

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 85112396.8


 Int. Cl.⁴: **F 15 B 15/20**


 Anmeldetag: 01.10.85


 Priorität: 09.10.84 DE 3436946


 Anmelder: **GAS Gesellschaft für Antriebs- und Steuerungstechnik mbH & Co.KG, Leopoldstrasse 1, D-7742 St. Georgen (DE)**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 16.04.86
Patentblatt 86/16


 Erfinder: **Goedecke, Wolf-Dieter, Dr., Bachweg 12, D-7731 Unterkirnach (DE)**
Schwenzer, Reinhard, Dr., Rossstrasse 78, D-4000 Düsseldorf 30 (DE)
Huber, Ralf, Hauptstrasse 33, D-7734 Brigachtal (DE)

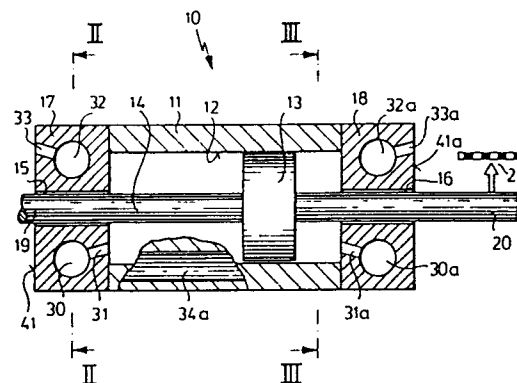

 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH FR GB IT LI NL SE**


 Vertreter: **Patentanwälte Kohler - Schwindling - Späth, Hohentwielstrasse 41, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

Linearantrieb.


 Ein Linearantrieb ist mit einem in einer Zylinderbohrung (12) eines Zylindergehäuses (11) linear laufenden Kolben (13) versehen. Das Zylindergehäuse (11) wird stirnseitig von Zylinderköpfen (17, 18) abgeschlossen. Im Bereich der Zylinderköpfe (17, 18) sind Ventile angeordnet, mit denen der Zylinderbohrung (12) ein Druckmedium zum Auslenken des Kolbens (13) zuführbar ist.

Um die Abmessungen und das Gewicht des Linearantriebes zu verringern und gleichzeitig die erforderliche Verschlauchung und Verkabelung zu reduzieren, ist mindestens ein Zylinderkopf (17, 18) mit einem Einbauraum (30, 30a) versehen, der über einen Kanal (31, 31a) mit der Zylinderbohrung (12) verbunden ist und in den ein Ventil in Gestalt einer Ventilepatrone einschiebbar ist. Außerdem sind die Einbauträume (30, 30a) über Längskanäle (34, 34a) zur Aufnahme von Druckmedien oder elektrischen Leitungen miteinander verbunden.



Anmelderin:

GAS
Gesellschaft für Antriebs-
und Steuerungstechnik
mbH & Co. KG
Leopoldstraße 1
7742 St. Georgen

Stuttgart, 17. September 1985

P 4533 EP W/Ho

Vertreter:

Kohler - Schwindling - Späth
Patentanwälte
Hohentwielstraße 41
7000 Stuttgart 1

Linearantrieb

Die Erfindung betrifft einen Linearantrieb, insbesondere Servo-Linearantrieb, mit einem in einer Zylinderbohrung eines Zylindergehäuses linear laufenden Kolben, mit das Zylindergehäuse stirnseitig abschließenden Zylinderköpfen und mit im Bereich der Zylinderköpfe angeordneten Ventilen, mit denen der Zylinderbohrung ein Druckmedium zum Auslenken des Kolbens zuführbar ist, wobei die Zylinderköpfe mit

Einbauräumen versehen sind, die über einen Kanal mit der Zylinderbohrung verbunden sind und in die Ventile in Gestalt einer Ventilpatrone einschiebbar sind.

Ein derartiger Linearantrieb ist aus der DE-OS 31 30 056 bekannt. Weitere pneumatische Antriebe sind in der DE-OS 32 35 784, der DE-AS 26 48 608, der DE-OS 20 62 134 und der DE-OS 33 26 098 beschrieben.

Linearantriebe der eingangs genannten Art werden für verschiedene Positionieraufgaben, beispielsweise bei Handhabungsgeräten, verwendet. Sie dienen zum einachsigen Verfahren beispielsweise eines Greifers oder eines anderen Werkzeuges oder aber eines weiteren Antriebes einer anderen Linear- oder Drehachse.

Den bekannten Linearantrieben ist gemeinsam, daß ein Kolben durch ein pneumatisches oder hydraulisches Druckmedium in einem Zylindergehäuse ausgelenkt und dessen Bewegung mittels einer Kolbenstange oder - kolbenstangenlos - mittels eines Seiles oder Bandes auf ein externes Gehäuseteil übertragen wird. Dieses Gehäuseteil und das Zylindergehäuse sind mit flanschartigen Anschlüssen versehen, um die Verbindung zu einem Werkzeug oder weiteren Antrieben herstellen zu können.

Bei dem eingangs genannten bekannten Linearantrieb wird das Zylindergehäuse stirnseitig mit zwei Zylinderköpfen abgeschlossen, auf die wiederum in axialer Richtung von außen jeweils eine Ventileinheit aufgesetzt ist. Zum Ansteuern der Ventile beider Ventileinheiten sind daher Schlauch- und Kabelverbindungen zu beiden Ventileinheiten erforderlich, und weitere, an den Linearantrieb angeflanschte Werkzeuge oder Antriebe bedürfen wiederum einer gesonderten Verschlauchung und Verkabelung.

Diese Vielzahl von Schlauch- und Kabelverbindungen birgt nicht nur die Gefahr von Störungen, weil frei verlaufende Verbindungen dieser Art naturgemäß Belastungen ausgesetzt sind, es wird auch die Beweglichkeit und Reaktionsgeschwindigkeit des aus mehreren Antrieben und/oder Werkzeugen zusammengesetzten Handhabungsgerätes vermindert, weil auf die frei herumhängenden Schlauch- und Kabelverbindungen Rücksicht genommen bzw. diese mitgeschleppt werden müssen.

Weiterhin hat die bekannte Anordnung mit beidseitig an die Zylinderköpfe angesetzten Ventileinheiten den Nachteil, daß die Gesamtlänge des Antriebes deutlich größer wird als die eigentlich nutzbare Verfahrlänge und daß das Gewicht recht hoch wird, was insbesondere dann nachteilig sein kann, wenn eines der freien Enden des Linearantriebes mit einer relativ schweren angesetzten Ventileinheit im Raum verfahren werden muß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Linearantrieb der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die externe Verschlauchung und Verkabelung auf ein Minimum reduziert wird, daß Baulänge und Gewicht reduziert werden und damit auch die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht werden kann, so daß er bevorzugt als Servo-Linearantrieb einsetzbar ist, das heißt z.B. als Signal/Weg-Wandler für Handhabungsgeräte.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Einbauräume der Zylinderköpfe über Längskanäle zur Aufnahme von Druckmedien oder elektrischen Leitungen miteinander verbunden sind.

Die Erfindung hat damit gegenüber den bekannten Linearantrieben den wesentlichen Vorteil, daß keine gesonderte Ventileinheit vorgesehen werden muß, sondern daß vielmehr die gesamte Verkabelung und Verschlauchung in den Antrieb selbst integriert wird. Die Verbindung von Ventil und Zylinderbohrung einerseits sowie den Zuführungen für Druckmedium und Steuerleitungen andererseits ist ebenfalls in den Zylinderkopf selbst integriert, so daß es einer zusätzlichen Führung von Kabeln oder Schläuchen nicht bedarf. Das Einsetzen eines Ventils in Gestalt einer Ventilpatrone hat schließlich den Vorteil, daß die Wartung erfindungsgemäßer Linearantriebe stark vereinfacht wird und auch für unterschiedliche Steuerungsaufgaben unterschiedliche Ventiltypen leicht gegeneinander ausgetauscht werden können.

Die Erfindung hat ferner den ganz wesentlichen Vorteil, daß alle erforderlichen Schläuche und Kabel nur zu einem der beiden Zylinderköpfe geführt werden müssen und daß die interne Weiterleitung von Druckmedien und Steuersignalen innerhalb des Antriebes selbst erfolgt. Es entfallen damit frei im Raum verlaufende Kabel und Schläuche, wie dies beim Stand der Technik noch erforderlich ist. Damit entfallen nicht nur bekannte Störquellen, es werden vielmehr auch die Bewegungsfreiheit und die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht, weil auf separate Schläuche oder Kabel des jeweils anderen Zylinderkopfes keine Rücksicht genommen zu werden braucht.

Besonders bevorzugt ist bei diesem Ausführungsbeispiel, wenn die Längskanäle im Zylindergehäuse verlaufen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Außenabmessungen sich überhaupt nicht ändern, gleichwohl aber alle internen Verbindungen hergestellt werden können.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist die Ventilpatrone mit ihrer Längsachse quer zur Längsachse der Zylinderbohrung angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß in Längsachse des Antriebes wirkende Beschleunigungskräfte während des Betriebes des Antriebes sich nicht auf die Elemente des Ventils, insbesondere den in der Längsachse der Ventilpatrone verlaufenden Ventilschieber übertragen können. Die Funktion des Ventils ist daher auch bei großen Beschleunigungskräften des Antriebes sicher gewährleistet.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein Zylinderkopf mit weiteren Einbauräumen für Ventile versehen, von denen Kanäle zu einer flanschartigen Oberfläche des Zylinderkopfes führen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß zusätzliche Miniatur-Magnetventile integriert werden können, die zur Ansteuerung von Bremsen, Greifern, Rotationsantrieben, Kurzhubantrieben u.dgl. dienen können. Es entfallen somit die bereits eingangs erwähnten, beim Stand der Technik erforderlichen Kabel und Schläuche zu diesen nachgeschalteten Einrichtungen, die ebenfalls die Bewegungsfreiheit und damit Ansprechgeschwindigkeit des gesamten Handhabungsgerätes vermindern können.

Bei einer Gruppe von Ausführungsbeispielen der Erfindung sind die beiden Zylinderköpfe gleich aufgebaut, und in beiden Zylinderköpfen sind Einbauräume vorgesehen, in denen sich 3/2-Servoventile befinden, mit denen die Kanäle wahlweise an eine Druckquelle oder einen Auslaß schaltbar sind.

Bei einer Variante dieses Ausführungsbeispiels sind die Ventile als Wege-Servoventile ausgebildet.

Dies hat den Vorteil guter Dynamik wegen kleiner Leitungslängen und Totvolumina, außerdem wird das Regelungsverhalten verbessert, und es kann durch Einzelansteuerung mit unterschiedlichen Signalverläufen Energie gespart werden.

Bei einer zweiten Variante dieses Ausführungsbeispiels sind die Ventile als Druck-Servoventile ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil einer internen Druckrückführung zur Verbesserung des Regelverhaltens, außerdem bestehen praktisch keine Justageprobleme.

Bei einer dritten Variante dieses Ausführungsbeispiels sind die Ventile als ein Druck-Servoventil und als ein Wege-Servoventil ausgebildet.

Diese Variante verbindet die Vorteile von beiden zuvor genannten Varianten.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in einem Zylinderkopf ein Einbauraum mit einem 4/3-Wege-Servoventil angeordnet, und in dem anderen Zylinderkopf ist ein weiterer, zur Zylinderbohrung führender Kanal vorgesehen,

wobei dieser über den Längskanal mit dem Einbauraum verbunden ist. Mit dem 4/3-Wege-Servoventil sind der Kanal und der weitere Kanal sperrbar oder wahlweise an eine Druckquelle oder einen Auslaß schaltbar.

Dieses Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, daß weder Justage- noch Driftprobleme auftreten können.

Es ist erfindungsgemäß jedoch auch möglich, statt eines beidseitig wirkenden Zylinderantriebes einen einseitig wirksamen Antrieb vorzusehen, bei dem in einem Zylinderkopf ein Einbauraum vorgesehen ist, der Kolben sich gegen den anderen Zylinderkopf mittels einer Feder abstützt und das Ventil ein 3/2-Servoventil ist. Auch Differentialkolben oder eine Konstantdruck-Anordnung können verwendet werden.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Varianten möglich, bei denen das Ventil entweder als Wege-Servoventil oder als Druck-Servoventil ausgebildet ist.

Bei beiden Varianten ergibt sich jedoch der Vorteil geringerer Kosten, weil nur ein Ventil vorgesehen ist, sowie einer platzsparenden Bauweise. Diese Varianten werden daher besonders bevorzugt bei Antrieben mit relativ kurzen Hübten.

Bei allen zuvor genannten Ausführungsbeispielen kann eine Längenmeßeinrichtung vorgesehen sein, mit der die Linearbewegung des Kolbens relativ zum Zylindergehäuse erfaßt wird. Diese Längenmeßeinrichtung erfaßt damit die Ist-Lage des Kolbens, die in einem elektronischen Steuergerät mit einer Soll-Lage verglichen werden kann, wobei die Differenz der beiden Werte zum Ansteuern der Ventile dient.

Auf diese Weise kann der gesamte Linearantrieb geregelt betrieben werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung in Längsrichtung durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Linearantriebes;
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung in radialer Richtung entlang der Linie II-II von Fig. 1;
- Fig. 3 eine Darstellung wie Fig. 2, jedoch entlang der Linie III-III von Fig. 1;
- Fig. 4 eine Schemadarstellung eines Schaltplanes mit elektrischen Leitungen und Druckleitungen zur Erläuterung der Lageregelung und Ansteuerung eines erfindungsgemäßen Linearantriebes;
- Fig. 5 eine Variante der Ansteuerung gemäß Fig. 4;
- Fig. 6 eine weitere Variante der Ansteuerung gemäß Fig. 4;
- Fig. 7 noch eine weitere Variante der Ansteuerung gemäß Fig. 4;

- Fig. 8 eine vereinfachte Darstellung wie Fig. 4, jedoch für einen einfach wirkenden Zylinder;
- Fig. 9 eine Variante der Ansteuerung gemäß Fig. 8;
- Fig. 10 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Linearantriebes in kolbenstangenloser Ausführung.

In Fig. 1 ist mit 10 gesamthaft ein Linearantrieb bezeichnet. Ein Zylindergehäuse 11 umschließt eine Zylinderbohrung 12, in der ein Kolben 13 läuft. Der Kolben 13 betätigt eine Kolbenstange 14, die beidseitig durch Durchlaßbohrungen 15 bzw. 16 in Zylinderköpfen 17 bzw. 18 geführt ist. Ein Ende 19 der Kolbenstange 14 trägt einen in Fig. 1 nicht dargestellten Flansch zum Anschluß an weitere Antriebe oder Werkzeuge. Ein gegenüberliegendes Ende 20 der Kolbenstange 14 arbeitet mit einer in Fig. 1 nur schematisch angedeuteten Längenmeßeinrichtung 21 zusammen.

Wie man aus Fig. 1 und Fig. 2 erkennen kann, ist der Zylinderkopf 17 mit einem unteren Einbauraum 30 versehen, der sich quer zur Längsachse des Linearantriebes 10 erstreckt und über einen Kanal 31 mit der Zylinderbohrung 12 verbunden ist. In entsprechender Weise ist im Zylinderkopf 17 ein oberer Einbauraum 32 vorgesehen, von dem ein Kanal 33 jedoch zu einer Oberfläche 41 des Zylinderkopfes 17 führt, die flanschartig ausgebildet sein kann.

Der gegenüberliegende Zylinderkopf 18 ist identisch aufgebaut wie der Zylinderkopf 17 und verfügt demzufolge über Einbauräume 30a, 32a sowie Kanäle 31a bzw. 33a und eine Oberfläche 41a.

Wenn die Oberflächen 41 oder 41a flanschartig ausgebildet sind, können an ihnen weitere Antriebe oder Werkzeuge befestigt sein, wie dies bereits weiter oben zum Flansch am Ende 19 der Kolbenstange 14 geschildert wurde. Der Linearantrieb 10 ist dann ein Glied in einer Kette von Antrieben und/oder Werkzeugen, die beispielsweise ein Handhabungsgerät bilden.

Man erkennt aus Fig. 1 und 2, daß die Ausführungsform mit in die Zylinderköpfe 17, 18 integrierten Einbauräumen 30, 30a, 32, 32a besonders platzsparend ist und eine unmittelbare Verbindung über die Kanäle 31, 31a mit der Zylinderbohrung 12 bzw. über die Kanäle 33, 33a mit nachgeordneten Antrieben oder Werkzeugen gestattet.

Es versteht sich, daß beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 auch ein einfach wirkender Kolben 13 Verwendung finden kann, bei dem sich der Kolben 13 beispielsweise gegenüber dem Zylinderkopf 18 über eine Feder abstützt und der Einbauraum 30a dann nicht vorgesehen zu sein braucht.

In Fig. 2 ist mit weiteren Einzelheiten dargestellt, wie eine Ventilpatrone 35 in den Einbauraum 30 eingesetzt ist. Die Ventilpatrone 35 umfaßt eine Vorstufe 36, die beispielsweise ein Torquemotor, eine Tauchspule, ein System Tauchspule-Düse-Prallplatte oder ein Elektromagnet sein kann. Die Ventilpatrone 35 umfaßt ferner eine Hauptstufe 37, die

beispielsweise ein Schieberventil oder ein Sitzventil sein kann. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Schieber 38 zu erkennen, der zwischen einem Zufluß 39 und einem Abfluß 40 wirkt.

Im einfachsten Falle braucht daher der Einbauraum 30 von außen nur mit einem Steuerkabel für die Vorstufe 36 und einem Druckluftanschluß für die Hauptstufe 37 versehen zu sein.

Man erkennt aus Fig. 2 weiter, daß die Längsachse des Schiebers 38 sich quer zur Längsachse des Linearantriebes 10 erstreckt, so daß bei in Richtung der Längsachse des Linearantriebes 10 wirksamen Beschleunigungskräften während des Betriebes des Antriebes sich keine Störungen hinsichtlich der axialen Lage des Schiebers 38 ergeben können.

Aus dem im unteren Teil von Fig. 1 erkennbaren Teilausschnitt und aus Fig. 3 kann man erkennen, daß weiterhin Längskanäle 34 und 34a parallel zur Zylinderbohrung 12 verlaufend vorgesehen sein können. Beispielsweise kann der Längskanal 34 für das Druckmedium, beispielsweise Druckluft, und der Längskanal 34a zur Aufnahme von elektrischen Steuerkabeln vorgesehen sein.

In diesem Falle würde es dann im einfachsten Fall genügen, zum Zylinderkopf 17 eine Druckleitung und zwei Steuerkabel zu führen, wobei der Druck über den Längskanal 34 und eines der Steuerkabel über den Längskanal 34a zum Zylinderkopf 18 geleitet werden kann, der dann einer eigenen Verkabelung und Verschlauchung nicht mehr bedarf. Es genügt demzufolge am Zylinderkopf 17 ein einziger zentraler Druckluftanschluß und

ein einziger zentraler Elektroanschluß zur Ansteuerung sämtlicher Ventile des Linearantriebes 10 selbst sowie ggf. auch der nachgeordneten Antriebe oder Werkzeuge, wenn auch die in den Einbauräumen 32 und 32a angeordneten Ventile in der genannten Weise gesamthaft vom gemeinsamen Anschluß versorgt werden.

Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung die Ansteuerung eines erfindungsgemäßen Linearantriebes 50, der mit einer Kolben-Zylinder-Einheit 51 arbeitet, die doppelt wirkend ausgebildet ist. Eine Kolbenstange 52 wirkt am einen Ende mit einer Längenmeßeinheit 53 zusammen, während ein Arbeitsende 54 der Kolbenstange 52 in der bereits erwähnten Weise mit einem Flansch versehen ist.

Die Kolben-Zylinder-Einheit 51 ist mit einem linken Anschluß 56 und einem rechten Anschluß 57 für das Druckmedium versehen. Zum linken Anschluß 56 bzw. zum rechten Anschluß 57 führt jeweils ein 3/2-Wege-Servoventil 58 bzw. 59. Die beiden Eingänge der Ventile 58, 59 sind mit einer Druckquelle 60 bzw. einem Auslaß 61 beschaltet. Erregerspulen 63 bzw. 64 der Ventile 58, 59 sind an ein elektronisches Steuergerät 65 angeschlossen. Dem Steuergerät 65 wird über eine Leitung 66 von der Längenmeßeinheit 53 ein Wert zugeführt, der dem Lage-Ist-Wert des Kolbens entspricht. Über einen Eingang 67 kann dem Steuergerät 65 ein Soll-Wert zugeführt werden. Aus der Differenz von Soll-Wert und Ist-Wert bildet das Steuergerät 65 Signale, mit denen die Spulen 63 bzw. 64 angesteuert werden.

Sind die Ventile 58, 59 in der in Fig. 4 eingezeichneten Position, wird der Kolben beidseitig mit Druck beaufschlagt und verharrt in der eingezeichneten Position.

Wird nun beispielsweise das Ventil 58 nach links umgeschaltet, wird der linke Anschluß 56 mit dem Auslaß 61 verbunden, und der Kolben kann sich nach links bewegen.

Die Ventile 58, 59 sind, wie erwähnt, als Wege-Servoventile ausgebildet.

Im Gegensatz dazu ist bei der Variante gemäß Fig. 5 eine Anordnung gewählt worden, bei der Ventile 70, 71 zwar in derselben Weise verschaltet sind, wie dies bereits Fig. 4 zeigte, die Ventile 70, 71 sind jedoch als Druck-Servoventile ausgebildet, wozu Leitungen 72 bzw. 73 von den Anschlüssen 56 bzw. 57 auf die Stirnfläche der Schieber der Ventile 70, 71 geführt sind. Diese interne Druckrückführung führt zu einer Verbesserung des Regelverhaltens, so daß Justageprobleme, wie sie bei den Wege-Servoventilen 58, 59 gemäß Fig. 4 gelegentlich auftreten können, vermieden werden.

Die weitere Variante gemäß Fig. 6 stellt nun eine Kombination der beiden Varianten gemäß Fig. 4 und 5 dar, weil am Anschluß 56 ein Druck-Servoventil 75 und am Anschluß 57 ein Wege-Servoventil 76 vorgesehen ist.

Bei der weiteren Variante gemäß Fig. 7 wird statt zweier Ventile ein gemeinsames 4/3-Wege-Servoventil 80 verwendet, in dessen mittlerer, in Fig. 7 eingezeichneter Schaltstellung beide Anschlüsse 56, 57 versperrt sind. Schaltet das

Ventil 80 jedoch beispielsweise nach rechts, werden die Anschlüsse 56, 57 über Kreuz mit der Druckquelle 60 bzw. dem Auslaß 61 verbunden, und der Kolben (vgl. Fig. 4) bewegt sich nach rechts.

Bei der in Fig. 8 gezeigten Variante wird eine Kolben-Zylinder-Einheit 85 verwendet, die einen einfach wirkenden Kolben 86 aufweist. Der Kolben 86 stützt sich nämlich nach rechts mit einer Feder 87 ab, und es ist daher lediglich ein einziges Ventil, beim Ausführungsbeispiel nämlich ein 3/2-Wege-Servoventil 88, erforderlich, das über einen Anschluß 89 mit dem links vom Kolben 86 gelegenen Druckraum verbunden ist. Bei der in Fig. 8 eingezeichneten Stellung des Ventils 88 wird der Kolben 86 gegen die Kraft der Feder 87 nach rechts bewegt, und eine Ruhestellung des Kolben 86 kann durch zyklisches Umschalten des Ventils 88 erzielt werden.

Wie bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 4 bis 7 kann auch das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 durch eine Variante gemäß Fig. 9 verändert werden, bei der statt eines Wege-Servoventils ein 3/2-Druck-Servoventil 90 verwendet wird, das an den Anschluß 89 angeschlossen ist. Hierfür gelten dieselben Überlegungen, wie sie weiter oben zu den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 4 bis 6 angestellt wurden.

Schließlich ist in Fig. 10 dargestellt, daß der erfindungsgemäße Linearantrieb nicht nur auf solche Antriebe beschränkt ist, bei denen der Kolben mit einer Kolbenstange zusammenwirkt.

Fig. 10 zeigt vielmehr einen Linearantrieb 100 mit einem Kolben 101, der in einem Zylindergehäuse 102 läuft, das von Zylinderköpfen 103, 104 stirnseitig begrenzt ist. Im Unterschied zu den seither geschilderten Ausführungsbeispielen greift am Kolben 101 jedoch beidseitig ein Seil 105 oder ein Band o. dgl. an, das durch druckdichte Durchführungen in den Zylinderköpfen 103 bzw. 104 läuft, dort über Umlenkrollen 106 bzw. 107 umgelenkt wird und außerhalb des Zylindergehäuses 102 ebenfalls beidseitig an einem Schlitten 108 angreift, der auf dem Zylindergehäuse 102 läuft.

Wird beispielsweise der Kolben 101 nach links ausgelenkt, drehen sich die Umlenkrollen 106, 107 in Uhrzeigerrichtung, und der Schlitten 108 verfährt nach rechts auf dem Zylindergehäuse 102. Eine in Fig. 10 nicht dargestellte Längenmeßeinrichtung wirkt dabei zwischen dem Schlitten 108 und dem Zylindergehäuse 102.

Man erkennt, daß die Zylinderköpfe 102, 103 in derselben Weise, wie dies ausführlich zu den Fig. 1 bis 3 geschildert wurde, mit Einbauräumen und Kanälen versehen sind, ebenso kann das Zylindergehäuse 102 Längskanäle aufweisen. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind daher von der speziellen Ausbildung des Antriebes mit oder ohne Kolbenstange vollkommen unabhängig.

Patentansprüche

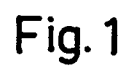
1. Linearantrieb mit einem in einer Zylinderbohrung (12) eines Zylindergehäuses (11; 102) linear laufenden Kolben (13; 101), mit dem das Zylindergehäuse (11; 102) stirnseitig abschließenden Zylinderköpfen (17, 18; 103, 104) und mit im Bereich der Zylinderköpfe (17, 18; 103, 104) angeordneten Ventilen (58, 59; 70, 71; 75, 76; 80; 88; 90), mit denen der Zylinderbohrung (12) ein Druckmedium zum Auslenken des Kolbens (13; 101) zuführbar ist, wobei die Zylinderköpfe (17, 18; 103, 104) mit Einbauräumen (30, 30a) versehen sind, die über einen Kanal (31, 31a) mit der Zylinderbohrung (12) verbunden sind und in die Ventile (58, 59; 70, 71; 75, 76; 80; 88; 90) in Gestalt einer Ventilpatrone (35) einschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß Einbauräume (30, 30a) der Zylinderköpfe (17, 18) über Längskanäle (34, 34a) zur Aufnahme von Druckmedien oder elektrischen Leitungen miteinander verbunden sind.
2. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskanäle (34, 34a) im Zylindergehäuse (11) verlaufen.
3. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Zylinderkopf

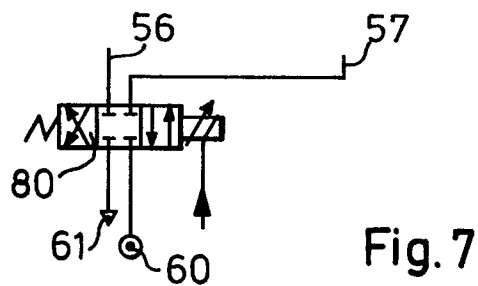
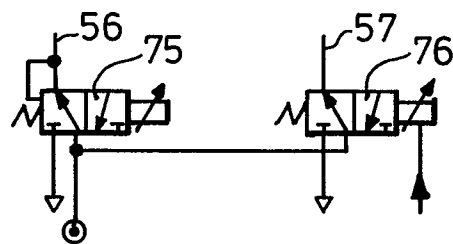
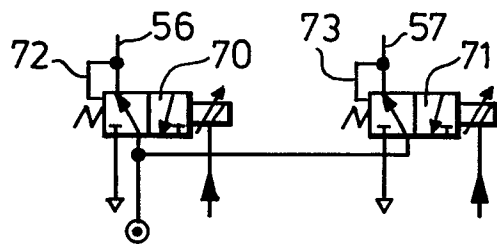
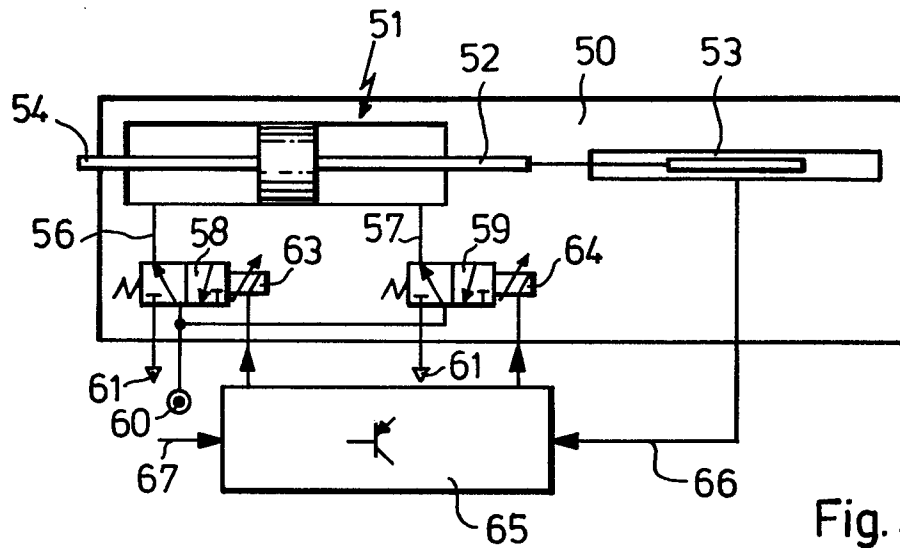
(17, 18) mit weiteren Einbauräumen (32, 32a) versehen ist, von denen Kanäle (33, 33a) zu einer vorzugsweise flanschartigen Oberfläche (41, 41a) des Zylinderkopfes (17, 18) führen.

4. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile 3/2-Servoventile (58, 59; 70, 71; 75, 76), vorzugsweise Wege-Servoventile (58, 59), Druck-Servoventile (70, 71) oder ein Druck-Servoventil (75) und ein Wege-Servoventil (76) sind, mit denen die Kanäle (31, 31a) wahlweise an eine Druckquelle (60) oder einen Auslaß (61) schaltbar sind.
5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Zylinderkopf (17) ein Einbauraum (30) mit einem 4/3-Wege-Servoventil (80) angeordnet ist, daß in dem anderen Zylinderkopf (18) ein weiterer, zur Zylinderbohrung (12) führender Kanal (31a) vorgesehen und dieser über den Längskanal (34) mit dem Einbauraum (30) verbunden ist und daß mit dem 4/3-Wege-Servoventil (80) der Kanal (31) und der weitere Kanal (31a) sperrbar oder wahlweise an eine Druckquelle (60) oder einen Auslaß (61) schaltbar sind.
6. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Zylinderkopf (17) ein Einbauraum (30) vorgesehen ist, daß der Kolben (86) sich gegen den anderen Zylinderkopf (18) mittels einer Feder (87) abstützt und daß das Ventil ein

3/2-Servoventil (88, 90), vorzugsweise ein Wege-Servoventil (88) oder ein Druck-Servoventil (90), ist.

7. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (13) eine Kolbenstange (14) bewegt, deren eines Ende (20) mit einer Längenmeßeinrichtung (21) zusammenarbeitet.
8. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (101) kolbenstangenlos mit einem Seil (105), Band o. dgl. läuft, wobei das Seil (105) einen auf dem Zylindergehäuse (102) laufenden Schlitten (108) zieht und zwischen Schlitten (108) und Zylindergehäuse (102) eine Längenmeßeinrichtung wirkt.
9. Linearantrieb nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längenmeßeinrichtung (21) an ein elektronisches Steuergerät (65) angeschlossen ist, dem weiterhin über einen Eingang (67) ein Soll-Wert zuführbar ist und daß das Steuergerät (65) die Ventile (58, 59; 70, 71; 75, 76; 80; 88; 90) steuert.





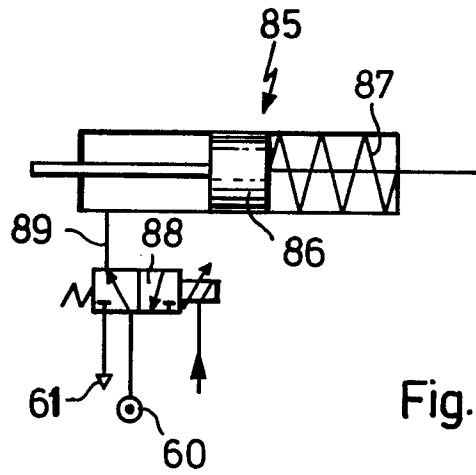


Fig. 8

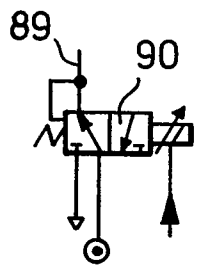


Fig. 9

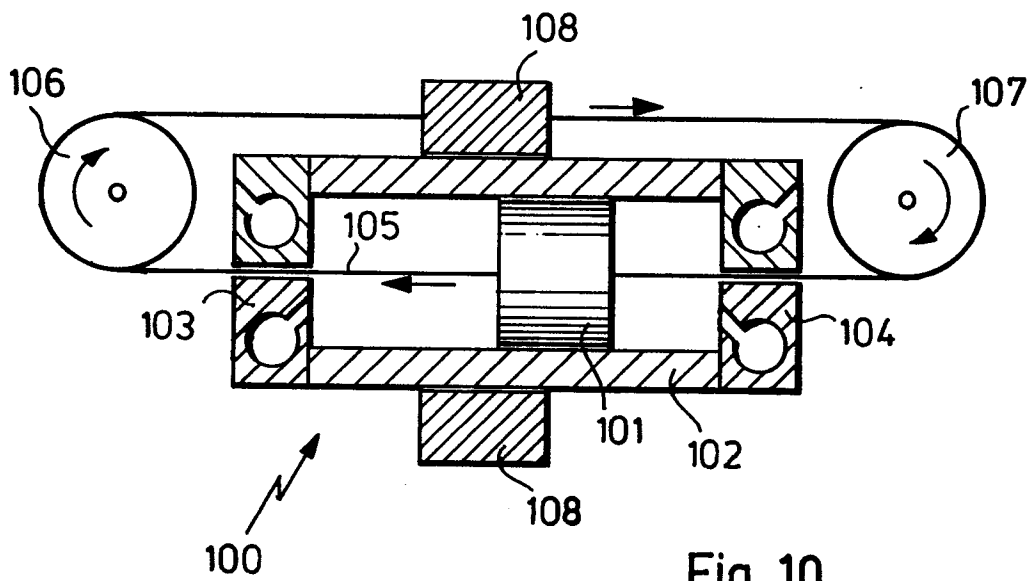


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0177876

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 2396

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
Y	DE-A-2 918 294 (COMPAGNIE PARISIENNE D'OUTILLAGE A AIR COMPRIME) * ganzes Dokument *	1, 2, 4, 5	F 15 B 15/20														
Y	US-A-2 976 852 (J.E. GOLDRING) * ganzes Dokument *	1, 2, 4, 5															
D, Y	DE-A-3 130 056 (FESTO-MASCINENFABRIK) * Zusammenfassung; Figuren 1-3 *	1															
A	GB-A- 889 149 (L.H. GARDNER) * Seite 1, Zeilen 61-90; Anspruch 1; Figuren 1-3 *	1, 4, 6															
A	US-A-3 060 901 (D.M. BLAND et al.) * ganzes Dokument *	1, 2, 5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 15 B 15/00														
A	FR-A-1 436 078 (CROUZET) * ganzes Dokument *	3															
A	DE-U-8 310 037 (R. BOSCH) * Zusammenfassung *	7, 9															
A	US-A-3 233 523 (C. PASSAGGIO)																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 20-12-1985	Prüfer LEMBLE Y.A.F.M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	