

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 541 875 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.06.2005 Patentblatt 2005/24**

(51) Int Cl.7: **F15B 15/24**

(21) Anmeldenummer: **04106425.4**

(22) Anmeldetag: **09.12.2004**

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

(72) Erfinder: **Möller, Rudolf**  
**30989, Gehrden (DE)**

(74) Vertreter: **Kietzmann, Lutz et al**  
**Maiwald Patentanwalts GmbH**  
**Neuer Zollhof 2**  
**40221 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **10.12.2003 DE 10357555**

(71) Anmelder: **Rexroth Mecman GmbH**  
**30880 Laatzen (DE)**

(54) **Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub**

(57) Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub, in welchem ein zumindest einseitig innerhalb eines Zylindergehäuseabschnitts (1) mit Druckmittel beaufschlagbarer Kolben (7) axial bewegbar angeordnet ist, an dem eine aus dem Zylindergehäuseabschnitt (1) zu einer Stirnseite hin austretende Kolbenstange (3) für eine Kraftübertragung befestigt ist, wobei koaxial benachbart an der gegenüberliegenden Stirnseite des Zylindergehäuseabschnitts (1) ein Hubeinstellabschnitt (2) ange-

ordnet ist, in welchen die verlängerte Kolbenstange (3) mit einem endseitigen Anschlag (10) hineinragt, der mit mindestens einem in Form eines im wesentlichen orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange (3) an dem Hubeinstellabschnitt (2) angebrachten Sperrdruckmittelzylinder (4a; 4b) zur Hubbegrenzung zusammenwirkt, wobei der Sperrdruckmittelzylinder (4a; 4b) eine endseitig abgewinkelte Kolbenstange (11) aufweist, die mit einem korrespondierenden Radialschlitz (12) an dem Hubeinstellabschnitt (2) zur Hubbegrenzung zusammenwirkt

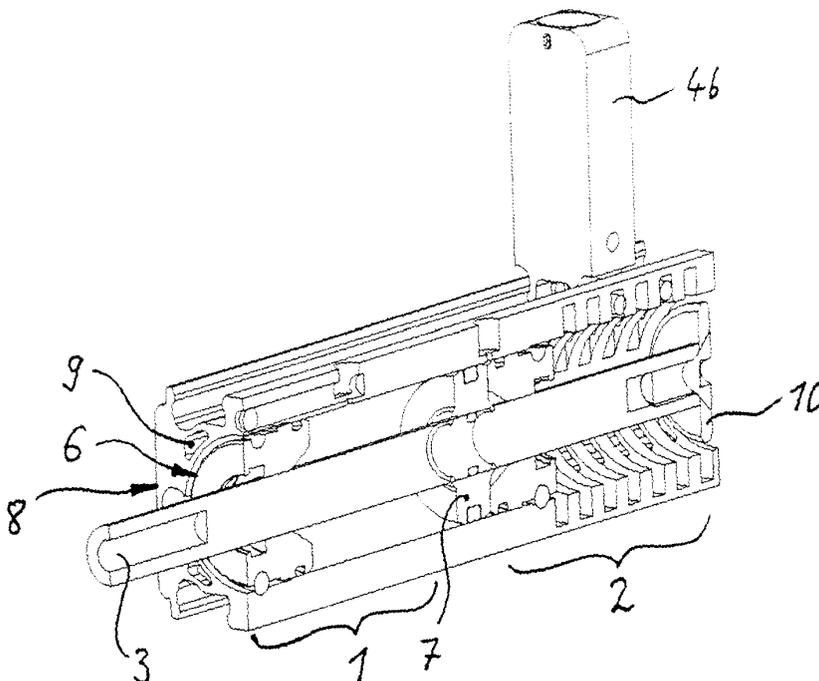


Fig.2

**EP 1 541 875 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub, in welchem ein zumindest einseitig innerhalb eines Zylindergehäuseabschnitts mit Druckmittel beaufschlagbarer Kolben axial bewegbar angeordnet ist, an dem eine aus dem Zylindergehäuseabschnitt zu einer Stirnseite hin austretende Kolbenstange für eine Kraftübertragung befestigt ist, wobei koaxial benachbart an der gegenüberliegenden Stirnseite des Zylindergehäuseabschnitts ein Hubeinstellabschnitt angeordnet ist, in welchen die verlängerte Kolbenstange mit einem endseitigen Anschlag hineinragt, der mit mindestens einem in Form eines im Wesentlichen orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange an dem Hubeinstellabschnitt angebrachten Sperrdruckmittelzylinder zur Hubbegrenzung zusammenwirkt.

**[0002]** Ein derartiger Druckmittelzylinder wird beispielsweise innerhalb einer Transportanlage für Stückgut eingesetzt, beispielsweise bei einer Führungseinheit, einer Vereinzlereinheit oder dergleichen. Über die verstellbare Hublänge des Druckmittelzylinders sind solche Systemeinheiten einer Transportanlage an unterschiedliche äußere Abmessungen des zu transportierenden Stückguts anpassbar. So können beispielsweise bei einer Transportanlage für PET-Flaschen als Stückgut unterschiedlich große Flaschen entlang des Materialflusses transportiert werden, wozu lediglich eine Hublängen Anpassung der verwendeten Druckmittelzylinder erforderlich ist.

**[0003]** Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind gattungsgemäße Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub bereits bekannt. Diese bestehen im Wesentlichen aus einem Zylindergehäuseabschnitt, in dem der Kolben zur Druckmittelbeaufschlagung untergebracht ist und einem Hubeinstellabschnitt, der sich nach Art eines rohrartigen Fortsatzes an der rückwärtigen Stirnseite des Zylindergehäuseabschnittes anschließt.

**[0004]** In den Hubeinstellabschnitt hinein, ragt eine Verlängerung der Kolbenstange, die mit einem endseitigen, meist scheibenförmigen Anschlag ausgestattet ist. Dieser Anschlag korrespondiert zur Hubbegrenzung mit Steckstiften, die in zugeordnete Bohrungen des Hubeinstellabschnitts einsteckbar sind. Die Steckstifte durchdringen sekantenartig den zylinderförmigen Innenraum des Hubeinstellabschnitts. Über mehrere solcher entlang der axialen Erstreckung des Hubeinstellabschnittes angeordnete Bohrungen lassen sich verschieden lange Hübe einstellen. Um die Festigkeit des Gegenanschlages zu erhöhen, durchdringt dieser in Radialrichtung gesehen die eine Rohrwandung, dann den Innenraum, um schließlich im Bereich der gegenüberliegenden Rohrwandung wieder auszutreten.

**[0005]** Ein Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass zur Änderung der Hublänge ein aufwendiges manuelles Umstecken der einzelnen Steckstifte erforderlich ist, was eine erhebliche Fehlerquelle bei der Neueinrich-

tung einer dieser Druckmittelzylinder enthaltenen Anlage darstellt.

**[0006]** Um diesen Nachteil zu beheben, ist bereits versucht worden, an Stelle der herkömmlichen Steckstifte relativ kleinere Sperrdruckmittelzylinder zu verwenden, deren Kolbenstange je in die zugeordneten Bohrungen des Hubeinstellabschnitts eingefahren oder ausgefahren werden können, um über eine koordinierte Ansteuerung aller Speisedruckmittelzylinder nach Maßgabe einer übergeordneten Steuerung eine Verstellung der Hublänge des Druckmittelzylinders zu realisieren.

**[0007]** Ein Nachteil dieser Lösung besteht jedoch darin, dass Sperrdruckmittelzylinder mit einem recht großen Verstellweg erforderlich sind, um die gesamte Länge der Bohrung zu durchdringen, so dass ein sicherer Gegenanschlag für den korrespondierenden endseitigen Anschlag der Kolbenstange gebildet wird. Entsprechend lang muss natürlich der Sperrdruckmittelzylinder selbst ausgebildet sein. Ein langer Sperrdruckmittelzylinder verursacht den weiteren Nachteil, dass dieser aufgrund des großen Hebelarms leicht aus der Befestigung am Hubeinstellabschnitt des Druckmittelzylinders zu brechen ist.

**[0008]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1 dahingehend zu verbessern, dass eine zuverlässige Hubbegrenzung mit einem Sperrdruckmittelzylinder minimaler Baulänge möglich ist.

**[0009]** Die Aufgabe wird ausgehend von einem Druckmittelzylinder gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

**[0010]** Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der im Rahmen der Hubbegrenzung zum Einsatz kommende Sperrdruckmittelzylinder eine endseitig abgewinkelte Kolbenstange aufweist, die mit einem korrespondierenden Radialschlitz an dem Hubeinstellabschnitt des Druckmittelzylinders zur Hubbegrenzung zusammenwirkt.

**[0011]** Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass im Vergleich zu einem Sperrdruckmittelzylinder mit gerader Kolbenstange der für die Hubbegrenzung des Druckmittelzylinders erforderliche Hub des Sperrdruckmittelzylinders auf ca. 20 % verringert werden kann. Während beispielsweise ein Sperrdruckmittelzylinder mit gerader Kolbenstange einen Hub von ca. 20mm erfordert, erfordert der erfindungsgemäß ausgebildete Sperrdruckmittelzylinder lediglich noch einen Hub von 4mm, um den Gegenanschlag zum endseitigen Anschlag der Kolbenstange des Hauptdruckmittelzylinders zu bilden. Hierdurch verringert sich die Baugröße des Sperrdruckmittelzylinders erheblich. Damit einhergehend verringert sich auch der Herstellungsaufwand des Sperrdruckmittelzylinders.

Eine endseitig abgewinkelte Kolbenstange im Sinne der vorliegenden Erfindung kann durch ein Biegen des Endabschnitts der Kolbenstange gebildet werden oder durch Aufsetzen eines separaten Querteils auf eine gerade Kolbenstange. Die Abwinklung kann als eine Art L-Form, T-Form oder auf eine andere die Abwinklung realisierende Weise erscheinen.

**[0012]** Vorzugsweise sind mehrer Radialschlitze derart axial beabstandet voneinander am Hubeinstellabschnitt angeordnet, dass entsprechende Hublängen im Raster von mindestens 2mm Rastermaß einstellbar sind. Diese recht feine Abstufung der Hubbegrenzung wird dadurch ermöglicht, dass die Sperrdruckmittelzylinder derart an mehreren Seitenflächen des Hubeinstellabschnitts angebracht werden können, dass diese sich nicht gegenseitig behindern. So können die Radialschlitze zur Erzielung eine minimalen Rastermaßes wechselseitig von zwei einander gegenüberliegenden Seitenflächen des Hubeinstellabschnitts aus, angebracht werden.

**[0013]** Es ist nicht unbedingt erforderlich, dass die erfindungsgemäß ausgebildeten Radialschlitze von außen her frei zugänglich sind. Um die erfindungsgemäße Funktion zu gewährleisten, müssen die Radialschlitze zumindest im Hubbereich des abgewinkelten Abschnitts der Kolbenstange verlaufen. Somit reicht nach außen hin lediglich eine Durchsteckbohrung für die Kolbenstange, welche sich im Inneren des Hubeinstellabschnitts des Druckmittelzylinders zu dem Radialschlitz erweitert.

**[0014]** Die Abwinklung der Kolbenstange des Sperrdruckmittelzylinders sollte vorzugsweise in einem Winkel von 30° bis 90° abweichend zur Längsachse verlaufen. In diesen Winkelbereich vermag die Abwinkelung der Kolbenstange einen zuverlässigen Gegenanschlag unter gleichzeitig geringem Hub zum Ein- oder Ausfahren des Gegenanschlags zu bilden.

**[0015]** Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme ist der Zylindergehäuseabschnitt mit dem sich anschließenden Hubeinstellabschnitt einteilig als Strangpressprofil ausgebildet. Das Strangpressprofil weist vorzugsweise einen rechteckigen Außenquerschnitt und einen kreisförmigen oder ovalen Innenquerschnitt auf, wobei der Bereich zwischen dem Außenquerschnitt und dem Innenquerschnitt eine Kammerstruktur besitzt. Diese Kammerstruktur ermöglicht einen Leichtbau des Druckmittelzylinders unter Wahrung der geforderten statischen Eigenschaften. Der rechteckige Außenquerschnitt ermöglicht es, mehrer Sperrdruckmittelzylinder im Bereich des Hubeinstellabschnitts des Druckmittelzylinders anzubringen. Es ist auch denkbar, den Außenquerschnitt des Zylindergehäuseabschnitts polygonal auszubilden, um bei Bedarf ein Maximum an Sperrdruckmittelzylindern zur Begrenzung hieran sternartig anzubringen.

**[0016]** Der Sperrdruckmittelzylinder kann auf verschiedene Weise lösbar außen am Zylindergehäuseabschnitt des Druckmittelzylinder angebracht werden.

Zum Einen ist es denkbar, hierfür eine Art Bajonett-Verschluss vorzusehen, wobei durch Verdrehung des Sperrdruckmittelzylinders um seine Längsachse eine Befestigung am Druckmittelzylinder erzielt wird. So genügt zum Befestigen beispielsweise eine Verdrehung des Sperrdruckmittelzylinders um 90° bezüglich seiner Längsachse, wobei die Endposition des Bajonett-Verschlusses durch eine formschlüssige Verriegelung gesichert sein sollte, um eine ungewolltes Lösen des Sperrdruckmittelzylinders zu verhindern.

**[0017]** Alternativ hierzu kann der Sperrdruckmittelzylinder auch über eine Art Clipverbindung durch Verschwenken des Sperrdruckmittelzylinders in eine Haltenut am Hubeinstellabschnitt des Druckmittelzylinders befestigt werden.

**[0018]** Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig.1 eine perspektivische Ansicht eines Druckmittelzylinders mit verstellbarem Hub,

Fig.2 einen Längsschnitt durch den Druckmittelzylinder nach Fig.1,

Fig.3 einen Querschnitt im Bereich des Hubeinstellabschnitts des Druckmittelzylinders nach Fig.1 und

Fig.4 eine schematische Schnittdarstellung einer alternativen Ausführungsform zur Befestigung des Sperrdruckmittelzylinders an dem Druckmittelzylinder nach Art eines Bajonett-Verschlusses.

**[0019]** Gemäß Fig. 1 besteht der Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub im Wesentlichen aus einem vorderen Zylindergehäuseabschnitt 1 sowie einem hinteren Hubeinstellabschnitt 2. Eine Kolbenstange 3 verlässt den Zylindergehäuseabschnitt 1 des Druckmittelzylinders stirnseitig. Im Bereich den Hubeinstellabschnitts 2 weist der Druckmittelzylinder orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange 3 ausgerichtete Sperrdruckmittelzylinder 4a, 4b auf. Die Sperrdruckmittelzylinder 4a und 4b dienen einer Hubbegrenzung der Kolbenstange 3. Die Befestigung beider Sperrdruckmittelzylinder 4a, 4b an dem Druckmittelzylinder erfolgt hier über eine lösbare Clipverbindung 5. Die Clipverbindung 5 besteht aus entlang des Druckmittelzylinders an je gegenüberliegenden Seitenflächen verlaufenden Doppelhaltenuten, in welche die Sperrdruckmittelzylinder 4a, 4b über korrespondierende elastische Anformungen einclipbar sind.

**[0020]** In diesem Ausführungsbeispiel ist der aus dem Zylindergehäuseabschnitt 1 und dem sich anschließenden Hubeinstellabschnitt 2 gebildete Gehäuse einteilig als Strangpressprofil ausgebildet.

**[0021]** Im Hinblick auf Fig.2 weist das Strangpressprofil einen kreisrunden Innenquerschnitt 6 zur Unterbringung eines mit der Kolbenstange 3 korrespondierenden Kolbens 7 auf. Der Kolben 7 ist beidseitig über Anschlüsse zum Hin- und Herbewegen der Kolbenstange 3 mit Druckluft beaufschlagbar. Der kreisförmige Innenquerschnitt 6 des Strangpressprofils ist nach außen hin von einem im Prinzip rechteckigen Außenquerschnitt 8 umgeben. Der rechteckige Außenquerschnitt 8 ermöglicht die Bildung von äußeren Flächen, an denen die Sperrdruckmittelzylinder - hier der Sperrdruckmittelzylinder 4b - anbringbar sind. Der Bereich zwischen dem Innenquerschnitt 6 und dem Außenquerschnitt 8 ist mit einer Kammerstruktur 9 versehen, was zur Gewichts- und Materialeinsparung beiträgt.

**[0022]** Im Bereich des Hubeinstellabschnitts 2 besitzt die Kolbenstange 3 eine Verlängerung, welche in einen endseitigen scheibenartigen Anschlag 10 mündet. Der Anschlag 10 wirkt mit dem Sperrdruckmittelzylinder 4b zur Bildung der Hubbegrenzung für den Druckmittelzylinder zusammen.

**[0023]** Hierzu weist gemäß Fig.3 der Sperrdruckmittelzylinder 4a (exemplarisch) eine abgewinkelte Kolbenstange 11 auf. Die Abwinkelung erfolgt hier in einem Winkel von 90° bezüglich der normalen Längsachse der Kolbenstange, welche auch die Längsachse des gesamten Sperrdruckmittelzylinders 4a bildet. Die endseitig abgewinkelte Kolbenstange 11 des Sperrdruckmittelzylinders 4a korrespondiert mit einem Radialschlitz 12 seitens des Hubeinstellabschnitts 2 des Druckmittelzylinders. In der gezeigten eingefahrenen Stellung der abgewinkelten Kolbenstange 11 ist diese außerhalb des Innenquerschnitts 6 des Hubeinstellabschnitts 2 platziert, so dass eine Hubbegrenzung in dieser dargestellten Position nicht erfolgt. Die Hubbegrenzung erfolgt bei ausgefahrener abgewinkelter Kolbenstange 11. Der abgewinkelte Bereich der Kolbenstange 11 bildet dann eine Art Sekante durch den Innenquerschnitt 6, so dass der - hier nicht dargestellte - Anschlag 10 hieran seinen Gegenanschlag findet.

**[0024]** Am Hubeinstellabschnitt sind mehrere Radialschlitze 12a, 12b, 12c usw. axial beabstandet voneinander angeordnet. Hierüber lassen sich verschiedene Hublängen durch entsprechende Positionierung von Sperrdruckmittelzylindern von außen her einstellen. Die Radialschlitze 12a, 12b, 12c usw. sind hier zur Erzielung eines minimalen Rastermaßes von 2mm wechselseitig von zwei einander gegenüberliegenden Seitenflächen 13a und 13b aus in den Hubeinstellabschnitt 2 des Druckmittelzylinders eingebracht.

**[0025]** Gemäß Fig.4 kann die Befestigung der einzelnen Sperrdruckmittelzylinder 4' alternativ zu der vorstehend beschriebenen Clipverbindung auch nach Art eines Bajonett-Verschlusses 14 ausgebildet werden. Die abgewinkelte Kolbenstange 11 des Sperrdruckmittelzylinders 4' verläuft hierbei durch einen Bajonett-Ansatz 15 des Sperrdruckmittelzylinders 4'. Der Bajonett-Ansatz 15 wird über eine Verdrehung des Sperrdruckmit-

telzylinders 4' um 90° bezüglich seiner Längsachse der gezeigten Endposition durch ein formschlüssiges Verriegeln mit einem korrespondierenden Ansatz 16 seitens des Hubeinstellabschnitts 2 des Druckmittelzylinders arretiert.

**[0026]** Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel sowie dessen im Hinblick auf die Befestigungsmöglichkeit des Sperrdruckmittelzylinders dargestellten Abwandlung. Es sind vielmehr auch andere Varianten möglich, die vom Erfindungsgedanken Gebrauch machen. So ist es natürlich auch möglich, die Befestigung der Sperrdruckmittelzylinder im Bereich des Hubeinstellabschnitts des Druckmittelzylinders auf andere Weise konstruktiv zu lösen, beispielsweise durch Einschrauben.

### Bezugszeichenliste

#### **[0027]**

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1  | Zylindergehäuseabschnitt  |
| 2  | Hubeinstellabschnitt      |
| 3  | Kolbenstange              |
| 4  | Sperrdruckmittelzylinder  |
| 5  | Clipverbindung            |
| 6  | Innenquerschnitt          |
| 7  | Kolben                    |
| 8  | Außenquerschnitt          |
| 9  | Kammerstruktur            |
| 10 | Anschlag                  |
| 11 | abgewinkelte Kolbenstange |
| 12 | Radialschlitz             |
| 13 | Seitenfläche              |
| 14 | Bajonett-Verschluss       |
| 15 | Bajonett-Ansatz           |
| 16 | korrespondierender Ansatz |

### **Patentansprüche**

1. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub, in welchem ein zumindest einseitig innerhalb eines Zylindergehäuseabschnitts (1) mit Druckmittel beaufschlagbarer Kolben (7) axial bewegbar angeordnet ist, an dem eine aus dem Zylindergehäuseabschnitt (1) zu einer Stirnseite hin austretende Kolbenstange (3) für eine Kraftübertragung befestigt ist, wobei koaxial benachbart an der gegenüberliegenden Stirnseite des Zylindergehäuseabschnitts (1) ein Hubeinstellabschnitt (2) angeordnet ist, in welchen die verlängerte Kolbenstange (3) mit einem endseitigen Anschlag (10) hineinragt, der mit mindestens einem in Form eines im wesentlichen orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange (3) an dem Hubeinstellabschnitt (2) angebrachten Sperrdruckmittelzylinder (4a; 4b) zur Hubbegrenzung zusammenwirkt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrdruck-

- mittelzylinders (4a; 4b) eine endseitig abgewinkelte Kolbenstange (11) aufweist, die mit einem korrespondierenden Radialschlitz (12) an dem Hubeinstellabschnitt (2) zur Hubbegrenzung zusammenwirkt.
2. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Radialschlitze (12a, 12b, 12c) derart axial beabstandet voneinander am Hubeinstellabschnitt (2) angeordnet sind, dass entsprechende Hublängen im Raster von mindestens 2 mm Rastermaß einstellbar sind. 5 10
3. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Radialschlitze (12a, 12b, 12c) zur Erzielung eines minimalen Rastermaßes wechselseitig von zwei einander gegenüberliegenden Seitenflächen (13a, 13b) des Hubeinstellabschnitts (2) aus eingebracht sind. 15 20
4. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Abwinkelung der Kolbenstange (11) des Sperrdruckmittelzylinders (4a, 4b) in einem Winkel von 30° bis 90° abweichend zur Längsachse verläuft. 25
5. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylindergehäuseabschnitt (1) mit dem sich anschließenden Hubeinstellabschnitt (2) einteilig als Strangpressprofil ausgebildet ist. 30 35
6. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Strangpressprofil einen rechteckigen Außenquerschnitt (8) und einen kreisförmigen oder ovalen Innenquerschnitt (6) aufweist, wobei der Bereich zwischen dem Außenquerschnitt (8) und dem Innenquerschnitt (6) eine Kammerstruktur (9) besitzt. 40 45
7. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrdruckmittelzylinder (4') über einen lösbaren Bajonettverschluss (14) durch Verdrehung um seine Längsachse am Hubeinstellabschnitts (2) befestigbar ist (Fig. 4). 50
8. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zum Befestigen eine Verdrehung des Sperrdruckmittelzylinders (4') von 90° um die Längsachse erfolgt, wobei die End- 55
- position durch eine formschlüssige Verriegelung gesichert ist.
9. Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrdruckmittelzylinder (4a; 4b) über eine lösbare Clipverbindung (5) durch Verschwenken in eine Haltenut am Hubeinstellabschnitt (2) befestigbar ist (Fig. 1).
10. Transportanlage für Stückgut, umfassend einen Druckmittelzylinder mit verstellbarem Hub gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.

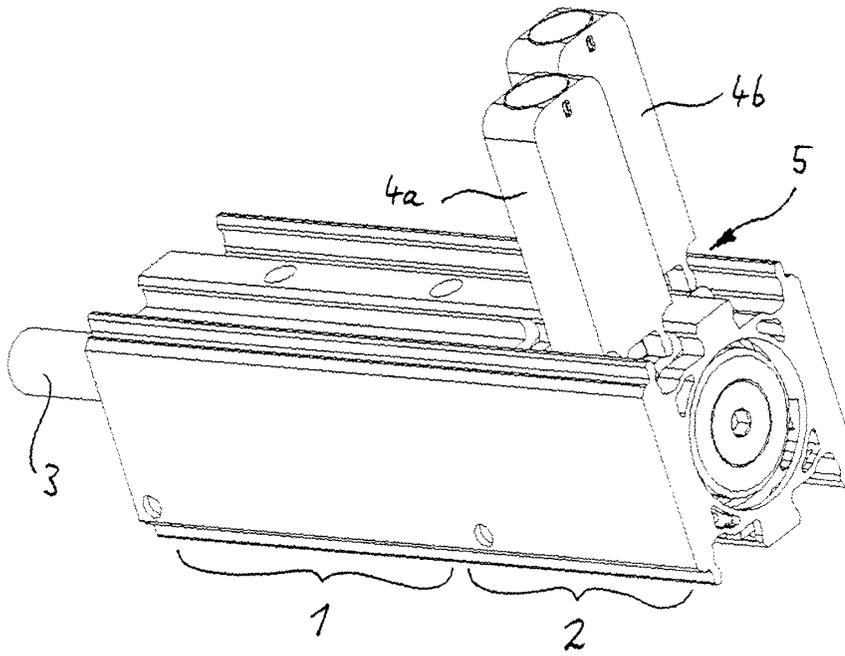


Fig.1

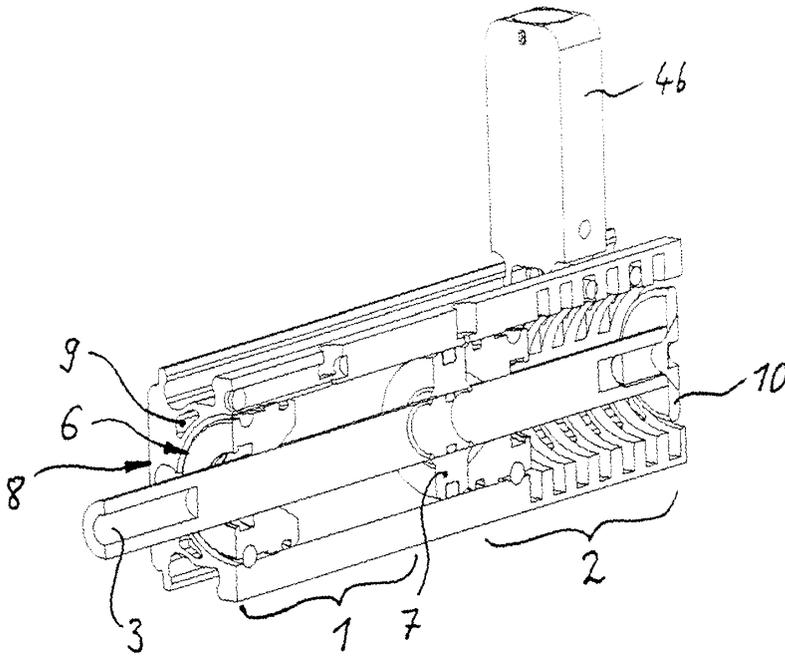


Fig.2

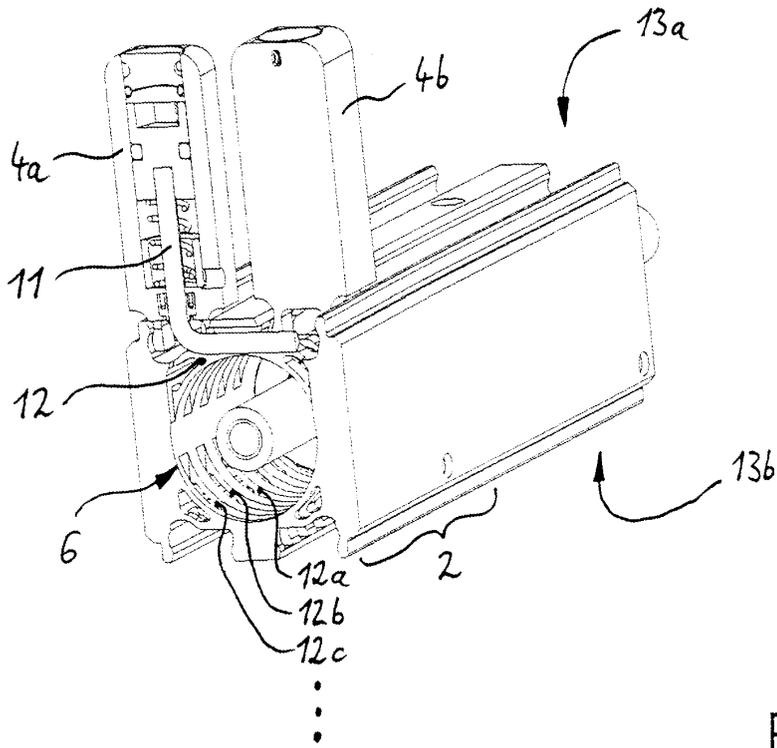


Fig.3

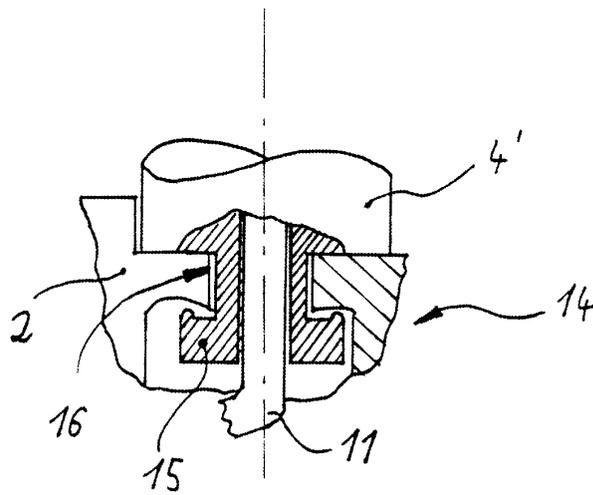


Fig.4