

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/013497 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F16G 13/16 (2006.01) H02G 11/00 (2006.01)
H02G 3/04 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/061948
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
13. Juli 2011 (13.07.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2010 032 920.7 30. Juli 2010 (30.07.2010) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** KABELSCHLEPP GMBH [DE/DE]; Daimlerstrasse 2, 57482 Wenden-Gerlingen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** SCHÖLER, Dirk [DE/DE]; Netphener Strasse 11, 57234 Wilnsdorf (DE).
SAMEN, Heiner [DE/DE]; Breslauer Strasse 6, 51709 Marienheide (DE).
- (74) **Anwalt:** NEUMANN, Ditmar; KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann Rößler Heine, Karlstrasse 76, 40210 Düsseldorf (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) **Title:** SPATIALLY PIVOTABLE CABLE GUIDE DEVICE HAVING RADIUS-OF-CURVATURE LIMITERS

(54) **Bezeichnung :** RÄUMLICH AUSLENKBARE LEITUNGSFÜHRUNGSEINRICHTUNG MIT KRÜMMUNGSRADIUS-BEGRENZERN

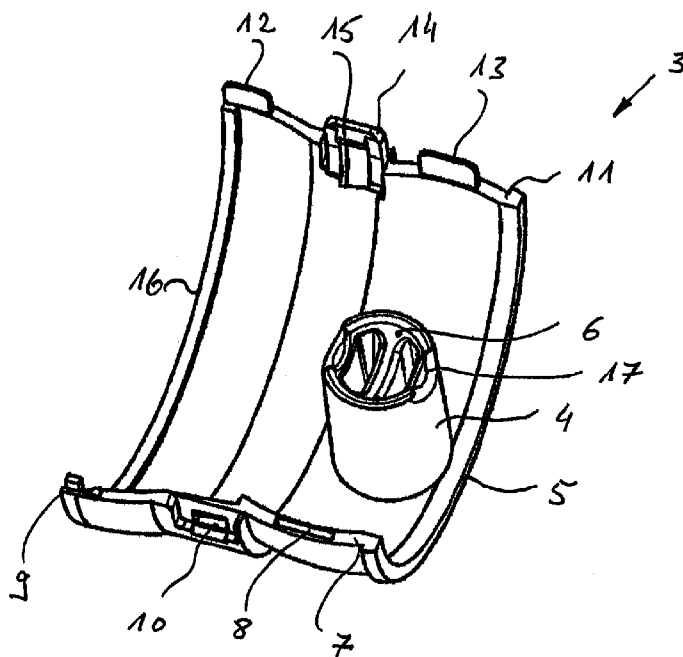


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a cable guide device for guiding cables, hoses, or the like between a stationary and a displaceable connection point, wherein the cable guide device comprises at least one spatially pivotable segment formed by members that form a channel for receiving cables, hoses, or the like. Each member is formed by a supporting body. The supporting body comprises a joint ball (3) and a socket (4), designed such that adjacent members can be joined to each other with a hinge. A first means is provided that is intended and suitable for limiting the pivoting transverse to the longitudinal axis of the elements. A second means is also provided that is intended and suitable for limiting the deflection transverse to the longitudinal axis of the elements simultaneously with the first means. The second means comprise a protrusion (10) formed on the joint ball (3) and a recess (11) provided in the socket (4). The protrusion (10) protrudes at least partially into the recess (11).

(57) **Zusammenfassung:**
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/013497 A2



Es wird eine Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschlusspunkt vorgeschlagen, wobei die Leitungsführungseinrichtung wenigstens einen räumlich auslenkbaren Abschnitt aufweist, der durch Glieder gebildet ist, die einen Kanal zur Aufnahme von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen bilden. Jedes Glied ist durch einen Tragkörper gebildet. Der Tragkörper weist eine Gelenkkugel (3) und eine Kugelpfanne (4) auf, die derart ausgebildet sind, dass benachbarte Glieder gelenkig miteinander verbunden werden können. Es sind erste Mittel vorgesehen, die bestimmt und geeignet sind, die Auslenkung quer zur Längsachse der Glieder zu begrenzen. Des Weiteren sind zweite Mittel vorgesehen, die bestimmt und geeignet sind, gleichzeitig mit den ersten Mitteln die Auslenkung quer zur Längsachse der Glieder zu begrenzen. Die zweiten Mittel umfassen einen auf der Gelenkkugel (3) ausgebildeten Vorsprung (10) und eine in der Kugelpfanne (4) vorgesehene Vertiefung (11). In der Vertiefung (11) ragt der Vorsprung (10) wenigstens teilweise hinein.

Räumlich auslenkbare Leitungsführungseinrichtung mit Krümmungsradiusbegrenzern

Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf eine Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschlusspunkt, wobei die Leitungsführungseinrichtung wenigstens einen räumlich auslenkbaren Abschnitt aufweist, der durch Glieder gebildet ist, die einen Kanal zur Aufnahme von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen bilden, wobei jedes Glied einen Tragkörper mit einer Gelenkkugel und einer Kugelpfanne aufweist, die derart ausgebildet sind, dass benachbarte Glieder gelenkig miteinander verbunden sind, wobei erste Mittel vorgesehen sind, die bestimmt und geeignet sind, die Auslenkung quer zur Längsachse der Glieder zu begrenzen.

Eine solche Ausgestaltung einer Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen ist durch die WO 03/084721 A2 bekannt. Leitungen, Schläuche oder dergleichen, oder allgemein Versorgungsleitungen, dienen bei einem Roboter zur Versorgung eines an der sogenannten Roboterhand angeordneten Werkzeugs. Unter der Bezeichnung Roboter werden insbesondere Industrieroboter verstanden, wie er beispielsweise innerhalb der automatisierten Automobilherstellung Verwendung findet. Grundsätzlich wird hierunter auch im weiteren Sinne eine jede Handhabungseinrichtung verstanden, die insbesondere für den industriellen Einsatz konzipiert ist. Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die Verwendung im Zusammenhang mit einem Roboter beschränkt, dieser Verwendungszweck ist jedoch bevorzugt.

Durch die WO 03/084721 ist bekannt, dass zur Begrenzung des Auslenkwinkels quer zur Längsachse der Glieder Mittel vorgesehen sind, die wenigstens einen Anschlag und wenigstens einen Gegenanschlag umfassen. Bei der in der WO 03/084721 A2 beschriebenen Leitungsführungseinrichtung gelangt der Rand der Kugelpfanne zur Anlage an einen Teil des Tragkörpers. Bei hohen Kräften besteht jedoch das Problem, dass die Kugel-Gelenk-Verbindung eine gewisse Elastizität aufweisen muss, um eine

Montage bzw. die Verbindung zwei benachbarter Kettenglieder zu ermöglichen. Diese notwendige Elastizität ist jedoch nachteilig, da die Gefahr besteht, dass in Abhängigkeit vom Belastungszustand es zu einer Lösung der Gelenkverbindung kommen kann. Es ist daher auch bereits bekannt
5 die Leitungsführungseinrichtung mit einem flexiblen Verbindungselement auszubilden, dass sich durch die Tragkörper hindurch streckt. Die Leitungsführungseinrichtung bzw. die Glieder der Leitungsführungseinrichtung werden mittels Anschlagenelemente auf dem Verbindungselement festgelegt.

10

Eine weitere Ausgestaltung einer Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschlusspunkt ist durch die WO 2004/093279 bekannt. Die Leitungsführungseinrichtung ist gebildet
15 durch Glieder, die gelenkig miteinander Verbunden sind. Die Gelenkverbindung ist gebildet durch eine Gelenkkugel und eine Kugelpfanne. Zur Begrenzung des Verschwenkwinkels der gelenkig miteinander verbundenen Glieder werden die Außenseiten der Glieder bzw. deren Stirnseiten als Anschläge genutzt. Des Weiteren besteht die Möglichkeit entsprechend der Ausgestaltung der Glieder der WO 2004/093279 das benachbarte Bereiche eines Sockels oder der Streben als Anschläge genutzt werden. Werden die Glieder selbst bzw. die Stirnseiten der Glieder als Anschläge genutzt, so ist die Leitungsführungseinrichtung nahezu geschlossen ausgebildet, was die Herstellungskosten erheblich beeinflusst. Des
20 Weiteren ist eine Anpassung der Außenform bzw. des Kanals einer solchen Leitungsführungseinrichtung kaum oder nur in einem sehr beschränkten Umfang möglich.

25

Hiervon ausgehend liegt der Vorliegenden Erfindung die Zielsetzung zugrunde die Nachteile der bekannten Leitungsführungseinrichtung zumindest zu reduzieren.
30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Leitungsführungseinrichtung zur Führung von Leitungen, Schläuche, oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschlusspunkt mit den
35

Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschlusspunkt weist wenigstens einen räumlich auslenkbaren Abschnitt auf. Der räumlich auslenkbare Abschnitt ist durch Glieder gebildet. Die Glieder begrenzen einen Kanal zur Aufnahme von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen. Jedes Glied weist einen Tragkörper mit einer Gelenkkugel und einer Gelenkpfanne auf. Die Gelenkkugel und die Kugelpfanne sind derart ausgebildet, dass benachbarte Glieder gelenkig miteinander verbunden sind. Die Leitungsführungseinrichtung ist mit ersten Mitteln versehen, die bestimmt und geeignet sind, gleichzeitig mit den ersten Mitteln die Auslenkung der Glieder quer zur Längsachse der Glieder zu begrenzen. Erfindungsgemäß werden zweite Mittel vorgeschlagen, die bestimmt und geeignet sind, die Auslenkung quer zur Längsachse der Glieder zu begrenzen. Die zweiten Mittel umfassen einen auf der Gelenkkugel ausgebildeten Vorsprung und eine in der Kugelpfanne vorgesehene Vertiefung. Der Vorsprung und die Vertiefung sind so ausgebildet, dass der Vorsprung wenigstens teilweise in die Vertiefung hineinragt. Alternativ wird vorgeschlagen, dass die zweiten Mittel einen auf der Oberfläche der Kugelpfanne ausgebildeten Vorsprung und eine in der Gelenkkugel vorgesehene Vertiefung passen, wobei der Vorsprung in die Vertiefung wenigstens teilweise hineinragt.

Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung der Leitungsführungseinrichtung wird einerseits erreicht, dass ein Aufbiegen bzw. ein Lösen der Gelenkverbindung vermieden wird, da hier ein Zusammenspiel mit den ersten Mitteln und den zweiten Mitteln folgt. Andererseits wird auch die Möglichkeit geschaffen Glieder auszubilden, die relativ schmal sind und deren Ränder nicht als Anschläge dienen müssen, wie dies dem aus dem Stand der Technik gefordert wird.

Dadurch, dass zwei unterschiedliche Mittel verwendet werden, können höhere Belastungen auch im Krümmungsbereich der Leitungsführungs-

einrichtung realisiert werden. Dies hat auch den Vorteil, dass höhere Leitungsgewichte von der Leitungsführungseinrichtung getragen werden können. Das Eigengewicht der Leitungsführungseinrichtung kann dabei auch auf ein Minimum reduziert werden.

5

Bei einer Leitungsführungseinrichtung mit wenigstens einem räumlich auslenkbaren Abschnitt ist es wichtig, dass ein definierter Radius, welchem die Kabel und Schläuche folgen und teilweise von diesem vorgegeben wird, eingehalten wird. Der gleichbleibende Radius muss auch bei Belastungen der Leitungsführungseinrichtung eingehalten werden. Bei Leitungsführungseinrichtungen, welche mehrdimensionale Gelenke haben, ist dies umso bedeutsamer, da die Bewegungen durch die mehrdimensionalen Gelenke willkürlich und undefiniert sein können. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Leitungsführungseinrichtung wird sichergestellt, dass ein vordefinierter Radius unabhängig von der Krafteinleitung in die Leitungsführungseinrichtung eingehalten wird. Dadurch, dass erste und zweite Mittel vorgesehen sind, die gleichzeitig zusammenwirken, werden die Kräfte auf ein Kräftepaar verteilt und so ein Gleichgewicht der Kräfte erreicht, welches zuverlässig einen Radius definiert.

20

Der Vorsprung ist vorzugsweise kalottenförmig ausgebildet. Die Vertiefung dabei auch vorzugsweise korrespondierend ausgebildet, so dass eine räumliche Auslenkung benachbarter Glieder stets sichergestellt wird.

25

Gegebenenfalls kann die Vertiefung im Wesentlichen kegelförmig ausgebildet sein. Der Vorsprung kann vorzugsweise in Form eines Stiftes ausgebildet sein, der in die wesentlich kegelförmig ausgebildete Vertiefung hineinragt.

30

Bei den ersten Mitteln kann es sich um solche Mittel handeln, die durch den Rand der Kugelpfanne gebildet wird, der zur Anlage an den Tragkörper anbringbar ist. Bei einer solchen Ausgestaltung der Leitungsführungseinrichtung muss diese nicht zwingend im Wesentlichen geschlos-

sen ausgebildet sein. Die Leitungsführungseinrichtung kann offen oder teilweise offen ausgebildet werden.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Leitungsführungseinrichtung wird vorgeschlagen, dass der Tragkörper ein sich in Längsrichtung des Tragkörpers erstreckenden im Wesentlichen zylinderförmigen Fortsatz aufweist, an dessen Endbereich die Gelenkkugel ausgebildet ist, wobei der Durchmesser der Gelenkkugel größer ist als der Fortsatz und der Rand der Kugelpfanne zur Anlage an den Fortsatz anbringbar ist. Die
10 Herstellung eines solchen Tragkörpers kann vereinfacht werden.

Um unterschiedliche Auslenkwinkel realisieren zu können wird vorgeschlagen, dass der Vorsprung lösbar mit der Gelenkkugel oder der Gelenkpfanne gebunden ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Vertiefung
15 mit auswechselbaren Einlagen versehen sein, mittels derer die Einstellbarkeit des Verschwenkwinkels erreicht wird.

Alternativ oder zusätzlich kann der Durchmesser des Fortsatzes veränderbar sein. Ist der Durchmesser des Fortsatzes verändert, so erfolgt
20 auch eine Einstellung des maximal möglichen Auslenkwinkels.

Gegebenenfalls kann zur Einstellung der Auslenkung der Durchmesser der Öffnung der Kugelpfanne durch entsprechende Einlagen verändert werden.
25

Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Leitungsführungseinrichtung wird vorgeschlagen, dass ein flexibles Verbindungselement vorgesehen ist, welches sich durch die Tragkörper streckt. Durch das flexible Verbindungselement können die bei der Verwendung der Leitungsführungseinrichtung auftretenden Kräfte wenigstens teilweise durch das flexible Verbindungselement aufgenommen werden. Dabei handelt es sich um Zugkräfte. Unter einem flexiblen Verbindungselement wird vorzugsweise ein solches Element verstanden, das keine Biegefestigkeit aufweist. Das flexible Verbindungselement kann auf
30 jeden Fall in Form eines Seils oder eines Bandes ausgebildet sein. Ist ein
35

flexibles Verbindungselement vorgesehen, so wird vorgeschlagen, dass beabstandet zueinander und ortsfest zum Verbindungselement die Tragkörper angeordnet sind. Durch die Verbindung der Tragkörper mit dem flexiblen Verbindungselement wird eine noch höhere Stabilität der Leitungsführungseinrichtung erreicht. Hierdurch können auch höhere Kräfte übertragen werden. Die Betriebssicherheit der Leitungsführungseinrichtung wird erhöht, da die Leitungsführungseinrichtung bei hohen Beschleunigungen sicher betrieben werden kann. Zur Verbindung der Tragkörper mit dem flexiblen Verbindungselement kann der Tragkörper geteilt ausgebildet werden. Der Tragkörper kann eine entsprechende Ausnehmung aufweisen, in die ein Halteelement, welches auf dem Verbindungselement ausgebildet ist, eingreift. Die Verbindung zwischen dem Tragkörper und dem Verbindungselement kann formschlüssig und/oder kraftschlüssig ausgebildet sein. Eine stoffflüssige Verbindung zwischen dem Tragkörper und dem Verbindungselement kann auch erfolgen. Der Tragkörper kann auch an dem Verbindungselement angeformt, insbesondere angegossen oder angespritzt sein.

Das Glied weist wenigstens eine mit dem Tragkörper verbundene Wandstruktur auf, die teilweise den Kanal begrenzt. Der Tragkörper und die Wandstruktur können einstückig ausgebildet sein. Zur Erhöhung der Verwendungsbreite bzw. des Verwendungsspektrums der erfindungsgemäßen Leitungsführungseinrichtung wird vorgeschlagen, dass die Wandstruktur lösbar mit dem Tragkörper verbunden ist. Hierdurch wird ein modularer Aufbau der Leitungsführungseinrichtung erzielt. Es können unterschiedliche Wandstrukturen mit dem Tragkörper ausgebildet sein, so dass die Leitungsführungseinrichtung einen geschlossenen, einen teilweise geschlossenen oder offenen Kanal aufweist. Die Verbindung zwischen dem Tragkörper und der Wandstruktur ist vorzugsweise in Form einer Rastverbindung ausgebildet.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert, ohne dass der Gegenstand der Erfindung auf diese konkreten Ausführungsbeispiele beschränkt wird.

Es zeigen:

- Figur 1: einen Tragkörper in einer perspektivischen Ansicht,
5
- Figur 2: ein Teil des Tragkörpers nach Figur 1,
- Figur 3: eine Mehrzahl von Tragkörpern im Schnitt, die gelenkig miteinander Verbunden sind,
10
- Figur 4: vergrößert zwei Teilträgerkörper im ausgelenkten Zustand,
- Figur 5: vergrößert eine Kugelpfanne mit einer Vertiefung,
- 15 Figur 6: eine Gelenkkugel mit einem Vorsprung,
- Figur 7: ein Ausführungsbeispiel eines Gliedes,
- Figur 8: ein zweites Ausführungsbeispiel des Gliedes,
20
- Figur 9: ein Glied mit Zugentlastungen,
- Figur 10: beispielhaft eine Ausführungsform einer Leitungsführungseinrichtung mit unterschiedlich ausgebildeten Gliedern,
25
- Figur 11: einen ausgelenkten Abschnitt einer Leitungsführungseinrichtung,
- Figur 12: ein zweites Ausführungsbeispiel eines Tragkörpers in einer perspektivischen Ansicht,
30
- Figur 13: mehrere miteinander verbundene Tragkörper und
- Figur 14: eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie A - A nach Figur 13.
35

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Tragkörper 1 eines Gliedes einer Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschluss. Der Tragkörper 1 ist in der dargestellten Ausführungsform zweiteilig ausgebildet. Die Teilungsebene 2 ist eine Längsebene, die in der Längsachse 6 liegt. Der Tragkörper 1 weist an einem Endbereich eine Gelenkkugel 3 auf. An dem der Gelenkkugel 3 gegenüberliegenden Endbereich des Tragkörpers 2 ist eine Kugelpfanne 4 vorgesehen. Die Gelenkkugel 3 und die Kugelpfanne 4 sind derart ausgebildet, dass benachbarte Tragkörper 1 gelenkig miteinander verbindbar sind, wie dies aus der Figur 3 ersichtlich ist.

Die Gelenkkugel 3 ist an einem im Wesentlichen zylinderförmigen Fortsatz 5 ausgebildet. Der Durchmesser der Gelenkkugel 3 ist größer, als der des zylinderförmigen Fortsatzes 5. Im montierten Zustand erstreckt sich der Fortsatz 5 durch die Öffnung 7 der Kugelpfanne 4. Der Durchmesser der Öffnung 7 ist größer als der Durchmesser des Fortsatzes 5, so dass im verbundenen Zustand benachbarter Tragkörper 2 eine Auslenkung quer zur Längsachse 6 der Tragkörper möglich ist.

Mit dem Bezugszeichen 8 ist ein Verbindungsbereich bezeichnet, der zur Verbindung des Tragkörpers 2 mit einer Wandstruktur 9 dient. Auf die Ausgestaltung des Verbindungsbereichs 8 und möglicher Wandstrukturen 9 wird im Folgenden noch näher eingegangen.

Die Figur 1 zeigt, dass die Gelenkkugel 3 einen Vorsprung 10 aufweist. Eine zum Vorsprung 10 korrespondierend ausgebildete Vertiefung 11 ist in der Kugelpfanne 4 vorgesehen.

Figur 2 zeigt ein Teil des Tragkörpers 1. Die Teile des Tragkörpers 1 sind symmetrisch ausgebildet, so dass zwei Teile den Tragkörper 1 bilden. Zur Herstellung ist lediglich eine Form notwendig. Der Tragkörper 1, der vorzugsweise aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoff gebildet. Aus der Darstellung nach Figur 2 sind Stifte 20 und Löcher 21 ersichtlich, die als Positionier- und Zentrierhilfen fungie-

ren, wenn zwei Teile den Tragkörper 1 bilden. Die Stifte 20 können an ihren freien Enden eine Schräge aufweisen, die ein leichteres Einführen der Stifte in die Löcher 20 ermöglicht.

- 5 Figur 3 zeigt eine Mehrzahl gelenkig miteinander verbundene Tragkörper 1. Die gelenkig miteinander verbundenen Tragkörper 1 sind derart miteinander verbunden, dass die Gelenkkugeln benachbarter Tragkörper in die Kugelpfannen hineinragen und in diesen positioniert sind. Aus der Darstellung nach Figur 3 ist ersichtlich, dass der Tragkörper 1 einen sich in
10 Längsrichtung im Wesentlichen konzentrisch zur Längsachse 6 verlaufenden Kanal 12 aufweist. Der Kanal 12 ist vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig. Die Endabschnitte 13 der Kanäle 12 in den Tragkörpern 2, die sich im Bereich der Gelenkkugel 3 befinden, weisen eine Querschnittsvergrößerung auf. Die Querschnittsvergrößerung ist abhän-
15 gig von dem Auslenkwinkel benachbarter Tragkörper 1. Durch den Kanal 12 kann sich ein flexibles Verbindungselement 22 hindurch strecken. Bei dem flexiblen Verbindungselement kann es sich beispielsweise um ein Seil, vorzugsweise ein Stahlseil handeln.
- 20 Aus der Figur 3 bzw. 4 ist ersichtlich, dass zwei benachbarte Tragkörper 1 in einer abgewinkelten Stellung dargestellt sind. Bei maximal möglicher Auslenkung liegt der Fortsatz 5 am Rand 14 der Öffnung 7 der Kugelpfanne 4 an. Der Fortsatz 5 und der Rand 14 bilden erste Mittel, die bestimmt und geeignet sind, die Auslenkung benachbarter Tragkörper quer
25 zur Längsachse 6 zu begrenzen.

Die Figur 5 zeigt vergrößert die Vertiefung 11 in der Kugelpfanne 4. Die Vertiefung 11 ist korrespondierend zu dem Vorsprung 10, der an der Gelenkkugel 3 ausgebildet ist. Der Vorsprung ist in dem dargestellten Aus-
30 führungsbeispiel kalottenförmig ausgebildet.

Figur 6 zeigt vergrößert die Gelenkkugel 3 mit dem Vorsprung 10, der einen zur Anlage an den Rand 16 der Vertiefung 11 aufweisenden Rand 15 aufweist.

35

Aus der Figur 4 ist ersichtlich, dass in der dargestellten Stellung bei benachbarten ausgelenkten Tragkörpern 1 der Rand 15 des Vorsprungs 10 an dem Rand 16 der Vertiefung 11 in der Kugelpfanne 4 anliegt. Der Vorsprung 10 und die Vertiefung 11 bilden zweite Mittel, die dazu bestimmt und geeignet sind, die Auslenkung quer zur Längsachse der Glieder zu begrenzen. Die ersten Mittel sowie die zweiten Mittel sind derart aufeinander abgestimmt, dass diese bei einem vorgegebenen maximalen Auslenkwinkel gleichzeitig wirksam sind.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt, dass die Vertiefung der Kugelpfanne und der Vorsprung auf der Gelenkkugel ausgebildet sind. Dies ist nicht zwingend notwendig. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Kugelpfanne einen Vorsprung aufweist. Die Gelenkkugel weist eine entsprechende Vertiefung auf, so dass eine Begrenzung des Verschwenkwinkels möglich ist.

Aus den Figuren 2 und 6 ist ersichtlich, dass der Endbereich 13 eines Kanals in einem Tragkörper so ausgebildet ist, dass in ausgelenktem Zustand dem zwischen dem Endbereich 13 des einen Tragkörpers und dem Kanal 12 des benachbarten Tragkörpers im Wesentlichen keine Stufen oder Unebenheiten entstehen, die eine Belastung des nicht dargestellten Verbindungselementes darstellen würden. Hierdurch wird auch eine höhere Betriebssicherheit der Leitungsführungseinrichtung mit einem flexiblen Verbindungselement erzielt.

In den Figuren 7 und 8 sind zwei Ausführungsbeispiele eines Gliedes einer Leitungsführungseinrichtung dargestellt. Die Glieder 19 sind gebildet durch Tragkörper 1, die mit einer Wandstruktur verbunden sind. In dem in der Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Wandstruktur 9 durch Segmente 23, 24 gebildet. Die Segmente 23, 24 sind bogenförmig ausgebildet. Sie weisen jeweils eine sich radial erstreckende Rippe 26 auf, deren freie Enden so ausgebildet sind, dass diese verbindbar mit dem Verbindungsbereich 8 des Tragkörpers 1 verbunden werden können. Mit dem Bezugszeichen 25 sind Verbindungsmittel, vorzugsweise Rastmittel bezeichnet, mittels derer die Segmente 23, 24 miteinander verbunden

werden können, so dass ein im Wesentlichen geschlossener Kanal entstehen kann, durch den sichergestellt wird, dass Leitungen, Schläuchen und/oder dergleichen nicht beschädigt werden. Die Segmente 23, 24 sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass diese als Mittel zur Begrenzung des Auslenkwinkels um eine Längsachse des Tragkörpers genutzt werden können. Diese Mittel können auch die ersten Mittel sein und zusätzlich zu dem bereits vorhandenen Mittel eingesetzt werden.

In der Figur 8 ist ein modifiziertes Glied 19 einer Leitungsführungseinrichtung dargestellt. Der Tragkörper 1 ist vorzugsweise entsprechend dem in der Figur 1 dargestellten Tragkörpers ausgebildet. Das Glied 19 ist gebildet durch den Tragkörper 1 sowie eine Wandstruktur 9. Die Wandstruktur 9 ist gebildet durch Segmente 27, 28. Jedes Segment 27, 28 weist jeweils eine Rippe 29 auf, die mit dem Verbindungsbereich 8 des Tragkörpers 1 verbunden werden kann. Die Wandstruktur 9 bzw. die Segmente 27, 28 sind derart ausgebildet, dass im montierten Zustand ein Spalt entsteht, durch den Leitungen, Schläuche oder dergleichen in die Leitungsführungseinrichtung eingebracht werden können. Die sich radial erstreckende Rippe 29 kann unterschiedliche Abmessungen aufweisen, so dass Querschnitte unterschiedlicher Art ausgebildet sein können. Es ist nicht zwingend, dass die Segmente bogenförmig ausgebildet sind.

Einen räumlich auslenkbaren Abschnitt 17 einer Leitungsführungseinrichtung mit einem Kanal 18, der durch Glieder 19 gebildet ist, wie diese in der Figur 8 dargestellt sind, zeigt die Figur 11.

Mit dem Tragkörper 1 können neben Wandstrukturen auch andere zweckmäßige Einheiten verbunden sein, um die gewünschte Funktionalität eines Gliedes entsprechend dem Zweck der Leitungsführungseinrichtung bereitzustellen. Figur 9 zeigt ein Glied 19 einer Leitungsführungseinrichtung. Das Glied 19 ist gebildet durch einen Tragkörper 1 und zwei Zugentlastungselemente 30, 31. Die Zugentlastungselemente 30, 31 sind im Wesentlichen kammartig ausgebildet. Die Verbindung erfolgt über den Verbindungsbereich 8. Die Verbindung ist vorzugsweise form- und kraftschlüssig. Hierzu können entsprechende Nuten und Vorsprünge vorgese-

hen sein. Insbesondere schwalbenschwanzartige Nuten mit entsprechenden Federn.

Figur 10 zeigt einen Abschnitt einer Leitungsführungseinrichtung mit
5 Gliedern 19, die einen Kanal 18 begrenzen. Zur Darstellung der Außenbandbreite der unterschiedlichen Ausbildungen der Glieder 19 sind die Glieder 19 mit unterschiedlichen Querschnitten für den Kanal dargestellt. Figur 10 zeigt auch ein Glied mit einer Zugentlastung 30, 31. Zur Festlegung des Endbereiches der Leitungsführungseinrichtung kann ein
10 Endglied 32 vorgesehen sein, welches durch einen Tragkörper 1 und ein Befestigungsmittel 31 gebildet ist. Das Befestigungsmittel 31 ist form- und vorzugsweise kraftschlüssig mit dem Tragkörper 1 verbunden. Das Befestigungsmittel 31 weist einen Fuß auf, der bspw. mit einem ortsfesten oder einem beweglichen Punkt verbunden sein kann. Das Befestigungsmittel 33 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel lediglich beispielhaft
15 vorgestellt.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines räumlich auslenkbaren Abschnittes 17 einer Leitungsführungseinrichtung mit einem Kanal 18,
20 der durch Glieder 19 gebildet ist, wird sichergestellt, dass ein Krümmungsradius KR nicht unterschritten wird.

Figur 11 zeigt einen räumlich auslenkbaren Abschnitt 17 einer Leitungsführungseinrichtung mit einem Kanal 18, der durch Glieder 19 gebildet
25 ist. Das Glied 19 ist gebildet durch einen Tragkörper 1, der mit einer Wandstruktur 9 verbunden ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Wandstruktur 9 lösbar mit dem Tragkörper 1 verbunden. Hierzu weist der Tragkörper 1 Verbindungsbereiche auf, die mit entsprechend ausgebildeten Verbindungsbereichen der Wandstruktur 9 verbunden
30 werden. Vorzugsweise handelt es sich bei der Verbindung zwischen dem Tragkörper 1 und der Wandstruktur 9 um eine Rastverbindung, vorzugsweise um eine lösbare Rastverbindung.

Mit KR ist der Krümmungsradius des Abschnittes 17 bezeichnet, der
35 durch die ersten und zweiten Mittel eingehalten wird.

Figur 12 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Tragkörper 1 eines Gliedes einer Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschluss. Der Tragkörper 1 ist zweiteilig ausgebildet. Die Teilungsebene ist eine Längsebene, die in der Längsachse liegt. Der Tragkörper 1 weist an einem Endbereich eine Gelenkkugel 3 auf. An dem der Gelenkkugel 3 gegenüberliegenden Endbereich des Tragkörpers 1 ist eine Kugelpfanne vorgesehen. Die Gelenkkugel 3 und die Kugelpfanne 4 sind so ausgebildet, dass benachbarte Tragkörper 1 gelenkig miteinander verbindbar sind, wie dies aus den Figuren 13 und 14 ersichtlich ist. Die Gelenkkugel 3 weist einen Vorsprung 10 auf. Eine zum Vorsprung 10 korrespondierend ausgebildete Vertiefung ist in der Kugelpfanne vorgesehen. Der grundsätzliche Aufbau des Tragkörpers 1 gemäß Figur 12 entspricht im Wesentlichen dem Aufbau des Tragkörpers gemäß Figur 1. Aus der Darstellung nach Figur 12 ist ersichtlich, dass die Gelenkkugel 3 Zapfen 34 aufweist. Es sind zwei Zapfen 34 vorgesehen, die an gegenüberliegenden Stellen der Gelenkkugel 3 ausgebildet sind, wie dies aus der Figur 14 ersichtlich ist. In der Gelenkpflanne 4 sind Ausnehmungen 35 vorgesehen. Sind zwei Tragkörper miteinander verbunden, so liegt die Kugelkugel 3 in der Gelenkpflanne 4. Die Zapfen 34 greifen in die Ausnehmungen 35 ein. Die Zapfen 34 und die Ausnehmungen 35 sind so bemessen, dass zwei Tragkörper 1 relativ zueinander um die Längsachse verdrehbar sind. Der Verdrehwinkel α ist in der Figur 14 eingezeichnet. In Abhängigkeit von der Ausgestaltung von der Ausnehmung 35 und der Zapfen 34 kann der Verdrehwinkel α unterschiedlich ausgestaltet sein. Hierdurch wird auch eine Begrenzung des Verdrehwinkels ermöglicht, so dass eine unzulässige Torsion von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen, die in der Leitungsführungseinrichtung geführt werden, vermieden wird.

30

Bezugszeichenliste:

	1	Tragkörper
	2	Teilungsebene
5	3	Gelenkkugel
	4	Kugelpfanne
	5	Fortsatz
	6	Längsachse
	7	Öffnung
10	8	Verbindungsbereich
	9	Wandstruktur
	10	Vorsprung
	11	Vertiefung
	12	Kanal
15	13	Endbereich
	14	Rand
	15	Rand (Vorsprung)
	16	Rand (Vertiefung)
	17	Räumlich auslenkbarer Abschnitt
20	18	Kanal
	19	Glied
	20	Stift
	21	Loch
	22	flexibles Verbindungselement
25	23	Segment
	24	Segment
	25	Verbindungsmittel
	26	Rippe
	27	Segment
30	28	Segment
	29	Rippe
	30	Zugentlastungselement
	31	Zugentlastungselement
	32	Endglied
35	33	Befestigungsmittel

- 34 Zapfen
- 35 Ausnehmung

Patentansprüche

- 5 1. Leitungsführungseinrichtung zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschlusspunkt, wobei die Leitungsführungseinrichtung wenigstens einen räumlich auslenkbaren Abschnitt (17) aufweist, der durch Glieder (19) gebildet ist, die einen Kanal (18) zur Aufnahme von Leitungen, Schläuchen oder dergleichen bilden, wobei jedes Glied (19) einen Tragkörper (1) mit einer Gelenkkugel (3) und einer Kugelpfanne (4) aufweist, die derart ausgebildet sind, dass benachbarte Glieder (19) gelenkig miteinander verbunden sind, wobei erste Mittel vorgesehen sind, die bestimmt und geeignet sind, die Auslenkung quer zu Längsachse (6) der Glieder (19) zu begrenzen, gekennzeichnet durch zweite Mittel, die bestimmt und geeignet sind, gleichzeitig mit den ersten Mitteln die Auslenkung quer zu Längsachse (6) der Glieder (19) zu begrenzen, wobei die zweiten Mittel einen auf der Gelenkkugel (3) ausgebildeten Vorsprung (10) und eine in der Kugelpfanne (4) vorgesehene Vertiefung (11) umfassen, in die der Vorsprung (10) wenigstens teilweise hineinragt oder die zweiten Mittel einen auf der Oberfläche der Kugelpfanne ausgebildeten Vorsprung und eine in der Gelenkkugel vorgesehene Vertiefung umfassen, in die der Vorsprung wenigstens teilweise hineinragt.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
2. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (10) kalottenförmig und die Vertiefung (11) korrespondierend ausgebildet sind.
3. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung im wesentlichen kegelförmig ausgebildet ist.

4. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Mittel durch den Rand (14) der Kugelpfanne (4) gebildet ist, der zur Anlage an den Tragkörper (1) bringbar ist.
- 5
5. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das der Tragkörper (1) einen sich in Längsrichtung des Tragkörpers (1) erstreckenden im wesentlichen zylinderförmigen Fortsatz (5) aufweist, an dessen Endbereich die Gelenkkugel (3) ausgebildet ist, wobei der Durchmesser der Gelenkkugel (3) größer ist als der des Fortsatzes (5) und der Rand (14) der Kugelpfanne (4) zur Anlage an den Fortsatz (5) bringbar ist.
- 10
6. Leitungsführungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (10) lösbar mit der Gelenkkugel (3) oder der Gelenkpfanne (4) verbunden ist.
- 15
7. Leitungsführungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Vertiefung (11) eine auswechselbare Einlage anordenbar ist.
- 20
8. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Fortsatzes (5) veränderbar ist.
- 25
9. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Öffnung (7) der Kugelpfanne (4) veränderbar ist.
- 30
10. Leitungsführungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein flexibles Verbindungselement vorgesehen ist, welches sich durch die Tragkörper (1) erstreckt.
- 35

11. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragkörper (1) ortsfest am Verbindungselement () angeordnet sind.
- 5 12. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Tragkörper (1) formschlüssig und/oder kraftschlüssig mit dem Verbindungselement verbunden ist.
- 10 13. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Tragkörper (1) stoffschlüssig mit dem Verbindungselement verbunden ist.
14. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Tragkörper (1) an dem Verbindungselement angeformt, insbesondere angegossen oder angespritzt ist.
- 15 15. Leitungsführungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Glied (19) wenigstens eine mit dem Tragkörper (1) verbundene Wandstruktur (9) aufweist, die teilweise den Kanal (18) begrenzt.
- 20 16. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstruktur (9) lösbar mit dem Tragkörper (1) verbunden ist.
- 25 17. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rastverbindung zum Verbinden der Wandstruktur (9) mit dem Tragkörper (1) vorgesehen ist.

30

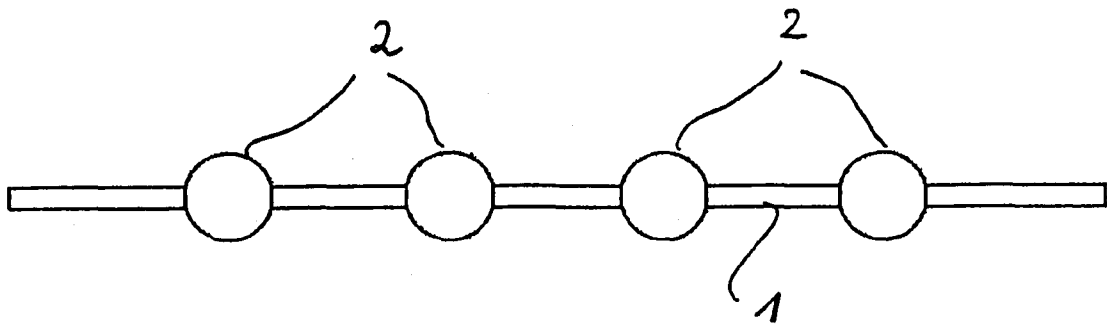


Fig. 1

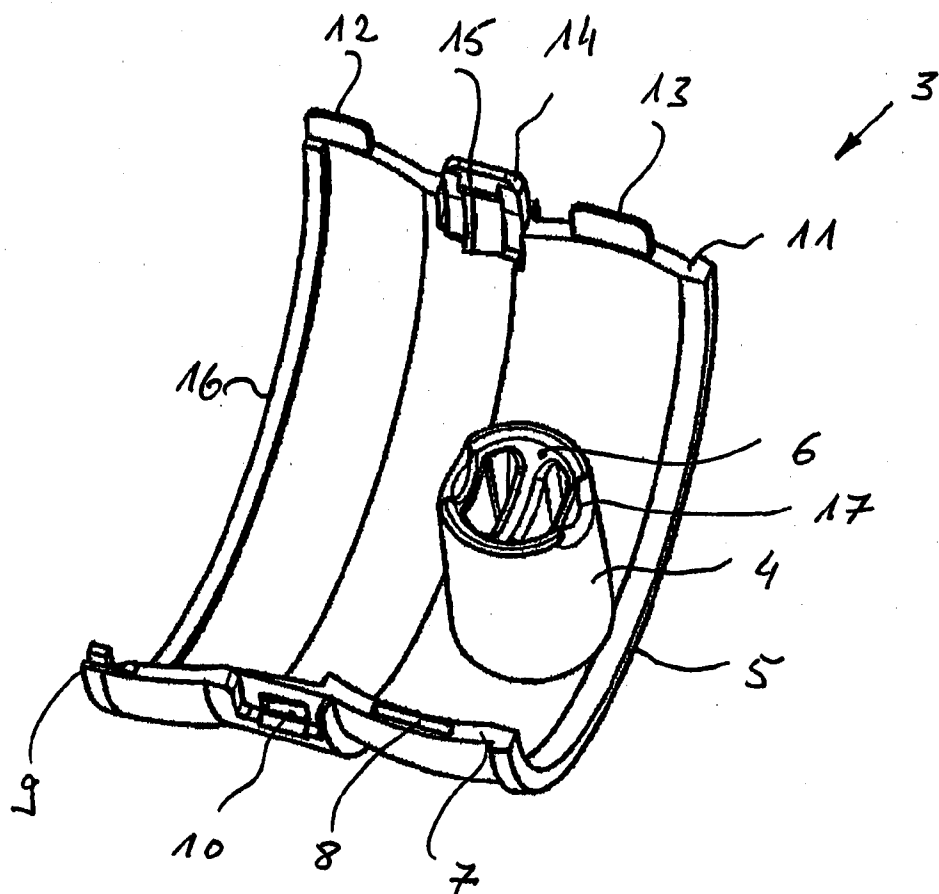


Fig. 2

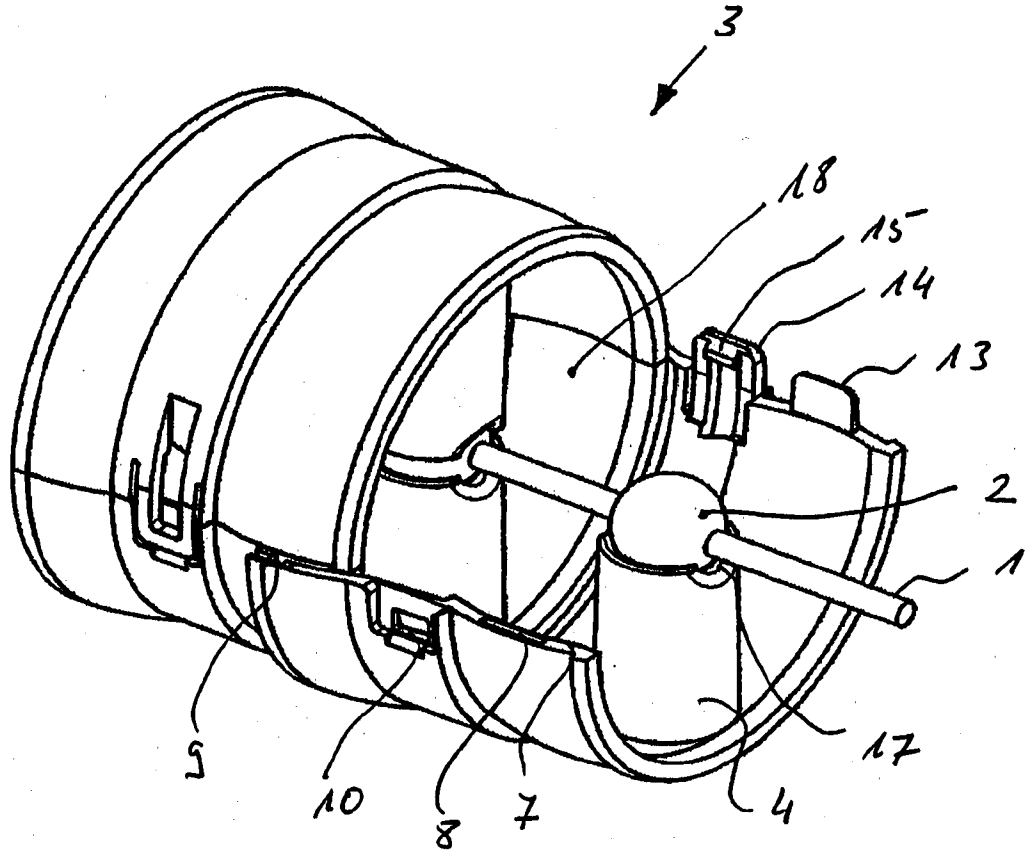


Fig. 3

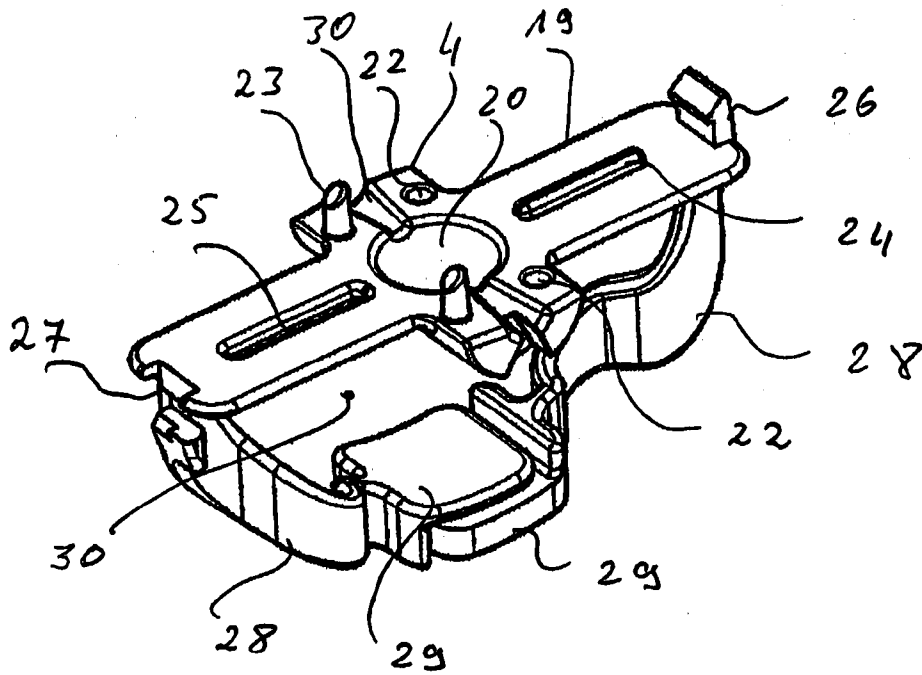


Fig. 4

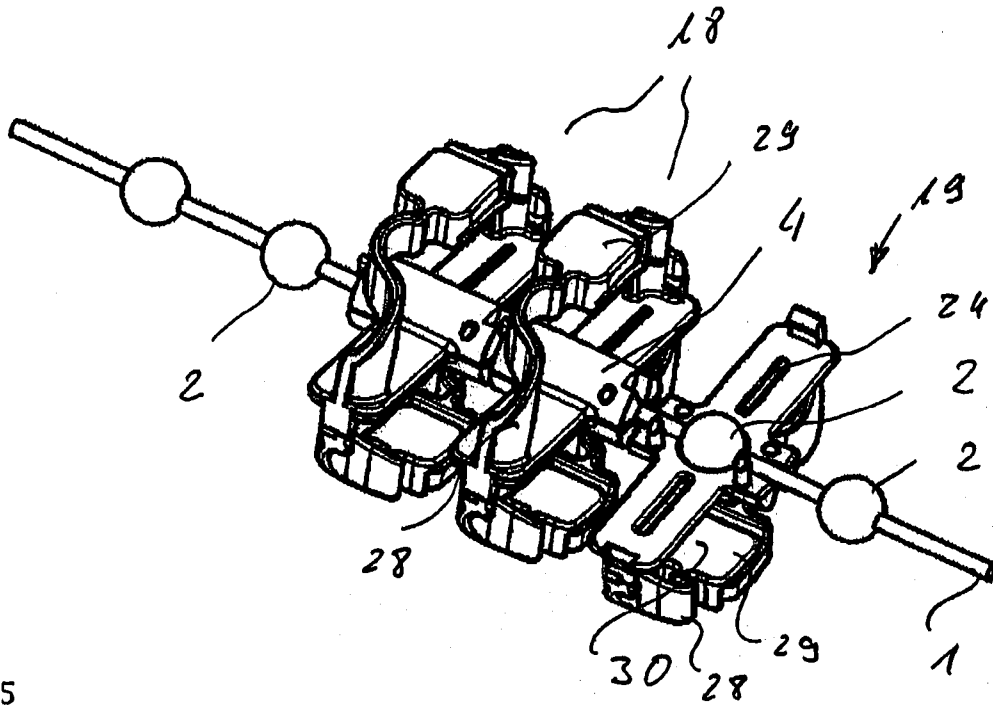


Fig. 5

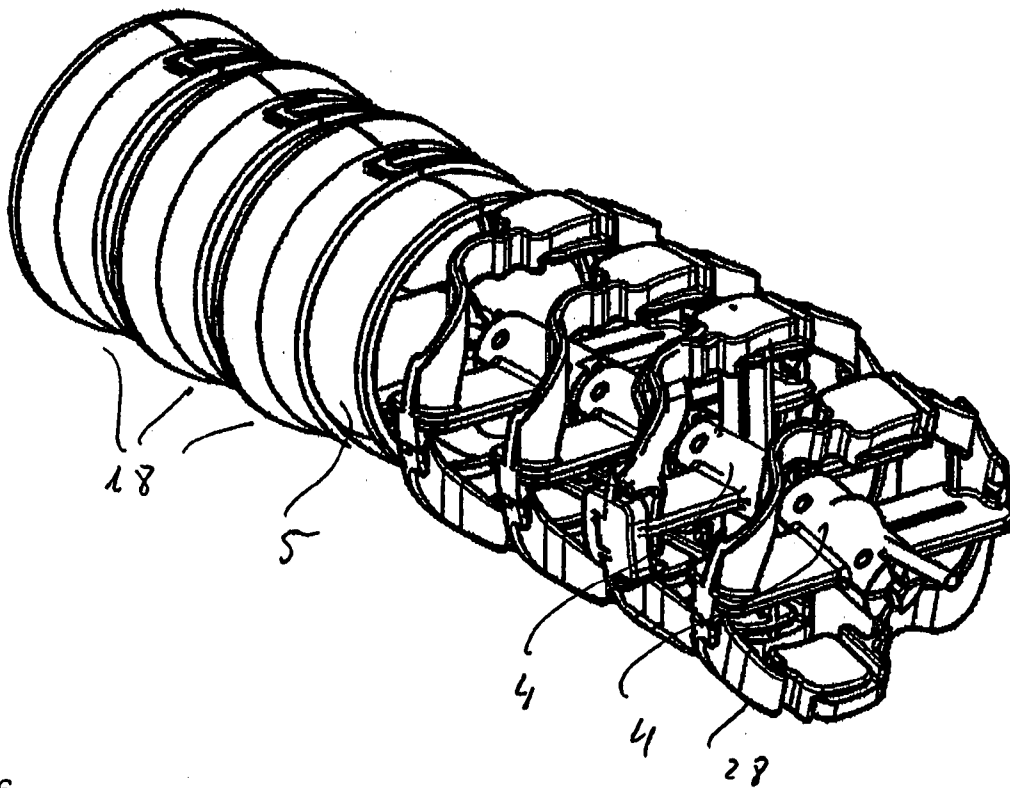


Fig. 6

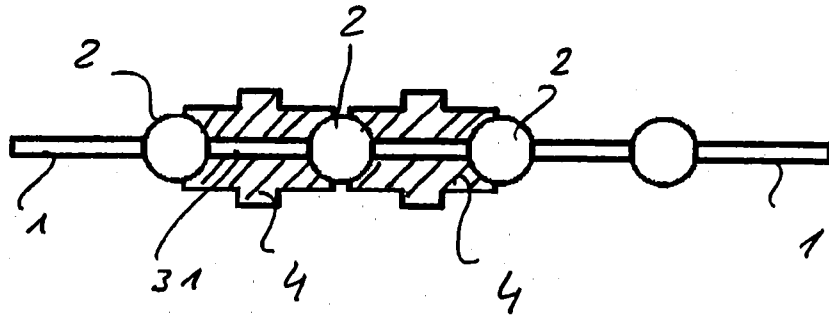


Fig. 7

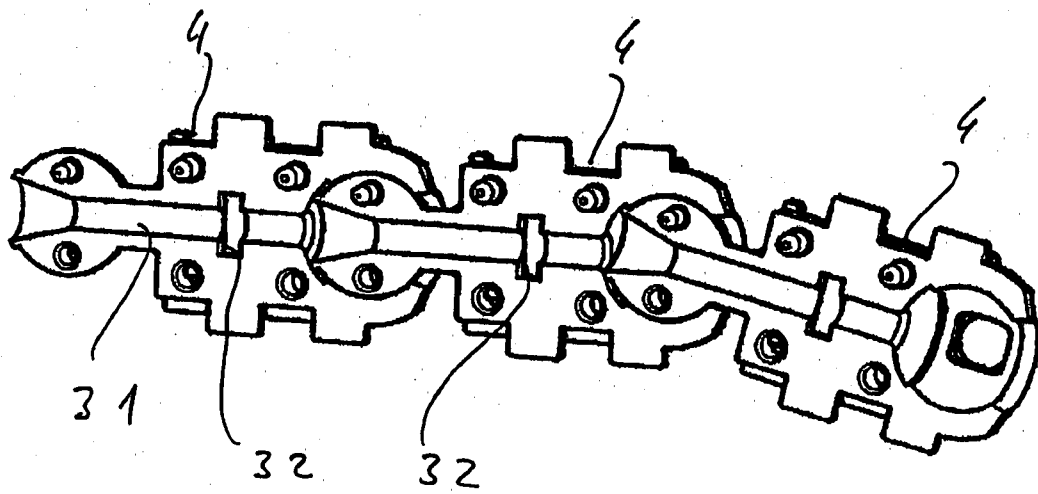


Fig. 8