

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-233244

(P2009-233244A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009.10.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	4 C 0 6 1
	G 0 2 B 23/26 C	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-85622 (P2008-85622)
 (22) 出願日 平成20年3月28日 (2008.3.28)

(71) 出願人 000005430
 フジノン株式会社
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (74) 代理人 100095234
 弁理士 飯嶋 茂
 (72) 発明者 綾目 大輔
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内
 (72) 発明者 石井 秀一
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA14 CA22 CA27 DA56
 4C061 BB08 CC07 FF40 HH51 JJ06

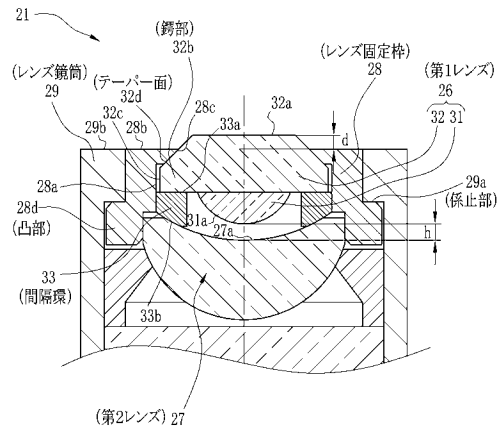
(54) 【発明の名称】 プローブ用光学ユニット及びその組み立て方法

(57) 【要約】

【課題】プローブ用光学ユニットの第1光学部材を生体組織に接触し易くさせ、また製品信頼性、作業性を向上させる。

【解決手段】共焦点レーザープローブの先端部に取り付けられる共焦点用対物レンズユニット21は、被検体の被観察部位に対面する第1レンズ26、第2レンズ27、レンズ固定枠28、レンズ鏡筒29を備える。第1レンズ26は、対物側のレンズ面32aの外周側縁にテーパ面32dが形成されている。レンズ固定枠28に第1レンズ26を固着させると、レンズ鏡筒29の先端面29bからテーパ面32dの少なくとも一部が突出する。レンズ固定枠28に第1レンズ26を固着させるときは、先端面29bから突出するテーパ面32dに接着剤を塗布する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して使用する共焦点レーザープローブの先端部に取り付けられ、被検体の被観察部位に対面する第 1 光学部材を含む複数の光学部材と、前記複数の光学部材を保持する鏡筒とを備えるプローブ用光学ユニットにおいて、

前記第 1 光学部材の光学的に機能していない非光学的機能面の少なくとも一部が、前記鏡筒の先端面よりも対物側に突出していることを特徴とするプローブ用光学ユニット。

【請求項 2】

前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面からの突出量は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載のプローブ用光学ユニット。

10

【請求項 3】

前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面からの突出量は、 $20\ \mu\text{m}$ 以上 $250\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 2 記載のプローブ用光学ユニット。

【請求項 4】

前記非光学的機能面は、前記第 1 光学部材の外周側縁であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか記載のプローブ用光学ユニット。

【請求項 5】

前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面から突出した部分に、前記第 1 光学部材と前記鏡筒の先端面とを接着する接着剤が塗布されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか記載のプローブ用光学ユニット。

20

【請求項 6】

前記接着剤は、前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面から突出した部分への光の入射を防ぐ遮光膜を兼ねることを特徴とする請求項 5 記載のプローブ用光学ユニット。

【請求項 7】

前記第 1 光学部材は、対物側の面が平面、もしくは凸面であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか記載のプローブ用光学ユニット。

【請求項 8】

前記第 1 光学部材は、対物側と反対側の面が曲面のレンズであることを特徴とする請求項 7 記載のプローブ用光学ユニット。

【請求項 9】

前記第 1 光学部材は、半球面レンズ部と、対物側に配され、前記半球面レンズ部よりも外径が大きい平板状レンズ部とからなることを特徴とする請求項 8 記載のプローブ用光学ユニット。

30

【請求項 10】

前記第 1 光学部材は、対物側の面およびその反対側の面が平面のカバーガラスであることを特徴とする請求項 7 記載のプローブ用光学ユニット。

【請求項 11】

前記プローブは、共焦点レーザープローブであることを特徴とする請求項 1 ないし 10 いずれか記載のプローブ用レンズユニット。

【請求項 12】

内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して使用する共焦点レーザープローブの先端部に取り付けられ、被検体の被観察部位に対面する第 1 光学部材を含む複数の光学部材と、前記複数の光学部材を保持する鏡筒とを備えるプローブ用光学ユニットの組み立て方法であって、

前記第 1 光学部材の光学的に機能していない非光学的機能面の少なくとも一部を、前記鏡筒の先端面よりも対物側に突出させ、

前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面から突出した部分に、前記非光学的機能面を前記鏡筒の先端面に接着する接着剤を塗布することを特徴とするプローブ用光学ユニットの組み立て方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して使用するプローブの先端部に取り付けられるプローブ用光学ユニット及びその組み立て方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、シングルモード光ファイバおよび光ファイバの出射端に配された光学ユニットを通して、体腔内の生体組織（被検体の被観察部位）にレーザ光を投射し、レーザ光の生体組織からの反射光のうち、光学ユニットの物体側焦点面における反射光のみを抽出して、生体組織内の観察画像を得る共焦点レーザプローブが知られている（特許文献1参照）。レーザ光を生体組織に走査することで、例えば、生体粘膜の表面から約100 μ mの深さの2次元画像を得ることができる。

10

【0003】

共焦点レーザプローブは、電子内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して使用される（特許文献2参照）。このような共焦点レーザプローブは、患者への負担を軽減するために、外径を細くする必要がある。また、光学ユニットは、生体粘膜の表面から深さ方向に進達した部位を焦点面とするため、開口数NAを高くする必要がある。特に、レーザ光の波長が長波長である場合、高解像度の観察画像を得るためには、開口数NAを高くするしかない。

【0004】

このように、細径且つ高い開口数NAを必要とすることから、光学ユニットを構成するレンズ等の光学部材は微小化が進み、複数の微小なレンズ同士を精度良く位置決めすることが非常に難しいものとなっている。従来、レンズ同士の間隔を精度良く規定するため、専用治具を用いたレンズの組み立て方法が提案されている（特許文献3参照）。

20

【特許文献1】特開2004-240346号公報

【特許文献2】特開2000-121961号公報

【特許文献3】特開2007-298533号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

光学ユニットを構成する光学部材の微小化に伴い、生体組織に対面する第1光学部材と焦点面との観察距離は、例えば50 μ mと極めて短くなっているため、第1光学部材を生体組織に接触させる必要性が生じる。第1光学部材と生体組織との接触が不十分であると、生体組織内の観察画像をうまく取得することができない。

30

【0006】

また、鏡筒の先端面に露呈した第1光学部材の部分には、接着剤が塗布されて補強されるが、第1光学部材の表面が鏡筒の先端面と同面であると、接着剤の塗布がし難い、補強が十分に行われず、接着剤で第1光学部材の表面が汚れるため、接着剤を拭き取る工程が必要になる等、問題がある。

【0007】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、第1光学部材が生体組織に接触し易くし、生体組織内の観察画像を安定して取得することが可能なプローブ用光学ユニットを提供することを目的とする。

40

【0008】

また、本発明は、製品信頼性、作業性を向上させることができるプローブ用光学ユニットの組み立て方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明のプローブ用光学ユニットは、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して使用する共焦点レーザプローブの先端部に取り付けられ、被検体の被観察部位に対面する第1光学部材を含む複数の光学部材と、前記複数の光学部材を保持する鏡筒とを備えるプローブ用光学ユニットにおいて、前記第1光学部材の光学的に機能してい

50

ない非光学的機能面の少なくとも一部が、前記鏡筒の先端面よりも対物側に突出していることを特徴とする。

【0010】

なお、前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面からの突出量は、 $10\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面からの突出量は、 $20\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

【0011】

前記非光学的機能面は、前記第1光学部材の外周側縁であることが好ましい。また、前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面から突出した部分に、前記第1光学部材と前記鏡筒の先端面とを接着する接着剤が塗布されていることが好ましい。さらにまた、前記接着剤は、前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面から突出した部分への光の入射を防ぐ遮光膜を兼ねることが好ましい。前記第1光学部材は、対物側の面が平面、もしくは凸面であることが好ましい。また、前記第1光学部材は、対物側と反対側の面が曲面のレンズであることが好ましい。なお、前記第1光学部材は、半球面レンズ部と、対物側に配され、前記半球面レンズ部よりも外径が大きい平板状レンズ部とからなることが好ましい。また、前記第1光学部材は、対物側の面およびその反対側の面が平面のカバーガラスであることが好ましい。

10

【0012】

前記プローブは、共焦点レーザプローブであることが好ましい。

【0013】

本発明のプローブ用光学ユニットの組み立て方法は、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して使用する共焦点レーザプローブの先端部に取り付けられ、被検体の被観察部位に対面する第1光学部材を含む複数の光学部材と、前記複数の光学部材を保持する鏡筒とを備えるプローブ用光学ユニットの組み立て方法であって、前記第1光学部材の光学的に機能していない非光学的機能面の少なくとも一部を、前記鏡筒の先端面よりも対物側に突出させ、前記非光学的機能面の前記鏡筒の先端面から突出した部分に、前記非光学的機能面を前記鏡筒の先端面に接着する接着剤を塗布することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明のプローブ用光学ユニットによれば、被観察部位に対面する第1光学部材の光学的に機能していない非光学的機能面の少なくとも一部を、鏡筒の先端面よりも対物側に突出させるので、第1光学部材が生体組織に接触し易くなり、生体組織内の観察画像を安定して取得することが可能となる。

30

【0015】

また、本発明のプローブ用光学ユニットの組み立て方法によれば、第1光学部材の非光学的機能面の鏡筒の先端面から突出した部分に、非光学的機能面を鏡筒の先端面に接着する接着剤を塗布するので、接着剤の塗布がし易くなり、十分な補強を行うことができる。また、接着剤で第1光学部材の表面が汚れず、接着剤を拭き取る工程が不要になる。したがって、製品信頼性、作業性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0016】

図1において、内視鏡システム2は、電子内視鏡10と、この電子内視鏡10の鉗子チャンネル19に挿入して使用する共焦点レーザプローブ11と、電子内視鏡10と接続する通常観察用プロセッサ装置12と、共焦点レーザプローブ11と接続する共焦点観察用プロセッサ装置13とから構成される。電子内視鏡10は、体腔内に挿入される可撓性の挿入部14と、挿入部14の基端部分に連設された操作部15と、通常観察用プロセッサ装置12に接続されるコネクタ16と、操作部15とコネクタ16とを繋ぐユニバーサルコード17とを備えている。

【0017】

挿入部14の先端には、体腔内撮影用のCCD(図示せず)などが内蔵された先端部1

50

4 a が連設されている。先端部 1 4 a の後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部 1 4 b が設けられている。湾曲部 1 4 b は、操作部 1 5 に設けられたアングルノブ 1 8 が操作されて、挿入部 1 4 内に挿設されたワイヤが押し引きされることにより、上下左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部 1 4 a が体腔内の所望の方向に向けられる。

【 0 0 1 8 】

挿入部 1 4 の内部には、鉗子チャンネル 1 9 が配されている。この鉗子チャンネル 1 9 は、先端部 1 4 a に設けられた鉗子出口 1 9 a から、操作部 1 5 に設けられた鉗子入口 1 9 b まで連続している。

【 0 0 1 9 】

通常観察用プロセッサ装置 1 2 には、周知の光源、及び、信号処理回路などが実装されている。コネクタ 1 6 が通常観察用プロセッサ装置 1 2 に接続されているときに光源が点灯されると、その光は電子内視鏡 1 0 のコネクタ 1 6 から先端部 1 4 a まで配管されたライトガイド（図示せず）に入射する。ライトガイドに入射した照明光はその内部を伝送されて、先端部 1 4 a 前面に設けられた照明窓（図示せず）から被検体内へ照明される。この照明光は被検体内で反射されて、先端部 1 4 a に内蔵される CCD で撮像される。この CCD から出力された撮像信号は、通常観察用プロセッサ装置 1 2 に向けて伝送される。通常観察用プロセッサ装置 1 2 は、撮像信号を画像データに変換して、通常観察用モニタ 2 0 に出力する。これにより、体腔内の動画や静止画が通常観察用モニタ 2 0 上に表示される。

10

【 0 0 2 0 】

共焦点レーザプローブ 1 1 は、先端部に設けられ、被観察部位の像を得るための共焦点用の対物光学系を備えている共焦点用対物レンズユニット 2 1 と、末端部に設けられ、共焦点観察用プロセッサ装置 1 3 と接続するコネクタ 2 2 と、共焦点用対物レンズユニット 2 1 とコネクタ 2 2 とを繋ぐケーブル 2 3 とからなる。ケーブル 2 3 の内部には、光を伝送する複数のシングルモード光ファイバを束ねて形成された光ファイバ束 2 4（図 2 参照）が設けられている。この共焦点レーザプローブ 1 1 は、上述したように電子内視鏡の鉗子入口 1 9 b から挿入され、鉗子チャンネル 1 9 を通り、先端部 1 4 a に設けられた鉗子出口 1 9 a から共焦点用対物レンズユニット 2 1 の先端部が突出して、被検体内の観察画像を得ることができる。観察を行う際には、共焦点用対物レンズユニット 2 1 の先端面（第 1 レンズ 2 6 のレンズ面 3 2 a、レンズ固定枠 2 8 の先端面 2 8 b 及びレンズ鏡筒 2 9 の先端面 2 9 b；図 3 参照）を生体組織表面に接触させる。

20

30

【 0 0 2 1 】

共焦点観察用プロセッサ装置 1 3 には、周知のレーザ光源、及び処理回路などが実装されており、共焦点レーザプローブ 1 1 のコネクタ 2 2 が共焦点観察用プロセッサ装置 1 3 に接続されているときに、レーザ光源が点灯すると、そのレーザ光が、光ファイバ束 2 4 の内部を伝送されて、共焦点用対物レンズユニット 2 1 へ出射する。シングルモード光ファイバから出射したレーザ光は、共焦点用対物レンズユニット 2 1 に組み込まれた共焦点用対物光学系 3 0（図 2 参照）に入射する。そして、共焦点用対物光学系 3 0 により被観察部位で焦点を結ぶ。次いで、被観察部位から反射した反射光が、共焦点用対物光学系 3 0 を介してシングルモード光ファイバ内部に戻る。

40

【 0 0 2 2 】

シングルモード光ファイバの対物側先端部は、極めて小さい開口（コア）を有しており、点光源且つ絞りとして機能する。従ってシングルモード光ファイバ内部には、被観察部位からの反射光のうち、シングルモード光ファイバの対物側先端部と共役な位置（被観察部位で出射光が焦点を結んだ位置）から反射した光のみが入射する。この入射光は、シングルモード光ファイバにより伝送されて共焦点観察用プロセッサ装置 1 3 に入力する。共焦点観察用プロセッサ装置 1 3 は、被観察部位にレーザ光を走査することにより得られた入射光の点像を受け取って電気信号に変換して周知の信号処理を施し、共焦点観察用モニタ 2 5 に出力する。これにより、共焦点観察用モニタ 2 5 に高倍率・高解像度の共焦点走査画像（観察画像）が表示される。

50

【 0 0 2 3 】

図 2 及び図 3 において、共焦点用対物レンズユニット 2 1 は、被検体の被観察部位に対面する第 1 レンズ 2 6 と、第 1 レンズ 2 6 の対物側と反対側の面（レンズ面 3 1 a）に対向する第 2 レンズ 2 7 と、第 1 レンズ 2 6 及び第 2 レンズ 2 7 が固定されるレンズ固定枠 2 8 と、このレンズ固定枠 2 8 を保持するレンズ鏡筒 2 9 とを備える。なお、共焦点用対物レンズユニット 2 1 は、第 1 レンズ 2 6 及び第 2 レンズ 2 7 を含む複数のレンズ（図示は省略）からなる共焦点用対物光学系 3 0 を備えている。なお、第 1 レンズ 2 6 及び第 2 レンズ 2 7 を含む共焦点用対物光学系 3 0 の複数のレンズは、全てレンズ鏡筒 2 9 に保持される。

【 0 0 2 4 】

図 4 において、第 1 レンズ 2 6 は、半球面レンズ部 3 1 と、対物側に配され、半球面レンズ部 3 1 よりも外径が大きい平板状レンズ部 3 2 とを接合してなる貼り合わせレンズである。この第 1 レンズ 2 6 は、対物側に平板状レンズ部 3 2 のレンズ面 3 2 a が、対物側とは反対側に半球面レンズ部 3 1 のレンズ面 3 1 a が対向して貼り合わされている。平板状レンズ部 3 2 の外周は、半球面レンズ部 3 1 の外径から突出する鍔部 3 2 b を構成する。鍔部 3 2 b は、半球面レンズ部 3 1 の外周全てに対して設けられている。なお、これに限らず、半球面レンズ部 3 1 の外周のうち少なくとも一部に鍔部が設けられていればよい。鍔部 3 2 b の外周面 3 2 c は、その外径が、レンズ固定枠 2 8 の内周面 2 8 a より少し小さく形成されている。

【 0 0 2 5 】

半球面レンズ部 3 1 の外径は、その殆ど全てが光学的に機能する有効径となっている。平板状レンズ部 3 2 の光学的に機能する部分は、図の点線で示すように、半球面レンズ部 3 1 との接合面からレンズ面 3 2 a に掛けて、略すり鉢状となった部分である。この平板状レンズ部 3 2 の光学的に機能する部分から外れた光学的に機能しない部分が、鍔部 3 2 b を構成している。

【 0 0 2 6 】

鍔部 3 2 b には、外周面 3 2 c から対物側のレンズ面 3 2 a に掛けての外周側縁にテーパ面 3 2 d が形成されている。このテーパ面 3 2 d は、第 1 レンズ 2 6 の中で光学的に機能していない非光学的機能面であり、レンズ固定枠 2 8 との位置決めを行う位置決め面として使用される。

【 0 0 2 7 】

図 3 において、レンズ固定枠 2 8 は、略円筒形状で、レンズ固定枠 2 8 の内周面 2 8 a には、対物側の先端面 2 8 b に向かって徐々に内径が小さくなるテーパ面 2 8 c が形成されている。このテーパ面 2 8 c の最小径は、鍔部 3 2 b のテーパ面 3 2 d の最小径より寸法が大きくなっている。よって、レンズ固定枠 2 8 の内周面 2 8 a に鍔部 3 2 b の外周面 3 2 c を嵌め込み、レンズ固定枠 2 8 のテーパ面 2 8 c と、鍔部 3 2 b のテーパ面 3 2 d とを密接させると、第 1 レンズ 2 6 のテーパ面 3 2 d の一部と、対物側のレンズ面 3 2 a とが、レンズ固定枠 2 8 の先端面 2 8 b、ひいては先端面 2 8 b と同面となるレンズ鏡筒 2 9 の先端面 2 9 b から突出量 d だけ突出して、レンズ固定枠 2 8 に対する第 1 レンズ 2 6 の位置決めがなされる。なお、第 1 レンズ 2 6 をレンズ固定枠 2 8 に位置決めする位置決め面としては、このようなテーパ面 3 2 d に限らず、対物側のレンズ面 3 2 a と平行且つ段差のある面を位置決め面として鍔部 3 2 b に形成してもよい。

【 0 0 2 8 】

また、レンズ固定枠 2 8 には、対物側と反対側の外周面端部に、レンズ面 3 2 a と平行な段差がつけられた階段状に突出する凸部 2 8 d が形成されている。凸部 2 8 d は、レンズ鏡筒 2 9 の先端部に形成された係止部 2 9 a に係止される。レンズ固定枠 2 8 は、係止部 2 9 a によって係止されたときに、その先端面 2 8 b が、レンズ鏡筒 2 9 の先端面 2 9 b と同面となるように形成されている。なお、凸部 2 8 d は、外周面から階段状に突出する形状に限らず、対物側の面が傾斜するテーパ面を有する形状でもよい。

【 0 0 2 9 】

平板状レンズ部 3 2 のレンズ面 3 2 a と反対側の面の、鍔部 3 2 b と対向する位置には、レンズ面 3 1 a と、第 2 レンズ 2 7 の対物側のレンズ面 2 7 a との間隔を、所定間隔 h に規制する間隔環 3 3 が取り付けられている。間隔環 3 3 は、鍔部 3 2 b と対向する位置で第 1 レンズ 2 6 と接し、レンズ面 3 2 a と平行な平面 3 3 a と、レンズ面 2 7 a の縁と接する曲面 3 3 b とを有する。間隔環 3 3 は、平面 3 3 a で第 1 レンズ 2 6 に、曲面 3 3 b で第 2 レンズ 2 7 に当接している。第 1 レンズ 2 6 に鍔部 3 2 b を設けることによって間隔環 3 3 と当接する面積を充分に取ることができるため、第 1 レンズ 2 6 及び第 2 レンズ 2 7 が互いに精度良く位置決めされる。

【 0 0 3 0 】

共焦点用対物レンズユニット 2 1 の組み立て方法を図 5 ~ 図 8 に示す。まず、図 5 に示す工程に移る前に、生体組織からの微弱な反射光を効率よく抽出するために、第 1 レンズ 2 6 に反射防止膜をコーティングする。このコーティング処理では、鍔部 3 2 b が摺り代として利用される。

10

【 0 0 3 1 】

次に、レンズ固定枠 2 8 に第 1 レンズ 2 6、間隔環 3 3、第 2 レンズ 2 7 を固着して保持させる工程を図 5 に沿って説明する。はじめに、治具 3 4 の第 1 受面 3 4 a 上に第 1 レンズ 2 6 の対物側とは反対側のレンズ面 3 1 a を、第 1 受面 3 4 a の周囲に形成された第 2 受面 3 4 b に鍔部 3 2 b を密接させる（図 5 (a)、図 5 (b) 参照）。

【 0 0 3 2 】

次に、治具 3 4 に支持された第 1 レンズ 2 6 にレンズ固定枠 2 8 を密接させる（図 5 (b)、図 6 (c) 参照）。このとき、レンズ固定枠 2 8 の内周面 2 8 a に第 1 レンズ 2 6 の外周面 3 2 c を嵌め込むとともに、レンズ固定枠 2 8 のテーパ面 2 8 c に第 1 レンズ 2 6 のテーパ面 3 2 d を密接させて、レンズ固定枠 2 8 に対する第 1 レンズ 2 6 の位置決めを行う。このとき、上述したように第 1 レンズ 2 6 のテーパ面 3 2 d の一部と、対物側のレンズ面 3 2 a とが、レンズ固定枠 2 8 の先端面 2 8 b から突出した状態となる。この状態で、第 1 レンズ 2 6 をレンズ固定枠 2 8 に保持させる。

20

【 0 0 3 3 】

第 1 レンズ 2 6 をレンズ固定枠 2 8 に保持させるとき、ここでは、レンズ固定枠 2 8 の内周面 2 8 a と鍔部 3 2 b の外周面 3 2 c とが接着されるが、さらに第 1 レンズ 2 6 とレンズ固定枠 2 8 とを一体化させるために、これら以外の部分にも接着剤を塗布する。図 7 には、レンズ鏡筒 2 9 の先端面 2 9 b、及びこの先端面 2 9 b から突出した第 1 レンズ 2 6 のテーパ面 3 2 d の裾野部分に接着剤 3 5 を塗布した状態を示す。テーパ面 3 2 d が糊代の役目を果たすので、レンズ面 3 2 a には接着剤 3 5 が付着しない。このようにして第 1 レンズ 2 6 とレンズ固定枠 2 8 とを接着する。なお、この接着のために、先端面 2 9 b から突出するテーパ面 3 2 d に塗布した接着剤 3 5 は、カーボンブラック等の遮光性塗料を含有し、テーパ面 3 2 d から第 1 レンズ 2 6 の内部への光の入射を防ぐ遮光膜としての役目を兼ねている。

30

【 0 0 3 4 】

なお、このようにして第 1 レンズ 2 6 がレンズ固定枠 2 8 に保持されたとき、第 1 レンズ 2 6 のテーパ面 3 2 d が、レンズ鏡筒 2 9 の先端面 2 9 b から突出する突出量 d（図 3 参照）は、10 μ m 以上 500 μ m 以下とし、より好ましくは、20 μ m 以上 250 μ m 以下とする。

40

【 0 0 3 5 】

突出量 d を 10 μ m 以上とするのは、10 μ m 以下であると、接着剤 3 5 の糊代が稼げず、接着剤 3 5 がレンズ面 3 2 a に乗り上げてしまうためである。突出量 d を 500 μ m 以下とするのは、500 μ m 以上であると、生体組織表面の粘液の厚みが約 500 μ m であるため、レンズ面 3 2 a を生体組織表面に押し当てたときに、レンズ鏡筒 2 9 の先端面 2 9 b と生体組織表面との間に隙間ができてしまい、良好な観察画像を得られなくなるおそれがあるからである。突出量 d を 20 μ m 以上とするのは、接着剤 3 5 を塗布する際の作業性を考慮して、十分な糊代を稼ぐためであり、突出量 d を 250 μ m 以下とするのは

50

、レンズ鏡筒 29 の先端面 29 b と生体組織表面との間に隙間をつくることなく、確実に良好な観察画像を得るためである。

【0036】

図 6 に戻って、第 1 レンズ 26 をレンズ固定枠 28 に接着固定した後、治具 34 を、第 1 レンズ 26 およびこの第 1 レンズ 26 を保持したレンズ固定枠 28 から取り外す。次に第 1 レンズ 26 の鍔部 32 b と対向する位置に間隔環 33 の平面 33 a を密接させるとともに、間隔環 33 の曲面 33 b を第 2 レンズ 27 の対物側のレンズ面 27 a の縁に密接させた状態とする（図 6 (d) 参照）。

【0037】

これにより、第 1 レンズ 26 と第 2 レンズ 27 との間隔を所定間隔 h（図 3 参照）に定めることができる。そして、上記間隔を所定間隔 h に定めた状態で第 2 レンズ 27 をレンズ固定枠 28 に保持させる。ここでは、第 2 レンズ 27 をレンズ固定枠 28 に接着する。これにより、第 1 レンズ 26 と、第 2 レンズ 27 と、間隔環 33 と、レンズ固定枠 28 とが一体化される。

10

【0038】

続いて、一体化された第 1 レンズ 26、第 2 レンズ 27、間隔環 33 およびレンズ固定枠 28 を、レンズ鏡筒 29 の先端に固定する工程を、図 8 を参照して説明する。まず、レンズ鏡筒 29 の対物側と反対側からレンズ固定枠 28 を挿入し（図 8 (a) 参照）、レンズ固定枠 28 の凸部 28 d を、レンズ鏡筒 29 の先端部に形成された係止部 29 a で係止する。そして、この凸部 28 d が係止部 29 a に係止された状態で両者を互いに接着固定する（図 8 (b) 参照）。このようにして、レンズ固定枠 28 がレンズ鏡筒 29 の先端に固定されるとともに、先端面 29 b から第 1 レンズ 26 の非光学的機能面であるテーパ面 32 d の一部が対物側へ突出した状態で、第 1 レンズ 26 がレンズ鏡筒 29 に組み込まれる。なお、このレンズ固定枠 28 がレンズ鏡筒 29 に組み込まれたとき、レンズ鏡筒 29 の先端面 29 b とレンズ固定枠 28 の先端面 28 b が同面（図 2 及び図 3 参照）となる。レンズ固定枠 28 をレンズ鏡筒 29 に接着固定した後、他のレンズを組み立てて共焦点用対物レンズユニット 21 が完成する。

20

【0039】

このようにして、第 1 レンズ 26 の非光学的機能面であるテーパ面 32 d がレンズ鏡筒 29 の先端面 29 b から対物側へ突出した状態に組み込まれるため、共焦点レーザープロ

30

【0040】

ープ 11 で生体組織内の観察画像を得るとき、第 1 レンズ 26 のレンズ面 32 a が生体組織に接触し易くなり、生体組織内の観察画像を安定して取得することができる。

【0041】

なお、上記実施形態においては、第 1 レンズ 26 として、レンズ面 31 a の外周に鍔部 32 b を有し、半球面レンズ部 31 及び平板状レンズ部 32 とを接合してなる貼り合わせレンズを使用しているが、本発明はこれに限らず、図 9 に示すように、鍔部が無く、対物側が平面、反対側が球面のレンズ面 36 a、36 b をそれぞれ有する第 1 レンズ 36 にも適用することができる。この共焦点用対物レンズユニット 37 は、第 1 レンズ 36、第 2 レンズ 27 等を有する共焦点用対物光学系 38 と、間隔環が一体化されたレンズ固定枠 39 とを備える。

40

【0042】

この場合、対物側のレンズ面 36 a の外周側縁に形成された非光学的機能面であるテーパ面 36 c がレンズ鏡筒 29 の先端面 29 b から突出する。また、接着を行う場合、上

50

記実施形態と同様に、レンズ固定枠 28 の先端面 28 b から突出するテーパ面 36 c の裾野部分に接着剤 35 を塗布する。なお、第 1 レンズ 36 の形状はこれに限らず、例えば、テーパ面 36 c が無く、レンズ面 36 a の外周側縁が周面状に形成されているものでもよく、さらには、先端面 29 b から突出する部分が非光学的機能面であればどのような形状でもよい。

【0043】

なお、上記実施形態においては、共焦点用対物光学系 30 のうち、第 1 レンズ 26 又は、第 1 レンズ 36 がレンズ鏡筒 29 の最も先端側に位置し、被検体の被観察部位に対面する第 1 光学部材となっているが、これに限らず、図 10 に示すように、被検体の被観察部位に対面する第 1 光学部材として、第 1 レンズ 26 を保護するカバーガラス 40 を備えた構成としてもよい。この共焦点用対物レンズユニット 41 は、カバーガラス 40 を備える他は、図 2 の共焦点用対物レンズユニット 21 と同じ構成である。

10

【0044】

この場合、カバーガラス 40 は、対物側の面 40 a 及びその反対側の面 40 b がともに平面で、非光学的機能面である。さらに、対物側の面 40 a の外周側縁（カバーガラス 40 の側面）40 c も非光学的機能面であり、この外周側縁 40 c の少なくとも一部がレンズ鏡筒 29 の先端面 29 b から突出する。

【0045】

なお、上記実施形態では、第 1 レンズ 26 又は第 1 レンズ 36 の対物側のレンズ面 32 a が平面となっているが、この対物側のレンズ面が凸面となっている場合にも本発明を適用することができる。

20

【0046】

また、上記実施形態においては、プロセッサ装置と光源装置とを一体型にした構成を例に上げているが、本発明はこれに限らず、プロセッサ装置及び光源装置を別体にした構成としてもよい。さらにまた、上記実施形態では、電子内視鏡 10 を例示しているがこれに限らず、超音波トランスデューサが先端部に一体化された超音波内視鏡や、光学的イメージガイドを採用して被検体の状態を観察する内視鏡（ファイバースコープ）にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

30

【図 1】内視鏡システムの外観図である。

【図 2】共焦点レーザプローブの先端部断面図である。

【図 3】共焦点レーザプローブの第 1 レンズ周辺を拡大した断面図である。

【図 4】第 1 レンズの断面図である。

【図 5】第 1 レンズとレンズ固定枠とを固着する組み立て工程を示す説明図である。

【図 6】図 5 の工程の後、第 1 レンズ及びレンズ固定枠と第 2 レンズとを固着する組み立て工程を示す説明図である。

【図 7】テーパ面に塗布する接着剤の塗布部分を示す斜視図である。

【図 8】共焦点用対物レンズユニットの組み立て工程を示す説明図である。

【図 9】共焦点用対物レンズユニットの別の実施形態を示す先端部断面図である。

40

【図 10】共焦点用対物レンズユニットのさらに別の実施形態を示す先端部断面図である。

【符号の説明】

【0048】

2 内視鏡システム

10 電子内視鏡

11 共焦点レーザプローブ

12 通常観察用プロセッサ装置

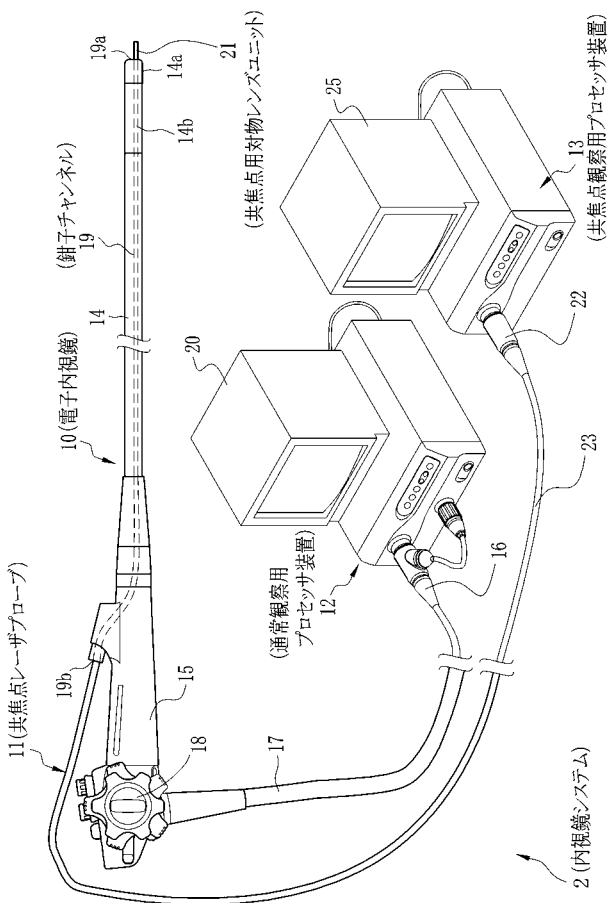
13 共焦点観察用プロセッサ装置

19 鉗子チャンネル

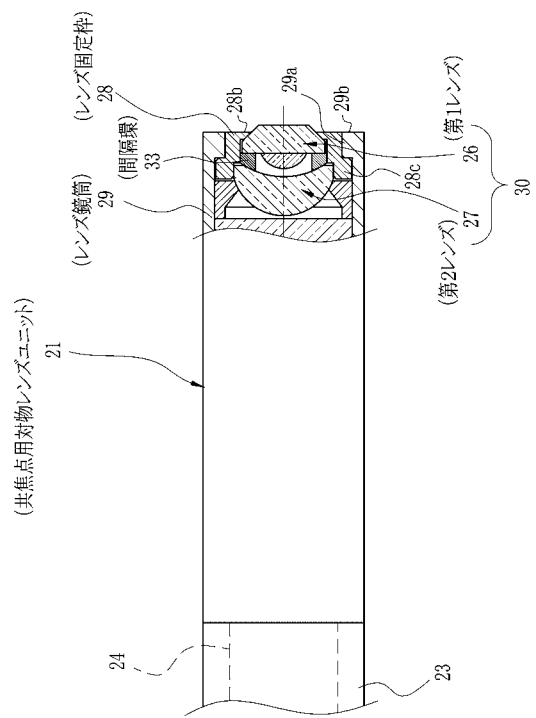
50

- 2 1 , 3 7 , 4 1 共焦点用対物レンズユニット
- 2 6 , 3 6 第 1 レンズ
- 2 7 第 2 レンズ
- 2 8 , 3 9 レンズ固定枠
- 2 8 d 凸部
- 2 9 レンズ鏡筒
- 2 9 a 係止部
- 2 9 b 先端面
- 3 1 半球面レンズ部
- 3 2 平板状レンズ部
- 3 2 a レンズ面
- 3 2 b 鍔部
- 3 3 間隔環
- 3 5 接着剤
- 4 0 カバーガラス

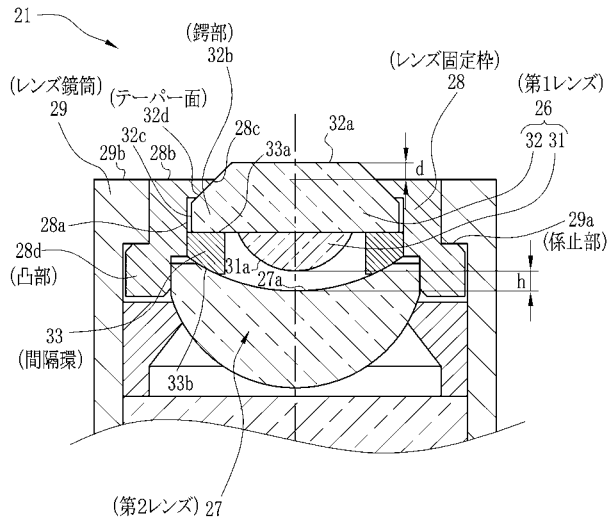
【 図 1 】



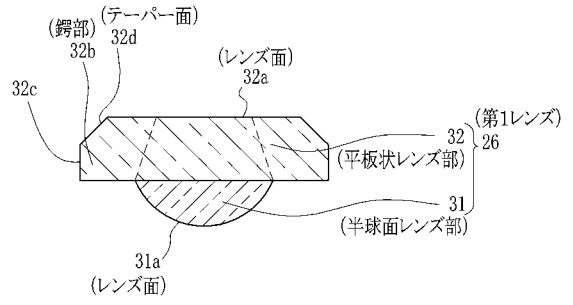
【 図 2 】



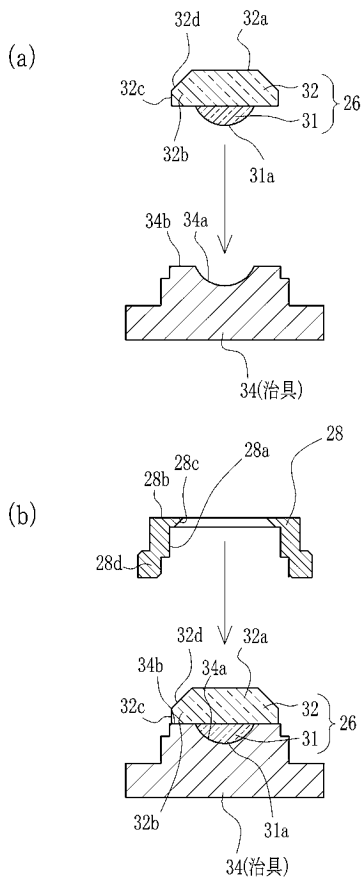
【 図 3 】



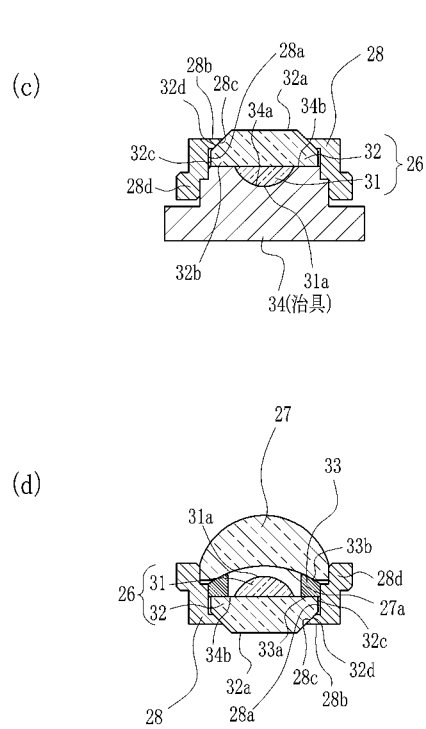
【 図 4 】



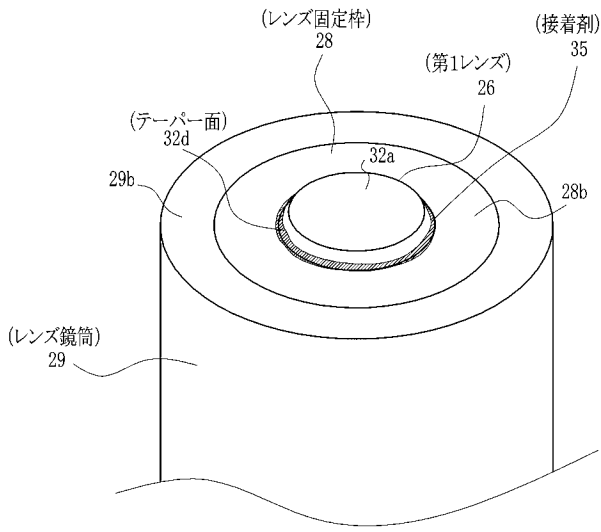
【 図 5 】



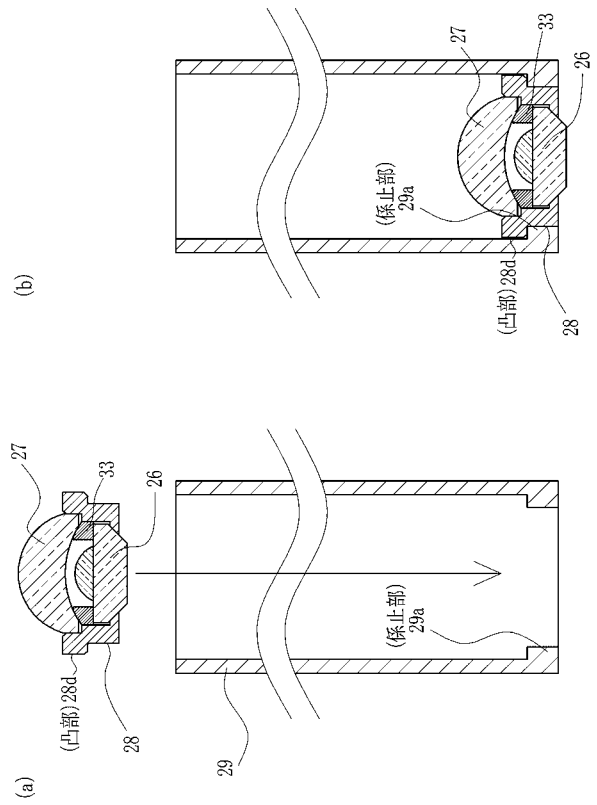
【 図 6 】



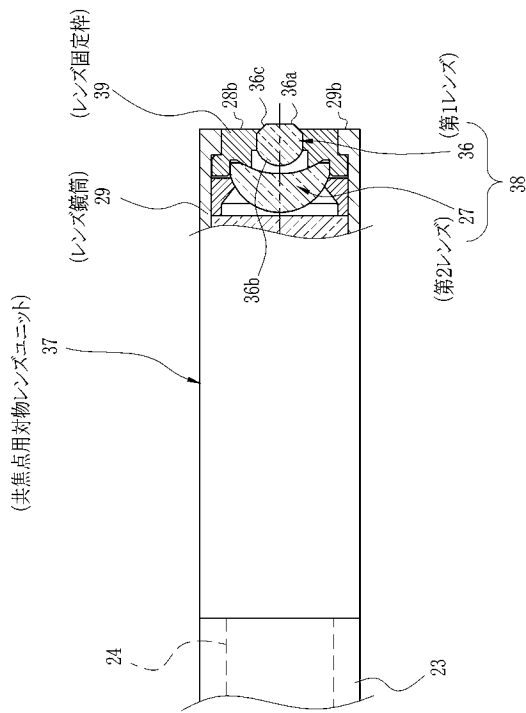
【 図 7 】



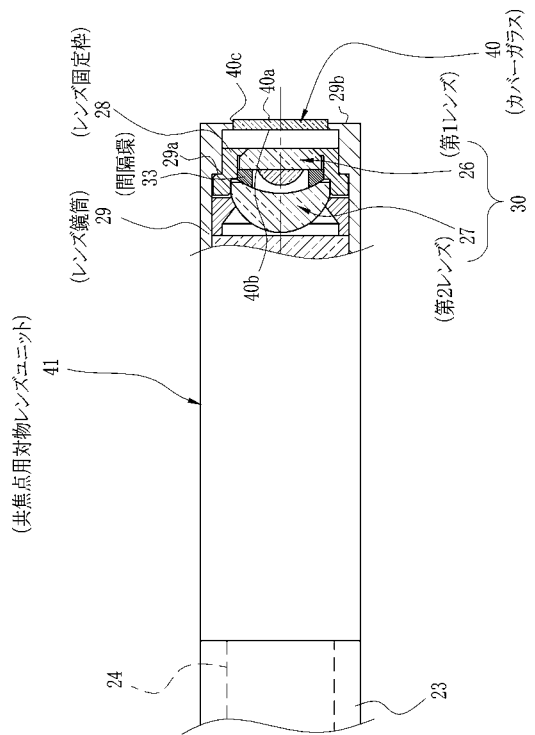
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	用于探针的光学单元及其组装方法		
公开(公告)号	JP2009233244A	公开(公告)日	2009-10-15
申请号	JP2008085622	申请日	2008-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	綾目大輔 石井秀一		
发明人	綾目 大輔 石井 秀一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	G02B23/243 A61B1/0011 A61B1/00165 A61B1/00188 A61B1/0125 A61B1/018 G02B7/025 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.D G02B23/26.C A61B1/00.525 A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/018.515		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA22 2H040/CA27 2H040/DA56 4C061/BB08 4C061/CC07 4C061/FF40 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C161/BB08 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ06		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：促进光学单元的第一光学构件与探针的接触，与生物组织接触，并提高产品可靠性和可加工性。ŽSOLUTION：安装在共焦激光探头远端的共焦物镜单元21设有面向被摄体的观察对象部位的第一透镜26，第二透镜27，透镜固定框架28和透镜第一透镜26在物镜侧的透镜面32a的周边侧边缘上形成有锥形面32d。当第一透镜26固定到透镜固定框架28时，锥形面32d的至少一部分从透镜镜筒29的端面29b突出。从端面29b突出的锥形面32d涂有粘合剂。当第一透镜26固定到透镜固定框架28时

