


**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation :</b><br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">Nicht klassifiziert</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A2                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/14287</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 24. April 1997 (24.04.97) |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE96/01989<br><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. Oktober 1996 (18.10.96)<br><br><b>(30) Prioritätsdaten:</b><br>295 16 561.8      19. Oktober 1995 (19.10.95)      DE<br><br><b>(71) Anmelder:</b> KARL STORZ GMBH & CO. [DE/DE]; Mittelstrasse 8, D-78532 Tuttlingen (DE).<br><b>(72) Erfinder:</b> STORZ, Karl (verstorben).<br><b>(74) Anwalt:</b> MÜNICH, RÖSLER, STEINMANN; Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> |                                                                                                                                                      |
| <b>(54) Title: RECTOSCOPE</b><br><br><b>(54) Bezeichnung: REKTOSKOP</b><br><br><b>(57) Abstract</b><br><br><p>The disclosure concerns a rectoscope for use in examining, for example, the rectum. It comprises a wide-lumen tube whose distal region can be introduced into the body, and an optical waveguide connection by which light from an illumination device is directed into the wide-lumen tube. The invention is characterised in that: an optical observation system is fitted in the proximal region of the wide-lumen tube, the optical observation system being capable of focusing onto the central region of the distal aperture of the tube; and in that the inner wall of the wide-lumen tube is partially reflecting, so that it acts as an optical guide for the light from the illumination device.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |
| <b>(57) Zusammenfassung</b><br><br><p>Beschrieben wird ein Rektoskop zur Untersuchung beispielsweise des Enddarmes mit einem weitleumigen Rohr, dessen distaler Bereich in den Körper einsetzbar ist, und einem Lichtleiteranschluß, mittels dem das Licht einer Beleuchtungseinrichtung in das weitleumige Rohr eingekoppelt wird. Der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß im proximalen Bereich des weitleumigen Rohrs eine Betrachtungsoptik angeordnet ist, die auf den zentralen Bereich der distalen Öffnung des Rohrs fokussierbar ist, und daß die Innenseite des weitleumigen Rohrs teilreflektierend ausgebildet ist, so daß die Innenseite des Rohrs als Lichtleiter für das Licht der Beleuchtungseinrichtung dient.</p>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AM | Armenien                       | GB | Vereinigtes Königreich            | MX | Mexiko                         |
| AT | Österreich                     | GE | Georgien                          | NE | Niger                          |
| AU | Australien                     | GN | Guinea                            | NL | Niederlande                    |
| BB | Barbados                       | GR | Griechenland                      | NO | Norwegen                       |
| BE | Belgien                        | HU | Ungarn                            | NZ | Neuseeland                     |
| BF | Burkina Faso                   | IE | Irland                            | PL | Polen                          |
| BG | Bulgarien                      | IT | Italien                           | PT | Portugal                       |
| BJ | Benin                          | JP | Japan                             | RO | Rumänien                       |
| BR | Brasilien                      | KE | Kenya                             | RU | Russische Föderation           |
| BY | Belarus                        | KG | Kirgisistan                       | SD | Sudan                          |
| CA | Kanada                         | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea                    | SG | Singapur                       |
| CG | Kongo                          | KZ | Kasachstan                        | SI | Slowenien                      |
| CH | Schweiz                        | LI | Liechtenstein                     | SK | Slowakei                       |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LK | Sri Lanka                         | SN | Senegal                        |
| CM | Kamerun                        | LR | Liberia                           | SZ | Swasiland                      |
| CN | China                          | LK | Litauen                           | TD | Tschad                         |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | TG | Togo                           |
| CZ | Tschechische Republik          | LV | Lettland                          | TJ | Tadschikistan                  |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            | TT | Trinidad und Tobago            |
| DK | Dänemark                       | MD | Republik Moldau                   | UA | Ukraine                        |
| EE | Estland                        | MG | Madagaskar                        | UG | Uganda                         |
| ES | Spanien                        | ML | Mali                              | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland                       | MN | Mongolei                          | UZ | Usbekistan                     |
| FR | Frankreich                     | MR | Mauretanien                       | VN | Vietnam                        |
| GA | Gabon                          | MW | Malawi                            |    |                                |

## Rektoskop

---

### B e s c h r e i b u n g

#### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rektoskop zur Untersuchung insbesondere des Enddarmes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

#### Stand der Technik

Gattungsgemäße Rektoskope werden beispielsweise von der Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Deutschland hergestellt und weisen ein weitleumiges Rohr auf, dessen distaler Bereich z.B. in den Enddarm einsetzbar ist.

Ferner ist eine Beleuchtungseinrichtung vorhanden, deren Licht proximal- oder distalseitig in das weitleumige Rohr eingekoppelt wird. Die Untersuchungsperson betrachtet den zu untersuchenden Bereich des Enddarms durch das offene proximale Ende des weitleumigen Rohrs ohne zusätzliche Betrachtungshilfen, wie ein Mikroskop oder dgl..

Die bekannten gattungsgemäßen Rektoskope haben damit den Nachteil, daß die Betrachtung des zu untersuchenden Bereichs des Enddarms mit dem bloßen Auge erfolgt. Damit ist die Untersuchungsperson ungeschützt beispielsweise gegenüber Blutspritzern. Vor allem aber liefert die Betrachtung insbesondere dann, wenn die Untersuchungsperson ein Brillenträger ist, kein kontrastreiches Bild, da die Reflexionen des Beleuchtungslichts an der Innenwand des weitleumigen Rohres störend sind.

### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Rektoskop gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß ein kontrastreiches Bild des zu untersuchenden Bereichs erhalten wird, ohne daß eine distalseitige Optik eingesetzt werden muß, die leicht verschmutzen kann, und die außerdem einen Teil des distalseitigen Rohr-Lumens beansprucht, so daß dieses nicht für Instrumente genutzt werden kann.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende.

Erfindungsgemäß ist am proximalen Ende des weitleumigen Rohrs eine Betrachtungsoptik angebracht, die auf den zentralen Bereich der distalen Öffnung des Rohrs fokussierbar ist. Diese Betrachtungsoptik, deren Fokusebene im Bereich der distalen Öffnung liegt, liefert ein kontrastreiches Bild, da die Reflexionen des Beleuchtungslichtes an der teilreflektierenden Innenwand des Rohres für den Betrachter aufgrund der Fokussierung auf die Öffnung nicht mehr stören. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Vergrößerung der Betrachtungsoptik so gewählt ist, daß der Betrachter lediglich die distale Öffnung und gegebenenfalls einen kleinen Teil des distalen Rohrendes sieht.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist die Fokusebene der Betrachtungsoptik einstellbar. Damit ist es möglich, auch Bereiche außerhalb der Ebene, in der sich die distale Öffnung des Rektoskops befindet, scharf zu betrachten.

Als Betrachtungsoptiken können im Prinzip beliebige Optiken verwendet werden, solange diese nur in der Lage sind, bei einem im Bereich des proximalen Endes des Rektoskops angeordneten Abschlußfenster der Betrachtungsoptik die Beobachtung bzw. Betrachtung des distalen Endes des Rektoskops zu ermöglichen.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Betrachtungsoptik ein Endoskop ist, dessen Länge so bemessen ist, daß es nur zum Teil in das weitlumige Rohr hineinragt, so daß das Endoskopobjektiv (noch) im proximalen Bereich angeordnet ist. Damit kann die Betrachtungsoptik in einfacher und damit kostengünstiger Weise aus für andere Zwecke bereits vorhandenen Bestandteilen von Endoskopen aufgebaut werden.

Weiterhin ist es auch in einfacher Weise möglich, den Strahlengang abzuwinkeln, so daß das mit der Rohrachse einen Winkel einschließende Okular den freien Zugang zum proximalen Ende des Rektoskops nicht behindert.

Der freie Zugang zum proximalen Ende wird weiter dadurch erleichtert, daß die Betrachtungsoptik bezogen auf das weitlumige Rohr außermittig angeordnet ist.

Insbesondere kann die Betrachtungsoptik über eine Standardkupplung an einem Flansch angebracht sein, der wenigstens einem Instrument aufweist. Dieses Instrument kann aufgrund der Tatsache, daß sich sowohl die Betrachtungsoptik als auch die Beleuchtungseinrichtung im proximalen Bereich des weitlumigen Rohres befinden, ungehindert über den gesamten Bereich der distalen Öffnung des Rohres bewegt und gleichzeitig mit der Betrachtungsoptik beobachtet werden.

Zur Vermeidung von Reflexionen ist es weiter von Vorteil, wenn die Achsen der Beleuchtungseinrichtung und der Betrachtungsoptik einen Winkel  $< 0^\circ$  einschließen.

#### **Kurze Beschreibung der Zeichnung**

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben,

deren einzige Figur einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Rektoskop zeigt.

#### **Darstellung eines Ausführungsbeispiels**

Das in Fig. 1 dargestellte Rektoskop, das insbesondere zur Untersuchung des Enddarmes geeignet ist, weist ein weitleumiges Rohr 1 auf, das an seinem distalen Ende 1', also vorne offen ist. Das Rektoskop wird mit seinem distalen Ende 1' beispielsweise in den Enddarm eingesetzt.

Erfindungsgemäß sind im Bereich des proximalen Endes 1" des weitleumigen Rohrs 1 eine Beleuchtungseinrichtung 2 und eine Betrachtungsoptik 3 angeordnet.

Hierzu sind an dem Rohr 1 zwei Kupplungen 4 bzw. 5 vorgesehen, von denen die Kupplung 4 die lösbare Verbindung der Beleuchtungseinrichtung 2 und die Kupplung 5 die lösbare Verbindung der Betrachtungsoptik 3 mit dem Rohr 1 gestattet.

Die Beleuchtungseinrichtung 2 weist einen Lichtleiteranschluß 6 und ein Lichtleiterelement 7 auf, das durch eine Öffnung in dem Rohr 1 in dessen Inneres hineinragt.

Der Lichtleiteranschluß 6, der in gleicher Weise wie bei bekannten Endoskopen beispielsweise der Karl Storz GmbH & Co. ausgeführt sein kann, befindet sich außerhalb des Rohres 1 und erlaubt das Einkoppeln des Lichts einer nicht dargestellten Beleuchtungslichtquelle über ein ebenfalls nicht dargestelltes Lichtleiterkabel. Die Verbindung einer herkömmlichen Beleuchtungslichtquelle über ein Lichtleiterkabel mit dem Lichtleiteranschluß 6 ist bekannt und muß daher an dieser Stelle nicht näher erläutert werden.

Das Lichtleitererelement 7 leitet das in den Lichtleiteranschluß 6 eingekoppelte Licht zu seiner in dem Rohr angeordneten Lichtaustrittsfläche 71, die sich bevorzugt - wie bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel - im Bereich des proximalen Endes 1" des Rohres 1 befindet. Das aus der Lichtaustrittsfläche 71 des Lichtleitererelements 7 austretende Licht wird in das weiträumige Rohr eingekoppelt.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der in das Innere des Rohrs 1 ragende Teil des Lichtleitererelements 7 nicht in der Rohrachse 11 angeordnet. Die Innenseite des Rohrs 1 ist teilreflektierend ausgebildet ist, so daß die Innenseite des Rohrs als Licht-Weiterleiter für das aus der Lichtaustrittsfläche 71 austretende Licht dient. Damit beleuchtet das aus der Lichtaustrittsfläche 71 austretende Licht - gegebenenfalls nach Reflexion an der Innenwand des Rohrs 1 - die distale Endfläche 1' sowie den sich hieran anschließenden Bereich des Körperinneren.

Ferner ist es möglich, daß die Beleuchtungseinrichtung 2 an ihrer Lichteintritts- oder an ihrer Lichtaustrittsseite ein (in der Zeichnung nicht dargestelltes) optisches System aufweist, das eine Fokussierung bzw. eine Änderung des Öffnungswinkels des aus der Lichtaustrittsfläche 71

austretenden Lichtkegels erlaubt, so daß die Größe des beleuchteten Körperbereichs variiert werden kann.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Flansch 8 vorgesehen, der in Art eines Deckels die proximale Öffnung des Rohres 1 abdeckt und der mittels der Kupplung 5 lösbar fest mit dem Rohr 1 verbunden ist. Der Flansch 8 trägt eine Kupplung 9, die in Art einer herkömmlichen Endoskop-Kupplung ausgebildet ist, wie sie beispielsweise an Trokarschäften zum Ankuppeln von Endoskopen vorhanden ist. Mit 91 ist ein Hebel zum Bedienen der Kupplung 9 bezeichnet.

Mittels der Kupplung 9 ist mit dem Flansch 8 ein Endoskop verbunden, das als Betrachtungsoptik 3 dient. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Endoskop 3 einen stabförmigen Teil 31 und einen Okularteil 32 auf, der zur Verbesserung der Zugänglichkeit und zur Vereinfachung der Handhabung gegenüber dem stabförmigen Teil 31 abgewinkelt ist.

Die Länge des stabförmigen Teils 31 ist so bemessen, daß dieser nur zum Teil in das Rohr 1 hineinragt. Das in der Zeichnung nicht dargestellte Endoskopobjektiv hat einen Öffnungswinkel 33, der derart gewählt ist, daß die distale Endfläche 1' des Rohrs 1 vollständig abgebildet wird.

Das Bild des Endoskopobjektivs wird in an sich bekannter Weise von einem Bildweiterleiter, der beispielsweise Stablinzen-Relaissysteme oder ein Abbildungsfaserbündel aufweisen kann, zum proximalen Ende weitergeleitet, so daß es mittels des Okulars betrachtet werden kann.

Weiterhin ist die Betrachtungsoptik 3 so ausgebildet, daß sie auf den zentralen Bereich der distalen Öffnung 1' des Rohrs 1 fokussierbar ist; dabei ist die Fokusebene der Betrachtungsoptik 3 einstellbar. Zur Fokussierung dient ein Einstellring 34.

Wie die Zeichnung zeigt, ist der stabförmige Teil 31 des als Betrachtungsoptik 3 dienenden Endoskops ebenfalls außerhalb der Rohrachse 11 angeordnet und schließt mit dieser einen Winkel  $\neq 0^\circ$  ein.

Weiterhin weist der Flansch 8 einen Kanal 10 für den Einsatz eines weiteren Instruments auf. Da sowohl die Beleuchtungseinrichtung 2 als auch die Betrachtungsoptik 3 im proximalen Bereich 1" des Rohrs 1 außerhalb der Rohrachse

Vorstehend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens, wie er insbesondere den Ansprüchen zu entnehmen ist, beschrieben worden. Innerhalb dieses allgemeinen Erfindungsgedankens sind selbstverständlich die verschiedensten Modifikationen möglich:

So ist es insbesondere möglich, die Beleuchtungseinrichtung und die Betrachtungsoptik zu einer Einheit zusammenzufassen, wie dies bei Endoskopen allgemein üblich ist, bei denen sowohl die Beleuchtungs-Lichtleiter als auch die Relaislinsensysteme in ein- und demselben Roh verlaufen.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rektoskop zur Untersuchung beispielsweise des Enddarmes mit

- einem weitleumigen Rohr (1), dessen distaler Bereich (1') in den Körper einsetzbar ist, und
- einem Lichtleiteranschluß (6), mittels dem das Licht einer Beleuchtungseinrichtung in das weitleumige Rohr (1) eingekoppelt wird,

dadurch **gekennzeichnet**, daß im proximalen Bereich (1") des weitleumigen Rohrs (1) eine Betrachtungsoptik (3) angeordnet ist, die auf den zentralen Bereich der distalen Öffnung (1') des Rohrs (1) fokussierbar ist, und daß die Innenseite des weitleumigen Rohrs (1) teilreflektierend ausgebildet ist, so daß die Innenseite des Rohrs als Lichtleiter für das Licht der Beleuchtungseinrichtung dient.

2. Rektoskop nach Anspruch 1,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fokusebene der Betrachtungsoptik (3) einstellbar ist.

3. Rektoskop nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Betrachtungsoptik ein Endoskop (3) ist, dessen Länge so bemessen ist, daß es nur zum Teil in das weitleumige Rohr (1) hineinragt.

4. Rektoskop nach Anspruch 3,

dadurch **gekennzeichnet**, daß das Okular (32) des Endoskops (3) einen Winkel  $\neq 0^\circ$  mit dem stabförmigen Teil (31) einschließt, der in das Rohr (1) eingesetzt ist.

5. Rektoskop nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich das Objektiv des Endoskops (3) im proximalen Bereich (1") des weitleumigen Rohrs (1) befindet.

6. Rektoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Betrachtungsoptik (3) bezogen auf das weitleumige Rohr (1) außermittig angeordnet ist.

7. Rektoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Flansch (8) vorgesehen ist, der mit dem weitleumigen Rohr (1) mittels einer Kupplung (5) verbindbar ist, und an dem die Betrachtungsoptik (3) angebracht ist.

8. Rektoskop nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Betrachtungsoptik (3) mit dem Flansch (8) mittels einer Standard-Endoskopkupplung (9) verbunden ist.

9. Rektoskop nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Flansch (8) wenigstens einen Kanal (10) für den Einsatz eines weiteren Instruments aufweist.

10. Rektoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lichtaustrittsfläche (71) der Beleuchtungseinrichtung (2) im proximalen Bereich (1") des weitleumigen Rohres (1) angeordnet ist.

11. Rektoskop nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lichtaustrittsfläche (71) nicht in der Achse (11) des Rohrs (1) angeordnet ist.

12. Rektoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Achsen der Beleuchtungs-  
einrichtung (2) und der Betrachtungsoptik (3) einen Winkel  
<> 0° einschließen.

