



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 668 112 A5

⑤① Int. Cl.4: F 16 M 1/02
F 15 B 15/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 744/85

⑫② Anmeldungsdatum: 18.02.1985

⑫③ Priorität(en): 30.03.1984 DE 3411823

⑫④ Patent erteilt: 30.11.1988

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1988

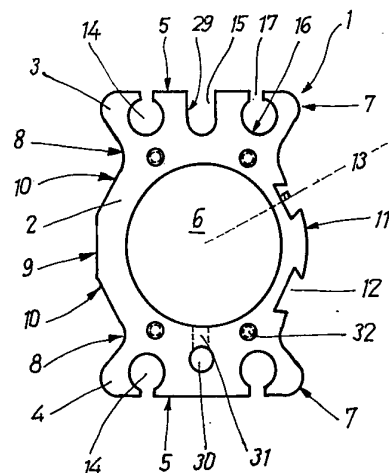
⑫⑦ Inhaber:
Festo KG, Esslingen a.N. (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Stoll, Kurt, Esslingen a.N. (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Dr. Troesch AG Patentanwaltsbüro, Zürich

⑫⑤④ **Linearmotor mit einem Führungsgehäuse für das dem Kraftabgriff dienende, linear bewegte Abtriebsteil des Motors.**

⑫⑤⑦ Das Führungsgehäuse (1) besteht aus einer Laufbuchse (2) und zwei daran einstückig angeformten Sockeln (3, 4). Der Übergang zwischen Laufbuchse (2) und Sockeln (3, 4) wird durch eine Einschnürung (8) des Führungsgehäuses (1) gebildet. Der Mantel des Führungsgehäuses (1) ist im Bereich der Laufbuchse (2) konvex und im Bereich der Einschnürung (8) konkav gekrümmt. Er kann unter Bildung von ebenen Anlageflächen (9, 10) abgeplattet und mit Mantelnuten (12) versehen sein. Die Sockel (3, 4) weisen Längsbohrungen oder Längsnuten (14, 15) auf. In diesen werden Zusatzeinrichtungen zur Vorgabe und Überwachung der Motorbewegung verstellbar befestigt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Linearmotor mit einem Führungsgehäuse (1) für das dem Kraftabgriff dienende, linear bewegte Abtriebsteil (21) des Motors sowie für Zusatzeinrichtungen zur Vorgabe und Überwachung von dessen Bewegungsablauf, das eine Bohrung (6) aufweisende Laufbuchse (2) besitzt, in der ein Kolben geführt ist, der mit einer Kolbenstange (20) verbunden ist, die zumindest an einem Ende aus der Laufbuchse herausgeführt ist und am Kraftabgriff mitwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsgehäuse wenigstens einen sich über die axiale Länge der Laufbuchse (2) erstreckenden, einstückig an die Laufbuchse angeformten Sockel (3, 4) besitzt, wobei der Übergang zwischen der Laufbuchse (2) und dem Sockel (3, 4) durch eine Einschnürung (8) gebildet ist und die Aussenkontur des Führungsgehäuses (1) im Bereich ausserhalb des Sockels konvex ist und im Bereich der Einschnürung (8) konkav gekrümmt ist, und dass die Breite des Führungsgehäuses dessen in der parallel zum Sockel verlaufenden Axialebene gemessenen Breite der Laufbuchse (2) entspricht.

2. Linearmotor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei an einander entgegengesetzten Seiten des Führungsgehäuses angeordnete Sockel (3, 4), die z.B. als Stellfläche geeignete, parallele ebene Begrenzungsflächen (5) besitzen.

3. Linearmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Seite des Führungsgehäuses (1) unter Bildung einer oder mehrerer ebener Anlageflächen (9, 10) abgeplattet ist, wobei z.B. eine Anlagefläche (9) rechtwinklig zu der Begrenzungsfläche des Sockels (3, 4) orientiert sein kann.

4. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Seite des Führungsgehäuses (1) mit in Längsrichtung verlaufenden Mantelnuten (12), z.B. in Form von T-Nuten oder Schwalbenschwanznuten versehen ist, wobei vorzugsweise eine Kombination von auf dem Mantel winkelfersetzten und insbesondere spiegelsymmetrisch zu einer Axialebene des Führungsgehäuses (1) liegenden Mantelnuten (12) vorgesehen sein kann.

5. Linearmotor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sockel (3, 4) mit einer oder mehreren axialen Längsbohrungen und/oder zu der ebenen Begrenzungsfläche (5) hin offenen Längsnuten (14), z.B. in Form von Rundnuten, T-Nuten oder Schwalbenschwanznuten versehen ist, die z.B. im wesentlichen symmetrisch zu einer senkrecht zu den Begrenzungsflächen (5) verlaufenden Mittelebene angeordnet sein können.

6. Linearmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass pro Sockel (3, 4) zwei Rundnuten (14) vorhanden sind, deren Nutgrund (16) einen kreisrunden Querschnitt hat und unter Ausbildung einer Verengungsstelle in einen bezüglich des Nutgrunds (16) radial verlaufenden Nuthals (17) übergeht.

7. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sockel (3, 4) eine Anschlussbohrung (30) mit einem in das Innere der Laufbuchse (2) führende Stichkanal (31) aufweist.

8. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsteil (21) aus der Kolbenstange (20) und aus einer mit der Kolbenstange (20) verbundenen Geradföhrungsstange (22) besteht, die in einer Längsnut (14) des Führungsgehäuses (1) läuft, wobei der Kraftabgriff an einem Ende (24) der Geradföhrungsstange (22) erfolgt, die über den vollen Hub des Linearmotors in der Längsnut des Führungsgehäuses (1) geführt ist.

9. Linearmotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Geradföhrungsstange (22) einen Anschlag (26) trägt, der zur Hubbegrenzung des Abtriebsteils (21) auf

einen Gegenanschlag (27) läuft, der z.B. mittels eines Nutensteins verstellbar und arretierbar in einer weiteren Längsnut (14) des Führungsgehäuses (1) angeordnet ist, wobei z.B. der Anschlag (26) mit einem zur Umsteuerung des Linearmotors dienenden Schalter zusammenarbeiten kann, der in den Gegenanschlag (27) integriert oder als separates Teil in einer der Längsnuten (14) verstellbar und arretierbar angeordnet ist.

10. Linearmotor nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Längsnuten (14) einen zur Wegmessung des Abtriebsteils (21) dienenden Sensor führt, der einen an der Geradföhrungsstange (22) vorgesehenen Längenmassstab ausliest.

11. Linearmotor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (20) einseitig oder beidseitig aus dem Führungsgehäuse (1) heraussteht und mit einer oder mehreren Geradföhrungsstangen (22) verbunden ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf einen Linearmotor mit einem Führungsgehäuse für das dem Kraftabgriff dienende, linear bewegte Abtriebsteil des Motors sowie für Zusatzeinrichtungen zur Vorgabe und Überwachung von dessen Bewegungsablauf, das eine Bohrung aufweisende Laufbuchse besitzt, in der ein Kolben geführt ist, der mit einer Kolbenstange verbunden ist, die zumindest von einem Ende aus der Laufbuchse herausgeführt ist und an der Kraftabnahme mitwirkt.

Derartige Linearmotoren mit Führungsgehäuse sind aus der Praxis in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Aufgabe der Erfindung ist es, eine kompakte, materialsparende und kostengünstig zu fertigende Anordnung anzugeben, bei der das Führungsgehäuse sich auf bequeme und leicht verstellbare Weise an einer Montageplatte o.ä. festlegen lässt und vielseitige Anbaumöglichkeiten für diverse Zusatzaggregate bietet.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Linearmotor mit Führungsgehäuse gemäss Anspruch 1, der dadurch gekennzeichnet ist, dass das Führungsgehäuse wenigstens einen sich über die axiale Länge der Laufbuchse erstreckenden, einstückig an die Laufbuchse angeformten Sockel besitzt, wobei der Übergang zwischen der Laufbuchse und dem Sockel durch eine Einschnürung gebildet ist und die Aussenkontur des Führungsgehäuses im Bereich ausserhalb des Sockels konvex ist und im Bereich der Einschnürung konkav gekrümmt ist und dass die Breite des Führungsgehäuses dessen in der parallel zum Sockel verlaufenden Axialebene gemessenen Breite der Laufbuchse entspricht.

Bevorzugte Weiterbildungen sind in nachgeordneten Ansprüchen gekennzeichnet.

Die Bauform nach den Ansprüchen 2 und 3 bietet Vorteile bei der Paketierung, d.h. der Zusammenfassung mehrerer Führungsgehäuse zu einem Block.

Rundnuten gemäss Anspruch 5 oder 6 lassen sich auf unaufwendige Weise mit hoher Präzision fertigen, und sie gewährleisten eine ausgezeichnete Führungsgenauigkeit.

Die Anordnung gemäss Anspruch 8 sichert eine präzise Linearbewegung des Abtriebsteils. Auch bei seitlich angreifenden Kräften und Momenten treten keine Positionsungenauigkeiten auf. Durch die Doppelstangenführung ist das Abtriebsteil querstabilisiert und verdrehgesichert, wodurch u.a. die Dichtungen des Führungsgehäuses geschont werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschrei-

bung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Stirnfläche des Führungsgehäuses;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Führungsgehäuses als Teil eines Linearmotors.

Das Führungsgehäuse 1 hat annähernd rechteckige Kontur, Fig. 1 zeigt seine Grundfläche. Eine mittlere Partie des Führungsgehäuses 1 dient als Laufbuchse 2 für den nicht näher dargestellten Kolben eines Motors. An die Laufbuchse 2 sind einstückig zwei Sockel 3, 4 angeformt, die sich über die volle axiale Länge der Laufbuchse 2 erstrecken. Die Sockel 3, 4 liegen an einander entgegengesetzten Seiten der Laufbuchse. Sie werden von ebenen Flächen 5 begrenzt, die z.B. als Stellfläche geeignet sind und parallel zueinander liegen. Die Laufbuchse 2 ist der Grundform nach kreiszylindrisch. Sie besitzt eine mittige Kolbenlaufbohrung 6 mit kreisrundem Querschnitt. Durch die beidseits an die Laufbuchse 2 angeformten Sockel 3, 4 hat eine die Ecken 7 des Führungsgehäuses 1 verbindende Einhüllende eine länglichrechteckige Gestalt.

Der Aussenmantel des Führungsgehäuses 1 ist im Bereich der Laufbuchse 2 nach aussen, d.h. konvex gewölbt. Der Übergang zu den Sockeln 3, 4 wird durch eine Einschnürung 8 gebildet. Im Bereich dieser Einschnürung 8 ist der Aussenmantel des Führungsgehäuses 1 in Gegenrichtung, d.h. konkav gekrümmt. Auf der in Fig. 1 rechten Gehäuseseite verläuft die Mantellinie stetig. Dagegen ist die linke Seite der Laufbuchse 2 unter Bildung ebener Anlageflächen 9, 10 im mittleren Bereich abgeplattet. Eine mittige Anlagefläche 9 ist dabei rechtwinkelig zu den Begrenzungsflächen 5 der Sockel 3, 4 orientiert. Sie wird in symmetrischer Anordnung beidseits von zwei ebenen Anlageflächen 10 flankiert, die nach innen gezogen sind und einen Übergang zu der Einschnürung 8 herstellen. Der Aussenmantel im linken axialen Mittelbereich des Führungsgehäuses 1 hat dadurch eine im Querschnitt trapezförmige Kontur.

Hingegen ist das Führungsgehäuse 1 auf der in Fig. 1 rechten Seite im mittleren Bereich konvex. Seine Aussenseite wird von dem Abschnitt 11 einer Zylindermantelfläche gebildet. Die Breite des Führungsgehäuses 1 auf der Höhe der Kolbenlaufbohrung 6 wird durch den Abstand zwischen der Anlagefläche 9 und dem Mantelabschnitt 11 bestimmt. Die Gehäusebreite vermindert sich nach oben und unten zu den Einschnürungen 8 hin, und sie vergrössert sich wieder im Bereich der Sockel 3, 4. Die Breite der Sockel 3, 4, d.h. ihre Erstreckung quer zu der Zylinderlängsachse in Richtung der ebenen Begrenzungsflächen 5, entspricht etwa der Breite der Laufbuchse 2, vorzugsweise ist die Sockelbreite etwas geringer. Die senkrechte Anlagefläche 9 kann dazu dienen, das Führungsgehäuse 1 an einer Montageebene auszurichten oder mehrere Führungsgehäuse der gezeigten Art miteinander zur Anlage zu bringen und die Führungsgehäuse auf diese Weise zu paketieren. Die an die Anlagefläche 9 angrenzenden, schrägen Anlageflächen 10 erlauben es, das Führungsgehäuse 1 in bestimmten Winkelstellungen auszurichten.

Die gezeigte Zahl von drei ebenen Anlageflächen 9, 10 ist vorteilhaft, aber für die Erfindung nicht zwingend. Es können auch weniger oder mehr ebene Anlageflächen unter gleichem oder paarweise verschiedenem Anstellwinkel am Aussenmantel der Laufbuchse 2 ausgebildet sein. Der Aussenmantel der Laufbuchse 2 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit zwei Mantelnuten 12 versehen, die in Zylinderlängsrichtung verlaufen. Die Mantelnuten 12 sind an der kreiszylindrisch gekrümmten Seite der Laufbuchse 2

angeordnet. Sie haben in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Gestalt von Schwalbenschwanznuten, doch können auch Mantelnuten z.B. in Gestalt von T-Nuten vorhanden sein (nicht dargestellt). Die Mantelnuten 12 sind spiegelsymmetrisch zu einer Laufbuchsen-Mittelebene angeordnet, die parallel zu den Begrenzungsflächen 5 durch das axiale Zentrum des Führungsgehäuses 1 verläuft. Sie sind auf dem Mantel der Laufbuchse 2 winkelfersetzt, und eine jeweils auf dem Nutgrund errichtete Mittelsenkrechte 13 ist radial zu den Kolbenlaufbohrung 6 orientiert. Die Mantelnuten 12 dienen zur Verbindung des Führungsgehäuses 1 mit nicht näher dargestellten Montageschienen und/oder zum Anbau diverser Zusatzaggregate. Es versteht sich, dass statt zwei Mantelnuten gegebenenfalls auch nur eine einzige oder derer mehrere vorhanden sein können. Weiterhin ist es möglich, zusätzlich oder alternativ auch im Bereich der ebenen Anlageflächen 9, 10 eine oder mehrere Mantelnuten auszubilden.

Die an der Laufbuchse 2 angesetzten Sockel 3, 4 sind ebenfalls mit Führungseinrichtungen in Gestalt einer oder mehrerer axialer Längsbohrungen und/oder Längsnuten 14, 15 versehen. Letztere öffnen sich vorzugsweise zu den ebenen Begrenzungsflächen 5 hin. Die Längsnuten 14, 15 können beispielsweise die Form von Rundnuten, T-Nuten oder Schwalbenschwanznuten aufweisen. Ein bevorzugtes, bei 14 dargestelltes Nutprofil zeigt einen Nutgrund 16 mit kreisrundem Querschnitt, der sich unter Ausbildung einer Verengungsstelle mit einem Nuthals 17 zu der Begrenzungsfläche 5 hin öffnet. Der Nuthals 17 hat bezüglich des Nutgrunds 16 einen radialen Verlauf. Von diesen Rundnuten 14 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel pro Sockel 3, 4 zwei vorhanden. Sie befinden sich in symmetrischer Anordnung zu einer Mittelebene der Laufbuchse 2, die senkrecht zu den Begrenzungsflächen 5 orientiert ist und die Mittelachse der Kolbenlaufbohrung 6 trifft. Die Längsnuten 14, 15 können passende Nutensteine (nicht dargestellt) aufnehmen, vermittelt derer sich das Führungsgehäuse 1 an einer Montageplatte, einem Maschinensockel o.ä. verankern lässt. Dank der Verstellbarkeit der Nutensteine in den Längsnuten 14 bestehen dabei sehr vielseitige Befestigungsmöglichkeiten. Des weiteren können die Längsnuten 14 das zum Kraftabgriff dienende, linear bewegte Abtriebsstück eines Motors sowie diverse Zusatzeinrichtungen zur Vorgabe und Überwachung seines Bewegungsablaufs führen, wie dies in Fig. 2 illustriert ist.

Fig. 2 zeigt schematisch einen unter Verwendung des Führungsgehäuses 1 aufgebauten, insbesondere hydraulisch oder pneumatisch betriebenen Linearmotor. Das Führungsgehäuse 1 ist an beiden Stirnseiten mit Zylinderdeckeln 18 versehen, von denen einer eine Durchtrittsöffnung 19 für eine einseitig aus dem Führungsgehäuse 1 herausgeführte Kolbenstange 20 besitzt. Die Zylinderdeckel 18 sind der Form des Führungsgehäuses 1 entsprechend konstruiert, und sie sind in nicht näher dargestellter Weise mit dem Führungsgehäuse 1 verbunden, z.B. verschraubt. Die Kolbenstange 20 setzt an einem nicht näher dargestellten Kolben an, der unter Abdichtung in der Kolbenlaufbohrung 6 hin und her bewegbar angeordnet ist. Im Fall einer einfach wirkenden Kolben-Zylinder-Einrichtung teilt der Kolben in der Laufbohrung 6 einen Arbeitsraum und im Fall einer doppelt wirkenden Kolben-Zylinder-Einrichtung zwei Arbeitsräume ab. Diese werden über geeignete Anschlüsse mit Druckmittel versorgt. Bei geeigneter Steuerung der Druckmittelzufuhr fährt die Kolbenstange 20 mehr oder weniger weit aus dem Führungsgehäuse 1 aus, wobei die erzeugte Antriebskraft wahlweise von der Kolbenstange 20 oder dem Führungsgehäuse 1 abgenommen werden kann.

Bei der Anordnung nach Fig. 2 dient ein Schlitten 21 zum

Kraftabgriff, der an zwei Stangen parallel geführt ist. Die erste Stange ist dabei die mittig aus dem Zylinderdeckel 18 austretende Kolbenstange 20. Mit dieser ist eine parallel im Abstand angeordnete, im folgenden als Geradföhrungsstange 22 bezeichnete zweite Stange fest verbunden. Die Verbindung kann beispielsweise mittels einer Lasche 23 hergestellt sein. Die Geradföhrungsstange 22 ist eine Rundstange. Sie taucht in eine der Längsnuten 14 des Föhrungsgehäuses 1 ein, in der sie mit Bewegungsspiel geföhrst ist. Die Doppelstangenföhrung des Schlittens 21 sichert der erfindungsgemässen Anordnung ein hohes Mass an Stabilität gegen seitlich angreifende Kräfte und Momente. Positionungenauigkeiten der Kolbenstange 20 werden vermieden, und die Geradföhrungsstange 22 dient zugleich in vorteilhafter Weise als Verdrehsicherung der Kolben-Zylinder-Einheit.

Es versteht sich, dass die Gradföhrungsstange 22 auch in einer axialen Längsbohrung des Föhrungsgehäuses 1 anstelle einer einseitig offenen Längsnut 14 laufen kann. Die in Fig. 2 gezeigte Anordnung eröffnet aber vorteilhafte Möglichkeiten zur Kraftabnahme von dem Schlitten 21. Der Kraftabgriff erfolgt an einem Ende 24 der Geradföhrungsstange 22, das über den vollen Hub des Linearmotors in der Längsnut 14 geföhrst ist. Mit diesem Ende 24 ist eine Strebe 25 o.ä. fest verbunden. Die Strebe 25 ragt durch den Nuthals 17 der Längsnut 14 hindurch aus dem Föhrungsgehäuse 1 heraus. Sie kann auf einfache und bequeme Weise mit diversen Aggregaten gekoppelt werden, die angetrieben, betätigt oder mit Kraft beaufschlagt werden sollen. Weiterhin kann die Funktion des Linearmotors ohne weiteres anhand der Position der Strebe 25 überwacht werden.

Die Geradföhrungsstange 22 gemäss Fig. 2 trägt einen Anschlag 26, der zur Hubbegrenzung des schlittenförmigen Abtriebssteils 21 mit Gegenanschlügen 27 zusammenwirkt. Die Gegenanschlüge 27 sind in einer Längsnut 14 desselben Sockels 3 gehalten, der auch die Längsnut 14 für die Geradföhrungsstange 22 aufweist. Sie lassen sich in Längsrichtung des Föhrungsgehäuses 1 verstellen und in bestimmten Positionen arretieren. Insbesondere können die Gegenanschlüge 27 hierzu an einem Nutenstein befestigt sein, der in der zugehörigen Längsnut 14 läuft und sich z.B. durch Schraubbetätigung in der Nut klemmen lässt. Die Gegenanschlüge 27 können mit Schaltern kombiniert sein, die zur Umsteuerung des Linearmotors dienen und insbesondere die Druckmittelversorgung der Arbeitsräume umschalten. Es ist auch möglich, entsprechende Endschalter als Separatteile in einer der Längsnuten 14 verstellbar und arretierbar anzuordnen, was beispielsweise ebenfalls unter Verwendung von Nutensteinen geschehen kann. Schliesslich kann noch eine der

Längsnuten 14 einen zur Wegmessung des schlittenförmigen Abtriebssteils 21 dienenden Sensor föhren (nicht dargestellt). Der Sensor liest einen an der Geradföhrungsstange 22 vorgesehenen Längenmassstab aus, und er gibt ein der Schlittenposition entsprechendes Signal ab, das zur Steuerung des Linearmotors herangezogen werden kann.

Die Längsnuten in dem zweiten, in Fig. 2 unten dargestellten Sockel 4 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel nicht mit Steuereinheiten belegt, obwohl dies selbstverständlich ebenfalls der Fall sein kann. Diese Nuten finden eine bevorzugte Verwendung zur Montage des Föhrungsgehäuses 1 an Föhrungsrippen, Montageplatten, Maschinensockeln o.ä., wozu ähnliche Nutensteine Verwendung finden wie zur Befestigung der gehäusefesten Anschlüsse 27, Schalter oder Sensoren.

Gemäss Fig. 1 kann das Föhrungsgehäuse 1 abgesehen von den erwähnten Nuten 12, 14 noch mit weiteren, in Längsrichtung verlaufenden Aussparungen 15 versehen sein, die zu Föhrungszwecken und/oder zur Gewichtsersparnis dienen. Die in Fig. 1 gezeigte, mittig an dem oberen Sockel 2 angeordnete Aussparung 15 hat ein ovales Profil mit einem abgerundeten Nutgrund und sich quer zu der Begrenzungsfläche 5 erstreckenden Flanken 29. Das Föhrungsgehäuse 1 besitzt weiterhin eine Anschlussbohrung 30 für die Druckmittelversorgung des Linearmotors. Die Anschlussbohrung 30 ist als Sackbohrung in einen der Sockel 4 geföhrst, wobei sie etwa mittig zwischen den Längsnuten 14 zu liegen kommt. Von dieser Anschlussbohrung 30 geht im Inneren des Föhrungsgehäuses 1 ein Stickkanal 31 ab, der eine Verbindung zu einem der Arbeitsräume des Linearmotors herstellt. Schliesslich erkennt man in Fig. 1 Montagebohrungen 32, z.B. in Gestalt von Sackgewindebohrungen. An diesen Montagebohrungen 32 wird ein das Föhrungsgehäuse 1 verschliessender Zylinderdeckel verschraubt.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, bei dem an die Laufbuchse 2 zwei Sockel 3, 4 angeformt sind. Es ist beispielsweise auch eine Bauform mit nur einem einzigen Sockel denkbar. Des weiteren ist die Kolbenstange 20 nicht notwendigerweise einseitig aus dem Föhrungsgehäuse 1 herausgeföhrst. Man kann auch eine Anordnung verwirklichen, bei der die Kolbenstange beidseitig aus dem Föhrungsgehäuse 1 herausragt und an beiden Enden mit einer entsprechend verlängerten Geradföhrungsstange 22 verbunden ist (nicht dargestellt). Schliesslich können auch mehrere Geradföhrungsstangen Verwendung finden, um den Lauf des schlittenartigen Abtriebssteils 21 zu stabilisieren.

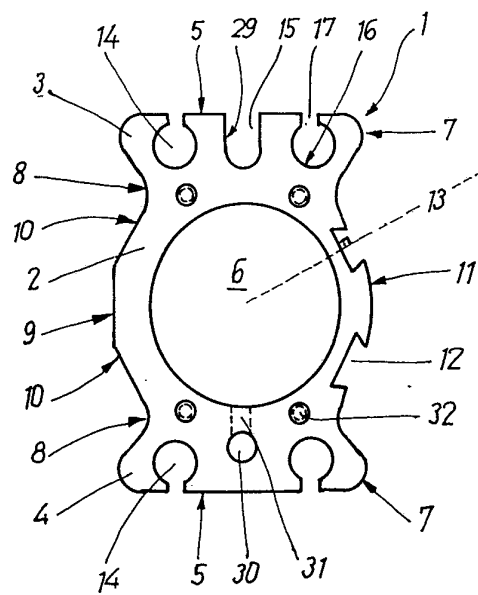


Fig. 1

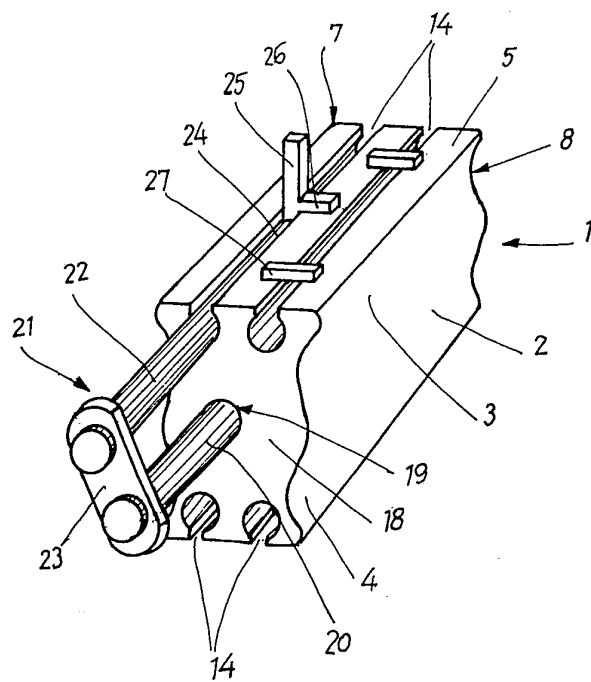


Fig. 2