



(10) **DE 10 2008 063 035 B4** 2011.08.25

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 063 035.7**  
(22) Anmeldetag: **23.12.2008**  
(43) Offenlegungstag: **22.07.2010**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **25.08.2011**

(51) Int Cl.: **A61B 1/045 (2006.01)**  
**A61B 17/94 (2006.01)**  
**G02B 23/24 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Olympus Winter & Ibe GmbH, 22045, Hamburg,  
DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Schaefer Emmel Hausfeld, 22415,  
Hamburg, DE**

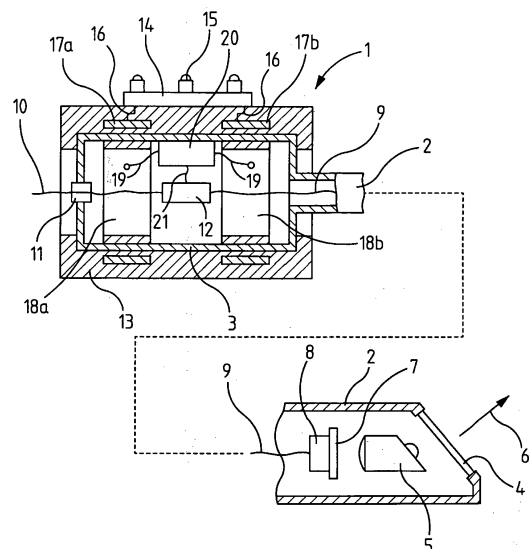
(72) Erfinder:  
**Jungbauer, Sebastian, 22767, Hamburg,  
DE; Liu, Yuanyuan, 20459, Hamburg, DE;  
Jürgens, Thorsten, 20359, Hamburg, DE;  
Mückner, Andreas, 21493, Schwarzenbek, DE;  
Zimmermann, Norbert, 21031, Hamburg, DE**

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

**US 2007/02 19 409 A1**  
**EP 17 87 570 A1**

(54) Bezeichnung: **Endoskopische Optik mit elektrischer Schalteinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Chirurgische endoskopische Optik (1) mit einem langgestreckten Schaftrohr (2) in dessen distalem Endbereich ein durch ein Fenster (4) nach außen blickendes Objektiv (5) angeordnet ist, und mit einem am proximalen Ende des Schaftrohres (2) angeordneten Hauptkörper mit einem Gehäuse (3), auf dessen Aussenseite ein Ring (13) konzentrisch zur Achse des Schaftes (2) drehbar gelagert ist, sowie mit einer außen am Hauptkörper angeordneten elektrischen Schalteinrichtung (14), die in das Gehäuse (3) durchgreifender Verbindung mit einer im Inneren des Hauptkörpers (3) angeordneten Schaltung (20) steht, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (13) die Schalteinrichtung (14) trägt und die das Gehäuse (3) durchgreifende Verbindung entweder kapazitiv mittels zweier Kondensatoren erfolgt, die jeweils aus zwei konzentrisch zur Achse des Schaftes (2) angeordneten Elektrodenringen (17a, 18a; 17b, 18b) gebildet sind, von denen jeweils einer innerhalb und einer außerhalb der Wand des Gehäuses (3) angeordnet ist, oder induktiv mittels zweier konzentrisch und sich überlappend angeordneter Spulen...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine endoskopische Optik der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

**[0002]** Solche Optiken sind aus der EP 1 787 570 A1 bekannt. Sie werden in der Chirurgie und dort vor allem in der Laparoskopie verwendet. Die Schalteinrichtung ist am Hauptkörper der Optik angeordnet, an dem ohnehin zu Zwecken der Handhabung angegriffen wird und wo die Schalteinrichtung leicht mit der haltenden Hand betätigt werden kann. Die Schalteinrichtung kann allen möglichen Zwecken dienen und kann Funktionen des Endoskopes oder auch Funktionen anderer Geräte steuern. Der Operateur muss dazu die Hand nicht von der Optik nehmen.

**[0003]** Dabei ist auf der Optik ein drehbarer Ring gelagert, der insbesondere dazu dient, über magnetischen Durchgriff durch die Gehäusewand des Hauptkörpers eine innenliegende Drehsteuerung mitzunehmen, die z. B. zur Fokusverstellung dient oder die bei einem Videoendoskop mit schräger Blickrichtung den Kamerasensor gegenüber dem Objektiv dreht. Eine solche Optik wird so gehandhabt, dass sie mit der Hand am Ring gehalten wird, der dadurch drehfest gehalten ist. Zur Blickrichtungsverstellung wird die Optik relativ zum Ring gedreht.

**[0004]** Bei der bekannten Optik ist die Schalteinrichtung auf dem Gehäuse des Hauptkörpers angeordnet und dreht somit mit der Optik, was den Bedienungszugriff bei der Schaltbetätigung erschwert.

**[0005]** Die US 2007/0219409 A1 zeigt einen Schalter, der die Gehäusewand einer an eine endoskopische Optik ansetzbaren Kamera permanentmagnetisch durchgreift.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, bei einer chirurgischen, endoskopischen Optik die Handhabung hinsichtlich des Bedienungszugriffes bei der Schaltbetätigung zu verbessern.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist die Schalteinrichtung auf dem Ring angeordnet und somit zusammen mit dem Ring gegenüber dem Hauptkörper drehbar. Das hat große Handhabungsvorteile bei der Bedienung der Schalteinrichtung, da die Schalteinrichtung mit dem Ring stets in derselben Stellung zur bedienenden Hand bleibt, wenn die Optik gedreht wird. Die schwierige Frage der Abdichtung der Schalteinrichtung und der elektrischen Verbindung von dieser zum Inneren des Gehäuses wird mit einem kapazitiven oder induktiven Durchgriff durch das Gehäuse gelöst. Ein solcher Durchgriff kann auf einfache Weise un-

abhängig von der Drehstellung wirkend ausgebildet sein, ohne die Dichtigkeit des Gehäuses zu gefährden. Probleme mit sonstigen elektrischen Drehkontakten, wie z. B. Schleifkontakten, werden vermieden. Dabei erfolgt der Durchgriff kapazitiv über konzentrische Ringe, die Kondensatoren bilden, was eine technisch einfache Konstruktion mit hoher Kapazität ergibt, oder induktiv über konzentrische, sich überlappende Spulen.

**[0009]** Vorteilhaft, gemäß Anspruch 2, ist der Ring als Handgriff ausgebildet.

**[0010]** Vorteilhaft, gemäß den Ansprüchen 3 oder 4, ist im Ring nur eine rein passive Schaltung angeordnet, die also keine Stromversorgung benötigt. Der versorgungsbedürftige aktive Schaltungsteil in Form einer Messschaltung ist im Inneren des Gehäuses angeordnet, in dem ohnehin elektrische Versorgung gegeben ist, die für sonstige Zwecke, wie z. B. Betrieb der elektrischen Kamera, Lichterzeugung oder dergleichen benötigt wird.

**[0011]** In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise und schematisch dargestellt. Es zeigen:

**[0012]** [Fig. 1](#) im Achsschnitt eine erfindungsgemäße Optik, bei der der distale Endbereich des Schaftes im Durchmesser vergrößert dargestellt ist,

**[0013]** [Fig. 2](#) das Schaltbild der Schalteranordnung und

**[0014]** [Fig. 3](#) in einem vergrößerten Ausschnitt aus [Fig. 2](#) eine Variante mit induktiver Kopplung.

**[0015]** [Fig. 1](#) zeigt eine chirurgische endoskopische Optik **1** mit einem langgestreckten, dünnen Schaft, der von einem Schaftrohr **2** gebildet ist, dessen distaler Endbereich vergrößert dargestellt ist. Am proximalen Ende des Schaftrohres **2** ist ein im Durchmesser vergrößerter Hauptkörper mit einem zylindrischen Gehäuse **3** angeordnet, das im Ausführungsbeispiel konzentrisch zur Achse des Schaftrohres **2** ausgebildet ist.

**[0016]** Im distalen Endbereich des Schaftrohres **2** ist eine schrägstehende Stirnfläche mit einem Fenster **4** versehen, durch das ein Objektiv **5** in Richtung des Pfeiles **6** auf ein Operationsgebiet blicken kann. Das Objektiv **5** projiziert ein Bild auf den Bildsensor **7** einer Videokamera **8**, die über ein Videokabel **9**, das die Länge der Optik **1** durchläuft, angeschlossen ist. Die Übertragung des Bildes vom Objektiv **5** aus in proximaler Richtung durch die Optik **1** hindurch kann auch in nicht dargestellter Weise optisch erfolgen, z. B. über ein Stabliniensystem oder dergleichen.

**[0017]** Anders als in dem in [Fig. 1](#) dargestellten Beispiel, kann die Optik **1** auch geradeausblickend aus-

gebildet sein, also mit einem Fenster **4**, das senkrecht zur Achse des Schaftrohres **2** steht und durch das ein anders ausgebildetes Objektiv **5** geradeaus blickt.

**[0018]** Zum Schutz der empfindlichen optischen Flächen am Objektiv **5**, bzw. der Videokamera **8** muss der Innenraum der Optik **1** hermetisch abgedichtet sein. Das Gehäuse **3** ist also abgedichtet verschlossen und das Fenster **4** abgedichtet eingesetzt. Ein Anschlusskabel **10**, das beispielsweise zu Bildverarbeitungsgeräten und dergleichen führt, wird daher über eine Dichtung **11** aus dem Gehäuse **3** herausgeführt. Das Anschlusskabel **10** kann auch stromzuführende Leitungen zur Versorgung elektrischer Verbraucher in der Optik **1** enthalten.

**[0019]** Im Inneren des Gehäuses **3** des Hauptkörpers ist zu Erläuterungszwecken schematisch eine elektronische Verarbeitungseinrichtung **12** dargestellt, die die Videosignale über das Videokabel **9** aufnimmt, gegebenenfalls verarbeitet und über das Anschlusskabel **10** zu Bildverarbeitungseinrichtungen, Monitoren oder dergleichen weitergibt. Es können auch Steuersignale in beiden Richtungen geschickt werden, beispielsweise, um die Videokamera **8** zu verstellen oder um die extern angeordnete Bildverarbeitung zu steuern.

**[0020]** Außen am Gehäuse **3** des Hauptkörpers ist, diesen umgreifend, ein Ring **13** gelagert, der somit drehbar um die Achse des Schaftrohres **2** gelagert ist. Dieser Ring kann beispielsweise in nicht dargestellter Weise dazu dienen, mit einem Magneten einen im Inneren des Gehäuses **3** angeordneten, ebenfalls mit einem Magneten versehenen Drehkörper bei Verdrehung mitzunehmen, wobei dieser Drehkörper z. B. über ein langgestrecktes, das Schaftrohr **2** der Länge nach durchlaufendes inneres Rohr mit der Videokamera **8** verbunden ist um diese mit jeder Verdrehung des Ringes **13** mitzunehmen. Wenn der Operateur nun den Ring **13** als Handgriff anfasst, so können das Schaftrohr **2** und das Gehäuse **3** beliebig gegenüber dem Ring **13** verdreht werden, womit die Blickrichtung **6** des Objektivs **5** verschwenkt wird. Dabei bleibt aber stets die Orientierung der Kamera **8** unverändert. Von Operateuren, denen leicht schwindelig wird, wird es als sehr wohltuend empfunden, dass das auf diese Weise das auf einem Monitor erzeugte Bild stets in derselben Orientierung bleibt, wenn sich die Blickrichtung ändert.

**[0021]** Am Gehäuse des Handgriffes **3** werden auch noch elektrische Schalter benötigt, mit denen unterschiedliche Funktionen geschaltet werden sollen, z. B. Pumpen, Lichtquellen oder z. B. Bildparameter wie Helligkeit oder Kontrast. Diese Schalter sollen möglichst am Handgriff sitzen, um dort bequem vom Operateur bedient werden zu können, ohne dabei die Optik **1** loslassen zu müssen.

**[0022]** Wie **Fig. 1** zeigt, ist dazu eine Schalteinrichtung **14** mit im Ausführungsbeispiel 3 Schaltknöpfen **15** auf dem Ring **13** befestigt. Über zwei das Material des Ringes **13** durchlaufende elektrische Leitungen **16** ist die Schalteinrichtung **14** an zwei im Ausführungsbeispiel in das Material des Ringes **13** eingebettete Elektrodenringe **17a** und **17b** angeschlossen, die konzentrisch zur Achse des Schaftrohres **2** angeordnet sind. Fluchtend zu diesen äußeren Elektrodenringen **17a**, **17b** sind zwei innere Elektrodenringe **18a** und **18b** innerhalb des Gehäuses **3** angeordnet, welche über elektrische Leitungen **19** an eine Schaltung **20** angeschlossen sind, die über eine Leitung **21** an die Verarbeitungseinrichtung **12** angeschlossen ist.

**[0023]** Die äußeren Elektrodenringe **17a**, **17b** und die inneren Elektrodenringe **18a**, **18b** sind jeweils konzentrische und fluchtend angeordnet und decken sich großflächig ab, so dass zwischen ihnen jeweils eine ausreichend hohe Kapazität besteht, um einen Kondensator **17a**, **18a** bzw. **17b**, **18b** auszubilden. Dabei ist der Ring **13** beliebig um das Gehäuse **3** drehbar, ohne dass sich dabei die Kapazität ändert. Das Gehäuse **3** verläuft durch die beiden Kondensatoren **17a**, **18a** und **17b**, **18b**, wobei diese einen kapazitiven Durchgriff durch die Wand des Gehäuses **3** schaffen.

**[0024]** **Fig. 2** zeigt das elektrische Schalt diagramm der bei der in **Fig. 1** dargestellten Konstruktion verwendeten Schaltung. Man sieht innerhalb des mit gestrichelter Linie dargestellten Ringes **13** die beiden Elektrodenringe **17a**, **17b**. Innerhalb des Gehäuses **3**, das ebenfalls gestrichelt dargestellt ist, sind die inneren Elektrodenringe **18a**, **18b** angeordnet. Es werden damit zwei Kondensatoren **17a**, **18a** und **17b**, **18b** geschaffen, die jeweils durch zwei Elektroden gebildet werden.

**[0025]** Im Ring **13**, bzw. im Schalter **14** sind drei Schaltkontakte **23** vorgesehen, die jeweils in nicht dargestellter Weise von einem der Schaltknöpfe **15** betätigt werden. Sie sind in drei parallelen Schaltzweigen jeweils in Reihe mit einem Widerstand **24** geschaltet. Die drei Widerstände **24** weisen unterschiedliche Werte auf. Je nach betätigtem Schaltkontakt **23** liegt ein anderer der Widerstände **24** zwischen den beiden Kondensatoren **17a**, **18a** und **17b**, **18b**.

**[0026]** Über die Kondensatoren **17a**, **18a** und **17b**, **18b** ist die im Inneren des Gehäuses **3** liegende Schaltung **20** angeschlossen. Die Schaltung **20** ist im dargestellten Schaltungsbeispiel als Widerstandsmesseinrichtung ausgebildet, die erkennen kann, welcher der drei Widerstände **24** eingeschaltet ist. Sie kann entsprechend über die Leitung **21** Steuersignale abgeben, die über das Anschlusskabel **10** an geeignete Geräte laufen oder im Inneren der Optik **1**, z.

B. unmittelbar an der Videokamera **8** Umschaltungen bewirken.

[0027] Wie **Fig. 2** zeigt, ist das innerhalb des Ringes **13** angeordnete Netzwerk **16, 23, 24** rein passiv. Er weist nur Schalter und Widerstände auf und benötigt somit keinerlei Stromversorgung. Dagegen wird bei der Schaltung **20** innerhalb des Gehäuses **3** eine Stromversorgung benötigt, die hier aber ohnehin vorhanden ist.

[0028] Anders als im dargestellten Beispiel, kann das passive Netzwerk, das die **Fig. 2** innerhalb des Ringes **13** zeigt, auch anders aufgebaut sein, z. B. mit unterschiedlichen Kondensatoren und Induktivitäten anstelle der Widerstände oder mit sonstigen Bauelementen, die über die Kondensatorstrecke von der Schaltung **20** erkannt und vermessen werden können.

[0029] Die Zahl der Schaltknöpfe **15** und zugehörigen Schaltkontakte **23** kann weitgehend beliebig gewählt werden.

[0030] **Fig. 3** zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt aus **Fig. 2** eine Ausführungsvariante, bei der die elektrische Übertragung zwischen dem Gehäuse **3** des Handgriffes und dem Ring **13** nicht, wie in **Fig. 2** dargestellt, auf kapazitive Weise erfolgt sondern induktiv. **Fig. 3** zeigt in einem Ausschnitt die Übertragungsstelle, wobei im Gehäuse **3** die Leitungen **19** ebenso wie in **Fig. 2** dargestellt sind. Im Ring **13** sind die Leitungen **16** ebenso wie in **Fig. 2** dargestellt.

[0031] Die Kondensatorelektroden an den Enden der Leitungen **19** und **16** fehlen. Stattdessen sind diese Leitungsenden mit Wicklungen **27** beziehungsweise **28** verbunden, die durch das Gehäuse **3** hindurch induktiv Wechselwirken. Die Wicklungen **27** und **28** sind als konzentrische, sich überlappende Spulen ausgebildet. Durch induktive Rückwirkung kann die Schaltung **20** auch bei dieser Ausführungsform Änderungen an dem Netzwerk **16, 23, 24** ermitteln.

### Patentansprüche

1. Chirurgische endoskopische Optik (**1**) mit einem langgestreckten Schaftrohr (**2**) in dessen distalem Endbereich ein durch ein Fenster (**4**) nach außen blickendes Objektiv (**5**) angeordnet ist, und mit einem am proximalen Ende des Schaftrohres (**2**) angeordneten Hauptkörper mit einem Gehäuse (**3**), auf dessen Aussenseite ein Ring (**13**) konzentrisch zur Achse des Schaftes (**2**) drehbar gelagert ist, sowie mit einer außen am Hauptkörper angeordneten elektrischen Schalteinrichtung (**14**), die in das Gehäuse (**3**) durchgreifender Verbindung mit einer im Inneren des Hauptkörpers (**3**) angeordneten Schaltung (**20**) steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ring (**13**) die Schalteinrichtung (**14**) trägt und die das Gehä-

se (**3**) durchgreifende Verbindung entweder kapazitiv mittels zweier Kondensatoren erfolgt, die jeweils aus zwei konzentrisch zur Achse des Schaftes (**2**) angeordneten Elektrodenringen (**17a, 18a; 17b, 18b**) gebildet sind, von denen jeweils einer innerhalb und einer außerhalb der Wand des Gehäuses (**3**) angeordnet ist, oder induktiv mittels zweier konzentrisch und sich überlappend angeordneter Spulen (**27, 28**) erfolgt; von denen eine innerhalb und eine außerhalb der Wand des Gehäuses (**3**) angeordnet ist.

2. Optik nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (**13**) als Handgriff ausgebildet ist.

3. Optik nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die außenliegenden Elektrodenringe (**17a, 17b**) an ein außenliegendes elektrisches Netzwerk (**16, 23, 24**) angeschlossen sind, dessen elektrische Werte durch Betätigung der Schalteinrichtung (**14**) veränderbar sind, wobei die innenliegenden Elektrodenringe (**18a, 18b**) an eine Messschaltung (**20**) angeschlossen sind, die zur Bestimmung der elektrischen Werte des äusseren Schaltungszweiges (**16, 23, 24**) ausgebildet ist.

4. Optik nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die außenliegende Spule (**27**) an ein außenliegendes, elektrisches Netzwerk (**16, 23, 24**) angeschlossen ist, dessen elektrische Werte durch Betätigung der Schalteinrichtung (**14**) veränderbar sind, wobei die innenliegende Spule (**28**) an eine Messschaltung (**20**) angeschlossen ist, die zur Bestimmung der elektrischen Werte des äusseren Schaltungszweiges (**16, 23, 24**) ausgebildet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

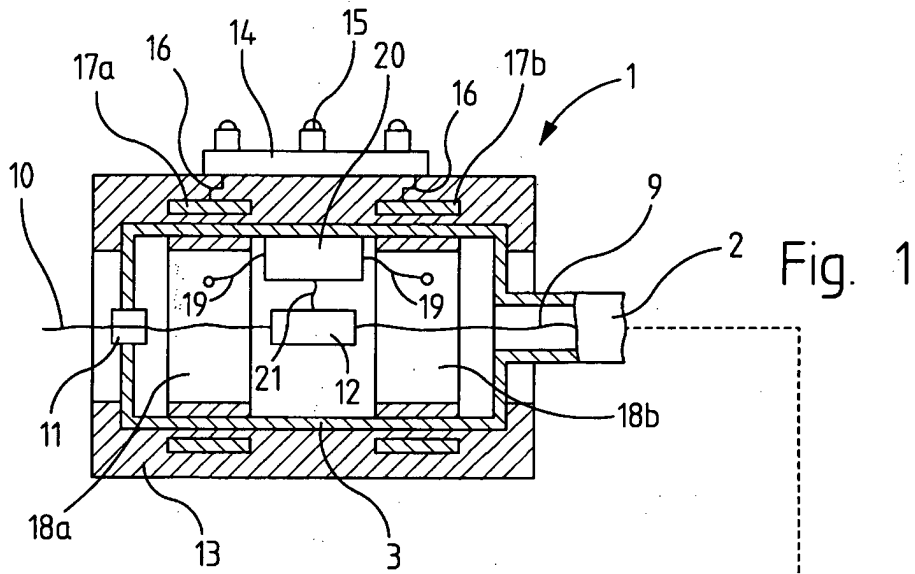


Fig. 1

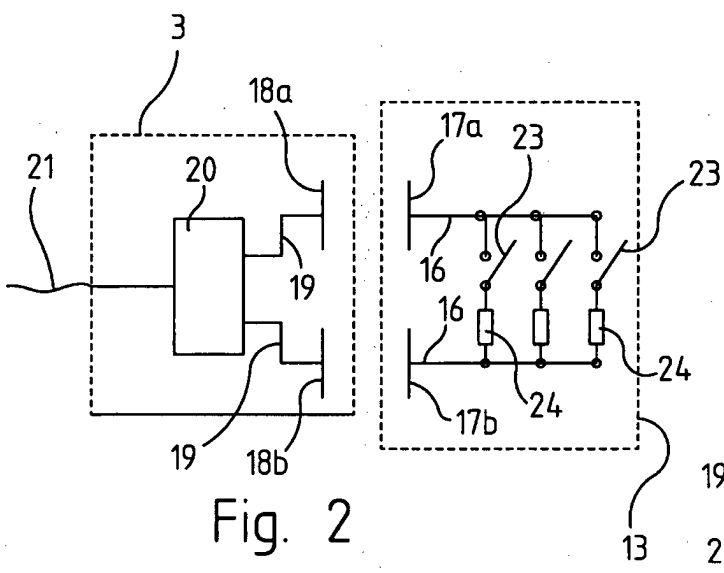
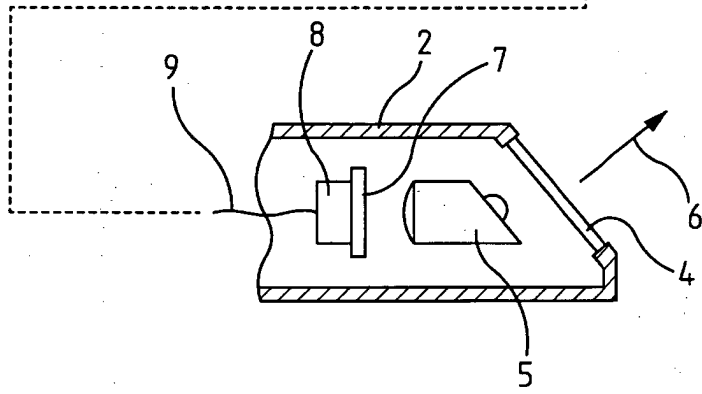


Fig. 2

Fig. 3