



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WPA 61'B / 271 212 8

(22) 20.12.84

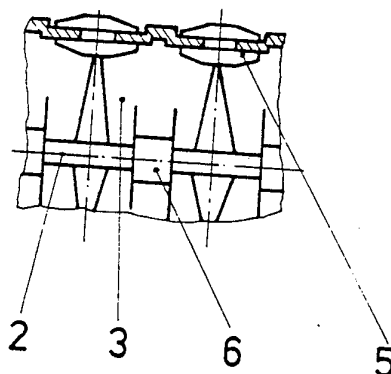
(44) 02.01.86

(71) VEB MLW Medizinische Geräte Berlin, 1193 Berlin, Segelfliegerdamm 67, DD
 (72) Rank, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Steuerbares biegsames Rohr, insbesondere für ein flexibles Endoskop

(57) Das steuerbare biegsame Rohr besteht aus aneinandergereihten rohrförmigen Gliedern mit innengeführten Steuerseilen und angeformten Elementen zur Bildung von Gelenken. Erfindungsgemäß weist jedes Glied (3) pro Gelenk eine nach innen gerichtete Abflachung (10) auf, welche mit einer Aussparung (8) versehen ist, wobei die sich gegenüberstehenden Aussparungen (8) zweier aneinandergrenzender Glieder (3) eine kreisrunde Öffnung zur losen Aufnahme des Mittelteiles (7) einer Rolle (5) bilden, deren über das Mittelteil (7) hinausragende Stirnseiten (11) die Abflachungen (10) zweier Glieder (3) innen und außen lose umschließen. Fig. 3

Fig. 3





AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 B / 271 212 8

(22) 20.12.84

(44) 02.01.86

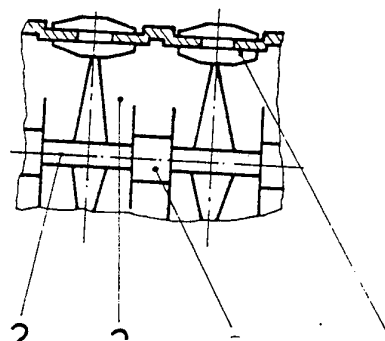
(71) VEB MLW Medizinische Geräte Berlin, 1193 Berlin, Segelfliegerdamm 67, DD

(72) Rank, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Steuerbares biegsames Rohr, insbesondere für ein flexibles Endoskop

(57) Das steuerbare biegsame Rohr besteht aus aneinandergereihten rohrförmigen Gliedern mit innengeführten Steuerseilen und angeformten Elementen zur Bildung von Gelenken. Erfindungsgemäß weist jedes Glied (3) pro Gelenk eine nach innen gerichtete Abflachung (10) auf, welche mit einer Aussparung (8) versehen ist, wobei die sich gegenüberstehenden Aussparungen (8) zweier aneinandergrenzender Glieder (3) eine kreisrunde Öffnung zur losen Aufnahme des Mittelteiles (7) einer Rolle (5) bilden, deren über das Mittelteil (7) hinausragende Stirnseiten (11) die Abflachungen (10) zweier Glieder (3) innen und außen lose umschließen. Fig. 3

Fig. 3



Zur PS Nr. *831 589*

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z. Pat.Ges.)

Steuerbares biegsames Rohr, insbesondere für ein flexibles Endoskop

Anwendungsgebiet

Steuerbar biegsame Rohre finden in Endoskopen, in Geräten der feinmechanisch - optischen Industrie, die einmal zur Inspektion und Behandlung von Körperhöhlräumen im Bereich der Medizin, oder zweitens zur Inspektion von schwer zugänglichen Hohlräumen im Bereich der Technik dienen, ihre Anwendung. Sie stellen an den Endoskopen den Teil der Geräte dar, der zur vollständigen Inspektion des zu untersuchenden Hohlraumes durch den Untersucher steuerbar abzuwinkeln ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Die bekannten technischen Lösungen, die an Endoskopen realisiert wurden, beruhen auf der Aneinanderreihung von rohrförmigen Segmenten, den Gliedern, wobei immer von zwei benachbarten Gliedern ein gemeinsamer Gelenkpunkt gebildet wird. Die Aneinanderreihung von Gliedern und Gelenkpunkten führt zu einer Gliederkette, die versehen mit den zur Steuerung notwendigen Seilen und versehen mit einem elastischen Überzug das steuerbar biegsame Teil für das Endoskop darstellt. Zum ersten werden die Drehpunkte der Glieder dadurch dargestellt, daß die Glieder.

an einer Stirnseite diametral angeordnete Schwenkansätze und an der anderen Seite diametral angeordnete Fassungen zur Aufnahme der Schwenkansätze des benachbarten Gliedes aufweisen. Damit diese Gelenkpunkte realisiert bleiben, wirkt in axialer Richtung die Vorspannung der Steuerseile. In der BRD - OS 24 02 886 wird die radiale Sicherung des Zusammenhaltes der Gliederkette durch eine, die Glieder gemeinsam umfassende Flachband-Spiralfeder und durch relativ dickwandige Glieder beschrieben. In der SU - PS 10 26 762 erfolgt die radiale Sicherung des Zusammenhaltes der Gliederkette dadurch, daß jedes mit diametral angeordneten Schwenkansätzen und Fassungen ausgeführte Glied ein Rohr gleicher Breite beinhaltet und von einem gleicher Breite umfaßt wird. Die Schwenkansätze eines ersten Gliedes können somit bei ihrer Lage in den Fassungen des zweiten Gliedes radial nicht ausweichen.

Die wesentlichen Mängel dieser Lösung sind die großen erforderlichen Wandstärken der Gliederketten insbesondere wegen der beschriebenen Ausführung ihrer radialen Lagesicherung.

Eine weitere Lösung zur Bildung der Drehpunkte wird in den BRD - GM 76 13 417 beschrieben.

Die Glieder weisen an jeder Stirnseite diametral angeordnete Zungen derart gekröpft auf, daß sie ein benachbartes Glied untergreifen. In die in den Zungen befindlichen Bohrungen wird ein sogenannter Drahthalter eines verformbaren Materials eingebracht, der dann den Drehpunkt darstellt.

Ein Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß bei der Verformung des Drahthalters zu seiner Lagersicherung, was zum Beispiel durch Nieten oder Warmverformung erfolgen kann, die Leichtgängigkeit jedes einzelnen Drehpunktes reproduzierbar und identisch garantiert werden muß. Das erfordert bekanntlich spezielle Verfahren und damit hohen technologischen Aufwand.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Gliederketten für flexible Endoskope, bestehend aus dauerhaften Gelenken bzw. aus ineinandergesteckten Gelenkteilen, welche axial durch die Steuerseile gehalten werden, insbesondere nicht genügend leichtgängig sind bzw. einen hohen Fertigungsaufwand erfordern.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein steuerbar biegsames Rohr, insbesondere für ein flexibles Endoskop zu schaffen, dessen Einzelteilmontage und Montage einen wesentlich geringeren Fertigungsaufwand erfordert, als die Lösungen, die den Stand der Technik darstellen. Dabei soll der Gebrauchswert des steuerbar biegsamen Rohres, und damit des Endoskopes durch Durchmesserreduzierung und Funktionsverbesserung steigen.

Wesen der Erfindung

Es soll die Aufgabe gelöst werden, eine geringen Außen- und großen Innendurchmesser aufweisende Gliederkette für ein steuerbares flexibles Endoskop vorzuschlagen, wobei die Verbindungselemente zweier Glieder einfach herstell- und montierbar sind und das Gelenk durch die Vorspannung des Steuerseiles stabil gehalten wird. Das Gelenk soll leichtgängig sein und darf keine Verklemmung oder Verkantung zulassen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß jedes Glied pro Gelenk eine nach innen gerichtete Abflachung aufweist, welche mit einer Aussparung versehen ist, wobei die sich gegenüberstehenden Aussparungen zweier aneinandergrenzender Glieder eine kreisrunde Öffnung zur losen Aufnahme des Mittelteiles einer Rolle bilden, deren über das Mittelteil hinausragenden Stirnseiten die Abflachung zweier Glieder innen und außen lose umschließen.

Die erfindungsgemäße Gliederkette besteht aus einfachen maschinell herstellbaren Gliedern ohne Schwenkansätze oder Zungen und mit Drehpunkten in Form von lose eingelegten Rollen, wobei die Vorspannung der Steuerseile die Gliederkette in axialer Richtung und die, über den Mittelteil der Rollen hinausragenden Stirnseiten den radialen Zusammenhalt der Gliederkette sichern. Gegenüber dem Stand der Technik entfallen zusätzliche Elemente wie Rohre, Flachband- oder Federspiralen zur radialen Sicherung der Gliederkette zur Aufnahme von bildleitenden und lichtleitenden Systemen und zur Aufnahme von Kanälen zur Instrumentierung, Spülung und Absaugung der Außendurchmesser verringert. Durch das lose Einlegen der Rollen ohne nachträgliche Verformung und Deformierung besitzt jeder Drehpunkt die gleiche Leichtgängigkeit; komplizierte Verfahren zur Erreichung dieser entfallen. Eine gleichmäßige Krümmung des steuerbar biegsamen Teils des Endoskops ist gesichert.

Das steuerbar biegsame Rohr entsprechend der Erfindung besteht aus Gliedern, Rollen, Steuerseilen und einem flexiblen Überzugsschlauch.

Die Glieder sind rohrförmige Segmente deren Stirnseite in bekannter Weise abgeschrägt ist und sie besitzen bekannte, in den Innenraum ragende Seilführungen. Sie weisen an ihren Stirnseiten diametral gelegene halbkreisförmige Aussparungen auf und sind in einem konstanten Radius um deren Mittelpunkt abgeflacht. Die Aussparungen sind gegenüber den Seilführungen um einen Winkel der größer ist als 45° versetzt, und befinden sich an den Stellen der größten Breite der Segmente. Eine Rolle besitzt zwei scheibenförmige Stirnseiten deren Durchmesser ähnlich, aber höchstens so groß ist wie der Durchmesser der Abflachung der Glieder.

Diese Stirnseiten sind durch ein Mittelteil miteinander verbunden, deren Durchmesser mit denen der Aussparungen der Glieder korrespondiert. Die Länge des Mittelteiles entspricht der Materialdicke der Glieder.

Zwei benachbarte Glieder des steuerbar biegsamen Rohres sind über die in ihre diametral angeordneten Aussparungen eingelegten Rollen zu einem Gelenk verbunden. Durch die gleichförmige Aneinanderreihung von Gliedern und Rollen, wobei durch die Seilführungen der Glieder das, oder die Steuerseile laufen, resultiert die Gliederkette. Glieder und Rollen werden z. B. durch die existierende Seilvorspannung oder z. B. durch den flexiblen, dehnbaren Überzugsschlauch in Eingriff gehalten. Dieser und/oder ein weiterer elastischer Überzugsschlauch, der die äußere Verbindung zu den weiteren Bauteilen des Endoskopes darstellt, vollendet die Gliederkette zum steuerbar biegsamen Rohr eines Endoskopes.

Wird ein Steuerseil, welches mit dem ersten distalen Glied eines steuerbaren biegsamen Rohres verbunden ist, gezogen, so kippen die benachbarten Glieder um den Mittelpunkt ihrer gemeinsamen Rolle. Diese Kippung ist beendet, wenn die Glieder an ihren abgeschrägten Kanten aneinandergeschlagen sind. Wird nachfolgend das zweite Steuerseil gezogen, so erfolgt die Umkehr der Bewegung des steuerbaren biegsamen Rohres über die gestreckte Lage aller Glieder in den weiteren abgewinkelten Zustand.

Glieder und Rollen sind einfache Teile, die auf Automaten gefertigt werden können. Die Rollen stellen Wiederholteile dar, denn funktionell ist deren Anwendung bei den verschiedensten Endoskopen gegeben. Alle Drehpunkte sind äußerst leichtgängig - die Leichtgängigkeit unterschiedlicher Drehpunkte ist identisch.

Neben einer einwandfreien Funktion gewährleistet darum die erfinderische Lösung auch noch eine hohe Zuverlässigkeit des gesamten Endoskopes.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den Zeichnungen stellen dar:

Figur 1: komplette Gliederkette

Figur 2: Darstellung eines Schnittes senkrecht zur Gliederkette durch den Mittelpunkt einer Rolle

Figur 3: Darstellung eines Schnittes axial durch die Gliederkette

Figur 4: Glied in der Draufsicht

Figur 5: Glied in der Seitenansicht

Figur 6: Rolle

An einem distalen Endglied -1- eines steuerbar biegsamen Rohres eines Endoskopes sind die Steuerseile -2- starr befestigt. Die Gliederkette besteht aus mehreren Gliedern -3- mit unterschiedlicher Anzahl von Abschrägungen. Damit wird distal eine stärkere Krümmung als proximal erreicht. Das proximale Ende der Gliederkette bildet ein Übergangsglied -4- zum Schaft des Endoskopes.

Durch die Glieder -3;4- sind die Steuerseile -2- geführt. Die Drehpunkte werden durch Rollen -5- gebildet.

Figur 2 zeigt in der Darstellung eines Schnittes senkrecht zur Gliederkette durch den Mittelpunkt einer Rolle -5- ein Glied -3- mit bekannten Seilführungen -6- und den darin befindlichen Steuerseilen -2-. Die erfindungsgemäße Rolle -5- ist mit einem Mittelteil -7- in die Aussparung -8- des Gliedes -3- eingelegt.

Figur 3 zeigt in der Darstellung eines Schnittes axial durch die Gliederkette mehrere Glieder -3- und zwei typische erfindungsgemäße Drehpunkte -9- wie sie durch die Rollen -5-

realisiert werden. Dabei weisen die Glieder -3- eine Abflachung -10- um die Aussparung -8- auf. Die scheibenförmigen Stirnseiten -11- der eingelegten Rollen -5- haben einen geringfügig kleineren Durchmesser als die Abflachung -10-. Die Höhen entsprechen der Tiefe der Abflachung -10-. Damit weist das Äußere der Gliederkette eine gleichmäßige Form ohne Vorsprünge oder Tiefen auf.

In Figur 4 und Figur 5 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gliedes -3- und in Figur -6- eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rolle -5- dargestellt. Glieder -3- und Rollen -5- besitzen einfache geometrische Formen, die eine Fertigung auf Automaten erlaubt.

Infolge der großen Anzahl von Gliedern -3- und Rollen -5- pro Endoskop und infolge des ständig wachsenden Bedarfs an Endoskopen und damit deren Produktionsstückzahl, wird durch die erfindungsgemäß beschriebene Lösung eine ökonomisch günstige Produktion von steuerbar flexiblen Rohren für Endoskope möglich.

Erfindungsanspruch

Steuerbares, biegsames Rohr, insbesondere für ein flexibles Endoskop, bestehend aus aneinandergereihten rohrförmigen Gliedern mit innengeführten Steuerseilen und angeformten Elementen zur Bildung von Gelenken, deren axialer Zusammenhalt durch die Steuerseile oder einen die Gliederkette umgebenden elastischen Überzugsschlauch erfolgt, gekennzeichnet dadurch, daß jedes Glied (3) pro Gelenk eine nach innen gerichtete Abflachung (10) aufweist, welche mit einer Aussparung (8) versehen ist, wobei die sich gegenüberstehenden Aussparungen (8) zweier aneinandergrenzender Glieder (3) eine kreisrunde Öffnung zur losen Aufnahme des Mittelteiles (7) einer Rolle (5) bilden, deren über das Mittelteil (7) hinausragende Stirnseite (11) die Abflachungen (10) zweier Glieder (3) innen und außen lose umschließen. Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1

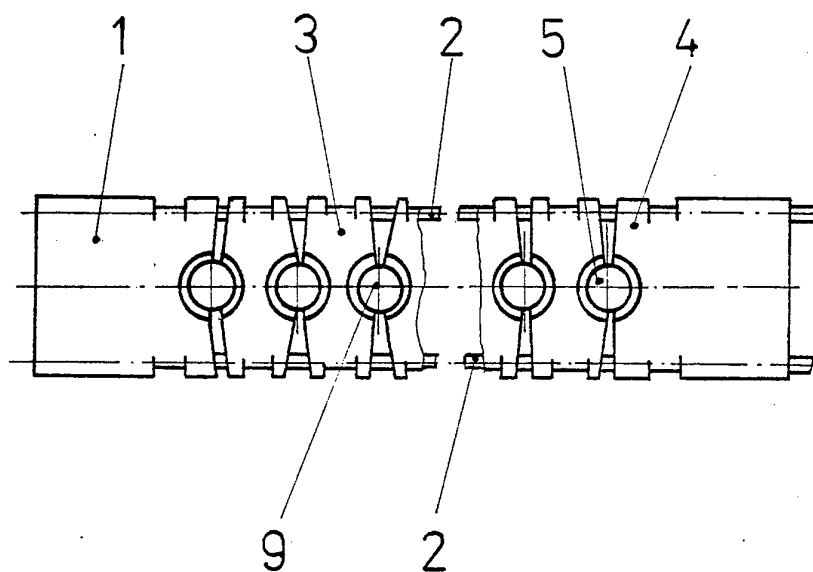


Fig. 2

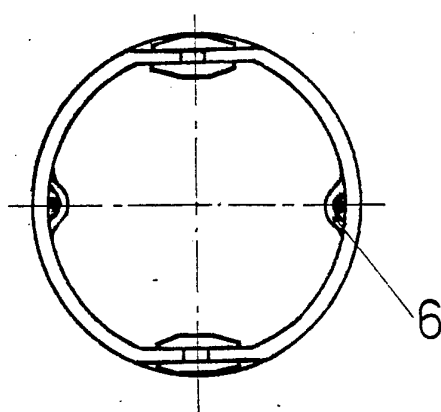


Fig. 3

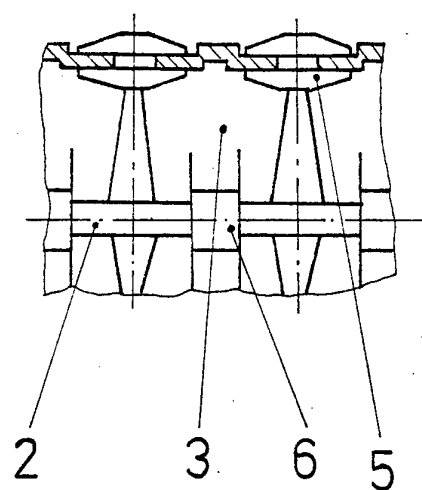


Fig. 4

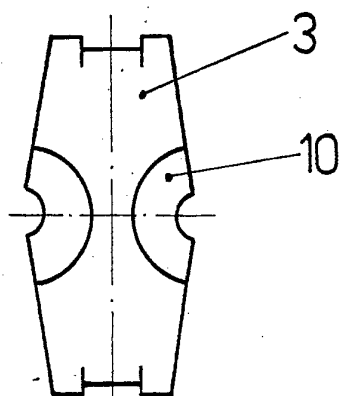


Fig. 5

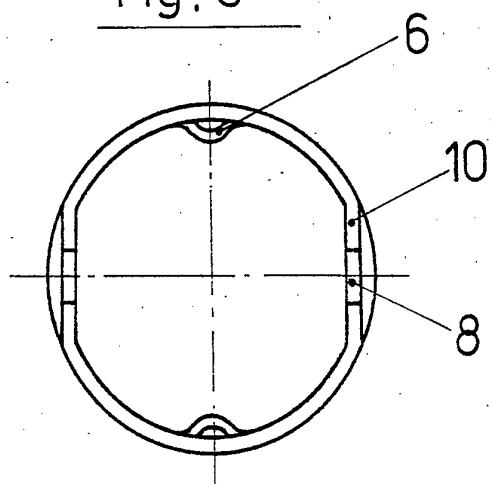


Fig. 6

