

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 682 182 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.09.1998 Patentblatt 1998/37

(51) Int Cl.⁶: **F15B 15/08**

(21) Anmeldenummer: **95107235.4**

(22) Anmeldetag: **12.05.1995**

(54) **Druckmittelbetätigter Linearantrieb**

Pressure fluid operated linear drive

Entraînement linéaire commandé par un fluide sous pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **13.05.1994 DE 4416934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.1995 Patentblatt 1995/46

(73) Patentinhaber: **Continental Aktiengesellschaft**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **Röthemeyer, Fritz, Dr.**
D-30916 Isernhagen (DE)
• **Kranz, Harald**
D-31008 Elze (DE)
• **Wode, Stefan**
D-30165 Hannover (DE)

- **Kleiner, Wolfgang**
D-31558 Hagenburg (DE)
- **Alles, Rainer, Dr.**
D-30196 Isernhagen (DE)
- **Merten, Roland**
D-31224 Peine (DE)
- **Landweer, Dieter**
D-30627 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 718 528 **DE-A- 3 302 444**
DE-A- 3 446 135 **DE-A- 3 527 563**
US-A- 3 904 467

- **DATABASE WPI Week 8110 Derwent**
Publications Ltd., London, GB; AN 81-16108D &
JP-A-55 101 601 (AKEBONO BRAKE KOGYO) ,
3.August 1980

EP 0 682 182 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen druckmittelbetätigten Linearantrieb gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Linearantriebe sind beispielsweise in den Druckschriften DE-PS 14 50 723, DE 27 18 528 A1 und DE 28 16 546 A1 in verschiedenen Ausführungsformen dargestellt und beschrieben. Diese bekannten Linearantriebe haben den Nachteil, daß sie nur für eine ortsfeste starre Installation ihrer Führungsbahn geeignet sind und eine Änderung des Bahnverlaufes nur mit erheblichem Aufwand an Montagezeit und Neuteilen möglich ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen kostengünstig herstellbaren druckmittelbetätigten Linearantrieb zu schaffen, der einen problemlos variablen Aufbau ermöglicht und in beliebigen Horizontal- und/oder Vertikalkurven verlegbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen gattungsgemäßen Linearantrieb gelöst, der die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale aufweist. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen und Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Durch die überwiegende Verwendung polymerer Werkstoffe für das gesamte aktive System des erfindungsgemäßen Linearantriebes können die typischen Eigenschaften dieser Werkstoffe, wie Flexibilität, Elastizität, Dauerhaltbarkeit bei Wechselbelastung, Abriebfestigkeit, Witterungs- und Chemikalienbeständigkeit sowie bewährte Technologien zu ihrer Verarbeitung und Formgebung in vollem Umfang genutzt werden. Ferner lassen sich Forderungen nach Wiederverwertung der Werkstoffe (Recycling) weitgehend berücksichtigen.

In besonders vorteilhaften Ausführungsformen sind die flexible Führungsbahn und der flexible schlauchartige Hohlkörper des erfindungsgemäßen Linearantriebes einstückig ausgeführt, d.h. diese beiden Bauteile sind kraft- und/oder formschlüssig zu einer praxisgerechten Einheit verbunden. Dies kann besonders zweckmäßig auch dadurch realisiert werden, daß die Führungsbahn und der schlauchartige Hohlkörper einen durch Koextrusion erzeugten flexiblen Profilstrang bilden, und zwar insbesondere in der Weise, daß der schlauchartige Hohlkörper an einer Seite des Profilstranges als in Längsrichtung durchlaufender Kanal in diesen integriert ist. Dabei ist der die Führungsbahn bildende Querschnittsanteil des Profilstranges aus einem verhältnismäßig harten Polymer gebildet, während der den schlauchartigen Hohlkörper bildende Teil eine Außenwandung aus einem besonders elastisch-flexiblen Werkstoff aufweist.

Der schlauchartige Hohlkörper kann jedoch auch in üblicher Weise als separater Schlauch ausgebildet und - insbesondere durch eine angeformte Kederleiste - formschlüssig mit der Führungsbahn verbunden sein. Ferner kann es zweckmäßig sein, die Wandung des

schlauchartigen Hohlkörpers so aufzubauen, daß sie eine weiche Innenschicht und eine demgegenüber härtere Außenschicht aufweist, wodurch das Abrollen der Quetschrolle verbessert und der Verschleiß vermindert wird. Zwischen der Innenschicht und der Außenschicht ist dann vorzugsweise ein flexibler geflochtener Festigkeitsträger eingefügt, dessen Flechtwinkel den Erfordernissen in bezug auf die Neutralisierung der Axialkräfte angepaßt sind.

Es hat sich gezeigt, daß sich mit einem erfindungsgemäßen Linearantrieb besonders hohe Vortriebskräfte erzeugen lassen, wenn der Durchmesser der Quetschrolle - und gegebenenfalls der ihr paarig zugeordneten Gegenrolle - dem zwei- bis vierfachen des Durchmessers des schlauchartigen Hohlkörpers entspricht.

Die beigefügte Zeichnung gibt Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung in schematischer, nicht maßstäblicher Darstellung wieder. Es zeigen:

- 20 Figur 1 einen erfindungsgemäßen Linearantrieb in perspektivischer Darstellung und
- Figur 2 denselben Antrieb im Querschnitt;
- 25 Figur 3 eine andere Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes im Querschnitt und
- Figur 4 ein drittes Ausführungsbeispiel im Längsschnitt,
- 30 Figur 5 den Querschnitt V-V aus Figur 4 und
- Figur 6 den Querschnitt VI-VI aus Figur 4.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bildet die Führungsbahn 1 mit dem schlauchartigen Hohlkörper 2 eine einstückige Einheit in Form eines vollständig aus flexiblen, vernetzten oder thermoplastischen Elastomeren gebildeten Profilstranges, an dem die Transporteinrichtung 3 abrollt. Die polymeren Werkstoffe für die Teile 1 und 2 sind dabei aufgabenspezifisch ausgewählt, das heißt, der Teil 1 besteht aus einem verhältnismäßig harten biegsamen Werkstoff, der Teil 2 dagegen aus einem sehr flexiblen elastischen Material. Beide Teile können getrennt hergestellt und nachträglich durch Verschweißen bzw. Verkleben vereinigt sein, oder sie bilden von vornherein eine durch Koextrusion erzeugte Einheit.

Wie Figur 2 zeigt, ist im oberen Teil der Transporteinrichtung 3 die Quetschrolle 5 angeordnet, die den schlauchartigen Hohlkörper 2 gegen die Führungsbahn 1 preßt und dichtquetscht.

In der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist der schlauchartige Hohlkörper 2 als separates Bauteil ausgebildet und mittels einer angeformten Kederleiste 7 formschlüssig mit der Führungsbahn 1 verbunden. Das Zusammenpressen des schlauchartigen Hohlkörpers 2 erfolgt hier durch die Quetschrolle 5 und eine dieser

paarig zugeordnete Gegenrolle 4.

Die Figuren 4, 5 und 6 geben eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung wieder, die sich dadurch auszeichnet, daß mit ihr besonders hohe Vortriebskräfte realisiert werden können. Zu diesem Zweck weist sie ober- und unterhalb der Führungsbahn 1 je einen schlauchartigen Hohlkörper 2 und 2' auf, dem jeweils eine in der Transporteinrichtung 3 gelagerte Quetschrolle 5 bzw. 5' zugeordnet ist. Ferner ist ein Führungsrollenpaar 6 und 6' vorgesehen, das an der Führungsbahn 1 abrollt. Die schlauchartigen Hohlkörper 2 und 2', die durch die Quetschrollen 5 und 5' senkrecht zur Führungsbahn 1 dichtgequetscht werden, sind auch bei dieser Ausführungsform durch angeformte Kederleisten formschlüssig mit der Führungsbahn 1 verbunden.

Patentansprüche

1. Druckmittelbetätigter Linearantrieb, der mindestens einen entlang einer Führungsbahn (1) angeordneten und wahlweise von jeweils einem seiner beiden Enden her mit einem flüssigen oder gasförmigen Druckmittel beaufschlagbaren flexiblen, aus vernetzten oder thermoplastischen Elastomeren gebildeten schlauchartigen Hohlkörper (2) sowie mindestens eine, an einer an der Führungsbahn abrollbaren Transporteinrichtung (3) drehbar gelagerte, den schlauchartigen Hohlkörper (2) gegen die Führungsbahn (1) oder eine Gegenrolle (4) dichtquetschende Quetschrolle (5) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Führungsbahn (1) aus einem flexiblen vernetzten oder thermoplastischen Elastomer gebildet ist.
2. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Führungsbahn (1) und der die flexible(n) schlauchartige(n) Hohlkörper (2) eine einstückige Einheit bilden.
3. Linearantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (1) und der (die) schlauchartige(n) Hohlkörper (2) einen durch Koextrusion erzeugten flexiblen Profilstrang bilden.
4. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der (die) schlauchartige(n) Hohlkörper (2) eine weiche Innenschicht und eine demgegenüber härtere Außenschicht aufweist (aufweisen).
5. Linearantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der weichen Innenschicht und der härteren Außenschicht des schlauchartigen Hohlkörpers (2) ein flexibler geflochtener Festigkeitsträger eingefügt ist, wobei dessen Flechtwinkel den Erfordernissen in bezug auf die Neutra-

lisierung der Axialkräfte angepaßt sind.

6. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Quetschrolle(n) (5) und gegebenenfalls der Gegenrolle(n) (4) dem 2- bis 4-fachen des Durchmessers des schlauchartigen Hohlkörpers (2) entspricht.

Claims

1. Linear drive, which is actuated by pressure medium and has at least one flexible, tubular hollow body (2), which is disposed along a guide path (1) and can be acted upon selectively with a liquid or gaseous pressure medium from one of its two ends, said hollow body being formed from cross-linked or thermoplastic elastomers, and at least one nip roller (5), which is rotatably mounted on a conveying means (3), which can travel along the guide path, and said nip roller tightly squeezes the tubular hollow body (2) against the guide path (1) or a counter-roller (4), characterised in that the guide path (1) is formed from a flexible cross-linked or thermoplastic elastomer.
2. Linear drive according to claim 1, characterised in that the flexible guide path (1) and the flexible tubular hollow body (bodies) (2) form an integral unit.
3. Linear drive according to claim 2, characterised in that the guide path (1) and the tubular hollow body (bodies) (2) form a flexible extruded profile, which is produced by co-extrusion.
4. Linear drive according to one of claims 1 to 3, characterised in that the tubular hollow body (bodies) (2) has (have) a soft internal layer and an external layer which is harder by comparison.
5. Linear drive according to claim 4, characterised in that a flexible, twisted reinforcing member is inserted between the soft internal layer and the harder external layer of the tubular hollow body (2), the angle of twist of said reinforcing member being adapted to the requirements regarding the neutralisation of the axial forces.
6. Linear drive according to one of claims 1 to 5, characterised in that the diameter of the nip roller(s) (5) and possibly of the counter-roller(s) (4) corresponds to between 2- and 4-times the diameter of the tubular hollow body (2).

Revendications

1. Entraînement linéaire actionné par un fluide de

pression, qui comprend au moins un corps creux flexible (2) en forme de tuyau, formé d'élastomères réticulés ou thermoplastiques, disposé le long d'une voie de guidage (1) et qui peut être chargé sélectivement à l'une ou l'autre de ses deux extrémités avec un fluide de pression liquide ou gazeux, ainsi qu'au moins un galet compresseur (5), tourbillonné sur un dispositif de transport (3) capable de rouler sur la voie de guidage, et qui comprime le corps creux (2) en forme de tuyau contre la voie de guidage (1) ou contre un contre-galet en le fermant hermétiquement, caractérisé en ce que la voie de guidage (1) est formée d'un élastomère flexible, réticulé ou thermoplastique.

2. Entraînement linéaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que la voie de guidage flexible (1) et le ou les corps creux flexible(s) (2) en forme de tuyau forment une unité en une seule pièce.
3. Entraînement linéaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que la voie de guidage flexible (1) et le ou les corps creux flexible(s) (2) en forme de tuyau forment un extrudé flexible produit par coextrusion.
4. Entraînement linéaire selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ou les corps creux (2) présente(nt) une couche intérieure molle et une couche extérieure plus dure que celle-ci.
5. Entraînement linéaire selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'entre la couche intérieure molle et la couche extérieure plus dure du corps creux (2) en forme de tuyau, est interposé un élément de renforcement flexible tressé dont les angles de tressage sont adaptés aux exigences relatives à la neutralisation des forces axiales.
6. Entraînement linéaire selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le diamètre du ou des galet(s) compresseur(s) (5) et éventuellement du ou des contre-galet(s) (4) correspond à 2 à 4 fois le diamètre du corps creux (2) en forme de tuyau.

50

55

FIG. 1

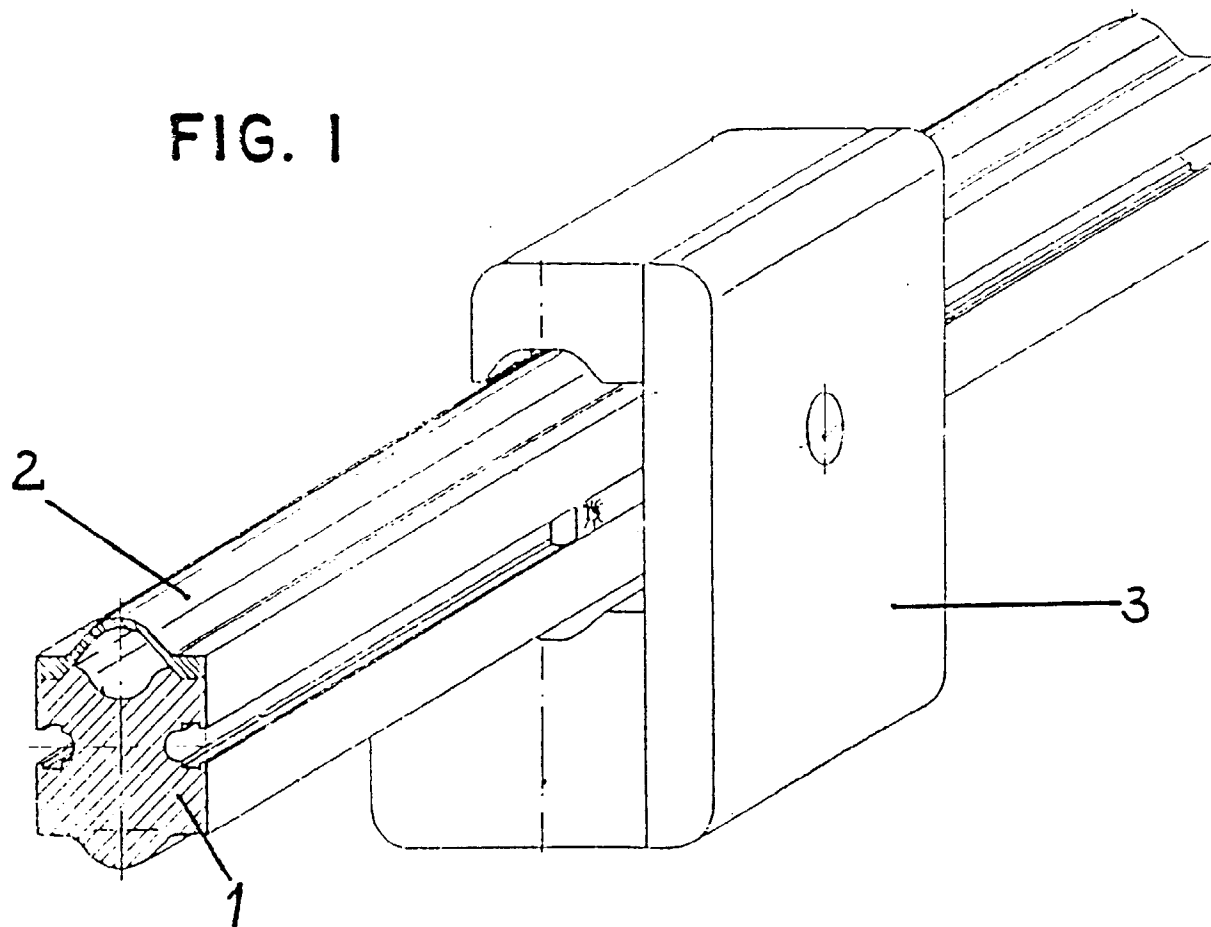


FIG. 2

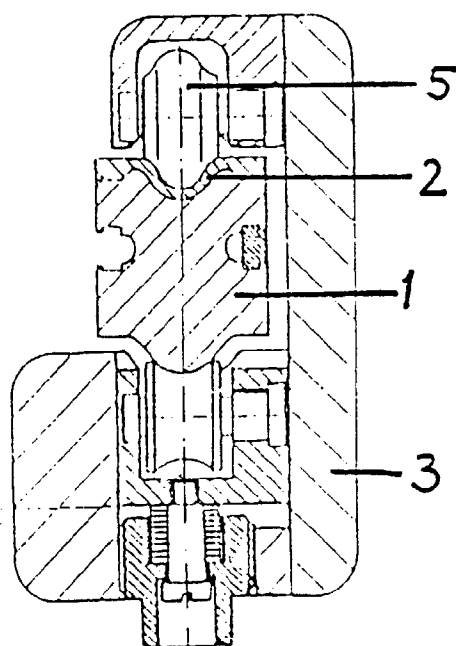


FIG. 3

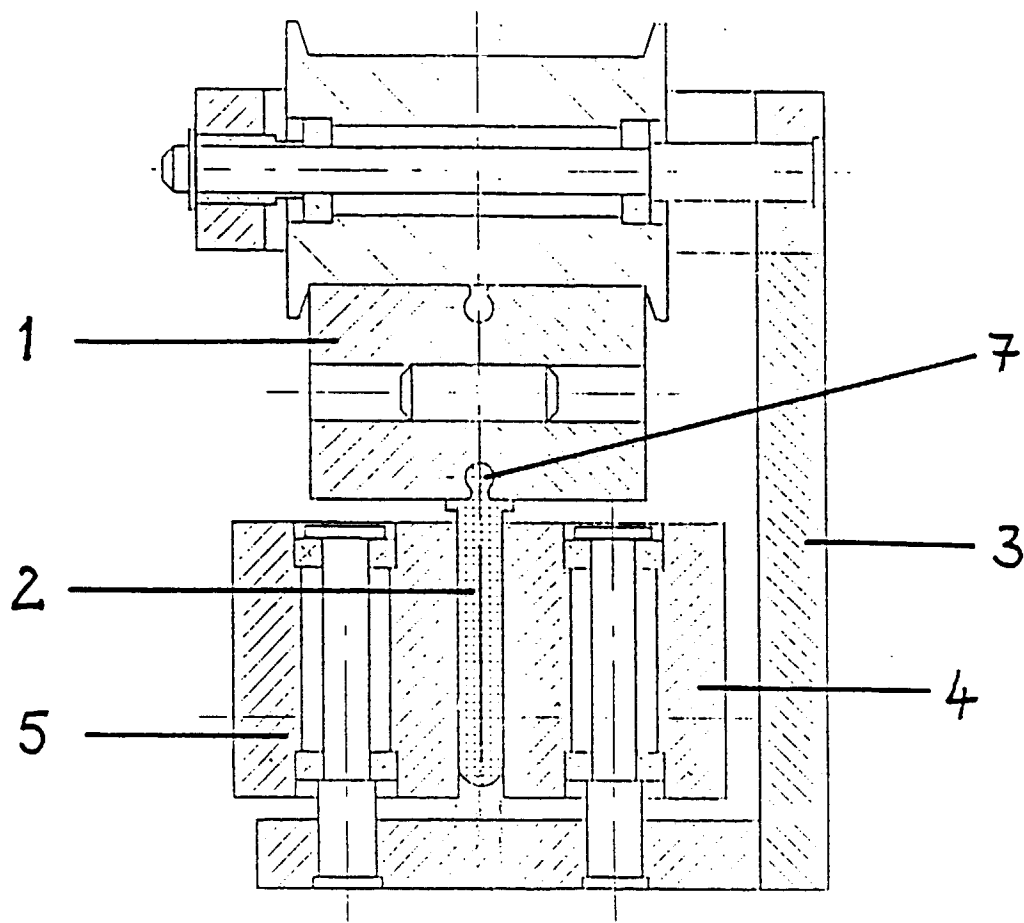


FIG. 6

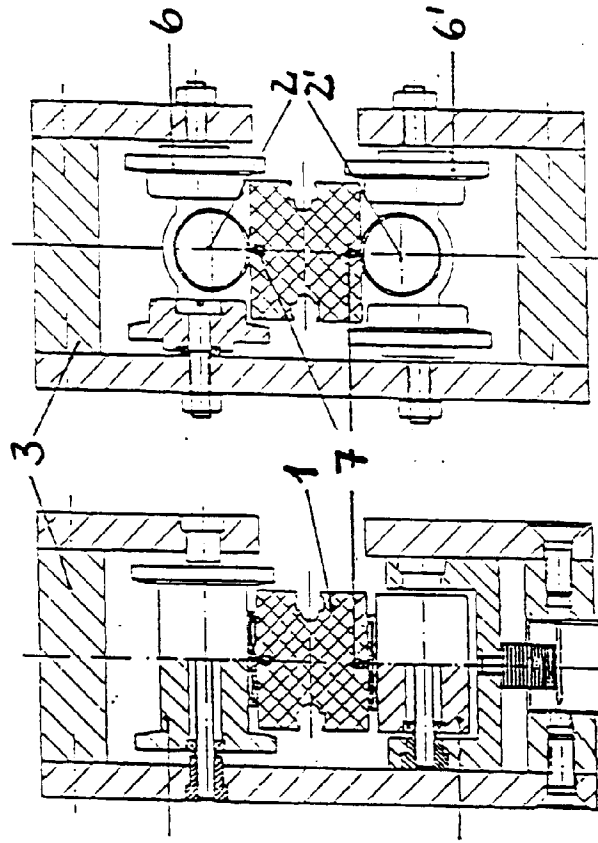


FIG. 5

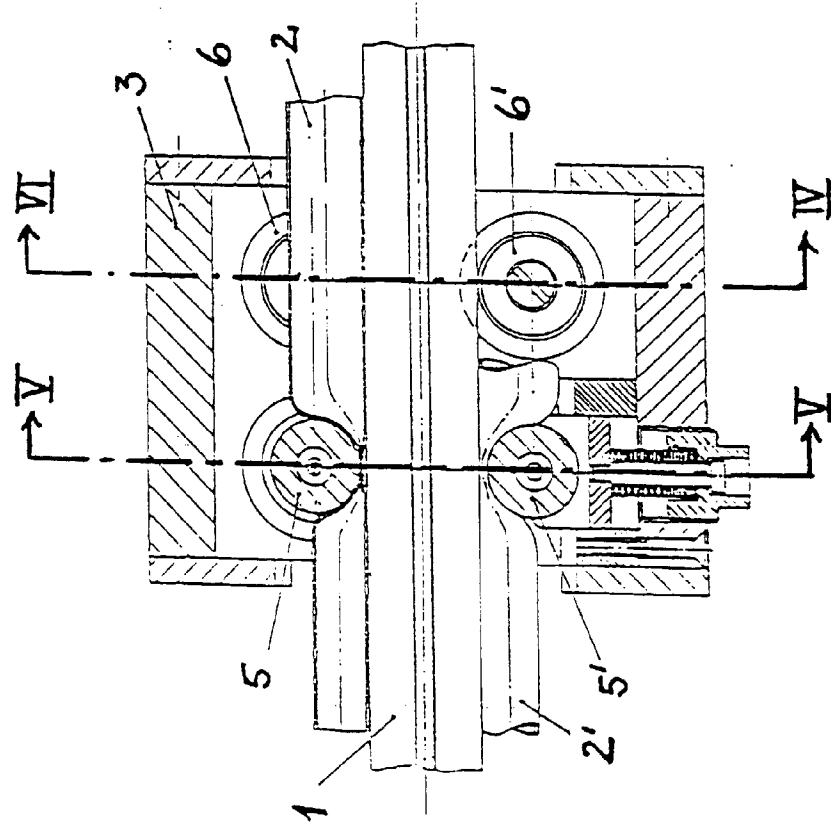


FIG. 4