

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 106 841 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: F15B 15/26

(21) Anmeldenummer: 00126738.4

(22) Anmeldetag: 06.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Eisterlehner, Leopold, Ing.
4594 Steinbach a.d.Steyr (AT)

(74) Vertreter: Secklehner, Günter, Dr.
Rechtsanwalt,
Pyhrnstrasse 1
8940 Liezen (AT)

(30) Priorität: 07.12.1999 AT 84699

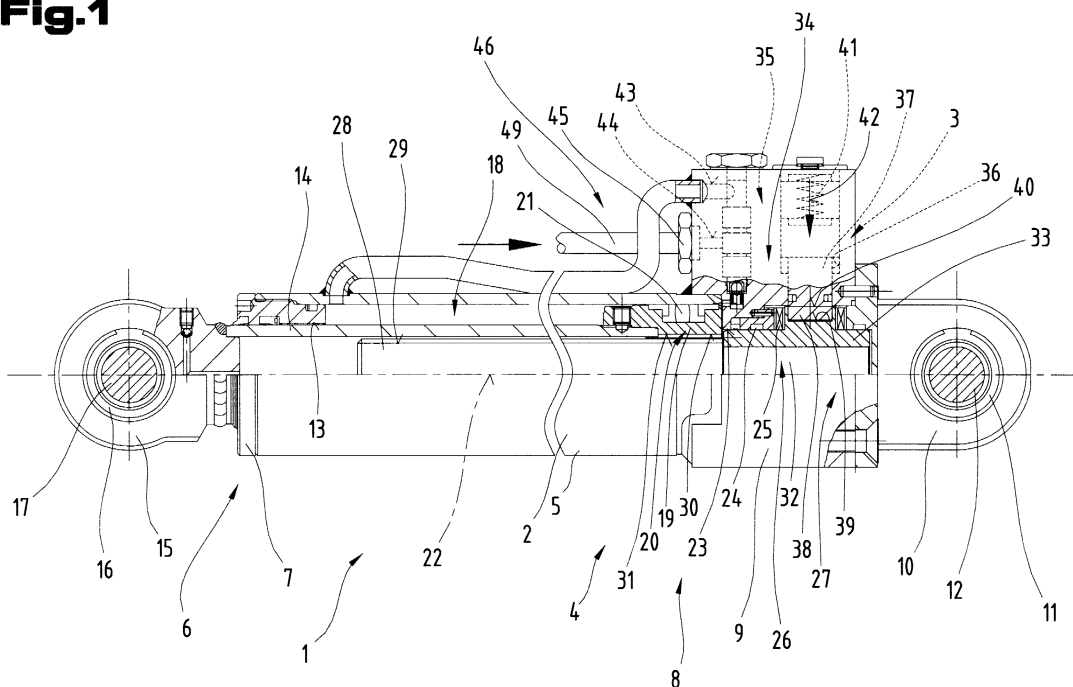
(71) Anmelder: Weber-Hydraulik GmbH
4460 Losenstein (AT)

(54) Linearverstellantrieb

(57) Die Erfindung beschreibt einen Linearverstellantrieb (1), insbesondere eine mit einem Druckmedium beaufschlagbare, doppelt wirkende Zylinder-Kolbeneinheit (2). Diese weist eine rohrförmige Kolbenstange (14) auf, die eine in einer Lageranordnung eines Endgehäuses (9) drehbar gelagerte Gewindespindel (28) konzentrisch umfaßt und mit dieser in Gewindeeingriff steht und die mit einer schaltbaren Sperranordnung (3) zur Blockierung der Drehbewegung zusammenwirkt. In dem

stirnseitig am Zylindermantel (4) angeordneten Endgehäuse (9) ist in einer mit einer Mittelachse zu einer Zylinderlängsmittelachse (22) senkrecht verlaufenden Bohrung (36) ein mit dem Druckmedium beaufschlagbarer Sperrkolben (37) verstellbar angeordnet, der mit einem der Zylinderlängsmittelachse (22) zugewandten Sperrfortsatz (38) in Sperrstellung in zumindest eine am Umfang der Gewindespindel (28) bzw. einer mit dieser drehfest verbundenen Sperrhülse (33) angeordnete Sperraufnahme (39) ragt.

Fig.1



EP 1 106 841 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Linearverstellantrieb, wie im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben.

[0002] Vielfach ist es erforderlich, einen Linearverstellantrieb in Zwischenstellungen zu positionieren, damit diese Stellung auch bei Auftreten äußerer Kräfte verlässlich gehalten und eine selbsttätige Verstellung unterbunden wird. Ein derartiger Linearverstellantrieb ist als mit einem Druckmedium beaufschlagter, doppelt wirkender Hydraulikzylinder mit Sperrvorrichtung aus der US 4,481,864 A bekannt, bei dem eine rohrförmige Kolbenstange als Arbeitskolben ausgebildet ist und in einem Druckzylinder verdrehgesichert durch Druckbeaufschlagung durch ein Medium linear verstellbar angeordnet ist. In der Kolbenstange und mit dieser bewegungsverbunden ist eine Gewindespindel angeordnet, die mit einer Spindelmutter in Gewindeeingriff steht. Die Spindelmutter ist Teil eines die Gewindespindel umfassenden Drehteils, der in einem Endgehäuse des Druckzylinders drehbar gelagert ist und auf dem ein Zahnrad drehfest angeordnet ist, mit dem eine schaltbare Klinkenanordnung zur Blockierung der Drehbewegung in Eingriff bringbar ist. Bei einer Linearverstellung des gegen Verdrehung gesicherten Kolbens kommt es zu einer Drehbewegung des Drehteils, die durch die Klinkenanordnung und durch das Zahnrad blockierbar ist, womit auch die weitere Linearbewegung des Kolbens verhindert wird. Nachteilig bei dieser Ausbildung ist die große Zahl von konzentrisch zueinander angeordneten Bauteilen, wodurch bei großen Außenabmessungen und dadurch bedingt auch hohem Gewicht der Einheit diese nur für höchste Verstellkräfte technisch und wirtschaftlich einsetzbar ist. Bedingt durch die großen Außenabmessungen und durch die vielfach beengten Einbauverhältnisse bei Antrieben von Vorrichtungen und Anlagen sind sämtliche Steuer- und Regelorgane extern vorgesehen. Dies bedingt aber auch einen hohen Installationsaufwand und es besteht beim Betrieb die Gefahr von technischen Problemen, z.B. Leitungsbrüchen, Leckagen etc.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen derartigen Linearverstellantrieb, insbesondere eine mit einem Druckmedium beaufschlagbare Zylinder-Kolbeneinheit, mit einer Sperranordnung zu schaffen, die technisch einfach zu realisieren ist und einen geringen Platzbedarf aufweist und einfach und ohne hohe Fachkenntnisse zu installieren ist.

[0004] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 1 wiedergegebenen Merkmale erreicht. Der überraschende Vorteil dabei ist, daß durch die unmittelbare Lagerung der Gewindespindel bzw. einer mit dieser drehfest verbundenen Sperrhülse im Endgehäuse und der unmittelbaren Antriebsverbindung der Gewindespindel über das Innengewinde des Kolbens die Dimensionierung des Verstellantriebes bei hohen Verstellkräften kleingehalten wird und der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand redu-

ziert und damit gegenüber bekannten Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung unbeabsichtigter Verstellbewegungen bei derartigen Antrieben von Anlagen und Vorrichtungen eine hohe Wirtschaftlichkeit erreicht wird.

[0005] Von Vorteil ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 2, weil dadurch eine kompakte Einheit erreicht wird und die Montagesicherheit und der Montageaufwand durch die Integration der Steuereinheit in das Endgehäuse durch Wegfall externer Steuerorgane und damit anfälliger Druckleitungen und elektrischer Steuerleitungen optimiert werden.

[0006] Weiters ist eine Ausbildung nach Anspruch 3 von Vorteil, weil damit eine feinfühligere Regelbarkeit der Verstellgeschwindigkeit erreicht wird und für ein kontinuierliches, ruckfreies Verstellen ein entsprechender Systemdruck einstellbar ist.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung, wie im Anspruch 4 beschrieben, wird durch die zusätzliche Anordnung von Rückschlagventilen unmittelbar vor dem Druckraum des Zylinders zusätzlich zur mechanischen Sperrfunktion, die durch die Sperranordnung bewirkt wird, bei plötzlichem Ausfall des Systemdruckes durch Leckage eine hydraulische Sperrwirkung erreicht.

[0008] Möglich ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 5, wodurch vom Betriebszustand definierte Schaltzustände erreicht werden.

[0009] Durch eine vorteilhafte Weiterbildung, wie im Anspruch 6 beschrieben, wird eine mechanische Vorspannung des Sperrkolbens in Richtung der Sperrstellung erreicht und damit zusätzliche Regelorgane eingespart.

[0010] Nach der vorteilhaften Weiterbildung, wie im Anspruch 7 beschrieben, wird eine hohe Betriebssicherheit erreicht.

[0011] Nach der vorteilhaften Ausbildung gemäß Anspruch 8 wird eine falsche Beaufschlagung des Sperrkolbens und damit eine etwaige Aufhebung der Sperrfunktion wirkungsvoll vermieden.

[0012] Nach der im Anspruch 9 beschriebenen vorteilhaften Weiterbildung erfolgt ein selbsttätiger Regelvorgang, durch den die Sperrstellung des Sperrkolbens verlässlich eingenommen wird.

[0013] Die in den Ansprüchen 10 und 11 beschriebenen vorteilhaften Weiterbildungen gewährleisten eine leichtgängige Antriebsverbindung und eine hohe Verschleißfestigkeit für einen störungsfreien Langzeitbetrieb.

[0014] Durch die im Anspruch 12 wiedergegebene vorteilhafte Ausbildung wird eine ausreichende Lagerdimension zur Aufnahme hoher Kräfte, insbesondere der Achsialkräfte, erreicht.

[0015] Gemäß den vorteilhaften Weiterbildungen, wie in den Ansprüchen 13 und 14 beschrieben, wird ein rasches Sperren und eine enge Abstufung der Sperrstellungen erreicht.

[0016] Möglich ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 15, wodurch eine verdrehgesicherte Anordnung

des Sperrkolbens entfallen kann.

[0017] Nach den vorteilhaften Weiterbildungen, wie sie die Ansprüche 16 bis 18 kennzeichnen, wird bei einem vorgegebenen Drehmoment die seitliche Belastung auf den Sperrkolben reduziert und der konstruktive Aufwand zur Aufnahme der auf die Gewindespindel einwirkenden Achsialkräfte verringert.

[0018] Die Ausbildung nach Anspruch 19 gewährleistet eine Arbeitsfläche des Kolbens, die einer durch den inneren Durchmesser des Zylindermantels vorgegebenen Kreisfläche entspricht.

[0019] Schließlich sind auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 20 und 21 vorteilhaft, wodurch der Linearverstellantrieb auch bei Anlagen und Vorrichtungen einsetzbar ist, durch die keine Verdrehsicherung zwischen zwei relativ zueinander bewegter Teile gegeben ist, um z.B. Verstellungen in mehrere Raumrichtungen vorzunehmen, wozu der Linearverstellantrieb z.B. beidseits über Kugelköpfe an Vorrichtungsteilen angelenkt ist.

[0020] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Fig. gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Linearverstellantrieb mit einer Sperranordnung in Ansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 2 einen Teilbereich des Linearverstellantriebes in Ansicht, geschnitten;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Linearverstellantriebes mit einer schematischen Darstellung einer integrierten Steuereinheit;

Fig. 4 ein Detail der Sperranordnung in Ansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 5 eine weitere Ausbildung des Linearverstellantriebes mit einer Verdrehsicherung, in Ansicht geschnitten.

[0022] Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen 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, erfinderi-

sche oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0023] In den Fig. 1 und 2 ist ein Linearverstellantrieb 1, insbesondere eine mit einem Druckmedium beaufschlagbare, doppelt wirkende Zylinder-Kolbeneinheit 2, gezeigt. Diese ist mit einer Sperranordnung 3 ausgestattet, mit der eine mechanische Fixierung in End- und Zwischenstellungen eines Verstellweges erreicht wird.

[0024] Die Zylinder-Kolbeneinheit 2 besteht aus einem Zylindermantel 4, gebildet durch ein Rohr 5, welches an einem stirnseitigen Ende 6 einen Zylinderendadapter 7 aufweist. In einem entgegengesetzten Ende 8 ist mit dem Zylindermantel 4 fest verbunden, z.B. verschraubt, verschweißt etc., ein Endgehäuse 9 angeordnet. Das Endgehäuse 9 ist mit einem Lagerkopf 10 versehen, in dem z.B. ein Radialgelenklager 11 zur Aufnahme eines Lagerbolzens 12 angeordnet ist.

[0025] Der am entgegengesetzten Ende 6 angeordnete Zylinderendadapter 7 wird in einer Bohrung 13 von einer rohrförmigen Kolbenstange 14 durchragt, die mit einem weiteren Lagerkopf 15 fest verbunden, z.B. verschweißt, ist. Auch dieser Lagerkopf 15 weist z.B. ein weiteres Radialgelenklager 16 zur Aufnahme eines Lagerbolzens 17 auf. Damit kann der Linearverstellantrieb 1 zur Verstellung zweier relativ zueinander linear bewegbarer Vorrichtungsteile innerhalb eines vorgegebenen Verstellweges eingesetzt werden.

[0026] Die sich in einem vom Zylindermantel 4, Zylinderendadapter 7 und Endgehäuse 9 umgrenzten Druckraum 18 erstreckende rohrförmige Kolbenstange 14 ist mit einem ringförmigen Kolben 19 bewegungsfest verbunden. Eine den Kolben 19 in einer ringförmig umlaufenden Nut 20 umfassende Dichtanordnung 21 bildet eine druckdichte Unterteilung des Druckraumes 18 und damit die doppelt wirkende Ausbildung der Zylinder-Kolbeneinheit 2. Im Endgehäuse 9 ist in einer konzentrisch zu einer Zylinderlängsmittelachse 22 angeordneten, stufig abgesetzten Bohrung 23 eine aus Radiallager 24 und Achsialdrucklager 25 gebildete Lageranordnung 26 für die drehbare Lagerung eines Lagerfortsatzes 27 einer in die rohrförmige Kolbenstange 14 erstreckenden Gewindespindel 28 vorgesehen. Die Gewindespindel 28 weist ein Außengewinde 29, z.B. ein Trapezgewinde, auf. Das Außengewinde 29 der Gewindespindel 28 steht in Eingriff mit einem Innengewinde 30, welches in einem zur Zylinderlängsmittelachse 22 konzentrisch verlaufenden Durchbruch 31 des ringförmigen Kolbens 19 angeordnet ist.

[0027] Bevorzugt handelt es sich, wie bereits erwähnt, um ein Trapezgewinde, welches mehrgängig ausgeführt ist und eine nicht selbsthemmende Gewindesteigung aufweist, wodurch eine Antriebsverbindung erreicht wird. Wird demnach der Kolben 19 durch Beaufschlagung mit einem Druckmedium im Zylindermantel 4 linear bewegt und ist dieser gegen Verdrehung abgesichert, erfolgt über den Eingriff von Außen- und Innengewinde 29, 30 eine Rotationsbewegung der Gewindespindel 28 entsprechend den vorgegebenen Verhältnissen der Ganghöhe des Gewindes und des zu-

rückgelegten Weges. Zur entsprechenden Ausgestaltung der Lageranordnung 26 besteht der Lagerfortsatz 27 der Gewindespindel 28 aus einem einstückig an der Gewindespindel 28 angeformten zylindrischen Lagerzapfen 32 und einer diesen konzentrisch umfassenden und mit dem Lagerzapfen 32 drehfest verbundenen Sperrhülse 33 für die Sperranordnung 3.

[0028] Zur Ausbildung einer stabilen Lagerung sind zwischen der Sperrhülse 33 und dem Endgehäuse 9 jeweils zueinander in Richtung der Zylinderlängsmittelachse 22 beabstandet zwei der Radiallager 24 und zwei der Achsialdrucklager 25 angeordnet, wobei letztere zur Aufnahme der bei einem Gewindetrieb, wie im gegenständlichen Fall, auftretenden Achsialkräfte erforderlich sind.

[0029] Das Endgehäuse 9, in dem die Gewindespindel 28 über die Lageranordnung 26 drehbar gelagert ist und in der auch die Sperranordnung 3 zur Blockierung der Drehbewegung der Gewindespindel 28 angeordnet ist, weist weiters sämtliche für den Betrieb des Linearverstellantriebes 1 erforderliche Strömungs- und Verbindungskanäle 34 für die Beaufschlagung der Zylinderkolbeneinheit 2 und der Sperranordnung 3 zur Beaufschlagung mit dem Druckmedium sowie die unmittelbar für den Betrieb des Linearverstellantriebes 1 erforderlichen internen Regelorgane 35 auf.

[0030] Die Sperranordnung 3 wird durch einen im Endgehäuse 9 in einer mit dem Druckmedium beaufschlagbaren zylindrischen Bohrung 36 in einer zur Zylinderlängsmittelachse 22 senkrecht verlaufenden Richtung verstellbaren Sperrkolben 37 und umfangsseitig durch einem Sperrfortsatz 38 des Steuerkolbens 37 zugeordnete Sperraufnahmen 39 in einer Oberfläche 40 der Sperrhülse 33 bzw. des Lagerzapfens 32 gebildet. Der Sperrkolben 37 ist über eine Federanordnung 41 in Richtung der die Sperraufnahme 39 aufweisenden Oberfläche 40 der Lagerhülse 33 vorgespannt, womit eine mechanisch wirkende Sicherung gegen das Verdrehen der Gewindespindel 28 bei Eingriff des Sperrfortsatzes 38 in die Sperraufnahme 39 erreicht wird. Die Aufhebung der Sperrwirkung erfolgt durch Beaufschlagung des Sperrkolbens 37 mit dem Druckmedium in einer der Federkraft - gemäß Pfeil 42 - entgegengesetzten Richtung, also in einer zur Zylinderlängsmittelachse 22 radialen Richtung. Die Beaufschlagung des Sperrkolbens 37 mit dem Druckmedium erfolgt über die im Endgehäuse 9 angeordneten durch Bohrungen 43 gebildeten Versorgungskanäle 44 bzw. den Strömungs- und Verbindungskanäle 34 und den jeweiligen Regelorganen 35, die anhand eines Hydraulikschemas in weiterer Folge noch erläutert sind. Die Zu- und Abfuhr des Druckmediums erfolgt über im Endgehäuse vorgesehene Ein- und Ausgangsanschlüsse 45 und Druckleitungen 46 z. B. Druckrohre, Schläuche etc.

[0031] Die Sperranordnung 3 bewirkt in Ruhestellung des Sperrkolbens 37, also wenn dieser in Folge der Federkraft - gemäß Pfeil 42 - der Federanordnung 41 mit seinem Sperrfortsatz 38 in die Sperraufnahme 39 der

Sperrhülse 33 eingreift, ein mechanisches Blockieren gegen ein Verdrehen der Gewindespindel 28. Durch den Gewindeeingriff zwischen dem Kolben 19 und der Gewindespindel 28 wird damit auch eine lineare Bewegung des Kolbens 21 und damit der Kolbenstange 14 samt Lagerkopf 15 sowohl bei einer Beaufschlagung des Druckraumes 18 mit dem Druckmedium, wie auch durch eine auf den Linearverstellantrieb 1 einwirkende äußere Kraft, z.B. Hubkraft, verhindert. Diese mechanische Sicherung ist auch in einem drucklosen Zustand, also wenn kein unter Druck stehendes Medium auf den Kolben 21 einwirkt, wirksam. Damit können die für eine Reihe von Vorrichtungen, z.B. Hubbühnen, Kräne etc., vorgegebenen Sicherheitsanforderungen zum Schutz von Benutzern, Bedienungspersonal etc. erfüllt werden.

[0032] In der Fig. 3 ist in Form einer schematischen Darstellung der Linearverstellantrieb 1 mit einer im Endgehäuse 9 integriert angeordneten Steuereinheit 47 mit den Strömungs- und Verbindungskanälen 34 und Regelorganen 35 gezeigt, wobei die Regelorgane 35 in der für derartige Darstellungen üblichen Form von Schaltsymbolen eingezeichnet sind. Wie bereits erwähnt, ist damit für den Linearverstellantrieb 1 eine kompakte Bauform erreicht, wodurch die Installation vereinfacht wird und nach dem Einbau des Linearverstellantriebes 1 in einer angedeuteten Vorrichtung 48 dieser mittels der Druckleitungen 46, z.B. Druckrohre 49, Druckschläuche etc. mit einem Steuerventil 50 zu verbinden ist. Dieses Steuerventil 50 ist strömungsverbunden mit einer Versorgungseinrichtung 51 für das Medium, das aus einem Tank 52 mittels einer Pumpe 53 und einer Vorlaufleitung 54 zugeführt wird. Eine Rücklaufleitung 55 verbindet das Steuerventil 50 mit dem Tank 52 zur Rückförderung des Druckmediums.

[0033] Das Endgehäuse 9 weist zum Anschluß der Druckleitungen 49 Anschlüsse 56, 57 auf, die im allgemeinen durch Bohrungen mit Innengewinde zur Aufnahme von Verschraubungen ausgebildet sind und von denen im Endgehäuse 9 die schematisch in vollen Linien dargestellten Strömungs- und Verbindungskanäle 34 weiterführen.

[0034] Die Funktion der gesamten, im Endgehäuse 9 integriert angeordneten Steuereinheit 47 mit den entsprechenden Regelorganen 35 ist nachfolgend beispielhaft für einen Ausfahrvorgang der Kolbenstange 14 bis zu einer zu haltenden Zwischenposition nach einem Verstellweg 58, wie in strichlierten Linien gezeigt, erläutert. Zur Vornahme dieses Verstellvorganges ist es erforderlich, den Kolben 19 auf einer dem Endgehäuse 9 zugewandten Kolbenfläche 59 mit dem Druckmedium - gemäß Pfeil 60 - zu beaufschlagen. Durch Betätigung des Steuerventils 50, die manuell oder automatisch erfolgen kann, wird dazu das von der Pumpe 53 geförderte Druckmedium und der Druckleitung 49 dem entsprechenden Anschluß 57 und damit dem entsprechenden Strömungs- und Versorgungskanälen 34 zugeleitet. Das Druckmedium wird nach Eintritt in das Endgehäuse in einen Versorgungskanal 61 zur Beaufschlagung des

Kolbens 19 und einem weiteren Versorgungskanal 62 verzweigt, durch den das Druckmedium dem in der Bohrung 36 angeordneten Sperrkolben 37 zugeleitet wird. Die Beaufschlagung des Sperrkolbens 37 erfolgt in einem den Sperraufnahmen 39 der Gewindespindel 28 bzw. der Sperrhülse 33 zugewandten Druckraum 63, wodurch eine Verstellung des Sperrkolbens 37 entgegen der Wirkung der Federanordnung 41 erfolgt. Der Sperrfortsatz 38 wird dabei aus dem Bereich der Sperraufnahmen 39 verstellt, wodurch die Blockierung der Drehbewegung der Gewindespindel 28 aufgehoben wird und damit eine Linearbewegung des Kolbens 19 erfolgen kann.

[0035] Im Verlauf des Versorgungskanals 61 für den dem Kolben 19 zugeleiteten Teilstrom des Druckmediums ist ein regelbares Drossel-Rückschlagventil 64 angeordnet, welches in Strömungsrichtung zum Kolben 19 einen ungehinderten Durchfluß des Druckmediums freigibt. Unmittelbar vor dem Eintritt in den Druckraum 18 der Zylinder-Kolbeneinheit 2 ist ein weiteres federbelastetes Rückschlagventil 65 angeordnet, welches ebenfalls in Strömungsrichtung des Druckmediums zum Kolben 19 öffnet und damit den Durchfluß ungehindert freigibt. Durch den Druckaufbau im Druckraum 18 erfolgt nun die lineare Verstellbewegung des Kolbens 19 und damit der Kolbenstange 14, wozu allerdings das Druckmedium aus einem Zylinderraum 66, welcher getrennt durch den Kolben 19 dem Druckraum 18 gegenüberliegt, verdrängt, d.h. abgeleitet werden muß. Dies erfolgt über eine weitere, in diesem Bewegungsablauf als Rückstromleitung dienende Versorgungsleitung 67, in deren Verlauf ein weiteres, den Rückstrom sperrendes federbelastetes Rückschlagventil 68 angeordnet ist. Um nun das wechselweise zu- und rückströmen des Mediums über die federbelasteten Rückschlagventile 65, 68 zu ermöglichen, sind diese wechselweise über einen druckbeaufschlagten, doppelt wirkenden Steuerkolben 69 schaltbar, wozu von den Versorgungsleitungen 61 bzw. 67 Steuerleitungen 70 in Form von Bohrungen zur Beaufschlagung des Steuerkolbens 69 vorgesehen sind. Die Anordnung der Rückschlagventile 65, 68 im Endgehäuse 9 ist mit einer Mittelachse 71 des Steuerkolbens 69 fluchtend gewählt, wodurch beidseits den Steuerkolben 69 überragende Schaltstifte 72 bei Verstellung des Steuerkolbens 69 unmittelbar auf federbelastete Sperrelemente 73, z.B. Kugeln der Rückschlagventile 65, 68, einwirken, um ein Durchströmen in Sperrichtung zu ermöglichen.

[0036] Im weiteren Verlauf der in diesem Bewegungsablauf als Rücklaufleitung dienenden Versorgungsleitung 67 ist ein weiteres regelbares Drossel-Rückschlagventil 74 angeordnet, das dem Rückströmen einen einstellbaren Widerstand zur Erzielung eines gleichmäßigen Bewegungsablaufes entgegensetzt.

[0037] Nach Zurücklegung des vorgewählten oder erwünschten Verstellweges 58 erfolgt eine Umsteuerung des Steuerventiles 50, welches in einer Schaltstellung durch seine Ausbildung das Zu- und Abströmen des Me-

diums sperrt, also das gesamte System auf dem vorgegebenen Druckniveau hält. In diesem Zustand tritt nun die Wirkung der Sperranordnung 3 zur mechanischen Absicherung der Position von Kolben 19 und Kolbenstange 14 dadurch ein, daß durch die Kraft - gemäß Pfeil 42 - der Federanordnung 41 des Sperrkolbens 37 dieser mit seinem Sperrfortsatz 38 in Richtung der Gewindespindel 28 bzw. der Sperraufnahme 39 verstellt wird. Die Verstellung wird ermöglicht durch eine den Sperrkolben 37 durchsetzende Drosselbohrung 75, durch die das aus dem Druckraum 63 zu verdrängende Druckmedium abströmt. Da über den Umfang der Gewindespindel bzw. der Zwischenhülse mehrere der Sperraufnahmen 39 gleichmäßig verteilt angeordnet sind, wird ein Eingreifen des Sperrfortsatzes 38 in eine der Sperraufnahmen 39, wenn nicht direkt, dann nach geringfügiger Linearbewegung und damit Drehbewegung der Gewindespindel 28 sicher erreicht. Zur Funktion des Mediumaustausches in der Bohrung 39, d.h. zur Betätigung des Sperrkolbens 37, sind in dem vom Versorgungskanal 61 und Versorgungsleitung 67 abzweigenden Verbindungskanälen 62 für die Zu- und Abfuhr des Druckmediums zur und von der Bohrung 39 des Sperrkolbens 37 ebenfalls federbelastete Rückschlagventile 76 angeordnet und für gegengleiche Strömungsrichtungen ausgelegt, wobei die Zuleitung des Druckmediums in den Druckraum 63 ungehindert erfolgt und ein Abströmen aus diesem Druckraum 63 durch die Wirkung der Rückschlagventile 76 verhindert wird. Die gegengleiche Anordnung der Rückschlagventile 76 ist für die Ableitung des bei einer Verstellung des Sperrkolbens 37 zur Entriegelung zu verdrängenden und durch die Drosselbohrung 75 abströmenden Druckmediums vorgesehen.

[0038] In der Fig. 4 ist ein Detail der Gewindespindel 28 mit der Sperrhülse 33 und dem in eine der Sperraufnahmen 39 eingreifenden Sperrfortsatz 38 gezeigt. Über den Umfang sind gleichmäßig verteilt mehrere der Sperraufnahmen 39 angeordnet. Die Anzahl bzw. deren Abstand in Umfangsrichtung bestimmt in Abhängigkeit von der Steigung des Gewindes der Gewindespindel 28 die Abstufung, in der eine Sperrung der Linearbewegung erfolgen kann. Wie zu entnehmen, ist eine Bogenlänge 77 der Sperraufnahme 39 größer als ein Durchmesser 78 des Sperrfortsatzes 38 gewählt, wodurch ein Spiel für den Eingriff in Drehrichtung der Gewindespindel 28 erreicht wird, welches den Sperrvorgang erleichtert, jedoch infolge der Antriebsuntersetzung im Gewinde nur geringe Auswirkungen auf die Exaktheit des Positioniervorganges hat.

[0039] In dem in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Verdrehsicherung, die für die Aufnahme des Drehmomentes zwischen der Gewindespindel 28 und der Kolbenstange 14 erforderlich ist, in der Vorrichtung 48 und der dazu ausgebildeten Anlenkung der Zylinder-Kolbeneinheit 2 mittels der Lagerköpfe 10, 15 und Lagerbolzen 12, 17.

[0040] In der Fig. 5 ist schematisch eine weitere Ausbildung des Linearverstellantriebes 1 gezeigt, bei dem

eine interne Verdrehsicherung 79 zur Aufnahme des zwischen Gewindespindel 28 und des als Spindelmutter ausgebildeten Kolbens 19 bzw. der mit diesem verbundenen Kolbenstange 14 auftretenden Drehmomentes zu dessen Aufnahme vorgesehen ist. Bei dieser Ausführung weist die Kolbenstange z.B. diametral gegenüberliegende, in Längsrichtung verlaufende Führungsflächen 80, 81 auf. Ein Durchbruch 82 des Zylinderendadapters 7 ist entsprechend der Querschnittsform der Kolbenstange 14 ausgebildet und bildet damit eine Führungsanordnung 83 durch die die Kolbenstange 14 gegenüber dem Zylinder verdrehgesichert ist und damit das in der Gewindeverbindung entstehende Drehmoment aufgenommen wird.

[0041] Es ist aber auch eine Verdrehsicherung zwischen dem Kolben 19 und dem Zylindermantel 4 technisch realisierbar und würde auch damit eine interne Drehmomentaufnahme in der Zylinder-Kolbeneinheit 2 bestehen.

[0042] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus des Linearverstellantriebes 1 dieser bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0043] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0044] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2, 3; 4; 5 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

[0045]

- 1 Linearverstellantrieb
- 2 Zylinder-Kolbeneinheit
- 3 Sperranordnung
- 4 Zylindermantel
- 5 Rohr

- 6 Ende
- 7 Zylinderendadapter
- 8 Ende
- 9 Endgehäuse
- 10 Lagerkopf

- 11 Radial-Gelenklager
- 12 Lagerbolzen
- 13 Bohrung
- 14 Kolbenstange
- 15 Lagerkopf

- 16 Radial-Gelenklager
- 17 Lagerbolzen

- 18 Druckraum
- 19 Kolben
- 20 Nut

- 5 21 Dichtanordnung
- 22 Zylinderlängsmittelachse
- 23 Bohrung
- 24 Radiallager
- 25 Achsialdrucklager

- 10 26 Lageranordnung
- 27 Lagerfortsatz
- 28 Gewindespindel
- 29 Außengewinde
- 15 30 Innengewinde

- 31 Durchbruch
- 32 Lagerzapfen
- 33 Sperrhülse
- 20 34 Strömungs- und Verbindungskanal
- 35 Regelorgan

- 36 Bohrung
- 37 37 Sperrkolben
- 25 38 Sperrfortsatz
- 39 Sperraufnahme
- 40 Oberfläche

- 41 Federanordnung
- 30 42 Pfeil
- 43 Bohrung
- 44 Versorgungskanal
- 45 Ein- und Ausgangsanschluß

- 35 46 Druckleitung
- 47 Steuereinheit
- 48 Vorrichtung
- 49 Druckrohr
- 50 Steuerventil

- 40 51 Versorgungseinrichtung
- 52 Tank
- 53 Pumpe
- 54 Vorlaufleitung
- 45 55 Rücklaufleitung

- 56 Anschluß
- 57 Anschluß
- 58 Verstellweg
- 50 59 Kolbenfläche
- 60 Pfeil

- 61 Versorgungskanal
- 62 Versorgungskanal
- 55 63 Druckraum
- 64 Drossel-Rückschlagventil
- 65 Rückschlagventil

66 Zylinderraum
 67 Versorgungsleitung
 68 Rückschlagventil
 69 Steuerkolben
 70 Steuerleitung

71 Mittelachse
 72 Schaltstift
 73 73 Sperrelement
 74 Drossel-Rückschlagventil
 75 Drosselbohrung

76 Rückschlagventil
 77 Bogenlänge
 78 Durchmesser
 79 Verdrehsicherung
 80 Führungsfläche

81 Führungsfläche
 82 Durchbruch

Patentansprüche

1. Linearverstellantrieb, insbesondere eine mit einem Druckmedium beaufschlagbare, doppelt wirkende Zylinder-Kolbeneinheit mit einem durch einen Zylindermantel gebildeten Druckraum und einem in diesem verstellbaren ringförmigen Kolben und mit einer mit dem Kolben bewegungsfest verbundenen, den Zylindermantel in einem stirnseitigen Zylinderendadapter durchragenden, rohrförmigen Kolbenstange, die eine in einer Lageranordnung drehbar gelagerte Gewindespindel konzentrisch umfaßt und mit dieser in Gewindeeingriff steht und mit einer schaltbaren Sperranordnung zur Blockierung der Drehbewegung der Gewindespindel, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnung (26) der Gewindespindel (28) in einem stirnseitig am Zylindermantel (4) angeordneten Endgehäuse (9) angeordnet ist und der Kolben (19) in einem von der Gewindespindel (28) durchragten Durchbruch (31) ein mit der Gewindespindel (28) in Eingriff stehendes Innengewinde (30) aufweist und im Endgehäuse (9) eine mit einer Mittelachse zu einer Zylinderlängsmittelachse (22) senkrecht verlaufende Bohrung (36) angeordnet ist, in der ein mit dem Druckmedium beaufschlagbarer Sperrkolben (37) verstellbar angeordnet ist, der mit einem der Zylinderlängsmittelachse (22) zugewandten Sperrfortsatz (38) in Sperrstellung in zumindest eine am Umfang der Gewindespindel (28) bzw. einer mit dieser drehfest verbundenen Sperrhülse (33) angeordnete Sperraufnahme (39) ragt.

2. Linearverstellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Endgehäuse (9) Strömungs- und Verbindungskanäle (34) und eine Steuereinheit

(47) ausbildende Regelorgane (35) zwischen Anschlußbohrungen für die wechselweise Zu- und Abfuhr des Druckmediums und Versorgungskanälen (44, 61, 62) bzw. -leitungen zu Druckräumen (18, 63) der Zylinder-Kolbeneinheit (2) und des Sperrkolbens (37) angeordnet sind.

3. Linearverstellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strömungs- und Verbindungskanälen (34) zur Beaufschlagung des Druckraumes (18) der Zylinder-Kolbeneinheit (2) bevorzugt regelbare Drossel-Rückschlagventile (64) angeordnet sind.

4. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strömungs- und Verbindungskanälen (34) im Strömungsverlauf für das Druckmedium zwischen den Drossel-Rückschlagventilen (64) und dem Druckraum (18) der Zylinder-Kolbeneinheit (2) Rückschlagventile (65) angeordnet sind.

5. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückschlagventile (65) über einen mit dem Druckmedium über Steuerleitungen (70) beaufschlagbaren, in einer Bohrung im Endgehäuse (9) angeordneten, doppelt wirkenden Steuerkolben (69) wechselweise schaltbar ausgebildet sind.

6. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrkolben (37) einseitig mit dem Druckmedium entgegen einer Federanordnung (41) beaufschlagbar in einer einen Druckraum (63) ausbildenden Bohrung (36) im Endgehäuse (9) angeordnet ist.

7. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Federkraft der Federanordnung (41) eine Verstellung des Sperrkolbens (37) in eine Sperrstellung bewirkt, in der der Sperrfortsatz (38) in die Sperraufnahme (39) ragt.

8. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strömungs- und Verbindungskanälen (34) zur Beaufschlagung des Druckraumes (63) des Sperrkolbens (37) und zur Ableitung des Mediums Rückschlagventile (76) angeordnet sind.

9. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Sperrkolben (37) eine den Druckraum (63) mit einem Überstromraum verbindende Drosselbohrung (75) angeordnet ist.

10. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Außengewinde (29) der Gewindespindel (28) und das mit diesem in Eingriff stehende Innengewinde (30) des Kolbens (19) ein bevorzugt mehrgängiges, insbesondere acht-gängiges Trapezgewinde, ist.
11. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steigung des Trapezgewindes für einen nicht selbsthemmenden Gewindeeingriff ausgebildet ist.
12. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (28) bzw. die mit dieser drehfest verbundene Sperrhülse (33) im Bereich des Endgehäuses (9) über Radiallager (24) und Achsialdrucklager (25) gelagert ist.
13. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die am Umfang der Gewindespindel (28) bzw. der mit dieser drehfest verbundenen Sperrhülse (33) angeordnete Sperraufnahme (39) eine in Umfangsrichtung verlaufende Bogenlänge (77) aufweist, die größer ist, als ein Durchmesser (78) des Sperrfortsatzes (38).
14. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang verteilt mehrere, bevorzugt fünf der Sperraufnahmen (39) angeordnet sind.
15. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Breite der Sperraufnahme (39) geringfügig größer als der Durchmesser (78) des Sperrfortsatzes (38) des Sperrkolbens (37) ist.
16. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrhülse (33) im Bereich der Sperraufnahme (39) eine ringförmige Erweiterung aufweist.
17. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Erweiterung in zur Zylinderlängsmittelachse (22) senkrechter Richtung verlaufende Stützflächen für die beidseits der Erweiterung angeordneten Achsialdrucklager (25) ausbildet.
18. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Gewindespindel (28) bzw. der Sperrhülse (33) und dem Endgehäuse (9) eine Dichtanordnung angeordnet ist.
19. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (30) des Kolbens (19) mit zur Zylinderlängsmittelachse (22) parallel verlaufenden Druckausgleichsbohrungen versehen ist.
20. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (19) im Zylindermantel (4) verdrehgesichert geführt ist.
21. Linearverstellantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (14) im Zylinderendadapter (7) verdrehgesichert geführt ist.

Fig.1

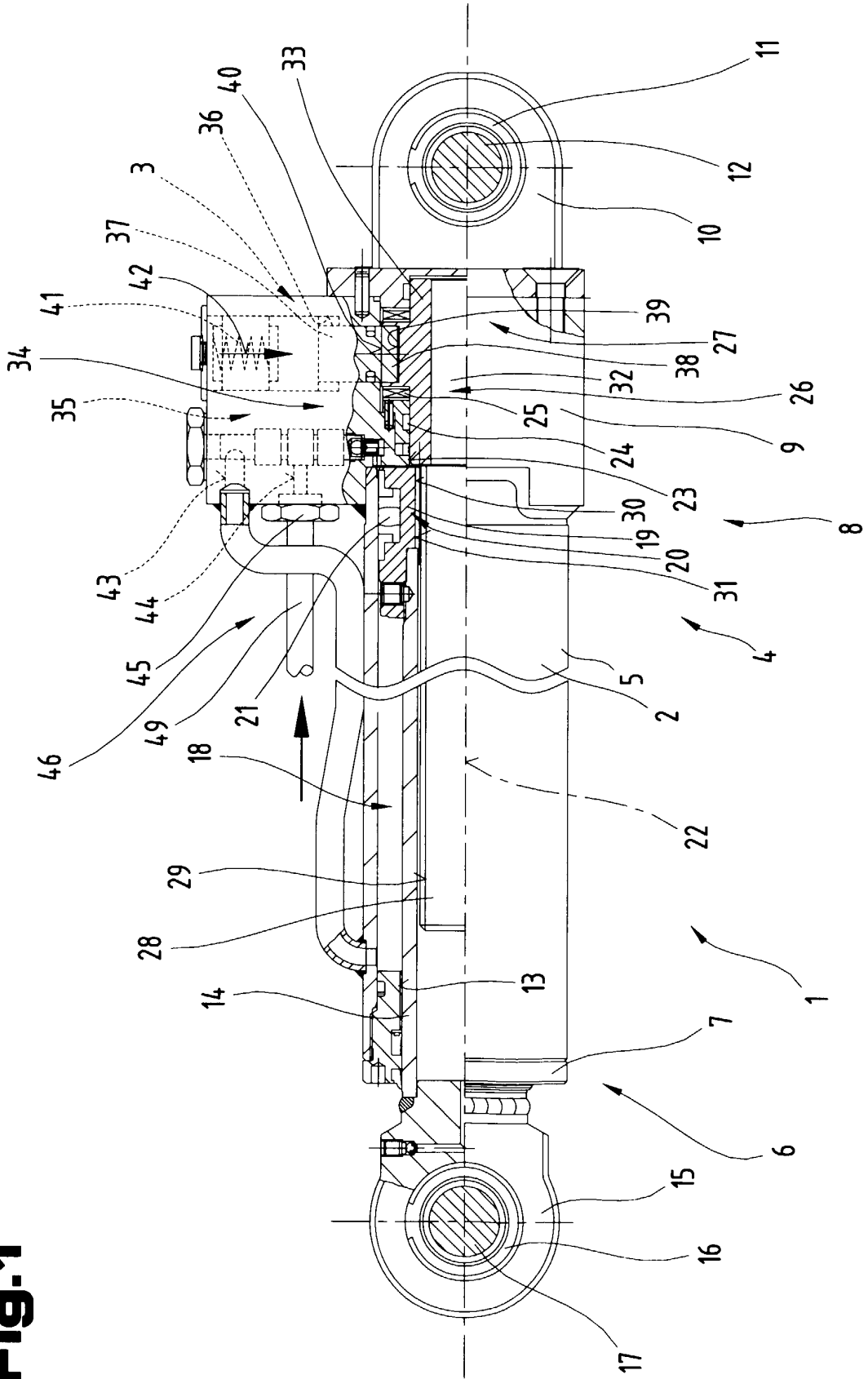


Fig.2

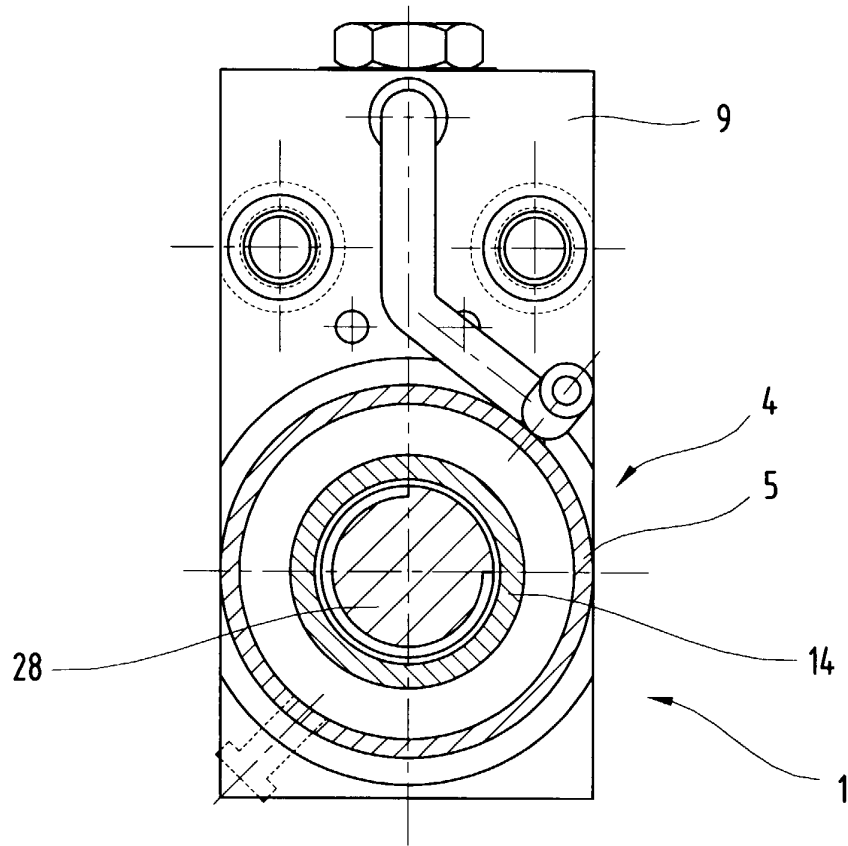


Fig.4

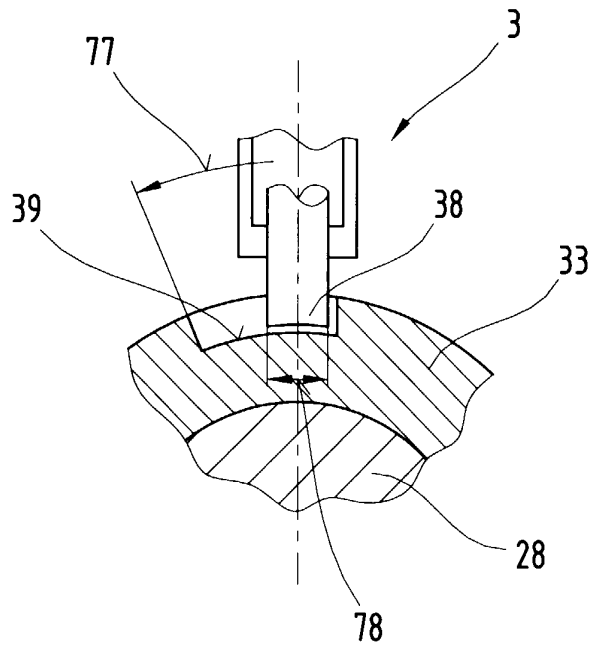


Fig. 3

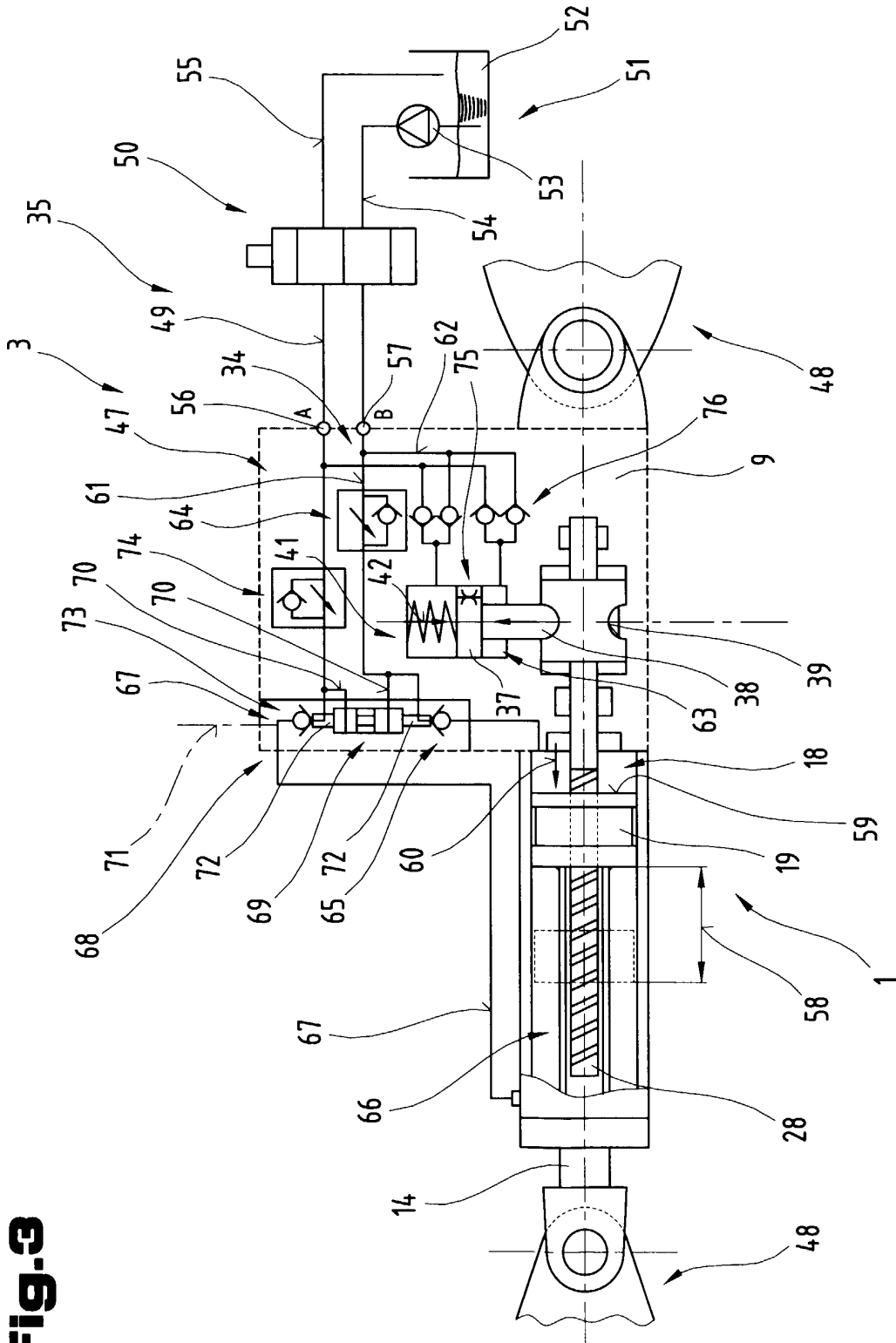


Fig.5

