

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡の硬質挿入部が収容される貫通孔を有する、該硬質挿入部に対し装着される筒状部材と、

該筒状部材に設けられた、前記硬質挿入部の先端から被写体へ照射される通常光とは異なる波長域の特殊光を前記被写体へ照射する光照射部と

を備えたことを特徴とする内視鏡補助器具。

【請求項 2】

前記光照射部が、

前記筒状部材内に収容された、特殊光を照射する特殊光源に光学的に接続するライトガイドと、

該ライトガイドに対し光学的に接続された、前記筒状部材の先端に設けられた照射窓とを備えたものであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡補助器具。

【請求項 3】

前記光照射部が、前記筒状部材の先端に配置された、前記被写体に前記特殊光を照射する半導体素子からなるものであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡補助器具。

【請求項 4】

前記筒状部材が鉗子口を有するものであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡補助器具。

【請求項 5】

被写体像を結像するレンズ群が収容された筒状の硬質挿入部と、該硬質挿入部の先端に設けられた、通常光源にライトガイドを介して光学的に接続され該ライトガイド内を導波した前記通常光を前記被写体に照射する照射窓と、前記硬質挿入部により結像された該被写体を撮像する、該硬質挿入部に対し着脱可能に設けられた撮像ユニットとを備えた通常観察用内視鏡装置と、

内視鏡の硬質挿入部が収容される貫通孔を有する、該硬質挿入部に対し装着される筒状部材と、該筒状部材に設けられた、前記硬質挿入部の先端から被写体へ照射される通常光とは異なる波長域の特殊光を前記被写体へ照射する光照射部とを備えた内視鏡補助器具とを備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、体腔内の撮影を行う内視鏡補助器具およびこれを用いた内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

体腔内の生体組織を観察する際に内視鏡装置が用いられており、特に腹腔内手術等においてはいわゆる硬性鏡（腹腔鏡）が内視鏡として用いられる。この硬性鏡を用いて腹腔内を観察する際、血管やガン細胞等を見やすくするために、腫瘍組織や血管に予め蛍光色素を投与した上で観察部位に励起光を照射することにより血管等に蓄積された蛍光色素からの蛍光を観察し、血管等の有無、位置、形状等の確認が行われる。

【0003】

ここで、白色光による通常観察と励起光による蛍光観察との双方を行うことができる内視鏡装置が知られている（たとえば特許文献 1、2 参照）。特許文献 1、2 には、白色光と励起光とを照射可能な光源ユニットと、光源ユニットに光学的に接続されたライトガイドと、ライトガイドを収容した挿入部とを有する内視鏡装置が開示されている。そして、光源ユニットからライトガイドを介して白色光および励起光が被写体に照射され上記通常観察および蛍光観察が行われる。

【先行技術文献】**【特許文献】**

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 5 3 8 5 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 1 4 3 6 2 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上記特許文献 1、2 に示すように、通常観察と蛍光観察を行うには 2 つの励起光が照射可能な光源ユニットと、白色光および励起光の双方の波長域において光減衰等が生じない光ファイバを用いたライトガイドと、白色光および蛍光の双方の波長域を検出できる撮像素子とが必要になる。すなわち、既存の白色光の波長域に併せて各構成が設定された通常観察のみを行う内視鏡装置では蛍光観察を行うことができない。したがって、通常観察および蛍光観察の双方を行うためには、既存の通常観察用の内視鏡装置を破棄し、双方を観察することができる内視鏡装置を設置し直す必要があるという問題がある。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、既存の通常観察のみが可能な内視鏡装置を用いて蛍光観察を可能にする内視鏡補助器具およびこれを用いた内視鏡システムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の内視鏡補助器具は、通常観察用内視鏡装置の硬質挿入部が収容される貫通孔を有する、硬質挿入部に対し装着される筒状の筒状部材と、筒状部材に設けられた、硬質挿入部の先端から被写体へ照射される通常光とは異なる波長域の特殊光を被写体へ照射する光照射部とを備えたことを特徴とするものである。

20

【 0 0 0 8 】

ここで、特殊光とは、たとえば蛍光色素に染色された生体組織もしくは自家蛍光する生体組織の蛍光を観察するために照射する励起光等の通常観察とは異なる観察を行う際に被写体に照射する光を意味する。

【 0 0 0 9 】

また、筒状部材は、硬質挿入部に装着可能なものであればよく、着脱可能に装着されるものであってもよいし、圧入等により装着されるものであってもよい。

30

【 0 0 1 0 】

なお、光照射部は、被写体に特殊光を照射するものであればどのような構成であってもよく、たとえば筒状部材内に収容された特殊光を照射する特殊光源に光学的に接続されたライトガイドと、ライトガイドに対し光学的に接続された、筒状部材の先端に設けられた照射窓とを備えたものであってもよい。あるいは、光照射部は筒状部材の先端に配置された、被写体に特殊光を照射する半導体素子からなるものであってもよい。

【 0 0 1 1 】

なお、筒状部材は、貫通孔のみならず鉗子口をさらに備えたものであってもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の内視鏡システムは、被写体像を結像するレンズ群が収容された略円柱形状の硬質挿入部と、硬質挿入部の先端に設けられた、通常光源にライトガイドを介して光学的に接続されライトガイド内を導波した通常光を被写体に照射する照射窓と、硬質挿入部により結像された被写体を撮像する、硬質挿入部に対し着脱可能に設けられた撮像ユニットとを備えた通常観察用内視鏡装置と、内視鏡の硬質挿入部が収容される貫通孔を有する、硬質挿入部に対し装着される筒状の筒状部材と、筒状部材に設けられた、硬質挿入部の先端から被写体へ照射される通常光とは異なる波長域の特殊光を被写体へ照射する光照射部とを備えた内視鏡補助器具とを備えたことを特徴とするものである。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の内視鏡補助器具およびこれを用いた内視鏡システムによれば、内視鏡の硬質挿

50

入部が収容される貫通孔を有する、硬質挿入部に対し着脱可能な筒状の筒状部材と、筒状部材に設けられた、硬質挿入部の先端から被写体へ照射される通常光とは異なる波長域の特殊光を被写体へ照射する光照射部とを備えたことにより、従来の通常観察用内視鏡装置を用いて蛍光観察等の蛍光観察を行うことができるため、既存の設備を利用して使用者の所望する機能を付加することができる。

【 0 0 1 4 】

なお、光照射部が、筒状部材内に収容された、特殊光を照射する特殊光源に光学的に接続するライトガイドと、ライトガイドに対し光学的に接続された、筒状部材の先端に設けられた照射窓とを備えたものであるとき、蛍光観察に十分な光量の特殊光を照射することができる。

10

【 0 0 1 5 】

また、光照射部が、筒状部材の先端に配置された、被写体に特殊光を照射する半導体素子からなるものであれば、簡単な装置構成を用いて特殊光を被写体に照射することができる。

【 0 0 1 6 】

さらに、筒状部材が鉗子口をさらに備えたものであるとき、内視鏡補助器具側からも鉗子口を介して処置具を挿入することが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の内視鏡補助器具を用いた内視鏡装置の一例を示す概略図

20

【 図 2 】 図 1 の内視鏡装置における硬質挿入部の一例を示す模式図

【 図 3 】 本発明の内視鏡補助器具の好ましい実施形態を示す模式図

【 図 4 】 図 3 の内視鏡補助器具が硬質挿入部に装着された様子を示す断面図

【 図 5 】 図 1 の内視鏡装置における撮像ユニットの一例を示す模式図

【 図 6 】 図 1 の内視鏡装置における撮像ユニットの別の一例を示す模式図

【 図 7 A 】 図 3 の内視鏡補助器具における照射窓の別の一例を示す模式図

【 図 7 B 】 図 3 の内視鏡補助器具における照射窓の別の一例を示す模式図

【 図 8 】 図 3 の内視鏡補助器具の別の実施形態を示す模式図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

30

以下、図面を参照して本発明の内視鏡補助器具およびこれを用いた内視鏡システムの実施形態を詳細に説明する。図 1 は本発明の内視鏡システムの一例を示す外観図である。内視鏡システム 1 は通常観察用内視鏡装置 1 A、内視鏡補助器具 4 0 を備えている。通常観察用内視鏡装置 1 A は腹腔手術等に用いられるものであって、通常光源 2、画像処理装置 3、モニター 4、硬性鏡 1 0 を備えている。通常光源 2 は、約 4 0 0 ~ 7 0 0 n m の広帯域の波長からなる通常光（白色光）を照射するものであってたとえばハロゲンランプ等からなる。通常光源 2 は第 1 光ケーブル L C 1 を介して硬性鏡 1 0 に光学的に接続されており、硬性鏡 1 0 から被写体へ通常光 L 1 が照射される。画像処理装置 3 は硬性鏡 1 0 により撮像された内視鏡画像に対し所定の画像処理を施しモニター 4 に出力するものである。

【 0 0 1 9 】

40

図 2 は硬性鏡 1 0 の一例を示す模式図であり、図 1 と図 2 を参照して硬性鏡 1 0 について説明する。硬性鏡 1 0 は体腔内に挿入される硬質挿入部 3 0 と体腔内の撮像を行う撮像ユニット 2 0 とを備えており、硬質挿入部 3 0 と撮像ユニット 2 0 とは着脱可能に接続されている。

【 0 0 2 0 】

硬質挿入部 3 0 は接続部材 3 1、挿入部材 3 2、ケーブル接続口 3 3、照射窓 3 4 を備えている。接続部材 3 1 は、硬質挿入部 3 0（挿入部材 3 2）の一端側 3 0 X に設けられており、たとえば撮像ユニット 2 0 側に形成された開口 2 0 a に嵌め合わされることにより、撮像ユニット 2 0 と硬質挿入部 3 0 とが着脱可能に接続される。

【 0 0 2 1 】

50

挿入部材 32 は体腔内の撮影を行う際に体腔内に挿入されるものであって、硬質な材料を用いてたとえば直径略 5 mm の円柱形状を有している。挿入部材 32 には被写体像を結像するためのレンズ群が収容されており、他端側 30Y から入射された被写体像はレンズ群を介して一端側 30X の撮像ユニット 20 側に出射される。挿入部材 32 の側面にはケーブル接続口 33 が設けられており、ケーブル接続口 33 に第 1 光ケーブル LC1 が機械的に接続される。これにより、通常光源 2 と挿入部材 32 とが第 1 光ケーブル LC1 を介して光学的に接続されることになる。

【0022】

照射窓 34 は硬質挿入部 30 の他端側 30Y に設けられており、第 1 光ケーブル LC1 内を導波した通常光 L1 を被写体に対し照射するものである。なお、挿入部材 32 内にはケーブル接続口 33 から照射窓 34 まで通常光 L1 を導波するライトガイドが収容されており（図示せず）、照射窓 34 はライトガイドを介して導波した通常光 L1 を被写体に照射する。

【0023】

図 3 は本発明の内視鏡補助器具の好ましい実施形態の一例を示す模式図、図 4 は内視鏡補助器具が通常観察用内視鏡装置に装着された状態を示す断面図をそれぞれ示すものであり、図 1 から図 4 を参照して内視鏡補助器具 40 について説明する。内視鏡補助器具 40 は、被写体の蛍光観察（蛍光観察）を行うために通常観察用内視鏡装置に装着されるものであって、筒状部材 41、光照射部 40L を備えている。

【0024】

筒状部材 41 は、硬質な材料からなっており、たとえば直径 10 ~ 12 mm の筒状に形成されている。筒状部材 41 には一端側 40X から他端側 40Y にわたり直径略 5 mm の貫通孔 41a が形成されており、挿入部材 32 の先端 30Y と筒状部材 41 の先端 40Y との位置が揃うまで、貫通孔 41a に硬質挿入部 30 の挿入部材 32 が挿入され筒状部材 41 が硬性鏡 10 に対し固定される。なお、筒状部材 41 は、硬性鏡 10 に対し着脱可能に装着されるものであってもよいし、圧入等により固定されるものであってもよい。

【0025】

光照射部 40L はケーブル接続口 42、ライトガイド 43、照射窓 44 を有している。ケーブル接続口 42 は筒状部材 41 の側面に設けられており第 2 光ケーブル LC2 に機械的に接続される。これにより、特殊光源 5 と筒状部材 41 とが第 2 光ケーブル LC2 を介して光学的に接続されることになる。ここで、特殊光源 5 は、700 nm ~ 800 nm の近赤外光であり、たとえば蛍光色素として ICG を用いた場合には 750 ~ 790 nm の近赤外光を特殊光 L2 として照射する機能を有している。なお、特殊光 L2 としては上記波長域の光に限定されず、蛍光色素の種類もしくは自家蛍光させる生体組織の種類によって適宜決定される。

【0026】

ライトガイド 43 は筒状部材 41 内にはケーブル接続口 42 から照射窓 44 まで特殊光 L2 を導波するものである。このライトガイド 43 は光ファイバからなっており、特に、特殊光 L2 に対し光減衰が少ない材料を用いた光ファイバからなっている。

【0027】

照射窓 44 は筒状部材 41 の先端 40Y に筒状部材 41 の円周に沿って複数設けられており、各照射窓 44 はライトガイド 43 に光学的に接続されている。よって、特殊光源 5 から照射された特殊光 L2 は第 2 光ケーブル LC2 内およびライトガイド 43 内を導波した後、照射窓 44 から被写体に照射されることになる。特に照射窓 44 は、特殊光 L2 の照射範囲が硬性鏡 10 側の照射窓 34 から照射される通常光 L1 の照射範囲に略一致するように特殊光 L2 を照射する機能を有している。

【0028】

図 5 は撮像ユニット 20 の一例を示す模式図であり、図 1 から図 5 を参照して撮像ユニット 20 について説明する。撮像ユニット 20 は、硬質挿入部 30 内のレンズ群により結像された被写体像を撮像し内視鏡画像を生成するものであって、分光手段 22、撮像手段

10

20

30

40

50

24A、24B、撮像制御ユニット25等を備えている。分光手段22は、硬質挿入部30内を導波した被写体像について、通常観察を行った際の被写体像と、蛍光観察を行った際の蛍光像とを分光するものであって、たとえばプリズムや回転光フィルタ等の公知の構成からなっている。図5のようなプリズムからなる分光手段22はたとえば通常観察を行う波長域の光を透過し蛍光FLの波長域の光を反射する。

【0029】

第1撮像手段24Aおよび第2撮像手段24BはたとえばCCDやCMOS等からなり、第1撮像手段24Aは分光手段22およびノッチフィルタ等の光学フィルタ23Aを透過した被写体像を撮像し通常観察画像として出力するものである。なお、図5において、第1撮像手段24Aは1つの撮像素子からなる場合について例示しているが、図6の撮像ユニット120に示すように、通常光L1をダイクロイックプリズム125によりRGBの成分毎に分光し、各RGB毎に撮像素子124R、124G、124Bを設けるようにしてもよい。

10

【0030】

第2撮像手段24Bは、分光手段22を反射しノッチフィルタ等の光学フィルタ23Bを透過した被写体像を撮像し蛍光観察画像として出力するものである。特に、第2撮像手段24Bは蛍光FLの波長域に対し高感度を有する撮像デバイスが用いられている。撮影制御ユニット25は、各撮像手段24A、24Bにより撮像された画像信号に対し、CDS/AGC（相関二重サンプリング/自動利得制御）処理やA/D変換処理を施し、ケーブル6を介して画像処理装置3に出力する機能を有している。

20

【0031】

図1から図6を参照して内視鏡補助器具の使用例について説明する。まず、硬性鏡10の撮像ユニット20から硬質挿入部30が取り外され、この硬質挿入部30が蛍光観察可能な撮像ユニット20（図5、図6参照）に装着される。その後、硬質挿入部30が内視鏡補助器具40の貫通孔41aに挿入されることにより、通常観察用内視鏡装置1Aに対し内視鏡補助器具40が装着される。そして、硬質挿入部30と筒状部材41とがトロカールを用いて一体的に体腔内に挿入され、体腔内の撮影が行われる。このとき、硬性鏡10の照射窓34から通常光L1が照射され、筒状部材41の第2照射窓44から特殊光L2が照射される。そして、撮像ユニット20において、白色光を照射したときの通常観察画像と特殊光L2を照射したときの蛍光観察画像とが取得され、画像処理装置3を介してモニタ4に出力される。

30

【0032】

このように、通常観察用内視鏡装置1Aに対し内視鏡補助器具40を装着するだけで、通常観察と蛍光観察とを行うことができるため、既存の設備を利用して蛍光観察のニーズに応えることができる。すなわち、通常、体腔内を観察する際には体腔内には硬質挿入部30のみが挿入されるものであるため、通常観察と蛍光観察との双方を行う場合には硬質挿入部30に通常光L1と特殊光L2との双方を照射する機能を備えている必要がある。

【0033】

ここで、通常観察用内視鏡装置1Aのライトガイドに通常光L1とともに特殊光L2を導波させて硬質挿入部30の先端から通常光L1とともに特殊光L2も照射させることも考えられる。しかし、通常、硬性鏡10のライトガイドは導波する光の波長域に合わせて材料の選択等が行われており、特殊光L2の波長域の光を導波することに適していない場合が多い。したがって、硬性鏡10のライトガイドを用いて特殊光L2を照射したとしても画像診断に十分な画質が得られないという問題がある。

40

【0034】

一方、上述したように、内視鏡補助器具40を通常観察用内視鏡装置1Aに装着することにより、通常観察用内視鏡装置1Aに対し内視鏡補助器具40を装着するだけで、通常観察と蛍光観察とを行うことができるため、既存の設備を利用して蛍光観察のニーズに応えることができる。したがって、腹腔手術時に予め投与されたまたは術中に投与される蛍光薬剤からの蛍光を撮像することにより、血管の蛍光撮像が可能になり、血管の位置の確

50

認を容易に行うことができる。また、皮下等に蛍光薬剤を注射・散布することにより、リンパ管・リンパ節の蛍光撮像が可能になり、ガン手術時のリンパ節郭清やセンチネルリンパ節検出等を行うことができる。

【0035】

図7、図8は本発明の内視鏡補助器具の別の実施形態を示す模式図であり、図7を参照して内視鏡補助器具について説明する。なお、図7において図1から図6の内視鏡補助器具と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図7の内視鏡補助器具140、240が図3の内視鏡補助器具40と異なる点は照射窓の構成であり、図8の内視鏡補助器具340が図3の内視鏡補助器具40と異なる点は鉗子口342が設けられている点である。

10

【0036】

図7Aの内視鏡補助器具140において、照射窓144は筒状部材41の円周方向に沿って環状に形成されている。さらに、照射窓144において特殊光L2の照射範囲が硬質挿入部30から照射される通常光L1の照射範囲と略同一になるように照射角度が設定されている。なお、図7Aにおいては照射窓144が環状に形成されている場合について例示しているが、図7Bに示すように、複数の照明窓244が円周方向に沿って延びる形状を有するものであってもよい。

【0037】

一方、図8の内視鏡補助器具340において、筒状部材341に鉗子口342が形成されている。この鉗子口342はたとえば直径略2.0mmもしくは略2.8mmに形成されており、この鉗子口342から種々の処置具が挿入可能になる。これにより、硬性鏡10側からも腹腔内の生体組織に対し処置を行うことが可能になる。

20

【0038】

上記各実施の形態によれば、通常観察用内視鏡装置1Aの硬質挿入部30が収容される貫通孔41aを有する筒状部材41と、筒状部材41に設けられた、硬質挿入部30の先端30Yから被写体へ照射される通常光L1とは異なる波長域の特殊光L2を被写体へ照射する光照射部40Lとを備えたことにより、従来の通常観察用内視鏡装置1Aを用いて蛍光観察等の蛍光観察を行うことができるため、既存の設備を利用して使用者の所望する機能を付加することができる。

【0039】

また、図3、4に示すように、光照射部40Lが、筒状部材41内に収容された、特殊光L2を照射する特殊光源5に光学的に接続するライトガイド43と、ライトガイド43に対し光学的に接続された、筒状部材41の先端40Yに設けられた照射窓44とを備えたものであるとき、蛍光観察に十分な光量の特殊光を照射することができる。

30

【0040】

さらに、図8に示すように、筒状部材341が鉗子口342をさらに備えたものであるとき、内視鏡補助器具340側からも鉗子口を介して処置具を挿入することが可能になる。

【0041】

本発明の実施形態は、上記実施形態に限定されない。たとえば、特殊光L2が特殊光源、光ケーブル、ライトガイドを介して照射窓から照射される場合について例示しているが、たとえばLED等の半導体素子を筒状部材41に内蔵しておき、半導体素子から発光した特殊光L2を照射窓44から照射するようにしてもよい。これにより、簡単な装置構成を用いて特殊光を被写体に照射することができる。

40

【0042】

また、図5および図6の撮像ユニット20において、通常光と蛍光とを空間的に分光して通常観察画像と蛍光観察画像とを取得する場合について例示しているが、1つの撮像素子を用いて時分割方式により通常観察画像と蛍光観察画像とを交互に取得するようにしてもよい。

【符号の説明】

50

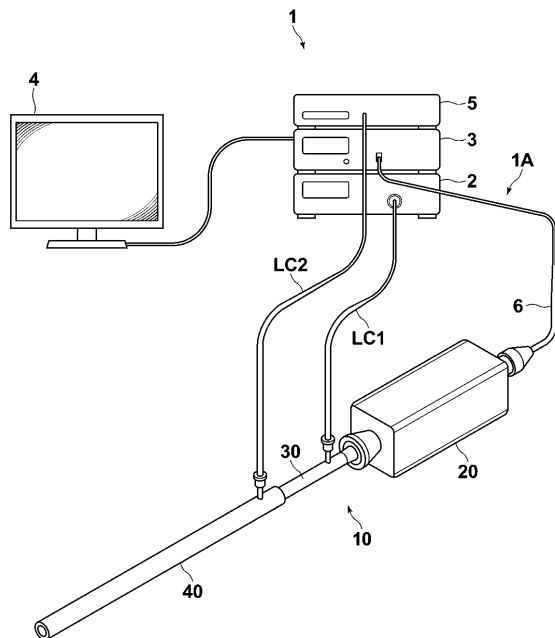
【 0 0 4 3 】

- 1 内視鏡システム
- 1 A 通常観察用内視鏡装置
- 2 通常光源
- 3 画像処理装置
- 4 モニタ
- 5 特殊光源
- 5 m m 直径略
- 6 ケーブル
- 1 0 硬性鏡
- 2 0 撮像ユニット
- 3 0 硬質挿入部
- 3 2 挿入部材
- 3 4 照射窓
- 4 0、1 4 0、2 4 0、3 4 0 内視鏡補助器具
- 4 0 L 光照射部
- 4 1、3 4 1 筒状部材
- 4 1 a 貫通孔
- 4 3 ライトガイド
- 4 4、1 4 4、2 4 4 照射窓
- 3 4 2 鉗子口
- F L 蛍光
- L 1 通常光
- L 2 特殊光

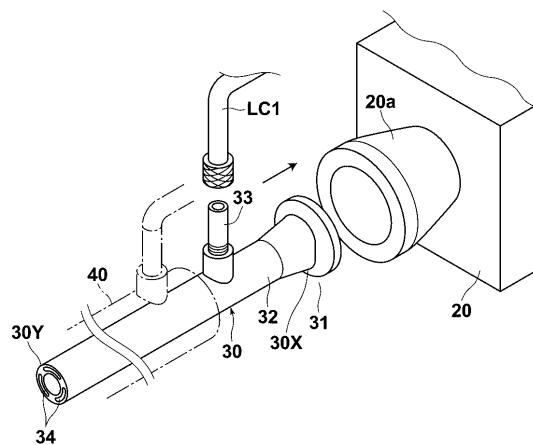
10

20

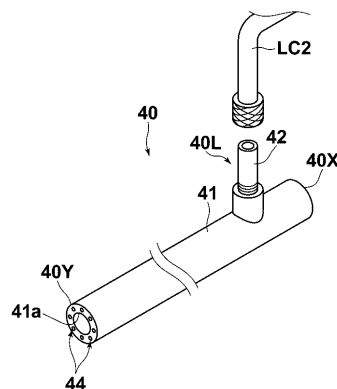
【 図 1 】



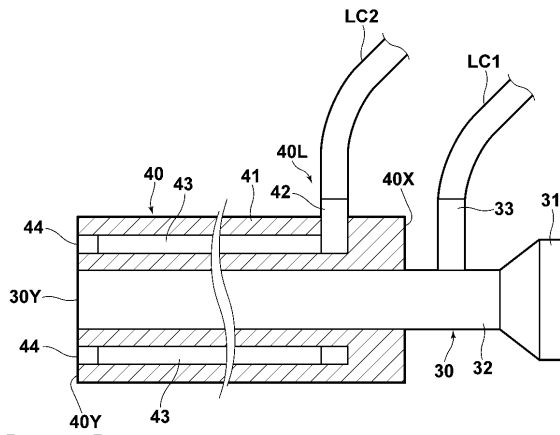
【 図 2 】



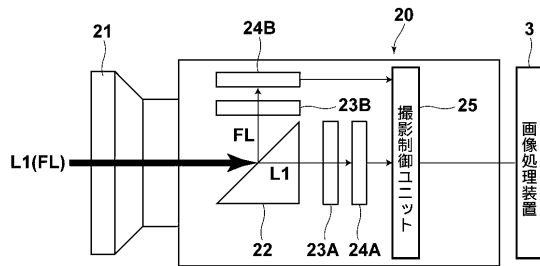
【 図 3 】



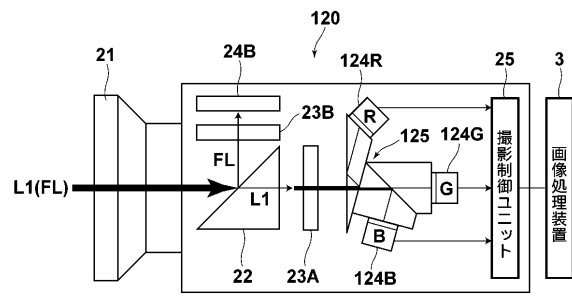
【図 4】



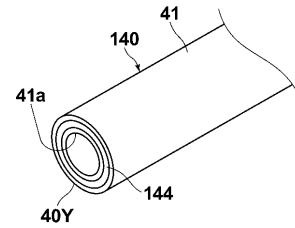
【図 5】



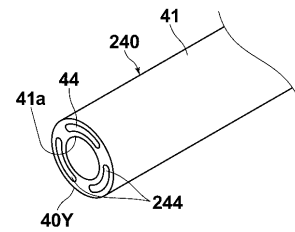
【図 6】



【図 7 A】



【図 7 B】



【図 8】

