



(10) **DE 10 2005 017 204 B4** 2012.03.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 017 204.0**
(22) Anmeldetag: **14.04.2005**
(43) Offenlegungstag: **19.10.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **22.03.2012**

(51) Int Cl.: **A61B 17/94** (2006.01)
A61B 1/018 (2006.01)
A61B 1/307 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 1/005 (2006.01)
A61M 25/09 (2006.01)
A61M 25/16 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**LISA laser products OHG Fuhrberg & Teichmann,
37191, Katlenburg-Lindau, DE**

(74) Vertreter:
Rehberg Hüppe + Partner, 37073, Göttingen, DE

(72) Erfinder:
**Teichmann, Heinrich-Otto, Dr., 37191, Katlenburg-
Lindau, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

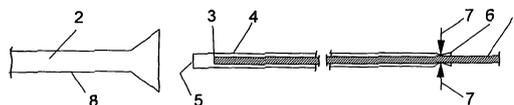
US	2003 / 0 236 517	A1
US	3 809 072	A
US	2 571 653	A
US	5 879 287	A
US	4 886 049	A

(54) Bezeichnung: **Endoskop und Verfahren zum Einführen einer Lichtleitfaser in einen Arbeitskanal eines Endoskops**

(57) Hauptanspruch: Wiederholt einsetzbares Endoskop mit einem Arbeitskanal (2), einem flexiblen Schutzschlauch und einer Lichtleiterfaser, wobei der flexible Schutzschlauch (4) mit der darin angeordneten Lichtleiterfaser in den Arbeitskanal einbringbar ist und mit dem Schutzschlauch (4) das distale Ende (3) einer Lichtleiterfaser (1) so ummantelbar ist, dass

– während des Einführens der Lichtleiterfaser (1) in den Arbeitskanal (2) das distale Ende (5) des Schutzschlauchs (4) über das distale Ende (3) der Lichtleiterfaser (1) übersteht und das proximale Ende (6) des Schutzschlauchs aus dem Arbeitskanal (2) herausragt und

– der Schutzschlauch (4) zumindest soweit relativ zu der Lichtleiterfaser (1) in dem Arbeitskanal (2) nach proximal zurückziehbar ist, dass sein distales Ende (5) das distale Ende (3) der Lichtleiterfaser freigibt, wobei der Schutzschlauch bei in dem Arbeitskanal angeordneter Lichtleiterfaser vollständig aus dem Arbeitskanal entfernt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein wiederholt einsetzbares Endoskop. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einführen einer Lichtleitfaser in einen Arbeitskanal eines Endoskops.

[0002] Die vorliegende Erfindung wird mit besonderem Fokus auf die Endoskopie beschrieben werden. Auf dem Gebiet der Endoskopie gibt es sowohl medizinische als auch nicht medizinische Anwendungen. Soweit im Folgenden medizinische Endoskopieanwendungen geschildert werden, sind auch diese nur als Beispiel für die Anwendung der Erfindung zu sehen.

STAND DER TECHNIK

[0003] In der medizinischen Endoskopie werden vielfach flexible Endoskope eingesetzt, deren Arbeitskanäle durch einen Kunststoffschlauch begrenzt sind. Die Arbeitskanäle werden einerseits zur Spülung eines Sichtfelds des Endoskops, insbesondere eines Operationsfelds, mit einer optisch transparenten Flüssigkeit oder zum Einbringen von zusätzlichen Instrumenten verwendet. Diese Instrumente können Mikrozangen, Führungsdrähte, Körbchen zur Bergung von Material aus einem Operationsfeld, wie beispielsweise zertrümmerten Harnwegsteinen, oder auch Lichtleiterfasern, insbesondere Laserfasern, sein. Ungünstigerweise wird die Beweglichkeit, d. h. die Mobilität flexibler Endoskopie stark reduziert, wenn ein Instrument in seinen Arbeitskanal eingeführt ist. Daher werden die Endoskope häufig zunächst ohne eingeführte Instrumente positioniert, und die Instrumente werden erst nachträglich in den Arbeitskanal eingeführt. Auch aus anderen Gründen kann es notwendig sein, Instrumente nachträglich in ein Endoskop einzuführen. Wenn beispielsweise mit einem flexiblen Ureterorenoskop die untere Nierenkelchgruppe visuell untersucht wird, um Nierensteine zu lokalisieren und anschließend zu fragmentieren und/oder zu entfernen, wird für die Lokalisierung der Nierensteine einerseits eine uneingeschränkte Mobilität des flexiblen Ureterorenoskops und andererseits der volle Querschnitt des Arbeitskanals zur Spülung des Sichtfelds benötigt. Deshalb kann ein Instrument für die anschließende Fragmentierung oder Bergung der Nierensteine zum Zeitpunkt deren Lokalisierung noch nicht in den Arbeitskanal des Ureterorenoskops eingeführt sein. Für die Fragmentierung von Nieren- bzw. Harnwegssteinen wird vorzugsweise durch eine Laserfaser geführte Laserenergie verwendet. Die verwendete Laserfaser ist in den meisten Fällen senkrecht zu ihrer optischen Achse abgeschnitten, um sie mit ihrem stumpfen Ende mit dem zu fragmentierenden Harnwegstein in Kontakt zu bringen. Obwohl derartige Laserfasern so konstruiert werden, dass sie die Mobilität eines flexiblen Endoskops nur wenig reduzieren, stellt das Einbringen

einer solchen Laserfaser in den Arbeitskanal eines flexiblen Endoskops ein Problem dar. Aufgrund der vorhandenen Reststeifigkeit der Laserfaser, bei der es sich um eine Glasfaser handeln kann, gräbt sich deren scharfe Vorderkante dort, wo das Endoskop gekrümmt ist, von innen in die Außenkurve der Krümmung ein und trägt dort bei jedem neuen Einführen Material von der den Arbeitskanal begrenzenden Wandung ab bzw. zerfurcht sie. Dies führt zu einer Beschädigung und langfristig zu einer Zerstörung des Endoskops. Konkret gehen bis zur Hälfte der Reparaturen an flexiblen Endoskopen zu Lasten von Beschädigungen des Arbeitskanals aufgrund der Einführung von Instrumenten in den Arbeitskanal. Jede dieser Reparaturen kann Kosten von einigen 1.000 EUR verursachen.

[0004] US 2003/0236517 A1 betrifft eine endovaskuläre Lasertherapie, bei der eine Laserleitfaser über einen Katheter in ein Gefäß eingeführt wird. Hierzu muss die Laserleitfaser entlang der Längsachse des Katheters bewegt werden. Um zu vermeiden, dass eine innere Mantelfläche des Katheters während des Einführens der verhältnismäßig scharfkantigen Laserleitfaser, insbesondere im Bereich von Krümmungen des Katheters, verletzt wird sowie um auszuschließen, dass sich Abriebpartikel im Bereich der Stirnseite der Laserleitfaser ablagern, was zu einer unerwünschten Streuwirkung des zu emittierenden Laserlichtes führen könnte, schlägt die Druckschrift vor, während des Einführens der Laserleitfaser diese mit einem Schutzschlauch aus Nylon zu ummanteln, wobei der Schutzschlauch während des Einführens über das distale Ende der Laserleitfaser übersteht. Sowohl das proximale Ende des Schutzschlauches als auch das proximale Ende der Laserleitfaser sind jeweils mit einer Betätigungseinrichtung fest verbunden. Die beiden Betätigungseinrichtungen sind relativ verschieblich zueinander gelagert, wobei eine Relativverschiebung der Betätigungseinrichtungen mit einer Relativverschiebung zwischen Schutzschlauch und Laserleitfaser einhergeht.

[0005] Die Verschiebungen der Betätigungseinrichtungen sind derart begrenzt, dass in einer vorderen Endlage der Schutzschlauch das distale Ende der Laserleitfaser abdeckt, während in einer hinteren Endlage ein kleiner Endbereich der Laserleitfaser freigegeben ist.

[0006] US 5,879,287 offenbart ein Endoskop mit einem Lumen, in welches eine optische Baugruppe, die mit einer wasserdichten Ummantelung umhüllt ist, einführbar ist. Die Ummantelung verbleibt während der Benutzung der optischen Baugruppe zwischen der optischen Baugruppe und dem Endoskop. Eine Entfernung der wasserdichten Ummantelung von der optischen Baugruppe in in das Endoskop eingesetztem Zustand ist nicht möglich, insbesondere da die optische Baugruppe endseitig eine Verdickung

besitzt, über welche die wasserdichte Ummantelung nicht hinübergeführt werden kann.

[0007] Weiterer Stand der Technik ist beispielsweise aus US 2,571,653, US 3,809,072 und US 4,886,049 bekannt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Endoskop und ein Verfahren zum Einführen einer Lichtleitfaser in einen Arbeitskanal eines Endoskopes aufzuzeigen, mit denen Beschädigungen einer Arbeitskanal des Endoskops begrenzenden Wandung durch eine Lichtleitfaser auch im Bereich von Krümmungen des Arbeitskanals selbst dann vermieden werden, wenn die Lichtleitfaser eine scharfe Vorderkante aufweist. Gleichzeitig soll nach einem Einsetzen der Lichtleitfaser in den Arbeitskanal der Arbeitskanal multifunktional verwendbar sein.

LÖSUNG

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Endoskop mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des neuen Endoskops sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 beschrieben. Eine bevorzugte Ausführungsform des neuen Verfahrens ist in dem Unteranspruch 9 dargelegt.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung überträgt zunächst die aus US 2003/0236517 A1 für den Einsatzzweck in Katheter bekannte Ausführungsform auf den neuen Einsatzzweck in Endoskopen, also röhrenförmigen Einrichtungen mit einer Lichtquelle und einem optischen System, so dass eine erweiterte Funktionalität gegeben ist. Bei um einen Faktor 5 bis 100 größeren Herstellungspreisen eines Endoskops gegenüber einem Katheter erfolgt ein Schutz der inneren Wandung des Endoskops, die den Arbeitskanal begrenzt, auch bei wiederholten Einsätzen des Endoskops mit einer Lichtleitfaser, für die eine Gefahr einer Beschädigung der Wandung somit an sich vielfältig ist.

[0011] Weiterhin schlägt die Erfindung vor, dass der Schutzschlauch bei in dem Arbeitskanal angeordneter Lichtleitfaser vollständig aus dem Arbeitskanal entfernbar ist. Dies hat zur Folge, dass sich nach dem Einführen der Lichtleitfaser und dem Entfernen des Schutzschlauchs zwischen Lichtleitfaser und der den Arbeitskanal begrenzenden Wandung des Endoskops ein freies, vorzugsweise hohlzylinderförmiges Lumen ergibt, welches multifunktional genutzt werden kann, beispielsweise für eine Spülung eines Um-

gebungsbereiches des distalen Endes der Lichtleitfaser und/oder des Endoskops und/oder für die Einführung eines weiteren Instrumentes in das Lumen und/oder das Einbringen von Kontrastmittel.

[0012] Darüber hinaus führt die Beseitigung des Schutzschlauchs aus dem Arbeitskanal dazu, dass die ursprüngliche Steifigkeit des Endoskops, das sich unter Umständen in einem Körper oder Gefäß "schlängeln" muss, wieder hergestellt ist, so dass eine Anpassbarkeit des Endoskops an die Umgebung und Bewegungs- und Verformungsmöglichkeiten des Endoskops verbessert sind.

[0013] Entsprechend einem ersten Vorschlag der Erfindung kann der Schutzschlauch dadurch vollständig aus dem Arbeitskanal entfernt werden, dass dieser zumindest an seinem proximalen Ende aufgeschlitzt ist, so dass mit einem Herausziehen des Schutzschlauchs aus dem Endoskop die Lichtleitfaser und der Schutzschlauch über den Schlitz voneinander entfernt werden können. Für den Fall eines durchgehenden Schlitzes kann der Schutzschlauch vollständig beseitigt werden. Für diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kann der proximale Endbereich der Lichtleitfaser besonders kurz gestaltet werden.

[0014] In alternativer oder kumulativer Ausgestaltung ist der Schutzschlauch kürzer als die halbe Länge der Lichtleitfaser. Dies hat zur Folge, dass, unter Umständen auch für ungeschlitzten Schutzschlauch, der Schutzschlauch aus dem Endoskop zurückgezogen werden kann, wobei sich der Schutzschlauch von beispielsweise einer ersten Hälfte der Lichtleitfaser zu einer zweiten, außerhalb des Endoskops angeordneten freien Hälfte der Lichtleitfaser verschiebt. Hier kann der Schutzschlauch belassen werden, bis eine Untersuchung einer Behandlungsstelle und/oder eine Behandlung durch das Endoskop abgeschlossen ist. Dann kann der Schutzschlauch wieder in das Endoskop eingeführt werden und mit dem Zurückziehen der Lichtleitfaser die gewünschte Schutzfunktion übernehmen.

[0015] Wesentlicher Bestandteil der neuen Schutzvorrichtung ist ein flexibler Schutzschlauch, mit dem das distale Ende der Lichtleitfaser oder des Instruments (im folgenden Instrument) so ummantelbar ist, dass während des Einführens des Instruments in den Arbeitskanal das distale Ende des Schutzschlauchs über das distale Ende des Instruments übersteht. So kommt das distale Ende des Instruments mit der den Arbeitskanal begrenzenden Wandung beim Einführen des Instruments in den Arbeitskanal nicht direkt in Berührung. Vielmehr deckt der flexible Schutzschlauch alle scharfen Kanten an dem distalen Ende des Instruments ab. Zusätzlich steht er über das distale Ende des Instruments über, d. h. sein distales Ende eilt dem distalen Ende des Instruments beim Einführen in den Arbeitskanal vor. Hierdurch

nimmt der Schutzschlauch alle Krümmungen des Arbeitskanals auf, bevor das distale Ende des Instruments in dem Schutzschlauch diese Krümmungen erreicht. Mit anderen Worten muss die den Arbeitskanal begrenzende Wandung beim Einführen des Instruments im Bereich der Krümmungen des Arbeitskanals nur den flexiblen Schutzschlauch unmittelbar umlenken, während das in dem Schutzschlauch enthaltene distale Ende des Instruments nur mittelbar unter Zwischenschaltung des Schutzschlauches umzulenken ist. Von Vorteil ist, dass der Reibkoeffizient des Schutzschlauches gegenüber dem Arbeitskanal geringer ist als der Reibkoeffizient des Instruments gegenüber dem Arbeitskanal, woraus ein geringer Widerstand resultiert, der bei der Vorwärtsbewegung zu überwinden ist. Andererseits gräbt sich das Instrument nicht in den Arbeitskanal ein. Weiterhin ragt das proximale Ende des Schutzschlauches bis zum vollständigen Einführen des Instruments in den Arbeitskanal aus dem Arbeitskanal heraus, so dass der Schutzschlauch zumindest soweit relativ zu dem Instrument in dem Arbeitskanal nach proximal zurückziehbar ist, dass sein distales Ende das distale Ende des Instruments freigibt. Nach dem Einführen des Instruments in den Arbeitskanal ist der Schutzschlauch also soweit zurückziehbar, dass das Instrument ungehindert verwendet werden kann.

[0016] Hierzu kann es nötig sein, den Schutzschlauch vollständig aus dem Arbeitskanal zu entfernen. Zu diesem Zweck kann der Schutzschlauch an seinem proximalen Ende aufgeschlitzt und so von dem Instrument entfernt werden. Es ist jedoch bevorzugt, dass auch der vollständig aus dem Arbeitskanal zurückgezogene Schlauch auf dem Instrument verbleibt, worauf im Folgenden noch näher eingegangen wird.

[0017] Es ist bevorzugt, wenn an dem proximalen Ende des Schlauchs eine Festlegeeinrichtung vorgesehen ist, um den Schutzschlauch an dem Instrument festzulegen. Hierdurch kann ein Überstand des distalen Endes des Schutzschlauches über das distale Ende des Instruments festgelegt werden, soweit das Material des Schutzschlauches eine ausreichende Schubsteifigkeit aufweist, die bei der Auswahl des Materials für den Schutzschlauch zu berücksichtigen ist. Ein Überstand des Schutzschlauches über das Instrument von wenigen Millimetern, beispielsweise 1 bis 5 mm ist vorteilhaft.

[0018] In aller Regel ist der Schutzschlauch länger als der Arbeitskanal. Gleichzeitig ist es bevorzugt, wenn der Schutzschlauch kürzer als die halbe Länge des Instruments ist. Dann ist es möglich, den Schutzschlauch auf dem in den Arbeitskanal eingeführten Instrument bis aus dem Arbeitskanal hinaus nach proximal zurückzuziehen. Sobald der Schutzschlauch aus dem Arbeitskanal entfernt ist, entfällt jede durch den Schlauch bedingte Versteifung eines den Arbeitska-

nal aufweisenden flexiblen Endoskops, und der beispielsweise für die Spülung eines Sichtfelds des Endoskops neben dem eingeführten Instrument zur Verfügung stehende freie Querschnitt des Arbeitskanals nimmt um die Stirnfläche des Schutzschlauches zu.

[0019] Grundsätzlich gilt, dass der Außendurchmesser des Schlauchs kleiner als der Innendurchmesser des Arbeitskanals und der Innendurchmesser des Schutzschlauches größer als der Außendurchmesser des Instruments ist, um eine geringe Reibung sowohl zwischen dem Arbeitskanal und dem Schutzschlauch als auch zwischen dem Schutzschlauch und dem Instrument sicherzustellen. Natürlich hängt die Reibung auch von dem Material des Schutzschlauches ab. Vorzugsweise ist diese besonders gleitfähig. Eine ausreichende seitliche Flexibilität des Schutzschlauches ist ebenfalls zu beachten, obwohl sich diese häufig allein aufgrund einer geringen Wandstärke des Schutzschlauches in der Größenordnung von einem Zehntelmillimeter häufig automatisch einstellt.

[0020] Bei einem erfindungsgemäßen Instrument zum Einführen in einen langgestreckten Arbeitskanal mit einem auf dem Instrument angeordneten Schutzschlauch kann es sich um eine stumpf endende Lichtleiterfaser handeln. Insbesondere kann es sich um eine unter Ausbildung einer scharfen Vorderkante abgeschnittene Glasfaser handeln, die als Laserfaser verwendet wird.

[0021] Der Arbeitskanal, in den das Instrument mit dem Schutzmantel eingeführt wird, kann bei einem flexiblen Endoskop vorgesehen sein und wird dabei typischerweise durch einen flexiblen Kunststoffschlauch begrenzt.

[0022] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und der gesamten Beschreibung. Weitere Merkmale sind den Zeichnungen – insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung – zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche abweichend von den gewählten Rückbeziehungen ist ebenfalls möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungsfiguren dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert und beschrieben.

[0024] **Fig. 1** zeigt das proximale Ende eines Instruments und eines dieses umgebenden Schutzschlauchs vor dem Einführen in einen Arbeitskanal.

[0025] **Fig. 2** zeigt das distale Ende des Instruments und des Schutzschlauchs gemäß **Fig. 1** beim Einführen in den Arbeitskanal im Bereich einer Krümmung des Arbeitskanals.

[0026] **Fig. 3** zeigt das distale und das proximale Ende des Arbeitskanals, wobei das Instrument mit seinem distalen Ende über das distale Ende des Arbeitskanals bis an einen Harnwegstein vorsteht und der Schutzschlauch soweit zurückgezogen ist, dass sein distales Ende das distale Ende des Instruments freigibt; und

[0027] **Fig. 4** zeigt eine **Fig. 3** entsprechende Anordnung, außer dass der Schutzschlauch hier vollständig nach proximal aus dem Arbeitskanal herausgezogen ist.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0028] **Fig. 1** deutet ein lang gestrecktes Instrument **1** an, das in einen Arbeitskanal **2** einzuführen ist. Der Arbeitskanal **2** kann insbesondere der Arbeitskanal **2** eines flexiblen Endoskops sein, beispielsweise eines Ureterorenoskops, und parallel zu einem optischen Hauptkanal des Endoskops verlaufen. Für das Einführen des Instruments **1** in den Arbeitskanal **2** ist das distale Ende **3** des Instruments **1** mit einem Schutzschlauch **4** ummantelt, wobei das distale Ende **5** des Schutzschlauchs **4** über das distale Ende **3** des Instruments **1** übersteht. An seinem proximalen Ende **6** ist der Schutzschlauch **4** an dem Instrument **1** festgelegt, was durch Pfeile **7** angedeutet ist. Bei ausreichender Schubsteifigkeit des Schutzschlauchs **4** ist durch die Festlegung des Schutzschlauchs **4** an seinem proximalen Ende **6** sichergestellt, dass der Überstand seines distalen Endes **5** über das distale Ende **3** des Instruments **1** beibehalten bleibt.

[0029] Die Funktion des Schutzschlauchs **4** ergibt sich aus **Fig. 2**, die eine Krümmung des Arbeitskanals **2** skizziert. Im Bereich solch einer Krümmung besteht die grundsätzliche Gefahr, dass sich das distale Ende **3** des Instruments **1** in die Wandung **8** des Arbeitskanals **2** eingräbt und so den Arbeitskanal **2** beschädigt. Durch den Schutzschlauch **4** ist das distale Ende **3** des Instruments **1** jedoch nicht nur seitlich ummantelt, sondern das distale Ende **3** wird auch durch das ihm voreilende distale Ende **5** des Schutzschlauchs durch die Krümmung des Arbeitskanals hindurch geführt, wobei die Wandung **8** des Arbeitskanals **2** nur das flexiblere überstehende distale Ende **5** des Schutzschlauchs **4** beim Vorschieben des Instruments **1** mit dem Schutzschlauch **4** umlenken muss. Hierbei besteht nicht nur aufgrund der höheren Flexibilität des distalen Endes **5** des Schutzschlauchs

4 gegenüber dem distalen Ende **3** des Instruments **1** keine Gefahr einer Beschädigung der Wandung **8**. Dieser Beschädigungsgefahr wirkt auch entgegen, dass der Außendurchmesser des Schutzschlauchs **4** einen geringeren Unterschied zu dem Innendurchmesser des Arbeitskanals **2** aufweist als das Instrument **1**, dass das Material des Schutzschlauchs **4** in Bezug auf eine besonders hohe Gleitfähigkeit gegenüber der Wandung **8** ausgewählt werden kann und dass die Vorderkante **9** des Schutzschlauchs **4** abgerundet werden kann, was bei vielen Instrumenten nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich wäre.

[0030] **Fig. 3** zeigt das Instrument **1** nach dem vollständigen Einführen in den Arbeitskanal **2**, wobei sein proximales Ende **3** über das proximale Ende **10** des Arbeitskanals **2** übersteht und an einem Nierenstein **11** anliegt. Wenn das Instrument **1** eine Laserfaser ist, kann der Nierenstein **11** so mit einem Laserpuls, der von der Laserfaser geführt wird, fragmentiert werden. Der Schutzmantel **4** ist hier gegenüber dem Instrument **1** von seinem proximalen Ende **6** her so weit zurückgezogen, dass sein distales Ende **5** das distale Ende **3** des Instruments **1** freigibt. Je nach Beeinflussung der Funktion des Instruments **1** durch den Schutzschlauch **4** kann auch ein Zurückziehen des Schutzschlauchs **4** über ein geringeres Maß ausreichend sein, so dass die beiden distalen Enden **3** und **5** gleichauf liegen oder das distale Ende **3** des Instruments **1** gegenüber dem distalen Ende **5** des Schutzschlauchs **4** sogar noch etwas zurücksteht. Das Zurückziehen des Schutzschlauchs **4** erfolgte erst, nachdem das Instrument **1** vollständig in den Arbeitskanal **2** eingeführt war. Hierzu ist der Schutzschlauch **4** länger als der Arbeitskanal **2**, so dass sein proximales Ende **6** auch beim Einführen des Instruments **1** immer aus dem Schutzschlauch **4** herausragt.

[0031] **Fig. 4** skizziert im Prinzip dieselbe Anordnung wie **Fig. 3**. Hier ist jedoch der Schutzschlauch **4** vollständig aus dem Arbeitskanal herausgezogen, wobei er auf dem Instrument **1** verblieben ist. Dazu ist das Instrument **1** mindestens etwa doppelt so lang wie der Schutzschlauch **4**. Konkret kann der Schutzschlauch **4** etwa 70 cm lang sein. Eine übliche Laserfaser als Instrument **1** weist eine Länge von ca. 3 m auf.

[0032] In einem konkreten Ausführungsbeispiel ist der Arbeitskanal **2** ein Arbeitskanal eines flexiblen Ureterorenoskops des Herstellers KARL STORZ mit der Bezeichnung Flex-X. Der Arbeitskanal **2** dieses Endoskops weist einen Innendurchmesser von etwa 1,1 mm auf. Die als Instrument **1** verwendete Glasfaser zur Übertragung von Laserenergie ist ein Produkt der Anmelderin mit der Typenbezeichnung FlexiFib und hat einen Außendurchmesser von 0,43 mm. Der Schutzschlauch besteht aus PTFE und hat einen Innendurchmesser von 0,7 mm sowie einen Au-

ßendurchmesser von 0,9 mm. Dies entspricht einer Wandstärke des Schutzschlauchs **4** von 0,1 mm. An einem Ende des Schutzschlauchs ist ein Touhy Borst Adapter befestigt, der so bemessen ist, dass er sich reversibel auf dem Außendurchmesser der als Instrument **1** verwendeten Glasfaser festquetschen lässt, ohne diese zu beschädigen. Die Glasfaser wird so weit in den Schutzschlauch eingeführt, bis dieser nur noch etwa 3 bis 5 mm über das distale Ende **3** übersteht. Dann wird der Touhy Borst Adapter auf der Glasfaser festgelegt. In diesem Zustand kann der Schutzschlauch zusammen mit der von ihm ummantelten Glasfaser auch dann in den Arbeitskanal **2** in dem Ureterorenoskop eingeführt werden, ohne die Wandung des Arbeitskanals **2** mit der Glasfaser zu beschädigen, wenn das Ureterorenoskop extremal gekrümmt ist. Sobald das distale Ende **3** der Glasfaser das distale Ende **10** des Arbeitskanals **2** verlassen hat, wird der Touhy Borst Adapter geöffnet und der Schutzschlauch **4** kann aus dem Arbeitskanal **2** herausgezogen werden. Die Glasfaser bleibt dabei relativ zu dem Endoskop ortsfest.

Bezugszeichenliste

1	Instrument
2	Arbeitskanal
3	distales Ende Instrument
4	Schutzschlauch
5	distales Ende Schutzschlauch
6	proximales Ende Schutzschlauch
7	Festlegungseinrichtung
8	Wandung des Arbeitskanals
9	Vorderkante Schutzschlauch
10	distales Ende Arbeitskanal
11	Nierenstein

Patentansprüche

1. Wiederholt einsetzbares Endoskop mit einem Arbeitskanal (**2**), einem flexiblen Schutzschlauch und einer Lichtleiterfaser, wobei der flexible Schutzschlauch (**4**) mit der darin angeordneten Lichtleiterfaser in den Arbeitskanal einbringbar ist und mit dem Schutzschlauch (**4**) das distale Ende (**3**) einer Lichtleiterfaser (**1**) so ummantelbar ist, dass

- während des Einführens der Lichtleiterfaser (**1**) in den Arbeitskanal (**2**) das distale Ende (**5**) des Schutzschlauchs (**4**) über das distale Ende (**3**) der Lichtleiterfaser (**1**) übersteht und das proximale Ende (**6**) des Schutzschlauchs aus dem Arbeitskanal (**2**) herausragt und
- der Schutzschlauch (**4**) zumindest soweit relativ zu der Lichtleiterfaser (**1**) in dem Arbeitskanal (**2**) nach proximal zurückziehbar ist, dass sein distales Ende (**5**) das distale Ende (**3**) der Lichtleiterfaser freigibt, wobei der Schutzschlauch bei in dem Arbeitskanal angeordneter Lichtleiterfaser vollständig aus dem Arbeitskanal entfernbar ist.

2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzschlauch an seinem proximalen Ende aufgeschlitzt ist und über den Schlitz von der Lichtleiterfaser entfernbar ist.

3. Endoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet dass der Schutzschlauch kürzer ist als die halbe Länge der Lichtleiterfaser.

4. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass an dem proximalen Ende (**6**) des Schutzschlauchs eine Festlegeeinrichtung (**7**) vorgesehen ist, um den Schutzschlauch (**4**) an der Lichtleiterfaser (**1**) festzulegen.

5. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser des Schutzschlauchs (**4**) kleiner als der Innendurchmesser des Arbeitskanals (**2**) und der Innendurchmesser des Schutzschlauchs (**4**) größer als der Außendurchmesser der Lichtleiterfaser (**1**) ist.

6. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskanal (**2**) durch eine Wandung (**8**) aus Kunststoff begrenzt ist.

7. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzschlauch (**4**) aus PTFE besteht.

8. Verfahren zum Einführen einer Lichtleitfaser in den Arbeitskanal eines Endoskops nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

a) das distale Ende (**3**) der Lichtleiterfaser (**1**) mit einem flexiblen Schutzschlauch (**4**) so ummantelt wird, dass das distale Ende (**5**) des Schutzschlauchs (**4**) über das distale Ende (**3**) der Lichtleiterfaser (**1**) übersteht,

b) die Lichtleiterfaser (**1**) mit dem ummantelten distalen Ende (**3**) in den Arbeitskanal (**2**) eingeführt wird, wobei das distale Ende (**5**) des Schutzschlauchs (**4**) über das distale Ende (**3**) der Lichtleiterfaser (**1**) übersteht und das proximale Ende des Schutzschlauchs (**4**) aus dem Arbeitskanal (**2**) herausragt,

c) und der Schutzschlauch (**4**) bei in dem Arbeitskanal (**2**) belassener Lichtleiterfaser aus dem Arbeitskanal herausgezogen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein neben der Lichtleiterfaser (**1**) zur Verfügung stehender freier Querschnitt des Arbeitskanals (**2**) zur Spülung eines Sichtfeldes des Endoskops verwendet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

