



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 656 456 A5

⑤① Int. Cl. 4: G 01 B 7/02
G 01 B 5/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 3394/82

⑫② Anmeldungsdatum: 03.06.1982

⑫④ Patent erteilt: 30.06.1986

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.06.1986

⑫③ Inhaber:
Markus Bräm, Remetschwil

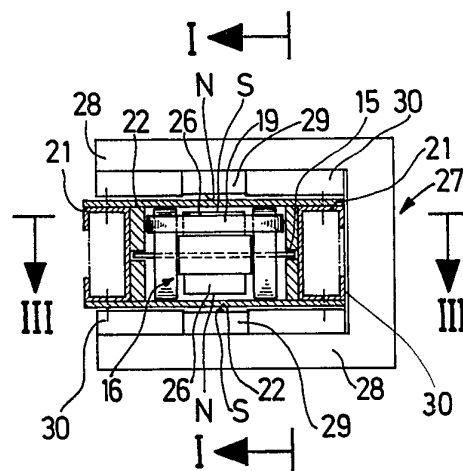
⑫⑦ Erfinder:
Bräm, Markus, Remetschwil

⑫④ Vertreter:
Dipl.-Ing. Werner Fenner, Patentanwalt,
Schneisingen

⑫⑤ Längenmesseinrichtung.

⑫⑦ Eine Längenmesseinrichtung besitzt eine Messvorrichtung, an die auf zwei gegenüberliegenden Seiten geschlossene längliche Führungshäuseteile für die Aufnahme des verschiebbaren Massstabes (15) fluchtend anschliessen.

Im Bereich des freien Endes eines Führungshäuseteils ist der Massstab (15) an einem Mitnehmer (16) befestigt, der mittels magnetischer Kraft mit einer an der Aussenseite des Führungshäuseteils bewegbaren Schleppvorrichtung (27) antriebsverbunden ist. Zu diesem Zwecke sind die Schenkel (28) der als Rahmen ausgebildeten Schleppvorrichtung (27) an den am Führungshäuseteil anliegenden Innenseiten mit Magnetkörpern (29) versehen, die mit jeweils einem am Mitnehmer (16) vorkommenden Permanentmagnet (26) eine Antriebskoppelung bilden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur mechanisch abtastbaren oder berührungslosen Längenmessung, bestehend aus einem eine Messvorrichtung durchsetzenden Massstab, welche Messvorrichtung mindestens eine Anzeige- bzw. Regeleinrichtung nach der gemessenen Länge steuert, dadurch gekennzeichnet, dass der Massstab (15) an einem Mitnehmer (16) befestigt, in dem die Messvorrichtung (13) aufnehmenden, geschlossenen länglichen Führungsgehäuse verschiebbar angeordnet und mittels magnetischer Kraft mit einer an der Aussenseite des Führungsgehäuses geführten Schleppvorrichtung antriebsverbunden ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung (13) zwischen dem das Führungsgehäuse bildenden vorderen (12) und hinteren (14) Führungsgesäuseteil angeordnet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Massstab (15) mit einem Ende an dem in einem Führungsgehäuseteil (12 bzw. 14) angeordneten Mitnehmer (16) befestigt ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die an dem Führungsgehäuseteil (12 bzw. 14) anliegende Schleppvorrichtung (27) als offener oder geschlossener Rahmen mit mindestens zwei gegenüberliegenden Schenkeln (28) ausgebildet ist, wobei mindestens an deren einen Innenseite jeweils ein Magnetkörper (29) vorgesehen ist, welche Magnetkörper mit den ihnen zugeordneten Permanentmagneten (26) am Mitnehmer (16) eine paarweise zusammenwirkende, kraftschlüssige Verbindung bilden.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mitnehmer (16) aus einem auf Tragrollen (18) abgestützten Träger (17) für die an mindestens einer der beiden gegenüberliegenden, prismatischen Längsseiten vorgesehene Befestigung der Permanentmagnete (26) gebildet ist und wobei zur seitlichen Abstützung des Trägers (17) an mindestens einer seiner beiden verbleibenden Längsseiten zwei Führungsrollen (19) angeordnet sind.

6. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mitnehmer (16) mit gleitfähigen Abstützungen versehen ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die prismatische Führungsbahn im Führungsgehäuse aus jeweils zwei im Abstand mit den Rückseiten einander zugekehrte C-Profile (21) und diese verbindende Platten (22) gebildet ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Führung des Massstabes (15) an den Rückseiten des C-Profils (21) Führungsnuten (23) vorgesehen sind.

9. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest teilweise aus einem nicht magnetisierbaren Werkstoff gebildet ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Innenseiten der an dem Führungsgehäuseteil (12 bzw. 14) anliegenden Schenkeln (28) der Schleppvorrichtung (27) mit Gleitleisten (30) versehen sind.

11. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die freien Enden des Führungsgehäuses mit einer Abdeckplatte (25) versehen sind.

12. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch Schaltkombination des inkrementalen und absoluten Längenmesssystems Zwischenlängenmasse und Absolutlängenmasse gleichzeitig parallel und unabhängig voneinander messbar sind.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur mechanisch abtastbaren oder berührungslosen Längenmessung, bestehend aus einem eine Messvorrichtung durchsetzenden Massstab, welche Messvorrichtung mindestens eine Anzeige- bzw. Regeleinrichtung nach der gemessenen Länge steuert.

Längenmesseinrichtung dieser Art ermöglichen bei einer berührungslosen, photoelektrischen Abtastung eines mit einem inkrementalen Code versehenen Massstabes eine hohe Messgenauigkeit auch bei feiner Messteilung.

Bei solchen und anderen ähnlichen Längenmesseinrichtungen ist der Massstab mit dem bewegungslosen Maschinenständer fest verbunden, während die Messvorrichtung an einem am Massstab gleitend geführten Schieber vorgesehen ist. Die Zuführung der Energie bzw. die Übertragung der Signale an die Anzeige- bzw. Regeleinrichtung erfolgt mittels elektrischen Kabeln, die in einer rohrförmigen Führungstange untergebracht sind.

Diese Führungstange ist einerseits am Ende mit dem Gehäuse der Messvorrichtung oder deren Schieber verbunden und andererseits in einer Führungsbüchse am verlängerten Ende des Massstabes verschiebbar gelagert.

Zu diesem Zwecke werden die elektrischen Kabel schützend von der Führungstange aufgenommen, sie müssen jedoch ausserhalb mit einer sogenannten Kabelschleppe oder mit anderen zweckmässigen Vorrichtungen wegen ihrem Durchhang bzw. Kabelbrüchen aufgehängt oder als Schraubenkabel ausgebildet sein. Es hat sich auch gezeigt, dass nach einer gewissen Betriebszeit die Führungstange und Führungsbüchse wegen Verschmutzung Verschleisserscheinungen aufweisen. Dies nicht zuletzt, weil durch die Bewegungen der Längenmesseinrichtung staubhaltige Luft in die die Messeinrichtung abdeckende Schutzummantelung gesogen wird, wonach sich feste Teile unter anderem an den Führungselementen schadhaf absetzen.

Die vorliegende Erfindung bezweckt nun, die erwähnten Nachteile bei einer Längenmesseinrichtung zu beseitigen. Es stellt sich somit die Aufgabe, eine Einrichtung zur Längenmessung zu schaffen, welche auch in einer Umgebung mit hoher Verschmutzungsbelastung weitgehend verschleissfrei funktioniert und die kostengünstig hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Massstab an einem Mitnehmer befestigt, in dem die Messvorrichtung aufnehmenden, geschlossenen länglichen Führungsgehäuse verschiebbar angeordnet und mittels magnetischer Kraft mit einer an der Aussenseite des Führungsgehäuses geführten Schleppvorrichtung antriebsverbunden ist.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemässe Längenmesseinrichtung im vorderen Endbereich und nach der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Längenmesseinrichtung gemäss der Linie III-III in Fig. 2 und

Fig. 4 in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch die Längenmesseinrichtung ohne Massstab in verkleinertem Massstab nach der Linie I-I in Fig. 2.

In Fig. 1 ist der vordere Endbereich einer aus einem geschlossenen vorderen Führungsgehäuseteil 12 und einer anschliessenden Messvorrichtung 13 mit dem nachfolgenden hinteren Führungsgehäuseteil 14 bestehenden Längenmesseinrichtung 11 dargestellt (siehe auch Fig. 4). Im Innern des aus zwei Teilen 12, 14 gebildeten Führungsgehäuses ist ein Massstab 15 an einem Mitnehmer 16 befestigt.

Es kann sowohl der vordere 12 als auch der hintere 14 Füh-

rungsgehäuseteil zur Aufnahme des Mitnehmers 16 bestimmt werden. Dieser Mitnehmer ist allseits an den Innenwänden des verwendeten Führungsgehäuseteiles 12 bzw. 14 verschiebbar, d.h. rollend oder gleitend, abgestützt und ist zu diesem Zwecke beispielsweise mit Tragrollen 18 und Führungsrollen 19 versehen. Gemäss den Fig. 1 bis 3 ist ein prismatischer Träger 17 vorgesehen, der an zwei Achsen jeweils gegenüberliegende Tragrollen 18 und rechtwinklig zu diesen Achsen versetzt, an mindestens einer Seite, zwei Führungsrollen 19 aufweist. Die Innenwände der Führungsgehäuseteile 12 bzw. 14 und die Trag- 18 und Führungsrollen 19 sind mit Laufspiel versehen, so dass eine grössere Reibung an den Wänden vermieden werden kann. Anstelle von Rollen könnte der Träger 17 mit Gleitsohlen aus Kunststoff, z.B. Teflon, oder anderen dafür geeigneten Materialien ausgebildet sein.

Alternativ könnte der Träger selbst aus gleitfähigen Materialien gefertigt sein.

Das aus zwei Teilen 12 bzw. 14 bestehende Führungsgehäuse ist als länglicher Kasten ausgebildet. Gemäss Darstellung in Fig. 2 sind jeweils zwei gleichartige Wandteile zur Bildung des Gehäuses vorgesehen. Im vorliegenden Falle sind es zwei mit dem Rücken einander zugekehrte C-Profile 21 und jeweils ein die oberen und unteren Flanschen dieser Profile verbindenden Platten 22, die den prismatischen Führungskanal bilden.

Das C-Profil dient einer Erleichterung bei der Befestigung der Längenmesseinrichtung am Ständer einer Maschine oder dgl.

Die Rückseiten der C-Profile 21 sind mit zwei eine Führungsnute 23 für den Massstab 15 bildende Leisten 24 versehen, die zumindest über annähernd die Länge der Führungsgehäuseteile 12 und 14 verlaufen. Diese Leisten 24 sind gleichzeitig als Lauffläche der Führungsrollen 19 gedacht.

Zum erfindungswesentlichen Teil gehört u.a. der Antrieb des Massstabes 15 im geschlossenen Führungsgehäuse. Der Mitnehmer 16 ist an zwei gegenüberliegenden Längsseiten mit Permanentmagneten 26 versehen, die am Träger 17 befestigt sind. Gemäss den Fig. 1 bis 3 sind diese Permanentmagnete parallel zur Ebene der Achsen 20 seitlich am Träger 17 befestigt und weisen jeweils einen relativ kurzen Abstand zur Wand des Führungsgehäuseteils 12 bzw. 14 auf. Hinter dieser Wand von aussen an das Führungsgehäuse 12 bzw. 14 anliegend, ist zum Antrieb des Mitnehmers 16 eine jochähnliche Schleppvorrichtung 27 aufsetz- bzw. aufschiebbar angeordnet. Selbstverständlich kann dort, wo eine allseitige Fixierung der Schleppvorrichtung 27 an dem Führungsgehäuse nicht realisiert werden kann, eine geschlossene Rahmenkonstruktion eingesetzt werden. Diese ist an der Innenseite zweier gegenüberliegender Schenkel 28 mit aufgesetzten Magnetkörpern 29 versehen, welche mit den Permanentmagneten 26 am Mitnehmer 16 eine verbindende Kraftwirkung bzw. eine magnetische Koppelung auf beide Teile ausüben.

Zur Erzielung einer weitgehend ausgeglichenen seitlichen

Kraftbeeinflussung des Mitnehmers 16 wirken jeweils die Permanentmagnete 26 und Magnetkörper 29 paarweise anziehend mit gleichen Kräften von der Seite auf den Mitnehmer 16 ein.

5 Zu diesem Zwecke sind bei den sich bildenden Magnetpaaren die Pole gegensätzlichen Vorzeichens beidseits einer Wand des Führungsgehäuses 12 bzw. 14 einander zugekehrt angeordnet. Die besondere Anordnung der Magnete ist mit den Zeichen N für Nordpol und S für Südpol in den Fig. 1
10 und 2 festgehalten.

Selbstverständlich kann mit geringerem Aufwand auch nur ein von einer Seite wirkendes Magnetpaar verwendet werden, wodurch eine einseitige Belastung auf die Führungsanordnung entsteht.

15 Zur Begünstigung des Gleiteffekts zwischen Führungsgehäuseteil 12 bzw. 14 und Schleppvorrichtung 27, besitzt letztere an der Innenseite der Schenkel 28 Gleitleisten 30, die an der Aussenseite des Führungsgehäuseteils 12 bzw. 14 anliegen.

20 An dieser Stelle sei festgehalten, dass es sich bei den verwendeten Materialien sowohl bei den Führungsgehäuseteilen 12 bzw. 14 als auch bei dem Mitnehmer 16 um nichtmagnetisierbare Werkstoffe handelt.

An den freien Enden der Führungsgehäuseteile 12 und 14
25 sind Verschlussdeckel 25 abnehmbar festgeschraubt, die einerseits eine Verschmutzung im Führungsgehäuse verhindern und andererseits den Weg des Massstabes 15 einseitig begrenzen.

Der Massstab 15 erstreckt sich von einer Endposition des
30 Mitnehmers 16 über die stationäre Messmarke in der Messvorrichtung 13 hinaus. Bei seinem maximalen Messausschlag befindet sich das freie Ende des Massstabes 15 in der äussersten Position des anderen Führungsgehäuseteils 12 bzw. 14 und ist somit vor äusseren Einflüssen weitgehend geschützt.
35 Der Massstab 15 ist als stabile Leiste oder aus einem flexiblen, transparenten oder undurchsichtigen Material, z.B. filmbeschichtetes Polyester, hergestellt und mit einem Code aus verschiedenen Markierungen und Steuerspuren versehen. Diese können beispielsweise als inkrementale und/oder
40 BCD oder 3-excess-gray-Teilung vorkommen.

Die Markierungen am Massstab 15 werden so von Phototransistoren in der Messvorrichtung berührungslos abgetastet bzw. photoelektrisch mit Phasen verschobenen Signalen über eine Leitung an eine Auswertstation weitergegeben. Dieser
45 photoelektrische Messvorgang ist nicht erfindungswesentlich und könnte durch mechanisches abtasten ersetzt werden.

Diese Längenmesseinrichtung kann sowohl zur inkrementalen Wertmessung, als auch zur Absolutwertmessung verwendet werden.

50 Durch Kombination der Schaltung beider Messsysteme stehen die Signale am Ausgang der Messvorrichtung parallel und unabhängig voneinander zur Verfügung d.h. dass absolute Längenmasse wie auch Zwischenmasse gleichzeitig messbar sind.

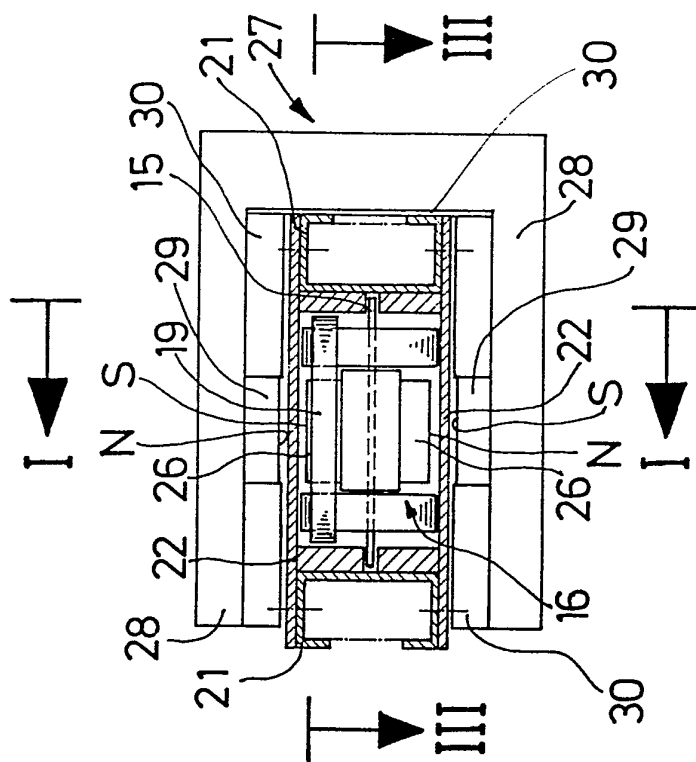


Fig. 2

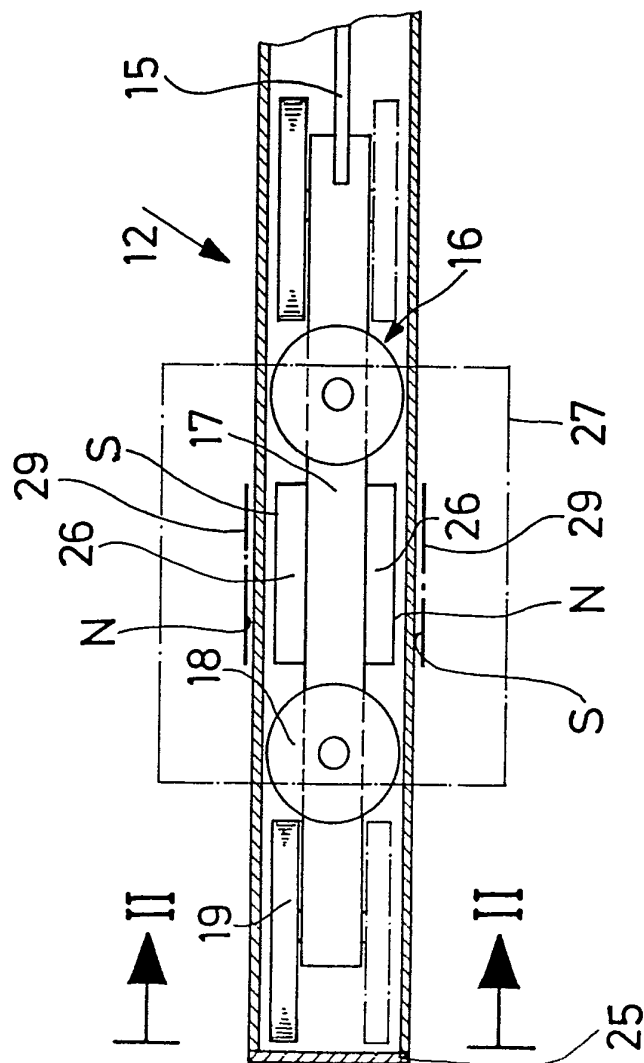


Fig. 1

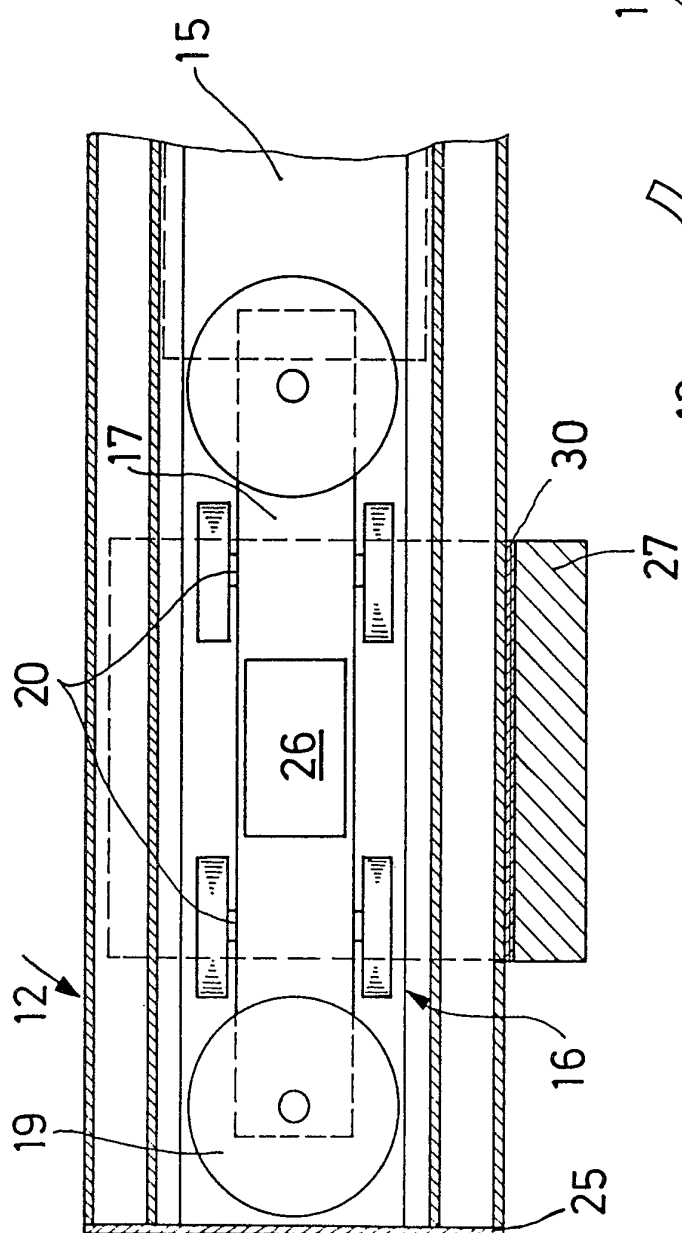


Fig. 3

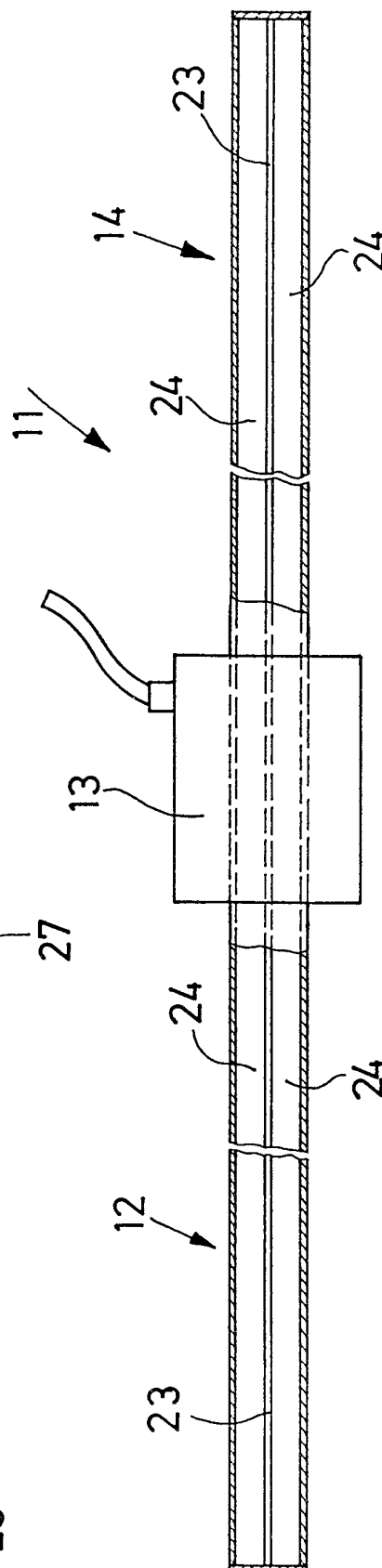


Fig. 4