

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juli 2011 (07.07.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/079910 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 1/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/007639

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2010 (15.12.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2009 017 097.7
18. Dezember 2009 (18.12.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **JOIMAX GMBH**; Amalienbadstraße 41,
RaumFabrik 61, 76227 Karlsruhe (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RIES, Wolfgang**; Kai-
serstraße 25, 76351 Linkenheim (DE).

(74) Anwalt: **LEMPERT, Jost**; Postfach 41 07 60, 76207
Karlsruhe (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)



WO 2011/079910 A2

(54) Title: ENDOSCOPE, IN PARTICULAR FOR MINIMALLY INVASIVE SURGERY ON THE SPINAL COLUMN

(54) Bezeichnung : ENDOSKOP, INSBESONDERE FÜR DIE MINIMAL-INVASIVE CHIRURGIE AN DER WIRBELSÄULE

(57) Abstract: The invention relates to an endoscope, in particular for minimally invasive surgery, comprising a handpiece having a rigid tubular outer tube, in which at least one tubular working channel, a tubular flushing channel, and at least one tubular optical channel are formed. The channels are arranged asymmetrically inside the outer tube in such a way that a maximum illumination intensity is achieved in remaining free spaces of the outer tube by means of a light-conducting glass fiber bundle.

(57) Zusammenfassung: Ein Endoskop, insbesondere für die minimal-invasive Chirurgie weist ein Handteil mit einem starren rohrförmigen Außenrohr auf, in welchem mindestens ein rohrförmiger Arbeitskanal, ein rohrförmiger Spülkanal und mindestens ein rohrförmiger optischer Kanal ausgebildet sind. Die Kanäle sind innerhalb des Außenrohrs derart asymmetrisch angeordnet, dass mittels eines lichtleitenden Glasfaserbündels in verbleibenden Freiräumen des Außenrohrs eine maximale Beleuchtungsintensität erreicht wird.

Endoskop insbesondere für die minimal-invasive Chirurgie an der Wirbelsäule

Die Erfindung betrifft ein Endoskop, insbesondere für die minimal-invasive Chirurgie, mit einem Handteil mit einem starren rohrförmigen Außenrohr, in welchem mindestens ein
5 rohrförmiger Arbeitskanal, ein rohrförmiger Spülkanal und mindestens ein rohrförmiger optischer Kanal vorgesehen sind.

In vielen Teilbereichen der Medizin, ist die Endoskopie
10 eine weitverbreitete und erfolgreiche Methode in der Diagnostik und Therapie einer Vielzahl von Erkrankungen. Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, insbesondere bildgebende Endoskope mit Anordnungen zu versehen, die einen Kanal oder mehrere Kanäle beispielsweise zur Führung
15 von Arbeitsgeräten aufweisen, wie dies in der DE 195 33 856 A1 beschrieben ist. Allerdings erweisen sich flexible Anordnungen der vorgenannten Art insbesondere in der Wirbelsäulen-
säulen-
chirurgie als unpraktisch, da für die benötigten starren chirurgischen Werkzeuge, wie z.B. Fräser oder
20 Bohrer, meist ein weiterer Zugang gelegt werden muss oder die Ausleuchtung des Arbeitsbereiches zu schwach ist, um eine geeignete Aufnahme des zu operierenden Arbeitsbereiches zu erhalten. Gerade bei Operationen an der Wirbelsäule ist es wichtig eine sehr gute Ausleuchtung des Arbeitsbereiches
25 zu erhalten, um bei einem Eingriff, bei welchem z.B. ein Teil des Knochens durch Fräsen entfernt wird, das umgebende Nervengewebe nicht zu beschädigen. Die Bedienung solcher

Endoskope ist daher für einen Operateur schnell ermüdend. Weiterhin sind die Anordnungen von derartigen Endoskopen meist zu flexibel, so dass starre Werkzeuge wie z.B. Fräser oder Bohrer nicht einsetzbar sind.

5

Ein weiteres Endoskop ist in DE 25 58 081 offenbart. Das Endoskop weist ein starres als Nadel ausgebildetes, Außenrohr auf. Innerhalb der Nadel sind lichtleitende und bildleitende Glasfaserbündel und ein Arbeitskanal angeordnet.

10 Derartige Endoskope sind aufgrund der in dem Handstück integrierten Optik zudem schwer und unhandlich.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Verbesserung für ein Endoskop, insbesondere für die Verwendung in der

15 Wirbelsäulenchirurgie, zu schaffen, wobei eine einfache und handliche Verwendung von verschiedensten chirurgischen Werkzeugen möglich ist, und weiterhin der Arbeitsbereich bestmöglich ausgeleuchtet und eine hochauflösende Bildgebung gewährleistet wird.

20

Die genannte Aufgabe wird bei einem Endoskop der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Kanäle innerhalb des Außenrohrs derart asymmetrisch angeordnet sind, so dass mittels eines lichtleitenden Glasfaserbündels in allen

25 verbleibenden Freiräumen des Außenrohrs (10) eine maximale Beleuchtungsintensität erreichbar ist. Die genannten rohrförmigen Kanäle haben dabei in üblicherweise insbesondere, einen kreisförmigen Querschnitt.

30 Vorrichtungen aus dielektrischem Material, die geeignet sind, Licht zu leiten, wie z.B. Glasfasern sind hierbei besonders bevorzugt. Nach dem Zweck der Lichtleitung ist zu unterscheiden zwischen lichtleitenden Glasfaserbündeln,

sogenannte Lichtleitern, zur reinen faseroptischen Beleuchtung und bildleitenden Glasfaserbündeln, sogenannte Bildleitern, zur optischen Bildübertragung.

5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der optische Kanal mit einem solchen bildleitenden Glasfaserbündel, einem Bildleiter, gefüllt ist. Ein Bildleiter dient zur optischen Bildübertragung und ist ein Faserbündel bei dem am Ein- und Austritt die Fasern
10 geometrisch gleich angeordnet sind, d.h. jeder Faser in der Lichteintritts- und der Lichtaustrittsebene dieselben geometrischen Orte oder Koordinaten zugeordnet sind.

Ein Bildleiter hat in einer bevorzugten Ausgestaltung einen
15 Durchmesser von 0,72 mm, weist einen Schutzmantel aus Silikon auf und besteht im Inneren aus Einzelfasern in der genannten geometrischen Anordnung mit einem Durchmesser von 0,6 mm. Die spezielle Zusammensetzung der Glasfaser ermöglicht aufgrund des hohen Transmissionskoeffizienten eine
20 verlustarme Übertragung der Bildinformation. Weiterhin ist dadurch eine hochauflösende Glasfaser gegeben, die eine Auflösung zwischen 13.000 und 18.000 Bildpunkten (Pixel) erreicht. Die Erfindung sieht in bevorzugter Ausgestaltung vor, dass für eine zusätzliche Ausleuchtung des Arbeits-
25 bereichs die verbleibenden Zwischenräume zwischen den Kanälen mit einem Epoxydharz und Lichtleitern gefüllt sind. Die zwischen Außenrohr und den Kanälen, wie Arbeits-, Spül- und optischem Kanal, verbleibenden Zwischenräume sind mit Lichtleitern und Epoxydharz gefüllt, wobei die ver-
30 bleibenden Zwischenräume im wesentlichen sichelförmig ausgebildet sind, wobei wenigstens ein, höchstens zwei Zwischenräume ausgebildet sind. Es können die gesamten Zwischenräume mit Lichtleitern gefüllt sein. Die

Lichtleiter sind zur faseroptischen Beleuchtung verwendbar. Der so aufgefüllte Querschnitt ist größer als der eines vergleichbaren koaxialen Ringes eines starren Endoskops. Hierdurch ist eine leistungsstarke und homogene Aus-
5 leuchtung des Arbeitsbereichs gewährleistet.

Weiterhin ist vorgesehen, dass der Arbeitskanal, der Spülkanal und der optische Kanal asymmetrisch innerhalb des Außenrohres angeordnet sind, wobei bevorzugt vorgesehen
10 ist, dass wenigstens zwei Kanäle mit ihrem äußeren Durchmesser entlang einer Mittelachse des Außenrohres angeordnet sind. Auch sieht die Erfindung besonders bevorzugt vor, dass die Kanäle wenigstens an einem Punkt ihres jeweiligen Umfangs miteinander und/oder mit einer Innenwandung des
15 Außenrohres in Berührung stehen. Hierdurch wird gewährleistet, dass sowohl der optische Kanal als auch insbesondere der Arbeitskanal maximal groß ausgebildet sein können und Platz für weitere Funktionalitäten wie z.B. einen Spülkanal bleibt. Ein erfindungsgemäßes Endoskop
20 weist insbesondere ein Außenrohr mit einer Länge von ca. 100 mm und einen äußeren Durchmesser von größer gleich 3,6 mm auf, wobei der Arbeitskanal einen Durchmesser von größer gleich 2,2 mm, der Spülkanal einen Durchmesser von größer gleich 0,7 mm und der optische Kanal einen Durchmesser von
25 größer gleich 0,8 mm hat. Die erfindungsgemäße Anordnung sieht hierfür bevorzugt vor, dass ein Verhältnis eines Außendurchmessers des Arbeitskanals zu einem Innendurchmesser des Außenrohres zwischen 0,6 und 0,8 liegt, wodurch der vorhandene Querschnitt optimal ausnutzbar ist.
30

Damit eine optimale Verbindung zu chirurgischen Werkzeugen bewerkstelligt wird, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das Handteil einen Knotenteil aus Edelstahl aufweist.

Der Knotenteil ist als Zusammenschluss von Luer-Lock-Anschlüssen für die verschiedenen Kanäle ausgebildet, wobei am proximalen Ende ein Luer-Lock-Anschluss zum Einführen und Anschließen von starren chirurgischen Werkzeugen, insbesondere Fräsern oder Bohrern, vorgesehen ist und, dass 5 der Knotenteil des Handteils proximal einen weiteren Luer-Lock-Anschluss für eine Spüleinrichtung hat. Durch die mit dem Außenrohr fluchtende Ausbildung des Arbeitskanals ist bedingt, dass das Handteil proximal einen in einem spitzen 10 Winkel vom Außenrohr abgewinkelt ausgebildeten Kanal für die Glasfaseroptik aufweist.

Für ein optimales bildgebendes Ergebnis ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das Handstück mit einem Optiktteil über ein bildleitendes Glasfaserbündel verbunden ist, 15 wobei der Bildleiter vom distalen Ende des Handteils bis zum proximalen Ende des Optikteils durchgängig ausgebildet. Das Optikteil enthält die erforderlichen Komponenten zur Auskopplung des Bildsignals aus dem Bildleiter. Durch die 20 räumliche Trennung von einem Handteil und dem bildverarbeitenden Optikteil wird gewährleistet, dass das Handteil besonders leicht und handlich ausgebildet sein kann, womit ein Operateur leichter und präziser arbeiten kann. Um den beide Teile verbindenden Bildleiter vor äußeren Einflüssen zu schützen, ist vorgesehen, dass dieser von einem Schutzschlauch aus Silikon geschützt ist. Hierzu ist weiterhin 25 vorgesehen, dass die Verbindungsstellen zwischen Handteil und Schutzschlauch bzw. Optikteil und Schutzschlauch einen Knickschutz aus Silikon aufweisen.

30 Für ein optimales Aufnahmeergebnis des Arbeitsbereiches ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass der optische Kanal an einem distalen Ende des Hand-

teils ein Objektiv zur Objektabbildung und ein distales Fenster zum Schutz des Objektivs vor Verschmutzungen aufweist.

5 Am proximalen Ende des Optikteils ist ein Lichtleiteranschluss angeordnet, durch welchen lichtleitende Glasfasern, sogenannte Lichtleiter, an das Optikteil an-
koppelbar und verschiedenste Lichtquellen anschließbar
10 sind. Für eine Auskopplung des Bildsignals aus dem Bildleiter sieht die Erfindung weiterhin vor, dass dem Bildleiter am proximalen Ende des Optikteils ein Linsensystem nachgeordnet ist, sowie, dass am proximalen Ende des
15 Optikteils ein proximales Fenster zum Schutz des Linsensystems angeordnet ist. Dadurch, dass am proximalen Ende des Optikteils eine Verschlusskappe angeordnet ist, welche einen Anschluss aufweist, ist eine flexible Verbindung mit
20 Kamera- und Lichteinrichtungen möglich.

Die spezielle Anordnung der verschiedenen Kanäle gewähr-
25 leistet innerhalb des Endoskops eine maximale Auslastung des inneren Durchmessers des Außenrohrs. Zudem bietet das Endoskop den Vorteil, dass der Arbeitsteil und der optisch verarbeitende Teil räumlich getrennt sind, so dass ein handliches und folglich auch präziseres Arbeiten mit diesem
30 Endoskop möglich ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungs-
35 gemäßen Endoskops dargestellt ist. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Endoskops, wobei zur besseren

Übersicht ein Schutzschlauch in verkürzter Ansicht dargestellt ist;

5 Fig. 2 eine schematische Vorderansicht des erfindungsgemäßen Endoskops, wobei ein Handstück in einer Stirnansicht dargestellt ist;

10 Fig. 3 einen Ausschnitt A der Fig. 2 des Handstücks des erfindungsgemäßen Endoskops in einer Stirnansicht;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Handstück des erfindungsgemäßen Endoskops; und

15 Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen Optikteil.

Die Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Endoskop 1, welches im Wesentlichen zwei Teile umfasst, ein Handteil 2 sowie ein Optikteil 3. Beide Teile sind miteinander durch einen Schutzschlauch 4 aus Silikon verbunden. Sowohl das Handteil 20 2 als auch das Optikteil 3 weisen an ihren dem Schutzschlauch 4 zugewandten Enden jeweils einen rohrförmigen Knickschutz 5 aus Silikon auf, der zwischen Handteil bzw. Optikteil 3 und dem herausführenden Schutzschlauch 4 angeordnet und länglich ausgebildet ist.

Das Handteil 2 hat ein Knotenteil 6, das aus Edelstahl gefertigt ist. Das Knotenteil 6 weist an einem proximalen Ende a einen Anschluss für Beleuchtung und Bildübertragung 30 sowie zwei Luer-Lock-Anschlüsse auf, als Eintritt in den Arbeitskanal und zum Anschluss einer Spül-/Absaugvorrichtung. Ein erster Anschluss 7 dient als Verbindung des Handteils 2 mit dem Optikteil 3 führenden Schutzschlauch 4

und ist in einem spitzen Winkel vom Knotenteil 6 abgeknickt ausgebildet. Ein zweiter Anschluss 8 ist proximal fluchtend mit dem Außenrohr 10 als ein Luer-Lock-Anschluss zum Einführen eines Werkzeuges in das Handstück 2 ausgebildet. Ein
5 dritter Anschluss 9 ist ebenfalls in einem spitzen Winkel vom Außenrohr 10 des Handstück 2 abgewinkelt ausgebildet und dient als Anschluss für eine Spüleinrichtung.

In Fig. 2 ist das erfindungsgemäße Endoskop 1 mit einer
10 Sicht auf die distale Stirnseite des Handstücks 2 dargestellt. Das Knotenteil 6 des Handteils 2 weist in distaler Richtung ein rohrförmiges Außenrohr 10 auf. Der Außendurchmesser des Außenrohres 3 beträgt vorzugsweise 3,6 mm, mit einer Wandungsdicke von kleiner gleich 0,3 mm. Das
15 Außenrohr 10 ist vorzugsweise 100 mm lang. Innerhalb des Außenrohres 10 sind drei Kanäle unterschiedlichen Durchmessers in asymmetrischer Weise angeordnet, wie die Vergrößerung A in Fig. 3 zeigt. Neben einem Arbeitskanal 11 mit einem Durchmesser von 2,2 mm, ist ein optischer Kanal
20 12 mit einem Durchmesser von 0,8 mm und ein Spülkanal 13 mit einem Durchmesser von 0,7 mm ausgebildet. Durch die asymmetrische Anordnung der Kanäle ist eine maximale Ausnutzung des Platzes innerhalb des Außenrohres 10 gegeben, so dass insbesondere das Verhältnis von Durchmesser des
25 Arbeitskanals 11 zum Innendurchmesser (3,0mm) einschließlich des metallischen Außenrohres 10 relativ groß ist, nämlich ca. 0,7. Verbleibende sichelförmige Zwischenräume 14 zwischen den Kanälen und der Wandung des Außenrohres 10 werden zur Gewährleistung einer besseren
30 Stabilität der Kanäle mit einem Epoxydharz ausgefüllt, wobei in das Epoxydharz Lichtleiter 15 in Form von lichtleitenden Glasfasersträngen zur faseroptischen Beleuchtung integrierbar sind, um eine bessere Ausleuchtung des

Arbeitsbereiches zu erreichen. Innerhalb des optischen Kanals 12 ist ein Bildleiter 16 mit 0,72 mm Durchmesser eingebettet. Dieser Bildleiter 16 zeigt einen Prozentsatz von kleiner als 0,1 % an Gitterfehlern, womit eine hohe
5 Auflösung des aufgenommenen Bildes erreichbar ist. Der kleinstmögliche Krümmungsradius eines solchen bildleitenden Glasfaserbündels beträgt 30 mm. Der Bildbündel 16 weist einen Mantel aus Silikon und lichtleitende Fasern auf. Der Bildleiter hat beispielsweise einen aktiven Durchmesser von
10 0,6 mm, wobei eine besonders hohe Auflösung erreichbar ist, die insbesondere im Bereich von 13.000 bis 18.000 Bildpunkte (Pixel) liegt.

Die Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch das Handteil 2.
15 Der oberhalb des Arbeitskanals 11 abgebildete optische Kanal 12 weist für den darin befindlichen Bildleiter 16 an einem distalen Ende b des Handteils 2 weiterhin ein Objektiv 17 zur Objektabbildung sowie ein distales Fenster (nicht dargestellt) auf. Das distale Fenster schützt das
20 Objektiv vor Verschmutzungen und schließt den optischen Kanal 12 distal ab. Der Arbeitskanal 11 ist, wie beschrieben, fluchtend mit dem Außenrohr 10 ausgebildet und weist am proximalen Ende a des Handteiles 2 den Luer-Lock-Anschluss 8 auf. Durch diesen Anschluss 8 sind starre
25 chirurgische Instrumente, wie z.B. Fräser oder Bohrer, leicht einführbar und arretierbar. Zum proximalen Ende a hin ist der Bildleiter 16 durch den abgewinkelt ausgebildeten Anschluss 7 und dem Knickschutz 5 in den Silikonschutzschlauch 4 geführt. Die Länge des Schutz-
30 schlauches 4 ist hierbei beliebig.

Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt durch das sich dem Schutzschlauch 4 anschließende Optikteil 3. Das Optikteil 3 weist

einen Endoskopkörper 18 auf, der wie der Knotenteil 6 des Handteil 2 aus Edelstahl gefertigt ist. Der Bildleiter 16 ist durch den Schutzschlauch 4 und den Knickschutz 5 in das Innere des Optikteils 3 geführt und mittels einer schraubbaren Dichtelement 19 flüssigkeits- und gasdicht verbunden. Dem Bildleiter 16 proximal nachgeordnet ist ein Okular 20, das zur Fokussierung des zu übertragenden Bildes dient. Die Anordnung ist proximal durch eine Verschlusskappe 21 geschützt. Um bildverarbeitende Funktionalitäten, wie z.B. eine Kamera oder eine Signalübertragung auf einen Computer anschließbar zu machen, ist auf die Verschlusskappe 21 ein optischer Anschluss 22 mit einem proximalen Fenster 23 flüssigkeits- und gasdicht verbunden. Der optische Anschluss 23 ist über eine mechanische Kupplung zu einem Kamerakopf (nicht dargestellt) ausgeführt und über eine Ringdichtung 24 aus Gummi das Innere des Endoskopkörpers 18 hermetisch abgeschlossen. Das Linsensystem 20 kann hierbei axial beweglich gelagert sein, um eine optimale Fokussierung des Bildes zu erreichen. Für eine weitere Ausleuchtung des Arbeitsbereiches durch Lichtleiter 15 ist für diese in einem spitzen Winkel vom Endoskopkörper 18 abgewinkelt und weiter parallel zum Endoskopkörper 18 geführt ein Lichtleiteranschluss 25 vorgesehen, wobei die Lichtleitern 15 von dem Lichtleiteranschluss 25 frei durch das Optikteil 3 in den Schutzschlauch 4 geführt sind. An diesen Lichtleiteranschluss 25 sind verschiedenste Lichtquellen anschließbar.

Durch die spezielle Anordnung der verschiedenen Kanäle innerhalb des Endoskops ist eine maximale Ausnutzung des inneren Durchmessers gewährleistet. Die zwischen dem Außenrohr und den Kanälen verbleibenden Freiräume sind mit Lichtleitern 15 zur faseroptischen Beleuchtung komplett

ausfüllbar. Der so aufgefüllte Querschnitt ist größer als eines vergleichbaren Ringes bei einem starren Endoskop mit vergleichbaren Ausmaßen. Hiermit ist eine leistungsstarke und homogene Ausleuchtung erreichbar, um den Arbeitsbereich optimal auszuleuchten und mittels der bildgebenden Faser aufzunehmen. Zudem bietet das Endoskop den Vorteil, dass der Arbeitsteil und der optisch verarbeitende Teil räumlich getrennt sind, so dass ein handliches und präziseres Arbeiten mit diesem Endoskop möglich ist.

10

Bezugszeichenliste

	1	Endoskop
	2	Handteil
	3	Optikteil
5	4	Schutzschlauch
	5	Knickschutz
	6	Knotenteil
	7	optischer Anschluss
	8	Anschluss chirurgische Werkzeuge
10	9	Spülanschluss
	10	Außenrohr
	11	Arbeitskanal
	12	optischer Kanal
	13	Spülkanal
15	14	Zwischenräume
	15	Lichtleiter
	16	Bildleiter
	17	Objektiv
	18	Endoskopkörper Optikteil
20	19	Dichtelement
	20	Linsensystem
	21	Verschlusskappe
	22	optischer Anschluss
	23	proximales Fenster
25	24	Ringdichtung
	25	Lichtleiteranschluss
	a	proximales Ende Handteil
	b	distales Ende Handteil
30	c	proximales Ende Optikteil

Patentansprüche

1. Endoskop, insbesondere für die minimal-invasive Chirurgie, mit einem Handteil (2) mit einem starren rohrförmigen Außenrohr (10), in welchem mindestens ein rohrförmiger Arbeitskanal (11), ein rohrförmiger Spülkanal (13) und mindestens ein rohrförmiger optischer Kanal (12) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle innerhalb des Außenrohrs (10) derart asymmetrisch angeordnet sind, dass mittels eines lichtleitenden Glasfaserbündels in verbleibenden Freiräumen des Außenrohrs (10) eine maximale Beleuchtungsintensität erreichbar ist.
2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Kanäle mit ihrem äußeren Durchmesser entlang einer Mittelachse des Außenrohres (10) angeordnet sind.
3. Endoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle wenigstens an einem Punkt ihres jeweiligen Umfangs miteinander und/oder mit einer Innenwandung des Außenrohres (10) in Berührung stehen.
4. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis eines Außendurchmessers des Arbeitskanals (11) zu einem Innendurchmesser des Außenrohres (10) zwischen 0,6 und 0,8

liegt.

5. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den optischen Kanal (12) ein
5 Bildleiter (16) in Form eines bildleitenden Glasfaserbündels eingebettet ist.
6. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die verbleibenden Zwischenräume
10 (14) im Wesentlichen sichelförmig ausgebildet sind, wobei wenigstens ein, höchstens zwei Zwischenräume (14) ausgebildet sind.
7. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die verbleibenden Zwischenräume
15 (14) zwischen den Kanälen mit einem Epoxydharz und Lichtleitern (15) gefüllt sind.
8. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
20 das Handteil (2) einen Knotenteil (6) aus Edelstahl aufweist.
9. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Handteil (2) am
25 proximalen Ende einen Luer-Lock-Anschluss (8) zum Einführen von starren chirurgischen Werkzeugen, insbesondere von Fräsern oder Bohrern, aufweist.
10. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass das Handteil (2) proximal einen Luer-Lock-Anschluss (9) für eine Spüleinrichtung aufweist.

11. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Handteil (2) proximal
einen Anschluss (7) für die Glasfaseroptik aufweist,
der in einem spitzen Winkel vom Außenrohr (10) abge-
winkelt ausgebildet ist.
12. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an einem distalen Ende (6)
des Handteils (2) der optische Kanal (12) ein Objektiv
(17) zur Abbildung und ein distales Fenster zum Schutz
des Objektivs vor Verschmutzung aufweist.
13. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, dass das Handstück (2) mit einem
Optikteil (3) über einen Bildleiter (16) innerhalb
eines Schutzschlauches (4) verbunden ist, wobei das
Optikteil (3) eine optische Einrichtung zur Auskopplung
des Bildsignals aus dem Bildleiter enthält.
14. Endoskop nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass
der Bildleiter (16) zwischen distalem Ende (b) des
Handstückes (2) und proximalem Ende (c) des Optikteils
(3) durchgängig ausgebildet ist.
15. Endoskop nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Bildleiter (16) von einem
Schutzschlauch (4) geschützt ist.
16. Endoskop nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass
das Optikteil (3) einen Endoskopkörper (18) aufweist,
der aus Edelstahl gefertigt ist.

17. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstellen
zwischen Handteil (2) und Schutzschlauch (4) und/oder
zwischen Optikteil (3) und Schutzschlauch (4) einen
5 Knickschutz (5) aus Silikon aufweisen.
18. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am proximalen Ende (c) des
Optikteils (3) ein Lichtleiteranschluss (25) angeordnet
10 ist, durch welchen Lichtleiter (15) in das Optikteil
(3) ankoppelbar und Lichtquellen anschließbar sind.
19. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Bildleiter (16) am
15 proximalen Ende (c) des Optikteils (3) ein Linsensystem
(20) zur Fokussierung nachgeordnet ist.
20. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am proximalen Ende (c) des
20 Optikteils (3) ein proximales Fenster (23) zum Schutz
des Linsensystems angeordnet ist.
21. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am proximalen Ende (c) des
25 Optikteils (3) eine Verschlusskappe (21) angeordnet
ist, welche einen optischen Anschluss (22) aufweist, an
welchen eine Kamera anschließbar ist.
22. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass an der Verschlusskappe
(21) ein Ringdichtung (24) zur Abdichtung ausgebildet
ist.

Fig. 1

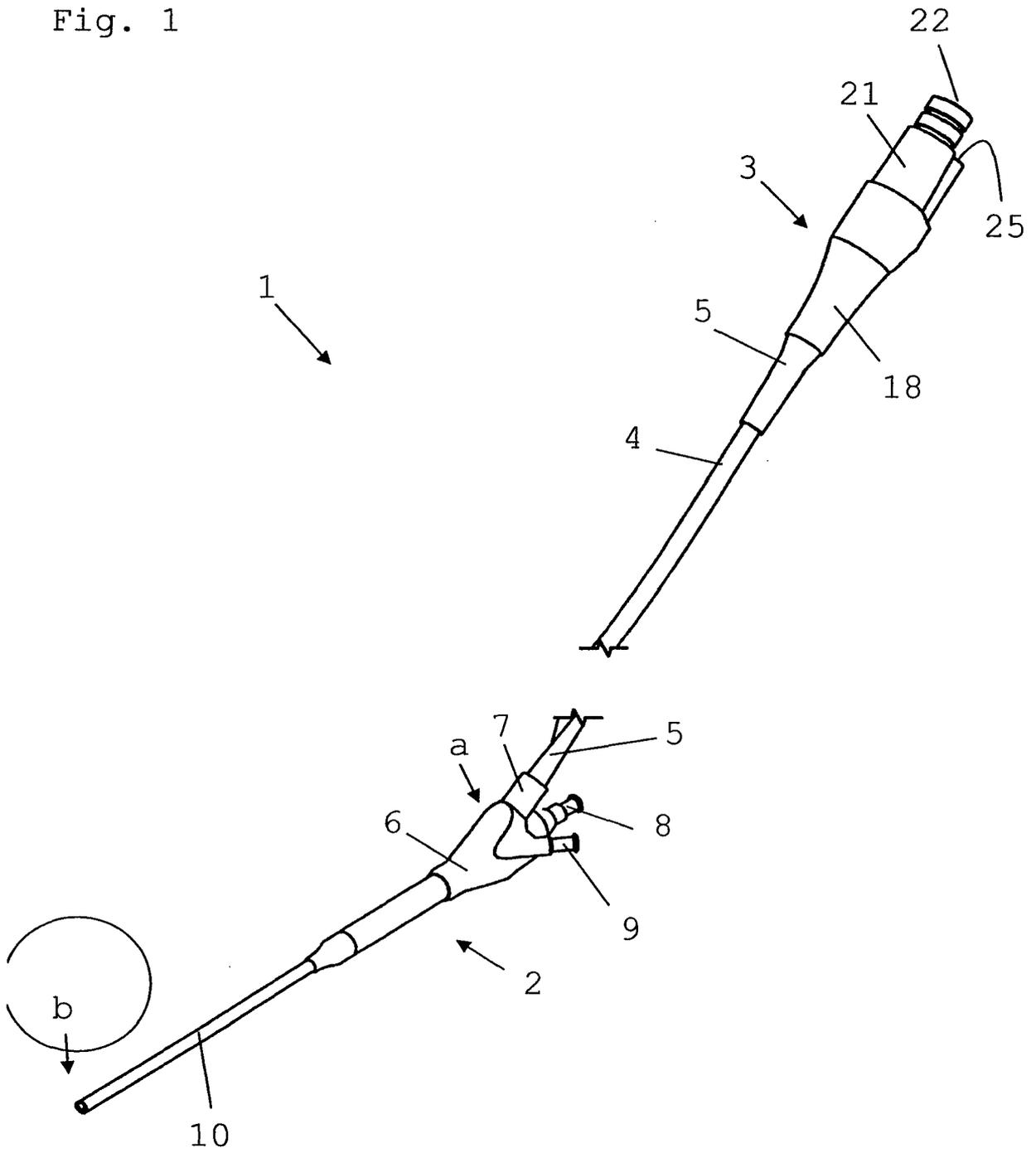


Fig. 2

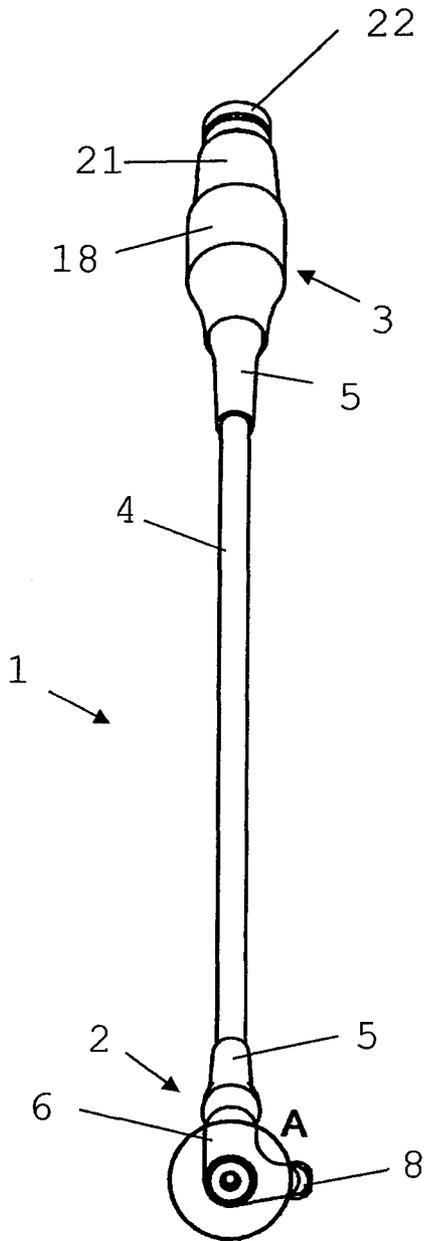


Fig. 3

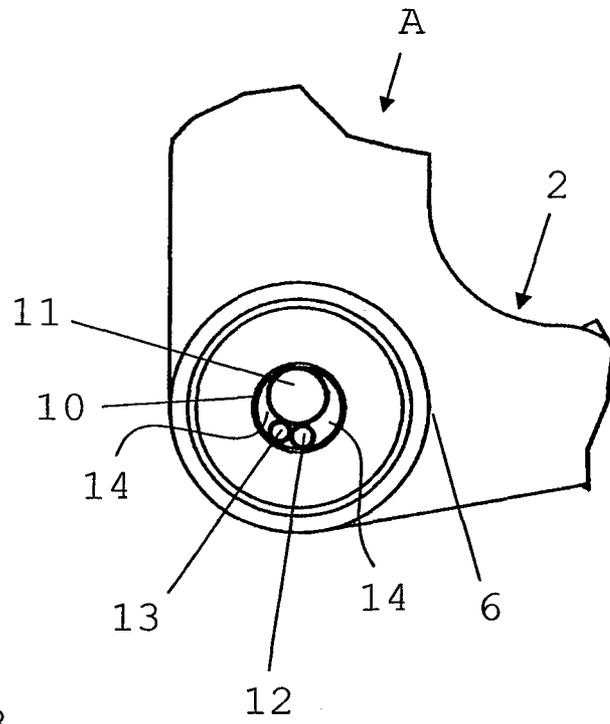


Fig. 4

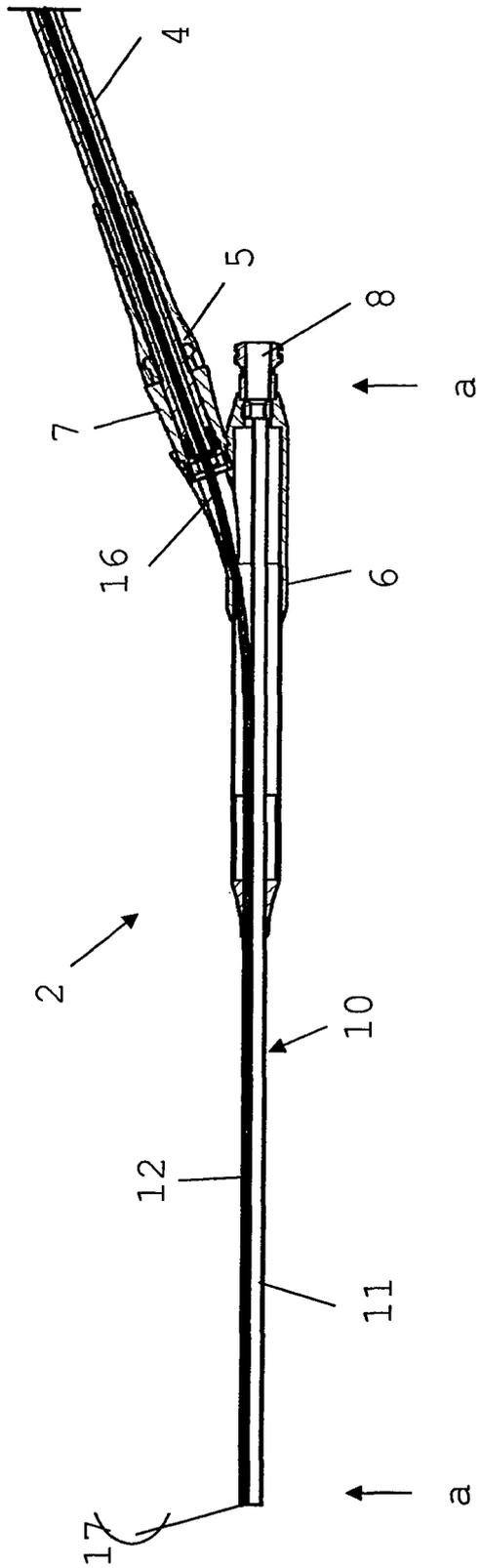


Fig. 5

