



(10) **DE 10 2011 089 157 A1** 2013.06.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 089 157.9**

(22) Anmeldetag: **20.12.2011**

(43) Offenlegungstag: **20.06.2013**

(51) Int Cl.: **A61B 1/04 (2012.01)**
G02B 23/24 (2012.01)

(71) Anmelder:

**Olympus Winter & Ibe GmbH, 22045, Hamburg,
DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Seemann & Partner, 20095,
Hamburg, DE**

(72) Erfinder:

**Jungbauer, Sebastian, 22767, Hamburg, DE;
Stühle, Sebastian, 22303, Hamburg, DE; Scherr,
Patrick, 23881, Alt Mölln, DE; Hübl, Ronny, 25373,
Ellerhoop, DE**

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

US 5 621 830 A

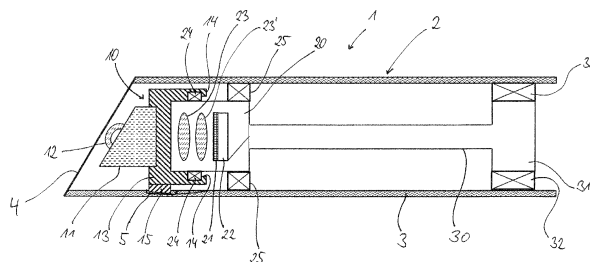
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Videoendoskop mit seitlicher Blickrichtung und Verfahren zur Montage eines Videoendoskops**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Videoendoskop (1) mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Endoskopschaft (2) mit einem Hüllrohr (3), ein am distalen Ende des Hüllrohrs (3) hermetisch mit dem Hüllrohr (3) verbundenes, insbesondere gegenüber einer Längsachse des Hüllrohrs (3) schräg angeordnetes, Eintrittsfenster (4), eine seitwärts blickende optische Baugruppe und ein Sensormodul (20) mit einem optischen Sensor (21), wobei das Sensormodul (20) an einer distalen Seite eines längerstreckten und gegenüber dem Hüllrohr (3) drehbar gelagerten Sensormodulträgers (30) angeordnet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Montieren eines entsprechenden erfindungsgemäßen Videoendoskops (1).

Das erfindungsgemäße Videoendoskop (1) zeichnet sich dadurch aus, dass die seitwärts blickende optische Baugruppe als Aufsatz (10) ausgebildet ist, der auf das Sensormodul (20) und/oder den Sensormodulträger (30) distal aufsteckbar oder aufgesteckt ist und der gegenüber dem Sensormodul (20) und/oder Sensormodulträger (30) drehbar gelagert ist, wobei der Aufsatz (10) wenigstens ein Arretierungsmittel (15) aufweist, das mit wenigstens einem entsprechenden Arretierungsmittel (5) am Hüllrohr (3) zusammenwirkt, so dass der Aufsatz (10) gegenüber dem Hüllrohr (3) drehfest ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Videoendoskop mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Endoskopschaft mit einem Hüllrohr, ein am distalen Ende des Hüllrohrs hermetisch mit dem Hüllrohr verbundenes, insbesondere gegenüber einer Längsachse des Hüllrohres schräg angeordnetes, Eintrittsfenster, eine seitwärts blickende optische Baugruppe und ein Sensormodul mit einem optischen Sensor, wobei das Sensormodul an einer distalen Seite eines längserstreckten und gegenüber dem Hüllrohr drehbar gelagerten Sensormodulträgers angeordnet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Montieren eines entsprechenden erfindungsgemäßen Videoendoskops.

[0002] Videoendoskope mit einer seitlichen Blickrichtung werden eingesetzt, um aufgrund des reduzierten Platzangebotes im anatomischen Raum bzw. im Operationsfeld bei endoskopischen Eingriffen den Bereich in bestimmten Organen inspizieren zu können. Während der Anwendung dieser Endoskoptypen ist es üblich, dass dem Anwender ein in der Längsachse drehbares Endoskop zur Verfügung gestellt wird. Um dem Anwender bzw. Operateur dabei den größtmöglichen Komfort zu gewähren, wird in einigen Fällen ein System in das Endoskop integriert, das es erlaubt, während der Rotation des Endoskops um seine Längsachse die Orientierung des Bildsensors und damit des Bildes beizubehalten. Damit ist es dem Operateur einfacher möglich, seine Orientierung im Operationsfeld zu behalten.

[0003] Um die Autoklavierbarkeit solcher Endoskope zu gewährleisten, müssen die beweglichen optischen Komponenten in einem hermetisch dichten Raum angeordnet sein. Dies ist notwendig, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in das optische System zu verhindern. Der hermetisch dichte Raum bzw. das hermetisch dichte Volumen, das sich von der Endoskopspitze bis in den Griffbereich der Optik erstreckt, umfasst alle optischen Komponenten.

[0004] Das Erfordernis eines hermetischen Abschlusses des Endoskopschafts, um eine gute Autoklavierbarkeit zu ermöglichen, wird üblicherweise dadurch gewährleistet, dass das Eintrittsfenster an der distalen Spitze des Endoskops, bei dem es sich um ein schräggestelltes, insbesondere planes Eintrittsfenster oder beispielsweise um einen Glasdom, der insbesondere halbkugelförmig ausgebildet ist, handeln kann, umfänglich mit dem Endoskopschaft, insbesondere einem Hüllrohr des Endoskopschafts, verbunden wird. Eine hermetische Verbindung wird beispielsweise durch Verlöten hergestellt. Das Verlöten erfolgt nach der Montage der in den Endoskopschaft eingebrachten Bauteile. Daher kann es in diesem Fall zu Verunreinigungen des Glases kommen, vor allem

an der Innenseite. Systemgemäß sind diese Verunreinigungen nachträglich nicht mehr zu entfernen.

[0005] Eine weitere Möglichkeit einer hermetischen Abdichtung stellt das nachträgliche Fügen der gesamten Endoskopspitze dar. Dieses ist aufgrund des möglichen Verzuges beim Fügen aufgrund der Wärmeinbringung bei den vorgegebenen Toleranzen der optischen Bauteile sehr komplex und entsprechend kostenaufwändig.

[0006] Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Videoendoskope und ein Verfahren zur Montage von Videoendoskopen zur Verfügung zu stellen, mit denen ein Videoendoskop schnell und sauber sowie innerhalb der vorgegebenen Toleranzen herstellbar ist, wobei eine Autoklavierbarkeit des Videoendoskops gewährleistet ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Videoendoskop mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Endoskopschaft mit einem Hüllrohr, ein am distalen Ende des Hüllrohrs hermetisch mit dem Hüllrohr verbundenes, insbesondere gegenüber einer Längsachse des Hüllrohres schräg angeordnetes, Eintrittsfenster, eine seitwärts blickende optische Baugruppe und ein Sensormodul mit einem optischen Sensor, wobei das Sensormodul an einer distalen Seite eines längserstreckten und gegenüber dem Hüllrohr drehbar gelagerten Sensormodulträgers angeordnet ist, dadurch gelöst, dass die seitwärts blickende optische Baugruppe als Aufsatz ausgebildet ist, der auf das Sensormodul und/oder den Sensormodulträger distal aufsteckbar oder aufgesteckt ist und der gegenüber dem Sensormodul und/oder Sensormodulträger drehbar gelagert ist, wobei der Aufsatz wenigstens ein Arretierungsmittel aufweist, das mit wenigstens einem entsprechenden Arretierungsmittel am Hüllrohr zusammenwirkt, so dass der Aufsatz gegenüber dem Hüllrohr drehfest ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Verwendung eines Aufsatzes zugrunde. Der Aufsatz beinhaltet ein Prisma oder einen Spiegel auf einem Prismenhalter oder einem Spiegelhalter und lässt sich auf dem Sensormodul oder dem Sensormodulträger aufstecken. Der Aufsatz ist drehbar gelagert, beispielsweise durch ein Gleitlager. Damit ist es zum ersten Mal möglich, die Komponenten, die in das Hüllrohr eingebaut werden müssen, zusammenzustecken und im Ganzen als Einschubgruppe in das Hüllrohr einzuschieben. Das ermöglicht es, die hermetische Abdichtung des Hüllrohrs mit dem Eintrittsfenster beispielsweise durch Verlöten zu vollziehen und anschließend in dem noch leeren Hüllrohr beispielsweise das Eintrittsfenster auch von innen zu säubern, bevor das Sensormodul mit dem Prismenhalter oder Spiegelhalter eingeschoben wird.

[0009] Da bei seitwärts blickenden Videoendoskopen außerdem die Blickrichtung und somit die Orientierung des Prismas oder Spiegels in dem Hüllrohr wichtig ist, umfasst der Aufsatz außerdem ein Arretierungsmittel, das mit einem entsprechenden Arretierungsmittel im Hüllrohr zusammenwirkt, so dass ein Verdrehen des Prismas oder Spiegels in dem Aufsatz gegenüber dem Hüllrohr nach dem Einschieben unterbunden wird. Das Prisma bzw. der Spiegel selbst wird über das Arretierungsmittel im Hüllrohr und die starre Verbindung zum Handgriff bewegt. Das Sensormodul mit dem optischen Sensor ist hingegen drehbar gegenüber dem Hüllrohr und auch gegenüber dem Prisma oder Spiegel drehbar gelagert. Diese Drehungen werden beispielsweise von einem proximal angeordneten Drehmittel, beispielsweise einem Aktuator oder einer Magnetkupplung, über den Sensormodulträger auf das Sensormodul übertragen.

[0010] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird als Hüllrohr das Rohr bezeichnet, das drehfest mit dem Prisma bzw. dem Spiegel verbunden ist, während das Sensormodul drehbar gegenüber dem Hüllrohr gelagert ist. Das so bezeichnete Hüllrohr kann in alternativen Varianten auch ein Innenrohr eines Endoskopschafts sein. Der Begriff „Hüllrohr“ bezieht sich daher in dieser Patentanmeldung auf diese Funktion und nicht notwendigerweise auf die Position als äußerstes, umhüllendes Rohr des Endoskopschafts.

[0011] Der Sensormodulträger ist vorzugsweise als starrer Signalleitungsträger oder als Innenrohr ausgebildet. Entsprechende starre Signalleitungsträger sind beispielsweise in den Patentanmeldungen DE 10 2010 044 786.2 und DE 10 2011 076 077.6 der Anmelderin gezeigt, deren Offenbarungsgehalt voll inhaltlich in die vorliegende Patentanmeldung aufgenommen sein soll. Dabei handelt es sich um einen isolierenden Leiterträger, auf oder in dem Signalleitungen bzw. Leiterbahnen angeordnet sind. Der starre Signalleitungsträger ist insbesondere zylindrisch und längserstreckt und kann beispielsweise in Gießtechnik oder Spritztechnik hergestellt sein. Die Aufbringung der Leiterbahnen erfolgt beispielsweise in der Technik der Herstellung von Molded Interconnection Devices. Alternativ kann ein starrer Signalleitungsträger auch als starrer flacher Leiterbahnenträger ausgebildet sein. Alternativ ist der Sensormodulträger als Innenrohr ausgebildet, das konzentrisch drehbar im Hüllrohr gelagert ist. Auch das Hüllrohr kann an seiner Innenseite oder an seiner Außenseite beispielsweise Signalleiter aufweisen.

[0012] Vorzugsweise ist der Sensormodulträger und/oder das Sensormodul gegenüber dem Hüllrohr über zwei Gleitlager drehbar gelagert, wobei insbesondere ein proximal angeordnetes Gleitlager eine Fluid-Dichtung aufweist und/oder wasserdicht aus-

gebildet ist. Durch die zwei Gleitlager werden der Sensormodulträger und das Sensormodul im Hüllrohr drehbar gelagert. Gleichzeitig sind der Sensormodulträger und das Sensormodul gegen ein Verkippen im Hüllrohr gesichert.

[0013] Um ein Eindringen von Wasserdampf in den Endoskopschaft und das Niederschlagen von Kondenswasser auf den Gläsern des Prismas und des Sensormoduls zu vermeiden, ist vorzugsweise eine Fluidichtung vorgesehen. Eine solche Fluidichtung kann als magnetische Ferrofluid-Dichtung ausgebildet sein. Solch eine magnetische Ferrofluid-Dichtung umfasst einen Ringmagneten, der um das abzudichtende Teil, beispielsweise den Sensormodulträger, herum angeordnet ist und einen Spalt zu dem Sensormodulträger offenlässt. In dem Spalt ist ein Ferrofluid angeordnet, das aus einer Suspension von Nanoteilchen aus ferromagnetischem Material besteht. Die Nanoteilchen haben einen Durchmesser, der kleiner ist als eine magnetische Domäne. Das Suspensionsmedium ist in diesem Fall vorzugsweise ein Öl. Die geringe Größe der Nanoteilchen bewirkt, dass diese im Suspensionsmedium der Brownschen Molekularbewegung unterliegen und nicht aneinander anlagern. Eine Agglomeration der Nanoteilchen kann auch verhindert werden, indem eine entsprechende Beschichtung auf die Nanoteilchen aufgebracht wird.

[0014] Die Nanoteilchen richten sich im Magnetfeld des Ringmagneten entsprechend aus, so dass das Ferrofluid den gesamten Spalt ausfüllt. Das Magnetfeld hält dieses Ferrofluid auch in dem Spalt, so dass es nicht nach außen dringt. Es können auch mehrere Fluidichtungen bzw. eine Kaskade mehrerer Ringöffnungen mit entsprechendem Ferrofluid an dem Ringmagneten vorgesehen sein, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber äußerem Luftdruck oder Wasserdampfdruck zu erhöhen.

[0015] Schließlich kann das proximale Gleitlager auch wasserdicht ausgebildet sein, um das Eindringen von flüssigem Wasser beim Autoklavieren zu verhindern.

[0016] Die einander entsprechenden Arretierungsmittel sind vorzugsweise im Querschnitt im Wesentlichen formschlüssig und/oder kraftschlüssig ausgebildet, insbesondere als Nut und Feder oder als Nut und federvorbelastete Feder. Der Formschluss und/oder Kraftschluss der einander entsprechenden Arretierungsmittel verhindert jegliches Verwackeln des Aufsatzes bzw. Trägers gegen das Hüllrohr in Umfangsrichtung. Dabei kann die Nut am Aufsatz bzw. Träger und die entsprechende komplementäre Form im Hüllrohr vorgesehen sein oder umgekehrt.

[0017] Vorteilhafterweise erstreckt sich das Arretierungsmittel am Hüllrohr über einen Teil der Längserstreckung des Hüllrohrs. Damit ist es möglich, beim

Einschieben des auf dem Sensormodul angebrachten Aufsatzes in das Hüllrohr bereits frühzeitig die Orientierung des Prismas oder Spiegels bezüglich des Hüllrohrs einzunehmen und diese Orientierung während des gesamten Einschiebens beizubehalten. Insbesondere kann der Aufsatz in einem solchen Fall bereits am proximalen Ende des Hüllrohrs mit seinem Arretierungsmittel auf dem Arretierungsmittel im Hüllrohr aufgefädelt werden, was ein nachträgliches Drehen in der Nähe des distalen Endes des Endoskopschafts erübrigt.

[0018] Vorzugsweise ist ein Gleitlager zwischen dem Sensormodul und dem Aufsatz angeordnet. Damit sind der Aufsatz und das Sensormodul unmittelbar aufeinander gelagert, was eine platzsparende Bauweise ergibt.

[0019] Weiter vorzugsweise ist der Aufsatz ausgebildet, an seiner proximalen Seite das Sensormodul und das Gleitlager aufzunehmen, wobei an einer proximalen Kante eine Zurückhaltungsstruktur für eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Kopplung mit einer entsprechenden Struktur des Sensormoduls oder des Sensormodulträgers zur Halterung des Sensormoduls in axialer Richtung vorgesehen ist. Dies kann in Form eines Randes erfolgen, der ebenfalls in axialer Richtung mit Nut oder Feder ausgebildet ist, wobei das Sensormodul oder der Sensormodulträger in einem Bereich des distalen Endes an seinem Umfang die entsprechende Feder oder Nut aufweist, so dass wiederum eine Feder/Nut-Verbindung zwischen Sensormodul oder Sensormodulträger und Aufsatz erfolgt. Diese Verbindung erlaubt das axiale Verdrehen der beiden Komponenten gegeneinander. Ein axiales Auseinanderziehen wird dadurch allerdings zumindest bis zu einem vorbestimmten oder vorbestimmbaren Kraftaufwand verhindert.

[0020] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Montieren eines zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Videoendoskops gelöst, wobei einerseits ein Eintrittsfenster mit dem Hüllrohr hermetisch verbunden wird und andererseits eine Einschubgruppe hergestellt wird, indem das Sensormodul drehfest mit dem Sensormodulträger und der Aufsatz drehbar mit dem Sensormodul verbunden wird, wobei die Einschubgruppe in das Hüllrohr eingeführt wird, wobei beim Einschieben das wenigstens eine Arretierungsmittel am Aufsatz mit dem wenigstens einen Arretierungsmittel am Hüllrohr in Eingriff gebracht wird.

[0021] Das Bilden der Einschubgruppe einerseits und das distale hermetische Versiegeln des Hüllrohrs andererseits erlaubt es, das Hüllrohr bzw. das Eintrittsfenster von innen zu säubern, bevor die Einschubgruppe in das Hüllrohr eingeschoben wird. Gleichzeitig sind die Einschubgruppe und insbesondere das oder der distal angeordnete Prisma oder

Spiegel während des hermetischen Versiegeln des Hüllrohrs nicht in der Nähe des Ortes, an dem die Versiegelung stattfindet, so dass auch das Prisma bzw. der Spiegel bei diesem Vorgang nicht verschmutzt wird.

[0022] Vorzugsweise werden vor dem Einschieben der Einschubgruppe in das Hüllrohr das Eintrittsfenster und/oder das Hüllrohr von Verunreinigungen aus der hermetischen Verbindung des Eintrittsfensters mit dem Hüllrohr befreit. Ebenfalls vorzugsweise wird vor dem Einschieben der Einschubgruppe eine Meniskuslinse auf eine distale Endfläche des Prismas oder des Spiegels montiert. Dies kann geschehen, bevor das Prisma oder der Spiegel in dem Aufsatz eingebaut wird, oder danach, oder nachdem der Aufsatz mit dem Prisma oder Spiegel auf das Sensormodul aufgeschoben worden ist.

[0023] Vorteilhafterweise wird die Optik des Aufsatzes und/oder die Optik des Sensormoduls vor dem Einschieben der Einschubgruppe in das Hüllrohr und vor und/oder nach dem Verbinden des Aufsatzes mit dem Sensormodul fokussiert. Dies bedeutet, dass die einzelnen optischen Komponenten, beispielsweise die Meniskuslinse, das Prisma, der Spiegel und weitere Linsen im optischen Strahlengang vor dem Sensor, aufeinander ausgerichtet werden, um ein gewünschtes scharfes Bild in der gewünschten Blickrichtung zu erhalten.

[0024] Die seitliche Blickrichtung des erfindungsgemäßen Videoendoskops ist erfindungsgemäß entweder fest voreingestellt oder in Stufen oder stufenlos veränderbar. Entsprechende Mechaniken oder Lösungen mit Aktuatoren oder mechanischen Mitteln sind bekannt und können mit dem in der vorliegenden Erfindung gezeigten Montagekonzept ebenfalls implementiert werden.

[0025] 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.

[0026] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnung verwiesen wird.

[0027] In [Fig. 1](#) ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Videoendoskops **1** schematisch im Querschnitt mit einem längererstreckten Endoskopschaft **2** dargestellt. Ein proximal angeordneter

Handgriff ist der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

[0028] Der Endoskopschaft **2** umfasst ein Hüllrohr **3**, das an seiner distalen Spitze von einem planen Eintrittsfenster **4** abgeschlossen ist, das umfänglich mit dem Hüllrohr **3** verlötet ist, so dass eine hermetische Abdichtung erreicht wird. Damit kann beim Autoklavieren kein Wasser und kein Wasserdampf von der distalen Seite in das Hüllrohr **3** eindringen und die optischen Komponenten, die im Innern des Hüllrohrs **3** angeordnet sind, beeinträchtigen. Das Hüllrohr **3** kann seinerseits von in [Fig. 1](#) nicht dargestellten Rohren oder Schichten umgeben sein.

[0029] Diese optischen Komponenten sind zu einer Einschubgruppe zusammengestellt. Distal umfasst diese einen Aufsatz **10** mit einem Prisma **11**, auf dem eine Meniskus-Linse **12** angeordnet ist. Das Prisma **11** lenkt seitlich einfallende Lichtstrahlen in eine axiale Richtung um. Das Prisma **11** wird von einem Prismenhalter **13** gehalten, der auf ein Sensormodul **20** aufgesteckt ist. Das Sensormodul **20** schließt einen optischen Sensor **21** auf einem Sensorträger **22** sowie vorgelagerte Linsen **23**, **23'** ein, die das von dem Prisma **11** umgelenkte Licht auf den Sensor **21** abbilden.

[0030] Die Verbindung zwischen dem Prismenhalter **13** und dem Sensormodul **20** ist im Wesentlichen eine Steckverbindung. Diese Steckverbindung erlaubt eine axiale Rotation des Prismenhalters **13** gegenüber dem Sensormodul **20** und umgekehrt. Dies wird durch ein zwischen den beiden Komponenten angeordnetes Gleitlager **24** erreicht. Um eine axiale Entkopplung zu verhindern, weist der Prismenhalter **13** an seinem Umfang an seinem proximalen Ende einen Überhang **14** auf, der an seinem proximalen Ende eine nach innen weisende Kante aufweist. In dem so gebildeten ringförmigen Hohlraum wird beim Zusammenstecken des Sensormoduls **20** und des Prismenhalters **13** das Gleitlager **24**, das mit dem Sensormodul **20** verbunden ist, aufgenommen. Alternativ kann auch das Gleitlager **24** mit dem Prismenhalter **13** verbunden sein und am Sensormodul **20** eine eigene umlaufende Struktur vorhanden sein, mit der die Kante bzw. der Überhang **14** des Prismenhalters **13** in Wirkverbindung treten kann.

[0031] Um die seitliche Blickrichtung verändern zu können, wird bei dem erfindungsgemäßen Endoskop gemäß [Fig. 1](#) das äußere Hüllrohr **3** gedreht. Zu diesem Zweck ist das Prisma **11** mit dem Prismenhalter **13** des Aufsatzes **10** über einen Mitnehmer **15** mit dem Hüllrohr **3** verbunden. Dazu weist das Hüllrohr **3** eine Nut **5** auf, in die der Mitnehmer **15** eingreift. Bei dem Mitnehmer **15** kann es sich um eine so genannte Feder handeln, also einen Eingriffskörper für die Nut, der auch federvorbelastet sein kann. Wenn der Mitnehmer **15** in die Nut **5** des Hüllrohrs **3** einge-

führt ist, ist jegliche Drehung um die Längsachse des Prismenhalters **13** und damit des Prismas **11** gegenüber dem Hüllrohr **3** und dem planen Eintrittsfenster **4** blockiert, so dass jede Drehung des Hüllrohrs **3** auch auf das Prisma **11** übertragen wird.

[0032] Das Sensormodul **20** ist gegenüber dem Hüllrohr **3** drehbar gelagert. Dafür ist im distalen Bereich des Endoskopschafts **2** ein Gleitlager **25** vorgesehen, das zwischen dem Hüllrohr **3** und dem Sensormodul **20** angeordnet ist. Ein weiteres Gleitlager **32** ist im proximalen Bereich des Endoskopschafts **2** angeordnet und lagert einen proximalen Teil des Sensormodulträgers **30** drehbar gegenüber dem Hüllrohr **3**. Dadurch wird auch ein Verkippen der Einschubgruppe aus Aufsatz **10**, Sensormodul **20** und Sensormodulträger **30** gegenüber dem Hüllrohr **3** verhindert.

[0033] Der Sensormodulträger ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) als längserstreckter starrer Signalträger ausgebildet, dessen proximaler Bereich **31** erweitert ist. Nicht dargestellt sind Signalleiterbahnen auf der Oberfläche oder im Innern des starren Signalleiterträgers. Der Signalleiterträger entspricht beispielsweise einem Signalleiterträger, wie er aus den Patentanmeldungen DE 10 2010 044 786.2 oder DE 10 2011 076 077.6 der Anmelderin bekannt ist.

[0034] Das Gleitlager **32** umfasst insbesondere eine Fluid-Dichtung, beispielsweise eine magnetische Ferrofluid-Dichtung, die den Innenraum des Hüllrohrs **3** distal des Gleitlagers **32** hermetisch abdichtet und ein Eindringen von Wasserdampf beim Autoklavieren des Endoskops **1** verhindert. Das Gleitlager **32** kann außerdem wasserdicht ausgestaltet sein, so dass auch flüssiges Wasser zusätzlich nicht eindringen kann bzw. die Fluid-Dichtung vor flüssigem Wasser geschützt wird.

[0035] Anstelle eines starren Signalleiterträgers **30**, wie er in [Fig. 1](#) gezeigt ist, kann auch beispielsweise eine starre Leiterplatte oder ein Innenrohr Verwendung finden, in dem das Sensormodul **20** distal angeordnet ist und das ebenfalls mittels Gleitlagern **25**, **32** gegenüber dem Hüllrohr **3** drehbar gelagert ist. Der Aufsatz **10** kann dann auch auf das Innenrohr aufgesteckt sein, das das Sensormodul **20** umschließt.

[0036] Gegenüber dem Ausführungsbeispiel in [Fig. 1](#) ist es auch möglich, die Nut **5** im Hüllrohr **3** über die gesamte Länge des Hüllrohrs **3** oder über einen großen Teil der Länge des Hüllrohrs **3** auszubilden, so dass bereits beim Einschieben der Einschubgruppe **10**, **20**, **30** der Mitnehmer **15** in die Nut **5** eingefädelt werden kann und somit die Orientierung des Aufsatzes **10** schon bei Beginn des Einschubs festgelegt ist. Dies erleichtert das Montieren des erfindungsgemäßen Endoskops **1** weiter.

[0037] Statt eines fixen Prismas kann ein erfindungsgemäßes Videoendoskop auch eine stufenlos oder in Stufen einstellbare Blickrichtung haben. Entsprechende Steuerungsmittel, etwa Aktuatoren oder mechanische Überträger von Steuerbewegungen, können mit dem Aufsatz kommunizieren oder am Aufsatz selbst angeordnet sein.

[0038] Alle genannten Merkmale, auch die der Zeichnung 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.

Bezugszeichenliste

1	Videoendoskop
2	Endoskopschaft
3	Hüllrohr
4	planes Eintrittsfenster
5	Nut
10	Aufsatz
11	Prisma
12	Meniskus-Linse
13	Prismenhalter
14	Überhang
15	Mitnehmer
20	Sensormodul
21	optischer Sensor
22	Sensorträger
23, 23'	Linsen
24	Gleitlager
25	Gleitlager
30	Sensormodulträger
31	proximaler Bereich des Signalleitungsträgers
32	Gleitlager mit Fluid-Dichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102010044786 [0011, 0033]
- DE 102011076077 [0011, 0033]

Patentansprüche

1. Videoendoskop (1) mit seitlicher Blickrichtung, umfassend einen Endoskopschaft (2) mit einem Hüllrohr (3), ein am distalen Ende des Hüllrohrs (3) hermetisch mit dem Hüllrohr (3) verbundenes, insbesondere gegenüber einer Längsachse des Hüllrohrs (3) schräg angeordnetes, Eintrittsfenster (4), eine seitwärts blickende optische Baugruppe und ein Sensormodul (20) mit einem optischen Sensor (21), wobei das Sensormodul (20) an einer distalen Seite eines längserstreckten und gegenüber dem Hüllrohr (3) drehbar gelagerten Sensormodulträgers (30) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die seitwärts blickende optische Baugruppe als Aufsatz (10) ausgebildet ist, der auf das Sensormodul (20) und/oder den Sensormodulträger (30) distal aufsteckbar oder aufgesteckt ist und der gegenüber dem Sensormodul (20) und/oder Sensormodulträger (30) drehbar gelagert ist, wobei der Aufsatz (10) wenigstens ein Arretierungsmittel (15) aufweist, das mit wenigstens einem entsprechenden Arretierungsmittel (5) am Hüllrohr (3) zusammenwirkt, so dass der Aufsatz (10) gegenüber dem Hüllrohr (3) drehfest ist.

2. Videoendoskop (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormodulträger (30) als starrer Signalleitungsträger oder als Innenrohr ausgebildet ist.

3. Videoendoskop (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormodulträger (30) und/oder das Sensormodul (20) gegenüber dem Hüllrohr (3) über zwei Gleitlager (25, 32) drehbar gelagert ist, wobei insbesondere ein proximal angeordnetes Gleitlager (32) eine Fluid-Dichtung aufweist und/oder wasserdicht ausgebildet ist.

4. Videoendoskop (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einander entsprechenden Arretierungsmittel (5, 15) im Querschnitt im Wesentlichen formschlüssig und/oder kraftschlüssig ausgebildet sind, insbesondere als Nut und Feder oder als Nut und federvorbelastete Feder.

5. Videoendoskop (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Arretierungsmittel (5) am Hüllrohr (3) sich über einen Teil der Längserstreckung des Hüllrohrs (3) erstreckt.

6. Videoendoskop (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gleitlager (24) zwischen dem Sensormodul (20) und dem Aufsatz (10) angeordnet ist.

7. Videoendoskop (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufsatz (10) ausgebildet ist, an seiner proximalen Seite das Sensormodul (20) und das Gleitlager (24) aufzunehmen, wobei an einer proximalen Kante eine Zurückhaltungsstruktur

(14) für eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Kopplung mit einer entsprechenden Struktur des Sensormoduls (20) oder des Sensormodulträgers (30) zur Halterung des Sensormoduls (20) in axialer Richtung vorgesehen ist.

8. Verfahren zum Montieren eines Videoendoskops (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei einerseits ein Eintrittsfenster (4) mit dem Hüllrohr (3) hermetisch verbunden wird und andererseits eine Einschubgruppe (10, 20, 30) hergestellt wird, indem das Sensormodul (20) drehfest mit dem Sensormodulträger (30) und der Aufsatz (10) drehbar mit dem Sensormodul (20) verbunden wird, wobei die Einschubgruppe (10, 20, 30) in das Hüllrohr (3) eingeführt wird, wobei beim Einschieben das wenigstens eine Arretierungsmittel (15) am Aufsatz (10) mit dem wenigstens einen Arretierungsmittel (5) am Hüllrohr (3) in Eingriff gebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Einschieben der Einschubgruppe (10, 20, 30) in das Hüllrohr (3) das Eintrittsfenster (4) und/oder das Hüllrohr (3) von Verunreinigungen aus der hermetischen Verbindung des Eintrittsfensters (4) mit dem Hüllrohr (3) befreit werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik des Aufsatzes (10) und/oder die Optik des Sensormoduls (20) vor dem Einschieben der Einschubgruppe (10, 20, 30) in das Hüllrohr (3) und vor und/oder nach dem Verbinden des Aufsatzes (10) mit dem Sensormodul (20) fokussiert wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

