



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 224 683.8**

(22) Anmeldetag: **02.12.2013**

(43) Offenlegungstag: **03.06.2015**

(51) Int Cl.: **A61B 1/00 (2006.01)**

A61B 1/04 (2006.01)

A61B 8/12 (2006.01)

(71) Anmelder:
Digital Endoscopy GmbH, 86316 Friedberg, DE

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:
**Viebach, Thomas, 86579 Waidhofen, DE; Pauker,
Fritz, 86420 Diedorf, DE**

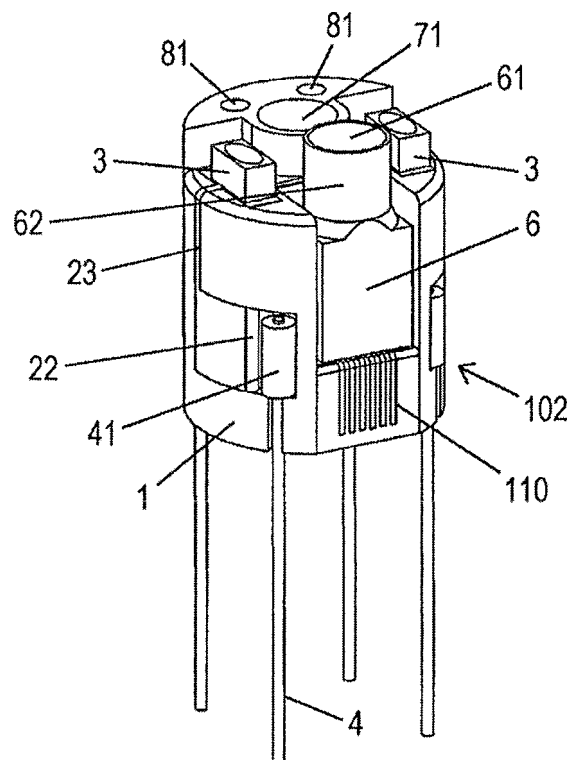
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **ENDOSKOPKOPF UND ENDOSKOP**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Endoskopkopf an einem Deflectingende eines Endoskops, mit einem MID-Formelement (1) mit zumindest einer an diesem aufgetragenen Leiterbahn (21–28); zumindest einem elektronischen Instrument (3), das im MID-Formelement (1) sitzt und durch dessen zumindest einer Leiterbahn (21–28) elektrisch versorgbar ist; und einem Sensor (6).

Ausserdem betrifft die Erfindung einen Endoskopkopf an einem Deflectingende eines Endoskops, mit einem Endoskopkopfkörper (1) mit zumindest einer an diesem aufgetragenen Leiterbahn (21–28); zumindest einem elektronischen Instrument (3), das im Endoskopkopfkörper (1) sitzt und durch dessen zumindest eine Leiterbahn (21–28) elektrisch versorgbar ist; und zumindest einem Zugseil (4), dessen Zugseilverankerung (41) im Endoskopkopfkörper (1) sitzt; wobei das zumindest eine Zugseil (4) mit der zumindest einen Leiterbahn (21–28) des Endoskopkopfkörpers (1) elektrisch in Verbindung steht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Endoskopkopf und auf ein mit diesem versehenes Endoskop. Genauer gesagt bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen verbesserten Endoskopkopf, der am distalen Ende eines Deflectingabschnittes eines Endoskops einsetzbar ist.

Ausgangspunkt der Erfindung

[0002] In der Endoskopie geht der Trend seit geraumer Zeit hin zu immer kleineren Endoskopen. In diesem Zusammenhang wird auch ein Endoskopkopf, der am distalen Ende eines Deflectingabschnittes eines Endoskops angeordnet ist, immer kleiner gestaltet. Dabei wird es immer schwieriger, die in der Endoskopie genutzten Einrichtungen wie z.B. LED, Kamera und/oder Arbeitskanal etc. im Endoskopkopf zu integrieren.

[0003] Die vorliegende Erfindung soll einen neuen Weg aufzeigen, wie durch innovative Gestaltung eines Endoskopkopfes eine weitere Miniaturisierung von Endoskopen und Endoskopköpfen möglich wird.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Somit ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Endoskopkopf zu schaffen. Darüber hinaus soll ein verbessertes Endoskop geschaffen werden.

Lösung

[0005] Im Hinblick auf den Endoskopkopf ist die Aufgabe durch einen Endoskopkopf gemäß Anspruch 1 gelöst. Ein alternativer Endoskopkopf ist in Anspruch 7 aufgezeigt. Im Hinblick auf das Endoskop ist die Aufgabe durch ein Endoskop gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung betrifft somit einen Endoskopkopf an einem Deflectingende eines Endoskops, mit einem MID-Formelement mit an diesem aufgetragenen Leiterbahnen; zumindest einem elektronischen Instrument, das im MID-Formelement sitzt und durch dessen Leiterbahnen elektrisch versorgbar ist; und einem Sensor. Ein solcher Endoskopkopf ist kostengünstig herstellbar und kann als besonders kleiner Körper geschaffen werden, der quasi als dreidimensionale Leiterplatte aufgebaut ist. Dadurch kann das elektronische Instrument geschickt an die Leiterbahnen dieser dreidimensionalen Leiterplatte angebunden werden. Die Funktionen des Endoskopkopfes können auf kleinstem Raum gewährleistet werden.

[0007] Im Endoskopkopf kann das MID-Formelement eine Arbeitskanalöffnung und/oder zumindest

eine Spülkanalöffnung aufweisen. Das MID-Formelement kann bereits bei der Herstellung z.B. mittels Spritzgießen so gestaltet werden, dass eine Arbeitskanalöffnung und/oder zumindest eine Spülkanalöffnung ausgebildet sind. Ein nachträgliches Bohren oder anderweitiges Herstellungsverfahren zur Ausbildung der Arbeitskanalöffnung und/oder Spülkanalöffnung entfällt.

[0008] Im Endoskopkopf kann der Sensor ein optischer Sensor oder ein akustischer Sensor sein. Eine Vielfalt an Sensoren kann eingesetzt werden. Der optische Sensor kann eine Kamera sein. Der akustische Sensor kann ein Ultraschallsensor sein.

[0009] Der Endoskopkopf kann zumindest ein Zugseil haben, dessen Zugseilverankerung im MID-Formelement sitzt. Dadurch ist das MID-Formelement durch die Zugseilbetätigung auslenkbar und kann in verschiedene Richtungen gebogen werden.

[0010] Im Endoskopkopf kann am distalen Ende des MID-Formelementes ein Hohlraum vorhanden sein, in dem das zumindest eine elektronischen Instrument auf einer Leiterbahn des MID-Formelementes sitzt, wobei der Hohlraum durch eine transparente und ausgehärtete Vergussmasse gefüllt ist. Der Boden des Hohlraums kann eine dreidimensionale Form mit Erhebungen und Vertiefungen aufweisen und bildet quasi eine Oberfläche der dreidimensionalen Leiterplatte. Die Vergussmasse schützt die Leiterbahnen und die an ihnen angeordneten elektronischen Bauteile und elektronischen Instrumente und somit die Oberfläche der dreidimensionalen Leiterplatte. Die Vergussmasse ist lichtdurchlässig. Vorzugsweise kann die Vergussmasse so gestaltet sein, dass die Signalübertragung von und zu dem elektronischen Instrument nicht von ihr beeinträchtigt wird.

[0011] Das zumindest eine elektronischen Instrument kann eine, vorzugsweise zwei LED sein. Am distalen Ende des MID-Formelementes kann benachbart zum Hohlraum ein Kameramodul als optischer Sensor angeordnet sein, wobei das Kameramodul zum Hohlraum hin abgeschirmt ist.

[0012] Alternativ kann das zumindest eine elektronischen Instrument eine Ultraschalleinrichtung sein. Am distalen Ende des MID-Formelementes kann benachbart zum Hohlraum ein Akustiksensord angeordnet sein, wobei der Akustiksensord zum Hohlraum hin abgeschirmt ist.

[0013] Die Abschirmung verhindert, dass der Sensor von der LED/Ultraschalleinrichtung ausgehende Signale direkt empfängt und dadurch von diesen direkten Signalen beeinflusst wird.

[0014] Es können auch mehr als zwei elektronische Instrumente eingesetzt werden.

[0015] Die Deckfläche der transparenten und ausgehärteten Vergussmasse kann an der distalen Seite des MID-Formelementes sich plan erstrecken oder nach innen gewölbt sein. Eine sich plan erstreckende Deckfläche ist leicht zu reinigen. Eine nach innen gewölbte Deckfläche unterstützt die Abschirmung gegen direkte Signale.

[0016] Alternativ betrifft die Erfindung einen Endoskopkopf an einem Deflectingende eines Endoskops, mit einem Endoskopkopfkörper mit zumindest einer an diesem aufgetragenen Leiterbahn; zumindest einem elektronischen Instrument, das im Endoskopkopfkörper sitzt und durch dessen zumindest eine Leiterbahn elektrisch versorgbar ist; und zumindest einem Zugseil, dessen Zugseilverankerung im Endoskopkopfkörper sitzt; wobei das zumindest eine Zugseil mit der zumindest einen Leiterbahn des Endoskopkopfkörpers elektrisch in Verbindung steht.

[0017] Dadurch ergibt sich eine kostengünstig gestaltete elektrische Versorgung des Endoskopkopfes bei platzsparender Ausführung. Auf ein Raum benötigendes elektrisches Versorgungskabel für das elektronische Instrument kann verzichtet werden.

[0018] Im Endoskopkopf kann das zumindest eine Zugseil über seine Zugseilverankerung mit der zumindest einen Leiterbahn des Endoskopkopfkörpers elektrisch in Verbindung stehen. Die Zugseilverankerung kann ein elektrisch leitfähiger Körper sein, der die Leiterbahn und das Zugseil elektrisch verbindet.

[0019] Im Endoskopkopf können am Endoskopkopfkörper vier Zugseile verankert sein, von denen zwei Zugseile mit der zumindest einen Leiterbahn des Endoskopkopfkörpers elektrisch in Verbindung stehen. Von den vier Zugseilen können zwei Zugseile elektrisch leitfähig sein. Die Funktionsweise ist die gleiche wie bei einem herkömmlichen Endoskopkopf, bei dem mittels vier Zugseilen die Auslenkbewegung gesteuert wird. Es können auch alle vier Zugseile elektrisch leitfähig sein.

[0020] Die Anzahl an Zugseilen ist nicht eingeschränkt.

[0021] Der Endoskopkopfkörper kann ein MID-Formelement sein.

[0022] Der Endoskopkopfkörper ist dadurch kostengünstig und umweltverträglich herstellbar, kann vielseitig und mit hoher Gestaltungsfreiheit geformt werden. Beliebige Endoskopkopfkörperformen sind daher möglich. Eine weitere Miniaturisierung der Endoskopkopfe wird verwirklicht. Die Anzahl an verwendeten Materialien zur Herstellung des Endoskopkopfkörpers ist auf ein Minimum beschränkt, was zu einer Material- und Teilezahleinsparung führt. Die Anzahl an Montageschritten wird verringert. Die Genau-

igkeit der Formgebung und damit auch die Zuverlässigkeit des Endoskopkopfes werden drastisch erhöht. Für den Endoskopkopfkörper können im Gegensatz zu herkömmlichen Leiterplatten unproblematisch entsorgbare Materialien eingesetzt werden. Die axiale Länge des Endoskopkopfkörpers kann verkürzt werden.

[0023] Die Merkmale der Erfindung können geeignet kombiniert werden.

[0024] Nachstehend ist die Erfindung detailliert anhand von Beispielen erläutert.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0025] Fig. 1 zeigt einen Endoskopkopf mit Zugseilen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei Fig. 1(A) eine schematische perspektivische Ansicht, Fig. 1(B) eine Seitenansicht und Fig. 1(C) eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A in Fig. 1(B) zeigen.

[0026] Fig. 2 zeigt den Endoskopkopf mit Zugseilen gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1, wobei Fig. 2(A) eine Seitenansicht und Fig. 2(B) eine Schnittansicht entlang einer Linie D-D in Fig. 2(A) zeigen.

[0027] Fig. 3 zeigt einen Endoskopkopfkörper für den Endoskopkopf gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1.

[0028] Fig. 4 zeigt einen Endoskopkopfkörper von Fig. 3, in den Zugseile eingehängt sind.

[0029] Fig. 5 zeigt einen Endoskopkopfkörper von Fig. 4, in den ein Kameramodul und LED-Chips eingesetzt ist.

[0030] Nachstehend ist die vorliegenden Erfindung detailliert anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0031] Fig. 1 zeigt einen Endoskopkopf mit Zugseilen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei Fig. 1(A) eine schematische perspektivische Ansicht, Fig. 1(B) eine Seitenansicht und Fig. 1(C) eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A in Fig. 1(B) zeigen. Fig. 2 zeigt den Endoskopkopf mit Zugseilen gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1, wobei Fig. 2(A) eine Seitenansicht und Fig. 2(B) eine Schnittansicht entlang einer Linie D-D in Fig. 2(A) zeigen.

[0032] Das erfindungsgemäße Endoskop weist an einem (nicht gezeigten) Katheterabschnitt einen Deflectingabschnitt (ebenfalls nicht gezeigt) auf. Der Deflectingabschnitt erstreckt sich von einem (nicht gezeigten) Ringelement an der proximalen Seite des Deflectingabschnittes zu einem Endoskopkopf 102

an der distalen Seite des Deflectingabschnittes. Der Endoskopkopf **102** ist somit an einem Deflectingende des Endoskops angeordnet.

[0033] Der erfindungsgemäße Endoskopkopf **102** weist ein MID-Formelement (molded interconnected device) **1** als Endoskopkopfkörper auf. Das MID-Formelement **1** ist ein Kunststoffträger aus einem organischen polymeren Material, der z.B. durch Spritzgießen herstellbar ist. Beispielsweise besteht das MID-Formelement **1** aus einem Thermoplast oder einem Duroplast. Insbesondere kann das MID-Formelement **1** aus Polypropylen (PP), Acrylnitril-Butadienstyrol (ABS), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyamid (PA), Polyphenylsulfid (PPS), Polysulfon (PSU), Polyethersulfon (PES), Polyetherimid (PEI), etc hergestellt werden. Diese Angaben sind lediglich Beispiele und weitere Materialien können für das MID-Formelement **1** verwendet werden.

[0034] Das MID-Formelement **1** ist ein zylinderartiges Element, dessen Mittelachse sich von einer proximalen Seite zu einer distalen Seite erstreckt. An der proximalen Seite ist das MID-Formelement **1** an den Deflectingabschnitt verbindbar. Die distale Seite des MID-Formelementes **1** bildet die distale Seite des Endoskopkopfes **102**.

[0035] An der distalen Seite und an den Seitenflächen ist das MID-Formelement **1** von einer Kappe **11** umgeben. Die Kappe **11** ist ein mit einem Boden versehener Hohlzylinder, wobei der Boden der Kappe im am MID-Formelement **1** aufgesetzten Zustand die distale Seite des Endoskopkopfes **102** bildet. Die Kappe **11** hat einen solchen Innendurchmesser, dass sie leichtgängig am Außendurchmesser des MID-Formelementes **1** sitzt. Alternativ kann auch eine Presspassung ausgebildet sein. In einer weiteren Alternative kann die Kappe **11** an der Innenumfangsfläche ein Innengewinde aufweisen und auf ein Außengewinde am MID-Formelement **1** aufgeschraubt werden. Weitere formschlüssige Verbindungen zwischen Kappe **11** und MID-Formelement **1** sind denkbar.

[0036] An der distalen Stirnfläche besitzt die Kappe **11** distale Öffnungen **31** für eine Signalausgabe eines nachstehend beschriebenen LED-Chips **3**, eine distale Öffnung für ein Kamerafenster **61** für eine Signaleingabe für eine nachstehend beschriebene Kamera **6**, eine distale Arbeitskanalöffnung **71** und distale Spülkanalöffnungen **71**.

[0037] Im am MID-Formelement **1** aufgesetzten Zustand der Kappe **11** ragt das MID-Formelement **1** an der proximalen Seite über die Kappe **11** vor. An dem aus der Kappe **11** proximal vorragenden Außenumfang des MID-Formelementes **1** wird ein distaler Endabschnitt eines nicht gezeigten Schlauchelementes

des Deflectingabschnittes aufgesetzt. Die distale Stirnfläche des Schlauchelementes liegt an der proximalen Endfläche der Kappe **11** abgedichtet an. Die distale Stirnfläche des Schlauchelementes kann mit der proximalen Endfläche der Kappe **11** verklebt sein.

[0038] Fig. 3 zeigt das MID-Formelement **1** als den Endoskopkopfkörper für den Endoskopkopf gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1.

[0039] Das MID-Formelement **1** ist mit einer oder mehreren metallischen Leiterbahnen **21–28**, **110**, **111** versehen. Die Leiterbahnen **21–28**, **110**, **111** können am MID-Formelement **1** durch Zweikomponentenspritzguss, durch Heißsprägen, ein Maskenbelichtungsverfahren, durch Laserstrukturierverfahren, durch Folienhinterspritzen oder ein anderes geeignetes Verfahren aufgetragen werden. Im Prinzip bildet das mit der/den Leiterbahnen **21–28**, **110**, **111** versehene MID-Formelement **1** eine dreidimensionale Leiterplatte.

[0040] Genauer gesagt sind am MID-Formelement **1** Leiterbahnen **21–28** für nachstehend beschriebene LED-Chips **3** und Leiterbahnen **110**, **111** für ein Kameramodul **6** angeformt.

[0041] Nachstehend sind die Leiterbahnen genauer beschrieben.

[0042] Unter Betrachtung von Fig. 3 besitzt das als dreidimensionale Leiterplatte ausgebildete MID-Formelement **1** mehrere Ebenen, die als erste Ebene für einen Zugseilverankerungskörperanschluss, zweite Ebene für einen Kameraanschluss, dritte Ebene für einen LED-Anschluss und vierte Ebene als distale Endfläche bezeichnet werden können. Die erste Ebene und die zweite Ebene können zueinander versetzt sein oder auf gleicher Höhe liegen.

[0043] Beabstandet zur proximalen Endfläche besitzt das MID-Formelement **1** an seiner Außenumfangsfläche jeweilige Einbauchungen für nachstehend beschriebene Zugseilverankerungskörper **41**. Jede dieser Einbauchungen hat eine derartige Größe, dass ein Zugseilverankerungskörper **41** darin Platz findet, besitzt an ihrer proximalen Seite einen Abstützflächenbereich, an dem sich der Zugseilverankerungskörper **41** in proximaler Richtung abstützen kann. Der Abstützflächenbereich erstreckt sich somit horizontal d.h. parallel zur proximalen Endfläche des MID-Formelementes **1** und befindet sich an der vorstehend beschriebenen ersten Ebene. Die Einbauchungen sind an die Form des Zugseilverankerungskörpers **41** angepasst und sind im vorliegenden Beispiel zylinderartig gestaltet. Somit hat im vorliegenden Beispiel das MID-Formelement **1** vier solche Abstützflächenbereiche. Jeder Abstützflächenbereich ist zentrisch mit einer zur proximalen Endfläche des MID-Formelementes **1** laufenden rinnen-

artigen Einkerbung versehen, die bei am Abstützflächenbereich eingesetzten Zugseilverankerungskörper **41** das mit dem Zugseilverankerungskörper **41** verbundene Zugseil **4** aufnimmt. Der Durchmesser des Abstützflächenbereiches ist auf jeden Fall größer als der Durchmesser des Zugseils **4**. Sollte z.B. ein quaderartiger Zugseilverankerungskörper angewendet werden und die Einbauchung daher eine quaderartige Form haben, ergibt sich ein viereckiger Abstützflächenbereich.

[0044] Zumindest für zwei Zugseilverankerungskörper (in **Fig. 3** an den beiden dem Betrachter zugewandten Einbauchungen) ist der Abstützflächenbereich mit einer ersten Leiterbahn **21** ausgeformt. Mit der Leiterbahn **21** ist jeweils eine sich zunächst senkrecht nach oben erstreckende zweite Leiterbahn **22** verbunden, die am Rand der Einbauchung angeformt ist und sich bei Erreichen des oberen Randes der Einbauchung horizontal von der Einbauchung weg erstreckt und schließlich, wie in **Fig. 3** gezeigt, in eine sich senkrecht nach oben erstreckende dritte Leiterbahn **23** übergeht. Die dritte Leiterbahn **23** ist mit einem flächigen Leiterbahnabschnitt **24** verbunden, der an der dritten Ebene des MID-Formelements **1** angeformt ist. Der flächige Leiterbahnabschnitt **24** bildet eine Anode für einen ersten LED-Chip **3**. Benachbart und kontaktfrei zum flächigen Leiterbahnabschnitt **24** ist ein flächiger Leiterbahnabschnitt **25** an der dritten Ebene des MID-Formelements **1** angeformt. Der flächige Leiterbahnabschnitt **25** bildet eine Kathode für den ersten LED-Chip **3**. Die Leiterbahneabschnitte **21–25** befinden sich unter Betrachtung von **Fig. 3** an der linken Seite eines oberhalb der zweiten Ebene für einen Kameraanschluss vorgesehenen Kameraunterbringungsraums. An der unter Betrachtung von **Fig. 3** rechten Seite des Kameraunterbringungsraums ist eine ähnliche Leiterbahnstruktur wie an der linken Seite ausgebildet. In **Fig. 3** ist rechts neben der zweiten Ebene für einen Kameraanschluss eine Einbauchung für einen Zugseilverankerungskörper erkennbar, die ebenfalls mit einer Leiterbahn wie die erste Leiterbahn **21** ausgebildet ist. Diese Leiterbahn ist mit einem flächigen Leiterbahnabschnitt **26** an der dritten Ebene verbunden. Der flächige Leiterbahnabschnitt **26** bildet eine Kathode für einen zweiten LED-Chip **3**. Benachbart und kontaktfrei zum flächigen Leiterbahnabschnitt **26** ist ein flächiger Leiterbahnabschnitt **27** an der dritten Ebene des MID-Formelements **1** angeformt. Der flächige Leiterbahnabschnitt **27** bildet eine Anode für den zweiten LED-Chip **3**. Der flächige Leiterbahnabschnitt **25** ist über einen Steg **28** mit dem flächigen Leiterbahnabschnitt **26** verbunden, wie dies in **Fig. 3** gezeigt ist. Der flächige Leiterbahnabschnitt **27** ist mit dem flächigen Leiterbahnabschnitt **24** verbunden, was in der Darstellung von **Fig. 3** nicht gezeigt ist.

[0045] An der proximalen Seite des Kameraunterbringungsraums, d.h. auf der zweiten Ebene des

MID-Formelements **1** sind Leiterbahnabschnitte **110** ausgeformt, die in flächige Leiterbahnabschnitte **111** für einen Anschluss eines Kameramoduls **6** münden. Die flächigen Leiterbahnabschnitte **111** sind auch auf der zweiten Ebene des MID-Formelements **1** ausgeformt. Die Leiterbahnabschnitte **110** sind mit einem (nicht gezeigten) Kamerakabelanschluss elektrisch verbunden, der an der proximalen Fläche des MID-Formelements **1** vorgesehen ist. An diesem Kamerakabelanschluss ist ein Versorgungskabel eingesteckt, das im Deflectingabschnitt geführt ist.

[0046] Außerdem weist das MID-Formelement **1** an der vierten Ebene eine distale Arbeitskanalöffnung **71** als Verlängerung eines nicht gezeigten Arbeitskanalelementes für z.B. Mikrowerkzeuge und zumindest eine distale Spülkanalöffnung **81** zumindest eines Spülkanals auf. Im vorliegenden Beispiel weist das MID-Formelement **1** zwei distale Spülkanalöffnungen **81** für zwei Spülkanäle auf. Genauer gesagt sind im MID-Formelement **1** in axialer Richtung parallel zur Mittelachse des MID-Formelementes **1** in dem Bereich, der nicht von dem Kameraunterbringungsraum und dem Leiterbahnenbereich eingenommen wird, ein Arbeitskanalendabschnitt und zwei Spülkanalendabschnitte als Durchgangslöcher vorgesehen. Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist der Arbeitskanalendabschnitt zwischen den beiden Spülkanalendabschnitten benachbart angeordnet. An der distalen Stirnfläche des MID-Formelementes **1** hat der Arbeitskanalendabschnitt die distale Arbeitskanalöffnung **71** und haben die beiden Spülkanalendabschnitte jeweils eine distale Spülkanalöffnung **81**. Der Arbeitskanalendabschnitt ist dabei parallel und benachbart zu dem Kameraunterbringungsraum angeordnet. Die Spülkanalendabschnitte sind radial außerhalb des Arbeitskanalendabschnitts angeordnet, wobei die Erfindung nicht darauf beschränkt ist.

[0047] Nachstehend ist der weitere Aufbau des Endoskopkopfes **102** detailliert erläutert. **Fig. 4** zeigt einen Endoskopkopfkörper von **Fig. 3**, in den Zugseile eingehängt sind.

[0048] In jede seitliche Einbauchung am MID-Formelement **1** ist ein Zugseilverankerungskörper **41** so eingesetzt, dass seine proximalen Seite am Abstützflächenbereich anliegt, so dass eine in proximaler Richtung wirkende Zugkraft vom Zugseilverankerungskörper **41** auf den Abstützflächenbereich und somit auf das MID-Formelement **1** übertragen wird. Jeder Zugseilverankerungskörper **41** ist am distalen Ende eines Zugseils **4** in bekannter Weise fest angeordnet.

[0049] Im vorliegenden Beispiel sind zwei seitliche Einbauchungen am MID-Formelement **1** wie vorstehend beschrieben mit Leiterbahnen versehen. In diese Einbauchungen ist jeweils ein Zugseilverankerungskörper **41** mit Zugseil **4** angeordnet, die elek-

trisch leitfähig sind. Im vorliegenden Beispiel sind zwei der vier Abstützflächenbereiche mit jeweils einem Leiterbahnabschnitt ausgekleidet.

[0050] Die beiden in **Fig. 4** vorderen Zugseilverankerungskörper **41**, die jeweils an einem Leiterbahnabschnitt **2** sitzen, und die mit ihnen verbundenen Zugseile **4** sind elektrisch leitfähig. Jeder Leiterbahnabschnitt **2**, an dem ein elektrisch leitfähiger Zugseilverankerungskörper **41** sitzt, bildet einen elektrischen Anschluss für ein elektronisches Instrument. Somit können die Leiterbahnabschnitte **21–28** über die elektrisch leitfähigen Zugseile **4** mit elektrischem Strom versorgt werden. Eine Gleichspannungsversorgung oder eine Wechselspannungsversorgung des elektronischen Instruments oder der elektronischen Instrumente sind dadurch möglich. Im vorliegenden Beispiel von **Fig. 1** sind am MID-Formelement vier Zugseile **4** verankert, von denen zwei Zugseile **4** mit der zumindest einen Leiterbahn **2** des MID-Formelementes **1** elektrisch in Verbindung stehen.

[0051] Ein solcher Zugseilverankerungskörper **41** kann verschiedene Formen haben und kann ein Tonnennippel, ein Birnennippel, ein Kugelnippel etc. sein.

[0052] Im vorliegenden Beispiel hat das MID-Formelement **1** vier Abstützflächenbereiche für vier Zugseilverankerungskörper **41**. Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Der Endoskopkopf **102** kann drei, fünf oder mehr Zugseilverankerungskörper **41** und in entsprechender Anzahl Abstützflächenbereiche am MID-Formelement **1** aufweisen.

[0053] Der Endoskopkopf **102** kann anhand einer Zugbewegung an den Zugseilen **4** durch ein nicht gezeigtes Steuerelement in eine beliebige Richtung in bekannter Weise geschwenkt werden.

[0054] **Fig. 5** zeigt einen Endoskopkopfkörper von **Fig. 4**, in den ein Kameramodul und LED-Chips eingesetzt ist.

[0055] Auf dem flächigen Leiterbahnabschnitt **24** (Anode) und dem flächigen Leiterbahnabschnitt **25** (Kathode) ist ein erster LED-Chip **3** angeordnet. Auf dem flächigen Leiterbahnabschnitt **26** (Kathode) und dem flächigen Leiterbahnabschnitt **27** (Anode) ist ein zweiter LED-Chip **3** angeordnet. Insbesondere sind die LED-Chips **3** so angeordnet, dass ihre Anschlüsse an der proximalen Seite den flächigen Leiterbahnabschnitten **24–27** zugewandt sind. Die Abgabefläche der LED-Chips **3** befindet sich an deren distaler Seite. Die Abgabefläche der LED-Chips **3** befindet sich auf einer Ebene die parallel und beabstandet zur distalen Endfläche (vierte Ebene) des MID-Formelementes **1** ist. Anders ausgedrückt ragt die zur distalen Endfläche (vierte Ebene) des MID-Formelementes **1**

in distaler Richtung über die Abgabefläche der LED-Chips **3** vor.

[0056] In den Kameraunterbringungsraum ist das Kameramodul **6** so angeordnet, dass die Anschlusskontakte **63** des Kameramoduls **6** mit den flächigen Leiterbahnabschnitten **111** in Kontakt stehen, siehe auch **Fig. 2(B)**. Insbesondere ist das Kameramodul **6** so angeordnet, dass seine Anschlusskontakte an der proximalen Seite den flächigen Leiterbahnabschnitten **111** zugewandt sind. An der distalen Seite ist ein Kamerafenster **61** angeordnet, über das Bildinformationen aufgenommen werden können. Der distale Endbereich des Körpers des Kameramoduls **6** erstreckt sich bis zu dem Kamerafenster **61** und ist von einer zylindrischen Abschirmung **62** umgeben.

[0057] Die Abschirmung **62** erstreckt sich in distaler Richtung bis über die distale Endfläche des MID-Formelementes **1** hinaus und ragt also von der vierten Ebene des MID-Formelementes **1** geringfügig vor. Die Abschirmung **62** erstreckt sich somit in distaler Richtung bis über die die horizontale Ebene der Abgabefläche der LED-Chips **3**. Dadurch wird durch die Abschirmung **62** eine Abschirmung des Kameramoduls **6** vor der Lichtstrahlung der LED-Chips **3** geschaffen.

[0058] Die Wandstärke der distalen Endfläche der Kappe **11** ist so gewählt, dass sie der Höhendifferenz zwischen der vierten Ebene des MID-Formelementes **1** und der distalen Endseite der von der vierten Ebene des MID-Formelementes **1** vorragenden Abschirmung **62** entspricht. Somit liegt bei auf dem MID-Formelement **1** aufgesetzter Kappe **11** die proximale Innenfläche der distalen Endfläche der Kappe **11** an der vierten Ebene des MID-Formelementes **1** an, und die distale Endseite der Abschirmung **62** ist in etwas fluchtend zur distalen Außenfläche der distalen Endfläche der Kappe **11**.

[0059] Zwischen der proximalen Innenfläche der distalen Endfläche der Kappe **11** und der dritten Ebene des MID-Formelementes **1**, d.h. der Ebene für den LED-Anschluss, ist daher ein Hohlraum **12** gebildet. Dieser Hohlraum **12** ist an der Oberseite durch die Kappe **11** begrenzt und (bei aufgesetzter Kappe **11**) nur an den Öffnungen **31** an der distalen Seite offen, siehe **Fig. 1(C)**. Die Öffnungen **31** sind jeweils genau oberhalb der LED-Chips **3** angeordnet.

[0060] Der Hohlraum **12** kann (aber muß nicht) mit einer Vergussmasse ausgefüllt sein, die die Leiterbahnabschnitte und LED-Chips **3** bedeckt. Die Vergussmasse ist transparent und aushärtbar und besitzt ein ausreichendes Haftungsvermögen für ein Anhaften am Boden und den Wänden des Hohlraums **12**.

[0061] Verfahren zum Herstellen des MID-Formelementes

[0062] Das MID-Formelement **1** mit der/den Leiterbahnen als dreidimensionale Leiterplatte kann auf verschiedene Weise hergestellt werden.

[0063] Beispielsweise kann ein Zweistufenformverfahren angewendet werden.

[0064] Zunächst wird ein Kunststoffträger als Grundkörper des MID-Formelementes **1** spritzgegossen. Danach werden die Leiterbahn(en) auf dem Grundkörper z.B. durch Zweikomponentenspritzguss, Heißprägen, Maskenbelichtung oder Laserstrukturierung etc. aufgetragen.

[0065] Die Formgebung ist dabei weitgehend frei wählbar. Als Endoskopkopfkörper wird das MID-Formelement **1** zylinderartig mit einem kleinen Außendurchmesser so gestaltet, dass ausreichend Platz für den Arbeitskanal und den/die Spülkanäle belassen bleibt.

Weitere Alternativen

[0066] Im vorliegenden Beispiel der **Fig. 1–Fig. 5** sind am MID-Formelement **1** vier Zugseile **4** verankert, von denen zwei Zugseile **4** mit der zumindest einen Leiterbahn **2** des MID-Formelementes **1** elektrisch in Verbindung stehen. Die Erfindung ist aber auch auf ein MID-Formelement **1** anwendbar, bei dem kein Zugseil **4** elektrisch leitfähig ist. Die elektrische Versorgung der Leiterbahn **2** wird dann über im Deflectingabschnitt **100** verlaufende Kabel bewerkstelligt.

[0067] Im vorliegenden Beispiel ist die Kappe **11** auf das MID-Formelement **1** aufgesetzt. Die Kappe **11** kann auch weggelassen werden. In diesem Fall wird die Außenfläche und die distale Stirnfläche des MID-Formelement **1** so geformt, dass sie keine Hinterschneidungen aufweist und daher gut gereinigt werden kann.

[0068] Im vorliegenden Beispiel der **Fig. 1–Fig. 5** liegt die Außenfläche des Kameramoduls **6** an der Innenfläche der Kappe **11** an. Das MID-Formelement **1** kann auch so geformt sein, dass im MID-Formelement **1** eine spezifische Kameravertiefung mit distaler Öffnung vorgesehen ist, in die das Kameramodul **6** von der distalen Seite eingeschoben wird. Die Seitenflächen des Kameramoduls **6** sind dann mit Ausnahme an der distalen Seite von dem MID-Formelement **1** umgeben. Die spezifische Kameravertiefung kann passgenau für das Kameramodul **6** bemessen sein. Die an der distalen Seite von dem MID-Formelement **1** vorragende Kameraabschirmung **62** kann an der proximalen Seite im MID-Formelement **1** einrastbar sein, um dem Kameramodul **6** im MID-Formele-

ment **1** sicheren Halt zu geben und gleichzeitig leicht entnehmbar zu sein. Alternativ ist das Kameramodul **6** am MID-Formelement **1** durch eine Vergussmasse fest angegossen.

[0069] Bei weggelassener Kappe **11** kann das MID-Formelement **1** so ausgebildet sein, dass es eine umlaufende Wand bis zu der Höhe der vierten Ebene hat. Dann bildet die Vergussmasse an der distalen Seite eine Endfläche, die die distale Endfläche des Endoskopkopfes bildet. Die distale Endfläche der Vergussmasse ist nach innen gewölbt ausgebildet kann aber in einem weiteren Beispiel auch flach d.h. eben sein. Die Deckfläche der transparenten und ausgehärteten Vergussmasse an der distalen Seite des MID-Formelementes ist also nach innen gewölbt oder erstreckt sich plan. Auch eine nach außen gerichtete Wölbung der distalen Endfläche der Vergussmasse ist möglich. Am distalen Ende des MID-Formelementes **1** ist somit ebenfalls ein Raum wie der Hohlraum **12** vorhanden, in dem zumindest ein elektronisches Instrument **3** auf einer Leiterbahn **2** des MID-Formelementes **1** sitzt, wobei dieser Raum durch die transparente und ausgehärtete Vergussmasse gefüllt ist. Die Abschirmung erstreckt sich auch in diesem Fall in distaler Richtung bis über die distale Endfläche des MID-Formelementes **1** und ragt von der vierte Ebene des MID-Formelementes **1** der distalen Endfläche der Vergussmasse geringfügig vor.

[0070] Im MID-Formelement **1** erstreckt sich ein Arbeitskanalabschnitt und zwei Spülkanalabschnitte parallel und beabstandet zur Mittelachse des MID-Formelementes **1**. Der Arbeitskanalabschnitt kann auch auf der Mittelachse des MID-Formelementes **1** angeordnet sein. Es können drei oder mehr Spülkanäle vorgesehen sein. Jedoch ist des kleines Aufbaus wegen eine Konstruktion mit einem oder zwei Spülkanälen zu bevorzugen. Der Arbeitskanalabschnitt und/oder die Spülkanäle kann/können in einer weiteren Alternative im MID-Formelement **1** schräg verlaufen.

[0071] Im vorliegenden Beispiel ist ein Kameramodul **6** als ein optischer Sensor am MID-Formelement **1** angeordnet, und sind LED-Chips **3** als optische Signalgeber als ein Beispiel für ein elektronisches Instrument vorgesehen. Alternativ kann anstelle der LED-Chips **3** als elektronisches Instrument eine Ultraschalleinrichtung sein, und anstelle des Kameramoduls **6** kann ein Akustiksensoren angeordnet sein, wobei der Akustiksensoren zum Hohlraum hin abgeschirmt ist.

[0072] Wenn der Sensorbereich für eine andere Sensorart genutzt wird, wie z.B. ein akustischer Sensor, können die von der distalen Endfläche der Vergussmasse vorragenden Abschirmungswandabschnitte auch weggelassen werden.

Bezugszeichenliste

1	MID-Formelement
11	Kappe
12	Hohlraum
21–28, 110, 111	Leiterbahn
3	LED-Chip
31	Öffnung
4	Zugseil
41	Zugseilverankerungskörper
6	Kameramodul
61	Kamerafenster
62	Kameraabschirmung
63	Kameraanschlusskontakte
7	Arbeitskanalelement
71	distale Arbeitskanalöffnung
8	Spülkanal
81	distale Spülkanalöffnung
102	Endoskopkopf
110	Leiterbahnabschnitte
111	Leiterbahnabschnitte für Anschluss des Kameramoduls

Patentansprüche

1. Endoskopkopf an einem Deflectingende eines Endoskops, mit einem MID-Formelement (**1**) mit zumindest einer an diesem aufgetragenen Leiterbahn (**21–28**); zumindest einem elektronischen Instrument (**3**), das im MID-Formelement (**1**) sitzt und durch dessen zumindest einer Leiterbahn (**21–28**) elektrisch versorgbar ist; und einem Sensor (**6**).

2. Endoskopkopf gemäß Anspruch 1, wobei das MID-Formelement (**1**) eine Arbeitskanalöffnung (**71**) und/oder zumindest eine Spülkanalöffnung (**81**) aufweist.

3. Endoskopkopf gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Sensor (**6**) ein optischer Sensor oder ein akustischer Sensor ist.

4. Endoskopkopf gemäß einem der Anspruch 1 bis 3, mit zumindest einem Zugseil (**4**), dessen Zugseilverankerung (**41**) im MID-Formelement (**1**) sitzt.

5. Endoskopkopf gemäß einem der Anspruch 1 bis 4, wobei am distalen Ende des MID-Formelementes (**1**) ein Hohlraum (**12**) vorhanden ist, in dem das zumindest eine elektronischen Instrument (**3**) auf einer Leiterbahn (**21–28**) des MID-Formelementes (**1**) sitzt, wobei der Hohlraum (**12**) durch eine transparente und ausgehärtete Vergussmasse gefüllt ist.

6. Endoskopkopf gemäß Anspruch 5, wobei das zumindest eine elektronischen Instrument (**3**) eine, vorzugsweise zwei LED ist/sind; am distalen Ende des MID-Formelementes (**1**) benachbart zum Hohlraum (**12**) ein Kameramodul als optischer Sensor (**6**) angeordnet ist, wobei das Kameramodul zum Hohlraum (**12**) hin abgeschirmt ist; und die Deckfläche der transparenten und ausgehärteten Vergussmasse an der distalen Seite des MID-Formelementes (**1**) sich plan erstreckt oder nach innen gewölbt ist.

7. Endoskopkopf an einem Deflectingende eines Endoskops, mit einem Endoskopkopfkörper (**1**) mit zumindest einer an diesem aufgetragenen Leiterbahn (**21–28**); zumindest einem elektronischen Instrument (**3**), das im Endoskopkopfkörper (**1**) sitzt und durch dessen zumindest eine Leiterbahn (**21–28**) elektrisch versorgbar ist; und zumindest einem Zugseil (**4**), dessen Zugseilverankerung (**41**) im Endoskopkopfkörper (**1**) sitzt; wobei das zumindest eine Zugseil (**4**) mit der zumindest einen Leiterbahn (**21–28**) des Endoskopkopfkörpers (**1**) elektrisch in Verbindung steht.

8. Endoskopkopf gemäß Anspruch 7, das zumindest eine Zugseil (**4**) über seine Zugseilverankerung (**41**) mit der zumindest einen Leiterbahn (**21–28**) des Endoskopkopfkörpers (**1**) elektrisch in Verbindung steht.

9. Endoskopkopf gemäß Anspruch 7 oder 8, wobei am Endoskopkopfkörper (**1**) vier Zugseile (**4**) verankert sind, von denen zwei Zugseile mit der zumindest einen Leiterbahn (**21–28**) des Endoskopkopfkörpers (**1**) elektrisch in Verbindung stehen.

10. Endoskopkopf gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der Endoskopkopfkörper ein MID-Formelement (**1**) ist.

11. Endoskop mit einem Endoskopkopf gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

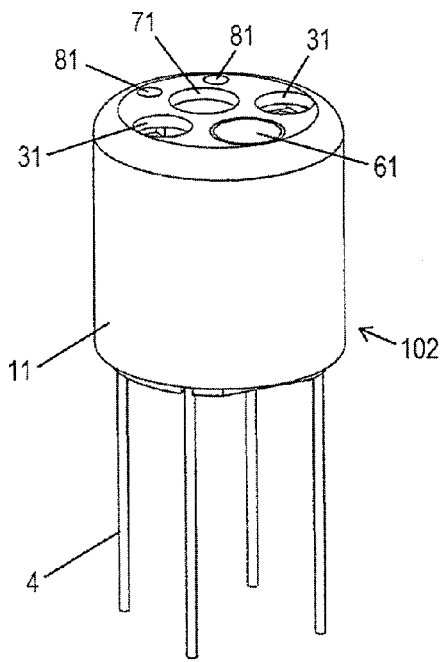


FIG. 1(A)

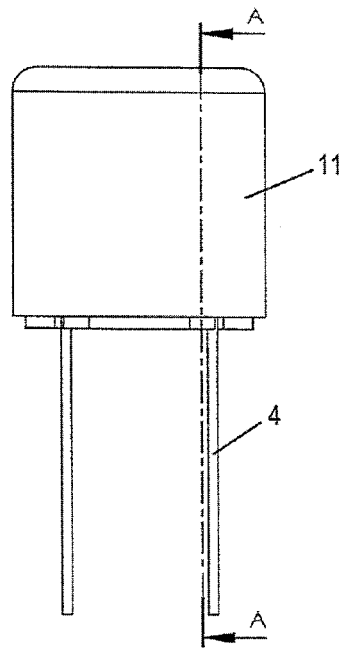


FIG. 1(B)

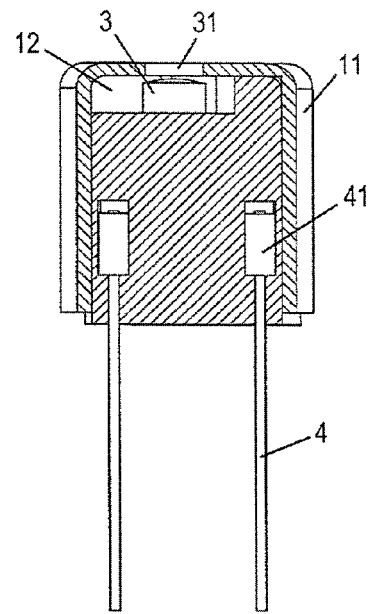


FIG. 1(C)

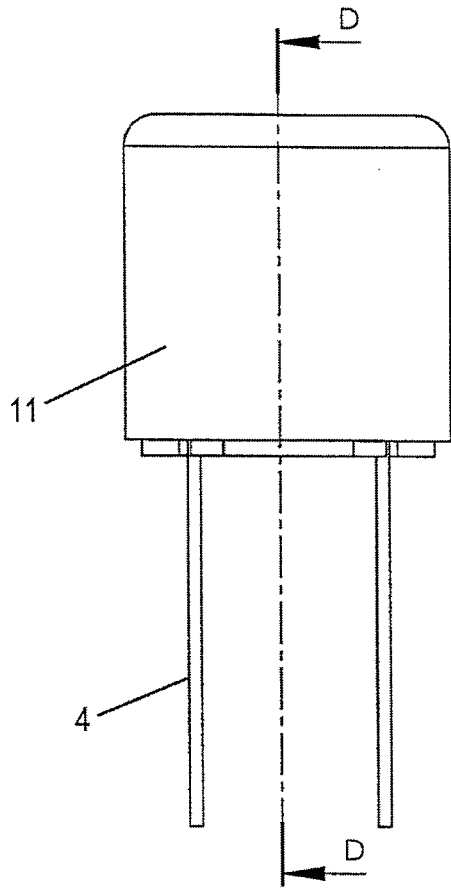
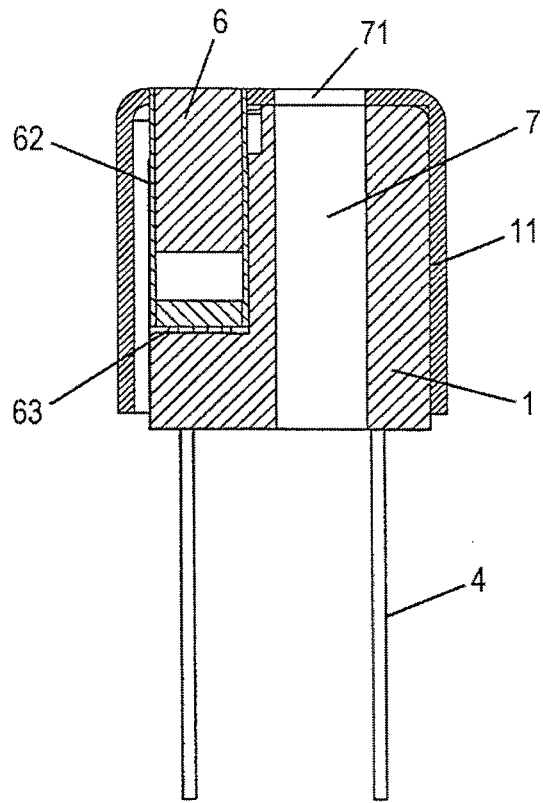


FIG. 2(A)



D-D

FIG. 2(B)

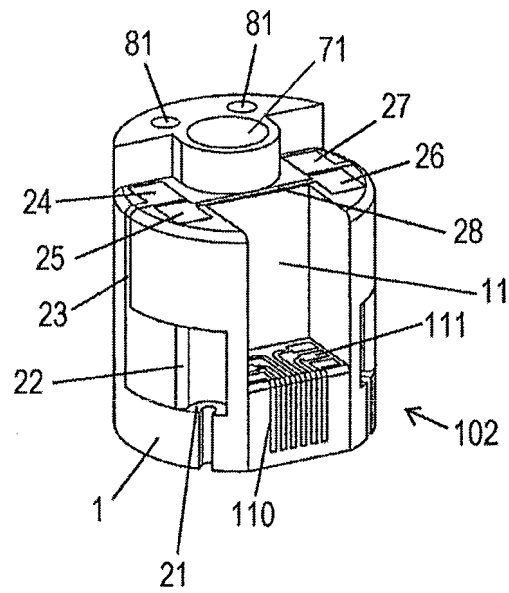


FIG. 3

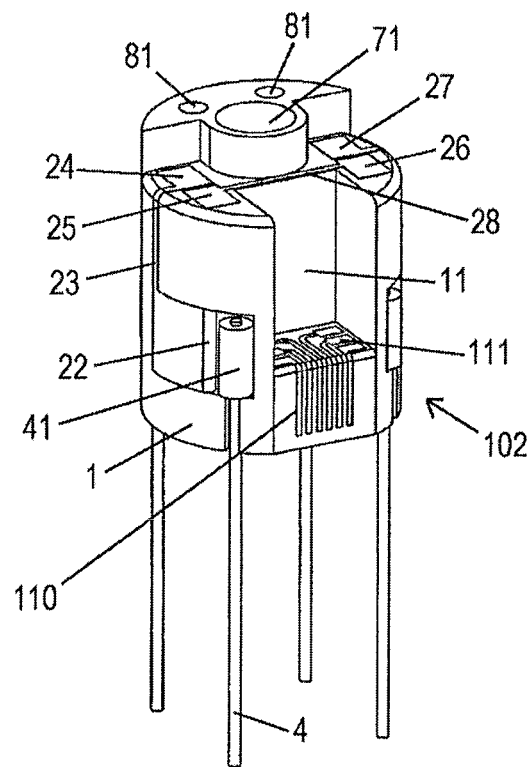


FIG. 4

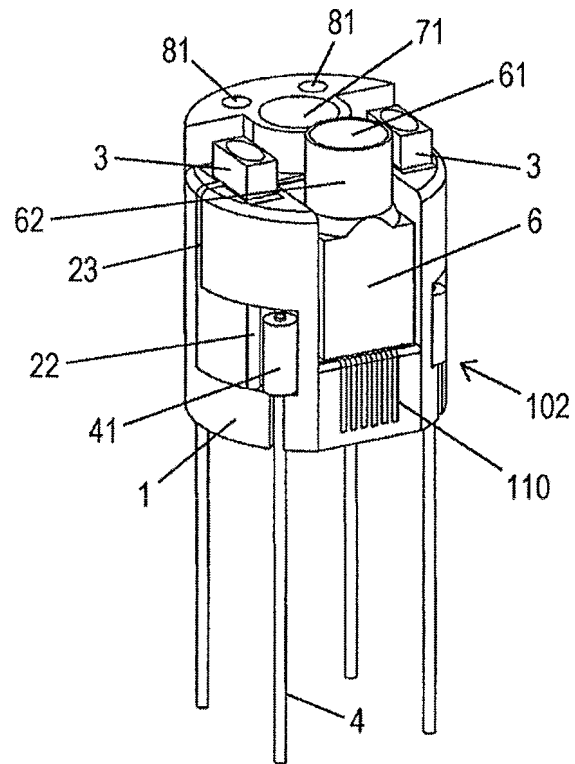


FIG. 5