

(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
3. März 2016 (03.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/030008 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 1/00 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01) C03C 27/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001711

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. August 2015 (21.08.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 012 569.6
29. August 2014 (29.08.2014) DE

(71) Anmelder: OLYMPUS WINTER & IBE GMBH
[DE/DE]; Kuehnstrasse 61, 22045 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: ROSE, Jens; Lothringer Strasse 2, 22049
Hamburg (DE). SCHÖLER, Uwe; Am Schwarzen Berg
28C, 22955 Hoisdorf (DE). SCHERR, Patrick; Am

Urstromtal 14, 23881 Alt-Mölln (DE). WIETERS,
Martin; Stellauer Weg 11a, 22885 Barsbüttel (DE).

(74) Anwalt: HAUSFELD, Norbert; Meissner Bolte & Partner
GbR, Beselerstr. 6, 22607 Hamburg (DE).

(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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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.

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEDICAL ENDOSCOPE COMPRISING A GLASS COVER MADE OF SAPPHIRE

(54) Bezeichnung : MEDIZINISCHES ENDOSKOP MIT EINEM DECKGLAS AUS SAPHIR

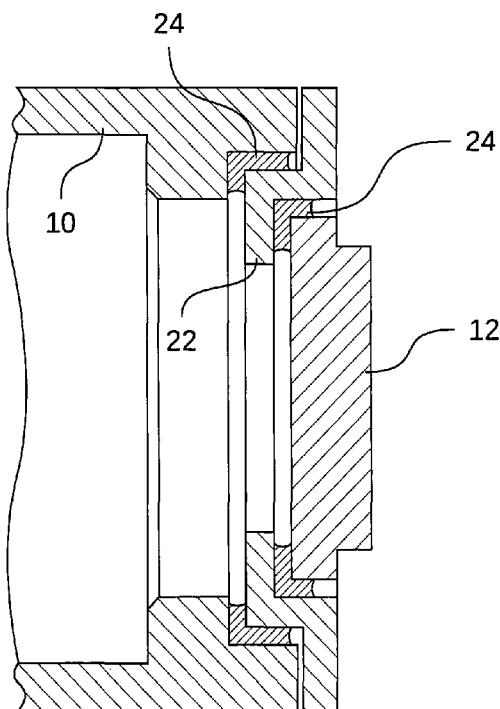


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a medical endoscope comprising a housing (10) which delimits a hermetically sealed chamber and has an opening which is hermetically sealed by a window (12) made of sapphire. An edge region (22) of the housing (10) which surrounds at least part of the opening and to which the window (12) is soldered is made of stainless steel identified by steel number 1.4523.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein medizinisches Endoskop mit einem einen hermetisch dichten Raum begrenzenden Gehäuse (10), das eine Öffnung aufweist, die mit einem Fenster (12) aus Saphir hermetisch dichtend verschlossen ist, wobei ein die Öffnung zumindest teilweise umlaufender, mit dem Fenster (12) verlöteter Randbereich (22) des Gehäuses (10) aus Edelstahl der Werkstoffnummer 1.4523 besteht.

WO 2016/030008 A1



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)

Medizinisches Endoskop mit einem Deckglas aus Saphir

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein medizinisches Endoskop mit einem einen hermetisch dichten Raum begrenzenden Gehäuse, das eine Öffnung aufweist, die mit einem Fenster aus Saphir hermetisch dichtend verschlossen ist.

5

Ein medizinisches Endoskop der eingangs genannten Art umfasst typischerweise einen langgestreckten Gehäuseschaft mit einem distalen und einem proximalen Ende, wobei zumindest das distale Ende zur Beobachtung eines mit dem Endoskop zu betrachtenden Bereiches mit einem Fenster aus Saphir bzw. Korund hermetisch dichtend verschlossen

10 ist. Der von dem Gehäuse hermetisch eingeschlossene Raum enthält typischerweise optische Elemente wie zum Beispiel Linsen, Prismen und/oder elektronische Bildverarbeitungselemente wie CCD Sensoren oder dergleichen. In dem hermetisch dichten Raum sind diese Elemente gegen Feuchtigkeit und Staubpartikel geschützt. Zu den in dem Gehäuse typischerweise angeordneten optischen Elementen können auch

15 Bündel von Bildleiterfasern gehören, die Bildinformationen aus dem durch das Fenster zu betrachtenden Bereich an ein proximales Ende des Endoskops weiterleiten. Insbesondere bei Endoskopen mit am proximalen Ende anschließbaren elektronischen Kamerakopf ist bekannt, auch das proximale Ende des Endoskopes mit einem Fenster aus Saphir, beziehungsweise Korund, zu verschließen. Solche Geräte werden auch als Teleskope

20 bezeichnet. Eine elektronische Kamera wird typischerweise an dem sich im proximalen Bereich anschließenden Okulartrichter des die Optik enthaltenen Gehäuses angeschlossen.

Ein Gehäuseschaft ist bei gattungsgemäßen medizinischen Endoskopen der eingangs genannten Art beispielsweise das Faserrohr. In der Regel ist das die optischen Bildleiterelemente umschließende Faserrohr an dem Endoskop in einem Hüllrohr laufend angeordnet. Am Umfang des Faserrohrs, innerhalb des freien Lumens zwischen
5 Faserrohr und Hüllrohr, sind typischerweise Lichtleitfasern angeordnet, die am proximalen Ende des Endoskops eingespeistes Licht zur Beleuchtung des zu betrachtenden Bereiches an das distale Ende des Endoskops weiterleiten. Zusätzlich können Kanäle zur bedarfsweisen Durchleitung zusätzlicher Fasern oder Instrumente zwischen Faserrohr und Hüllrohr vorgesehen sein.

10 Zur Reinigung und für die Sterilisation werden medizinische Endoskope üblicherweise autoklaviert. Dafür werden die Teile des Endoskops mit einem typischerweise über 120°C heißen Dampf bei einem Druck von meist mehr als 2 bar beaufschlagt. Die Temperatur, der Druck und die Dauer der Aufbereitung des medizinischen Endoskops beim
15 Autoklavieren hängen unter anderem von der Art der Verschmutzung, der Keime und der Art des Endoskops oder dessen Verwendungszweck ab. Es ist durchaus bekannt, die Aufbereitung durch Autoklavieren bei einem Druck von 3,2 bar und 140°C durchzuführen.

Aus Gründen ihrer Biokompatibilität und der guten Verarbeitungseigenschaften wird das
20 Gehäuse typischerweise aus Edelstählen der Werkstoffnummern 1.4301 oder 1.4305 hergestellt. Solche Stähle sind zudem nichtrostend und gut autoklavierbar.

Das Sterilisieren, Waschen bzw. Reinigen, insbesondere das Autoklavieren führt zu hohen Belastungen der beim Endoskop verwendeten Materialien und insbesondere der
25 Verbindungen von Elementen des Endoskops, wie zum Beispiel des Verschlusses der Faserrohröffnung mit einem zur Beobachtung eines mit dem Endoskop zu betrachtenden Bereiches geeigneten Fenster. Darüber hinaus werden die Endoskope auch mit chemischen Substanzen gereinigt, behandelt und/oder sterilisiert, die das Material und die Verbindungen am Endoskop ebenfalls stark beanspruchen bzw. angreifen.

30 Bei aus dem Stand der Technik bekannten medizinischen Endoskopen werden Sichtfenster an den Enden des Endoskopes mit dem jeweiligen Öffnungsrand des Gehäuses typischerweise verklebt und/oder verlötet. Zusätzlich können Überwurfmuttern vorgesehen sein, die das Sichtfenster an dem Gehäuse halten. Verklebt wird das
35 Sichtfenster mit dem Gehäuse üblicherweise nur am proximalen Ende des Endoskopes.

Solche Verbindungen, die hermetisch dichten sollen, werden durch häufiges Aufbereiten des Endoskops ausgewaschen, werden porös oder brüchig und verlieren schließlich ihre Dichtheit. Eindringende Feuchtigkeit kann zur Verunreinigung bzw. zum Beschlagen optischer Systeme, zu Glaskorrosion oder zur Beschädigung elektrischer Elemente innerhalb des Gehäuses führen. Für lange Standzeiten und häufige Verwendbarkeit des Endoskops sind derartige Klebeverbindungen deshalb nachteilig. Zur Verhinderung von Feuchtigkeitseintritt ist aus dem Stand der Technik bekannt, sogenannte Trockenringe mit Calciumchlorid im Bereich der Klebestellen zu verwenden, mit denen durch die Klebeverbindung hindurchtretende Feuchtigkeit gebunden werden kann. Diese Maßnahme funktioniert allerdings auch nur zeitlich begrenzt und sorgt zudem nicht für einen hermetisch dichten Verschluss.

Zur Verbesserung solcher Verbindungsstellen wird im Stand der Technik vorgeschlagen, Sichtfenster mit dem Gehäuse zu verlöten. Ein gattungsgemäßer Stand der Technik dieser Art ist beispielsweise aus DE 198 36 285 C1 bekannt. Hierin wird gelehrt, das Fenster nur auf einem Lötbereich des Randes zu verlöten, der als Ringbereich einer axialen Länge geringer als die Dicke des Fensters ausgebildet ist, während die übrigen Randbereiche lötfrei gehalten sind.

Durch Verlötung entstehen feste, hermetisch dichtende Verbindungen zwischen dem Fenster und dem Gehäuseschaft, die häufigen Aufbereitungsdurchgängen gut standhalten. Bei der Verwendung solcher starren Lötverbindungen hat sich allerdings gezeigt, dass gerade durch die Erhitzung des Endoskops während des Lötens und/oder des Autoklavierens mechanische Spannungen im Fenster entstehen, die über das Faserrohr nicht oder nur unzureichend abgebaut werden können. Dabei kommt es regelmäßig zu Rissen im Fenstermaterial. Diese Spannungsrisse sind unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Wärmeausdehnungskoeffizienten des Fenstermaterials und des damit verschlossenen Gehäuses zu große Unterschiede aufweisen und die bei der Erwärmung sich unterschiedlich stark ausdehnenden Materialien das Fenster übermäßig belasten.

Aus EP 2 263 518 A1 ist bekannt, die durch unterschiedlich starke Ausdehnungen auftretenden Spannungsprobleme bei medizinischen Endoskopen damit auszuräumen, dass Materialien ausgewählt werden, bei denen die Differenz der thermischen Ausdehnungskoeffizienten statt wie typisch $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ nur noch $5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ oder

geringer ist. Der Wärmeausdehnungskoeffizient von Saphir liegt bei etwa $6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Der Wärmeausdehnungskoeffizient von Stahl der Werkstoffnummer 1.4301 oder 1.4305 liegt bei vergleichbaren Temperaturbedingungen dagegen bei ca. $16 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Zur Verringerung der Differenz der Wärmeausdehnungskoeffizienten wird vorgeschlagen, eine NiFe-Legierung mit einem Nickel-Massen-Anteil von ca. 42% oder NiCoFe-Legierungen mit einem Nickel-Massen-Anteil von ca. 29% und einem Cobalt-Massen-Anteil von ca. 17% zu verwenden. Solche Werkstoffe, bei denen durch gezielte Legierung ein spezieller Wärmeausdehnungskoeffizient einstellbar ist, sind als Einschmelzwerkstoffe bekannt. Es hat sich gezeigt, dass solche Einschmelzlegierungen zwar aufgrund eines geringeren Unterschieds der Wärmeausdehnungskoeffizienten zur Verringerung der Gefahr von Spannungsrissen beitragen können, allerdings sind solche Legierungen insbesondere beim Autoklavieren nicht korrosionsstabil. Des Weiteren bestehen Bedenken gegen die Biokompatibilität solcher Werkstoffe, weshalb weitere Abdichtungen an dem Endoskop vorgesehen sein müssen, damit ein menschlicher oder tierischer Körper, an dem das Endoskop verwendet wird, nicht mit den Einschmelzlegierungen in Berührung kommt. Diese Abdichtungen benötigen verhältnismäßig viel Platz, sind aufwendig herzustellen, oft ungenügend dicht und erhöhen die Bauteilkomplexität des Endoskops. Zudem werden solche Dichtungen durch die Aufbereitung oder das Autoklavieren des Endoskops stark angegriffen.

Es hat sich gezeigt, dass insbesondere bei der Verwendung von Deckgläsern, die Wölbungen und/oder Stufungen aufweisen, trotz Anwendung der aus dem Stand der Technik bekannten Verbindungen, regelmäßig Spannungsrisse im Material des Fensters entstehen.

Vor diesem Hintergrund ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein medizinisches Endoskop der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die Gefahr von Spannungsrissen an dem das Gehäuse verschließende Fenster verringert wird.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist ein medizinisches Endoskop mit einem einen hermetisch dichten Raum begrenzenden Gehäuse, das eine Öffnung aufweist, die mit einem Fenster aus Saphir hermetisch dichtend verschlossen ist, wobei die Öffnung zumindest teilweise

umlaufender, mit dem Fenster verlöteter Randbereich des Gehäuses aus Edelstahl der Werkstoffnummer 1.4523 besteht.

Auf der Suche nach einer Lösung der Aufgabe der Erfindung haben umfangreiche
5 Versuche gezeigt, dass das Einlöten eines Fensters aus Saphir in einen Materialbereich bestehend aus dem Edelstahl Werkstoff Nr. 1.4523 die Gefahr von Spannungsrissen beim Erhitzen des Endoskops beziehungsweise beim Aufbereiten des Endoskops durch Autoklavieren deutlich verringert. Der Edelstahl der Werkstoffnummer 1.4523 ist auch
10 bekannt als Sandvik 1802. Dieser Werkstoff ist ein autoklavierbarer, ferritischer, nichtrostender, säurefester Edelstahl, der gut schweißbar ist. Der Wärmeausdehnungskoeffizient dieses Werkstoffes liegt bei etwa $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Bei vergleichbaren Temperaturbedingungen liegt der Wärmeausdehnungskoeffizient von Saphir bei $6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Bei der Angabe von Werkstoffnummern der hier genannten Stähle werden
15 ausdrücklich die derzeit geltenden Normen DIN EN 10027-1:2005-10 und DIN EN 10027-2:1992-09 in Bezug genommen. Teil 1 der DIN EN 10027 betrifft Bezeichnungssysteme für Stähle, insbesondere die Kurznamen und Teil 2 der DIN EN 10027 betrifft insbesondere das Nummernsystem.

Ein gemäß der Erfindung verwendbarer Stahl enthält maximal 0,03% Kohlenstoff,
20 maximal 0,03% Stickstoff, 0,5% Silizium, maximal 0,5% Mangan, 0,6% Titan, 0,3% Schwefel, 18% Chrom und 2,3% Molybdän.

Aufgrund der guten Schweißbarkeit des Edelstahls Sandvik 1802 kann vorgesehen sein, den die Öffnung des Gehäuses zumindest teilweise umlaufenden Randbereich aus
25 diesem Werkstoff herzustellen und an das Gehäuse hermetisch dichtend zu fügen, zum Beispiel durch Schweißen oder durch Löten. Insbesondere können das Fenster mit dem Randelement bzw. das Randelement mit dem Gehäuse mittels Hochfrequenzlötverfahren verlötet sein. Als Lot wird bevorzugt ein Goldlot eingesetzt. Diesbezügliche Vorteile sind bekannt.

30 Bei einer kostengünstigen und einfachen Variante ist daran gedacht, dass der Randbereich als ein Ringelement ausgebildet ist, wobei das Ringelement mit dem Gehäuse verschweißt oder verlötet ist. Mit einem Ringelement aus dem Werkstoff 1.4523 bzw. Sandvik 1802 können Endoskope herkömmlicher Art in einfacher Weise

nachgerüstet werden. Die Ringelemente können als Zwischenringe insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie in eine Fensterfassung des Endoskops ffügbar sind.

5 Durch die Verwendung eines Ringelementes aus dem Werkstoff Sandvik 1802 bzw. Edelstahl 1.4523 können Produktionsabläufe für die erfindungsgemäßen medizinischen Endoskope vereinfacht werden. Es ist dadurch zum Beispiel möglich, die Fenster in einem Einzelschritt mit dem besonders vorteilhaften Werkstoff Sandvik zu verlöten, ohne die gesamte Gehäusekonstruktion bei der Verlötung zu hantieren. Dies hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, da das Einlöten eines Saphirglases deutlich
10 aufwendiger ist, als das schließlich notwendige, insbesondere durch Verlöten bzw. Verschweißen durchgeführte Fügen eines ersten Edelstahls an einen zweiten Edelstahl.

Durch die Verwendung eines separaten Ringelementes wird auch ein modularer Aufbau des Endoskops unterstützt, wobei an einem generischen Gehäuse je nach Bedarf Fenster
15 unterschiedlicher Art in einfacher Weise angesetzt bzw. ausgetauscht werden können.

Für eine insbesondere für das Weichlöten vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Fenster und/oder der Randbereich des Gehäuses in den zu verlötenden Bereichen mit einem Metallfilm beschichtet sind. Durch das Auftragen einer
20 Metallschicht in den Lötbereich kann auf einfache Weise der gesamte Rand des Fensters insbesondere durch Weichlöten belötet werden. Das Lot haftet nur auf dem metallisierten Lötbereich, während die übrigen Randbereiche automatisch lötfrei bleiben. Damit können gezielt definierte Lötbereiche des Fensters ausgebildet werden. Für das Anlöten des Fensters an den Randbereich des Gehäuses kann auch vorgesehen sein, den
25 Randbereich des Gehäuses mit einer Metallschicht entsprechend zu beschichten. Dies erleichtert und vereinfacht die Löthaftung an dem Randbereich. Durch die Beschichtung mit Metallfilmen können Lötverfahren bei schonenden Temperaturen verwendet werden. Ein Aktivlöten, das bei ca. 900°C durchgeführt wird, kann durch die Verwendung von aufgearbeiteten Metallschichten entfallen. Das aufwendige Hantieren der Werkstücke, die
30 Verwendung aufwendiger Werkzeuge und die arbeits- und energieintensiven Prozesse, die für Lötverfahren mit Temperaturen von ca. 900°C notwendig sind, können entfallen.

Zur Verringerung der Gefahr von Spannungsrissen im Fenstermaterial kann darüberhinaus vorgesehen sein, dass das Fenster in seinem Randbereich gestuft ist. Die

Stufung des Fensters kann auch dazu dienen, die Anlage des Fensters an Randbereiche eines das Gehäuse umschließenden Hüllrohres zu optimieren.

- Insbesondere zur Bereitstellung eines Endoskops mit variabler Blickrichtung ist daran
5 gedacht, dass das Fenster zumindest bereichsweise gewölbt ist. Bei Endoskopen mit variabler Blickrichtung kann in unmittelbarer Nähe hinter dem Fenster innerhalb des Gehäuses ein schwenkbarer Spiegel, ein schwenkbares Prisma oder eine schwenkbare Kamera beziehungsweise lichtempfindliche elektronische Bauteile zur Aufnahme eines
10 Abbildes des durch das Fenster des Endoskops zu betrachtenden Bereiches angeordnet sein. Mit der Verschwenkung der Optikelemente können die zu betrachtenden Bereiche aus unterschiedlichen Winkeln beobachtet werden. Solche variablen Blickbereiche decken vorzugsweise einen Winkelbereich von mehr als 45°, mehr als 90° oder mehr 120° ab.
- 15 Damit die in unmittelbarer Nähe des Fensters in dem Gehäuse angeordneten Optikelemente bei der Verschwenkung möglichst nahe im Bereich des Fensters bleiben, sind die Fenster bei Endoskopen mit variabler Blickrichtung typischerweise gewölbt bzw. gekrümmt. Unter Wölbung wird insbesondere ein kuppelartiger Aufbau bzw. ein domartiger Aufbau des Fensters verstanden. Insbesondere ist an die Verwendung eines
20 Saphirdoms gedacht. Zur Abdeckung spezifischer Winkelbereiche bzw. Betrachtungsbereiche können auch komplexe Wölbungen mit in verschiedenen Richtungen weisenden Wölbungen vorgesehen sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das gewölbte Fenster zumindest zwischen seinen zu verlötenden Randbereichen eine etwa konstante Materialdicke aufweist. Vorstellbar sind auch
25 linsenartige Fenster mit beidseitig oder einseitig ausgebildeten Wölbungen.

- Grade bei der Verwendung von gewölbten bzw. gekrümmten Gläsern hat sich gezeigt, dass die Gefahr von Spannungsrissen bei mit üblicherweise verwendeten Edelstählen zum Beispiel der Sorte 1.4301 oder 1.4305 hergestellten Verlötungen besonders hoch ist.
30 Mit der Verwendung von Sandvik 1802 bzw. dem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4523 konnten diese Probleme deutlich verringert werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind schematisch in den Figuren dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen stark schematisierten Achsschnitt durch das Ende eines Gehäuses eines medizinischen Endoskops nach dem Stand der Technik, und

5 Fig. 2 einen stark schematisierten Achsschnitt durch das Ende eines Gehäuses eines Endoskops mit Fenster gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert den beispielsweise rohrförmigen Endbereich eines aus Edelstahl der Werkstoffnummer 1.4301 oder 1.4305 hergestellten Gehäuses 10 mit einer daran distal angeordneten Fassung 14, in die ein Fenster 12 eingefasst ist. Das Fenster 10 12 ist mittels Kleber 16 in die Fassung 14 des Gehäuses 10 eingeklebt. Ein Halteelement 18 hält das Fenster 12 zusätzlich zu dem Kleber 16 an dem Gehäuse 10. Dafür kann das Halteelement 18 am Rand des Gehäuses 10 auf einen mit einem Gewinde versehenen Halterand 20 des Gehäuses 10 aufgeschraubt sein. Alternativ kann vorgesehen sein, dass das Halteelement 18 Rasthaken aufweist, die in eine Rastnut am Halterand 20 des 15 Gehäuses 10 eingreifen. Mit dem Halteelement 18 wird das Fenster 12 mit Anpressdruck in der Fassung 14 des Gehäuses 10 gehalten.

Fig. 2 zeigt ein stark schematisiertes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem rohrförmigen Gehäuse 10, das an einem seiner Enden eine Öffnung aufweist, die mit 20 einem Fenster 12 verschlossen ist. Das Fenster 12 ist dafür mit einem Lot 24 mit dem die Öffnung des Gehäuses 10 zumindest teilweise umlaufenden Randbereich 22 verlötet. Der Randbereich 22 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls über ein Lot 24 mit dem Gehäuse 10 verlötet. In denkbaren Alternativen ist das Fenster 12 mit dem Randbereich 22 gefügt, zum Beispiel durch Schweißen, Kleben, Einpressen oder 25 dergleichen. Entsprechend kann der Randbereich 22 mit dem Gehäuse 10 gefügt sein. In dargestelltem Ausführungsbeispiel ist der Randbereich 22 als Zwischenring an dem Gehäuse 10 per Verlötung oder Fügung befestigt. Statt eines als separates Randelement ausgebildeten Randbereiches 22, das insbesondere stoffschlüssig mit dem Gehäuse 10 verbunden ist, kann der Randbereich 22 auch integral beziehungsweise einstückig mit 30 dem Gehäuse 10 ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

10	Gehäuse
12	Fenster
14	Fassung
16	Kleber
18	Halteelement
20	Halterand
22	Randbereich
24	Lot

Patentansprüche

1. Medizinisches Endoskop mit einem einen hermetisch dichten Raum begrenzenden Gehäuse (10), das eine Öffnung aufweist, die mit einem Fenster (12) aus Saphir hermetisch dichtend verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein die Öffnung zumindest teilweise umlaufender, mit dem Fenster (12) verlöteter Randbereich (22) des Gehäuses (10) aus Edelstahl der Werkstoffnummer 1.4523 besteht.
2. Medizinisches Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Randbereich (22) als ein Ringelement ausgebildet ist, wobei das Ringelement mit dem Gehäuse (10) verschweißt oder verlötet ist.
3. Medizinisches Endoskop nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fenster (12) und/oder der Randbereich (22) des Gehäuses in den zu verlötenden Bereichen mit einem Metallfilm beschichtet ist.
4. Medizinisches Endoskop nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fenster (12) in seinem Randbereich gestuft ist.
5. Medizinisches Endoskop nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fenster (12) zumindest bereichsweise gewölbt ist

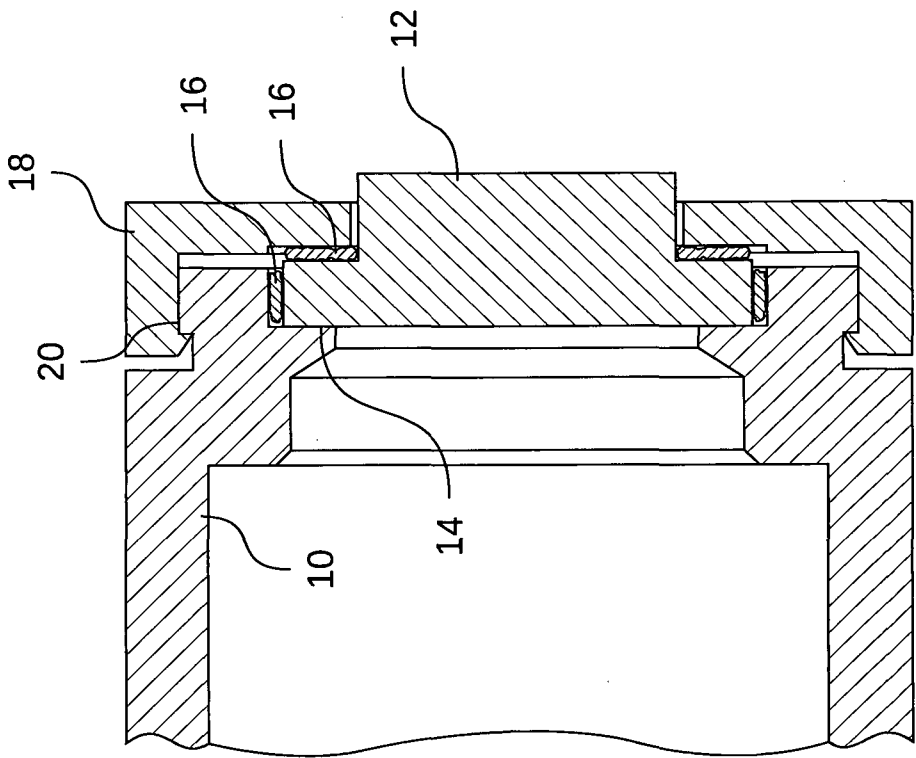


Fig. 1
(Stand der Technik)

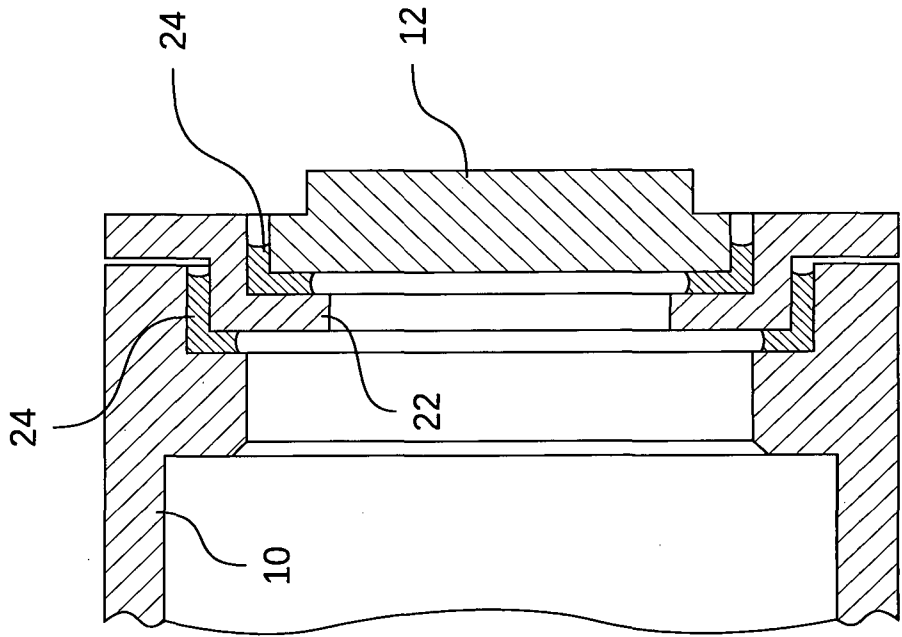


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B1/00 G02B23/24 G02B7/02 C03C27/04 ADD.		
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 C03C		
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.
A	EP 2 263 518 A1 (STORZ KARL GMBH & CO KG [DE]) 22 December 2010 (2010-12-22) cited in the application paragraphs [0004], [0005], [0009] - [0012], [0025], [0026], [0036]; figures 1-5	1-5
A	----- US 2003/056540 A1 (MUKASA KATSUNORI [JP] ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) paragraphs [0009], [0010], [0018] - [0022]; figures 1-4	1-5
A	----- US 2006/173242 A1 (NAVOK EZRA [US] ET AL) 3 August 2006 (2006-08-03) paragraphs [0012] - [0015], [0059], [0066] - [0069], [0076] - [0082]; figures 1-3 ----- -/--	1-5
☒ 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 30 October 2015		Date of mailing of the international search report 10/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Rick, Kai

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001711

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 40 417 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 8 June 1989 (1989-06-08) column 2, line 38 - column 3, line 16; figures 1,2 -----	1-5
A	US 2014/058201 A1 (MIZUYOSHI AKIRA [JP]) 27 February 2014 (2014-02-27) paragraphs [0043] - [0059], [0072] - [0079], [0128] - [0136]; figures 1-5,8,17 -----	1-5
A	US 6 278 896 B1 (STEHLIK VOJTECH [DE] ET AL) 21 August 2001 (2001-08-21) column 3, line 4 - line 22; figures 1,2 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/001711

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2263518	A1	22-12-2010	DE 102009025660 A1	23-12-2010
			EP 2263518 A1	22-12-2010
			US 2010324372 A1	23-12-2010

US 2003056540	A1	27-03-2003	CN 1409147 A	09-04-2003
			JP 2003107370 A	09-04-2003
			US 2003056540 A1	27-03-2003

US 2006173242	A1	03-08-2006	DE 112005002972 T5	31-10-2007
			JP 4719225 B2	06-07-2011
			JP 2008522790 A	03-07-2008
			US 2006173242 A1	03-08-2006
			US 2008300463 A1	04-12-2008
			US 2013211199 A1	15-08-2013
			US 2014330082 A1	06-11-2014
			WO 2006066022 A2	22-06-2006

DE 3740417	A1	08-06-1989	NONE	

US 2014058201	A1	27-02-2014	CN 103547206 A	29-01-2014
			EP 2719315 A1	16-04-2014
			JP 5746997 B2	08-07-2015
			JP 2013013712 A	24-01-2013
			US 2014058201 A1	27-02-2014
			WO 2012169476 A1	13-12-2012

US 6278896	B1	21-08-2001	AT 215055 T	15-04-2002
			DE 19842943 A1	30-03-2000
			EP 0987229 A1	22-03-2000
			US 6278896 B1	21-08-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B1/00 G02B23/24 G02B7/02 C03C27/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B G02B C03C		
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.
A	EP 2 263 518 A1 (STORZ KARL GMBH & CO KG [DE]) 22. Dezember 2010 (2010-12-22) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0004], [0005], [0009] - [0012], [0025], [0026], [0036]; Abbildungen 1-5 -----	1-5
A	US 2003/056540 A1 (MUKASA KATSUNORI [JP] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27) Absätze [0009], [0010], [0018] - [0022]; Abbildungen 1-4 -----	1-5
A	US 2006/173242 A1 (NAVOK EZRA [US] ET AL) 3. August 2006 (2006-08-03) Absätze [0012] - [0015], [0059], [0066] - [0069], [0076] - [0082]; Abbildungen 1-3 ----- -/--	1-5
☒ 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
30. Oktober 2015		10/11/2015
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 Rick, Kai

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 37 40 417 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 8. Juni 1989 (1989-06-08) Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildungen 1,2 -----	1-5
A	US 2014/058201 A1 (MIZUYOSHI AKIRA [JP]) 27. Februar 2014 (2014-02-27) Absätze [0043] - [0059], [0072] - [0079], [0128] - [0136]; Abbildungen 1-5,8,17 -----	1-5
A	US 6 278 896 B1 (STEHLIK VOJTECH [DE] ET AL) 21. August 2001 (2001-08-21) Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 22; Abbildungen 1,2 -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001711

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2263518	A1	22-12-2010	DE 102009025660 A1	23-12-2010
			EP 2263518 A1	22-12-2010
			US 2010324372 A1	23-12-2010

US 2003056540	A1	27-03-2003	CN 1409147 A	09-04-2003
			JP 2003107370 A	09-04-2003
			US 2003056540 A1	27-03-2003

US 2006173242	A1	03-08-2006	DE 112005002972 T5	31-10-2007
			JP 4719225 B2	06-07-2011
			JP 2008522790 A	03-07-2008
			US 2006173242 A1	03-08-2006
			US 2008300463 A1	04-12-2008
			US 2013211199 A1	15-08-2013
			US 2014330082 A1	06-11-2014
			WO 2006066022 A2	22-06-2006

DE 3740417	A1	08-06-1989	KEINE	

US 2014058201	A1	27-02-2014	CN 103547206 A	29-01-2014
			EP 2719315 A1	16-04-2014
			JP 5746997 B2	08-07-2015
			JP 2013013712 A	24-01-2013
			US 2014058201 A1	27-02-2014
			WO 2012169476 A1	13-12-2012

US 6278896	B1	21-08-2001	AT 215055 T	15-04-2002
			DE 19842943 A1	30-03-2000
			EP 0987229 A1	22-03-2000
			US 6278896 B1	21-08-2001
