

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 803 943 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.07.2007 Patentblatt 2007/27

(51) Int Cl.:

F15B 15/26 ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **06022101.7**(22) Anmeldetag: **21.10.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

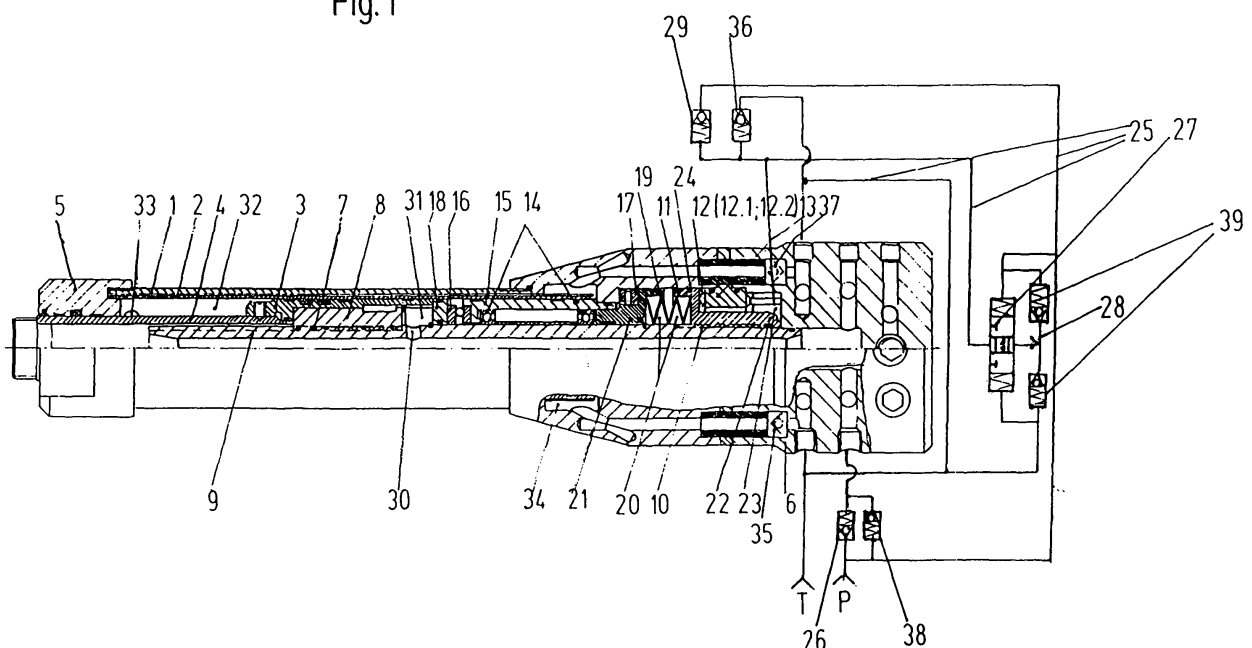
AL BA HR MK YU(30) Priorität: **29.12.2005 DE 202005020365 U**(71) Anmelder: **BÜMACH ENGINEERING****INTERNATIONAL B.V.****7825 VS Emmen (NL)**(72) Erfinder: **Bütert, Josef****49733 Haren/Altenberge (DE)**(74) Vertreter: **Haussingen, Peter****Dr. Weihrauch & Haussingen****Patent- und Rechtsanwälte****Alte Promenade 47****06526 Sangerhausen (DE)**

(54) **Druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand**

(57) Es wird ein Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand beschrieben, der bei Druckausfall und Ansteuerung einer bestimmten Lage, exakt in der vorgegebenen Position sperrt, eine hohen Wirkungsgrad aufweist sowie günstig herzustellen ist.

Erfindungsgemäß ist im Ablaufkanal für ein Fluid aus einem Kolbenraum (31) ein vorgespanntes Drosselventil (38) angeordnet, dessen Vorspannung in Abhängigkeit von der auf eine Kolbenstange (4) einwirkenden Kraft so groß gewählt wird, dass das Fluid aus einem Sperrkolbenraum (23) des Sperrsystems wesentlich schneller abströmt als aus dem Kolbenraum (31).

Fig. 1

**EP 1 803 943 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet einen Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung für den Einsatz in hydraulisch oder pneumatisch betriebenen Mechanismen, deren Bewegung bei Ausfall der Druckenergie durch ein mechanisch wirkendes Sperrsystem im Arbeitszylinder blockiert ist.

[0002] Bekannt sind mechanische Sperrsysteme für Arbeitszylinder, die durch eine form- oder kraftschlüssige Blockierung der Bewegung der Kolbenstange wirken, wobei Systeme mit kraftschlüssiger Blockierung überwiegen. Beispielsweise werden dabei Reibkörper durch Federkräfte auf den inneren oder auch äußeren Mantel der Kolbenstange, oder auch inneren Mantel des Arbeitszylinderrohrs gepresst, um mittels des erzielten Reibschlusses die Bewegung der unter axialer Last stehenden Kolbenstange zu verhindern bzw. zu blockieren.

[0003] Die Druckschrift DE 38 07 669 C2 offenbart einen stufenlos verstellbaren Arbeitszylinder mit einer mechanischen Sperreinrichtung, der in der Lage ist, seine Position unter Last in beliebiger Zwischenstellung zuverlässig zu halten. Erzielt wird diese Wirkung mittels einer hohlen Kolbenstange mit einer Innenprofilierung, in der eine verschiebbare, axial federbelastete Stange mit einem Kugelumlaufkanal mit Kugeln, die in die Profilierung der Kolbenstange eingreifen, angeordnet ist. Die Stange ist mit einem Betätigungskolben in einem Betätigungszylinder verbunden, der die Stange bei Druckbeaufschlagung mit dem Druckmedium des Arbeitszylinders so verschiebt, dass die Kugeln ungehindert umlaufen können und im Falle des Druckabfalls in Sperrstellung gebracht werden, somit die Kolbenstange an der weiteren Bewegung gehindert ist.

[0004] Andere bekannte Lösungen zum Verhindern von Bewegungen benutzen Klemmköpfe, die auf die Kolbenstange des Arbeitszylinders einwirken. Beispiele hierfür finden sich in den Druckschriften DE 35 10 643 A1 und DE 38 11 225 C2.

Es werden danach Klemmköpfe als externe Baueinheiten mit einem Arbeitszylinder gekoppelt, die mittels von Aussen auf angreifendem Klemmelement mit schräger Führungsfläche, das von einem mittels Servokolben verschiebbaren, unter Federvorspannung stehendem Spannelement betätigt wird, die Kolbenstange bei Ausfall des Drucks eines Mediums fixieren.

[0005] Eine auf dem gleichen Prinzip beruhende Vorrichtung zur Klemmung einer axial bewegten Stange wird ebenfalls in der Druckschrift DE 37 07 046 A1 offenbart. Hierbei erfolgt die Klemmung mittels einer Klemmhülse mit Aussenkonus, auf den der Innenkonus eines unter Federvorspannung stehenden Kolbens wirkt.

[0006] Einen Arbeitszylinder mit hohler Kolbenstange, deren Sperrfläche im Inneren angeordnet ist, wird in der Druckschrift DE 33 07 644 A1 beschrieben. In die hohle Kolbenstange ist eine Vorrichtung zur kraftschlüssigen Klemmung eingebaut, wobei Klemmsegmente mit Reibbelägen an einem Stützrohr durch einen Konus an einer

Betätigungsstange, die mit einem Steuerkolben in einem Steuerzylinder verbunden und über eine Feder in die Klemmstellung vorgespannt ist, zur Blockierung gegen die Innenwand der Kolbenstange gepresst werden.

[0007] In der Druckschrift DE 38 10 183 A1 wird eine Vorrichtung zur Verriegelung einer Kolbenstange einer Kolben-Zylinderanordnung beschrieben, deren Klemmvorrichtung im Kolben angeordnet ist und druckabhängig radial bewegliche innere Scheibensegmente am Kolben entsperrt. Bei anliegendem Druck des Arbeitsmediums ist die freie Bewegung des Kolbens gegeben. Bei Druckausfall werden die Scheibensegmente mittels Federn radial in Richtung der Innenmantelfläche des Zylinderrohrs verschoben und wirken klemmend.

[0008] Ein gattungsgemäßer druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand wird in EP 1 170 512 B2 offenbart, der ein druckabhängiges Sperrsystem im Bodenteil des Arbeitszylinders aufweist, das im Wesentlichen aus einem Sperrkolben mit Stößeln und zwei Sperrscheiben mit Zahnkränzen besteht, wobei eine Sperrscheibe feststehend ist und die beiden Zahnkränze eine den ersten Zahnkranz hemmende, formschlüssige oder kraftschlüssige Koppelung bilden.

Bei Druckbeaufschlagung des Arbeitszylinders wird zunächst ein Mittelschieber verschoben, der entsprechend seiner Stellung den Weg des Fluids zum zugeordneten Druckraum und gleichzeitig zu einem Sperrkolbenraum freigibt, wodurch die Koppelung der Sperrscheiben, durch den Sperrkolben über die Stößel, aufgehoben wird. Problematisch ist bei dieser Lösung, dass unter Last, bei Druckausfall das Fluid aus dem Arbeitsraum schneller als aus dem Sperrkolbenraum abströmt. Hierdurch bedingt erfolgt keine sofortige Sperrung der Bewegung der Kolbenstange. Eine exakte Positionierung ist somit ebenfalls nicht gegeben.

[0009] Aus der Druckschrift DE 20 2004 009 302 U1 ist ein weiterer gattungsgemäßer Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand bekannt, bei dem der Zustrom des Druckmediums zum jeweiligen Arbeitsraum durch eine rohrförmige Sperrbuchse erfolgt, die den druck- und ablauforientierten Fluidstrom trennt.

Das Druckmedium wird bei dieser Lösung durch den Bereich der axialen und radialen Lagerung der rotierenden inneren hohlen Kolbenstange geführt, wodurch bei den vorhandenen hohen Drücken zusätzliche Widerstände entstehen, die den Wirkungsgrad des rotierenden Systems negativ beeinflussen. Zudem ist die Fertigung der Innenlagerung der Sperrbuchse aufwendig. Im rotierenden System entstehen an deren Stirnflächen erhebliche Reibmomente, die sich auch problematisch auf die Abdichtung auswirken.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand zu entwickeln, der bei Druckausfall und Ansteuerung einer bestimmten Lage, exakt in der vorgegebenen Position sperrt, eine hohen Wirkungsgrad auf-

weist sowie günstig herzustellen ist.

[0011] Die Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Ein derartiger Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand besteht im Wesentlichen und in üblicher Weise aus einem Zylinderrohr mit einem Innenzylinderrohr, einem Führungsteil, einem Bodenteil mit einer integrierten Steuerung für den Zu- und Abstrom eines Druckmediums, einem durchbohrten Kolben mit Innengewinde, verbunden mit einer partiell hohlen Kolbenstange, einer Gewindespindel im Inneren der Kolbenstange mit einer axial verschiebbaren Sperrscheibe, die Teil eines Sperrsystems aus zwei Sperrelementen mit einer Sperrfeder ist, sowie einem Sperrkolben als auch entsprechenden Lagerungen für die rotierenden Komponenten.

[0013] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, den Zustrom des Druckmediums zum jeweiligen Arbeitsraum des Arbeitszylinders mittels vorgespannter Sperrventile so zu steuern, dass dieser erst dann erfolgt, wenn das Sperrsystem freigeschaltet ist, die form- oder kraftschlüssige Koppelung der Sperrelemente aufgehoben ist. Hierzu sind parallel geschaltete Sperrventile in den Zulaufkanälen angeordnet, deren Vorspannung so gewählt ist, dass sich im jeweiligen Zulaufkanal immer zuerst das Sperrventil zum Sperrkolbenraum öffnet und mit Sicherheit erst danach das parallel geschaltete Sperrventil, das den Zustrom des Druckmediums zum Kolbenraum freigibt.

Bei Druckbeaufschlagung des Arbeitszylinders wird gleichzeitig ein Mittelschieber, der im drucklosen Zustand den Ablaufkanal aus dem Sperrkolbenraum freigegeben hat, so verschoben, dass dieser Ablaufkanal gesperrt ist, wodurch sich im Sperrkolbenraum der für das Entsperren erforderliche Druck aufbaut. Nach weiterem Druckaufbau strömt das Fluid durch das vorgespannte Sperrventil im Kanal zum Arbeitsraum in den Zylinder und beaufschlagt den Kolben mit dem Arbeitsdruck.

[0014] Zur Kompensation des Einflusses der von einer Last auf die Kolbenstange eingebrachten Kraft auf die Abströmgeschwindigkeit des Fluids aus dem Sperrkolbenraum, im drucklosen Zustand, ist im ablauforientierten Kanal des Kolbenraums ein Ventil mit definierter Vorspannung angeordnet, womit dem Abströmen des Fluids aus diesem Raum ein Widerstand entgegengesetzt wird, dies gedrosselt erfolgt.

Bei Drucklosschaltung des Arbeitszylinders wird das Abströmen des Fluids aus dem Kolbenraum soweit verringert, dass das Fluid aus dem Sperrkolbenraum wesentlich schneller abströmt, das Sperrsystem mit äußerst geringer Verzögerung die Bewegung der Kolbenstange blockiert.

Die Sinkgeschwindigkeit der Last und die damit erfolgende Positionsänderung wird hierdurch wesentlich minimiert. Vorgegebene Positionen sind exakt ansteuerbar und die Arbeitssicherheit wird verbessert.

Die Größe des Widerstands zur Drosselung des Abströmens des Fluids aus dem Kolbenraum bestimmt den Wert für die Verzögerung gegenüber dem Zeitpunkt der Sperrung der Bewegung der Kolbenstange.

5 Mittels Wahl der geeigneten Federkraft für die Vorspannung des Ventils kann die Verzögerungszeit zum Sperren in einem weiten Bereich bis auf nahezu Null reduziert werden.

10 Je größer die Last, somit die auf die Kolbenstange einwirkende Kraft ist, um so größer muss die Federvorspannung des Ventils gewählt werden.

[0015] Des Weiteren wird das in den jeweiligen Kolbenraum zu leitende Druckmedium über die Kanäle so geführt, dass die für die Lagerung der Spindel, als Antriebswelle zum Bewegen der Kolbenstange, erforderlichen Räume nicht von dem unter hohem Druck stehenden Fluid durchströmt werden, ebenso wie der Raum der Sperrfeder.

20 Von besonderem Vorteil ist, dass die Lagerungen der rotierenden Gewindespindel frei von druckführenden Fluidströmen sind, wodurch sich ein höherer Wirkungsgrad ergibt und vereinfachte Abdichtungen im Inneren des Arbeitszylinders realisierbar sind.

25 Da der Raum der Sperrfeder ebenfalls drucklos ist, werden weitere Verzögerungen beim Sperrvorgang vermieden.

[0016] Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel an Hand von

Fig. 1 als Halbschnitt des Arbeitszylinders mit Darstellung der Ansteuerung

30 näher erläutert.

[0017] Ein Arbeitszylinder mit mechanischer Wegsperrung im drucklosen Zustand nach Fig. 1 besteht im Wesentlichen und in üblicher Weise aus einem Doppelzylinderrohr mit Strömungsnuten, das aus einem äußeren Zylinderrohr 1 und einem inneren Zylinderrohr 2 gebildet ist, einem Kolben 3 an einer partiell hohlen Kolbenstange 4, einem Führungsteil 5, einem Bodenteil 6 mit Ventilen und Kanälen für ein Fluid als Druckmedium

40 sowie einer Einrichtung zur mechanischen Sperrung im drucklosen Zustand. Diese an sich bekannte Einrichtung weist vorzugsweise einen Kugelgewindetrieb 7 auf, dessen Mutter 8 kraft- und formschlüssig mit dem Kolben 3 verbunden ist, und dessen Gewindespindel 9 im Bereich des Bodenteils 6 eine Keilverzahnung 10 aufweist, die ein axial verschiebbares formschlüssig gekoppeltes erstes Sperrelement 11 in Form einer Sperrscheibe mit einer Stirnverzahnung 12.1 trägt, das im drucklosen Zustand mit einer Stirnverzahnung 12.2 eines im Bodenteil lösbar verankerten zweiten, feststehenden Sperrelements 13 in Form eines stirnverzahnnten Kreisrings eine form- oder kraftschlüssige Koppelung bilden und so die Rotation der Gewindespindel 8 blockieren.

55 Die Gewindespindel 9 des Kugelgewindetriebs 7 ist mittels Radiallagern 14 in einem Lagergehäuse 15 gelagert, wobei die auf das Lagergehäuse 15 in Abhängigkeit der, entsprechend der Funktionsphase des Arbeitszylinders, wechselseitig einwirkenden Kräfte von einem ersten Axi-

allager 16 und einem zweiten Axiallager 17 aufgenommen werden.

Das erste Axiallager 16 stützt sich auf einer gegen Verschiebung auf der Gewindespindel 9 gesicherten Kreislagerscheibe 18 mit einer Innen- und einer Außendichtung ab, womit die Abdichtung des Bereichs der Lagerung gesichert ist.

Das zweite Axiallager 17 nimmt auch die von einer Sperrfeder 19 einwirkende Kraft auf. Die Sperrfeder 19 ist von einem Federgehäuse 20 aufgenommen, das aus sich gegenüberliegenden Räumen in einem Gehäuseteil 21 und im ersten Sperrelement 11 gebildet wird.

Das erste Sperrelement 11 ist in seiner axialen, zylindrischen Verlängerung zudem als Sperrkolben 22 ausgebildet, der in einen Sperrkolbenraum 23 ragt.

[0018] Eine Dichtung 24 am größten Umfang des ersten Sperrelements 11 gewährleistet, dass kein Fluid aus dem Sperrkolbenraum 23 in das Federgehäuse 20 fließen kann.

Die Zuführung eines unter Druck stehenden Fluids erfolgt über einen ersten Anschluss P und der Abfluss des Fluids über einen zweiten Anschluss T im Bodenteil 6.

[0019] Das Bodenteil 6 weist alle erforderlichen Kanäle 25 sowie Ventile auf, um das Fluid gesteuert den Arbeitsräumen zuführen zu können und abströmen zu lassen.

[0020] Bei Druckbeaufschlagung des ersten Anschlusses P strömt das Fluid zu einem ersten Zulaufventil 26, zu einem Druckraum eines Mittelschiebers 27, der aus seiner über Federn gehaltenen Mittelstellung, der ablauforientierten Grundstellung, bis zu dessen Endanschlag verschoben wird, so dass ein Ablauf 28 für das Fluid aus dem Sperrkolbenraum 23 gesperrt ist und zu einem ersten Sperrventil 29 sowie durch dieses weiter in den Sperrkolbenraum 23.

Das erste Zulaufventil 26 und das erste Sperrventil 29 stehen unter Federvorspannung, wobei das erste Zulaufventil 26 wesentlich höher vorgespannt ist als das erste Sperrventil 29, wodurch bei nachfolgendem Druckanstieg das Fluid zunächst in den Sperrkolbenraum 23 strömt, den Sperrkolben 22 axial in Richtung des Führungsteils verschiebt und somit die Koppelung des ersten Sperrelements 11 mit dem feststehenden Sperrelement 13 mittels deren Stirnverzahnung 12 (12.1; 12.2) freigibt. Nach weiterem Druckanstieg und nach der Überwindung der Vorspannung, strömt das Fluid weiter durch das erste Zulaufventil 26 über eine Verbindung 30 in der Gewindespindel 9 in einen Kolbenraum 31. Mit weiter steigenden Druck des Fluids wird der Kolben 3 axial in Richtung Führungsteil 5 verschoben. Über die Wirkverbindung des Kugelgewindetriebs 7 rotiert die Gewindespindel 9 mit einer von der Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange 4 abhängenden Drehzahl und mit dieser synchron alle formschlüssig gekoppelten Teile des Sperrsystems, mit Ausnahme des feststehenden Sperrelements 13.

Der ausfahrende Kolben 3 verdrängt das in einem Kolbenstangenraum 32 befindliche Fluid, das über eine Bohrung 33, die Strömungsnuten im Doppelzylinderrohr, ei-

nen Umlaufkanal 34 und ein Rücklaufventil 35 zum zweiten Anschluss T fließt und abläuft.

Für die gegenläufige Bewegung, zum Einfahren der Kolbenstange 4 wird das unter Druck stehende Fluid über den zweiten Anschluss T zugeführt und strömt zu einem zweiten Sperrventil 36 zum Sperrkolbenraum 23, zu einem zweiten Zulaufventil 37 und zu dem, dem Druckraum bei Druckbeaufschlagung über den ersten Anschluss P gegenüberliegenden Druckraum des Mittelschiebers 27, der auch hier aus seiner über Federn gehaltenen Mittelstellung, der ablauforientierten Grundstellung, bis zu dessen anderen Endanschlag verschoben wird, so dass der Ablauf 28 für das Fluid aus dem Sperrkolbenraum 23 gesperrt ist. Das zweite Sperrventil 36 und das zweite Zulaufventil 37 weisen in Analogie zum ersten Zulaufventil 26 und dem ersten Sperrventil 29 unterschiedliche Federvorspannungen auf, wodurch bei nachfolgendem Druckanstieg das Fluid zunächst wieder in den Sperrkolbenraum 23 strömt, den Sperrkolben 22 axial in Richtung des Führungsteils verschiebt und somit die Koppelung des ersten Sperrelements 11 mit dem feststehenden Sperrelement 13 mittels deren Stirnverzahnung 12 (12.1; 12.2) freigibt. Wiederum mit Sicherheit, erst nach weiterem Druckanstieg, nach Überwindung dessen Vorspannung, strömt das Fluid weiter durch das zweite Zulaufventil 37, den Umlaufkanal 34, die Strömungsnuten im Doppelzylinderrohr und durch die Bohrung 33 in den Kolbenstangenraum 32.

Der Kolben 3 wird durch den Druck des Fluids axial in Richtung Bodenteil 6 verschoben, die Kolbenstange 4 wird eingefahren und das Fluid aus dem Kolbenraum 31 über ein vorgespanntes Drosselventil 38 zum ersten Anschlusses P verdrängt, wo es ablaufen kann.

Mittels der, in Abhängigkeit von der auf die Kolbenstange 4 einwirkenden Kraft, gewählten Vorspannung des Drosselventils 38 wird sicher gestellt, dass bei Drucklosschaltung des Arbeitszylinders und auch im Havariefall, bei Ausfall des Drucks, das Fluid aus dem Sperrkolbenraum 23 über den Ablauf 28, den Mittelschieber 27 und einem jeweils zugeordneten Mittelschieberventil 39 zu einem der Anschlüsse P; T wesentlich schneller abströmt als aus dem Kolbenraum 31, wodurch eine sichere und lageregenaue Sperrung, somit auch Positionierung garantiert ist.

Verwendete Bezugszeichen

[0021]

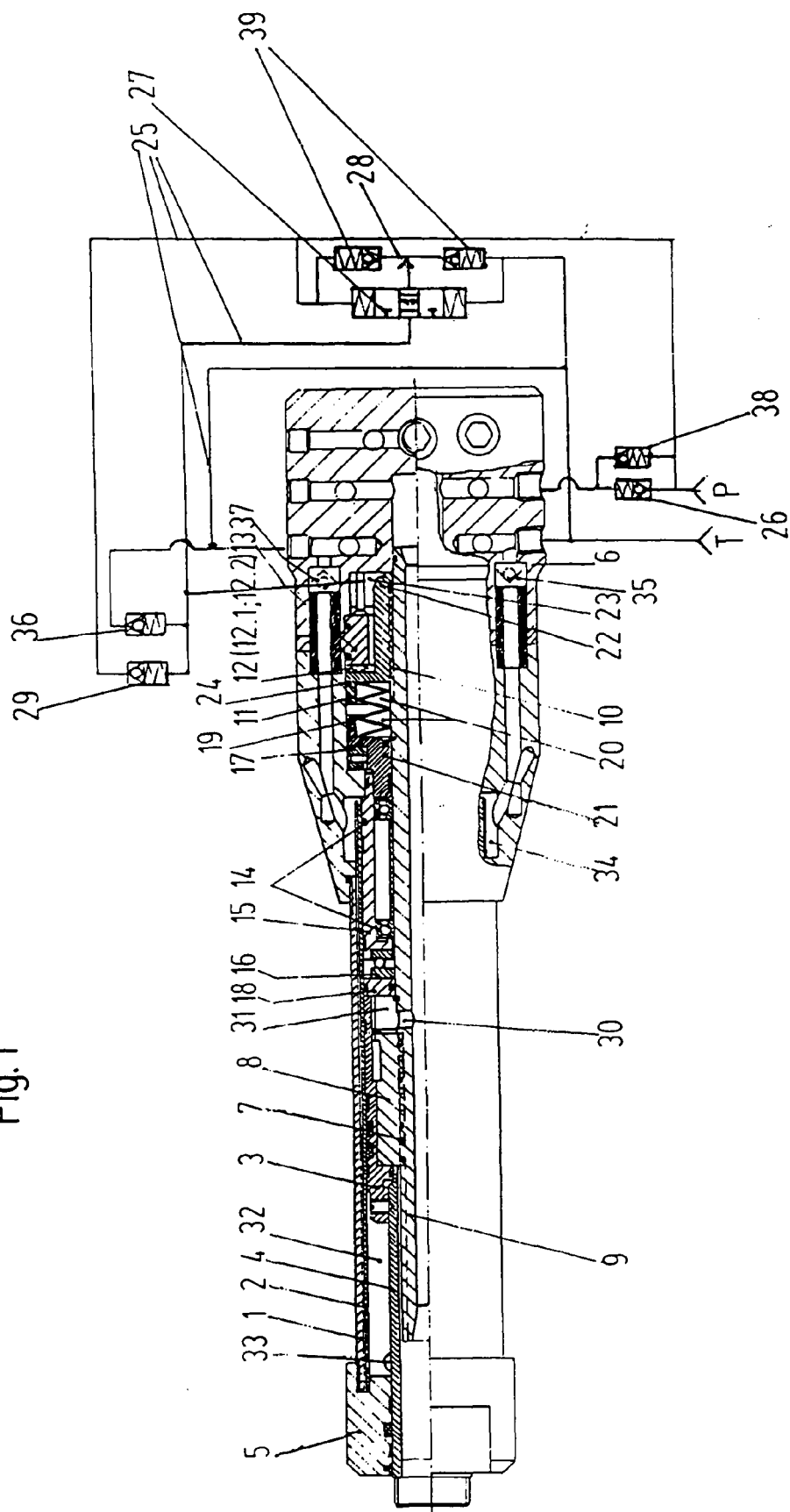
- | | |
|---|----------------------|
| 1 | äußeres Zylinderrohr |
| 2 | inneres Zylinderrohr |
| 3 | Kolben |
| 4 | Kolbenstange |
| 5 | Führungsteil |
| 6 | Bodenteil |
| 7 | Kugelgewindetrieb |
| 8 | Mutter |
| 9 | Gewindespindel |

10	Keilverzahnung				spruch 1, dadurch gekennzeichnet,
11	erstes Sperrelement				dass Lagerungen (14; 16; 17) einer rotierenden Ge-
12	Stirnverzahnung (12.1; 12.2)				windespindel (9) sowie ein Federgehäuse (20) mit
13	feststehendes Sperrelement				einer Sperrfeder (19) frei von druckführenden Fluid-
14	Radiallager	5			strömen sind.
15	Lagergehäuse				
16	erstes Axiallager				3. Druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechani-
17	zweites Axiallager				scher Wegsperrung im drucklosen Zustand nach An-
18	Kreisringscheibe mit Innen- und Außendichtung				spruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,
19	Sperrfeder	10			dass zur Abdichtung der Lagerungen (14; 16; 17)
20	Federgehäuse				gegen den Kolbenraum (31) eine Kreisringscheibe
21	Gehäuseteil				(18) mit einer Innen- und einer Außendichtung auf
22	Sperrkolben				der Gewindespindel (9) und zur Abdichtung des Fe-
23	Sperrkolbenraum				dergehäuses (20) mit der Sperrfeder (19) am
24	Dichtung	15			größten Umfang des ersten Sperrelements (11) eine
25	Kanäle				Dichtung (24) angeordnet ist.
P	erster Anschluss				
T	zweiter Anschluss				4. Druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechani-
26	erstes Zulaufventil				scher Wegsperrung im drucklosen Zustand nach ei-
27	Mittelschieber	20			nem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeich-
28	Ablauf				net,
29	erstes Sperrventil				dass das erste Sperrelement (11) in der axialen zy-
30	Verbindung				lindrischen Verlängerung als Sperrkolben (22) aus-
31	Kolbenraum				gebildet ist.
32	Kolbenstangenraum	25			
33	Bohrung				5. Druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechani-
34	Umlaufkanal				scher Wegsperrung im drucklosen Zustand nach ei-
35	Rücklaufventil				nem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeich-
36	zweites Sperrventil				net,
37	zweites Zulaufventil	30			dass das zweite, feststehende Sperrelement (13) in
38	Drosselventil				Form eines stirnverzahnten Kreisrings ausgebildet
39	Mittelschieberventil				ist.

Patentansprüche

1. Druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechani-
scher Wegsperrung im drucklosen Zustand, der ein
druckabhängiges Sperrsystem mit zwei Sperrele-
menten mit Zahnkränzen aufweist, wobei ein Sper-
relement feststehend ist und die beiden Zahnkränze
eine den ersten Zahnkranz hemmende, formschlüs-
sige oder kraftschlüssige Koppelung bilden, die über
einen Kugelgewindetrieb mit einem Kolben an einer
Kolbenstange zusammenwirken sowie alle erforder-
lichen Kanäle für die Zuführung und den Ablauf eines
Fluids sowie Ventile zur Steuerung dessen im Bo-
denteil angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet,**
dass im Ablaufkanal für ein Fluid aus einem Kolben-
raum (31) ein vorgespanntes Drosselventil (38) an-
geordnet ist, dessen Vorspannung in Abhängigkeit
von der auf eine Kolbenstange (4) einwirkenden
Kraft so groß gewählt wird, dass das Fluid aus einem
Sperrkolbenraum (23) des Sperrsystems wesentlich
schneller abströmt als aus dem Kolbenraum (31).
2. Druckmittelbetriebener Arbeitszylinder mit mechani-
scher Wegsperrung im drucklosen Zustand nach An-

Fig.1



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 C2 [0003]
- DE 3510643 A1 [0004]
- DE 3811225 C2 [0004]
- DE 3707046 A1 [0005]
- DE 3307644 A1 [0006]
- DE 3810183 A1 [0007]
- EP 1170512 B2 [0008]
- DE 202004009302 U1 [0009]