



(11)

EP 1 847 720 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

(51) Int Cl.: *F15B 15/22* (2006.01) *F15B 11/044* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06008355.7**

(22) Anmeldetag: **22.04.2006**

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

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

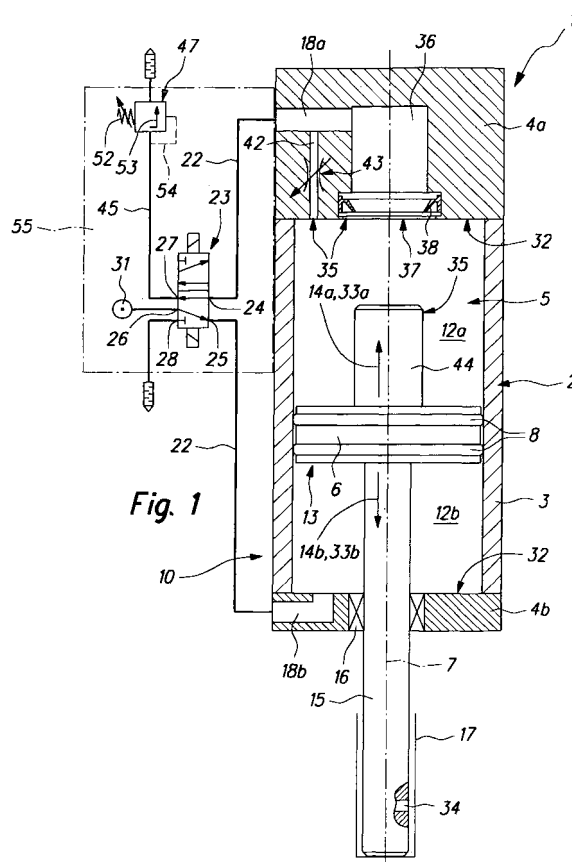
(72) Erfinder:

- **Gommel, Gerhard**
73274 Notzingen (DE)
- **Straub, Ralph**
73765 Neuhausen (DE)

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

(54) **Linearantriebsvorrichtung**

(57) Es wird eine Linearantriebsvorrichtung (1) vorgeschlagen, die einen Linearantrieb (10) mit integrierten, eine Endlagendämpfung ermöglichenden Dämpfungsmitteln (35) umfasst. Die Entlüftung mindestens einer Arbeitskammer (12a) des Linearantriebes (10) wird durch Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) gesteuert. Diese ermöglichen eine Entlüftung nur dann, wenn in der abströmseitigen Arbeitskammer (12a) ein vorbestimmter Mindestdruck herrscht. Auf diese Weise kann eine vom Anwendungsfall weitgehend unabhängige Endlagendämpfungswirkung gewährleistet werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Linearantriebsvorrichtung, mit einem pneumatischen Linearantrieb, der eine in einem Antriebsgehäuse zwei Arbeitskammern voneinander abteilende Antriebseinheit aufweist, die durch gesteuerte Druckluftbeaufschlagung ausgehend von mindestens einer Ausgangsposition in mindestens eine Hubendlage linear verfahrbar ist, und der mit Dämpfungsmitteln ausgestattet ist, die während einer dem Erreichen mindestens einer Hubendlage vorausgehenden Dämpfungsphase die Ausströmrate der aus der momentan abströmseitigen Arbeitskammer verdrängten Luft herabsetzen können, um die Antriebseinheit abzubrem-
sen.

[0002] Eine aus der DE 20 2005 018 038 U1 bekannte Linearantriebsvorrichtung dieser Art enthält einen pneumatischen Linearantrieb, der mit Dämpfungsmitteln zum Abbremsen der Geschwindigkeit seiner Antriebseinheit ausgestattet ist. Die Dämpfungsmittel sind während einer kurzen Dämpfungsphase wirksam, die dem Erreichen einer oder beider Hubendlagen der Antriebseinheit vorausgehen kann. Während dieser Dämpfungsphase wird ein der abströmseitigen Arbeitskammer zugeordneter Abströmquerschnitt abgesperrt, so dass die Druckluft nurmehr gedrosselt, mit stark reduzierter Ausströmrate, zur Umgebung ausströmen kann. Der sich hierbei in der abströmseitigen Arbeitskammer aufbauende Gegen-
druck sorgt für eine Verringerung der Hubgeschwindigkeit der Antriebseinheit.

[0003] Das vorstehend erläuterte pneumatische Dämpfungssystem wird in der Regel auf den speziellen Anwendungsfall hin ausgelegt. Hierbei wird insbesondere die Hubgeschwindigkeit der Antriebseinheit berücksichtigt. Bei sehr hohen Hubgeschwindigkeiten bedarf es einer starken Drosselung zum wirksamen Abbremsen der Antriebseinheit, während bei geringen Hubgeschwindigkeiten eine nur geringe Drosselungsintensität wünschenswert ist. Solchen unterschiedlichen Belastungsfällen kann zwar bei dem vorgenannten Stand der Technik durch eine Variation der Drosselungsintensität des Dämpfungskanals Rechnung getragen werden. Das Finden der für den jeweiligen Belastungsfall optimalen Einstellung ist jedoch relativ schwierig und zeitraubend. Für Anwendungen mit häufig wechselnden Hubgeschwindigkeiten und/oder Belastungsfällen ist ein solches Dämpfungssystem daher nicht uneingeschränkt zu empfehlen.

[0004] Um der geschilderten Problematik entgegen zu wirken, geht man nicht selten dazu über, zusätzlich zu den Dämpfungsmitteln eine diesen nachgeschaltete Abluftdrosselung vorzunehmen. Eine in den Entlüftungsstrom eingeschaltete einstellbare Drossel bewirkt hier eine grundsätzliche Beschränkung der Entlüftungs-Strömungsrate, um die Hubgeschwindigkeit der Antriebseinheit zu begrenzen. Auch hier ergeben sich jedoch vor allem dann Unzulänglichkeiten, wenn der Linearantrieb mit unterschiedlichen Hübten betrieben werden soll, mit

anderen Worten die mit einer Endlagendämpfung abschließende Hubbewegung bei unterschiedlichen Ausgangspositionen beginnt. Letzteres ist eine beispielsweise bei der Herstellung von PET-Flaschen auftretende Problematik, wo die Linearantriebsvorrichtung für den Streck-Blas-Prozess der Flaschenkörper eingesetzt werden soll und unterschiedliche Ausgangspositionen für den Rückhub daraus resultieren, dass unterschiedlich große Flaschenkörper in unterschiedlichem Maße axial gereckt werden müssen. Um hier ein optimales Arbeitsergebnis bei wirksamer Endlagendämpfung zu erzielen, ist man bisher in der Regel dazu gezwungen, für unterschiedliche Hubbereiche auf unterschiedlich große Linearantriebe zurückzugreifen.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen vorzuschlagen, die unabhängig vom Hub der Antriebseinheit eine wirksame Endlagendämpfung ermöglichen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die abströmseitige Arbeitskammer des Linearantriebes an zusätzlich zu den Dämpfungsmitteln vorhandene und unabhängig von diesen arbeitende Druckbegrenzungs-Ventilmittel angeschlossen, die ein Entlüften der abströmseitigen Arbeitskammer erst ab Erreichen eines in dieser abströmseitigen Arbeitskammer herrschenden vorbestimmten Mindestdruckes hervorrufen.

[0007] Auf diese Weise wird eine hoch wirksame Endlagendämpfung ungeachtet unterschiedlicher Ausgangspositionen der Antriebseinheit ohne Veränderung der Einstellung der für die Endlagendämpfung verantwortlichen Dämpfungsmittel gewährleistet. Die in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Ausgangspositionen im Normalfall stark unterschiedlichen Druckverhältnisse in der abströmseitigen Arbeitskammer und mithin auch die daraus resultierenden unterschiedlichen Hubgeschwindigkeiten werden durch die Druckbegrenzungs-Ventilmittel vergleichmäßigt, so dass während der Dämpfungsphase vergleichbare Verhältnisse herrschen, mit der Folge einer gleichbleibenden Dämpfungsqualität. Während beispielsweise bei einer reinen Abluftdrosselung der in der abströmseitigen Arbeitskammer vor Erreichen der Dämpfungsphase herrschende Druck in Abhängigkeit vom Hub der Antriebseinheit stark variieren kann - der Arbeitskammerdruck kann bei Hubbeginn entweder noch sehr hoch oder aber, bedingt durch ein verzögertes Ansprechen der Antriebseinheit und einem damit verbundenen starken Druckabbau über die Abluftdrossel, sehr gering sein - wird durch die erfindungsgemäßen Druckbegrenzungs-Ventilmittel ein vom Hub weitestgehend unabhängiger und im Wesentlichen konstanter Staudruck eingestellt, so dass zu Beginn der Dämpfungsphase weitestgehend gleiche, optimale Verhältnisse herrschen, unabhängig von der der Hubbewegung zu Grunde liegenden Ausgangsposition der Antriebseinheit. Solange der in der abströmseitigen Arbeitskammer herrschende Druck den durch die Druckbegrenzungs-Ventilmittel vorgegebenen Mindestdruck nicht erreicht hat, bleibt die abströmseitige Arbeitskammer von

der Umgebung abgesperrt. Erst bei Erreichen des Mindestdruckes geben die Druckbegrenzungs-Ventilmittel den Entlüftungsweg frei. Dadurch wird der Aufbau eines zu hohen Rückstaudruckes in der abströmseitigen Arbeitskammer verhindert.

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

[0009] Es ist von Vorteil, wenn die Ansprechschwelle der Druckbegrenzungs-Ventilmittel einstellbar ist. Dies ermöglicht vor Ort eine Optimierung der kinematischen Auslegung hinsichtlich gewünschter Dämpfungsensitivität und zugelassener Hubgeschwindigkeit.

[0010] Prinzipiell wäre es möglich, das Erreichen der Ansprechschwelle des in der abströmseitigen Arbeitskammer herrschenden Druckes durch Drucksensormittel zu erfassen und anhand eines von diesen generierten elektrischen Sensorsignals eine die Druckbegrenzung bewirkende Absperrventileinrichtung wahlweise in die Offenstellung oder die Schließstellung zu schalten. Vorzugsweise kommen jedoch rein mechanisch und durch Druckkraft betätigbare Druckbegrenzungs-Ventilmittel zum Einsatz, so dass sich elektrische Überwachungs- und Ansteuermaßnahmen erübrigen. Die Druckbegrenzungs-Ventilmittel enthalten in diesem Fall zweckmäßigerweise ein federbelastet in eine Schließstellung vorgespanntes Absperrventilglied, das entgegen der Federstellkraft durch den abströmseitigen Luftdruck beaufschlagt wird, wobei die kräftemäßige Abstimmung so getroffen ist, dass das Absperrventilglied erst öffnet und eine Entlüftung der angeschlossenen Arbeitskammer ermöglicht, wenn der in dieser Arbeitskammer anstehende Luftdruck den durch die Federstellkraft vorgegebenen Mindestdruck erreicht hat. Sinkt der sich aufstauende Luftdruck aus irgendwelchen Gründen wieder unter den Mindestdruck ab, kann das Absperrventilglied wieder in die die Entlüftung unterbindende Schließstellung zurückkehren.

[0011] Die das Absperrventilglied in die Schließstellung vorspannende Federkraft ist zweckmäßigerweise einstellbar.

[0012] Die Kanalführung innerhalb des Linearantriebes erfolgt insbesondere dergestalt, dass die von der Antriebseinheit verdrängte Luft sowohl außerhalb als auch während der Dämpfungsphase in einen Steuerkanal strömt, an den die Druckbegrenzungs-Ventilmittel angeschlossen oder anschließbar sind. Durch diesen Steuerkanal hindurch erfolgt zweckmäßigerweise auch die Druckbeaufschlagung in die angeschlossene Arbeitskammer, wenn die entgegengesetzte Hubbewegung der Antriebseinheit hervorgerufen werden soll.

[0013] Dem Linearantrieb ist zweckmäßigerweise eine Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung zugeordnet, die an die beiden Arbeitskammern angeschlossen ist und diese abwechselnd mit einer Druckluftquelle oder einem Entlüftungskanal verbinden kann, um die gewünschte Hubbewegung der Antriebseinheit in der einen oder anderen Richtung hervorzurufen. Bei einer solchen Anordnung sind die Druckbegrenzungs-Ventilmittel zweckmä-

ßigerweise in den Verlauf desjenigen Entlüftungskanals eingeschaltet, der durch die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung mit derjenigen Arbeitskammer verbindbar ist, welcher die Dämpfungsmittel zugeordnet sind.

[0014] Den beiden Arbeitskammern sind in diesem Fall zweckmäßigerweise gesonderte Entlüftungskanäle zugeordnet. Wenn nur bei einer Hubrichtung eine Endlagendämpfung gewünscht ist, kann der mit der anderen Arbeitskammer verbindbare Entlüftungskanal ohne zwischengeschaltete Druckbegrenzungs-Ventilmittel direkt mit der Umgebung verbunden sein.

[0015] Es besteht auch die alternative Möglichkeit, einen mit der zu Dämpfungszwecken verwendeten Arbeitskammer verbundenen Steuerkanal sowohl an die Druckbegrenzungs-Ventilmittel als auch, in Parallelschaltung, an ein ein Zuströmen von Druckluft in die angeschlossene Arbeitskammer ermöglichendes und in Gegenrichtung sperrendes Rückschlagventil anzuschließen. Die Einspeisung von Druckluft kann in diesem Fall über das Rückschlagventil hinweg erfolgen, das bei entgegengesetzter Strömungsrichtung sperrt, so dass hier dann die Druckbegrenzungs-Ventilmittel in der geschilderten Weise wirksam sind.

[0016] Ist die Linearantriebsvorrichtung mit einer Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung ausgestattet, sind die Druckbegrenzungs-Ventilmittel und das zu diesen parallel geschaltete Rückschlagventil zweckmäßigerweise zwischen die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung und den Steuerkanal zwischengeschaltet. Da das Rückschlagventil jedoch unweigerlich eine Begrenzung der Druckluft-Zuströmrates hervorruft, wird man wenn möglich auf das Rückschlagventil verzichten und die Druckbegrenzungs-Ventilmittel wie geschildert einem der Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung nachgeschalteten Entlüftungskanal zuordnen.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Dämpfungsmittel so ausgebildet, dass sie bei der betreffenden Hubrichtung der Antriebseinheit erst dann wirksam werden, wenn sich die Antriebseinheit ausgehend von ihrer Ausgangsposition bis zu einer Dämpfungs-Startposition an die zugeordnete Hubendlage angenähert hat. Bei dieser Dämpfungs-Startposition beginnt die zweckmäßigerweise bis zum Erreichen der Hubendlage wirksame Dämpfungsphase. Außerhalb der Dämpfungsphase kann die durch die Antriebseinheit verdrängte Druckluft über einen sich an die abströmseitige Arbeitskammer anschließenden Hauptkanal mit großem Strömungsquerschnitt abströmen, so dass die gewünschte Arbeitsgeschwindigkeit der Antriebseinheit gewährleistet ist. Während der Dämpfungsphase ist der Hauptkanal durch die Antriebseinheit von der abströmseitigen Arbeitskammer abgetrennt, so dass die weiterhin von der sich bewegenden Antriebseinheit beaufschlagte Druckluft nurmehr gedrosselt über den Drosselkanal abströmen und zu den nachgeschalteten Druckbegrenzungs-Ventilmitteln gelangen kann. Die Strömungsrate der abströmenden Druckluft wird durch den Drosselkanal verringert, so dass sich ein den gewünschten Geschwindig-

keitsabbau der Antriebseinheit hervorrunder Gegen-
druck bzw. Staudruck in der abströmseitigen Arbeits-
kammer aufbauen kann.

[0018] Der Drosselkanal und der Hauptkanal sind an
ihrer der angeschlossenen Arbeitskammer entgegenge-
setzten Seite zweckmäßigerweise in einem Steuerkanal
zusammengeführt, an den die Druckbegrenzungs-Ven-
tilmittel angeschlossen sind, entweder direkt oder bevor-
zugt unter Zwischenschaltung einer Richtungsvorgabe-
Ventileinrichtung. Über diesen Steuerkanal hinweg kann
dann zweckmäßigerweise auch die Druckbeaufschlagung
für die entgegengesetzt gerichtete Hubbewegung
stattfinden.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der bei-
liegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung und teils im
Längsschnitt eine bevorzugte Bauform der er-
findungsgemäßen Linearantriebsvorrichtung,
und

Figur 2 einen Ausschnitt der Linearantriebsvorrich-
tung aus Figur 1 im Bereich modifizierter, mit
einem Rückschlagventil kombinierter Druck-
begrenzungs-Ventilmittel.

[0020] Die in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 be-
zeichnete Linearantriebsvorrichtung enthält einen pneu-
matischen, das heißt mit Druckluft betriebenen Linear-
antrieb 10, welcher bei dem hier geschilderten Ausführ-
ungsbeispiel vertikal ausgerichtet ist. Allerdings läßt
sich der Linearantrieb 10 auch mit anderer Ausrichtung
betreiben.

[0021] Der Linearantrieb 10 enthält ein längliches, als
Antriebsgehäuse 2 bezeichnetes Gehäuse, das sich ex-
emplarisch aus einem Häuserohr 3 und zwei an des-
sen Stirnseiten angeordneten Gehäusedeckeln 4a, 4b
zusammensetzt.

[0022] Durch das Antriebsgehäuse 2 wird ein längli-
cher Innenraum 5 definiert, in dem ein Antriebskolben 6
in der Richtung der Längsachse 7 des Antriebsgehäuses
2 verschiebbar aufgenommen ist.

[0023] Der Antriebskolben 6 trägt im Bereich seines
Außenumfangs ringförmige Dichtmittel 8, die mit der
peripheren Wandung des Innenraumes 5 in Dichtkontakt
stehen, so dass dieser Innenraum 5 durch den Antriebs-
kolben 6 unter Abdichtung in zwei axial aufeinanderfol-
gende Arbeitskammern 12a, 12b unterteilt ist.

[0024] Der Antriebskolben 6 ist Bestandteil einer ins-
gesamt mit Bezugsziffer 13 bezeichneten Antriebsein-
heit, die relativ zum Antriebsgehäuse 2 in Richtung der
Längsachse 7 in zwei einander entgegengesetzten Hub-
richtungen 14a, 14b bewegbar ist. Die Bewegung der
Antriebseinheit 13 läßt sich außerhalb des Antriebsge-
häuses 2 abgreifen, um irgendwelche anwendungsspe-
zifische Aktionen durchzuführen.

[0025] Der Linearantrieb 10 des Ausführungsbeispiels
ist als Pneumatikzylinder konzipiert. Seine Antriebsein-

heit 13 verfügt daher über eine mit dem Antriebskolben
6 verbundene Kolbenstange 15, die sich coaxial zu der
Längsachse 7 erstreckt und den im Folgenden der bes-
seren Unterscheidung wegen als vorderer Gehäusedek-
kel bezeichneten Gehäusedeckel 4b unter Abdichtung
verschiebbar geführt durchsetzt. Entsprechende Dicht-
mittel und Führungsmittel sind bei 16 schematisch an-
gedeutet.

[0026] Der entgegengesetzte, im Folgenden der bes-
seren Unterscheidung wegen als rückseitiger Gehäuse-
deckel bezeichnete andere Gehäusedeckel 4a ist ge-
schlossen. Es wäre jedoch möglich, die Kolbenstange
15 so auszubilden, dass sie das Antriebsgehäuse 2 axial
komplett durchsetzt und mithin auch durch den rücksei-
tigen Gehäusedeckel 4a hindurchgreift.

[0027] Die beiden Arbeitskammern 12a, 12b stehen
jeweils mit einem eigenen Steuerkanal 18a, 18b in Ver-
bindung, der die Wandung des Antriebsgehäuses 2
durchsetzt und außen an diesem Antriebsgehäuse 2 aus-
mündet. Diese Steuerkanäle 18a, 18b sind direkt oder
über zwischengeschaltete Fluidleitungen 22 an eine
Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 angeschlossen,
die beispielhaft die Funktionalität eines 5/2-Wegeventils
aufweist. Sie ist für elektrische Betätigung ausgelegt, wo-
bei es sich um eine vorgesteuerte Ventileinrichtung han-
deln kann.

[0028] Zusätzlich zu den beiden mit den Steuerkanä-
len 18a, 18b verbundenen Arbeitsanschlüssen 24, 25
verfügt die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 über
einen mit einer Druckluftquelle 31 verbundenen oder ver-
bindbaren Speiseanschluss 26 sowie über zwei zur At-
mosphäre führende Entlüftungsanschlüsse 27, 28.

[0029] Über die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung
23 können die beiden Arbeitskammern 12a, 12b abwech-
seln gegensinnig mit Druckluft beaufschlagt und entlüftet
werden, um die Antriebseinheit 13 durch die hierbei an
ihr angreifende Druckdifferenz in einer der beiden Hub-
richtungen 14a, 14b zu verlagern.

[0030] Die Antriebseinheit 13 kann zwischen zwei
durch gehäusefeste Anschlagmittel 32 vorgegebenen
axialen Hubendlagen bewegt werden. Bei den Anschlag-
mitteln 32 handelt es sich beispielsweise um dem Innen-
raum 5 zugewandte Stirnflächen der Gehäusedeckel 4a,
4b, auf die die Antriebseinheit 13 bei Erreichen ihrer Hub-
endlage mit ihrem Antriebskolben 6 aufgelaufen ist.

[0031] In der eingefahrenen Hubendlage befindet sich
der Antriebskolben 6 am rückseitigen Gehäusedeckel 4a
und in der ausgefahrenen Hubendlage am vorderen Ge-
häusedeckel 4b. Die Bewegung der Antriebseinheit 13
in Richtung zur eingefahrenen Hubendlage sei als Ein-
fahrbewegung 33a bezeichnet, die Bewegung in Rich-
tung der ausgefahrenen Hubendlage als Ausfahrbewe-
gung 33b.

[0032] Je nach Bewegungsrichtung, wird in die eine
Arbeitskammer Druckluft eingespeist und gleichzeitig
aus der anderen Arbeitskammer Druckluft abgeführt. Die
momentan mit Druckluft gespeiste Arbeitskammer sei im
Folgenden auch als zuströmseitige Arbeitskammer be-

zeichnet, die momentan mit einem Entlüftungsanschluss 27 oder 28 verbundene Arbeitskammer als abströmseitige Arbeitskammer.

[0033] Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Anwendung der Linearantriebsvorrichtung bei einem kombinierten Streck-Blas-Prozess, der bei der Herstellung von Kunststoffbehältnissen, insbesondere Getränkeflaschen, zum Einsatz gelangt. Bevorzugt handelt es sich um die Formung von Kunststoffflaschen aus PET-Kunststoffmaterial.

[0034] Ein Ausgangskörper für ein herzustellendes Kunststoffbehältnis ist bei 17 angedeutet. Er wird in Verlängerung der die eingefahrene Hubendlage einnehmenden Antriebseinheit 13 platziert. Anschließend wird die Antriebseinheit 13 zu ihrer Ausfahrbewegung 33b angetrieben, wobei sie in den als Hohlkörper ausgeführten Ausgangskörper 17 eintaucht und diesen durch mechanische Beaufschlagung axial streckt. Anschließend oder gleichzeitig wird über mindestens eine der Kolbenstange 15 zugeordnete Ausblasöffnung 34 unter hohem Druck stehende Druckluft in den Ausgangskörper 17 eingeblasen, so dass dieser sich unter Bildung des gewünschten Behältnisses an die Wandung einer ihn aufnehmenden Negativform anlegt.

[0035] Für die Ausfahrbewegung 33b bildet die eingefahrene Hubendlage die Ausgangsposition. Ihre Endposition hat die ausfahrende Antriebseinheit 13 beim Ausführungsbeispiel in der aus der Zeichnung ersichtlichen Zwischenstellung zwischen den beiden Hubendlagen erreicht, also bevor sie in der ausgefahrenen Hubendlage angekommen ist. Diese Endposition ist durch die Länge des für die Herstellung des Kunststoffbehältnisses erforderlichen Streckvorganges bestimmt. In Verbindung mit der Herstellung größerer oder auch kleinerer Kunststoffbehältnisse kann die Endposition der Ausfahrbewegung 33b auch an einer anderen Axialposition liegen und maximal mit der ausgefahrenen Hubendlage zusammenfallen. Jedenfalls bildet die bei der Ausfahrbewegung 33b erreichte Endposition die Ausgangsposition für die bei Erreichen der eingefahrenen Hubendlage abgeschlossene Einfahrbewegung 33a. Ersichtlich kann diese Ausgangsposition, wie erläutert, anwendungsspezifisch axial variieren und dementsprechend auch das bei der Ausgangsposition vorhandene Längenverhältnis und mithin auch Volumenverhältnis der beiden Arbeitskammern 12a, 12b.

[0036] Der bei der abgebildeten Vertikalanordnung oben liegenden rückseitigen Arbeitskammer 12a sind zum Linearantrieb 10 gehörende Dämpfungsmittel 35 zugeordnet, die bewirken, dass die Antriebseinheit 13 bei ihrer Einfahrbewegung 33a während einer dem Erreichen der eingefahrenen Endlage vorausgehenden Dämpfungsphase abgebremst wird und folglich mit nurmehr stark reduzierter Bewegungsenergie auf die die eingefahrene Hubendlage vorgebenden Anschlagmittel 32 aufprallt. Dadurch werden die Bauteile geschont und das Betriebsgeräusch reduziert. Die Einfahrbewegung 33a setzt sich also aus einer anfänglich durch die Dämp-

fungsmittel 35 unbeeinflussten Bewegungsphase und einer sich daran ab einer bestimmten Dämpfungs-Startposition anschließenden Dämpfungsphase zusammen.

[0037] Der vorderen Arbeitskammer 12b sind beim Ausführungsbeispiel keine vergleichbaren Dämpfungsmittel zugeordnet. Die Ausfahrbewegung 33b findet daher durchweg ungedämpft statt. Gleichwohl besteht selbstverständlich die Möglichkeit, zusätzlich auch der vorderen Arbeitskammer 12b Dämpfungsmittel 35 zuzuordnen oder auch nur dieser vorderen Arbeitskammer 12b.

[0038] Das Funktionsprinzip der Dämpfungsmittel 35 basiert grundsätzlich darauf, dass während der erwähnten Dämpfungsphase die Ausströmrates der aus der momentan abströmseitigen Arbeitskammer 12a verdrängten Luft herabgesetzt wird. Dadurch baut sich in der abströmseitigen Arbeitskammer 12a ein Gegendruck auf, der sich an die eingefahrene Hubendlage annähernden Antriebseinheit 13 eine fluidische Stellkraft entgegensetzt, die höher ist als außerhalb der Dämpfungsphase. Details der beim Ausführungsbeispiel realisierten bevorzugten Bauform der Dämpfungsmittel 35 werden nachstehend erläutert.

[0039] An die rückwärtige Arbeitskammer 12a schließt sich in coaxialer Verlängerung eine einen Hauptkanal 36 bildende Ausnehmung an, die zweckmäßigerweise im rückseitigen Gehäusedeckel 4a ausgebildet ist und über eine Kanalmündung 37 mit der rückwärtigen Arbeitskammer 12a in Fluidverbindung steht. Im Bereich der Kanalmündung 37, also dem Übergangsbereich zwischen dem Hauptkanal 36 und der rückwärtigen Arbeitskammer 12a, ist gehäusefest ein die Kanalmündung 37 umrahmender Dichtungsring 38 angeordnet. Der für die Ansteuerung der rückwärtigen Arbeitskammer 12a verwendete Steuerkanal 18a durchsetzt die Wandung des rückseitigen Gehäusedeckels 4a und steht mit dem Hauptkanal 36 in ständiger Verbindung.

[0040] Der Steuerkanal 18a steht außerdem auch noch über einen den Hauptkanal 36 umgehenden Drosselkanal 42 mit der rückwärtigen Arbeitskammer 12a in fluidischer Verbindung. Der durch ihn zur Verfügung gestellte Strömungsquerschnitt ist wesentlich geringer als derjenige des Hauptkanals 36.

[0041] In den Verlauf des Drosselkanals 42 ist zweckmäßigerweise eine in der Zeichnung nur schematisch angedeutete Drosseleinrichtung 43 eingeschaltet, die entweder eine bestimmte Drosselungsintensität fest vorgibt oder, zweckmäßigerweise, eine Einstellmöglichkeit hinsichtlich der gewünschten Drosselungsintensität bietet. Die Drosseleinrichtung 43 kann eine einstellbare Drosselschraube enthalten.

[0042] Die Antriebseinheit 13 trägt an ihrer dem rückwärtigen Gehäusedeckel 4a zugewandten Rückseite ein als Dämpfungskolben bezeichnbares kolbenartiges Verschlussglied 44. Dieses ist coaxial zum Hauptkanal 36 ausgerichtet und kann in den im Bereich der Kanalmündung 37 fixierten Dichtungsring 38 unter Abdichtung eintauchen, so dass die Fluidverbindung zwischen der

rückwärtigen Arbeitskammer 12a und dem Hauptkanal 36 abgesperrt ist. Eine Fluidverbindung zwischen der rückwärtigen Arbeitskammer 12a und dem zugeordneten rückwärtigen Steuerkanal 18a ist dann nurmehr über den Drosselkanal 42 gegeben.

[0043] Um ausgehend von der gezeigten Ausgangsposition der Antriebseinheit 13 die Einfahrbewegung 33a hervorzurufen, wird die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 so geschaltet, dass der vordere Steuerkanal 18b mit der Druckluftquelle 31 in Verbindung steht und der rückwärtige Steuerkanal 18a mit einem an den einen Entlüftungsanschluss 27 angeschlossenen, zur Atmosphäre führenden ersten Entlüftungskanal 45. Die Antriebseinheit 13 bewegt sich mithin nach rückwärts - beim Ausführungsbeispiel nach oben - wobei die Einfahrbewegung 33a zunächst noch ungedämpft ist, weil die aus der rückwärtigen Arbeitskammer 12a verdrängte Druckluft über den großen Querschnitt des Hauptkanals 36 abströmen kann. Sobald jedoch das Verschlussglied 44 in den Dichtungsring 38 eintaucht - dies markiert die Dämpfungs-Startposition - kann die Druckluft die rückwärtige Arbeitskammer 12a nurmehr gedrosselt über den engeren Drosselkanal 42 hindurch verlassen, so dass sich die Hubbewegung der Antriebseinheit 13 verlangsamt und der Endaufprall bei Erreichen der eingefahrenen Hubendlage tolerierbar gering ist.

[0044] Die Ausfahrbewegung 33b wird durch Umschalten der Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 bewirkt. Damit hierbei die über den rückwärtigen Steuerkanal 18a eingespeiste Druckluft von Anbeginn an die Möglichkeit hat, die Antriebseinheit 13 mit einem relativ großen Volumenstrom zu beaufschlagen, ist der Dichtungsring 38 als Bestandteil eines in der entsprechenden Strömungsrichtung durchlassenden Rückschlagventils ausgebildet. Somit kann die eingespeiste Druckluft nicht nur durch den Drosselkanal 42, sondern auch durch den Hauptkanal 36 von Anbeginn an in die rückwärtige Arbeitskammer 12a einströmen. Der volle Durchsatz stellt sich ein, nachdem das Verschlussglied 44 aus dem Dichtungsring 38 ausgefahren ist.

[0045] In den Verlauf des mit der rückwärtigen Arbeitskammer 12a verbindbaren ersten Entlüftungskanal 45 sind Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 eingeschaltet. Diese beeinflussen die Entlüftungs-Strömungsrate der bei der Einfahrbewegung 33a verdrängten Luft, und zwar unabhängig von und zusätzlich zu den Dämpfungsmitteln 35. Genauer gesagt sind sie so ausgebildet, dass sie die Entlüftung der abströmseitigen Arbeitskammer 12a an die Atmosphäre erst und nur zulassen, wenn in der abströmseitigen Zylinderkammer 12a ein vorbestimmter Mindestdruck der Druckluft herrscht. Dieser Mindestdruck repräsentiert praktisch die Ansprechschwelle der Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47. Ist der Luftdruck geringer, nehmen die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 eine den ersten Entlüftungskanal 45 komplett absperrende Schließstellung ein. Ab Erreichen des Mindestdruckes und bei höherem Luftdruck befinden sich die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 in einer die Entlüf-

tung ermöglichenden, das heißt die Verbindung zwischen dem ersten Entlüftungskanal 45 und der Atmosphäre freischaltenden Offenstellung.

[0046] Auf diese Weise findet von Anbeginn der Einfahrbewegung 33a an eine Art Druckregelung des abströmseitigen Luftdruckes statt, das heißt eine Einstellung und weitesgehende Konstanthaltung des erwähnten Mindestdruckes. Dies gewährleistet in der abströmseitigen Arbeitskammer 12a eine von der axialen Ausgangsposition der Einfahrbewegung 33a unabhängige Druckeinstellung auf ein Maß, das die gewünschte Endlagen-Dämpfungsfunktion gewährleistet, in Verbindung mit einer maximal vertretbaren Einfahrgeschwindigkeit der Antriebseinheit 13.

[0047] Ist beispielsweise die Ausgangsposition relativ weit von der eingefahrenen Hubendlage entfernt und baut sich folglich zu Beginn der Einfahrbewegung 33a der Beaufschlagungsdruck in der vorderen Arbeitskammer 12b sehr rasch auf, verhindern die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 durch ein frühzeitiges Öffnen einen übermäßigen Druckanstieg in der rückwärtigen, abströmseitigen Arbeitskammer 12a. Dieser Druckanstieg könnte ansonsten zur Folge haben, dass die einfahrende Antriebseinheit 13 nicht sofort in eine stabile Hubendlage gelangt, sondern zu Schwingungen angeregt wird.

[0048] Befindet sich die Ausgangsposition der Antriebseinheit 13 relativ nahe bei der eingefahrenen Hubendlage, dauert es länger, bis in der dementsprechend größeres Volumen aufweisenden vorderen Arbeitskammer 12b der für die Einfahrbewegung 33a erforderliche Betätigungsdruck aufgebaut ist. Bei einer Bauform mit einer an Stelle den Druckbegrenzungs-Ventilmitteln 47 vorhandenen Abluftdrossel könnte sich während dieser Zeitspanne der in der rückwärtigen Arbeitskammer 12a herrschende Druck über die Abluftdrossel hinweg soweit abbauen, dass sich in der Dämpfungsphase kein ausreichend hoher Gegendruck mehr aufbauen kann. Durch die erfindungsgemäßen Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 hingegen bleibt in dieser Phase die rückwärtige Arbeitskammer 12a von der Atmosphäre komplett abgetrennt, so dass der nachteilige Druckabbau nicht stattfinden kann. Mithin kann sich auch hier trotz eines geringen Hubes der für das Funktionieren der Dämpfungsmittel erforderliche Mindestdruck aufbauen.

[0049] Die vorstehenden Ausführungen gelten auch für die modifizierte Bauform der Figur 2. Diese unterscheidet sich zum einen dadurch, dass die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 zwischen den Steuerkanal 18a und die hier nicht weiter abgebildete Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 zwischengeschaltet sind. Um die Einspeisung von Druckluft in den Steuerkanal 18a zu ermöglichen, ist hierbei den Druckbegrenzungs-Ventilmitteln 47 ein Rückschlagventil 48 parallel geschaltet. Letzteres lässt eine Druckluftströmung von der Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 zum Steuerkanal 18a unter Umgehung der Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 zu, verhindert eine solche jedoch in der Gegenrichtung, so

dass dann die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 in der geschilderten Weise wirksam sind.

[0050] Da durch das Rückschlagventil 48 die Strömungsrate der einströmenden Druckluft verglichen mit einer offenen Kanalverbindung eingeschränkt ist, ist die Bauform der Figur 1 derjenigen der Figur 2 in der Regel vorzuziehen. Die Bauform der Figur 1 ermöglicht eine ungedrosselte Druckbeaufschlagung der Antriebseinheit 13 zum Hervorrufen der Ausfahrbewegung 33b, so dass sich eine sehr hohe Ausfahrgeschwindigkeit erzielen lässt.

[0051] Bei beiden Ausführungsbeispielen ist es von Vorteil, wenn die Ansprechschwelle der Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 einstellbar ist. Dies ermöglicht eine optimale Auslegung des Gesamtsystems hinsichtlich Dämpfungsintensität und Hubgeschwindigkeit.

[0052] Die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 verfügen vorzugsweise über ein durch Federmittel 52 federbelastet in eine Schließstellung vorgespanntes Absperrventilglied 53. Dem Absperrventilglied 53 ist der abströmseitig herrschende Arbeitskammerdruck aufgeschaltet, beispielsweise direkt (Figur 2) oder über einen abgezweigten Beaufschlagungskanal 54 (Figur 1). Der Entlüftungsvorgang findet statt, wenn der das Absperrventilglied 53 beaufschlagende Arbeitskammerdruck mindestens dem als Ansprechschwelle fungierenden Mindestdruck entspricht. Die Ansprechschwelle kann durch eine Veränderung der Federstellkraft der Federmittel 52 variiert und nach Wunsch vorgegeben werden.

[0053] Der dem Absperrventilglied 53 aufgeschaltete Druck der abströmseitigen Arbeitskammer ist nicht notwendigerweise direkt aus der betreffenden Arbeitskammer abzugreifen. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 wird er in dem den Druckbegrenzungs-Ventilmitteln 47 zum Linearantrieb 10 hin vorgeschalteten Kanalabschnitt des ersten Entlüftungskanals 45 abgegriffen.

[0054] Die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 sind mit dem Linearantrieb 2 zweckmäßigerweise zu einer Baugruppe zusammengefasst. Auch die gegebenenfalls vorhandene Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 ist bevorzugt ein Bestandteil dieser Baugruppe. In Figur 1 ist strichpunktiert eine an das Antriebsgehäuse 2 angebaute Steuereinrichtung 55 angedeutet, die sowohl die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 als auch die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 beinhaltet.

[0055] Die Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 können direkt an die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung 23 angebaut oder in diese integriert sein. Bei einem direkten Anbau könnte der erste Entlüftungskanal 45 auf den Verbindungsbereich zwischen dem zugeordneten Entlüftungsanschluss 27 und dem Eingangsanschluss der Druckbegrenzungs-Ventilmittel 47 reduziert sein.

Patentansprüche

1. Linearantriebsvorrichtung, mit einem pneumatischen Linearantrieb (10), der eine in einem Antriebs-

gehäuse (2) zwei Arbeitskammern (12a, 12b) voneinander abteilende Antriebseinheit (13) aufweist, die durch gesteuerte Druckluftbeaufschlagung ausgehend von mindestens einer Ausgangsposition in mindestens eine Hubendlage linear verfahrbar ist, und der mit Dämpfungsmitteln (35) ausgestattet ist, die während einer dem Erreichen mindestens einer Hubendlage vorausgehenden Dämpfungsphase die Ausströmrate der aus der momentan abströmseitigen Arbeitskammer (12a) verdrängten Luft herabsetzen können, um die Antriebseinheit (13) abzu-bremsen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die abströmseitige Arbeitskammer (12a) an zusätzlich zu den Dämpfungsmitteln (35) vorhandene und unabhängig von diesen arbeitende Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) angeschlossen ist, die ein Entlüften der abströmseitigen Arbeitskammer (12a) erst ab Erreichen eines in dieser abströmseitigen Arbeitskammer (12a) herrschenden vorbestimmten Mindestdruckes hervorrufen.

2. Linearantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansprechschwelle der Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) einstellbar ist.

3. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) ein federbelastet in eine Schließstellung vorgespanntes Absperrventilglied (53) enthalten, das erst öffnet und eine Entlüftung der angeschlossenen Arbeitskammer (12a) ermöglicht, wenn der sich in dieser Arbeitskammer (12a) aufstauende Luftdruck den durch die Federstellkraft vorgegebenen Mindestdruck erreicht hat.

4. Linearantriebsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Absperrventilglied (53) in die Schließstellung vorspannende Federstellkraft einstellbar ist.

5. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) mit dem Linearantrieb (10) zu einer Baugruppe zusammengefasst sind.

6. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sowohl während als auch außerhalb der Dämpfungsphase von der Antriebseinheit (13) verdrängte Luft in einen Steuerkanal (18a) strömt, an den die Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) angeschlossen sind.

7. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine die Druck-

luftbeaufschlagung der beiden Arbeitskammern (12a, 12b) und mithin die Bewegungsrichtung der Antriebseinheit (13) steuernde Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung (23).

8. Linearantriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung (23) mit dem Linearantrieb (10) zu einer Baugruppe zusammengefasst ist.

5

9. Linearantriebsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtungsvorgabe-Ventileinrichtung (23) in der Lage ist, mindestens einen Entlüftungskanal (45) mit einer der Arbeitskammern (12a) zu verbinden, wobei die Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) in den Verlauf dieses Entlüftungskanals (45) eingeschaltet sind.

10

15

10. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbegrenzungs-Ventilmittel (47) mit einem ein Zuströmen von Druckluft in die zugeordnete Arbeitskammer (12a) gestattenden und in Gegenrichtung sperrenden Rückschlagventil (48) parallel geschaltet sind.

20

25

11. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsmittel (35) derart ausgebildet sind, dass sie bei der betreffenden Hubrichtung der Antriebseinheit (13) wirksam werden, wenn sich die Antriebseinheit (13) ausgehend von ihrer Ausgangsposition bis zu einer Dämpfungs-Startposition an die zugeordnete Hubendlage angenähert hat, wobei die Antriebseinheit (13) ab Erreichen der Dämpfungs-Startposition und während der damit beginnenden Dämpfungsphase einen bis dahin mit der abströmseitigen Arbeitskammer (12a) verbundenen Hauptkanal (36) von der abströmseitigen Arbeitskammer (12a) abtrennt, so dass die verdrängte Luft nur noch über einen den Hauptkanal (36) umgehenden Drosselkanal (42) zu den Druckbegrenzungs-Ventilmitteln (47) gelangen kann.

30

35

40

12. Linearantriebsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Übergangsbereich zwischen der abströmseitigen Arbeitskammer (12a) und dem dieser zugeordneten Hauptkanal (36) ein gehäusefester Dichtungsring (38) angeordnet ist, in den die Antriebseinheit (13) während der Dämpfungsphase mit einem kolbenartigen Verschlussglied (44) unter Abdichtung eintaucht, um die Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer (12a) und dem Hauptkanal (36) abzusperren.

45

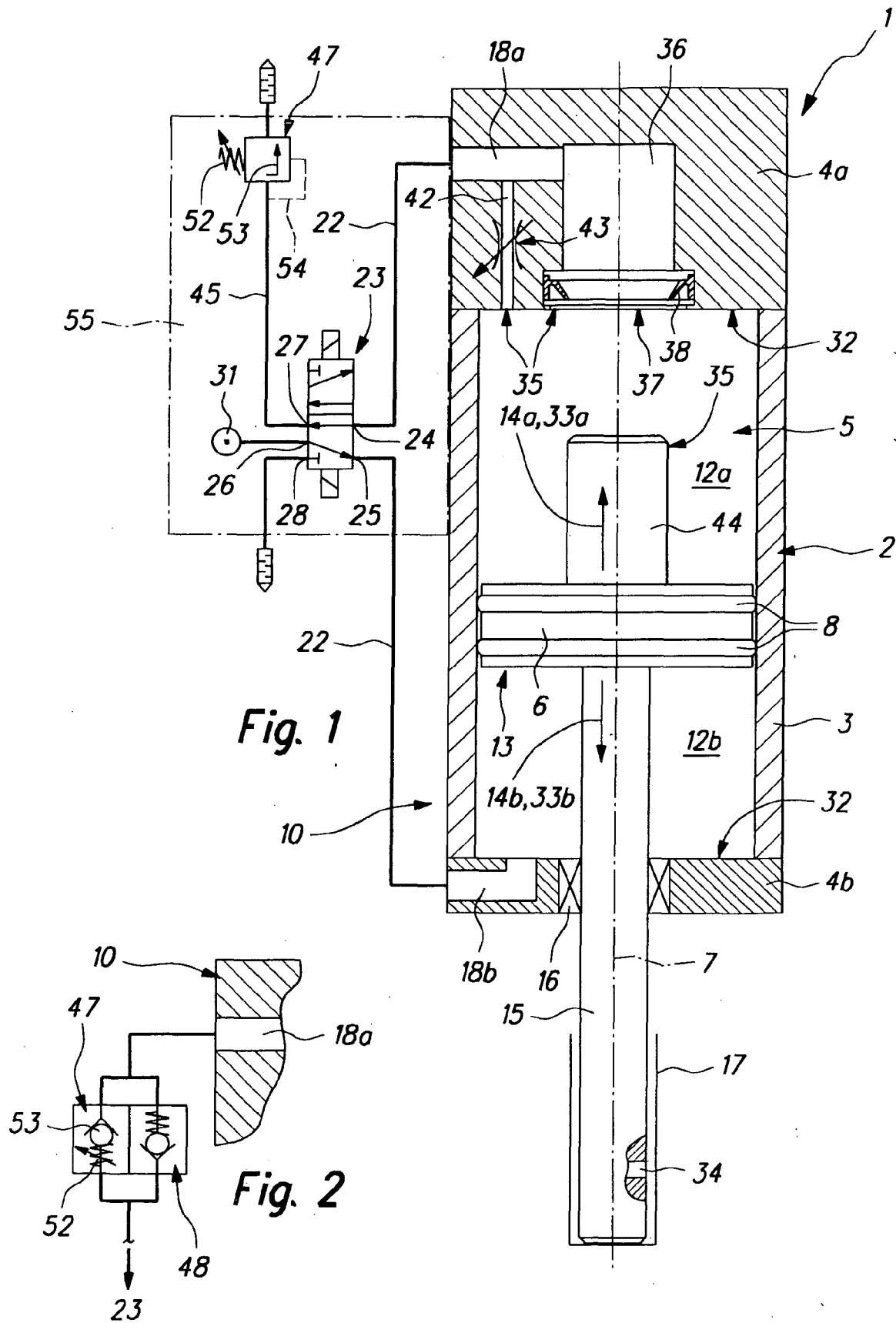
50

55

13. Linearantriebsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Verlauf des Drosselkanals (42) eine einstellbare Drosselein-

richtung (43) eingeschaltet ist.

14. Linearantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Verwendung für einen Streck-Blas-Prozess bei der Herstellung von Kunststoffbehältnissen, insbesondere von Kunststoff-Getränkeflaschen.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 8355

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 238 850 A (DESMARCHELIER YVES) 8. März 1966 (1966-03-08) * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 26; Abbildung 1 *	1-14	INV. F15B15/22 F15B11/044
A	US 6 305 264 B1 (YANG QINGHAI ET AL) 23. Oktober 2001 (2001-10-23) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 60; Abbildung 1 *	1-14	
A	US 6 038 956 A (LANE ET AL) 21. März 2000 (2000-03-21) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 210 064 A (BEERENS, JOSEPHUS J) 1. Juli 1980 (1980-07-01) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2003/232105 A1 (NIGHTINGALE RICHARD ET AL) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) * Absätze [0021] - [0033]; Abbildung 1 *	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2006	Prüfer Busto, Mario
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 8355

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3238850 A	08-03-1966	FR 1343760 A GB 1022489 A	22-11-1963 16-03-1966
US 6305264 B1	23-10-2001	CN 1253241 A DE 19953075 A1	17-05-2000 08-06-2000
US 6038956 A	21-03-2000	KEINE	
US 4210064 A	01-07-1980	GB 1592643 A JP 1425081 C JP 53090573 A JP 62033441 B NL 7700188 A	08-07-1981 15-02-1988 09-08-1978 21-07-1987 12-07-1978
US 2003232105 A1	18-12-2003	AU 2003245522 A1 CA 2489612 A1 WO 03106141 A1	31-12-2003 24-12-2003 24-12-2003

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202005018038 U1 [0002]