

(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
02. Januar 2020 (02.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/001968 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 1/00 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)
A61B 1/12 (2006.01)

(72) Erfinder: **WIETERS, Martin**; Stellauer Weg 11a, 22885 Barsbüttel (DE). **THÜMEN, Alrun**; Zieseniß-Str. 43, 22043 Hamburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/065137

(74) Anwalt: **SEEMANN & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Raboisen 6, 20095 Hamburg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

11. Juni 2019 (11.06.2019)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 115 238.8

25. Juni 2018 (25.06.2018) DE

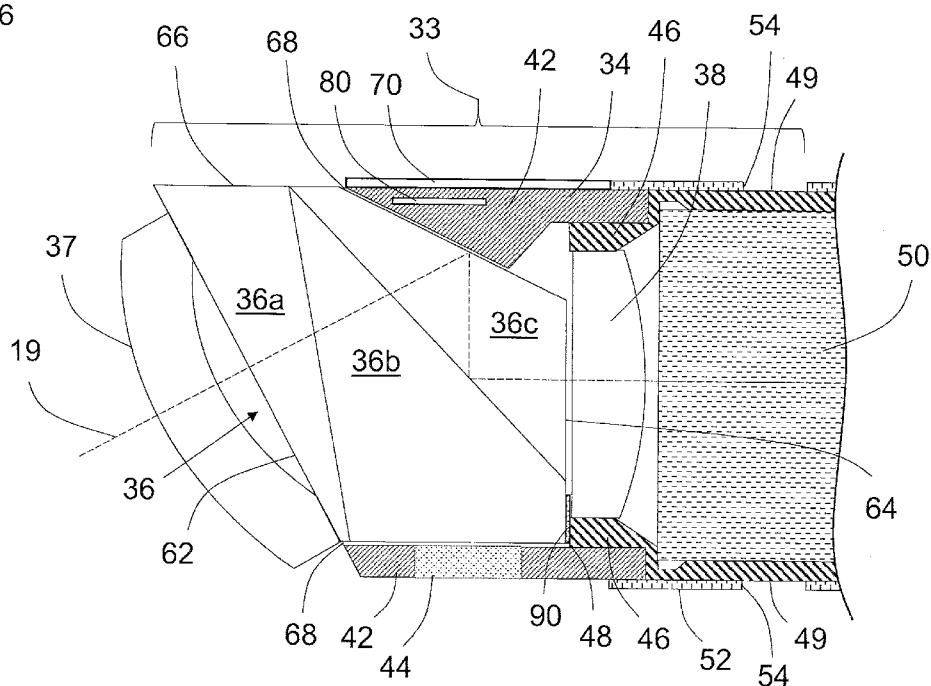
(71) Anmelder: **OLYMPUS WINTER & IBE GMBH**

[DE/DE]; Kuehnstr. 61, 22045 Hamburg (DE).

(54) Title: DEFLECTION PRISM ASSEMBLY FOR AN ENDOSCOPE HAVING A LATERAL VIEWING DIRECTION, ENDOSCOPE HAVING A LATERAL VIEWING DIRECTION AND METHOD FOR ASSEMBLING A DEFLECTION PRISM ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: UMLENKPRISMENBAUGRUPPE FÜR EIN ENDOSKOP MIT SEITLICHER BLICKRICHTUNG, ENDOSKOP MIT SEITLICHER BLICKRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR MONTAGE EINER UMLENKPRISMENBAUGRUPPE

Fig. 6



(57) Abstract: The invention relates to a deflection prism assembly (33) for an endoscope (2) having a lateral viewing direction, an endoscope (2) having a lateral viewing direction and a method for assembling a deflection prism assembly (33). The deflection prism assembly (33) comprises a prism holder (34) and a deflection prism (36), which is received in the prism holder (34). The deflection prism (36) is produced from a glass. The deflection prism assembly (33), the endoscope (2) and the method are developed in that the prism holder (34) comprises a receptacle component (42) and an adjustment component (46), wherein the reception component (42) is



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

produced from a ceramic and the adjustment component (46) is produced from a metal, wherein the deflection prism (36) is attached to the reception component (42) and the adjustment component (46) provides a stop (48) for the deflection prism (36) in an axial direction.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Umlenkprismenbaugruppe (33) für ein Endoskop (2) mit seitlicher Blickrichtung, ein Endoskop (2) mit seitlicher Blickrichtung und ein Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe (33). Die Umlenkprismenbaugruppe (33) umfasst einen Prismenhalter (34) und ein Umlenkprisma (36), welches in dem Prismenhalter (34) aufgenommen ist. Das Umlenkprisma (36) ist aus einem Glas hergestellt. Die Umlenkprismenbaugruppe (33), das Endoskop (2) und das Verfahren sind dadurch weitergebildet, dass der Prismenhalter (34) ein Aufnahmebauteil (42) und ein Justagebauteil (46) umfasst, wobei das Aufnahmebauteil (42) aus einer Keramik und das Justagebauteil (46) aus einem Metall hergestellt sind, wobei das Umlenkprisma (36) an dem Aufnahmebauteil (42) fixiert ist und das Justagebauteil (46) in einer axialen Richtung einen Anschlag (48) für das Umlenkprisma (36) bereitstellt.

5

10

Umlenkprismenbaugruppe für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung, Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe

15

Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft eine Umlenkprismenbaugruppe für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Prismenhalter und ein Umlenkprisma, welches in dem Prismenhalter aufgenommen ist, wobei das Umlenkprisma aus einem Glas hergestellt ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und ein Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe.

25

Im medizinischen Bereich werden sowohl Endoskope eingesetzt, die frontal nach vorne blicken, als auch Endoskope, deren Blickrichtung um einen Winkel größer als 0° von dieser frontalen Blickrichtung abweicht. Man spricht in letzterem Fall von Endoskopen mit seitlicher Blickrichtung.

30

In Endoskopen mit seitlicher Blickrichtung kommen vielfach distale

Umlenkprismen zum Einsatz. Die distalen Umlenkprismen sind zu-
meist aus mehreren Teilprismen zusammengesetzt und dienen da-
zu, schräg einfallendes Licht so umzulenken, dass es parallel zu
einer Längsachse des Endoskopschafts verläuft.

5

Umlenkprismen müssen einer Vielzahl von Anforderungen genügen.
Ein Umlenkprisma sollte so ausgestaltet sein, dass Licht aus einem
möglichst großen Blickfeld in das Endoskop einfallen und in das op-
tische System des Endoskops weitergeleitet werden kann. Gleich-
zeitig müssen die Abmessungen des Umlenkprismas klein genug
sein, dass es im Endoskopschaft angeordnet und fixiert werden
kann. Zudem muss das Umlenkprisma so im Endoskop ausgerichtet
werden, dass einfallende Lichtbündel auf die vorgesehene Weise
weitergeleitet werden. Ist das Umlenkprisma nicht richtig ausgerich-
tet, so kann es zu Bildfehlern oder einer Verschlechterung der Bild-
qualität kommen.

10

15

Herkömmlich ist eine Mantelfläche des Umlenkprismas vollständig
von einem zylinderförmigen Prismenhalter umgeben. Dieser Pris-
menhalter nimmt das Umlenkprisma auf, fixiert es und dient als Be-
zugssystem zur Ausrichtung des Umlenkprismas im Endoskop. Da-
bei ist es nachteilig, dass ein derartiger zylinderförmiger Prismen-
halter die maximalen Abmessungen des Umlenkprismas in radialer
Richtung begrenzt.

20

25

Das nicht vorveröffentlichte Dokument DE 10 2017 124 593 der An-
melderin Olympus Winter & Ibe GmbH, Hamburg, offenbart eine
Umlenkprismenbaugruppe, die ein Umlenkprisma und einen Pris-
menhalter umfasst. Die Mantelfläche des Umlenkprismas ist nur be-
reichsweise von dem Prismenhalter umgeben, so dass das Umlenk-
prisma in dem nicht von dem Prismenhalter umschlossenen Bereich
in radialer Richtung größer ausgestaltet werden kann. Auf diese

30

Weise gelangt mehr Licht durch das Umlenkprisma in das optische System des Endoskops.

Um das Umlenkprisma in Bezug auf die optische Achse des Endoskops exakt aufnehmen zu können, muss der Prismenhalter exakt gefertigt werden. Der Prismenhalter muss daher aus einem Material hergestellt werden, dass eine exakte Herstellung und Bearbeitung in Bezug auf seine Abmessungen erlaubt. Zu diesem Zweck bieten sich Metalle, z.B. Messing oder austenitischer Stahl, an.

Zwar bieten diese Materialien die Möglichkeit den Prismenhalter exakt zu fertigen, nachteilig ist jedoch, dass sich der Wärmeausdehnungskoeffizient eines solchen Metalls vom Wärmeausdehnungskoeffizienten des Glases, aus dem das Umlenkprisma gefertigt ist, deutlich unterscheidet. Dies kann zu technischen Schwierigkeiten bei der Fixierung des Umlenkprismas im Prismenhalter führen. Der zur Fixierung des Umlenkprismas eingesetzte hochfeste und temperaturstabile Klebstoff muss beim Aushärten stark erhitzt werden. Durch die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten kommt es bei diesem Vorgang zu Verspannungen zwischen dem Umlenkprisma und dem Prismenhalter, die zu einem Bruch des Umlenkprismas führen können.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Umlenkprismenbaugruppe, ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und ein Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe bereitzustellen, mit der/dem sowohl eine hohe optische Qualität als auch eine zuverlässige und effiziente Fertigung der Umlenkprismenbaugruppe sowie des Endoskops erreicht werden kann.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Umlenkprismenbaugruppe für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Pris-

menhalter und ein Umlenkprisma, welches in dem Prismenhalter aufgenommen ist, wobei das Umlenkprisma aus einem Glas hergestellt ist, die dadurch weitergebildet ist, dass der Prismenhalter ein Aufnahmebauteil und ein Justagebauteil umfasst, wobei das Aufnahmebauteil aus einer Keramik und das Justagebauteil aus einem Metall hergestellt sind, wobei das Umlenkprisma an dem Aufnahmebauteil fixiert ist und das Justagebauteil in einer axialen Richtung einen Anschlag für das Umlenkprisma bereitstellt.

Erfindungsgemäß umfasst der Prismenhalter zwei Bauteile, ein Aufnahmebauteil und ein Justagebauteil. Das Aufnahmebauteil ist dazu ausgebildet, das Umlenkprisma aufzunehmen, und ist aus einer Keramik hergestellt. Diese Keramik wird so ausgewählt, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient der Keramik im Wesentlichen mit dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Glases, aus dem das Umlenkprisma hergestellt ist, übereinstimmt. Auch wenn es nicht erforderlich oder möglich ist, dass die Wärmeausdehnungskoeffizienten exakt übereinstimmen, so wird die Keramik jedoch so ausgewählt, dass ihr Wärmeausdehnungskoeffizient sich von dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Glases um weniger als ein vorgegebener Grenzwert unterscheidet. Dadurch wird vorteilhaft verhindert, dass sich das Umlenkprisma bei einer Erhitzung der Umlenkprismenbaugruppe gegenüber dem Aufnahmebauteil mechanisch verspannt. Die Wahrscheinlichkeit für eine Beschädigung der Umlenkprismengruppe bei diesem Vorgang kann so wesentlich verringert werden.

Das Justagebauteil dient der axialen Ausrichtung des Umlenkprismas. Es stellt für das Umlenkprisma einen Anschlag bereit, an den das Umlenkprisma, mittelbar oder unmittelbar, angelegt wird. Wenn das Umlenkprisma unmittelbar angelegt wird, steht es in direktem Kontakt mit dem Anschlag. Das Material des Justagebauteils ist ein

Metall. Ein Bauteil aus einem Metall kann präziser hergestellt werden als ein Bauteil aus Keramik. Vor allem bietet sich im Gegensatz zu einer Keramik die Möglichkeit, das Bauteil spanabhebend nachzubearbeiten. So kann eine hohe Präzision bei der Ausrichtung des Umlenkprismas erreicht werden.

Insbesondere ist zwischen dem Umlenkprisma und dem Anschlag eine Maske angeordnet, die als Abstandshalter wirkt. In einem solchen Fall ist das Umlenkprisma mittelbar an dem Anschlag angelegt.

Im Kontext der vorliegenden Beschreibung wird unter dem Begriff „axiale Richtung“ eine Richtung verstanden, die parallel zu einer längsaxialen Richtung des Endoskopschafts verläuft, an dem die Umlenkprismenbaugruppe fixiert ist. Eine „axiale Ausrichtung“ ist dementsprechend eine Ausrichtung eines Bauteils in dieser axialen Richtung.

Vorteilhaft wird durch das Justagebauteil, welches ein Teil des Prismenhalters ist, erreicht, dass das Umlenkprisma präzise in der Umlenkprismenbaugruppe ausrichtbar ist. Dadurch wird eine hohe optische Qualität der Umlenkprismenbaugruppe und eines Endoskops mit einer solchen Umlenkprismenbaugruppe erreicht.

Gemäß einer Ausführungsform ist das Justagebauteil aus einem nichtferromagnetischen Metall, insbesondere einer nichtferromagnetischen Stahllegierung hergestellt. Beispielsweise ist das Justagebauteil aus der Stahllegierung mit der Werkstoffnummer 1.4305 hergestellt. In optischen Systemen von Endoskopen sind vielfach magnetische Aktuatoren angeordnet, mit denen beispielsweise die axiale Position von optischen Elementen veränderbar ist. Vorteilhaft wird durch die Herstellung des Justagebauteils aus einem nicht-

ferromagnetischen Metall verhindert, dass die magnetischen Aktuatoren durch das Justagebauteil beeinträchtigt werden.

Vorzugsweise ist wenigstens ein elektrisches Heizelement zum Heizen der Umlenkprismenbaugruppe in oder an dem Aufnahmebauteil vorhanden oder in das Aufnahmebauteil integriert, wobei insbesondere das elektrische Heizelement zumindest abschnittsweise innerhalb des Aufnahmebauteils verläuft.

Das elektrische Heizelement ist insbesondere auf einer Oberfläche des Aufnahmebauteils angeordnet. Es ist insbesondere vorgesehen, dass das Heizelement auf einer Außenseite, welche der Umlenkprismenbaugruppe abgewandt ist, angeordnet ist. Es sind zwei verschiedene Ausführungsformen vorgesehen: Eine erste Ausführungsform, bei der das elektrische Heizelement in das Aufnahmebauteil integriert ist und eine zweite Ausführungsform, bei der das elektrische Heizelement auf einer Oberfläche des Aufnahmebauteils angeordnet ist.

Vorteilhaft wird durch die Integration eines Heizelements in das Aufnahmebauteil oder dem Anordnen des elektrischen Heizelements an dem Aufnahmebauteil erreicht, dass die Umlenkprismenbaugruppe bei Bedarf erwärmbar ist. Im praktischen Einsatz des Endoskops können optische Flächen beschlagen, beispielsweise das Eintrittsfenster oder die optischen Flächen der Umlenkprismenbaugruppe, wodurch die Bildqualität stark eingeschränkt wird. Durch Erwärmen der Umlenkprismenbaugruppe werden die optischen Flächen von dem Niederschlag befreit, so dass wieder freie Sicht herrscht.

Bei der Anordnung des elektrischen Heizelements wird ausgenutzt, dass das Aufnahmebauteil aus einer Keramik hergestellt und daher

elektrisch isolierend ist. Auf eine elektrische Isolierung zwischen dem elektrischen Heizelement und dem Aufnahmebauteil kann vorteilhaft verzichtet werden.

5 Das Heizelement ist ferner insbesondere eine Struktur aus einem leitfähigen Material, die auf das Aufnahmebauteil aufgedruckt oder durch den mehrschichtigen Aufbau der Keramik in den aus der Keramik hergestellten Baukörper integriert ist. Um einen elektrischen Kontakt zu diesem Heizelement herzustellen, wird ferner vorzugs-
10 weise eine dünne Leiterplatte verwendet.

Vorteilhaft kann das Umlenkprisma bei der Verwendung eines solchen Aufnahmebauteils aus Keramik und eines derartigen Heizelements größer ausgestaltet werden, als dies bei einem Prismenhalter
15 der Fall ist, der vollständig aus einem leitfähigen Metall hergestellt ist. Durch den Wegfall der elektrischen Isolierung kann nämlich Bauraum eingespart werden.

Ferner ist bevorzugt in oder an dem Aufnahmebauteil wenigstens
20 ein Temperatursensor vorhanden.

Bei einem solchen Temperatursensor handelt es sich insbesondere um einen Thermistor, der als Heißeiter oder Kaltleiter ausgebildet ist. Vorteilhaft lässt sich durch den Temperatursensor die Temperatur am Ort der Umlenkprismenbaugruppe überwachen. Insbesondere
25 wird der Temperatursensor in Verbindung mit einem elektrischen Heizelement eingesetzt, um die durch das elektrische Heizelement erzielte Erwärmung zu überwachen. Wie auch bei dem elektrischen Heizelement kann der Temperatursensor, bedingt durch die Herstellung des Aufnahmebauteils aus einer Keramik, ohne die Verwen-
30 dung einer zusätzlichen Isolierung auf die Oberfläche des Aufnahmebauteils aufgedruckt oder in das Aufnahmebauteil integriert wer-

den.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform stellt das Justagebauteil Referenzpunkte für die radiale Ausrichtung des Umlenkprismas bereit.

Im Kontext der vorliegenden Beschreibung wird unter dem Begriff „radiale Richtung“ eine Richtung verstanden, die senkrecht zur längsaxialen Richtung des Endoskopschafts verläuft, an dem die Umlenkprismenbaugruppe fixiert ist. Eine „radiale Ausrichtung“ ist eine Ausrichtung in dieser radialen Richtung.

Vorteilhaft ist durch das Bereitstellen der Referenzpunkte des Justagebauteils auch die radiale Ausrichtung des Umlenkprismas bedingt durch die präzise Herstellung des Justagebauteils exakt durchführbar. Insbesondere sind die Referenzpunkte dazu eingerichtet, mit einer Justagevorrichtung zusammenzuwirken, die an wenigstens drei, insbesondere vier, Bereichen der Mantelfläche des Umlenkprismas anliegt. Bei diesen Bereichen kann es sich insbesondere auch um Punkte handeln. Beispielsweise ist vorgesehen, dass eine solche Justagevorrichtung, betrachtet in einer Ebene senkrecht zu der Längsaxialrichtung, an Punkten auf neun Uhr, zwölf Uhr und drei Uhr angreift. Ist eine Justagevorrichtung vorgesehen, welche an vier Punkten angreift, so sind dies beispielsweise die um 90° beabstandeten Punkte an zwölf Uhr, drei Uhr, sechs Uhr und neun Uhr.

Durch die Verwendung einer derartigen Justagevorrichtung wird das präzise fertigbare und ausrichtbare Justagebauteil als Bezugssystem für die radiale Ausrichtung des Umlenkprismas verwendet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Um-

lenkprisma eine Lichtaustrittsfläche und eine zu dieser schräg angeordnete, gegenüberliegende Lichteintrittsfläche auf, zwischen denen sich eine Mantelfläche erstreckt, wobei der Prismenhalter das Umlenkprisma dergestalt aufnimmt, dass der Prismenhalter die Mantelfläche des Umlenkprismas lediglich abschnittsweise umgibt, insbesondere also nicht vollständig umgibt. Der Prismenhalter ist mit anderen Worten so ausgestaltet, dass er lediglich abschnittsweise an der Mantelfläche des Umlenkprismas anliegt, also einen Teil der Mantelfläche nicht umgibt.

Der Prismenhalter ist insbesondere derart ausgestaltet, dass er in einem ersten Bereich an der Mantelfläche des Prismas anliegt, wobei ein radial dem ersten Bereiche gegenüberliegender zweiter Bereich des Umlenkprismas nicht von dem Prismenhalter umgeben ist.

Eine solche Ausgestaltung des Prismenhalters bietet beispielsweise eine vereinfachte Montage bei gleichzeitig verbesserter optischer Abbildungsqualität. Außerdem kann die für den Lichteintritt wirksame Querschnittsfläche des Prismas vergrößert werden, ohne dass sich der Bauraum der gesamten Einheit vergrößert. Gleichzeitig wird durch das Vorsehen eines Justagebauteils und eines Aufnahmebauteils verhindert, dass es beim Aushärten eines Klebstoffs zwischen Umlenkprisma und Prismenhalter zu einer Verspannung des Umlenkprismas kommt. Somit wird vorteilhaft eine hohe optische Qualität bei zuverlässiger und effizienter Montage der Umlenkprismenbaugruppe erreicht.

Insbesondere liegt das Umlenkprisma mit der Lichtaustrittsfläche an dem Anschlag des Justagebauteils an. Es ist ebenso vorgesehen, dass das Umlenkprisma mit einer Anschlagfläche, welche parallel zur Lichtaustrittsfläche orientiert ist, an dem Anschlag des Justagebauteils anliegt. Vorteilhaft umgibt ausschließlich das Aufnahme-

bauteil die Mantelfläche des Umlenkprismas bereichsweise oder abschnittsweise, so wie zuvor beschrieben, das Justagebauteil umgibt die Mantelfläche des Umlenkprismas hingegen in keinem Bereich, ja es tritt nicht einmal mit der Mantelfläche des Umlenkprismas in Kontakt. Auf diese Weise wird erreicht, dass es bei einer Erhitzung der Umlenkprismenbaugruppe nicht zu einer Verspannung zwischen dem Umlenkprisma und dem Justagebauteil kommt.

Vorzugsweise ist das Umlenkprisma ausschließlich an dem Aufnahmebauteil fixiert, insbesondere mittels eines Klebstoffs. Vorteilhaft wird durch diese Maßnahme erreicht, dass das Umlenkprisma sicher in der Umlenkprismenbaugruppe fixiert ist und gleichzeitig die Fixierung nicht die Ausrichtung des Umlenkprismas beeinträchtigt. Zu einer solchen Beeinträchtigung käme es beispielsweise, wenn sich eine Klebstoffschicht zwischen dem Umlenkprisma und dem Anschlag ausbilden würde.

Weiterhin vorzugsweise ist zwischen dem Umlenkprisma und dem Aufnahmebauteil wenigstens ein Klebespalt vorhanden, wobei der wenigstens eine Klebespalt eine Spaltbreite aufweist, die so groß ist, dass unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen das Umlenkprisma an keiner Stelle an dem Aufnahmebauteil anliegt.

Der Klebespalt wird vorteilhaft mit einem Klebstoff aufgefüllt. Durch das Vorsehen eines Klebespalts wird erreicht, dass das Umlenkprisma einerseits sicher in der Umlenkprismenbaugruppe fixiert ist, andererseits das Umlenkprisma an keiner Stelle an dem Aufnahmebauteil anliegt. Auf diese Weise wird erreicht, dass trotz der Schwankungen, die bei den Abmessungen des Aufnahmebauteils aufgrund der Herstellung des Aufnahmebauteils aus einer Keramik auftreten können, das Umlenkprisma das Aufnahmebauteil an keiner Stelle berührt. So wird sichergestellt, dass die radiale und axiale

Ausrichtung des Umlenkprismas ausschließlich durch den Anschlag und die Referenzpunkte des Justagebauteils erfolgt.

5 Bevorzugt ist das Aufnahmebauteil an dem Justagebauteil fixiert, insbesondere mittels eines Klebstoffs.

10 Vorteilhaft erfolgen die Fixierung und insbesondere auch die Ausrichtung des Aufnahmebauteils mittels des Justagebauteils. Aufgrund der präzisen Herstellung des Justagebauteils stellt dieses ein geeignetes Referenzsystem nicht nur für das Umlenkprisma sondern auch für das Aufnahmebauteil dar. Insbesondere umfasst das Justagebauteil eine Führung, die als axiale und/oder radiale Gleitlager ausgeführt ist. Mittels dieser Führung wird das Justagebauteil mit dem optischen System eines Endoskops verbunden. Die
15 Gleitlager erlauben eine Rotation der Umlenkprismenbaugruppe zur Veränderung der Blickrichtung des Endoskops sowie eine Anpassung des Abstands zwischen dem Umlenkprisma und dem optischen System.

20 Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung, umfassend eine Umlenkprismenbaugruppe nach einer der zuvor genannten Ausführungsformen.

25 Schließlich wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe nach einer der zuvor genannten Ausführungsformen mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Fixieren des Justagebauteils an einem optischen System eines Endoskops,
- Ansetzen des Aufnahmebauteils auf das Justagebauteil und
30 Fixieren des Aufnahmebauteils an dem Justagebauteil,
- Einlegen des Umlenkprismas in den Prismenhalter,
- Axiales Ausrichten des Umlenkprismas durch Anlegen des

- Umlenkprismas an den Anschlag des Justagebauteils ,
- Fixieren des Umlenkprismas an dem Aufnahmebauteil.

Auf das Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und das Verfahren zur
5 Montage einer Umlenkprismenbaugruppe treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu, wie sie bereits zu der Umlenkprismenbaugruppe erläutert wurden, so dass auf Wiederholungen verzichtet werden soll.

10 Der Verfahrensschritt des axialen Ausrichtens des Umlenkprismas erfolgt durch mittelbares oder unmittelbares Anlegen des Umlenkprismas an den Anschlag des Justagebauteils. Gemäß einer Ausführungsform ist auf der Lichtaustrittsfläche eine Maske angeordnet, so dass das Umlenkprisma mittelbar an den Anschlag des Justagebauteils angelegt wird.
15

Insbesondere wird das Aufnahmebauteil beim Ansetzen auf dem Justagebauteil ausgerichtet. Zudem werden vorzugsweise die Verfahrensschritte des Verfahrens in der Reihenfolge ihrer Aufzählung
20 nacheinander ausgeführt. Somit wird zunächst das Justagebauteil an dem optischen System fixiert und präzise im Bezug zu diesem ausgerichtet. Anschließend wird das Aufnahmebauteil auf das Justagebauteil aufgesetzt und an diesem fixiert, insbesondere mittels eines Klebstoffs. Da lediglich das Justagebauteil zur Ausrichtung
25 des Umlenkprismas ausgebildet ist, ist bei der Ausrichtung des Aufnahmebauteils eine geringe Präzision als bei der Ausrichtung des Justagebauteils und des Umlenkprismas erforderlich. Nach dem Fixieren des Aufnahmebauteils wird das Umlenkprisma in den Prismenhalter eingelegt und im Referenzsystem des Justagebauteils
30 ausgerichtet, bevor das Umlenkprisma endgültig am Aufnahmebauteil fixiert wird. Der zum Fixieren des Umlenkprismas verwendete Klebstoff wird vorzugsweise vor dem Einlegen des Umlenkprismas

auf das Aufnahmebauteil aufgetragen und nach dem Ausrichten des Umlenkprismas ausgehärtet.

Vorzugsweise wird das Umlenkprisma mittels einer Justagevorrichtung radial ausgerichtet, wobei die Justagevorrichtung auf die Umlenkprismenbaugruppe aufgesetzt wird, mit Referenzpunkten des Justagebauteils zusammenwirkt und an wenigstens drei Bereichen oder Punkten der Mantelfläche des Umlenkprismas anliegt.

Durch die Verwendung einer derartigen Justagevorrichtung lässt sich die Fertigungsgenauigkeit bei der Herstellung der Justagevorrichtung auch für die radiale Ausrichtung des Umlenkprismas nutzen. Eine derartige Justagevorrichtung hat beispielsweise eine im Wesentlichen zylindrische Form, die an einem Ende mit den Referenzpunkten des Justagebauteils zusammenwirkt und an seinem anderen Ende an wenigstens drei Bereichen der Mantelfläche des Umlenkprismas anliegt. Insbesondere weist das Aufnahmebauteil eine oder mehrere Aussparungen auf, durch die die Justagevorrichtung zum Ausrichten des Umlenkprismas hindurchgreift, um an der Mantelfläche des Umlenkprismas anzuliegen.

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematisch vereinfachte, perspektivische Darstellung eines Endoskops,
- 5 Fig. 2 einen schematisch vereinfachten Längsschnitt durch eine Umlenkprismenbaugruppe mit einer Eintrittslinse, einer Austrittslinse und einem das Umlenkprisma vollständig umschließenden Prismenhalter,
- 10 Fig. 3 einen schematisch vereinfachten Längsschnitt durch eine Umlenkprismenbaugruppe mit einer Eintrittslinse, einer Austrittslinse und einem das Umlenkprisma nur bereichsweise umschließenden Prismenhalter, der einteilig ausgebildet ist,
- 15 Fig. 4 eine schematisch vereinfachte Querschnittsansicht durch eine Umlenkprismenbaugruppe mit einer Eintrittslinse, einer Austrittslinse und einem Prismenhalter, der ein Aufnahmebauteil und ein Justagebauteil umfasst,
- 20 Fig. 5 eine schematisch vereinfachte, perspektivische Darstellung der Umlenkprismenbaugruppe aus Fig. 4 und
- 25 Fig. 6 eine schematisch vereinfachte Querschnittsansicht durch eine Umlenkprismenbaugruppe mit einer Eintrittslinse, einer Austrittslinse und einem Prismenhalter, der ein Aufnahmebauteil, ein Justagebauteil und eine Maske umfasst.

30 In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

Fig. 1 zeigt ein Endoskop 2 mit seitlicher Blickrichtung. An einem proximalen Ende des Endoskops 2 befindet sich ein Handgriff 4, an welchen sich ein Schaft 6 oder auch Endoskopschaft anschließt. An einem distalen Ende 8 des Schafts 6 befindet sich ein Eintrittsfenster 10, durch welches Lichtbündel aus einem distal vor dem distalen Ende 8 gelegenen Beobachtungs- oder Operationsfeld in das Innere des Schafts 6 eintreten. In einem distalen Endbereich 12 des Schafts 6 ist ein Umlenkprisma 16 als Teil einer Umlenkprismenbaugruppe 13 innerhalb des Schafts 6 angeordnet.

Fig. 2 zeigt in einer schematisch vereinfachten Darstellung einen Längsschnitt durch eine Umlenkprismenbaugruppe 13, wie sie vielfach im Stand der Technik verwendet wird.

Das Umlenkprisma 16 umfasst drei Teilprismen 16a, 16b, 16c, die einfallende Lichtbündel in Richtung der Längsachse eines Endoskopschafts 4 umlenken. Dies ist am Beispiel des Strahlengangs 19 gezeigt. Entlang dieses Strahlengangs 19 eintretende Lichtbündel fallen durch die Eintrittslinse 17, die in dieser Ausführungsform zugleich als Eintrittsfenster 10 ausgebildet ist, in das Endoskop 2 ein. Anschließend werden die Lichtbündel zweifach im Umlenkprisma 16 reflektiert und durch eine Austrittslinse 18 in ein nicht gezeigtes optisches System des Endoskops 2 weitergeleitet.

Das Umlenkprisma 16 umfasst eine Lichteintrittsfläche 62, eine Lichtaustrittsfläche 64 und eine Mantelfläche 66, die sich zwischen Lichteintrittsfläche 62 und Lichtaustrittsfläche 64 erstreckt. Die Mantelfläche ist zylindrisch. Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist die Mantelfläche 66 des Umlenkprismas 16 vollständig von einem im Wesentlichen zylinderförmigen Prismenhalter 14 umfasst. Durch diese vollständige Umfassung kann das Umlenkprisma 16 zwar mit geringem Aufwand im Prismenhalter 14 ausgerichtet und fixiert wer-

den, die Abmessungen des Umlenkprismas 16 sind durch den Prismenhalter 14 aber begrenzt.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Umlenkprismenbaugruppe 23, wie sie beispielsweise in dem nicht vorveröffentlichten Dokument DE 10 2017 124 593 gezeigt ist. In dieser Ausführungsform der Umlenkprismenbaugruppe 23 umschließt der Prismenhalter 24 das Umlenkprisma 26 nur bereichsweise oder abschnittsweise. Dadurch kann das Umlenkprisma 26 im distalen oberen Bereich in radiale Richtung größer ausgebildet werden. Das Blickfeld eines Endoskops 2 mit einer solchen Umlenkprismenbaugruppe 23 ist daher größer als das Blickfeld eines Endoskops 2 mit einer Umlenkprismenbaugruppe 13, wie sie beispielhaft Fig. 2 zeigt.

Da das Umlenkprisma 26 in der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform jedoch nicht umlaufend von dem Prismenhalter 24 umfasst ist, muss das Umlenkprisma 26 in der Umlenkprismenbaugruppe 23 mit einem hochfesten und temperaturstabilen Klebstoff fixiert werden. Um einen derartigen Klebstoff auszuhärten, sind hohe Temperaturen notwendig. Bei diesen hohen Temperaturen kann es zu mechanischen Spannungen zwischen dem aus einem Glas hergestellten Umlenkprisma 26 und dem aus einem Metall, beispielsweise einer Stahlliegierung, hergestellten Prismenhalter 24 kommen.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform einer Umlenkprismenbaugruppe 33, die die optischen Eigenschaften der Umlenkprismenbaugruppe 23 aus Fig. 3 mit der zuverlässigen Herstellung der Umlenkprismenbaugruppe 13 aus Fig. 2 kombiniert. Die Umlenkprismenbaugruppe 33 umfasst das Umlenkprisma 36 und einen Prismenhalter 34, der wiederum ein Aufnahmebauteil 42 und ein Justagebauteil 46 umfasst. Die in Fig. 4 gezeigte Eintrittslinse 37, die Austrittslinse 38, die Außenhülle 52 oder das optische System 50 sind hin-

gegen nicht Teil der Umlenkprismenbaugruppe 33.

Die Eintrittslinse 37 und die Austrittslinse 38 entsprechen der Eintrittslinse 17 und der Austrittslinse 18 aus den Fig. 2 und 3. Das Umlenkprisma 36 mit den Teilprismen 36a, 36b, 36c entspricht dem Umlenkprisma 26 mit den Teilprismen 26a, 26b, 26c aus Fig. 3. Anders als der Prismenhalter 14 und der Prismenhalter 24 wird der Prismenhalter 34 in Fig. 4 jedoch aus zwei separaten Bauteilen zusammengesetzt, dem Aufnahmebauteil 42 (Schraffierung von rechts oben nach links unten) und dem Justagebauteil 46 (Schraffierung von links oben nach rechts unten).

Das Justagebauteil 46 ist im Wesentlichen zylinderförmig und umfasst in seinem distalen Bereich die Austrittslinse 38. Der proximale Bereich des Justagebauteils 46 ist als axiale und radiale Gleitlager für das optische System 50 des Endoskops 2 ausgeführt. Dies erlaubt eine Rotation der Umlenkprismenbaugruppe 33 zur Veränderung der Blickrichtung des Endoskops 2 sowie eine Anpassung des Abstands zwischen dem Umlenkprisma 36 bzw. der Lichtaustrittslinse 38 und dem optischen System 50.

Weiterhin stellt das Justagebauteil 46 einen Anschlag 48 für die Lichtaustrittsfläche 64 des Umlenkprismas 36 bereit, mit der das Umlenkprisma 36 in axialer Richtung ausgerichtet wird. Damit die Ausrichtung des Umlenkprismas 36 möglichst exakt ist, müssen die Abmessungen des Justagebauteils 46 präzise eingehalten werden. Aus diesem Grund wird zur Herstellung des Justagebauteils 46 ein Metall verwendet, beispielsweise Messing oder eine Stahllegierung. Umfasst das optische System 50 magnetische Aktuatoren, wird das Justagebauteil 46 aus einem nicht-ferromagnetischen Metall hergestellt um die magnetischen Aktuatoren nicht zu beeinträchtigen.

Auf das Justagebauteil 46 wird das Aufnahmebauteil 42 aufgesetzt und, beispielsweise mittels eines Klebstoffs, an diesem fixiert. Dieses Aufnahmebauteil 42 entspricht im Wesentlichen dem Bereich des Prismenhalters 24 aus Fig. 3, der die Mantelfläche 66 des Umlenkprismas 26 umfasst. Mit anderen Worten ist das Umlenkprisma 36 ausschließlich im Aufnahmebauteil 42 des Prismenhalters 34 aufgenommen und wird auch ausschließlich an diesem Aufnahmebauteil 42 fixiert. Für die Fixierung wird ein Klebstoff verwendet, der in die Klebespalten 68 zwischen dem Umlenkprisma 36 und dem Aufnahmebauteil 42 aufgetragen ist. Diese Klebespalten 68 sind dabei so groß ausgebildet, dass, unter Berücksichtigung von herstellungsbedingten Abweichungen in den Abmessungen des Aufnahmebauteils 42, das Umlenkprisma 36 an keiner Stelle direkt an dem Aufnahmebauteil 42 anliegt.

Im Gegensatz zu dem Justagebauteil 46 ist das Aufnahmebauteil 42 aus einer Keramik hergestellt. Diese Keramik hat einen Wärmeausdehnungskoeffizienten, der im Wesentlichen dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des zur Herstellung des Umlenkprismas 36 verwendeten Glases entspricht. Dadurch wird verhindert, dass es beim Aushärten des Klebstoffes in den Klebespalten 68 zu einer Verspannung zwischen dem Umlenkprisma 36 und dem Aufnahmebauteil 42 kommt. Ungenauigkeiten in den Abmessungen des Aufnahmebauteils 42, die durch die Verwendung der Keramik zur Herstellung dieses Bauteils bedingt sind, haben keinen Einfluss auf die Ausrichtung des Umlenkprismas 36, da dieses, wie zuvor dargelegt, an keiner Stelle an dem Aufnahmebauteil 42 anliegt.

Der Schaft 6 des Endoskops 2 ist bis auf den distalen Endbereich 12 von einer Außenhülle 52 umgeben. Diese Außenhülle 52 weist im Bereich des Justagebauteils 46 mehrere kreisförmige Aussparungen 54 auf, beispielsweise vier Aussparungen 54, die, betrachtet in ei-

ner Ebene senkrecht zu der Längsaxialrichtung, an Punkten auf zwölf Uhr, drei Uhr, sechs Uhr und neun Uhr angeordnet sind. In Fig. 4 sind aus Gründen der Darstellung nur die Aussparungen 54 auf zwölf Uhr und sechs Uhr gezeigt. Unterhalb dieser Aussparungen 54 stellt das Justagebauteil 46 Referenzpunkte 49 bereit, die mit einer nicht dargestellten Justagevorrichtung zusammenwirken. Diese Justagevorrichtung umfasst zudem das Umlenkprisma 36 an wenigstens drei Seiten, beispielsweise auf neun Uhr, zwölf Uhr und drei Uhr, so dass mittels der Justagevorrichtung das Umlenkprisma 36 im Referenzsystem des Justagebauteils 46 radial ausgerichtet werden kann. In der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform weist das Aufnahmebauteil 42 zudem eine Aussparung 44 auf, durch die die Justagevorrichtung auch von unten, also auf sechs Uhr, an das Umlenkprisma 36 angelegt werden kann.

In dem Aufnahmebauteil 42 ist ein elektrisches Heizelement 70 integriert. Da das Aufnahmebauteil 42 aus einer Keramik gefertigt ist, ist das Vorsehen einer elektrischen Isolationsschicht zwischen Heizelement 70 und Aufnahmebauteil 42 überflüssig. Zum Aufbringen des elektrischen Heizelements 70 werden Leiterbahnen eines elektrisch leitfähigen Materials auf die elektrisch isolierende Keramik aufgebracht. Geschieht dies während der Herstellung der Keramik, wird das Heizelement 70 auf diese Weise zwischen mehreren Schichten der Keramik integriert. Die elektrische Kontaktierung des Heizelements 70 geschieht beispielsweise durch eine dünne Leiterplatte, die in Fig. 4 nicht gezeigt ist.

Durch das Heizelement 70 ist die Umlenkprismenbaugruppe 33 erwärmbar, beispielsweise um Flüssigkeitströpfchen bzw. Beschlag, die sich auf der Eintrittslinse 37 oder den optischen Flächen der Umlenkprismenbaugruppe 33 niedergeschlagen haben, zu verdampfen.

Weiterhin ist ein Temperatursensor 80 in dem Aufnahmebauteil 42 integriert oder aufgebracht. Ein solcher Temperatursensor 80 ist beispielsweise ein als Heißleiter oder Kaltleiter ausgebildeter Thermistor. Das Aufbringen oder Integrieren des Temperatursensors 80 geschieht auf die gleiche Weise wie bei dem Heizelement 70.

Im Bereich der Aussparung 44 ist das Heizelement 70 und der Temperatursensor 80 mit einer gestrichelten Linie dargestellt um anzuzeigen, dass das Heizelement 70 und der Temperatursensor 80 im Bereich der Aussparung 44 um diese Aussparung 44 herum verlaufen.

Fig. 5 zeigt eine perspektivisch vereinfachte Darstellung der Umlenkprismenbaugruppe 33 aus Fig. 4. In dieser Darstellung ist deutlich zu erkennen, dass der Prismenhalter 34 das Umlenkprisma 36 nur bereichsweise umfasst. Zudem werden die Position und die Form der Aussparung 44 und der Aussparungen 54 deutlich. Die Erfindung umfasst jedoch auch Ausführungsformen, bei denen die Position, Zahl und Form der Aussparungen 44, 54 von der Darstellung in Fig. 5 abweichen.

Der in Fig. 5 sichtbare Teil des Prismenhalters 34 ist das aus einer Keramik gefertigte Aufnahmebauteil 42, während von dem innenliegenden Justagebauteil 46 nur die Referenzpunkte 49 sichtbar sind.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Umlenkprismenbaugruppe 33. Im Gegensatz zu der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist in der Ausführungsform gemäß Fig. 6 eine Maske 90 als Abstandshalter zwischen dem Anschlag 48 und der Lichtaustrittsfläche 64 des Umlenkprismas 36 angeordnet. Das Umlenkprisma 36 ist also mittelbar an dem Anschlag 48 angelegt. Außerdem ist das Heizele-

ment 70 in der Ausführungsform gemäß Fig. 6 nicht in das Aufnahmebauteil 42 integriert, sondern auf der Oberfläche des Aufnahmebauteils 42 angeordnet. Diese Oberfläche des Aufnahmebauteils 42 ist beispielsweise, wie in Fig. 6 gezeigt, die nach außen gewandte Fläche des oberen Abschnitts des Aufnahmebauteils 42. In den oberen Abschnitt des Aufnahmebauteils 42 ist in der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform zudem der Temperatursensor 80 integriert.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit „insbesondere“ oder „vorzugsweise“ gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

	2	Endoskop
	4	Handgriff
5	6	Schaft
	8	distales Ende
	10	Eintrittsfenster
	12	distaler Endbereich
	13	Umlenkprismenbaugruppe
10	14	Prismenhalter
	16	Umlenkprisma
	16a – 16c	Teilprisma
	17	Eintrittslinse
	18	Austrittslinse
15	19	Strahlengang
	23	Umlenkprismenbaugruppe
	24	Prismenhalter
	26	Umlenkprisma
	26a – 26c	Teilprisma
20	33	Umlenkprismenbaugruppe
	34	Prismenhalter
	36	Umlenkprisma
	36a – 36c	Teilprisma
	37	Eintrittslinse
25	38	Austrittslinse
	42	Aufnahmebauteil
	44	Aussparung
	46	Justagebauteil
	48	Anschlag
30	49	Referenzpunkt
	50	optisches System
	52	Außenhülle

	54	Aussparung
	62	Lichteintrittsfläche
	64	Lichtaustrittsfläche
	66	Mantelfläche
5	68	Klebespalt
	70	Heizelement
	80	Temperatursensor
	90	Maske

5

10

Umlenkprismenbaugruppe für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung, Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe

15

Patentansprüche

20

25

30

1. Umlenkprismenbaugruppe (33) für ein Endoskop (2) mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Prismenhalter (34) und ein Umlenkprisma (36), welches in dem Prismenhalter (34) aufgenommen ist, wobei das Umlenkprisma (36) aus einem Glas hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Prismenhalter (34) ein Aufnahmebauteil (42) und ein Justagebauteil (46) umfasst, wobei das Aufnahmebauteil (42) aus einer Keramik und das Justagebauteil (46) aus einem Metall hergestellt sind, wobei das Umlenkprisma (36) an dem Aufnahmebauteil (42) fixiert ist und das Justagebauteil (46) in einer axialen Richtung einen Anschlag (48) für das Umlenkprisma (36) bereitstellt.
2. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein elektrisches Heizelement (70) zum Heizen der Umlenkprismenbaugruppe (33) in oder an

dem Aufnahmebauteil (42) vorhanden oder in das Aufnahmebauteil (42) integriert ist, wobei insbesondere das elektrische Heizelement (70) zumindest abschnittsweise innerhalb des Aufnahmebauteils (42) verläuft.

5

3. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in oder an dem Aufnahmebauteil (42) wenigstens ein Temperatursensor (80) vorhanden ist.

10

4. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Justagebauteil (46) Referenzpunkte (49) für die radiale Ausrichtung des Umlenkprismas (36) bereitstellt.

15

5. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlenkprisma (36) eine Lichtaustrittsfläche (64) und eine zu dieser schräg angeordnete, gegenüberliegende Lichteintrittsfläche (62) aufweist, zwischen denen sich eine Mantelfläche (66) erstreckt, wobei

20

der Prismenhalter (34) das Umlenkprisma (36) dergestalt aufnimmt, dass der Prismenhalter (34) die Mantelfläche (66) des Umlenkprismas (36) nur bereichsweise umgibt.

25

6. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlenkprisma (36) ausschließlich an dem Aufnahmebauteil (42) fixiert ist, insbesondere mittels eines Klebstoffs.

30

7. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Umlenkprisma (36) und dem Aufnahmebauteil (42) wenigstens ein Klebespalt (68) vorhanden ist, wobei der wenigstens eine Klebespalt (68) eine Spalt-

breite aufweist, die so groß ist, dass unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen das Umlenkprisma (36) an keiner Stelle an dem Aufnahmebauteil (42) anliegt.

- 5 8. Umlenkprismenbaugruppe (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmebauteil (42) an dem Justagebauteil (46) fixiert ist, insbesondere mittels eines Klebstoffs.
- 10 9. Endoskop (2) mit seitlicher Blickrichtung, umfassend eine Umlenkprismenbaugruppe (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verfahren zur Montage einer Umlenkprismenbaugruppe (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - 15 - Fixieren des Justagebauteils (46) an einem optischen System eines Endoskops (2),
 - Ansetzen des Aufnahmebauteils (42) auf das Justagebauteil (46) und Fixieren des Aufnahmebauteils (42) an dem Justagebauteil (46),
 - 20 - Einlegen des Umlenkprismas (36) in den Prismenhalter (34),
 - Axiales Ausrichten des Umlenkprismas (36) durch Anlegen des Umlenkprismas (36) an den Anschlag (48) des Justagebauteils (46),
 - 25 - Fixieren des Umlenkprismas (36) an dem Aufnahmebauteil (42).
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlenkprisma (36) mittels einer Justagevorrichtung radial ausgerichtet wird, wobei die Justagevorrichtung auf die Umlenkprismenbaugruppe (33) aufgesetzt wird, mit Referenzpunkten (49) des Justagebauteils (46) zusammenwirkt und an we-
- 30

nigstens drei Bereichen der Mantelfläche (66) des Umlenkprismas (36) anliegt.

Fig. 1

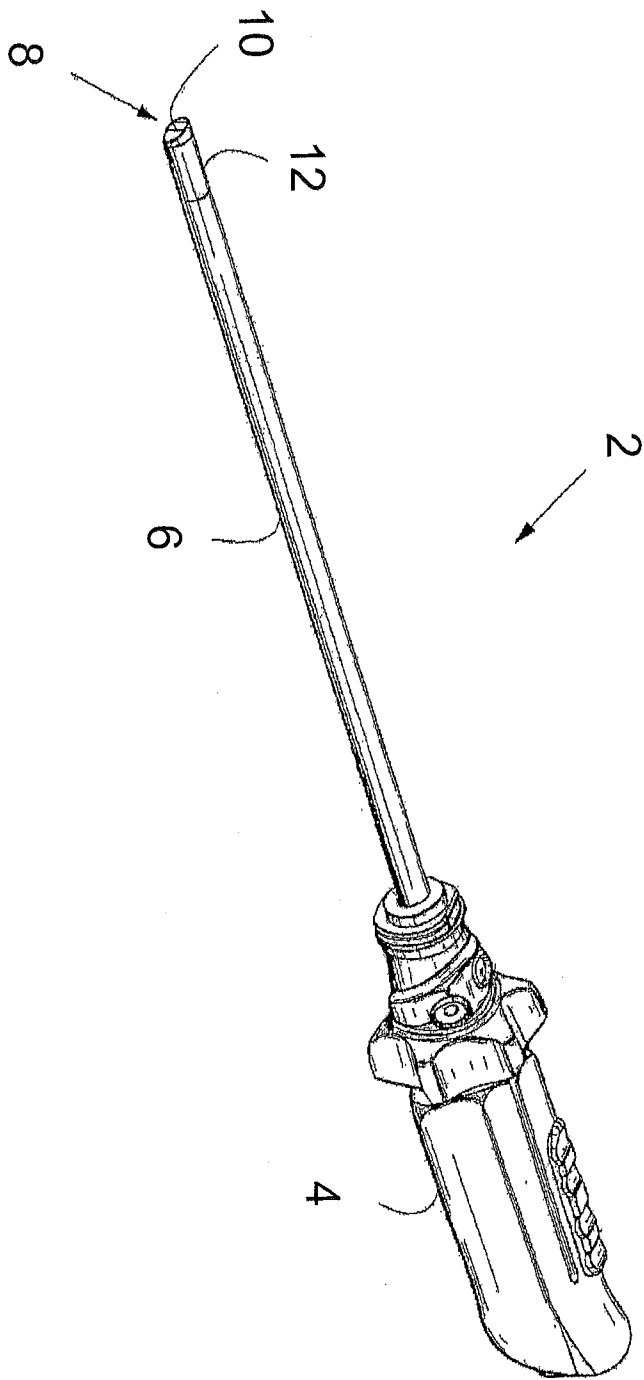


Fig. 2

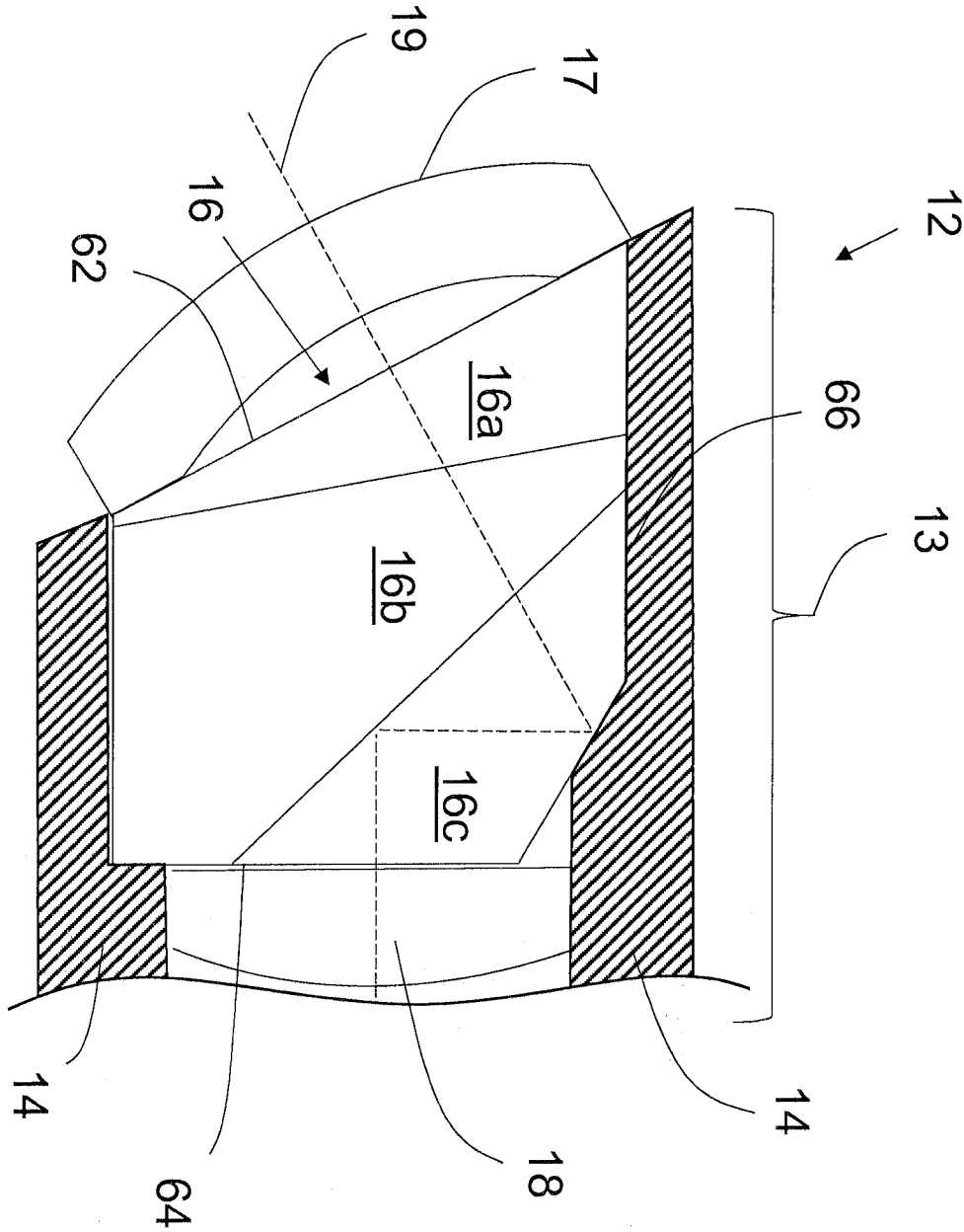


Fig. 3

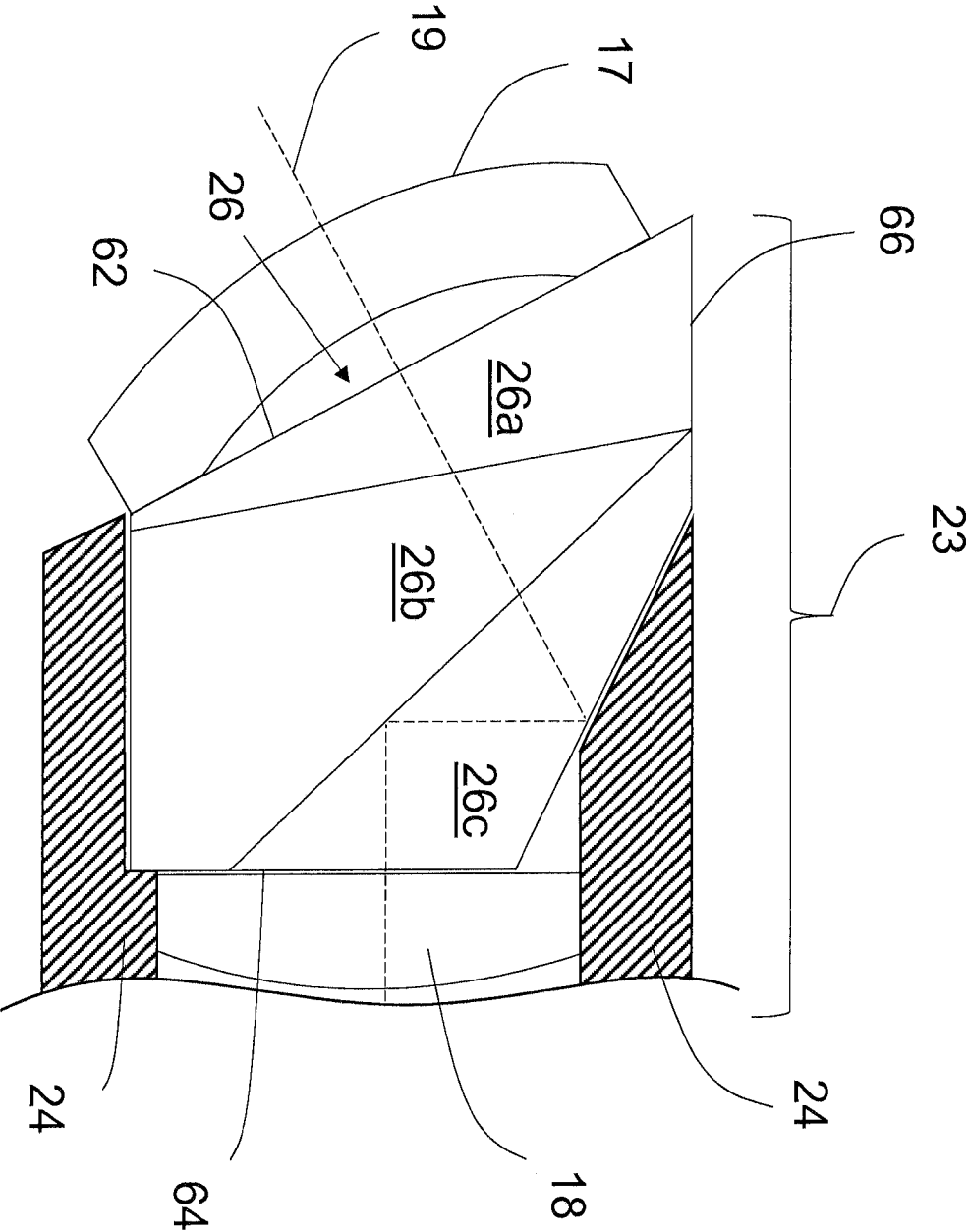


Fig. 4

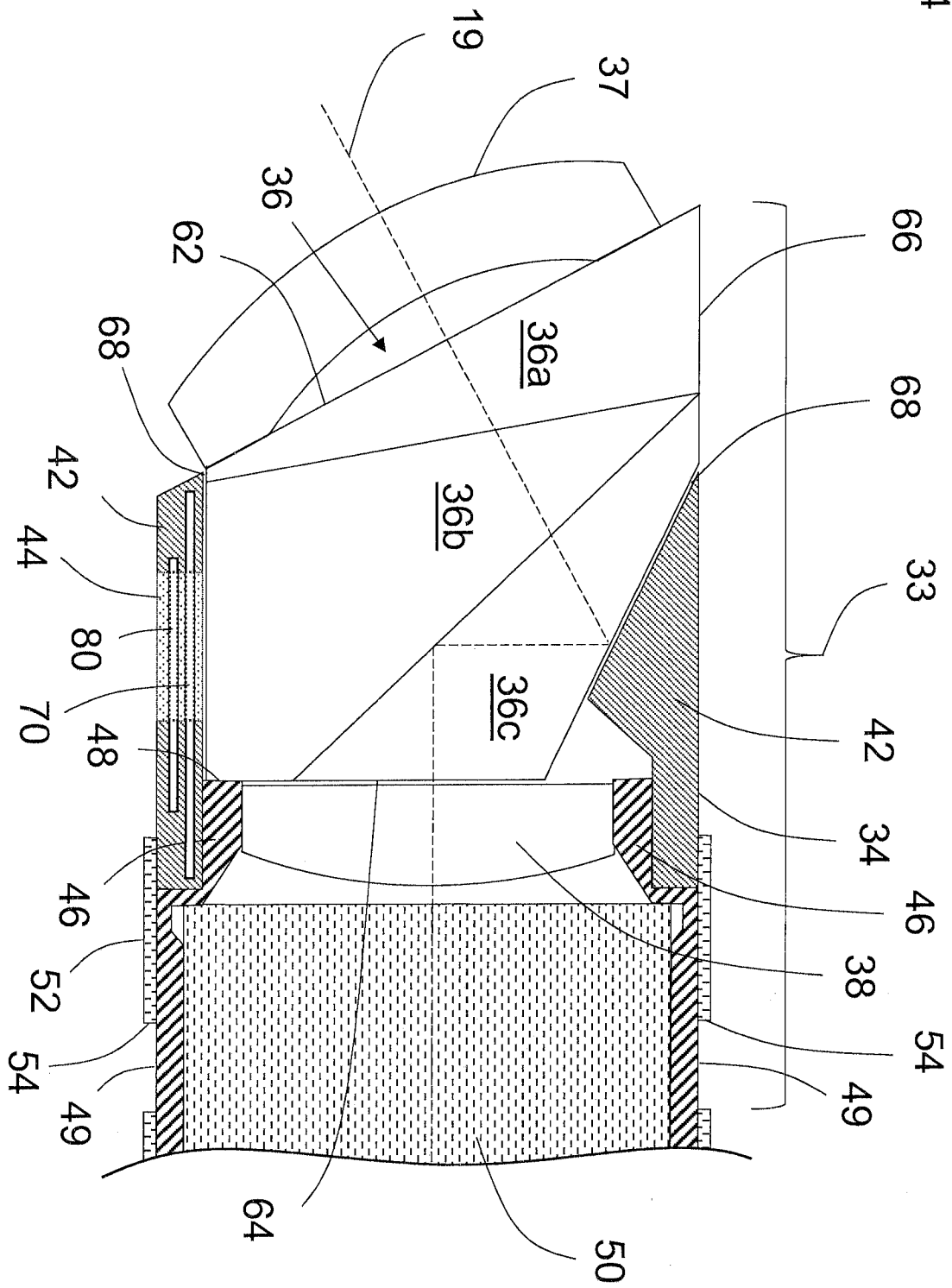


Fig. 5

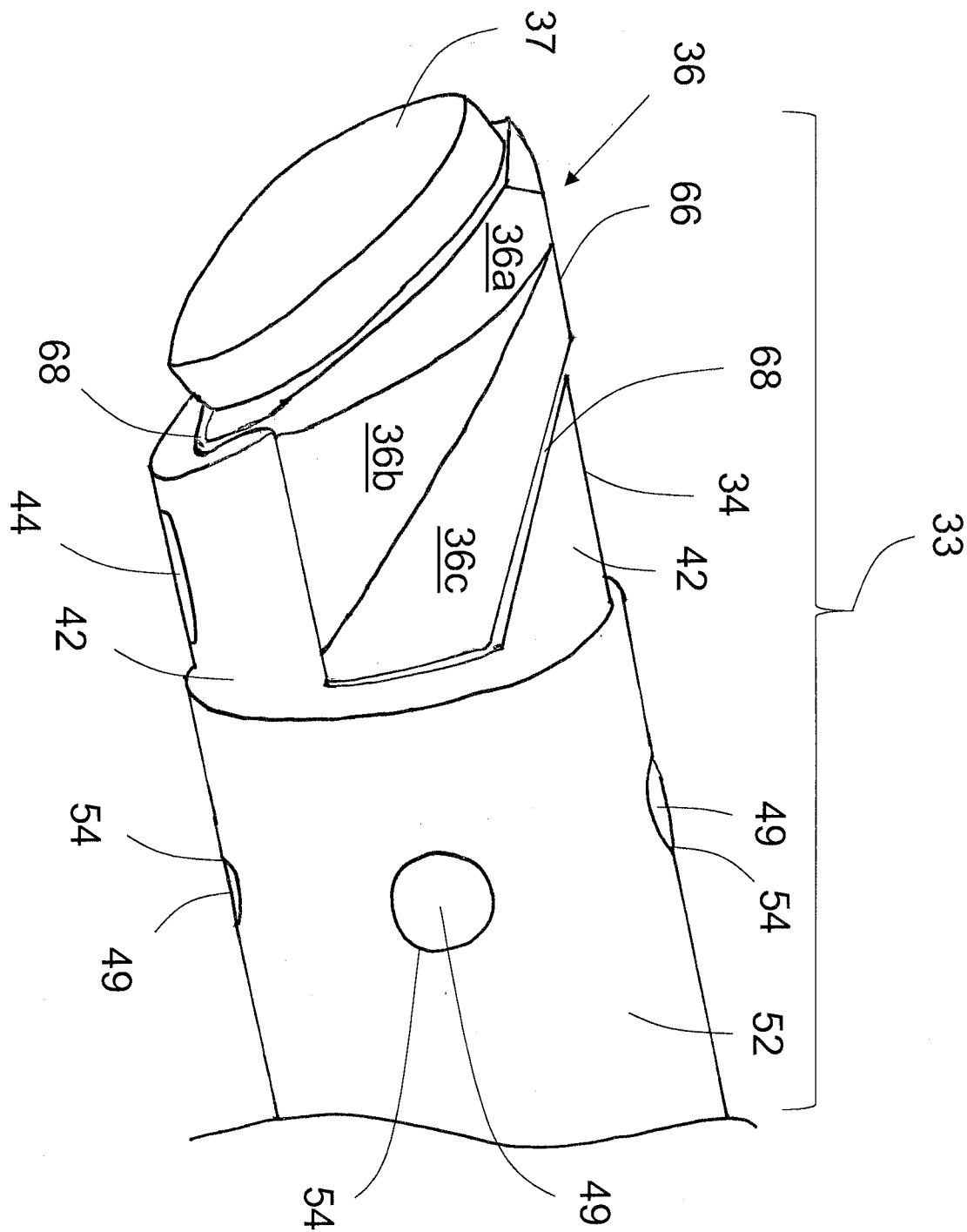
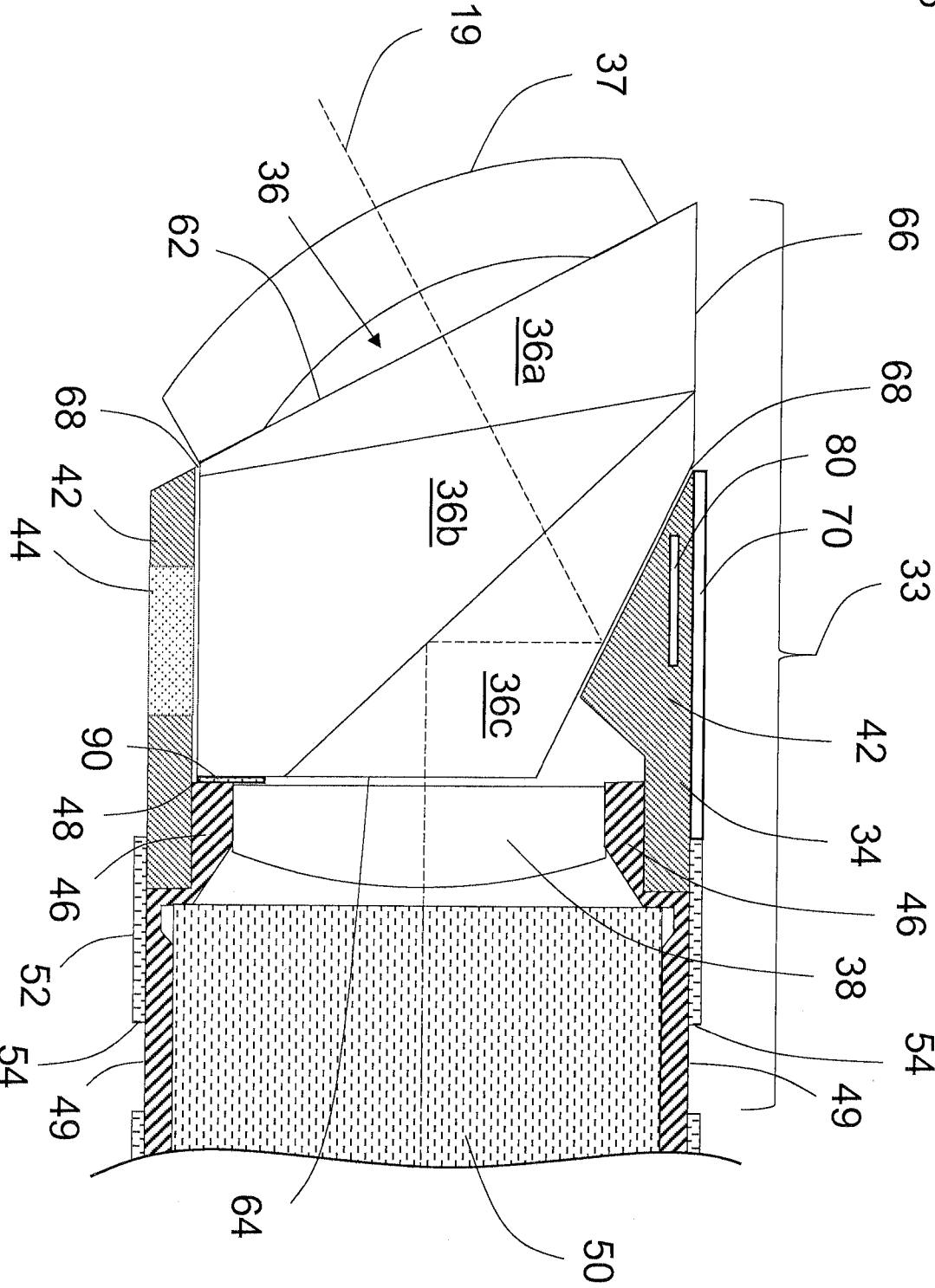


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/065137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61B 1/00**(2006.01)i; **A61B 1/12**(2006.01)i; **G02B 23/24**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B; G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2474849 A1 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP [JP]) 11 July 2012 (2012-07-11) paragraphs [0025], [0026], [0030], [0042] figure 5	1-11
Y	EP 0978251 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO [JP]) 09 February 2000 (2000-02-09) paragraphs [0096], [0115]	1-11
Y	JP 5505578 B1 (KONICA MINOLTA INC) 28 May 2014 (2014-05-28) paragraph [0046] figures 5A, 5B	1-11
A	EP 2777481 A1 (OLYMPUS CORP [JP]; OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP [JP]) 17 September 2014 (2014-09-17) figure 3	1-11
A	EP 3135181 A1 (OLYMPUS CORP [JP]) 01 March 2017 (2017-03-01) figure 8	1-11
A	CN 202583594 U (JIANGSU JINSHI PHOTOELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD) 05 December 2012 (2012-12-05) figure 2	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 September 2019

Date of mailing of the international search report

20 September 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Hemb, Björn

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/065137

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 2458306 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO) 26 June 1975 (1975-06-26) figure 3	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/065137

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2474849	A1	11 July 2012	CN	102483503	A	30 May 2012
				EP	2474849	A1	11 July 2012
				JP	5054230	B2	24 October 2012
				JP	WO2011027594	A1	04 February 2013
				US	2012182458	A1	19 July 2012
				WO	2011027594	A1	10 March 2011
EP	0978251	A1	09 February 2000	EP	0978251	A1	09 February 2000
				US	6547721	B1	15 April 2003
JP	5505578	B1	28 May 2014	JP	5505578	B1	28 May 2014
				JP	WO2014091792	A1	05 January 2017
				WO	2014091792	A1	19 June 2014
EP	2777481	A1	17 September 2014	EP	2777481	A1	17 September 2014
				JP	6071187	B2	01 February 2017
				JP	2013099477	A	23 May 2013
				US	2014240476	A1	28 August 2014
				WO	2013069335	A1	16 May 2013
EP	3135181	A1	01 March 2017	CN	106455924	A	22 February 2017
				EP	3135181	A1	01 March 2017
				JP	6006458	B1	12 October 2016
				JP	WO2016080059	A1	27 April 2017
				US	2017082848	A1	23 March 2017
				WO	2016080059	A1	26 May 2016
CN	202583594	U	05 December 2012	NONE			
DE	2458306	A1	26 June 1975	DE	2458306	A1	26 June 1975
				JP	S5091333	A	22 July 1975
				JP	S5856848	B2	16 December 1983

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B1/00 A61B1/12 G02B23/24 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 474 849 A1 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP [JP]) 11. Juli 2012 (2012-07-11) Absätze [0025], [0026], [0030], [0042] Abbildung 5	1-11
Y	EP 0 978 251 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO [JP]) 9. Februar 2000 (2000-02-09) Absätze [0096], [0115]	1-11
Y	JP 5 505578 B1 (KONICA MINOLTA INC) 28. Mai 2014 (2014-05-28) Absatz [0046] Abbildungen 5A, 5B	1-11
A	EP 2 777 481 A1 (OLYMPUS CORP [JP]; OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP [JP]) 17. September 2014 (2014-09-17) Abbildung 3	1-11
	- / - -	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. September 2019		20/09/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hemb, Björn

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 135 181 A1 (OLYMPUS CORP [JP]) 1. März 2017 (2017-03-01) Abbildung 8 -----	1-11
A	CN 202 583 594 U (JIANGSU JINSHI PHOTOELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD) 5. Dezember 2012 (2012-12-05) Abbildung 2 -----	1-11
A	DE 24 58 306 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO) 26. Juni 1975 (1975-06-26) Abbildung 3 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/065137

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2474849	A1	11-07-2012	CN 102483503 A 30-05-2012
			EP 2474849 A1 11-07-2012
			JP 5054230 B2 24-10-2012
			JP WO2011027594 A1 04-02-2013
			US 2012182458 A1 19-07-2012
			WO 2011027594 A1 10-03-2011
EP 0978251	A1	09-02-2000	EP 0978251 A1 09-02-2000
			US 6547721 B1 15-04-2003
JP 5505578	B1	28-05-2014	JP 5505578 B1 28-05-2014
			JP WO2014091792 A1 05-01-2017
			WO 2014091792 A1 19-06-2014
EP 2777481	A1	17-09-2014	EP 2777481 A1 17-09-2014
			JP 6071187 B2 01-02-2017
			JP 2013099477 A 23-05-2013
			US 2014240476 A1 28-08-2014
			WO 2013069335 A1 16-05-2013
EP 3135181	A1	01-03-2017	CN 106455924 A 22-02-2017
			EP 3135181 A1 01-03-2017
			JP 6006458 B1 12-10-2016
			JP WO2016080059 A1 27-04-2017
			US 2017082848 A1 23-03-2017
			WO 2016080059 A1 26-05-2016
CN 202583594	U	05-12-2012	KEINE
DE 2458306	A1	26-06-1975	DE 2458306 A1 26-06-1975
			JP S5091333 A 22-07-1975
			JP S5856848 B2 16-12-1983