



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 426 624 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2004 Patentblatt 2004/24

(51) Int Cl.7: **F15B 15/08, F15B 15/22**

(21) Anmeldenummer: **03024743.1**

(22) Anmeldetag: **29.10.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Krafft, Gerhard**
73760 Ostfildern (DE)
• **Weberuss, Rolf**
71394 Kernen (DE)

(30) Priorität: **03.12.2002 DE 20219272 U**

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

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

(54) **Kolbenstangenloser Linearantrieb**

(57) Es wird ein kolbenstangenloser Linearantrieb vorgeschlagen, der ein Gehäuse mit einem Gehäuserohr (9) und stirnseitig daran befestigten Abschlussdeckeln (4) aufweist, wobei an dem Gehäuserohr eine mit diesem zu einer Rohreinheit (18) zusammengefasste Linearführung (13) angeordnet ist. An der Linearführung (13) ist ein Führungsschlitten (8) verstellbar geführt, und an einem Endbereich des Gehäuses sind in den Ver-

stellweg des Führungsschlittens (8) ragende Stoßaufnahmemittel vorgesehen. Die Stoßaufnahmemittel bestehen aus einem Pufferelement (27), das mit einem Halteabschnitt (34) zwischen die Rohreinheit (18) und den zugeordneten Abschlussdeckel (4) eingreift und das mit einem Pufferabschnitt (35) über die Rohreinheit (18) vorsteht, auf den der Führungsschlitten zur Stossdämpfung auflaufen kann und der sich rückseitig am Abschlussdeckel (4) abstützt.

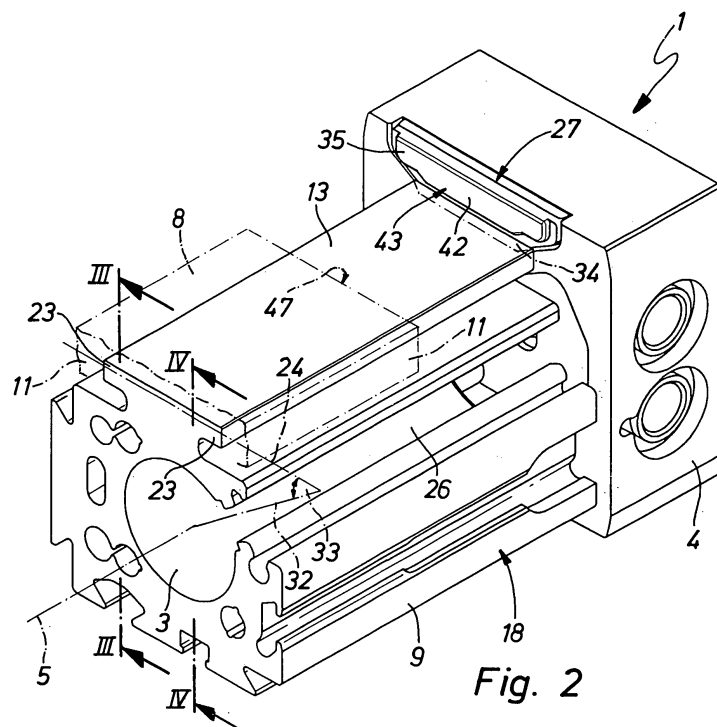


Fig. 2

EP 1 426 624 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen kolbenstangenlosen Linearantrieb, mit einem länglichen Gehäuse, das ein Gehäuserohr und stirnseitig daran befestigte Abschlussdeckel aufweist und in dem sich ein Aufnahme-
raum für ein in der Gehäuse-Längsrichtung bewegliches Antriebsteil befindet, das über einen einen Längsschlitz des Gehäuserohres durchsetzenden Mitnehmer mit einem Führungsschlitten bewegungsgekoppelt ist, der an einer mit dem Gehäuserohr zu einer Rohreinheit zusammengefassten Linearführung in der Gehäuse-Längsrichtung verstellbar geführt ist, wobei an mindestens einem Endbereich des Gehäuses in den Verstellweg des Führungsschlittens ragende Stoßaufnahmemittel vorgesehen sind.

[0002] Bei einem aus der DE 19531523 C2 bekannten kolbenstangenlosen Linearantrieb dieser Art ist ein über einen Mitnehmer mit einem kolbenartigen Antriebsteil bewegungsgekoppelter Führungsschlitten an einer mit dem Gehäuserohr verschraubten Linearführung verstellbar geführt. An der aus dem Gehäuserohr und der Linearführung zusammengesetzten Baueinheit - nachfolgend als "Rohreinheit" bezeichnet - sind beidseits des Führungsschlittens Stoßaufnahmemittel angeordnet, die den Führungsschlitten abbremsen und die Wucht des Aufpralls abfangen. Die Stoßaufnahmemittel enthalten einen Stoßdämpfer, der mittels eines bügelartigen Halters an der Rohreinheit befestigt ist.

[0003] Die Stoßaufnahmemittel des bekannten Linearantriebes sind zwar sehr wirkungsvoll und zuverlässig, bedingen jedoch einen nicht unerheblichen Herstellungs- und Montageaufwand. Die damit verbundenen Kosten sind vor allem in solchen Fällen unverhältnismäßig, in denen der Endaufprall des Führungsschlittens, sei es wegen geringer Geschwindigkeit oder niedriger Transportlasten, nicht übermäßig stark ist.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen kolbenstangenlosen Linearantrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, der über einfacher herstellbare und montierbare Stoßaufnahmemittel für den Führungsschlitten verfügt.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass die Stoßaufnahmemittel von einem Pufferelement gebildet sind, das einen zur gehäusefesten Fixierung zwischen die Rohreinheit und den zugeordneten Abschlussdeckel eingreifenden Halteabschnitt und einen seitlich über die Rohreinheit vorstehenden Pufferabschnitt aufweist, wobei der Pufferabschnitt vorne eine dem Führungsschlitten zugewandte, nachgiebige Stoßaufnahmepartie besitzt und rückseitig von dem ebenfalls seitlich über die Rohreinheit vorstehenden Abschlussdeckel abgestützt ist.

[0006] Somit bestehen die Stoßaufnahmemittel aus einem einfach herstellbaren Pufferelement, das, insbesondere bei geringer Aufprallwucht des Führungsschlittens, ohne weiteres ausreicht, um unerwünschte harte Kollisionen zwischen dem Führungsschlitten und dem

Abschlussdeckel zu verhindern. Da das Pufferelement durch seinen Eingriff zwischen die Rohreinheit und den Abschlussdeckel an Ort und Stelle gehalten wird, sind die erforderlichen Befestigungsmaßnahmen sehr einfach und lassen sich kostengünstig realisieren. Auch die Montage geht leicht vonstatten, da das Pufferelement beispielsweise vor der Endmontage eines Abschlussdeckels zwischen diesem und der Rohreinheit platziert werden kann und nach der anschließenden fertigen Montage des Abschlussdeckels automatisch fixiert ist.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Zumindest die Stoßaufnahmepartie des Pufferelements besteht zweckmäßigerweise aus gummielastischem Material. In Verbindung mit einer einstückigen Ausgestaltung des Pufferelements kann das Pufferelement insgesamt aus Material mit gummielastischen Eigenschaften hergestellt werden, beispielsweise aus einem Elastomer-Material.

[0009] Bevorzugt ist das Pufferelement in einer Aufnahmevertiefung platziert, die in der der Rohreinheit zugewandten rohrseitigen Stirnfläche des zugeordneten Abschlussdeckels ausgebildet ist, wobei der Halteabschnitt in einem inneren Vertiefungsabschnitt der Aufnahmevertiefung sitzt, der von der Stirnfläche der stumpf angesetzten Rohreinheit überdeckt ist.

[0010] Das Pufferelement ragt mit seinem Pufferabschnitt aus dem inneren Vertiefungsabschnitt heraus und steht seitlich über den Umriss der Rohreinheit vor. Der Pufferabschnitt sitzt dabei insbesondere in einem äußeren Vertiefungsabschnitt der Aufnahmevertiefung, über den er ein Stück weit in Richtung zum Führungsschlitten hinausragt, sodass der Führungsschlitten aufprallen kann, bevor er mit dem Abschlussdeckel in Kontakt gelangt.

[0011] Bei Bedarf kann vorgesehen sein, zum Zwecke des Erhalts einer definierten Endlage, an dem Abschlussdeckel neben dem äußeren Vertiefungsabschnitt der Aufnahmevertiefung eine Anschlagfläche für den Führungsschlitten vorzusehen, die gegenüber der Stoßaufnahmefläche des Pufferabschnittes zurückgesetzt ist. Der Führungsschlitten prallt dann zunächst auf den Pufferabschnitt auf, der anschließend - unter gleichzeitigem Abbremsen des Führungsschlittens - verformt wird, bis der Führungsschlitten letztlich an der klar definierten Anschlagfläche auftrifft und somit die gewünschte Endposition erreicht ist.

[0012] Als besonders zweckmäßige Befestigungsmaßnahme hat es sich erwiesen, an dem Pufferelement rückseitig mindestens einen Sicherungsvorsprung vorzusehen, der im montierten Zustand des Pufferelements in eine zur Rohreinheit hin offene Sicherungsausnehmung des Abschlussdeckels eingreift. Auf diese Weise ist das Pufferelement relativ zum Gehäuse des Linearantriebes quer zur Gehäuse-Längsrichtung durch Formschluss lagegesichert und an einem Herausfallen auch dann gehindert, wenn der Halteabschnitt zwischen dem Abschlussdeckel und der Rohreinheit ohne Vor-

spannung oder mit geringem Spiel einsitzt. Es ist dabei besonders zweckmäßig, die Sicherungsvorsprünge und Sicherungsausnehmungen so zu platzieren, dass sie mit zumindest einem Teil ihres Querschnittes radial innerhalb des Umrisses der Rohreinheit liegen und insbesondere teils innerhalb und teils außerhalb dieses Umrisses positioniert sind.

[0013] Um einen zentralen Aufprall des Führungsschlittens auf dem Pufferelement zu gewährleisten und somit eine optimale Stoßaufnahme zu erzielen, ist es von Vorteil, wenn das Pufferelement in Verlängerung der Linearführung platziert ist. In diesem Fall wird die Anordnung insbesondere so getroffen, dass das Pufferelement mit seinem Halteabschnitt zwischen den Abschlussdeckel und die Linearführung der Rohreinheit eintaucht. Eine solche Ausgestaltung ist sowohl bei einer als separates Bauteil konzipierten Linearführung möglich als auch in Fällen, bei denen die Linearführung einstückig mit dem Gehäuserohr ausgebildet ist.

[0014] Um eine Stoßaufnahme bei beiden Bewegungsrichtungen des Führungsschlittens zu erhalten, ist zweckmäßigerweise beiden Endbereichen des Gehäuses des Linearantriebes jeweils ein Pufferelement zugeordnet.

[0015] Ein Linearantrieb mit besonders kompakten Querabmessungen lässt sich realisieren, wenn die Linearführung an ihren beiden einander entgegengesetzten Längsseiten über mit dem Führungsschlitten kooperierende Führungsabschnitte verfügt, die eine Führungsebene aufspannen, bezüglich der die den Längsschlitz enthaltende Schlitzebene unter einem spitzen Winkel schräg verläuft. Ein derart gestalteter Linearantrieb geht beispielsweise aus der EP 1182359 A1 hervor.

[0016] Der Linearantrieb kann prinzipiell als elektrisch betätigbare Bauart ausgeführt sein und beispielsweise über einen Spindeltrieb verfügen, der ein als Spindelmutter ausgeführtes Antriebsteil linear zu verlagern im Stande ist. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine Ausführungsform, bei der das Antriebsteil als Kolben ausgebildet ist und die Betätigungskraft durch Fluidbeaufschlagung erzeugt wird. In einem solchen Falle ist dem Längsschlitz eine bandartige Dichtungseinrichtung zugeordnet, die unkontrollierten Fluidaustritt durch den Längsschlitz hindurch verhindert.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine bevorzugte erste Bauform des erfindungsgemäßen kolbenstangenlosen Linearantriebes in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 eine vergrößerte Teildarstellung des Linearantriebes aus Figur 1, wobei die aus Gehäuserohr und Linearführung bestehende Rohreinheit durchschnitten ist und wobei der Führungsschlitten strichpunktirt angedeutet

ist, während das Antriebsteil, der Mitnehmer und die bandartige Dichtungseinrichtung nicht gezeigt sind,

5 Figur 3 einen Längsschnitt durch den Linearantrieb aus Figuren 1 und 2 gemäß Schnittlinie III-III in Teildarstellung,

10 Figur 4 wiederum in Teildarstellung einen Längsschnitt durch den Linearantrieb der Figuren 1 und 2 gemäß Schnittlinie IV-IV,

Figur 5 eine Einzeldarstellung eines mit dem Pufferelement bestückten Abschlussdeckels des Gehäuses und

15 Figur 6 den Abschlussdeckel gemäß Figur 5 bei entferntem Pufferelement.

20 **[0018]** Aus der Zeichnung geht ein insgesamt mit Bezugsziffer 1 bezeichneter kolbenstangenloser Linearantrieb hervor, der durch Fluidkraft betätigt wird. Er ist insbesondere für einen Betrieb mit Druckluft ausgelegt.

[0019] Der Linearantrieb 1 verfügt über ein längliches Gehäuse 2 mit einem im Innern einen vorzugsweise zylindrisch konturierten Aufnahmeraum 3 begrenzenden Gehäuserohr 9, an dem stirnseitig beidseits jeweils ein Abschlussdeckel 4 befestigt ist. Die Figuren 5 und 6 zeigen einen dieser Gehäusedeckel 4 in Alleindarstellung.

25 **[0020]** Zur Befestigung ist der jeweilige Abschlussdeckel 4 mit seiner einen Stirnfläche - nachfolgend als rohrseitige Stirnfläche 19 bezeichnet - an eine der beiden axial orientierten Stirnflächen 20 des Gehäuserohres 9 angesetzt, sodass der Aufnahmeraum 3 stirnseitig fluiddicht verschlossen ist. Zur Abdichtung der Verbindung sind Dichtmittel 21 vorgesehen, die unmittelbar zwischen den einander zugewandten Stirnflächen 19, 20 platziert sein können, beim Ausführungsbeispiel allerdings an einem Einsatzteil 22 angeordnet sind, das 30 zwischen dem Abschlussdeckel 4 und dem Gehäuserohr 9 gehalten ist und ein Stück weit in den Aufnahmeraum 3 eintaucht. Das Einsatzteil 22 kann Bestandteil einer allgemein mit Bezugsziffer 25 bezeichneten fluidischen Endlagen-Dämpfungseinrichtung sein, die mit einem im Innern des Aufnahmeraumes 3 angeordneten 35 Antriebsteil 6 zusammenarbeitet, wenn dieses in eine Endlage fährt.

[0021] Das Antriebsteil 6 ist als Kolben ausgebildet und unterteilt den Aufnahmeraum 3 in zwei axial aufeinanderfolgende Arbeitskammern. Über Anschlussöffnungen 7, die an den beiden Abschlussdeckeln 4 vorgesehen sind und in jeweils einen der Arbeitsräume einmünden, kann eine Zufuhr und Abfuhr von Druckmedium bezüglich der Arbeitsräume erfolgen. Auf diese Weise lässt sich das Antriebsteil 6 zu einer Antriebsbewegung in der strichpunktirt angedeuteten Gehäuse-Längsrichtung 5 veranlassen.

[0022] Die Antriebsbewegung des Antriebsteils 6

lässt sich außerhalb des Gehäuses 2 an einem Führungsschlitten 8 abgreifen, der über einen Mitnehmer 12 mit dem Antriebsteil 6 in der Gehäuse-Längsrichtung 5 bewegungsgekoppelt ist.

[0023] Der Führungsschlitten 8 ist an einer gehäusefesten Linearführung 13 in der Gehäuse-Längsrichtung 5 verstellbar geführt. Die Linearführung 13 ist hierzu parallel zum Gehäuse 2 ausgerichtet und sitzt im Bereich des Außenumfanges des Gehäuserohres 9, mit dem sie fest verbunden ist. Die Linearführung 13 und das Gehäuserohr 9 bilden somit gemeinsam eine Baueinheit, die nachfolgend, weil das Gehäuserohr 9 beteiligt ist, als Rohreinheit 18 bezeichnet wird.

[0024] Die Linearführung 13 ist beim Ausführungsbeispiel von einer Führungsschiene gebildet. Sie kann ein gesondertes Bauteil sein, das durch geeignete Befestigungsmittel am Außenumfang des Gehäuserohres 9 fixiert ist, beispielsweise durch Schrauben oder auch schraubenlos durch Einwalzen. Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Bauform, bei der die Linearführung 13, insbesondere durch Strangpressen, einstückig mit dem Gehäuserohr 9 ausgebildet ist. Die Rohreinheit 18 ist somit ein einstückiges Bauteil.

[0025] Der Führungsschlitten 8 hat bevorzugt einen U-ähnlichen Querschnitt und übergreift die Linearführung 13 reiterartig. Dabei kooperiert er mit seinen beiden die Linearführung 13 auf entgegengesetzten Längsseiten flankierenden Schlittenschenkeln 11 mit jeweils einem an der zugeordneten Längsseite der Linearführung 13 vorgesehenen streifenartigen Führungsabschnitt 23. Die Führungsabschnitte 23 erstrecken sich über die gesamte Länge der Linearführung 13. Die Schlittenschenkel 11 können zum führenden Zusammenwirken mit den Führungsabschnitten 23 mit schematisch angedeuteten Wälz- oder Gleiteinrichtungen 17 ausgestattet sein.

[0026] Der Führungsschlitten 8 ist an der Linearführung 13 - ausgenommen in Gehäuse-Längsrichtung 5 - allseitig abgestützt. An seiner von der Linearführung 13 abgewandten Oberseite verfügt er über eine Tragfläche 15, an der Befestigungsmittel 16 vorgesehen sind, sodass eine zu transportierende Last fixiert werden kann.

[0027] An einer Stelle des Umfanges des Aufnahmeraumes 3 ist die Wandung des Gehäuserohres 9 mit einem Längsschlitz 26 versehen. Dieser mündet mit einer inneren Schlitzöffnung in den Aufnahmeraum 3 und mit einer entgegengesetzten äußeren Schlitzöffnung zur längsseitigen Außenfläche des Gehäuserohres 9 aus. Bevorzugt erstreckt sich der Längsschlitz 26 über die gesamte Länge des Gehäuserohres 9. Er verläuft in einer strichpunktirt angedeuteten Schlitzebene 32, die beim Ausführungsbeispiel bezüglich einer von den beiden Führungsabschnitten 23 der Linearführung 13 aufgespannten Führungsebene 24 geneigt verläuft, und zwar insbesondere unter einem in Figur 2 kenntlich gemachten spitzen Winkel 33. Die äußere Schlitzöffnung des Längsschlitzes 26 ist der Führungsebene 24 zugewandt.

[0028] Durch den Längsschlitz 26 hindurch erstreckt sich der oben erwähnte Mitnehmer 12. Dieser ist zum einen, an seinem inneren Ende, mit dem Antriebsteil 6 und zum anderen, mit seinem äußeren Ende, mit dem Führungsschlitten 8 so bewegungsgekoppelt, dass die erwähnten Komponenten eine stets nur gemeinsam in der Gehäuse-Längsrichtung bewegbare Bewegungseinheit bilden. Fluidisch auf das Antriebsteil 6 ausgeübte Antriebskräfte werden somit über den Mitnehmer 12 auf den Führungsschlitten 8 spielfrei übertragen. Auf diese Weise lässt sich der Führungsschlitten 8 zu einer Linearbewegung in zwei einander entgegengesetzte Bewegungsrichtungen 46a, 46b antreiben, die mit der Gehäuse-Längsrichtung 5 gleichgerichtet sind.

[0029] Insbesondere wenn es sich bei dem Linearantrieb 1 um eine fluidbetätigte Bauart handelt, ist dem Längsschlitz 26 eine bandartige, biegeflexible Dichtungseinrichtung 38 zugeordnet. Sie ist in der Lage, den Längsschlitz 26 axial beidseits des Mitnehmers 12 zur Umgebung hin abzudichten, sodass die gewünschte Fluidbeaufschlagung möglich ist. Im Bereich des Mitnehmers 12 wird die Dichtungseinrichtung 38 vom Längsschlitz 26 nach innen und/oder außen abgehoben, um den Durchgriff des Mitnehmers 12 zu gestatten.

[0030] Die Dichtungseinrichtung 38 enthält insbesondere ein für die Abdichtung des Aufnahmeraumes 3 zuständiges inneres Dichtband, das im Bereich der inneren Schlitzöffnung mit den Schlitzflanken des Längsschlitzes zusammenarbeiten kann. Ergänzend kann ein äußeres Abdeckband vorgesehen sein, das im Bereich der äußeren Schlitzöffnung ein Eindringen von Verunreinigungen in den Längsschlitz 26 verhindert.

[0031] An mindestens einem, beim Ausführungsbeispiel an beiden Endbereichen des Gehäuses 2 sind in den Verstellweg des Führungsschlittens 8 ragende Stoßaufnahmemittel vorgesehen, die einen harten, metallischen Aufprall des Führungsschlittens 8 auf die Abschlussdeckel 4 verhindern. Diese Stoßaufnahmemittel sind von Pufferelementen 27 gebildet, die in besonderer Weise ausgestaltet und gehäusefest gehalten sind.

[0032] Die Pufferelemente 27 haben eine plattenartige Flachgestalt und sind so ausgerichtet, dass ihre Ausdehnungsebene rechtwinkelig zur Gehäuse-Längsrichtung 5 verläuft. Sie sind im Übergangsbereich zwischen der Rohreinheit 18 und jeweils einem der Abschlussdeckel 4 platziert.

[0033] Jedes Pufferelement 27 enthält einen Halteabschnitt 34 und einen sich an diesen anschließenden Pufferabschnitt 35. Der Halteabschnitt 34 dient zur gehäusefesten Fixierung des Pufferelementes 27 und greift zu diesem Zweck zwischen die Rohreinheit 18 und den jeweils stirnseitig angesetzten Abschlussdeckel 4 ein. Der Pufferabschnitt 35 hingegen steht seitlich über die Rohreinheit 18 vor und ragt in den Verstellweg des Führungsschlittens 8 hinein. An der dem Führungsschlitten 8 zugewandten Vorderseite besitzt der Pufferabschnitt eine nachgiebige flächenhafte Stoßaufnahmepartie 42, die leicht erhaben ausgebildet ist und eine

dem Führungsschlitten 8 zugewandte Stoßaufnahme-
fläche 43 besitzt, welche insbesondere in einer zur Ge-
häuse-Längsrichtung rechtwinkligen Ebene verläuft.

[0034] Während also der Pufferabschnitt 35 an der
dem Führungsschlitten 8 zugewandten Vorderseite frei-
liegt, ist er rückseitig von dem ebenfalls seitlich über den
Umriss der Rohreinheit 18 vorstehenden Abschluss-
deckel 4 flankiert und abgestützt.

[0035] Wenn im Betrieb des Linearantriebes 1 der
Führungsschlitten 8 in die Endlage gelangt, prallt er mit
seiner in Bewegungsrichtung vorausseilenden Schlitten-
Stirnfläche 47 auf die Stoßaufnahme-
fläche 43 des Pufferabschnittes 35 auf. Aufgrund der Nachgiebigkeit der
Stoßaufnahmepartie 42 kann dabei die Stoßaufnahme-
fläche 43 geringfügig in Richtung zum Abschlussdeckel
4 zurückweichen, wobei der Führungsschlitten auf kurzer
Wegstrecke abgebremst wird. Die der Aufprallkraft
des Führungsschlittens 8 entgegenwirkende Gegen-
kraft liefert dabei überwiegend der den Pufferabschnitt
35 rückseitig abstützende Abschlussdeckel 4, der mit
der Rohreinheit 18 fest verbunden ist. Diese feste Ver-
bindung kann übrigens in der in Figur 3 angedeuteten
Weise durch eine oder mehrere Schraubverbindungen
48 realisiert werden. Es handelt sich dabei insbesonde-
re um lösbare Verbindungen.

[0036] Es ist vorteilhaft, wenn wenigstens die
Stoßaufnahmepartie 42 des Pufferelementes 27 aus
gummielastischem Material besteht. Beim Ausführ-
ungsbeispiel ist das Pufferelement 27 ein einstückiger
Körper, der insgesamt aus einem über gummielastische
Eigenschaften verfügenden Material besteht, insbesonde-
re einem Elastomer-Material.

[0037] Es wäre prinzipiell möglich, das Pufferelement
27 mit seinem Halteabschnitt 34 rein kraftschlüssig zwi-
schen dem Abschlussdeckel 4 und der Rohreinheit 18
zu fixieren. Es müssen dann lediglich die Abmessungen
so gewählt werden, dass der Halteabschnitt 34 fest ein-
gespannt wird. Es ist allerdings von Vorteil, wenn altern-
ativ oder zusätzlich Sicherungsmaßnahmen vorgese-
hen sind, die durch Formschluss verhindern, dass das
Pufferelement 27 zur Seite hin entnommen werden oder
herausfallen kann.

[0038] Derartige Sicherungsmaßnahmen sind beim
Ausführungsbeispiel vorhanden. Sie enthalten zwei
rückseitig am Pufferelement 27 nebeneinander ange-
ordnete Sicherungsvorsprünge 52, die jeweils in eine
zur Rohreinheit 18 hin offene komplementäre Siche-
rungsausnehmung 53 in der Gehäuse-Längsrichtung 5
eingreifen. Die Sicherungsvorsprünge 52 sind insbe-
sondere zapfenartig ausgebildet, wobei die Sicherungs-
ausnehmungen 53 eine bohrungsartige Gestalt haben.
Jeder Sicherungsvorsprung 52 greift zweckmäßiger-
weise in eine gesonderte Sicherungsausnehmung 53
ein.

[0039] Bei miteinander in Eingriff stehenden Siche-
rungsvorsprüngen und Sicherungsausnehmungen ist
dem Pufferelement 27 durch den erzielten Formschluss
eine Bewegung relativ zum Gehäuse 2 in einer zur Ge-

häuse-Längsrichtung 5 rechtwinkligen Gehäuse-Que-
rebene 54 unmöglich.

[0040] Indem nun weiter die Sicherungsvorsprünge
52 und Sicherungsausnehmungen 53 mit zumindest ei-
nem Teil ihres Querschnittes radial innerhalb des Um-
risses der Rohreinheit 18 angeordnet sind, kann der Si-
cherungseingriff im installierten Zustand selbst dann
nicht aufgehoben werden, wenn das Pufferelement 27
insgesamt sehr elastisch ist. Da der Halteabschnitt 34
zwischen dem Abschlussdeckel 4 und der Rohreinheit
18 axial unbeweglich oder allenfalls mit geringem Spiel
gefangen ist, können die Sicherungsvorsprünge 52
nicht außer Eingriff mit den Sicherungsausnehmungen
53 gelangen, solange der Abschlussdeckel 4 an der
Stirnseite der Rohreinheit 18 montiert ist.

[0041] Anstelle zweier Paare von Sicherungsvor-
sprüngen 52 und Sicherungsausnehmungen 53 könnte
auch eine andere Paaranzahl vorgesehen sein, bei-
spielsweise nur ein solches Paar. Auch dann wird das
Pufferelement 27 durch Formschluss quer zur Gehäu-
se-Längsrichtung bezüglich der Rohreinheit 18 lagege-
sichert.

[0042] Beim Ausführungsbeispiel liegen die Siche-
rungsvorsprünge 52 und Sicherungsausnehmungen 53
jeweils mit einem Teil ihres Querschnittes innerhalb und
mit einem anderen Teil ihres Querschnittes außerhalb
des Umrisses der Rohreinheit 18.

[0043] Das Pufferelement 27 ist vorzugsweise in ei-
ner Aufnahmevertiefung 55 platziert, die in der rohrei-
tigen Stirnfläche 19 des betreffenden Abschlussdeckels
4 ausgebildet ist. Diese Aufnahmevertiefung 55 besitzt
einen von der zugewandten Stirnfläche 20 der Rohrei-
nheit 18 überdeckten inneren Vertiefungsabschnitt 56
und einen sich nach radial außen hin daran anschlie-
ßenden äußeren Vertiefungsabschnitt 57, der außer-
halb des Umrisses der Rohreinheit 18 liegt und somit,
bei nicht montiertem Pufferelement 27 gesehen, zum
Führungsschlitten 8 hin offen ist.

[0044] Im montierten Zustand taucht das Pufferele-
ment 27 mit seinem Halteabschnitt 34 in den inneren
Vertiefungsabschnitt 56 ein, während der Pufferab-
schnitt 35 im Bereich des äußeren Vertiefungsabschnit-
tes 57 zu liegen kommt.

[0045] Vor allem aus Gründen einer einfachen Her-
stellbarkeit ist die Aufnahmevertiefung 55 radial außen
zweckmäßigerweise offen. Die Montage und Demonta-
ge des Pufferelementes 27 wird durch diese Maßnahme
ebenfalls erleichtert, weil es sich an seinem äußeren
Rand 58 leicht erfassen lässt.

[0046] Die Sicherungsausnehmungen 53 befinden
sich innerhalb der Aufnahmevertiefung 55. Das Puffer-
element 27 hat zweckmäßigerweise eine dem Randver-
lauf der Aufnahmevertiefung 55 folgende komplementä-
re Kontur.

[0047] Die Montage des Pufferelementes 27 erfolgt
zweckmäßigerweise bei noch nicht an der Rohreinheit
18 montiertem Abschlussdeckel 4. Es wird in diesem
Zustand in die Aufnahmevertiefung 55 eingesetzt, wo-

bei die Sicherungsvorsprünge 52 in die in der Wandung der Aufnahmevertiefung 55 ausgebildeten Sicherungsausnehmungen 53 eingreifen. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Sicherungsvorsprünge 52 in leichtem Presssitz in den Sicherungsausnehmungen 53 fixiert werden.

[0048] Derart mit einem Pufferelement 27 ausgestattet, wird anschließend der Abschlussdeckel 4 an die Stirnfläche 20 der Rohreinheit 18 angesetzt und durch die erwähnten Schraubverbindungen 48 festgelegt. In dem der Halteabschnitt 54 in dem inneren Vertiefungsabschnitt 56 sitzt, kann er nicht zerquetscht werden.

[0049] Welcher Abschnitt der Rohreinheit 18 den inneren Vertiefungsabschnitt 56 der Aufnahmevertiefung 55 abdeckt, hängt insbesondere von der Ausgestaltung der Rohreinheit 18 ab. Beim Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Stirnfläche 58 der Linearführung 13 die Abdeckfunktion übernimmt, sodass der Halteabschnitt 34 des montierten Pufferelements 27 zwischen einem Abschlussdeckel 4 und der Linearführung 13 gehalten ist.

[0050] In der Regel wird das Pufferelement 27 so ausgelegt werden, dass der Führungsschlitten 8 unter standardmäßigen Bedingungen nie auf die rohreseitige Stirnfläche 19 des Abschlussdeckels 4 aufprallt, sondern vorher durch die über die Aufnahmevertiefung 55 hinausragende Stoßaufnahmepartie 42 aufgefangen und abgebremst wird. Es besteht jedoch prinzipiell die Möglichkeit, den die Aufnahmevertiefung 55 flankierenden Flächenabschnitt der rohreseitigen Stirnfläche 19 als Anschlagfläche 62 zu konzipieren, die zwar gegenüber der Stoßaufnahme­fläche 43 in der Gehäuse-Längsrichtung zurückgesetzt ist, die jedoch das absolute Bewegungs­ende für den Führungsschlitten 8 vorgibt, falls der Pufferabschnitt 35 bei sehr starkem Aufprall des Führungsschlittens 8 übermäßig verformt werden sollte.

Patentansprüche

1. Kolbenstangenloser Linearantrieb, mit einem länglichen Gehäuse (2), das ein Gehäuserohr (9) und stirnseitig daran befestigte Abschlussdeckel (4) aufweist und in dem sich ein Aufnahmeraum (3) für ein in der Gehäuse-Längsrichtung (5) bewegliches Antriebsteil (6) befindet, das über einen einen Längsschlitz (26) des Gehäuserohres (9) durchsetzenden Mitnehmer (12) mit einem Führungsschlitten (8) bewegungsgekoppelt ist, der an einer mit dem Gehäuserohr (9) zu einer Rohreinheit (18) zusammengefassten Linearführung (13) in der Gehäuse-Längsrichtung (5) verstellbar geführt ist, wobei an mindestens einem Endbereich des Gehäuses (2) in den Verstellweg des Führungsschlittens (8) ragende Stoßaufnahmemittel vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoßaufnahmemittel von einem Pufferelement (27) gebildet sind, das einen zur gehäusefesten Fixierung zwi-

schen die Rohreinheit (18) und den zugeordneten Abschlussdeckel (4) eingreifenden Halteabschnitt (34) und einen seitlich über die Rohreinheit (18) vorstehenden Pufferabschnitt (35) aufweist, wobei der Pufferabschnitt (35) vorne eine dem Führungsschlitten (8) zugewandte, nachgiebige Stoßaufnahmepartie (42) besitzt und rückseitig von dem ebenfalls seitlich über die Rohreinheit (18) vorstehenden Abschlussdeckel (4) abgestützt ist.

2. Linearantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Stoßaufnahmepartie (42) des Pufferelementes (27) aus gummielastischem Material besteht.
3. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pufferelement (27) einstückig ausgebildet ist.
4. Linearantrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pufferelement (27) aus gummielastischem Material besteht, vorzugsweise aus Elastomer-Material.
5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pufferelement (27) plattenartige Flachgestalt aufweist, wobei seine Ausdehnungsebene rechtwinkelig zur Gehäuse-Längsrichtung (5) verläuft.
6. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pufferelement (27) in einer Aufnahmevertiefung (55) platziert ist, die in der der Rohreinheit (18) zugewandten rohreseitigen Stirnfläche (20) des zugeordneten Abschlussdeckels (4) ausgebildet ist und die einen von der Stirnfläche (20) der Rohreinheit (18) überdeckten inneren Vertiefungsabschnitt (56) aufweist, in den der Halteabschnitt (34) des Pufferelementes (27) eintaucht.
7. Linearantrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferabschnitt (35) in einem außerhalb des Umrisses der Rohreinheit (18) liegenden äußeren Vertiefungsabschnitt (57) der Aufnahmevertiefung (55) angeordnet ist und ein Stück weit in Richtung zum Führungsschlitten (8) über den Abschlussdeckel (4) vorsteht.
8. Linearantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Abschlussdeckel (4) neben dem äußeren Vertiefungsabschnitt (57) eine Anschlagfläche (62) für den Führungsschlitten (8) vorgesehen ist, die gegenüber der Stoßaufnahme­fläche (43) des Pufferabschnittes (35) in der Gehäuse-Längsrichtung (5) zurückgesetzt ist.
9. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmevertiefung (55) radial außen offen ist.

10. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Pufferelement (27) rückseitig mindestens ein Sicherungsvorsprung (52) angeordnet ist, der in eine zur Rohreinheit (18) hin offene Sicherungsausnehmung (53) des Abschlussdeckels (4) eingreift, sodass das Pufferelement (27) durch Formschluss quer zur Gehäuse-Längsrichtung (5) bezüglich des Gehäuses (2) lagegesichert ist. 5
11. Linearantrieb nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** zwei nebeneinander angeordnete und mit jeweils einer gesonderten Sicherungsausnehmung (53) in Eingriff stehende Sicherungsvorsprünge (52). 10 15
12. Linearantrieb nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sicherungsvorsprung (52) zapfenartig und die zugeordnete Sicherungsausnehmung (53) bohrungsartig ausgebildet ist. 20 25
13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungsvorsprünge (52) und Sicherungsausnehmungen (53) mit zumindest einem Teil ihres Querschnittes radial innerhalb des Umrisses der Rohreinheit (18) angeordnet sind. 30
14. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungsvorsprünge (52) und Sicherungsausnehmungen (53) mit einem Teil ihres Querschnittes innerhalb und mit dem anderen Teil ihres Querschnittes außerhalb des Umrisses der Rohreinheit (18) angeordnet sind. 35 40
15. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halteabschnitt (34) des Pufferelementes (27) zwischen dem Abschlussdeckel (4) und der Linearführung (13) platziert ist. 45
16. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearführung (13) einstückig mit dem Häuserohr (9) ausgebildet ist. 50
17. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** beiden Endbereichen des Gehäuses (2) mindestens ein Pufferelement (27) zugeordnet ist. 55
18. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearführung

(13) an ihren beiden einander entgegengesetzten Längsseiten über mit dem Führungsschlitten (8) kooperierende Führungsabschnitte (23) verfügt, die eine Führungsebene (24) aufspannen, bezüglich der die den Längsschlitz (26) enthaltende Schlitzebene (32) unter einem spitzen Winkel (33) schräg verläuft.

19. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **gekennzeichnet durch** eine **durch** Fluidkraft betätigbare Bauform, bei der das Antriebsteil (6) ein fluidisch beaufschlagbarer Kolben ist und bei der dem Längsschlitz (26) eine bandartige Dichtungseinrichtung (38) zugeordnet ist.

