



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(51) Int Cl.7: **F15B 15/26, F15B 15/28**

(21) Anmeldenummer: **03019422.9**

(22) Anmeldetag: **28.08.2003**

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

(72) Erfinder: **Fehrmann, Helmut**
49733 Haren/Ems (DE)

(74) Vertreter: **Busse, Dietrich et al**
Patentanwälte Busse & Busse
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **22.10.2002 DE 20216197 U**

(71) Anmelder: **BÜMACH ENGINEERING**
INTERNATIONAL B.V.
7825 VS Emmen (NL)

(54) **Hydraulischer Arbeitszylinder**

(57) Ein hydraulischer Arbeitszylinder, insbesondere Plungerzylinder, ist mit einer in einem Zylindergehäuse (2) zwischen einem Zylinderboden (3) und einem Zylinderkopf (4) durch Fluiddruck (K) verlagerbaren hülsenförmigen Kolbstange (5) versehen. Deren Arbeitskolben (8) wirkt im Bereich eines axial verschiebbaren Verbindungsgliedes (14) und eines drehfesten Gegengliedes (15) mit einer Verriegelungseinheit (13) zusammen, wobei das mittels einer Druckfeder (16) in Verbindungsstellung gehaltene Verbindungsglied (14) durch einen entgegen der Federwirkung verlagerbaren

Schubkörper (17) entriegelbar ist. Erfindungsgemäß ist das Verbindungsglied (14) als ein mit der Druckfeder (16) auf einem Tragansatzteil (19) einer Gewindespindel (11) axial verschiebbarer Rastkolben ausgebildet. An dessen zum stirnseitigen Ende des Zylinderbodens gerichteter Stirnseite ist ein kreisringförmig verlaufendes und an einer bodenseitigen Gegenverzahnung einrastbares Verzahnungsprofil vorgesehen und koaxial zu diesem ist der auf dem Tragansatzteil (19) verschiebbare Rastkolben mittels eines zentralen Stützlagers drehbar auf dem Schubkörper (17) abgestützt.

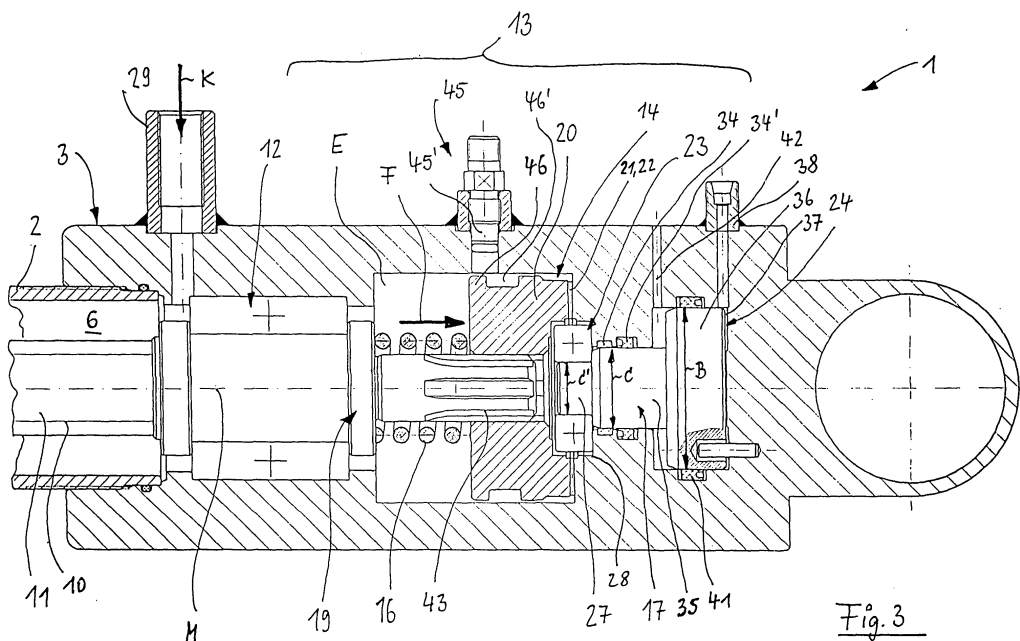


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Arbeitszylinder, insbesondere Plungerzylinder, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei dieser im Zylinderboden mit einer die Bewegung der Kolbenstange bremsenden Verriegelungseinheit versehen ist.

[0002] Bei einem hydraulischen Arbeitszylinder dieser Art (DE 200 11 789.0) weist dieser eine hülsenförmige Kolbenstange auf, die ausgehend vom Bereich ihres stirnseitigen Arbeitskolbens von einer Gewindespindel durchgriffen ist. Mit dieser Gewindespindel wirkt eine im Bereich des Arbeitskolbens vorgesehene Spindelmutter so zusammen, daß der Arbeitskolben eine lineare Schubbewegung ausführen kann und gleichzeitig die Gewindespindel frei drehbar im Zylinderboden gehalten ist. Für eine Bremsung oder Unterbrechung der Schubbewegung, beispielsweise zu Sicherungszwecken im ausgefahrenen Zustand, kann die Gewindespindel mittels eines axial verschiebbaren Verbindungsgliedes und eines drehfesten Gegengliedes einer Verriegelungseinheit im Bereich des Zylinderbodens festgelegt werden. Die dabei vorgesehene Bauteilanordnung weist eine axial bewegliche Sperrscheibe als Verbindungsglied auf, wobei deren Steuerung durch mehrere im Abstand zur Mittellängsachse angeordnete Stößel aufwendig ist und mehrere zur stirnseitigen Abstützung der im Zylinderboden drehbaren Gewindespindel vorgesehenen Hülsenteile sind mit einer Vielzahl von Steuerbohrungen und Dichtflächen versehen, so daß diese Verriegelungseinheit bei hohem technischen Aufwand besonders störanfällig ist.

[0003] Die Erfindung befaßt sich mit dem Problem, einen hydraulischen Arbeitszylinder mit einer inneren Verriegelungseinheit zu schaffen, die mit geringem Herstellungs- und Montageaufwand eine auch unter rauen Betriebsbedingungen funktionssichere, feinstufige und zuverlässig verriegelbare Bauteilanordnung bildet und deren Dichtungsanordnung einen geringen Wartungsaufwand und eine verlängerte Einsatzzeit des Arbeitszylinders ermöglicht.

[0004] Ausgehend von einem hydraulischen Arbeitszylinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 löst die Erfindung diese Aufgabe mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 19 verwiesen.

[0005] Der erfindungsgemäße Arbeitszylinder weist im Bereich seines Zylinderbodens einen als Verbindungsglied vorgesehenen Rastkolben auf, der als funktionale Einheit mit einem stirnseitig an diesem vorgesehenen Verzahnungsprofil und einem in dessen Bereich vorgesehenen Stützlager zusammenwirkt. In der Bewegungsstellung des Arbeitskolbens ist die Gewindespindel in dem mit Arbeitsdruck beaufschlagbaren Innenraum des Zylinderbodens ohne zusätzliche Rotationsdichtungen belastungsoptimal abgestützt, wobei diese vom Druckmedium umgebene Abstützung auch dann

erhalten bleibt, wenn die stirnseitige Verriegelungseinheit des Rastkolbens mittels der diesen hintergreifenden Druckfeder in die Verriegelungsstellung verlagert wird.

5 **[0006]** Zum Lösen der Verzahnungsprofile aus der Verriegelungsstellung erfolgt eine axiale Verlagerung des Rastkolbens über einen Schubkörper mit einem stirnseitigen Lager, wobei der Verschiebedruck auf den Rastkolben übertragen, die Verzahnung außer Eingriff gebracht und dadurch die freie Drehbewegung der Gewindespindel möglich wird.

10 **[0007]** Diese vergleichsweise einfache Abstützung des Rastkolbens durch eine gelagerte Verbindung mit dem Schubkörper ermöglicht eine positionsgenaue externe Ansteuerung der Verriegelungsfunktion, die im Bereich der Verzahnungsprofilierung besonders feinstufig erfolgt. Damit kann bei zugeschalteter Verriegelungsfunktion ein Einfedern der ausgefahrenen Kolbenstange auch unter schwellenden Lasten vermieden werden. Die Verriegelungsfunktion ist auch dann wirksam, wenn durch eine Leckage im Hydrauliksystem, beispielsweise durch Schlauchbruch, das Absinken unter Last zu befürchten wäre. In dieser Situation ist der Schubkörper drucklos geschaltet und durch axiale Verlagerung des Rastkolbens greifen die insbesondere von einer Hirth-Verzahnung gebildeten Profile ineinander. Die Einschublast der Kolbenstange wird nun durch die Bremswirkung im Bereich der nur geringe Selbsthemmung aufweisenden Verbindung von Gewindespindel und Spindelmutter aufgenommen und auf die Verriegelungsbaugruppe so übertragen, daß das an der Gewindespindel erzeugte Drehmoment blockiert ist.

20 **[0008]** Der hydraulische Arbeitszylinder kann durch die Verzahnung der Verriegelungseinheit feinstufig in kleinen Schritten, beispielsweise nach einem Hubweg von 0,2 mm, in der jeweils erreichten Stellung fixiert werden. Der einfache Aufbau des Systems mit dem Rastkolben ermöglicht innerhalb des Arbeitsdruckraumes eine Abfrage der Verriegelungsfunktion über einen Sensor am Zylindergehäuse.

25 **[0009]** Weiterhin kann mittels eines entsprechenden Sensors die Drehstellung der Gewindespindel erfaßt werden, so daß damit ein Wegmeßsystem für den Zylinderhub erreicht ist.

30 **[0010]** Die Stabilität der Verriegelungseinheit im Bereich der Verzahnung ermöglicht den Einsatz eines mehrgängigen Trapezgewindes im Bereich der Spindelmutter und der Gewindespindel, so daß diese Teile eine hohe Steigung und geringe Selbsthemmung aufweisen können. Dieser Bereich des Arbeitszylinders und die Baugruppe der Verriegelung sind permanent von Hydrauliköl umspült, so daß in diesen Bereichen nur geringer Verschleiß auftritt. Mit diesem Verriegelungssystem ist der Arbeitszylinder speziell für Einsatzbedingungen in Scherenhubtischen und anderen Hub- und Transporteinheiten konzipiert, wobei das System im Vergleich zu elektromechanischen Antrieben durch den einfach steuerbaren Hydraulikantrieb und seine flexibel

an die Einsatzbedingungen anzupassende Bauform besondere Vorteile bietet.

[0011] Der Arbeitszylinder ermöglicht ein problemloses Anfahren auch unter Last aus dem Stand, weist mit einer kompakten Bauform nur geringe Einbauabmessungen auf und ist mit geringem Aufwand an unterschiedliche Einsatzbedingungen anpaßbar. Auch ein Austausch handelsüblicher Hydraulikzylinder gegen den erfindungsgemäßen Arbeitszylinder ist mit geringem Aufwand realisierbar. Zur Realisierung einer Notablaßfunktion kann der Arbeitszylinder im Bereich des Druckmittelanschlusses am Schubkörper durch eine Handpumpe einfach entriegelt werden.

[0012] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, die mehrere Ausführungsbeispiele der hydraulischen Arbeitszylinder mit innerer Verriegelungseinheit veranschaulichen. Die Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Arbeitszylinders mit in Freigabestellung verlagerter Verriegelungseinheit im Bereich des Zylinderbodens,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung ähnlich Fig. 1 mit der Verriegelungseinheit in Verriegelungsstellung,
- Fig. 3 eine vergrößerte Ausschnittdarstellung des Arbeitszylinders gemäß Fig. 2 im Bereich des Zylinderbodens,
- Fig. 4 eine vergrößerte Ausschnittdarstellung ähnlich Fig. 3 mit der Verriegelungseinheit in Freigabestellung,
- Fig. 5 eine Darstellung ähnlich Fig. 4 mit einer Abstützung des Rastkolbens mittels einer Keilwellenprofilierung und eines Wälzlagers ähnlich Fig. 1,
- Fig. 6 eine zweite Ausführung des Rastkolbens mit einer veränderten Verriegelungs-Verzahnung,
- Fig. 7 eine Darstellung ähnlich Fig. 6 mit dem Rastkolben in Verriegelungsstellung, und
- Fig. 8 eine Darstellung ähnlich Fig. 3 mit einer reibschlüssigen Bremse aufweisenden Verriegelungseinheit.

[0013] In Fig. 1 ist ein insgesamt mit 1 bezeichneter hydraulischer Arbeitszylinder in Form eines Plungerzylinders dargestellt, der in einem Zylindergehäuse 2 eine zwischen einem Zylinderboden 3 und einem Zylinderkopf 4 verlagerbare Kolbenstange 5 aufweist (Pfeil K', Fig. 1). Diese in einem Innenraum 6 des Zylindergehäuses 2 verlagerbare Kolbenstange 5 ist ihrerseits hülsen-

förmig ausgeführt und weist in ihrem Innenraum 7 eine im Bereich des ringförmigen Arbeitskolbens 8 eintretende Gewindespindel 11 auf, die mittels eines Trapezgewindes 10 im Bereich einer nach Art einer Spindelmutter 9 wirksamen Gewindeverbindung drehbar abgestützt ist.

[0014] In ihrer Längserstreckung zum Bereich des Zylinderbodens 3 hin ist die Gewindespindel 11 durch eine allgemein mit 12 bezeichnete Lagerbaugruppe abgestützt, in deren Bereich eine die Drehbewegung gemäß Pfeilrichtung A bremsende Verriegelungseinheit 13 vorgesehen ist. Diese Verriegelungseinheit weist ein axial verschiebbar mit der Gewindespindel 11 verbundenes Verbindungsglied 14 auf, das im Bereich eines drehfest am stirnseitigen Ende im Innenraum E des Zylinderbodens 3 gehaltenen Gegengliedes 15 abbremsbar ist. Im Zusammenhang mit einer derartigen Verriegelungseinheit 13 ist außerdem bekannt, daß das Verbindungsglied 14 mittels einer Druckfeder 16 in die Verbindungsstellung (Fig. 2) verlagerbar (Pfeil F) und das Verbindungsglied 14 durch einen entgegen der Federwirkung verlagerbaren Schubkörper 17 entriegelbar ist (Pfeil S).

[0015] In Fig. 3 ist in einer vergrößerten Prinzipdarstellung der erfindungsgemäße Aufbau der Verriegelungseinheit 13 ähnlich Fig. 2 dargestellt. Dabei wird deutlich, daß das Verbindungsglied 14 als ein mit der Druckfeder 16 auf einem Tragansatzteil 19 der Gewindespindel 11 axial verschiebbarer Rastkolben 20 ausgebildet ist. Dieser Rastkolben 20 ist an seiner zum stirnseitigen Ende des Zylinderbodens 3 gerichteten Stirnseite mit einem Verzahnungsprofil 21 versehen, das in einer bodenseitigen Gegenverzahnung 22 einrastbar ist (Fig. 4).

[0016] Diese Verzahnungsprofilierungen 21, 22 bilden mit einem koaxial zu diesen den Rastkolben 20 zentral aufnehmenden Stützlager 23 und dem mit diesem zusammenwirkenden Schubkörper 17 eine funktionale Einheit, mit der eine in nahezu stufenlos erreichbaren Hubstellungen des Arbeitskolbens 8 zuschaltbare Verriegelung möglich ist, die sich durch eine einfache und funktionssichere Bauteilgestaltung auszeichnet. Der Rastkolben 20 und der einen rückseitigen Stellantrieb 24 aufweisende Schubkörper 17 bilden im Bereich des Stützlagers 23 eine Verbindungseinheit, derart, daß der auf dem Tragansatzteil 19 verschiebbare Rastkolben 20 mittels des Stützlagers 23 positionsgenau in die Gegenverzahnung 22 einrastbar und auskuppelbar ist.

[0017] In den dargestellten Ausführungsformen gemäß Fig. 1, 2, 5 und 7 ist der Rastkolben 20 jeweils mit einem Außenring 25 eines als Wälzlagers ausgebildeten Stützlagers 23 verbunden und dieses erfaßt mit seinem Innenring 26 den Schubkörper 17. Denkbar ist dabei auch, daß der Rastkolben 20 als zentrales Stützlager 23 mit einem Gleitlager (nicht dargestellt) zusammenwirkt.

[0018] Mit der Abstützung der Gewindespindel 11 über die vordere Lagerbaugruppe 12 im Bereich des Arbeitsdruckraums E und die Verriegelungseinheit ist mit

geringem Aufwand eine überraschend einfache und wirkungsvolle Lastaufnahme möglich, die im nicht verriegeltem Zustand der Kolbenstange 5 beim Ein- und Ausfahren eine weitgehend reibungsfreie Drehbewegung (Pfeil A) der Gewindespindel 11 zuläßt und in der Verriegelungsstellung (Fig. 5) eine optimale Kraftübertragung sowie nur geringes Spiel gewährleistet. Im verriegelten Zustand sind insgesamt wechselnde Belastungen am Hydraulikzylinder 1 problemlos aufnehmbar und außerdem weist dieser Zylinder bei geringem Wartungsaufwand eine hohe Lebensdauer auf.

[0019] Die Prinzipdarstellungen gemäß Fig. 3 und 4 verdeutlichen in Zusammenschau die unterschiedliche Arbeitsstellungen des Rastkolbens 20, wobei deutlich wird, daß sich bei der erfindungsgemäßen Konstruktion der Tragansatzteil 19 mit seiner vorderen Lagerbaugruppe 12, der von der Druckfeder 16 hintergriffene Rastkolben 20 mit dem Stützlager 23 und der den Zylinderboden 3 stirnseitig durchgreifende Schubkolben 17 mit seinem das Stützlager 23 aufnehmenden Halte-
 20 teil 27 in dem gemeinsamen Arbeitsdruckraum E mit dem vorderseitigen Arbeitskolben 8 erstrecken. Damit wird eine Spindel-Verriegelung erreicht, bei der der Tragansatzteil 19 in sämtlichen seiner Stütz- und Verbindungsbereiche ohne Rotationsdichtungen gehalten ist, so daß dieser den Hydraulikanschluß 29 (Arbeitsdruck: Pfeil K) aufweisende Druckbereich der Konstruktion insgesamt wenig stör anfällig ist und auch bei hohen Belastungen eine optimale Langzeitdichtigkeit aufweist.

[0020] In den Darstellungen des Hydraulikzylinders 1 gemäß Fig. 1 bis 5 ist der Rastkolben 20 im Bereich der Verriegelungseinheit 13 mit zwei gegenüberliegend eine entriegelbare Verbindung nach Art einer Hirth-Verzahnung bildenden und in der Schnittdarstellung nur prinzipiell sichtbaren Zahnkränzen 30, 31 (Fig. 4) versehen, wobei der während der Entriegelung am Rastkolben 20 anlegbare Schubkörper 17 zentral in den Arbeitsdruckraum 28 geführt ist. In der Ausführungsform gemäß Fig. 6 und 7 weist der Rastkolben 20' als Verzahnungsprofil ein gradverzahntes Stirnradprofil 32 auf, das in gradverzahntes Innenprofil 33 im Zylinderboden 3 einführbar ist (Verbindungsstellung: Fig. 7). In Fig. 6 zeigt die Prinzipdarstellung dieser Verriegelungsbau-
 30 gruppe 13' eine vertiefte Aufnahmekontur 28' in die entsprechend der Kontur 28 in Fig. 3 das Stützlager 23 in der Blockierstellung der Profile 32 und 33 eintaucht.

[0021] Der mit dem Rastkolben 20, 20' zusammenwirkende Schubkörper 17 weist im Bereich der im Zylinderboden 3 vorgesehenen Durchgangsbohrung D einen Dichtungsring 34' und einen Führungsring 34 auf, die einen mittleren Führungsteil 35 des Schubkörpers 17 umgreifen. Gleichzeitig ist der Schubkörper 17 mit einem Druckkolben 36 in einem äußeren Druckraum 37 aufgenommen, so daß der Schubkörper 17 mittels des Druckkolbens 36 außenseitig mit einem Steuerdruck (Druckanschluß 38) beaufschlagbar ist und damit der Stellantrieb 24 wirksam wird.

[0022] Der Aufbau der Verriegelungseinheit 13 ist im

Bereich des Schubkörpers 17 gemäß Fig. 3, 4 und 6 mit einstückigem Zylinderboden 3 gezeigt. In mehrteiliger Ausführung (Fig. 1, 2 und 7) ist der Arbeitsdruckraum 28 mit einer vom Schubkörper 17 im Bereich der Durchgangsbohrung D durchgriffenen, stirnseitigen Verriegelungshülse 39 verschlossen ist, die den radial erweiterten und außenseitig durch einen Deckelteil 40 verschlossenen Druckraum 37 aufweist. Die in dem Druckraum 37 mit Fluiddruck (Pfeil P) beaufschlagbare Druckkolben 36 ist insbesondere einstückig mit dem Schubkörper 17 geformt, wobei auch eine Ausführung mit verschraubten Einzelteilen denkbar ist (nicht dargestellt).

[0023] Für die Steuerung der Verriegelungseinheit mittels des Schubkörpers 17 weist dieser im Bereich des Druckkolbens 36 einen Durchmesser B auf, der größer ist als der Durchmesser C im Bereich des mittleren Führungsteiles 35 (Fig. 3).

[0024] Damit ist eine besonders wirksame Steuerung im Bereich des Rastkolbens 20, 20' erreicht, da mit einem vergleichsweise geringen Druck P im Bereich des Druckkolbens 36 eine dem Verhältnis der Flächen von B:C entsprechende Druckübersetzung der verfügbaren Druckkraft (Pfeil S) für den Bereich des Stützlagers 23 erreicht wird. Dieses erfüllt den Zweck, den erforderlichen hydraulischen Druck für die Steuerung der Verriegelungsfunktion in einer ähnlichen Größenordnung wie den Druck der Kolbenstange 5 zu halten. Gleichzeitig wird die Übertragung von Störeinflüssen der Arbeitshydraulik im Druckraum E auf die Steuerung im Druckraum 37 minimiert.

[0025] Die Dichtungen 41 bzw. 34' im Bereich des Schubkörpers 17 werden bei den Stellbewegungen des Schubkörpers 17 nur gering belastet, da die Schaltwege kurz sind und keine Rotationsdichtungen eingesetzt werden. Der Schubkörper 17 wirkt im Bereich des Druckkolbens 36 mit einer vorderseitig bei 37' in den Druckraum 37 einmündenden Entlüftungsbohrung 42 zusammen (Fig. 3). Im Bereich seines Druckkolbens 36 weist der Schubkörper 17 einen im Abstand R zur Mittellängsebene M verlaufenden Haltestift 49 auf, der einerseits im Deckelteil 40 gehalten ist und andererseits axial verschiebbar in eine Bohrung 50 des Druckkolbens 36 eingreift. Damit wird ein Mitdrehen des Schubkörpers 17 verhindert.

[0026] In zweckmäßiger Ausführung ist der Rastkolben 20 auf dem Tragansatzteil 19 durch ein Keilwellenprofil 43 gehalten, so daß eine optimale axiale Verschiebung in Richtung der Mittellängsachse M möglich ist. Gleichzeitig kann diese Profilierung jeweilige in der Verriegelungsstellung wirksame Drehmomente optimal aufnehmen. An Stelle der Keilwellenprofilierung 43 ist ebenfalls die Anwendung einer Nut-Feder-Verbindung 44 (Fig. 1) denkbar.

[0027] Für die optimale Steuerung des Hydraulikzylinders 1 ist vorgesehen, daß die Rastkolben 20, 20' mit einem dessen Bewegungsbereich erfassenden Positionsensor 45 zusammenwirkt. Der Positionssensor 45 ist dabei mit einem in den Zylinderboden 3 eingreifen-

den Aufnehmer 45' versehen, der durch eine nahe diesem verlagerbare Konturformung 46 und eine Ringmulde 46' am Rastkolben 20 dessen jeweilige Stellung und damit die Schaltstellung der Verriegelung erfaßt. Ebenso ist denkbar, daß die Gewindespindel 11 mit einem deren Winkelstellung erfassenden Sensor (nicht dargestellt) zusammenwirkt, so daß eine Wegmessung der jeweiligen Hubstellung der Kolbenstange 5 möglich ist.

[0028] Für die erfindungsgemäße Ausführung der Verriegelungseinheit 13 ist der Tragansatzteil 19 im Bereich seiner vor der den Rastkolben 20, 20' hintergreifenden Druckfeder 16 mit zwei Axiallagern 47, 48 (Fig. 1, 2, 5 und 7) im Arbeitsdruckraum E des Zylinderbodens 3 abgestützt, so daß die Verriegelungskonstruktion insgesamt eine weitgehend axialspielfreie und leichtgängige Konstruktion gewährleistet.

[0029] Die vorbeschriebene Verriegelung im Bereich des Rastkolbens 20, 20' ist als axial schaltbare Einheit mit einer Feinstufigkeit einsetzbar. Bei einem Schaltvorgang sind an der aus- oder einfahrenden Kolbenstange 5 jeweilige Hubhöhen von weniger als 0,5 mm realisierbar und nach Erreichen der jeweiligen Stellung ist eine stabile Verrastung und Arretierung möglich. Dabei ist die stirnseitige Verzahnungsprofilierung 30, 31; 32, 33 insbesondere mit schrägen Flanken ausgebildet, so daß die Schaltbarkeit des Systems verbessert ist und eine automatische Selbstzentrierung insbesondere bei der an sich bekannten Hirt-Verzahnung erreicht wird.

[0030] Diese Konstruktion des Hydraulikzylinders 1 ist insbesondere in Hub-Vorrichtungen als Sicherungs- und/oder Haltevorrichtung einsetzbar, so daß beispielsweise für einen während des Betriebes der Vorrichtung erfolgenden Ausfall der Antriebshydraulik eine zuverlässige Sicherung gewährleistet ist oder angefahrne Hubstellungen sicher gehalten werden können. Mit der konstruktiven Gestaltung des mit der Druckverstärkung im Bereich B zu C versehenen Schubkörpers 17 können Störeinflüsse der Arbeitshydraulik vermieden und insgesamt die Sicherheit des Systems verbessert werden, wobei dieses im Bereich des mittels der vorderen Lagerbaugruppe 12 und des Stützlagers 23 geführten Rastkolbens 20 eine langzeitstabile Verriegelungsfunktion aufweist.

[0031] In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsform des Arbeitszylinders 1' dargestellt, dessen konstruktiver Aufbau im wesentlichen dem in Fig. 3 entspricht, so daß sich die entsprechenden Bezugszeichen der Einzelteile auch ohne nochmalige Eintragung ergeben. Der Hydraulikzylinder 1' ist mit einer Verriegelungseinheit 13' versehen, die an Stelle der vorbeschriebenen Verzahnungsprofile 21, 22 (Fig. 3) im Bereich eines Rastkolbens 20" mit einer reibschlüssigen Bremse 51 versehen ist, deren Reibelement(e) in einer Bremsstellung dargestellt sind und damit die vorbeschriebene Verriegelungsfunktion gewährleisten.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Arbeitszylinder, insbesondere Plungerzylinder, mit einer in einem Zylindergehäuse (2) zwischen einem Zylinderboden (3) und einem Zylinderkopf (4) durch Fluiddruck (K) verlagerbaren hülsenförmigen Kolbstange (5), deren Arbeitskolben (8) von einer bei dessen linearer Schubbewegung (K') im Bereich einer Spindelmutter (9) drehbaren Gewindespindel (11) durchgriffen ist, die in Längsrichtung zum Bereich des Zylinderbodens (3) hin durch zumindest eine Lagerbaugruppe (12) abgestützt ist, in deren Bereich eine die Drehbewegung (A) der Gewindespindel (11) mittels eines axial verschiebbaren Verbindungsgliedes (14) und eines drehfesten Gegengliedes (15) bremsende Verriegelungseinheit (13) vorgesehen ist, wobei das mittels einer Druckfeder (16) in Verbindungsstellung gehaltene Verbindungsglied (14) durch einen entgegen der Federwirkung (F) verlagerbaren Schubkörper (17) entriegelbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungsglied (14) als ein mit der Druckfeder (16) auf einem Tragansatzteil (19) der Gewindespindel (11) axial verschiebbarer Rastkolben (20; 20') ausgebildet ist, an dessen zum stirnseitigen Ende des Zylinderbodens (3) gerichteter Stirnseite ein kreisringförmig verlaufendes und an einer bodenseitigen Gegenverzahnung (22) einrastbares Verzahnungsprofil (21) vorgesehen ist, und koaxial zu diesem der auf dem Tragansatzteil (19) verschiebbare Rastkolben (20; 20') mittels eines zentralen Stützlagers (23) drehbar auf dem Schubkörper (17) abgestützt ist.
2. Hydraulischer Arbeitszylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20; 20') und der einen rückseitigen Stellantrieb (24) aufweisende Schubkörper (17) im Bereich des Stützlagers (23) im entriegelten Zustand eine permanente Verbindungseinheit bilden.
3. Hydraulischer Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20, 20') mit dem Außenring (25) eines als Wälzlager ausgebildeten Stützlagers (23) verbunden ist und dieses mit seinem Innenring (26) den Schubkörper (17) erfaßt.
4. Hydraulischer Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20; 20') als zentrales Stützlager ein Gleitlager aufweist.
5. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich der Tragansatzteil (19) mit seiner vorderen Lagerbaugruppe (12), der von der Druckfeder (16) hintergriffene Rastkolben (20; 20') mit dem Stützla-

- ger (23) und der den Zylinderboden (3) zentral durchgreifende Schubkolben (17) mit seinem das Stützlager (23) aufnehmenden Halteteil (27) in einem gemeinsamen Arbeitsdruckraum (E) erstrecken, in den ein Hydraulikanschluß (29) einmündet. 5
6. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl der Tragansatzteil (19) der Gewindespindel (11) im Bereich des Arbeitsdruckraumes (E) als auch die Verriegelungseinheit (13) jeweils ohne Rotationsdichtungen abgestützt sind. 10
7. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20) als Verzahnungsprofil (21, 22) mit zwei gegenüberliegend die entriegelbare Rastverbindung nach Art einer Hirth-Verzahnung bildenden Zahnkränzen (30, 31) versehen ist und in deren Innenkreis der zumindest während der Entriegelung am Rastkolben (20) anlegbare Schubkörper (17) zentral in den Arbeitsdruckraum (E) geführt ist. 15
8. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der axial verlagerbare Schubkörper (17) im Bereich der axialen Durchgangsbohrung (D) einen Dichtungsring (34') und einen Führungsring (34) aufweist, die einen mittleren Führungsteil (35) des Schubkörpers (17) umgreifen. 20
9. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schubkörper (17) mit einem Druckkolben (36) in einem Druckraum (37) aufgenommen ist, so daß der Druckkolben (36) außenseitig mit einem Steuerdruck (P) beaufschlagbar ist. 25
10. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Arbeitsdruckraum (E) mit einer vom Schubkörper (17) im Bereich der Durchgangsbohrung (D) durchgriffenen, stirnseitigen Verriegelungshülse (39) verschlossen ist, die den radial erweiterten und außenseitig durch einen Deckelteil (40) verschlossenen Druckraum (37) aufweist, in dem der einstückig mit dem Schubkörper (17) verbundene Druckkolben (36) außenseitig mit Fluiddruck (P) beaufschlagbar ist. 30
11. Hydraulischer Arbeitszylinder nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schubkörper (17) im Bereich des Druckkolbens (36) einen größeren Durchmesser (D) aufweist als der mittlere Führungsteil (35, Durchmesser C) bzw. der vordere Halteteil (27, Durchmesser C'). 35
12. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schubkörper (17) im Bereich seines Druckkolbens (36) einen im Abstand zur Mittellängsebene (M) des Zylinders (1) verlaufenden und in den Druckkolben (36) axial verschiebbar eingreifenden Haltestift (49) aufweist, der andererseits im Deckelteil (40) gehalten ist. 40
13. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schubkörper (17) im Bereich des Druckkolbens (36) vorderseitig mit einer (bei 37') in den Druckraum (37) einmündenden Entlüftungsbohrung (42) zusammenwirkt. 45
14. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20; 20') auf dem Tragansatzteil (19) durch ein Keilwellenprofil (43), eine Passfeder-Verbindung (44) oder dgl. drehfeste Verbindung axial verschiebbar festgelegt ist. 50
15. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20') als Verzahnungsprofil ein geradverzahntes Stirnradprofil (32) aufweist, das in ein geradverzahntes Innenprofil (33) im Zylinderboden (3) einführbar ist. 55
16. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rastkolben (20; 20') mit einem dessen Bewegungsbereich erfassenden Positionssensor (45) zusammenwirkt. 60
17. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragansatzteil (19) im Bereich vor der den Rastkolben (20; 20') hintergreifenden Druckfeder (16) mit einer Lagerbaugruppe (Axial-Wälzlager 47, 48) im Arbeitsdruckraum (E) des Zylinderbodens (3) abgestützt ist. 65
18. Hydraulischer Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gewindespindel (11) mit einem deren Winkelstellung erfassenden Sensor zusammenwirkt und mit diesem ein Wegmeßsystem für die Hubstellung der Kolbenstange (5) verbunden ist. 70
19. Hydraulischer Arbeitszylinder mit einer Verriegelungseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verriegelungseinheit (13') im Bereich ihres verschiebbaren Kolbens (20 ") mit einer reibschlüssigen Bremse (51) versehen ist. 75

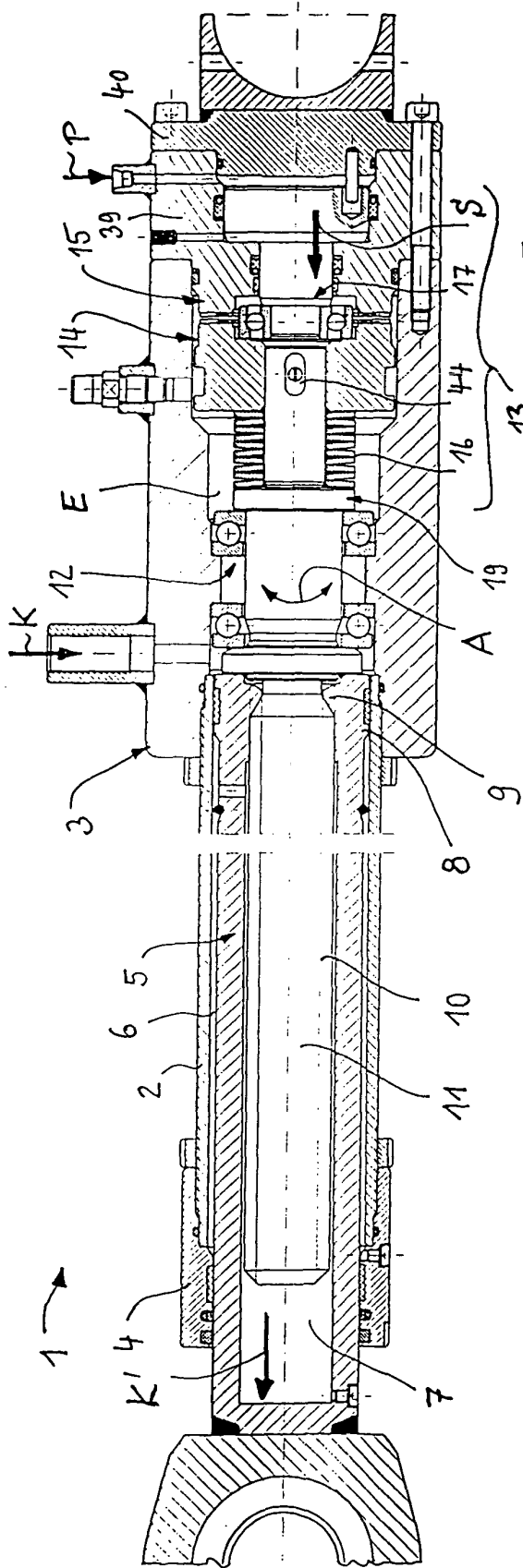


Fig. 1

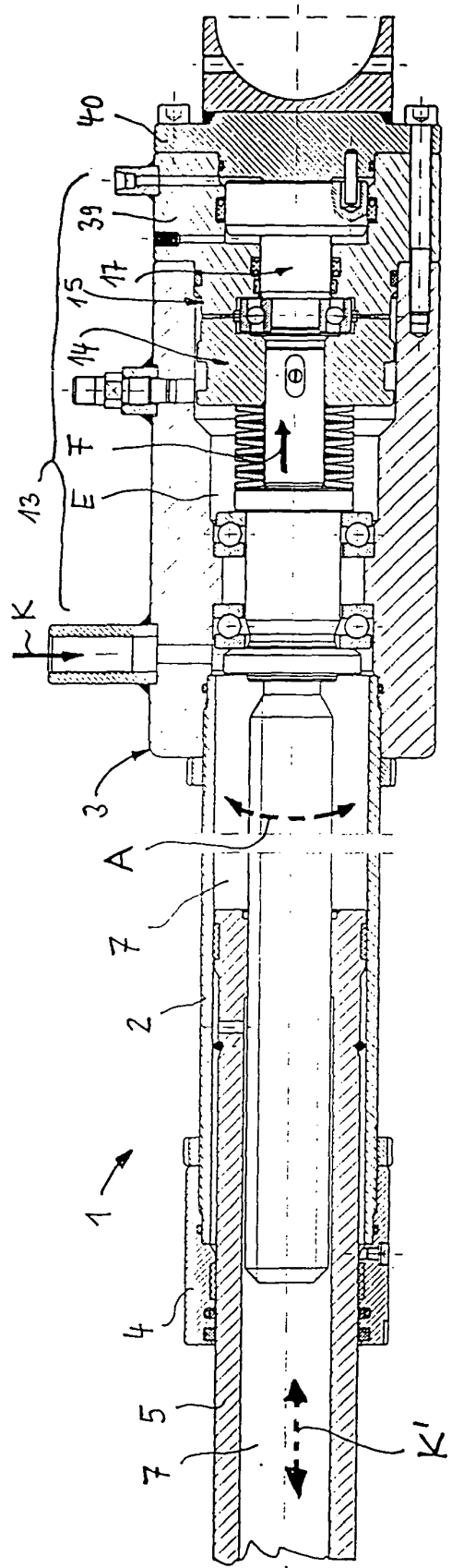
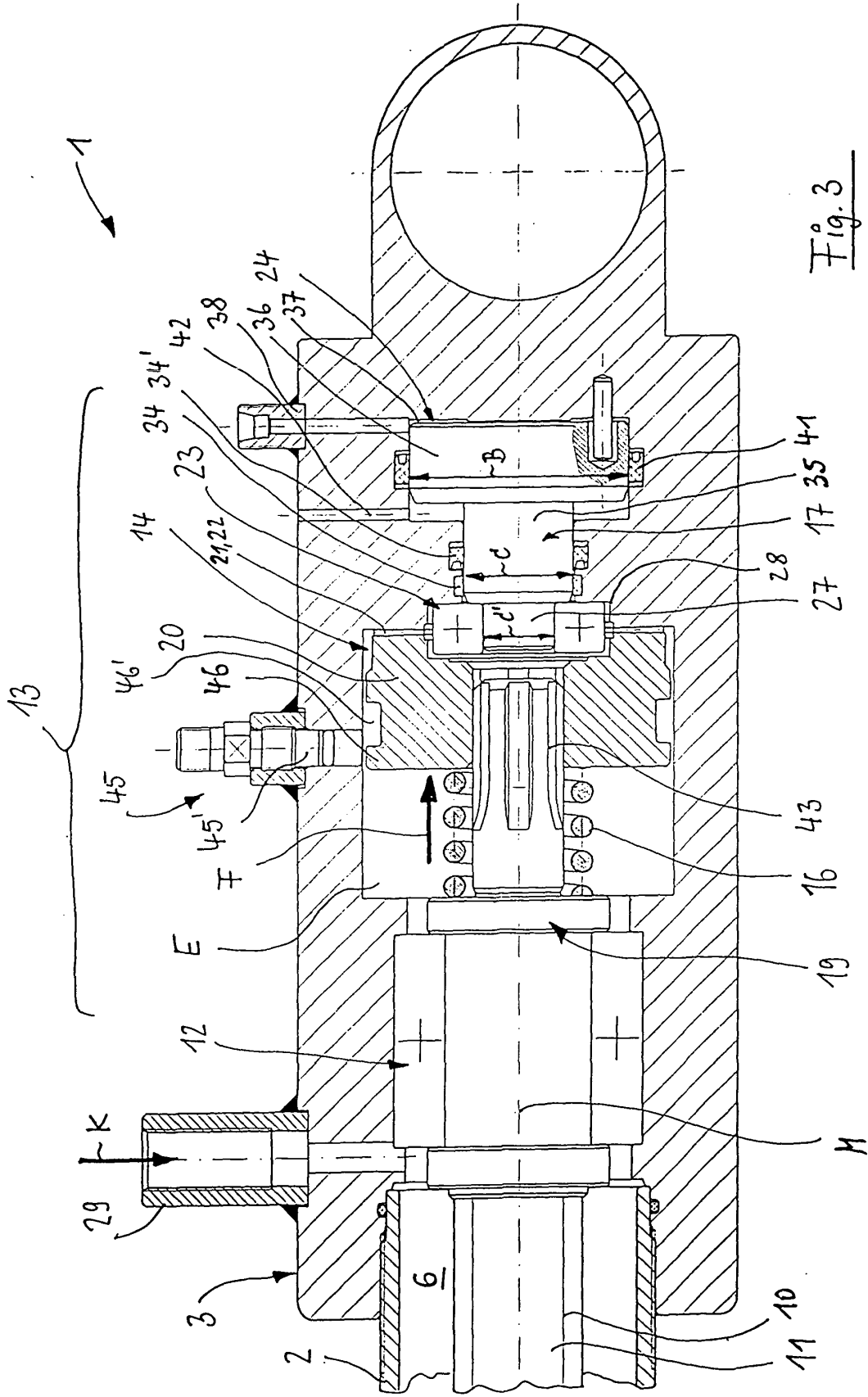
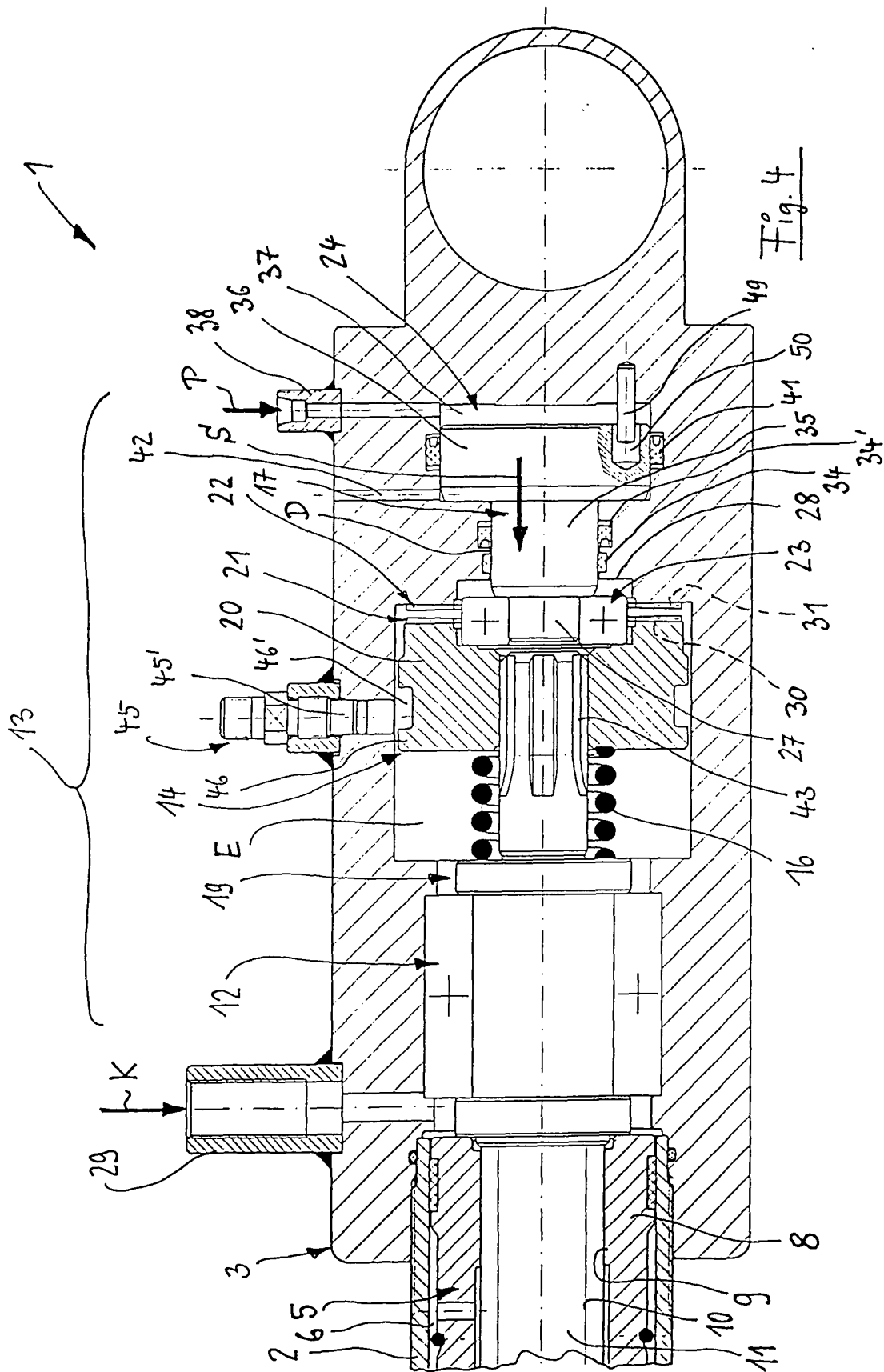
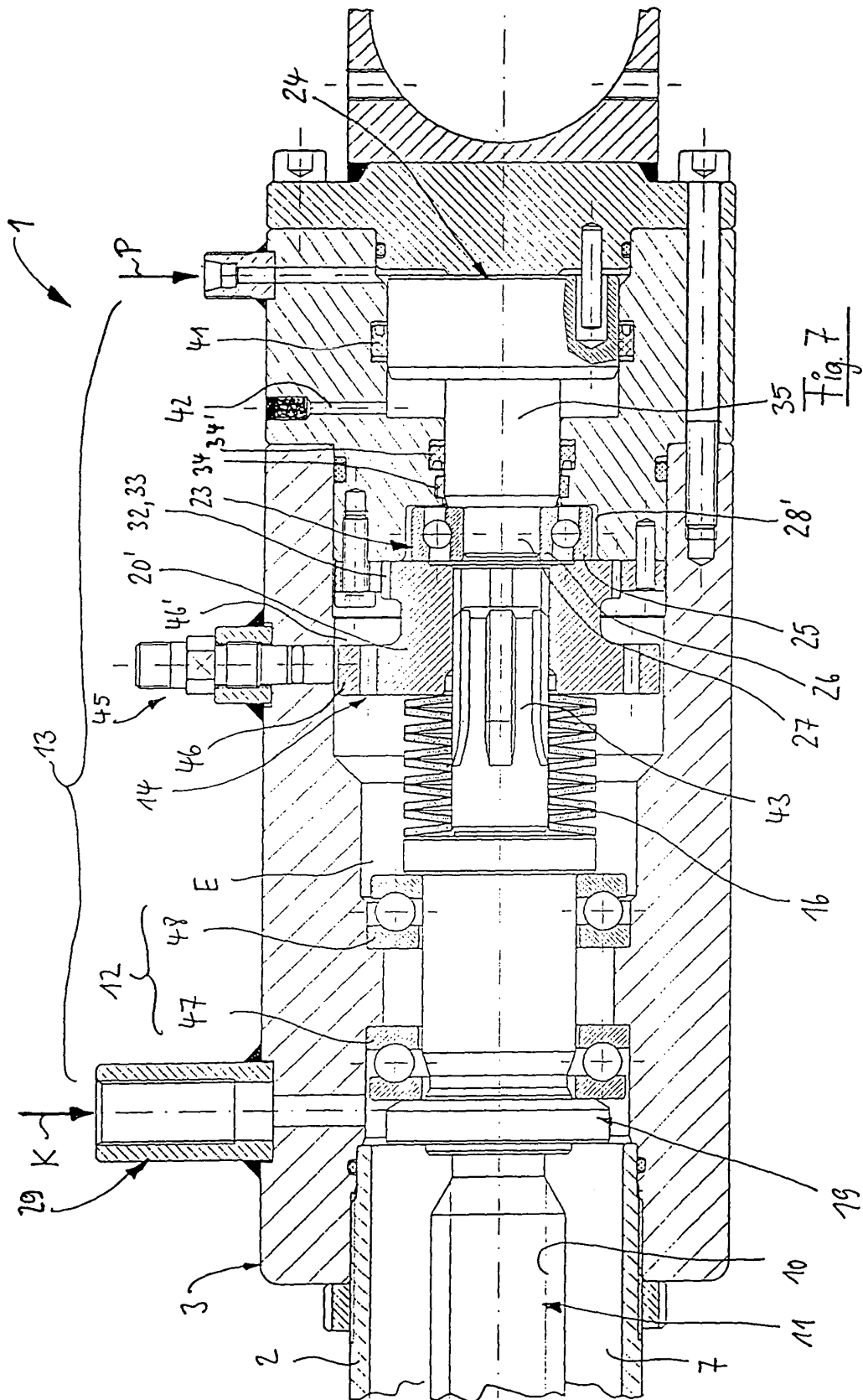


Fig. 2







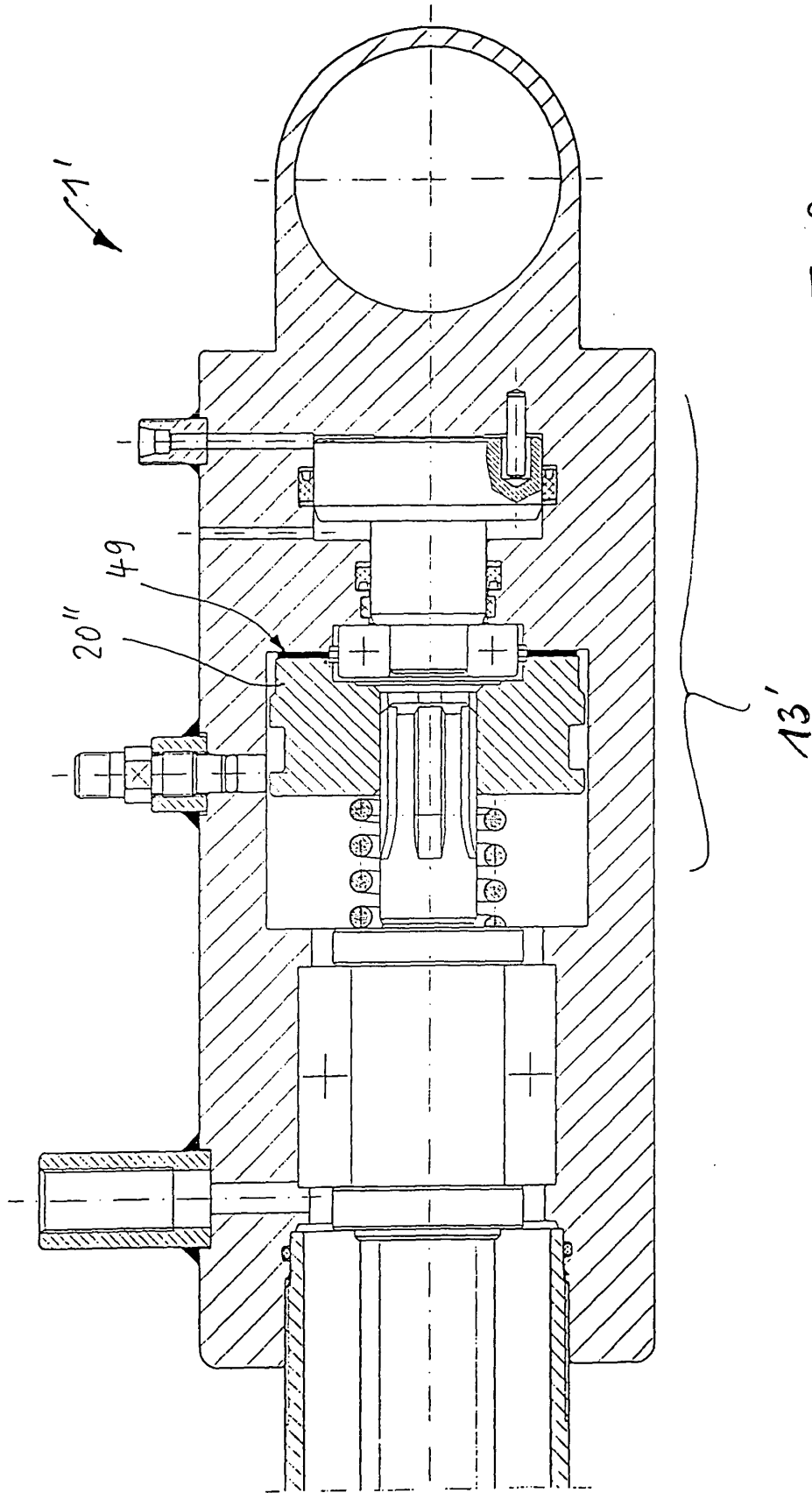


Fig. 8