



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 026 234 A1** 2008.12.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 026 234.7**

(22) Anmeldetag: **31.05.2007**

(43) Offenlegungstag: **04.12.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 1/04** (2006.01)

**A61B 17/94** (2006.01)

**A61B 1/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(74) Vertreter:

**Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Irion, Klaus M., Dr., 78576 Emmingen-Liptingen, DE; Graf, Christian, 78576 Emmingen-Liptingen, DE; Schwarz, Peter, 78532 Tuttlingen, DE**

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

**DE10 2004 044119 A1**

**US2002/00 87 047 A1**

**US 58 73 814 A**

**WO 06/0 26 382 A1**

**WO 95/06 429 A1**

**WO 93/15 648 A1**

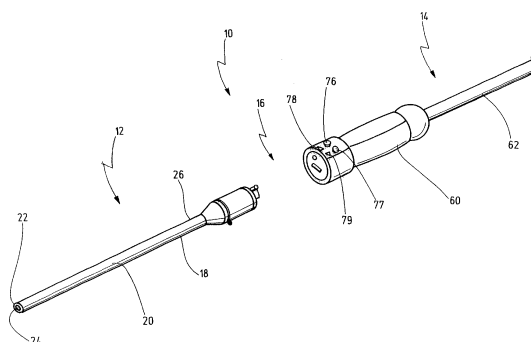
**JP 06-2 54 049 A**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Videoendoskop**

(57) Zusammenfassung: Ein Videoendoskop mit einem wegwerfbaren Arbeitsteil (12). Das Arbeitsteil (12) weist einen Schaft (20) auf, an dessen distalem Ende (22) ein Objektiv (24) und ein Bildsensor (32) angeordnet sind. Das Arbeitsteil (12) weist ferner ein elektrisches Übertragungssystem (34) zum Übertragen der Bildinformation und zumindest einen Lichtleiter (26) zum Übertragen von Licht von proximal nach distal auf. Ferner ist ein Bedienteil (14) vorgesehen. Ein proximales Ende (40) des Arbeitsteils (12) ist mit einem distalen Ende (64) des Bedienteils (14) über eine Schnittstelle (16) lösbar verbindbar (Fig. 1).



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Videoendoskop.

**[0002]** Solche Videoendoskope werden beispielsweise bei minimal-invasiven Eingriffen in der Arthroskopie, in der Bauch- und Brustkorbspiegelung, bei Leistenbrüchen sowie bei Gelenk- und Wirbelsäulenoperationen eingesetzt. Dabei unterstützen die Endoskope den Operateur bei der Durchführung der Operation, indem sie einen möglichst großen Sichtbereich im Operationsgebiet einsehbar machen.

**[0003]** Ein erster Bestandteil derartiger Endoskope ist ein Bildgebungssystem. Das Bildgebungssystem dient zum Empfangen von Beobachtungslicht aus dem Beobachtungsraum bzw. Operationsraum und zur Übertragung von Bildinformationen von distal nach proximal.

**[0004]** Das Bildgebungssystem kann herkömmlich aus einem optischen Bildübertragungssystem bestehen, das ein Objektiv im distalen Ende des Schaftes, ein sich daran proximal anschließendes Linsensystem, beispielsweise in Form eines Stablinsen-Systems, oder ein geordnetes Faserbündel und ein proximales Okular aufweist, durch das mit dem Auge beobachtet werden kann, oder an das eine Kamera anschließbar ist.

**[0005]** Ein elektronisches Bildgebungssystem weist im distalen Ende des Schafts eine Abbildungsoptik und einen Bildaufnahme-Chip auf, der die Lichtsignale in elektrische Signale umwandelt, die über elektrische Leitungen nach proximal übertragen werden. Am proximalen Ende ist ein Kameramodul vorhanden, das meist zusätzlich als Bedienteil ausgebildet ist, und das die elektronische Bildinformation zu einer Bildverarbeitungseinheit weiterleitet.

**[0006]** Ein zweiter Bestandteil derartiger Endoskope ist ein Beleuchtungssystem. Das Beleuchtungssystem dient zur Übertragung von Licht von proximal nach distal, um den Beobachtungsraum bzw. Untersuchungsraum mit Licht anzuleuchten.

**[0007]** Nach einem erfolgten chirurgischen Eingriff muss ein derartiges Videoendoskop gereinigt und durch einen Autoklavivorgang sterilisiert werden. Bei praktischen Anwendungen derartiger Videoendoskope hat sich herausgestellt, dass bei Sterilisierungs- bzw. Autoklavivorgängen, die in dem Temperaturbereich von 130 bis 140°C durchgeführt werden, insbesondere optische und elektronische Komponenten der Videoendoskope beeinträchtigt werden können.

**[0008]** Die bei den Autoklavivorgängen stattfindenden Temperaturschwankungen verursachen erhebliche mechanische Dehnungsspannungen, die

zum Bruch von Verbindungsstellen bzw. an einer Linse führen können. Ferner können dadurch auch die sehr empfindlichen elektronischen Teile des Videoendoskops, z. B. Bildsensoren mit Farbfilter, beeinträchtigt werden. Somit verkürzen die obengenannten Vorgänge die Lebensdauer des Endoskops. Darüber hinaus sind die Sterilisierungs- bzw. Autoklavivorgänge zeit- und kostenintensiv.

**[0009]** Demnach wird nach Lösungen gesucht, bei denen auf die aufwendigen Sterilisierungs- bzw. Autoklavivorgänge verzichtet werden kann.

**[0010]** In der US 5,704,892 ist ein Videoendoskop offenbart. Das Videoendoskop weist typischerweise einen Schaft auf, in dem ein Gehäuse mit einem CCD-Chip und anderen elektronischen Teile für den Chip angeordnet sind. Das Gehäuse mit dem CCD-Chip ist mit einem Kabel verbunden, das von distal nach proximal verläuft. Ferner weist das in diesem Dokument offenbarte Videoendoskop ein wegwerfbares Arbeitsteil auf. Das Arbeitsteil ist als sterile Hülse ausgebildet, die an ihrem distalen Ende mit einem Objektiv hermetisch abgeschlossen ist. Die Hülse weist ferner Lichtfasern auf, die Licht von proximal nach distal übertragen. Ferner ist an einem proximalen Endbereich der Hülse ein steriler Überzug in Form eines zusammengerafften Schlauchs fixiert.

**[0011]** Diese Hülse ist derart ausgebildet, dass der Schaft des Videoendoskops in die Hülse einfahrbar ist und mittels eines Verriegelungsmechanismus mit der Hülse lösbar verbindbar ist.

**[0012]** Vor einem chirurgischen Eingriff wird der Schaft des nicht sterilisierten Videoendoskops in die sterile Hülse eingeführt und mit der Hülse verbunden. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass der Schaft während des chirurgischen Eingriffs keinen unmittelbaren Kontakt mit dem Körper des Patienten hat, da er stets von der sterilen Hülse umhüllt ist. Somit muss das Videoendoskop vor dem chirurgischen Eingriff nicht sterilisiert werden.

**[0013]** Zusätzlich kann ein Teil des Videoendoskops, der in der sterilen Hülse nicht aufgenommen ist, z. B. ein Anschlusskabel, mit dem an der Hülse fixierten sterilen Schlauch überzogen werden. Nach einer Anwendung wird die wegwerfbare Hülse mit dem Schlauch von dem Schaft des Videoendoskops abgenommen und entsorgt.

**[0014]** Betrachtet man, dass der Schaft der meisten Endoskope, die in der minimal-invasiven Chirurgie verwendet werden, einen Durchmesser von wenigen Millimetern, jedoch Längen von mehreren Dezimetern aufweist, stellt sich bei dem bekannten Videoendoskop als nachteilig heraus, dass das Einführen des nicht sterilisierten Schaftes des Videoendoskops in die sterile Hülse eine hohe Aufmerksamkeit und eine

gewisse Geschicklichkeit des Operateurs erfordert.

**[0015]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Videoendoskop der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass ein Arbeitsteil geschaffen wird, das kostengünstig und mit einem geringen Produktions- bzw. Montageaufwand herstellbar ist, so dass eine Einmalverwendung ermöglicht wird, und dass das Verbinden des Arbeitsteils mit dem nicht sterilisierten Element einfach und ohne hohe Aufmerksamkeit durchgeführt werden kann.

**[0016]** Erfindungsgemäß wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch ein Videoendoskop mit einem wegwerfbaren Arbeitsteil gelöst, wobei das Arbeitsteil einen Schaft aufweist, an dessen distalem Ende ein Objektiv und ein Bildsensor angeordnet sind, und wobei das Arbeitsteil ferner ein elektrisches Übertragungssystem zum Übertragen der Bildinformation und zumindest einen Lichtleiter zum Übertragen von Licht von proximal nach distal aufweist, und mit einem Bedienteil, wobei ein proximales Ende des Arbeitsteils mit einem distalen Ende des Bedienteils lösbar verbindbar ist.

**[0017]** Diese Maßnahmen haben den erheblichen Vorteil, dass dadurch ein Videoendoskop geschaffen wird, bei dem das Arbeitsteil und das Bedienteil über die Schnittstelle ohne hohe Aufmerksamkeit des Operateurs miteinander verbunden werden können. Das Verbinden der beiden Teile ist durch einfaches Einstecken des proximalen Endes des Arbeitsteils in das distale Ende des Bedienteils durchführbar. Somit benötigt das Verbinden der beiden Teile keine hohe Aufmerksamkeit oder Geschicklichkeit des Operateurs und kann schnell durchgeführt werden.

**[0018]** Das Arbeitsteil weist einen Bildsensor und ein elektrisches Übertragungssystem auf, das die Bildinformation von dem Bildsensor an das Bedienteil überträgt. In dem Arbeitsteil ist ferner zumindest ein Lichtleiter angeordnet, der Licht an das distale Ende des Arbeitsteils leitet. Die oben genannten Bauelemente sind zwischenzeitlich kostengünstig und einfach herstellbar. Somit ist das Arbeitsteil aus wenigen preiswerten Komponenten aufgebaut und erfordert minimale Montagezeiten und ist dadurch kostengünstig in großen Stückzahlen herstellbar.

**[0019]** Alle empfindlichen und teuren elektronischen Elemente sind in dem Bedienteil aufgenommen, das als Mehrweginstrument ausgebildet ist. Das Bedienteil ist als universelles Instrument ausgebildet, so dass unterschiedliche wegwerfbare Arbeitsteile mit dem Bedienteil verbunden werden können. Somit muss das universelle, teure Bedienteil, das mit unterschiedlichen Arbeitsteilen kompatibel ist, nur einmal angeschafft werden.

**[0020]** Bei einer prinzipiellen Vorgehensweise wird das wegwerfbare Arbeitsteil vom Operateur im sterilen Bereich aus einem sterilen Überzug entnommen und mit dem Bedienteil verbunden. Das Bedienteil muss in diesem Fall vor dem chirurgischen Eingriff durch eine Wischdesinfektion bzw. Einlegen in einer Desinfektionsflüssigkeit gereinigt werden. Nach erfolgter Arbeit wird das Arbeitsteil von dem Bedienteil getrennt und entsorgt.

**[0021]** In einer Ausgestaltung der Erfindung ist an dem Arbeitsteil ein steriler zusammengeraffter Schlauch angeordnet, mit dem das Bedienteil umhüllbar ist.

**[0022]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass das Bedienteil, das mehrere sterilisationsempfindliche Elemente aufweist, durch den Schlauch vor Kontaminationen geschützt ist. Das Arbeitsteil wird mit dem nicht sterilisierten Bedienteil verbunden, wie es oben bereits beschrieben wurde. Dann wird das Arbeitsteil von einer sterilen Hand des Operateurs ergriffen und mit der zweiten Hand wird der sterile Schlauch, der an dem Arbeitsteil angeordnet ist, über das nicht sterilisierte Bedienteil gezogen, so dass der Schlauch das Bedienteil umhüllt. Nach dem Einsatz wird das Arbeitsteil von dem Bedienteil getrennt und das Arbeitsteil mit dem Schlauch entsorgt. Dieser Vorgang der Umhüllung kann auch unter Einsatz einer Andockvorrichtung zwangsgeführt erfolgen.

**[0023]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Schnittstelle derart ausgebildet, dass die Bildinformation von dem Bildsensor an das Bedienteil übertragbar ist.

**[0024]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch eine derartige Ausgestaltung der Schnittstelle die Kopplung der für die Bildübertragung verantwortlichen Elemente gewährleistet wird. Die Bildinformation wird von dem Sensor mittels des elektrischen Übertragungssystems über die Schnittstelle an das Bedienelement übertragen, so dass die Bildinformation nach einer Bildverarbeitung auf einem Monitor als Bild dargestellt werden kann. Dadurch kann der Operateur das endoskopische Operationsfeld auf dem Monitor beobachten.

**[0025]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Schnittstelle derart ausgebildet, dass Licht von dem Bedienteil an das Arbeitsteil übertragbar ist.

**[0026]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass Licht vom Bedienteil an das distale Ende des Arbeitsteils geleitet wird, wodurch der Untersuchungsraum mit Licht angeleuchtet wird.

**[0027]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Arbeitsteil ein Außenteil auf, das als

Schaft ausgebildet ist.

**[0028]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der Schaft eine Schutzfunktion erfüllt, da die sich in dem Schaft befindlichen Elemente, wie Sensor, Übertragungssystem usw. vor Beeinträchtigen bspw. durch angreifende Verbiegungskräfte geschützt werden. Dieser Schaft kann als Kunststoffschafft ausgebildet werden und als Spritzgussteil ausgeführt werden. Er ist somit extrem kostengünstig umsetzbar.

**[0029]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Schaft der zumindest eine Lichtleiter angeordnet.

**[0030]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der Schaft zusätzlich zu der Schutzfunktion der in dem Endoskop angeordneten empfindlichen Elemente ebenfalls den Lichtleiter schützt. Der Schaft kann aus einem lichtleitenden Kunststoff ausgebildet werden. Dies trägt zu einem einfachen und kostengünstigen Aufbau des Arbeitsteils bei.

**[0031]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Arbeitsteil ein Innenteil auf, in dem der Bildsensor und das elektrische Übertragungssystem angeordnet sind.

**[0032]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch eine derartige Ausgestaltung des Arbeitsteils einer Beschädigung des Bildsensors und des Bildübertragungssystems vorgebeugt wird, da die Elemente von dem Innenteil umschlossen sind und somit geschützt werden.

**[0033]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Außenteil relativ zu dem Innenteil drehbar.

**[0034]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch Drehbarkeit des Außenteils mit dem Objektiv gegenüber dem Bildsensor die sogenannte Bildaufrichtung gewährleistet wird.

**[0035]** Unter Bildaufrichtung versteht man eine bestimmte Horizontal-Ausrichtung des vom Kameramodul erzeugten Monitorbildes nach Verdrehen des Endoskops meist mit asymmetrischer Blickrichtung (z. B. 30°) um die Schaftachse. Manche Operateure wünschen eine gleichbleibende Horizontal-Ausrichtung des auf dem Monitor ersichtlichen Operationsbildes, wenn während einer Operation das Endoskop aus einer Ausgangsstellung verdreht wird. Dazu ist es an sich bekannt geworden, die Bildaufnahmeeinheit entsprechend nachzudrehen, um dadurch das Bild wieder aufzurichten.

**[0036]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Mechanismus zum Drehen des Außenteils vorgesehen.

**[0037]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Aufrichtung des Bilds durch Betätigen des Mechanismus einfach, sogar einhändig durch den Operateur während des chirurgischen Eingriffs durchgeführt werden kann.

**[0038]** Der Mechanismus kann manuell bspw. mittels eines Betätigungshebels oder motorisch angetrieben werden. Für den Antrieb der motorischen Rotation des Außenteils kann das Arbeitsteil bspw. einen Reibbereich bzw. eine Zahnung und das Bedienteil eine Antriebsrolle bzw. ein Zahnrad aufweisen. Sowohl der manuell als auch motorisch angetriebene Mechanismus sind konstruktiv einfach zu realisieren.

**[0039]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Bildsensor als CMOS-Sensor ausgebildet.

**[0040]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass derartige Bildsensoren sich in der Praxis als besonders vorteilhaft hinsichtlich ihrer Auflösung herausgestellt haben. Die CMOS-Technologie weist gegenüber den CCD-Sensoren einen deutlich geringeren Energieverbrauch auf und erlaubt bei einem größeren Produktionsvolumen eine günstige Produktion, dass sie ohne Umrüstung auf den für hohe Stückzahlen ausgelegten Fertigungsstraßen gefertigt werden können und so einen geringen Fertigungsaufwand pro Chip verursachen. Somit lässt sich das wegwerfbare Arbeitsteil besonders kostengünstig herstellen.

**[0041]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, die alternativ zu der zuvor genannten Ausgestaltung verwendet werden kann, ist der Bildsensor als CCD-Sensor ausgebildet.

**[0042]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die CCD-Sensoren üblicherweise lichtempfindlicher als übliche CMOS-Sensoren sind.

**[0043]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das elektrische Übertragungssystem als zumindest eine durchgehende Platine ausgebildet.

**[0044]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass eine durchgehende Platine eine konstruktiv einfache und gleichzeitig kostengünstige Ausgestaltung darstellt. Ferner werden bei einer derartigen Ausgestaltung des Übertragungssystems keine zusätzlichen Kabelanschlüsse und Kontaktierungen notwendig. Dies trägt zu einem einfachen und montagefreundlichen Aufbau des Arbeitsteils bei.

**[0045]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein proximales Ende der Platine als Stecker ausgebildet.

**[0046]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch den Stecker die Bildinformation von dem Bildsensor,

der in dem Arbeitsteil angeordnet ist, an das Bedienteil übertragen wird. Ferner hat eine derartige Ausgestaltung des Arbeitsteils den Vorteil, dass die kostengünstige Platine multifunktionell ausgebildet ist, so dass kein zusätzliches Bauelement verwendet werden muss. Dies trägt zu einem geringeren Montageaufwand bei.

**[0047]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der Bildsensor und die Platine von einem zylinderförmigen Element umschlossen.

**[0048]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch das zylinderförmige Element die gesamte Anordnung bestehend aus dem Bildsensor und der Platine stabilisiert bzw. verstärkt wird. Andererseits dient das zylinderförmige Element auch vorteilhafterweise der Isolation der Leiterdrähte.

**[0049]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Arbeitsteil zumindest einen Kanal auf.

**[0050]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der zumindest eine Kanal, z. B. zur Spülung und Säuberung des Objektivs oder zum Zuführen eines medizinischen Instruments dienen kann. Der Kanal mündet vorzugsweise seitlich vom Schaft abgehend, und zwar vor dem Kopplungsbereich mit dem Bedienteil.

**[0051]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das proximale Ende des Arbeitsteils einen größeren Durchmesser auf als das distale Ende.

**[0052]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der distale Endbereich des Arbeitsteils durch eine derartige Ausgestaltung genügend Platz für das elektrische Steckersystem und die koaxial angeordnete Lichtkopplung aufweist.

**[0053]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Arbeitsteil LEDs angeordnet.

**[0054]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die LEDs, die über den Stecker elektrisch versorgt werden können, Licht in das Außenteil einkoppeln.

**[0055]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Innenteil des Arbeitsteils LEDs angeordnet.

**[0056]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch die LEDs Licht radial in das Außenteil eingekoppelt werden kann, welches dort über Spiegelelemente nach distal umgelenkt wird.

**[0057]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist an dem proximalen Ende des Arbeitsteils ein Lichteintritt angeordnet.

**[0058]** Diese Maßnahme hat wiederum den Vorteil,

dass Licht von dem Bedienteil über den Lichteintritt an das Arbeitsteil übertragen werden kann, so dass der Operationsbereich angeleuchtet wird.

**[0059]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist an dem distalen Ende des Bedienteils ein Lichtaustritt angeordnet.

**[0060]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch den Lichtaustritt Licht von dem Bedienteil an das Arbeitsteil übertragen werden kann. Der Lichtaustritt des Bedienteils ist derart ausgebildet, dass er, nachdem das Bedienteil mit dem Arbeitsteil verbunden ist, mit dem Lichteintritt des Arbeitsteils in direktem Kontakt steht. Der Lichtaustritt weist entweder LEDs oder Lichtfasern auf.

**[0061]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist an dem distalen Ende des Bedienteils eine Buchse zur Aufnahme des Steckers angeordnet.

**[0062]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass auf eine konstruktiv einfache Weise eine elektrische Kopplung zwischen dem Arbeitsteil und Bedienteil geschaffen wird.

**[0063]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Bedienteil Bedienelemente auf.

**[0064]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der Operateur die Kamera oder sonstige Schalter oder Ventile durch einfaches Betätigen der an dem Bedienteil angeordneten Bedienelemente bedienen kann.

**[0065]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind im distalen Bereich des Bedienteils umfänglich LEDs angeordnet, die den Lichteintritt des Arbeitsteils beleuchten.

**[0066]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass umfänglich gleichmäßig verteilt das Licht eingekoppelt werden kann und dass dies auch bei einer vorhandenen Drehbarkeit in jeder Drehstellung gewährleistet ist.

**[0067]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind im distalen Bereich des Bedienteils umfänglich verteilt Lichtfasern angeordnet, die den Lichteintritt des Arbeitsteils beleuchten.

**[0068]** Diese Maßnahme hat denselben Vorteil wie zuvor erwähnt, wobei das Licht an den distalen Bereich des Bedienteils durch Lichtleitfasern geführt wird.

**[0069]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind im Bedienteil umfänglich verteilt LEDs angeordnet, die Licht radial in das Arbeitsteil einkoppeln, welches über Spiegelelemente nach distal um-

lenkbar ist.

**[0070]** Auch diese Lichteinkopplungsmöglichkeit erlaubt in jeder Drehstellung der Bauelemente untereinander eine effektive Lichteinkopplung.

**[0071]** Diese Art der Einkopplung kann auch in dem Arbeitsteil selbst vorhanden sein, wenn beispielsweise Arbeitsteil und Bedienteil nicht drehbar miteinander verkoppelt sind und das Arbeitsteil ein Innenteil und ein dazu drehbares Außenteil aufweist.

**[0072]** Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

**[0073]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0074]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand ausgewählter Ausführungsbeispiele in Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

**[0075]** **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Videoendoskops, wobei ein Arbeitsteil und ein Bedienteil voneinander getrennt sind;

**[0076]** **Fig. 2** eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines proximalen Endbereichs des Arbeitsteils;

**[0077]** **Fig. 3** eine vergrößerte teilweise geschnittene Ansicht eines distalen Endbereichs des Arbeitsteils;

**[0078]** **Fig. 4** eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Bedienteils;

**[0079]** **Fig. 5** eine der Darstellung in **Fig. 1** vergleichbare Darstellung, wobei das Bedienteil und das Arbeitsteil verbunden sind;

**[0080]** **Fig. 6** eine der Darstellung in der **Fig. 1** vergleichbare Darstellung, wobei ein weiteres Ausführungsbeispiel des Arbeitsteils dargestellt ist, das einen sterilen zusammengerafften Schlauch aufweist;

**[0081]** **Fig. 7** eine der Darstellung in **Fig. 5** vergleichbare Darstellung, wobei das Bedienteil mit dem sterilen Schlauch umhüllt ist;

**[0082]** **Fig. 8** einen Längsschnitt im Kopplungsbereich zwischen einem Arbeitsteil und einem Bedienteil mit unterschiedlichen Ausgestaltungen der Lichteinkopplung, in der oberen Hälfte über LEDs im Be-

dienteil auf Lichtleitfasern im Arbeitsteil, in der unteren Hälfte von Lichtleitfasern im Bedienteil auf Lichtleitfasern im Arbeitsteil;

**[0083]** **Fig. 9** einen proximalseitigen Längsschnitt einer weiteren Ausgestaltung eines Arbeitsteils mit einer darin integrierten Lichtquelle in Form von LEDs; und

**[0084]** **Fig. 10** einen Schnitt im Kopplungsbereich zwischen einem Arbeitsteil und einem Bedienteil, wobei Licht vom Bedienteil in radialer Richtung in das Arbeitsteil eingestrahlt wird, in dem es durch Spiegelelemente nach distal gelenkt wird.

**[0085]** Ein in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** dargestelltes Videoendoskop ist in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer **10** versehen.

**[0086]** Das Videoendoskop **10** weist ein Arbeitsteil **12** und ein Bedienteil **14** auf, die über eine Schnittstelle **16** miteinander lösbar verbindbar sind, wie es noch später näher beschrieben wird.

**[0087]** Das Arbeitsteil **12** ist als Einweginstrument und das Bedienteil **14** ist als Mehrweginstrument ausgebildet.

**[0088]** Das Arbeitsteil **12** weist ein Außenteil **18** auf, das in diesem Ausführungsbeispiel als Schaft **20** ausgebildet ist. Der Schaft **20** weist zumindest einen Lichtleiter **26** auf, der Licht von proximal nach distal leitet. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Schaft **20** aus einem lichtleitenden Kunststoff ausgebildet.

**[0089]** Der Schaft **20** ist an seinem distalen Ende **22** mit einem Objektiv **24** hermetisch abgeschlossen, wie es insbesondere aus der vergrößerten Darstellung in **Fig. 3** ersichtlich ist.

**[0090]** Der aus einem lichtleitenden Kunststoff ausgebildete Schaft **20** wird in einem Spritzgussvorgang hergestellt. Dabei kann gleichzeitig ein Teil des Objektivs **24** mit eingespritzt werden.

**[0091]** Das Arbeitsteil **12** weist ferner ein Innenteil **30** auf, das insbesondere aus der Darstellung in **Fig. 3** ersichtlich ist.

**[0092]** In dem Innenteil **30** ist ein Bildsensor **32** aufgenommen, der in diesem Ausführungsbeispiel als CMOS-Sensor ausgebildet ist. Der Sensor **32** wandelt die Lichtsignale in elektrische Signale um.

**[0093]** Ferner ist in dem Innenteil **30** ein elektrisches Übertragungssystem **34** angeordnet, das die Bildsignale von dem Sensor **32** nach proximal überträgt. In diesem Ausführungsbeispiel ist das elektrische Übertragungssystem **34** als eine durchgehende Platine **36** ausgebildet.

**[0094]** Ein distales Ende der Platine **36** ist als ein Stecker **38** ausgebildet, der insbesondere aus der vergrößerten Darstellung in [Fig. 2](#) ersichtlich ist. Die Funktion des Steckers **38** wird noch später näher beschrieben.

**[0095]** Der Bildsensor **32** und das als Platine **36** ausgebildete elektrische Übertragungssystem **34** sind von einem zylinderförmigen Element **40** umschlossen. Das aus einer Vergussmasse ausgebildete zylinderförmige Element **40** dient zur Stabilisierung des Bildsensors **32** und der Platine **36** und zur elektrischen Isolation.

**[0096]** Das Außenteil **18** ist relativ zu dem Innenteil **30** drehbar. Die Drehbarkeit des an dem distalen Ende des Schaftes **20** angeordneten Objektivs **24** gegenüber dem im Innenteil **30** angeordneten Bildsensor **32** ermöglicht die Bildaufrichtung.

**[0097]** Ferner ist ein Mechanismus **42** zum Drehen des Außenteils **18** vorgesehen. Der Mechanismus **42** kann manuell oder motorisch angetrieben werden.

**[0098]** Zum manuellen Antreiben des Mechanismus **42** ist ein Betätigungshebel **44** vorgesehen, der proximalseitig an dem Arbeitsteil **12** angeordnet ist. Durch manuelles Drehen des Betätigungshebels **44** wird das Außenteil **18** des Arbeitsteils **12** in Bezug auf das Innenteil **30** gedreht.

**[0099]** Zum motorischen Antreiben des Mechanismus **42** weist das Arbeitsteil **12** eine Zahnung bzw. einen Reibbereich **46** auf, die/der an dem proximalen Ende **48** des Arbeitsteils **12** angeordnet ist. Das Bedienteil **14** weist an seinem distalen Ende **64** dagegen ein Zahnrad bzw. ein Reibrad **72** auf, das nachdem die beiden Elemente **12** und **14** verbunden sind, mit der Zahnung bzw. dem Reibbereich **46** des Arbeitsteils **12** zusammenwirkt.

**[0100]** An dem proximalen Ende **48** des Arbeitsteils **12** ist ein Verriegelungselement **50** angeordnet, das zum Verriegeln des Arbeitsteils **12** an dem Bedienteil **14** dient. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Verriegelungselement **50** als ein Bolzen **52** ausgebildet.

**[0101]** An dem proximalen Ende **48** des Arbeitsteils **12** ist ferner ein ringförmiger Lichteintritt **54** angeordnet, mittels dessen Licht von dem Bedienteil **14** an das Arbeitsteil **12** übertragen wird.

**[0102]** Ferner weist das Arbeitsteil **12** einen Befestigungsbereich **56** auf, der zum Befestigen eines sterilen Schlauchs **58** dient, wie es noch später in Zusammenhang mit [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) näher beschrieben wird.

**[0103]** Das Bedienteil **14** ist als Handgriff **60** ausgebildet, wie das insbesondere aus [Fig. 4](#) hervorgeht.

Der Handgriff **60** ist mit einem Kabel **62** verbunden. In dem Bedienteil **14** sind sterilisationsempfindliche, elektronische Elemente, die hier nicht dargestellt sind, aufgenommen.

**[0104]** Das Bedienteil **14** hat an seinem distalen Ende **64** eine einen Schlitz **68** aufweisende Buchse **66**, in den der Stecker **38** der Platine **36** eingeführt wird. Dadurch wird eine elektrische Kopplung geschaffen, die die Übertragung der Bildinformation von dem Bildsensor **32** an das Bedienteil **14** ermöglicht. Die übertragene Bildinformation wird nach einer Bildverarbeitung für den Operateur als Bild auf einem Monitor ersichtlich.

**[0105]** Ferner ist an dem distalen Ende **64** des Bedienteils **14** eine Ausnehmung **70** vorgesehen, in die das als Bolzen **52** ausgebildete Verriegelungselement **50** des Arbeitsteils **12** eingeführt werden kann, wodurch das Arbeitsteil **12** mit dem Bedienteil **14** verbunden wird. Solch eine Situation ist in [Fig. 5](#) dargestellt.

**[0106]** An dem distalen Ende **64** des Bedienteils **14** ist ebenfalls ein Lichtaustritt **74** angeordnet, der in diesem Ausführungsbeispiel ringförmig ausgebildet ist. In diesem Ausführungsbeispiel sind an dem Lichtaustritt **72** LEDs **75** angeordnet. Der Lichtaustritt **72** des Bedienteils **14** ist derart angeordnet und ausgebildet, dass er nach Verbinden des Arbeitsteils **12** mit dem Bedienteil **14** mit dem Lichteintritt **54** des Arbeitsteils **12** in Kontakt steht. Dadurch wird Licht von dem Bedienteil **14** an das Arbeitsteil **12** übertragen.

**[0107]** An dem als Handgriff **60** ausgebildeten Bedienteil **14** sind Bedienelemente **76**, **77**, **78**, **79** angeordnet, mittels derer die Kamera betätigt wird.

**[0108]** In [Fig. 6](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel **80** dargestellt, das ebenfalls einen Schaft **82** aufweist. Das Arbeitsteil **80** weist die gleichen Elemente auf, wie das in [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) dargestellte Arbeitsteil **12**. Die entsprechenden Elemente werden mit den gleichen Bezugsziffern wie bei dem Arbeitsteil **12** versehen.

**[0109]** Das in [Fig. 6](#) dargestellte Arbeitsteil **80** unterscheidet sich von dem Arbeitsteil **12** darin, dass das Arbeitsteil **80** einen sterilen zusammengerafften Schlauch **58** aufweist, der an einem Befestigungsbereich **56** fixiert ist.

**[0110]** Ferner weist das Arbeitsteil **80** einen seitlich austretenden Instrumentenkanal **84** auf, über den ein Instrument einführbar ist. An das Ende kann z. B. ein Schlauch angeschlossen werden. Der Instrumentenkanal **84** tritt vor dem Bereich aus, an dem die Bauteile zusammengesteckt werden.

**[0111]** Vor einem chirurgischen Eingriff wird das Ar-

beitsteil **80** mit dem sterilen Schlauch **58** aus einem hier nicht dargestellten sterilen Überzug entnommen und mit dem nicht sterilisierten Bedienteil **14** verbunden. Dann wird der an dem Arbeitsteil **12** fixierte sterile Schlauch **58** über das als Handgriff **60** ausgebildete Bedienteil **14** gezogen, so dass das nicht sterilisierte Bedienteil **14** mit dem sterilen Schlauch **58** umhüllt ist. Solch eine Situation ist in [Fig. 7](#) dargestellt.

**[0112]** Dadurch wird sichergestellt, dass das sterile Arbeitsteil **80** nicht von dem nicht sterilisierten Bedienteil **14** kontaminiert wird. Nach einem Einsatz wird das Arbeitsteil **12** mit dem sterilen Schlauch **58** von dem Bedienteil **14** getrennt und entsorgt.

**[0113]** In [Fig. 8](#) ist ein Arbeitsteil **92** dargestellt, das über einen Stecker **94** mit einem Bedienteil **96** gekoppelt ist.

**[0114]** Im Arbeitsteil **92** sind umfänglich verteilt Lichtleitfasern **93** angeordnet, die vom proximalen bis zum distalen Ende des Arbeitsteiles **92** reichen. In der oberen Hälfte von [Fig. 8](#) ist eine Variante der Lichteinkopplung in das Arbeitsteil dargestellt, nämlich durch entsprechend umfänglich angeordnete LEDs **98**. In der unteren Hälfte ist eine andere Möglichkeit dargestellt, nämlich durch entsprechend umfänglich verteilte Lichtleitfasern **100** im Bedienteil **96**.

**[0115]** In [Fig. 9](#) ist eine Variante dargestellt, bei der im Arbeitsteil **102** umfänglich verteilt Lichtleitfasern **103** angeordnet sind, an deren proximalen Ende LEDs **106** angeordnet sind. Die LEDs **106** sind über Leitungen elektrisch mit dem Stecker **104** verbunden und werden über diesen Stecker **104** mit Energie versorgt, wenn dieses Arbeitsteil **102** mit einem entsprechenden Bedienteil gekoppelt ist. Hier wird also das Licht im Arbeitsteil **102** selbst erzeugt, nämlich über die LEDs **106**, das dann über die Lichtleitfasern **103** zum distalen Ende geführt wird. Die Energieeinspeisung erfolgt nach Kopplung mit dem Bedienteil. Somit ist auch hier das Arbeitsteil **102** als kostengünstiges Bauteil, also als Wegwerfteil realisierbar.

**[0116]** In [Fig. 10](#) ist eine weitere Variante der Lichteinkopplung gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel sind im Bedienteil **116** in einem distal vorstehenden umfänglichen Flansch **118** LEDs **120** angeordnet. Diese LEDs **120** strahlen Licht nach radial ab.

**[0117]** Ist das Bedienteil **116** mit einem Arbeitsteil **112** gekoppelt, das am proximalen Ende verteilte Spiegelelemente **114** aufweist, kann von diesen das radial eingespeiste Beleuchtungslicht nach distal umgelenkt und weitergeleitet werden. Die Weiterleitung kann dann unterschiedlich erfolgen, entweder durch das Material des Arbeitsteils **112** selbst oder durch entsprechende Lichtleitfasern oder dergleichen.

**[0118]** Alle drei Varianten von [Fig. 8](#), [Fig. 9](#) und

[Fig. 10](#) erlauben eine relative Verdrehbarkeit zwischen Arbeitsteil und Bedienteil, ohne dass die Einstellung einen Einfluss auf die Beleuchtung hat.

**[0119]** Die in [Fig. 10](#) gezeigte Variante ist hier zwischen Arbeitsteil **112** und Bedienteil **116** dargestellt. Das in [Fig. 10](#) dargestellte Bedienteil **116** kann aber auch ein Außenteil des Arbeitsteils **112** sein, wie das zuvor in der Variante von [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) beschrieben wurde, d. h. die Drehbarkeit ist dann im Arbeitsteil selbst gegeben, nämlich einmal zwischen dem Innenteil mit den Spiegelelementen und das diesen umgebenden Außenteil mit den radial abstrahlenden LEDs.



**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**

- US 5704892 [\[0010\]](#)

### Patentansprüche

1. Videoendoskop, mit einem wegwerfbaren Arbeitsteil (**12, 80, 92, 102, 112**), wobei das Arbeitsteil einen Schaft (**20, 82**) aufweist, an dessen distalem Ende (**22**) ein Objektiv (**24**) und ein Bildsensor (**32**) angeordnet sind, und wobei das Arbeitsteil ferner ein elektrisches Übertragungssystem (**34**) zum Übertragen der Bildinformation und zumindest einen Lichtleiter (**26, 92, 102**) zum Übertragen von Licht von proximal nach distal aufweist, und mit einem Bedienteil (**14, 96, 116**), wobei ein proximales Ende (**48**) des Arbeitsteils (**12, 80, 92, 102, 112**) mit einem distalen Ende (**64**) des Bedienteils (**14, 96, 116**) über eine Schnittstelle (**16**) lösbar verbindbar ist.
2. Videoendoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Arbeitsteil (**80**) ein steriler zusammengeraffter Schlauch (**58**) angeordnet ist, mit dem das Bedienteil (**14**) umhüllbar ist.
3. Videoendoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (**16**) derart ausgebildet ist, dass die Bildinformation von dem Bildsensor (**32**) an das Bedienteil (**14**) übertragbar ist.
4. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (**16**) derart ausgebildet ist, dass Licht von dem Bedienteil (**14, 96, 116**) an das Arbeitsteil (**12, 92, 112**) übertragbar ist.
5. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsteil (**12**) ein Außenteil (**18**) aufweist, das als Schaft (**20**) ausgebildet ist.
6. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schaft (**20**) der zumindest eine Lichtleiter (**26, 92, 102**) angeordnet ist.
7. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsteil (**12**) ein Innenteil (**30**) aufweist, in dem der Bildsensor (**32**) und das elektrische Übertragungssystem (**34**) angeordnet sind.
8. Videoendoskop nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Außenteil (**18**) relativ zu dem Innenteil (**30**) drehbar ist.
9. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mechanismus (**42**) zum Drehen des Außenteils (**18**) vorgesehen ist.
10. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (**32**) als CMOS-Sensor ausgebildet ist.
11. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (**32**) als CCD-Sensor ausgebildet ist.
12. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Übertragungssystem (**34**) als zumindest eine durchgehende Platine (**36**) ausgebildet ist.
13. Videoendoskop nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein proximales Ende der Platine (**36**) als Stecker (**38**) ausgebildet ist.
14. Videoendoskop nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (**32**) und die Platine (**36**) von einem zylinderförmigen Element (**40**) umschlossen sind.
15. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsteil (**12**) zumindest einen Kanal (**84**) aufweist.
16. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das proximale Ende (**48**) des Arbeitsteils (**12**) einen größeren Durchmesser aufweist als das distale Ende (**22**).
17. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Arbeitsteil (**102**) LEDs (**106**) angeordnet sind.
18. Videoendoskop nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass LEDs (**106**) im Innenteil (**18**) angeordnet sind.
19. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass an dem proximalen Ende (**48**) des Arbeitsteils (**12**) ein Lichteintritt (**54**) angeordnet ist.
20. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass an dem distalen Ende (**64**) des Bedienteils (**14**) ein Lichtaustritt (**74**) angeordnet ist.
21. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass an dem distalen Ende (**64**) des Bedienteils (**14**) eine Buchse (**66**) zur Aufnahme des Steckers (**38**) angeordnet ist.
22. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Bedienteil (**14**) Bedienelemente (**76, 77, 78, 79**) aufweist.
23. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass im distalen Bereich des Bedienteils (**96, 116**) umfänglich LEDs (**98, 120**) angeordnet sind, die den Lichteintritt des

Arbeitsteils (**92**, **112**) beleuchten.

24. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass im distalen Bereich des Bedienteils (**96**) umfänglich verteilt Lichtleitfasern (**100**) angeordnet sind, die den Lichteintritt des Arbeitsteils (**92**) beleuchten.

25. Videoendoskop nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass im Bedienteil (**116**) umfänglich verteilt LEDs (**120**) angeordnet sind, die Licht radial in das Arbeitsteil (**112**) einkoppeln, welches über Spiegelemente (**114**) nach distal umlenkbar ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

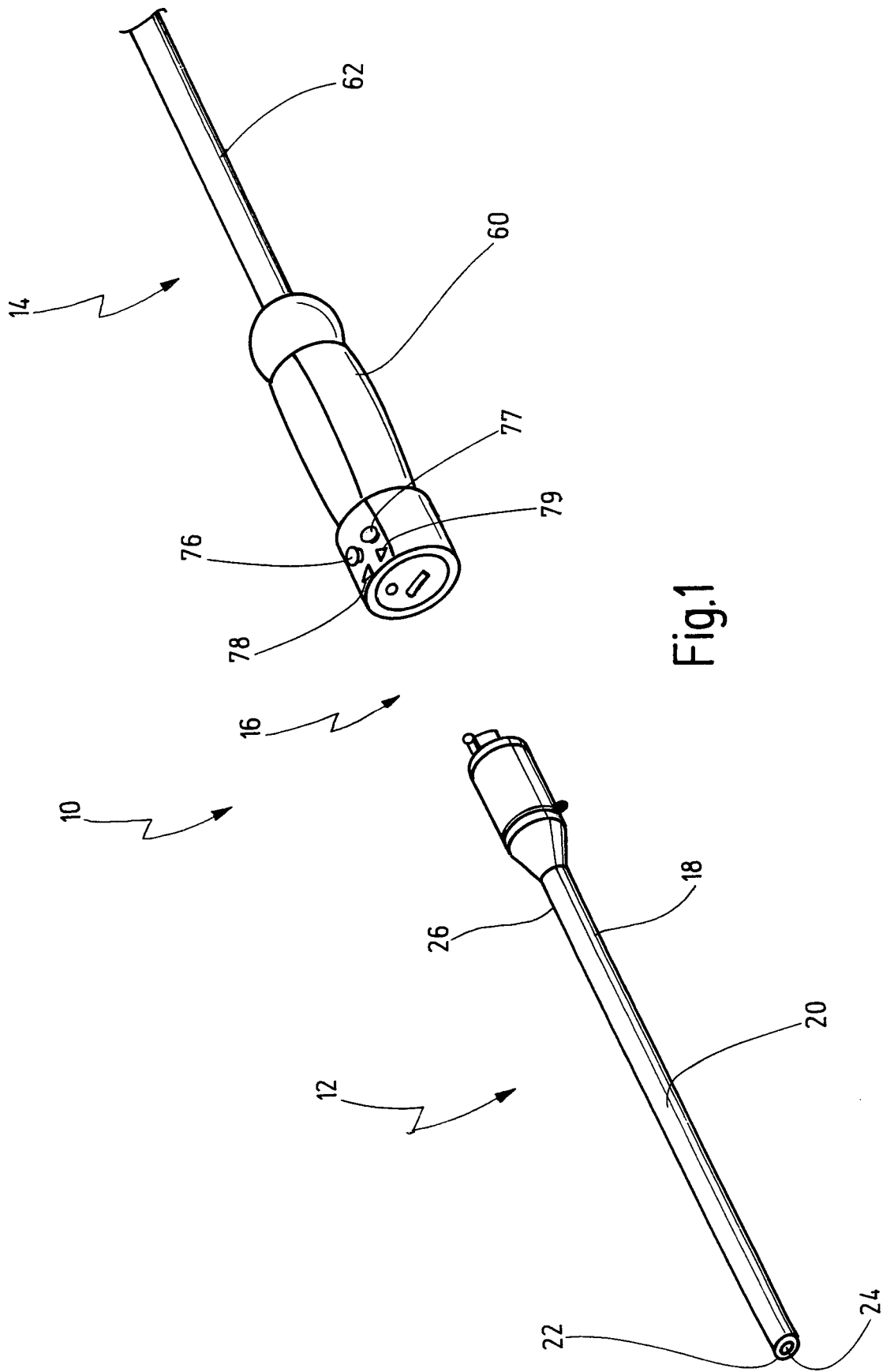
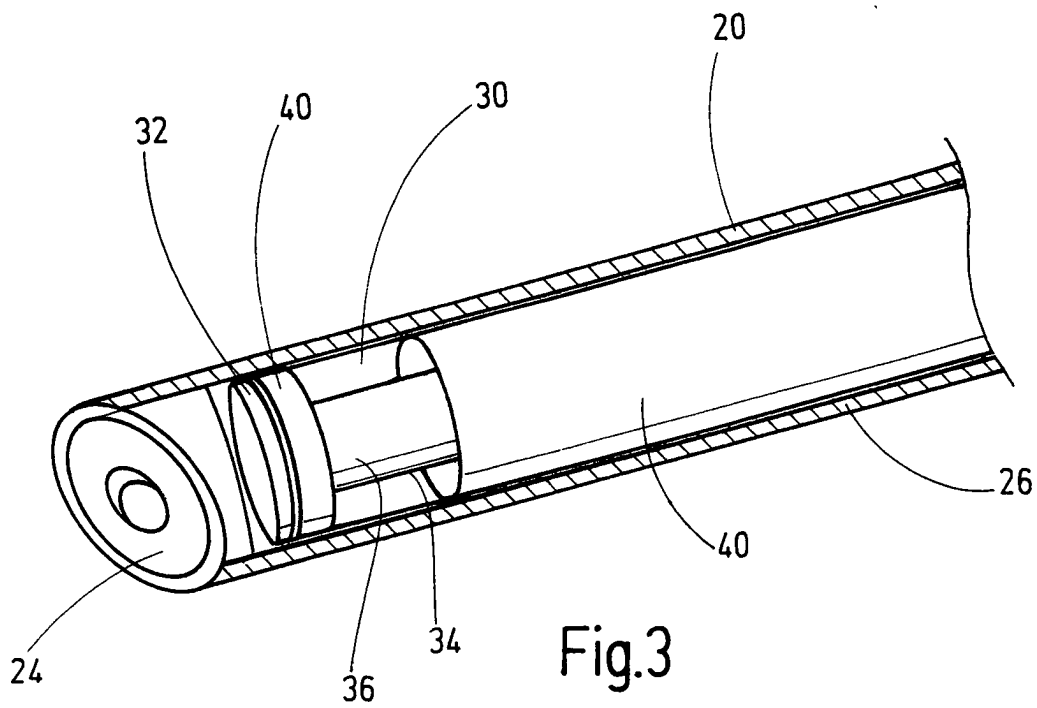
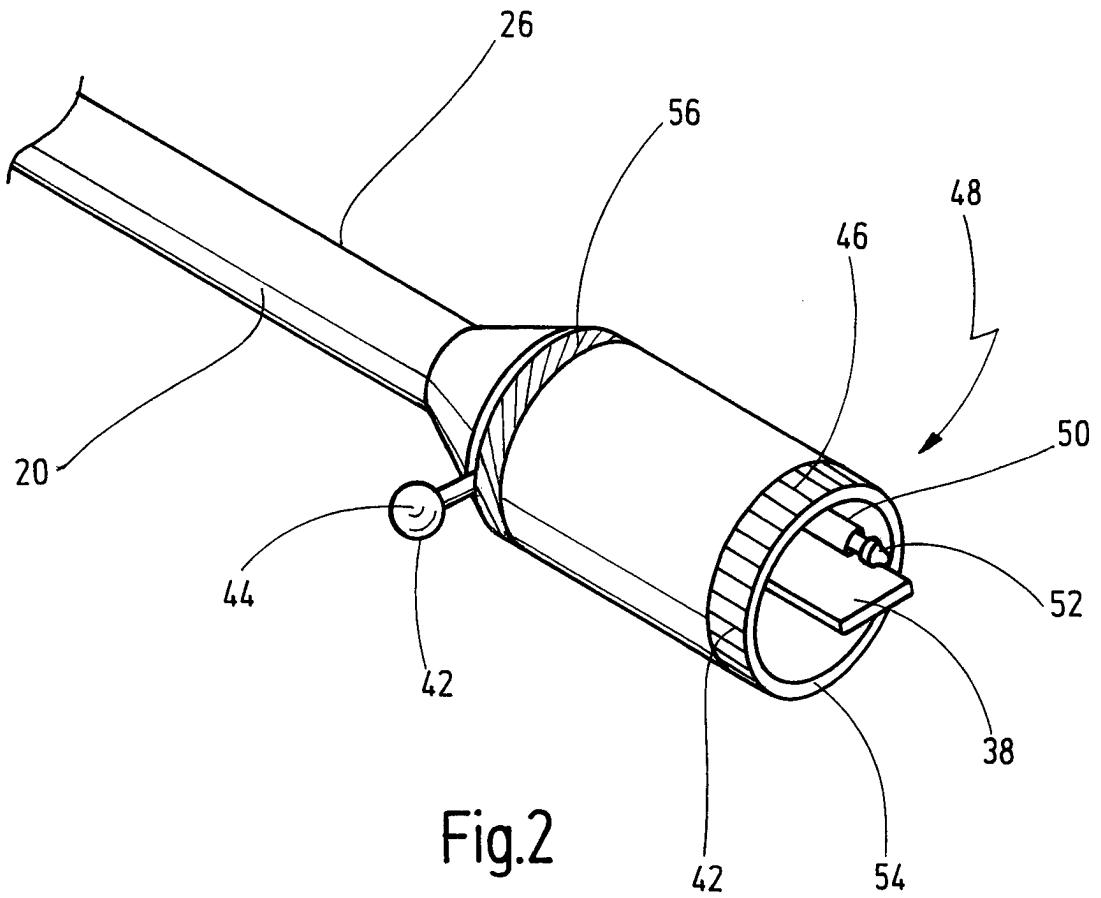


Fig.1



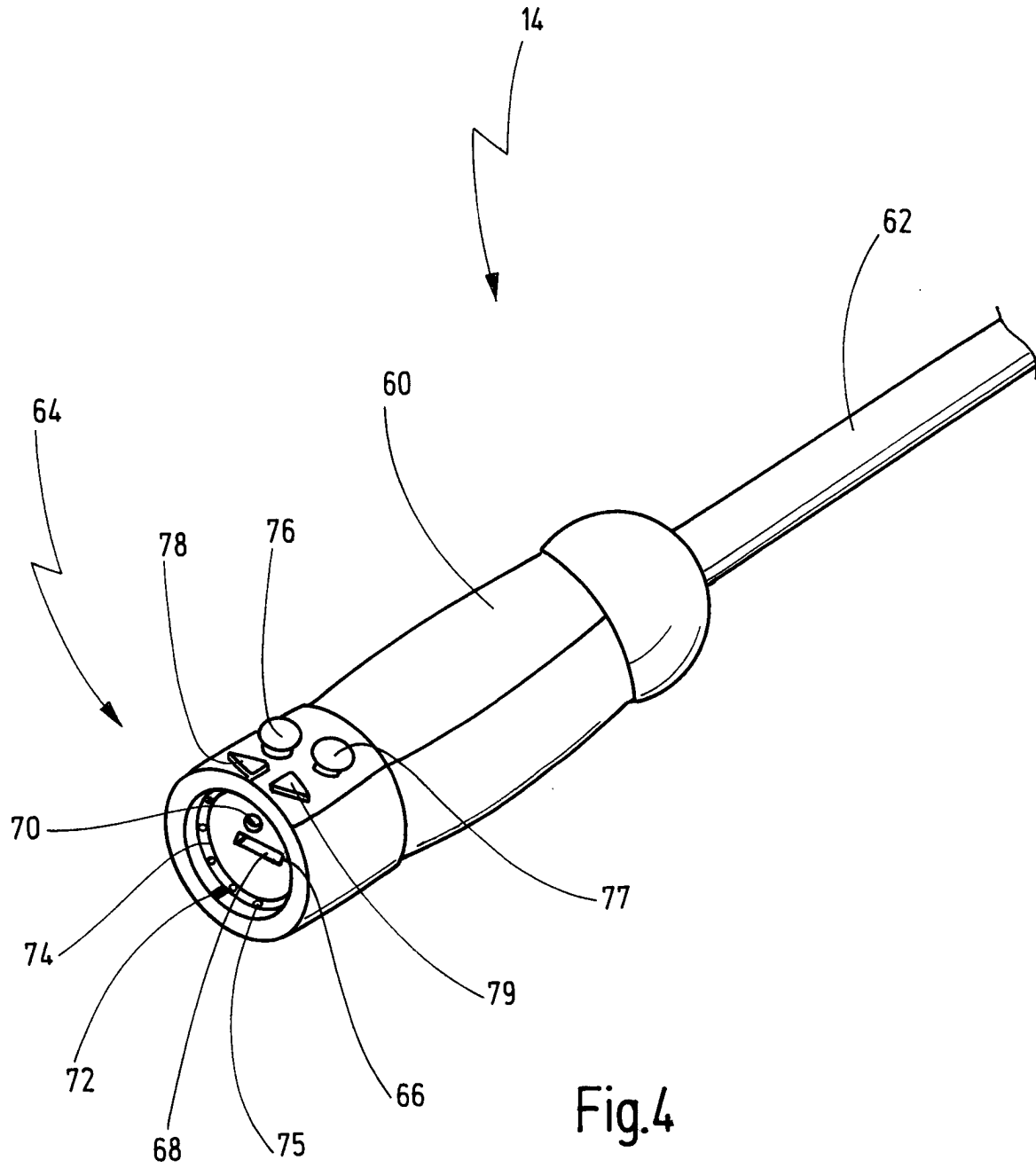


Fig.4

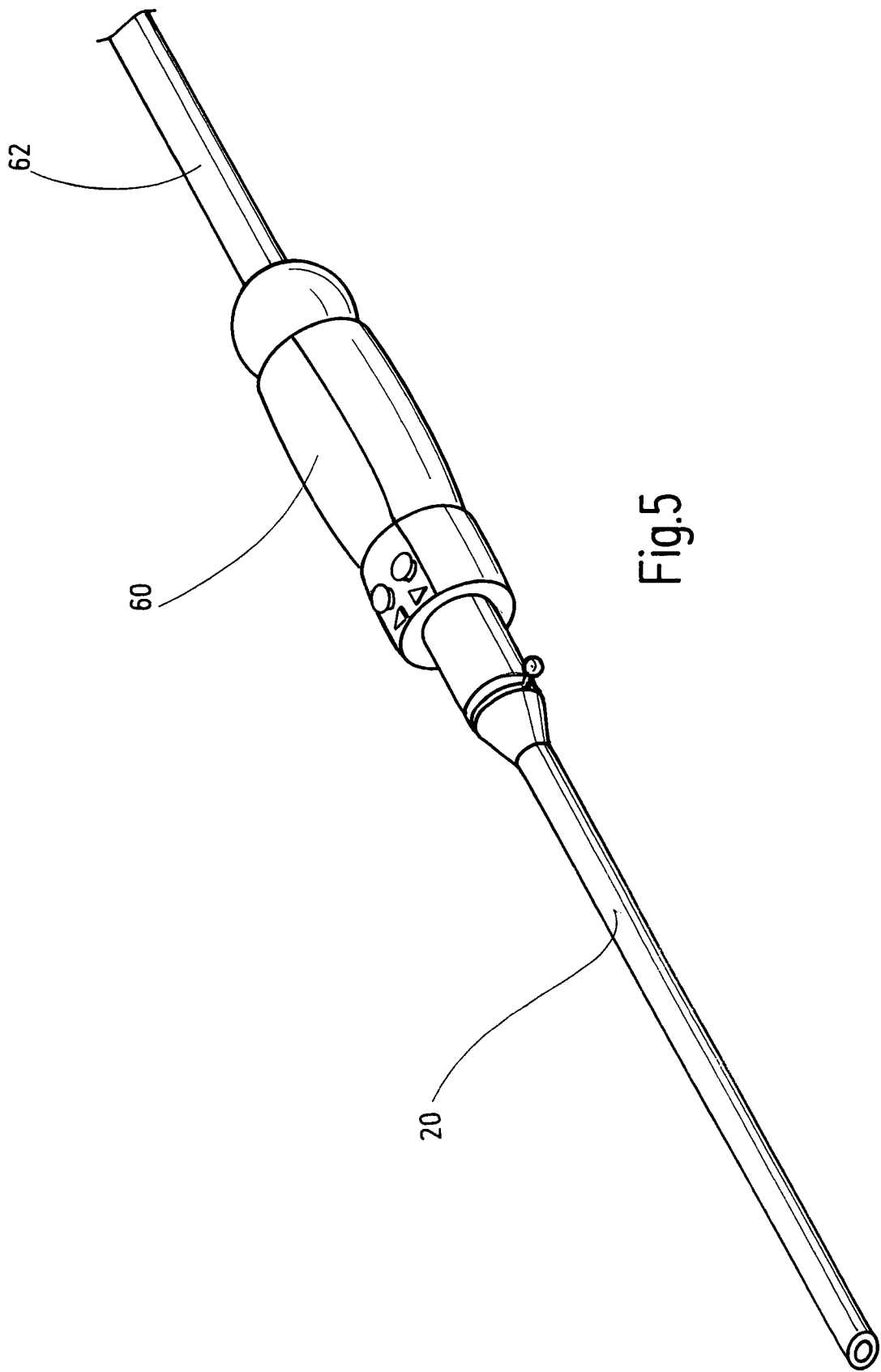


Fig.5

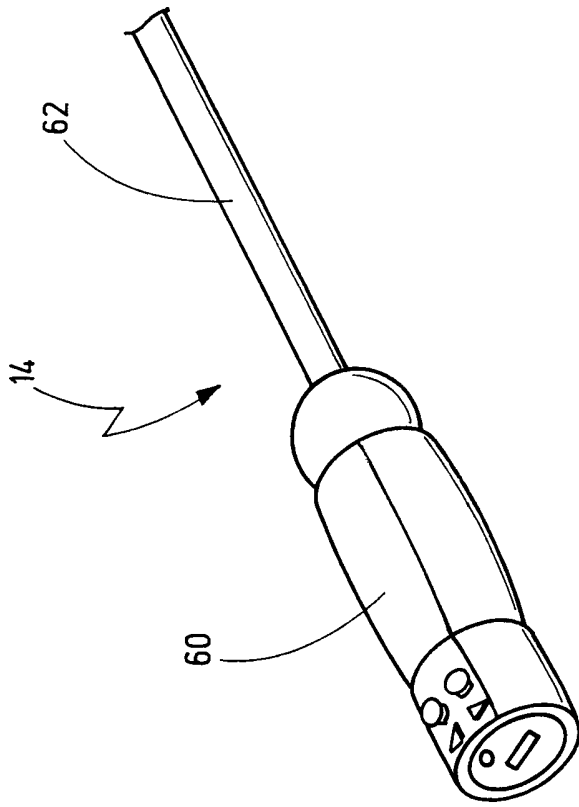


Fig.6

