

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6020702号  
(P6020702)

(45) 発行日 平成28年11月2日(2016.11.2)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)  
A 6 1 B 1/06 (2006.01)A 6 1 B 1/00 3 3 4 D  
A 6 1 B 1/00 3 0 0 D  
A 6 1 B 1/06 A  
A 6 1 B 1/06 B  
A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 10 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2015-234506 (P2015-234506)  
 (22) 出願日 平成27年12月1日(2015.12.1)  
 (62) 分割の表示 特願2011-551329 (P2011-551329)  
                   の分割  
           原出願日 平成23年6月23日(2011.6.23)  
 (65) 公開番号 特開2016-28780 (P2016-28780A)  
 (43) 公開日 平成28年3月3日(2016.3.3)  
           審査請求日 平成27年12月24日(2015.12.24)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-145296 (P2010-145296)  
 (32) 優先日 平成22年6月25日(2010.6.25)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001270  
                   コニカミノルタ株式会社  
                   東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
 (74) 代理人 110001254  
                   特許業務法人光陽国際特許事務所  
 (72) 発明者 大澤 聡  
                   東京都八王子市石川町2970番地 コニ  
                   カミノルタオプト株式会社内  
 (72) 発明者 夏野 靖幸  
                   東京都八王子市石川町2970番地 コニ  
                   カミノルタオプト株式会社内  
 (72) 発明者 藤原 勝巳  
                   東京都八王子市石川町2970番地 コニ  
                   カミノルタオプト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、  
投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより  
導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対  
象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側  
へ導くように構成され、  
さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、  
前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射  
光を導光する導光レンズとを備え、  
前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光  
ファイバーを備え、当該照明光導光用光ファイバーは、導光する照明光を前記導光レンズ  
の外周部に入射させるようにその出光端が前記導光レンズの外周部に向けて配置されたプ  
ローブ。

【請求項2】

内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、  
投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより  
導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対  
象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側  
へ導くように構成され、

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、  
前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、  
前記導光レンズの有効径外にフランジ部が形成され、前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光ファイバーを備え、当該照明光導光用光ファイバーは、導光する照明光を前記フランジ部に入射させるようにその出光端が前記フランジ部に対向して配置されたプローブ。

【請求項 3】

内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、  
投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより  
導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

10

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、  
前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、  
前記導光レンズの有効径外にフランジ部が形成され、前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光ファイバーを備え、前記フランジ部に円周状の周溝が形成されており、前記照明光導光用光ファイバーの出光端を含む端部が前記周溝に挿入されたプローブ。

20

【請求項 4】

前記フランジ部には照明光を拡散させる拡散部が形成され、前記照明光導光用光ファイバーの出光端は前記フランジ部に当接して配置された請求項 2 又は請求項 3 に記載のプローブ。

【請求項 5】

前記フランジ部と前記照明光導光用光ファイバーの出光端との間に配置され、照明光を拡散させる拡散板を備え、前記照明光導光用光ファイバーの出光端は前記拡散板に当接して配置された請求項 2 又は請求項 3 に記載のプローブ。

【請求項 6】

前記照明光導光用光ファイバーの出光端が外向きに傾斜して配置され、当該出光端に対向する前記フランジ部の対向面が内向きに傾斜して形成された請求項 2 から請求項 5 のうちのいずれかに記載のプローブ。

30

【請求項 7】

前記照明光導光用光ファイバーの一本毎に対応し、照明光を拡散させる照明用レンズが前記フランジ部に形成された請求項 2 から請求項 6 のうちのいずれかに記載のプローブ。

【請求項 8】

前記照明用レンズを複数備え、前記照明用レンズの光軸が同心円上に配置された請求項 7 に記載のプローブ。

【請求項 9】

内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、  
投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

40

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、  
前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、  
前記導光レンズの外形が円形に対して一部欠落した D 形に形成され、欠落部に相当する空間に前記照明手段を構成する電気配線又は光ファイバーが通されたプローブ。

【請求項 10】

50

内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、  
投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより  
導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対  
象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側  
へ導くように構成され、  
さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段を備え、  
前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光  
ファイバーを備え、  
前記照明光導光用光ファイバーの一本毎に対応し、当該照明光導光用光ファイバーが導光  
する照明光を拡散させる照明用レンズが個々に独立した部品で設けられ、  
前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射  
光を導光する導光レンズを備え、前記導光レンズの有効径外にフランジ部が形成され、前  
記照明光導光用光ファイバーが前記フランジ部に形成された貫通孔又は溝に挿通されて係  
止されたプローブ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、生体組織の観察対象部位に  
照射光を照射して、この照射光に起因して観察対象部位から放射される放射光を受光する  
光学系を備えるプローブに関する。

20

【背景技術】

【0002】

今日、上部食道内視鏡としては、経口タイプが普及しており、経鼻タイプのものも普及  
しつつある。

近時、いわゆる内視鏡ビデオスコープ以外に、超音波診断装置、蛍光診断装置等様々な  
光学原理を活用した特殊診断装置が提案され、一部は実用化されている。

特に、蛍光を応用する蛍光診断装置にあっては、内視鏡ビデオスコープでは得られない  
不可視な情報を得て、悪性腫瘍の早期発見につなげるなど診断に役立つため、非常に期待  
されている。

このような診断をするための診断子、すなわち、プローブは、内視鏡の鉗子チャンネルを  
経由して体内に至るもの、あるいは内視鏡と一体になっているものなどがある。

30

ここで、鉗子チャンネルとは、鉗子や捕捉ネットなどの処置具を通す、内視鏡の基端から先  
端にかけて内視鏡内部に形成されたトンネル状の経路のことである。作業チャンネル、挿通  
チャンネルなどともいう（チャンネルをチャンネルと表記することもある）。以下、このよう  
な内視鏡の基端から先端にかけて内視鏡内部に形成されたトンネル状の経路を内視鏡チャ  
ネルという。

【0003】

経口タイプの内視鏡は約10mm程度の外径であり、約3mm弱の内視鏡チャンネルを備  
えているものが多い。

このような内視鏡チャンネルを経由してプローブを挿通させる場合は、従来の内視鏡を活  
用でき、また比較的ゆるやかなカーブを描いて体内管腔に至るので、経鼻内視鏡のような  
柔軟性は要求されないものの、内視鏡チャンネルを通る非常に小径な外径にする必要がある  
ため、搭載する構成によっては非常に精密な構造になりがちである。

40

また下部消化管内視鏡は、肛門より挿入して、直腸をはじめ大腸などを診断するもので  
あるが、同様に内視鏡チャンネルを備えており、この内視鏡チャンネルを利用して診断機器・  
プローブを挿通させて使用できる点では経口タイプの内視鏡と共通している。

【0004】

昨今、内視鏡本体で撮像した食道内壁や胃壁などの画像に、プローブを介して検出した  
結果を重ね合わせて診断に役立てたいという要望がある。蛍光強度などのプローブを介し  
て検出した結果を内視鏡本体で撮像した通常画像と重ね合わせることで、目視では認識で

50

きない病変を通常画像上の位置とともに医師、患者等に認識させることができるからである。

一般に内視鏡はその進行方向を撮像する直視型である。例えばプローブが内視鏡の進行方向と垂直な側方を観察する側視型である場合は、プローブの観察対象部位が内視鏡の視野から外れるので、プローブを介して検出した結果を内視鏡本体で撮像した通常画像と重ね合わせることは困難性がある。

そのため、内視鏡に適用されるプローブによる観察方向を、内視鏡本体による撮像方向に一致させたいという要望がある。

#### 【 0 0 0 5 】

特許文献 1 - 4 には、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブが記載されている。

10

特許文献 1 に記載のプローブにあっては、投光・受光について同一の光ファイバーを使用する。この技術では、ハーフミラーによる光路切替を行なうため、光量損失が大きく、診断の信頼性に欠けることがある。また光量を大きくすると、人体に対する悪影響が懸念され、このような投光・受光に単一の光路を兼用する構成では限界がある。

特許文献 2 - 4 に記載のプローブにあっては、励起光の投光用光ファイバーを備え、病変部から放射される放射光を受光する受光用光ファイバーを備えておらず、内視鏡本体の撮像手段を介して蛍光等の観察を行う。特許文献 4 の段落 0 0 2 4 には、蛍光を適切に観察するために、手動により通常観察用の光源部への電源供給が停止されるとある。

#### 【 先行技術文献 】

#### 【 特許文献 】

20

#### 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 8 8 9 2 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 6 - 1 9 8 1 0 6 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 7 - 1 4 6 3 3 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 1 0 - 1 0 4 3 9 1 号公報

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 7 】

しかし、以上の従来技術にあってもさらに次のような問題があった。

内視鏡本体による画像取得には照明が不可欠である。

30

一方、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブが光学的原理を利用したプローブである場合、内視鏡本体が備えている照明が外乱となり、好適な測定（診断）ができないという問題がある。

そのため、プローブを介した観察時には、内視鏡本体の照明を消すか、あるいはプローブの観察対象部位を遮光する等の処置が必要である。さらにその後内視鏡本体による画像取得を行うには、消していた照明を灯したり、遮光を解除したりしなければならない。このことから、内視鏡本体及び特殊診断装置の操作が煩雑となるおそれがあり、その結果として検査時間が長くなり、患者の身心の負担が増加するおそれがある。したがって、特許文献 4 のように手動で内視鏡本体照明の点灯・消灯を操作者が切り替えることは好ましくない。

40

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、内視鏡本体による撮像及び本プローブによる観察の双方を、操作性、観察性良好に行えるプローブを提供することを課題とする。

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 9 】

以上の課題を解決するための請求項 1 記載の発明は、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、

投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対

50

象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、

前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、

前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光ファイバーを備え、当該照明光導光用光ファイバーは、導光する照明光を前記導光レンズの外周部に入射させるようにその出光端が前記導光レンズの外周部に向けて配置されたプローブである。

【0022】

10

請求項2記載の発明は、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、

投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、

前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、

前記導光レンズの有効径外にフランジ部が形成され、前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光ファイバーを備え、当該照明光導光用光ファイバーは、導光する照明光を前記フランジ部に入射させるようにその出光端が前記フランジ部に対向して配置されたプローブである。

20

【0023】

請求項3記載の発明は、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、

投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、

前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、

30

前記導光レンズの有効径外にフランジ部が形成され、前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光ファイバーを備え、前記フランジ部に円周状の周溝が形成されており、前記照明光導光用光ファイバーの出光端を含む端部が前記周溝に挿入されたプローブである。

【0024】

請求項4記載の発明は、前記フランジ部には照明光を拡散させる拡散部が形成され、前記照明光導光用光ファイバーの出光端は前記フランジ部に当接して配置された請求項2又は請求項3に記載のプローブである。

【0025】

40

請求項5記載の発明は、前記フランジ部と前記照明光導光用光ファイバーの出光端との間に配置され、照明光を拡散させる拡散板を備え、前記照明光導光用光ファイバーの出光端は前記拡散板に当接して配置された請求項2又は請求項3に記載のプローブである。

【0026】

請求項6記載の発明は、前記照明光導光用光ファイバーの出光端が外向きに傾斜して配置され、当該出光端に対向する前記フランジ部の対向面が内向きに傾斜して形成された請求項2から請求項5のうちいずれかに記載のプローブである。

【0027】

請求項7記載の発明は、前記照明光導光用光ファイバーの一本毎に対応し、照明光を拡散させる照明用レンズが前記フランジ部に形成された請求項2から請求項6のうちいずれ

50

かーに記載のプローブである。

【 0 0 2 8 】

請求項 8 記載の発明は、前記照明用レンズを複数備え、前記照明用レンズの光軸が同心円上に配置された請求項 7 に記載のプローブである。

【 0 0 2 9 】

請求項 9 記載の発明は、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

10

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段と、前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズとを備え、

前記導光レンズの外形が円形に対して一部欠落した D 形に形成され、欠落部に相当する空間に前記照明手段を構成する電気配線又は光ファイバーが通されたプローブである。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 0 記載の発明は、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブであって、投光用光ファイバーと、受光用光ファイバーとを備えて、前記投光用光ファイバーにより導光された励起光を生体組織の観察対象部位に照射し、前記励起光に起因して前記観察対象部位から放射される放射光を受光して前記受光用光ファイバーによりプローブの基端側へ導くように構成され、

20

さらに内視鏡本体の撮像手段により撮像するための照明手段を備え、前記照明手段として照明用光源からの照明光をプローブ先端部に導光する照明光導光用光ファイバーを備え、

前記照明光導光用光ファイバーの一本毎に対応し、当該照明光導光用光ファイバーが導光する照明光を拡散させる照明用レンズが個々に独立した部品で設けられ、前記投光用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーの先端側に前記励起光及び前記放射光を導光する導光レンズを備え、前記導光レンズの有効径外にフランジ部が形成され、前記照明光導光用光ファイバーが前記フランジ部に形成された貫通孔又は溝に挿通されて係止されたプローブである。

30

【発明の効果】

【 0 0 4 3 】

本発明によれば、プローブに備わる照明手段により観察対象部位を照らしつつ内視鏡本体の撮像手段により撮像することができ、観察性の良好なプローブを提供できる。特に、内視鏡本体に照明が設けられている場合、この照明を消灯した上で、本プローブに備わる照明手段を点灯、消灯することにより内視鏡本体による撮像と本プローブによる観察とに適した環境に切り替えることができ、操作性、観察性良好に双方の観察を行え、かつ内視鏡チャンネルを備えた汎用の内視鏡本体を使用できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

40

【図 1】本発明の一実施形態に係る内視鏡システムの全体構成図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る内視鏡の斜視図である。

【図 3 A】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の断面模式図である。

【図 3 B】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の断面模式図である。

【図 3 C】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の断面模式図である。

【図 4 A】本発明の一実施形態に係るプローブの断面模式図である。

【図 4 B】本発明の一実施形態に係るプローブの断面模式図である。

【図 5 A】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。

【図 5 B】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。

50

- 【図 7 A】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 7 B】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 8 A】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 8 B】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 9】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 10】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 11 A】本発明の一実施形態に係る導光レンズの断面図である。
- 【図 11 B】同実施形態に係る導光レンズの斜視図である。
- 【図 12 A】本発明の一実施形態に係る導光レンズの断面図である。
- 【図 12 B】同実施形態に係る導光レンズの斜視図(b)である。
- 【図 13 A】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 13 B】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 14】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 15】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の主要構成模式図である。
- 【図 16】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の透視斜視図である。
- 【図 17 A】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の透視斜視図である。
- 【図 17 B】同実施形態に係るプローブの先端部の断面図である。
- 【図 18】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の透視斜視図である。
- 【図 19】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の斜視図である。
- 【図 20 A】本発明の一実施形態に係る光ファイバーの先端部の側面図である。
- 【図 20 B】本発明の一実施形態に係る光ファイバーの先端部の側面図である。
- 【図 21】本発明の一実施形態に係る光ファイバーの先端部及び小型レンズの斜視図である。
- 【図 22 A】本発明の一実施形態に係る光ファイバーの先端部の斜視図である。
- 【図 22 B】本発明の一実施形態に係る光ファイバーの先端部の斜視図である。
- 【図 23】本発明の一実施形態に係るプローブの先端部の断面図である。
- 【図 24】本発明の一実施形態に係る平凸レンズの斜視図である。
- 【図 25】本発明の一実施形態に係る平凸レンズが固定される円筒状部材の斜視図である。
- 【図 26】本発明の一実施形態に係る平凸レンズが設置された円筒状部材の斜視図である。
- 【図 27】本発明の一実施形態に係る平凸レンズが設置された円筒状部材に接着剤を充填する様子を描いた斜視図である。
- 【発明を実施するための形態】

【0045】

以下に本発明の一実施形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

【0046】

〔全体構成例〕

本実施形態の内視鏡システムは、内視鏡に蛍光診断装置を付加したものである。

図 1 に示すように本実施形態の内視鏡システムは、内視鏡本体 1 と、内視鏡プロセッサ 2 と、内視鏡表示モニタ 3 と、プローブ 4 と、プローブ 4 のベースユニット 5 と、ベースユニット 5 の出力画像を表示する表示モニタ 6 と、ベースユニット 5 に接続された操作入力装置 7 とを備えて構成される。

内視鏡本体 1 の先端には電子カメラ及び照明が備えられている。当電子カメラが撮像した画像信号を送出する画像信号ケーブル 8 a が内視鏡プロセッサ 2 に接続され、内視鏡プロセッサ 2 は、その画像を内視鏡表示モニタ 3 に出力する。内視鏡プロセッサ 2 の操作盤を操作することで内視鏡本体 1 の照明の点灯・消灯を制御可能である。同画像信号は画像信号ケーブル 8 b によって内視鏡プロセッサ 2 からベースユニット 5 に入力される。

【0047】

プローブ４の内部には、投光用光ファイバー９と、受光用光ファイバー１０と、照明光導光用光ファイバー１１とがプローブ４の長手方向に通されており、これらはプローブ４の先端部に至っている。

【００４８】

ベースユニット５には、励起光光源５ａと、分光器５ｂと、照明用光源５ｃと、可動絞り５ｄと、可動絞り５ｄのアクチュエータ５ｅと、画像信号処理装置５ｆと、ＣＰＵ（Central Processing Unit）５ｇと、記憶装置５ｈと、コネクタ５ｉとが備えられる。画像信号処理装置５ｆには入出力インターフェースが含まれる。プローブ４の後端に構成されたコネクタ４ｃがコネクタ５ｉに着脱自在である。

【００４９】

図２に示すように内視鏡本体１の先端には電子カメラ１ａ及び照明１ｂが配置されている。同図に示すように内視鏡本体１には内視鏡チャンネル１ｃが形成されている。内視鏡チャンネル１ｃは、内視鏡本体１の主幹から枝分かれして設けられた挿入口１ｄから、内視鏡本体１の先端面に開口した先端開口１ｅまで連通して形成されている。

プローブ４は、挿入口１ｄから挿入され、内視鏡チャンネル１ｃを挿入して先端開口１ｅまで至る。プローブ４の挿入長さによって、プローブ４の先端部は先端開口１ｅから突出する。内視鏡本体１の先端に対するプローブ４の先端位置を所望の位置に決められるように、プローブ４の外周に挿入長さを示す目印、又は挿入口１ｄに係止するストッパを設けることが好ましい。

【００５０】

さて、励起光光源５ａから投光用光ファイバー９により励起光を導光し、この励起光を食道や胃の内壁などの生体組織の観察対象部位に照射する。

この励起光に起因して観察対象部位から放射される放射光を受光用光ファイバー１０により受光し、分光器５ｂまで導光する。

照射された観察対象部位で励起光により、病変状態に従って蛍光が発生する。蛍光が発生すればこれが含まれる観察対象部位からの戻り光が受光用光ファイバー１０に入射する。受光用光ファイバー１０で導光された光は、ベースユニット５の分光器５ｂに入力される。蛍光は、広義には、Ｘ線や紫外線、可視光線が照射された被照射物が、そのエネルギーを吸収することで電子が励起し、それが基底状態に戻る際に余分なエネルギーを電磁波として放出するものである。ここでは、励起光によって、その波長とは異なった波長の蛍光が戻り光として生じるので、それを検出し、受光用光ファイバー１０を介してベースユニット５の分光器５ｂに導光し、スペクトル分布を分析することで、検出対象の病変状態を検知する。分光器５ｂからスペクトル分布情報がＣＰＵ５ｇに入力される。

【００５１】

照明光導光用光ファイバー１１は、照明用光源５ｃからの照明光であって可動絞り５ｄを通過した照明光をプローブ４の先端部に導光する。

照明光導光用光ファイバー１１により導光された照明光は、内視鏡本体１の先端方向に照射され、電子カメラ１ａにより観察対象部位を撮像するために使用される。光ファイバーにより光源から照明光を導く構成とすることにより、プローブを大型化することなくプローブに照明手段を付与することができる。また、光源を患部から離すことができるので、生体に対しても安全性が高い。

ＣＰＵ５ｇは、画像信号処理装置５ｆを介して入力される内視鏡の画像信号に基づきアクチュエータ５ｅに制御し、可動絞り５ｄの開口を調整することで本照明を撮像に適した光量に調光する。

【００５２】

画像信号処理装置５ｆを介して入力される内視鏡の画像信号に基づき、内視鏡の画像は表示モニタ６にも表示出力される。

また、ＣＰＵ５ｇは、画像信号処理装置５ｆを介して入力される内視鏡の画像信号と、上記のスペクトル分布情報とに基づいて、内視鏡の画像及び蛍光分析結果を重ね合わせた合成画像を生成し、表示モニタ６に出力する。記憶装置５ｈに、ＣＰＵ５ｇのワークメモ

10

20

30

40

50



リとして用いられる R A M や、データを蓄積するためのハードディスクや S S D が含まれる。

#### 【 0 0 5 3 】

操作入力装置 7 にフットスイッチが含まれる。このフットスイッチが操作されることで、ベースユニット 5 の C P U 5 g は、操作入力装置 7 からの操作信号に基づき照明用光源 5 c 又は可動絞り 5 d を制御して照明の点灯・消灯を制御する。操作者（診断者）は、内視鏡を両手で持って挿入・操作していることが多く、蛍光診断をするために手を使う余裕が少ないので、フットスイッチが有効である。

C P U 5 g の蛍光分析対象は、このようにして照明が消灯されている時に受光用光ファイバー 1 0 から取り入れた光とされ、C P U 5 g による蛍光分析対象の絞込みは操作入力装置 7 からの操作信号に基づき実行される。

#### 【 0 0 5 4 】

##### 〔使用手順〕

本内視鏡システムを用いて蛍光診断を行う際の使用手順に沿って改めて説明する。

まず、内視鏡本体 1 に内蔵された照明 1 b の光源を点灯し、内視鏡本体 1 を体内に挿入して、蛍光診断をしたい位置まで先端部（撮像カメラ搭載部）が到達したら、内視鏡チャンネル 1 c にプローブ 4 を挿通させ、同位置にまで到達させる。

次に、内視鏡本体 1 に内蔵された照明 1 b の光源を消灯する。照明を点灯していると蛍光診断の外乱となるためである。照明 1 b の消灯により、内視鏡画像はブラックアウトし、内視鏡表示モニタ 3 及び表示モニタ 6 には共に何も写らなくなる。

ここで操作入力装置 7 のフットスイッチによって照明用光源 5 c を点灯させプローブ 4 の先端から患部を照明する。

すると、内視鏡表示モニタ 3 及び表示モニタ 6 に再度画像が得られ、操作者にとって、内視鏡表示モニタ 3 又は表示モニタ 6 を介して内視鏡画像を見ることで通常の内視鏡と同様に使用することができる。

なお、本実施形態において蛍光診断をする部位は、内視鏡によって得られる広範囲の画像に比べると、ごく小さな点に近い、狭い領域である。そのため、プローブ 4 によって観察できる部位が、内視鏡画像内における、どの部位に対応するか、把握できていることが好ましい。そこで、上述したようにプローブ後端部（ベースユニットに接続される側）の一部に目印あるいはストッパなどを設けておくことで、挿入する長さを一義的に決めることが出来るようにしておくことが好ましい。そして、電子カメラの位置、向き、視野範囲と、プローブの投受光用の光学系の位置、向きとを適切な位置関係とするなどして、内視鏡画像の所定位置、望ましくは、内視鏡画像の略中央部について、蛍光観察するような関係を構築しておくことで、操作者・診断者にとって利便性の高い環境を提供できる。

#### 【 0 0 5 5 】

次に、蛍光診断を開始する場合は、再度フットスイッチによる操作を行なう。

すると、C P U 5 g が指示を出して、可動絞り 5 d を閉じるか又は照明用光源の電源をオフにすることより、プローブ 4 に内蔵された照明が消灯する。ここで、照明消灯前の画像をベースユニット 5 内の記憶手段に記憶しておく。

次いで、励起用光源の光路が解放され、投光用光ファイバー 9 の導光路を介して励起光が投光され、体内組織（管腔）に照射される。すると、体内組織がその状態に応じた蛍光を発する。

この蛍光を受光用光ファイバー 1 0 の導光路を介して受光して、分光器 5 b に導光する。

分光器 5 b 及び C P U 5 g で、当該蛍光を分析して組織の状態を判断する。

そして、プローブ 4 の照明の消灯直前にベースユニット 5 内に取得しておいた内視鏡画像に、蛍光診断結果をオーバーラップさせる画像処理を行い、ベースユニット 5 に接続された側の表示モニタ 6 にこれを表示する。

このようにすることで、蛍光診断時においてもベースユニット 5 側の表示モニタ 6 には内視鏡画像とともに蛍光診断結果が反映された画像が表示されるため、操作者にとっては

10

20

30

40

50

非常に便利な診断ツールとなる。

#### 【 0 0 5 6 】

##### 〔プローブ先端部構成その１〕

次に、図 3 A , 図 3 B , 図 3 C を参照してプローブ 4 の先端部の形態につき説明する。

図 3 A , 図 3 B に示すように、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 10 の先端側に励起光及び放射光を導光する導光レンズ 12 a , 12 b を備える。なお、図 3 A , 図 3 B , 図 3 C においては、光ファイバー 9 , 10 を極端に太く描き、照明手段の構成を図示しない。

導光レンズ 12 a は集光レンズで、導光レンズ 12 b はコリメートレンズである。

また、プローブ 4 は、その外周壁を形成する遮水性のチューブ 4 a を備える。導光レンズ 12 a , 12 b とチューブ 4 a との間を接着、融着等で水密処理することで、導光レンズ 12 a , 12 b によりチューブ 4 a の先端開口が防水密閉された構造をとる。密閉する部材として導光レンズ 12 a , 12 b に代わるカバー部材を適用してもよい。

図 3 C に示す構成にあっては、以上のような導光レンズを備えず、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 10 の先端面がプローブ 4 の先端に露出する。この場合、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 10 の先端部とチューブ 4 a との間が、樹脂材料等で埋められる等の処理により防水密閉された構造をとる。

#### 【 0 0 5 7 】

##### 〔照明手段の変形例〕

プローブ 4 に備えられる照明手段として上記構成に代えて発光ダイオードを適用してもよい。この場合、プローブ 4 の先端部に発光ダイオードを配置し、プローブ 4 内の長手方向に発光ダイオードの電源配線を通してベースユニット 5 に導き、ベースユニット 5 に設置された電源に接続する構成とする。発光ダイオードを用いると光ファイバーで導光するのに比べてややサイズが大きくなるが、蛍光管などの光源を用いるよりも小さなサイズにすることができる。

また、照明手段として白色蛍光を発する発光物質片を適用してもよい。この場合、図 4 A , 図 4 B に示すようにプローブ 4 の先端部に発光物質片 13 を配置する。そして、発光物質片 13 を発光させるために発光物質片 13 に励起光を照射する手段としては、図 4 A に示すように、光源 14 からの励起光を発光物質片 13 に導光する光ファイバー 15 を適用することができ、また図 4 B に示すように、発光物質片 13 に隣接して配置された発光ダイオード 16 を適用することができる。光源 14 はベースユニット 5 に配置される。発光ダイオード 16 の電源配線 17 は、プローブ 4 内を長手方向に通してベースユニット 5 に導かれ、ベースユニット 5 に設置される電源 18 に接続される。このように、発光性物質をプローブ先端に配置する構成とすることで、プローブ先端の大型化を回避することができる。

#### 【 0 0 5 8 】

##### 〔プローブ先端部構成その２〕

投光用光ファイバー 9、受光用光ファイバー 10 及び照明光導光用光ファイバー 11 を配置、保持する形態につき説明する。

これらの光ファイバーを保持するために、図 5 A に示すような保持部材 19 が共用される。保持部材 19 については、照明光導光用光ファイバー 11 が上述した光源 14 からの励起光を発光物質片 13 に導光する光ファイバー 15 である場合にも適用できる。

図 5 A , 図 5 B に示すように照明光導光用光ファイバー 11 は、保持部材 19 の外周に形成された切欠部 19 a に嵌められて係止される。なお、図 5 A においては、理解を容易にするため、一部の照明光導光用ファイバーについては取り付け前の状態で図示している（この点は、後述する図 7 A、図 8 A、図 13 B も同様である）。保持部材としては、図 6 に示す保持部材 20 を適用することもできる。保持部材 20 にあっては、光ファイバー 11 を保持する切欠部 20 a がテーパ状に形成されている。図 6 には切欠部 20 a を一つだけ設けた例を図示しているが、必要な数だけ設ければよい。

投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 10 は、保持部材 19 , 20 に形成され

た貫通孔に挿通されて係止される。

さらに光ファイバー 11、15 についても保持部材に形成された貫通孔に挿通して係止してもよい。

【0059】

図 5 A、図 5 B に示す構成にあっては、照明光導光用光ファイバー 11 は、導光する照明光を導光レンズ 21 の外周部に入射させるようにその出光端が導光レンズ 21 の外周部に向けて当接配置されている。図 5 B に光ファイバーとレンズとの固定の様子を模式的に示す（図 7 B、図 8 B、図 9、図 10 においても同様に模式図を記載している）。適宜接着剤等を使用して固定する。

【0060】

図 7 A、図 7 B に示す構成にあっては、導光レンズ 22 の有効径外にフランジ部 22 a が形成されている。照明光導光用光ファイバー 11 は、導光する照明光をフランジ部 22 a に入射させるようにその出光端がフランジ部 22 a に対向して配置されている。フランジ部 22 a に照明光を拡散させる拡散部を形成して、照明光導光用光ファイバー 11 の出光端をフランジ部 22 a にフランジ部 22 a に当接するか、照明光を拡散させる拡散板をフランジ部 22 a と照明光導光用光ファイバー 11 の出光端との間に挟んで互いに当接させて配置してもよい。適宜接着剤等を使用して固定する。

【0061】

図 8 A、図 8 B に示す構成にあっては、導光レンズ 23 の有効径外にフランジ部 23 a が形成されている。フランジ部 23 a に円周状の周溝 23 b が形成されている。照明光導光用光ファイバー 11 の出光端を含む端部が周溝 23 b に挿入された配置をとる。適宜接着剤等を使用して固定する。

【0062】

図 9 に示す構成にあっては、導光レンズ 24 が適用される。導光レンズ 24 の有効径外にフランジ部 24 a が形成されている。フランジ部 24 a に溝 24 b が形成されている。溝 24 b の外側面として傾斜面 24 c が形成されている。傾斜面 24 c に照明光導光用光ファイバー 11 の出光端が突き当てられて配置される。これにより、照明光導光用光ファイバー 11 の出光端が外向きに傾斜して配置される。照明光導光用光ファイバー 11 の出光端に対向するフランジ部 24 a の対向面が傾斜面 24 c であり、傾斜面 24 c は法線方向が内向きに傾斜している。

【0063】

図 10、図 11 A 及び図 11 B に示す構成にあっては、導光レンズ 25 が適用される。導光レンズ 25 の有効径外にフランジ部 25 a が形成されている。フランジ部 25 a に照明用レンズ 25 b が形成されている。照明用レンズ 25 b は、照明光導光用光ファイバー 11 の一本毎に対応して設けられる。照明光導光用光ファイバー 11 の出光端がフランジ部 25 a に当接される。照明用レンズ 25 b は凹面で形成されており、照明光導光用光ファイバー 11 からフランジ部 25 a に入射した照明光の照射角が照明用レンズ 25 b で拡大される。図 11 A において照明用レンズ 25 b から出射する照明光を 25 c で示す。

図 11 A、図 11 B に示すように、照明用レンズ 25 b は複数の照明光導光用光ファイバー 11 に対応できるように複数設けられる。複数の照明用レンズ 25 b の光軸が同心円上に配置されている。

【0064】

図 11 A、図 11 B に示した導光レンズ 25 に代えて、図 12 A、図 12 B に示す導光レンズ 26 を適用してもよい。導光レンズ 26 の有効径外にフランジ部 26 a が形成されている。フランジ部 26 a に照明用レンズ 26 b が形成されている。照明用レンズ 26 b は、照明光導光用光ファイバー 11 の一本毎に対応して設けられる。図 10 と同様に照明光導光用光ファイバー 11 の出光端がフランジ部 25 a に当接される。照明用レンズ 26 b は凸面で形成されており、照明光導光用光ファイバー 11 からフランジ部 25 a に入射した照明光が集光された後に照射角が拡大される。図 12 A において照明用レンズ 26 b から出射する照明光を 26 c で示す。

## 【 0 0 6 5 】

図 1 3 A , 図 1 3 B に示す構成にあっては、導光レンズ 2 7 が適用される。導光レンズ 2 7 は、その外形が円形に対して一部欠落した D 形に形成されている。この欠落部に相当する空間に照明手段を構成する電気配線や光ファイバーが通された構成とされる。図 1 3 A , 図 1 3 B にあっては、照明光導光用光ファイバー 1 1 を通された構成を示した。なお、光ファイバー 9 , 1 0 , 1 1 を保持する保持部材 2 8 、 2 9 が適用される。図 1 3 A に示すように保持部材 2 8 は光ファイバー 9 , 1 0 , 1 1 を貫通させて保持する形態のものである。図 1 3 B に示すように保持部材 2 9 は光ファイバー 9 , 1 0 を貫通させて保持し、光ファイバー 1 1 を外周部に形成された切欠き 2 9 a に嵌めて保持する形態のものである。照明光導光用光ファイバー 1 1 に代えて発光ダイオードをプローブ 4 の先端部に配置する場合は、その電気配線を D 形導光レンズ 2 7 の欠落部に相当する空間に通すことができる。

10

## 【 0 0 6 6 】

照明用レンズは個々独立のものを適用してもよい。図 1 4 に示すように照明用レンズ 3 0 を適用することができる。照明用レンズ 3 0 は、照明光導光用光ファイバー 1 1 の一本毎に対応し、照明光導光用光ファイバー 1 1 が導光する照明光を拡散させるレンズであり、個々に独立した部品で設けられる。すなわち、照明用レンズ 3 0 は、励起光及びその戻り光を導光する導光レンズの一部として形成されるものでもなく、複数設けられる場合に互いに別部品で設けられる。照明光導光用光ファイバー 1 1 と照明用レンズ 3 0 との固定には保持部材 3 1 が適用される。保持部材 3 1 はジルコニア製で、光ファイバー 1 1 用の挿入孔 3 1 a の前端内側に照明用レンズ 3 0 の前端周縁に係止する係止部 3 1 b が形成されている。例えば、挿入孔 3 1 a に照明用レンズ 3 0 と投入後、接着剤を挿入孔 3 1 a 内に充填又は照明光導光用光ファイバー 1 1 の先端に塗布して、照明光導光用光ファイバー 1 1 を挿入孔 3 1 a 内に挿入することで、照明光導光用光ファイバー 1 1 、照明用レンズ 3 0 及び保持部材 3 1 を互いに接着固定して組み立てる。

20

## 【 0 0 6 7 】

また図 1 4 に示した照明用レンズ 3 0 に代えて図 1 5 に示すボールレンズ 3 2 を適用することができる。照明用レンズが照明光導光用光ファイバー 1 1 の一本に対して複数のボールレンズで構成される。ボールレンズ 3 2 は大きさの異なったものを使用してもよい。

例えば、保持部材 3 1 の挿入孔 3 1 a にボールレンズ脱落防止の蓋部材 3 3 を設置後、ボールレンズ 3 2 及び接着剤を充填し、その後、照明光導光用光ファイバー 1 1 を挿入孔 3 1 a 内に挿入することで、照明光導光用光ファイバー 1 1 、ボールレンズ 3 2 及び保持部材 3 1 を互いに接着固定して組み立てる。

30

なお、図 1 4 、 1 5 に示した構成に拘わらず、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 用の導光レンズを設けてもよいし、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 を先端へ突出させてもよい。

## 【 0 0 6 8 】

## 〔 プローブ先端部構成その 3 〕

図 1 6 に示す構成では、プローブ 4 は、その先端に付設された防汚フード 3 5 と、導光レンズ 3 4 とを備える。図 1 6 に示すように投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 の先端側に導光レンズ 3 4 が設置される。投光用光ファイバー 9 から出射した励起光 3 4 a が防汚フード 3 5 を透過して防汚フード 3 5 の先端面又は先端面より先端側で焦点を結ぶ。

40

導光レンズ 3 4 は、有効径外のフランジ部を含めた全体が防汚フード 3 5 の後端に内装され、防汚フード 3 5 の後端とチューブ 4 a の先端とが接合して防止密閉されている。

導光レンズ 3 4 は円形に対する欠落部を有した D 形である。照明光導光用光ファイバー 1 1 , 1 1 , . . . は、導光レンズ 3 4 の欠落部に相当する空間 3 4 b に挿通されるとともに、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 より先端方向に延出する先端部が防汚フード 3 5 に形成された保持孔 3 5 a に挿入されて保持されている。空間 3 4 b に代えて図 1 7 A に示すように溝 3 6 b を適用してもよい。図 1 7 A , 図 1 7 B に示す構成

50

にあつては、導光レンズ 3 6 と防汚フード 3 7 が適用される。図 1 6 に示す防汚フード 3 5 にあつては、照明光導光用光ファイバー 1 1 , 1 1 , . . . の先端部を保持する保持孔 3 5 a が一体で偏在するが、図 1 7 A , 図 1 7 B に示す防汚フード 3 7 にあつては、照明光導光用光ファイバー 1 1 を個別に保持する保持孔 3 7 a が円周上に略均等間隔で配置されている。これに合わせて導光レンズ 3 6 のフランジ部の溝 3 6 b , 3 6 b , . . . も円周上に略均等間隔で配置されている。勿論、この溝 3 6 b を貫通孔に代えてもよい。

#### 【 0 0 6 9 】

図 1 6 , 図 1 7 A , 図 1 7 B に示した構成にあつては、投光用光ファイバー 9 、受光用光ファイバー 1 0 及びその先端側に導光レンズをプローブ 4 の中心軸に対して偏在させたが、図 1 8 に示すように中心に配置してもよい。

図 1 8 に示す構成には、導光レンズ 3 8 、保持部材 3 9 及び防汚フード 4 0 が適用される。保持部材 3 9 に外周部に設けられた溝 3 9 a に各照明光導光用光ファイバー 1 1 が嵌められて保持される。

#### 【 0 0 7 0 】

〔マルチルーメンチューブの適用〕

図 1 9 に示すようにプローブ 4 の最外被として、マルチルーメンチューブ 4 1 を適用してもよい。図 1 9 にあつては防汚フード 3 7 と組み合わせた例を示すがマルチルーメンチューブ 4 1 と他の構成との組み合わせはこれに限られず、あらゆる組合せが可能である。

マルチルーメンチューブ 4 1 は、遮水性で長手方向に連通する孔 4 1 a が形成されている。孔 4 1 a の先端開口がプローブ先端方向に向けて開口する。孔 4 1 a の後端開口に連

通して液体注入器の受け口（図示せず）が設けられる。マーキング液を充填した注射器をこの受け口に挿し込み、マーキング液を孔 4 1 a の先端開口から噴出することができる。マーキング液としては生体適合性のある染料を用いる。

したがって、診断結果に応じて食道や胃の内壁などにおける対象箇所をマーキングすることができる。そしてプローブ 4 を抜いた後、内視鏡チャンネル 1 c に鉗子を入れて、組織採取して生体検査を行ったり、可能であれば切除などの処置を行ったりすることができる。

#### 【 0 0 7 1 】

〔光ファイバー等の他の形態〕

図 2 0 A に示すように照明光導光用光ファイバー 1 1 の出射端面を軸方向に対して垂直に形成してもよいが、図 2 0 B に示すように照明光導光用光ファイバー 1 1 の出射端面を軸方向に対して斜めに形成してもよい。図 2 0 A に示す光ファイバー 1 1 にあつては、出射する光 1 1 a は光ファイバー 1 1 と同軸に進行するが、図 2 0 B に示す光ファイバー 1 1 にあつては、出射する光 1 1 b は光ファイバー 1 1 の軸に対して斜めに進行する。このようにして光ファイバー 1 1 からの出射光を配向させて、良好な照明範囲を形成することができる。

#### 【 0 0 7 2 】

また図 2 1 に示すように照明光導光用光ファイバー 1 1 の出射端面に小型の凹レンズ 4 3 や凸レンズ 4 4 などの各種レンズを接着等により固着することも有効である。これにより良好な照明範囲を形成することができる。

#### 【 0 0 7 3 】

また複数の照明光導光用光ファイバー 1 1 を使用する場合には、その出射端面の形成バラツキによる照射光のムラを防止するために、図 2 2 A , 図 2 2 B に示すように使用する複数本の光ファイバー 1 1 , 1 1 , . . . を束ねて固定し、一括して研磨加工することで同一面 1 1 c に出射端面を揃えることが有効である。特に図 2 2 B に示すように撚り合わせて固定した上で研磨加工することでさらに均一な出射端面と得ることができる。

## 【 0 0 7 4 】

〔 レンズ及び光ファイバーの保持形態 〕

ここで、レンズ及び光ファイバーの保持形態につき補足する。

上掲したすべてのレンズは、ここで説明するレンズの固定構造及び固定方法の対象となり得る。

上掲したレンズは、光ファイバーにより導光された光を受けるか、受けた光を光ファイバーに導光するものであるから、光ファイバーに対して精度良く位置決めされて固定される必要がある。

そのために、その光ファイバーと、そのレンズとを一又は複数の部品を介して互いに固定する構造をとる。

10

## 【 0 0 7 5 】

例えば、図 1 7 A , 図 1 7 B に示した構成にあっては、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 の先端側に導光レンズ 3 6 が設置される。

図 1 7 A , 図 1 7 B に示すように投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 は、フェルール 5 0 に直接的には保持される。図 1 7 B に示すようにフェルール 5 0 がホルダー 5 1 の後端部の穴部に挿入されて固定される。ホルダー 5 1 の前端部内に導光レンズ 3 6 が固定される。

したがって、この構成の場合、光ファイバー 9 , 1 0 と、導光レンズ 3 6 とをフェルール 5 0 及びホルダー 5 1 を介して互いに固定する。

また、防汚フード 3 7 はホルダー 5 1 の前端部に連結されて固定される。

20

## 【 0 0 7 6 】

ホルダー 5 1 は、液晶ポリマーなどの生体適合性を備えた素材により射出成型された部材が適用され、照明光導光用光ファイバー 1 1 を保持するとともに、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 を保持したフェルール 5 0 を保持する。照明光導光用光ファイバー 1 1 やフェルール 5 0 のホルダー 5 1 に対する固定には、生体適合性を備えた接着剤を適用することができる。

このようにフェルール 5 0 、ホルダー 5 1 を適用してプローブ先端部を構成することで、光学設計変更やコストダウン等の要因に応じて、光ファイバー 9 , 1 0 に仕様変更が生じて、フェルール 5 0 の外形（少なくとも外径）が変わらない限り、容易に対応することができる。

30

また、フェルール 5 0 がホルダー 5 1 の後端部の穴部に挿入されて固定されるが、当該穴部にフェルール 5 0 を嵌め入れ、当該穴部の底にフェルール 5 0 の先端を突き当てて位置を決めることで、組立精度のバラツキを極力低減させることができる。

## 【 0 0 7 7 】

なお、防汚フード 3 7 内に導光レンズ 3 6 を固定することによって、防汚フード 3 7 、ホルダー 5 1 、フェルール 5 0 を介して、導光レンズ 3 6 を光ファイバー 9 , 1 0 に対して固定してもよい。これに相当する構造を図 2 3 に示した。図 2 3 に示す構成にあっては、ホルダー 6 0 が照明光導光用光ファイバー 1 1 を保持するとともに、投光用光ファイバー 9 及び受光用光ファイバー 1 0 を保持したフェルール 5 0 を保持する。ホルダー 6 0 の前端部に防汚フード 6 1 が連結されて固定される。防汚フード 6 1 内に導光レンズ 6 2 が固定されている。

40

図 2 3 に示す構成の組立にあっては、次のような工程によることが好ましい。

防汚フード 6 1 とレンズ 6 2 とを組み立て、防汚フード 6 1 とレンズ 6 2 との組立体に対し、所望の組立精度を有するか否かの検査項目を含む検査を行う。

別途、光ファイバー 9 , 1 0 を既に保持したフェルール 5 0 と、照明光導光用光ファイバー 1 1 と、ホルダー 6 0 とを組み立て、フェルール 5 0 と、照明光導光用光ファイバー 1 1 と、ホルダー 6 との組立体に対し、所望の組立精度を有するか否かの検査項目を含む検査を行う。

その後、ホルダー 6 0 と防汚フード 6 1 とを接続することで、上記 2 つの中間組立体を合わせてさらに組み立てる。これにより組み立てられた組立体に対し、さらに所望の組立

50

精度を有するか否かの検査項目を含む検査を行う。

以上により、効率及び精度を良好にしてプローブを構成することができる。図 2 3 に示す構成以外のプローブにあっても、これに倣い、中間組立体ごとに検査工程を入れることが好ましい。

#### 【 0 0 7 8 】

また図 1 4 に示した構成にあつては、照明光導光用光ファイバー 1 1 と照明用レンズ 3 0 との固定には保持部材 3 1 が適用される。すなわち、照明光導光用光ファイバー 1 1 と照明用レンズ 3 0 とを固定するために両者間に介在する部品が保持部材 3 1 である。

#### 【 0 0 7 9 】

以上のように、レンズを光ファイバーに対して精度良く位置決めして固定するために、光ファイバー及びレンズの両者間に介在する部品が適用される。上掲したレンズのうち、特にその部品を図示しなかったものに関しても、光ファイバーとレンズとを固定するために両者間に介在する部品を適用して、両者の相対位置を精度良く決定することが好ましい。

この両者間に介在する部品に対してレンズを固定する構造及びその固定方法につき、好ましい実施形態を以下に開示する。

#### 【 0 0 8 0 】

まず、レンズには、図 2 4 に示す平凸レンズ 7 0 のように、レンズ光軸を中心軸とする円筒面により形成された周壁部 7 0 c を設ける。

図 2 4 において、平凸レンズ 7 0 は、半球状に形成された凸面部 7 0 a、該凸面部 7 0 a に対向して略平面に形成された平面部 7 0 b、及び凸面部 7 0 a と平面部 7 0 b との間にあつて当該レンズ 7 0 の光軸を中心軸とする円筒面により形成された周壁部 7 0 c から成る。平凸レンズ 7 0 の素材は樹脂であってもガラスであってもよい。周壁部 7 0 c が当該レンズ 7 0 の光軸を中心軸とする円筒面により形成されているので、周壁部 7 0 c によってレンズ 7 0 の光軸が機械的に特定でき、これを利用してレンズ 7 0 の光軸を精度良く位置決めして固定する。

また、周壁部 7 0 c を設けることで、周壁部 7 0 c を把持してレンズ 7 0 を取り扱うことが可能となり、レンズ面を傷つけたり汚したりすることが防止でき、またレンズ 7 0 を破損しにくくすることができる。

#### 【 0 0 8 1 】

以上のレンズ 7 0 を図 2 5 に示す円筒状部材 7 1 内に固定する場合で説明する。円筒状部材 7 1 には、第 1 中空部 7 1 a と第 2 中空部 7 1 c が貫通している。第 1 中空部 7 1 a の外側開口部を 7 1 b、第 2 中空部 7 1 c 外側開口部を 7 1 d とする。第 1 中空部 7 1 a は第 2 中空部 7 1 c より内径が大きく、この間の段差はレンズ 7 0 の平面部 7 0 b の周縁部を保持するレンズ受け部 7 1 e として機能する。また、接着剤を滴下するための溝部 7 1 f が第 1 中空部 7 1 a の内周壁に形成されている。

このように、レンズを固定する部品には、比較的大径の円柱状空洞（第 1 中空部 7 1 a に相当）と比較的小径の円柱状空洞（第 2 中空部 7 1 c に相当）を同軸に接続して段差を周設したレンズ固定用の内部構造を構成する。円筒状部材 7 1 の外部形状等その他の構造は問わない。円筒状部材 7 1 に相当するものとして、上述した防汚フード 6 1 等が適用され、外部形状等は様々に設計される。

#### 【 0 0 8 2 】

さて、円筒状部材 7 1 の大径側の開口部 7 1 b からレンズ 7 0 を第 1 中空部 7 1 a 内に挿入して、平凸レンズ 7 0 の平面部 7 0 b の周縁部をレンズ受け部 7 1 e に当接させる。

図 2 5 に示すように上述した溝部 7 1 f は、開口部 7 1 b から形成されるが、レンズ受け部 7 1 e からは開口部 7 1 b 側に離れた所定深さまで形成されている。図 2 6 に示すように、平凸レンズ 7 0 の平面部 7 0 b の周縁部をレンズ受け部 7 1 e に当接させて載置すると、溝部 7 1 f の内側終端は、周壁部 7 0 c の上端より深く、レンズ受け部 7 1 e、従って周壁部 7 0 c の下端より浅い位置に配置される。このとき、溝部 7 1 f の内側終端は、周壁部 7 0 c の上端と下端の略中間の位置とすることが適当である。

## 【0083】

以上のようにレンズ70を第1中空部71a内に配置してその中央に位置決めしたら、図27に示すように、接着剤ディスペンサのノズル72を溝部71fに近接させて接着剤Gを吐出させ、所定量の接着剤Gを溝部71fに滴下する。滴下した接着剤Gが平凸レンズ70の周壁部70cと円筒状部材71の第1中空部71aの内周壁との間に均一に流れ込み、充填されることで、両者を接合する。周壁部70cを設けることで、接着されるレンズ70の表面積が増大し、接着性が向上する。

## 【0084】

接着剤Gの滴下量は、周壁部70cの半分程度の高さまで接着剤Gが充填される量が好ましい。接着剤Gが少量であれば、接着力が低下するし、製品固体間での接着力の偏差が生じやすく、性能、品質上好ましくない。また接着剤Gが大量であれば、光学面（特にこの場合凸面部70a）に接着剤Gが付着するおそれがあり、また、接着剤Gの硬化による応力が大きくなり、レンズ70に歪を生じさせるおそれがあるからである。

## 【0085】

接着剤Gとしては、生体適合性があることを条件に、熱硬化型、光硬化型、若しくはこれらのハイブリッド型を適用することができ、充填後に不図示の装置により熱や光を照射して、接着剤Gを硬化させる。

## 【0086】

なお、滴下される接着剤Gを接合部へ案内する溝部71fを設けることにより、接着剤Gの飛散を防止することができる。

## 【0087】

また、溝部71fはレンズ受け部71eまで達していると、接着剤Gが平凸レンズ70の平面部70bまで流れ出すおそれがある。また、接着剤Gに気泡が発生し、見苦しく、かつ、接合が不十分になるおそれがある。従って、図26に示すように、溝部71fはレンズ受け部71eまで達せずに、平凸レンズ70の周壁部70cの中間位までで留まっていることが望ましい。

## 【0088】

更に、溝部71fを複数設けると、双方の溝部71fから流れ込んだ接着剤Gが出会う部分に気泡が発生するおそれがあるので、溝部71fは1本であることが望ましい。

## 【0089】

以上の実施形態においては、光ファイバは励起光を観察対象部位へ照射するとともに、この励起光に起因して生じる蛍光を受光することとして説明したが、照射光に起因して生じる散乱光またはラマン散乱光を受光することとしてもよい。これらの場合であっても、生体組織の変性や癌などの疾患状態の診断を行うことができる。

また以上の実施形態において光ファイバーの保持に適用した保持部材の材料としては、ジルコニアを焼結させたものが生体適合性もありを適用できるが、生体適合性のある材料であればこれに限らず、樹脂や金属等の他の材料を適用しても問題ない。特に生体適合性のある樹脂材料を適用すれば、光ファイバーの保持部などの形状を高精度に成形できるので望ましい。

以上説明した構成に加え内視鏡本体1の先端を洗浄するための機構をプローブ4に設けてもよい。それには、例えばベースユニット5等にポンプを設置し、このポンプからの給液管をプローブ4内に通し、プローブ4に設けた噴出口に連通するように構成する。噴出口からの噴出方向は、内視鏡本体1の先端面に液を噴射できるように側方向きや、斜め後方向き等の適当な角度に設定することが好ましい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0090】

以上のように本発明は、医学的診断のために生体組織を観察することに利用できる。

## 【符号の説明】

## 【0091】

1 内視鏡本体

10

20

30

40

50



1 a 電子カメラ	
1 b 内視鏡本体の照明	
1 c 内視鏡チャンネル	
1 d 挿入口	
1 e 先端開口	
2 内視鏡プロセッサ	
3 内視鏡表示モニタ	
4 プローブ	
4 a チューブ	
5 ベースユニット	10
6 表示モニタ	
7 操作入力装置	
8 a 画像信号ケーブル	
8 b 画像信号ケーブル	
9 投光用光ファイバー	
10 受光用光ファイバー	
11 照明光導光用光ファイバー	
12 a 導光レンズ	
12 b 導光レンズ	
13 発光物質片	20
14 光源	
15 光ファイバー	
16 発光ダイオード	
17 電源配線	
18 電源	
19 保持部材	
19 a 切欠部	
20 保持部材	
20 a 切欠部	
21 導光レンズ	30
22 導光レンズ	
22 a フランジ部	
23 導光レンズ	
23 a フランジ部	
23 b 周溝	
24 導光レンズ	
24 a フランジ部	
24 b 溝	
24 c 傾斜面	
25 導光レンズ	40
25 a フランジ部	
25 b 照明用レンズ	
26 導光レンズ	
26 a フランジ部	
26 b 照明用レンズ	
27 導光レンズ	
28 保持部材	
29 保持部材	
30 照明用レンズ	
31 保持部材	50

3 1 a 挿入孔	
3 1 b 係止部	
3 2 ボールレンズ	
3 3 蓋部材	
3 4 導光レンズ	
3 4 a 励起光	
3 4 b 空間	
3 5 防汚フード	
3 5 a 保持孔	
3 6 導光レンズ	10
3 6 b 溝	
3 7 防汚フード	
3 7 a 保持孔	
3 8 導光レンズ	
3 9 保持部材	
3 9 a 溝	
4 0 防汚フード	
4 1 マルチルーメンチューブ	
4 1 a 孔	
4 2 光ファイバー	20
4 3 凹レンズ	
4 4 凸レンズ	
5 0 フェルール	
5 1 ホルダー	
6 0 ホルダー	
6 1 防汚フード	
6 2 導光レンズ	
7 0 平凸レンズ	
7 1 円筒状部材	

【図 1】

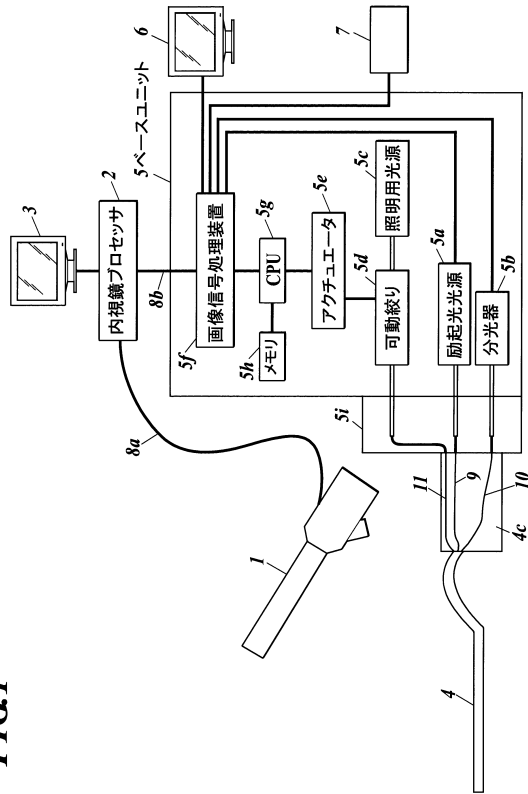


FIG1

【図 2】

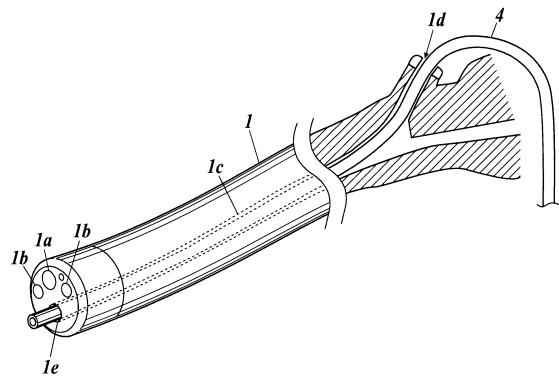


FIG2

【図 3 A】

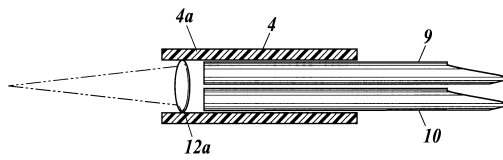


FIG3A

【図 4 A】

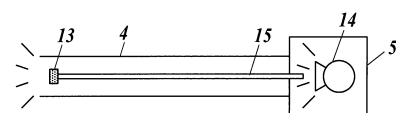


FIG4A

【図 3 B】

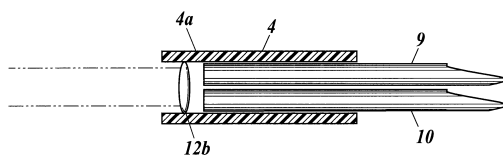


FIG3B

【図 4 B】

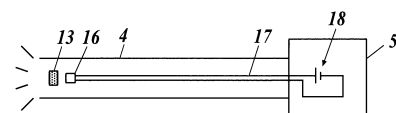


FIG4B

【図 3 C】

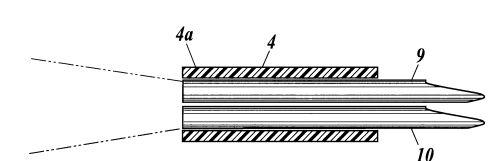
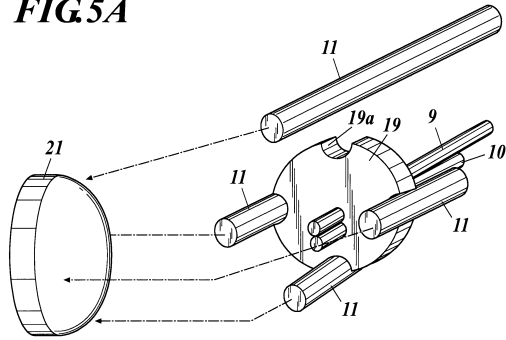
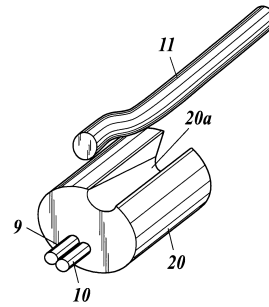


FIG3C

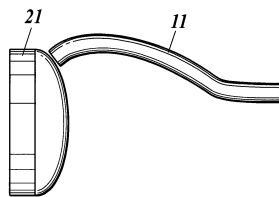
【図 5 A】

**FIG.5A**

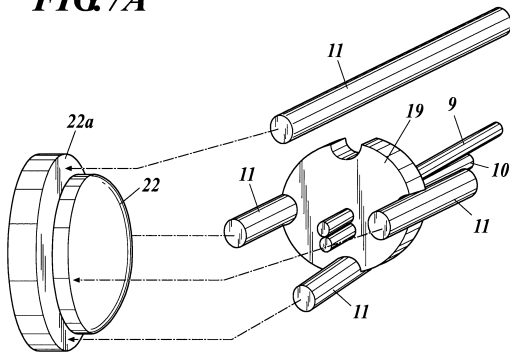
【図 6】

**FIG.6**

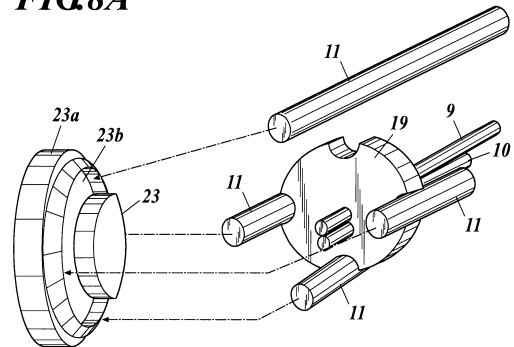
【図 5 B】

**FIG.5B**

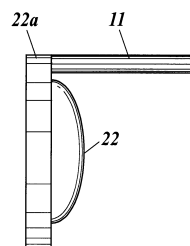
【図 7 A】

**FIG.7A**

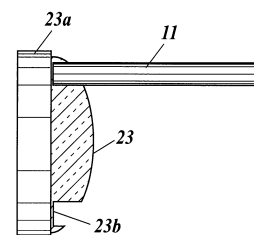
【図 8 A】

**FIG.8A**

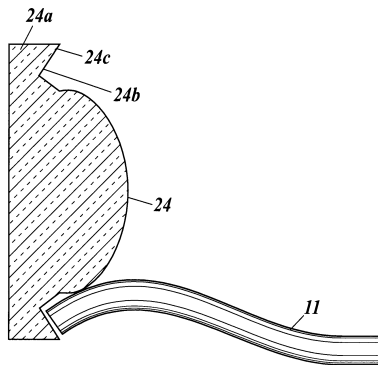
【図 7 B】

**FIG.7B**

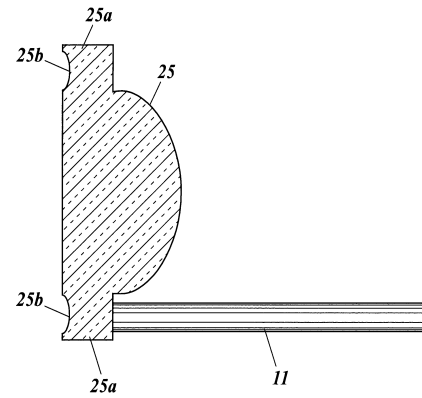
【図 8 B】

**FIG.8B**

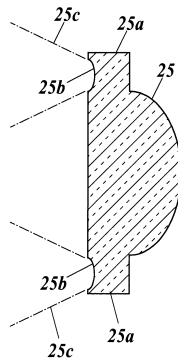
【図 9】

**FIG.9**

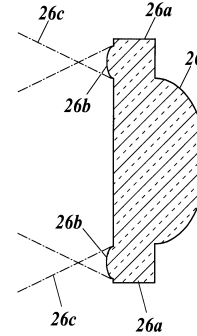
【図 10】

**FIG.10**

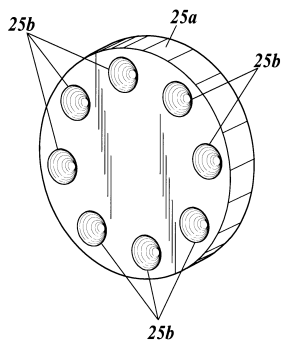
【図 11 A】

**FIG.11A**

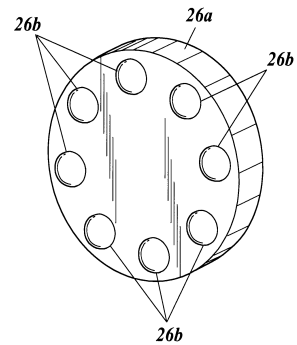
【図 12 A】

**FIG.12A**

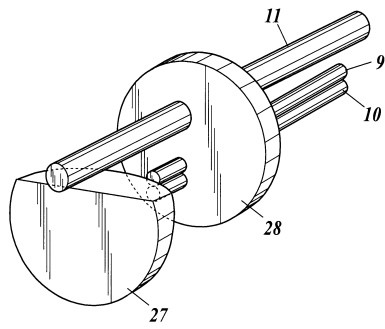
【図 11 B】

**FIG.11B**

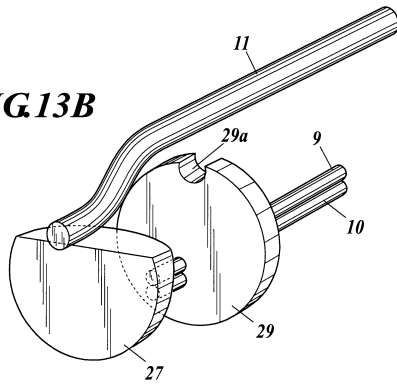
【図 12 B】

**FIG.12B**

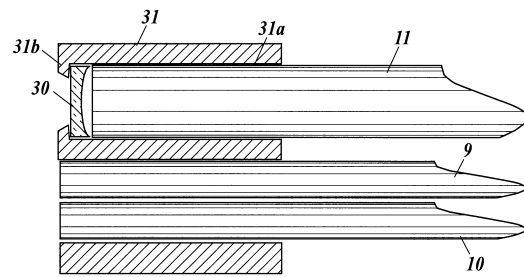
【図13A】

**FIG.13A**

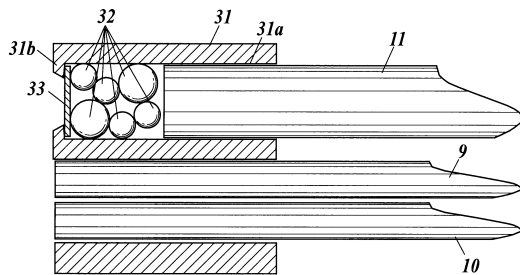
【図13B】

**FIG.13B**

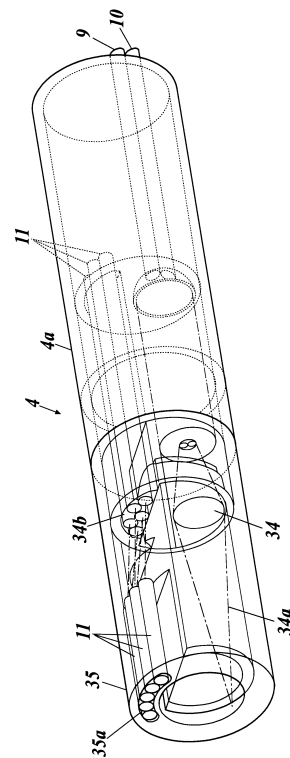
【図14】

**FIG.14**

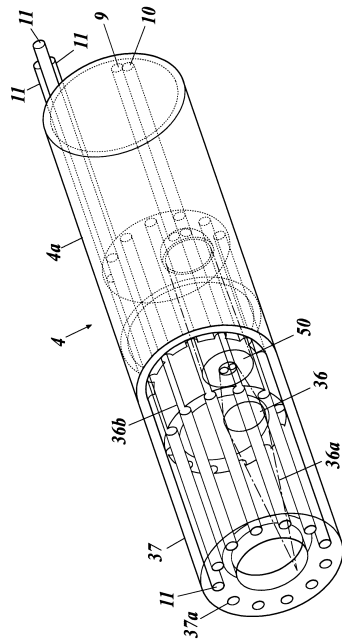
【図15】

**FIG.15**

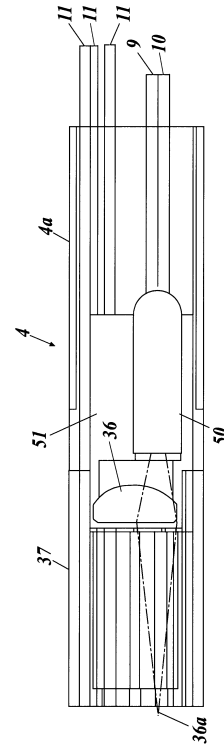
【図16】

**FIG.16**

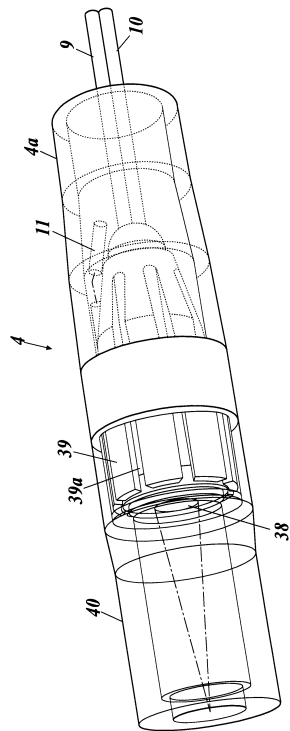
【図17A】

**FIG. 17A**

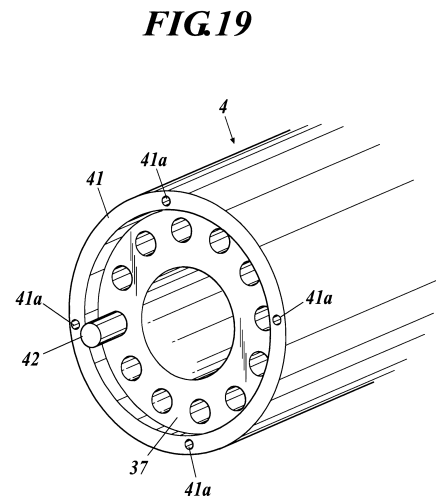
【図17B】

**FIG. 17B**

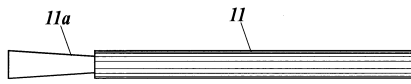
【図18】

**FIG. 18**

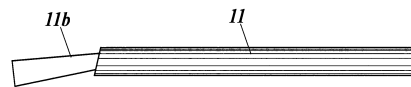
【図19】

**FIG. 19**

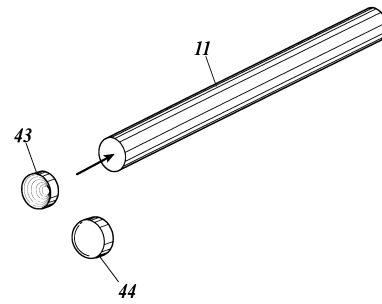
【図20A】

**FIG.20A**

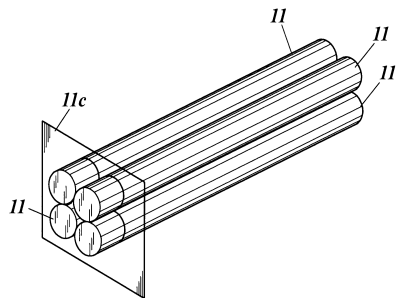
【図20B】

**FIG.20B**

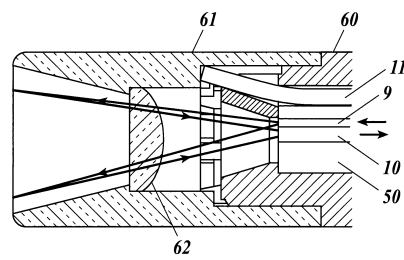
【図21】

**FIG.21**

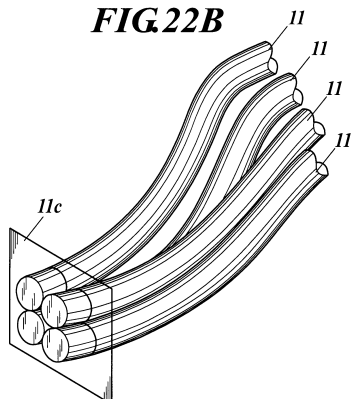
【図22A】

**FIG.22A**

【図23】

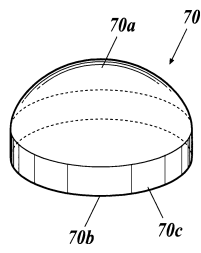
**FIG.23**

【図22B】

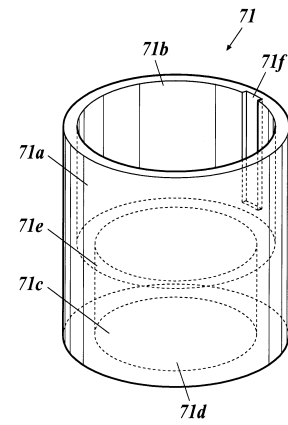
**FIG.22B**



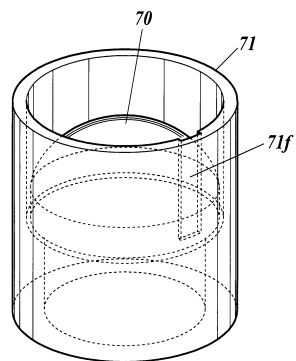
【図 24】

**FIG.24**

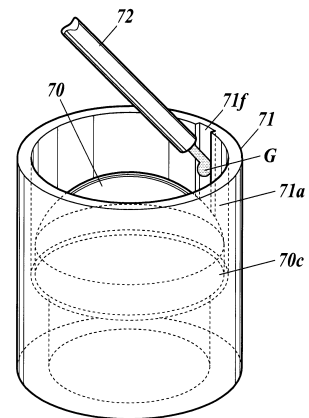
【図 25】

**FIG.25**

【図 26】

**FIG.26**

【図 27】

**FIG.27**

---

フロントページの続き

(72)発明者 新 勇一

東京都八王子市石川町２９７０番地 コニカミノルタオプト株式会社内

審査官 佐藤 高之

- (56)参考文献 特開２００４－０７３３３７（ＪＰ，Ａ）  
特開２００３－２２００３３（ＪＰ，Ａ）  
特開２０１０－１２５２７０（ＪＰ，Ａ）  
特開２００５－３４２２９９（ＪＰ，Ａ）  
特開２００５－３１９２１２（ＪＰ，Ａ）  
特開２００５－０７４０１５（ＪＰ，Ａ）  
特開２００４－２９８５０３（ＪＰ，Ａ）  
国際公開第２００６／０９６７９７（ＷＯ，Ａ２）  
特開２００９－２２６０６７（ＪＰ，Ａ）  
国際公開第２００９／１３３７３４（ＷＯ，Ａ１）  
特開２００９－０７４８８６（ＪＰ，Ａ）  
特開２００７－０２０９３７（ＪＰ，Ａ）  
特開２００６－０７２０９８（ＪＰ，Ａ）  
実開平０６－０２３０１９（ＪＰ，Ｕ）  
特開平０９－０８０３２４（ＪＰ，Ａ）  
特開２００８－２１２３０９（ＪＰ，Ａ）  
特開２００６－０３４５４３（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６１－００４０１５（ＪＰ，Ａ）  
特開２００２－０１６８２７（ＪＰ，Ａ）  
特開２００６－２８８５３５（ＪＰ，Ａ）  
米国特許出願公開第２００７／００４６７７８（ＵＳ，Ａ１）  
米国特許第０５５０７２８７（ＵＳ，Ａ）  
米国特許出願公開第２００６／０２４１４９８（ＵＳ，Ａ１）  
特開２００３－１８０６１４（ＪＰ，Ａ）  
特開平１０－２６２９３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	探测器		
公开(公告)号	<a href="#">JP6020702B2</a>	公开(公告)日	2016-11-02
申请号	JP2015234506	申请日	2015-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	大澤 聡 夏野 靖幸 藤原 勝巳 新 勇一		
发明人	大澤 聡 夏野 靖幸 藤原 勝巳 新 勇一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06		
CPC分类号	G02B23/26 A61B1/043 A61B1/045 A61B1/0607 A61B1/0623 A61B1/0653 A61B5/0084 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/00.334.D A61B1/00.300.D A61B1/06.A A61B1/06.B A61B1/00.300.Y A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/00.716 A61B1/00.731 A61B1/012 A61B1/018.515 A61B1/045.610 A61B1/06.510 A61B1/06.531 A61B1/06.612 A61B1/07.730 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA02 4C161/AA04 4C161/AA05 4C161/BB02 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/QQ10 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR26 4C161/WW04 4C161/WW15		
优先权	2010145296 2010-06-25 JP		
其他公开文献	JP2016028780A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

与探针的内窥镜被插入到通道中，既通过成像观察和由内窥镜主体提供操作性的探针，探针，使良好的观察 探针4，至少所述光投射光纤9，受光光纤10照射由光投射的生物体组织的光纤检查部位，激发光引导激励光由辐射从被检查部位射出由于以便通过光接收光纤接收，探针包括照明通过内窥镜主体的成像装置包括用于成像进一步，作为照明装置或设置在所述探针针尖的发光二极管，所述照明光源5c的纤维照明光束引导从11引导到探针尖端的照明光，其在激发发出白色荧光发光材料片被布置在探针尖端等等。点域1

【 图 1 】

