



(10) **DE 10 2016 109 066 A1** 2017.11.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 109 066.2**

(22) Anmeldetag: **17.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **23.11.2017**

(51) Int Cl.: **A61B 1/00** (2006.01)

A61B 1/018 (2006.01)

A61B 1/015 (2006.01)

A61B 17/94 (2006.01)

A61B 90/70 (2016.01)

(71) Anmelder:

Karl Storz GmbH & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

(74) Vertreter:

**Wimmer, Stephan, Dipl.-Phys. Dr. rer. biol. hum.,
70191 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Irion, Klaus, Dr., 78576 Emmingen-Liptingen,
DE; Bacher, Uwe, 78532 Tuttlingen, DE; Sauer,
Michael, 78532 Tuttlingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

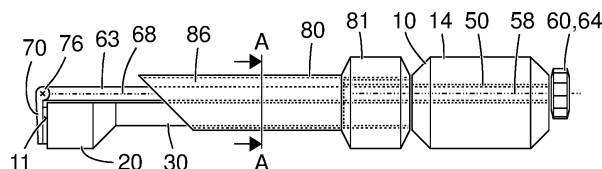
US	6 387 043	B1
US	2009 / 0 231 419	A1
US	5 514 084	A
US	4 867 138	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Endoskop und Reinigungsinstrument für ein Endoskop**

(57) Zusammenfassung: Ein Endoskop (10) umfasst einen Endoskopschaft (13) mit einem distalen Schaftabschnitt (20), einem mittleren Schaftabschnitt (30) und einem proximalen Schaftabschnitt (40) und eine Lichteintrittsfläche (11) an dem distalen Schaftabschnitt (20). Der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts (30) ist kleiner als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts (20) und kleiner als der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts (40).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf die Reinigung der Lichteintrittsfläche am distalen Ende eines Endoskops in situ bezogen, insbesondere auf ein Endoskop und ein Reinigungsinstrument, die eine derartige Reinigung ermöglichen.

[0002] Während mikroinvasiver Maßnahmen können an der äußeren Oberfläche eines Endoskops und damit auch an der Lichteintrittsfläche am distalen Ende des Endoskops feste und flüssige Ablagerungen entstehen. Diese können durch einen ungewollten unmittelbaren Kontakt mit einer Gewebeoberfläche, durch Blut oder eine andere Körperflüssigkeit, die beispielsweise an einer Wunde austritt, oder kleine Gewebepartikel, die bei der Maßnahme freigesetzt und umher geschleudert werden, entstehen. Ferner kann Feuchtigkeit aus der in der Regel nahezu gesättigten Atmosphäre an der Lichteintrittsfläche des Endoskops kondensieren.

[0003] Eine Ablagerung an einer Lichteintrittsfläche eines Endoskops kann eine Abschattung, Streuung, Brechung oder Beugung von Licht und damit eine erhebliche Verschlechterung der Bildqualität bewirken. Auch eine Ablagerung an einer Lichtaustrittsfläche, durch die Beleuchtungslicht am distalen Ende eines Endoskops austreten soll, verschlechtert die Bildqualität in der Regel, indem sie die Intensität des Beleuchtungslichts im zu beobachtenden Bereich reduziert, das Beleuchtungslicht filtert und sein Spektrum verändert. Ferner kann eine Ablagerung an einem Grenzbereich zwischen einer Lichtaustrittsfläche und einer Lichteintrittsfläche eine unmittelbare Einkopplung von Beleuchtungslicht in Beobachtungsstrahlengang bewirken.

[0004] Wenn keine andere apparative Vorkehrungen getroffen sind, muss ein verschmutztes Endoskop während der mikrochirurgischen Maßnahme herausgezogen, gereinigt und wieder eingeführt werden. Dies kostet Zeit und stört den Ablauf der mikrochirurgischen Maßnahme. Ferner kann eine Unterbrechung der mikrochirurgischen Maßnahme oder ihrer Sichtkontrolle in bestimmten Phasen ein erhebliches Risiko für den Patienten bergen. Hinzu kommt, dass die Lichteintrittsfläche des Endoskops bei der Reinigung außerhalb des Körpers abkühlen kann, wodurch das Risiko einer nachfolgenden Kondensation von Feuchtigkeit steigt. Wenn ein Endoskop durch einen Halte- oder Roboterarm gehalten wird, ist seine Reinigung noch aufwendiger.

[0005] In EP 1 210 904 A2, EP 1 323 373 A2, US 5,207,213, US 5,392,766 und EP 2 111 782 A2 sind verschiedene Maßnahmen zur Reinigung der Lichtaus- und -eintrittsflächen am distalen Ende eines Endoskops in situ beschrieben. Diese Maßnahmen erfordern eigenen Bauraum. Dadurch wird

der Querschnitt des Endoskopschafts und/oder der Querschnitt des Lumens eines Trokartubus vergrößert.

[0006] In EP 0 434 793 B1 ist ein Endoskop mit einer am distalen Ende angeordneten Videoeinheit **1** beschrieben. Die Videoeinheit **1** ist schwenkbar angeordnet und kann während des Einführens des Endoskops durch einen Trokartubus hindurch innerhalb der Kontur des Endoskops und während einer mikroinvasiven und/oder minimalinvasiven Maßnahme teilweise oder vollständig außerhalb der Kontur des Endoskops angeordnet sein (**Fig. 1a, Fig. 1b, Fig. 1e, Fig. 6c, Fig. 6b, Fig. 6a**). Ferner ist ein Endoskop beschrieben, bei dem eine Videoeinheit **1** innerhalb eines Hauptkanals **4** eines Schafts **2** des Endoskops längs verschiebbar ist (Absatz [0075], **Fig. 8a, Fig. 8b**). Wenn die Videoeinheit **1** am Operationsort aus dem Hauptkanal **4** des Schafts **2** des Endoskops nach distal herausgeschoben wird, kann sie einen Teil des Kanalquerschnitts freigeben (ebd.).

[0007] Ähnliche Endoskope sind in WO 2015/029040 und CH 698 893 B1 beschrieben.

[0008] Bewegbare, insbesondere relativ zueinander schwenkbare oder verschiebbare Teile eines Endoskops reduzieren die mechanische Robustheit und erhöhen das Risiko einer Beschädigung sehr erheblich. Ferner werden sowohl die Fertigung des Endoskops als auch seine Reinigung erheblich aufwendiger.

[0009] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Endoskop, ein verbessertes Reinigungsinstrument und ein verbessertes Endoskopiesystem zu schaffen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0011] Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Ein Endoskop umfasst einen Endoskopschaft mit einem distalen Schaftabschnitt und einem mittleren Schaftabschnitt und einer Lichteintrittsfläche an dem distalen Schaftabschnitt, wobei der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts kleiner ist als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts.

[0013] Ein Endoskop umfasst einen Endoskopschaft mit einem distalen Schaftabschnitt, einem mittleren Schaftabschnitt, einem proximalen Schaftabschnitt und einer Lichteintrittsfläche an dem distalen Schaftabschnitt, wobei der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts kleiner als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts und kleiner als der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts ist.

[0014] Das Endoskop ist insbesondere für mikroinvasive oder andere medizinische Anwendungen und/oder für nicht medizinische technische Anwendungen vorgesehen und ausgebildet. Das Endoskop ist insbesondere ein Videoendoskop, das mindestens eine Kamera oder mindestens ein Objektiv und mindestens einen Bildsensor in dem distalen Schaftabschnitt aufweist. Der Bildsensor wandelt ein von dem Objektiv an seiner Oberfläche erzeugtes Bild in ein Bildsignal, das analog oder digital über eine Signalleitung in dem mittleren Schaftabschnitt zu dem proximalen Ende des Endoskops übertragen werden kann.

[0015] Der Endoskopschaft ist insbesondere im Wesentlichen starr und abschnittsweise gerade. Alternativ kann der Endoskopschaft abschnittsweise oder vollständig gekrümmt oder flexibel sein. Einige der nachfolgend dargestellten Merkmale, Eigenschaften und Funktionen mögen am einfachsten oder unmittelbarsten für ein Endoskop mit einem starren und geradem Endoskopschaft verständlich oder anwendbar sein, sind jedoch auch in naheliegender Weise auf einen gekrümmten oder krümbaren Endoskopschaft übertragbar.

[0016] Der distale Schaftabschnitt und der mittlere Schaftabschnitt sind jeweils insbesondere im Wesentlichen zylinderförmig mit kreisförmigen oder anderen Querschnitten. Zylinder sind nicht nur Kreiszylinder, sondern im mathematischen Sinne allgemeine Zylinder, also Körper, die durch Verschiebung einer beliebigen Grundfläche entlang einer Gerade (Zylinderachse) entstehen. Abweichend von einer idealen Zylinderform können der distale Schaftabschnitt und der mittlere Schaftabschnitt insbesondere jeweils Nuten, Stege oder andere Einrichtungen zum Führen oder Halten eines Instruments oder zur formschlüssigen Definition einer vorbestimmten Position eines Instruments, wie sie nachfolgend beschrieben sind, umfassen.

[0017] Der mittlere Schaftabschnitt kann, insbesondere wenn er nur eine oder mehrere Leitungen zum Übertragen von elektrischer oder optischer Leistung und eines Bildsignals enthält, einen wesentlichen kleineren Querschnitt aufweisen als der distale Schaftabschnitt.

[0018] Der größere Querschnitt des distalen Schaftabschnitts – optional mit Kamera oder Objektiv und Bildsensor – bestimmt den Querschnitt des Lumens eines Trokartubus, der erforderlich ist, um den distalen Schaftabschnitt des Endoskops durch den Trokartubus hindurch in eine Körperhöhle einführen zu können. Wenn das Endoskop vollständig in den Trokartubus eingeführt ist und der distale Schaftabschnitt den Trokartubus vollständig passiert hat, ermöglicht der kleinere Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts, dass parallel zu dem mittleren Schaftabschnitt und an diesem vorbei ein oder

mehrere weitere Instrumente durch den gleichen Trokartubus hindurch eingeführt werden können. Dies kann mit einem herkömmlichen Trokartubus möglich sein und erfordert keinerlei Bewegbarkeit des distalen Schaftabschnitts relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt oder zu einem anderen Bestandteil des Endoskops.

[0019] Beispiele für Instrumente, die parallel zu dem mittleren Schaftabschnitt und an diesem vorbei durch den gleichen Trokartubus hindurch eingeführt werden können, sind ein Reinigungsinstrument zur Reinigung oder Trocknung der Lichteintrittsfläche an dem distalen Schaftabschnitt des Endoskops; eine Zange, ein Greifer, eine Schere zum Greifen, Halten, Quetschen, Stanzen, Schneiden oder anderen Manipulieren von Gewebe; ein Lichtleiter zur Übertragung von Beleuchtungslicht zur verbesserten und/oder strukturierteren Ausleuchtung eines zu betrachtenden Objekts; ein weiteres oder zusätzliches Endoskop, das beispielsweise eine Bildgebung im nahen, mittleren oder fernen infraroten, im sichtbaren oder im ultravioletten Wellenlängenbereich ermöglichen kann; eine Sonde zum Übertragen und Applizieren von Laserlicht oder anderem Licht hoher Leistungsdichte oder von elektrischer Leistung zum Schneiden und/oder Koagulieren oder zur anderweitigen Veränderung von Gewebe (insb. Lasertherapie, Hochfrequenzchirurgie, Elektrokauterisation, photodynamische Therapie); eine gewebediagnostische Sonde, beispielsweise basierend auf optischer Kohärenztomographie (OCT), konfokaler Mikroskopie, Spektroskopie, Ultraschall; ein optisches Projektionssystem zur (zwei- und/oder dreidimensionalen) Vermessung eines Objekts oder eines Hohlraums; ein Ballonapplikator zur Dilatation bzw. Vergrößerung bzw. Dehnung eines Gefäßes oder eines anderen Hohlraumes.

[0020] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der distale Schaftabschnitt insbesondere mit dem mittleren Schaftabschnitt starr verbunden.

[0021] Insbesondere im Vergleich zu dem in EP 0 434 793 B1 Offenbarten kann der Entfall von Gelenken oder einer anderweitigen Bewegbarkeit des distalen Schaftabschnitts relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt oder irgendeinem anderen Teil des Endoskops die Fertigungskosten deutlich reduzieren und die mechanische Robustheit deutlich erhöhen.

[0022] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der distale Schaftabschnitt insbesondere gegenüber dem mittleren Schaftabschnitt seitlich versetzt.

[0023] Ein seitlicher Versatz des distalen Schaftabschnitts relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt, d. h. ein Versatz des distalen Schaftabschnitts relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt in einer Richtung or-

thogonal zu den Längsachsen des distalen Schaftabschnitts hat insbesondere zur Folge, dass der distale Schaftabschnitt gegenüber dem mittleren Schaftabschnitt nicht in allen Richtungen seitlich gleich weit übersteht.

[0024] Die Längsachse eines geraden Schaftabschnitts ist die Gerade, auf der die Mittelpunkte kreisförmiger Querschnitte des Schaftabschnitts oder die Flächenschwerpunkte nicht-kreisförmiger Querschnitte des Schaftabschnitts liegen. Im Fall eines gekrümmten mittleren Schaftabschnitts stellen Bezüge auf die Längsachse des mittleren Schaftabschnitts Bezüge auf jene Gerade dar, an die sich die Kurve, auf der die Mittelpunkte oder Flächenmittelpunkte der Querschnitte des mittleren Schaftabschnitts liegen, am distalen Ende des mittleren Schaftabschnitts asymptotisch annähert.

[0025] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist bezogen auf eine Projektion in Richtung parallel zur Längsachse des mittleren Schaftabschnitts der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts insbesondere am Rand des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts angeordnet.

[0026] Der distale Schaftabschnitt steht somit insbesondere in einer Richtung seitlich (d. h. orthogonal zu der Längsachse des mittleren Schaftabschnitts) nicht über. Dies kann ein Vorbeiführen eines Instruments an dem in eines Lumens eines Trokartubus angeordneten Endoskopschaft vorbei vereinfachen.

[0027] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, weist die Fläche des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts insbesondere nicht mehr als zwei Drittel oder nicht mehr als die Hälfte oder nicht mehr als ein Drittel oder nicht mehr als ein Viertel der Fläche des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts auf.

[0028] Mit der Fläche eines Querschnitts ist der Flächeninhalt der von der äußeren Kontur des Querschnitts umschlossenen Fläche gemeint. Der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts kann insbesondere dann deutlich kleiner als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts sein, wenn der mittlere Schaftabschnitt lediglich eine oder mehrere Leitungen zum Übertragen von elektrischer und/oder optischer Leistung und Steuer- und Bildsignalen aufweist. Je kleiner der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts ist, desto größer ist derjenige Anteil des Querschnitts des Lumens eines Trokartubus, in den der Endoskopschaft eingesetzt ist, der für das Einführen eines oder mehrerer weiterer Instrumente verbleibt.

[0029] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der Rand des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts insbesondere kreisförmig und weist einen ersten Radius auf, wobei der Rand des Querschnitts

des mittleren Schaftabschnitts kreisförmig ist und einen zweiten Radius, der kleiner als der erste Radius ist, aufweist.

[0030] Der zweite Radius beträgt insbesondere näherungsweise die Hälfte (30 % bis 70 % oder 40 % bis 60 %) des ersten Radius.

[0031] Kreisförmige Querschnitte sind aus rohrförmigem Halbzeug mit kreisförmigen Querschnitten einfach und kostengünstig herstellbar und weisen ein gutes Verhältnis zwischen Masse und mechanischer Steifigkeit und Robustheit auf.

[0032] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der Rand des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts insbesondere kreisförmig und weist einen ersten Radius auf, wobei der Rand des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts einen kreisbogenförmigen Randabschnitt mit einem zweiten Radius, der gleich dem ersten Radius oder kleiner als der erste Radius ist, aufweist.

[0033] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der Rand des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts insbesondere kreisförmig und weist einen ersten Radius auf, wobei der Rand des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts zwei kreisbogenförmige Randabschnitte aufweist, wobei die Radien der kreisbogenförmigen Randabschnitte jeweils gleich dem ersten Radius oder kleiner als der erste Radius sind.

[0034] Insbesondere ein Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts, dessen Rand aus zwei kreisbogenförmigen Randabschnitten oder im Wesentlichen aus zwei kreisbogenförmigen Randabschnitten, deren Radien dem ersten Radius gleichen, gebildet ist, kann eine besonders effiziente Ausnutzung des Querschnitts des Tubus eines Trokars ermöglichen. Dabei ist vor allem das Verhältnis zwischen dem innerhalb des mittleren Schaftabschnitts zur Verfügung stehenden Bauraum und der mechanischen Steifigkeit des mittleren Schaftabschnitts einerseits und dem innerhalb des Lumens des Trokartubus neben dem mittleren Schaftabschnitt für ein oder mehrere weitere Instrumente verbleibenden Querschnitt besonders günstig.

[0035] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der proximale Schaftabschnitt insbesondere zur Einführung in das Lumen eines Tubus vorgesehen.

[0036] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der Rand des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts insbesondere kreisförmig.

[0037] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, entspricht der Querschnitt des proximalen Schaft-

abschnitts insbesondere dem Querschnitt des distalen Schaftabschnitts.

[0038] Der proximale Schaftabschnitt kann das Lumen eines Trokartubus, in den der Endoskopschaft vollständig eingeführt ist, teilweise oder vollständig verschließen. Wenn die Querschnitte des proximalen Schaftabschnitts und des distalen Schaftabschnitts einander entsprechen, können der proximale Schaftabschnitt und der distale Schaftabschnitt für eine Verwendung mit einem vorbestimmten Trokartubus vorgesehen, ausgebildet und insbesondere optimiert sein. Der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts und der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts sind jeweils insbesondere so gewählt, dass der distale Schaftabschnitts reibungsarm durch das Lumen eines vorbestimmten Trokartubus, beispielsweise eines Standard-Trokartubus, hindurchgeführt und der proximale Schaftabschnitt spiel- und reibungsarm in das Lumen des gleichen Trokartubus eingesetzt werden kann.

[0039] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist insbesondere bezogen auf eine Projektion in Richtung parallel zur Längsachse des mittleren Schaftabschnitts der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts am Rand des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts angeordnet.

[0040] Wenn der proximale Schaftabschnitt in der vorgesehenen Weise in das Lumen eines vorbestimmten Trokartubus eingesetzt und darin insbesondere eine formschlüssig bis auf Spiel definierte Position einnimmt, liegt der mittlere Schaftabschnitts an der Innenwand des Trokartubus an oder ist nahe an dieser und parallel zu dieser angeordnet. Dadurch kann ein möglichst großer Teil des Lumens des Trokartubus für ein oder mehrere andere Instrumente verbleiben.

[0041] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts insbesondere gegenüber dem Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts in einer ersten Richtung seitlich versetzt, wobei der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts gegenüber dem Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts in einer zweiten Richtung seitlich versetzt ist, wobei die erste Richtung und die zweite Richtung einander entgegengesetzt oder voneinander verschieden sind.

[0042] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, stehen insbesondere bezogen auf eine Projektion in Richtung parallel zur Längsachse des mittleren Schaftabschnitts der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts und der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts gegenüber dem Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts in verschiedene Richtungen über.

[0043] Der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts und der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts stehen gegenüber dem Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts insbesondere in entgegengesetzte Richtungen über. Im Fall eines geraden Endoskopschafts kann ein an dem mittleren Schaftabschnitt vorbeigeführtes gerades Instrument auch an dem distalen Schaftabschnitt vorbeigeführt werden.

[0044] Ein Endoskop, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner einen Arbeitskanal zur Aufnahme eines Instruments in dem proximalen Schaftabschnitt, wobei eine distale Austrittsöffnung des Arbeitskanals neben dem proximalen Ende des mittleren Schaftabschnitts angeordnet ist.

[0045] Der Arbeitskanal kann ein Hindurchführen eines Instruments durch den proximalen Schaftabschnitt ermöglichen. Ein durch den Arbeitskanal hindurchgeführtes und aus der distalen Austrittsöffnung des Arbeitskanals austretendes Instrument kann am mittleren Schaftabschnitt vorbei bis zu dem distalen Schaftabschnitt und optional darüber hinaus reichen. Das Endoskop kann mehrere Arbeitskanäle zur Aufnahme je eines oder mehrerer Instrumente in dem proximalen Schaftabschnitt aufweisen.

[0046] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist die Längsachse des distalen Endes des Arbeitskanals insbesondere parallel zu der Längsachse des proximalen Endes des mittleren Schaftabschnitts.

[0047] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist die Längsachse des Arbeitskanals insbesondere parallel zu der Längsachse des mittleren Schaftabschnitts.

[0048] Ein Endoskop, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner eine Dichteinrichtung zum fluiddichten Verschließen des Arbeitskanals oder zum Reduzieren des Querschnitts des Arbeitskanals, wenn kein Instrument in dem Arbeitskanal angeordnet ist.

[0049] Die Dichteinrichtung kann einen Austritt von Insufflationsgas durch den Arbeitskanal hindurch verhindern oder vermindern.

[0050] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, ist der Querschnitt des Arbeitskanals in dem proximalen Schaftabschnitt insbesondere nicht kreisförmig.

[0051] Bei einem Endoskop, wie es hier beschrieben ist, füllt der Querschnitt des Arbeitskanals den Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts abzüglich des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts insbesondere weitgehend aus.

[0052] Der Querschnitt des Arbeitskanals füllt den Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts abzüglich des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts insbesondere dann weitgehend aus, wenn die Summe der Fläche des Querschnitts des Arbeitskanals und der Fläche des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts mindestens die Hälfte oder mindestens zwei Drittel oder mindestens drei Viertel oder mindestens vier Fünftel oder mindestens neun Zehntel der Fläche des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts beträgt.

[0053] Ein Endoskop, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner eine Führungseinrichtung zum Führen eines Instruments an dem mittleren Schaftabschnitt.

[0054] Die Führungseinrichtung kann ferner zum Führen eines Instruments an dem distalen Schaftabschnitt vorgesehen und ausgebildet sein. Die Führungseinrichtung umfasst beispielsweise eine oder mehrere Längsnuten oder Längsstege zum formschlüssigen Führen eines Instruments. Alternativ oder zusätzlich kann die Führungseinrichtung einen oder mehrere paramagnetische oder ferromagnetische Bereiche zum magnetischen Führen eines Instruments an dem mittleren Schaftabschnitt und/oder an dem distalen Schaftabschnitt umfassen.

[0055] Die Führungseinrichtung kann formschlüssig, magnetisch oder auf andere Weise eine Position eines Instruments relativ zu dem Endoskopschaft in einer oder zwei Richtungen orthogonal zu der Längsachse des Endoskopschafts definieren. Alternativ oder zusätzlich kann die Führungseinrichtung eine Position eines Instruments in Richtung parallel zu der Längsachse des Endoskopschafts relativ zu dem Endoskopschaft definieren, beispielsweise durch einen mechanischen Anschlag oder mittels einer Rasteinrichtung oder auf magnetische Weise.

[0056] Ein Reinigungsinstrument zur Reinigung oder Trocknung einer Lichteintrittsfläche an einem distalen Schaftabschnitt eines Endoskops umfasst einen Instrumentenschaft und ein Werkzeug am distalen Ende des Instrumentenschafts zum Reinigen oder Trocknen der Lichteintrittsfläche am distalen Schaftabschnitt des Endoskops, wobei der Instrumentenschaft zur Anordnung neben einem Endoskopschaft des Endoskops vorgesehen und ausgebildet ist.

[0057] Ein Reinigungsinstrument zur Reinigung oder Trocknung der Lichteintrittsfläche an dem distalen Schaftabschnitt eines Endoskops, wie es hier beschrieben ist, umfasst einen Instrumentenschaft und ein Werkzeug am distalen Ende des Instrumentenschafts zum Reinigen oder Trocknen der Lichteintrittsfläche an dem distalen Schaftabschnitt des Endoskops, wobei der Instrumentenschaft zur Anord-

nung neben dem Endoskopschaft des Endoskops vorgesehen und ausgebildet ist.

[0058] Der Instrumentenschaft ist insbesondere länger als der Endoskopschaft des Endoskops, für das das Reinigungsinstrument vorgesehen ist. Der Instrumentenschaft ist insbesondere nicht zur Anordnung in einem Arbeitskanal, der sich entlang eines gesamten Endoskopschafts bis zu dem distalen Ende des Endoskops erstreckt, vorgesehen und ausgebildet. Der Instrumentenschaft ist insbesondere nicht vorgesehen, um einen Endoskopschaft aufzunehmen. Der Instrumentenschaft ist insbesondere zur Anordnung neben dem mittleren Schaftabschnitt und optional auch neben dem distalen Schaftabschnitt eines Endoskops vorgesehen und ausgebildet.

[0059] Bei einem Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, ist der Querschnitt des Instrumentenschafts insbesondere so an den Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops angepasst, dass der Gesamtquerschnitt einer parallelen Anordnung des Instrumentenschafts und des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops nicht größer ist als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts des Endoskops.

[0060] Die parallele Anordnung des Instrumentenschafts und des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops ist eine Anordnung, bei der die Längsachse des Instrumentenschafts parallel zur Längsachse des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops ist. Die parallele Anordnung des Instrumentenschafts und des mittleren Schaftabschnitts ist insbesondere eine Anordnung, bei der der Instrumentenschaft an dem mittleren Schaftabschnitt des Endoskops anliegt.

[0061] Der Gesamtquerschnitt der parallelen Anordnung ist insbesondere kleiner als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts des Endoskops. Wenn das Endoskop proximal des mittleren Schaftabschnitts einen proximalen Schaftabschnitt mit einem Querschnitt, der größer ist als der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts, aufweist, ist der Gesamtquerschnitt der parallelen Anordnung des Instrumentenschafts und des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops insbesondere auch kleiner oder nicht größer als der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts des Endoskops.

[0062] Ein Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner einen Fluidkanal in dem Instrumentenschaft, wobei das Werkzeug eine Düse, die mit dem distalen Ende des Fluidkanals verbunden ist, umfasst, wobei die Düse zum Leiten eines Fluids zu der Lichteintrittsfläche des Endoskops vorgesehen und ausgebildet ist.

[0063] Der Fluidkanal und die Düse können eine Erzeugung einer Strömung, insbesondere eines scharfen Strahls, von Insufflationsgas zum Trocknen der Lichteintrittsfläche oder zum Abtragen einer flüssigen oder festen Ablagerung an der Lichteintrittsfläche ermöglichen. Alternativ oder zusätzlich können der Fluidkanal und die Düse eine Erzeugung eines auf die Lichteintrittsfläche gerichteten Strahls aus einer Kochsalzlösung oder einer anderen Spülflüssigkeit zum Abtragen einer flüssigen oder festen Ablagerung an der Lichteintrittsfläche ermöglichen.

[0064] Bei einem Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, ist die Düse insbesondere vorgesehen und ausgebildet zur Ausbildung eines Fluidstroms an der Lichteintrittsfläche des Endoskops zumindest entweder zur Entfernung einer Ablagerung an der Lichteintrittsfläche oder zur Verhinderung der Entstehung einer Ablagerung an der Lichteintrittsfläche.

[0065] Ein kontinuierlicher, eine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit aufweisender Gasstrom kann geeignet sein, Partikel oder Tropfen einer Flüssigkeit mitzureißen und wegzutragen, bevor sie die Lichteintrittsfläche erreichen können.

[0066] Ein Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner eine Führungseinrichtung zum Führen des Reinigungsinstruments an einen Schaft des Endoskops.

[0067] Die Führungseinrichtung umfasst insbesondere eine Längsnut, einen Längssteg, einen paramagnetischen oder ferromagnetischen Bereich zum formschlüssigen oder magnetischen Führen des Reinigungsinstruments an einem Endoskopschaft des Endoskops. Die Führungseinrichtung ist insbesondere zur Wechselwirkung mit einer korrespondierenden Führungseinrichtung an dem Endoskopschaft vorgesehen und ausgebildet. Die Führungseinrichtung kann punktförmig oder linienförmig sein und sich entlang des gesamten Instrumentenschafts erstrecken oder nur an dem distalen Ende des Instrumentenschafts oder an dem Werkzeug angeordnet sein.

[0068] Äußere Einwirkung, der Rückstoß eines austretenden Fluids oder und die unmittelbare mechanische Wechselwirkung des Werkzeugs mit der Lichteintrittsfläche oder mit Ablagerungen auf der Lichteintrittsfläche kann eine Kraft erzeugen, die eine Verformung des Reinigungsinstruments und eine Bewegung des Werkzeugs weg von seiner vorgesehenen Position bewirkt. Die Führungseinrichtung kann trotz des Wirkens einer solchen Kraft eine definierte Position des Werkzeugs relativ zu dem Endoskopschaft ermöglichen.

[0069] Bei einem Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, umfasst das Werkzeug insbesondere

re eine Wischeinrichtung zum Abstreifen von Ablagerungen an der Lichteintrittsfläche des Endoskops.

[0070] Die Wischeinrichtung umfasst insbesondere ein elastisches Wischerblatt oder einen Rakel aus Silikon, Gummi oder einem anderen elastischen Material zum Abstreifen von Schmutz, Feuchtigkeit oder anderen festen oder flüssigen Ablagerungen von der Lichteintrittsfläche des Endoskops. Die Wischeinrichtung kann vorgesehen und ausgebildet sein, um durch eine Rotationsbewegung des Instrumentenschafts und mit ihm des Werkzeugs, durch eine Bewegung des Instrumentenschafts parallel zu seiner Längsachse oder auf andere Weise relativ zu der Lichteintrittsfläche des Endoskops bewegt zu werden.

[0071] Bei einem Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, weist das Werkzeug insbesondere ein Gelenk auf, das ein Anlegen einer Wischlippe an die Lichteintrittsfläche des Endoskops ermöglicht.

[0072] Das Gelenk kann ein Festkörpergelenk sein. Zusätzlich zu dem Gelenk kann eine elastische Einrichtung vorgesehen sein, die die Wischlippe an die Lichteintrittsfläche des Endoskops andrücken oder anlegen kann.

[0073] Das Gelenk kann eine Bewegung des Werkzeugs zwischen einer Einführposition und einer Arbeitsposition ermöglichen. In der Einführposition des Werkzeugs kann das Reinigungsinstrument durch einen Arbeitskanal in einem Endoskop hindurch und neben einem mittleren Schaftabschnitt des Endoskops durch das Lumen eines Trokartubus hindurchgeführt werden. In der Arbeitsposition kann eine Lichteintrittsfläche des Endoskops gereinigt werden. Das Gelenk kann ferner im Fall einer geneigten oder gekrümmten Lichteintrittsfläche ermöglichen, dass das Werkzeug der Lichteintrittsfläche folgt.

[0074] Bei einem Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, umfasst das Werkzeug insbesondere eine Wischlippe, die nicht-parallel zur Längsachse des Instrumentenschafts angeordnet und vorgesehen ist, um bei einer Bewegung des Reinigungsinstruments in Richtung parallel zur Längsachse des Instrumentenschafts relativ zu dem Endoskop Ablagerungen von der Lichteintrittsfläche des Endoskops abzustreifen.

[0075] Die Wischlippe ist insbesondere orthogonal oder im Wesentlichen orthogonal zur Längsachse des Instrumentenschafts angeordnet. Die Wischlippe ist im Wesentlichen orthogonal zur Längsachse des Instrumentenschafts angeordnet, wenn der Winkel zwischen der Wischlippe und der Längsachse des Instrumentenschafts mindestens 60 Grad oder mindestens 70 Grad oder mindestens 80 Grad beträgt. Insbesondere in Kombination mit einem Gelenk, das

ein Schwenken des Werkzeugs oder zumindest der Wischlippe um eine Schwenkachse orthogonal oder im Wesentlichen orthogonal zur Längsachse des Instrumentenschafts ermöglicht, kann die Wischlippe durch bloße Bewegung des Instrumentenschafts parallel zu seiner Längsachse über die Lichteintrittsfläche geführt werden.

[0076] Bei einem Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, ist die Wischlippe insbesondere um eine Schwenkachse schwenkbar, um Ablagerungen von der Lichteintrittsfläche des Endoskops abzustreifen.

[0077] Die Schwenkachse ist insbesondere parallel zu der Längsachse des Instrumentenschafts. Die Schwenkbewegung der Wischlippe kann durch eine Antriebswelle in dem Instrumentenschaft oder durch Rotation des Instrumentenschafts um seine Längsachse erzeugt werden. Die Wischlippe kann in diesem Fall die Lichteintrittsfläche auf ähnliche Weise reinigen wie ein Wischerblatt eine Windschutzscheibe eines Fahrzeugs.

[0078] Ein Endoskopiesystem umfasst ein Endoskop, wie es hier beschrieben ist, und ein Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist.

[0079] Ein Endoskopiesystem umfasst ein Endoskop, wie es hier beschrieben ist, und einen Trokartubus mit einem Lumen zur Aufnahme des Endoskopschafts des Endoskops, wobei der Endoskopschaft des Endoskops und der Trokartubus so ausgebildet sind, dass der distale Schaftabschnitt des Endoskops vollständig durch den Trokartubus hindurchgeführt werden kann.

[0080] Insbesondere sind der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts des Endoskopschafts und der Querschnitt des Lumens des Trokartubus so ausgebildet, dass der distale Schaftabschnitt des Endoskops reibungsarm vollständig durch den Trokartubus hindurchgeführt werden kann.

[0081] Der Trokartubus kann gerade oder gekrümmt sein. Wenn das Endoskop einen gekrümmten Schaft aufweist, weist der Trokartubus insbesondere eine entsprechende Krümmung auf.

[0082] Bei einem Endoskopiesystem, wie es hier beschrieben ist, ist der Trokartubus oder ein zylindrischer Abschnitt des Lumens des Trokartubus insbesondere nicht länger als der mittlere Schaftabschnitt des Endoskops.

[0083] Der Trokartubus oder ein zylindrischer Abschnitt des Lumens des Trokartubus ist insbesondere kürzer als der mittlere Schaftabschnitt des Endoskops. Wenn der Trokartubus oder ein zylindrischer Abschnitt des Lumens des Trokartubus nicht länger

als der mittlere Schaftabschnitt des Endoskops ist, kann der Endoskopschaft immer dann, wenn nur der mittlere Schaftabschnitt in dem Trokartubus oder in dem zylindrischen Abschnitt des Lumens des Trokartubus angeordnet ist, in Richtung orthogonal zu der Längsachse des mittleren Schaftabschnitts bewegt werden. Diese Bewegung kann zwischen dem Hindurchführen des distalen Schaftabschnitts durch den Trokartubus oder den zylindrischen Abschnitt des Lumens des Trokartubus und dem Einführen eines proximalen Schaftabschnitts in den Trokartubus ausgeführt werden.

[0084] Bei einem Endoskopiesystem, wie es hier beschrieben ist, sind der proximale Schaftabschnitt des Endoskops und der Trokartubus dafür vorgesehen und ausgebildet, dass der Trokartubus den proximalen Schaftabschnitt aufnimmt.

[0085] Insbesondere sind der proximale Schaftabschnitt des Endoskops und der Trokartubus so ausgebildet, dass der proximale Schaftabschnitt des Endoskops in dem Trokartubus spiel- und reibungsarm geführt ist.

[0086] Ein Endoskopiesystem, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner ein Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist.

[0087] Ein Endoskopiesystem, wie es hier beschrieben ist, umfasst insbesondere ferner ein Reinigungsinstrument, wie es hier beschrieben ist, wobei der mittlere Schaftabschnitt des Endoskops, der Instrumentenschaft des Reinigungsinstruments und der Trokartubus dafür vorgesehen und ausgebildet sind, dass der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops und der Querschnitt des Instrumentenschafts des Reinigungsinstruments den Querschnitt des Lumens des Trokartubus weitgehend ausfüllen.

[0088] Der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops und der Querschnitt des Instrumentenschafts des Reinigungsinstruments füllen den Querschnitt des Lumens des Trokartubus dann weitgehend aus, wenn der Gesamtquerschnitt des mittleren Schaftabschnitts des Endoskops und des Instrumentenschafts des Reinigungsinstruments mindestens die Hälfte oder mindestens zwei Drittel oder mindestens drei Viertel oder mindestens vier Fünftel oder mindestens neun Zehntel der Fläche des Querschnitts des Lumens des Trokartubus einnehmen.

[0089] Bei einem Verfahren zur Vorbereitung der Verwendung eines Endoskops werden ein Endoskop in einen Trokartubus bis zu einer vorbestimmten Position eingeführt, das Endoskop in dem Trokartubus in einer Richtung orthogonal zu der Einführrichtung

bewegt und das Endoskop bis zu einer Arbeitsposition in dem Trokartubus bewegt.

[0090] Das Verfahren ist insbesondere mit einem Endoskop und einem Trokartubus, wie sie hier beschrieben sind oder mit einem Endoskop und einem Trokartubus mit Merkmalen, Eigenschaften und Funktionen, wie sie hier beschrieben sind, ausführbar. Insbesondere ist das Verfahren mit einem Endoskop ausführbar, das einen mittleren Schaftabschnitt, dessen Querschnitt kleiner ist als der Querschnitt eines distalen Schaftabschnitts, aufweist. Die vorbestimmte Position ist insbesondere eine Position, in der lediglich der mittlere Schaftabschnitt in dem Trokartubus oder in einem zylindrischen Abschnitt des Lumens des Trokartubus angeordnet ist. In der Arbeitsposition des Endoskops relativ zu dem Trokartubus ist insbesondere ein proximaler Schaftabschnitt des Endoskops in den Trokartubus eingeführt.

[0091] Bei einem Verfahren, wie es hier beschrieben ist, kann ein Reinigungsinstrument oder ein anderes Instrument an einem Schaftabschnitt (insbesondere an einem mittleren Schaftabschnitt) des Endoskops in der Arbeitsposition vorbeigeführt werden.

[0092] Bei einem optionalen vorangehenden Schritt kann das Instrument durch einen Arbeitskanal des Endoskops hindurchgeführt werden. Die distale Austrittsöffnung des Arbeitskanals ist insbesondere neben dem proximalen Ende des Schaftabschnitts, der bei der vorbestimmten Position in dem Trokartubus angeordnet ist.

[0093] Bei einem optionalen weiteren Schritt wird eine Lichteintrittsfläche des Endoskops mit dem Instrument gereinigt.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0094] Nachfolgend werden Ausführungsformen anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0095] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Endoskops;

[0096] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Reinigungsinstruments;

[0097] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Trokartubus;

[0098] Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Endoskopiesystems aus dem Endoskop aus Fig. 1 und dem Trokartubus aus Fig. 3;

[0099] Fig. 5 eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus Fig. 4;

[0100] Fig. 6 eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus den Fig. 4 und Fig. 5;

[0101] Fig. 7 eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus den Fig. 4 bis Fig. 6;

[0102] Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Endoskopiesystems aus dem Endoskop aus Fig. 1, dem Reinigungsinstrument aus Fig. 2 und dem Trokartubus aus Fig. 3;

[0103] Fig. 9 eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus Fig. 8;

[0104] Fig. 10 eine schematische Darstellung eines weiteren Reinigungsinstruments;

[0105] Fig. 11 eine schematische Darstellung eines Querschnitts des Endoskopiesystems aus den Fig. 8 und Fig. 9;

[0106] Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein weiteres Endoskopiesystem;

[0107] Fig. 13 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein weiteres Endoskopiesystem;

[0108] Fig. 14 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein weiteres Endoskopiesystem;

[0109] Fig. 15 ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens zur Vorbereitung einer Verwendung eines Endoskopiesystems.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0110] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Endoskops **10** mit einer Lichteintrittsfläche **11** am distalen Ende **12** des Endoskops **10**, einem Endoskopschaft **13** und einer Handhabungseinrichtung **14**, die das proximale Ende **15** des Endoskops **10** bildet. Der Endoskopschaft **13** weist mehrere zylindrische oder im Wesentlichen zylindrische Schaftabschnitte, **20**, **30**, **40** auf. Jeder der Schaftabschnitte **20**, **30**, **40** kann einen kreisförmigen oder einen anderen Querschnitt aufweisen. Bei dem dargestellten Beispiel weist jeder Schaftabschnitt **20**, **30**, **40** einen kreisförmigen Querschnitt auf, die Schaftabschnitte **20**, **30**, **40** weisen also die Form von Kreiszy lindern auf.

[0111] Der äußere Rand bzw. die Kontur des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts **20** ist kongruent oder im Wesentlichen kongruent zu dem äußeren Rand des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts **40**, d. h. der distale Schaftabschnitt **20** und der proximale Schaftabschnitt **40** weisen den gleichen Durchmesser bzw. den gleichen Radius auf. Der mittlere Schaftabschnitt **30** weist einen deutlich

kleineren Querschnitt mit einem deutlich kleineren Durchmesser auf.

[0112] In dem distalen Schaftabschnitt **20** kann eine Kamera bzw. eine Kombination aus einem Objektiv und einem Bildsensor angeordnet sein. Der Bildsensor wandelt ein von dem Objektiv erzeugtes Bild in ein analoges oder digitales Signal, das mittels einer oder mehrerer Signalleitungen in dem Endoskopschaft **13** zu dem proximalen Ende **15** des Endoskops **10** übertragen wird. Alternativ kann der distale Schaftabschnitt **20** ein Objektiv zum Erfassen eines realen Zwischenbilds, das mittels eines Relaislinsensystems in dem Endoskopschaft **13** zu dem proximalen Ende des Endoskops **10** übertragen wird, aufweisen.

[0113] In dem distalen Schaftabschnitt **20** kann ferner eine Vorrichtung zum Verändern der Blickrichtung des Endoskops angeordnet sein, beispielsweise ein schwenkbares Prisma, an dessen Oberfläche Totalreflexion stattfindet, oder andere schwenkbare reflektierende Flächen.

[0114] Neben der Lichteintrittsfläche **11** können ferner eine oder mehrere Lichtaustrittsflächen, durch die Beleuchtungslicht zur Beleuchtung eines zu betrachtenden Objekts austritt, angeordnet sein. Eine nachfolgend beschriebene Reinigung einer Lichteintrittsfläche kann auch die Reinigung einer oder mehrerer benachbarter Lichtaustrittsflächen beinhalten.

[0115] Der distale Schaftabschnitt **20** ist derart mit dem mittleren Schaftabschnitt **30** mechanisch starr verbunden, dass die Längsachse **28** des distalen Schaftabschnitts **20** parallel zu der Längsachse **38** des mittleren Schaftabschnitts **30** ist, und dass die Längsachse **28** des distalen Schaftabschnitts **20** gegenüber der Längsachse **38** des mittleren Schaftabschnitts **30** seitlich versetzt ist. In einer Projektion parallel zu den Längsachsen **28**, **38** des distalen Schaftabschnitts **20** und des mittleren Schaftabschnitts **30** steht der distale Schaftabschnitt **20** in einer Richtung (**Fig. 1**: unten) über, während an der gegenüberliegenden Seite (in **Fig. 1**: oben) die Kontur des distalen Schaftabschnitts **20** mit der Kontur des mittleren Schaftabschnitts **30** fluchtet.

[0116] Zwischen dem distalen Schaftabschnitt **20** und dem mittleren Schaftabschnitt **30** ist bei dem dargestellten Beispiel ein konischer oder im Wesentlichen konischer oder kegelförmiger Übergangsbereich vorgesehen. Alternativ kann ein abrupter bzw. stufenförmiger Übergang zwischen dem distalen Schaftabschnitt **20** und dem mittleren Schaftabschnitt **30** vorgesehen sein.

[0117] Der proximale Schaftabschnitt **40** ist gegenüber dem mittleren Schaftabschnitt **30** seitlich versetzt. In einer Projektion parallel zu der Längsachse **38** des mittleren Schaftabschnitts **30** und zu der in

Fig. 1 nicht dargestellten Längsachse des proximalen Schaftabschnitts **40** geht die Kontur des mittleren Schaftabschnitts an einer Seite (in **Fig. 1**: unten) glatt in die Kontur des proximalen Schaftabschnitts **40** über, während die Kontur des proximalen Schaftabschnitts an einer gegenüberliegenden Seite (in **Fig. 1**: oben) gegenüber der Kontur des mittleren Schaftabschnitts **30** übersteht.

[0118] Bei dem dargestellten Beispiel ist der Übergang zwischen dem mittleren Schaftabschnitt **30** und dem proximalen Schaftabschnitt **40** stufenförmig. Der Querschnitt des Endoskopschafts **13** ändert sich also von distal (in **Fig. 1**: links) nach proximal (in **Fig. 1**: rechts) abrupt ohne Übergangsbereich. Alternativ kann ein kontinuierlicher bzw. glatter Übergang zwischen dem mittleren Schaftabschnitt **30** und dem proximalen Schaftabschnitt **40** vorgesehen sein.

[0119] In dem proximalen Schaftabschnitt **40** und in der Handhabungseinrichtung **14** des Endoskops **10** ist ein Arbeitskanal **50** vorgesehen, dessen Konturen in **Fig. 1** durch gestrichelte Linien angedeutet sind. Der Arbeitskanal **50** ist vorgesehen und ausgebildet, um ein Instrument, beispielsweise ein Reinigungsinstrument zum Reinigen der Lichteintrittsfläche **11** an dem distalen Ende **12** des Endoskops **10** aufzunehmen.

[0120] In dem Arbeitskanal **50** ist eine Dichteinrichtung **52** angeordnet. Die Dichteinrichtung **52** ist vorgesehen und ausgebildet, um einen verbleibenden ringförmigen Spalt zwischen der inneren Oberfläche des Arbeitskanals **50** und einer äußeren Oberfläche eines in den Arbeitskanal **50** eingesetzten Instruments fluiddicht zu verschließen bzw. abzudichten. Alternativ oder zusätzlich ist die Dichteinrichtung **52** vorgesehen und ausgebildet, um den Arbeitskanal **50** fluiddicht zu verschließen oder zumindest seinen Querschnitt erheblich zu verringern, wenn kein Instrument in den Arbeitskanal **50** eingesetzt ist.

[0121] Eine distale Austrittsöffnung **53** des Arbeitskanals **50** ist neben dem proximalen Ende **34** des mittleren Schaftabschnitts **30** angeordnet. Die Längsachse **58** des Arbeitskanals **50** ist parallel zu der Längsachse **38** des mittleren Schaftabschnitts **30** und parallel zu der in **Fig. 1** nicht dargestellten Längsachse des proximalen Schaftabschnitts **40**.

[0122] **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung eines Reinigungsinstruments **60** zum Reinigen einer Lichteintrittsfläche eines Endoskops, insbesondere der Lichteintrittsfläche **11** des anhand der **Fig. 1** dargestellten Endoskops **10**. Das Reinigungsinstrument **60** umfasst ein distales Ende **61**, einen Instrumentenschaft **63** und eine Handhabungseinrichtung in Form eines Rads **64**, das das proximale Ende des Reinigungsinstruments **60** bildet. Das Rad **64** ist insbesondere vorgesehen, um das Reinigungsinstrument um

die Längsachse **68** des Instrumentenschafts **63** manuell zu rotieren.

[0123] Das distale Ende **61** des Reinigungsinstrumentes **60** wird durch ein Reinigungswerkzeug **70** mit einer Wischlippe **72** zum Abstreifen von flüssigen oder festen Ablagerungen an einer Lichteintrittsfläche eines Endoskops gebildet. Das Reinigungswerkzeug **70** ist durch ein Gelenk **76** mit dem Instrumentenschaft **63** gelenkig verbunden. Das Gelenk **63** ermöglicht ein Schwenken des Reinigungswerkzeugs **70** um eine Schwenkachse **78** orthogonal zu der Längsachse **68** des Instrumentenschafts **63** und orthogonal zu der Zeichenebene der **Fig. 2**.

[0124] Das Reinigungswerkzeug **70** ist in **Fig. 2** in durchgezogenen Linien in einer Einführposition und in gestrichelten Linien in einer Arbeits- bzw. Reinigungsposition angedeutet. Das Reinigungsinstrument **60** umfasst eine elastische Einrichtung oder eine andere Einrichtung, die das Reinigungswerkzeug **70** in die in **Fig. 2** in gestrichelten Linien angedeutete Arbeits- bzw. Reinigungsposition bewegt. Gegen die elastische Kraft der elastischen Einrichtung kann das Reinigungswerkzeug **70** in die in **Fig. 2** in durchgezogenen Linien gezeigte Einführposition bewegt werden.

[0125] **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung eines Trokartubus **80** mit einem proximalen Ende **81** und einem distalen Ende **82**. Das proximale Ende **81** des Trokartubus **80** kann durch eine in **Fig. 3** angedeutete Handhabungseinrichtung gebildet werden. Ein Lumen **86** erstreckt sich von dem proximalen Ende **81** bis zu dem distalen Ende **82** des Trokartubus. Das Lumen **86** weist bei dem dargestellten Beispiel durchgehend von dem proximalen Ende **81** bis zu dem distalen Ende **82** die Gestalt eines Zylinders, insbesondere eines Kreiszylinders, auf. Die Konturen des Lumens **86** sind in **Fig. 3** nicht sichtbar und deshalb nur in gestrichelten Linien angedeutet.

[0126] **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung eines Endoskopiesystems, das ein Endoskop **10** und einen Trokartubus **80**, insbesondere das anhand der **Fig. 1** dargestellte Endoskop **10** und den anhand der **Fig. 3** dargestellten Trokartubus **80** umfasst. In **Fig. 4** sind nur der distale Schaftabschnitt **20** und ein Teil des mittleren Schaftabschnitts **30** des Endoskops **10** sichtbar. Der distale Schaftabschnitt **20** ist nahe dem proximalen Ende **81** des Trokartubus **80** angeordnet und relativ zu dem Lumen **86** in dem Trokartubus **80** so positioniert und orientiert, dass der distale Schaftabschnitt **20** mit einer Bewegung des gesamten Endoskops **10** relativ zu dem Trokartubus **80** nach distal (in **Fig. 4**: links) durch das Lumen **86** des Trokartubus **80** hindurch bewegt werden kann.

[0127] **Fig. 5** zeigt eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus **Fig. 4**. In **Fig. 5** ist eine Situation bzw. Konfiguration gezeigt, die ent-

steht, wenn das Endoskop **10** ausgehend von der in **Fig. 4** gezeigten Position relativ zu dem Trokartubus **80** parallel zu der Längsachse **88** des Trokartubus **80**, parallel zu der Längsachse **28** des distalen Schaftabschnitts **20**, parallel zu der Längsachse **38** des mittleren Schaftabschnitts **30** und parallel zu der Längsachse **48** des proximalen Schaftabschnitts **40** nach distal verschoben wird.

[0128] Bei der in **Fig. 5** dargestellten Position des Endoskops **10** relativ zu dem Trokartubus **80** liegt eine Seite (in **Fig. 5**: die obere Seite) des mittleren Schaftabschnitts **30** an der inneren Oberfläche des Lumens **86** des Trokartubus **80** an oder weist einen geringen Abstand von dieser auf.

[0129] **Fig. 6** zeigt eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus den **Fig. 4** und **Fig. 5**. Die in **Fig. 6** gezeigte Situation entsteht, wenn das Endoskop **10** ausgehend von der in **Fig. 5** gezeigten Position relativ zu dem Trokartubus in einer Richtung orthogonal zu der Längsachse **28** des distalen Schaftabschnitts **20**, orthogonal zu der Längsachse des mittleren Schaftabschnitts und orthogonal zu der Längsachse **88** des Trokartubus **80** bewegt wird, und zwar bezogen auf die Darstellung in **Fig. 6** von oben nach unten.

[0130] Bei der in **Fig. 6** dargestellten Position des Endoskops **10** relativ zu dem Trokartubus **80** liegt der mittlere Schaftabschnitt **30** an einer in Vergleich zu der in **Fig. 5** gezeigten Situation entgegengesetzten Seite (in **Fig. 6**: unten) an der inneren Oberfläche des Lumens **86** des Trokartubus **80** an oder weist einen geringen Abstand von dieser auf.

[0131] **Fig. 7** zeigt weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus den **Fig. 4** bis **Fig. 6**. Die in **Fig. 7** gezeigte Situation entsteht, wenn das Endoskop **10** ausgehend von der in **Fig. 6** gezeigten Position relativ zu dem Trokartubus **80** in Richtung parallel zu der Längsachse **28** des distalen Schaftabschnitts **20**, parallel zu der Längsachse **38** des mittleren Schaftabschnitts **30** und parallel zu der Längsachse des Trokartubus **80** weiter nach distal bewegt wird. Dabei wird der proximale Schaftabschnitt **40** in das Lumen **86** des Trokartubus **80** eingeführt.

[0132] Bei der in **Fig. 7** gezeigten Situation ist der proximale Schaftabschnitt **40** vollständig in einen proximalen Bereich des Lumens **86** des Trokartubus **80** eingeführt. Die Handhabungseinrichtung **14** liegt an dem proximalen Ende **81** des Trokartubus **80** an.

[0133] **Fig. 8** zeigt eine schematische Darstellung eines Endoskopiesystems, das ähnlich wie das anhand der **Fig. 4** bis **Fig. 7** dargestellte Endoskopiesystem ein Endoskop **10** und einen Trokartubus **80**, insbesondere das anhand der **Fig. 1** dargestellte Endoskop **10** und den anhand der **Fig. 3** dargestellten Tro-

kartubus **80** umfasst. Ferner umfasst das in **Fig. 8** gezeigte Endoskopiesystem ein Reinigungsinstrument **60**, insbesondere das anhand der **Fig. 2** dargestellte Reinigungsinstrument **60**.

[0134] Bei der in **Fig. 8** dargestellten Situation nimmt das Reinigungswerkzeug **70** an dem distalen Ende des Reinigungsinstruments **60** die in **Fig. 2** in durchgezogenen Linien gezeigten Einführposition relativ zu dem Instrumentenschaft **63** ein. Das Reinigungswerkzeug **70** ist von proximal her vollständig durch den Arbeitskanal **50** in dem Endoskop **10** in das Lumen **86** in dem Trokartubus **80** eingeführt. Der Instrumentenschaft **63** des Reinigungsinstruments **60** ist teilweise in den Arbeitskanal **50** des Endoskops **10** und teilweise das Lumen **86** des Trokartubus **80** eingeführt.

[0135] **Fig. 9** zeigt eine weitere schematische Darstellung des Endoskopiesystems aus **Fig. 8**. Die in **Fig. 9** dargestellte Situation entsteht, wenn das Reinigungsinstrument **60** von der in **Fig. 8** gezeigten Position relativ zu dem Endoskop **10** und dem Trokartubus **80** parallel zu der Längsachse **68** des Instrumentenschafts **63** und parallel zu der Längsachse **58** des Arbeitskanals **50** nach distal bis zu der in **Fig. 9** gezeigten Arbeits- bzw. Reinigungsposition bewegt wird.

[0136] Die bei **Fig. 2** beschriebene elastische Rückstellkraft einer in den Figuren nicht gezeigten elastischen Einrichtung bewegt das Reinigungswerkzeug in die in **Fig. 9** gezeigte Reinigungsposition, in der die Wischlippe **72** an der Lichteintrittsfläche **11** des Endoskops **10** anliegt. Das Rad **64** kann manuell um die Längsachse **68** des Instrumentenschafts **63** rotiert werden. Dabei rotiert der Instrumentenschaft **63** zusammen mit dem Werkzeug **70** um die Längsachse **68** des Instrumentenschafts **63**, und die Wischlippe **72** des Reinigungswerkzeugs **70** wird über die Lichteintrittsfläche **11** des Endoskops **10** bewegt. Dadurch können feste und flüssige Ablagerungen an der Lichteintrittsfläche **11** des Endoskops **10** und optional an benachbarten Lichtaustrittsflächen abgestreift bzw. zur Seite geschoben werden, um eine Erfassung eines scharfen, kontrastreichen und hellen Bilds zu ermöglichen.

[0137] **Fig. 10** zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Reinigungsinstruments **60**, das in einigen Merkmalen, Eigenschaften und Funktionen dem anhand der **Fig. 2**, **Fig. 8** und **Fig. 9** dargestellten Reinigungsinstrument ähnelt. Nachfolgend sind insbesondere Merkmale, Eigenschaften und Funktionen des in **Fig. 10** gezeigten Reinigungsinstruments **60** beschrieben, in denen dieses sich von dem anhand der **Fig. 2**, **Fig. 8** und **Fig. 9** dargestellten Reinigungsinstrument unterscheidet. Im Unterschied zu den Darstellungen in den **Fig. 1** bis **Fig. 9** ist das Reinigungsinstrument **60** in **Fig. 10** in einem Längsschnitt ge-

zeigt. In gestrichelten Linien sind ein Endoskop **10** und ein Trokartubus **80**, insbesondere das anhand der **Fig. 1** dargestellte Endoskops **10** und der anhand der **Fig. 3** dargestellte Trokartubus angedeutet. Das Reinigungsinstrument **60** kann zusammen mit dem Endoskop **10** und/oder mit dem Trokartubus **80** ein Endoskopiesystem bilden. Die in **Fig. 10** angedeutete Position des Reinigungsinstruments **60** ist die vorgesehene Arbeits- bzw. Reinigungsposition relativ zu dem Endoskop **10**.

[0138] Das Reinigungsinstrument **60** weist einen Fluidkanal **73** in dem Instrumentenschaft **63** auf, der mit einer Düse **74** an dem distalen Ende des Reinigungsinstruments **60** verbunden ist. Ein Gas, eine Kochsalzlösung oder eine andere Reinigungsflüssigkeit oder ein anderes Reinigungsfluid kann durch den Fluidkanal **73** zu der Düse **74** gefördert werden, durch die Düse **74** austreten und einen Fluidstrom **75** bilden. Die Düse **74** ist so angeordnet und ausgebildet, dass der Fluidstrom **75** auf die Lichteintrittsfläche **11** trifft und feste oder flüssige Ablagerungen an der Lichteintrittsfläche **11** abträgt. Alternativ oder zusätzlich kann die Düse **74** so ausgebildet sein, dass ein von der Düse **74** geformter Gasstrom **75** entlang der Lichteintrittsfläche **11** des Endoskops **10** die Bildung von festen oder flüssigen Ablagerung an der Lichteintrittsfläche **11** unterbindet.

[0139] **Fig. 11** zeigt eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch das anhand der **Fig. 8** und **Fig. 9** dargestellte Endoskopiesystem oder durch ein Endoskopiesystem mit dem anhand der **Fig. 10** dargestellten Reinigungsinstrument entlang der in den **Fig. 9** und **Fig. 10** angedeuteten Schnittebene A-A.

[0140] Der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts **30** und der Querschnitt des Instrumentenschafts **63** des Reinigungsinstruments **60** (vgl. **Fig. 8** bis **Fig. 10**) sind jeweils ohne innere Struktur dargestellt. Der distale Schaftabschnitt **20** des Endoskops **10** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 8** bis **Fig. 10**) liegt vor der Schnittebene A-A und ist deshalb in **Fig. 11** nicht sichtbar. Um die Position des distalen Schaftabschnitts **20** relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt **30** und relativ zu dem proximalen Schaftabschnitt **40** sichtbar zu machen, ist der Rand **21** des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts **20** in **Fig. 11** durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Dies entspricht einer Projektion in einer Richtung parallel zu den Längsachsen **28**, **38**, **48**, **58**, **68**, **88** (vgl. **Fig. 1** bis **Fig. 5**).

[0141] Der Rand **21** des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts, der Rand **31** des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts **30**, der Rand **41** des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts **40** sind jeweils kreisförmig, der Querschnitt des Trokartubus **80** ist kreisringförmig. Der distale Schaftabschnitt **20**, der mittlere Schaftabschnitt **30** und der proximale Schaftabschnitt **40** sind relativ zueinander so angeordnet,

dass der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts **30** am Rand des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts **20** und am Rand **41** des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts **40** liegt. Dabei sind die Querschnitte des distalen Schaftabschnitts **20** und des proximalen Schaftabschnitts **40** relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt **30** so versetzt, dass der distale Schaftabschnitt **20** und der proximale Schaftabschnitt **40** relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt **30** in entgegengesetzte Richtungen überstehen.

[0142] Fig. 12 zeigt eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein weiteres Endoskopiesystem, das in einigen Merkmalen und Eigenschaften und Funktionen den anhand der Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Endoskopiesystemen ähnelt. Die Schnittebene der Fig. 12 entspricht der Schnittebene A-A der Fig. 11. Nachfolgend sind insbesondere Merkmale, Eigenschaften und Funktionen des in Fig. 12 gezeigten Endoskopiesystems beschrieben, in denen dieses sich von den anhand der Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Endoskopiesystemen unterscheidet.

[0143] Das in Fig. 12 gezeigte Endoskopiesystem unterscheidet sich von den anhand der Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Endoskopiesystemen insbesondere dadurch, dass der mittlere Schaftabschnitt **30** des Endoskops keinen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Stattdessen weist der mittlere Schaftabschnitt **30** einen Rand auf, der aus zwei jeweils kreisbogenförmigen Randabschnitten **31**, **32** gebildet ist. Die kreisbogenförmigen Randabschnitte **31**, **32** weisen jeweils den gleichen Radius auf wie der Rand **21** des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts **20** und der Rand **41** des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts **40**.

[0144] Der distale Schaftabschnitt **20**, der mittlere Schaftabschnitt **30** und der proximale Schaftabschnitt **40** sind so angeordnet, dass in der in Fig. 12 dargestellten Projektion der erste kreisbogenförmige Randabschnitt **31** des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts **30** sich mit dem Rand **21** des distalen Schaftabschnitts **20** deckt, und dass der zweite kreisbogenförmige Randabschnitt **32** des mittleren Schaftabschnitts **30** sich mit dem Rand **41** des proximalen Schaftabschnitts **40** deckt. Somit fluchtet ein Teil der Oberfläche des mittleren Schaftabschnitts **30** mit einem Teil der Oberfläche des distalen Schaftabschnitts **20** und geht glatt in diese über. Ein anderer Teil der Oberfläche des mittleren Schaftabschnitts **30** fluchtet mit einem Teil der Oberfläche des proximalen Schaftabschnitts **40** und geht glatt in diese über.

[0145] Fig. 13 zeigt eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein weiteres Endoskopiesystem, das in einigen Merkmalen und Eigenschaften und Funktionen den anhand der Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Endoskopiesystemen und insbesondere dem anhand der Fig. 12 dargestellten Endosko-

piesystem ähnelt. Die Schnittebene der Fig. 13 entspricht der Schnittebene A-A der Fig. 11 und der Schnittebene der Fig. 12. Nachfolgend sind Merkmale, Eigenschaften und Funktionen des in Fig. 13 gezeigten Endoskopiesystems beschrieben, in denen dieses sich von den anhand der Fig. 1 bis Fig. 12 dargestellten Endoskopiesystemen unterscheidet.

[0146] Das in Fig. 13 gezeigte Endoskopiesystem unterscheidet sich von den anhand der Fig. 1 bis Fig. 12 dargestellten Endoskopiesystemen und vor allem von dem anhand der Fig. 12 dargestellten Endoskopiesystem unter anderem dadurch, dass der Querschnitt des Arbeitskanals **50** in dem proximalen Schaftabschnitt **40** und der dazu korrespondierende Querschnitt des Instrumentenschafts **63** jeweils mondförmig ausgebildet sind. Die Ränder der Querschnitte des Arbeitskanals **50** und des Instrumentenschafts **63** sind jeweils im Wesentlichen aus zwei kreisbogenförmigen Randabschnitten zusammengesetzt. Der Radius des einen Kreisbogenabschnitts ist etwas größer und der Radius des anderen Kreisbogenabschnitts ist etwas kleiner als die Radien der Ränder bzw. Randabschnitte **21**, **31**, **32**, **41** der Querschnitte der Schaftabschnitte **20**, **30**, **40**. Der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts **30** und der Querschnitt des Instrumentenschafts **63** füllen zusammen den Querschnitt des Lumens **86** des Trokartubus **80** weitgehend – insbesondere bis auf eine konstruktiv notwendige Wandstärke des proximalen Schaftabschnitts **40** – aus.

[0147] Das in Fig. 13 gezeigte Endoskopiesystem unterscheidet sich von den anhand der Figuren dargestellten Endoskopiesystemen ferner dadurch, dass der Instrumentenschaft **63** an dem mittleren Schaftabschnitt **30** und optional auch an dem distalen Schaftabschnitt formschlüssig geführt ist. Dazu weisen der mittlere Schaftabschnitt **30** eine Nut **93** und der Instrumentenschaft **63** einen Steg **96** auf. Die Nut **93** und der Steg **96** weisen korrespondierende T-förmige Querschnitte auf. Der Steg **96** greift in die Nut **93**. Formschluss zwischen der Nut **93** und dem Steg **96** unterbindet eine Bewegung des Instrumentenschafts **63** relativ zu dem mittleren Schaftabschnitt **30** weitgehend oder bis auf unvermeidliches Spiel vollständig.

[0148] Alternativ zu T-förmigen Querschnitten können die Nut **93** und der Steg **96** schwalbenschwanzförmige Querschnitte aufweisen.

[0149] Ein distales Ende der Nut **93** und ein distales Ende des Stegs **96** können einen mechanischen Anschlag bilden, der eine Arbeits- bzw. Reinigungsposition (vgl. Fig. 9, Fig. 10) formschlüssig definiert.

[0150] Fig. 14 zeigt eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein weiteres Endoskopiesystem, das in einigen Merkmalen, Eigenschaften

und Funktionen den anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 13** dargestellten Endoskopiesystemen ähnelt. Die Schnittebene der **Fig. 14** entspricht den Schnittebenen der **Fig. 11** bis **Fig. 13**. Nachfolgend sind insbesondere Merkmale, Eigenschaften und Funktionen des in **Fig. 14** gezeigten Endoskopiesystems beschrieben, in denen dieses sich von den anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 13** dargestellten Endoskopiesystemen unterscheidet.

[0151] Das in **Fig. 14** gezeigte Endoskopiesystem unterscheidet sich von den anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 12** dargestellten Endoskopiesystemen und insbesondere von dem anhand der **Fig. 13** dargestellten Endoskopiesystem unter anderem dadurch, dass der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts **30** und der Querschnitt des Instrumentenschafts **63** zusammen das Lumen **86** des Trokartubus **80** im Wesentlichen vollständig ausfüllen. Dazu kann der proximale Schaftabschnitt **40** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 5** bis **Fig. 13**) entfallen. In diesem Fall ist das Endoskop nur dann spielarm in dem Trokartubus **80** geführt, wenn gleichzeitig der Instrumentenschaft **63** in den Arbeitskanal **50** in der Handhabungseinrichtung **14** des Endoskops **10** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 5** bis **Fig. 10**) und zumindest teilweise in das Lumen **86** des Trokartubus **80** eingeführt ist.

[0152] Alternativ kann das Lumen **86** des Trokartubus **80** abweichend von der Darstellung in den **Fig. 3** bis **Fig. 10** nahe dem proximalen Ende **81** einen erweiterten Querschnitt aufweisen, um einen entsprechend vergrößerten proximalen Schaftabschnitt **40** aufzunehmen.

[0153] Das in **Fig. 14** gezeigte Endoskopiesystem unterscheidet sich von den anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 13** dargestellten Endoskopiesystemen und insbesondere von dem anhand der **Fig. 13** dargestellten Endoskopiesystem ferner dadurch, dass eine formschlüssige Führung des Instrumentenschafts **63** an dem mittleren Schaftabschnitt **30** des Endoskops auf andere Weise erzeugt wird. Der mittlere Schaftabschnitt **30** weist an seinen beiden voneinander abgewandten Kanten jeweils eine Nut **93** auf. In jede der beiden Nuten **93** greift ein zugeordneter L-förmiger Steg **96** an dem Instrumentenschaft **63** ein.

[0154] **Fig. 15** zeigt ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens zum Vorbereiten eines Endoskopiesystems für eine Verwendung. Das Verfahren ist auch für Endoskopiesysteme verwendbar bzw. mit Endoskopiesystemen ausführbar, die sich von den anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 14** dargestellten unterscheiden. Trotzdem werden nachfolgend Bezugszeichen aus den **Fig. 1** bis **Fig. 14** verwendet, um das Verständnis zu vereinfachen.

[0155] Bei einem ersten Schritt **101** wird ein Endoskop **10** in ein Lumen **86** eines Trokartubus **80** bis zu

einer vorbestimmten Position eingeführt. Diese vorbestimmte Position entspricht insbesondere der anhand der **Fig. 5** dargestellten Position.

[0156] Bei einem zweiten Schritt **102** wird das Endoskop **10** in dem Lumen **86** des Trokartubus **80** und relativ zu dem Trokartubus in einer Richtung orthogonal zu der Bewegungsrichtung des ersten Schritts **101** und orthogonal zu den Längsachsen **28**, **38**, **48** des Endoskops **10** und zu der Längsachse **88** des Trokartubus **80** bewegt. Bei dem zweiten Schritt **102** wird das Endoskop **10** insbesondere von der anhand der **Fig. 5** dargestellten Position zu der anhand der **Fig. 6** dargestellten Position relativ zu dem Trokartubus **80** bewegt.

[0157] Bei einem optionalen dritten Schritt **103** wird das Endoskop **10** bis zu einer Arbeitsposition relativ zu dem Trokartubus bewegt. Die Bewegungsrichtung des dritten Schritts **103** ist insbesondere parallel zu der Bewegungsrichtung des ersten Schritts **101** und zu den Längsachsen **28**, **38**, **48** des Endoskops **10** und zu der Längsachse **88** des Trokartubus **80**. Bei dem dritten Schritt kann ein proximaler Schaftabschnitt **40** in das Lumen **86** des Trokartubus **80** eingeführt werden. Der dritte Schritt **103** kann insbesondere dann entfallen, wenn der proximale Schaftabschnitt **40** des Endoskops **10** nicht in das Lumen **86** des Trokartubus **80** eingeführt werden soll oder wenn das Endoskop **10** keinen proximalen Schaftabschnitt **40** aufweist.

[0158] Bei einem optionalen vierten Schritt **104** wird ein Instrument, beispielweise ein Reinigungsinstrument **60** teilweise durch einen Arbeitskanal **50** des Endoskops **10** hindurch geführt. Die Bewegungsrichtung des vierten Schritts **104** entspricht insbesondere den Bewegungsrichtungen des ersten Schritts **101** und des dritten Schritts **103** und ist parallel zu einer Längsachse **58** des Arbeitskanals **50**, parallel zu einer Längsachse **68** des Instruments **60** und insbesondere auch parallel zu einer Längsachse **38** eines Schaftabschnitts **30** des Endoskops **10**.

[0159] Bei einem fünften Schritt **105** wird das Instrument **60** teilweise an einem Schaftabschnitt, insbesondere an einem mittleren Schaftabschnitt **30** des Endoskops **10** vorbei geführt. Die Bewegungsrichtung des fünften Schritts **105** entspricht der Bewegungsrichtung des vierten Schritts **104** und ist insbesondere parallel zu einer Längsachse **38** eines Schaftabschnitts **30** des Endoskops **10**. Der fünfte Schritt **105** kann sich an den vierten Schritt **104** unmittelbar anschließen, so dass der vierte Schritt **104** in den fünften Schritt **105** übergeht. Am Ende des fünften Schritts **105** wird eine Arbeits- bzw. Reinigungsposition des Instruments **60** erreicht.

[0160] Wenn das Instrument **60** ein Reinigungsinstrument ist, kann bei einem sechsten Schritt **106** ei-

ne Lichteintrittsfläche **11** des Endoskops **10** gereinigt werden. Dazu werden beispielsweise Ablagerungen mittels einer über die Lichteintrittsfläche **11** bewegten Wischlippe **72** von der Lichteintrittsfläche **11** abgestreift oder mittels eines von einer Düse **74** geformten Fluidstroms **75** von der Lichteintrittsfläche **11** gespült. Alternativ kann bei dem sechsten Schritt **106** ein Fluidstrom **75** an der Lichteintrittsfläche **11** des Endoskops **10** erzeugt werden, der die Entstehung von Ablagerungen verhindert.

Bezugszeichenliste

10	Endoskop
11	Lichteintrittsfläche an dem distalen Ende 12 des Endoskops 10
12	distales Ende des Endoskops 10
13	Endoskopschaft des Endoskops 10
14	Handhabungseinrichtung am proximalen Ende 15 des Endoskops 10
15	proximales Ende des Endoskops 10
20	distaler Schaftabschnitt des Schafts 13 des Endoskops 10
21	Rand des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts 20
28	Längsachse des distalen Schaftabschnitts 20
30	mittlerer Schaftabschnitt des Schafts 13 des Endoskops 10
31	erster Randabschnitt des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts 30
32	zweiter Randabschnitt des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts 30
34	proximales Ende des mittleren Schaftabschnitts 30
38	Längsachse des mittleren Schaftabschnitts 30
40	proximaler Schaftabschnitt des Schafts 13 des Endoskops 10
41	Rand des Querschnitts des proximalen Schaftabschnitts 40
48	Längsachse des proximalen Schaftabschnitts 40
50	Arbeitskanal in dem proximalen Schaftabschnitts 40 und in der Handhabungseinrichtung
14	des Endoskops 10 zur Aufnahme eines Instruments 60
52	Dichteinrichtung in dem Arbeitskanal 50 zum fluiddichten Abdichten des Arbeitskanals
50	oder zum Verringern seines Querschnitts
53	Austrittsöffnung des Arbeitskanals 50 am distalen Ende des proximalen Schaftabschnitts 40
58	Längsachse des Arbeitskanals 50
60	Reinigungsinstrument zum Reinigen der Lichteintrittsfläche 11 des Endoskops 10
61	distales Ende des Reinigungsinstruments 60

63	Instrumentenschaft des Reinigungsinstruments 60
64	Rad an dem Reinigungsinstrument 60 , das proximale Ende des Reinigungsinstruments 60 bildend
68	Längsachse des Instrumentenschafts 63
70	Reinigungswerkzeug am distalen Ende 61 des Reinigungsinstruments 60
72	Wischlippe des Reinigungswerkzeugs 70 zum Abstreifen von Ablagerungen auf der Lichteintrittsfläche 11 des Endoskops 10
73	Fluidkanal in dem Instrumentenschaft 63
74	Düse des Reinigungswerkzeugs 70
75	von der Düse 74 geformter Fluidstrom an der Lichteintrittsfläche 11 des Endoskops
76	Gelenk zwischen dem Reinigungswerkzeug 70 und dem Instrumentenschaft 63 des Reinigungsinstruments 60
78	Schwenkachse des Gelenks 76
80	Trokartubus
81	proximales Ende des Trokartubus 80
82	distales Ende des Trokartubus 80
86	Lumen des Trokartubus
88	Längsachse des Trokartubus 80
93	Nut als Führungseinrichtung an dem Endoskopschaft 13 des Endoskops 10
96	zu der Nut 93 korrespondierender Steg als Führungseinrichtung an dem Reinigungsinstrument 60
101	erster Schritt (Einführen eines Endoskops in einen Trokartubus bis zu einer vorbestimmten Position)
102	zweiter Schritt (Bewegen des Endoskops in dem Trokartubus in einer Richtung orthogonal zu der Einführrichtung)
103	dritter Schritt (Bewegen des Endoskops bis zu einer Arbeitsposition)
104	vierter Schritt (Hindurchführen eines Instruments durch einen Arbeitskanal des Endoskops)
105	fünfter Schritt (Vorbeiführen des Instruments an einem Schaftabschnitt des Endoskops)
106	sechster Schritt (Reinigen einer Lichteintrittsfläche des Endoskops)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1210904 A2 [0005]
- EP 1323373 A2 [0005]
- US 5207213 [0005]
- US 5392766 [0005]
- EP 2111782 A2 [0005]
- EP 0434793 B1 [0006, 0021]
- WO 2015/029040 [0007]
- CH 698893 B1 [0007]

Patentansprüche

1. Endoskop (10), mit:
einem Endoskopschaft (13) mit einem distalen Schaftabschnitt (20), einem mittleren Schaftabschnitt (30) und einem proximalen Schaftabschnitt (40);
einer Lichteintrittsfläche (11) an dem distalen Schaftabschnitt (20),
wobei der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts (30) kleiner als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts (20) und kleiner als der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts (40) ist.
2. Endoskop (10) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem
der Rand (21) des Querschnitts des distalen Schaftabschnitts (20) kreisförmig ist und einen ersten Radius aufweist,
der Rand des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts (30) zwei kreisbogenförmige Randabschnitte (31, 32) aufweist,
die Radien der kreisbogenförmigen Randabschnitte (31, 32) jeweils gleich dem ersten Radius oder kleiner als der erste Radius sind.
3. Endoskop (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem bezogen auf eine Projektion in Richtung parallel zur Längsachse (38) des mittleren Schaftabschnitts (30) der Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts (40) und der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts (20) gegenüber dem Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts (30) in verschiedene Richtungen überstehen.
4. Endoskop (10) nach einem der einem der vorangehenden Ansprüche, ferner mit:
einem Arbeitskanal (50) zur Aufnahme eines Instruments (60) in dem proximalen Schaftabschnitt (40),
wobei eine distale Austrittsöffnung (53) des Arbeitskanals (50) neben dem proximalen Ende (34) des mittleren Schaftabschnitts (30) angeordnet ist.
5. Endoskop (10) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem der Querschnitt des Arbeitskanals (50) in dem proximalen Schaftabschnitt (40) nicht kreisförmig ist.
6. Endoskop (10) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem der Querschnitt des Arbeitskanals (50) den Querschnitt des proximalen Schaftabschnitts (40) abzüglich des Querschnitts des mittleren Schaftabschnitts (30) weitgehend ausfüllt.
7. Endoskop (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner mit:
einer Führungseinrichtung (93) zum Führen eines Instruments (60) an dem mittleren Schaftabschnitt (30).
8. Reinigungsinstrument (60) zur Reinigung oder Trocknung der Lichteintrittsfläche (11) an dem distalen Schaftabschnitt (20) eines Endoskops (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit:
einem Instrumentenschaft (63);
einem Werkzeug (70) am distalen Ende des Instrumentenschafts (63) zum Reinigen oder Trocknen der Lichteintrittsfläche (11) am distalen Schaftabschnitt (20) des Endoskops (10),
wobei der Instrumentenschaft (63) zur Anordnung neben einem Endoskopschaft (13) des Endoskops (10) vorgesehen und ausgebildet ist.
9. Reinigungsinstrument (60) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem der Querschnitt des Instrumentenschafts (63) so an den Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts (30) des Endoskops (10) angepasst ist, dass der Gesamtquerschnitt einer parallelen Anordnung des Instrumentenschafts (63) und des mittleren Schaftabschnitts (30) des Endoskops (10) nicht größer ist als der Querschnitt des distalen Schaftabschnitts (20) des Endoskops (10).
10. Reinigungsinstrument (60) nach einem der Ansprüche 8 und 9, ferner mit:
einem Fluidkanal (73) in dem Instrumentenschaft (63),
wobei das Werkzeug (70) eine Düse (74), die mit dem distalen Ende des Fluidkanals (73) verbunden ist, umfasst,
wobei die Düse (74) zum Leiten eines Fluids zu der Lichteintrittsfläche (11) des Endoskops (10) vorgesehen und ausgebildet ist.
11. Reinigungsinstrument (60) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem die Düse vorgesehen und ausgebildet ist zur Ausbildung eines Fluidstroms an der Lichteintrittsfläche (11) des Endoskops (10) zumindest entweder zur Entfernung einer Ablagerung an der Lichteintrittsfläche (11) oder zur Verhinderung der Entstehung einer Ablagerung an der Lichteintrittsfläche (11).
12. Reinigungsinstrument (60) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, ferner mit:
einer Führungseinrichtung (96) zum Führen des Reinigungsinstruments (60) an einem Endoskopschaft (13) des Endoskops (10).
13. Reinigungsinstrument (60) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, bei dem das Werkzeug (70) eine Wischeinrichtung (72) zum Abstreifen von Ablagerungen an der Lichteintrittsfläche (11) des Endoskops (10) umfasst.
14. Reinigungsinstrument (60) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem das Werkzeug (70) ein Gelenk (76) aufweist, das ein Anlegen einer Wischlippe (72) an die Lichteintrittsfläche (11) des Endoskops (10) ermöglicht.
15. Endoskopiesystem (10, 60) mit:

einem Endoskop (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7;
einem Reinigungsinstrument (**60**) nach einem der Ansprüche 8 bis 14.

16. Endoskopiesystem (**10, 80**) mit:
einem Endoskop (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7;
einem Trokartubus (**80**) mit einem Lumen (**88**) zur Aufnahme des Endoskopschafts (**13**) des Endoskops (**10**),
wobei der Endoskopschaft (**13**) des Endoskops (**10**) und der Trokartubus (**80**) so ausgebildet sind, dass der distale Schaftabschnitt (**20**) des Endoskops (**10**) vollständig durch den Trokartubus (**80**) hindurchgeführt werden kann.

17. Endoskopiesystem (**10, 80**) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem der Trokartubus (**80**) oder ein zylindrischer Abschnitt des Lumens (**88**) des Trokartubus (**80**) nicht länger als der mittlere Schaftabschnitt (**30**) des Endoskops (**10**) ist.

18. Endoskopiesystem (**10, 80**) nach einem der Ansprüche 16 und 17, ferner mit:
einem Reinigungsinstrument (**60**) nach einem der Ansprüche 8 bis 14,
wobei der mittlere Schaftabschnitt (**30**) des Endoskops (**10**), der Instrumentenschaft (**63**) des Reinigungsinstruments (**60**) und der Trokartubus (**80**) dafür vorgesehen und ausgebildet sind, dass der Querschnitt des mittleren Schaftabschnitts (**30**) des Endoskops (**10**) und der Querschnitt des Instrumentenschafts (**63**) des Reinigungsinstruments (**60**) den Querschnitt des Lumens (**88**) des Trokartubus (**80**) weitgehend ausfüllen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

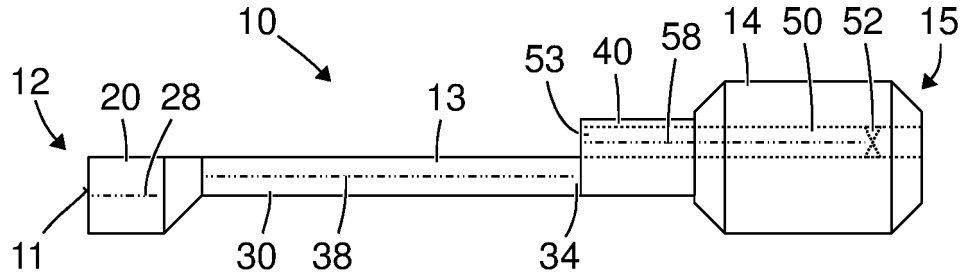


Fig. 2

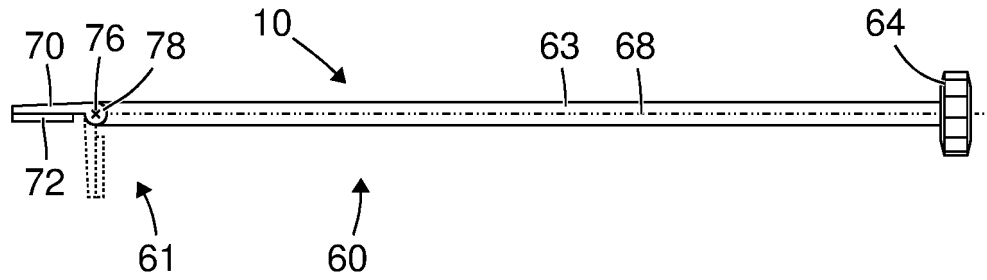


Fig. 3

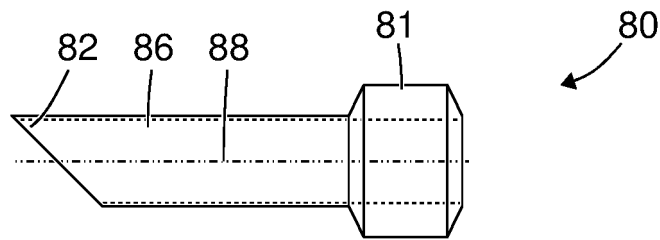


Fig. 4

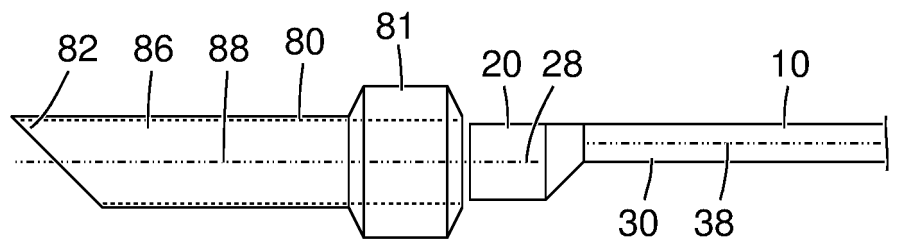


Fig. 5

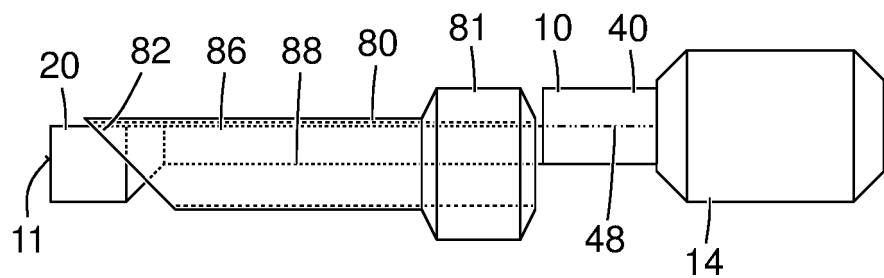


Fig. 6

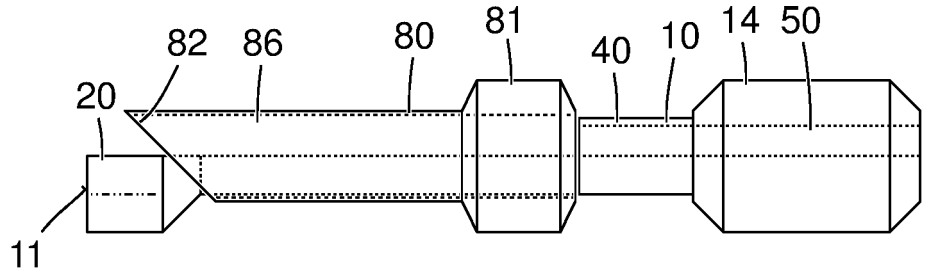


Fig. 7

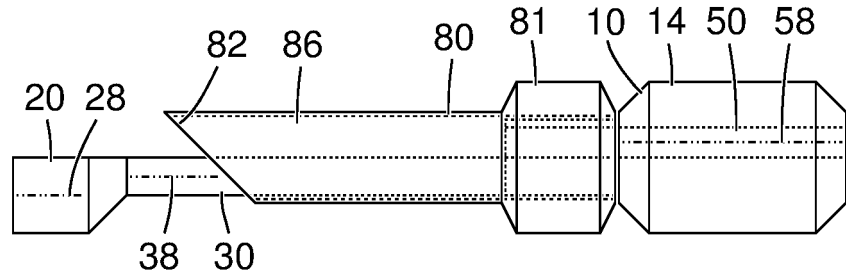


Fig. 8

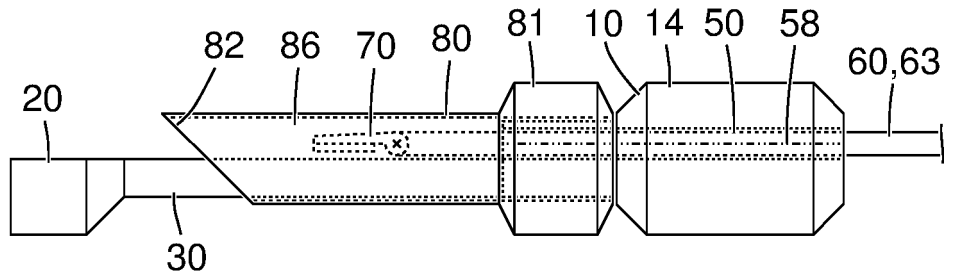


Fig. 9

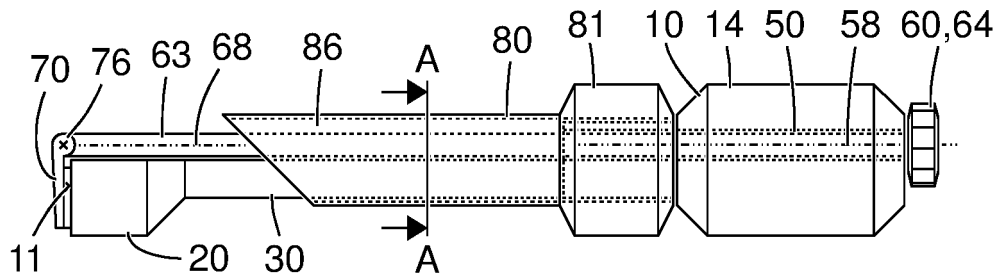


Fig. 10

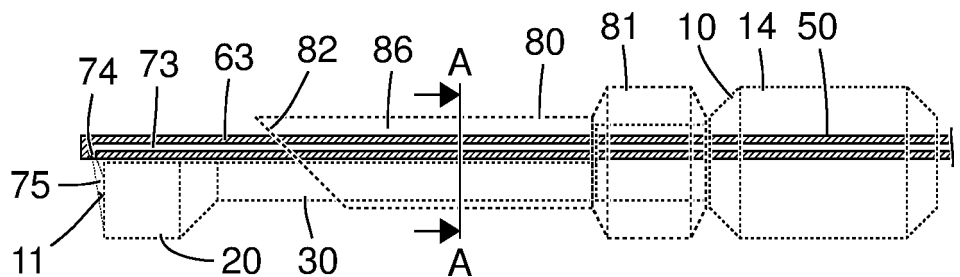


Fig. 11

A-A

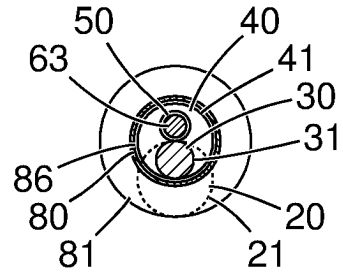


Fig. 12

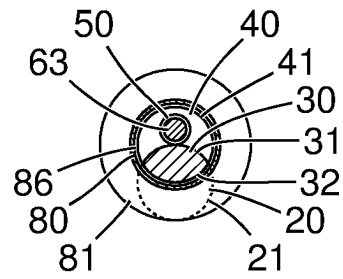


Fig. 13

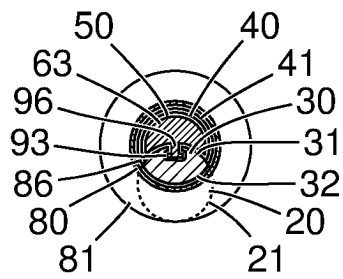


Fig. 14

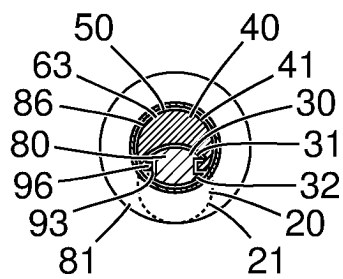


Fig. 15

