(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 065 388 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.[7]: **F15B 15/28**

(21) Anmeldenummer: **00112641.6**

(22) Anmeldetag: **15.06.2000**

(54) **Linearantrieb**

Linear drive

Moteur linéaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **01.07.1999 DE 29911504 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.2001 Patentblatt 2001/01

(73) Patentinhaber: **Festo AG & Co**
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Keicher, Christoph**
  72074 Tübingen (DE)
- **Waldmann, Dieter**
  73061 Ebersbach (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 911 530
DE-A- 825 024
DE-A- 2 912 030
DE-A- 4 313 817
DE-C- 4 311 641
GB-A- 2 212 869
GB-A- 2 250 186
JP-A- 11 093 371
US-A- 5 575 487

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 065 388 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Linearantrieb, sowie er beilspielsweise aus dem Dokument EP-A-911 530 bekannt ist insbesondere für Einsätze in der Lebensmittel- und/oder Medizinindustrie.

[0002] In der Lebensmittel- und/oder Medizinindustrie, aber auch auf dem Sektor der Halbleiterfertigung, bestehen sehr hohe Hygieneanforderungen. Es ist dort stets ein Problem, zur Betätigung von Bauteilen oder Einrichtungen eingesetzte Linearantriebe bereitzustellen, die wenig verschmutzungsanfällig sind und sich leicht reinigen lassen. Zwar wäre es denkbar, die Linearantriebe unter Verwendung geeigneter Abschirmwände zu kapseln und auf diese Weise vom eigentlichen Einsatzort abzuschirmen. Abgesehen von dem daraus resultierenden erhöhten Bauaufwand ist damit aber auch ein Verlust der Übersichtlichkeit und eine eingeschränkte Zugänglichkeit für Wartungs- und Reparaturarbeiten verbunden.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Linearantrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, der im installierten Zustand wenig verschmutzungsanfällig und leicht zu reinigen ist.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Linearantrieb, insbesondere für Einsätze in der Lebensmittel- und/oder Medizinindustrie,

- mit einem ein bewegliches Antriebsteil enthaltenden länglichen Gehäuse, das an einem oder beiden seiner stirnseitigen Gehäuse-Endabschnitte mit einem zur Befestigung des Linearantriebes an einer Tragstruktur dienenden Halter versehen ist, wobei der betreffende Halter entweder mit einer geschlossenen Haltewand stirnseitig an den zugeordneten Gehäuse-Endabschnitt angesetzt oder mit einer gelochten Haltewand auf den zugeordneten Gehäuse-Endabschnitt aufgesetzt ist,

- und mit einer Dichtungsanordnung zumindest zur Abdichtung der Übergangsbereiche zwischen dem Gehäuse und dem jeweiligen Halter, die bei einem Halter mit geschlossener Haltewand einen das Gehäuse umschließenden und mit der geschlossenen Haltewand in Dichtkontakt stehenden Dichtring und bei einem Halter mit gelochter Haltewand zwei auf entgegengesetzten Seiten der gelochten Haltewand koaxial zum Gehäuse angeordnete und mit der gelochten Haltewand in Dichtkontakt stehende Dichtringe aufweist, wobei die umlaufende Außenfläche eines jeweiligen Dichtringes so gestaltet ist, daß der zwischen ihren beiden Randabschnitten und dem jeweils benachbarten Flächenabschnitt des Gehäuses und des Halters eingeschlossene Übergangswinkel größer als 90° ist, und wobei ein jeweiliger Dichtring aus korrosionsbeständigem und nicht-toxischem Material besteht.

[0005] Bei der Montage eines Linearantriebes an einer geeigneten Tragstruktur, beispielsweise an einer Gebäudewand sind vor allem die Übergangsbereiche zwischen dem Gehäuse des Linearantriebes und dem oder den zu seiner Befestigung verwendeten Halter bzw. Haltern sehr verschmutzungsanfällig. In den dort vorhandenen Spalten und Ritzen lagern sich flüssige oder feste Verunreinigungen bevorzugt ab und lassen sich auch kaum mehr entfernen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist nun vorgesehen, die Übergangsbereiche zwischen einem jeweiligen verwendeten Halter und dem Gehäuse mit einem Dichtring abzudichten, so daß Verunreinigungen an einem Eindringen in die Struktur des Linearantriebes abgehalten werden. Ist ein Halter mit einer geschlossenen Haltewand lediglich stirnseitig an das Gehäuse des Linearantriebes angesetzt, genügt es, einen einzigen Dichtring auf der Gehäuseseite im Übergangsbereich zwischen dem Gehäuse und der geschlossenen Haltewand zu plazieren. Kommt hingegen ein Halter zum Einsatz, der über eine gelochte Haltewand verfügt, mit der er auf das Gehäuse des Linearantriebes aufgesetzt bzw. aufgesteckt ist, wird auf beiden Seiten der Haltewand ein zum Gehäuse koaxialer Dichtring plaziert, so daß alle Problemzonen abgedichtet sind. Es kommt hinzu, daß die Außenfläche der Dichtringe so geformt ist, daß der zwischen den beiden Wandabschnitten dieser Außenfläche und dem jeweils benachbarten Flächenabschnitt des Gehäuses bzw. des Halters eingeschlossene Übergangswinkel mehr als 90° beträgt. Es hat sich erwiesen, daß dadurch das Absetzen und Anhaften von Verunreinigungen wirksam reduziert werden kann. Gleichwohl kann eine Ablagerung von Verunreinigungen nie gänzlich ausgeschlossen werden. Indem jedoch die Dichtringe aus korrosionsbeständigem und nicht-toxischem Material bestehen, wird chemischen oder biochemischen Reaktionen wirksam vorgebeugt und dadurch die Hygiene auf hohem Niveau gehalten.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Soll der Linearantrieb über einen Halter mit gelochter Haltewand befestigt werden, wird das Gehäuse zweckmäßigerweise mit dem stirnseitigen Endabschnitt seines Gehäusegrundkörpers in das betreffende Aufnahmeloch eingesteckt bzw. durch dieses Aufnahmeloch hindurchgesteckt, wobei von der entgegengesetzten Seite ein Befestigungselement des Gehäuses angebracht wird, beispielsweise eine auf den Gehäusegrundkörper aufschraubbare und mit dem Halter verspannbare Schraubmutter. Ein Dichtungsring kommt in diesem Falle zweckmäßigerweise auch auf der Seite des Befestigungselementes, das hier zum Gehäuse hinzugerechnet wird, zwischen diesem Befestigungselement und dem Halter zu liegen.

[0008] Mindestens ein Halter verfügt zweckmäßigerweise über einen sich rechtwinkelig zur zugeordneten Haltewand erstreckenden Befestigungsfuß zur Befestigung an einer Tragstruktur.

[0009] Bei einer besonders vorteilhaften Gestaltung der Dichtringe verfügt die Außenfläche über eine konkave Formgebung. Allerdings wäre unter Umständen auch eine konvexe Formgebung denkbar, wobei man sich in jedem Falle an der Formgebung derjenigen Flächenabschnitte orientieren wird, die benachbart zum betreffenden Dichtring vorhanden sind.

[0010] Mindestens ein Dichtring der Dichtungsanordnung kann zumindest teilweise in einer ringförmigen Vertiefung einsitzen. Auf diese Weise läßt sich bei Bedarf sehr einfach ein bündiger Übergang zwischen der Außenfläche des Dichtringes und den benachbarten Flächenabschnittes des Gehäuses und/oder des Halters realisieren.

[0011] Verfügt die Dichtungsanordnung des Linearantriebes über weitere Dichtringe, beispielsweise zur gegenseitigen Abdichtung einzelner Gehäusebestandteile, sind diese zweckmäßigerweise ebenfalls nach den Vorgaben der zur Abdichtung zwischen dem Gehäuse und den Haltern vorgesehenen Dichtringen konzipiert. Sie können insbesondere ebenfalls in ringförmigen Vertiefungen gehalten sein. In allen Fällen ist es von Vorteil, wenn die Breite der ringförmigen Vertiefung geringer ist als diejenige des darin gehaltenen Dichtringes vor dessen Montage, so daß der montierte Dichtring eine axiale Quetschung erfährt, die die gewünschte Formgebung seiner Außenfläche zur Folge haben kann.

[0012] Zugunsten einer einfachen Montage der Dichtringe ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die beiden seitlichen Flanken der jeweils zugeordneten Vertiefung an separaten Bauteilen ausgebildet sind, also beispielsweise zum einen am Gehäuse des Linearantriebes und zum anderen an einem der Halter. Der Dichtring läßt sich somit bei entferntem Halter sehr bequem in der seitlich offenen ringförmigen Vertiefung plazieren. Damit der Dichtring jedoch bei der anschließenden Montage des Halters nicht zerquetscht wird, sind vorzugsweise an den beiden Teilen miteinander korrespondierende Anschlagflächen vorgesehen, die die minimale Breite der ringförmigen Vertiefung definieren.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Linearantriebes in Gestalt eines fluidbetätigten Arbeitszylinders im Längsschnitt, und

Figur 2 den in Figur markierten Ausschnitt II in vergrößerter Darstellung.

[0014] Der in Figur 1 gezeigte Linearantrieb 1 ist in fluidbetätigter Bauart ausgeführt, wobei es sich um einen pneumatisch oder hydraulisch betätigten Arbeitszylinder handelt.

[0015] Der Linearantrieb 1 ist an einer Tragstruktur 2 befestigt, beispielsweise ein Maschinengestell oder eine Bauwerkswand, und befindet sich im Innern eines Raumes 3, in dem beispielsweise Herstellungs- und/oder Verpackungsarbeiten auf dem Sektor der Lebensmittel-, Medizin- und/oder Halbleitertechnik durchgeführt werden. In einem solchen Raum herrschen höchste Hygieneansprüche.

[0016] Der Linearantrieb 1 verfügt über ein längliches Gehäuse 4, das vorliegend einen länglichen Gehäuse-Grundkörper 5 und ein an diesem angeordnetes Befestigungselement 6 aufweist.

[0017] Der Gehäuse-Grundkörper 5 verfügt über ein rohrförmiges Mittelteil 7, an dessen beiden Stirnseiten jeweils ein Abschlußdeckel 8, 9 angeordnet ist. Diese Teile begrenzen einen Innenraum 12, der ein als Kolben ausgeführtes Antriebsteil 13 aufnimmt. Letzteres unterteilt den Innenraum 12 unter Abdichtung axial in zwei Arbeitsräume 14, 15, wobei die Abdichtung durch eine am Außenumfang des Antriebsteils 13 vorgesehene und mit der Umfangsfläche des Innenraumes 12 in dynamischem Dichtkontakt stehende Dichtung 16 gewährleistet wird.

[0018] Jeder Arbeitsraum 14, 15 steht mit einem separaten Fluidkanal 17, 18 in Verbindung, der andererseits an der Außenfläche des Gehäuse-Grundkörpers 5 ausmündet, wo sich eine weiterführende Fluidleitung anschließen läßt. Die Fluidkanäle 17, 18 verlaufen zweckmäßigerweise in den beiden Abschlußdeckeln 8, 9.

[0019] Durch gesteuerte Zufuhr und Abfuhr eines fluidischen Druckmediums bezüglich den Arbeitsräumen 14, 15 kann das Antriebsteil 13 in an sich bekannter Weise zu einer hin- und hergehenden Linearbewegung in Richtung der Längsachse 23 des Gehäuses 4 veranlaßt werden.

[0020] Die Bewegung des Antriebsteils 13 läßt sich außerhalb des Gehäuses 4 an einem Kraftübertragungsteil 22 abgreifen. Dieses ist beim Ausführungsbeispiel stangenförmig ausgeführt und fest mit den Antriebsteil 13 verbunden, wobei es einen der Abschlußdeckel 8 unter Abdichtung gleitverschieblich durchsetzt. Dieser Abschlußdeckel sei nachfolgend als vorderer Abschlußdeckel 8 bezeichnet.

[0021] Der Linearantrieb 1 ist beim Ausführungsbeispiel unter Verwendung zweier Halter 24, 25 an der Tragstruktur 2 befestigt. Durch diese Halter 24, 25 wird der Linearantrieb 1 im Abstand zu der Tragstruktur 2 gehalten.

[0022] Die beiden Halter 24, 25 sind den beiden einander entgegengesetzten stirnseitigen Gehäuse-Endabschnitten 26, 27 des Gehäuses 4 zugeordnet. Der eine, nachfolgend als vorderer Halter 24 bezeichnete Halter sitzt dabei am vorderen Abschlußdeckel 8 des Gehäuse-Grundkörpers 5, während der andere, nachfolgend als hinterer Halter 25 bezeichnete Halter am anderen, hinteren Abschlußdeckel 9 befestigt ist.

[0023] Die beiden Halter können wie abgebildet über eine weitestgehend identische Formgebung verfügen. Sie enthalten beim Ausführungsbeispiel jeweils eine

Haltewand 32, 33 und einen sich rechtwinkelig zu der Haltewand 32, 33 erstreckenden Befestigungsfuß 34. Über nur strichpunktiert angedeutete Befestigungsmittel 35 ist der Befestigungsfuß 34 derart an der Tragstruktur 2 fixiert, daß die zugeordnete Haltewand 32, 33 vorzugsweise rechtwinkelig von der Tragstruktur 2 wegragt. Dabei verlaufen die beiden zueinander beabstandeten Haltewände 32, 33 zweckmäßigerweise in zueinander parallelen Ebenen.

[0024] Die Haltewand 33 des hinteren Halters 25 ist geschlossen ausgeführt und an die axial orientierte hintere Stirnfläche 36 des Gehäuse-Grundkörpers 5 angesetzt. Dabei liegt zwischen dieser geschlossenen Haltewand 33 und dem hinteren Gehäuse-Endabschnitt 27 eine mechanische Verbindung vor, durch die das Gehäuse 4 an der geschlossenen Haltewand 33 fest fixiert ist. Beim Ausführungsbeispiel wird dies durch eine formschlüssige Verbindung realisiert, indem das Gehäuse 4 rückseitig über mindestens einen Axialvorsprung 37 verfügt, der in eine komplementäre Vertiefung 38 der durchbrechungslosen, geschlossenen Haltewand 33 formschlüssig eintaucht.

[0025] Die Haltewand 32 des vorderen Halters 24 ist gelocht und verfügt über ein durchgehendes Aufnahmeloch 42, mit dem sie auf den vorderen Gehäuse-Endabschnitt 26 aufgesetzt ist. Dabei greift vorliegend der vordere Abschlußdeckel 8 in das Aufnahmeloch 42 ein und kooperiert mit dem Befestigungselement 6, das von der dem Gehäuse-Grundkörper 5 entgegengesetzten Seite her an dem vorderen Abschlußdeckel 8 festgelegt ist.

[0026] Im einzelnen stützt sich der Gehäuse-Grundkörper 5 mit seiner nach vorne orientierten vorderen Stirnfläche 43 an der Rückseite der gelochten Haltewand 32 ab, während das Befestigungselement 6 mit einer nach rückwärts orientierten Beaufschlagungsfläche 44 auf die Vorderseite der gelochten Haltewand 32 einwirkt. Letztere wird somit zwischen der vorderen Stirnfläche 43 und der Beaufschlagungsfläche 44 fest eingespannt.

[0027] Das Befestigungselement 6 ist beim Ausführungsbeispiel als Schraubmutter ausgeführt, die auf ein Außengewinde des in das Aufnahmeloch 42 hineinragenden Abschnittes des Gehäuse-Grundkörpers 5 lösbar aufgeschraubt ist. Dabei umschließt sie das stangenartige Kraftübertragungsteil 22 in koaxialer Anordnung und trägt eine ringförmige Dichtung 45, die mit der Außenfläche des Kraftübertragungsteils 22 dynamisch dichtend zusammenwirkt, um einen Eintritt von Verunreinigungen in den vom Befestigungselement 6 abgedeckten Bereich zu verhindern.

[0028] Die Übergangsbereiche 46 zwischen den Haltern 24, 25 und den benachbarten Gehäusezonen sind durch Dichtringe 47 einer Dichtungsanordnung 48 statisch abgedichtet. Auf diese Weise wird verhindert, daß in die an den Übergangsbereichen 46 ansonsten vorhandenen feinen Zwischenräume störende Verunreinigungen eintreten und sich ablagern. Die Dichtringe 47 bestehen aus einem vorzugsweise gummielastischen Dichtmaterial, das zweckmäßigerweise korrosionsbeständig ist und keine toxischen Eigenschaften aufweist. Empfehlenswert sind hier beispielsweise Materialien, die unter den Bezeichnungen "Silikon" oder "Teflon" bekannt sind. Bei einem derartigen Material ist gewährleistet, daß keine chemischen oder biochemischen Reaktionen auftreten, wenn die Dichtringe 47 mit in dem Raum 3 anfallenden flüssigen oder festen Stoffen bzw. Verunreinigungen in Kontakt geraten.

[0029] Bei dem rückwärtigen Halter 25 liegt nur auf einer Seite der geschlossenen Haltewand 33 ein kritischer Übergangsbereich 46 vor. Hier genügt demnach ein einziger Dichtring 47 zur Abdichtung. Dieser umschließt das Gehäuse 4 koaxial und steht sowohl mit der geschlossenen Haltewand 33 als auch mit dem rückseitigen Gehäuse-Endabschnitt 27 in Dichtkontakt.

[0030] Dem vorderen Halter 24 sind zwei Dichtringe 47 zugeordnet. Auch sie umschließen das Gehäuse 4 mit koaxialer Ausrichtung, wobei einer der Dichtringe 47 hinter der gelochten Haltewand 32 sitzt, während der andere Dichtring 47 der gelochten Haltewand 32 vorgelagert ist. Jeder Dichtring 47 steht zum einen mit der zugeordneten Fläche der gelochten Haltewand 32 und zum anderen mit dem vorderen Gehäuse-Endabschnitt 26 in Dichtkontakt.

[0031] Im einzelnen kooperiert der rückseitige der dem vorderen Halter 24 zugeordneten Dichtringe 47 mit dem vorderen Abschlußdeckel 8, während der vordere Dichtring 47 gehäuseseitig mit dem Befestigungselement 6 zusammenarbeitet. Die Kontaktflächen zur gelochten Haltewand 32 sind ringförmig und liegen radial außerhalb des Aufnahmeloches 42.

[0032] Wie aus Figur 2 gut ersichtlich ist, ist die ringförmig umlaufende Außenfläche 52 der Dichtringe 47 so gestaltet, daß der zwischen ihren Randbereichen 53, 53' und dem jeweils benachbarten Flächenabschnitt 54, 54' des Gehäuses 4 bzw. Halters 25 eingeschlossene Übergangswinkel "a" größer als 90° ist. In Figur 2 sind zum besseren Verständnis die an die Randbereiche 53, 53' angelegten Tangenten 55, 55' sowie die an die beiden Flächenabschnitte 54, 54' angelegten Tangenten 56, 56' strichpunktiert angedeutet, die zur Winkelbestimmung herangezogen werden können.

[0033] Durch einen derart gestalteten Übergangswinkel "a" wird ein relativ "offener" Übergang zwischen den Flächen der Halter 24, 25 und des Gehäuses 4 gewährleistet, was eine Schmutzablagerung erschwert.

[0034] Die erwähnte Ausgestaltung des Übergangswinkels "a" gilt zweckmäßigerweise auch für sonstige Dichtringe 57 der Dichtungsanordnung 48, die im äußeren Bereich des Linearantriebes 1 zur Abdichtung der Übergangsbereiche zwischen einzelnen Gehäusebestandteilen eingesetzt werden. Man erkennt in Figur 1 zwei derartige Dichtringe 57, die im Übergangsbereich zwischen dem rohrförmigen Mittelteil 7 und einem jeweiligen Abschlußdeckel 8, 9 plaziert sind. Während allerdings die mit den Haltern 24, 25 zusammenarbeitenden Dichtringe 47 eine konkav geformte Außenfläche

52 besitzen, ist diese Außenfläche 52' bei den weiteren Dicht-ringen 57 konvex ausgeführt. In der Regel wird sich die Gestaltung vor allem daran orientieren, welche Flächenverhältnisse in der Nachbarschaft herrschen, so daß Zonen mit bevorzugter Schmutzablagerung verhindert werden.

[0035] Zweckmäßigerweise sind alle Dichtringe 47, 57 dadurch fixiert, daß sie zumindest partiell in einer koaxial zum Gehäuse 4 angeordneten ringförmigen Vertiefung 58 einsitzen. Dabei ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die sich axial gegenüberliegenden seitlichen Vertiefungsflanken 62, 62' einer jeweiligen Vertiefung 58 an jeweils einem der beiden gegeneinander abzudichtenden Bauteile vorgesehen sind. So findet sich bei den den Haltern 24, 25 zugeordneten Vertiefungen 58 die jeweils eine Vertiefungsflanke 62 am Gehäuse 4 und die jeweils andere Vertiefungsflanke 62' am zugeordneten Halter 24, 25. In entsprechender Weise sind die Vertiefungsflanken 62, 62' der die weiteren Dichtringe 57 aufnehmenden Vertiefungen 58 jeweils zum einen am Mittelteil 7 und zum anderen am zugeordneten Abschlußdeckel 8, 9 vorgesehen.

[0036] Um zu verhindern, daß einer der den Haltern 24, 25 zugeordneten Dichtringe 47 bei der Montage zerquetscht wird, sind am Gehäuse 4 und am betreffenden Halter 24, 25 einander axial gegenüberliegende Anschlagflächen 63, 63' vorgesehen, die zur Vorgabe einer minimalen Breite der zugeordneten ringförmigen Vertiefung 58 aneinander anliegen. Dabei wird man jedoch zweckmäßigerweise vorsehen, daß diese minimale Breite der ringförmigen Vertiefung 58 geringer ist als die Breite des darin gehaltenen Abschnittes des zugeordneten Dichtringes 47, vor dessen Montage betrachtet. Auf diese Weise erfährt der Dichtring 47 bei der Montage eine gewisse axiale Quetschung, was einen zuverlässigen Dichtkontakt zur Folge hat.

[0037] Die erwähnten Quetschsicherungsmaßnahmen können auch bei allen weiteren Dichtringen 57 vorgesehen sein, sind jedoch nicht notwendigerweise erforderlich, wenn bei der Montage die Gewährleistung der notwendigen Montagesorgfalt sichergestellt ist. So sind beim Ausführungsbeispiel den beiden weiteren Dichtringen 57 keine derartigen Zerquetschsicherheitsmaßnahmen zugeordnet, wenngleich sie durchaus möglich wären. Man hat vielmehr bei diesen weiteren Dichtringen 57 vorgesehen, daß die die Vertiefungsflanken 62, 62' aufweisenden Bauteile bei der Montage soweit einander angenähert werden, daß der betreffende Dichtring 57 eine axiale Quetschung erfährt, woraus eine vorbestimmte Formgebung der Dichtring-Außenfläche 52' resultiert. Durch Vorgabe eines bestimmten Breitenmaßen einer Vertiefung 58 kann somit die Kontur der Außenfläche des betreffenden Dichtringes vorgegeben werden, beispielsweise der Grad der konvexen Auswölbung. Um hier reproduzierbare Verhältnisse zu schaffen, bietet es sich allerdings auch hier an, das gewünschte Breitenmaß der betreffenden Vertiefung durch Anschlagflächen 63, 63' im vorhinein vorzugeben.

[0038] Es sei noch zu erwähnen, daß die Anzahl und Art der zur Befestigung eines Linearantriebes 1 verwendeten Halter von den jeweiligen Gegebenheiten abhängt. So könnte ein Linearantrieb beispielsweise unter Verwendung lediglich eines Halters befestigt werden, wobei es sich um einen Halter mit gelochter oder mit geschlossener Haltewand handeln kann. Auch können zur Befestigung eines Linearantriebes 1 gleichzeitig mehrere Halter identischer Art verwendet werden, sei es ausschließlich oder zusätzlich zu anderen Haltern.

Patentansprüche

1. Linearantrieb, insbesondere für Einsätze in der Lebensmittel- und/oder Medizinindustrie,

   - mit einem ein bewegliches Antriebsteil (13) enthaltenden länglichen Gehäuse (4), das an einem oder beiden seiner stirnseitigen Gehäuse-Endabschnitte (26, 27) mit einem zur Befestigung des Linearantriebes (1) an einer Tragstruktur (2) dienenden Halter (24, 25) versehen ist, wobei der betreffende Halter (24, 25) entweder mit einer geschlossenen Haltewand (33) stirnseitig an den zugeordneten Gehäuse-Endabschnitt (27) angesetzt oder mit einer gelochten Haltewand (32) auf den zugeordneten Gehäuse-Endabschnitt (26) aufgesetzt ist,

   - und mit einer Dichtungsanordnung (48) zumindest zur Abdichtung der Übergangsbereiche (46) zwischen dem Gehäuse (4) und dem jeweiligen Halter (24, 25), die bei einem Halter (24) mit geschlossener Haltewand (33) einen das Gehäuse (4) umschließenden und mit der geschlossenen Haltewand (33) in Dichtkontakt stehenden Dichtring (47) und bei einem Halter (24) mit gelochter Haltewand (32) zwei auf entgegengesetzten Seiten der gelochten Haltewand (32) koaxial zum Gehäuse (4) angeordnete und mit der gelochten Haltewand (32) in Dichtkontakt stehende Dichtringe (47) aufweist, wobei die umlaufende Außenfläche (52) eines jeweiligen Dichtringes (47) so gestaltet ist, daß der zwischen ihren beiden Randabschnitten (53, 53') und dem jeweils benachbarten Flächenabschnitt (54, 54') des Gehäuses (4) und des Halters (24, 25) eingeschlossene Übergangswinkel größer als 90° ist, und wobei ein jeweiliger Dichtring (47) aus korrosionsbeständigem und nicht-toxischem Material besteht.

2. Linearantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (4) zur Befestigung an einem Halter (24) mit gelochter Haltewand (32) über ein insbesondere nach Art einer Schraubmut-

ter ausgeführtes Befestigungselement (6) verfügt.

3. Linearantrieb nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** einen zwischen der gelochten Haltewand (32) und dem Befestigungselement (6) des Gehäuses (4) plazierten Dichtungsring (47).

4. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Halter (24, 25) einen sich rechtwinkelig zur Haltewand (32, 33) erstreckenden Befestigungsfuß (34) aufweist.

5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine konkave Gestaltung der Außenfläche (52) mindestens eines Dichtringes (47) der Dichtungsanordnung (48).

6. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine konvexe Gestaltung der Außenfläche (52') mindestens eines Dichtringes (57) der Dichtungsanordnung (48).

7. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Dichtring (47, 57) der Dichtungsanordnung (48) zumindest teilweise in einer ringförmigen Vertiefung (58) einsitzt.

8. Linearantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der ringförmigen Vertiefung (58) geringer ist als diejenige des darin gehaltenen Abschnittes des Dichtringes (47, 57) vor dessen Montage, derart, daß der montierte Dichtring (47, 57) eine axiale Quetschung erfährt.

9. Linearantrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der ringförmigen Vertiefung (58) so gewählt ist, daß durch die daraus resultierende axiale Quetschung eine vorbestimmte Formgebung der Außenfläche (52') des zugeordneten Dichtringes (57) resultiert.

10. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Vertiefungsflanken (62, 62') der ringförmigen Vertiefung (58) an separaten Bauteilen vorgesehen sind, wobei eine minimale Breite der ringförmigen Vertiefung (58) durch miteinander korrespondierende Anschlagflächen (63, 63') der beiden Bauteile vorgegeben ist.

11. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine ringförmige Vertiefung (58) in einem Übergangsbereich (46) zwischen dem Gehäuse (4) und einem Halter (24, 25) vorgesehen ist.

12. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine ringförmige Vertiefung (58) zwischen zwei Bestandteilen (7, 8, 9) des Gehäuses (4) vorgesehen ist.

13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Ausgestaltung als fluidbetätigter Linearantrieb, insbesondere als pneumatischer oder hydraulischer Arbeitszylinder.

Claims

1. Linear drive, in particular for applications in the food/and or medical industry,

   - with an oblong housing (4) containing a movable drive part (13) and provided on one or both of its housing end sections (26, 27) with a retainer (24, 25) for securing the linear drive (1) to a support structure (2), whereby the retainer (24, 25) is either attached to the end face of the associated housing end section (27) with a closed retaining wall (33) or fitted to the associated housing end section (26) with a perforated retaining wall (32),

   - and with a seal arrangement (48) for sealing at least the transitional areas (46) between the housing (4) and the retainer (24, 25) concerned, which features, in a retainer (24) with closed retaining wall (33), a sealing ring (47) enclosing the housing (4) and being in sealing contact with the closed retaining wall (33), and, in a retainer (24) with perforated retaining wall (32), two sealing rings (47) arranged coaxially with the housing (4) on opposite sides of the perforated retaining wall (32) and being in sealing contact with the perforated retaining wall (32), whereby the continuous outer surface (52) of each sealing ring (47) is so designed that the transitional angle enclosed between their two edge sections (53, 53') and the adjacent surface section (54, 54') of the housing (4) and the retainer (24, 25) is greater than 90°, and whereby each sealing ring (47) is made of a corrosion resistant and non-toxic material.

2. Linear drive according to claim 1, **characterised in that** the housing (4) is provided with a fastener (6) designed, in particular, as a screw nut for attachment to a retainer (24) with perforated retaining wall (32).

3. Linear drive according to claim 2, **characterised by** a sealing ring (47) located between the perforated retaining wall (32) and the fastener (6) of the housing (4).

4. Linear drive according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** at least one retainer (24, 25) has a mounting foot (34) extending at right angles to the retaining wall (32, 33).

5. Linear drive according to any of claims 1 to 4, **characterised by** a concave design of the outer surface (52) of at least one sealing ring (47) of the seal arrangement (48).

6. Linear drive according to any of claims 1 to 5, **characterised by** a convex design of the outer surface (52') of at least one sealing ring (57) of the seal arrangement (48).

7. Linear drive according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** at least one sealing ring (47, 57) of the seal arrangement (48) is at least partially seated in an annular recess (58).

8. Linear drive according to claim 7, **characterised in that** the width of the annular recess (58) is less than that of the section of the sealing ring (47, 57) held therein before its installation, so that the installed sealing ring (47, 57) is axially compressed.

9. Linear drive according to claim 8, **characterised in that** the width of the annular recess (58) is so chosen that the resulting axial compression results in a predetermined shape of the outer surface (52') of the associated sealing ring (57).

10. Linear drive according to any of claims 7 to 9, **characterised in that** the two recess flanks (62, 62') of the annular recess (58) are provided on separate components, whereby a minimum width of the annular recess (58) is predetermined by the corresponding stop faces (63, 63') of the two components.

11. Linear drive according to any of claims 7 to 10, **characterised in that** at least one annular recess (58) is provided in a transitional area (46) between the housing (4) and a retainer (24, 25).

12. Linear drive according to any of claims 7 to 11, **characterised in that** at least one annular recess (58) is provided between two parts (7, 8, 9) of the housing (4).

13. Linear drive according to any of claims 1 to 12, **characterised by** being designed as a fluid-operated linear drive, in particular as a pneumatic of hydraulic cylinder.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement linéaire, destiné en particulier à être utilisé dans l'industrie alimentaire et/ou médicale,

   - comportant un boîtier (4) allongé contenant une partie d'entraînement (13) mobile, lequel est pourvu, sur l'un ou les deux de ses tronçons d'extrémité (26, 27) en face frontale du boîtier, d'un support (24, 25) servant à la fixation du dispositif d'entraînement linéaire (1) sur une structure portante (2), le support (24, 25) concerné étant placé, soit par une paroi de support fermée (33), en face frontale, contre le tronçon d'extrémité (27) associé du boîtier, soit par une paroi de support perforée (32) sur le tronçon d'extrémité (26) associé du boîtier ;

   - et comportant un dispositif d'étanchéité (48) au moins pour l'étanchéité des zones de transition (46) entre le boîtier (4) et le support (24, 25) respectif, qui comporte dans le cas d'un support (24) avec paroi de support fermée (33), une bague d'étanchéité (47) entourant le boîtier (4) et en contact d'étanchéité avec la paroi de support fermée (33), et dans le cas d'un support (24) avec paroi de support perforée (32), deux bagues d'étanchéité (47) disposées sur des côtés opposés de la paroi de support perforée, coaxialement au boîtier (4), et en contact d'étanchéité avec la paroi de support perforée (32), la surface extérieure (52) périphérique de chaque bague d'étanchéité (47) étant telle que l'angle de transition formé entre ses deux tronçons de bordure (53, 53') et le tronçon de surface (54, 54') respectivement voisin du boîtier (4) et du support (24, 25), soit supérieur à 90°, chaque bague d'étanchéité (47) étant constituée en une matière résistant à la corrosion et non toxique.

2. Dispositif d'entraînement linéaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (4) dispose, pour la fixation à un support (24) avec paroi de support perforée (32), d'un élément de fixation réalisé en particulier à la manière d'un écrou.

3. Dispositif d'entraînement linéaire selon la revendication 2, **caractérisé par** une bague d'étanchéité (47) placée entre la paroi de support perforée (32) et l'élément de fixation (6) du boîtier (4).

4. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins un support (24, 25) comporte un pied de fixation (34) s'étendant à angle droit par rapport à la paroi de support (32, 33).

5. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par** une forme concave de la surface extérieure (52) d'au moins une bague d'étanchéité (47) du dispositif d'étanchéité (48).

6. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par** une forme convexe de la surface extérieure (52') d'au moins une bague d'étanchéité (57) du dispositif d'étanchéité (48).

7. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une bague d'étanchéité (47, 57) du dispositif d'étanchéité (48) est insérée au moins en partie dans un renfoncement (58) de forme annulaire.

8. Dispositif d'entraînement linéaire selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la largeur du renfoncement (58) de forme annulaire est inférieure à celle du tronçon de la bague d'étanchéité (47, 57) maintenu à l'intérieur avant son montage, de manière que la bague d'étanchéité (47, 57) montée subisse un écrasement axial.

9. Dispositif d'entraînement linéaire selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la largeur du renfoncement (58) de forme annulaire est choisie de manière que sous l'effet de l'écrasement axial qui en résulte, on obtienne une forme prédéterminée de la surface extérieure (52') de la bague d'étanchéité (57) associée.

10. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** les deux flancs (62, 62') du renfoncement (58) de forme annulaire sont prévus sur des composants séparés, une largeur minimale du renfoncement (58) de forme annulaire étant prédéfinie par des surfaces de butée (63, 63') correspondantes des deux composants.

11. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce qu'**au moins un renfoncement (58) de forme annulaire est prévu dans une zone de transition (46) entre le boîtier (4) et un support (24, 25).

12. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce qu'**au moins un renfoncement (58) de forme annulaire est prévu entre deux composants (7, 8, 9) du boîtier (4).

13. Dispositif d'entraînement linéaire selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé par** une conception en tant que dispositif d'entraînement linéaire actionné par un fluide, en particulier comme vérin pneumatique ou hydraulique.

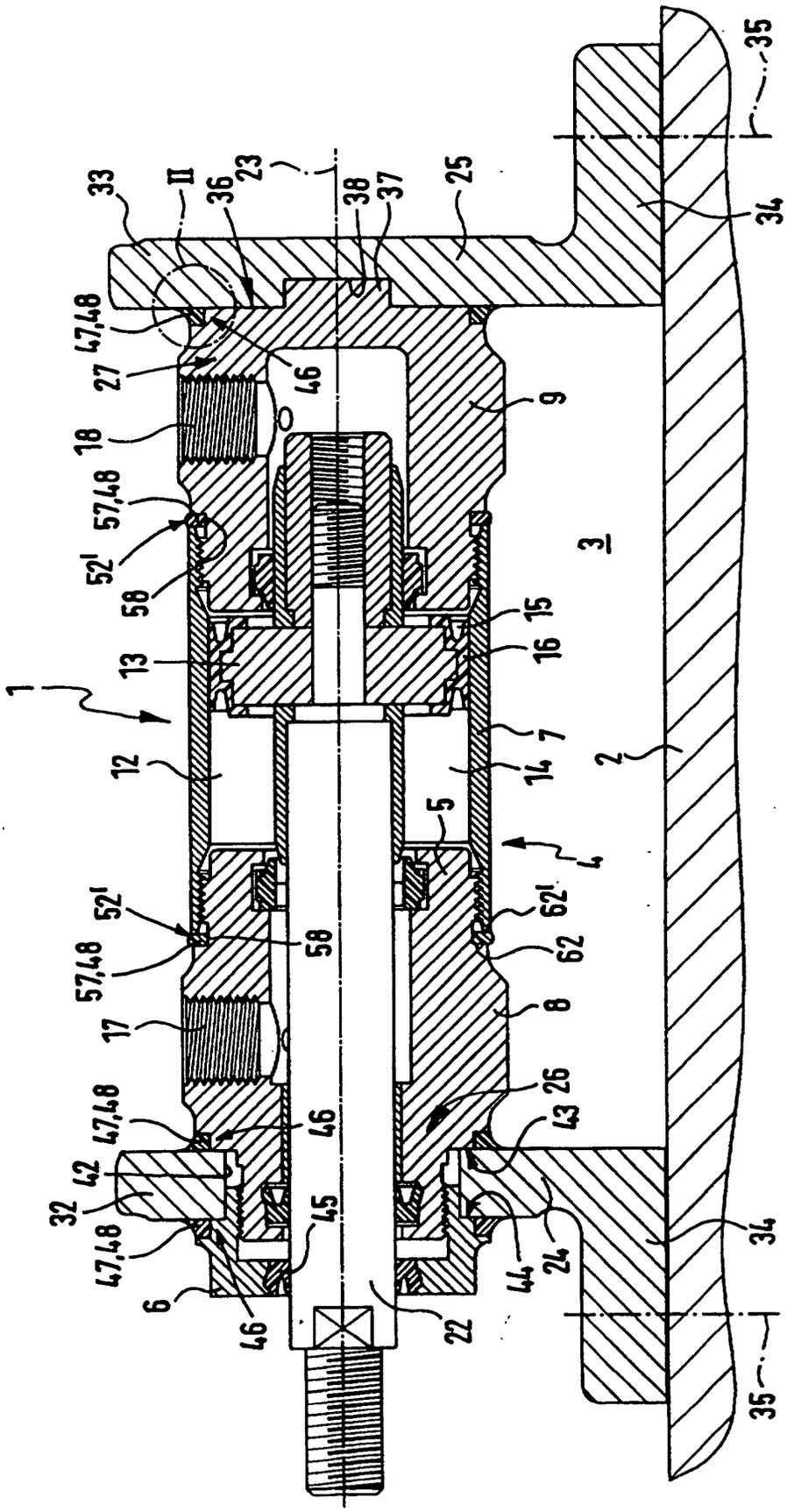

1
2
3
4
5
6
7
8
9
12
13
14
15
16
17
18
22
23
24
25
26
27
32
33
34
35
36
37
38
42
43
44
45
46
47,48
52'
57,48
58
62
62'
II

Fig. 1

Fig. 2

