

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**

(11) **DD 275 182 B5**

(51) Int. Cl.⁵: A61B 1/06

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DDA 61 B / 319 440 2	02.09.88	17.01.90	05.01.94

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Donnerhacke, Karl-Heinz, Dr. rer. nat., 07747 Jena, DE; Graßme, Wolfgang, Dipl.-Phys., 07747 Jena, DE; Nivergall, Werner, 07749 Jena, DE; Kutzner, Gerhard, 07749 Jena, DE; Eitner, Klaus, Dr. sc. med., Jena, DE

(73) Patentinhaber: JENOPTIK GmbH, Carl-Zeiss-Str. 1, 07743 Jena, DE

(54) Flexibles Transmissionssystem für endoskopische Laseranwendungen

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 2 852 653 C2 DE 29 455 080 C2

Patentansprüche:

1. Flexibles Transmissionssystem für endoskopische Zwecke, mit einer distalen Faserhalterung und einem Längenausgleichselement, wobei die Faserhalterung aus einer einen distalen Schutzschlauch haltenden zylindrischen Buchse besteht, durch welche die Lichtleitfaser des flexiblen Transmissionssystems geführt ist und das Längenausgleichselement aus einem, einen geräteseitigen Schutzschlauch haltenden Grundkörper mit einer seitlichen Bohrung, einer Dichtungsscheibe, einem Andruckteil, einer Überwurfmutter und einem wendelförmigen Knickschutz besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der zylindrischen Buchse ein Überwurfteil aufgeschraubt ist, in dem die Lichtleitfaser über ein Aussparungen aufweisendes Halteelement zentrisch gehalten ist und daß der Grundkörper eine Längsbohrung aufweist, deren Durchmesser kleiner ist, als der Innendurchmesser des geräteseitigen Schutzschlauches und der distale Schutzschlauch in dieser Längsbohrung geführt ist, so daß sich bei Verkürzung der Faser die beiden Schutzschläuche teleskopartig ineinander schieben.
2. Flexibles Transmissionssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement aus einem Kunststoff besteht.
3. Flexibles Transmissionssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement aus einem federnden Metall besteht.
4. Flexibles Transmissionssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement eine geschlitzte Klemmscheibe ist.
5. Flexibles Transmissionssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement eine Klemmscheibe mit zwei Klemmkanten ist.
6. Flexibles Transmissionssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement eine Klemmscheibe mit drei Klemmkanten ist.
7. Flexibles Transmissionssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halteelement als teilweise geschlitzter Zylinder ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung bei endoskopischen Verfahren, insbesondere in der Medizintechnik, wo Laserstrahlung über eine Lichtleitfaser durch flexible oder starre Endoskope an den Behandlungsort geführt wird und anwendungsbedingt eine häufige Reinigung bzw. Nachbearbeitung des distalen (objektseitigen) Endes der Faser erforderlich ist.

Beschreibung und Kritik der bekannten technischen Lösungen

In der DE-PS 2852653 ist eine Einrichtung um das applikationsseitige Ende der Lichtleitfaser eines Endoskopes beschrieben, welches unter anderem das abgemantelte Ende der Lichtleitfaser vor Verschmutzung schützt, zur Kühlung dient und eine Reinigung ohne Entfernung aus der Blase in der Blasenflüssigkeit ermöglicht. Diese Lösung setzt das Vorhandensein einer Flüssigkeit im zu untersuchenden bzw. zu behandelnden Organ voraus, was nur in der Blase hinreichend gegeben ist. Auf diese Lösung aufbauend ist im Zusatzpatent DE-PS 2945080 eine Einrichtung beschrieben, in welcher zur Unterstützung der reinigenden Wirkung der Blasenflüssigkeit und der Aufrechterhaltung eines konstanten Blasendruckes eine zusätzliche Spüleinrichtung vorhanden ist. Sie umfaßt zur Zuführung der Spülflüssigkeit Leitungen, welche nahe dem applikationsseitigen Ende der Lichtleitfaser enden, wobei das applikationsseitige Ende der Lichtleitfaser sich im Wirbelbereich der zugeführten Spülflüssigkeit befindet. Die beschriebene Lösung bedarf eines hohen konstruktiven Aufwandes. Eine bei Regenerierungsarbeiten auftretende Faserverkürzung würde in beiden genannten Lösungen dazu führen, daß der Schwenkbereich der das Ende der Lichtleitfaser umgebenden Hülse eingeschränkt wird und somit die gewünschte Ausrichtung der austretenden Laserstrahlung auf einen Tumor nicht mehr in vollem Umfang möglich ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Wartungsaufwand für das distale Ende des Lasertransmissionssystems so gering, wie möglich zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flexibles Transmissionssystem für endoskopische Laseranwendungen vorzuschlagen, das es ermöglicht, die Faser am distalen Ende des Systems schnell und sicher zu demontieren und dabei die Länge des Schutzschlauches unbeeinflusst zu lassen und den Längenausgleich zwischen Lichtleitfaser und Schutzschlauch in

einem noch größeren Maße als das mit den Mitteln des Standes der Technik möglich ist, zu gewährleisten. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das distale Faserende am Ende der Hülse, die dieses Faserende umschließt und auf die der Schutzschlauch aufgeschoben ist, durch einen geschlitzten, flexiblen Zylinder oder eine flexible, geschlitzte Scheibe oder einen entsprechend gestalteten Federdraht gehalten wird. Dieses Halteelement kann aus einem federnden, nicht korrodierenden Metall oder aus einem elastischen Kunststoff bestehen. Die bei den Regenerierungsarbeiten auftretende Faserverkürzung wird durch das erfindungsgemäße Längenausgleichselement dadurch ausgeglichen, daß der geräteseitige Schutzschlauch weiter ist als der Außendurchmesser des distalen Endes der Faser, so daß beide Schläuche teleskopartig ineinander geschoben werden können. Damit wird ermöglicht, daß theoretisch nahezu die ganze Länge des distalen Teils des Transmissionssystems zur Benutzung und Regenerierung zur Verfügung steht und nicht bereits nach wenigen Zentimetern Verkürzung ausgewechselt werden muß, wie das beim Stand der Technik der Fall ist. Durch den Einsatz des erfindungsgemäßen Längenausgleichselements ist bei der Regenerierung der distalen Faserendfläche eine Demontage der Faser aus dem Einkoppelstecker nicht mehr erforderlich. Außer der dabei erreichten Zeiteinsparung hat das den weiteren Vorteil, daß während dieser Regenerierungsarbeiten das Transmissionssystem am Laser angekoppelt bleiben und so unmittelbar die optische Qualität der zu regenerierenden Faserendfläche unter anwendungsgerechten Bedingungen laufend geprüft werden kann (z.B. durch Kontrolle der Abstrahlcharakteristik bzw. durch Transmissionsmessungen mit dem Pilot- oder Wirkaserstrahl).

Ausführungsbeispiel

Das erfindungsgemäße Halterungs- und Längenausgleichsprinzip soll anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Das Halterungsprinzip für das distale Faserende besteht im wesentlichen darin, daß die Faser 1 nicht mehr, wie beim bekannten Stand der Technik nach dem Spannzangenprinzip fixiert wird, sondern daß die mechanische Fixierung mittels eines geeignet ausgebildeten Halteelementes 2 erreicht wird. Dieses Halteelement 2 kann z.B. ein geschlitzter federnder oder elastisch verformbarer Zylinder, Draht oder eine Klemmscheibe, geschlitzt oder mit mehreren Klemmkanten, wie sie in Fig. 2 dargestellt sind, sein. Sie können aus einem federnden Metall oder aus einem elastischen Kunststoff bestehen. Dieses Halteelement 2 wird auf die Faser aufgesteckt und gegebenenfalls mit einem geeigneten Werkzeug so auf den Faserschutzmantel aufgepreßt, daß es fest mit der Faser 1 verbunden ist. Die im Halteelement 2 vorgesehenen Schlitze oder Öffnungen gewährleisten eine freie Passage des Spülmedienstromes zum Schutz des Faserendes. Die mechanische Verbindung mit dem Schutzschlauch 4 erfolgt mittels einer zylindrischen Buchse 3, deren Innendurchmesser so groß ist, daß die Lichtleitfaser frei beweglich ist und eine ungehinderte Passage der Spülmedien erfolgen kann. Die Außenfläche der Buchse 3 ist zweckmäßigerweise über die gesamte Außenfläche mit einem Gewinde versehen, welches einerseits die mechanische Fixierung des aufgeschobenen Schutzschlauches 4 ermöglicht, und andererseits auf der Gegenseite dem Aufschrauben eines Überwurfteiles 5 dient, das beispielsweise als normale Überwurfmutter oder aber als Laserskalpell ausgebildet sein kann. Durch An- bzw. Abschrauben des Überwurfteiles 5 kann sehr leicht und schnell eine Montage oder Demontage des Faserendes aus dem Schutzschlauchsystem erfolgen. Das Überwurfteil kann zur Passage des Spülmediums und der Laserstrahlung eine zentrale Öffnung aufweisen, oder als Laserskalpell einen Kontaktkörper nach dem Stand der Technik tragen. Für den Austritt des Spülmediums sind dann seitliche Öffnungen anzubringen.

Bei der Endmontage des erfindungsgemäßen Endoskopieendstückes wird zunächst der Schutzschlauch 4 auf die Zylinderbuchse 3 aufgeschoben. Danach wird die Lichtleitfaser 1 durch den Schutzschlauch 4 und die Zylinderbuchse 3 geschoben und dann an ihrem vorderen Ende das Halteelement 2 befestigt. Die endgültige Fixierung der Faser 1 im Endoskopieendstück erfolgt durch Aufschrauben des Überwurfteiles 5 auf die Zylinderbuchse 3. Das Prinzip des Längenausgleichs besteht im wesentlichen darin, daß der Schutzschlauch des Transmissionssystems in mehrere - zweckmäßigerweise in 2 - Teilstücke 4, 12 geteilt wird, die einen so unterschiedlichen Durchmesser besitzen, daß sie teleskopartig ineinander geschoben werden können. Diese Aufteilung stellt keine Gebrauchswertminderung dar, sondern ist speziell für endoskopische Laseranwendungen von Vorteil. Wegen der endlichen Öffnung der Arbeitskanäle der flexiblen Endoskope (etwa 2,6 mm Innendurchmesser) muß ein entsprechend dünner Schutzschlauch verwendet werden. Um bei eingebauter Lichtleitfaser (etwa 0,6 bis 1 mm Durchmesser) den hohen Strömungswiderstand zu minimieren, wird daher zweckmäßigerweise der Schutzschlauch nur auf einem unbedingt notwendigen Längenabschnitt verjüngt (Einschublänge des Endoskops).

Die mechanische Verbindung der Schutzschläuche 4, 12 erfolgt in einem Grundkörper 6 (Fig. 3). Der geräteseitige Schutzschlauch 12 mit dem größeren Innendurchmesser ist in der üblichen Weise (z.B. mittels Schlaucholive) befestigt. Der dünnere, distale Schutzschlauchabschnitt 4 wird mit einer Dichtungsscheibe 9 aus einem elastisch verformbaren Material (z.B. Silikongummi) versehen und von der Gegenseite her durch die zentrale Bohrung des Grundkörpers 6 hindurch in den Innenteil des geräteseitigen Schutzschlauches 12 geschoben. Mit Hilfe der Überwurfmutter 3 und eines Andruckteiles 10, welches gleichzeitig ein Drahtwendel als Knickschutz 11 der Faser 1 trägt, wird die Dichtungsscheibe 9 gegen den Grundkörper 6 gepreßt. Dadurch wird eine mechanische Fixierung des distalen Schutzschlauches 4 erreicht und gleichzeitig eine Abdichtung des Spülmedienstromes nach außen gewährleistet.

Nach dem Lösen der Überwurfmutter 8 läßt sich der distale Schutzschlauch 4 leicht verschieben und somit auf einfache Weise ein Längenausgleich in einem großen Bereich erzielen. Durch die seitliche Bohrung 7 im Grundkörper 6 kann darüber hinaus ein bequemer Zugang zum Spülmedienstrom eröffnet werden (z.B. kann über diese seitliche Öffnung die Zufuhr des Spülmediums erfolgen).

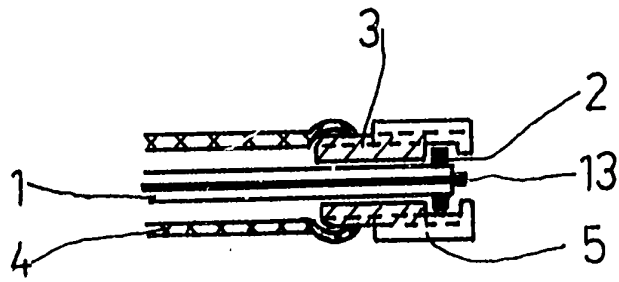


Fig. 1

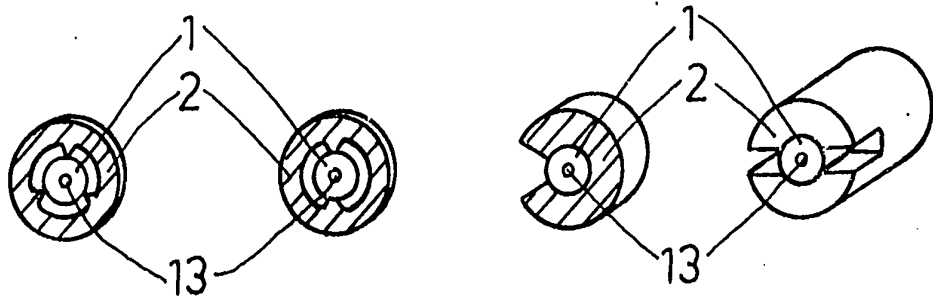


Fig. 2

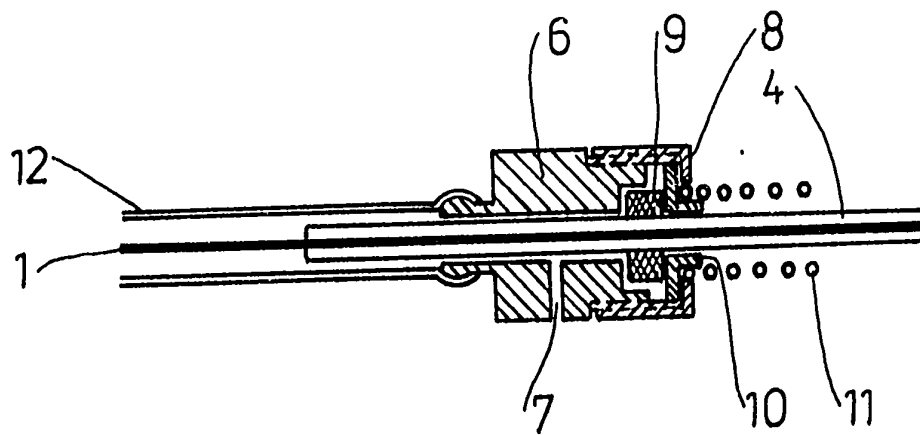


Fig. 3