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

(11) EP 1 186 785 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**16.11.2005 Patentblatt 2005/46**

(51) Int Cl.[7]: **F15B 15/08**, F15B 15/22, F15B 15/26

(21) Anmeldenummer: **01120790.9**

(22) Anmeldetag: **10.09.2001**

(54) **Kolbenstangenloses Stellglied mit Positioniermodul**

Slotted cylinder with positioning module

Vérin sans tige avec module de positionnement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**DE FR GB SE**

(30) Priorität: **12.09.2000 DE 10046191**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**13.03.2002 Patentblatt 2002/11**

(73) Patentinhaber: **Bosch Rexroth Teknik AB**
**125 81 Stockholm (SE)**

(72) Erfinder: **Peterson, Mats**
**11641 Stockholm (SE)**

(74) Vertreter: **Maiwald Patentanwalts GmbH**
**Neuer Zollhof 2**
**40221 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 078 496**
**DE-U- 8 800 622**
**US-A- 5 950 790**
**WO-A-98/25032**
**US-A- 5 568 982**

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 1 186 785 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Beschreibung

### Technisches Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Lineareinheit zur Erzeugung einer mechanischen Kraft durch Druckluft. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Positioniermittel zum Stoppen der kraftabgebenden Teile der Arbeitseinheit an zumindest einer Stelle.

### Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Eine Lineareinheit gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1 ist bekannt aus dem Prospekt "RexMover" (von AB Rexroth Mecman, Drucknummer 000-120-710-2, vom 15. 11. 1999). Die Arbeitseinheit umfasst einen kolbenstangenlosen Zylinder mit einem am Zylindergehäuse angebrachten Gleitstück. Das Gleitstück ist längs des Zylinders durch eine wälzgelagerte Führungsschiene geführt und steht mit einem im Pneumatikzylinder befindlichen Kolben in Verbindung, um das Gleitstück in Abhängigkeit mit einer wechselseitigen Beaufschlagung des Kolbens durch Druckluft zu bewegen.

**[0003]** Es ist allgemein bekannt, verschiedene Stoppositionen eines solchen Gleitstückes am Pneumatikzylinder durch Steuerungsmittel, wie Drucksensoren und Druckregelventile zu realisieren. Über diese Steuerungsmittel ist es möglich, den selben Druck zu beiden Seiten des Kolbens innerhalb des Pneumatikzylinders herzustellen, um ein Stoppen des Gleitstückes an beliebiger Stelle zu erzielen. Die Genauigkeit des Stoppens ist hierbei abhängig von der Beladung, der Geschwindigkeit oder der Ansteuerungsmethode des Pneumatikzylinders. Weiterhin ist es schwierig, hierüber ein Stoppen des Gleitstückes innerhalb kurzer Abstände zu realisieren.

**[0004]** Es ist ebenfalls bekannt, einfache mechanische Stoppelemente einzusetzen, um das Gleitstück an einer definierten Position am Pneumatikzylinder anzuhalten. Wegen der dabei auftretenden Stoßbeanspruchung zwischen dem Gleitstück und dem mechanischen Stoppelement, verursacht diese Lösung eine hohe Beanspruchung anderer Teile der Arbeitseinheit.

**[0005]** Aus der EP 0 078 496 A1 geht eine gattungsgemäße Lineareinheit hervor, die aus einem kolbenstangenlosen Pneumatikzylinder mit einem Gleitstück besteht, das über einer Führungsschiene am Zylinder geführt ist, und vom innenliegenden Kolben durch wechselseitige Beaufschlagung angetrieben wird. Des Weiteren ist als Positioniermittel zum Stoppen der Linearbewegung des Gleitstücks eine parallel zur Führungsschiene am Pneumatikzylinder angeordnete Anschlagstange vorgesehen, an welcher hier zwei Anschläge mit integrierten Stoßdämpfermitteln in Form von Elastomerelementen vorgesehen sind. Allerdings gewährleisten derartige Stoßdämpfermittel nur eine recht begrenzte Stoßdämpfungswirkung.

**[0006]** Aus der WO 98/25032 geht ein weiterer Linearantrieb hervor, deren Positioniermittel zum Stoppen der Linearbewegung eines kolbenstangenlos angetriebenen Gleitstücks eine Anschlagstange umfasst, welche zu beiden Enden hin mit Stoßdämpfermitteln zusammenwirkt. Da diese Stoßdämpfermittel nicht nur einfache Elastomerelemente sind, ist hier mit einer vergleichsweise besseren Absorption der auftretenden Stoßbeanspruchung zu rechnen. Allerdings ist bei dieser technischen Lösung nachteilig, dass die Anschlagstange mit schwenkend zu betätigenden Halteelementen zusammenwirkt, was aufgrund des Betätigungsmechanismus eine entsprechend komplizierte Konstruktion erfordert.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Arbeitseinheit mit einfach konstruierten Positioniermitteln zu schaffen, die ein genaues Stoppen der Linearbewegung des Gleitstückes ohne hohe Beanspruchung benachbarter Teile ermöglicht.

**[0008]** Die Aufgabe wird bei einer Arbeitseinheit der vorstehend beschriebenen Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Somit stellt die Erfindung Positioniermittel bereit, die aus deinem Positioniermodul mit zumindest einem bewegbaren Halteelement, das am Gleitstück montiert ist, wobei das Halteelement mit zumindest einer parallel zur Führungsschiene angeordneten Anschlagstange korrespondiert. Die Anschlagstange umfasst Stoßdämpfermittel, die zumindest zu einem Ende der Anschlagstange angeordnet sind, um die beim Stoppen des Gleitstückes anfallende Stoßbeanspruchung zu absorbieren. Das Halteelement des Positioniermoduls weist einen kleinbauenden Pneumatikzylinder mit einem gabelartigen Endstück and der Kolbenstange auf. Das Halteelement ist in der Lage, mit einer gewindestangenartigen ausgebildeten und mit zumindest einer Mutter als Anschlagelement versehenden Anschlagstange zusammenzuwirken, um einen verstellbaren Anschlag für das Positioniermodul zu bilden.

**[0009]** Vorteilhafter Weise umfassend die Stoßdämpfermittel ein Stoßdämpferelement, das zumindest an einem Ende der Anschlagstange angeordnet ist und mit einem gegenüberliegend am Pneumatikzylinder angeordneten Anschlagelement zusammenwirkt. Das Stoßdämpferelement kann zumindest teilweise direkt in die Anschlagstange integriert sein, um Bauraum zu sparen.

**[0010]** Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme ist die Anschlagstange über zumindest zwei endseitig angeordnete Lagerelemente am Pneumatikzylinder derart gehalten, dass die Anschlagstange ein wenig hin- und herbewegbar ist, damit die Stoßdämpferelemente wirken können.

**[0011]** Weitere die Erfindung verbessernde Maßnah-

men werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Beschreibung der Zeichnung

**[0012]**

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Arbeitseinheit mit Positioniermitteln gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 2 ist eine detaillierte perspektivische Ansicht der Positioniermittel gemäß Figur 1.

Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

**[0013]** Die pneumatische Arbeitseinheit gemäß Figur 1 umfasst einen kolbenstangenlosen Pneumatikzylinder 1 mit einem äußeren Gleitstück 2, das am Zylinder 1 durch eine Führungsschiene 3 mit Wälzkörpern geführt ist. Die Führungsschiene 3 ist mit einem (nicht gezeigtem) inneren Kolben des Pneumatikzylinders 1 verbunden, um das Gleitstück 2 entsprechend einer wechselseitigen Beaufschlagung des inneren Kolbens zu bewegen. Am Gleitstück 2 befindet sich ein Profilhalter 4 zur Befestigung eines Profilrohres 5. Das Profilrohr 5 überträgt die pneumatisch erzeugte Kraft zu einer Anschlusseinheit 6, die am anderen Ende des Profilrohres 5 angeordnet ist.

**[0014]** Zum Stoppen der Linearbewegung des Gleitstückes 2 in mindestens einer bestimmten Position ist ein Positioniermodul 7 vorgesehen, dass zwei bewegbare Halteelemente 8a und 8b aufweist. Das Positioniermodul 7 ist am Gleitstück 2 durch mehrere Schrauben lösbar befestigt. Die Halteelemente 8a und 8b arbeiten mit einer Anschlagstange 9 zusammen, die parallel zu der Führungsschiene 3 am Pneumatikzylinder 1 angeordnet ist. Weiterhin umfasst der Pneumatikzylinder 1 ein einstellbares stoßgedämpftes Endanschlagelement 10 zum Stoppen des Gleitstücks 2 bei Erreichen der einen Endposition. Das gleiche (nicht gezeigte) Endanschlagelement ist auch seitens der anderen Endposition vorhanden. Die Anschlagstange 9 besitzt hier zwei endseitig angeordnete Stoßdämpferelemente 11a und 11b, die mit korrespondierenden mechanischen Stoppelementen 12a und 12b auf seiten des Pneumatikzylinders 1 zusammenwirken, um die beim Stoppen des Gleitstücks 2 auftretende Stoßbeanspruchungen zu absorbieren.

**[0015]** Gemäß Figur 2 sind die Stoßdämpferelemente 11a und 11b teilweise innerhalb der Anschlagstange 9 integriert. Die Anschlagstange 9 ist am Pneumatikzylinder 1 durch ein Halteprofil 13 mit zwei Lagerelementen 14a und 14b derart gehalten, dass eine leichte Hin- und Herbewegung der Anschlagstange 9 möglich ist, so dass sich die Stoßdämpferwirkung entfalten kann.

**[0016]** Die Halteelemente 8a und 8b des Positioniermoduls 7 umfassen kleinbauende Pneumatikzylinder mit einem gabelartigen Endstück 15 an der Kolbenstange. Die Anschlagstange 9 ist als Gewindestange ausgebildet, wobei hierauf Anschlagmuttem 16 aufgeschraubt sind, um verstellbare Anschläge für das Positioniermodul 7 zu bilden.

**[0017]** Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, die unter den Schutzbereich der Ansprüche fallen können.

**Bezugszeichenliste**

**[0018]**

| | |
|---|---|
| 1 | Zylinder |
| 2 | Gleitstück |
| 3 | Führungsschiene |
| 4 | Profilklammer |
| 5 | Profilrohr |
| 6 | Anschlusseinheit |
| 7 | Positioniermodul |
| 8 | Halteelement |
| 9 | Anschlagstange |
| 10 | Endanschlagelement |
| 11 | Stoßdämpferelement |
| 12 | Anschlag |
| 13 | Halteprofil |
| 14 | Lagerelement |
| 15 | Endstück, gabelartig |
| 16 | Anschlagmutter |

**Patentansprüche**

1. Lineareinheit zur Erzeugung einer mechanischen Kraft durch Druckluft, die im Wesentlichen aus einem kolbenstangenlosen Pneumatikzylinder (1) mit einem Gleitstück (2) besteht, das über eine Führungsschiene (3) am Zylinder (1) geführt ist, und das mit einem innenliegenden Kolben des Pneumatikzylinders (1) in Verbindung steht, so dass das Gleitstück (2) in Abhängigkeit einer wechselseitigen Beaufschlagung des innenliegenden Kolbens hin- und herbewegbar ist, wobei Positioniermittel zum Stoppen der Linearbewegung des Gleitstücks (2) an zumindest einer vorbestimmten Stelle vorgesehen sind, die aus einem Positioniermodul (7) mit zumindest einem bewegbaren Halteelement (8a, 8b) bestehen, welches am Gleitstück (2) befestigt ist, wobei das mindestens eine Halteelement (8a, 8b) des Positioniermoduls (7) mit zumindest einer parallel zur Führungsschiene (3) am Pneumatikzylinder (1) angeordneten Anschlagstange (9) zusammenwirkt, die an zumindest einem Ende mit Stoßdämpfermitteln ausgestattet ist, um beim Stoppen der Linearbewegung des Gleitstücks (2) auftre-

tende Stoßbeanspruchung zu absorbieren,
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (8a, 8b) des Positioniermoduls (7) aus zwei kleinbauenden Pneumatikzylindern bestehen, deren Kolbenstangen endseitig mit je einem gabelartigen Endstück (15) ausgestattet sind.

**2.** Lineareinheit gemäß Anspruch 1,
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagstange (9) als Gewindestange ausgebildet ist, auf welcher zumindest eine Anschlagmutter (16) aufgeschraubt ist, um einen verstellbaren Anschlag für das Positioniermodul (7) zu bilden.

**3.** Lineareinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Stoßdämpfermittel mindestens ein Stoßdämpferelement (11a, 11b) umfassen, das an zumindest einem Ende der Anschlagstange (9) angeordnet ist und mit einem gegenüberliegend und ortsfest zum Pneumatikzylinder (1) angeordneten mechanischen Stoppelement (12a, 12b) zusammenwirkt.

**4.** Lineareinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** das Stoßdämpferelement (11a, 11b) zumindest teilweise in die Anschlagstange (9) integriert ist.

**5.** Lineareinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Anschlagstange (9) über zumindest zwei Lagerelemente (14a, 14b) am Pneumatikzylinder 81) montiert ist, so dass eine geringfügige Axialbewegung der Anschlagstange (9) möglich ist.

**6.** Lineareinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** am Pneumatikzylinder (1) zumindest ein verstellbares stoßgedämpftes Endanschlagelement (10) zur Endlagenbegrenzung des Gleitstücks (2) vorgesehen ist.

## Claims

**1.** A linear unit for generating a mechanical force by means of pressurized air, essentially comprising a piston-rod-less pneumatic cylinder (1) with a sliding member (2) which is guided at the cylinder (1) via a guide rail (3) and which is connected to an interior piston of the pneumatic cylinder (1) so that the sliding member (2) is reciprocable as a function of an alternating application of pressurized air to the interior piston, wherein positioning means are provided for stopping the linear movement of the sliding member (2) at at least one predetermined position, comprising a positioning module (7) including at least one moveable holding element (8a, 8b) which is secured on the sliding member (2), wherein said at least one holding element (8a, 8b) of the positioning module (7) interacts with at least one stop rod (9) parallel to the guide rail (3) at the pneumatic cylinder (1) and equipped with shock absorbing means at at least one end thereof, in order to absorb the shock arising when the linear movement of the sliding member (2) is stopped,
**characterised in that** said holding elements (8a, 8b) of the positioning module (7) consist of two structurally small pneumatic cylinders having piston rods equipped with a fork-shaped end piece (15) at the ends thereof.

**2.** The linear unit according to claim 1,
**characterised in that** said stop rod (9) is configured as a threaded rod onto which at least one stop nut (16) is screwed in order to form an adjustable stop point for the positioning module (7).

**3.** The linear unit according to any one of the preceding claims,
**characterised in that**
the shock absorbing means comprise at least one shock absorbing element (11 a, 11 b) arranged at at least one end of said stop rod (9) and interacting with a mechanical stopping element (12a, 12b) opposite and fixedly positioned with respect to the pneumatic cylinder (1).

**4.** The linear unit according to any one of the preceding claims,
**characterised in that**
said shock absorbing element (11a, 11b) is at least partially integrated in said stop rod (9).

**5.** The linear unit according to any one of the preceding claims,
**characterised in that**
said stop rod (9) is mounted on said pneumatic cylinder (1) via at least two bearing elements (14a, 14b) so that a small axial movement of the stop rod (9) is possible.

**6.** The linear unit according to any one of the preceding claims,
**characterised in that**
at least one adjustable shock-absorbed end stop element (10) for end-of-travel limitation of said sliding member (2) is provided at said pneumatic cylinder (1).

## Revendications

1. Unité linéaire pour générer une force mécanique avec de l'air comprimé, qui est constituée essentiellement par un vérin pneumatique (1) dépourvu de tige de piston, comprenant un coulisseau (2) qui est guidé sur le vérin (1) par un rail de guidage (3) et qui est en liaison avec un piston intérieur du vérin pneumatique (1), de sorte que le coulisseau (2) est mobile en va-et-vient en fonction d'une sollicitation alternante du piston intérieur, dans laquelle sont prévus des moyens de positionnement pour arrêter le mouvement linéaire du coulisseau (2) à au moins un emplacement prédéterminé, qui sont constitués par un module de positionnement (7) pourvu d'au moins un élément de maintien mobile (8a, 8b) fixé sur le coulisseau (2), ledit au moins un élément de maintien (8a, 8b) du module de positionnement (7) coopérant avec au moins une barre de butée (9) agencée parallèlement au rail de guidage (3) sur le vérin pneumatique et équipée, à au moins une extrémité, de moyens amortisseurs, afin d'absorber une sollicitation par à-coups qui se produit lors de l'arrêt du mouvement linéaire du coulisseau (2), **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (8a, 8b) du module de positionnement (7) sont constitués par deux vérins pneumatiques de petites dimensions dont les tiges de piston sont équipées, du côté extrémité, chacune d'un embout (15) en forme de fourche.

2. Unité linéaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la barre de butée (9) est réalisée sous forme de barre filetée sur laquelle est vissé au moins un écrou de butée (16) pour former une butée réglable pour le module de positionnement (7).

3. Unité linéaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens amortisseurs comprennent au moins un élément amortisseur (11a, 11b) qui est agencé à au moins une extrémité de la barre de butée (9) et qui coopère avec un élément d'arrêt (12a, 12b) mécanique agencé à l'opposé et de façon stationnaire par rapport au vérin pneumatique (1).

4. Unité linéaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément amortisseur (11a, 11b) est intégré au moins partiellement dans la barre de butée (9).

5. Unité linéaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barre de butée (9) est montée par au moins deux éléments de montage (14a, 14b) sur le vérin pneumatique (1), de sorte qu'un faible mouvement axial de la barre de butée (9) est possible.

6. Unité linéaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur le vérin pneumatique (1) est prévu au moins un élément de butée extrême (10) réglable, amorti vis-à-vis des à-coups et destiné limiter la position extrême du coulisseau (2).

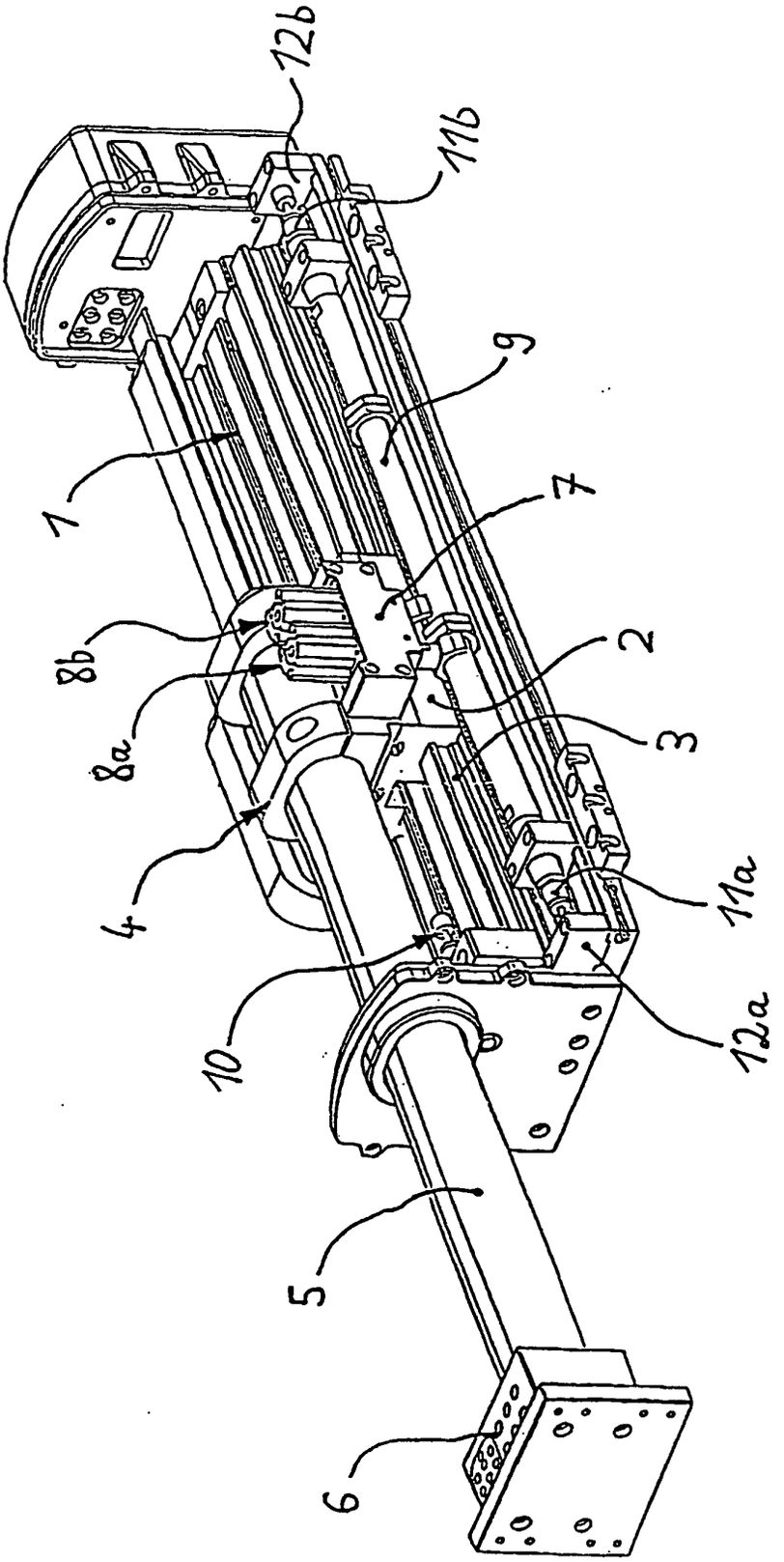



Fig.1

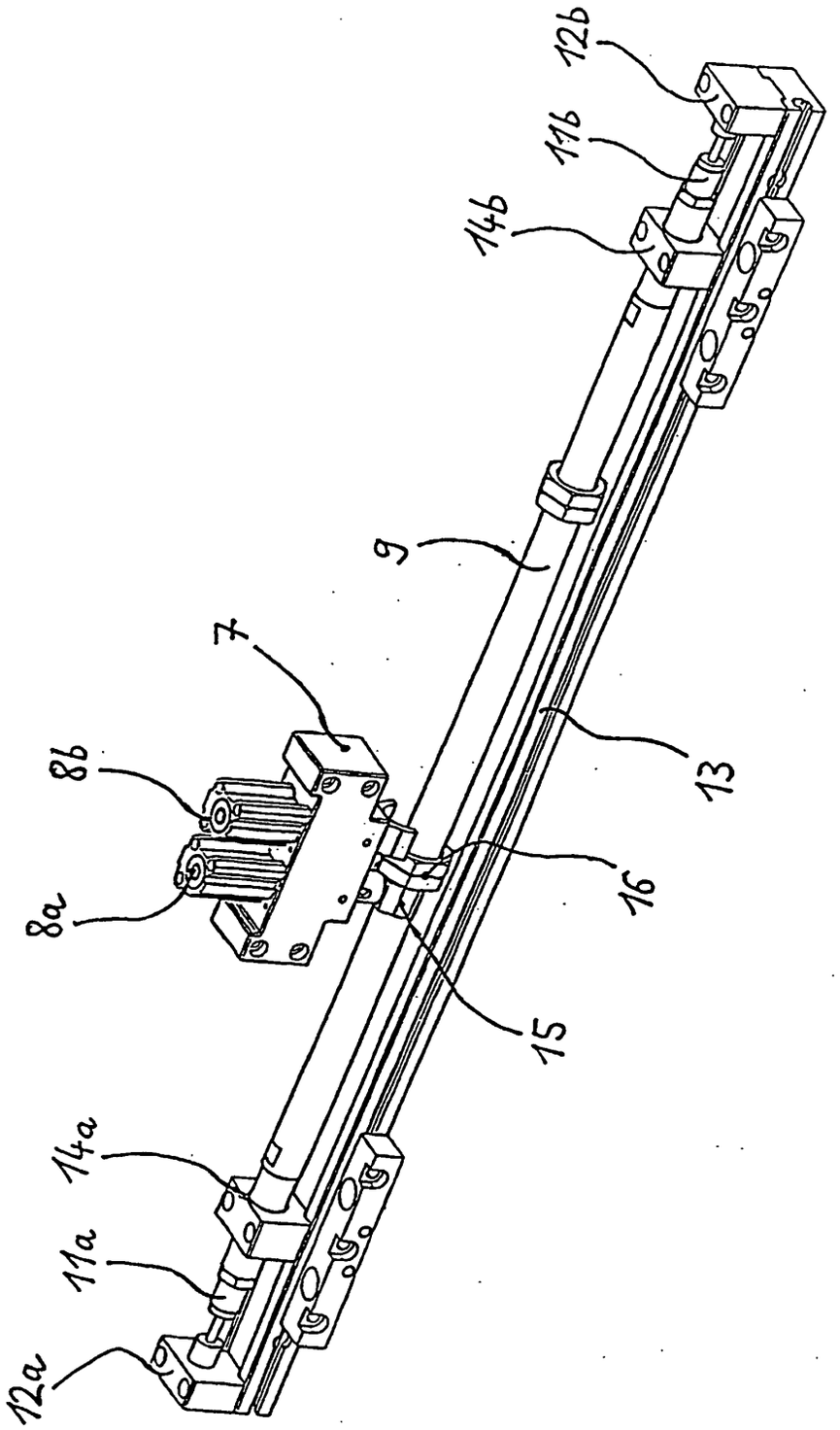



Fig.2