

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)



EP 1 703 144 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:

F15B 15/24^(2006.01)

F15B 15/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05006073.0

(22) Anmeldetag: 19.03.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

- Angué, Eric
70806 Kornwestheim (DE)
- Diener, Ulrich
73732 Esslingen (DE)
- Feyrer, Thomas
73732 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: FESTO AG & Co
73734 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: Abel, Martin et al
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

- Kopp, Simone
73734 Esslingen (DE)

(54) Fluidbetätigter Linearantrieb

(57) Es wird ein fluidbetätigter Linearantrieb vorgeschlagen, der eine bezüglich eines Antriebsgehäuses (2) ein- und ausfahrende Antriebseinheit (23) aufweist. Vorhandene Hubbegrenzungsmittel (53) ermöglichen es, die Hubendlage der eingefahrenen Antriebseinheit (23) variabel vorzugeben. Eine zusätzliche Verriegelungseinrichtung (65) gestattet es, die in der eingefahrenen Hubendlage positionierte Antriebseinheit (23) so gehäusefest zu arretieren, dass sie an einer Ausfahrbewegung gehindert ist. Die Verriegelungseinrichtung (65) besitzt ein Riegelglied (74), das unter Einnahme einer Verriegelungsstellung vor einer an der Antriebseinheit (23) vorgesehene Arretierfläche (75) verlagerbar ist. Riegelglied (74) und Arretierfläche (75) sind so angeordnet, dass die Verriegelungsstellung bei unterschiedlichen eingestellten Hubendlagen der Antriebseinheit (23) eingenommen werden kann.

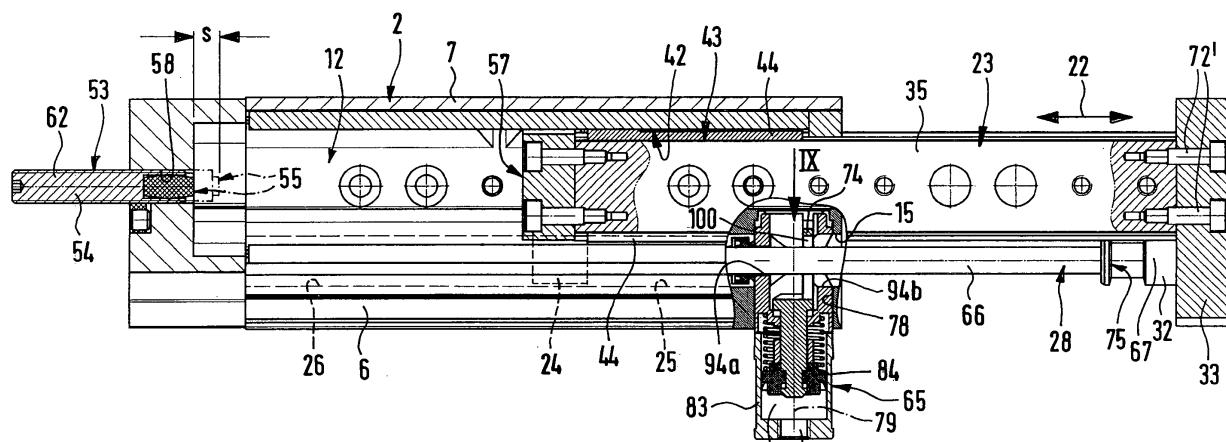


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen fluidbetätigten Linearantrieb, mit einem Antriebsgehäuse und einer diesbezüglich zu einer ein- und ausfahrenden linearen Antriebsbewegung antreibbaren Antriebseinheit, wobei die Antriebseinheit

5 mindestens einen in dem Antriebsgehäuse angeordneten Antriebskolben und eine mit dem Antriebskolben verbundene, stirnseitig aus dem Antriebsgehäuse herausragende Kolbenstangenanordnung aufweist, und mit einer am Antriebsgehäuse angeordneten, gesteuert betätigbaren Verriegelungseinrichtung, die in der Lage ist, die eingefahrene Antriebseinheit bedarfsgemäß derart gehäusefest zu arretieren, dass sie an einer Ausfahrbewegung gehindert ist, wobei die Verriegelungseinrichtung ein Riegelglied aufweist, das quer zur Richtung der Antriebsbewegung aus einer die Bewegung

10 der Antriebseinheit nicht behindernden Freigabestellung in eine Verriegelungsstellung bewegbar ist, in der es vor einer in der Ausfahrrichtung orientierte Arretierfläche der Antriebseinheit ragt.

[0002] Bei einem aus der EP 0639120 B1 bekannten Linearantrieb enthält die durch Fluidbeaufschlagung relativ zum Antriebsgehäuse verstellbare Antriebseinheit außer einem Antriebskolben und einer Kolbenstangenanordnung ein von der Rückseite der Kolbenstange weragendes bolzenartiges Teil., das eine nach Art einer Ringnut ausgebildete Arretiervertiefung mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt aufweist. Nimmt die Antriebseinheit ihre Hubendlage im eingefahrenen Zustand ein, befindet sich die Arretiervertiefung auf gleicher axialer Höhe mit einem quer zur Längsachse der Antriebseinheit bewegbaren Riegelglied einer am Antriebsgehäuse angeordneten, gesteuert betätigbaren Verriegelungseinrichtung. Durch die Verriegelungseinrichtung kann während der Stillstandszeiten einer mit dem Linearantrieb ausgestatteten Maschine eine gehäusefeste Arretierung der Antriebseinheit vorgenommen werden, um beispielsweise

20 in Verbindung mit Einrichtungs- oder Wartungsarbeiten eine unbeabsichtigte Betätigung zu verhindern und um für die neuerliche Inbetriebnahme eine definierte Grundstellung der Antriebseinheit zur Verfügung zu stellen. Nachteilig bei dem bekannten Linearantrieb ist die fehlende Möglichkeit einer variablen Hubvorgabe der Antriebseinheit und insbesondere der im eingefahrenen Zustand eingenommenen Hubendlage. Eine Variation der von der eingefahrenen Antriebseinheit eingenommenen Hubendlage in wenigstens geringem Rahmen wäre wünschenswert, um den Linearantrieb

25 bei der Installation vor Ort an die dortigen Gegebenheiten individuell anpassen zu können.

[0003] Maßnahmen zur Hubeinstellung sind als solches beispielsweise aus der EP 0868965 B1 bekannt. Die Antriebseinheit des darin beschriebenen Linearantriebes besitzt einen mit der Kolbenstangenanordnung verbundenen, außen am Antriebsgehäuse linear verschiebbar geführten Schlitten und ist mit zwischen dem Antriebsgehäuse und dem Schlitten wirksamen Hubbegrenzungsmitteln ausgestattet, die unter anderem eine variable Vorgabe der eingefahrenen Hubendlage ermöglichen. Bei diesem Linearantrieb fehlt allerdings die Möglichkeit einer Arretierung der eingefahrenen Antriebseinheit.

[0004] Bei einem anderen, der Anmelderin bekannten, druckschriftlich jedoch nicht dokumentierten Linearantrieb ist die Antriebseinheit ebenfalls mit einem außen am Antriebsgehäuse verschiebbar geführten Schlitten ausgestattet, wobei zusätzlich eine gehäusefeste Verriegelungseinrichtung vorhanden ist, die zur Arretierung der eingefahrenen Hubendlage der Antriebseinheit in eine Bohrung eingreift, die an einem am rückwärtigen Endbereich des Schlittens angeordneten Zusatzteil ausgebildet ist. Dieser Linearantrieb verfügt wiederum nicht über Mittel zur veränderlichen Vorgabe der eingefahrenen Hubendlage der Antriebseinheit.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Linearantrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, der unter Beibehaltung der Arretierungsmöglichkeit der Antriebseinheit flexibler an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden kann.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei dem Linearantrieb einstellbare Hubbegrenzungsmittel vorhanden, mit denen die von der eingefahrenen Antriebseinheit eingenommene Hubendlage variabel vorgebbar ist. In Verbindung damit sind die Arretierfläche und das Riegelglied der Verriegelungseinrichtung relativ zueinander derart angeordnet, dass das Riegelglied bei unterschiedlichen eingestellten Hubendlagen der Antriebseinheit in die der Arretierfläche vorgelagerte Verriegelungsstellung verlagerbar ist, wobei dann in Abhängigkeit von der jeweils eingestellten Hubendlage ein unterschiedlich großer axialer Abstand zwischen der Arretierfläche und dem Riegelglied vorhanden ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass nur die Hubendlage der eingefahrenen Antriebseinheit eine für den ständigen Betrieb relevante Größe darstellt, während die Verriegelungsmaßnahmen im Wesentlichen nur Sicherheits- und Komfortzwecken dienen, deren Anforderungen auch dann erfüllt werden, wenn die Antriebseinheit im arretierten Zustand ein geringfügiges Bewegungsspiel bezüglich des Antriebsgehäuses in der Richtung der Antriebsbewegung aufweist. Die Ausgestaltung und Position von Riegelglied und Arretierfläche sind daher so aufeinander abgestimmt, dass das Riegelglied nicht nur bei einer einzigen bestimmten Hubendlage der Antriebseinheit in die Verriegelungsstellung bringbar ist, sondern in unterschiedlichen Hubendlagen, die durch die einstellbaren Hubbegrenzungsmittel vorgegeben werden können und bei denen die Antriebseinheit unterschiedlich weit in das Antriebsgehäuse eingefahren ist. Auf diese Weise kann die eingefahrene Hubendlage unter Beibehaltung der Arretiermöglichkeit variiert werden, was eine flexible Anpassung des Linearantriebes an die Gegebenheiten des jeweiligen Anwendungsfalles erleichtert.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Die Arretierfläche befindet sich zweckmäßigerweise an der Kolbenstangenanordnung. Dies hat den Vorteil, dass die Verriegelungskräfte bezüglich der eventuell auf die Antriebseinheit einwirkenden Fluidkräfte symmetrisch angreifen und folglich keine nachteiligen Biegemomente auftreten. Auch können auf diese Weise sehr hohe Haltekräfte ausgeübt werden.

5 **[0010]** In Verbindung mit einer Ausgestaltung, bei der die Antriebseinheit zusätzlich einen außen am Antriebsgehäuse linear verschiebbar geführten Schlitten aufweist, hat die an der Kolbenstangenanordnung vorgesehene Arretierfläche den Vorteil, dass die Verbindungsmaßnahmen zwischen der Kolbenstangenanordnung und dem Schlitten nicht durch die Haltekräfte beansprucht werden. Dies wäre der Fall, wenn die Verriegelungsmaßnahmen mit dem Schlitten zusammenwirken würden.

10 **[0011]** Bevorzugt ist die Arretierfläche koaxial zu der mindestens eine Kolbenstange aufweisenden Kolbenstangen- anordnung angeordnet und dabei insbesondere ringförmig in sich geschlossen ausgebildet. Dadurch kann die gewünschte Verriegelungsfunktion auch dann gewährleistet werden, wenn die Antriebseinheit bezüglich des Antriebsgehäuses nicht verdrehgesichert ist.

15 **[0012]** Die Arretierfläche kann an einer zu der Kolbenstangenanordnung gehörenden Buchse vorgesehen sein, welche auf die Kolbenstange koaxial aufgesetzt und bezüglich dieser axial unbeweglich fixiert ist. Bevorzugt ist die Buchse an dem dem Antriebskolben axial entgegengesetzten äußeren Endbereich der Kolbenstange vorgesehen.

20 **[0013]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform besitzt das Antriebsgehäuse eine eine fluidbeaufschlagbare Arbeitskammer begrenzende Abschlusswand, die von der Kolbenstangenanordnung unter Abdichtung durchsetzt ist, wobei die Arretierfläche an dem außerhalb der Arbeitskammer liegenden Endabschnitt der Kolbenstangenanordnung vorge- sehen ist. Die Verriegelungsmaßnahmen können somit außerhalb der im Betrieb mit Druckmedium beaufschlagten Bereiche stattfinden und erfordern keine besonderen Abdichtungsmaßnahmen.

[0014] Bei einer besonders kompakten Bauform ist die Verriegelungseinrichtung als Baueinheit ausgebildet, die patronenartig in eine entsprechende Aufnahme des Antriebsgehäuses eingesetzt ist.

25 **[0015]** Es ist von Vorteil, wenn das Riegelglied in der Verriegelungsstellung an wenigstens zwei einander bezüglich der Längsachse der Kolbenstange diametral gegenüberliegenden Bereichen mit der Arretierfläche zusammenwirkt. Dadurch wird dem Entstehen von Biegemomenten vorgebeugt, wenn die Arretierfläche durch eine Fluidbeaufschlagung des Antriebskolbens gegen das Riegelglied vorgespannt wird. Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass sich die Kontaktfläche zwischen dem Riegelglied und der Arretierfläche in der Verriegelungsstellung entlang eines Kreisbogens mit einer Bogenlänge von etwa 180° erstreckt.

30 **[0016]** Für das unmittelbare Zusammenwirken mit der Arretierfläche ist das Riegelglied zweckmäßigerweise mit einem gabelartigen Verriegelungsabschnitt versehen, dessen Öffnung der Kolbenstange zugewandt ist und der quer zur Längs- achse der Kolbenstangenanordnung verstellbar ist, wobei er in der Verriegelungsstellung den der Arretierfläche vorge- lagerter Bereich der Kolbenstangenanordnung reiterartig übergreift.

35 **[0017]** Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, dass das Riegelglied eine von der Kolbenstangenanordnung durchsetzte Durchbrechung aufweist, die einen den Durchlass der Arretierfläche ermöglichen größeren Querschnittsbereich und einen sich daran anschließenden, den gabelartigen Verriegelungsabschnitt definierenden kleineren Querschnittsbereich aufweist. Das Riegelglied ist dann wahlweise so positionierbar, dass entweder der größere Querschnittsbereich oder der vom kleineren Querschnittsbereich definierte gabelartige Verriegelungsabschnitt wirksam ist. Im wirksamen Zustand des größeren Querschnittsbereiches kann die Kolbenstangenanordnung ungehindert ihre Linearbewegung ausführen. Ist der kleinere Querschnittsbereich wirksam, wird die Antriebseinheit an einem Ausfahren gehindert.

40 **[0018]** Das Riegelglied kann insbesondere flachschieberartig ausgebildet sein und insbesondere die Form eine Platte haben, die eine von der Kolbenstangenanordnung durchsetzte Durchbrechung aufweist.

45 **[0019]** Die Verriegelungseinrichtung verfügt vorzugsweise über ein hülsenartiges Gehäuse, das von der Kolbenstangenanordnung durchsetzt ist und im Bereich der Kolbenstangenanordnung zwei sich gegenüberliegende Führungs- schlüsse aufweist, in denen das Riegelglied in verschiebbar geführter Weise gelagert ist, um zwischen der Freigabestellung und der Verriegelungsstellung bewegt werden zu können. Vorteilhaft ist hierbei, wenn das Riegelglied das Innere des Gehäuses entsprechend dem Verlauf einer Sekante außermittig durchsetzt.

50 **[0020]** Die das hülsenartige Gehäuse durchsetzende Kolbenstangenanordnung kann dazu verwendet werden, die in eine zylindrische Aufnahme des Antriebsgehäuses eingesetzte Verriegelungseinheit axial festzuhalten und gleichzeitig an einer Drehbewegung bezüglich des Antriebsgehäuses zu hindern. Hierbei kann dann zweckmäßigerweise sogar auf weitere Befestigungsmittel verzichtet werden.

55 **[0021]** Zweckmäßigerweise enthält die Antriebseinheit einen mit dem äußeren Endabschnitt der Kolbenstangenanordnung bewegungsgekoppelten Schlitten, der außen am Antriebsgehäuse linear verstellbar geführt ist und der zweckmäßigerweise mit Befestigungsmitteln ausgestattet ist, über die eine zu bewegende Last an der Antriebseinheit fixiert werden kann. Das Zusammenwirken des Schlittens mit einer Linearführung sorgt dafür, dass von der gekoppelten Last ausgehende, nicht mit der Richtung der Antriebsbewegung zusammenfallende Kräfte vom Antriebsgehäuse aufgenommen und verschleißfördernde Belastungen von der Kolbenstangenanordnung und dem Antriebskolben ferngehalten

werden.

[0022] Die für die Vorgabe der Endlage der eingefahrenen Antriebseinheit verantwortlichen Hubbegrenzungsmittel sind zweckmäßigerweise zwischen dem Antriebsgehäuse und dem Schlitten wirksam, wobei sie insbesondere dem rückseitigen Endbereich des Schlittens zugeordnet sind und folglich für etwaige Einstellmaßnahmen gut zugänglich sind.

5 [0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine bevorzugte erste Bauform des Linearantriebes in einer perspektivischen Rückansicht bei in die entsprechende Hubendlage eingefahrener Antriebseinheit,
- 10 Fig. 2 den Linearantrieb aus Fig. 1 in einer entsprechenden Darstellung bei ausgefahrener Antriebseinheit,
- Fig. 3 die Anordnung aus Fig. 1 im Längsschnitt gemäß Schnittlinie III-III und teilweise aufgebrochen,
- 15 Fig. 4 die Anordnung aus Fig. 2 im Längsschnitt gemäß Schnittlinie IV-IV und teilweise aufgebrochen,
- Fig. 5 einen Schnitt durch den Linearantrieb gemäß Schnittlinie V-V im Bereich der Verriegelungseinrichtung, wobei nur die Verriegelungseinrichtung und die Kolbenstangenanordnung abgebildet sind und wobei das Riegelglied die Verriegelungsstellung einnimmt,
- 20 Fig. 6 die Anordnung aus Fig. 5 bei in der Freigabestellung befindlichem Riegelglied,
- Fig. 7 und 8 die Anordnungen aus Fig. 5 und 6 in perspektivischer Darstellung, wobei das Gehäuse der Verriegelungseinrichtung nicht abgebildet ist,
- 25 Fig. 9 einen Ausschnitt des Linearantriebes gemäß Fig. 4 im Bereich der Verriegelungseinrichtung mit einer Stirnansicht auf die von der Kolbenstange durchsetzte Verriegelungseinrichtung mit Blickrichtung gemäß Pfeil IX aus Fig. 4 und 10 und
- 30 Fig. 10 eine Einzeldarstellung der Kolbenstangenanordnung und der dieser zugeordneten Verriegelungseinrichtung.

[0024] Der in Fig. 1 bis 4 in seiner Gesamtheit abgebildete beispielhafte Linearantrieb besitzt ein längliches Antriebsgehäuse 2 mit einer Längsachse 3, einer dazu rechtwinkeligen Querachse 4 und einer zu den beiden vorgenannten Achsen wiederum rechtwinkeligen Hochachse 5. Die genannten drei Achsen spannen also ein kartesisches System auf.

35 [0025] Das Antriebsgehäuse 2 besitzt beispielhaft einen im Wesentlichen U-förmig profilierten Querschnitt mit einer rechtwinkelig zur Hochachse 5 verlaufenden Bodenwand 8 und zwei mit Abstand voneinander ausgehend von der Bodenwand 8 in Richtung der Hochachse 5 hochragenden ersten und zweiten Seitenwänden 6, 7. Die beiden Seitenwände 6, 7 und die Bodenwand 8 definieren gemeinsam eine an der der Bodenwand 8 entgegengesetzten Längsseite offene Gehäuseausnehmung 12.

40 [0026] Die bisher erläuterten Komponenten des Antriebsgehäuses 2 sind zweckmäßigerweise Bestandteil eines ein-stückigen, bevorzugt durch Strangpressen hergestellten Profilteils 11.

[0027] An ihrer Rückseite ist die kanalartige Gehäuseausnehmung 12 durch eine an die rückwärtige Stirnfläche des Profilteils 11 angesetzte rückseitige Abschlusswand 14 des Antriebsgehäuses 2 begrenzt. Zur entgegengesetzten Vorderseite hin ist die Gehäuseausnehmung 12 hingegen offen.

45 [0028] Im Innern des Antriebsgehäuses 2 ist ein bevorzugt zylindrisch konturierter, längsverlaufender Hohlraum ausgebildet, der im Folgenden als Antriebsraum 16 bezeichnet sei. Er verläuft beim Ausführungsbeispiel in der bezüglich der zweiten Seitenwand 7 eine größere Dicke aufweisenden ersten Seitenwand 6 und ist rückseitig ebenfalls durch die Abschlusswand 14 verschlossen.

50 [0029] Der Antriebsraum 16 ist von einem Längenabschnitt eines bohrungsartigen Gehäusekanals 17 gebildet, der das Profilteil 11 über seine gesamte Länge durchsetzt und an dessen vorderer Stirnfläche 13 mit einer Öffnung 15 ausmündet.

[0030] Durch die Öffnung 15 hindurch ist ein stopfenartiger Verschlussdeckel 18 ein Stück weit in den Gehäusekanal 17 eingeschoben und axial unbeweglich fixiert. Er steht mit der Wandung des Gehäusekanals 17 in Dichtkontakt und begrenzt den Antriebsraum 16 an der der Abschlusswand 14 entgegengesetzten Vorderseite.

55 [0031] Der Linearantrieb enthält außerdem eine Antriebseinheit 23, die unter Ausführung einer durch einen Doppelpfeil verdeutlichten Antriebsbewegung 22 in Richtung der Längsachse 3 relativ zu dem Antriebsgehäuse 2 ein- und ausfahrbar ist.

[0032] Die Antriebseinheit 23 enthält einen im Antriebsraum 16 verschiebbar angeordneten Antriebskolben 24, der

den Antriebsraum 16 unter Abdichtung in eine dem Verschlussdeckel 18 zugeordnete vordere Arbeitskammer 25 und eine der Abschlusswand 14 zugeordnete rückwärtige Arbeitskammer 26 unterteilt. In jede Arbeitskammer 25, 26 mündet ein gesonderter Fluidkanal 27a, 27b, durch den hindurch ein fluidisches Druckmedium eingespeist oder abgeführt werden kann, um den Antriebskolben 24 derart gesteuert zu beaufschlagen, dass er sich unter Ausführung einer Ausfahrbewegung oder Einfahrbewegung linear verlagert. Die Fluidversorgung erfolgt über nicht näher dargestellte Fluidschläuche, die beim Ausführungsbeispiel im Bereich der Abschlusswand 14 an die Fluidkanäle 27a, 27b angeschlossen werden können.

[0033] An dem Antriebskolben 24 ist eine Kolbenstangenanordnung 28 befestigt. Diese erstreckt sich durch die vordere Arbeitskammer 25 hindurch und durchsetzt unter Abdichtung den Verschlussdeckel 18, sodass sie im Bereich der Vorderseite mit einem äußeren Endabschnitt 32 aus dem Antriebsgehäuse 2 herausragt.

[0034] Der äußere Endabschnitt 32 greift in zug- und druckfester Weise an einem Verbindungsjoch 33 an, das Bestandteil eines außen am Antriebsgehäuse 2 linear in Richtung der Längsachse 3 verstellbar geführten Schlittens 34 ist. Der Schlitten 34 bildet somit zusammen mit der Kolbenstangenanordnung 28 und dem Antriebskolben 24 die nur einheitlich bewegbare Antriebseinheit 23. Eine axiale Verlagerung des Antriebskolbens 24 durch entsprechende Fluidbeaufschlagung hat mithin die gleichzeitige synchrone Verlagerung des Schlittens 24 zur Folge.

[0035] Wie insbesondere aus Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, nimmt der Antriebsraum 16 beim Ausführungsbeispiel innerhalb des Antriebsgehäuses 2 eine in Richtung der Querachse 4 zur Längsachse 3 versetzte außermittige Position ein. Das Zentrum des Antriebsraumes 16 ist also in Richtung der Querachse 4 gegenüber dem Querschnittszentrum des Antriebsgehäuses 2 zum Gehäuserand hin versetzt.

[0036] Hingegen befindet sich der Schlitten 34 im Bereich der kanalartigen Gehäuseausnehmung 12. Er besitzt ein sich in Richtung der Längsachse 3 an das Verbindungsjoch 33 anschließendes plattenartiges Schlittenhauptteil 35, dessen Erstreckungsebene rechtwinkelig zu der Hochachse 5 verläuft.

[0037] Die Länge des Schlittens 34 entspricht im Wesentlichen derjenigen des Antriebsgehäuses 2, wobei sich der Schlitten 34 mit seinem Schlittenhauptteil 35 im Bereich der offenen Längsseite der kanalartigen Gehäuseausnehmung 12 entlang dieser erstreckt. Er bildet praktisch eine Abdeckung für die offene Längsseite der Gehäuseausnehmung 12, wobei die abgedeckte Länge variabel und von der momentanen Relativposition zwischen dem Schlitten 34 und dem Antriebsgehäuse 2 abhängt.

[0038] Ist die Antriebseinheit 23 bezüglich des Antriebsgehäuses 2 weitestmöglich eingefahren, ergibt sich die aus Fig. 1 und 3 ersichtliche eingefahrene Schlittenposition, in der der Schlitten 34 die kanalartige Gehäuseausnehmung 12 über praktisch ihre gesamte Länge hinweg abdeckt. Ist die Antriebseinheit 23 hingegen weiter aus dem Antriebsgehäuse 2 ausgefahren, ragt auch der Schlitten 34 weiter über die vordere Stirnfläche 13 des Antriebsgehäuses 2 hinaus, sodass der rückwärtige Endabschnitt der Gehäuseausnehmung 12 freigelegt ist.

[0039] Zweckmäßigerweise ist das Schlittenhauptteil 35 in Richtung der Hochachse 5 derart versenkt in der kanalartigen Gehäuseausnehmung 12 angeordnet, dass es an seinen beiden Längsseiten von den beiden Seitenwänden 6, 7 flankiert wird.

[0040] Zur Führung und Abstützung des Schlittens 34 bezüglich des Antriebsgehäuses 2 ist eine Führungseinrichtung 36 vorgesehen, die über zwei parallel und mit Abstand zueinander angeordnete Führungseinheiten 37a, 37b verfügt, die in Richtung der Querachse 4 zwischen dem Schlittenhauptteil 35 und dem Antriebsgehäuse 2 platziert sind. Die beiden Führungseinheiten 37a, 37b erstrecken sich gemeinsam in einer zur Hochachse 5 rechtwinkeligen Führungs ebene, die parallel zur Erstreckungsebene des Schlittenhauptteils verläuft.

[0041] Jede Führungseinheit 37a, 37b besitzt eine an der der jeweils anderen Seitenwand zugewandten Innenseite der zugeordneten ersten bzw. zweiten Seitenwand 6, 7 angeordnete gehäuseseitige Führungsbahn 42. Diese gehäuseseitigen Führungsbahnen 42 erstrecken sich zweckmäßigerweise über die gesamte Länge des Profilteils 11. Jeder gehäuseseitigen Führungsbahn 42 liegt in Richtung der Querachse 4 eine schlittenseitige Führungsbahn 43 gegenüber, die sich entlang des Schlittenhauptteils 35 erstreckt. Zwischen jedem Paar einander zugeordneter gehäuseseitiger und schlittenseitiger Führungsbahnen 42, 43 befindet sich eine Lagerelementanordnung 44, die sich aus Gleitkörpern oder aus einer Gruppe von in einem Käfig zusammengefassten Wälzlagerelementen zusammensetzt. Führt die Antriebseinheit 23 ihre Antriebsbewegung 22 aus, läuft die Lagerelementanordnung 44 an den mit ihr kooperierenden Führungsbahnen 42, 43 ab, sodass sich eine präzise Linearführung für den Schlitten 34 und mithin die gesamte Antriebseinheit 23 einstellt.

[0042] Über die Führungseinrichtung 36 werden am Schlitten 34 angreifende Kräfte, deren Wirkungsrichtung nicht mit der Längsachse 3 zusammenfällt, in das Antriebsgehäuse 2 eingeleitet. Diese Kräfte können von einer beliebigen Last herrühren, die an dem Schlitten 34 zum Zwecke einer Bewegung bzw. Positionierung befestigt werden kann. Bei dieser Last kann es sich beispielsweise um eine Komponente einer Maschine oder um einen weiteren Linearantrieb handeln. An dem Schlitten 34 angeordnete Befestigungsmittel 45, beispielsweise in Gestalt von Gewindebohrungen, ermöglichen die lösbare Befestigung der jeweiligen Last.

[0043] Der Linearantrieb ist mit einstellbaren Hubbegrenzungsmitteln 53 ausgestattet, die eine variable Vorgabe von zumindest der im eingefahrenen Zustand von der Antriebseinheit 23 relativ zum Antriebsgehäuse 2 eingenommenen

Hubendlage ermöglichen. Zur Vereinfachung sei diese Hubendlage im Folgenden als "eingefahrene Hubendlage" bezeichnet. Aufgrund der Einstellbarkeit der eingefahrenen Hubendlage lässt sich von Fall zu Fall festlegen, wie weit die Antriebseinheit 23 in der eingefahrenen Hubendlage tatsächlich in das Antriebsgehäuse 2 eingefahren ist und wie weit sie dabei an der vorderen Stirnseite über das Antriebsgehäuse 2 vorsteht. Eine solche Justierbarkeit erleichtert die Anpassung des Linearantriebes an die örtlichen Gegebenheiten bei der Installation am Einsatzort.

[0044] Zweckmäßigerweise wirken die Hubbegrenzungsmittel 53 zwischen dem Antriebsgehäuse 2 und dem Schlitten 34. Dabei sind sie vorzugsweise dem rückseitigen Endbereich des Schlittens 34 zugeordnet.

[0045] Beim Ausführungsbeispiel enthalten die Hubbegrenzungsmittel 53 einen vom Antriebsgehäuse 2 getragenen Endanschlag 54, der vorzugsweise an der rückseitigen Abschlusswand 14 angeordnet ist und ausgehend von dort in Richtung der Längsachse 3 dem Schlitten 34 entgegenragt. Seine dem Schlitten 34 zugewandte Stirnfläche definiert eine Anschlagfläche 55, die bei Bedarf auch einem zum Endanschlag 54 gehörenden Pufferelement 56 zugeordnet sein kann.

[0046] Der Anschlagfläche 55 liegt eine in der Einfahrrichtung der Antriebseinheit 23 orientierte, beim Ausführungsbeispiel an der rückwärtigen Stirnfläche des Schlittenhauptteils 35 angeordnete Gegenanschlagfläche 57 gegenüber.

Mit dieser Gegenanschlagfläche 57 kann die Antriebseinheit 23 auf die Anschlagfläche 55 auflaufen.

[0047] Der Endanschlag 54 ist in der Richtung der Antriebsbewegung 22 relativ zum Antriebsgehäuse 2 variabel positionierbar. Diese Verstellmöglichkeit ist beim Ausführungsbeispiel dadurch realisiert, dass der Endanschlag 54 als ein Außengewinde aufweisendes Schraubglied ausgebildet ist, das in eine mit einem Innengewinde versehene axiale Durchbrechung 58 der Abschlusswand 14 in der Verlängerung der Gehäuseausnehmung 12 eingeschraubt ist.

[0048] Mit einem Betätigungsabschnitt 62 ragt der Endanschlag 54 rückseitig über die Abschlusswand 14 hinaus. Dort lässt sich ein Drehmoment einleiten, um eine Drehbewegung hervorzurufen, die gleichzeitig die gewünschte axiale Einstellbewegung zur Folge hat. Die Einleitung des Drehmomentes kann manuell werkzeuglos oder unter Zuhilfenahme eines Schraubwerkzeuges stattfinden. Für die letztgenannten Zwecke kann der Betätigungsabschnitt 62 mit einer Werkzeugangriffspartie 63 ausgestattet sein.

[0049] Die jeweils eingestellte Axiallage des Endanschlages 54 kann durch ein zugeordnetes Sicherungsglied 64 gegen unbeabsichtigtes Verstellen fixiert werden. Das Sicherungsglied 64 kann beispielsweise ein Klemmelement oder eine Kontermutter sein.

[0050] Die eingefahrene Hubendlage der Antriebseinheit 23 ist durch den Kontakt der Gegenanschlagfläche 57 mit der Anschlagfläche 55 definiert. Aufgrund der Einstellbarkeit des Endanschlages 54 kann somit auch die Hubendlage variiert werden. In Fig. 4 ist dies dadurch verdeutlicht, dass eine mögliche veränderte Anschlagposition des Endanschlages 54 strichpunktiert angedeutet ist. Außerdem ist ein Einstellbereich "s" kenntlich gemacht, der für mögliche Variationen der eingefahrenen Hubendlage zur Verfügung steht und durch entsprechendes Verstellen des Endanschlages 54 abgedeckt werden kann.

[0051] Zusätzlich oder anstelle eines Pufferelementes 56 können die Hubbegrenzungsmittel 53 bei Bedarf auch sonstige Stoßdämpfmittel aufweisen, um eine Endlagendämpfung zu erreichen. Die Stoßdämpfmittel können beispielsweise mindestens einen fluidischen Stoßdämpfer beinhalten.

[0052] Die Kolbenstangenanordnung 28 setzt sich beim Ausführungsbeispiel aus mehreren Komponenten zusammen. Diese Komponenten sind zum einen eine Kolbenstange 66 im eigentlichen Sinne und zum anderen eine auf den äußeren Endabschnitt derselben koaxial aufgesetzte Buchse 67. Die Buchse 67 ist bevorzugt nur aufgesteckt, wobei das Aufsteckmaß durch einen Ringbund 68 der Buchse 67 vorgegeben ist, der an der Stirnseite der Kolbenstange 66 zur Anlage gelangt. Die Befestigung am Verbindungsjoch 33 erfolgt beispielhaft durch eine Befestigungsschraube 72, die von vorne her das Verbindungsjoch 33 durchgreift und stirnseitig in die Kolbenstange 66 eingeschraubt ist. Dabei wird die Buchse 67 im Bereich ihres Ringbundes 68 zwischen dem Verbindungsjoch 33 und der Kolbenstange 66 axial eingespannt. Die Buchse 67 ist somit axial unbeweglich bezüglich der Kolbenstange 66 festgelegt.

[0053] Der Linearantrieb ist des Weiteren mit einer am Antriebsgehäuse 2 angeordneten, gesteuert betätigbaren Verriegelungseinrichtung 65 ausgestattet. Diese ist in der Lage, die momentan eine eingefahrene Hubendlage einnehmende Antriebseinheit 23 derart gehäusefest zu arretieren, dass sie an einer Ausfahrbewegung gehindert ist. Die Verriegelungseinrichtung 65 enthält hierzu ein unter Ausführung einer Betätigungsbewegung 73 quer zur Richtung der Arbeitsbewegung 22 verstellbares Riegelglied 74, während an der Kolbenstangenanordnung 28 eine in der Ausfahrrichtung und mithin nach axial außen orientierte Arretierfläche 75 vorgesehen ist.

[0054] Durch die Betätigungsbewegung 73 kann das Riegelglied 74 wahlweise in einer aus Fig. 4, 6 und 8 hervorgehenden Freigabestellung und einer in Fig. 3, 5 und 7 gezeigten Verriegelungsstellung positioniert werden. Während es in der Verriegelungsstellung vor der Arretierfläche 75 zu liegen kommt, wenn die Antriebseinheit 23 eine eingefahrene Hubendlage einnimmt, befindet es sich in der Freigabestellung in einer aus dem Hubweg der Arretierfläche 75 entfernten Position, sodass die Kolbenstangenanordnung 28 und mithin die gesamte Antriebseinheit 23 ungehindert ausfahren kann.

[0055] Ein wesentlicher Aspekt in der gegenseitigen Zuordnung von Riegelglied 74 und Arretierfläche 75 liegt darin, dass gewährleistet ist, dass das Riegelglied 74 in jeder eingefahrenen Hubendlage der Antriebseinheit 23, die durch

den Einstellbereich "s" vorgebbar ist, in die der Arretierfläche 75 vorgelagerte Verriegelungsstellung verlagerbar ist. Dabei nimmt man in Kauf, dass in Abhängigkeit von der jeweils eingestellten Hubendlage ein unterschiedlich großer axialer Abstand "a" zwischen der Arretierfläche 75 und dem Riegelglied 74 vorhanden ist. Da durch die Verriegelungsmaßnahmen keine Positionierung der Antriebseinheit 23 bezweckt ist, sondern lediglich eine Sicherheitszwecken dienende Arretierung, wirkt sich ein geringes axiales Spiel in der jeweiligen Hubendlage nicht nachteilig auf den Betrieb des Linearantriebes aus.

[0056] Die Fig. 3 zeigt eine eingestellte Hubendlage, bei der die Antriebseinheit 23 weitestmöglich in das Antriebsgehäuse 2 eingefahren ist. Der axiale Abstand "a" zwischen der Arretierfläche 75 und dem Riegelglied 74 nimmt hierbei ein Maximum ein. Ist die Antriebseinheit 23 hingegen aufgrund einer veränderten Einstellung des Endanschlages 54 in der zugeordneten Hubendlage weniger weit eingefahren, befindet sich die Arretierfläche 75 beispielsweise in einer in Fig. 3 bei 75' angedeuteten, axial weiter außen liegenden Position, in der ihr Abstand zum Riegelglied 74 geringer ist. Diejenige arretierbare Hubendlage, in der die Antriebseinheit 23 am wenigstens weit eingefahren ist, wird dadurch definiert, dass die Arretierfläche 75 sich axial unmittelbar an das in der Verriegelungsstellung platzierte Riegelglied 74 anschließt.

[0057] Die Arretierfläche 75 befindet sich zweckmäßigerweise an der Kolbenstangenanordnung 28. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass die bei einer nach axial außen gerichteten Fluidbeaufschlagung des Antriebskolbens 24 von der Verriegelungseinrichtung 65 aufzubringenden Haltekräfte die zwischen der Kolbenstangenanordnung 28 und dem Schlittenhauptteil 35 vorhandenen Befestigungsmaßnahmen nicht belasten. Befände sich die Arretierfläche beispielsweise am Schlittenhauptteil 35, müssten die auftretenden Haltekräfte durch die Befestigungsschraube 72 sowie auch die zweckmäßigerweise zur Verbindung von Verbindungsjoch 33 und Schlittenhauptteil 35 eingesetzten Befestigungsschrauben 72' übertragen werden, was eine Überbeanspruchung zur Folge haben könnte.

[0058] Beim Ausführungsbeispiel ist die Arretierfläche 75 eine koaxial zur Kolbenstange 66 angeordnete, axial nach außen orientierte Ringfläche. Diese könnte unmittelbar an der Kolbenstange 66 vorgesehen sein, befindet sich vorliegend jedoch an der stirnseitig auf der Kolbenstange 66 sitzenden Buchse 67.

[0059] Die Buchse 67 hat eine ringsumlaufende, ringnutartige Einschnürung 76, von deren beiden Flanken die nach axial außen weisende die Arretierfläche 75 bildet. Mithin befindet sich die Arretierfläche 75 an dem dem Antriebskolben 24 entgegengesetzten äußeren Endabschnitt der Kolbenstangenanordnung 28.

[0060] Die Arretierfläche 75 ist so platziert, dass sie unabhängig von der axialen Position der Kolbenstangenanordnung 28 stets außerhalb des Antriebsraumes 16 liegt.

[0061] Bevorzugt ist der als Abschlusswand der vorderen Arbeitskammer 25 fungierende Verschlussdeckel 18 mit axialem Abstand zur Stirnfläche 13 in dem Gehäusekanal 17 platziert, sodass zwischen der Stirnfläche 13 und dem Verschlussdeckel 18 ein äußerer Kanalabschnitt 77 des Gehäusekanals 17 verbleibt, innerhalb dem sich die Arretierfläche 75 bei jeder eingestellten eingefahrenen Hubendlage befindet. Das Antriebsgehäuse 2 ragt also mit einem den äußeren Kanalabschnitt 77 definierenden Endabschnitt über den Verschlussdeckel 18 hinaus. An diesem Endabschnitt ist auch die Verriegelungseinrichtung 65 angeordnet.

[0062] Genauer gesagt sitzt die Verriegelungseinrichtung 65 beim Ausführungsbeispiel nach Art einer Patrone in einer bevorzugt kreiszylindrisch konturierten Aufnahme 78, die im Bereich des dem Verschlussdeckel 18 außen vorgelagerten Endabschnittes des Antriebsgehäuses 2 mit rechtwinkelig zur Längsachse der Kolbenstangenanordnung 28 verlaufender Längsachse 79 ausgebildet ist. Die Aufnahme 78 kreuzt dabei den äußeren Kanalabschnitt 77.

[0063] Die Montage der Verriegelungseinrichtung 65 erfolgt durch eine einfache Steckmontage. Dies wird dadurch erleichtert, dass die Komponenten der Verriegelungseinrichtung 65 zu einer kartuschenartigen Baueinheit zusammengefasst sind.

[0064] Die Verriegelungseinrichtung 65 verfügt über ein hülsenartiges, bevorzugt im Wesentlichen hohlzylindrisches Gehäuse 83, in dem ein in Richtung der Längsachse 79 verschiebbarer Stellkolben 84 unter Abdichtung verschiebbar angeordnet ist. Die Verschieberichtung entspricht der Richtung der für das Riegelglied 74 gewünschten Betätigungsbewegung 73.

[0065] Gemeinsam mit dem Gehäuse 83 begrenzt der Stellkolben 84 eine Beaufschlagungskammer 85, die mit einem Steuerkanal 86 verbunden ist, an den sich mittels nicht näher gezeigter Verbindungsmitte eine zu einer Fluidquelle führende Steuerleitung 87 (Fig. 1) anschließen lässt. Die Beaufschlagungskammer 85 ist dem der Kolbenstange 66 entgegengesetzten äußeren Endbereich des Gehäuses 83 zugeordnet.

[0066] Eine auf der der Beaufschlagungskammer 85 axial entgegengesetzten Seite des Stellkolbens 84 angeordnete, sich zwischen dem Stellkolben 84 und dem Gehäuse 83 abstützende Rückstellfeder 88 beaufschlägt den Stellkolben 84 ständig in Richtung einer aus Fig. 3 und 5 hervorgehenden Ausgangsstellung, in der das Volumen der Beaufschlagungskammer 85 ein Minimum aufweist.

[0067] Der Stellkolben 84 gehört zusammen mit der Beaufschlagungskammer 85, der Rückstellfeder 88 und dem zugeordneten Gehäuseabschnitt zu einem Betätigungsabschnitt 89 der Verriegelungseinrichtung 65, der bei in die Aufnahme 78 eingesetzter Verriegelungseinrichtung 65 wenigstens zum größten Teil seitlich aus dem Antriebsgehäuse 2 herausragt. An diesen Betätigungsabschnitt 89 schließt sich axial ein komplett in der Aufnahme 78 versenkter Arbeits-

abschnitt 93 der Verriegelungseinrichtung 65 an, der von der Kolbenstangenanordnung 28 quer durchsetzt ist.

[0068] Das Gehäuse 83 besitzt im Bereich des Arbeitsabschnittes 93 zwei sich diametral gegenüberliegende und miteinander fluchtende erste und zweite Durchbrechungen 94a, 94b, durch die sich die Kolbenstangenanordnung 28 hindurcherstreckt. Die der Stirnfläche 13 benachbarte zweite Durchbrechung 94b besitzt einen ausreichend großen Querschnitt, um die Buchse 67 mit der Arretierfläche 75 hindurchzulassen. Die dem Verschlussdeckel 18 benachbarte erste Durchbrechung 94a hat einen nur geringfügig größeren Querschnitt als die Kolbenstange 66.

[0069] Die das Gehäuse 83 durchsetzende Kolbenstangenanordnung 28 hält die Verriegelungseinheit 65 in der Aufnahme 78 fest, sodass es keiner weiteren Befestigungsmittel zur Verankerung der Verriegelungseinrichtung 65 bedarf. Dies vereinfacht die Montage. Gleichzeitig bewirkt das Zusammenwirken der Kolbenstange 66 mit wenigstens der ersten Durchbrechung 94a eine Verdreh sicherung der Verriegelungseinrichtung 65 bezüglich des Antriebsgehäuses 2.

[0070] Der Arbeitsabschnitt 93 der Verriegelungseinrichtung 65 übernimmt beim Ausführungsbeispiel auch noch die vorteilhafte Funktion eines axial außen vor den Verschlussdeckel 18 ragenden Sicherungselementes, das den lediglich eingeschobenen Verschlussdeckel 18 in dem Gehäusekanal 17 fixiert. Axial entgegengesetzt ist der Verschlussdeckel 18 durch in den Gehäusekanal 17 ragende gehäusefeste Anschlagmittel 95 blockiert.

[0071] In dem die Durchbrechungen 94a, 94b aufweisenden inneren Gehäuseabschnitt 96 des Gehäuses 83 befindet sich das oben erwähnte Riegelglied 74. Es ist beim Ausführungsbeispiel flachschieberartig ausgebildet, mit einer zur Längsachse der Kolbenstangenanordnung 28 rechtwinkeligen Ausdehnungsebene. Direkt, oder wie beim Ausführungsbeispiel unter Zwischenschaltung eines Verbindungsgliedes 97, steht das Riegelglied 74 mit dem Stellkolben 84 derart in fester Verbindung, dass es die Kolbenbewegung jeweils unmittelbar mitmacht.

[0072] Das Riegelglied 74 ist von dem inneren Gehäuseabschnitt 96 in seiner Lage stabilisiert und verschiebbar geführt. Hierzu ist der innere Gehäuseabschnitt 96 außermittig mit zwei sich gegenüberliegenden Führungsschlitten 98 versehen, die die Gehäusewandung jeweils radial durchsetzen und sich axial erstrecken, wobei sie zweckmäßigerweise zur inneren Stirnseite des Gehäuses 83 ausmünden.

[0073] Das Riegelglied 74 taucht mit seinen einander entgegengesetzten längsseitigen Randabschnitten 99 in jeweils einen der Führungsschlitte 98 verschiebbar ein und durchsetzt dabei das Innere des Gehäuses 83 außermittig entsprechend dem Verlauf einer Sekante. Zweckmäßigerweise befindet sich das Riegelglied 74 dabei auf der der Vorderseite 13 zugewandten Seite der Längsachse 79.

[0074] Das Riegelglied 74 ist an den Schmalseiten der beiden Randabschnitte 99 entsprechend der Kontur der zylindrischen Aufnahme 78 abgerundet. Dadurch ist ein flächiger Kontakt mit der Innenfläche der Aufnahme 78 möglich. In der Verriegelungsstellung durch die Anschlagfläche 55 auf das Riegelglied 74 ausgeübte Kräfte werden dadurch unmittelbar und relativ großflächig in das Antriebsgehäuse 2 eingeleitet. Das Gehäuse 83 und die anderen Komponenten der Verriegelungseinrichtung 65 sind dadurch entlastet und werden nur sehr wenig beansprucht.

[0075] Das Riegelglied 74 besitzt eine quer zu seiner Ausdehnungsebene durchgehende Durchbrechung 100. Diese fluchtet mit den beiden Durchbrechungen 94a, 94b des Gehäuses 83 und ist von der Kolbenstangenanordnung 28 durchsetzt.

[0076] Die Durchbrechung 100 besitzt zwei in Richtung der Betätigungs bewegung 73 aufeinanderfolgende und unmittelbar ineinander übergehende Querschnittsbereiche unterschiedlicher Größe. Ein größerer Querschnittsbereich 101 ist ausreichend groß bemessen, um die Arretierfläche hindurchzulassen. Ein sich daran anschließender kleinerer Querschnittsbereich 102 ist hingegen so eng, dass er den Durchlass der Arretierfläche 75 verhindert.

[0077] Durch eine entsprechend gesteuerte Fluidbeaufschlagung des Stellkolbens 84 lässt sich dieser und mithin auch das Riegelglied 74 zu der Betätigungs bewegung 73 antreiben, um das Riegelglied 74 entweder in der Verriegelungsstellung oder in der Freigabestellung zu positionieren. In der Freigabestellung gemäß Fig. 4 und 6 ist das Riegelglied 74 axial nach innen verlagert, sodass der größere Querschnittsbereich 101 mit der Kolbenstangenanordnung 28 fluchtet und eine ungehinderte Beweglichkeit der Antriebseinheit 23 gegeben ist. Das zur Ansteuerung hierbei in die Beaufschlagungskammer 85 eingespeiste Druckmedium verlagert den Stellkolben 84 entgegen der Rückstellkraft der sich dabei komprimierenden Rückstellfeder 88.

[0078] Um eine eingefahrene Hubendlage zu arretieren, wird das Druckmedium aus der Beaufschlagungskammer 85 abgelassen, sodass das Riegelglied 74 durch die Rückstellfeder 88 axial nach außen verlagert wird, sodass der kleinere Querschnittsbereich 102 in den Bereich der Kolbenstange gelangt, woraus die Verriegelungsstellung resultiert.

[0079] Als Betätigungsfluid für die Verriegelungseinrichtung ist, wie auch für die Betätigung der Antriebseinheit 16, insbesondere Druckluft vorgesehen. Gleichwohl wäre ein Betrieb mit einem anderen gasförmigen Medium oder einem hydraulischen Medium ebenfalls möglich.

[0080] Die Verriegelungsstellung resultiert hierbei daraus, dass ein den kleineren Querschnittsbereich 102 begrenzender gabelartiger Verriegelungsabschnitt 103 eine Position einnimmt, in der er den der Arretierfläche 75 axial vorgelegerten Bereich der Kolbenstangenanordnung 28 reiterartig übergreift und dadurch vor der Arretierfläche 75 zu liegen kommt. Die Kontaktfläche zwischen dem Riegelglied 74 und der Arretierfläche 75 erstreckt sich hierbei über einen Kreisbogen 104 mit einer Bogenlänge von etwa 180°.

[0081] Die gabelartige Ausgestaltung des Verriegelungsabschnittes 103 hat den Vorteil, dass in der Verriegelungs-

stellung unter anderem eine wirksame Abstützung an sich bezüglich der Längsachse der Kolbenstangenanordnung 28 diametral entgegengesetzten Bereichen der Kolbenstangenanordnung 28 stattfindet. Somit werden die bei der Verriegelung wirksamen Kräfte symmetrisch in die Kolbenstangenanordnung 28 eingeleitet, und es treten keine Biegebeanspruchungen auf.

5 [0082] Der zusätzlich vorhandene bogenförmige Kontakt bewirkt außerdem eine großflächige Kraftübertragung mit daraus resultierender Verringerung der spezifischen Beanspruchung.

[0083] Beim Ausführungsbeispiel ist eine aktive Beaufschlagung des Stellkolbens 84 mit Druckmedium notwendig, um das Riegelglied 74 in der Freigabestellung zu halten. Die Verriegelungsstellung hingegen wird allein mechanisch durch die Rückstellfeder 88 gewährleistet. Dadurch ist die Aufrechterhaltung der Verriegelungsstellung von der Fluidversorgung unabhängig. Gleichwohl wäre selbstverständlich auch eine umgekehrte Ansteuerung realisierbar.

10 [0084] Bei einer nicht näher dargestellten Ausführungsform ist die Verriegelungseinrichtung 65 mit elektrischen Betätigungsmitteln ausgestattet und kann rein elektrisch und ohne Fluidunterstützung betrieben werden.

15 Patentansprüche

1. Fluidbetätigter Linearantrieb, mit einem Antriebsgehäuse (2) und einer diesbezüglich zu einer ein- und ausfahrenden linearen Antriebsbewegung antreibbaren Antriebseinheit (23), wobei die Antriebseinheit (23) mindestens einen in dem Antriebsgehäuse (2) angeordneten Antriebskolben (24) und eine mit dem Antriebskolben (24) verbundene, stirnseitig aus dem Antriebsgehäuse (2) herausragende Kolbenstangenanordnung (28) aufweist, und mit einer am Antriebsgehäuse (2) angeordneten, gesteuert betätigbaren Verriegelungseinrichtung (65), die in der Lage ist, die eingefahrene Antriebseinheit (23) bedarfsgemäß derart gehäusefest zu arretieren, dass sie an einer Ausfahrbewegung gehindert ist, wobei die Verriegelungseinrichtung (65) ein Riegelglied (74) aufweist, das quer zur Richtung der Antriebsbewegung aus einer die Bewegung der Antriebseinheit (23) nicht behindernden Freigabestellung in eine Verriegelungsstellung bewegbar ist, in der es vor einer in der Ausfahrrichtung orientierte Arretierfläche (75) der Antriebseinheit (23) ragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** einstellbare Hubbegrenzungsmittel (53) vorhanden sind, mit denen die von der eingefahrenen Antriebseinheit (23) eingenommene Hubendlage variabel vorgebbar ist, und dass die Arretierfläche (75) und das Riegelglied (74) relativ zueinander derart angeordnet sind, dass das Riegelglied (74) bei unterschiedlichen eingestellten Hubendlagen der Antriebseinheit (23) in die der Arretierfläche (75) vorgelegte Verriegelungsstellung verlagerbar ist, wobei in Abhängigkeit von der jeweils eingestellten Hubendlage ein unterschiedlich großer axialer Abstand zwischen der Arretierfläche (75) und dem Riegelglied (74) vorhanden ist.
2. Linearantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Arretierfläche (75) an der Kolbenstangenanordnung (28) befindet
3. Linearantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretierfläche (75) koaxial zur Kolbenstangenanordnung (28) angeordnet und zweckmäßigerweise ringförmig in sich geschlossen ausgebildet ist.
4. Linearantrieb nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstangenanordnung (28) eine Kolbenstange (66) und eine insbesondere am äußeren Endabschnitt derselben axial unbeweglich auf der Kolbenstange (66) sitzende Buchse (67) aufweist, wobei die Arretierfläche (75) an der Buchse (67) ausgebildet ist.
5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Arretierfläche (75) an dem dem Antriebskolben (24) entgegengesetzten äußeren Endabschnitt der Kolbenstangenanordnung (28) befindet.
6. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstangenanordnung (28) unter Abdichtung einer fluidbeaufschlagbaren Arbeitskammer (16) begrenzende Abschlusswand (16) des Antriebsgehäuses (2) durchsetzt, wobei die Arretierfläche (75) dem außerhalb der Arbeitskammer (16) liegenden Endabschnitt der Kolbenstangenanordnung (28) zugeordnet ist.
7. Linearantrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsgehäuse (2) mit einem Endabschnitt über die von der Kolbenstangenanordnung (28) durchsetzte Abschlusswand (18) hinausragt und an diesem Endabschnitt die Verriegelungseinrichtung (65) trägt.
8. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrichtung (65) als patronenartig in eine Aufnahme (78) des Antriebsgehäuses (2) eingesetzte Baueinheit ausgebildet ist.

9. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelglied (74) in der Verriegelungsstellung wenigstens an zwei einander bezüglich der Längsachse der Kolbenstangenanordnung (28) diametral gegenüberliegenden Bereichen mit der Arretierfläche (75) zusammenarbeitet.
- 5 10. Linearantrieb nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kontaktfläche zwischen Riegelglied (74) und Arretierfläche (75) in der Verriegelungsstellung entlang eines Kreisbogens von etwa 180° erstreckt.
- 10 11. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelglied (74) einen mit seiner Öffnung der Kolbenstangenanordnung (28) zugewandten gabelartigen Verriegelungsabschnitt (103) aufweist, der quer zur Längsachse der Kolbenstangenanordnung bewegbar ist und in der Verriegelungsstellung den der Arretierfläche (75) vorgelagerten Bereich der Kolbenstangenanordnung (28) reiterartig übergreift.
- 15 12. Linearantrieb nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelglied (74) eine von der Kolbenstangenanordnung (28) durchsetzte Durchbrechung (100) aufweist, die einen den Durchlass der Arretierfläche (75) ermöglichen größeren Querschnittsbereich (101) und einen sich daran anschließenden, den gabelartigen Verriegelungsabschnitt (103) definierenden kleineren Querschnittsbereich (102) aufweist, wobei das Riegelglied (74) wahlweise so positionierbar ist, dass entweder der größere Querschnittsbereich (101) oder der vom kleineren Querschnittsbereich (102) definierte gabelartige Verriegelungsabschnitt (103) wirksam ist.
- 20 13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelglied (74) flachschieberartig ausgebildet ist.
- 25 14. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrichtung (65) ein hülsenartiges Gehäuse (83) aufweist, das von der Kolbenstangenanordnung (28) durchsetzt ist und das im Bereich der Kolbenstangenanordnung (28) zwei sich gegenüberliegende, zur führenden Aufnahme des Riegelgliedes (74) dienende Führungsschlüsse (98) aufweist, wobei das Riegelglied (74) zweckmäßigerweise das Innere des Gehäuses (83) entsprechend dem Verlauf einer Sekante außermittig durchsetzt.
- 30 15. Linearantrieb nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (83) drehbar in eine zylindrische Aufnahme (78) des Antriebsgehäuses (2) eingesteckt und durch die es durchsetzende Kolbenstangenanordnung (28) axial gehalten und zugleich verdrehgesichert ist.
- 35 16. Linearantrieb nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelglied (74) an seinen den beiden Führungsschlüßen (98) zugeordneten Randabschnitten (99) der Kontur der zylindrischen Aufnahme (78) entsprechend abgerundet ist und sich mit diesen Randabschnitten (99) direkt an der Wandung der zylindrischen Aufnahme (78) abstützen kann.
- 40 17. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (83) der Verriegelungseinrichtung (65) einen mit dem Riegelglied (74) bewegungsgekoppelten Stellkolben (84) enthält, der durch mindestens eine ebenfalls in dem Gehäuse (83) angeordnete Rückstellfeder (88) in eine der Verriegelungsstellung entsprechende Ausgangsstellung vorgespannt ist, aus der er durch Fluidbeaufschlagung in eine der Freigabestellung entsprechende aktivierte Stellung verlagerbar ist.
- 45 18. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (23) einen mit dem äußeren Endabschnitt der Kolbenstangenanordnung (28) verbundenen, außen am Antriebsgehäuse (2) linear verstellbar geführten Schlitten (34) aufweist, der zweckmäßigerweise mit zur Befestigung einer zu bewegenden Last geeigneten Befestigungsmitteln (45) versehen ist.
- 50 19. Linearantrieb nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbegrenzungsmittel (53) zwischen dem Antriebsgehäuse (2) und dem Schlitten (34) wirksam sind.
- 55 20. Linearantrieb nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbegrenzungsmittel (53) dem rückseitigen Endbereich des Schlittens (34) zugeordnet sind.
- 55 21. Linearantrieb nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbegrenzungsmittel (53) einen dem Schlitten (34) rückseitig entgegenragenden Endanschlag (54) aufweisen, der in Richtung der Antriebsbewegung relativ zum Antriebsgehäuse (2) variabel positionierbar ist.

EP 1 703 144 A1

- 22.** Linearantrieb nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endanschlag (54) ein durch eine Drehbewegung verstellbares Schraubglied ist.

5

10

15

20

25

30

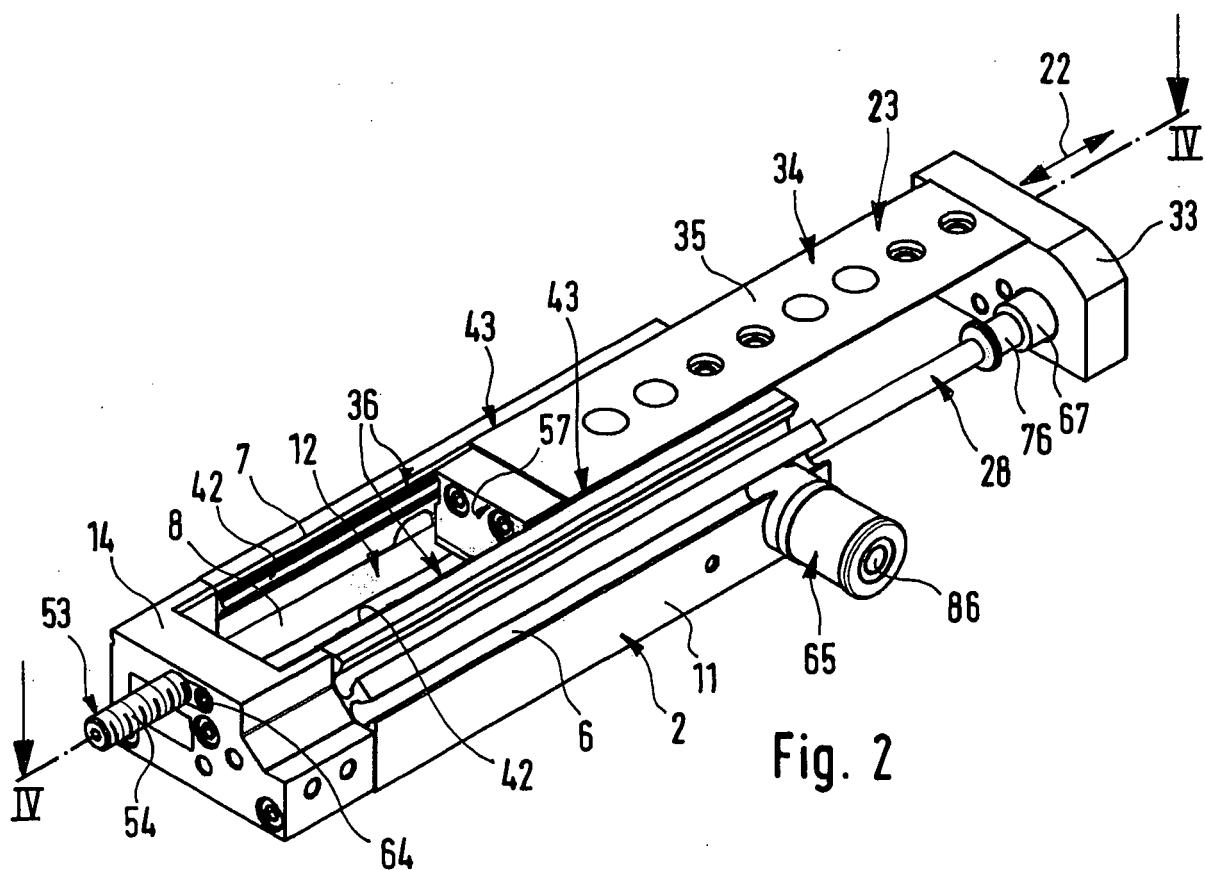
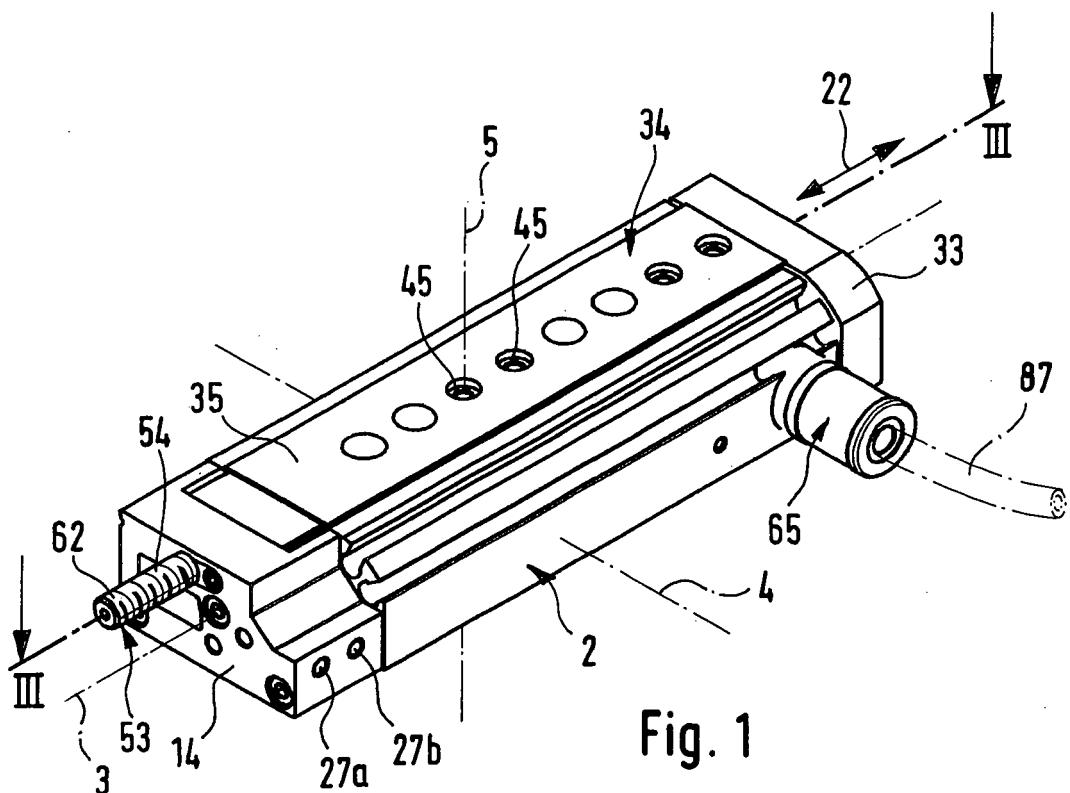
35

40

45

50

55



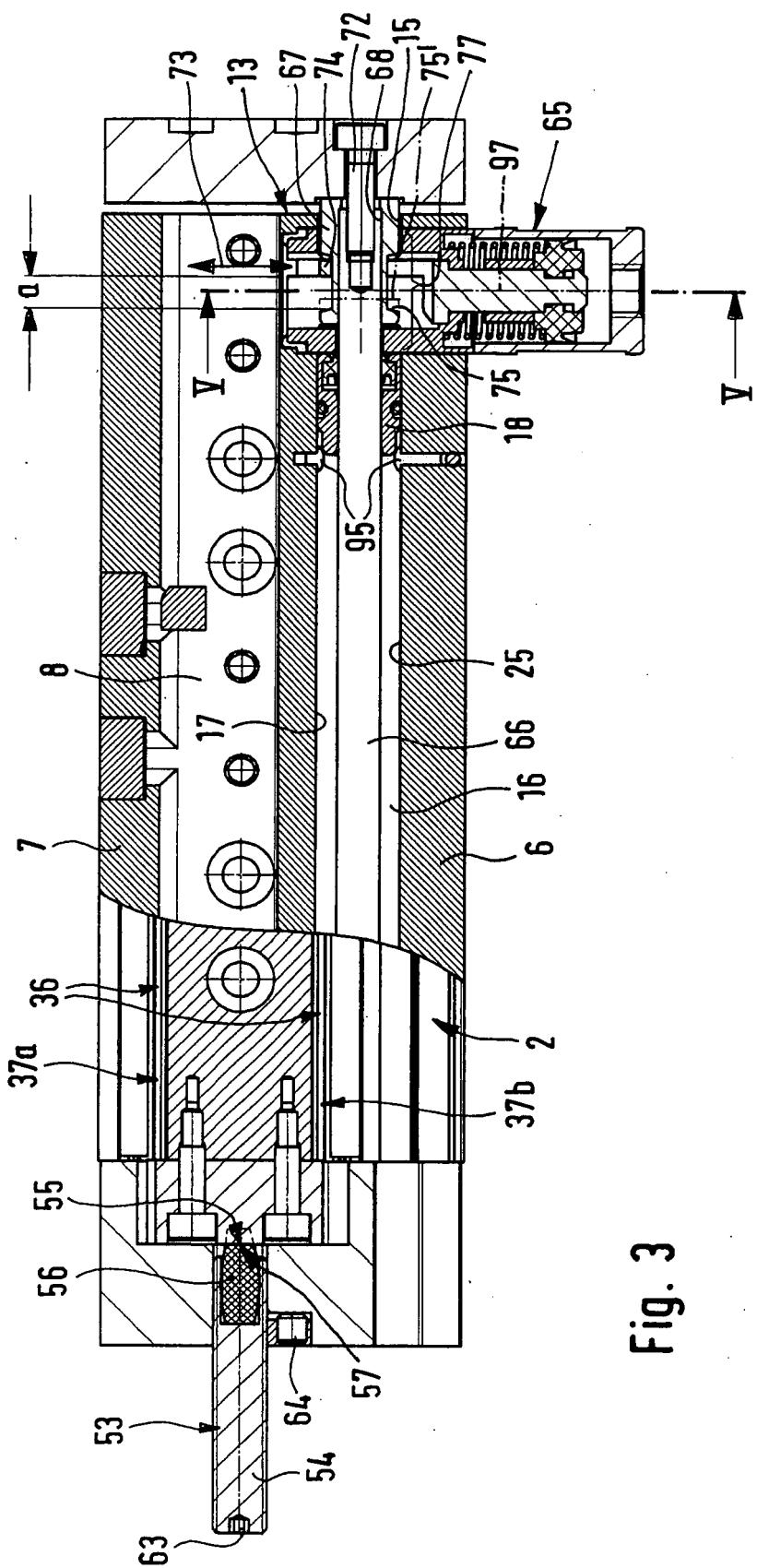
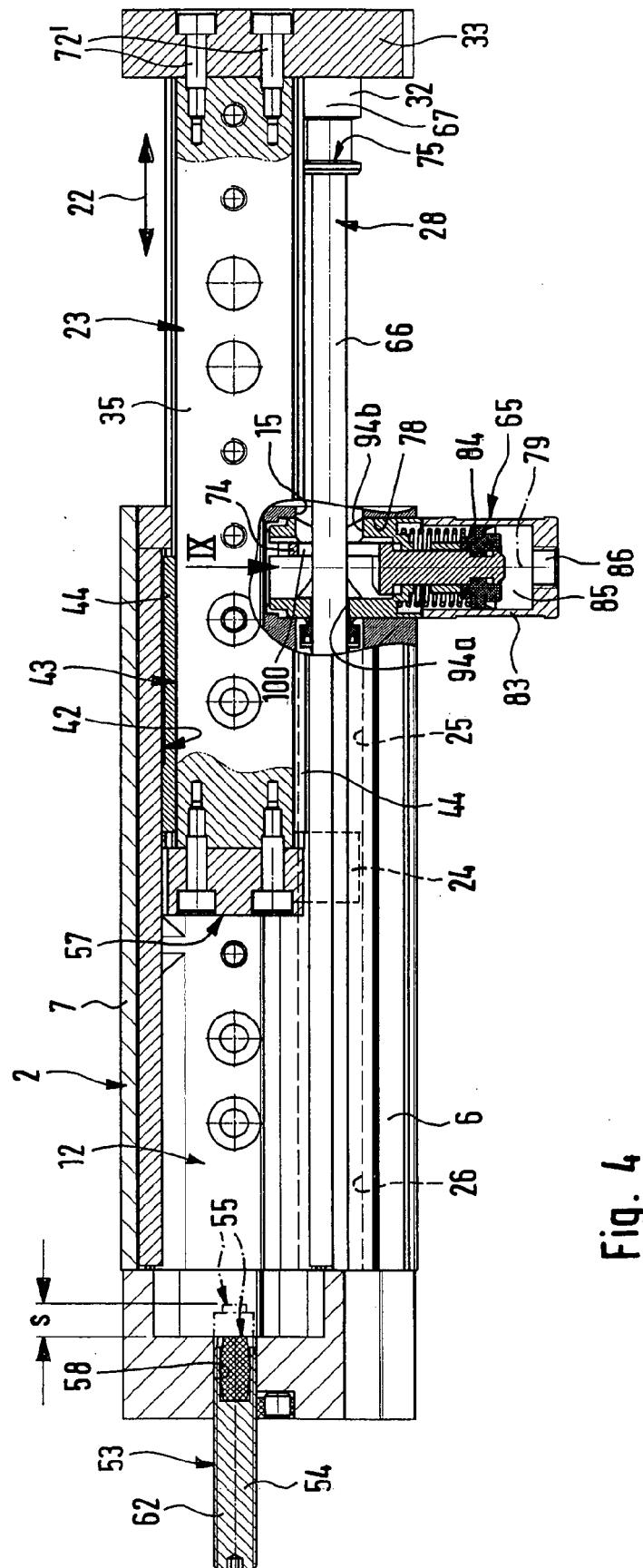


Fig. 3



٤
Fig.

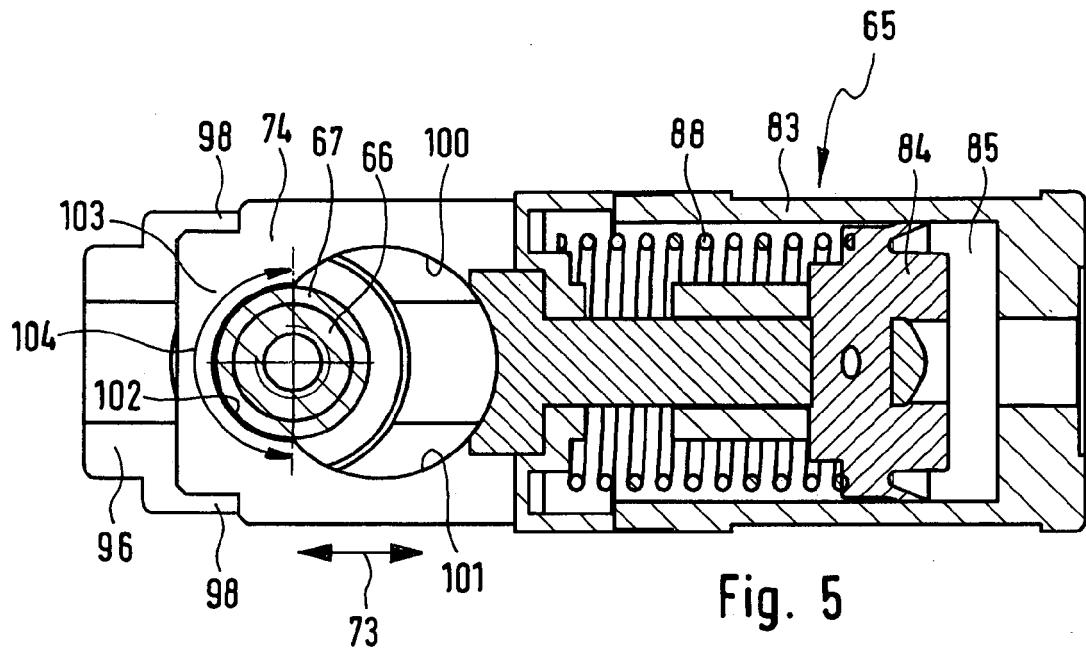


Fig. 5

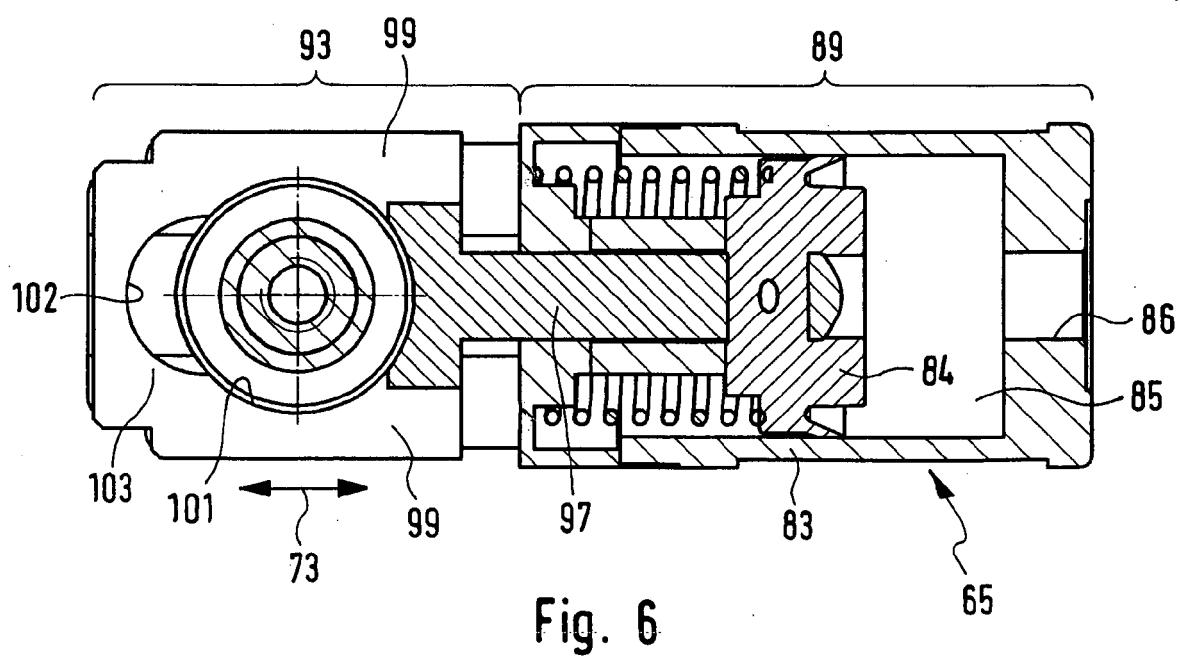


Fig. 6

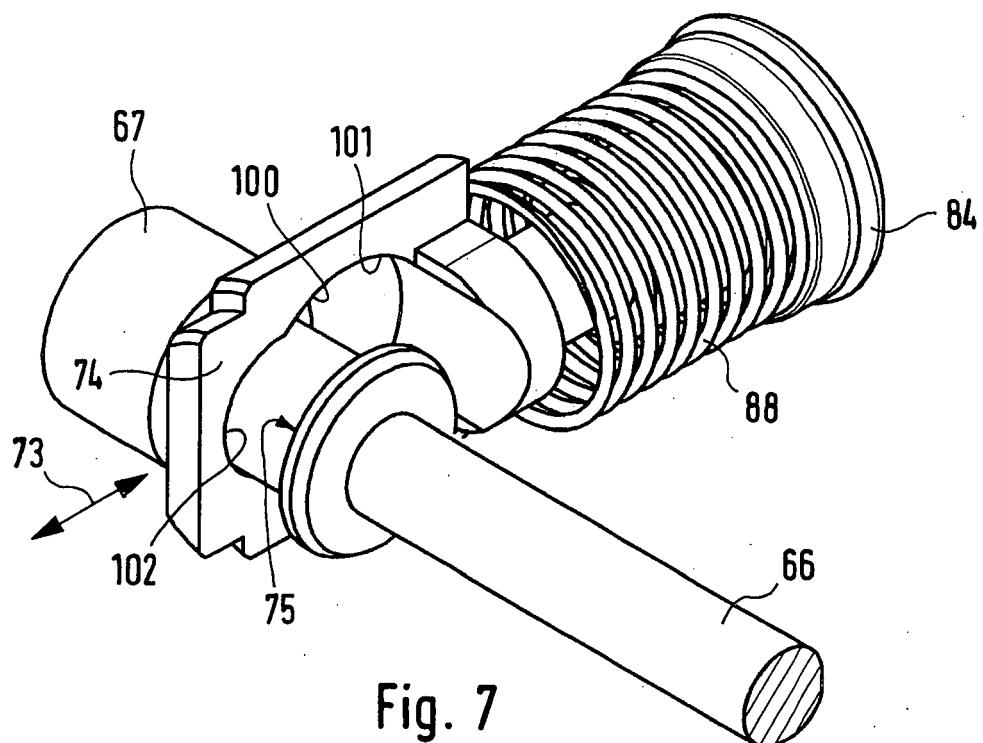


Fig. 7

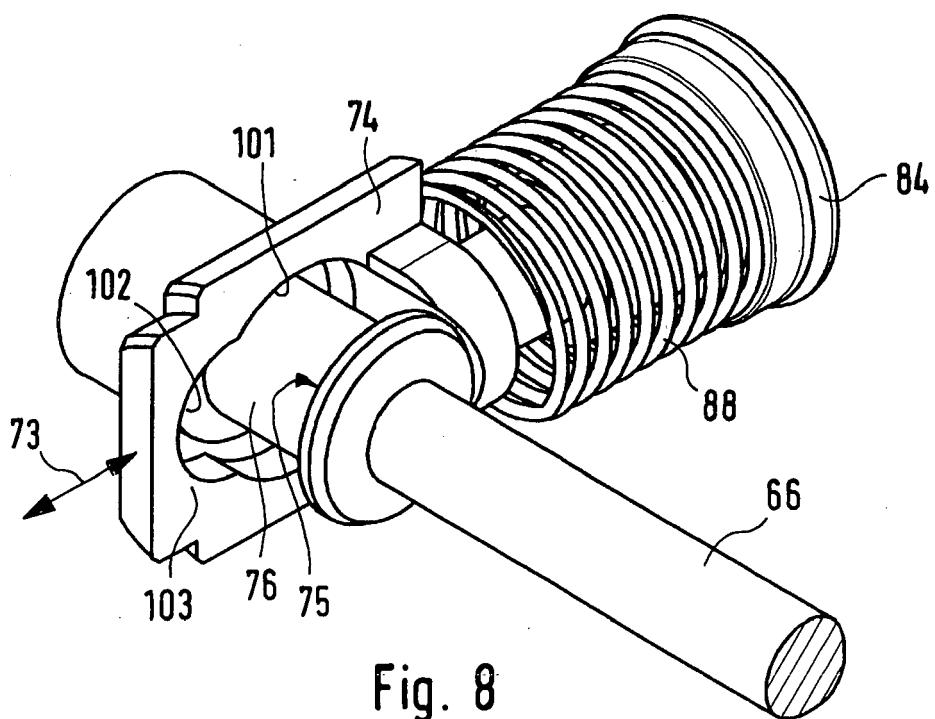
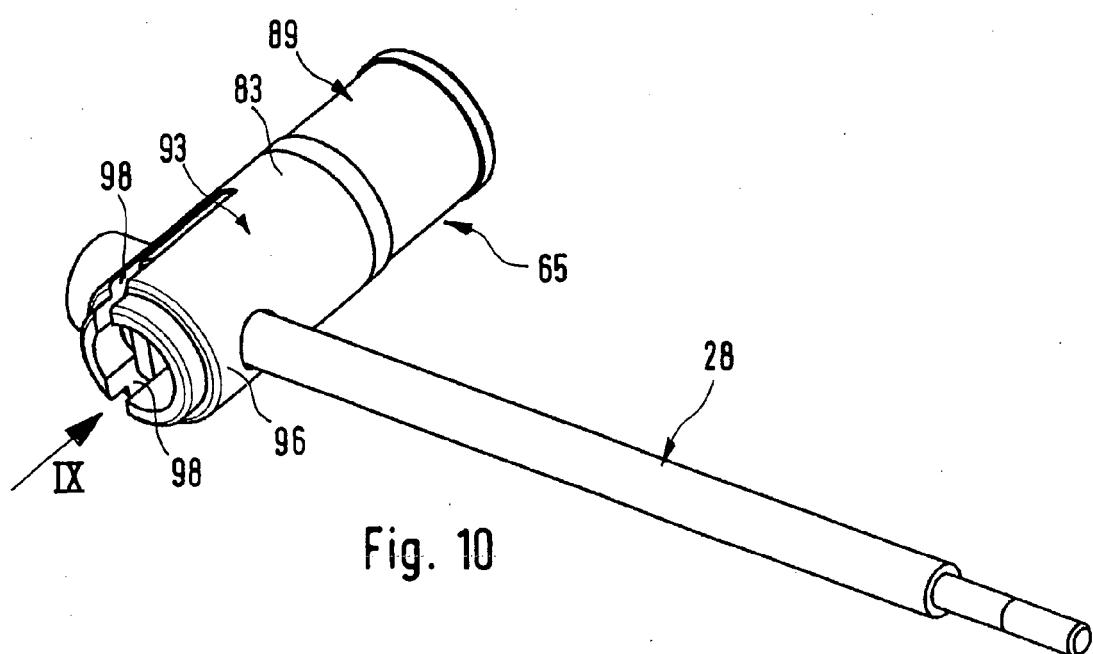
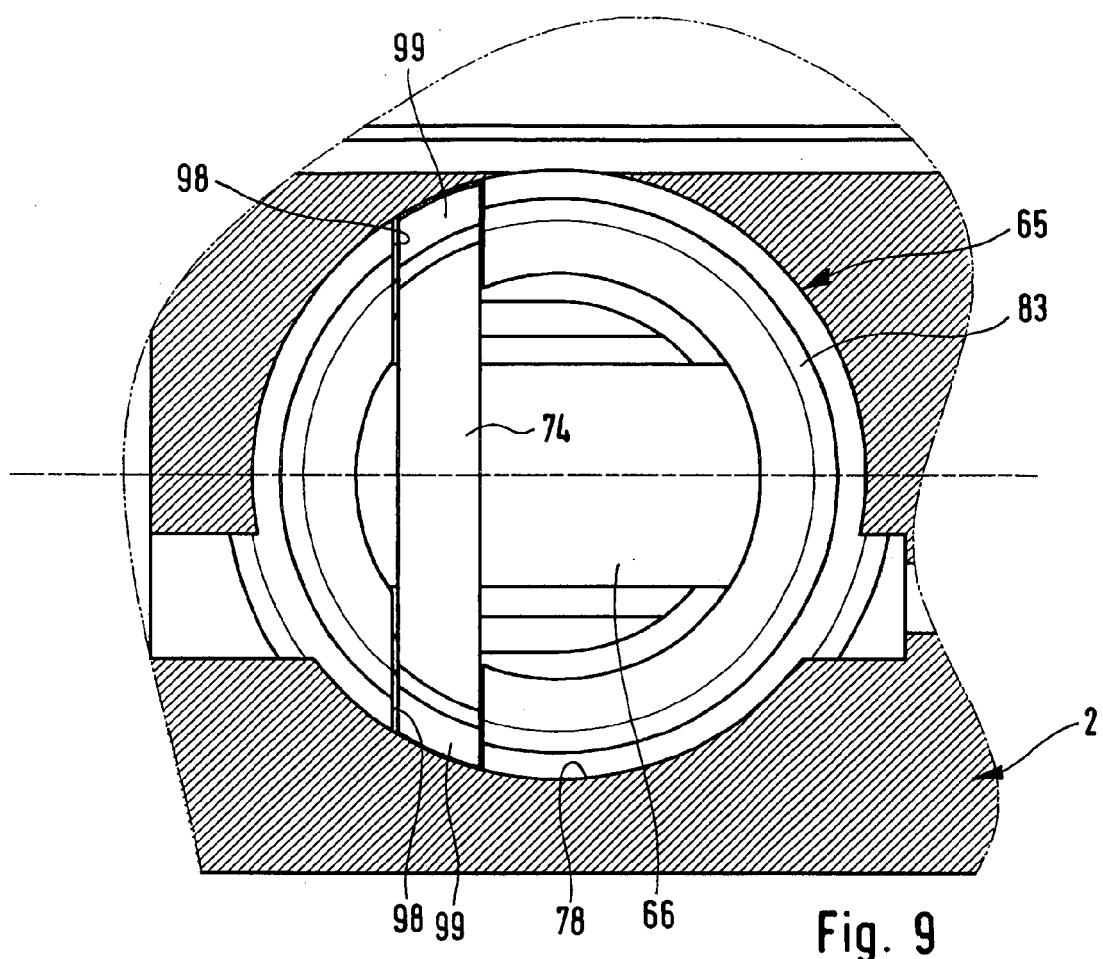


Fig. 8





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 0 868 965 A (FESTO AG & CO) 7. Oktober 1998 (1998-10-07) * Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 7, Zeile 5 * -----	1-3,8, 18-22	F15B15/24 F15B15/26
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 07, 3. Juli 2003 (2003-07-03) -& JP 2003 074515 A (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC; RORZE CORP; CKD CORP), 12. März 2003 (2003-03-12) * Zusammenfassung; Abbildungen 2a-2e *	1-3,8, 18-22	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 12, 12. Dezember 2002 (2002-12-12) -& JP 2002 242908 A (SMC CORP), 28. August 2002 (2002-08-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1-3,8, 18-22	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2005	Prüfer Toffolo, 0
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : rechtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 05 00 6073

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0868965	A	07-10-1998	AT DE JP JP US	211042 T 29706098 U1 2886851 B2 10331809 A 6014924 A	15-01-2002 28-05-1997 26-04-1999 15-12-1998 18-01-2000
JP 2003074515	A	12-03-2003	TW	506040 B	11-10-2002
JP 2002242908	A	28-08-2002	JP	3662536 B2	22-06-2005

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

- EP 0639120 B1 [0002]
- EP 0868965 B1 [0003]