

(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
20. August 2020 (20.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/164967 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052732

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Februar 2020 (04.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 103 288.1
11. Februar 2019 (11.02.2019) DE

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

(72) **Erfinder: JUNGBAUER, Sebastian**; Bei der Schilleroper
10, 22767 Hamburg (DE). **PABST, Sven**; Stiller Winkel 5b,
24321 Giekau (DE). **WIETERS, Martin**; Stellauer Weg
11a, 22885 Barsbüttel (DE).

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

(54) **Title:** ELECTRONIC DEVICE FOR AN ENDOSCOPE, AND ENDOSCOPE

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRONISCHE VORRICHTUNG FÜR EIN ENDOSKOP UND ENDOSKOP

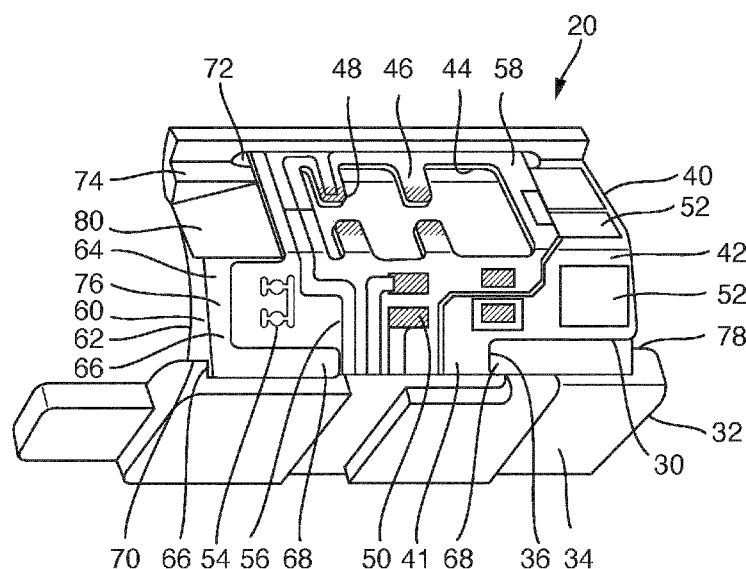


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an electronic device (20) for an endoscope (10) and to a corresponding endoscope (10) with an electronic device (20). The electronic device (20) comprises an autoclavable flexi-rigid multilayer printed circuit board (30) and a retaining moulded body (60), wherein the printed circuit board (30) is formed of structured layers of conducting and non-conducting materials that are adhered to one another, in which the conducting structures form conductor tracks (56) and contact areas (48, 50, 52); in a rigid region (32), is stiffened by means of an additional stiffening, is populated with electronic components and is encapsulated in an epoxy resin (34); and, in a flexible region (40), which has contact areas (48, 50, 52), is designed to be flexible. The retaining moulded body (60) has, in the cross-section, a basic arc-shaped form, which is formed on the radial inner side thereof for arrangement

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

on a, particularly cylindrical, inner tube (14) of an endoscope (10) and on the radial outer side (64) thereof has a receiving contour (66) for receiving and shaping the flexi-rigid printed circuit board (30) and retaining means (68, 70, 72) for holding the printed circuit board (30) in a bent state.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine elektronische Vorrichtung (20) für ein Endoskop (10) sowie ein entsprechendes Endoskop (10) mit einer elektronischen Vorrichtung (20). Die elektronische Vorrichtung (20) umfasst eine autoklavierfähige starr-flexible mehrlagige Leiterplatte (30) sowie einen Halterungsformkörper (60), wobei die Leiterplatte (30) aus strukturierten Schichten aus miteinander verklebten leitenden und nichtleitenden Materialien gebildet ist, in welcher die leitenden Strukturen Leiterbahnen (56) und Kontaktflächen (48, 50, 52) bilden, in einem starren Bereich (32) mittels einer zusätzlichen Versteifung versteift, mit elektronischen Bauelementen bestückt und mit einem Epoxidharz (34) umhüllt ist und in einem flexiblen Bereich (40), der Kontaktflächen (48, 50, 52) aufweist, biegebar ausgestaltet ist, wobei der Halterungsformkörper (60) im Querschnitt eine kreisbogenförmige Grundform aufweist, die an ihrer radialen Innenseite zur Anordnung auf einem, insbesondere zylindrischen, Innenrohr (14) eines Endoskops (10) geformt ist und an ihrer radialen Außenseite (64) eine Aufnahmekonturierung (66) zur Aufnahme und Formgebung der starr-flexiblen Leiterplatte (30) sowie Haltemittel (68, 70, 72) zum Halten der Leiterplatte (30) in einem gebogenen Zustand aufweist.

5

10

Elektronische Vorrichtung für ein Endoskop und Endoskop

Beschreibung

15

Die Erfindung betrifft eine elektronische Vorrichtung für ein Endoskop sowie ein entsprechendes Endoskop mit einer elektronischen Vorrichtung.

20

Chirurgische Endoskope, insbesondere wie die Einsatzgruppe, werden nach einem Einsatz in Autoklaven autoklaviert, d. h. gereinigt und sterilisiert. Dies erfolgt unter Einsatz von heißem Wasser und Spülflüssigkeit, bzw. heißem Dampf und Über- bzw. Unterdruck. Dies bedeutet, dass die optischen und elektronischen Systeme des Endoskops ebenfalls hohen Temperaturen und Feuchtigkeit ausgesetzt werden, gegen die sie geschützt werden müssen, um auch bei Über- und Unterdruck nach häufig wiederholter Benutzung und Reinigung ihre Funktionsfähigkeit aufrechtzuerhalten.

25

30

Ein Teil der Elektronik in einem Endoskop ist daher in hermetisch abgeschlossenen Teilen des Endoskops untergebracht, so dass dieser Teil der Elektronik, zusammen mit Teilen der Optik und Me-

chanik eines Endoskops, vor Eindringen von Feuchtigkeit geschützt ist. Andere Teile des Endoskops, wie beispielsweise Teile des Handgriffs am proximalen Ende des Endoskops, sind jedoch sogenannte „nicht-hermetische Räume“, in die Feuchtigkeit beim Autoklavieren eindringen kann. Sofern Elektronik in den nicht-hermetischen Raum des Endoskops eingesetzt werden soll, ist dieser entsprechend vor den Auswirkungen des Reinigens bzw. Sterilisierens zu schützen.

Bei den von der Anmelderin vertriebenen Endoskopen beruht die Elektronik, die im nicht-hermetischen Raum angeordnet ist, auf starren FR4-Leiterplatten. Die darauf verbauten elektronischen Komponenten sind mit einem Blechgehäuse versehen, welches mit einem Silikonmaterial gefüllt wird, um die Schaltung vor Feuchtigkeit zu schützen. Der Vergussprozess ist in dem Fall sehr zeitaufwendig. Ferner ist das metallische Gehäuse nicht elektrisch isolierend. Durch den Aufbau mit Gehäuse wird ein großer Bauraum verwendet, der bei einem isolierenden Gehäusematerial zusätzlich noch größer ausfallen müsste, da beispielsweise PEEK, welches als Gehäusematerial infrage käme, nicht so dünnwandig wie Stahl hergestellt werden kann.

Zusätzlich wird in einigen Endoskopen eine Heizfolie in Form einer elektrischen Leiterplatte verbaut, die jedoch bis auf einen Thermistor keine feuchtigkeitsempfindlichen elektronischen Bauelemente oder Schaltkreise enthält, so dass dort nur der Thermistor mit einem Tropfen Klebstoff vor Feuchtigkeit geschützt wird, obwohl die Heizfolie nicht im hermetisch dichten Raum angeordnet ist. Gleiches gilt für eine Platine, die für die Bedienknöpfe am Endoskopgriff verwendet wird. Hier sind nur drei mechanische Schaltelemente integriert, die nicht speziell vor Feuchtigkeit geschützt werden müssen. Zusätzlich ist jedoch auch bekannt, dass diese Platine der Feuchtigkeit

nicht endlos standhält, so dass diese bei jedem Servicefall prophylaktisch ausgewechselt wird. Sowohl die Heizfolie als auch die Bedienplatine werden direkt mit Kabeln verbunden.

5 Da der hermetische Raum in Endoskopen räumlich begrenzt ist, können darin nur kleine elektronische Schaltungen integriert werden. Es ist nicht immer möglich, den hermetischen Raum zu vergrößern, um zusätzliche Elektronik im hermetischen Raum unterzubringen. In jedem Fall ist dies sehr aufwändig und erhöht durch eine
10 größere Anzahl von notwendigen hermetisch dichten Verbindungen auch die Fehleranfälligkeit.

Wenn es nötig wird, zusätzliche elektronische Schaltungen in ein Endoskop zu integrieren, dann müssen diese in einem nicht hermetisch dichten Raum platziert und vor Feuchtigkeitseinfluss geschützt
15 werden. Der Bauraum ist jedoch auch im nicht-hermetischen Raum nur sehr begrenzt verfügbar, wenn die Endoskopabmessungen nicht vergrößert werden sollen, so dass hierfür nur spezielle Lösungen möglich sind.

20 Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, zusätzliche Elektronik in den nicht-hermetischen Raum auf effiziente Weise einzubringen.

25 Diese Aufgabe wird durch eine elektronische Vorrichtung für ein Endoskop, umfassend eine autoklavierfähige starr-flexible mehrlagige Leiterplatte sowie einen Halterungsformkörper, gelöst, wobei die Leiterplatte aus strukturierten Schichten aus miteinander verklebten leitenden und nichtleitenden Materialien gebildet ist, in welcher
30 die leitenden Strukturen Leiterbahnen und Kontaktflächen bilden, in einem starren Bereich mittels einer zusätzlichen Versteifung versteift, mit elektronischen Bauelementen bestückt und mit einem

Epoxidharz umhüllt ist und in einem flexiblen Bereich, der Kontaktflächen aufweist, biegebar ausgestaltet ist, wobei der Halterungsformkörper im Querschnitt eine kreisbogenförmige Grundform aufweist, die an ihrer radialen Innenseite zur Anordnung auf einem, insbesondere zylindrischen, Innenrohr eines Endoskops geformt ist und an ihrer radialen Außenseite eine Aufnahmekonturierung zur Aufnahme und Formgebung der starr-flexiblen Leiterplatte sowie Haltemittel zum Halten der Leiterplatte in einem gebogenen Zustand aufweist.

Die elektronische Vorrichtung mit der autoklavierfähigen starr-flexiblen mehrlagigen Leiterplatte und dem Halterungsformkörper bieten einen geeigneten Rahmen, um zusätzliche Elektronik in den nicht-hermetischen Raum einzubringen. Dieser Raum ist ein hohlzylindrischer Raum, der im Handgriff für die Integration der Leiterplatte und der darauf angeordneten elektronischen Bauelemente zur Verfügung steht. Um diesen vollständig nutzen zu können, muss die Leiterplatte gebogen werden. Erfindungsgemäß wird eine starr-flexible Leiterplatte verwendet, da die elektronischen Bauelemente auf einem Streifenbereich der Leiterplatte angeordnet werden müssen. Um gebogen werden zu können, muss die Leiterplatte jedoch auch wenigstens teilweise flexibel ausgebildet sein. Um diese beiden benötigten Eigenschaften miteinander zu verbinden, wird eine starr-flexible Leiterplatte verwendet. So kann die Leiterplatte um den inneren Zylinder bzw. ein vom Außenrohr des Endoskops beabstandetes Innenrohr des Endoskops herum gelegt werden.

Um die Montagesicherheit zu erhöhen, wird ein Halterungsformkörper für die Leiterplatte verwendet. Dies macht die Handhabung besonders einfach, da die Leiterplatte mittels des Halterungsformkörpers außerhalb des Endoskops in die notwendige Form gebracht werden kann, um in den hohlzylindrischen Hohlraum im nicht-

hermetischen Raum des Endoskops eingeführt zu werden. Dabei wird der Halterungsformkörper vorzugsweise so ausgelegt, dass er die Leiterplatte auch in einem abgedichteten Zustand aufnimmt, der hergestellt wird, indem die Leiterplatte mit einer Umhüllung versehen wird, um sie autoklavierfähig zu machen.

Um die Montage auf dem inneren Zylinder beziehungsweise dem Innenrohr des Endoskops zu erleichtern, ist in einer Ausführungsform der Halterungsformkörper in seiner kreisbogenförmigen Grundform entlang eines Kreisbogens von mehr als 180° geformt und elastisch federnd ausgebildet, wobei insbesondere der Halterungsformkörper im auf das Innenrohr des Endoskops aufgesetzten Zustand durch eine Presspassung in seiner Position auf dem Innenrohr gehalten wird. Dies ermöglicht es, den Umstand zu umgehen, dass eine Montage in axialer Richtung schwierig ist, insbesondere, wenn die Leiterplatte mit dem Halterungsformkörper in einem verjüngten Bereich des inneren Zylinders bzw. des Innenrohrs montiert wird. Da die kreisbogenförmige Grundform dem Kreisbogen entlang mehr als 180° folgt, ist der Halterungsformkörper an einer Seite so geöffnet, dass er von der Seite montiert werden kann. Der Halterungsformkörper kann mit seiner Öffnung von der Seite auf den inneren Zylinder geschoben werden. Da die Geometrie weniger als die Hälfte geöffnet ist, schnappt der Halter auf den inneren Zylinder auf. Gleichzeitig ist der innere Zylinder nach dem Aufsetzen vom Halterungsformkörper so weit umschlossen, dass dieser nicht wieder abfällt. Dies wird von der Elastizität des Halterungsformkörpers unterstützt, welche die Montage von der Seite ermöglicht und dafür sorgt, dass sich der Halterungsformkörper auf dem inneren Zylinder bzw. dem Innenrohr durch Klemmung bzw. Presspassung in seiner Position hält.

Gegenüber der Verwendung eines Schrumpfschlauchs zur Isolation

hat diese Ausführung mehrere Vorteile. Es gibt Fälle in denen die Verjüngung des inneren Zylinders des Endoskops so groß ist, dass ein Schrumpfschlauch nicht genug Schrumpfvermögen aufweist, um nach einer Montage über die vergrößerten Bereiche auf die Verjüngung zu schrumpfen. In solchen Fällen ist ein Schrumpfschlauch also nicht anwendbar. Ein weiterer Nachteil von Schrumpfschläuchen ist, dass unter einem Schrumpfschlauch durch Kapillarwirkung Wasser einziehen kann, so dass sich unter dem Schrumpfschlauch auf dem metallischen inneren Zylinder Korrosion bilden kann. Da hingegen der Halterungsformkörper nicht so vollständig aufliegt wie ein Schrumpfschlauch, tritt dieser Effekt nicht auf. Dies ist bedingt durch die Oberflächenrauigkeit des Halterungsformkörpers sowie der Tatsache, dass keine vollständige Passform in Bezug auf den inneren Zylinder bzw. das Innenrohr des Endoskops vorliegt.

In Ausführungsformen ist der Halterungsformkörper aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere PEEK, ausgebildet.

Zur Halterung der starr-flexiblen Leiterplatte weist in Ausführungsformen der Halterungsformkörper in seiner Aufnahmekonturierung zur Aufnahme und Formgebung der starr-flexiblen Leiterplatte eine Passung zur Führung der starr-flexiblen Leiterplatte in Richtung einer Endoskopachse und eine Passung zur Führung der starr-flexiblen Leiterplatte senkrecht zur Endoskopachse auf. Unter der Endoskopachse wird die Längsachse des Endoskops verstanden. Als Fassungen werden insbesondere Konturelemente verstanden, die sich als Erhebungen von der Grundfläche des Halterungsformkörpers abheben und abschnittsweise als Negativ von Teilen der Form der Leiterplatte ausgebildet sind, so dass diese dort eingepasst werden kann. Die Erhebungen bzw. Passung hindern die Leiterplatte dann daran, ihre Position zu verändern.

In Ausführungsformen weist der Halterungsformkörper eine schlitzförmige Aufnahme als Haltemittel zur Aufnahme und Fixierung eines Endbereichs des flexiblen Bereichs der starr-flexiblen Leiterplatte auf, wobei die schlitzförmige Aufnahme insbesondere asymmetrisch zu der Passung in Richtung der Endoskopachse ausgebildet ist. Die schlitzförmige Aufnahme dient dazu, den flexiblen Teil der Leiterplatte radial zu fixieren und somit daran zu hindern, sich von seiner Position am Halterungsformkörper abzuwickeln. Die schlitzförmige Aufnahme bildet dabei zusätzlich auch eine als Führung in Richtung der Endoskopachse wirkende Passung. Der Schlitz ist parallel zu der entsprechenden ersten Passung in Richtung der Endoskopachse ausgebildet. Die Anordnung des Schlitzes in asymmetrischer Weise zu der Passung in Richtung der Endoskopachse bedeutet, dass der Schlitz gegenüber der ersten Passung axial verschoben ist. Damit wird sichergestellt, dass die Leiterplatte nicht verdreht bzw. in falscher Orientierung an den Halterungsformkörper angelegt werden kann.

In weiteren Ausführungsformen weist der Halterungsformkörper Aussparungen und/oder Durchführungen für Kabelbinder auf, so dass Teile der Leiterplatte und/oder Kabel mittels Kabelbinder an dem Halterungsformkörper befestigt werden können. Zur Fixierung der Leiterplatte auf dem Halterungsformkörper sind beispielsweise temperaturbeständige Kabelbinder, beispielsweise aus PEEK, geeignet.

Der Halterungsformkörper weist in Ausführungsformen zur radialen Positionierung der starr-flexiblen Leiterplatte mehrere, insbesondere drei, flache Abschnitte auf, wobei insbesondere die starr-flexible Leiterplatte mit Soll-Biegestellen ausgebildet ist, die im eingepassten Zustand der starr-flexiblen Leiterplatte an den Übergängen zwischen den flachen Abschnitten des Halterungsformkörpers zu liegen

kommen. Von den flachen Abschnitten ist einer für den starren Bereich der Leiterplatte vorgesehen und ein zweiter flacher Abschnitt sowie gegebenenfalls ein dritter flacher Abschnitt sind für den flexiblen Teil der Leiterplatte vorgesehen, insbesondere dafür, Lötbe-
5 reiche vorzusehen, beispielsweise zur Verbindung mit Kabelenden oder mit weiteren Leiterplatten. Die Abflachungen reduzieren außerdem den Biegestress auf die Leiterplatte und insbesondere auf die mechanisch belasteten Lötbereiche. Der Biegestress wird weiterhin durch die gegebenenfalls vorhandenen Soll-Biegestellen reduziert.
10

In Ausführungsformen weist der Halterungsformkörper an seiner radialen Außenseite eine, insbesondere parallel zu einer Längsachse des Endoskops ausgerichtete, Aufnahmekonturierung zur Aufnahme einer weiteren Leiterplatte, insbesondere einer Heater-
15 Platine, die mit der starr-flexiblen Leiterplatte verbindbar ist, auf. Damit überkreuzen sich die in Richtung der Längsachse des Endoskops ausgerichtete weitere Leiterplatte und die starr-flexible Leiterplatte. Der Kreuzungspunkt ist gut geeignet, die beiden Leiterplatten miteinander direkt zu verbinden, beispielsweise mittels einem oder mehreren Lötverbindungen. Dazu weist außerdem die starr-flexible Leiterplatte einen Anschlussbereich für die weitere Leiterplatte auf, der intern mit der elektronischen Schaltung kontaktiert
20 ist, die im starren Bereich der starr-flexiblen Leiterplatte angeordnet ist. Die interne Kontaktierung in der Leiterplatte kann in einem maschinellen Prozess hergestellt werden, so dass keine Fehler durch eine manuelle Herstellung der Verbindung bei der Montage verursacht werden können. Die weitere Leiterplatte weist in Ausführungsformen ebenfalls metallische Kontaktflächen zur Verbindung mit der starr-flexiblen Leiterplatte auf, die in einem Zustand, in dem die weitere Leiterplatte in die Aufnahmekonturierung des Halterungsformkörpers zur Aufnahme der weiteren Leiterplatte aufgenommen ist,
25
30

über direkte Verbindungen, insbesondere Lötverbindungen, mit entsprechend angeordneten metallischen Kontaktflächen der starr-flexiblen Leiterplatte verbindbar oder verbunden ist.

5 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiterhin durch eine elektronische Vorrichtung für ein Endoskop gelöst, umfassend eine autoklavierfähige starr-flexible mehrlagige Leiterplatte, die aus strukturierten Schichten aus miteinander verklebten leitenden und nichtleitenden Materialien gebildet ist, in welcher die leitenden
10 Strukturen Leiterbahnen und Kontaktflächen bilden, in einem starren Bereich mittels einer zusätzlichen Versteifung versteift, mit elektronischen Bauelementen bestückt und mit einem Epoxidharz umhüllt ist und in einem flexiblen Bereich, der Kontaktflächen aufweist, biegsam ausgestaltet ist, die dadurch weitergebildet ist, dass die
15 starr-flexible Leiterplatte im flexiblen Bereich eine Aussparung aufweist, deren Innenrand eine Kontur mit federnd ausgebildeten Armen aufweist, die in die Aussparung hineinragen und an ihren Enden die metallischen Kontaktflächen zur Verbindung mit einer oder der weiteren Leiterplatte aufweisen und weist die Aussparung insbesondere, bezogen auf eine Richtung, die quer zu einer Endoskopachse verläuft, eine größere Breite auf als die weitere Leiterplatte.

25 Diese Ausführungsform hat eigenständigen erfinderischen Rang und ist auch mit der zuvor beschriebenen Halterung kombinierbar, ist aber auf die Halterung nicht angewiesen. Sie dient der mechanisch belastbaren Verbindung der starr-flexiblen Leiterplatte mit der zuvor bereits beschriebenen weiteren Leiterplatte, beispielsweise einer Heater-Platine.

30 Die Merkmale dieser Ausführungsform haben mehrere technische Wirkungen und Vorteile. Zum einen dient die Kombination der Aus-

sparung mit der Ausbildung federnder Arme und den Lötverbindungen der Erhöhung der mechanischen Belastbarkeit der Bindung zwischen den beiden Leiterplatten. Mechanische Belastungen werden durch Verbiegung der federnden Arme aufgefangen, während die Lötverbindungen selbst mechanisch weniger belastet werden und somit langlebig sind. Ferner ist der Anlötbereich zwischen den beiden Leiterplatten kritisch gegenüber Feuchtigkeit. Wenn durch Wasser eine Kontaktstrecke zwischen zwei Lötstellen hergestellt wird, kann dies zu einer Fehlfunktion der Elektronik auf der Leiterplatte führen. Solch eine Wasserbrücke entsteht besonders, wenn das Wasser kapillar zwischen zwei aufeinander liegenden Teilen von Leiterplatten zieht und sich dort sammelt. Das Abdichten einer solchen kapillar-aktiven Stelle ist nicht trivial prozesssicher herzustellen. Hierzu hilft es, die Aussparung im Kreuzungsbereich der beiden Leiterplatten vorzusehen. Die federnden Arme sorgen dafür, dass nur noch sehr geringe Übergangsbereiche vorhanden sind und entsprechend wenig Feuchtigkeit in diese Bereiche einziehen kann.

Wenn die Aussparung breiter ist als die Breite der weiteren Platinen, wird auch die Überdeckung zwischen nebeneinanderliegenden Lötverbindungen eliminiert. Aufgrund der Aussparung können die Lötverbindungen inklusive der Lötungen mit einem Verguss einfach geschützt werden. Somit ist es dann möglich, nach der Verbindung der beiden Leiterplatten miteinander die Verbindung mit einer Beschichtung zu versehen, die diese ebenfalls gegen Feuchtigkeit beständig macht. In Ausführungsformen sind dabei die Verbindungen, insbesondere Lötverbindungen, zwischen der starr-flexiblen Leiterplatte und der weiteren Leiterplatte mit einem Verguss, insbesondere einem Silikonverguss, überzogen. Ferner können bei einer nachträglichen Lösung der Verbindung die dünnen Arme im freien Bereich neben der weiteren Leiterplatte abgeschnitten und nachträglich einzeln abgelötet werden.

Der Anlötbereich für die Kabel kann in Ausdrucksformen nur auf einer Seite der starr-flexiblen Leiterplatte vorhanden sein und/oder vergoldet sein. Der Anlötbereich für die weitere Heizplatte ist in Ausdrucksformen auf beiden Seiten der Leiterplatte vergoldet. Dies dient einer besseren Lötbarkeit zwischen den beiden Leiterplatten. Lot kann somit zwischen beide Teile laufen und eine bessere Verbindung erzeugen. Zusätzlich handelt sich um einen Schutz gegen verdrehtes Anbauen, da die Lötstellen für die Kabel bei einer verdreht eingebauten Leiterplatte nicht mehr zugänglich wären.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch gelöst durch ein Endoskop mit einer zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen elektronischen Vorrichtung. Da das Endoskop eine entsprechende elektronische Vorrichtung umfasst, verwirklicht es die gleichen Merkmale, Eigenschaften und Vorteile wie die zuvor beschriebene erfindungsgemäße elektronische Vorrichtung.

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 schematische perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen elektronischen Vorrichtung,

Fig. 2 eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils eines erfindungsgemäßen Endoskops und

5 Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung durch einen proximalen Teil eines erfindungsgemäßen Endoskops.

10 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 eine schematische perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen elektronischen Vorrichtung 20, die eine starr-flexible Leiterplatte 30 sowie einen Halterungsformkörper 60 um-
15 fasst, an welchem die starr-flexible Leiterplatte 30 angeordnet und gehalten ist. Bei dem Halterungsformkörper 60 handelt es sich um einen längserstreckten Grundkörper mit einer kreisbogenförmigen Grundform, die an ihrer Innenseite 62 auf den Radius eines inneren Zylinders oder Innenrohrs eines Endoskops angepasst ist und zu
20 einer Seite einer Öffnung aufweist, mit welcher er auf den inneren Zylinder oder das Innenrohr aufgesteckt werden kann. Der Halterungskörper 60 ist aus einem elastischen und elektrisch isolierenden Material gefertigt, beispielsweise einem Kunststoff wie PEEK, so dass er auf einen zylindrischen Körper wie den inneren Zylinder
25 eines Endoskops aufschnappen kann. Die Öffnung beträgt weniger als die Hälfte des Kreisumfangs.

Der Halterungsformkörper 60 dient zur Aufnahme einer autoklavierfähigen Elektronik in Form einer starr-flexiblen Leiterplatte 30. Diese weist einen starren Bereich 32 auf, der vollständig in einer Epoxidharz-Umhüllung 34 eingeschlossen ist. Dieser starre Bereich ist
30 mit elektronischen Bauelementen 35 bestückt, die von einer homo-

genen Beschichtung der Epoxidharz-Umhüllung 34 umgeben sind und somit vor den Auswirkungen von Feuchtigkeit beim Autoklavieren eines Endoskops geschützt sind. Damit die Leiterplatte 30 in den holzylindrischen Hohlraum eines Endoskops im Bereich des Handgriffs eingeführt werden kann, muss die starr-flexible Leiterplatte 30 gebogen werden. Dazu weist die Leiterplatte 30 einen flexiblen Bereich 40 auf, der über eine verjüngte Durchführung 36 in den starren Bereich 32 mündet. Der flexible Bereich 40 der Leiterplatte 30 ist nicht in gleicher Weise versteift wie der starre Bereich 32 und lässt sich daher in eine geeignete Form zum Einführen in das Endoskop biegen.

Der flexible Bereich 40 der starr-flexiblen Leiterplatte 30 weist Soll-Biegestellen 41, 42 auf, an denen der flexible Bereich 40 so gebogen werden kann, dass flachere Bereiche mit Kontaktstellen bzw. metallischen Kontaktflächen 48, 50, 52 entstehen. Diese Kontaktstellen bzw. metallischen Kontaktflächen 48, 50, 52 dienen verschiedenen Funktionen, beispielsweise elektronischer Kontaktierung oder der Herstellung von Verbindungen zu Kabeln oder weiteren Leiterplatten. In seinem von dem starren Bereich 32 entfernten Bereich weist der flexible Bereich 40 eine Aussparung 44 auf, deren Innenkontur mehrere Arne 46 aufweist, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften federnd und elastisch ausgestaltet sind und an deren Enden jeweils metallische Kontaktflächen 48 vorhanden sind. Diese dienen zur Herstellung einer Lötverbindung mit einer weiteren Leiterplatte. Weitere metallische Kontaktflächen 50, 52 sind über den flexiblen Bereich 40 der Leiterplatte 30 verteilt angeordnet.

Der flexible Bereich 40 weist außerdem LEDs 54 auf, die beispielsweise während der Montage und Herstellung der Elektronik zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Elektronik auf der starr-flexiblen Leiterplatte 30 genutzt werden können. Ebenfalls sind in

Fig. 1 verschiedene Leiterbahnen 56 auf der Oberfläche des flexiblen Bereichs 40 dargestellt. Weitere Leiterbahnen sind in Schichten der mehrlagigen flexiblen Leiterplatte 30 eingebettet und daher in Fig. 1 nicht sichtbar.

5

10

15

20

Der Halterungsformkörper 60 weist an seiner Außenseite 64 eine Aufnahmekonturierung 66 auf, die so geformt ist, dass die starr-flexible Leiterplatte 30 darauf an- bzw. aufgesetzt und gehalten werden kann. Um die Leiterplatte 30 in axialer Richtung und in Umfangsrichtung zu fixieren, weist die Aufnahmekonturierung 66 im Bereich der verjüngten Durchführung 36 der Leiterplatte 30 eine axiale Passung 68 und seitlich an der Epoxidharz-Umhüllung 34 eine Passung 70 in Umfangsrichtung auf, an bzw. in die die entsprechenden Teil der starr-flexiblen Leiterplatte an- bzw. eingelegt werden. Hierbei handelt es sich um Erhebungen, an denen Randkonturen der Leiterplatte 30 anliegen. Ferner weist der Halterungsformkörper 60 eine schlitzförmige Aufnahme 72 auf, durch die ein Endbereich 58 des flexiblen Bereichs 40 der starr-flexiblen Leiterplatte 30 hindurch gesteckt ist und so gegen ein Abheben bzw. Abwickeln gesichert ist. Eine weitere Fixierung kann durch die Verwendung von Kabelbinder erfolgen, für die der Halterungsformkörper 60 gegebenenfalls entsprechende Durchführungsöffnungen aufweist.

25

30

Der Halterungsformkörper 60 weist ferner drei flache Abschnitte 74, 76, 78 auf, an denen jeweils verschiedene Abschnitte des flexiblen Bereichs 40 der Leiterplatte 30 sowie andererseits ein starrer Bereich 32 der starr-flexiblen Leiterplatte 30 anliegen. Im flachen Abschnitt 74 weist der Halterungsformkörper 60 zusätzlich eine Aufnahmekonturierung 80 für eine weitere Leiterplatte auf, die sich parallel zur Längsachse bzw. zur Längserstreckung des Halterungsformkörpers 60 erstreckt. Hierbei kann es sich um eine Heizungsleiterplatte bzw. Heater-Platine handeln. Die entsprechende Hei-

ter-Platine ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Insgesamt hat die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 20 somit eine Form, in der die autoklavierfähige Elektronik in den nicht-hermetischen Raum eines Endoskops eingeführt werden kann.

5

10

15

20

25

Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils eines erfindungsgemäßen Endoskops 10. Die in Fig. 1 vorgestellte Vorrichtung 20 ist dargestellt im Zusammenhang mit einem Teil des Endoskops 10 im geöffneten Zustand. Der Handgriff 12 auf der linken Seite der Fig. 2 weist den Hohlraum 16 rund um ein Innenrohr 14 bzw. inneren Zylinder auf, in den die Vorrichtung 20 hereinpasst. Deutlich erkennbar ist, dass der Halterungsformkörper 60 mit seiner Innenseite 62 um das Innenrohr 14 des Endoskops 10 herum angeordnet ist, mit einer Öffnung auf der vom Betrachter abgewandten Seite der Zeichnung, die es dem Halterungsformkörper 60 erlaubt, von der Seite auf das Innenrohr 14 aufgeschoben zu werden. Ebenfalls dargestellt sind Kabel 18, von denen eines zur mechanischen Verbindung mittels einer Lötverbindung mit einer metallischen Kontaktfläche 52 verbunden ist. Die einzelnen Litzen in dem Kabel sind nicht dargestellt. Zur Herstellung der elektrischen Kontakte mit diesen nicht dargestellten Litzen dienen die metallischen Kontaktflächen 50 im flexiblen Bereich 40 der starr-flexiblen Leiterplatte 30. Ein weiteres Kabel 18 verläuft ohne Kontakt mit der autoklavierfähigen Elektronik der Vorrichtung 20 entlang dem Innenrohr 14 durch die seitliche Öffnung des Halterungsformkörpers 60.

30

Ferner ist eine weitere Leiterplatte 90 dargestellt, die von proximal aus dem Handgriff 12 entlang der Längsachse des Endoskops 10 verläuft und in die Vorrichtung 20 hinein ragt. Die weitere Leiterplatte 90 ist beispielsweise eine Heizungs-Leiterplatte. Sie ist in der Aufnahmekonturierung 80 für die weitere Leiterplatte 90 aufgenommen und verläuft in ihrer Aufnahmekonturierung 80 zwischen dem

Halterungsformkörper 60 und der Unterseite des flexiblen Bereichs 40 der starr-flexiblen Leiterplatte 30. Zur Herstellung einer mechanischen und elektronischen Verbindung werden direkte Lötverbindungen 94 hergestellt zwischen den metallischen Kontaktflächen 48 auf den Enden der Arme 46 der starr-flexiblen Leiterplatte 30 und entsprechenden Kontaktflächen 92 auf der Oberseite der weiteren Leiterplatte 90.

Die direkten Lötverbindungen 94 vermitteln der Vorrichtung 20 einen Halt in axialer Richtung und dienen somit zusätzlich auch der Fixierung der Vorrichtung 20 auf dem Innenrohr 14 des Endoskops 10. Im Fall einer notwendigen Wartung oder eines Austauschs können auf sehr einfache Weise die Arme 46 getrennt werden, so dass die Verbindung gelöst wird. Alternativ können die Lötverbindungen 94 durch Erhitzen und Verflüssigen des Lötzinns gelöst werden.

Fig. 3 ist eine schematische Schnittdarstellung durch einen proximalen Teil eines erfindungsgemäßen Endoskops 10. Gut erkennbar sind das Innenrohr 14 und der mit seiner Innenseite 62 auf dem Innenrohr 14 platzierte Halterungsformkörper 60, auf dem die starr-flexible Leiterplatte 30 aufliegt. Der starre Bereich 32 mit seiner Epoxidharz-Umhüllung 34 liegt auf dem flachen Abschnitt 78 des Halterungsformkörpers 60 auf, während der flexible Bereich 40 auf zwei weiteren flachen Abschnitten 74, 76 aufliegt, wobei der flache Abschnitt 74 mittels eines Formstücks abgeschlossen wird, welches eine schlitzförmige Aufnahme 72 ausbildet, durch die ein Endbereich 58 des flexiblen Bereichs 40 der Leiterplatte 30 hindurchgeführt ist.

Die elektronischen Bauelemente sind gegen die Auswirkungen des Autoklavierens durch die Epoxidharz-Umhüllung 34 geschützt. Damit möglichst auch durch die Durchführung, mit der die flexible

Leiterplatte aus der Umhüllung 34 hinaus geführt wird, keine Feuchtigkeit eindringen kann, und um die Leiterplatte 30 auch in ihrem flexiblen Bereich 40 zu schützen, kann der Übergang im Bereich der Verjüngung 36 sowie weitere Teile des flexiblen Bereichs 40 nach
5 der Herstellung der Lötverbindungen ebenfalls gegen Feuchtigkeit geschützt werden, beispielsweise mittels einer Silikonbeschichtung. Diese überlagert vorzugsweise wenigstens teilweise die Epoxidharz-Umhüllung 34 des starren Bereichs 32, so dass die elektronischen Komponenten 35 in ihrer Umhüllung 34 auch vor dem Eindringen
10 von Feuchtigkeit durch die Durchführung geschützt sind.

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
15 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

	10	Endoskop
	12	Handgriff
5	14	Innenrohr
	16	Hohlraum
	18	Kabel
	20	Vorrichtung
	30	starr-flexible Leiterplatte
10	32	starrer Bereich
	34	Epoxidharz-Umhüllung
	35	umhülltes elektronisches Bauelement
	36	verjüngte Durchführung
	40	flexibler Bereich
15	41, 42	Soll-Biegestelle
	44	Aussparung
	46	Arm
	48	metallische Kontaktfläche
	50	metallische Kontaktfläche
20	52	metallische Kontaktflächen
	54	LED
	56	Leiterbahn
	58	Endbereich des flexiblen Bereichs der Leiterplatte
	60	Halterungsformkörper
25	62	Innenseite
	64	Außenseite
	66	Aufnahmekonturierung
	68	axiale Passung
	70	Passung in Umfangsrichtung
30	72	schlitzförmige Aufnahme
	74	flacher Abschnitt
	76	flacher Abschnitt

	78	flacher Abschnitt
	80	Aufnahmekonturierung für weitere Leiterplatte
	90	weitere Leiterplatte
	92	metallische Kontaktfläche
5	94	direkte Lötverbindung

5

10

Elektronische Vorrichtung für ein Endoskop und Endoskop

Patentansprüche

15

20

25

30

1. Elektronische Vorrichtung (20) für ein Endoskop (10), umfassend eine autoklavierfähige starr-flexible mehrlagige Leiterplatte (30) sowie einen Halterungsformkörper (60), wobei die Leiterplatte (30) aus strukturierten Schichten aus miteinander verklebten leitenden und nichtleitenden Materialien gebildet ist, in welcher die leitenden Strukturen Leiterbahnen (56) und Kontaktflächen (48, 50, 52) bilden, in einem starren Bereich (32) mittels einer zusätzlichen Versteifung versteift, mit elektronischen Bauelementen bestückt und mit einem Epoxidharz (34) umhüllt ist und in einem flexiblen Bereich (40), der Kontaktflächen (48, 50, 52) aufweist, biegsam ausgestaltet ist, wobei der Halterungsformkörper (60) im Querschnitt eine kreisbogenförmige Grundform aufweist, die an ihrer radialen Innenseite zur Anordnung auf einem, insbesondere zylindrischen, Innenrohr (14) eines Endoskops (10) geformt ist und an ihrer radialen Außenseite (64) eine Aufnahmekonturierung (66) zur Aufnahme und Formgebung der starr-flexiblen Leiterplatte (30) sowie Hal-

temittel (68, 70, 72) zum Halten der Leiterplatte (30) in einem gebogenen Zustand aufweist.

2. Elektronische Vorrichtung (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) in seiner kreisbogenförmigen Grundform entlang eines Kreisbogens von mehr als 180° geformt und elastisch federnd ausgebildet ist, wobei insbesondere der Halterungsformkörper (60) im auf das Innenrohr (14) des Endoskops (10) aufgesetzten Zustand durch eine Presspassung in seiner Position auf dem Innenrohr (14) gehalten wird.
3. Elektronische Vorrichtung (20) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere PEEK, ausgebildet ist.
4. Elektronische Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) in seiner Aufnahmekonturierung (66) zur Aufnahme und Formgebung der starr-flexiblen Leiterplatte (30) eine Passung (68) zur Führung der starr-flexiblen Leiterplatte (30) in Richtung einer Endoskopachse und eine Passung (70) zur Führung der starr-flexiblen Leiterplatte (30) senkrecht zur Endoskopachse aufweist.
5. Elektronische Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) eine schlitzförmige Aufnahme (72) als Haltemittel zur Aufnahme und Fixierung eines Endbereichs (58) des flexiblen Bereichs (40) der starr-flexiblen Leiterplatte (30) aufweist, wobei die schlitzförmige Aufnahme (72) insbesondere asymmetrisch

zu der Passung (68) in Richtung der Endoskopachse ausgebildet ist.

- 5 6. Elektronische Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) Aussparungen und/oder Durchführungen für Kabelbinder aufweist.
- 10 7. Elektronische Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) zur radialen Positionierung der starr-flexiblen Leiterplatte (30) mehrere, insbesondere drei, flache Abschnitte (74, 76, 78) aufweist, wobei insbesondere die starr-flexible Leiterplatte (30) mit Soll-Biegestellen (41, 42) ausgebildet ist, die im eingepassten Zustand der starr-flexiblen Leiterplatte (30) an den Über-
15 gängen zwischen den flachen Abschnitten (74, 76, 78) des Halterungsformkörpers (60) zu liegen kommen.
- 20 8. Elektronische Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsformkörper (60) an seiner radialen Außenseite (64) eine, insbesondere parallel zu einer Längsachse des Endoskops (10) ausgerichtete, Aufnahmekonturierung (80) zur Aufnahme einer weiteren Leiterplatte (90), insbesondere einer Heater-Platine, die mit der
25 starr-flexiblen Leiterplatte (30) verbindbar ist, aufweist.
9. Elektronische Vorrichtung (20) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Leiterplatte (90) metallische Kontaktflächen (92) zur Verbindung mit der starr-flexiblen Leiterplatte (30) aufweist, die in einem Zustand, in dem die weitere
30 Leiterplatte (90) in die Aufnahmekonturierung (66) des Halterungsformkörpers (60) zur Aufnahme der weiteren Leiterplat-

te (90) aufgenommen ist, über direkte Verbindungen, insbesondere Lötverbindungen (94), mit entsprechend angeordneten metallischen Kontaktflächen (48) der starr-flexiblen Leiterplatte (30) verbindbar oder verbunden ist.

5

10. Elektronische Vorrichtung (20) für ein Endoskop (10), umfassend eine autoklavierfähige starr-flexible mehrlagige Leiterplatte (30), die aus strukturierten Schichten aus miteinander verklebten leitenden und nichtleitenden Materialien gebildet ist, in welcher die leitenden Strukturen Leiterbahnen (56) und Kontaktflächen (48, 50, 52) bilden, in einem starren Bereich (32) mittels einer zusätzlichen Versteifung versteift, mit elektronischen Bauelementen bestückt und mit einem Epoxidharz (34) umhüllt ist und in einem flexiblen Bereich (40), der Kontaktflächen (48, 50, 52) aufweist, biegsam ausgestaltet ist, insbesondere nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die starr-flexible Leiterplatte (30) im flexiblen Bereich (40) eine Aussparung (44) aufweist, deren Innenrand eine Kontur mit federnd ausgebildeten Armen (46) aufweist, die in die Aussparung (44) hineinragen und an ihren Enden die metallischen Kontaktflächen (48) zur Verbindung mit der weiteren Leiterplatte (90) aufweisen.

10

15

20

25

11. Elektronische Vorrichtung (20) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass, bezogen auf eine Richtung, die quer zu einer Endoskopachse verläuft, die Aussparung (44) eine größere Breite aufweist als die weitere Leiterplatte (90).

12. Elektronische Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungen (94), insbesondere Lötverbindungen, zwischen der starr-flexiblen Leiterplatte (30) und der weiteren Leiterplatte (90) mit einem Ver-

30

guss, insbesondere einem Silikonverguss, überzogen sind.

13. Endoskop (10) mit einer elektronischen Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

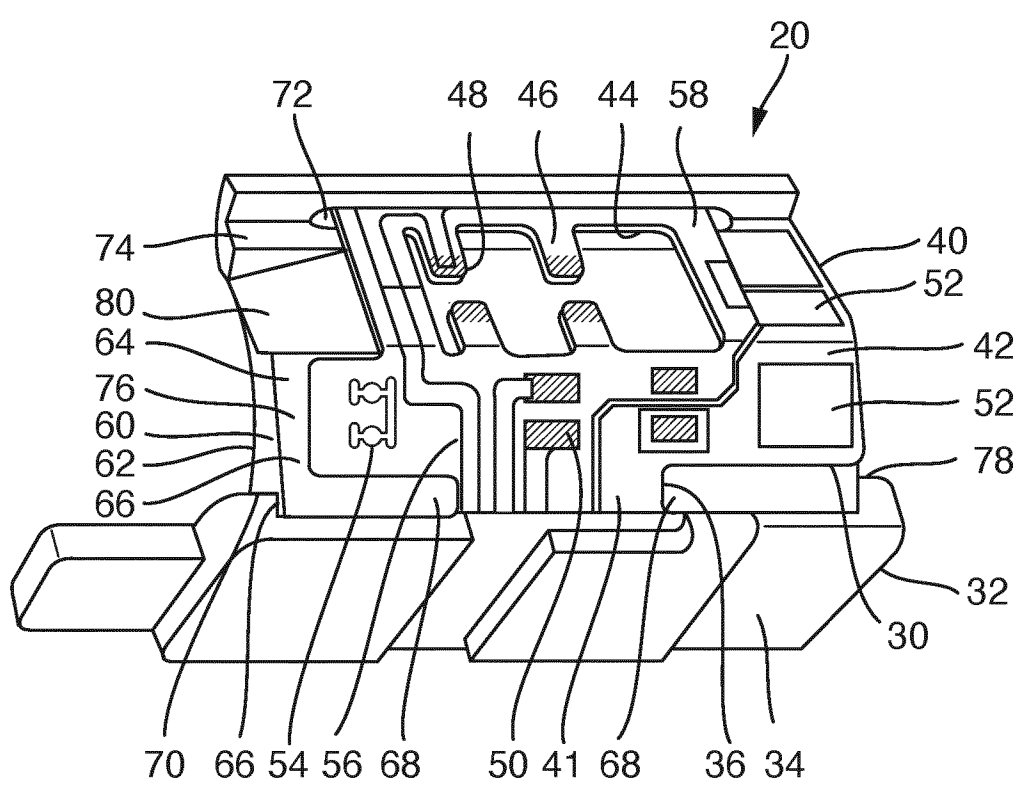


Fig. 1

2/2

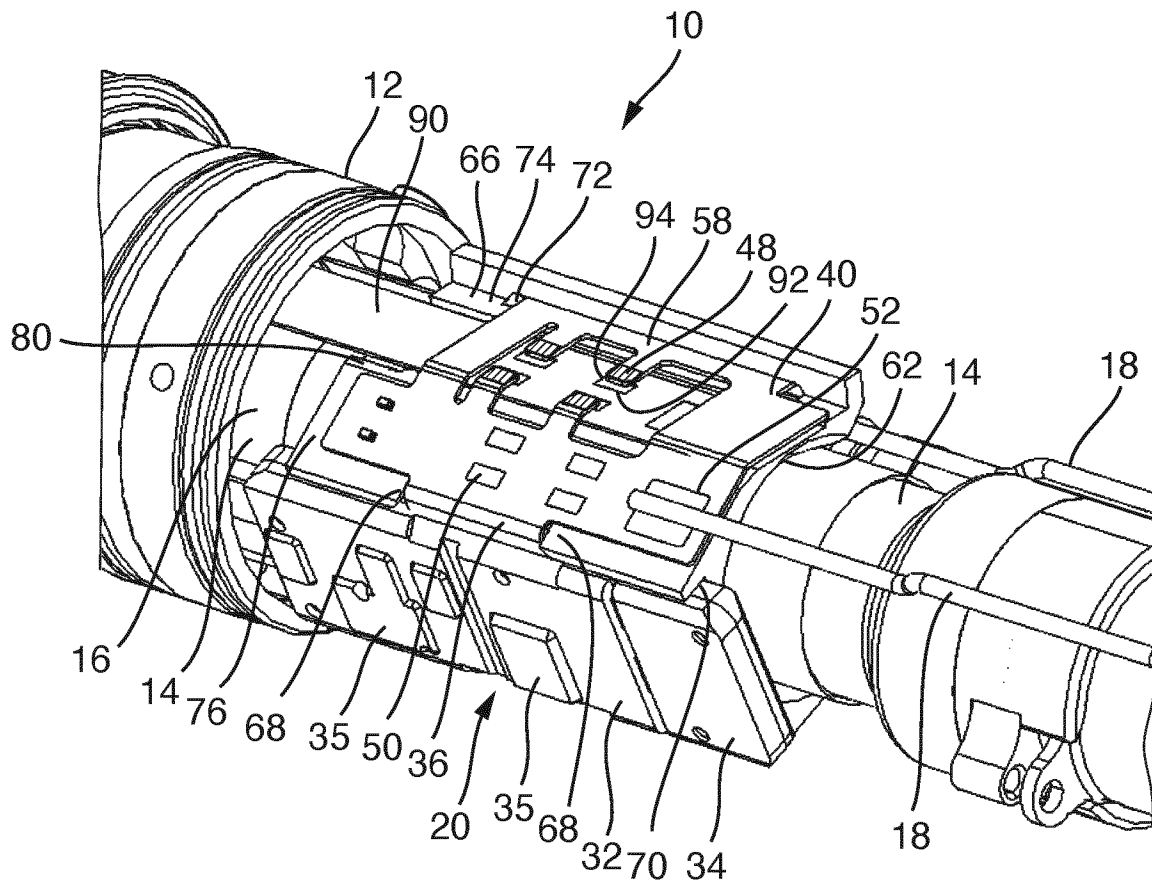


Fig. 2

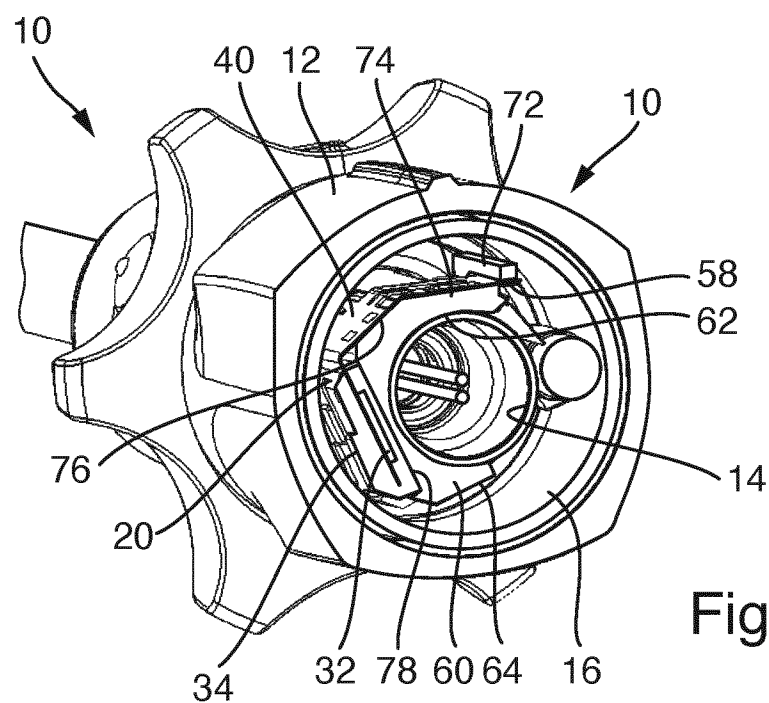


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 1/00(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; H05K

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	WO 2017040692 A1 (DEKA PRODUCTS LP [US]) 09 March 2017 (2017-03-09) paragraphs [0144], [0188] - [0190], [0259], [0302]; figures 9B, 15, 33.2., 33.3, 96	1-13
Y	WO 2015002847 A2 (ENDOCHOICE INC [US]) 08 January 2015 (2015-01-08) page 120, line 1 - page 121, line 8; figures 19-21 page 88, lines 19-20	1-9,13
Y	WO 2017195605 A1 (OLYMPUS CORP) 16 November 2017 (2017-11-16) paragraph [0031]; figures 2,4	9
Y	DE 3616773 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 November 1987 (1987-11-19) column 2, line 59 - column 3, line 54; figures 1-5	10,12,13
Y	US 2016273751 A1 (XIAO KUN [CN] ET AL) 22 September 2016 (2016-09-22) paragraph [0023]; figures 1-3	10,11
Y	DE 102017101932 B3 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 21 June 2018 (2018-06-21) paragraph [0027]	12



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

15 June 2020

Date of mailing of the international search report

10 July 2020

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

Mäki-Mantila, M

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052732

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-9

Electronic device for an endoscope with a retaining molded body.

2. claims: 10-13

Electronic device for an endoscope with metallic contact surfaces for connection to a further printed circuit board.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/052732

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017040692	A1	09 March 2017	AU	2016315939	A1	19 April 2018
				CA	3035014	A1	09 March 2017
				CN	108135447	A	08 June 2018
				EP	3344110	A1	11 July 2018
				JP	2018531058	A	25 October 2018
				KR	20180041759	A	24 April 2018
				WO	2017040692	A1	09 March 2017
WO	2015002847	A2	08 January 2015	CN	105636499	A	01 June 2016
				EP	3016573	A2	11 May 2016
				JP	6490066	B2	27 March 2019
				JP	2016523661	A	12 August 2016
				JP	2019080992	A	30 May 2019
				WO	2015002847	A2	08 January 2015
WO	2017195605	A1	16 November 2017	CN	109068967	A	21 December 2018
				DE	112017002429	T5	24 January 2019
				JP	6307697	B1	11 April 2018
				JP	WO2017195605	A1	24 May 2018
				US	2019038117	A1	07 February 2019
				WO	2017195605	A1	16 November 2017
DE	3616773	A1	19 November 1987	NONE			
US	2016273751	A1	22 September 2016	CN	105526563	A	27 April 2016
				US	2016273751	A1	22 September 2016
DE	102017101932	B3	21 June 2018	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B1/00

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B H05K

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	WO 2017/040692 A1 (DEKA PRODUCTS LP [US]) 9. März 2017 (2017-03-09) Absätze [0144], [0188] - [0190], [0259], [0302]; Abbildungen 9B, 15, 33.2., 33.3, 96 -----	1-13
Y	WO 2015/002847 A2 (ENDOCHOICE INC [US]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Seite 120, Zeile 1 - Seite 121, Zeile 8; Abbildungen 19-21 Seite 88, Zeilen 19-20 -----	1-9,13
Y	WO 2017/195605 A1 (OLYMPUS CORP) 16. November 2017 (2017-11-16) Absatz [0031]; Abbildungen 2,4 ----- -/-	9



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

15. Juni 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/2020

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

Mäki-Mantila, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 36 16 773 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. November 1987 (1987-11-19) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 54; Abbildungen 1-5 -----	10,12,13
Y	US 2016/273751 A1 (XIAO KUN [CN] ET AL) 22. September 2016 (2016-09-22) Absatz [0023]; Abbildungen 1-3 -----	10,11
Y	DE 10 2017 101932 B3 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 21. Juni 2018 (2018-06-21) Absatz [0027] -----	12

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/052732

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017040692 A1	09-03-2017	AU 2016315939 A1	19-04-2018
		CA 3035014 A1	09-03-2017
		CN 108135447 A	08-06-2018
		EP 3344110 A1	11-07-2018
		JP 2018531058 A	25-10-2018
		KR 20180041759 A	24-04-2018
		WO 2017040692 A1	09-03-2017
WO 2015002847 A2	08-01-2015	CN 105636499 A	01-06-2016
		EP 3016573 A2	11-05-2016
		JP 6490066 B2	27-03-2019
		JP 2016523661 A	12-08-2016
		JP 2019080992 A	30-05-2019
		WO 2015002847 A2	08-01-2015
WO 2017195605 A1	16-11-2017	CN 109068967 A	21-12-2018
		DE 112017002429 T5	24-01-2019
		JP 6307697 B1	11-04-2018
		JP WO2017195605 A1	24-05-2018
		US 2019038117 A1	07-02-2019
		WO 2017195605 A1	16-11-2017
DE 3616773 A1	19-11-1987	KEINE	
US 2016273751 A1	22-09-2016	CN 105526563 A	27-04-2016
		US 2016273751 A1	22-09-2016
DE 102017101932 B3	21-06-2018	KEINE	

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9

Elektronische Vorrichtung für ein Endoskop mit einem
Halterungsformkörper

2. Ansprüche: 10-13

Elektronische Vorrichtung für ein Endoskop mit metallischen
Kontaktflächen zur Verbindung mit einer weiteren
Leiterplatte
