

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



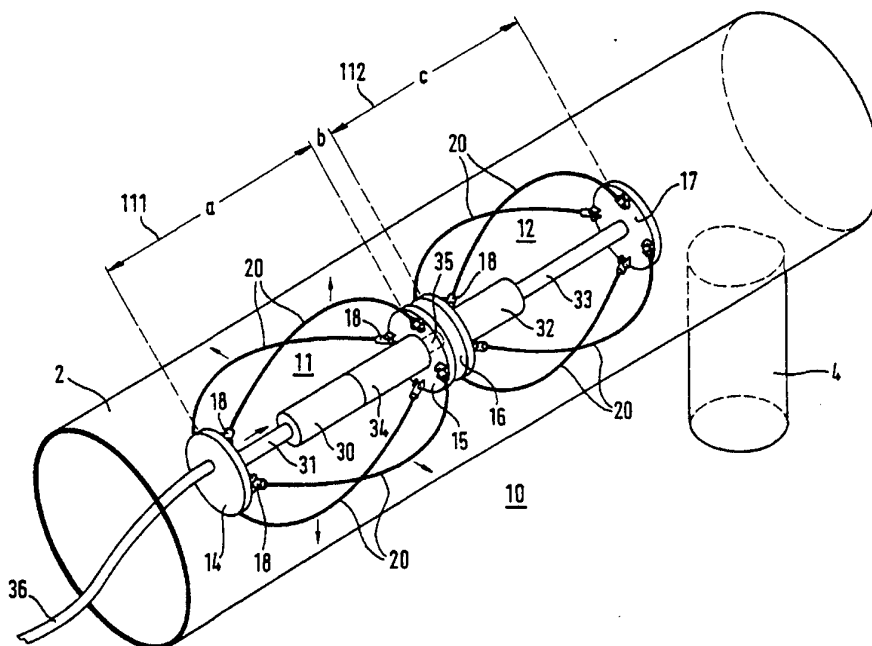
(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G21C 17/017	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/18679 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. August 1994 (18.08.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00071 (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Januar 1994 (27.01.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 02 731.8 1. Februar 1993 (01.02.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RICHTER, Bernd [DE/DE]; Am Europakanal 40, D-91056 Erlangen (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: AUTOMATICALLY MOVABLE CONVEYOR DEVICE INSIDE A PIPE

(54) Bezeichnung: IM INNERN EINES ROHRES SELBSTTÄTIG FORTBEWEGBARES TRANSPORTMITTEL

(57) Abstract

According to the invention, a conveyor device (10) contains two mutually movable clamping units (11, 12) which can be tensioned independently from each other. The clamping units (11, 12) each comprise a base (111 or 112) of adjustable length (1 or c), the ends of which are interlinked by several clamping components (20). Shortening the length (a, c) of this base (111 or 112) results in a radially outward movement of the clamping components (20) and hence the tensioning of the appropriate clamping unit (11 or 12). Alternately tensioning and moving the clamping units (11, 12) thus produces a forward movement. The use of arc-shaped clamping units (20) also makes it possible to overcome pipe sections with branches.



(57) Zusammenfassung

Gemäß der Erfindung enthält ein Transportmittel (10) mindestens zwei gegeneinander verschiebbare und unabhängig voneinander in einem Rohr (2) mechanisch verspannbare Spanneinheiten (11, 12). Die Spanneinheiten (11, 12) umfassen jeweils eine Basis (111 bzw. 112) mit veränderbarer Länge (a bzw. c), deren Enden über mehrere Spannelemente (20) miteinander verbunden sind. Durch Verkürzen der Länge (a, c) dieser Basis (111 bzw. 112) wird eine radial nach außen gerichtete Bewegung der Spannelemente (20) und somit ein Verklemmen der zugehörigen Spanneinheit (11 bzw. 12) im Rohr (2) herbeigeführt. Durch abwechselndes Verspannen und Verschieben der Spanneinheiten (11, 12) kann somit eine Vorwärtsbewegung erzeugt werden. Durch die Verwendung bogenförmiger Spannelemente (20) können auch Rohrabschnitte mit Abzweigen überwunden werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

1 Im Innern eines Rohres selbsttätig fortbewegbares Trans-
portmittel

Die Erfindung bezieht sich auf ein im Innern eines Rohres
5 selbsttätig fortbewegbares Transportmittel, wie es bei-
spielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 31 11 814 C2
bekannt ist.

Zum ferngesteuerten Transportieren von Werkzeugen oder
10 Prüfgeräten durch das Innere eines Rohres sind beispiels-
weise rad- oder kettengetriebene Transportmittel bekannt.
Diese bekannten Transportmittel eignen sich jedoch nur für
im wesentlichen horizontal verlegte Rohrleitungen. Auch
ist deren Einsatz in gefluteten Rohrleitungen nur bedingt
15 möglich.

Aus der deutschen Patentschrift DE 31 11 814 C2 ist ein
selbstfahrender Rohrmanipulator zum fernbedienten Trans-
port von Werkzeugen oder Prüfgeräten bekannt, der aus
20 einem zweigliedrigen Schreitwerk mit einem hinteren und
einem vorderen Schreitkörper besteht. Die beiden Schreit-
körper sind gelenkig miteinander verbunden und können re-
lativ zueinander in axialer Richtung verschoben werden.
Die beiden Schreitkörper können abwechselnd im Rohr
25 fixiert werden, so daß eine kriechende Vorwärtsbewegung
des Manipulators im Rohr möglich ist. Zur Fixierung im
Rohr enthalten die Schreitkörper jeweils zwei Stützflan-
sche, auf denen jeweils mehrere Hydraulikzylinder ange-
ordnet sind, deren Kolbenstangen radial ausgefahren wer-
30 den können und auf diese Weise ein Verklemmen des Schreit-

1 körpers im Rohr verursachen. Dadurch können auch verti-
kale Rohrabschnitte überwunden werden.

Bei diesem bekannten Manipulator muß jedoch die Position
5 der Hydraulikzylinder auf den Stützflanschen jeweils an
den Rohrrinnendurchmesser angepaßt werden, da der Hub der
radial ausfahrbaren Kolbenstangen durch den Radius des
kleinsten befahrbaren Rohrdurchmessers begrenzt ist. Da
außerdem eine auf Kugelrollen abgestützte Fortbewegung er-
10 folgt, können Querschnittsveränderungen im Rohrverlauf
praktisch nicht überwunden werden. Außerdem können mit dem
bekannten Manipulator Rohrabschnitte mit Rohrabzweigen und
Einmündungen nicht durchfahren werden.

15 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein im
Innern eines Rohres selbsttätig fortbewegbares Transport-
mittel anzugeben, das einen einfachen Aufbau hat und auch
in Rohrabschnitten mit Querschnittsveränderungen und Hin-
dernissen sowie Rohrabzweigen einsetzbar ist.

20 Die genannte Aufgabe wird gelöst durch ein Transportmittel
mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Da die im Rohr
unabhängig voneinander mechanisch verspannbaren Spannein-
heiten jeweils eine Basis mit veränderbarer Länge umfas-
25 sen, deren Enden mit mehreren Spannelementen miteinander
derart verbunden sind, daß durch Verändern der Länge
dieser Basis eine radiale Bewegung dieser Spannelemente
herbeiführbar ist, wird eine axiale Verschiebung in einen
radialen Hub umgewandelt, so daß mit ein und demselben
30 Transportmittel Rohre mit großen Durchmesserunterschieden
befahren werden können. Außerdem ist zum Verspannen der
Spanneinheiten im Rohr nur eine axiale Bewegung erforder-
lich, die sich zwangsläufig auf alle Spannelemente über-

1 trägt. Dadurch wird der konstruktive Aufwand erheblich reduziert.

5 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Spanneinheiten derart relativ zueinander angeordnet, daß sich deren Basen räumlich überlagern. Durch diese Maßnahme wird eine kürzere Bauform ermöglicht, die eine Fortbewegung auch in Rohrabschnitten mit kleinen Krümmungsradien ermöglicht.

10 Als Spannelemente sind insbesondere Biegestäbe mit rechteckigem oder kreisrundem Profil, vorzugsweise Glasfaserstäbe geeignet. Die Spannelemente sind dabei vorzugsweise gelenkig mit den Enden der Basis verbunden.

15 Anstelle von Biegestäben können auch in einem Scheitelgelenk miteinander verbundene Gelenkarme vorgesehen sein, die ein mit dem Scheitelgelenk verbundenes Stützelement tragen.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich gemäß der Unteransprüche.

25 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Ausführungsbeispiele der Zeichnung verwiesen, in deren

Figur 1 ein Transportmittel gemäß der Erfindung in perspektivischer Darstellung veranschaulicht ist. In

30 Figuren 2 bis 7 ist anhand schematischer Darstellungen der Bewegungsablauf bei der Fortbewegung des in Figur 1 dargestellten Transportmittels erläutert.

1 Figur 8 zeigt eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung in einem Längsschnitt und in

5 Figur 9 ist schematisch ein gelenkiges Spannelement veranschaulicht.

10 Entsprechend **Figur 1** ist in einem Rohr 2 mit einem Rohrabzweig 4 ein Transportmittel oder Schreitwerk 10 perspektivisch dargestellt. Das Schreitwerk 10 umfaßt zwei Spanneinheiten 11 und 12, die jeweils zwei zueinander axial verschiebbare Spannplatten 14, 15 bzw. 16, 17 enthalten. An den Spannplatten 14 bis 17 sind jeweils mehrere, im Beispiel der Figur vier Klemmeinrichtungen 18 angeordnet, in denen die Enden von bogenförmigen Spannelementen 20

15 fixiert sind. An der stirnseitigen Spannplatte 17 können in der Figur nicht dargestellte Geräteträger für Prüfgeräte oder Bearbeitungsvorrichtungen angeordnet sein. Als Spannelemente 20 sind vorzugsweise elastische Biegestäbe mit kreisförmigem oder rechteckigem Querschnitt vorgesehen. Insbesondere sind Glasfaserstäbe mit kreisförmigem Querschnitt geeignet. Durch die Spannplatten 14 und 15 und die Spannplatten 16 und 17 wird jeweils eine Basis 111 bzw. 112 gebildet, deren Länge a bzw. c den Biegezustand der ihr jeweils zugeordneten Spannelemente 20 festlegt.

25 Die als Spannelemente 20 vorzugsweise vorgesehenen Glasfaserstäbe sind zur Erhöhung des Reibwerts mit einem Gewebeslauch, beispielsweise einem PVC-Gewebeslauch, ummantelt. Durch Änderung des Schlauchwerkstoffes lassen

30 sich dann verschiedene Reibwerte an den Rohrwandungen erreichen.

35 Zwischen der äußeren Spannplatte 14 und der der Spanneinheit 12 zugewandten inneren Spannplatte 15 der Spannein-

1 heit 11 sind Linearantriebe, beispielsweise elektrische
oder hydraulische Linearantriebe, vorzugsweise ein pneuma-
tischer Spannzyylinder 30 und ein pneumatischer Vorschub-
zylinder 34 angeordnet. Die Pneumatikzylinder 30 und 34
5 sind relativ zueinander und zur inneren Spannplatte 15
fixiert. Eine Kolbenstange 31 des Spannzyinders 30 wirkt
auf die äußere Spannplatte 14, so daß durch eine Axialbe-
wegung dieser Kolbenstange 31 der Abstand zwischen der
äußeren Spannplatte 14 und der inneren Spannplatte 17,
10 d.h. die Länge der durch die Spannplatten 14 und 15 ge-
bildeten Basis a verändert werden kann. Eine Bewegung der
Kolbenstange 31 in Richtung des parallel zu ihr einge-
zeichneten Pfeiles bewirkt eine Verkürzung dieser Basis
111 und somit eine ebenfalls durch Pfeile angedeutete nach
15 außen gegen die Rohrrinnenwand gerichtete Radialbewegung
der Spannelemente 20. Die Klemmeinrichtungen 18 sind dabei
vorzugsweise in einer senkrecht zur Längsachse und zur
durch die Spannelemente 20 jeweils aufgespannten Ebene
parallel verlaufenden Drehachse schwenkbar auf den Spann-
20 platten angeordnet. Dadurch werden die beim Anpressen an
die Innenwand des Rohres 2 auf die Spannelemente 20 wir-
kenden Kärkte von den Klemmeinrichtungen parallel zur
Längsachse dieser Spannelemente 20 aufgenommen und ein
Abknicken wird vermieden.

25 Die Kolbenstange 35 des an der inneren Spannplatte 15
befestigten Vorschubzylinders 34 ragt durch die innere
Spannplatte 15 hindurch und ist kraftschlüssig mit der
inneren Spannplatte 16 der Spanneinheit 12 verbunden.
30 Durch eine Betätigung des Vorschubzylinders 34 kann so-
mit der Abstand b zwischen den inneren Spannplatten 15 und
16 verändert werden. Die Kolbenstange 35 kann auch ge-
lenkig mit der Spannplatte 16 verbunden sein, so daß die

1 Spanneinheiten 11 und 12 gegeneinander geschwenkt und enge
Rohrbögen leichter durchfahren werden können.

5 Die Spannplatten 16 und 17 der Spanneinheit 12 sind eben-
falls über einen Spannzyylinder 32 und einer Kolbenstange
33 miteinander verbunden, so daß die Länge c einer zwi-
schen der inneren Spannplatte 16 und der äußeren Spann-
platte 17 gebildeten Basis 112 in gleicher Weise wie bei
der Spanneinheit 11 verändert werden kann.

10 In der Figur ist außerdem noch eine Versorgungsleitung 36
angedeutet, die die zum Spannen und Entspannen der Spann-
zylinder 30 und 32 sowie des Vorschubzylinders 34 erfor-
derlichen Pneumatikleitungen enthält.

15 Für Rohre 2 mit einem Durchmesser von etwa 600 mm bis
800 mm haben sich als geeignete Abmessungen für die Längen
a, c der Basen 111 bzw. 112 etwa 900 mm und als maximaler
Abstand b etwa 150 mm bis 200 mm ergeben. Die Durchmesser
20 der Spannplatten 14 bis 17 betragen in dieser Ausführungs-
form etwa 200 mm. Als Spannelemente 20 sind in dieser Aus-
führungsform Glasfaserstäbe mit einem Durchmesser von etwa
9 mm geeignet.

25 In **Figur 2** ist eine Situation dargestellt, in der die
beiden Spanneinheiten 11 und 12 entspannt, d.h. die Kol-
benstangen 31 und 33 maximal ausgefahren sind.

30 Durch Einfahren der Kolbenstange 33 und die dadurch be-
wirkte Verkürzung der Basis 112 der Spanneinheit 12 wird
entsprechend **Figur 3** das Spannelement 20 nach außen ge-
wölbt und gegen die in den Figuren nicht dargestellte
Rohrinnenwand gepreßt. Dadurch ist die Spanneinheit 12 im
Rohr verklemmt. Durch eine darauf erfolgende Verkürzung

35

1 des Abstandes b zwischen den inneren Spannplatten 15 und
16 mit Hilfe des Vorschubzylinders 34 wird die Spannein-
heit 11 gemäß **Figur 4** an die Spanneinheit 12 herangezogen.

5 Durch Druckbeaufschlagung des Spannzylinders 30 der Spann-
einheit 11 wird in einem nächsten Schritt die äußere
Spannplatte 14 an den Spannzylinder 30 herangezogen. Dies
bewirkt eine Verkürzung der Basis 111 und in analoger Wei-
se ein Verklemmen der Spanneinheit 11 im Rohr, so daß in
10 diesem Bewegungsabschnitt entsprechend **Figur 5** beide
Spanneinheiten im Rohr fixiert sind.

Gemäß **Figur 6** kann dann ausgehend von dieser Position die
Spanneinheit 12 durch entsprechende Verlängerung ihrer
15 Basis 112 entspannt und entsprechend **Figur 7** durch Aus-
fahren der Kolbenstange 35 des Vorschubzylinders 34 nach
rechts verschoben werden. Ein darauf folgendes erneutes
Spannen der Spanneinheit 12 und anschließendes Entspannen
der Spanneinheit 11 führt dann zu einem Zustand entspre-
20 chend **Figur 3**, wobei sich jedoch inzwischen das gesamte
Schreitwerk 10 nach rechts fortbewegt hat. Durch abwech-
selndes Spannen und Entspannen der Spannzylinder 30, 32
und des Vorschubzylinders 34 kann somit eine schreitende
oder kriechende Vor- oder Rückwärtsbewegung erzeugt
25 werden.

In der besonders bevorzugten Ausführungsform gemäß **Figur 8**
ist ein Schreitwerk 50 vorgesehen, das zwei Spanneinheiten
51 und 52 enthält, deren Basen 151 bzw. 152 sich räumlich
30 überlagern. In dieser Ausführungsform ist der Vorschub-
zylinder 34 von den Spannzylindern 30 und 32 räumlich ge-
trennt und relativ zu diesen axial verschiebbar. Der Vor-
schubzylinder 34 ist hierzu an der inneren Spannplatte 55
der Spanneinheit 51 fixiert. Diese Spannplatte 55 ist über
35

1 eine Befestigungsstange 60 mit einer Befestigungsplatte 62
starr verbunden, auf der der Spannzylinder 30 der Spann-
einheit 51 fixiert ist. Die Befestigungsstange 60 greift
5 im Ausführungsbeispiel durch eine entsprechende Ausnehmung
oder Bohrung der inneren Spannplatte 56 der Spanneinheit
52. Dadurch wird ein kompakter Aufbau ermöglicht. Die
Spannplatte 56 ist ihrerseits ebenfalls über eine Befesti-
gungsstange 64 mit einer Befestigungsplatte 66 verbunden,
10 auf der der Spannzylinder 32 der Spanneinheit 52 montiert
ist. Die Befestigungsstange 64 reicht hierzu durch eine
Ausnehmung der inneren Spannplatte 55.

Der Vorschubzylinder 34 wirkt direkt sowohl auf die der
Spanneinheit 51 zugeordnete Befestigungsplatte 62 als auch
15 auf die der Spanneinheit 52 zugeordnete Befestigungs-
platte 66. Je nachdem welche der beiden Spanneinheiten 51,
52 im Rohr verklemmt ist, bewirkt ein Ausfahren der Kol-
benstange 35 des Vorschubzylinders 34 einen Vorschub der
nicht verklemmten Spanneinheit 52 bzw. 51 nach rechts oder
20 links. Bei beispielsweise verspannter Spanneinheit 51
würde ein Ausfahren der Kolbenstange 35 eine Bewegung der
Spanneinheit 52 nach rechts verursachen. Um für den Vor-
schub einen möglichst hohen Hub gewährleisten zu können,
ist die innere Spannplatte 56 der Vorschubeinheit 52 mit
25 einer zentralen Öffnung 58 versehen, die ermöglicht, daß
sich die innere Spannplatte 56 über den Vorschubzylinder
34 schieben kann.

Gemäß **Figur 9** können anstelle von elastischen Biegestäben
30 auch gelenkig in einem Scheitелgelenk 24 miteinander ver-
bundene Gelenkarme 25 und 26 vorgesehen sein, die ihrer-
seits gelenkig an die Enden der jeweiligen Basis befestigt
sind. In der Figur ist dies am Beispiel der von den Spann-
platten 14 und 15 gebildeten Basis 111 der Spanneinheit 11

- 1 veranschaulicht. Auch in dieser Ausführungsform wird eine
Veränderung der Länge der Basis 111 in eine dazu orthogo-
nale Verschiebung des Scheitelgelenks 24 umgewandelt. Ein
im Scheitelgelenk 24 angeordnetes und geeignet geformtes
5 Stützelement 27 wird dann durch eine Verkürzung der Basis
111 nach außen gegen die Innenwand des in der Figur nicht
dargestellten Rohres gedrückt.

10

15

20

1 Patentansprüche

1. Im Inneren eines Rohres (2) selbsttätig fortbewegbares Transportmittel (10) mit wenigstens zwei gegeneinander verschiebbaren und unabhängig voneinander im Rohr (2) mechanisch verspannbaren Spanneinheiten (11, 12, 51, 52), die jeweils eine Basis (111, 112, 151, 152) mit veränderbarer Länge (a bzw. c) umfassen, deren Enden über mehrere Spannelemente (20) miteinander derart verbunden sind, daß durch Verändern der Länge (a, c) dieser Basis (111, 112, 151, 152) eine radiale Bewegung dieser Spannelemente (20) herbeiführbar ist.

2. Transportmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinheiten (51, 52) derart relativ zueinander angeordnet sind, daß sich deren Basen (151 bzw. 152) räumlich überlagern.

3. Transportmittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Vorschub und zum Spannen pneumatische Antriebseinheiten (30, 32, 34) vorgesehen sind.

4. Transportmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannelemente (20) gelenkig mit den Enden der jeweiligen Basis (111, 112, 151, 152) verbunden sind.

5. Transportmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Basen (a, e) jeweils durch eine Spannplatte (14, 15 bzw. 16, 17) gebildet werden, auf der die Enden der Spannelemente (20) fixiert sind.

1 6. Transportmittel nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Enden der Spann-
elemente (20) in Klemmeinrichtungen (18) fixiert sind, die
5 jeweils um eine senkrecht zur radialen Bewegungsrichtung
dieser Spannelemente (20) orientierte Achse schwenkbar auf
den Spannplatten (14, 15, 16, 17) gelagert sind.

7. Transportmittel nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß als Spannelemente (20) Glasfaserstäbe vorgesehen sind.

8. Transportmittel nach einem der vorhergehenden ANsprü-
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß als Spannelemente (20) mit einem Ende in einem Schei-
telgelenk (24) miteinander verbundene und mit dem jeweils
an deren Ende gelenkig mit den Enden der Basis (111 oder
112) verbundene Gelenkarme (25 und 26) vorgesehen sind.

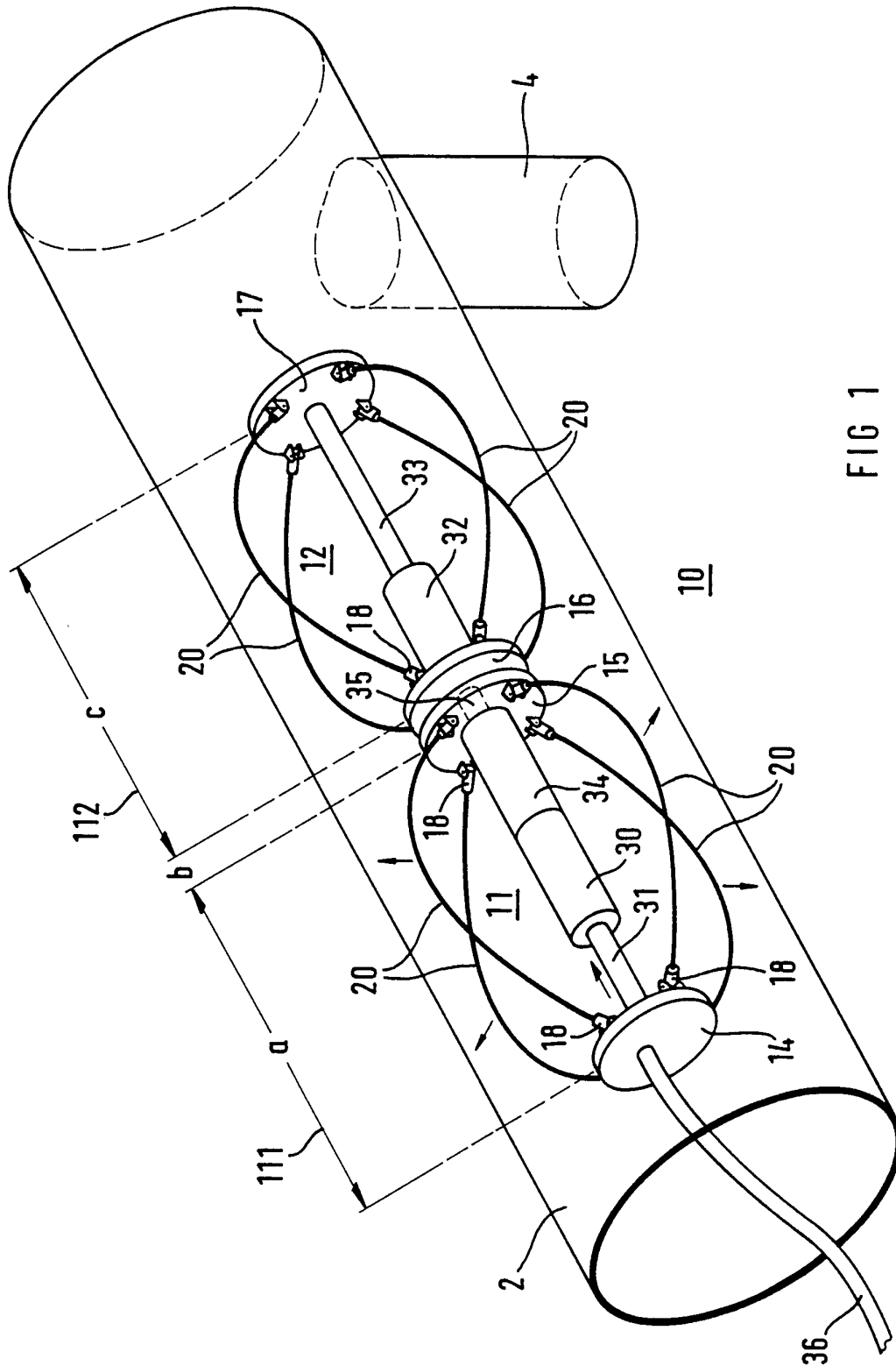
20

25

30

35

1 / 4



2 / 4

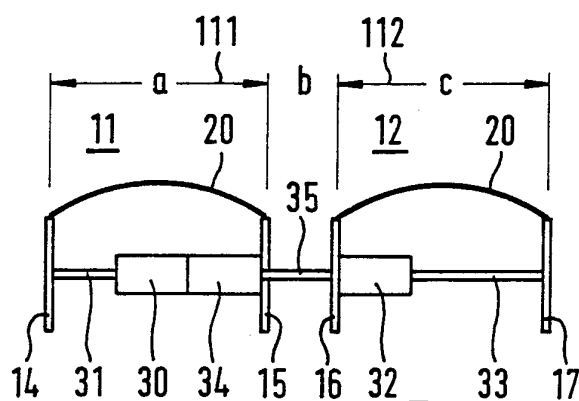


FIG 2

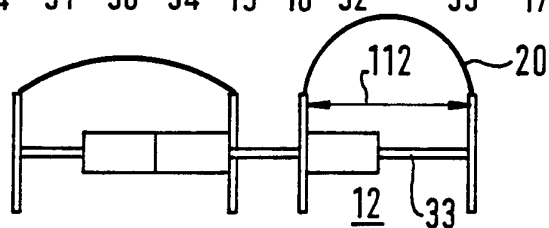


FIG 3

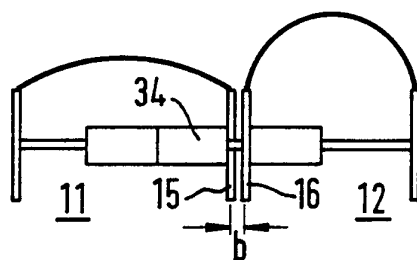


FIG 4

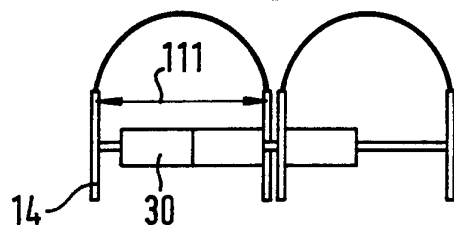


FIG 5

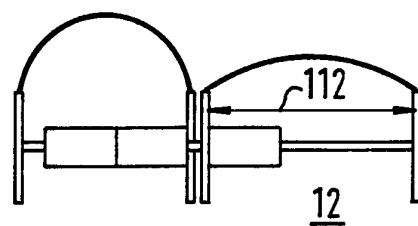


FIG 6

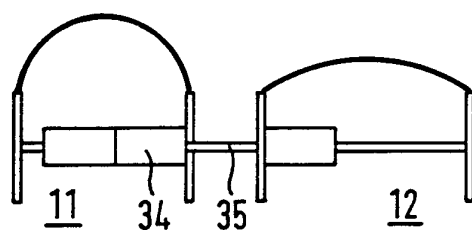


FIG 7

3 / 4

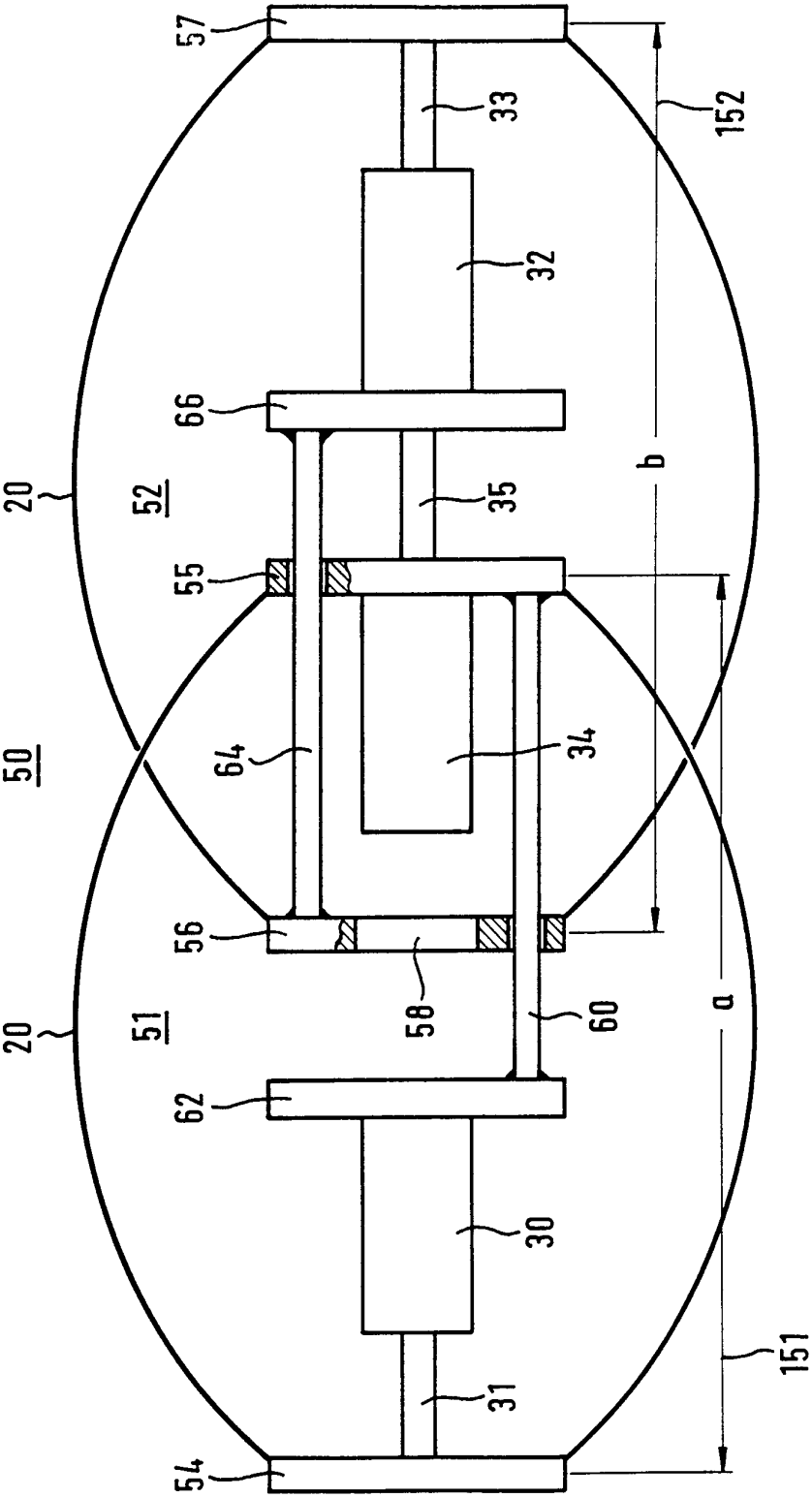


FIG 8

4 / 4

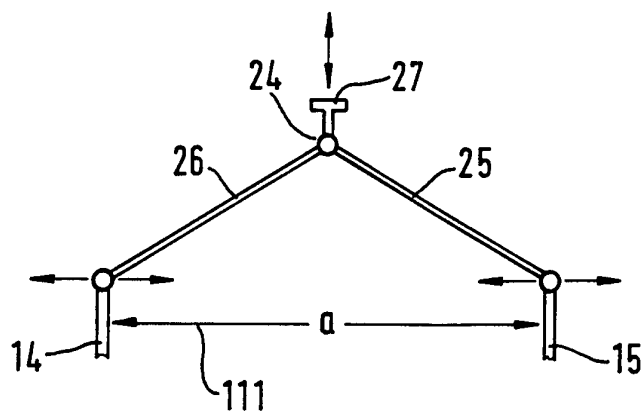


FIG 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 94/00071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 G21C17/017

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 G21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 390 352 (EGGER) 3 October 1990 see column 4, line 15 - column 6, line 36; figures 1-3 ---	1,3
A	EP,A,0 324 644 (EGGER) 19 July 1989 see column 3, line 36 - column 4, line 25 see column 4, line 48 - column 5, line 33; figures 1-3 ---	1,3
A	EP,A,0 171 633 (COMBUSTION ENGINEERING) 19 February 1986 see page 3, line 32 - page 6, line 13; figures 1-2 ---	1,3,8
A	EP,A,0 484 701 (LOOPER-ROBOT SYSTEMS CO.) 13 May 1992 see column 4, line 45 - column 10, line 46; figures 1-3 ---	1,3
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 1994

Date of mailing of the international search report

15. 04. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Deroubaix, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/DE 94/00071

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 061 078 (KRAFTWERK UNION) 29 September 1982 cited in the application see abstract; figures 1,5-6 ---	1,3,8
A	DE,A,38 29 894 (CONDUX MASCHINENBAU GMBH) 8 March 1990 see abstract; figures 1-2 -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 94/00071

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0390352	03-10-90	US-A- 4919223 JP-A- 3050082	24-04-90 04-03-91
EP-A-0324644	19-07-89	US-A- 4919223	24-04-90
EP-A-0171633	19-02-86	US-A- 4581938	15-04-86
EP-A-0484701	13-05-92	JP-A- 4154469 JP-A- 4154470 JP-A- 4154471 CA-A- 2053481	27-05-92 27-05-92 27-05-92 20-05-92
EP-A-0061078	29-09-82	DE-A- 3111814 DE-C- 3153391 JP-A- 57169674 US-A- 4460920	07-10-82 07-07-88 19-10-82 17-07-84
DE-A-3829894	08-03-90	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter des Aktenzeichen

PCT/DE 94/00071

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 G21C17/017

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 G21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 390 352 (EGGER) 3. Oktober 1990 siehe Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 36; Abbildungen 1-3 ---	1,3
A	EP,A,0 324 644 (EGGER) 19. Juli 1989 siehe Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 25 siehe Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 33; Abbildungen 1-3 ---	1,3
A	EP,A,0 171 633 (COMBUSTION ENGINEERING) 19. Februar 1986 siehe Seite 3, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 13; Abbildungen 1-2 --- -/--	1,3,8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I." Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15. 04. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Deroubaix, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: ales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00071

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 484 701 (LOOPER-ROBOT SYSTEMS CO.) 13. Mai 1992 siehe Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 10, Zeile 46; Abbildungen 1-3 ---	1,3
A	EP,A,0 061 078 (KRAFTWERK UNION) 29. September 1982 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,5-6 ---	1,3,8
A	DE,A,38 29 894 (CONDUX MASCHINENBAU GMBH) 8. März 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 -----	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00071

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0390352	03-10-90	US-A- 4919223	24-04-90
		JP-A- 3050082	04-03-91
EP-A-0324644	19-07-89	US-A- 4919223	24-04-90
EP-A-0171633	19-02-86	US-A- 4581938	15-04-86
EP-A-0484701	13-05-92	JP-A- 4154469	27-05-92
		JP-A- 4154470	27-05-92
		JP-A- 4154471	27-05-92
		CA-A- 2053481	20-05-92
EP-A-0061078	29-09-82	DE-A- 3111814	07-10-82
		DE-C- 3153391	07-07-88
		JP-A- 57169674	19-10-82
		US-A- 4460920	17-07-84
DE-A-3829894	08-03-90	KEINE	