

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 355 179
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88113407.6

51 Int. Cl.4: **F15B 15/28**

22 Anmeldetag: 18.08.88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.90 Patentblatt 90/09

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Festo KG
Ruiter Strasse 82
D-7300 Esslingen 1(DE)

72 Erfinder: Stoll, Kurt
Lenzhalde 72
D-7300 Esslingen(DE)

74 Vertreter: Magenbauer, Rudolf, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold Dipl.-Phys. Dr.
Hans Vetter Hölderlinweg 58
D-7300 Esslingen(DE)

54 **Linear-Antriebseinrichtung.**

57 Es handelt sich um eine Linear-Antriebseinrichtung mit einem Linearmotor (2), einer Steuereinrichtung (22) und einer Sensoreinrichtung (31). Diese drei Komponenten sind zu einer gemeinsam handhabbaren Arbeitseinheit zusammengefaßt. Die Steuereinrichtung (22) und die Sensoreinrichtung (31) befinden sich dabei auf der der Arbeitsseite (18) entgegengesetzten Steuerseite (28) des Linearmotors.

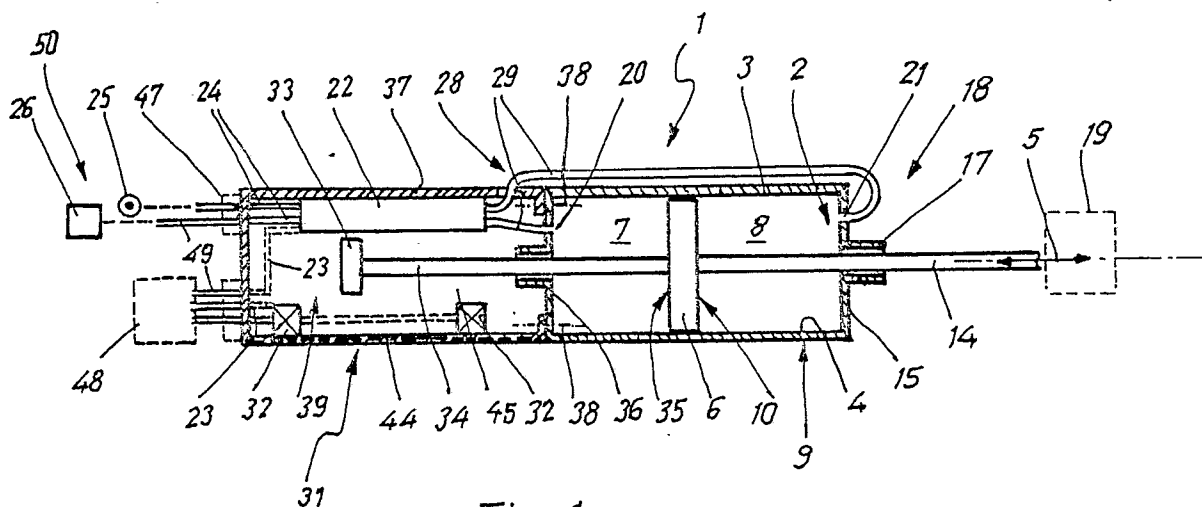


Fig. 1

EP 0 355 179 A1

Linear-Antriebseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Linear-Antriebseinrichtung mit einem insbesondere pneumatisch druckmittelbetätigten Linearmotor, der über ein Gehäuse verfügt, in dem sich ein in Axialrichtung verschiebbarer Kolben befindet, der mit einer an einer Arbeitsseite aus dem Motorgehäuse herausragenden Betätigungsstange verbunden ist, mit einer z.B. als Ventileinrichtung ausgebildeten Steuereinrichtung für die Motoransteuerung und mit einer bei bestimmten Stellungen der Betätigungsstange ansprechenden Sensoreinrichtung.

Bei solchen Linear-Antriebseinrichtungen ist der Linearmotor regelmäßig als Kolben-Zylinder-Aggregat ausgebildet, dessen mit dem Kolben verbundene und aus dem Zylinder herausragende Kolbenstange die Betätigungsstange darstellt, die mit einem zu bewegendem Bauteil oder einer anderen Kraftabnahme verbindbar ist. Der Linearmotor wird zum gewünschten Einsatzort verbracht, und das zur Betätigung notwendige Druckmedium, z.B. Druckluft, wird über Druckmittelleitungen oder -schläuche heran- bzw. abgeführt. Zur Steuerung des Druckmittelstromes werden Steuereinrichtungen verwendet, die häufig als Ventileinrichtungen ausgebildet sind und z.B. elektrisch betätigbar sind. Um eine automatische Motoransteuerung zu bewirken, kann eine Sensoreinrichtung vorhanden sein, die einen oder mehrere z.B. auf elektrischer, magnetischer, pneumatischer oder mechanischer Basis arbeitende Sensoren enthalten kann, mit denen vorherbestimmte Stellungen der Betätigungsstange detektiert werden können, um in Abhängigkeit davon die Steuereinrichtung zu schalten. Bisherige Linear-Antriebseinrichtungen setzen sich aus einer Vielzahl von einzelnen Baugruppen zusammen, wobei beispielsweise der Linearmotor, die Steuereinrichtung und die Sensoreinrichtung getrennt voneinander ausgebildet sind und separat installiert werden. Die hierfür notwendigen Arbeiten nehmen viel Zeit in Anspruch, und es sind außerdem umfangreiche Kabel- und Leitungs-Verlegearbeiten unerlässlich, um die Einzelkomponenten miteinander schaltungstechnisch zu verbinden. Neben der aufwendigen Montage schlägt hierbei auch der nicht unbeträchtliche Platzbedarf negativ zu Buche, außerdem können die Leitungsverbindungen leicht durch sich bewegende Maschinenteile beschädigt werden.

Es ist daher das Ziel der Erfindung, eine Linear-Antriebseinrichtung gemäß der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfacher und kostengünstiger herstellbar und bei kompakter Bauweise schneller und leichter montierbar ist.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß der Linearmotor, die Steuereinrichtung und die Sensor-

einrichtung fest miteinander verbunden und zu einer gemeinsam handhabbaren Arbeitseinheit zusammengefaßt sind, und daß die Steuereinrichtung und die Sensoreinrichtung auf der der Arbeitsseite entgegengesetzten Steuerseite des Linearmotors angeordnet sind. Damit sind der Linearmotor und die beiden Einrichtungen zu einer kompakten Arbeitseinheit zusammengefaßt, die sich problemlos als Ganzes am jeweiligen Einsatzort montieren läßt. Die zwischen den einzelnen Baugruppen erforderlichen Verbindungen können dabei bereits zuvor fertiggestellt worden sein, so daß im montierten Zustand lediglich noch ein zentraler Anschluß an die Elektrik und/oder Pneumatik zu erfolgen hat. Die Linear-Antriebseinrichtung stellt eine an den jeweiligen Verwendungszweck angepaßte, komplette Antriebslösung dar, die auch als Komplettlösung vertrieben werden kann, so daß zum Zusammenstellen einer Linear-Antriebseinrichtung nicht mehr wie früher eine Vielzahl von Einzelbestellungen und eine aufwendige, fehler gefährdete Selbstmontage nötig sind. Indem die Steuereinrichtung und die Sensoreinrichtung außerdem auf der der Arbeitsseite entgegengesetzten Steuerseite des Linearmotors angeordnet sind, erhält man eine schlanke Bauweise der Antriebseinrichtung, die sich auch unter beengten Verhältnissen noch unterbringen läßt, wobei die Steuer- und Sensoreinrichtungen gleichzeitig vom Linearmotor abgedeckt und geschützt werden. Außerdem kann die Länge des Leitungs-Verbindungsnetzes zwischen den einzelnen Komponenten wegen ihrer unmittelbaren Nähe zueinander stark reduziert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 2 erlaubt ein einfaches Austauschen einzelner Komponenten im Defektfalle. Die Weiterbildung nach Anspruch 3 ermöglicht eine besonders schmale Bauweise der Antriebseinrichtung.

Bei den Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 4 bis 7 ist sowohl die Steuereinrichtung als auch die Sensoreinrichtung optimal geschützt untergebracht, und die Linear-Antriebseinrichtung erhält nach außen hin eine relativ glatte Oberfläche, was die Handhabung beträchtlich erleichtert.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 8 hat den Vorteil, daß kein zusätzlicher Platz für die Abnahme eines Schaltsignales von der Betätigungsstange benötigt wird, da bereits vorhandener Einbauraum für die Steuereinrichtung und die Sensoreinrichtung berücksichtigt wird.

Bei der Weiterbildung nach Anspruch 11 erhält die Linear-Antriebseinrichtung praktisch einen Drei-Block-Aufbau mit besonders schlanker Außenkon-

tur. Demgegenüber baut die Anordnung gemäß Anspruch 12 besonders kurz.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 13 erlaubt einen einfachen, momentartigen Anschluß der einzelnen Komponenten der Linear-Antriebseinrichtung an vorhandene Druckmittel- und/oder Elektroleitungen, z. B. von einem Bus. Hierbei können elektrische und/oder pneumatische Multipolstecker Verwendung finden, so daß Anschlußverwechslungen ausgeschlossen sind.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht auch darin, daß die Arbeitsseite der Linear-Antriebseinrichtung von jeglichen Anbaukomponenten frei bleiben kann und genügend Platz für die zu betätigende Kraftabnahme vorhanden ist. Außerdem befinden sich die einzelnen Komponenten außerhalb des Arbeitsbereiches der Antriebseinrichtung, so daß Beschädigungen von vornherein ausgeschlossen sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Linear-Antriebseinrichtung in stark schematisierter Darstellungsweise im Längsschnitt,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform einer Linear-Antriebseinrichtung in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellungsweise,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Linear-Antriebseinrichtung, ebenfalls schematisch und im Querschnitt, und

Fig. 4 und 5 verschiedene Anordnungsmöglichkeiten der Einrichtungskomponenten in schematischer Darstellung.

Die in den Fig. 1 bis 3 abgebildeten Linear-Antriebseinrichtungen 1, 1', 1'' enthalten jeweils einen Linearmotor 2, der zweckmäßigerweise in Art eines Kolben-Zylinder-Aggregates ausgebildet ist. Er verfügt über ein in Art eines Zylinders ausgebildetes Motorgehäuse 3, das einen Kolbenraum 4 umschließt, in dem sich ein in Axialrichtung gemäß Doppelpfeil 5 hin und her bewegbar geführter Kolben 6 befindet. Der Kolben 6 trennt zwei Zylinderräume 7, 8 abgedichtet voneinander ab. Der Querschnitt des Kolbenraumes 4 ist zweckmäßigerweise kreiszylindrisch, was die Fertigung vereinfacht, und auch der Außenumfang 9 des Motorgehäuses 3 ist beim Ausführungsbeispiel kreiszylindrisch gehalten. Daneben bestehen aber auch andere Gestaltungsmöglichkeiten, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen, beispielsweise kann der Außenumfang im Querschnitt gesehen quadratisch oder rechteckförmig sein, so daß das Motorgehäuse 3 insgesamt quaderförmige Gestalt hat. Die Kolbendichtungen sind der Einfachheit halber in den Figuren nicht dargestellt, ihre Ausgestaltung ist dem Fachmann bekannt.

An der einen Axialseite 10 des Kolbens 6 setzt eine coaxial zum Kolbenraum 4 verlaufende Betätigungsstange 14 an, die den zugeordneten Zylinderraum 8 in Längsrichtung durchquert und die zugewandte Stirnwand 15 des Motorgehäuses 3 unter Abdichtung und verschiebbar geführt zur Umgebung hin durchdringt. Die Stirnwand 15 kann einstückiger Bestandteil des Motorgehäuses 3 sein, es kann sich aber auch um einen separaten und insbesondere lösbar fest angebrachten Deckel handeln. Die Durchdringungsstelle der Kolbenstange ist bei 17 angedeutet, auch hier wurde auf die Darstellung von Dichtungen der Einfachheit halber verzichtet.

Die Seite, an der die Betätigungsstange 14 aus dem Motorgehäuse 3 herausragt, stellt die Arbeitsseite 18 der Linear-Antriebseinrichtungen 1, 1', 1'' dar. Hier läßt sich die Betätigungsstange 14 mit einem zu bewegendem Bauelement oder jeder beliebigen Kraftabnahme verbinden, die in Fig. 1 beispielhaft gestrichelt bei 19 angedeutet ist. Wenn die beiden Zylinderräume 7, 8 über entsprechende Anschlußöffnungen 20, 21 in geeigneter Weise mit Druckmittel befüllt bzw. belüftet werden, führt der Kolben 6 zusammen mit der fest angebrachten Betätigungsstange 14 eine durch Doppelpfeil 5 angedeutete axiale Verschiebewegung aus, im Rahmen derer die jeweilige Kraftabnahme 19 in entsprechender Weise bewegt wird. Beim Ausführungsbeispiel stellen die beiden Zylinderräume 7, 8 also jeweils Arbeitsräume dar, wohingegen bei nicht dargestellten Modifikationen der erfindungsgemäßen Einrichtung einer der beiden Räume auch drucklos bleiben kann, wenn die Rückstellung des Kolbens in eine Anfangsstellung durch Beaufschlagung der Betätigungsstange 14 von außen oder über eine Rückstellfeder bewirkt wird.

Die Steuerung der Druckmittelzufuhr bzw. -abfuhr hinsichtlich der beiden Zylinderräume 7, 8 übernimmt eine schematisch angedeutete Steuereinrichtung 22. Bei dieser handelt es sich vorzugsweise um eine ein oder mehrere Ventile enthaltende Ventileinrichtung, deren Betätigung elektrisch erfolgt, und entsprechende elektrische Anschlußkabel sind in den Fig. 1 und 2 gestrichelt bei 23 angedeutet. An die Steuereinrichtung 22 sind außerdem Zuleitungen 24 angeschlossen (in Fig. 2 gestrichelt dargestellt), die zu einer Druckmittelquelle 25 und/oder Druckmittelsenke 26 führen, die beide schematisch angedeutet sind. Daneben besteht zwischen der Steuereinrichtung 22 und den beiden Anschlußöffnungen 20, 21 des Linearmotors 2 ebenfalls eine Druckmittelverbindung, die über Druckmittelleitungen 29 bewerkstelligt wird (in Fig. 2 gestrichelt angedeutet), die im Falle des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3 in noch zu erläuternder Kanalförmigkeit als Druckmittelkanäle 30 ausgestaltet sind.

Die jeweilige Linear-Antriebseinrichtung 1, 1', 1'' verfügt vorzugsweise zusätzlich noch über eine Sensoreinrichtung 31 (in Fig. 3 nicht dargestellt), mit der sich bestimmte, vorher festlegbare Verschiebestellungen des Kolbens 6 und der Betätigungsstange 14 detektieren lassen, um in Abhängigkeit bestimmter Verschiebestellungen Funktionsabläufe externer oder interner Bauelemente bzw. Komponenten auszulösen. Beim Ausführungsbeispiel erfolgt eine interne Verwendung des jeweiligen von der Sensoreinrichtung 31 zu den Detektionszeitpunkten ausgesendeten Signals, indem die Signale zur Betätigung der Steuereinrichtung 22 verwendet werden. Mit der Sensoreinrichtung 31 lassen sich beispielsweise Endstellungen des Kolbens 6, aber auch dazwischenliegende Positionen erfassen.

Es ist nun vorgesehen, daß der Linearmotor 2, die Steuereinrichtung 22 und die Sensoreinrichtung 31 der jeweiligen Linear-Antriebseinrichtung 1, 1', 1'' fest miteinander verbunden sind und somit eine kompakte Arbeitseinheit bilden, innerhalb derer sie gemeinsam handhabbar sind. Die Arbeitseinheit stellt also eine Zusammenfassung von bei den Ausführungsbeispielen drei Komponenten 2, 22, 31 dar, die einheitlich am Einsatzort montiert werden kann, so daß sich eine aufwendige Einzelmontage bestehend aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten erübrigt. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß die Steuereinrichtung 22 und die Sensoreinrichtung 31 jeweils auf der der Arbeitsseite 18 entgegengesetzten Steuerseite 28 des Linearmotors 2 angeordnet sind, so daß die Arbeitsseite 18 frei von Zusatzbauteilen bleiben kann, was die Montagemöglichkeiten verbessert und eine Beschädigung der Einrichtungen 22, 31 durch sich bewegende Bauelemente ausschließt.

Wenn die drei Komponenten 2, 22, 31 wie beim Ausführungsbeispiel lösbar miteinander verbunden sind, läßt sich im Defektfalle ein schneller Austausch vornehmen, außerdem können einzelne Komponenten in Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen notfalls ausgetauscht werden.

Die in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 2 dargestellte Sensoreinrichtung 31 ist besonders vorteilhaft. Sie enthält mehrere, z.B. zwei, Sensoren 32, die als berührungslos schaltbare Näherungsschalter ausgebildet sind. Sie arbeiten mit einer Schaltpartie 33 zusammen, die aus magnetischem Material besteht oder zumindest magnetische Bestandteile enthält. Die Schaltpartie 33 ist am einen Endbereich einer Schaltstange 34 befestigt, die insbesondere in gleicher Weise wie die Betätigungsstange 14 mit ihrem entgegengesetzten Ende am Kolben 6 an der der Betätigungsstange 14 entgegengesetzten Axialseite 35 festgelegt ist. Beide Stangen 14, 34 sind vorzugsweise coaxial zueinander angeordnet, und es kann sich um zwei

einstückig miteinander verbundene Bauteile handeln, auf die der Kolben 6 nachträglich aufgezogen ist. Die Stangen 14, 34 können aber auch separate Bauteile sein, die fest mit dem Kolben 6 verbunden sind. Jedenfalls durchdringt die Schaltstange 34 die der Stirnwand 15 entgegengesetzte axiale Stirnwand 36 des Motorgehäuses 3, wobei im Durchdringungsbereich ebenfalls nicht näher dargestellte Führungs- und Dichteinrichtungen vorgesehen sind.

Wenn der Kolben 6 gemäß Doppelpfeil 5 verschoben wird, führt demgemäß die Schaltpartie 33 eine entsprechende Axialbewegung aus, und die in Axialrichtung 5 gesehen seitlich neben deren Bewegungsbahn angeordneten Sensoren 32 senden zu dem Zeitpunkt ein Signal aus, zu dem sie der Schaltpartie 33 radial gegenüberliegen.

Bei allen abgebildeten Ausführungsbeispielen ist die Steuereinrichtung 22 und die Sensoreinrichtung 31 in einem gemeinsamen Einrichtungsgehäuse 37, 37' untergebracht. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 3 ist das Einrichtungsgehäuse 37 ein mit Bezug zum Motorgehäuse 3 separates Bauteil, das mit dem Motorgehäuse 3 fest und hierbei insbesondere lösbar verbunden ist. Es ist an der Steuerseite 28 am Motorgehäuse 3 befestigt, z.B. wie abgebildet in Art einer Flanschverbindung durch Verschraubungen 38. Da für das Einrichtungsgehäuse 37 die gleiche Außenkontur und die gleichen Querabmessungen wie für das Motorgehäuse 3 gewählt worden sind, ergibt sich insgesamt eine längliche Arbeitseinheit, die quer zur Längsrichtung schmal baut. Das Einrichtungsgehäuse 37 schließt den Einbauraum 39 für die Einrichtungen 22, 31 nach außen hin vorzugsweise ab, so daß keine Verunreinigungen eintreten können und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet ist. Zweckmäßigerweise bildet die eine Stirnwand 36 des Motorgehäuses 3 einen Verschußdeckel für das angeflanschte Einrichtungsgehäuse 37.

Bei einem nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Einrichtungsgehäuse zumindest teilweise vom Motorgehäuse gebildet.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist ein Gehäuse 40 vorgesehen, das sowohl das Motorgehäuse 3 als auch die Steuer einrichtung 22 und die Sensoreinrichtung 31 schützend umhüllt. Hier bildet das umhüllende Gehäuse 40 also gleichzeitig das Einrichtungsgehäuse 37', das aber zusätzlich noch das Motorgehäuse 3 enthält. Bei einer nicht näher dargestellten Ausführungsform ist vorgesehen, daß sowohl das Motorgehäuse 3 als auch ein die beiden Einrichtungen 22, 31 umgebendes Einrichtungsgehäuse gemeinsam in einem umhüllenden Schutzgehäuse untergebracht sind.

Neben der bereits oben beschriebenen Sensorart können auch andere Sensoren verwendet werden. Hierbei ist insbesondere an optische, elektro-

nische, induktive oder pneumatische Sensoren gedacht. Vorteilhaft ist aber auf jeden Fall, wenn die Sensoren 32 in Bewegungsrichtung der Schaltstange 34 verstellbar sind, so daß der Schaltzeitpunkt variabel einstellbar ist. Zu diesem Zweck sind die Sensoren 32 beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 an einer Längsführung 44 an der Innenseite des Einrichtungsgehäuses 37 verstellbar angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 sind die Sensoren 32 an der Innenseite des umhüllenden Gehäuses 40 angeordnet und können auch in entsprechender Weise verstellbar sein.

Zurückkommend auf Fig. 1, erkennt man, daß die Steuereinrichtung 22 zweckmäßigerweise ebenfalls an der Innenseite des Einrichtungsgehäuses 37 festgelegt ist. Dabei ist vorgesehen, daß sich die Steuereinrichtung 22 und die Sensoreinrichtung 31 quer zur Längsrichtung 5 und insbesondere diametral mit Abstand gegenüberliegen, so daß zwischen den beiden Einrichtungen 22, 31 ein Bewegungsraum 45 für die Schaltstange 34 verbleibt. Auf diese Weise läßt sich eine kurz bauende, kompakte Anordnung erzielen, und da die aus Steuereinrichtung 22 und Sensoreinrichtung 31 bestehende Untereinheit der Arbeitseinheit in Längsrichtung des Linearmotors 2 von der Arbeitsseite 18 aus gesehen vom Motorgehäuse 3 praktisch vollständig abgedeckt ist, liegt gleichzeitig eine schlanke, nach außen hin unzerklüftete Anordnung vor. In Fig. 4 ist schematisch die Anordnung des Linearmotors 2, der Steuereinrichtung 22 und der Sensoreinrichtung 31 innerhalb der Arbeitseinheit der Linear-Antriebseinrichtung 1 angedeutet, und man erkennt eine Drei-Block-Anordnung, bei der in in Axialrichtung gerichteter Blickrichtung 46 auf den Linearmotor 2 gleichzeitig die beiden Einrichtungen 22, 31 folgen, die quer zur Längsrichtung 5 nebeneinander angeordnet sind.

Eine andere Anordnungsweise ist schematisch in Fig. 5 abgebildet, bei der der Linearmotor 2, die Sensoreinrichtung 31 und die Steuereinrichtung 22 ebenfalls eine Drei-Block-Einheit repräsentieren, deren einzelne Komponenten in Axialrichtung 5 aufeinanderfolgend hintereinander angeordnet sind. Diese Ausführungsform erlaubt eine weitere Reduzierung der Querabmessungen.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2, bei der das umhüllende Gehäuse 40 gleichzeitig das Einrichtungsgehäuse 37' darstellt, sind Steuereinrichtung 22 und Sensoreinrichtung 31 zweckmäßigerweise an der Innenseite dieses Gehäuses 40 befestigt. Gleiches gilt für das Motorgehäuse 3, das zweckmäßigerweise an einer Stirnseite 41 des Gehäuses 40 angeflanscht sein kann, wobei das Gehäuse 40 eine Durchgangsöffnung für die Betätigungsstange 14 aufweist.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 2 erfolgt die Druckmittelverbindung zwischen

der Steuereinrichtung 22 und den Anschlußöffnungen 20, 21 am Motorgehäuse 3 über lose verlegte Druckmittelleitungen 29. Wegen der kompakten Anordnung kann die Länge der Leitungen sehr gering gehalten werden, und durch die einzelnen Gehäuse können sie zumindest zum Teil von äußeren Einflüssen geschützt untergebracht werden. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist eine andere Variante realisiert. Dort sind die Druckmittelleitungen 29 in Gestalt von Druckmittelkanälen 30 ausgebildet, die in der Wandung des Motorgehäuses 3 und teilweise des Einrichtungsgehäuses 37 verlaufen, so daß bei entsprechender Anordnung der Steuereinrichtung 22 auf externe Leitungen verzichtet werden kann. Dies erleichtert die Montage erheblich. Es ist auch möglich, von der Steuereinrichtung 22 über Druckmittelleitungen das Motorgehäuse 3 anzufahren, von wo aus anschließend über lediglich im Motorgehäuse 3 ausgebildete Kanäle die Verbindung zu den Zylinderräumen 7, 8 erfolgt.

Die Zufuhr der für den Betrieb der Linear-Antriebseinrichtungen 1, 1', 1'' notwendigen Energie erfolgt von außen über bereits erwähnte Druckmittelzuleitungen 24 und elektrische Anschlußkabel 23, die auch für die Sensoreinrichtung 31 zuständig sein können. Um nicht jede Leitung bzw. jedes Kabel einzeln verlegen zu müssen, ist vorgesehen, daß in den Fig. 1 und 2 gestrichelt dargestellte Anschlußmöglichkeiten 47 vorhanden sind, die vorzugsweise in Gestalt steckerartiger Anschlußeinheiten zusammengefaßt und am Einrichtungsgehäuse 37, 37' festgelegt sind. Sie stehen über die Kabel 23 bzw. Zuleitungen 24 in dauernder Verbindung mit den entsprechenden Stellen der beiden Einrichtungen 22, 31 und erlauben von außen her der Anschluß externer Leitungen 49, die zur Druckmittelquelle 25, Druckmittelsenke 26 oder z.B. einer elektronischen Steuereinheit 48 (gestrichelt angedeutet) führen können. Die Ausbildung als Anschlußeinheit gestattet es, die Leitungen 49 im Rahmen zentraler Steckverbindungen schnell lösbar anzukuppeln, wobei z.B. sogenannte pneumatische und/oder elektrische Multipolsteckereinrichtungen Verwendung finden können. Der Anschluß an einen Bus ist somit problemlos möglich. Vorteilhaft ist bei alledem, wenn die Anschlußmöglichkeiten 47 an der der Arbeitsseite 18 entgegengesetzten Anschlußseite 50 angeordnet sind, so daß auch bei hergestellter Anschlußverbindung keine Vergrößerung der Baubreite der Linear-Antriebseinrichtung eintritt.

Durch die Erfindung werden also verschiedene Einrichtungen zu einer baulichen Einheit zusammengefaßt, wobei je nach Ausführungsform Einrichtungen mit drei oder vier funktionellen Ebenen vorhanden sind. Gemäß Fig. 1, 2 und 4 sind drei Ebenen vorhanden, wobei die erste Ebene vom Linearmotor 2, dem Aktor, repräsentiert wird, die

zweite Ebene durch die aus Steuer einrichtung (Prozessor) und Sensoreinrichtung bestehende Untereinheit und die dritte Ebene von der Ebene der Anschlußmöglichkeiten 47, der Busebene. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 sind vier Ebenen vorhanden, da die Einrichtungen 22, 31 axial aufeinanderfolgend angeordnet sind.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt auch darin, daß der Anwender eine komplette, auf sein Problem zugeschnittene Lösung aus einer Hand erhalten kann, während er früher eine Vielzahl von Einzelkomponenten bestellen, lagerhalten, montieren und warten mußte, um die gewünschte Einrichtung zu erhalten. Auch die Inbetriebnahme ist mit der erfindungsgemäßen Lösung wesentlich einfacher, da praktisch nur zwei Steckverbindungen (pneumatischer und elektrischer Multipolstecker) hergestellt werden müssen, um die Einrichtung betriebsbereit zu machen.

Ansprüche

1. Linear-Antriebseinrichtung mit einem insbesondere pneumatisch druckmittelbetätigten Linearmotor, der über ein Gehäuse verfügt, in dem sich ein in Axialrichtung verschiebbarer Kolben befindet, der mit einer an einer Arbeitsseite aus dem Motorgehäuse herausragenden Betätigungsstange verbunden ist, mit einer z.B. als Ventileinrichtung ausgebildeten Steuereinrichtung für die Motoransteuerung und mit einer bei bestimmten Stellungen der Betätigungsstange ansprechenden Sensoreinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor (2), die Steuereinrichtung (22) und die Sensoreinrichtung (31) fest miteinander verbunden und zu einer gemeinsam handhabbaren Arbeitseinheit zusammengefaßt sind, und daß die Steuereinrichtung (22) und die Sensoreinrichtung (31) auf der der Arbeitsseite (18) entgegengesetzten Steuerseite (28) des Linearmotors (2) angeordnet sind.

2. Linear-Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor (2), die Steuereinrichtung (22) und die Sensoreinrichtung (31) lösbar und insbesondere auswechselbar miteinander verbunden sind.

3. Linear-Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Steuereinrichtung (22) und Sensoreinrichtung (31) enthaltende Untereinheit in Längsrichtung (5) des Linearmotors (2) von der Arbeitsseite (18) aus gesehen vom Motorgehäuse (3) zumindest im wesentlichen vollständig verdeckt ist.

4. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (22) und die Sensoreinrichtung (31) in einem gemeinsamen Einrichtungsgehäuse (37, 37') untergebracht sind.

5. Linear-Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Einrichtungsgehäuse zumindest teilweise vom Motorgehäuse gebildet ist.

6. Linear-Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Einrichtungsgehäuse (37) an der Steuerseite (28) des Linearmotors (2) am Motorgehäuse (3) insbesondere lösbar fest angebracht ist, z.B. durch Verschraubung (38) in Art einer Flanschverbindung.

7. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorgehäuse (3) und die Steuereinrichtung (22) sowie die Sensoreinrichtung (31) in einem gemeinsamen umhüllenden Gehäuse (40) untergebracht sind, wobei die beiden Einrichtungen (22, 31) zusätzlich in einem im Innern des umhüllenden Gehäuses (40) angeordneten Einrichtungsgehäuse angeordnet sein können.

8. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Betätigungsstange (14) entgegengesetzten Kolbenseite (35) eine zweckmäßigerweise koaxial zur Betätigungsstange (14) angeordnete Schaltstange vorhanden ist, die mit der aus Kolben (6) und Betätigungsstange (14) bestehenden Anordnung mitbewegbar verbunden ist und an ihrem an der Steuerseite (28) aus dem Motorgehäuse (3) herausragenden Stangenabschnitt mindestens eine mit der Sensoreinrichtung (31) zu deren Betätigung zusammenarbeitende Schaltpartie (33) aufweist.

9. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (31) mindestens einen zweckmäßigerweise in Bewegungsrichtung der Schaltstange (34) verstellbaren Sensor (32) insbesondere in Gestalt eines berührungslos arbeitenden und gegebenenfalls auf die Schaltpartie (33) ansprechenden Annäherungsfühlers aufweist.

10. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (22) über Druckmittelleitungen (29) mit mindestens einem der zwei vom Kolben (6) im Motorgehäuse (3) voneinander getrennten Zylinderräume (7, 8) in Verbindung steht, die im Gehäusebereich verlaufen und als zumindest zum Teil in der Gehäusewandung ausgebildete Druckmittelkanäle (30) ausgebildet sein können.

11. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor (2), die Sensoreinrichtung (31) und die Steuereinrichtung (22) in Axialrichtung (5) mit Bezug zur Betätigungsstange (14) gesehen hintereinander angeordnet sind.

12. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (22) und die Sensoreinrichtung (31) quer zur Längsrichtung (5) nebeneinander

angeordnet sind und sich zweckmäßigerweise diametral gegenüberliegen, wobei der Schaltstange (34) zwischen den beiden Einrichtungen (22, 31) ein Bewegungsraum (45) für ihre Verschiebewegung zur Verfügung steht.

13. Linear-Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mit den beiden Einrichtungen (22, 31) verbundene Anschlußmöglichkeiten (47) für externe elektrische und/oder pneumatische Leitungen (49) od.dgl. vorhanden sind, die zweckmäßigerweise an der der Arbeitsseite (18) entgegengesetzten Anschlußseite (50) der Arbeitseinheit angeordnet und insbesondere zu stecker- oder steckdosenartigen Anschlußeinheiten zusammengefaßt sind, wobei sie gegebenenfalls an dem Einrichtungsgehäuse (37,37') angeordnet sein können.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

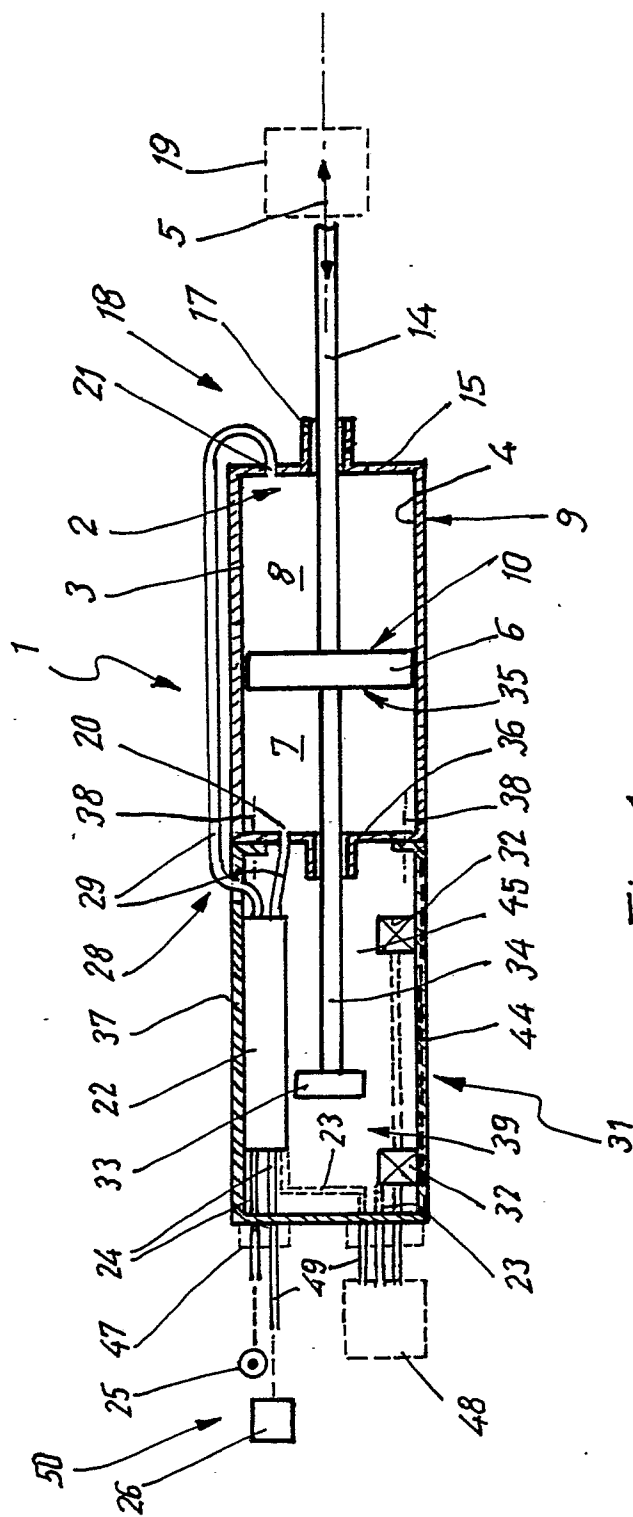
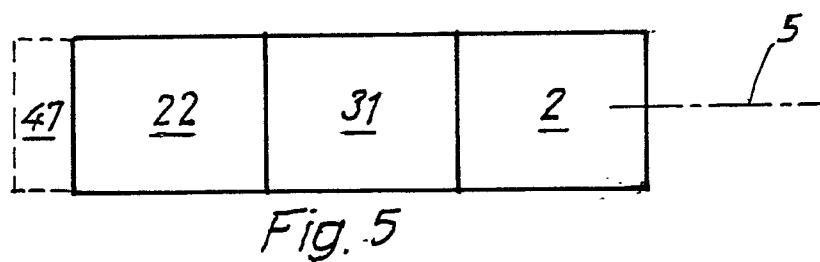
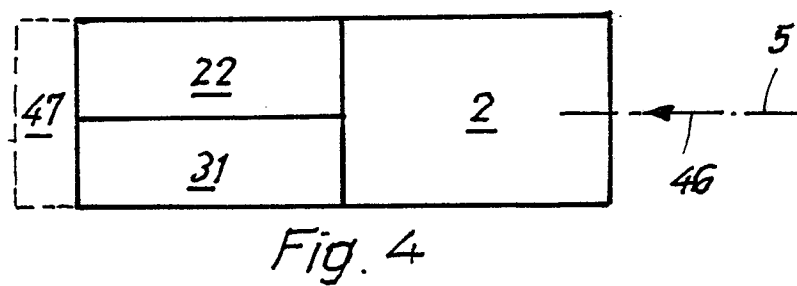
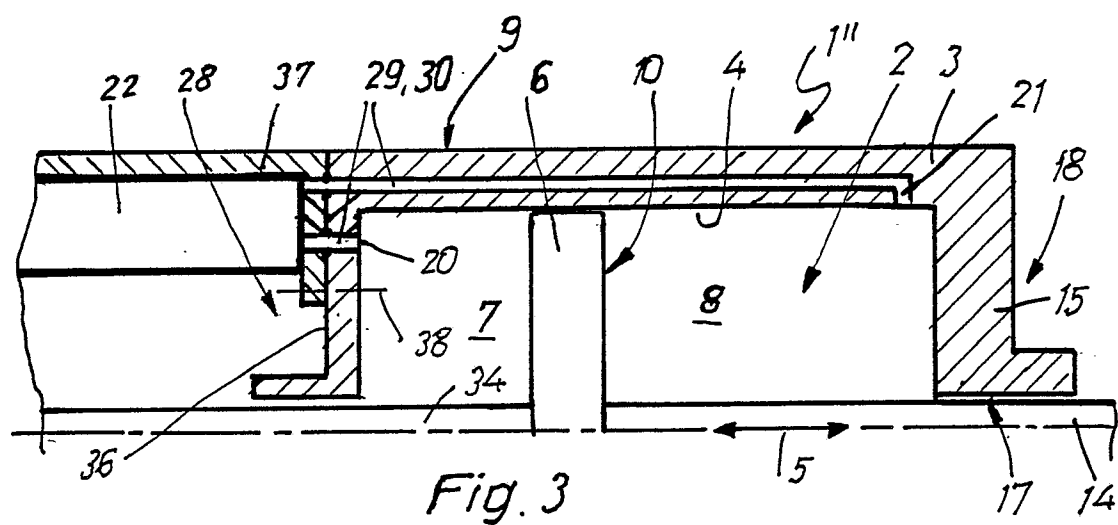
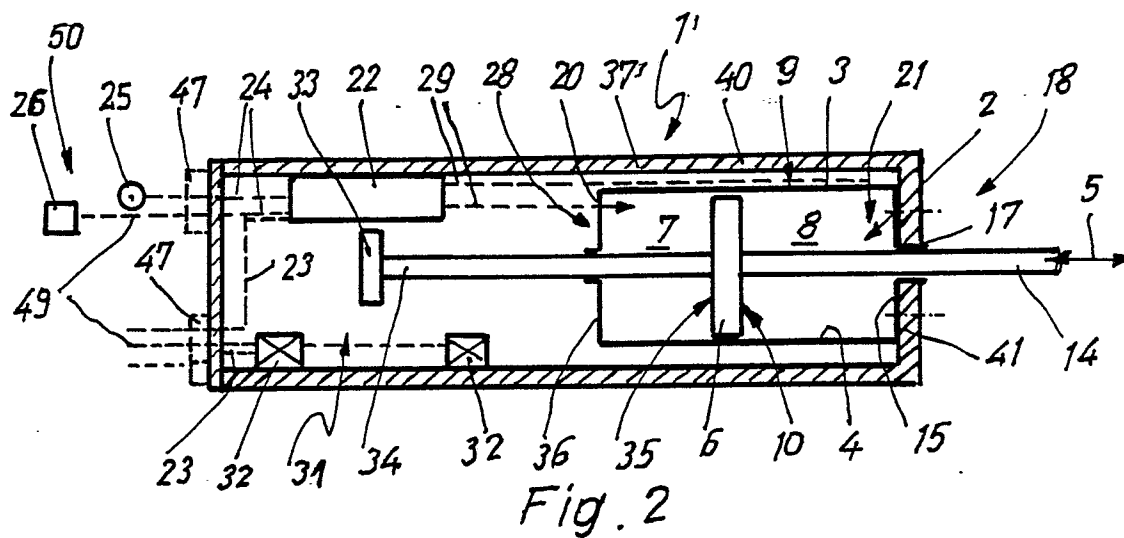


Fig. 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-U-8 632 990 (ASYS-GmbH GESELLSCHAFT FÜR DIE HERSTELLUNG UND DEN VERTRIEB VON SYSTEMEN FÜR DIE AUTOMATISIERUNG) * Insgesamt *	1,2,4,9 ,13	F 15 B 15/28
Y		3,5-8, 10,11	
A		10,12	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 180, (P-215)[1325], 9. August 1983; & JP-A-58 83 202 (SUMITOMO JIYUUKIKAI CHIYUUTAN K.K.) 19-05-1983 * Zusammenfassung *	3,5-8, 11	
A	Idem	1,2,4,9 ,10,12	
Y	DE-U-8 603 346 (ROBERT BOSCH GmbH) * Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 2; Figur *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-03-1989	Prüfer DE SENA Y HERNANDORENA A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			