



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
F15B 15/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08021868.8**

(22) Anmeldetag: **17.12.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
• **Buczek, Richard**
73061 Ebersbach (DE)
• **Pohunek, Michael**
73344 Gruibingen (DE)

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

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

(54) **Fluidbetätigter Linearantrieb mit Führungseinheit**

(57) Es handelt sich um einen fluidbetätigten Linearantrieb (1) mit einer Antriebseinheit (2) und einer an deren Vorderseite angeordneten Führungseinheit (4). Die Führungseinheit (4) verfügt über einen einstückigen Führungs- und Abschlusskörper (7), der stirnseitig an ein Gehäuserohr (8) der Antriebseinheit (2) angesetzt ist und

zum einen die Funktion eines vorderen Abschlussdeckels (6) übernimmt sowie zum anderen die Funktion eines Führungskörpers (5), der von zwei Führungsstangen (28) durchsetzt ist, die über einen Jochkörper (42) mit der Kolbenstange der Antriebseinheit (2) verbunden sind.

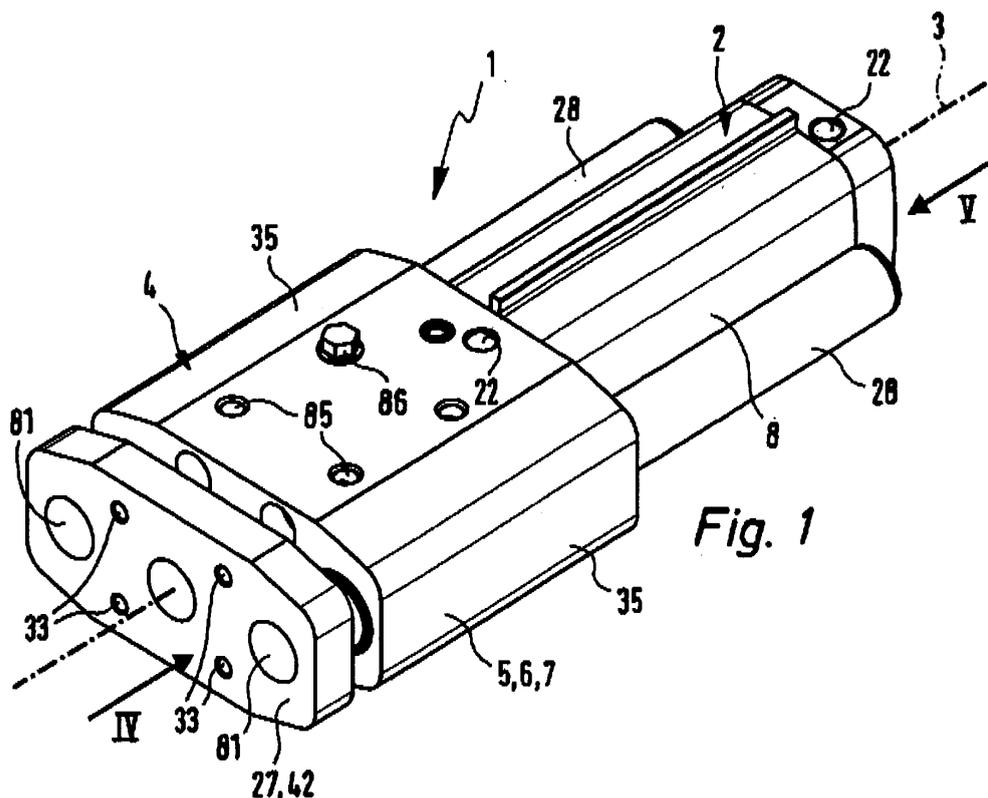


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen fluidbetätigten Linearantrieb mit Führungseinheit, umfassend eine Antriebseinheit mit einem an der Vorderseite durch einen vorderen Abschlussdeckel abgeschlossenen Gehäuserohr und einem in dem Gehäuserohr axial gleitverschieblich angeordneten, mit einer den vorderen Abschlussdeckel unter Abdichtung durchsetzenden Kolbenstange verbundenen Kolben, und ferner umfassend eine Führungseinheit mit einem an der Vorderseite der Antriebseinheit angeordneten Führungskörper, der zwei seitlich zu einander entgegengesetzten Seiten hin über das Gehäuserohr hinausragende Führungsaugen mit integrierten Linearführungsmitteln aufweist, die von je einer mittels eines dem Führungskörper axial vorgelagerten Jochkörpers mit der Kolbenstange verbundenen Führungstange durchsetzt sind.

[0002] Ein derartiger Linearantrieb ist in der Produktinformation "Führungseinheiten FEN/FENG für Normzylinder", Ausgabe 2008/04, Seiten 1 bis 4, der Anmelderin beschrieben. Der bekannte Linearantrieb enthält eine Antriebseinheit in Gestalt eines eigenständigen Pneumatikzylinders, an den vorne eine Führungseinheit angebaut ist. Die Führungseinheit verfügt über einen am vorderen Abschlussdeckel der Antriebseinheit befestigten Führungskörper mit seitlichen Führungsaugen, die von je einer Führungsstange gleitverschieblich durchsetzt sind. Die Kolbenstange steht mit beiden Führungsstangen mittels eines dem Führungskörper vorgelagerten Jochkörpers in fester Verbindung, so dass die Führungsstangen die im Betrieb stattfindende Linearbewegung der Kolbenstange mitmachen. Das Jochteil dient dem Kraftabgriff, wobei es aufgrund der Führungseinheit sehr hohen Querkräften standhalten kann.

[0003] Die EP 0 346 716 B1 beschreibt ebenfalls einen Linearantrieb mit Führungseinheit, wobei die Querabstützung der Kolbenstange allerdings ohne separate Führungsstangen und direkt an der Kolbenstange stattfindet. Stirnseitig vorne an den Abschlussdeckel des Linearantriebes ist ein Führungskörper angebaut, der mit Linearführungsmitteln in Gestalt einer Wälzlageranordnung ausgestattet ist, die die Kolbenstange zur Querabstützung seitlich beaufschlagt. Indem die Wälzkörper der Linearführungsmittel in Längsnuten der Kolbenstange eingreifen, wird gleichzeitig eine verdrehsicherung realisiert, die sich beim eingangs genannten Stand der Technik durch die Führungsstangen realisieren lässt.

[0004] Beide bekannten Linearantriebe verfügen aufgrund der vorgeschalteten Führungseinheit über eine relativ große Baulänge. Im Falle des in der oben zitierten Produktinformation beschriebenen Linearantriebes wird dies zum Teil dadurch kompensiert, dass auf einen im Wesentlichen H-förmigen Führungskörper zurückgegriffen wird, in dessen rückseitige Aussparung der Linearantrieb eintaucht. Dies erfordert allerdings eine relativ komplexe Struktur des Führungskörpers, die sich zum einen negativ auf die Herstellungskosten niederschlägt

und zum anderen dazu führt, dass der Linearantrieb eine stark zerklüftete Außenkontur besitzt, die sich nur sehr schwer reinigen lässt. Letzteres beeinträchtigt die Verwendbarkeit in Bereichen, in denen hohe Anforderungen an die Hygiene gestellt sind, beispielsweise in der Nahrungsmittelindustrie oder auf dem Gebiet der Pharmazie.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Linearantrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei kompakten Abmessungen eine reinigungsfreundliche Gestaltung ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass der vordere Abschlussdeckel unmittelbar von dem Führungskörper gebildet ist, wobei diese beiden Komponenten Bestandteile eines einstückigen Führungs- und Abschlusskörpers sind.

[0007] Somit wird die Funktion des Abschlussdeckels vom Führungskörper übernommen, und umgekehrt. Der Verzicht auf eigenständige Komponenten ermöglicht es, die Baulänge des Linearantriebes wesentlich zu verringern, was seinerseits die Möglichkeit eröffnet, den Führungs- und Abschlusskörper als geometrisch einfach gestalteten Körper zu realisieren, der sich einfach herstellen lässt und der der Gesamtanordnung zu insgesamt leicht zugänglichen und deshalb reinigungsfreundlichen Außenflächen verhilft. Durch die Einstückigkeit von Abschlussdeckel und Führungskörper ergibt sich überdies ein Entfall von Fugen und Kanten im Übergangsbereich, was dem Niederschlag von Verunreinigungen entgegenwirkt und die Außenreinigung vereinfacht.

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

[0009] Für die äußere Formgebung des einstückigen Führungs- und Abschlusskörpers empfiehlt sich insbesondere eine blockförmige Gestalt. Im Bereich der beiden Führungsaugen kann der Körper eine abgerundete und/oder abgeschrägte Außenkontur aufweisen.

[0010] Der Führungs- und Abschlusskörper ist in axialer Richtung zweckmäßigerweise von drei Durchtrittsöffnungen durchsetzt, durch deren eine - als Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung bezeichnet - die Kolbenstange hindurchtritt, während die beiden anderen - als Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen bezeichnet - von je einer der beiden Führungsstangen durchsetzt werden. Die Längsachsen dieser drei Durchtrittsöffnungen liegen zweckmäßigerweise in einer gemeinsamen Ebene.

[0011] Von vorteil ist eine dahingehende Gestaltung des Führungs- und Abschlusskörpers, dass die im Bereich seiner vorderen Stirnfläche angeordneten Mündungen der drei Durchtrittsöffnungen in einer gemeinsamen Ebene liegen, was zweckmäßigerweise auch für die rückseitig am Führungs- und Abschlusskörper angeordneten Mündungen gilt. Diese Ebenen erstrecken sich jeweils rechtwinkelig zur Längsachse des Gehäuserohrs. Somit liegen die vorderen und hinteren Öffnungsmündungen des Führungskörpers jeweils auf zumindest im Wesentlichen gleicher axialer Höhe, was einen im Wesentlichen geradlinigen Abschluss des Führungs- und Abschlusskörpers ermöglicht, ohne nennenswert zer-

klüftete Kontur der jeweils zugeordneten Stirnfläche.

[0012] Insbesondere auf diese Weise kann erreicht werden, dass der Führungs- und Abschlusskörper das Gehäuserohr nicht derart axial überlappt, dass sich reinigungsunfreundliche Zwischenräume ergeben.

[0013] Damit in den Innenraum des Gehäuserohres sowie in den Bereich der im Inneren der Führungsaugen angeordneten Linearführungsmittel keine Verunreinigungen eindringen, sind den von außen her zugänglichen Mündungen der zugeordneten Durchtrittsöffnungen Abstreiferringe zugeordnet, die am Führungs- und Abschlusskörper ortsfest gehalten sind und mit einer Abstreiferlippe gleitverschieblich am Außenumfang der jeweils zugeordneten Stange anliegen. Diese Abstreiferringe bilden auch eine gewisse Abschirmung bezüglich Reinigungsflüssigkeit, mit der der Linearantrieb beim Einsatz in Hygienezonen von Zeit zu Zeit abgesprüht wird.

[0014] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Abstreiferringe leicht lösbar fixiert sind, insbesondere im Rahmen einer Schnappverbindung. Auf diese Weise lässt sich der Linearantrieb im Hinblick auf die jeweiligen Einsatzbedingungen leicht umrüsten. Die Abstreiferringe können kundenspezifisch ausgewählt und montiert werden. So kann man für solche Anwendungen, bei denen kaum Reinigungsmaßnahmen durchgeführt werden, auf kostengünstige Standardmaterialien zurückgreifen, die zum Erhalt ihrer optimalen Funktionsfähigkeit ein ständiges Maß an Schmierung erfordern. Ist der Linearantrieb hingegen für Einsätze vorgesehen, die ein häufiges Reinigen erfordern, mit der Konsequenz eines Entfernens des Schmierstoffes, greift man auf harte Abstreifermaterialien zurück, die auch bei Trockenlauf den bestehenden Anforderungen genügen.

[0015] Vorzugsweise gehören zu dem Linearantrieb wenigstens zwei unterschiedliche Typen von Abstreiferringen, die alternativ an dem Führungs- und Abschlusskörper montierbar sind.

[0016] Damit sich im Bereich der Mündungen der den Führungs- und Abschlusskörper durchsetzenden Durchtrittsöffnungen kein Schmutz absetzt, ist es zweckmäßig, die Abstreiferringe mit einem radial abstehenden ringförmigen Abstützbund zu versehen, der bündig an der zugeordneten Stirnfläche des Führungs- und Abschlusskörpers anliegt.

[0017] Manche Typen von Abstreiferringen verfügen stirnseitig, radial außerhalb ihrer Abstreiferlippe, über eine ringförmige, axial offene nutartige Vertiefung, die die radiale Beweglichkeit der Abstreiferlippe gewährleistet. Damit sich auch dort keine Verunreinigungen niederschlagen können, ist die nutartige Vertiefung zweckmäßigerweise mit einer gummielastischen Füllmasse ausgefüllt, insbesondere aus einem Silikonmaterial bestehend.

[0018] Zur axialen Befestigung des Führungs- und Abschlusskörpers an der vorderen Stirnfläche des Gehäuserohres greift man zweckmäßigerweise auf Befestigungsschrauben zurück, die von vorne her in Befesti-

gungskanäle des Führungs- und Abschlusskörpers eingebracht werden. Diese Befestigungskanäle sind im Bereich der vorderen Stirnfläche des Führungs- und Abschlusskörpers zweckmäßigerweise durch je einen Verschlussstopfen lösbar verschlossen, der ein Eindringen und Ablagern von Verunreinigungen verhindert, sich zum Zerlegen des Linearantriebes aber auch leicht entfernen lässt.

[0019] Eine vergleichbare Abschirmung gegen Ablagerung von Verunreinigungen erfolgt zweckmäßigerweise auch in den Verbindungsbereichen zwischen dem Jochkörper und den daran fixierten Stangen. Zur Befestigung der Stangen kann man auf Befestigungsschrauben zurückgreifen, die den Jochkörper durchsetzen, wobei ihre Schraubenköpfe in sacklochartigen Vertiefungen des Jochkörpers aufgenommen sind. Diese Vertiefungen können durch Abdeckkappen lösbar verschlossen sein, die auch die Köpfe der Befestigungsschrauben abdecken.

[0020] Zur Montage am Einsatzort kann der Führungs- und Abschlusskörper über seitlich ausmündende Befestigungsbohrungen verfügen. Soweit diese nicht genutzt werden, sind zweckmäßigerweise Verschlusschrauben in sie eingeschraubt, die ein Eindringen von Verunreinigungen verhindern.

[0021] Da die Kolbenstange über die Führungsstangen bezüglich dem Führungs- und Abschlusskörper quer zu ihrer Bewegungsrichtung abgestützt ist, bedarf sie selbst keiner starren Querabstützung. Es genügt daher, wenn sie mit einem Abstreiferring und einem den Fluidaustritt verhindernden Dichtungsring kooperiert, wobei diese beiden Ringe auch in einem kombinierten Ringkörper vereinigt sein können. Eine zusätzliche Führungshülse oder sonstige Abstützmaßnahme wird nicht benötigt.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung an der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen;

Fig. 1 in einer perspektivischen Schrägansicht von vorne her eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Linearantriebes, das Ganze bei eingefahrener Kolbenstange,

Fig. 2 ein Linearantrieb aus Fig. 1 in einer Rückansicht von schräg unten her,

Fig. 3 den Linearantrieb aus Fig. 1 und 2 aus einer Blickrichtung wie in Fig. 1, allerdings bei ausgefahrener Kolbenstange,

Fig. 4 eine Vorderansicht des Linearantriebes mit Blickrichtung gemäß Pfeil IV aus Fig. 1,

Fig. 5 eine Rückansicht des Linearantriebes mit Blickrichtung gemäß Pfeil V aus Fig. 1,

Fig. 6 eine Draufsicht des Linearantriebes mit Blickrichtung gemäß Pfeil VI aus Fig. 3,

- Fig. 7 eine Seitenansicht des Linearantriebes mit Blickrichtung gemäß Pfeil VII aus Fig. 6,
- Fig. 8 einen Längsschnitt durch den Linearantrieb gemäß Schnittlinie VIII-VIII aus Fig. 6,
- Fig. 9 einen weiteren Längsschnitt durch den Linearantrieb gemäß Schnittlinie IX-IX aus Fig. 6, und
- Fig. 10 den in Fig. 9 strichpunktiert umrahmten Ausschnitt X in einer vergrößerten Einzeldarstellung, wobei ein anderer Typ von Abstreiferring montiert ist.

[0023] Der insgesamt mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Linearantrieb umfasst eine rückseitig angeordnete Antriebseinheit 2 mit Längsachse 3 und eine der Antriebseinheit 2 in Achsrichtung der Längsachse 3 nach vorne hin vorgelagerte Führungseinheit 4. Dabei gehört eine Komponente der Führungseinheit 4, ein Führungskörper 5, gleichzeitig auch der Antriebseinheit 2 an, indem er auch einen vorderen Abschlussdeckel 6 der Antriebseinheit 2 bildet. Führungskörper 5 und Abschlussdeckel 6 sind zu einer einstückigen Baueinheit zusammengefasst, die als Führungs- und Abschlusskörper 7 bezeichnet sei.

[0024] Die Antriebseinheit 2 verfügt über ein sich in Achsrichtung der Längsachse 3 erstreckendes Gehäuserohr 8, das rückseitig von einem hinteren Gehäusedeckel 12 und vorne von dem schon erwähnten Führungs- und Abschlusskörper 7 verschlossen ist. Der hintere Gehäusedeckel 12 und der Führungs- und Abschlusskörper 7 sind jeweils stirnseitig außen an das Gehäuserohr 8 angesetzt und durch Befestigungsschrauben 13 mit dem Gehäuserohr 8 axial verschraubt.

[0025] Gemeinsam begrenzen das Gehäuserohr 8, der Führungs- und Abschlusskörper 7 sowie der hintere Gehäusedeckel 12 eine Gehäusekammer 14, in der ein dem Antrieb dienender Kolben 15 gleitverschieblich aufgenommen ist. Der Kolben 15 ist mit einer umlaufenden Dichtung 16 bestückt, die mit der vom Gehäuserohr 8 definierten peripheren Umfangsfläche der Gehäusekammer 14 in Dichtkontakt steht, so dass die Gehäusekammer 14 durch den Kolben 15 in eine dem hinteren Gehäusedeckel 12 zugewandte hintere Arbeitskammer 17 sowie eine dem Führungs- und Abschlusskörper 7 zugewandte vordere Arbeitskammer 18 unterteilt ist. Je ein Steuerkanal 22, der den hinteren Gehäusedeckel 12 bzw. den Führungs- und Abschlusskörper 7 durchsetzt, mündet in jede der Arbeitskammern 17, 18 und ermöglicht eine gesteuerte Fluidbeaufschlagung der zugeordneten Arbeitskammer 17, 18, um den Kolben 15 zu einer durch einen Doppelpfeil 23 angedeuteten linearen Arbeitsbewegung in der einen oder anderen Richtung anzutreiben.

[0026] Als Antriebsfluid wird insbesondere Druckluft verwendet, jedoch eignet sich auch jedes beliebige an-

dere gasförmige oder flüssige Medium.

[0027] An dem Kolben 15 ist eine Kolbenstange 24 befestigt, die die vordere Arbeitskammer 18 sowie den sich daran anschließenden, einstückig ausgebildeten Führungs- und Abschlusskörper 7 durchsetzt. Der Führungs- und Abschlusskörper 7 bildet unmittelbar die vordere Begrenzungswand der Gehäusekammer 14 bzw. der vorderen Arbeitskammer 18 und ist von einer insbesondere nach Art einer Bohrung ausgebildeten Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung 25 axial durchsetzt, durch die die Kolbenstange 24 hindurchtritt. Die Kolbenstange 24 macht die Arbeitsbewegung 23 des Kolbens 15 mit und treibt dementsprechend ein Kraftabgriffselement 27 an, das am außerhalb des Führungs- und Abschlusskörpers 7 liegenden vorderen Endabschnitt 32 der Kolbenstange 24 befestigt ist.

[0028] An dem Kraftabgriffselement 27 ist mindestens eine Befestigungsschnittstelle 33 ausgebildet, an der sich eine beliebige, zu bewegende und/oder zu positionierende Komponente befestigen lässt, beispielsweise ein Maschinenteil oder eine Greifvorrichtung.

[0029] Beim Betätigen des Kolbens 15 führt also das Kraftabgriffselement 27 ebenfalls die Arbeitsbewegung 23 aus.

[0030] Zur Linearführung und Querabstützung der Kolbenstange 24 sind zwei zu der Führungseinheit 4 gehörende Führungsstangen 28 vorhanden. Sie haben zweckmäßigerweise, wie die Kolbenstange 24, eine kreiszylindrische Außenfläche. Ihr Querschnitt ist zweckmäßigerweise größer als derjenige der Kolbenstange 24.

[0031] Die Führungsstangen 28 erstrecken sich mit Querabstand parallel zur Kolbenstange 24, wobei sie letztere längsseits flankieren. Vorzugsweise sind die Stangen insgesamt so angeordnet, dass sich ihre Längsachsen in einer gemeinsamen Hauptebene 34 erstrecken. Dabei liegt die Kolbenstange 24, insbesondere mit gleichem Abstand, zwischen den beiden Führungsstangen 28.

[0032] Der Führungs- und Abschlusskörper 7 hat, rechtwinkelig zur Längsachse 3 und hierbei parallel zu der Hauptachse 34 gemessen, größere äußere Querabmessungen als das Gehäuserohr 8. Letzteres wird daher, bei mit der Achsrichtung der Längsachse 3 zusammenfallender axialer Blickrichtung gesehen, von zwei seitlichen Randabschnitten des Führungs- und Abschlusskörpers 7 quer zur Längsachse 3 überragt. Diese beiden Randabschnitte sind als Führungsaugen 35 mit jeweils einer längs durchgehenden Führungsstangen-Durchtrittsöffnung 36 ausgebildet. Sie stehen seitlich zu einander entgegengesetzten Seiten hin über das Gehäuserohr 8 vor.

[0033] Jede Führungsstange 28 durchsetzt eine der Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen 36 und ist durch im Inneren der zugeordneten Führungsstangen-Durchtrittsöffnung 36 angeordnete Linearführungsmittel 37 axial beweglich gelagert und zugleich in radialer Richtung allseits unbeweglich abgestützt. Als Linearführungsmittel 37 kommen beim Ausführungsbeispiel pro Führungs-

stange 28 eine oder mehrere zur Gleitlagerung dienende Führungshülsen zum Einsatz, die in der Führungsstangen-Durchtrittsöffnung 36 axial unbeweglich verankert sind. Vor allem wenn besonders hohe Querkräfte aufzunehmen sind, können die Linearführungsmittel 37 auch als Wälzlagermittel ausgeführt sein.

[0034] Das Kraftabgriffselement 27 ist zweckmäßigerweise als Jochkörper 42 ausgebildet, über den die Kolbenstange 24 mit den Führungsstangen 28 zu einer Bewegungseinheit zusammengefasst ist. Er erstreckt sich vor dem Führungs- und Abschlusskörper 7 quer zur Längsachse 3 und ragt dabei bis in die den Führungsaugen 35 axial vorgelagerten Bereiche. Mit ihren vorderen Endabschnitten 43 sind die Führungsstangen 28 axial unbeweglich an dem vorzugsweise plattenförmig ausgebildeten Jochkörper 42 befestigt.

[0035] Die Arbeitsbewegung 23 wird somit stets gleichzeitig von allen Komponenten der sich aus dem Kolben 15, der Kolbenstange 24, dem Jochkörper 42 und den beiden Führungsstangen 28 zusammensetzenden Bewegungseinheit ausgeführt. Zur leichteren Unterscheidung sei diese Bewegungseinheit im Folgenden auch als Abtriebseinheit bezeichnet.

[0036] Zwischen den Führungsstangen 28 und dem Jochkörper 42 liegt quer zur Längsachse 3 keinerlei Spiel vor. Jegliche Querkräfte, die in das den Jochkörper 42 bildende Kraftabgriffselement 27 eingeleitet werden, werden somit über die Führungsstangen 28 in den Führungs- und Abschlusskörper 7 eingeleitet, ohne die Kolbenstange 24 mit Querkräften zu beaufschlagen. Dies ermöglicht es in vorteilhafter Weise, auf eine direkte, starre Querabstützung der Kolbenstange 24 zu verzichten. Folglich sind in der Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung 25 keine eine derartige starre Abstützung bewirkende Abstütz- oder Führungsmittel vorhanden.

[0037] Die Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung 25 ist lediglich, im Bereich ihrer zu der dem Jochkörper 42 zugewandten vorderen Stirnfläche des einstückigen Führungs- und Abschlusskörpers 7 ausmündenden vorderen Mündung 46, mit einem die Kolbenstange 24 konzentrisch umschließenden Abstreiferring 48 bestückt, sowie mit einem sich axial rückseitig an den Abstreiferring 48 koaxial anschließenden Dichtungsring 52. Der Dichtungsring 52 verfügt über eine der vorderen Arbeitskammer 18 zugewandte Dichtlippe, die an der Außenumfangsfläche der Kolbenstange 24 anliegt und somit einen Fluidaustritt durch die Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung 25 hindurch verhindert.

[0038] Der Abstreiferring 48 verfügt über eine nach vorne orientierte ringförmige Abstreiferlippe 53, die ebenfalls ringsum an der Außenoberfläche der Kolbenstange 24 anliegt und beim Einfahren der Kolbenstange 24 an dieser anhaftende Verunreinigungen abstreift. Dadurch wird der Dichtungsring 52 vor übermäßigem Verschleiß geschützt.

[0039] Zweckmäßigerweise sind der Dichtungsring 52 und der Abstreiferring 48 zu einer insbesondere einstückigen Baueinheit zusammengefasst.

[0040] Bedingt durch die Zusammenfassung des Führungskörpers 5 und des vorderen Abschlussdeckels 6 in einer von dem Führungs- und Abschlusskörper 7 gebildeten einstückigen Baueinheit, erweist sich die Montage des Linearantriebes als sehr einfach und sind bei Bedarf auch sehr geringe Längenabmessungen realisierbar. Es werden außerdem Trennfugen vermieden, in denen sich möglicherweise Verunreinigungen ablagern, die nur schwer zu entfernen sind.

[0041] Beim Ausführungsbeispiel ist der Führungs- und Abschlusskörper 7 blockförmig gestaltet. Dabei hat er zweckmäßigerweise einen länglichen Querschnitt, mit größeren Querschnittsabmessungen in der Hauptebene 34 als rechtwinkelig dazu. Im Bereich der beiden Führungsaugen 35 ist er außen insbesondere abgeschragt (bei 54) und abgerundet (bei 55), so dass sich sein Querschnitt zu den äußeren Endabschnitten der Führungsaugen 35 hin zweckmäßigerweise verjüngt. Damit wird Material eingespart und die Reinigungsfreundlichkeit weiter erhöht.

[0042] Zweckmäßigerweise sind die vordere Stirnfläche 44 wie auch die dieser entgegengesetzte, rückwärtige Stirnfläche 45 - abgesehen von einem der Zentrierung des Gehäuserohrs 8 dienenden Zentriervorsprung 56 - eben ausgebildet. Sie erstrecken sich hierbei in einer vorderen bzw. rückwärtigen Querebene 57, 58, die rechtwinkelig zur der Längsachse 3 ausgerichtet sind. Zumindest im Wesentlichen in der vorderen Querebene 57 liegen die vordere Mündung 46 der Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung 25 sowie die benachbart dazu angeordneten vorderen Mündungen 47 der Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen 36. Vergleichbares gilt für die rückwärtige Querebene 58, die zumindest die nach rückwärts orientierten rückseitigen Mündungen 62 der Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen 36 beinhaltet und zweckmäßigerweise auch noch die rückseitige Mündung 63 der Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung 25, die beim Ausführungsbeispiel einen minimalen axialen Versatz aufweist, weil sie im Bereich des Zentriervorsprungs 56 liegt.

[0043] Auf diese Weise ist der Führungs- und Abschlusskörper 7 nicht nur peripher, sondern auch vorne und hinten glattflächig und unzerklüftet ausgebildet, was die Herstellung und Reinigung vereinfacht. Es ergibt sich keinerlei axiale Überlappung zwischen der von außen her zugänglichen peripheren Außenumfangsfläche des Gehäuserohrs 8 und dem Führungs- und Abschlusskörper 7, so dass keine unzugänglichen radialen Zwischenräume zwischen dem Führungs- und Abschlusskörper 7 und dem Gehäuserohr 8 verbleiben, die die Reinigung des Linearantriebes 1 erschweren könnten. Insbesondere ragen die Führungsaugen 35 nicht nach rückwärts über den zwischen dem Gehäuserohr 8 und dem Führungs- und Abschlusskörper 7 befindlichen Fugebereich 59 hinaus.

[0044] Um die Linearführungsmittel 37 vor Verunreinigungen und frühem Verschleiß zu schützen, ist zweckmäßigerweise im Bereich jeder vorderen Mündung 47 und rückseitigen Mündung 62 der Führungsstangen-

Durchtrittsöffnungen 36 ein weiterer Abstreiferring 64 angeordnet. Er ist am Führungs- und Abschlusskörper 7 fixiert und umschließt die Führungsstange 28 mit Gleitkontakt.

[0045] Beim Ausführungsbeispiel sind gemäß Fig. 1 bis 9 durchweg Abstreiferringe 46, 64 installiert, die für einen zuverlässigen und verschleißarmen Betrieb ein Zusammenwirken mit einer ausreichend gefetteten Oberfläche bedürfen. Mit ihnen ist der Linearantrieb 1 in Fällen ausgestattet, in denen keine besonders intensive Reinigung stattzufinden hat bzw. in denen mit Mitteln gereinigt wird, die kein Ablösen des üblicherweise auf der Kolbenstange 24 und auf den Führungsstangen 28 befindlichen Fettfilmes bewirken. Die Abstreiferringe 46, 64 bestehen hier insbesondere aus einem Material mit gummielastischen Eigenschaften.

[0046] Soll der Linearantrieb 1 bei reinigungsintensiven Anwendungen genutzt werden, empfiehlt es sich, einen anderen Typ von Abstreiferringen 65 einzusetzen, wie er in Fig. 10 beispielhaft illustriert ist. Ein derartiger Abstreiferring 65 besteht aus einem relativ harten Kunststoffmaterial, insbesondere einem harten PE-Kunststoffmaterial, das auch für eine Abstreiferfunktion in Verbindung mit ungefetteten Oberflächen geeignet ist.

[0047] Der Linearantrieb 1 kann sehr einfach hinsichtlich der jeweiligen Anwendungsfälle umgerüstet werden, indem man die vorhandenen Abstreiferringe 46, 64 durch den anderen Typ von Abstreiferringen 65 ersetzt.

[0048] Begünstigt wird dieser Austausch beim Ausführungsbeispiel dadurch, dass alle Typen von Abstreiferringen 46, 64, 65 im Rahmen von lösbaren Schnappverbindungen am Führungs- und Abschlusskörper 7 verankert sind. Bei der Montage werden die Abstreiferringe 46, 64, 65 einfach derart eingeknüpft, dass sie einen nach radial innen ragenden ringförmigen Befestigungsbund 66 des Führungs- und Abschlusskörpers 7 hintergreifen oder umgreifen.

[0049] In Bezug auf die Reinigungsfreundlichkeit ist es im Übrigen auch von Vorteil, wenn die Abstreiferringe, wie anhand des Abstreiferrings 65 in Fig. 10 illustriert, einen radial abstehenden ringförmigen Abstützbund 67 aufweisen, der im montierten Zustand bündig an der zugeordneten vorderen oder rückwärtigen Stirnfläche 44, 45 des Führungs- und Abschlusskörpers 7 anliegt. Dadurch ist ein Eindringen von Verunreinigen in die zugeordnete Durchtrittsöffnung 25, 26 wirksam verhindert.

[0050] Manche Typen von Abstreiferringen, wie sie exemplarisch anhand des Abstreiferrings 48 in Fig. 8 illustriert sind, verfügen an ihrer nach außen weisenden Stirnseite über eine die Abstreiferlippe 53 umschließende nutartige Vertiefung 68. Damit sich in dieser keine Verunreinigungen ablagern können, kann sie mit einer in Fig. 8 unterhalb der Längsachse 3 angedeuteten gummielastischen Füllmasse 72 ausgefüllt sein. Diese Füllmasse 72 haftet insbesondere durch Stoffschluss. Es handelt sich dabei insbesondere um ein Silikonmaterial.

[0051] Die oben schon erwähnte Befestigung der Stangen 24, 28 an dem Jochkörper 42 erfolgt insbeson-

dere durch Verwendung von jeweils einer Befestigungsschraube 73. Die Stangen 24, 28 stoßen mit der Stirnfläche ihres vorderen Endabschnittes 32, 43 an die vorzugsweise ebene rückwärtige Stirnfläche 74 des Jochkörpers 42 an und weisen ein axiales Innengewinde 76 auf, in das die zugeordnete Befestigungsschraube 73 von vorne her eingeschraubt ist, die hierbei den Jochkörper 42 durchsetzt und diesen mittels ihres Kopfes 77 gegen die Stirnfläche der zugehörigen Stange 24, 28 spannt.

[0052] Zugunsten einer besonderen Reinigungsfreundlichkeit sind ergänzende Maßnahmen vorgesehen, die eine geschlossene Oberfläche an der vorderen Stirnfläche 75 des Jochkörpers 42 gewährleisten. Diese Maßnahmen bestehen aus einer den Kopf 77 aufnehmenden sacklochartigen Vertiefung 78, die durch eine zu der vorderen Stirnfläche 75 bündig eingepresste Abdeckkappe 81 verschlossen ist. Die Abdeckkappe 81 kann auch auf andere Weise fixiert sein. Zweckmäßig ist eine lösbare Befestigung, um den Linearantrieb 1 bei Bedarf zerlegen zu können.

[0053] Die zur gegenseitigen Verbindung von Führungs- und Abschlusskörper 7 und Gehäuserohr 8 verwendeten Befestigungsschrauben 18 sind von der Vorderseite her in die Wandung des Gehäuserohrs 8 eingeschraubt. Damit sie auch bei größerer Baulänge des Führungs- und Abschlusskörpers 7 möglichst kurz ausgebildet sein können, sind sie zweckmäßigerweise in jeweils einen den Führungs- und Abschlusskörper 7 axial durchsetzenden Befestigungskanal 82 eingesetzt. Der Querschnitt des Befestigungskanals 82 entspricht wenigstens dem Querschnitt des Kopfes der Befestigungsschraube 13, wobei die Mündung des Befestigungskanals 82 im Bereich der rückwärtigen Stirnfläche 45 durch einen Radialvorsprung 83 verengt ist, der zwar einen Durchtritt des Schraubenschaftes gestattet, nicht jedoch des Schraubenschaftes. Somit stützt sich der Schraubenschaft der Befestigungsschraube 13 an dem Radialvorsprung 83 ab und drückt darüber den Führungs- und Abschlusskörper 7 gegen die zugewandte Stirnfläche des Gehäuserohrs 8.

[0054] Um zu vermeiden, dass die Befestigungskanäle 82 verschmutzen, sind deren zur vorderen Stirnfläche 44 des Führungs- und Abschlusskörpers 7 offene vordere Kanalmündungen zweckmäßigerweise durch einen verschlusestopfen 84 lösbar verschlossen. Der besseren Übersichtlichkeit wegen sind die Verschlussstopfen 84 in Fig. 1 nicht gezeigt und in Fig. 3 nur im Bereich eines der Befestigungskanäle 82. Die anderen Befestigungskanäle 82 sind hier mit offener Mündung dargestellt.

[0055] Zum Zerlegen des Linearantriebes 1 lassen sich die Verschlussstopfen 84 entfernen, so dass ein Schraubwerkzeug in den Befestigungskanal 82 eingeführt werden kann.

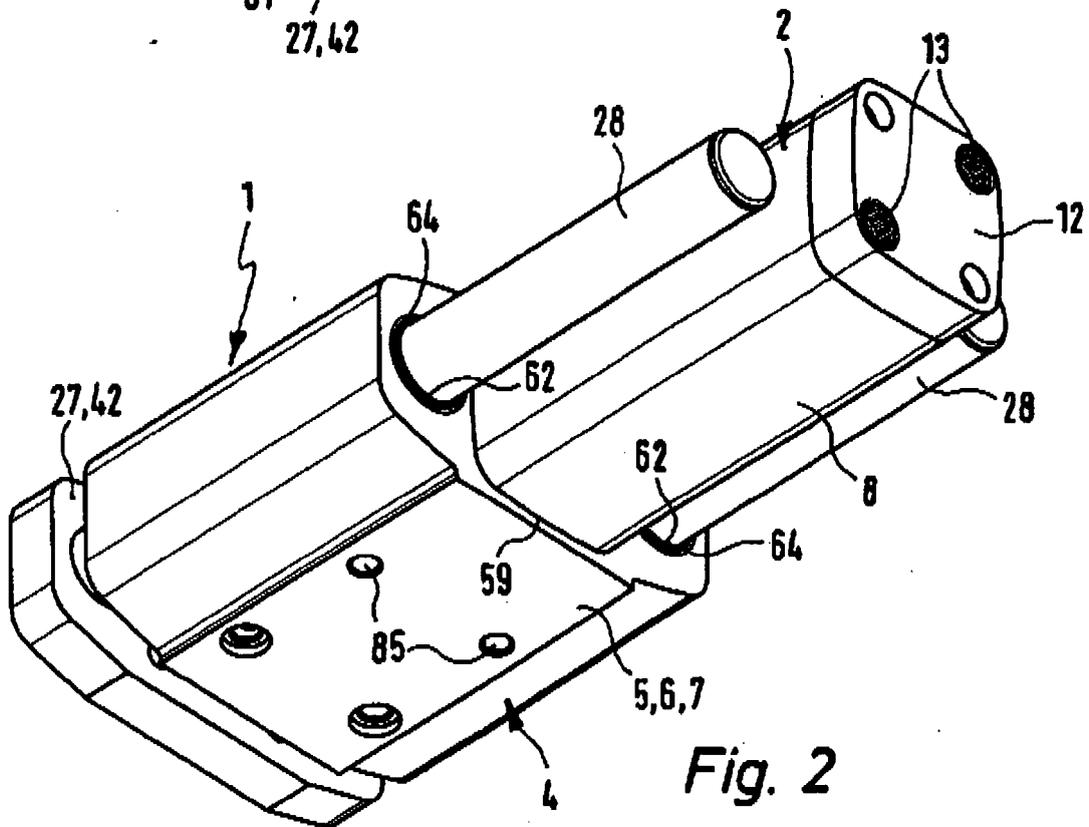
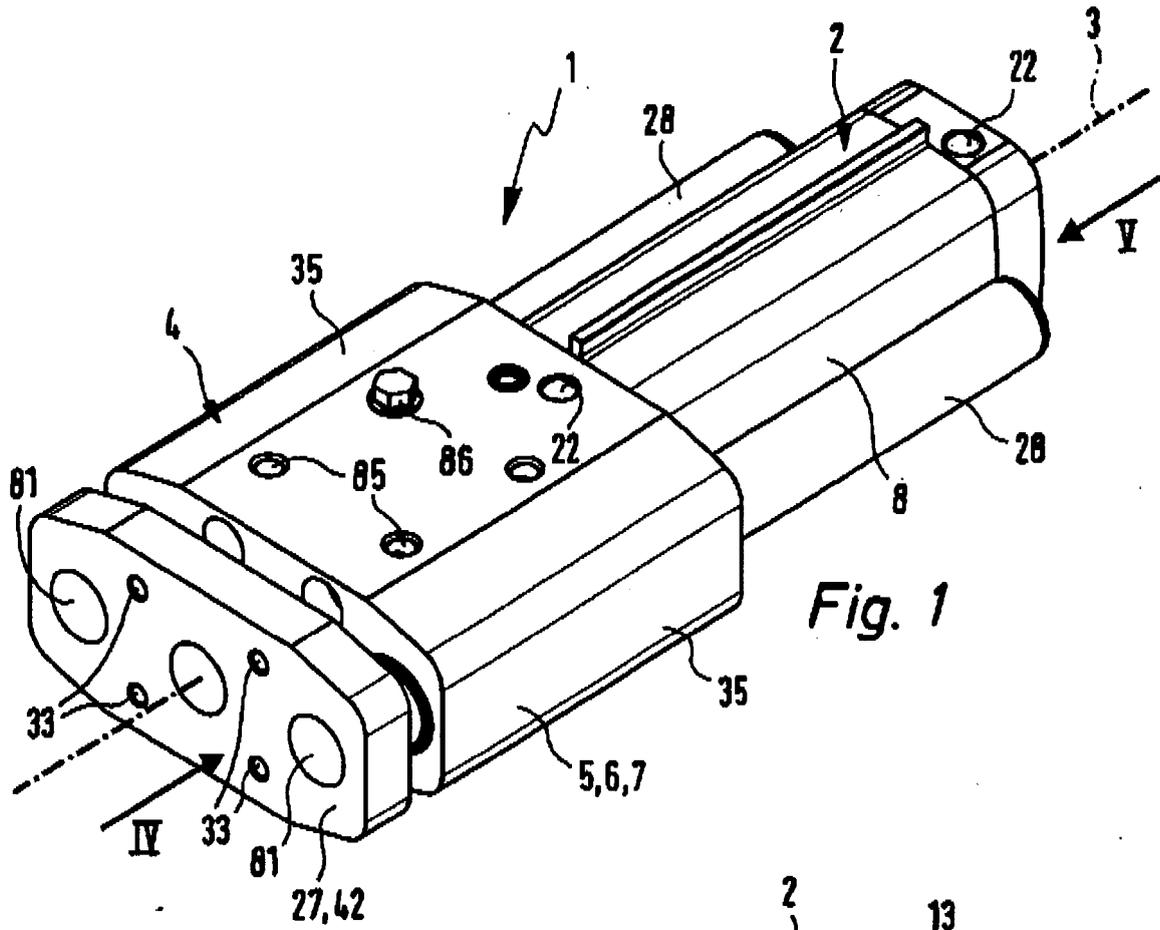
[0056] Beim Ausführungsbeispiel verfügt der Führungs- und Abschlusskörper 7 über insgesamt vier in den Ecken eines Quadrates angeordnete Befestigungskanäle 82, die je eine Befestigungsschraube 13 aufnehmen.

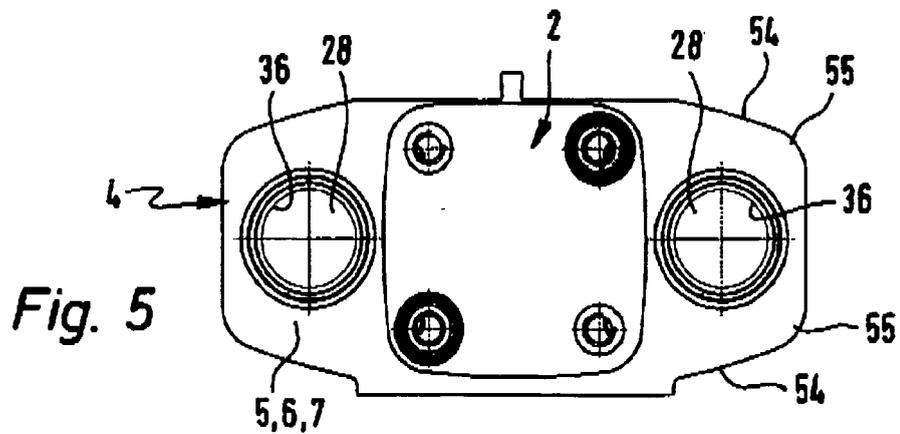
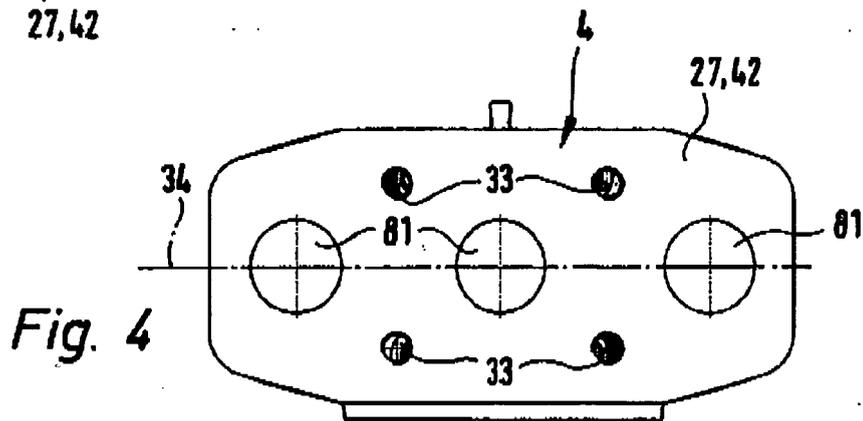
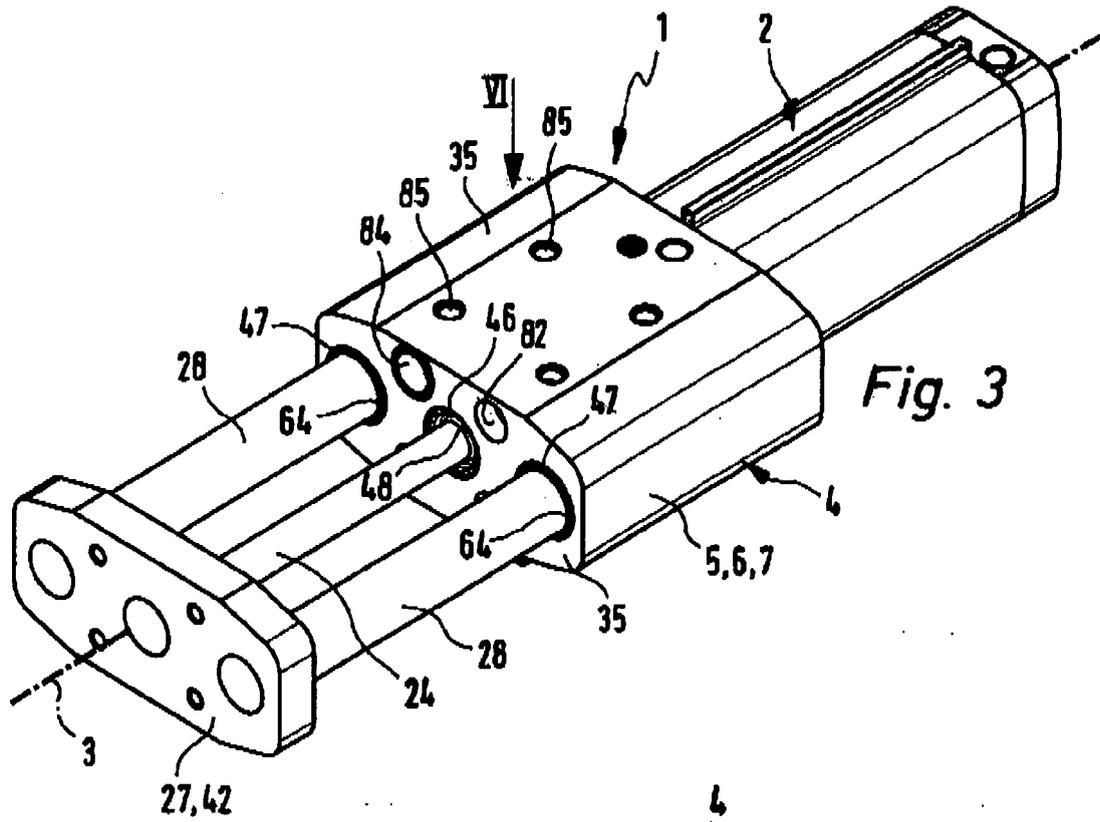
[0057] Um den Linearantrieb 1 am Einsatzort befestigen zu können, ist der Führungs- und Abschlusskörper 7 mit seitlich ausmündenden Befestigungsbohrungen 85 versehen, die zweckmäßigerweise mit einem Innengewinde versehen sind. Beim Ausführungsbeispiel münden die Befestigungsbohrungen 85 zu den beiden diesseits und jenseits der Hauptebene 34 liegenden Außenflächenabschnitten des Führungs- und Abschlusskörpers 7 aus. Diejenigen Befestigungsbohrungen 85, die nicht benötigt werden, werden durch Einschrauben von Verschlusschrauben 86 verschmutzungssicher verschlossen. In der Zeichnung ist in Fig. 1 exemplarisch eine solche Verschlusschraube 86 im montierten Zustand gezeigt.

Patentansprüche

1. Fluidbetätigter Linearantrieb mit Führungseinheit, umfassend eine Antriebseinheit (2) mit einem an der Vorderseite durch einen vorderen Abschlussdeckel (6) abgeschlossenen Gehäuserohr (8) und einem in dem Gehäuserohr (8) axial gleitverschieblich angeordneten, mit einer den vorderen Abschlussdeckel (6) unter Abdichtung durchsetzenden Kolbenstange (24) verbundenen Kolben (15), und ferner umfassend eine Führungseinheit (4) mit einem an der Vorderseite der Antriebseinheit (2) angeordneten Führungskörper (5), der zwei seitlich zu einander entgegengesetzten Seiten hin über das Gehäuserohr (8) hinausragende Führungsaugen (35) mit integrierten Linearführungsmitteln (37) aufweist, die von je einer mittels eines dem Führungskörper (5) axial vorgelagerten Jochkörpers (42) mit der Kolbenstange (24) verbundenen Führungsstange (28) durchsetzt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Abschlussdeckel (6) unmittelbar von dem Führungskörper (5) gebildet ist, wobei diese beiden Komponenten (6, 5) Bestandteile eines einstückigen Führungs- und Abschlusskörpers (7) sind.
2. Linearantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Abschlusskörper (7) blockförmig ausgebildet ist
3. Linearantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Abschlusskörper (7) einen länglichen Querschnitt aufweist.
4. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Abschlusskörper (7) im Bereich seiner beiden Führungsaugen (35) eine abgerundete und/oder abgeschrägte Außenkontur aufweist.
5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Abschlusskörper (7) in axialer Richtung von zwei von je einer der Führungsstangen (28) durchsetzten Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen (36) sowie von einer dazwischen angeordneten, von der Kolbenstange (24) durchsetzten Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung (25) durchsetzt ist.
6. Linearantrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der dem Jochkörper (42) zugewandten vorderen Stirnfläche (44) und zweckmäßigerweise auch die an der dem Gehäuserohr (8) zugewandten rückwärtigen Stirnfläche (45) des Führungs- und Abschlusskörpers (7) angeordneten Mündungen (46, 47, 62, 63) der Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen (36) und der Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung (25) zumindest im Wesentlichen in jeweils einer gemeinsamen, zur Längsachse (3) des Gehäuserohrs (8) rechtwinkligen Querebene (57, 58) liegen.
7. Linearantrieb nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich beider stirnseitigen Mündungen (47, 62) der beiden Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen (36) sowie im Bereich der vorderen Mündung (46) der Kolbenstangen-Durchtrittsöffnung (25) jeweils ein die Führungsstange (28) und die Kolbenstange (24) konzentrisch umschließender Abstreiferring (46, 64, 65) am Führungs- und Abschlusskörper (7) angeordnet ist.
8. Linearantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abstreiferring (48, 64, 65) lösbar und insbesondere im Rahmen einer Schnappverbindung an dem Führungs- und Abschlusskörper (7) montiert ist.
9. Linearantrieb nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei unterschiedliche Typen von Abstreiferringen (48, 64; 65) vorhanden sind, die zur alternativen Montage an dem Führungs- und Abschlusskörper (7) ausgebildet sind.
10. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreiferringe (48, 64, 65) zumindest zum Teil einen radial abstehenden ringförmigen Abstützbund (67) aufweisen, mit dem sie bündig an der zugeordneten Stirnfläche des Führungs- und Abschlusskörpers (7) anliegen.
11. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreiferringe (48, 64, 65) wenigstens zum Teil an ihrer vom Führungs- und Abschlusskörper (7) wegweisenden Stirnseite eine eine Abstreiferlippe (53) konzentrisch umschließende nutartige Vertiefung (68) aufweisen, die mit einer gummielastischen Füllmasse (72), insbesondere aus Silikonmaterial, ausgefüllt ist.

12. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Stirnfläche (44) und zweckmäßigerweise auch die rückwärtige Stirnfläche (45) des Führungs- und Abschlusskörpers (7) als zumindest im Wesentlichen ebene Flächen ausgebildet sind.
13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Führungsstangen (28) jeweils durch eine eines der Führungsaugen (28) durchsetzende Führungsstangen-Durchtrittsöffnung (26) hindurchtreten, wobei die dem Gehäuserohr (8) zugewandten rückseitigen Mündungen (62) der Führungsstangen-Durchtrittsöffnungen (26) in einer gemeinsamen, zur Längsachse (3) des Gehäuserohrs (8) rechtwinkligen Querebene (58) angeordnet sind und diese Querebene (58) zumindest im Wesentlichen bündig mit dem Fügebereich (59) zwischen dem Führungs- und Abschlusskörper (7) und dem Gehäuserohr (8) verläuft, so dass keine axiale Überlappung zwischen dem Führungs- und Abschlusskörper (7) und der Außenfläche des sich an die rückwärtige Stirnfläche (45) des Führungs- und Abschlusskörpers (7) anschließenden Längenabschnittes des Gehäuserohrs (8) vorliegt.
14. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Abschlusskörper (7) mittels Befestigungsschrauben (13) an dem an seiner rückwärtigen Stirnfläche (45) anliegenden Gehäuserohr (8) befestigt ist, wobei diese Befestigungsschrauben (13) von der Vorderseite des Führungs- und Abschlusskörpers (7) her in je einen den Führungs- und Abschlusskörper (7) axial durchsetzenden Befestigungskanal (82) eingesetzt sind, dessen zur vorderen Stirnfläche (44) des Führungs- und Abschlusskörpers (7) offene vordere Kanalmündung durch einen Verschlussstopfen (84) insbesondere lösbar verschlossen ist.
15. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Führungsstangen (28) und die Kolbenstange (24) mit ihren vorderen Stirnflächen an dem Jochkörper (52) anliegen und mittels von der vorderseite her durch den Jochkörper (42) hindurchgreifenden Befestigungsschrauben (73) an dem Jochkörper (42) befestigt sind, wobei die Köpfe (77) der Befestigungsschrauben (73) in sacklochartigen Vertiefungen (78) des Jochkörpers (42) aufgenommen sind, die unter Abdeckung der Köpfe (77) der Befestigungsschrauben (73) durch jeweils eine Abdeckkappe (81) verschlossen sind.
16. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Abschlusskörper (7) über zu seiner seitlichen Außenfläche ausmündende Befestigungsbohrungen (85) verfügt, in die Verschlusschrauben (86) lösbar eingeschraubt sind.
17. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (24) den Führungs- und Abschlusskörper (7) ohne starre Querabstützung durchsetzt.





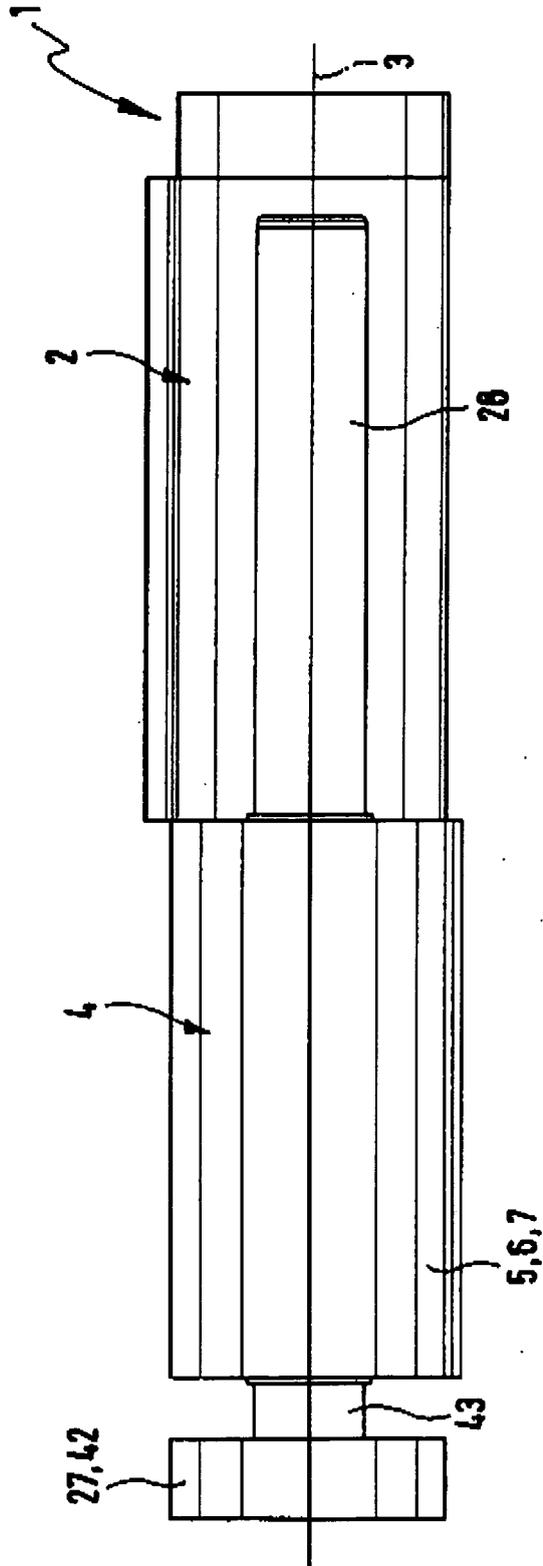
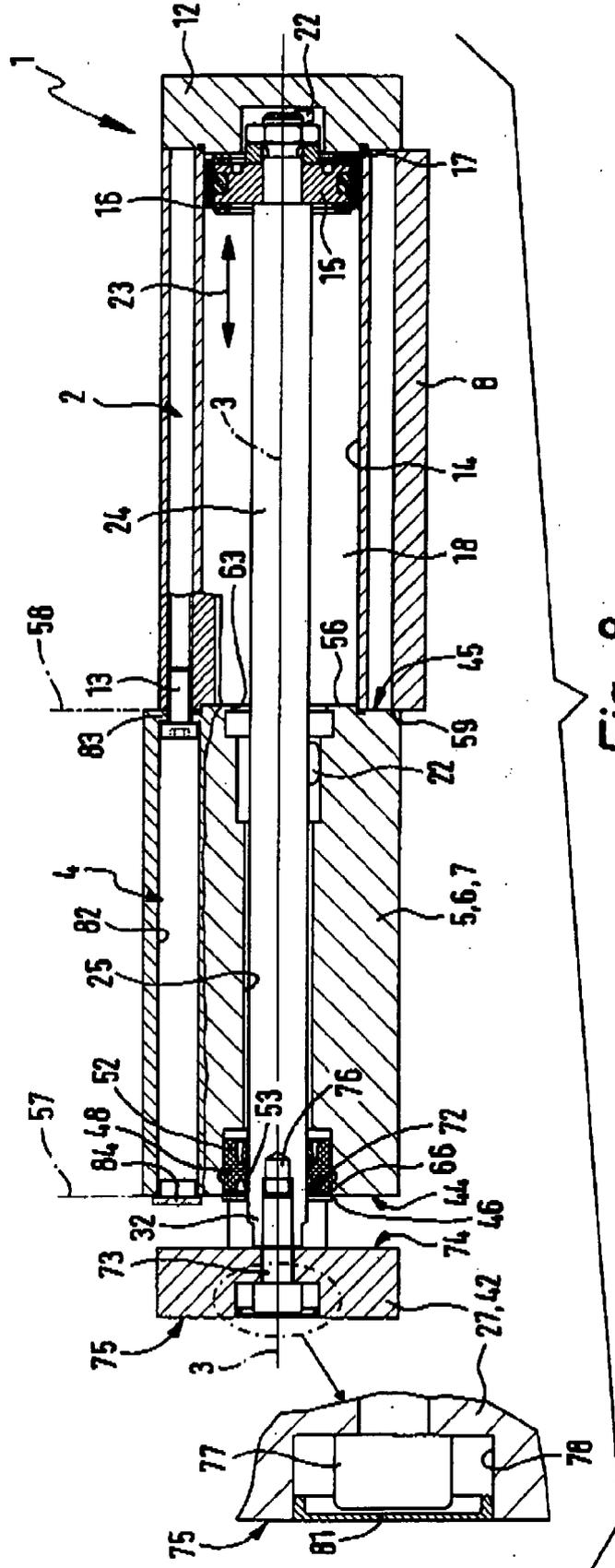


Fig. 7



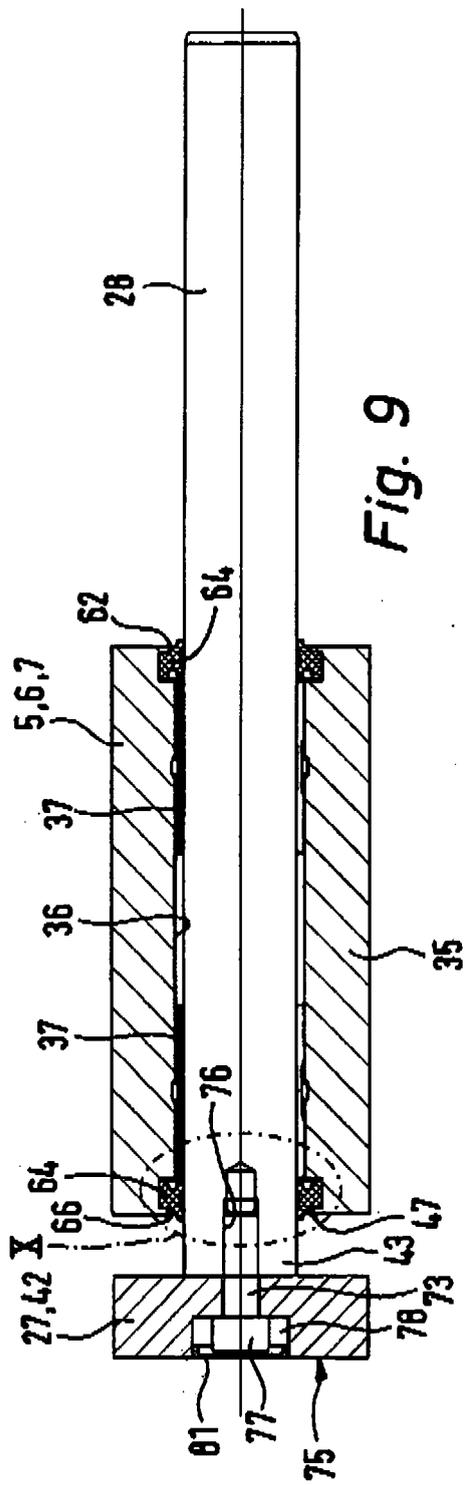


Fig. 9

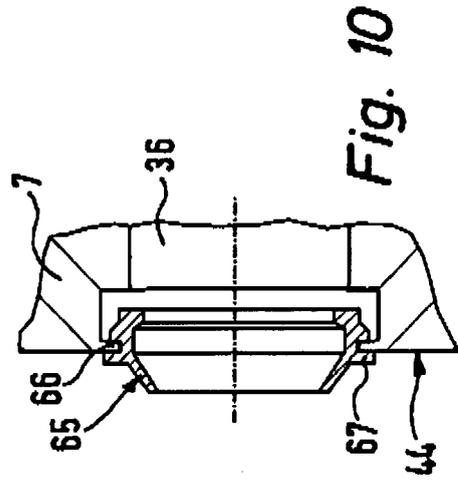


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 02 1868

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 15 52 859 A1 (BLATT LELAND F) 29. Januar 1970 (1970-01-29)	1,4-12, 14-17	INV. F15B15/14
Y	* Seiten 2-3 *	2,3,13	
Y	----- EP 0 124 727 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. November 1984 (1984-11-14) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 1 *	2,3,13	
X	----- JP 07 110012 A (SMC CORP) 25. April 1995 (1995-04-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 *	1	
A	----- US 3 877 348 A (SANDLIN WILLIAM C) 15. April 1975 (1975-04-15) * Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 6, Zeile 40 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2009	Prüfer Toffolo, Olivier
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

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

EP 08 02 1868

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

16-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1552859 A1	29-01-1970	GB 1117049 A US 3371583 A	12-06-1968 05-03-1968
EP 0124727 A	14-11-1984	JP 2019604 Y2 JP 59172802 U	30-05-1990 19-11-1984
JP 7110012 A	25-04-1995	KEINE	
US 3877348 A	15-04-1975	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 0346716 B1 [0003]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Führungseinheiten FEN/FENG für Normzylinder.
April 2008, 1-4 [0002]