

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4505222号
(P4505222)

(45) 発行日 平成22年7月21日 (2010. 7. 21)

(24) 登録日 平成22年4月30日 (2010. 4. 30)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 B

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 B

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 C

請求項の数 19 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-526268 (P2003-526268)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月29日 (2002. 8. 29)
 (65) 公表番号 特表2005-501639 (P2005-501639A)
 (43) 公表日 平成17年1月20日 (2005. 1. 20)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/027940
 (87) 国際公開番号 W02003/022135
 (87) 国際公開日 平成15年3月20日 (2003. 3. 20)
 審査請求日 平成17年6月22日 (2005. 6. 22)
 (31) 優先権主張番号 09/949, 430
 (32) 優先日 平成13年9月7日 (2001. 9. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 397071355
 スミス アンド ネフュー インコーポレ
 ーテッド
 アメリカ合衆国 テネシー 38116、
 メンフィス ブルックス ロード 145
 O
 (74) 代理人 100065248
 弁理士 野河 信太郎
 (72) 発明者 カザケヴィッチ, ユーリ
 アメリカ合衆国、マサチューセッツ O1
 810、アンドバー、ファーウッド ドラ
 イブ 26

審査官 長井 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体光源付き内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物へ挿入される先端と、基端との間に縦軸に沿って延設された内視鏡と、内視鏡に設置された固体光源を有する照明アセンブリと、カメラアセンブリとを備え、照明アセンブリが内視鏡の基端に取りはずしおよび交換可能に取り付けられ、固体光源が縦軸を有する中空シャフトと、中空シャフトの周囲に沿って配置された複数の半導体光源と、前記中空シャフトの周囲に沿って設置された1組のリブとを備え、各リブが第1側面と第2側面を有し、対象物の照明された画像は光路を通じてカメラアセンブリへ搬送され、前記光路の少なくとも一部が中空シャフト内に配置される、対象物の内部視察用内視鏡システム。

【請求項 2】

固体光源から先端方向へ設置された光学システムを備え、その光学システムは光を受けて先端へ搬送する請求項1記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

複数の半導体光源は発光ダイオード (LED) を備える請求項2記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

リブがシャフトの縦軸に沿って延び、かつ、シャフトの周囲に対称的に間隔を置いて配置される請求項1記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

各リブの第 1 側面が少なくとも 1 つの発光ダイオードを有し、各リブの第 2 側面が少なくとも 1 つの発光ダイオードを有する請求項 4 記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

各リブはシャフトの縦軸に沿って軸方向に間隔を置いて配置される請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

各リブは、各リブの第 1 側面に対称に間隔を置いて配置される少なくとも 2 つの発光ダイオードを有する請求項 6 記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

光学システムは 1 組の光ファイバー素子を備え、各半導体光源は少なくとも 1 つの対応する光ファイバー素子へ光を出射するように形成される請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

発光ダイオードは 3 個ずつに組分けされ、各 3 個ずつの組は、青色光を発光するように形成された第 1 発光ダイオードと、赤色光を発光するように形成された第 2 発光ダイオードと、緑色光を発光するように形成された第 3 発光ダイオードを有する請求項 3 記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

カメラアセンブリは光学システムに対して基端側に設置される請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

光学システムは焦点合せシステムをさらに備える請求項 10 記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

光学システムに対して基端側に設置された接眼レンズをさらに備える請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 13】

内視鏡は採光柱状部材を備え、一組の光ファイバー素子が固体光源をその採光柱状部材を介して内視鏡に接続する請求項 8 記載の内視鏡システム。

【請求項 14】

内視鏡は接眼レンズを備える請求項 13 記載の内視鏡システム。

【請求項 15】

採光柱状部材は縦軸に対して或る角度で光を受け入れるように設置された請求項 14 記載の内視鏡システム。

【請求項 16】

内視鏡の基端に設置された無線送信機と、内視鏡の基端に設置されたバッテリーとをさらに備える請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 17】

内視鏡はイメージセンサを備える請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 18】

内視鏡の基端に設置されたイメージセンサをさらに備える請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 19】

内視鏡は、固定イメージセンサに対して、細長い部材の縦軸を中心に回転するように形成される請求項 18 記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、照明源付きの内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

光源が（例えば、医療的、工業的）内視鏡検査に用いられている。

医療用内視鏡は、（腹腔鏡／胸部鏡手術のような）手術中に、小さい孔を介して体内（例えば、腔、関節）の領域を視診するために用いられる。一般的に内視鏡は、基端ハンドルから挿入チューブを介して内視鏡の先端観察チップまで延びる１組の光ファイバーを装備した剛性又は可撓性の細長い挿入チューブを備える。外部の光源が、内視鏡のハンドルに取り付けられたケーブル（例えば、ハンドルの側面の柱状部材）を介して光ファイバーに光を与える。

【発明の開示】

【０００３】

この発明は、対象物の内部視察用内視鏡システムに関する。

10

【０００４】

この発明によれば、対象物の中へ挿入される先端と基端との間に縦軸に沿って延設された内視鏡と、内視鏡に設置された固体光源を有する照明アセンブリとを備える、対象物の内部視察用内視鏡システムが提供される。

【０００５】

また、対象物の中へ挿入される先端と基端との間に縦軸に沿って延設された内視鏡と、固体光源を備えて内視鏡の基端に取り付けられる照明アセンブリと、固体光源から離れて設置された光学システムとを備え、光学システムが光を受けて先端へ搬送する、対象物の内部視察用内視鏡システムが提供される。

【０００６】

20

この発明の一般的な観点では、内視鏡システムは、内視鏡と、内視鏡の基端に取り付けられ固体光源を有する照明アセンブリと、固体光源から離れて設置され光を受入れて先端へ搬送する光学システムとを備える。内視鏡は対象物の中へ挿入される先端と基端との間を縦軸に沿って延びる。

【０００７】

この発明の実施態様は、次の特徴の１つ以上を備えることができる。

【０００８】

固体光源は、半導体光源（例えば、発光ダイオード（ＬＥＤ））を備える。

【０００９】

固体光源は、縦軸を有する中空シャフトと、シャフトの周囲に沿って設置された一組のリップとを備え、各リップは第１側面と第２側面を有する。リップはシャフトの縦軸に沿って延び、シャフトの周囲に沿って対象に間隔を置いて配置される。各リップの第１側面は少なくとも１つのＬＥＤを有し、各リップの第２側面は少なくとも１つのＬＥＤを有する。

30

【００１０】

また、各リップはシャフトの縦軸に沿って軸方向に間隔を置いて配置される。各リップは、各リップの第１側面に対称的に間隔を置いて配置される少なくとも２つのＬＥＤを有する。

【００１１】

ＬＥＤは３個ずつ組分けされ、各組は、青色光を発光するように形成された第１ＬＥＤと、赤色光を発光するように形成された第２ＬＥＤと、緑色光を発光するように形成された第３ＬＥＤを有する。

40

【００１２】

光学システムは１組の光ファイバー素子を備え、各半導体光源は対応する少なくとも１つの光ファイバー素子に光を出射するように形成される。

【００１３】

内視鏡システムは、光学システムの基端側に設置されるカメラシステムと、焦点合せシステムとを、さらに備えることができる。

【００１４】

内視鏡は、照明アセンブリから離脱可能で交換可能であり、光学システムの基端側に設置される接眼レンズをさらに備えることができる。

内視鏡は採光柱状部材を備え、一組の光ファイバー素子は固体光源を採光柱状部材に接

50

続する。採光柱状部材は縦軸に対して或る角度で光を受入れる。

【 0 0 1 5 】

内視鏡システムは、内視鏡の先端から基端へ設置された無線送信機と、内視鏡の基端から先端へ設置されたバッテリーをさらに備える。

内視鏡は、例えば内視鏡の基端に設置されたイメージセンサを備える。

【 0 0 1 6 】

内視鏡は、静止したイメージセンサに対して細長い部材の縦軸を中心に回転するように形成される。

【 0 0 1 7 】

この発明の他の観点では、内視鏡システムは、対象物の中へ挿入される先端と基端との間に縦軸に沿って延設された内視鏡と、内視鏡に設置された固体光源を備える。

10

【 0 0 1 8 】

この発明のこの観点の実施態様は、次の特徴の1つ以上を備えることができる。固体光源は内視鏡の先端に設置される。また、固体光源は内視鏡の基端に設置される。例えば、固体光源は内視鏡のハンドル部に内蔵されるか、又は単一のユニットとして内視鏡の基端でハウジングに取付けられることができる。

【 0 0 1 9 】

他の利点としては、固体光源は光を小さい面積に集中し、高輝度発光を提供する。また、半導体光源は、光学素子（例えば、光ファイバー）に光エネルギーを効率よく結合させる。

20

一般的に、固体光源はコンパクトで電力消費が少ない。さらに、固体光源は、印加電圧の変化に、白色電球やアーク灯よりも早く応答する。

【 0 0 2 0 】

分離した光源箱や内視鏡に接続される光ガイドは不要となる。これによって、内視鏡に取付けられる重い光ガイドがなくなるので、使用者の使い勝手が改良され、操作が容易になる。無線カメラと内蔵形固体光源とを組合せることによって、完全独立形の無線内視鏡が提供される。

【 0 0 2 1 】

図1を参照すると、内視鏡システム10は、剛体の挿入部16を有する内視鏡42と、基端本体64とを備える。内視鏡システム10はまた、内視鏡42の基端本体64に接続される照明アセンブリ26を備える。

30

以下に詳述するように、照明アセンブリ26は、挿入部16を介して作業領域24へ搬送される白色光を生成するための固体光源アセンブリ44（図2）を備える。照明アセンブリ26はまた、焦点の合った画像を作業領域24からビデオカメラアセンブリ48へ供給するために用いられる焦点合せアセンブリ46（図2）を内蔵する。

照明アセンブリ26は、作業領域24において内視鏡42を保持して操作するために外科医によって使用される、内視鏡システム10の一部として働く。ビデオカメラアセンブリ48は、照明アセンブリ26に接続され、作業領域24の画像を表わすビデオ信号をケーブル14を介してビデオモニタ18上に表示するために搬送する。

【 0 0 2 2 】

40

図2を参照すると、固体光源アセンブリ44は、照明光を複数のLED100から作業領域24へ一連の光ファイバー回路（例えば、光ファイバー束72、光ファイバーライン84）を介して供給する。作業領域24からの照明された画像は、カメラアセンブリ48へ光路を介して搬送される。その光路は、先端22から内視鏡42内の一連の光学素子66と焦点合せアセンブリ46内の一組の焦点合わせ光学素子32とを介してビデオカメラアセンブリ48へ延びる。

焦点合せ光学部品を調整することによって、照明された画像は焦点が合う。

【 0 0 2 3 】

内視鏡42は、他の形態の内視鏡と交換されうる内視鏡システム10の交換可能部品である。この実施態様では、挿入部16は剛性を有し、挿入部の縦軸34からずれた視界方

50

向を有する。上述したように、内視鏡４２は、固定された光学素子６８を備え、その光学素子６８はフィールドストップ（field stop）の後に位置する単一のレンズ又は一群のレンズからなる。内視鏡４２はまた、経路６７にハーメチックシールされて環境からの汚染物質等の導入を防止する基端窓７０を備え、内視鏡システム１０の残り部分（例えば、固体光源アセンブリ４４）を有する。

【００２４】

光ファイバー束７２は、内視鏡４２を通して延び、光を固体光源アセンブリ４４から内視鏡の先端２２へ搬送する。固体光源４４の界面において、光ファイバー束７２はブッシング７８の中にエポキシ樹脂で接着され、それによってハーメチックシールを形成する。また、ブッシング７８は、ハーメチックシールされた基端本体６４に固定される。

10

【００２５】

一連の光学素子６６は、固定された光学素子６８と、固体光源アセンブリ４４の近くに設置された基端窓７０とを備える。同様に、固体光源アセンブリ４４は、両方がハウジング５０にハーメチックシールされた前方窓４７と光結合素子８１とを備える。

従って、内視鏡４２と固体光源アセンブリ４４とは独立してハーメチックシールされ、他の内視鏡（例えば、フレキシブル内視鏡）を固体光源アセンブリ４４に離脱可能に取り付けることができる。

【００２６】

固体光源アセンブリ４４は、縦軸３４に整合する中空シャフト６２を有するハウジング５０内に設置された光源／光ファイバーアセンブリ５２を備える。

20

【００２７】

図３Ａと３Ｂを参照すると、光源／光ファイバーアセンブリ５２は、金属フレーム８０と、光源アセンブリ８２と、光ファイバーライン８４と、ファイバー出力取付部８６を備える。フレーム８０は、軸方向のリブ９０とフランジ９２とを有する中空シャフト８８を備える。この実施態様では、中空シャフト８８の周囲に沿って対称に配列された４つの軸方向のリブ９０がある。リブ９０の各々は、中空シャフト８８の長さ方向に延びている。リブ９０の各側面は、１リブ当たり２つの光源アセンブリが搭載されるように光源アセンブリ８２を設置するための搭載面を有する。

【００２８】

各光源アセンブリ８２内に、発光ダイオード（ＬＥＤ）１００がある。各ＬＥＤ１００により出射される光は、対応するファイバーライン８４に結合される。各ＬＥＤ１００から、対応する光ファイバーライン８４が光源／ファイバー補助アセンブリ５２の先端１２０にすべて集められて共通の束９４になり、共通の束はファイバー出力取付部８６に受入れられて接着される。

30

共通の束９４の先端９５は、内視鏡４２内に設置される光ファイバーの束７２へ光を搬送する界面を形成するために、鏡面研磨される。

後述するように、回転継手１６０を介しての電気回路により、電力がＬＥＤＳに供給される。電気回路は、ビデオカメラアセンブリ４８内の電源（図示しない）に接続される絶縁ワイヤ２０を備える。その電気回路はまた、光源／ファイバー補助アセンブリ５２に接続されるワイヤリード線１１３を備える。

40

【００２９】

リブ９０とフランジ９２間の軸方向の空間によって、異なるリブから来る光ファイバーライン８４がシャフト８８の先端の周りに巻きついて端部取付部８６に接続することができる。光結合素子８１が束９４の研磨された先端に設置される。従って、光源／ファイバー補助アセンブリ５２が内視鏡４２内に設置されると、光結合素子８１は、光ファイバーの束７２の研磨された基端に連結することができる。従って、固体光源アセンブリ４４から出射された光は、挿入部１６を通して作業領域２４へ達することができる。

【００３０】

光源／ファイバー補助アセンブリ５２がハウジング５０に挿入される時、補助アセンブリの中空シャフト８０の内径は中空シャフト６２の外径上を摺動する。光結合素子８

50

1の端部は、光ファイバーの束72の基端面に接触する。光源/ファイバー補助アセンブリ52は、ハウジング50の開放基端へ後方フランジ56をねじで取付けることによって、ハウジング50に固定される。絶縁リング58は、電気絶縁材料(例えば、セラミック、プラスチック)で作られ、後方フランジ56に(例えば、加圧嵌合、接着又は他の固定方法により)固着される。

接触リング60は、高導電体(例えば、銅)で作られ、絶縁リング58の中へ埋め込まれる。

絶縁ワイヤーリード線113は、接触リング60にはんだ付けされた一端と、光源アセンブリ82の1つの正極バス114に接続された他端とを有する。光源アセンブリ82の各々は、ワイヤ98によって全て相互接続された正極バス114を備える。光源アセンブリの各々は、負極バス115を備え、負極バスの各々は共通アースとして働く金属フレーム80に接続される。

【0031】

この実施態様では、LED100は1辺が約1mmの正方形である。LED100は青色光を発光する。

蛍光体層(図示しない)が、LEDの発光面と、ファイバーライン84の入射面との間に設けられる。青色光が蛍光体層を通過すると、青色光は蛍光体を励起して緑色および赤色の蛍光を発光させる。緑色光、赤色光および青色光は合わさって白色光を形成する。

他の実施態様では、LED100は紫外光を発光する。

さらに、他の実施態様では、蛍光体層は光路に沿った所(例えば、光結合素子81とファイバー束72との界面や内視鏡42の先端22)であればどこにでも設置できる。固体光源アセンブリ44のこの実施態様に用いるのに適したLED100は、カルフォルニア州サンジェゴのLumileds Lightingから得られる。この実施態様に適した束ねてないファイバーは、ニューヨーク州オーバーンのSchott-Fostec, LLCから得られる。

【0032】

図2を再び参照すると、焦点合せアセンブリ46は、前方部36、焦点合せリング38、接触ピンアセンブリ40、固定ナット125、ワッシャ124、焦点合せレンズ32付きレンズセル123、焦点合せスリーブ130、およびレンズ本体132を備える。固定ナット125は、ハウジング50の中空シャフト62にねじで固定される。低摩擦ワッシャ124は、ナット125と前方部36との間に配置される。

前方部36はシール159、例えば低抵抗ゴム状シールを備える。シール159はOリング又はX形クワドリングの形態であってもよい。ナット125がシャフト62に螺合するとき、ナットは固体光源アセンブリ44と焦点合せアセンブリ46の前方部36とを共に支持する。前方部36の先端は後方フランジ56の基端に当接し、それによって、回転継手160を形成する。

潤滑油(例えば、Dow Corning Corporationから入手可能な高真空グリス)がシール159に塗布され、その適当な機能を保証する。

【0033】

固体光源のハウジング50は、回転に便利な隆起部108を有する。使用時に、使用者が隆起部108に接線方向の力を加えると、固体光源アセンブリ44の全体が、焦点合せアセンブリ46の前方部36に対して回転する。固定ナット125とワッシャ124はまた、固体光源アセンブリ46と共に回転する。固体光源アセンブリ44と焦点合せアセンブリ46間の軸方向の整合は、前方部36の内部支持面161と中空シャフト62の外部支持面162に公差を厳密に与えることによって維持される。

【0034】

好ましくは、前方部36とシャフト62は、その組合せが低摩擦を生成するような異なる材料から作られる。回転に必要なトルクは、シール159と後方フランジ56との間、内部支持面161と外部支持面162との間、ワッシャ124とナット125および前方部36のワッシャ接触面との間の摩擦力により決定される。その適当なトルク値は、ナット125がシャフト62に螺着されるときに適当な圧力を加えることによって設定される

。

特定のトルク値に達すると、ナット 1 2 5 は、周知の方法（例えば、ねじに塗布される Lektite Corp から入手できる固定コンパウンドによる方法）を用いて適所にロックされる。追加の O - リング（又は複数の O - リング）がトルク調整や追加シールのために備えられてもよい。

【 0 0 3 5 】

内視鏡 4 2 が固体光源アセンブリ 4 4 にロックされると、回転継手 1 6 0 により内視鏡 4 2 が軸 3 4 を中心に回転できる。焦点合せスリーブ 1 3 0 が焦点合せリング 3 8 によって取り囲まれ、例えばねじによってそれに固定される。レンズ本体 1 3 2 は、好ましくはねじによって前方部 3 6 に取り付けられる。

10

レンズ本体 1 3 2 の基端部分はビデオカメラアセンブリ 4 8 の前方フランジとして働くことができる。焦点合せリング 3 8 の先端は、前方部 3 6 の基端に当接して密封される。

。

同様に、焦点合せリング 3 8 の基端はレンズ本体 1 3 2 の先端に当接して密封される。

動的シール 1 2 6 と 1 2 7 は、シール 1 5 9 と同様に構成される。レンズセル 1 2 3 は、焦点合せレンズ 3 2 を移動させて画像を撮像装置 1 3 3 の表面に投影させる。

【 0 0 3 6 】

カムねじ 1 3 1 は、レンズ本体 1 3 2 と、焦点合せスリーブ 1 3 0 と、レンズセル 1 2 3 を共に固定する。焦点合せスリーブ 1 3 0 は、らせん状の貫通スロット 1 6 4 を備え、そのスロットの軸方向の長さは、適当な焦点合せのためにレンズセルが軸方向に移動するのに必要な範囲に対応する。らせん状スロット 1 6 4 はカムねじ 1 3 1 の頭の一部を受け入れる。

20

レンズ本体 1 3 2 は、カムねじ 1 3 1 の頭の一部を受入れる軸方向のスロット 1 3 7 を備える。スロット 1 3 7 の長さもまた、レンズセル 1 2 3 の焦点合せ範囲に対応する。

焦点合せリング 3 8 が回転すると、リングに固定された焦点合せスリーブ 1 3 0 も回転する。

カムねじ 1 3 1 の頭はらせん状スロット 1 6 4 の内側と軸方向のスロット 1 3 7 の内側に乗っている。らせんの軸方向成分により、焦点合せリング 3 8 の回転方向に従ってカムねじ 1 3 1 が前後に移動する。

軸方向のスロット 1 3 7 は、カムねじ 1 3 1 の回転を防止して軸方向にのみ移動させる

30

。

カムねじ 1 3 1 がレンズセル 1 3 8 に固定されているので、レンズセル 1 3 8 もらせん状スロット 6 4 の軸方向の長さと同様にスロット 1 3 7 の長さの限界内で軸方向に移動する。

【 0 0 3 7 】

前方部 3 6 は、電気絶縁材料で作られたスリーブ 1 6 5 を有する接触ピンアセンブリ 4 0 を備える。

接触ピンアセンブリ 4 0 は前方部 3 6 に固定され、接触ピンアセンブリは、固体光源アセンブリ 4 4 の接触リング 6 0 に対向するように配置される。小形圧縮スプリング 1 6 7 がスリーブ 1 6 5 の内側に（例えば、内へ広がるように）固定され、その圧縮スプリングは導通ピン 1 6 6 を加圧して接触リング 6 0 にピンをしっかりと接触させる。絶縁ワイヤリード線 2 0 は、ピン 1 6 6 の基端にはんだ付けされ、レンズセル 1 2 3 の中に作られたスロット 1 3 8 を通ってビデオカメラアセンブリ 1 4 8 へ入り、光源 1 0 0 へ適当なレベルの電圧を供給するための適当な回路に接続される。

40

【 0 0 3 8 】

ビデオカメラアセンブリ 4 8 は、撮像素子 1 3 3（例えば、CCD や CMOS センサ）、ハウジング 1 6 8 および電気ケーブル 1 3 6 を備える。動作時には、カメラヘッドは、通常は回転せず、撮像素子 1 3 3 が右側上の位置に維持されるように、保持される。

内視鏡の回転に関係なく右側上の位置を維持することによって、画像の適正な方向付けが常に行われる。

通常、カメラヘッドは突出部 1 3 4（例えば、ボタンや隆起など）をその上側に有し、

50

使用者に右側上の位置を触知させる。電気ケーブル 1 3 6 はカメラヘッドを、電源、カメラマザーボードおよび撮像用の種々の補助回路を含むカメラ制御ユニット（図示しない）へ接続する。他の実施態様では、ビデオカメラアセンブリ 4 8 は、バッテリーと、ビデオ画像をビデオモニタ 1 8 に搬送するために必要なすべての回路とを含む。

【 0 0 3 9 】

他の実施態様では、光結合素子 8 1 がすべて省略されるか、又は光結合素子が取付部 7 8 内に組込まれて内視鏡 4 2 の一部となってもよい。他の実施態様では、光結合素子 8 1 は取付部 8 6 に固定されてもよい。

光結合素子 8 1 は、束 9 4 および光ファイバーの束 7 2 の開口数（NA）に適合する固体又は光ファイバーコーンであってもよい。他の実施態様では、光源として複数色のLEDを用いるときに、四方形又は六角形の断面を有する混合棒が、均一化をはかるために用いられる。

【 0 0 4 0 】

図 4 A と 4 B を参照すると、他の実施態様では、光源 / ファイバー補助アセンブリの多くの可能な形態がある。

1 つの実施形態では、リブ 2 0 2 が半径方向に配置され、光源 2 0 0 がリング状に各半径方向のリブに設けられている。開口 2 0 3 が、基端に設置された光源からのファイバーライン 2 0 1 を通すために先端のリブに設けられる。

【 0 0 4 1 】

好ましい実施態様（図 2）には、正極電極を伝達するための唯一の接触リングと唯一のピンアセンブリが存在する。

光源の負極バスが金属フレームに接地されている場合には、これで十分である。それは、固体光源アセンブリとレンズセルのハウジングを介してカメラハウジングの共通アースに、フレームが接続されているからである。しかし、多くの実施態様では、電気的なデザイン上の都合により、分離したアース又は負極電位が負極バスに必要とされる。これらの実施態様では、接触リングが互いに絶縁された 2 つの同心リングに分割され、2 つのピンが電圧の伝達のために用いられる。

【 0 0 4 2 】

また、その好ましい実施態様では、接触リングとピンアセンブリを有する構成が、ばね加圧による電氣的接触における信頼性に限界を有し、シール 1 5 9 が作用しなくなると電氣的な短絡の可能性があるという潜在的な欠点を備える。さらに、ばね加圧による電氣的接触には信頼性に限界がある。

【 0 0 4 3 】

図 5 A と 5 B を参照すると、他の実施態様は、絶縁リングと接触リングを除去し、後方フランジ 2 1 6 が 1 片になっている。この形態では、後方フランジ 2 1 6 は、十分広いギャップ 2 7 0 がレンズ本体と 2 2 8 と光源フレーム 2 0 9 との間に形成されるように構成される。可撓性ケーブル 2 7 1 がレンズ本体 2 2 8 の開口 2 8 4 の端部に固定され、十分なたるみ 2 8 5 が形成される。ケーブル 2 7 1 の先端は光源フレーム 2 0 9 に固定されたコネクタ 2 8 7 に接続される。コネクタ 2 8 7 から、適当なリード線がフレーム 2 0 9 に搭載された光源間に分配される。ケーブル 2 7 1 は必要数のリード線を搬送でき、光源およびカメラの両端ではんだ付けか、又はピンによる接続が可能であり、従って、摺動電氣接触は不要である。固体光源アセンブリ 2 4 4 が回転すると、たるみ 2 8 5 が除去される。

後方フランジ 2 1 6 は、レンズ本体 2 2 8 に形成された円周溝 2 6 9 によって受入れられる固定ピン 2 8 6 に取付けられる。

溝 2 6 9 は十分大きい角度範囲、例えば 3 2 0 ~ 3 3 0 ° を有し、溝 2 6 9 の両端は、ケーブル 2 7 1 の所定長さによって回転継手 2 6 0 の回転を制限するための 2 つの当り止めを形成する。この実施態様では、継手 2 6 0 は連続的に回転できないが、内視鏡の方向特性を利用して、同時に画像の正しい方位を維持するだけの十分な回転をすることはできる。この実施態様では、必要な数だけのリード線をケーブル 2 7 1 で搬送できる。

これは、白色光を生成するために複数の単色のＬＥＤが用いられる場合に特に重要である。

種々のレベルの電流（従って、種々の電圧）が、得られる白色光の最適な色温度のために、異なる色のＬＥＤに供給される。従って、複数のリード線が、異なる光源に電力を供給するために必要とされる。

【００４４】

他の実施態様では、内視鏡は固体光源アセンブリと一体になっている。この構成では、光源に接続される光ファイバーラインは、直接内視鏡内へ延びる。この形態では、光結合におけるインターフェイスが除去されるので、光の効率が増大する。

【００４５】

さらに他の実施態様では、焦点合せレンズと固定レンズが、カメラのハウジング又はカメラヘッドの他の部分に固定された追加の固定レンズ群を有する種々の形態として設計される。

【００４６】

他の実施態様では、ビデオカメラアセンブリは、カメラヘッドのみならず、バッテリーと、テレビ受信機へビデオ信号を送信する無線送信機とを備えた自給式のカメラを備える。

この構成では、内視鏡システムは、完全な自給式の無線システムである。

【００４７】

図６を参照すると、前述の全ての実施態様は、内視鏡画像のカメラへの投影と、モニタ上における、又は、他の電子手段、例えばヘッド搭載ディスプレイによる観察を含んでいる。

しかしながら、多くの場合、内視鏡を介しての直接の可視化は、作業（例えば、迅速な診断、アナエスセティック（anaesthetic）チューブの挿入、工業的な適用等）にとって、十分である。

システム全体が画像方位を変更することなしに回転するので、回転継手は、も早や不要となる。内視鏡３４３は、前記実施態様と類似のデザインの固体光源アセンブリ３４４に離脱可能に取り付けられる。固体光源アセンブリ３４４は、光源（図示しない）に電力を供給するバッテリーを有するバッテリー室３７２を備える。固体光源アセンブリ３４４は、接眼レンズ３７３に接続される。使用者は接眼レンズ３７３をのぞいて画像を眼で観察する。光学システム３７４は、眼で観察するのに適するように、接眼レンズ３７３から約２５０ｍｍ離れたところに虚像を形成する。

【００４８】

図７を参照すると、さらに他の実施態様では、剛性を有する内視鏡が、内視鏡の縦軸４００に対して約９０°の方向を向いた採光柱状取付部４７７を有するハウジング４７５を備える。内視鏡は本体４７５の基端に設けられた標準化接眼レンズ４７６を備える。

この実施態様は、内視鏡を存在する数だけ改装するように、容易に形成できる。

固体光源アセンブリ４４４は、標準の接眼レンズ４７６を受入れて固定機構（図示しない）でそれを固定する先端部４８３を有するように構成される。ファイバー取付部４５２は固体光源４４４の本体の外側に作られる。短い一片のケーブル４７８が、内視鏡の採光柱状取付部４７７と照明具端部取付部４５２とを接続する。光ケーブル４７８は、ファイバー束４７９と保護ジャケット４８２を有し、照明具端部取付部４５２と内視鏡採光柱状取付部４７７にそれぞれ接続される雌形取付部４８０、４８１を備える。

他の実施態様では、固体光源は内視鏡に直接取付けられるほど小さい（例えば、採光柱状部材に接続されるか、内視鏡の基端本体に組込まれる）。

【００４９】

図８を参照すると、固体光源５１１（例えば、白色ＬＥＤ）が内視鏡の挿入部５０５の先端に直接リング状に設置されている。電子内視鏡の形態においては、撮像センサ５３３が挿入部の先端に設置される。しかしながら、同様のデザインはまた、画像を基端位置に有する内視鏡（例えば、ロッドレンズ内視鏡、ファイバースコープ）に適用される。この

10

20

30

40

50

実施態様は、比較的大きい直径の内視鏡、例えば、腹腔鏡において標準である10mm径内視鏡に最適である。これらの実施態様は、CCDやCMOS素子のような、1/7インチ型パッケージ(3.6mm)程度の小サイズで利用可能な高解像度カラーイメージセンサを有する。小形の撮像素子および小形のLEDパッケージを用いることによって、10mm内視鏡の先端において対物レンズの周りにリング状にLEDを設置することが可能になる。

内視鏡は、外側チューブ583、先端ハウジング588、およびイメージセンサハウジング589を備える。

先端ハウジング588は対物レンズ584を収容する。

対物レンズは前方レンズ585、中央レンズ586、および後方レンズ587を備える

10

前方レンズ585は通常、視野を拡大するための凹レンズの形であり、外部との封止を維持する前方窓としても働く。また、分離した平坦な窓が、その封止を維持するために対物レンズの前に設置されてもよい。ハウジング588はまた、その周囲にリング状のLED511を備える。光学ガラス又は光学グレードのサファイアで作られた透明リング90が、苛酷な外科的又は工業的環境からLEDを保護するためにLEDリングの前に封止材として設置される。リング590と対物レンズ584の前方レンズ585との間の区画壁591によって、リング590の前面から対物レンズ584への有害な逆反射が防止される。

ファイバーガラスのプリント配線板592がハウジング588の基端に取付けられる。

20

配線板592は、正極と負極のLEDリード線を受入れる開口597を有し、それらのリード線はその開口を通過して配線板592の基端側の正極および負極バス(図示しない)にそれぞれはんだ付けされる。ケーブル593は少なくとも正極リード線594と負極リード線595を含み、内視鏡の基端部から延びてLED511へ電力を供給する。スロット596がケーブル593を通すためにイメージセンサーハウジング589に作られている。

【0050】

図9を参照すると、他の実施態様では、電子内視鏡は、先端の方に設置されたイメージセンサを有し、ハンドル698内に光源/ファイバー補助アセンブリ609を有するように組込まれる。

30

さらに、ハンドル698は焦点合せ機構と画像方位を修正する回転機構とを収容することができる。この形態では、保持具699が光源/ファイバー補助アセンブリ609を基端側に固定する。ケーブル成形物600は保持具699に取付けられる。ケーブル成形物600は電気ケーブル601を受入れ、ケーブル609は光源/ファイバー補助アセンブリ609の開口を先端側へ通過する。端部取付部652から来る光ファイバーの束605は、内視鏡の先端へ延びる。また、ファイバー・ツー・ファイバー又はファイバー・ツー・光結合継手が、取付部652の先端面に形成されてもよい。他の実施態様では、バッテリーと無線送信機がハンドル698内に組込まれ、ケーブル601を除去して、ハンドルから突出する外部光又は電気ケーブルを含まない無線電子内視鏡を形成する。

【0051】

40

半導体光源(例えば、LED又はレーザ)およびそれらを光ファイバー素子に結合する方法についての詳細は、2001年8月31日付けで、ユリ カザケビッチの名で出願された米国特許出願第09/944495号、固体光源に記述され、引用によりここに組込まれる。

【0052】

米国特許第4,969,450号、第5,797,836号、および第5,575,757号もまた、引用によってここに組込まれる。

【0053】

さらに他の実施態様は特許請求の範囲の中に記載されている。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 5 4 】

【図１】図１は、内視鏡に取り付けられた固体光源を有する内視鏡システムのブロック図である。

【図 2】図 2 は、内視鏡、照明アセンブリ、およびビデオカメラアセンブリの断面側面図である。

【図 3 A】図 3 A は、光源 / ファイバー補助アセンブリの斜視図である。

【図 3 B】図 3 B は、線 3 B - 3 B に沿って切り取った固体光源 / ファイバー補助アセンブリの端面図である。

【図４Ａ】図４Ａは、縦方向に間隔を置いて配置されたりブを有する光源／ファイバー補助アセンブリの他の実施態様の断面図である。

【図 4 B】図 4 B は、図 4 A の線 4 B - 4 B に沿って切り取った端面図である。

【図 5 A】図 5 A は、光ファイバーライン用の追加空間を有する固体光源アセンブリの他の実施態様の断面図である。

【図 5 B】図 5 B は、図 5 A の線 5 B - 5 B に沿って切取った端面図である。

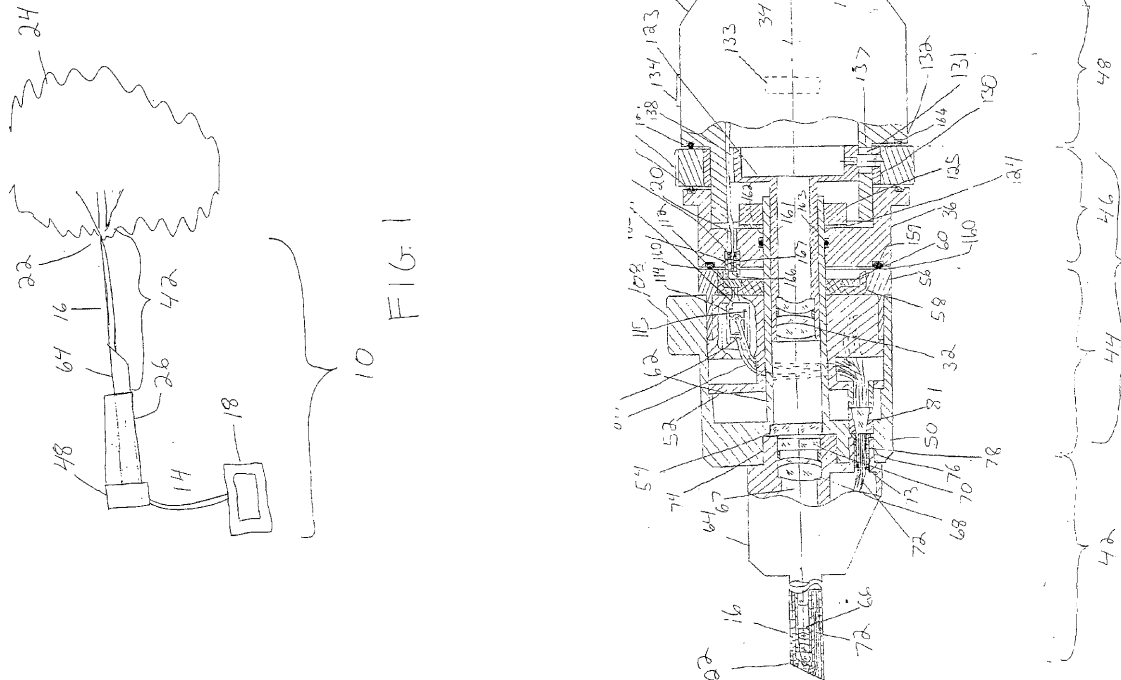
【図 6】図 6 は、接眼レンズ付き内視鏡の断面図である。

【図 7】図 7 は、外部採光柱状取付部を有する内視鏡と固体光源とのアセンブリの他の実施態様の断面図である。

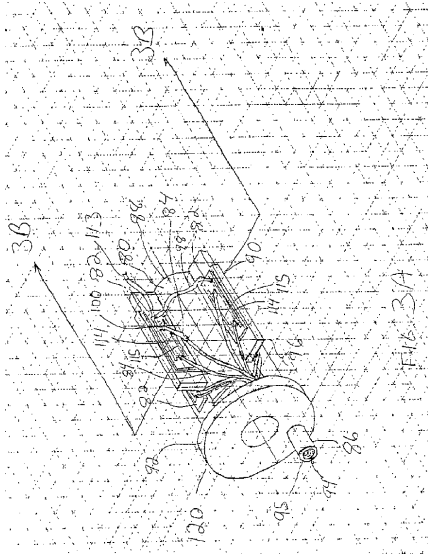
【図 8】図 8 は、内視鏡の先端に配置された固体光源の実施態様の断面図である。

【図 9】図 9 は、先端撮像器を有する電子内視鏡における固体光源の実施態様を示す断面図である。

【 図 1 】



【図 3 A】



【図 3 B】

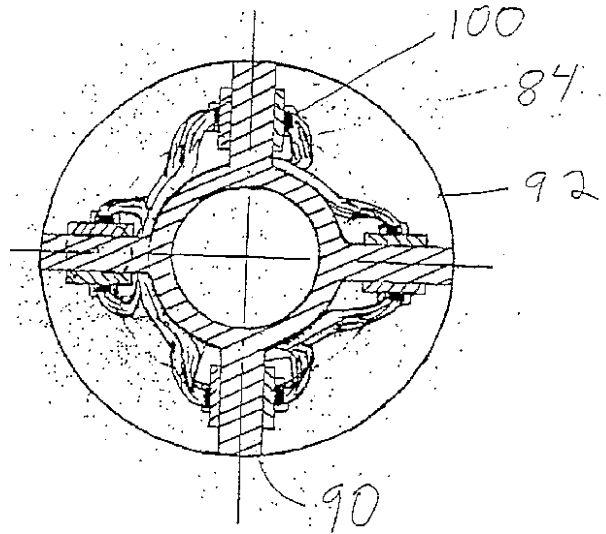


Fig 3B

【図 4】

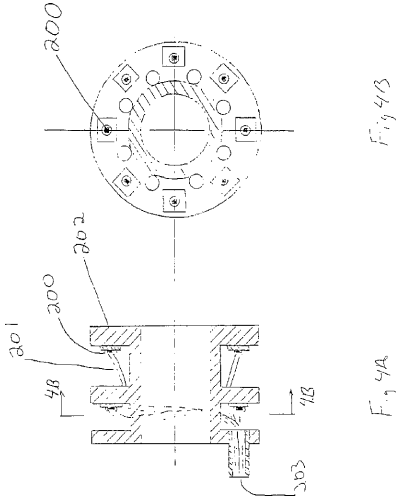


Fig 4B

Fig 4A

Fig 4C

【図 5 B】

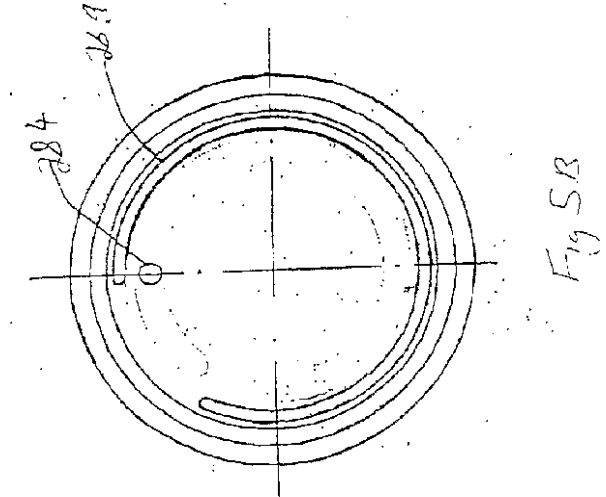


Fig 5B

【図 5 A】

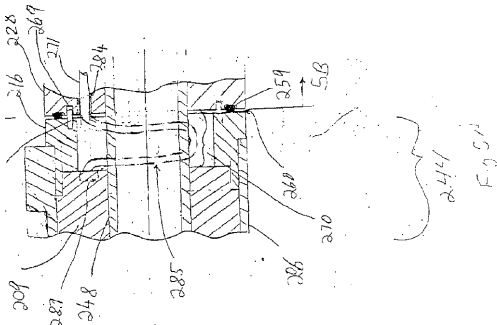


Fig 5A

【図 6】

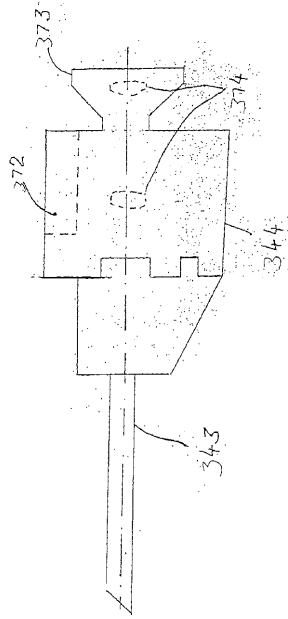


FIG. 6

【図 7】

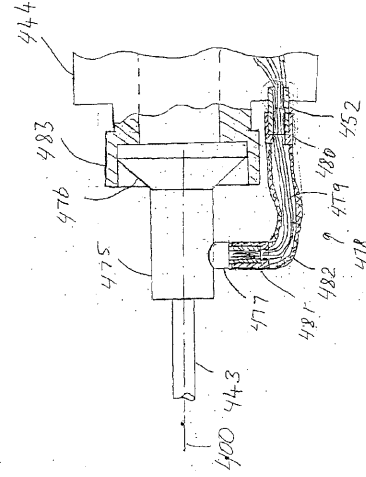


FIG. 7

【図 8】

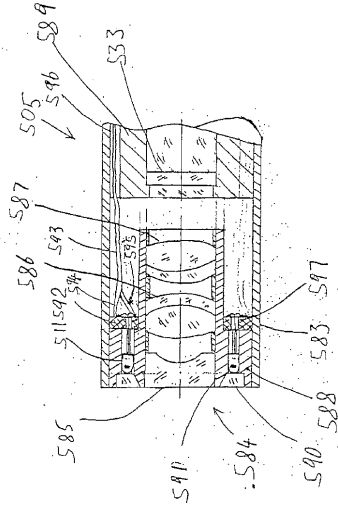


FIG. 8

【図 9】

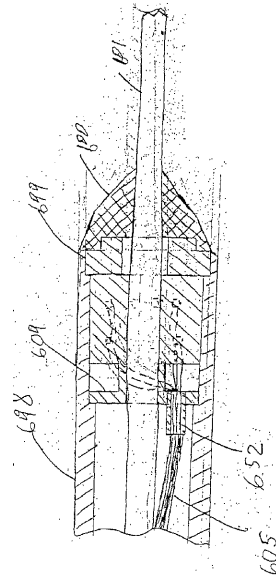


FIG. 9

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 0 0 5 1 4 (J P , A)
国際公開第 9 6 / 0 0 5 6 9 3 (W O , A 1)
特開 2 0 0 1 - 1 3 7 1 8 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 5 3 4 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 1 8 7 2 8 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 1 0 5 0 5 (J P , A)
国際公開第 0 1 / 0 4 9 1 6 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 1/06
G02B 23/26
H04N 5/225

专利名称(译)	内窥镜系统采用固态光源		
公开(公告)号	JP4505222B2	公开(公告)日	2010-07-21
申请号	JP2003526268	申请日	2002-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	史密夫和内修有限公司		
申请(专利权)人(译)	施乐辉公司		
当前申请(专利权)人(译)	施乐辉公司		
[标]发明人	カザケヴィッチユーリ		
发明人	カザケヴィッチ,ユーリ		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 H04N5/225 A61B1/04 A61B1/05 A61B1/07 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0607 A61B1/00016 A61B1/00032 A61B1/0653 A61B1/0669 A61B1/0684 A61B1/07 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B H04N5/225.C		
审查员(译)	永井伸一		
优先权	09/949430 2001-09-07 US		
其他公开文献	JP2005501639A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于对象的内部检查的内窥镜系统包括内窥镜，该内窥镜沿着纵向轴线延伸，该内窥镜在待插入到物体中的远端和近端之间，以及附接到内窥镜的近端的照明组件。照明组件包括固态光源。内窥镜系统还包括位于远离固态光源的光学系统，以接收光并将光传送到远端。

