(19) **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

PATENTSCHRIFT

(12) **Ausschließungspatent**

(11) **DD 289 924 A5**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) **A 61 B 1/00**

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD A 61 B / 335 410 5	(22)	08.12.89	(44)	16.05.91

(71) siehe (73)
(72) Ludwig, Manfred, Dr. rer. nat., Dipl.-Phys., DE
(73) VEB Carl Zeiss JENA, BfSR, Carl-Zeiss-Straße 1, O - 6900 Jena, DE

(54) Endoskop

(55) Endoskop; Beleuchtungssystem; Objektbeleuchtung; Binokulareinblick; Lichtaustrittsflächen; Lichtleiter; Objektiv

(57) Ein Endoskop, das eine Information über die Topologie des betrachteten Objekts vermittelt, wird realisiert, indem mindestens eine erste Lichtleiteraustrittsfläche und eine zweite Lichtleiteraustrittsfläche an zwei diametral gegenüberliegenden Positionen am Rand des Endoskopobjektivs angeordnet sind und daß die endoskopische Objektbeleuchtung wechselweise von den diametral gegenüberliegenden Positionen erfolgt und daß die Frequenz des Wechsels oberhalb der Flimmer-Verschmelzungsfrequenz liegt und daß ein Binokulareinblick zum Endoskop mit einer Vorrichtung zu Zuordnung von rechtem Okular und linkem Okular zu den ersten und zweiten Lichtaustrittsflächen der Endoskopbeleuchtung vorgesehen ist, indem im rechten und linken Okular Verschlüsse vorgesehen sind, die mit der Frequenz des Beleuchtungswechsels abwechselnd geöffnet und geschlossen werden. Anwendbar bei der endoskopischen Betrachtung von Körperhöhlen und inneren Organen. Fig. 1

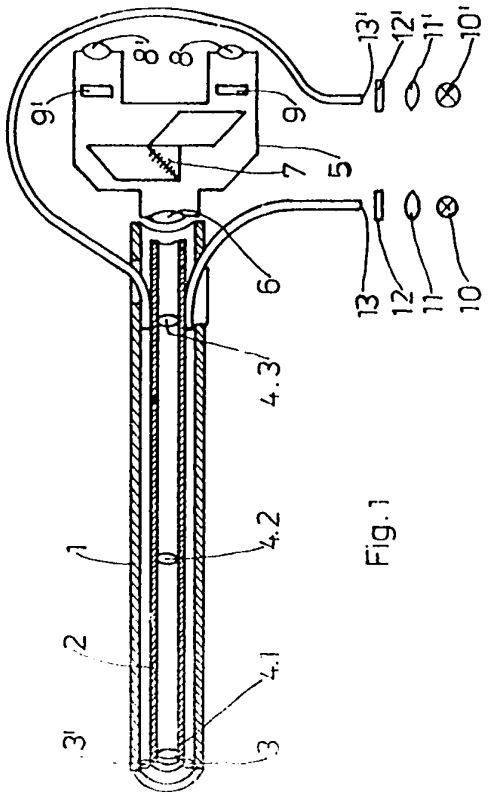


Fig. 1

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

1. Endoskop mit integriertem Beleuchtungssystem, bestehend aus mindestens zwei Lichtleitern zur Objektbeleuchtung, **dadurch gekennzeichnet,** daß mindestens eine erste Lichtleiteraustrittsfläche und eine zweite Lichtleiteraustrittsfläche an zwei diametral gegenüberliegenden Positionen am Rand des des Endoskopobjektivs angeordnet sind und daß die endoskopische Objektbeleuchtung wechselweise von den diametral gegenüberliegenden Positionen erfolgt und daß die Frequenz des Wechsels oberhalb der Flimmer-Verschmelzungsfrequenz liegt und daß ein Binokulareinblick zum Endoskop mit einer Vorrichtung zu Zuordnung von rechtem Okular und linkem Okular zu den ersten und zweiten Lichtaustrittsflächen der Endoskopbeleuchtung vorgesehen ist, indem im rechten und linken Okular Verschlüsse vorgesehen sind, die mit der Frequenz des Beleuchtungswechsels abwechselnd geöffnet und geschlossen werden.
2. Endoskop nach 1., **dadurch gekennzeichnet,** daß eine geradzahlige Anzahl von Lichtleitern paarweise an diametral gegenüberliegenden Positionen am Rand des Endoskopobjektivs angeordnet sind und daß jeweils ein Paar von gegenüberliegenden Lichtleitern im Wechsel betrieben wird und daß Mittel vorgesehen sind, die Auswahl des jeweils zur Beleuchtung eingesetzten Paares von Lichtleitern nach dem optimalen Raumeindruck für die beobachtete Objektstruktur zu treffen.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet bei der endoskopischen Beobachtung in Körperhöhlen und im Inneren von Organen sowie bei der Inspektion von Hohlräumen in technischen Objekten Anwendung.
Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Erfindung in den Fällen, bei denen unter endoskopischer Beobachtung Manipulationen vorgenommen werden müssen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Endoskope werden bisher in einer optischen Anordnung verwendet, die keine räumlichen Bilder des Objektes zu erzeugen gestattet. Dieser Mangel ist für die Objektanalyse nachteilig und insbesondere in den Fällen hinderlich, bei denen unter endoskopischer Beobachtung Manipulationen auszuführen sind (DE 3629435, DE 2942982).

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, den geschilderten Mangel zu beheben und ein Endoskop bereitzustellen, welches ein Raumbild des Objektes vermittelt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist ein Endoskop, das eine Information über die Topologie des betrachteten Objektes vermittelt.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mindestens eine erste Lichtleiteraustrittsfläche und eine zweite Lichtleiteraustrittsfläche an zwei diametral gegenüberliegenden Positionen am Rand des Endoskopobjektivs angeordnet sind und daß die endoskopische Objektbeleuchtung wechselweise von den diametral gegenüberliegenden Positionen erfolgt und daß die Frequenz des Wechsels oberhalb der Flimmer-Verschmelzungsfrequenz liegt und daß ein Binokulareinblick zum Endoskop mit einer Vorrichtung zu Zuordnung von rechtem Okular und linkem Okular zu den ersten und zweiten Lichtaustrittsflächen der Endoskopbeleuchtung vorgesehen ist, indem im rechten und linken Okular Verschlüsse vorgesehen sind, die mit der Frequenz des Beleuchtungswechsels abwechselnd geöffnet und geschlossen werden, wobei es vorteilhaft ist, daß eine geradzahlige Anzahl von Lichtleitern paarweise an diametral gegenüberliegenden Positionen am Rand des Endoskopobjektivs angeordnet sind und daß jeweils ein Paar von gegenüberliegenden Lichtleitern im Wechsel betrieben wird und daß Mittel vorgesehen sind, die Auswahl des jeweils zur Beleuchtung eingesetzten Paares von Lichtleitern nach dem optimalen Raumeindruck für die beobachtete Objektstruktur zu treffen.

Ausführungsbeispiel

Erfindungsgedanke und Funktion einer erfindungsgemäßen Vorrichtung seien an Hand von schematischen Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1: Endoskop mit Binokulareinblick im Querschnitt
Fig. 2: Draufsicht auf objektivseitigen Eingang des Endoskops
Fig. 3: Variante für variable Basis der bidirektionalen Beleuchtung.

Die Bezugszeichen haben folgende Bedeutung: 1 ist eine äußere, röhrenförmige Hülle des Endoskops, 2 ist eine röhrenförmige innere Struktur des Endoskops. 3, 3 sind Lichtaustrittsflächen von zwei Lichtleitern, die zwischen äußerer Hülle 1 und innerer Struktur 2 längs zweier, diametral einander gegenüberliegender Mantellinien in einer Vergußmasse 14 (Fig. 2) eingegossen sind.
4.1, 4.2, 4.3 und weitere Gleichartige sind eine Reihe von optischen Systemen, von denen 4.1 als Objektiv wirkt und die nachfolgenden das Bild des Objektes in bekannter Weise relaisartig zur Ausgangsseite des Endoskoprohres 1 übertragen. In einer anderen Ausführungsform wird an Stelle der Reihe von optischen Systemen eine stabartige Gradientenoptik verwendet. 5 ist ein Binokulareinblick, bestehend aus einem Tubusobjektiv 6, einem Satz von Umkehrprismen 7, zwei Okularen 8, 8' sowie Verschluß- und Steuerelementen 9, 9' vorzugsweise aus PLZT-Keramik. 10, 10' sind Lichtquellen, 11, 11' sind Kondensoren und 12, 12' sind Verschluß- und Steuerelemente, vorzugsweise aus PLZT-Keramik. 13, 13' sind Lichteintrittsflächen von Lichtleitern, deren Lichtaustrittsflächen 3, 3' bereits beschrieben wurden. Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine Weiterbildung eines erfindungsgemäßen Endoskops, die neben den diametral gegenüberliegenden Lichtleiter 3, 3' weitere diametral gegenüberliegende Lichtleiterpaare 3.1, 3.1'; 3.2, 3.2'; 3.3, 3.3'; 3.4, 3.4' und 3.5, 3.5' enthält. Das erfindungsgemäße Endoskop funktioniert wie folgt: In einer ersten Betriebsphase wird das Licht der Lichtquelle 10 durch den Kondensor 11 bei geöffnetem Verschlußelement 12 in die Lichtleitereintrittsfläche 13 eingekoppelt. Das Bild des Objektes wird mittels Objektiv 4.1 und der nachfolgenden Relaissysteme 4.2, 4.3 durch das Endoskoprohr übertragen und mit dem Binokulareinblick 5 betrachtet. Dabei ist das Verschluß- und Steuerelement 9 geöffnet und das Verschluß- und Steuerelement 9' geschlossen. In einer nachfolgenden Betriebsphase sind die Elemente 12 und 9 geschlossen und 12' und 9' geöffnet. Die Phasen wechseln periodisch mit einer Frequenz, die oberhalb der Flimmerverschmelzungsfrequenz liegt.
Durch dieses Betriebsregime der wechselweisen bidirektionalen Beleuchtung wird dem einen Beobachterauge am Binokulareinblick das aus der Position 3 beleuchtete Bild und dem anderen Auge das aus der Position 3' beleuchtete Bild angeboten. Die durch unterschiedliche Beleuchtungsrichtungen erzeugten Bildunterschiede betreffen Leuchtdichteunterschiede, Schattenwurf und Glanz; sie bewirken einen Raumeindruck beim Betrachter, ähnlich wie ihn die Querdisparation beim natürlichen Stereosehen bewirkt. Bei der Weiterbildung des erfindungsgemäßen Endoskops gemäß Fig. 3 werden Lichtleiterpaare 3,3'; 3.1, 3.1'; 3.2, 3.2'; 3.3, 3.3'; 3.4, 3.4' und 3.5, 3.5' nacheinander zur wechselweisen bidirektionalen Beleuchtung benutzt, wodurch die maximale Raumwirkung in Abhängigkeit von der räumlichen Orientierung der zu beobachtenden spezifischen Objektstrukturen erzeugt wird.

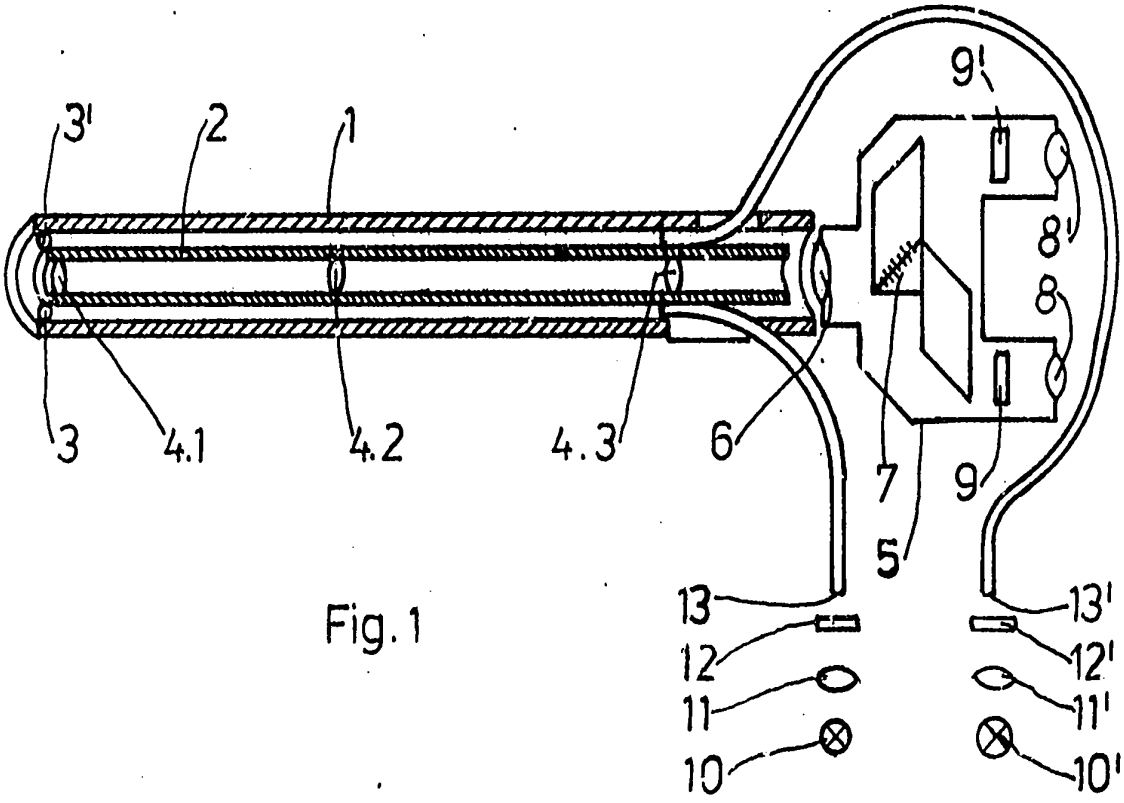


Fig. 1

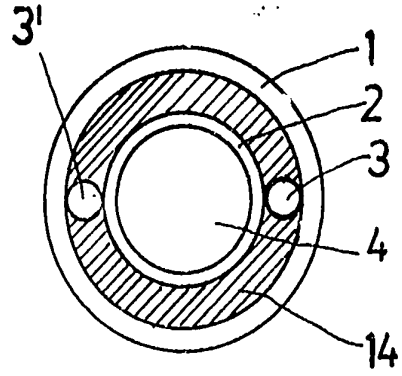


Fig. 2

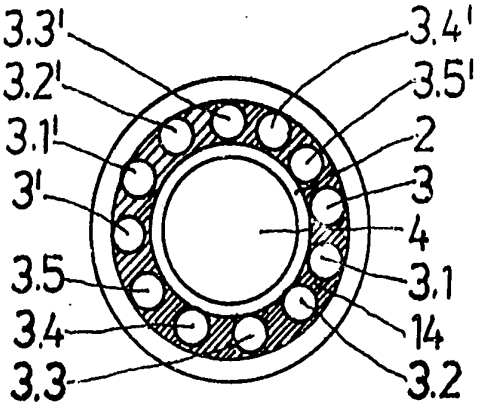


Fig. 3