



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 050 685 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2000 Patentblatt 2000/45

(51) Int. Cl.⁷: **F15B 15/14**

(21) Anmeldenummer: **00106806.3**

(22) Anmeldetag: **30.03.2000**

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

(72) Erfinder:
• **Hoogen, Norbert, Dr.-Ing.**
47533 Kleve (DE)
• **Lencer, Dieter, Dipl.-Ing.**
41844 Wegberg (DE)

(30) Priorität: **07.05.1999 DE 29908563 U**

(74) Vertreter:
Richter, Werdermann & Gerbaulet
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(71) Anmelder:
**Heidel GmbH & Co. KG, Werkzeug- u.
Maschinenfabrikation**
41751 Viersen (Boisheim) (DE)

(54) **Hydraulischer Linearwegschieber**

(57) Der Linearwegschieber (100) mit einem Schieber (10), der in einem Gehäuse (11) mit einer Gleitführung (12) verschiebebeweglich und verdrehsicher gelagert ist, und mit einem Hydraulikantrieb, welcher die Verschiebebewegung des Schiebers (10) bewirkt und welcher einen in einem Zylinder unter Bildung eines

hydraulischen Arbeitsraumes (13) verschiebebeweglich gelagerten Kolben (24) aufweist, ist derart ausgebildet, daß der Zylinder und der Arbeitsraum (13) im Schieber (10) angeordnet sind, wobei der Kolben (24) gegenüber dem Gehäuse (11) feststeht.

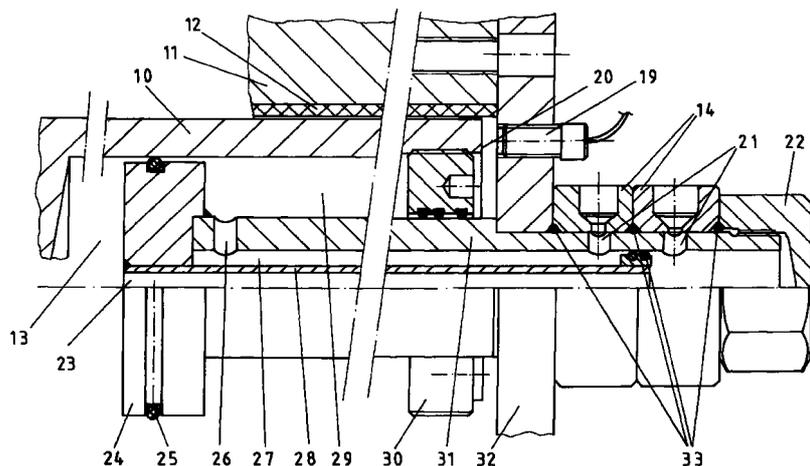


Fig. 2

EP 1 050 685 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Linearwegschieber mit einem Schieber, der in einem Gehäuse mit einer Gleitführung verschiebebeweglich gelagert ist, und mit einem Hydraulikantrieb, welcher die Bewegung des Schiebers bewirkt und welcher einen in einem Zylinder unter Bildung eines hydraulischen Arbeitsraumes verschiebebeweglich gelagerten Kolben aufweist.

[0002] Linearwegschieber der eingangs genannten Art werden als Aktuatoren in verschiedenen Einrichtungen für die Ver- und Bearbeitung von metallischen Werkstoffen und Kunststoff- oder Kunststoffverbundmaterialien eingesetzt. Zu den Aufgaben dieser Baugruppen gehören typischerweise das Pressen, Urformen, Prägen, Umbiegen, Bördeln, Stanzen, Schneiden, Fügen, Fügepressen sowie die Ausführung von Zustellfunktionen mit Sonderanforderungen. An die Eigenschaften der Linearwegschieber werden besondere Anforderungen gestellt, wozu insbesondere eine sehr hohe Energiedichte, eine sehr hohe Führungsgenauigkeit sowie eine sehr hohe Steifigkeit gegen Querkräfte und gegen Verdrehung gehören. Weiterhin sollen sie eine möglichst kompakte Bauweise aufweisen und als standardisierte Grundbaugruppe eine flexible, universelle Verwendungsmöglichkeit erlauben. Ferner sind Eigenschaften wie eine Wartungsfreiheit über die gesamte Lebensdauer, eine robuste Bauweise für den Einsatz in schmutzbelasteter Umwelt, die Möglichkeit einer beliebigen Einbaulage, absolute Dichtigkeit (z.B. bei Überkopf-Einbau) und nicht zuletzt eine kostengünstige Herstellung wünschenswert.

[0003] Linearwegschieber sind in verschiedenen Ausgestaltungsformen bekannt. Aufgrund der geforderten hohen Energiedichte handelt es sich vorzugsweise um hydraulische Einrichtungen. Grundsätzlich ist jedoch auch die Konzeption als pneumatisch betriebene Einrichtung möglich.

[0004] Als kompakte Einbau-Module sind insbesondere Kombinationen von handelsüblichen Linearzylindern bekannt, die mit steifen Linearführungseinheiten durch "Aufsatteln" oder durch Bildung einer konstruktionstechnischen Längskombination gebildet werden.

[0005] Aus der DE-GM 71 04 168 ist ein hydraulisch oder pneumatisch wirkender Schieber zum Verschieben oder Schwenken von Schaufeln, Klappen oder Behältern bekannt, bei dem die hydraulischen Arbeitsräume im Stempel des Gerätes ausgebildet sind. Um die Kolbenstange des in rauhem Betrieb eingesetzten Gerätes vor Schmutz, Steinschlag und dergleichen zu schützen, ist sie von einer Schutzhülse umgeben. Der Schieber wird allein von der Kolbenstange geführt und weist daher keine Verdrehsteifheit auf. Er ist deshalb nur für die Aufnahme von Linearkräften geeignet.

[0006] Weiterhin sind hydraulische Blockzylinder bekannt, deren Gehäuse zusätzliche Bohrungen für Führungsstangen aufweisen, die parallel zum eigentli-

chen Hydraulikzylinder angeordnet sind. Der Kolbenstangenkopf und eine bis üblicherweise maximal vier Führungsstangen sind in einer biegesteifen Kopfplatte miteinander verschraubt. Diese Anordnung gewährleistet Biegesteifigkeit und Verdrehsicherheit.

[0007] Ferner ist aus der DE 295 17 615 U1 ein Linearwegschieber bekannt mit einem Schieber, der in einem Gehäuse mit einer Rollenführung verschiebebeweglich und verdrehsicher gelagert ist, und mit einem Hydraulikantrieb, welcher die Verschiebebewegung des Schiebers bewirkt und welcher einen in einem Zylinder unter Bildung eines hydraulischen Arbeitsraumes verschiebebeweglich gelagerten Kolben aufweist. Aufgrund der nur punktuellen Abstützung des Schiebers auf den Rollen sind jedoch die Verdrehsicherheit und die Aufnahmemöglichkeit für Querkräfte begrenzt.

[0008] Ferner weist der Linearwegschieber eine verhältnismäßig große axiale Baulänge auf.

[0009] Für die besonders hohen Anforderungen im Bereich der Schnittwerkzeuge ist eine andere Ausgestaltung eines Linearwegschiebers bekannt (Hersteller: Heidel GmbH und Co. KG, Viersen, Deutschland). Diese ist gekennzeichnet durch einen prismatischen Schieber mit üblicherweise rechtwinkligem Querschnitt. Der Schieberkern wird mit einem Gußgehäuse durch eine spezielle Hochlast-Gleitführungstechnik vollkommen spielfrei und wartungsfrei (auf Lebenszeit) geführt. Der Schieber weist eine Tasche auf, in die seitlich zur Bewegungsachse ein Spezial-Hydraulikzylinder eingesetzt wird. Dieser Hydraulikzylinder weist einen Kolben mit zwei durchgehenden Kolbenstangen oder mit einer Kolbenstange und einer Mitnehmernut auf, die auf die Stirnseiten der Tasche in dem Schieber wirken und so die Druckkräfte für eine Vor- und Rückbewegung auf den Schieber übertragen. Der hydraulische Spezialzylinder verfügt an einer Längsseite über einen Montageflansch, mit dessen Hilfe er am Schiebergehäuse verschraubt wird. Das Schiebergehäuse weist hierzu eine Öffnung auf seiner oberen Längsseite auf. Die Hydraulikölanschlüsse befinden sich ebenfalls an diesem Montageflansch. Es ist sowohl ein seitlicher wie auch ein nach oben gerichteter Anschluß mit entsprechender Führung der Rohrleitungen möglich, um unterschiedlichen, beengten Einbauverhältnissen gerecht zu werden. Der beschriebene Linearwegschieber zeichnet sich durch seine Hochlast-Fähigkeit und die präzise Gleitführung des prismatischen Schiebers aus. Seine Einsatzmöglichkeit wird jedoch in manchen Fällen durch die Baugröße und sein Gewicht begrenzt. Ferner ist eine Reparatur des Linearwegschiebers verhältnismäßig aufwendig.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Linearwegschieber der eingangs genannten Art eine kompaktere Bauweise mit einem verringerten Volumen und einem verringerten Gewicht zu erreichen. Gleichzeitig soll der Linearwegschieber einfacher zu reparieren und in seiner Einsetzbarkeit flexibler sein. Nicht zuletzt sollen auch die Herstellungskosten

gesenkt werden.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

[0012] Demnach enthält der Linearwegschieber in bekannter Weise einen Schieber, der in einem Gehäuse mit einer Gleitführung verschiebebeweglich gelagert ist, sowie einen Hydraulikantrieb, welcher die Verschiebebewegung des Schiebers bewirkt und welcher einen in einem Zylinder unter Bildung eines hydraulischen Arbeitsraumes verschiebebeweglich gelagerten Kolben aufweist. Erfindungsgemäß ist dieser Linearwegschieber dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder und der Arbeitsraum im Schieber ausgebildet sind und der Kolben gegenüber dem Gehäuse feststeht.

[0013] Unter einem "Zylinder" ist dabei nicht notwendigerweise ein Zylinder im mathematischen Sinne, d.h. mit kreisförmigem Querschnitt, zu verstehen, sondern jeder durch parallele Wände begrenzte Arbeitsraum, in welchem sich ein Kolben, dessen Querschnitt dem Querschnitt des Arbeitsraumes entspricht, parallel zu den Wänden bewegen kann. Neben einer mathematischen Zylinderform kann der "Zylinder" im Sinne der Ansprüche insbesondere auch einen Querschnitt in Form eines regelmäßigen Vieleckes aufweisen.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Linearwegschieber sind die Funktionen des Schiebers und des Hydraulikantriebes in einer Baugruppe vereint. Dies ist möglich, da der Hydraulikantrieb in den Schieber selbst integriert wird. Aus dieser Maßnahme resultieren zahlreiche Vorteile. So erlaubt der Verzicht auf zwei getrennte Baugruppen (Schieber, Hydraulikantrieb) eine kompaktere, schlankere Bauweise unter Einsparung von Bauvolumen. Zusätzlich werden Bauteile eingespart (z.B. Gehäuse mit Zylinderbohrung und Montageflansch) und somit eine hohe Kosten- und Gewichtseinsparung erzielt. Der Wegfall von Verbindungsstellen, in denen z.B. die mechanische Druckkrafteinleitung von dem Hydraulikantrieb zum Schieber stattfindet, führt zu einer weiteren Reduzierung des Fertigungsaufwandes und zur Vermeidung von potentiellen Fehlerquellen.

[0015] Weiterhin kann bei dem erfindungsgemäßen Linearwegschieber die Anordnung von Schieber und Hydraulikantrieb mit hoher Symmetrie erfolgen, indem der Zylinder und der Kolben auf der Mittelachse/Bewegungsachse des Schiebers angeordnet werden. Hierdurch entsteht eine zentrische und symmetrische Krafteinleitung, welche das Auftreten von Kippmomenten vermeidet. Dies führt zu geringerer parasitärer Beanspruchung und erhöht die Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Baugruppe. Bei Linearwegschiebern nach herkömmlicher Bauweise hätte eine entsprechende symmetrische Ausbildung zu erheblich größeren Bauformen mit einem inakzeptablem spezifischen Leistungsvermögen geführt.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0017] Der Schieber wird nach Anspruch 2 vorzugs-

weise als prismatischer Schieber ausgeführt. Hierdurch wird in bewährter Weise eine hohe Präzision und eine hohe Steifigkeit erzielt.

[0018] Weiterhin ist es gemäß Anspruch 3 bevorzugt, wenn die Gleitführung, die zwischen dem Schieber und dem Gehäuse angeordnet ist, durch ein Gießverfahren hergestellt wird. Ein solches Gießverfahren führt einerseits zu einer qualitativ hochwertigen Gleitführung und ist gleichzeitig sehr kostengünstig.

[0019] In einer in Anspruch 4 genannten vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung unterteilt der Kolben den Zylinder in zwei separate Arbeitsräume, wobei eine Volumenvergrößerung der Arbeitsräume jeweils zu einer entgegengesetzten Bewegung des Schiebers führt. Auf diese Weise ist es möglich, durch den Zufluß von Hydraulikmitteln und eine Druckeinleitung in den entsprechenden Arbeitsraum sowohl eine aktive Vor- als auch eine aktive Rückbewegung des Schiebers herbeizuführen. Dadurch, daß der Kolben den vorhandenen Zylinderraum zerteilt, wird gleichzeitig eine optimale Ausnutzung dieses Raumes erzielt.

[0020] Bei einer möglichen Realisierung dieser Variante der Erfindung ist der Kolben am Ende einer Kolbenstange angeordnet, welche einen kleineren Durchmesser als der Kolben hat und welche an einer Seite des Zylinders (d.h. des Schiebers) nach außen geführt ist. Die Durchführung der Kolbenstange ist dabei rundum dicht abgeschlossen, so daß kein Hydraulikmittel austreten kann. In dieser Anordnung unterteilt der Kolben den Zylinderraum in zwei Arbeitsräume, die als diesseits und jenseits der Kolbenstange liegend bezeichnet werden können. Eine Druckeinleitung in die jeweiligen Arbeitsräume wirkt sich auf verschiedenen Seiten des Kolbens aus und führt daher zu entsprechenden entgegengesetzten Kräften auf den Schieber.

[0021] Zur Erfüllung ihrer Funktion müssen die hydraulischen Arbeitsräume mit einer Zuleitung für ein Hydraulikmittel (z.B. Öl) versehen werden. Vorzugsweise wird nach Anspruch 5 diese Zuleitung im Kolben und in der mit dem Kolben verbundenen Kolbenstange angeordnet. Eine derartige Anordnung nutzt aus, daß der Kolben bei dem erfindungsgemäßen Linearwegschieber einerseits feststehend ist und andererseits einen Teil der Begrenzungswände des Arbeitsraumes bildet. Daher kann die Zuleitung des Hydraulikmittels problemlos von einem äußeren Anschluß durch die Kolbenstange und den Kolben an den Einsatzort (und zurück) geführt werden. Dies gilt selbstverständlich auch dann, wenn wie bei einer oben beschriebenen Ausführungsart der Erfindung zwei Arbeitsräume innerhalb des Schiebers ausgebildet sind.

[0022] Im zuletzt genannten Falle, in welchem zwei verschiedene Arbeitsräume mit Zuleitungen durch den Kolben versorgt werden, sind diese Zuleitungen gemäß Anspruch 6 vorzugsweise parallel oder konzentrisch im Kolben angeordnet. Während die parallele Anordnung eine einfachere Herstellung durch Tiefbohrungen mit

weniger Bauteilen erlaubt, wird die konzentrische Anordnung vor allem dann gewählt werden, wenn der Linearwagschieber sehr kompakt ausgebildet sein soll.

[0023] In einer Weiterentwicklung der Erfindung gemäß Anspruch 7 besitzt der Schieber einen hinteren und/oder einen vorderen Endanschlag-Sensor. Hierdurch kann festgestellt und überwacht werden, ob sich der Schieber an einem der Anschlagpunkte befindet. Diese Information ist in der Regel wichtig für den übergeordneten Verarbeitungsprozeß, so daß die genaue Detektion dieses Zustandes vorteilhaft zur Steuerung des Gesamtprozesses ausgenutzt werden kann.

[0024] Nach Anspruch 8 ist der Kolben lösbar mit dem Gehäuse verbunden, wobei als Verbindungsart insbesondere eine Schraub- und/oder Bajonettverbindung in Betracht kommt. Durch ein Ablösen des Kolbens vom Gehäuse wird eine Wartung und Reparatur des Linearwagschiebers möglich. Dabei ist nur ein Bauteil zu lösen, um gleichzeitig Zugang zum Hydraulikraum und zum Schieber zu erhalten. Die Wartung des Linearwagschiebers wird hierdurch erheblich vereinfacht, was sich in geringeren Betriebskosten und einer längeren Lebensdauer bemerkbar macht.

[0025] In einer Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 ist vorgesehen, daß der hydraulische Zylinder nicht mehr unmittelbar von der Innenwand des Stempels gebildet wird, sondern von einer separaten Zylinderdose. Diese ist in einer entsprechenden Öffnung im Stempel angeordnet. Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, daß die hydraulische Einheit komplett in der Zylinderhülse gelagert ist und daher auch komplett von der Rückseite des Linearschiebers ausgebaut werden kann, ohne daß der Schieber selbst entfernt werden müßte. An dem Schieber montierte Werkzeug wie z.B. präzise ausgerichtete Messer oder dergleichen müssen daher nicht entfernt werden. Somit ist auch die Gefahr einer Verletzung der Innenwand bzw. der Gleitführung durch die Werkzeuge ausgeschlossen. Ferner wird das Hydrauliköl durch die Zylinderhülse gekapselt und kann daher den Montageort nicht verschmutzen. Schließlich wird auch die Aufweitung des Stempels vermieden, da der Hydraulikdruck nicht mehr unmittelbar auf den Stempel wirkt, sondern auf die Zylinderhülse. Dies ist angesichts der ohnehin engen Toleranzen des Schieberspaltes von erheblichem Vorteil.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine Aufsicht auf den Linearwagschieber während eines Arbeitshubes;
- Fig. 2 ein Detail der Aufsicht auf den Linearwagschieber;
- Fig. 3 eine Rückansicht eines Linearwagschiebers mit einem Fußflansch;

Fig. 4 eine Rückansicht eines Linearwagschiebers mit Durchgangsbefestigungsschrauben;

Fig. 5 eine Rückansicht eines Linearwagschiebers mit einer Steck-Dreh-Zylinderstangen-Verriegelung.

Fig. 6 eine alternative Ausgestaltung eines Linearwagschiebers mit einer Zylinderhülse, die in einem Sackloch des Stempels angeordnet ist.

[0027] In Fig. 1 ist eine Aufsicht auf einen erfindungsgemäßen Linearwagschieber 100 dargestellt, wobei in der oberen Bildhälfte das Gehäuse 11, der Schieber 10, der Kolben und die Kolbenstange teilweise aufgebrochen dargestellt sind, um den inneren Aufbau erkennbar zu machen. Der Linearwagschieber 100 hat eine kompakte und im wesentlichen quaderförmige Bauform. Er besteht aus einem Gehäuse 11, das an seinem unteren Ende einen Fußflansch mit Bohrungen 17 für Befestigungsschrauben und Paßstifte zur Befestigung des Linearwagschiebers an einer Maschine aufweist (vgl. auch Fig. 3). Ferner ist an der Unterseite des Gehäuses 11 eine Nut 18 zur Aufnahme einer Paßfeder auf der Montagefläche angeordnet.

[0028] In dem Gehäuse 11 ist verschiebebeweglich in Richtung der Längsachse des Gehäuses (Horizontale in Fig. 1) der Schieber 10 angeordnet. Der Schieber wird vorzugsweise mit einem quadratischen Kern ausgeführt. Der Schieber 10 hat eine von außen zugängliche Montagefläche 16, in welche eine oder mehrere Gewindebohrungen 15 für die Montageschrauben eingelassen sind. Auf diese Weise können je nach Einsatzzweck verschiedene Elemente mit dem Schieber 10 verbunden werden. Der Schieber 10 ist in Richtung seiner Längsachse verschiebebeweglich gelagert und kann sich um die Länge seines Arbeitshubes aus dem Gehäuse 11 herausbewegen. Übliche Hubwege liegen zwischen 30 bis 100 mm, bei Sonderausführungen auch bis 500 mm. Die Kräfte, welche der Schieber 10 in axialer Richtung aufbringen muß (Längskräfte) liegen im Bereich von 10 kN (1 to) bis 100 kN (10 to), in Einzelfällen auch bei bis zu 250 kN (25 to). Infolge einer außermittigen Beanspruchung des Schiebers beim Arbeitsvorgang können die Querkräfte auf den Schieber sogar ein Mehrfaches der nominellen Druckkraft betragen. Dabei darf jedoch keine nennenswerte Verbiegung oder Verdrehung des Schiebers auftreten. Diese Anforderungen sind insbesondere bei Schnittwerkzeugen sehr hoch, bei denen in der ausgefahrenen (Arbeits-)Stellung bei Vorhandensein der genannten Querkräfte eine Steifigkeit gewährleistet sein muß, bei der die seitliche Auslenkung weniger als 0,02 mm beträgt.

[0029] Zur Erfüllung dieser Hochlast-Präzisionsanforderungen trägt nicht zuletzt eine spezielle Gleitführung 12 bei, welche im Spalt zwischen dem Schieber 10 und dem Gehäuse 11 angeordnet ist. Diese Gleitfüh-

zung wird vorzugsweise durch ein Gießverfahren hergestellt.

[0030] Die erfindungsgemäße Besonderheit des in Fig. 1 dargestellten Linearwegschiebers besteht darin, daß der Hydraulikantrieb in den Schieber 10 integriert ist. Auf der Rückseite des Schiebers 10, d.h. auf der Montagefläche 16 gegenüberliegenden Fläche befindet sich ein Sackloch. Der Schieber 10 bildet zusammen mit dem Sackloch den Zylinder eines Hydraulikantriebes, wobei im Sackloch ein Kolben 24 mit einer Kolbenstange 31 gelagert ist und zusammen mit dem Sackloch den hydraulischen Arbeitsraum 13 umgrenzt.

[0031] An der Rückseite des Linearwegschiebers 10 sind die Zuleitungen 14 für das Hydrauliköl sowie ein Endanschlags-Sensor 19 angeordnet. Diese Elemente werden anhand von Fig. 2 näher erläutert.

[0032] Fig. 2 zeigt vergrößert den Aufbau des in den Schieber 10 integrierten Hydraulikantriebes. Bei der Darstellung ist das Gehäuse 11 abgedeckt worden und im oberen Teil der Figur ein Schnitt entlang der Mittelachse gezeichnet. Vom Schieber 10 ist im wesentlichen der Abschnitt mit dem Sackloch dargestellt. In dem Sackloch ist wie oben beschrieben der Kolben 24 beweglich (entlang der horizontalen Längsachse in Fig. 2) gelagert. Der Kolben 24 weist an seinem äußeren Umfang eine umlaufende Nut 25 auf, in welcher sich eine Kolbendichtung und Führungsbänder befinden. Zwischen dem Kolben 24 und dem Schieber 10 wird somit ein dichter hydraulischer Arbeitsraum 13 ausgebildet.

[0033] Der Kolben 24 ist am Ende einer Kolbenstange 31 fest angeordnet. Die Kolbenstange 31 ist ihrerseits mit dem Gehäuse 11 fest verbunden und steht am hinteren Ende über die Rückwand des Gehäuses 11, den sogenannten Kolbenstangenriegel 32, hinaus. Auf dieses hinausstehende Ende der Kolbenstange 31 sind zwei Öl-Anschlußflansche 14 aufgesetzt und mit einer zugbelasteten Spannmutter 22 arretiert. Weiterhin hat die Kolbenstange 31 entlang ihrer Längsachse eine zentrale Bohrung 27. Diese Bohrung 27 wird am rückwärtigen Ende (rechts in Figur 2) durch die Spannmutter 22 verschlossen. Weiterhin sind am rückwärtigen, aus dem Gehäuse 11 hinausstehenden Ende der Kolbenstange 31 zwei radiale Bohrungen 21 angeordnet, welche unter den Öl-Anschlußflanschen 14 zu liegen kommen und der Einleitung von Hydrauliköl in die zentrale Bohrung 27 dienen.

[0034] Am anderen Ende der Kolbenstange 31, an welchem der Kolben 24 befestigt ist (links in Figur 2), wird die zentrale Bohrung 27 mit kleinerem Querschnitt durch den Kolben hindurch fortgesetzt und bildet dadurch den Öl-austritt 23 in den Arbeitsraum 13 hinein. Weiterhin ist parallel zur Mittelachse der Kolbenstange 31 als zentrale Ölleitung ein Rohr 28 angeordnet. Dieses führt an seinem vorderen Ende abgedichtet in den Ölaustritt 23 im Kolben 24 und ist an seinem rückwärtigen Ende (rechts in Fig. 2) mit einer Abdichtung 33 gegenüber der Wandung der zentralen Bohrung 27

abgedichtet. Hierdurch entsteht eine rundum dicht geschlossene Zuleitung für Hydrauliköl, welche am hinteren der beiden Öl-Anschlußflansche 14 beginnt und durch die hintere Öl-Zuführbohrung 21 und das Innere des Rohres 28 zum Arbeitsraum 13 führt. Durch Einleitung von Hydrauliköl entlang dieses Weges wird im hydraulischen Arbeitsraum 13 ein Druck erzeugt. Auf diesen Druck reagiert die Vorrichtung mit einer Verschiebung des Schiebers 10 in Ausfahrrichtung (links in Fig. 2, vgl. Pfeil in Fig. 1).

[0035] Mit der bis hierher beschriebenen Vorrichtung läßt sich somit ein Ausfahren des Schiebers 10 hydraulisch bewirken. Ein Zurückfahren des Schiebers 10 müßte dagegen entweder passiv erfolgen oder durch einen Unterdruck im Arbeitsraum 13 bewirkt werden. Demgegenüber ist zur Verbesserung der Kraftentwicklung und Steuerbarkeit des Zurückfahrens des Schiebers 10 bei dem Ausführungsbeispiel ein zweiter hydraulischer Arbeitsraum 29 vorgesehen. Dieser zweite Arbeitsraum 29 wird zwischen der Rückseite des Kolbens 24, dem Äußeren der Kolbenstange 31, der Innenwand des Sackloches im Schieber 10 und der Vorderseite einer Kolbenstangen-Dichtungsmutter 30 (ausgestattet mit Dichtungs-Abstreifer und Führungsbändern) ausgebildet. Dieser Arbeitsraum 29 hat somit die Form eines Ringspaltes um die Kolbenstange 31 herum.

[0036] Die Kolbenstangen-Dichtungsmutter 30 ist fest mit dem Schieber 10 verbunden und an dessen rückwärtigem Ende am Eingang des Sackloches angeordnet. Sie verschließt somit das Sackloch bis auf einen zentralen Durchbruch, durch welchen die Kolbenstange 31 geführt ist. Die Dichtungsmutter 30 ist nicht bündig mit dem Ende des Schiebers angeordnet, sondern letzterer hat einen Überstand 20 über die Dichtungsmutter hinaus. Hierdurch wird erreicht, daß der Überstand 20 einen Anschlag für den vollständig zurückgezogenen Schieber bildet. Die Dichtungsmutter 30 sitzt verschiebbeweglich um die Kolbenstange 31 herum und ist dieser gegenüber mit Dichtungen abgedichtet. Von dem vorderen der beiden Öl-Anschlußflansche 14 führt die vordere der beiden Radialbohrungen 21 in einen Ringspalt, welcher zwischen der Außenwand des Rohres 28 und der Innenwand der Sackloch-Bohrung 27 gebildet wird. Dieser Ringspalt führt an seinem vorderen Ende über eine Radialbohrung 26 durch die Kolbenstange 31 in den Arbeitsraum 29 hinein. Auf diesem Weg kann somit Hydrauliköl dem Arbeitsraum 29 zugeführt werden. Dabei bewirkt eine Einleitung von Hydrauliköl eine Druckzunahme im Arbeitsraum 29, die sich über die Dichtungsmutter 30 als Rückzugskraft auf den Schieber 10 überträgt. Der Schieber 10 kann somit aktiv eingefahren werden.

[0037] Das Gehäuse 11 wird an seiner Rückseite durch den Kolbenstangenriegel 32 abgeschlossen. Dieser ist fest mit dem Gehäuse 11 verschraubt.

[0038] Weiterhin weist er einen zentralen Durchbruch auf, durch welchen die Kolbenstange 31 geführt

ist. Der Kolbenstangenriegel 32 trennt somit die Innenseite des Linearwegschiebers von der Außenseite. Im Kolbenstangenriegel 32 sind ferner zwei vorzugsweise um 90° versetzte Bohrungen angebracht, wobei in einer der Bohrungen der Sensor 19 für den Endanschlag des Schiebers 10 sitzt, und die zweite Bohrung der Entlüftung des rückwärtigen Schieberfreiraumes dient. Die Verwendung der Bohrungen für den Endlagen-Sensor oder als Entlüftungsöffnung kann dabei wahlweise je nach den konstruktiven Vorgaben durch die Umgebung erfolgen. Das herausragende Ende des Sensors 19 und der Kabel- bzw. Steckeranschluß befinden sich bei der gewählten Anordnung an einer geschützten Stelle und sind daher vor Beschädigungen sicher. Wenn die Bohrung als Entlüftungsöffnung frei bleibt, kann sie mit einem Siebstopfen verschlossen werden. Zusätzlich kann sie jedoch auch mit einem Adsorberelement versehen werden, um auch geringfügige Menge von Lecköl aufzufangen. Auf diese Weise kann eine vollständige Kontaminationsfreiheit (für Produktteile) durch Hydraulik-Lecköl gewährleistet werden.

[0039] Neben dem rückwärtigen Endlagen-Sensor 19 kann für die Erkennung der vorderen Endlage zusätzlich am Schieber 10 eine Schaltstange mit einstellbarem Schaltnocken angebracht werden, die durch eine weitere Bohrung im Kolbenstangenriegel 32 nach hinten geführt wird und deren Schaltnocken durch einen weiteren Initiator abgefragt wird.

[0040] Die beiden Öl-Anschlüsse 14 sind als frei drehbare Flansche ausgeführt und können daher für die Montage in beliebige Richtungen geschwenkt werden. Beide Flansche sind vorzugsweise baugleich. Sie können mit zusätzlichen Drosselschrauben für die Steuerung der Durchflußrate versehen sein.

[0041] Die Druckölzufuhr zu den Arbeitsräumen 13 und 29 erfolgt vorzugsweise in der dargestellten Weise durch eine zentrische, durchgehende Bohrung 27 in der Kolbenstange 31, in der zusätzlich ein Zentralrohr 28 mit Abdichtung eingeführt ist, um den Hauptarbeitsraum 13 am Kolbenboden zu versorgen. Bei geeigneten, größeren Kolbenstangendurchmessern können jedoch auch zwei getrennte Tieflochbohrungen anstatt der konzentrischen Ölversorgung vorgesehen werden. Durch Wahl geeigneter Kolbenstangendurchmesser kann ferner konstruktiv ein besonderes Eilgangverhalten für den Rückhub vorgesehen werden.

[0042] Das Schiebergehäuse 11 weist keine (seitlichen) Durchbrüche oder Öffnungen auf, wodurch sich seine Steifigkeit erhöht und der Fertigungsaufwand reduziert wird. Die zusätzlichen Steifigkeitsreserven können auch zur Gewichtsreduzierung der Vorrichtung verwendet werden. Weiterhin erleichtert das Fehlen von Durchbrüchen das gießtechnische Einbringen der Gleitlagerschicht 12 und deren Bearbeitung. Die Einfachheit der Gehäuse ermöglicht deren Herstellung als Strangguß- oder Strangpreßprofile. Dabei können für unterschiedliche Hublängen die gleichen Rohteil-Werkzeuge verwendet werden. Auch die Bereitstellung von Sonder-

längen ist durch einfaches Kürzen von Gehäuse und Schieber der nächst größeren Version möglich.

[0043] In den Fig. 3 bis 5 sind Varianten des Linearwegschiebers in der Rückansicht dargestellt.

5 **[0044]** Fig. 3 zeigt eine Version, bei der das Gehäuse 11 einen Fußflansch hat, welcher mit Bohrungen 17 für Befestigungsschrauben und Paßstifte versehen ist. Alternativ oder zusätzlich zu dem dargestellten und an der Längsseite des Gehäuses 11 angeordneten
10 Fußflansch kann das Gehäuse auch mit einem Stirnflansch, der vorzugsweise an der Austrittsseite des Schiebers angeordnet ist, versehen sein.

[0045] Fig. 4 zeigt ein alternatives Gehäuse 11 ohne Fußflansch, welches in den Seitenwänden durchgehende Bohrungen 34 für Durchgangs-Befestigungsschrauben aufweist.

[0046] In Fig. 5 ist eine zum Anschrauben alternative Befestigungsart des Kolbenstangenriegels 35 dargestellt. Das Gehäuse 11 hat an seiner Rückseite eine quadratische Öffnung, die sich nach innen hin zu einem Zylinder erweitert, wobei der Durchmesser des Zylinders zwischen der Seitenlänge und der Diagonalen des Quadrates liegt. Der Kolbenstangenriegel 35 hat eine quadratische Grundform (mit abgerundeten Ecken),
25 welche gerade durch die quadratische Öffnung an der Rückseite des Gehäuses 11 paßt. Der Kolbenstangenriegel 35 kann daher durch die quadratische Öffnung in das Innere des Gehäuses 11 eingeschoben werden. Sobald er den Bereich der zylindrischen Erweiterung erreicht, wird er um 45° verdreht, so daß sich seine Ecken 36 nach Art eines Bajonettverschlusses hinter die über die Zylinderwand vorspringenden Seitenmitten der rückwärtigen quadratischen Öffnung im Gehäuse 11 legen. In dieser Stellung kann der Kolbenstangenriegel 35 daher nicht aus dem Gehäuse 11 heraus. Mittels einer Sicherungsschraube 37, welche durch die Wand des Gehäuses 11 zu einer Ecke des Kolbenstangenriegels 35 führt, wird er in dieser Stellung arretiert. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß durch das Lösen einer einzigen Schraube 37 und das Verdrehen des Kolbenstangenriegels 35 um 45° die Vorrichtung demontiert werden kann. Die komplette bewegliche Einheit kann nach dem Lösen des Kolbenstangenriegels 35 (oder 32) "nach hinten" entnommen werden. Die mit Hilfe von
40 Figur 5 beschriebene Steck-Dreh-Verbindung kann auch als Mehrfach-Verzahnung ausgeführt sein.

[0047] In Figur 6 ist eine alternative Ausgestaltung des Linearwegschiebers 100 in einer teilweise aufgebrochenen Aufsicht ähnlich Figur 1 dargestellt. Mit den vorangehenden Ausgestaltungen baugleiche Elemente sind mit denselben Bezugsziffern bezeichnet und brauchen nicht erneut erläutert zu werden.

[0048] Die entscheidende Änderung dieser Ausgestaltung besteht darin, daß der hydraulische Zylinder nicht mehr unmittelbar von der Innenwand der Sackloch-Bohrung des Stempels gebildet wird, sondern von einer separaten Zylinderhülse 38. Diese ist in dem Sackloch angeordnet und an dem Stempel 10 zum Bei-

spiel durch eine Schraubverbindung befestigt. An ihrer Eingangsöffnung ist die Zylinderhülse 38 durch eine Dichtungsmutter 30 verschlossen, so daß die beiden hydraulischen Arbeitsräume komplett in der Zylinderhülse 38 ausgebildet werden.

[0049] Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, daß die hydraulische Einheit komplett in der Zylinderhülse 38 gelagert ist und daher auch komplett von der Rückseite des Linearwegschiebers 100 ausgebaut werden kann, ohne daß der Schieber selbst entfernt werden müßte. An dem Schieber montierte Werkzeuge wie z.B. präzise ausgerichtete Messer oder dergleichen müssen daher nicht entfernt werden. Somit ist auch die Gefahr einer Verletzung der Gleitführung 12 durch die Entfernung ausgeschlossen. Ferner ist das Hydrauliköl in der Zylinderhülse 38 gekapselt und kann daher den Montageort nicht verschmutzen. Schließlich wird auch die Aufweitung des Sacklochs des Stempels 10 vermieden, da der Hydraulikdruck nicht mehr unmittelbar auf den Stempel wirkt. Dies ist angesichts der ohnehin engen Toleranzen des Schieberspaltes von erheblichem Vorteil.

[0050] Ferner ist in der Ausgestaltung nach Figur 6 die Variante verwirklicht, daß das Hydrauliköl über zwei parallele Kanäle 39 und 40 in der Kolbenstange 31 zum hinteren bzw. vorderen Arbeitsraum geführt wird.

Bezugszeichen

[0051]

10	Schieber
11	Gehäuse
12	Gleitführung
13	Arbeitsraum
14	Öl-Anschlußflansch
15	Gewindebohrung
16	Montagefläche
17	Bohrung
18	Nut
19	Endlagen-Sensor
20	Vorsprung
21	Radialbohrung
22	Spannmutter
23	Ölaustritt
24	Kolben
25	Nut
26	Ölaustritt
27	zentrale Bohrung
28	Rohr
29	Arbeitsraum
30	Dichtungsmutter
31	Kolbenstange
32	Kolbenstangenriegel
33	Dichtungen
34	Durchgangsbohrung
35	Kolbenstangenriegel
36	Ecke

37	Sicherungsschraube
38	Zylinderhülse
39	Hydraulikkanal zum Arbeitsraum 13
40	Hydraulikkanal zum Arbeitsraum 29
5 100	Linearwegschieber

Patentansprüche

1. Linearwegschieber (100) mit einem Schieber (10), der in einem Gehäuse (11) mit einer Gleitführung (12) verschiebebeweglich und verdrehsicher gelagert ist,

und mit einem Hydraulikantrieb, welcher die Verschiebebewegung des Schiebers (10) bewirkt und welcher einen in einem Zylinder unter Bildung eines hydraulischen Arbeitsraumes (13) verschiebebeweglich gelagerten Kolben (24) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder und der Arbeitsraum (13) im Schieber (10) angeordnet sind und daß der Kolben (24) gegenüber dem Gehäuse (11) feststeht.
2. Linearwegschieber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er einen prismatischen Schieber (10) enthält.
3. Linearwegschieber nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitführung (12) im Gießverfahren hergestellt worden ist.
4. Linearwegschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) den Zylinder in zwei separate Arbeitsräume (13, 29) unterteilt, deren Volumenvergrößerung jeweils zu einer entgegengesetzten Bewegung des Schiebers (10) führt.
5. Linearwegschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Zuleitungen für die Hydraulikflüssigkeit zu den Arbeitsräumen (13, 29) durch den Kolben (24) und eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange (31) geführt sind.
6. Linearwegschieber nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Zuleitungen für die zwei verschiedenen Arbeitsräume (13, 29) in der Kolbenstange (31) parallel oder konzentrisch angeordnet sind. 5

7. Linearwagschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, 10
- daß der Schieber einen hinteren und/oder einen vorderen Endanschlag-Sensor (19) aufweist.

8. Linearwagschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, 15
- daß der Kolben (24) lösbar mit dem Gehäuse (11) verbunden ist, vorzugsweise über eine Schraubverbindung oder eine Bajonettverbindung. 20

9. Linearschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, 25
- daß der Zylinder von einer Zylinderhülse (38) gebildet wird, welche in einer Öffnung des Schiebers angeordnet ist. 30

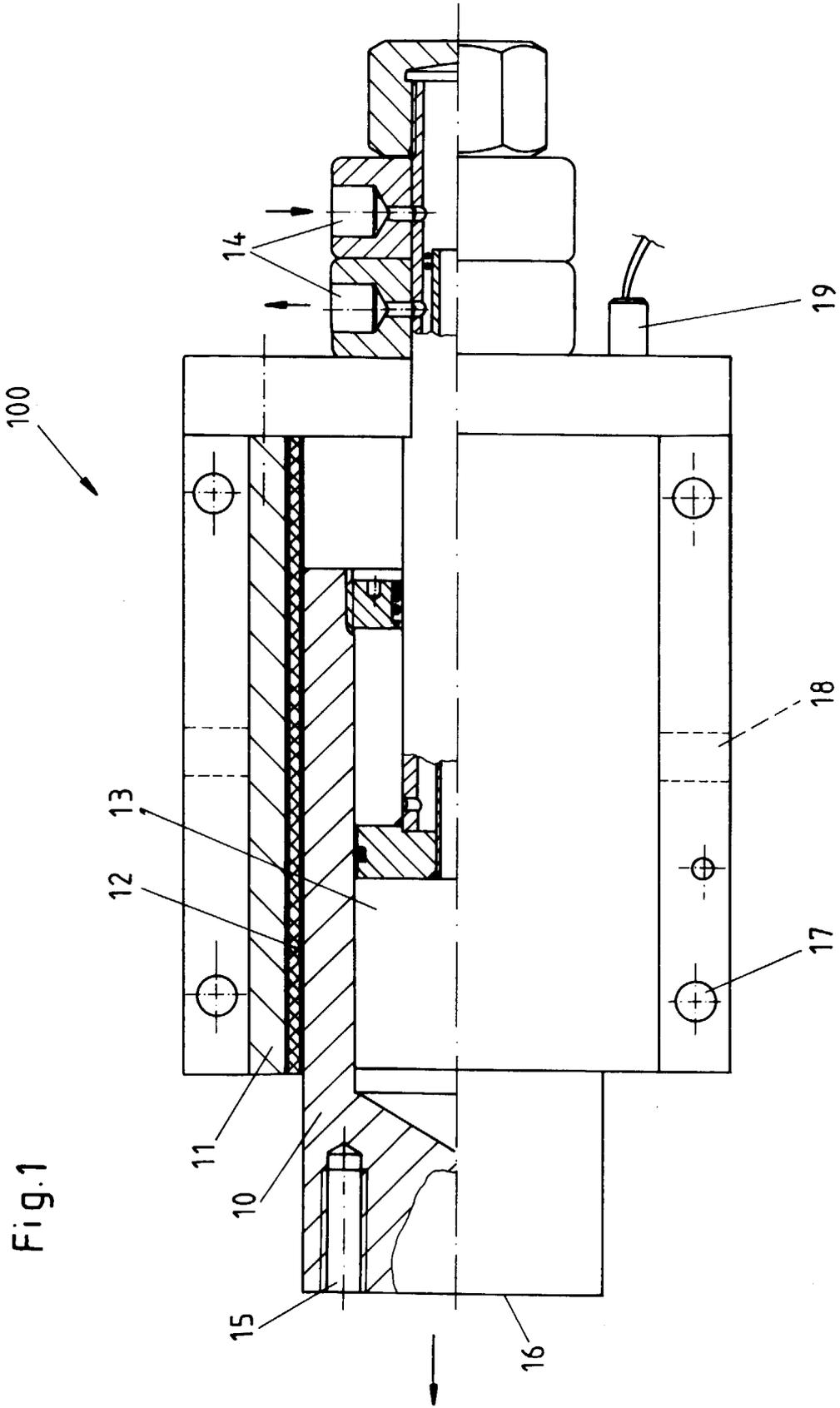
35

40

45

50

55



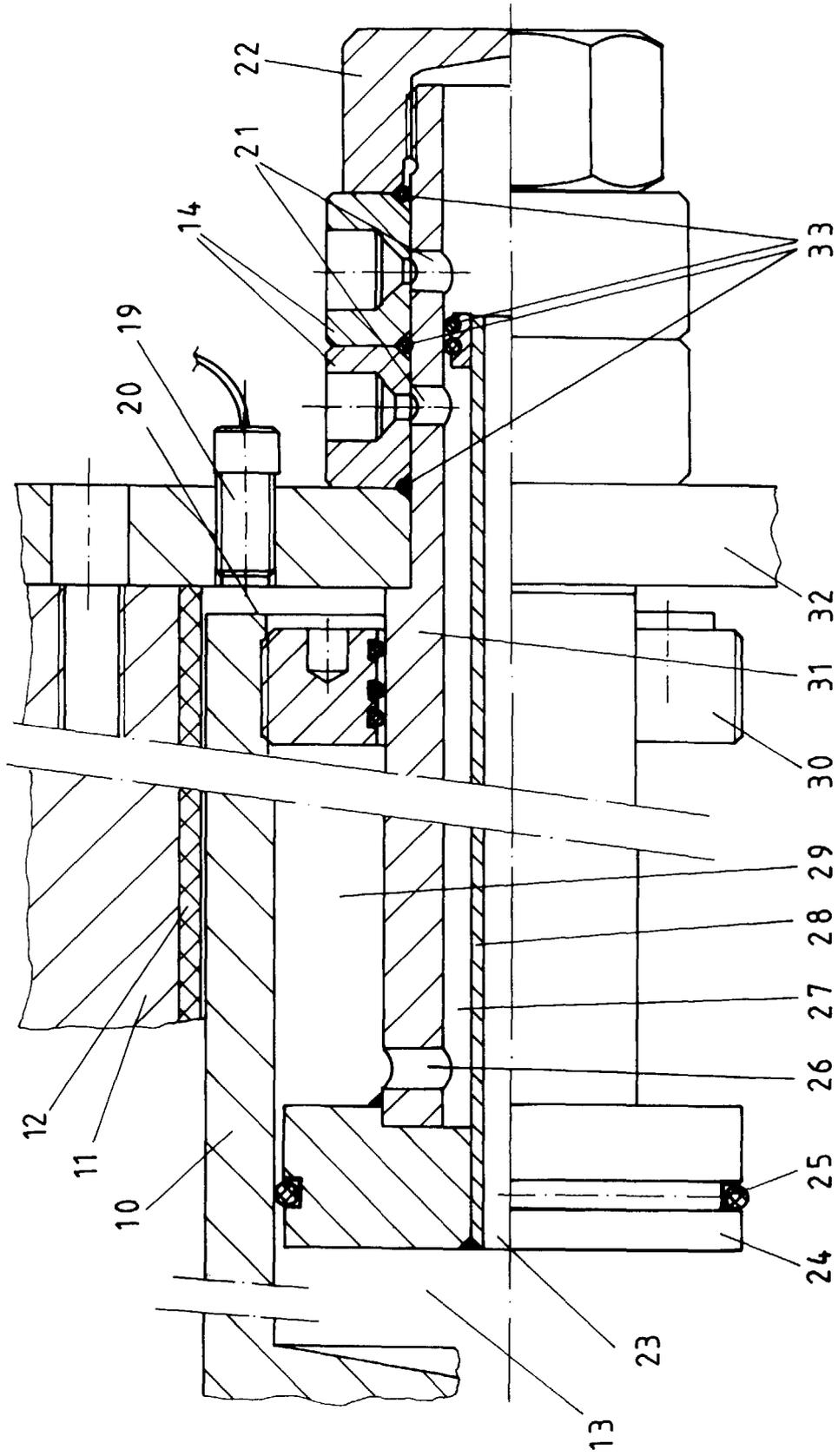


Fig. 2

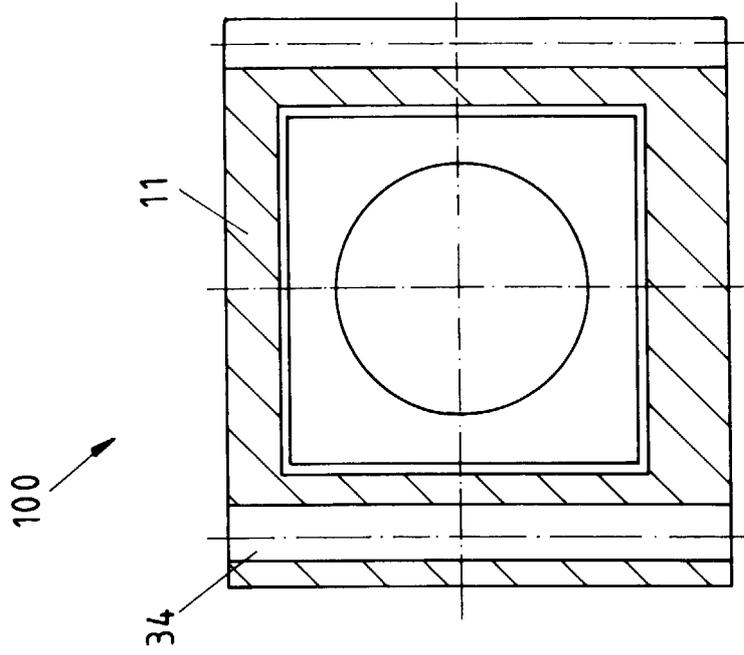


Fig.4

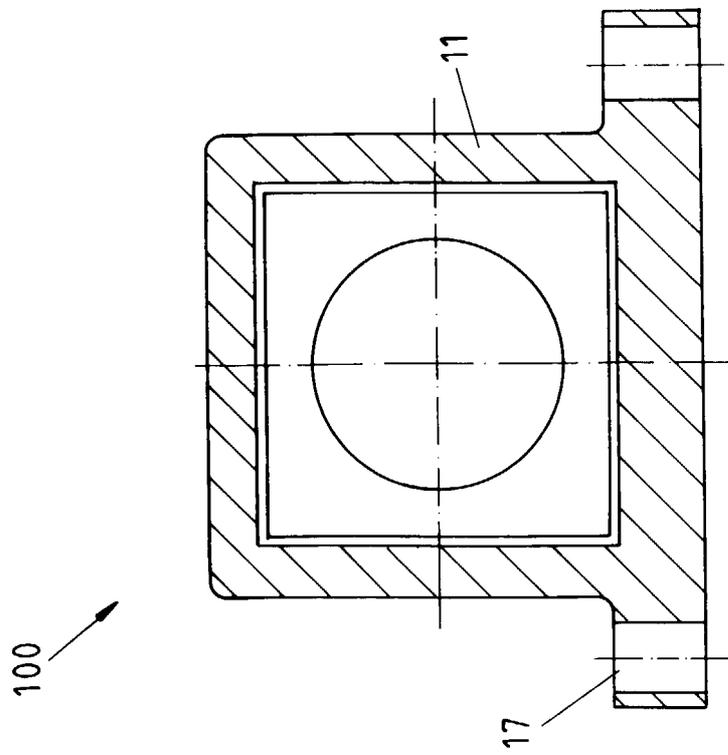
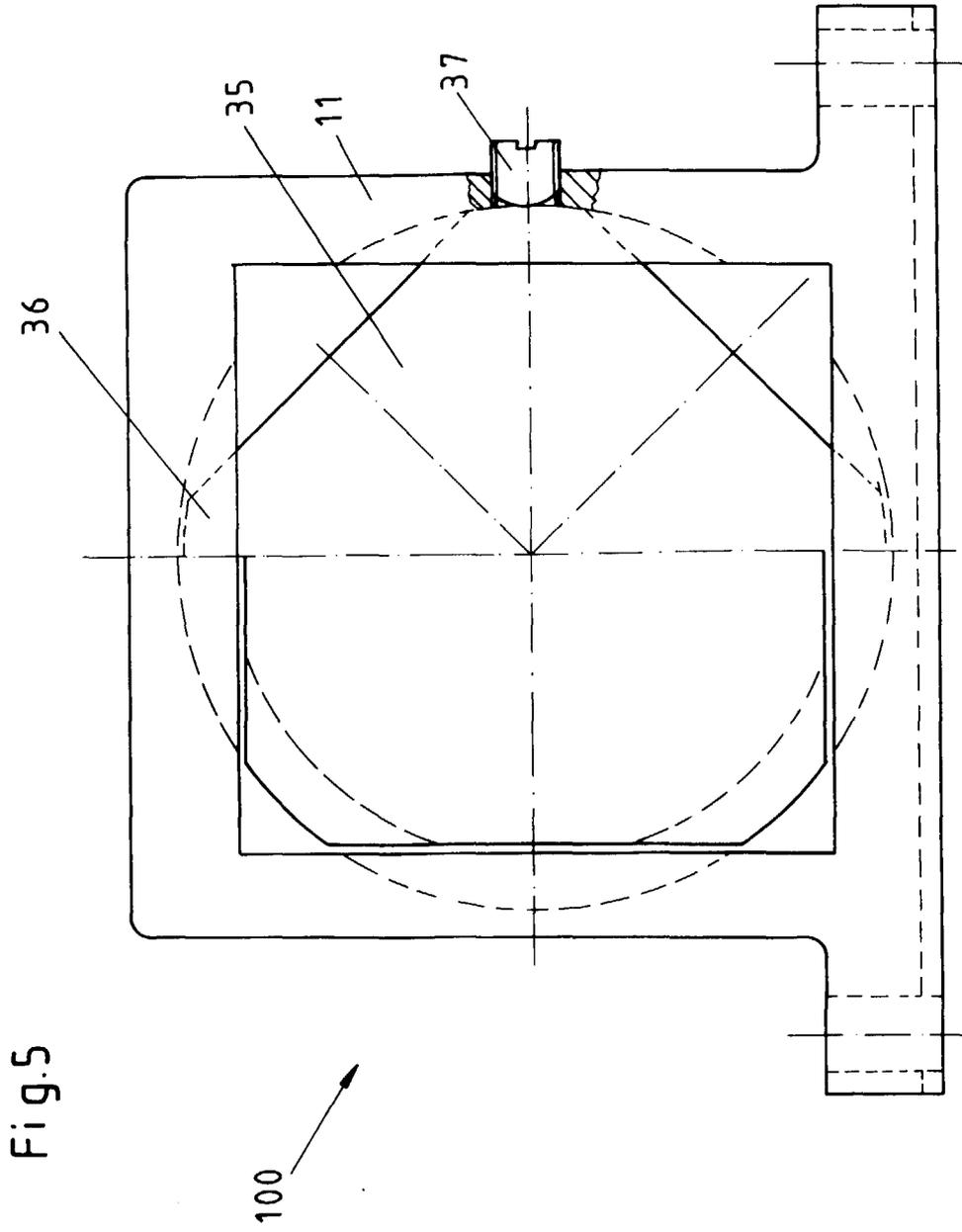


Fig.3



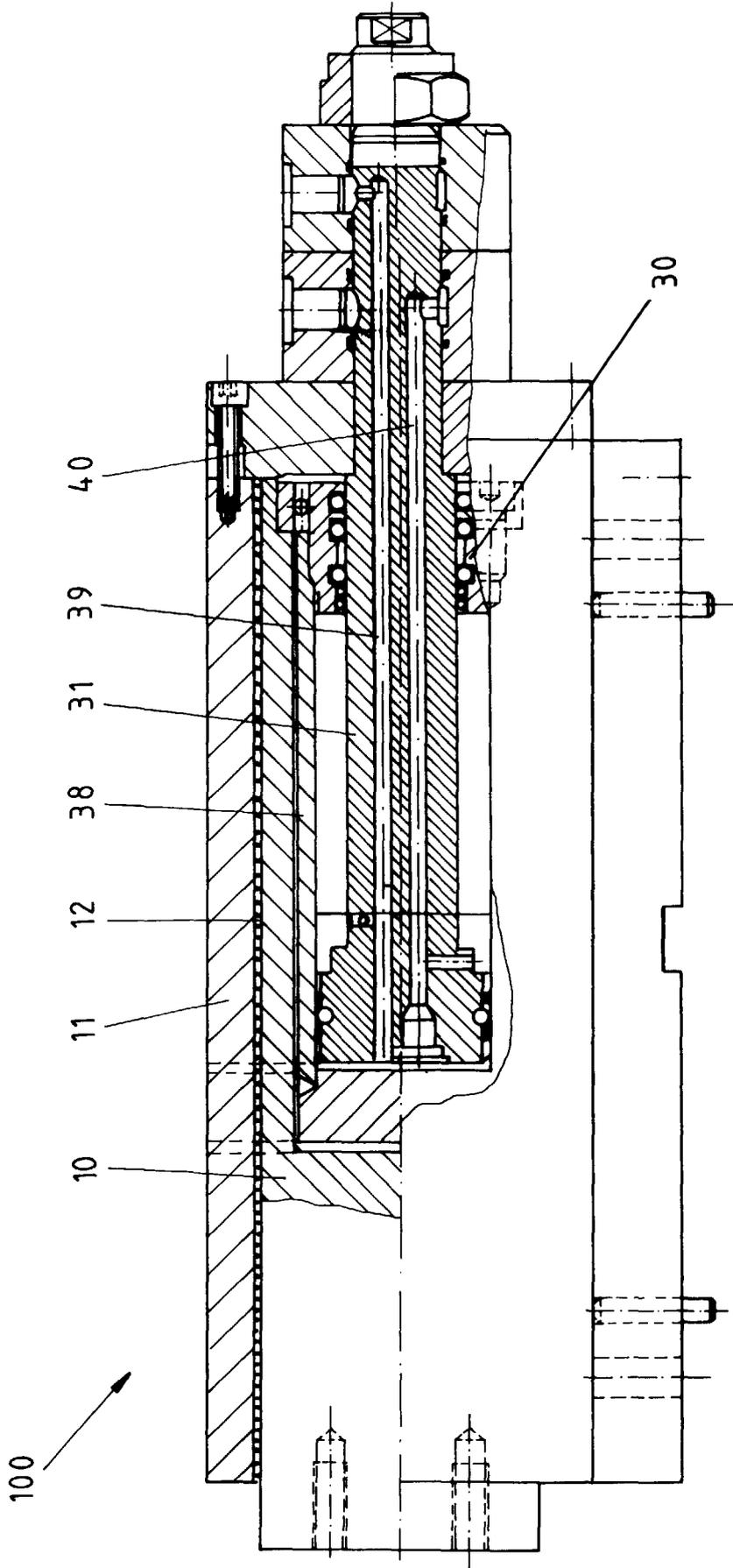


Fig. 6