisches Anzeigeelement für den Bediener sichtbar. Im Fall eines Druckabfalls in einer Arbeitskammer wird der Messkolben durch die Feder in seine Ausgangsstellung verschoben und die Veränderung des optischen Anzeigeelements, z.B. ein Verschwinden zeigt dem Bediener eine Funktionsstörung optisch an.

[0028] Von Vorteil ist auch eine Ausführung gemäß einem weiteren Anspruch, nach der zwischen Drucksensor und einer Steuer- und Überwachungseinrichtung eine Signalverbindung besteht. Eine entsprechende Steuer- und Überwachungseinrichtung kann zusätzlich oder alternativ zum Bediener im Fall eines Druckabfalls in einer der beiden Arbeitskammern notwendige Maßnahmen oder Funktionen ausführen.

[0029] Zur Übertragung des Signals über größere Entfernungen ist es gemäß einem weiteren Anspruch von Vorteil, dass die Signalverbindung eine Funkübertragungseinrichtung umfasst.

[0030] Der erfindungsgemäße Fluidzylinder kann gemäß dreier weiterer Ansprüche vorteilhaft zum Positionieren und zum Fixieren eines kippbaren oder anhebbaren Aufbaus an einem Fahrzeug, zum Bewegen und Fixieren einer Auffahrtsrampe, insbesondere an einem Tiefladeanhänger oder einem PKW-Transporter, als Hubzylinder oder Stützzylinder zum Positionieren und Fixieren von beweglichen Plattformen, insbesondere Hebebühnen und Plattformen, an Fahrzeugen verwendet werden.

[0031] Die Erfindung wird im Nachfolgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Fluidzylinder sowie mit diesem verbundene Steuerungselemente in vereinfachter und schematischer Darstellung;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine mögliche Ausführungsform der Sperrventile bzw. Steuerventile in vereinfachter, schematischer Darstellung.

[0033] Einführend sei festgehalten, dass in unterschiedlich beschriebenen und dargestellten Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B.

oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindungs- oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0034] In Fig. 1 ist ein Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Fluidzylinder 1 mit daran angeschlossenen, symbolisch dargestellten Steuerelementen schematisch und vereinfacht dargestellt. Der Fluidzylinder 1 dient beispielsweise zum Positionieren und zum Fixieren eines kippbaren oder anhebbaren Aufbaus an einem Fahrzeug, zum Bewegen und Fixieren einer Auffahrtsrampe, insbesondere an einem Tiefladeanhänger oder einem PKW-Transporter, als Hubzylinder oder Stützzylinder zum Positionieren und Fixieren von beweglichen Plattformen, insbesondere Hebebühnen und Plattformen, an Fahrzeugen - die Einbindung eines Arbeitszylinders in diesen Anwendungsfällen ist aus dem Stand der Technik bekannt und in Folge nicht erläutert oder dargestellt. Der Fluidzylinder 1 ist insbesondere ein Hydraulikzylinder 2 mit einer Hydraulikflüssigkeit als Arbeitsmedium. Prinzipiell kann jedes Fluid, also auch ein Gas als Druckmittel für den erfindungsgemäßen Fluidzylinder 1 eingesetzt werden, das Verhalten unter Last ist jedoch aufgrund der höheren Kompressibilität eines Gases weniger steif und stabil, als bei Verwendung einer Hydraulikflüssigkeit. Der Fluidzylinder 1 umfasst einen Zylinder 3 mit einer Längsachse 4, mit dem eine Kolbenanordnung 5 in Richtung der Längsachse 4 verstellbar gelagert ist. Der Zylinder 3 ist im Ausführungsbeispiel aus einem Zylinderrohr 6 gebildet, das in Richtung der Längsachse 4 durch einen Zylinderboden 7 und einen Zylinderdeckel 8 begrenzt ist. Der Zylinderboden 7 ist dabei mit dem Zylinderrohr 6 verschweißt, während der Zylinderdeckel 8 mit dem Zylinderrohr 6 vorzugsweise verschraubt ist. Die Kolbenanordnung 5 umfasst den eigentlichen Kolben 9, der den Innenraum des Zylinders 3 in eine erste Arbeitskammer 10 und eine zweite Arbeitskammer 11 unterteilt. An den Kolben 9 schließt eine Kolbenstange 12 an, die durch den Zylinderdeckel 8 abgedichtet vom Zylinderinnenraum nach außen führt.

[0035] Die Kolbenanordnung 5 weist in ihrem Inneren einen Hohlraum 13 auf, der durch eine Öffnung 14 in Form einer Bohrung in Richtung des Zylinderbodens 7 offen ist. Der lichte Querschnitt des Hohlraums 13 kann dabei mit dem lichten Querschnitt der Öffnung 14 übereinstimmen, also z.B. durch eine Bohrung mit konstantem Durchmesser hergestellt sein, der Durchmesser des Hohlraums 13 kann jedoch auch, wie in der Figur 1 dargestellt, größer als der Durchmesser der Öffnung 14 sein. Der Hohlraum 13 ist im Ausführungsbeispiel durch eine rohrförmige Kolbenstange 12 gebildet, die an ihrem freien Ende durch einen Deckel 15 und am gegenüberliegenden Ende durch den Kolben 9 mit der Öffnung 14 druckdicht begrenzt ist. Die Kolbenanordnung 5 kann, wie in der Figur 1 vereinfacht dargestellt, einstückig ausgeführt sein, wird jedoch auch aus Gründen der einfacheren Herstellung aus dem Kolben 9, der rohrförmigen Kolbenstange 12 und dem Deckel 15 zusammengesetzt.

[0036] Vom Zylinderboden 7 ausgehend, ragt durch die Öffnung 14 im Kolben 9 ein Kolbenrohr 16 bis in den Hohlraum 13. Die Länge des Hohlraums 13 und des Kolbenrohres 16 in Richtung der Längsachse 4 ist dabei so gewählt, dass ein Endabschnitt 17 des Kolbenrohres 16 auch bei maximal ausgefahrener Kolbenanordnung 5 zumindest bis in die Öffnung 14 ragt, d.h. die maximal wirksame Eintauchtiefe des Kolbenrohres 16 ist größer, als der Maximalhub der Kolbenanordnung 5. Das Kolbenrohr 16 ist abgedichtet durch die Öffnung 14 geführt, wobei diese Abdichtung durch eine knappe Passung zwischen einem Außendurchmesser 18 des Kolbenrohres und des lichten Durchmessers der Öffnung 14 bewirkt sein kann. Zusätzlich kann, wie in der Figur dargestellt, die Öffnung 14 mit einer Kolbenrohrdichtung 19 versehen sein, die die Durchführung des Kolbenrohres 16 durch die Öffnung 14 im Kolben 9 abdichtet. Der Hohlraum 13 ist also gegenüber der ersten Arbeitskammer 10 bei der Öffnung 14 durch das Kolbenrohr 16 selbst oder die Kolbenrohrdichtung 19 abgedichtet und bildet eine dritte Arbeitskammer 20. Das Kolbenrohr 16 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel konzentrisch mit der Längsachse 4 der Kolbenanordnung 5 bzw. des Zylinders 3 positioniert, kann jedoch, falls erforderlich, auch versetzt zur Längsachse 4 angeordnet sein, z.B. wenn ein erfindungsgemäßer Fluidzylinder 1 mit einer durchgehenden Kolbenstange 12 benötigt wird.

[0037] Die erste Arbeitskammer 10 des Fluidzylinders 1 ist durch die Zylinderinnenwand 21, eine dem Zylinderboden 7 zugewandte zweite Kolbenfläche 22 sowie einem Außenmantel 23 des Kolbenrohres 16 begrenzt, also im Ausführungsbeispiel ringförmig ausgebildet und weist zum Zu- bzw. Abfluss von Druckmittel einen ersten Leitungsanschluss 24 auf. Die kolbenstangenseitige zweite Arbeitskammer 11 ist durch die Zylinderinnenfläche 21, eine dem Zylinderdeckel 8 zugewandte zweite Kolbenfläche 25 und den Außenmantel 26 der Kolbenstange 12 begrenzt, wie bei einem herkömmlichen Arbeitszylinder ringförmig ausgebildet, und weist zum Zu- bzw. Abfluss von Druckmittel einen zweiten Leitungsanschluss 27 auf. Die dritte Arbeitskammer 20 ist durch eine Innenfläche 28 des Hohlraums 13, einen Außenmantel 29 des Kolbenrohres 16, der mit dem Außenmantel 23 des Kolbenrohres 16 in der ersten Arbeitskammer 10 identisch ist, sowie eine Stirnfläche 30 des Kolbenrohres 16 begrenzt und ist zum Zu- bzw. Abfluss von Druckmittel über einen Kanal 31 im Kolbenrohr 16 mit einem dritten Leitungsanschluss 32 verbunden.

[0038] Zur Abdichtung zwischen der ersten Arbeitskammer 10 und der zweiten Arbeitskammer 11 ist der Kolben 9 zusätzlich mit einer Kolbendichtung 33 versehen, zur Abdichtung der zweiten Arbeitskammer 11 bei der Durchführung der Kolbenstange 11 nach außen ist der Zylinderdeckel 8 mit einer Kolbenstangendichtung 34 versehen. Die Durchführung des Kolbenrohres 16 durch den Zylinder 3, im Ausführungsbeispiel durch den Zylinderboden 7, ist zusätzlich mit einem Dichtelement 35 versehen. Die Kolbenrohrdichtung 19, die Kolbendichtung 33 und die Kolbenstangendichtung

34 sind Bewegungsdichtungen und beispielsweise als Gleitringdichtung ausführt, wobei als Dichtungsmaterial alle im Stand der Technik bekannten Werkstoffe denkbar sind.

[0039] Im Ausführungsbeispiel ist das Kolbenrohr 16 in Richtung der Längsachse 4 durch den Kolbenboden 7 geführt, es ist jedoch auch möglich, das Kolbenrohr 16 seitlich durch das Zylinderrohr 6 zu führen, so lange über den gesamten Hub der Kolbenanordnung 5 an der Öffnung 14 die Abdichtung zwischen erster Arbeitskammer 10 und dritter Arbeitskammer 20 gegeben ist und eine Verschiebung des Kolbenrohres 16 gegenüber dem Zylinder 3 z.B. durch eine Abstützung verhindert ist.

[0040] Durch den Zufluss von Druckmittel über den ersten Leitungsanschluss 24 und den dritten Leitungsanschluss 32 in die erste Arbeitskammer 10 bzw. die dritte Arbeitskammer 20, wird die Kolbenanordnung 5 relativ zu Zylinder 3 in Ausfahrriechung 36 bewegt, während gleichzeitig über den zweiten Leitungsanschluss 27 Druckmittel aus der zweiten Arbeitskammer 11 abfließt. Zur Bewegung der Kolbenanordnung 5 in Einfahrriechung 37 wird der zweiten Arbeitskammer 11 über den zweiten Leitungsanschluss 27 Druckmittel zugeführt und gleichzeitig über den dritten Leitungsanschluss 32 Druckmittel aus der dritten Arbeitskammer 20 sowie über den ersten Leitungsanschluss 24 Druckmittel aus der ersten Arbeitskammer 10 abgeführt. Die Steuerung dieser Druckmittelströme erfolgt mittels einer Ventilanordnung 38, deren Aufbau und Funktionsweise im Folgenden dargestellt ist.

[0041] Zur Versorgung des Fluidzylinders 1 wird von einer nicht dargestellten Versorgungseinheit, z.B. einem Hydraulikaggregat unter Druck stehendes Druckmittel bereitgestellt. Zwischen Versorgungseinheit und Fluidzylinder 1 ist ein Druckanschluss 39 über den das Druckmittel zum Fluidzylinder 1 strömen kann, sowie ein Rücklaufanschluss 40 über den Druckmittel vom Fluidzylinder 1 zurück zum Hydraulikaggregat geführt wird angeordnet. Die Bewegung des Fluidzylinders 1, d.h. Ausfahrbewegung, Einfahrbewegung oder Stillstand der Kolbenanordnung 5 wird, wie auch bei herkömmlichen Arbeitszylindern angewandt, mittels eines Wegeventils 41, insbesondere eines 4/3-Wegeventils 42 gesteuert. Die drei möglichen Stellungen des 4/3-Wegeventils 42 bewirken die Ausfahrbewegung, die Einfahrbewegung oder den Stillstand der Kolbenanordnung 5. Zur Durchführung der Ausfahrbewegung wird mittels des Wegeventils 41 der Druckanschluss 39 mit einem ersten Arbeitsanschluss 43 an der Ventilanordnung 38 fluidverbunden, zur Durchführung der Einfahrbewegung wird der Druckanschluss 39 mit einem zweiten Arbeitsanschluss 44 fluidverbunden. Vom ersten Arbeitsanschluss 43 führt eine erste Leitung 45 zum ersten Leitungsanschluss 24 der ersten Arbeitskammer 10, vom zweiten Arbeitsanschluss 44 eine Leitung 46 zum zweiten Leitungsanschluss 27 der zweiten Arbeitskammer 11, sowie vom ersten Arbeitsanschluss 43 eine dritte Leitung 47 zum dritten Leitungsanschluss 32 der dritten Arbeitskammer 20. Da der Druckmittelstrom in bzw. aus der ersten Arbeitskammer 10 immer gleichzeitig mit dem Druckmittelstrom in bzw. aus der dritten Arbeitskammer 20 erfolgen muss, können die erste Leitung 45 und die dritte Leitung 47 zumindest über einen Teilabschnitt in einer einzigen Leitung zusammengefasst sein. Die Leitungen 45, 46, 47 können dabei zumindest abschnittsweise als eigene Rohrleitungen ausgebildet sein oder auch als gebohrte Kanäle in massiven Ventilblöcken, insbesondere dem Zylinderboden 7 ausgeführt sein.

[0042] Eine wichtige Funktion des erfindungsgemäßen Fluidzylinders 1 besteht darin, eine in Einfahrriechung 37 auf die Kolbenstange 12 wirkende Last zuverlässig halten zu können und ein unkontrolliertes Einfahren der Kolbenanordnung 5 zu verhindern. Dieses Festsetzen der Kolbenanordnung 5 im Zylinder 3 kann durch Auswahl der Sperrstellung am Wegeventil 41 bewirkt werden, da dadurch der Druckmittelzufluss bzw. Abfluss über den ersten Arbeitsanschluss 43 und den zweiten Arbeitsanschluss 44 unterbunden ist. Dadurch alleine ist jedoch eine zuverlässige Fixierung der Kolbenanordnung 5 nicht gewährleistet, da einerseits am Wegeventil 41 durch Leckverluste ein Druckabfall im Steuersystem des Fluidzylinders 1 auftreten kann oder z.B. durch eine Beschädigung der Leitungen vom Wegeventil 41 zu den Arbeitsanschlüssen 43, 44, die häufig in Form von Schlauchleitungen ausgebildet sind, eintreten kann und dadurch ebenfalls ein unkontrollierter Druckabfall im Fluidzylinder 1 eintreten könnte. Um einen derartigen ungeplanten Druckverlust über den ersten Arbeitsanschluss 43 zu verhindern, ist in der ersten Leitung 45 zur ersten Arbeitskammer 10 ein erstes Sicherheitsventil 48 angeordnet, sowie in der dritten Leitung zur dritten Arbeitskammer 20 ein zweites Sicherheitsventil 49 angeordnet. Diese Sicherheitsventile 48, 49 ermöglichen einen Zufluss von Druckmittel zur ersten Arbeitskammer 10 und zur dritten Arbeitskammer 20 bei entsprechend hohem Druck am ersten Arbeitsanschluss 43, verhindern jedoch einen Abfluss von Druckmittel aus der ersten Arbeitskammer 10 und der dritten Arbeitskammer 20, so lange nicht am Wegeventil 21 eine Einfahrbewegung der Kolbenanordnung 5 ausgelöst wird.

[0043] Die Sicherheitsventile 48, 49 sind dazu als Steuerventile 50 in Form von Zwei-Wegeventilen ausgeführt und bilden jeweils in einer durch ein Federelement 51 bewirkten Ruhestellung einen durch ein Rückschlagventil 52 abgesicherten Fließweg und in einer durch ein Betätigungselement 53, z.B. als Steuerkolben bewirkten Umschaltstellung einen durch ein Drosselelement 54 gedrosselten Fließweg in der ersten Leitung 45 bzw. der dritten Leitung 47. Die Betätigungselemente 53 sind jeweils über eine Steuerleitung 55 mit der zweiten Leitung 46 fluidverbunden, werden also hydraulisch ausgelöst, sobald durch Auslösen der Einfahrstellung am Wegeventil der Druck in der zweiten Leitung 46 zur zweiten Arbeitskammer 11 erhöht ist. In der Umschaltstellung kann dadurch das Druckmittel, durch die Drosselelemente 54 verzögert, aus der ersten Arbeitskammer 10 und der dritten Arbeitskammer 20 abfließen und zum Rücklaufanschluss 40 gelangen, die Kolbenanordnung 5 somit einfahren. Die Betätigungselemente 53 können zusätzlich über weitere Steuerleitungen 56 mit den Leitungen 45, 47 zwischen den Steuerventilen 50 und den Leitungsanschlüssen 24,

32 fluidverbunden sein.

[0044] Durch diese Steuerleitungen 56 können die Steuerventile 50 beim Auftreten von sehr hohen Drücken, z.B. bei einer Überlast an der Kolbenstange 4, die das System beschädigen würde, aufgesteuert werden und die Last somit, durch die Drosselelemente 54 verzögert, absinken.

[0045] Die Steuerventile 50 können auch als in Richtung zum Fluidzylinder 1 öffnende, entsperbare Sperrventile, insbesondere Rückschlagventile 52 ausgeführt sein. Für ein sicheres Halten der Last sind diese aufgrund der zu vernachlässigenden Leckverluste als Sitzventile ausgebildet, z.B. mit Kugelsitz oder Kegelsitz.

[0046] Darüber hinaus können die Steuerventile 50 als Senkbremsventile ausgeführt sein, die vielfach bewährt sind und in vielen Ausführungsformen erhältlich sind.

[0047] Durch das bei beiden Leitungen 45, 47 eingesetzte Sicherheitsventil, 48, 49 kann eine der beiden Arbeitskammern 10, 20 im Fall des Versagens der anderen Arbeitskammer 20 bzw. 10 die Haltefunktion der drucklosen Arbeitskammer 20, 10 übernehmen und die Kolbenanordnung 5 bleibt fixiert wodurch eine an der Kolbenstange 12 anliegende Last zuverlässig gehalten wird. Der Fluidzylinder 1 kann aufgrund seiner Ausbildung mit zwei abgesicherten Zuleitungen zu den Arbeitskammern 10, 20 auch als Zwei-Kreis-Zylinder bezeichnet werden.

[0048] Zur Überwachung des Drucks in der ersten Arbeitskammer 10 und der dritten Arbeitskammer 20 ist in den Leitungen 45, 47 zwischen den Sicherheitsventilen 48, 49 und den zugehörigen Leitungsanschlüssen 24, 32 jeweils ein Drucksensor 57 angeordnet. Diese Drucksensoren 57 geben bei Unterschreiten eines Grenzdrucks in der ersten Arbeitskammer 10 oder der dritten Arbeitskammer 20 jeweils ein Signal ab, das entweder an den Bediener der mit dem Fluidzylinder 1 ausgestatteten Vorrichtung oder an eine nicht dargestellte Steuer- und Überwachungseinrichtung der Vorrichtung übergeben wird. Im dargestellten Beispiel umfasst ein Drucksensor 57 einen mit dem Druck in der Arbeitskammer 10, 20 beaufschlagten Messkolben 58, der durch einen die Federvorspannung überwindenden Druck entgegen der Kraft einer vorgespannten Feder 59 verschoben wird, wodurch ein optisch erkennbares Anzeigeelement 60 außerhalb des Drucksensors 57 sichtbar wird. Sollte das Anzeigeelement 60 nicht sichtbar sein, weist das auf ein Unterschreiten eines durch die Federvorspannung definierbaren Grenzdruckes in der zugehörigen Arbeitskammer 10, 20 hin, wodurch der Bediener auf diesen Zustand aufmerksam gemacht wird und entsprechende Maßnahmen treffen kann, um ein Eintreten einer gefährlichen Situation zu verhindern.

[0049] Zur Verkürzung der Leitungswege und Erzielung einer kompakten, wenig beschädigungsanfälligen Bauweise ist es von Vorteil, wenn die Sicherheitsventile 48, 49 oder Steuerventile 50 im Bereich des Zylinderbodens 7 in den Zylinder 3 eingebaut sind. Der Zylinderboden 7 ist somit als stabiler Ventilblock ausgebildet und kann die gesamte Ventilanordnung 38 enthalten.

[0050] Es hat sich bewährt, wenn abweichend von der Fig.1 die Querschnittsfläche des Kolbenrohres 16 bzw. der Öffnung 15, festgelegt durch den Außendurchmesser 18 des Kolbenrohres 16 etwa 40 %, zumindest jedoch 33 % der Zylinderquerschnittsfläche, festgelegt durch den Zylinderbohrungsdurchmesser 61, beträgt. Dies erreicht man, indem Zylinderrohr 6, Kolbenstange 12 und Kolbenrohr 16 als drei mit geringem Spiel ineinander geschachtelte Rohre ausgebildet sind.

[0051] In Fig. 2 ist eine mögliche Ausführungsform der Sicherheitsventile 48, 49 in vereinfachter, schematischer Schnittdarstellung gezeigt. Die beiden Sicherheitsventile 48, 49 sind in dieser Ausführungsform durch zwei Steuerventile 50 gebildet, die im Wesentlichen als entsperbare Rückschlagventile 52 ausgeführt sind. Durch Druck in der mit der zweiten Leitung 46 fluidverbundenen Steuerleitung 55 wird jeweils ein Steuerkolben 62 aus der dargestellten Ruhestellung entgegen der Kraft des Federelements 51 in eine nicht dargestellte Umschaltstellung gedrückt, wodurch Sperrelemente 63 der Rückschlagventile 52 den Fließweg für das Abfließen von Druckmittel aus der ersten Arbeitskammer 10 und der dritten Arbeitskammer 20 freigeben. Anstatt zweier getrennter Betätigungselemente 53 sind diese bei dieser Ausführung zu einem gemeinsamen Steuerkolben 62 zusammengefasst, wodurch die beiden Sicherheitsventile 48, 49 in jedem Fall synchron entsperrt werden, sobald am Wegeventil 41 die Einfahrbewegung ausgelöst wird und der Druck in der Steuerleitung 55 dementsprechend ansteigt.

[0052] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

[0053] Das Ausführungsbeispiel beschreibt und zeigt eine mögliche Ausführungsvariante des Fluidzylinders 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvariante desselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen, beschriebenen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

[0054] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des

Fluidzylinders 1 und der Steuerelemente dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0055] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

5

Bezugszeichenaufstellung

[0056]

10

1 Fluidzylinder	36 Ausfahrriechung
2 Hydraulikzylinder	37 Einfahrriechung
3 Zylinder	38 Ventilanordnung
4 Längsachse	39 Druckanschluss
5 Kolbenanordnung	40 Rücklaufanschluss

15

6 Zylinderrohr	41 Wegeventil
7 Zylinderboden	42 4/3-Wegeventil
8 Zylinderdeckel	43 Arbeitsanschluss
9 Kolben	44 Arbeitsanschluss
10 Arbeitskammer	45 Leitung

20

11 Arbeitskammer	46 Leitung
12 Kolbenstange	47 Leitung
13 Hohlraum	48 Sicherheitsventil
14 Öffnung	49 Sicherheitsventil
15 Deckel	50 Steuerventil

25

16 Kolbenrohr	51 Federelement
17 Endabschnitt	52 Rückschlagventil
18 Außendurchmesser	53 Betätigungselement
19 Kolbenrohrdichtung	54 Drosselement
20 Arbeitskammer	55 Steuerleitung

30

21 Zylinderinnenwand	56 Steuerleitung
22 Kolbenfläche	57 Drucksensor
23 Außenmantel	58 Messkolben
24 Leitungsanschluss	59 Feder
25 Kolbenfläche	60 Anzeigeelement

40

26 Außenmantel	61 Zylinderbohrungsdurchmesser
27 Leitungsanschluss	62 Steuerkolben
28 Innenfläche	63 Sperrelement
29 Außenmantel	
30 Stirnfläche	

45

31 Kanal
32 Leitungsanschluss
33 Kolbendichtung
34 Kolbenstangendichtung
35 Dichtelement

50

55

Patentansprüche

- 5 1. Fluidzylinder (1), insbesondere doppeltwirkender Hydraulikzylinder (2), umfassend einen Zylinder (3) mit einem Zylinderboden (7) und einem Zylinderdeckel (8), einer im Zylinder (3) geführten Kolbenanordnung (5), wobei durch eine dem Zylinderboden (7) zugewandte erste Kolbenfläche (22) der Kolbenanordnung (5) und eine Zylinderinnenwand (21) eine erste Arbeitskammer (10) mit einem ersten Leitungsanschluss (24) begrenzt ist und durch eine dem Zylinderdeckel (8) zugewandte zweite Kolbenfläche (25) der Kolbenanordnung (5) und die Zylinderinnenwand (21) eine zweite Arbeitskammer (11) mit einem zweiten Leitungsanschluss (27) begrenzt ist, wobei ein Teil der Kolbenanordnung (5), insbesondere eine Kolbenstange (12) abgedichtet durch den Zylinderdeckel (8) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kolbenanordnung (5) ein Hohlraum (13) mit einer dem Zylinderboden (7) zugewandten Öffnung (14) eine dritte Arbeitskammer (20) bildet, die über ein relativ zum Zylinder (3) feststehendes Kolbenrohr (16) mit einem dritten Leitungsanschluss (32) fluidverbunden ist, wobei ein Endabschnitt (17) des Kolbenrohres (16) durch die erste Arbeitskammer (10) geführt ist und durch die Öffnung (14) in die dritte Arbeitskammer (20) ragt und die dritte Arbeitskammer (20) gegen die erste Arbeitskammer (10) durch das Kolbenrohr (16) und/oder durch eine zwischen Kolbenrohr (16) und Kolbenanordnung (5) angeordnete Kolbenrohrdichtung (19) abgedichtet ist.
- 10 2. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenrohr (16) und die Öffnung (14) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
- 20 3. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (3) im Wesentlichen durch ein vom Zylinderboden (7) und dem Zylinderdeckel (8) begrenztes Zylinderrohr (6) gebildet ist.
- 25 4. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenanordnung (5) rohrförmig ausgebildet ist.
5. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenrohr (16) und die Kolbenanordnung (5) koaxial angeordnet sind.
- 30 6. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche der Öffnung (14) zumindest 33 %, bevorzugt etwa 40 % der Zylinderquerschnittsfläche beträgt.
- 35 7. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mechanisch begrenzte Maximalhub der Kolbenanordnung (5) kürzer ist, als eine maximale wirksame Eintauchtiefe des Kolbenrohres (16) gemessen von der Öffnung (14) bzw. der Kolbenrohrdichtung (19) bis zu einer Stirnfläche (30) des Kolbenrohres (16).
- 40 8. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bewegung der Kolbenanordnung (5) in Ausfahrriichtung (36) eine zum ersten Leitungsanschluss (24) führende erste Leitung (45) und eine zum dritten Leitungsanschluss (32) führende dritte Leitung (47) mit einem Druckanschluss (43) sowie eine zum zweiten Leitungsanschluss (27) führende zweite Leitung (46) mit einem Rücklaufanschluss (44) fluidverbunden ist und zur Bewegung der Kolbenanordnung (5) in Einfahrriichtung (37) die erste Leitung (45) und die dritte Leitung (47) mit dem Rücklaufanschluss (44) sowie die zweite Leitung (46) mit dem Druckanschluss (43) fluidverbunden ist.
- 45 9. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung der Bewegung der Kolbenanordnung (5) die Leitungen (45, 46, 47) über ein Wegeventil (41), insbesondere ein 4/3-Wegeventil (42) mit dem Druckanschluss (43) bzw. dem Rücklaufanschluss (44) verbunden sind.
- 50 10. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Leitung (45) und in der dritten Leitung (47) jeweils ein in Richtung zum Zylinder (3) öffnendes entsperbares Sperrventil, insbesondere Rückschlagventil (52) angeordnet ist.
- 55 11. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrventile über eine zur zweiten Leitung (46) führende Steuerleitung (55) entsperbar sind.
12. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrventile mittels eines gemeinsamen Steuerkolbens (62) gleichzeitig entsperbar sind.
13. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Leitung (45) und in der dritten Leitung (47) jeweils ein Steuerventil (50) mit einem Betätigungselement (53) angeordnet ist, wobei das

Steuerventil (50) in einer durch ein Federelement (51) bewirkten Ruhestellung des Betätigungselements (53) einen Fließweg mit einem in Richtung zum Zylinder (3) öffnenden Rückschlagventil (52) bildet und in einer Umschaltstellung des Betätigungselements (53) einen Fließweg für den Abfluss von Druckmittel aus der ersten Arbeitskammer (10) bzw. der dritten Arbeitskammer (20) bildet.

- 5 14. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungselemente 53) über eine Steuerleitung (55) mit dem Druck in der zweiten Leitung (46) beaufschlagbar sind.
- 10 15. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungselemente (53) durch einen gemeinsamen Steuerkolben (62) gebildet sind, wodurch die Steuerventile (50) gleichzeitig umgesteuert werden.
- 15 16. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerventile (50) als Senkbremsventile ausgebildet sind.
17. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrventile oder Steuerventile (50) im Bereich des Zylinderbodens (7) in den Zylinder (3) eingebaut sind.
- 20 18. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrventile oder Steuerventile (50) als im Zylinderboden (7) eingesetzte Ventiltronen ausgeführt sind.
- 25 19. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der ersten Arbeitskammer (10) und der dritten Arbeitskammer (20) ein Drucksensor (57) fluidverbunden ist.
- 30 20. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (57) bei Unterschreiten eines Grenzdrucks ein Signal abgibt.
21. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (57) einen mit einer vorgespannten Feder (59) verbundenen, mit dem Druck in der Leitung (45) bzw. der Leitung (47) beaufschlagten Messkolben (58) umfasst.
- 35 22. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal durch ein mit dem Messkolben (58) verbundenes optisches Anzeigeelement (60) erzeugt wird.
23. Fluidzylinder (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Drucksensor (57) und einer Steuer- und Überwachungseinrichtung eine Signalverbindung besteht.
- 40 24. Fluidzylinder (1) nach Anspruch 23 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalverbindung eine Funkübertragungseinrichtung umfasst.
25. Verwendung des Fluidzylinders (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24 zum Positionieren und zum Fixieren eines kippbaren oder anhebbaren Aufbaus an einem Fahrzeug.
- 45 26. Verwendung des Fluidzylinders (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24 zum Bewegen und Fixieren einer Auffahrtsrampe, insbesondere an einem Tiefladeanhänger oder einem PKW-Transporter.
- 50 27. Verwendung des Fluidzylinders (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24 als Hubzylinder oder Stützzylinder zum Positionieren und Fixieren von beweglichen Plattformen, insbesondere Hebebühnen und Plattformen an Fahrzeugen.

Fig.1

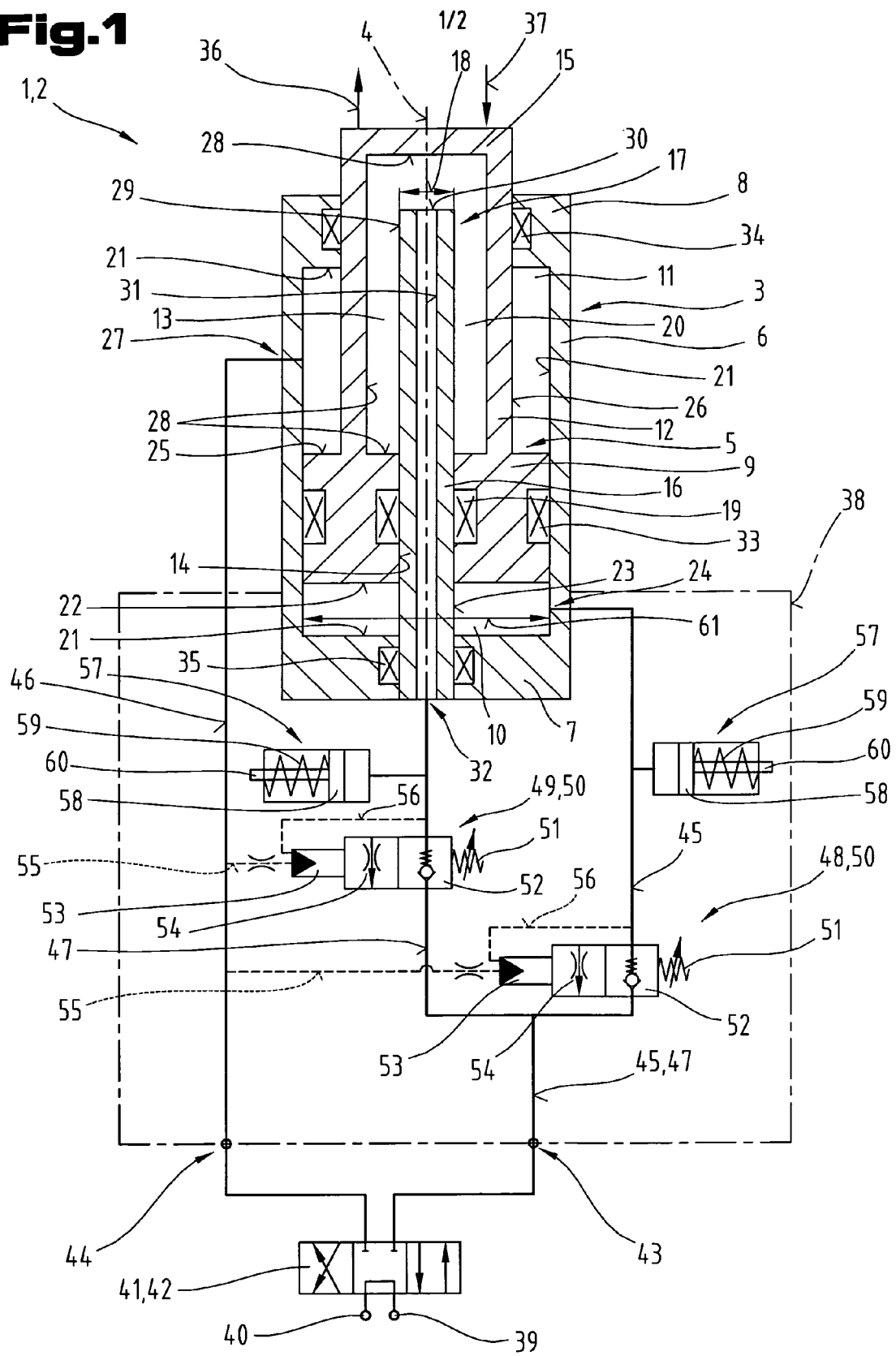
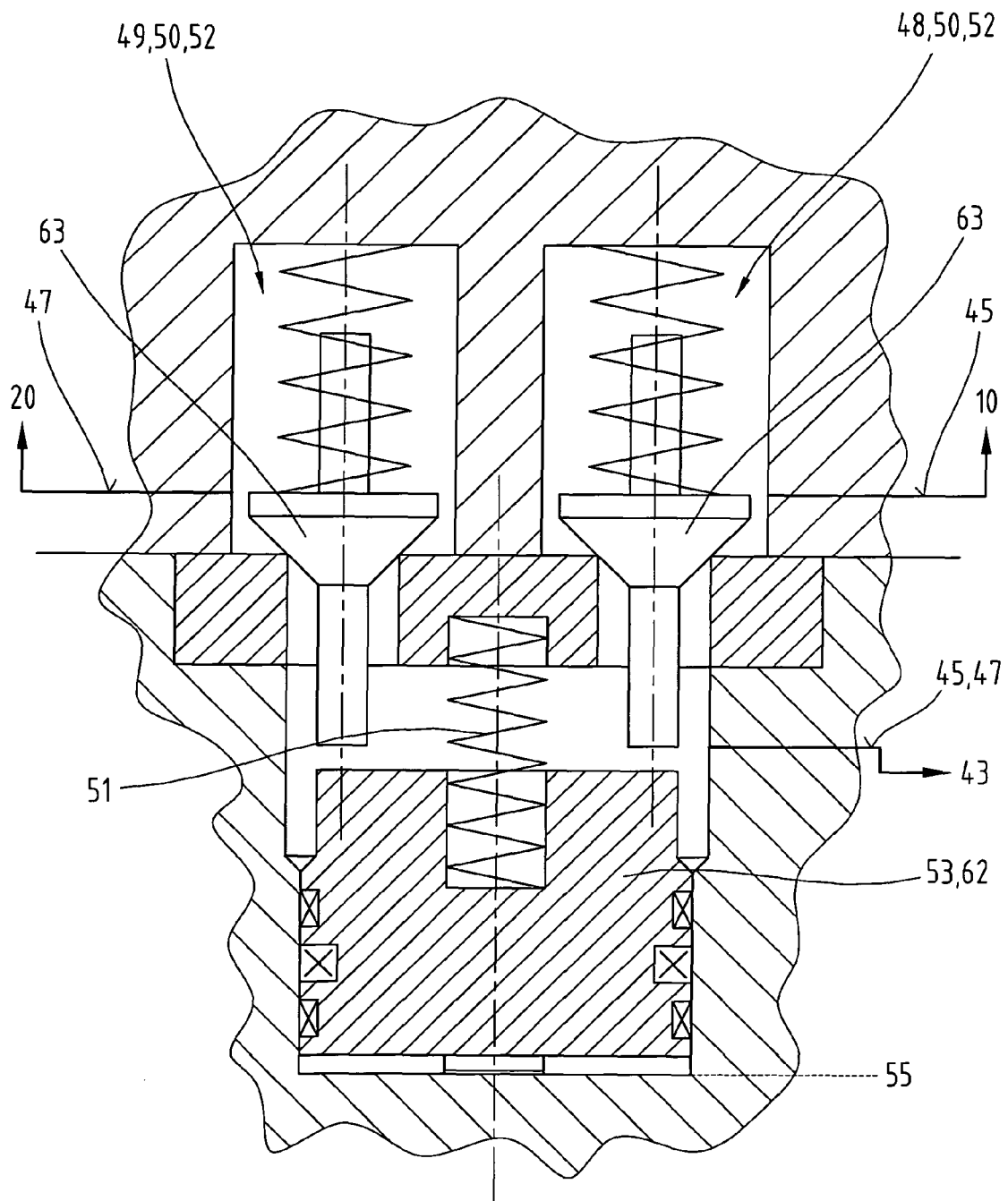


Fig.2



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 3807669 A1 [0003]
- AT 004094 U1 [0004]