

(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2005-279028

(P2005-279028A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005.10.13)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 1/00
G02B 23/24
G02B 23/26

F I

A61B 1/00 300E
G02B 23/24 C
G02B 23/26 A

テーマコード(参考)

2H040
4C061

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-99960(P2004-99960)
(22) 出願日 平成16年3月30日(2004.3.30)

(71) 出願人 504300181
国立大学法人浜松医科大学
静岡県浜松市半田山一丁目20番1号
(71) 出願人 304023318
国立大学法人静岡大学
静岡県静岡市駿河区大谷836
(74) 上記1名の代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100085279
弁理士 西元 勝一
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志

最終頁に続く

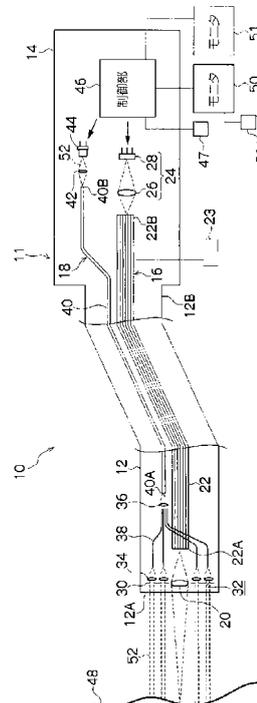
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 非接触でも観察対象の大きさを計測できる内視鏡を得る。

【解決手段】 内視鏡10では、各微小レンズ34を介して各光透過部32から観察対象48へ所定のパターンの光52が平行に照射されるため、光52が所定のパターンで観察対象48上に照射される。また、観察対象48と観察対象48上に照射された光52の像が撮像素子28によって撮像されてモニタ50に表示されるため、観察対象48と光52のパターンとを比較することで、観察対象48の大きさを容易に計測できる。ここで、観察対象48の大きさを計測する際には、挿入部12の先端12Aを観察対象48へ必ずしも接触させる必要がないため、観察対象48の変形や破損を防止できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

先端が観察対象に対向される挿入部を備えた本体と、
前記挿入部の先端側から前記観察対象に、複数の光線を互いに平行な位置関係を持って
所定間隔で照射する照射手段と、

前記観察対象の像、及び前記光線の照射によって前記観察対象上に形成された複数の光
の像を結像するように、前記本体内に収納された光学系と、
を含む内視鏡。

【請求項 2】

前記照射手段を、
所定間隔隔てて配置された複数の微小レンズと、
光源から照射された光を前記微小レンズの各々の光入射側に伝送する複数の光ファイバ
と、
を含んで構成した請求項 1 記載の内視鏡。

10

【請求項 3】

前記光源から前記微小レンズの光出射側までの間に配置され、光を透過する光透過部が
前記微小レンズの各々に対応する位置に形成された遮光部材を含む請求項 2 記載の内視鏡
。

【請求項 4】

前記照射手段を、
光源から照射された光を平行に出射するテレセントリック光学系と、
前記光源から前記テレセントリック光学系の光出射側までの間に配置され、光を透過す
る光透過部が複数個形成された遮光部材と、
を含んで構成した請求項 1 記載の内視鏡。

20

【請求項 5】

前記照射手段を、
光出射端の各々が離間されて配置され、光源から照射された光を伝送する複数の光ファ
イバと、
前記光ファイバの各々から伝送された光を平行に出射するテレセントリック光学系と、
を含んで構成した請求項 1 記載の内視鏡。

30

【請求項 6】

前記照射手段から照射される前記複数の光線は、平行光線、または前記挿入部の先端か
ら前記観察対象までの距離を所定値以上越えた距離で収束する光線である請求項 1 乃至請
求項 5 の何れか 1 項記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は内視鏡に係り、特に、観察対象の大きさを計測することができる医療用や工業
用等の内視鏡に関する。

【背景技術】

40

【0002】

内視鏡としては、身体内の胃、腸、気管支、肺、膀胱、腎臓等を、観察、診断、治療す
る医療用内視鏡や、各種の機械装置や設備における間隙やパイプの内側、自然界における
洞窟内の割れ目や隙間等の狭い場所や観察困難な場所を、観察、操作する工業用内視鏡が
知られている。

【0003】

このような内視鏡では、一般に、観察対象を観察することはできるが、観察対象の大き
さを計測することができない。このため、内視鏡の撮像視野の大きさ及び内視鏡と観察対
象との距離を推測することで、観察対象のおおよその大きさを推測できるに過ぎない。

【0004】

50

ここで、観察対象の大きさを計測する必要が生じた場合に、内視鏡の処理具挿通チャンネルに挿通された可撓性チューブの先端から物差し体を視野内へ張り出させ、この物差し体を観察対象に接近させることで、観察対象の大きさを計測する内視鏡が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-111722公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この内視鏡では、観察対象の大きさを計測するためには、可撓性チューブの先端から物差し体を張り出させる必要がある。このため、観察対象の大きさを計測する必要が生じる度に余分な操作が必要になるという問題がある。

10

【0006】

さらに、観察対象の大きさを計測する際には、物差し体が観察対象に接触する可能性がある。このため、観察対象が体内組織のように柔らかいもの場合には観察対象が物差し体との接触により変形したり、観察対象が土壌や考古学的遺物のように壊れやすいもの場合には観察対象が物差し体との接触により破損する可能性がある。しかも、医療用内視鏡の場合には、物差し体が体動、呼吸、心臓の鼓動等の振動による影響を受けて、観察対象の大きさを正確に計測することが困難であるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、観察対象の大きさを計測する場合に、非接触でも観察対象の大きさを計測できる内視鏡を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の内視鏡は、先端が観察対象に対向される挿入部を備えた本体と、前記挿入部の先端側から前記観察対象に、複数の光線を互いに平行な位置関係を持って所定間隔で照射する照射手段と、前記観察対象の像、及び前記光線の照射によって前記観察対象上に形成された複数の光の像を結像するように、前記本体内に収納された光学系と、を含んでいる。

【0009】

本発明では、本体の挿入部先端が観察対象に対向される。さらに、照射手段が挿入部の先端側から観察対象に複数の光線を照射し、本体内に収納された光学系が、観察対象の像、及び光線の照射によって観察対象上に形成された複数の光の像を結像する。

30

【0010】

しかも、本発明では、照射手段が複数の光線を互いに平行な位置関係を持って所定間隔で照射するため、複数の光が所定間隔で観察対象上に照射される。このため、観察対象と観察対象上に照射された複数の光の間隔とを比較することで、観察対象の大きさを容易に計測することができる。

【0011】

ここで、観察対象の大きさを計測する際には、挿入部を観察対象へ必ずしも接触させる必要がない。これにより、低強度の観察対象であっても変形や破損を防止することができる。

40

【0012】

また、本発明の内視鏡における照射手段を、所定間隔隔てて配置された複数の微小レンズと、光源から照射された光を前記微小レンズの各々の光入射側に伝送する複数の光ファイバと、を含んで構成してもよい。

【0013】

これにより、複数の微小レンズの配置位置を選択する自由度が大きいいため、観察対象上に照射される複数の光のパターンを多様に変換することができる。この場合、前記光源から前記微小レンズの光出射側までの間に配置され、光を透過する光透過部が前記微小レンズの各々に対応する位置に形成された遮光部材を含んでもよい。これにより、観察対象上

50

に照射される光の大きさを容易に調整することができる。

【0014】

さらに、本発明の内視鏡における照射手段を、光源から照射された光を平行に出射するテレセントリック光学系と、前記光源から前記テレセントリック光学系の光出射側までの間に配置され、光を透過する光透過部が複数個形成された遮光部材と、を含んで構成してもよい。これにより、観察対象が振動する場合でも、観察対象上に照射される複数の光の間隔を同じにできるため、観察対象の大きさを正確に計測することができる。さらに、観察対象上に照射される光を点状以外の形状にすることができる。

【0015】

また、本発明の内視鏡における照射手段を、光出射端の各々が離間されて配置され、光源から照射された光を伝送する複数の光ファイバと、前記光ファイバの各々から伝送された光を平行に出射するテレセントリック光学系と、を含んで構成してもよい。これにより、観察対象が振動する場合でも、観察対象上に照射される複数の光の間隔を同じにできるため、観察対象の大きさを正確に計測することができる。さらに、必ずしも遮光部材を設ける必要がなく、部品点数を少なくすることができる。

10

【0016】

さらに、本発明の内視鏡では、前記照射手段から照射される前記複数の光線は、平行光線、または前記挿入部の先端から前記観察対象までの距離を所定値以上越えた距離で収束する光線であるのが好ましい。これにより、観察対象上に光を明瞭に照射することができる。

20

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように本発明の内視鏡によれば、複数の光線を照射しているため、非接触でも観察対象の大きさを計測できる、という効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

[第1の実施の形態]

図1には、本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡10の内部構成が断面図にて示されている。

【0019】

本実施の形態に係る内視鏡10の本体11は、長尺筒状の挿入部12、及びこの挿入部12の基端12Bが接続される処理部14を備えている。また、内視鏡10には、光学系としての撮像装置16、及び照射手段としての光照射装置18が設けられている。

30

【0020】

撮像装置16は、挿入部12の先端12A内に撮影レンズ20が配置されている。また、撮像装置16は、挿入部先端12A内に設けられた撮影レンズ20の後方(挿入部12の基端12B側)に隣接して、複数の光ファイバをバンドルしたイメージファイバ22を有している。このイメージファイバ22は、挿入部12内に配置されて、先端22Aが撮影レンズ20の光出射側に対向している。

【0021】

処理部14内へ導かれたイメージファイバ22の基端22B(光出射端)には、CCDカメラ24が設けられている。CCDカメラ24は、処理部14内に配置され、結像レンズ26(リレーレンズ)及びCCDやCMOS等で構成された撮像素子28を有している。結像レンズ26はイメージファイバ22の基端22Bに対向すると共に、撮像素子28は結像レンズ26の光出射側に対向している。

40

【0022】

一方、光照射装置18は、挿入部先端12A内の撮影レンズ20の周囲(側方)に、遮光部材としての投影パターン板30が設けられている。投影パターン板30には、透明な光透過部32が複数所定間隔で形成されて、全体として所定のパターンの光透過部が形成されている。なお、光透過部32は、貫通孔で構成することもできる。挿入部先端12A

50

内には、投影パターン板 30 の後方に、複数の微小レンズ 34 (微小レンズ系) が配置されて各光透過部 32 に対向している。

【0023】

複数の微小レンズ 34 の後方には、分岐用光ファイバ 38 を介して分岐用集光レンズ 36 が配置されている。各分岐用光ファイバ 38 の光出射端は、各微小レンズ 34 の焦点位置近傍に配置されている。すなわち、観察対象 48 へ照射される光が挿入部 12 の先端 12A から観察対象 48 までの距離を所定値以上越えた距離 (例えば挿入部 12 の先端 12A から 100 mm 以上 500 mm 以下の距離) で焦点を結ぶように、各分岐用光ファイバ 38 の光出射端と各微小レンズ 34 の焦点とが位置決めされている。なお、各分岐用光ファイバ 38 の光出射端を各微小レンズ 34 の焦点位置に位置させて、各微小レンズ 34 から平行光が照射されるようにしてもよい。

10

【0024】

分岐用集光レンズ 36 の後方には、先端 40A が分岐用集光レンズ 36 の光入射側に対向した光ファイバ 40 が配置されている。この光ファイバ 40 の基端 40B 側には、処理部 14 内に配置された集光レンズ 42 が対向している。集光レンズ 42 の光入射側には、処理部 14 内に配置され半導体レーザや LED 等で構成された光源 44 が設けられている。上記の投影パターン板 30 (光透過部 32 を含む)、複数の微小レンズ 34、分岐用集光レンズ 36、複数の分岐用光ファイバ 38、光ファイバ 40、集光レンズ 42、及び光源 44 は、光照射装置 18 を構成している。

【0025】

上記撮像素子 28 及び光源 44 には、処理部 14 内に設けられた制御部 46 が電氣的に接続されている。ここで、光源 44 は、内視鏡 10 が作動されると共に挿入部 12 の先端 12A 側が観察対象 48 へ向けられ長さ測定用のスイッチ 47 が押された際に、制御部 46 の制御により点灯される。光源 44 から発光された光 52 は、集光レンズ 42、光ファイバ 40、分岐用集光レンズ 36、各分岐用光ファイバ 38、及び各微小レンズ 34 を介して、投影パターン板 30 の各光透過部 32 から、所定のパターン (所定間隔) で平行に観察対象 48 に照射されて、所定のパターンの光 52 が観察対象 48 上に照射される。

20

【0026】

観察対象 48 上に照射された光 52 のパターンとしては、点状の光 52 の組み合わせによるパターンであり、例えば、図 6 (A) に示す如く直径 0.1 mm 程度の点状の光 52 が直線上に等間隔に並べられたもの、図 6 (B) に示す如く直径 0.1 mm 程度の点状の光 52 が十字状に等間隔に並べられたもの、または、図 6 (C) に示す如く直径 0.1 mm 程度の点状の光 52 が格子状に等間隔に並べられたもの等がある。光 52 間の間隔 (図 6 の (A) 乃至 (C) における縦横方向の間隔) は、スケールとして機能するように、予め定められた長さの単位 (例えば、1 cm) に定められている。

30

【0027】

観察対象 48 上に照射される光 52 の色は、白、赤、黄、緑、青等のあらゆる色 (赤外線及び紫外線を含む) のうちの少なくとも 1 色を選択することができ、これにより、観察対象 48 上に照射される光 52 の色を、観察対象 48 の色に応じて観察対象 48 と識別しやすい色、例えば、観察対象 48 の色の補色に変更することができる。

40

【0028】

観察対象 48 に照射する光 52 は、観察対象 48 (特に内視鏡 10 が医療用のものである場合には血液) に吸収されない光を使用するのが好ましい。

【0029】

さらに、制御部 46 の制御により CCD カメラ 24 (撮像素子 28) が作動されることで、観察対象 48 と観察対象 48 上に照射された光 52 の像が、撮影レンズ 20、イメージファイバ 22、及び結像レンズ 26 を介して撮像素子 28 上に結像されて、撮像素子 28 が観察対象 48 と観察対象 48 上に照射された光 52 とを撮像する。なお、撮像素子 28 は、赤外線又は紫外線に感度を有するもの (赤外線又は紫外線を撮像できるもの) で構成することができる。

50

【0030】

制御部46には、モニタ50が接続されており、モニタ50には、撮像素子28が撮像した観察対象48及び観察対象48上に照射された光52の像が表示される(図6の(A)乃至(C)参照)。これにより、観察対象48と観察対象48上に照射された光52とを共に観察することができる。

【0031】

また、赤外線または紫外線を照射する光源44を用いると共に、赤外線または紫外線に感度を有する撮像素子28を用いることにより、観察対象48上へ光52を照射しながら、光52が表示された観察対象48と、光52が表示されない観察対象48と、を区別して表示することができる。すなわち、観察対象48上に照射された光52を表示しない表示モードにモニタ50の切替スイッチ50Aで切り替えることにより、観察対象48上に照射された光52を表示しない他のモニタ51を用いることにより、又は、モニタを介さずにイメージファイバ22による伝送画像を観察光学系23で直接観察することにより、観察対象48上に照射された光52に阻害されずに観察対象48を観察することができる。この場合に、モニタ50上では切替スイッチ50Aの操作で光52を表示させ、隣設されたモニタ51上では光52を表示させない。これによって、光52を表示させた画像と光52を表示させない画像とを比較したり、いずれかを選択した観察が可能となり、観察の自由度が大きくなる。

10

【0032】

次に、本実施の形態の作用を説明する。

20

【0033】

以上の構成の内視鏡10では、挿入部12の先端12A側が観察対象48側へ挿入されて観察対象48に対向された状態で、処理部14の光源44から照射された光52が、集光レンズ42、光ファイバ40、分岐用集光レンズ36、各分岐用光ファイバ38、及び各微小レンズ34を介して、挿入部先端12Aの投影パターン板30の各光透過部32から観察対象48上に照射される。

【0034】

また、観察対象48と観察対象48上に照射された光52の像が、挿入部先端12Aの撮影レンズ20、イメージファイバ22、及び処理部14の結像レンズ26を介して撮像素子28上に結像されることで、撮像素子28が観察対象48と観察対象48上に照射された光52とを撮像する。さらに、撮像素子28に制御部46を介して接続されたモニタ50に、撮像素子28が撮像した観察対象48と観察対象48上に照射された光52との像が表示されるため、観察対象48と観察対象48上に照射された光52とを観察することができる。

30

【0035】

本実施の形態では、観察対象48へ複数の光線52が所定のパターンで平行に照射されるため、例えば図6の(A)乃至(C)のいずれかのように複数の光52が所定のパターン(所定間隔)で観察対象48上に照射される。このため、モニタ50の画面において、観察対象48と観察対象48上に照射された光52のパターン(間隔)とを比較する(点状の光52の間隔を目盛として使用して点状の光52の間隔と観察対象48の大きさとを比較する)ことで、観察対象48の大きさを容易に計測(測定)することができる。

40

【0036】

ここで、観察対象48の大きさを計測する際には、挿入部12の先端12Aを観察対象48へ必ずしも接触させる必要がない。これにより、観察対象48が体内組織のように柔らかいものの場合や観察対象48が土壌や考古学的遺物のように壊れやすいものの場合でも、観察対象48の変形や破損を防止することができる。

【0037】

しかも、特に内視鏡10が医療用のもので、観察対象48が体動、呼吸、心臓の鼓動等によって振動する場合でも、観察対象48上に照射される光52のパターン(間隔)を同じにできる。これにより、観察対象48の大きさを正確に計測することができる。

50

【0038】

また、投影パターン板30から照射される光52が、挿入部12の先端12Aから観察対象48までの距離を所定値以上越えた距離で焦点を結ぶようにされている。これにより、挿入部12の先端12Aから観察対象48までにおいて光52の回折現象による広がりを補償することができ、観察対象48へ照射される光52を平行光（拡散しない光）に見なすことができる。このため、挿入部12の先端12Aから観察対象48までの距離に依らず、観察対象48上に光52を一定の大きさで明瞭に照射することができる。

【0039】

さらに、内視鏡10が作動されて長さ測定用のスイッチ47が押された際には、常時、光源44が光52を照射して観察対象48上に光52が照射される。このため、観察対象48の大きさを計測する必要が生じる度に余分な操作をする必要をなくすことが可能である。

10

【0040】

以上により、特に内視鏡10が医療用のものである場合には、胃ガンや大腸ガン等の大きさ（広がり）が重要な意味を持つ疾患に対して、診断や治療に重要な手がかりをもたらすことができる。

【0041】

なお、本実施の形態では、複数の微小レンズ34よりも挿入部12の先端12A側に投影パターン板30を設けた構成としたが、複数の微小レンズ34と複数の分岐用光ファイバ38との間に投影パターン板30を設けた構成としてもよい。

20

【0042】

また、本実施の形態では、挿入部12の先端12Aに投影パターン板30及び複数の微小レンズ34を設けた構成としたが、図2に示す如く挿入部12の先端12Aに複数の微小レンズ34のみを設けた構成としてもよい。

【0043】

[第2の実施の形態]

図3には、本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡60（電子内視鏡）の内部構成が断面図にて示されている。なお、本実施の形態における上記第1の実施の形態の構成部品と同一の構成部品については、同一の符号を付し、その構成の詳細な説明を省略する。

【0044】

本実施の形態に係る内視鏡60の本体61は、挿入部12及び処理部14を備えている。また、内視鏡60には、光学系としての撮像装置62、及び照射手段としての光照射装置64が設けられている。

30

【0045】

撮像装置62は、挿入部12の先端12A内にCCDカメラ65が配置されている。CCDカメラ65は撮影レンズ20（リレーレンズ）及び撮像素子28を有している。撮影レンズ20は撮像素子28の前方（挿入部12の先端12A側）に配置されると共に、撮像素子28は撮影レンズ20の光出射側に対向している。

【0046】

一方、光照射装置64は、挿入部12の先端12A内のCCDカメラ65の側方において、テレセントリック光学系（テレセントリックレンズ系）としての第1テレセントリックレンズ66及び第2テレセントリックレンズ68が設けられている。第1テレセントリックレンズ66は第2テレセントリックレンズ68の前方に配置されると共に、第1テレセントリックレンズ66は第2テレセントリックレンズ68の光出射側に対向している。図4に示す如く、第1テレセントリックレンズ66の光入射側の焦点位置は、第2テレセントリックレンズ68の光出射側の焦点位置に配置されている。すなわち、観察対象48へ照射される光52が挿入部12の先端12Aから観察対象48までの距離を所定値以上越えた距離（例えば挿入部12の先端12Aから100mm以上500mm以下の距離）で焦点を結ぶように、第1テレセントリックレンズ66と第2テレセントリックレンズ68とが位置決めされている。

40

50

【0047】

挿入部12の先端12A近傍内には、第2テレセントリックレンズ68の光入射側に対向して、遮光部材としての投影パターン板70が設けられている。投影パターン板70には、透明な光透過部72が所定数所定間隔で形成されて、全体として所定のパターンの光透過部が形成されている。なお、光透過部72は、貫通孔で構成することができる。挿入部12内には、投影パターン板70の光入射側に対向して、集光レンズ42が設けられている。挿入部12内には、集光レンズ42の光入射側に対向して、光源44が設けられている。上記の第1テレセントリックレンズ66、第2テレセントリックレンズ68、投影パターン板70（光透過部72を含む）、集光レンズ42、及び光源44は、光照射装置64を構成している。上記撮像素子28及び光源44には、処理部14内に設けられた制御部46が、電線74によって挿入部12内を介して接続されている。

10

【0048】

ここで、光源44は、内視鏡60が作動されると共に挿入部12の先端12A側が観察対象48へ向けられ長さ測定用のスイッチ47が押された際に、制御部46の制御により点灯される。光源44から発光された光52は、集光レンズ42、投影パターン板70の所定数の光透過部72、及び第2テレセントリックレンズ68を介して、第1テレセントリックレンズ66から、所定のパターン（所定間隔）で平行に観察対象48に照射されて、所定のパターンの光52が観察対象48上に照射される（図4参照）。

【0049】

観察対象48上に照射された光52のパターンとしては、点状の光52、直線状の光52、曲線（円弧、円を含む）状の光52の少なくとも1つの組み合わせによるパターンであり、例えば、第1の実施の形態と同様の図6（A）、図6（B）、または図6（C）に示すものの他、図6（D）に示す如く幅0.1mm程度の直線状の光52が十字状に配置されると共に直径0.1mm程度の点状の光52が平行な2つの直線上に等間隔に並べられたもの、図6（E）に示す如く幅0.1mm程度の直線状の光52が格子状に等間隔に配置されたもの、または、図6（F）に示す如く幅0.1mm程度の直線状の光52が十字状に配置されると共に幅0.1mm程度の2つの円状の光52が同心円状に等間隔に並べられたもの等がある。光52間の間隔（図6の（A）乃至（D）における点状の光52の縦横方向の間隔、図6（E）における直線状の光52の縦横方向の間隔、図6（F）における円状の光52の径方向の間隔）は、スケールとして機能するように、予め定められた長さの単位（例えば、1cm）に定められている。

20

30

【0050】

さらに、制御部46の制御によりCCDカメラ65（撮像素子28）が作動されることで、観察対象48と観察対象48上に照射された光52の像が、撮影レンズ20を介して撮像素子28上に結像されて、撮像素子28が観察対象48と観察対象48上に照射された光52とを撮像する。

【0051】

制御部46には、モニタ50が接続されており、モニタ50には、撮像素子28が撮像した観察対象48及び観察対象48上に照射された光52の像が表示される（図6の（A）乃至（F）参照）。これにより、観察対象48と観察対象48上に照射された光52とを共に観察することができる。

40

【0052】

ここで、本実施の形態に係る内視鏡60でも、上記第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0053】

なお、本実施の形態では、第2テレセントリックレンズ68と集光レンズ42との間に投影パターン板70を設けた構成としたが、第1テレセントリックレンズ66の光出射側、第1テレセントリックレンズ66と第2テレセントリックレンズ68との間、または集光レンズ42と光源44との間に、投影パターン板70を設けた構成としてもよい。

【0054】

50

また、本実施の形態において、撮像装置 6 2 に代えて上記第 1 の実施の形態における撮像装置 1 6 を用いた構成としてもよく、また、光照射装置 6 4 に代えて上記第 1 の実施の形態における光照射装置 1 8 を用いた構成としてもよい。

【0055】

さらに、上記第 1 の実施の形態では、照射光学系として複数の微小レンズ 3 4 を使用し、上記第 2 の実施の形態では、照射光学系として第 1 テレセントリックレンズ 6 6 及び第 2 テレセントリックレンズ 6 8 を使用した構成としたが、照射光学系としてホログラフィックレンズを使用した構成としてもよい。

【0056】

また、上記第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、照射光学系を挿入部 1 2 内に配置した構成としたが、照射光学系を挿入部 1 2 の側方（特に挿入部先端 1 2 A の外側）に配置した構成としてもよい。この場合、照射光学系の大きさが挿入部 1 2 の先端面の大きさに制限されることがなく、観察対象 4 8 上に照射される光 5 2 のパターンを大きくできて、広い範囲で観察対象 4 8 の大きさを計測することができる。

【0057】

さらに、上記第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、投影パターン板 3 0、7 0 を挿入部 1 2 内に配置した構成としたが、投影パターン板 3 0、7 0 を挿入部 1 2 外（例えば処理部 1 4）に配置した構成としてもよい。この場合、例えば図 5（A）に示す如く、挿入部 1 2 の先端 1 2 A 側に設けられた第 1 テレセントリックレンズ 6 6 及び第 2 テレセントリックレンズ 6 8（照射光学系）を、イメージファイバ 2 2、結像レンズ 2 6（リレーレンズ）、投影パターン板 3 0 または投影パターン板 7 0、及び集光レンズ 4 2 を介して光源 4 4 へ連絡する。これにより、投影パターン板 3 0 または投影パターン板 7 0 からの光 5 2 を結像レンズ 2 6、イメージファイバ 2 2、及び第 2 テレセントリックレンズ 6 8 を介して第 1 テレセントリックレンズ 6 6 へ導くことができる。しかもこの場合、投影パターン板 3 0 または投影パターン板 7 0 を挿入部 1 2 外に配置すれば他の投影パターン板 3 0 または投影パターン板 7 0 との取替えが容易であり、観察対象 4 8 上に照射される光 5 2 のパターンを随時目的に応じて容易に選択することができる。

【0058】

また、上記第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、投影パターン板 3 0、7 0 を設けた構成としたが、投影パターン板 3 0、7 0 を設けずにイメージファイバを所定のパターン状に形成して所定のパターンの光 5 2 を照射光学系から照射する構成としてもよい。この場合、例えば図 5（B）に示す如く、挿入部 1 2 の先端 1 2 A 側に設けられた複数の微小レンズ 3 4（照射光学系）を、イメージファイバ 2 2 及び集光レンズ 4 2（リレーレンズ）を介して光源 4 4 へ連絡し、かつ、イメージファイバ 2 2 の光出射側の部分を所定のパターン状に分岐する。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る内視鏡の内部構成を示す断面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る内視鏡において光を観察対象へ照射する構成の別例を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る内視鏡の内部構成を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態に係る内視鏡において光を観察対象へ照射する構成を示す断面図である。

【図 5】（A）は、投影パターン板を挿入部外に配置した構造の例を示す概略的な断面図であり、（B）は、イメージファイバを所定のパターン状に形成して所定のパターンの光を照射光学系から照射する構造の例を示す概略的な断面図である。

【図 6】（A）乃至（F）は、観察対象上に照射された光のパターンを示す正面図である。

【符号の説明】

【0060】

10

20

30

40

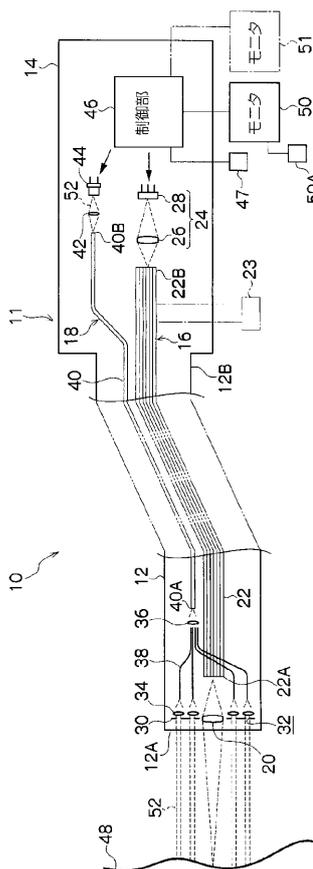
50

- 1 0 内視鏡
- 1 1 本体
- 1 2 挿入部
- 1 6 撮像装置（光学系）
- 1 8 光照射装置（照射手段）
- 2 2 イメージファイバ（複数の光ファイバ）
- 3 0 投影パターン板（遮光部材）
- 3 2 光透過部
- 3 4 微小レンズ
- 3 8 分岐用光ファイバ（光ファイバ）
- 4 4 光源
- 4 8 観察対象
- 5 2 光
- 6 0 内視鏡
- 6 1 本体
- 6 2 撮像装置（光学系）
- 6 4 光照射装置（照射手段）
- 6 6 第1テレセントリックレンズ（テレセントリック光学系）
- 6 8 第2テレセントリックレンズ（テレセントリック光学系）
- 7 0 投影パターン板（遮光部材）
- 7 2 光透過部

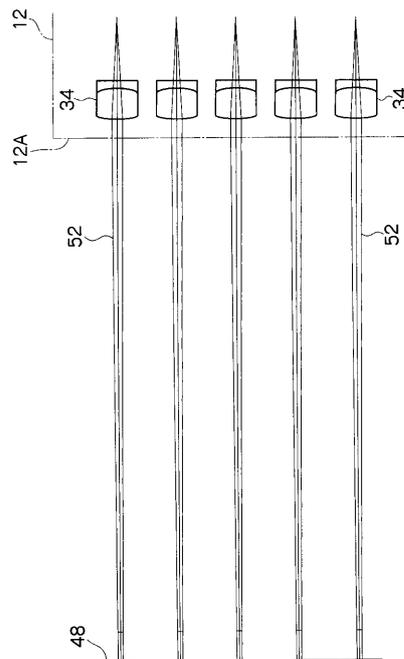
10

20

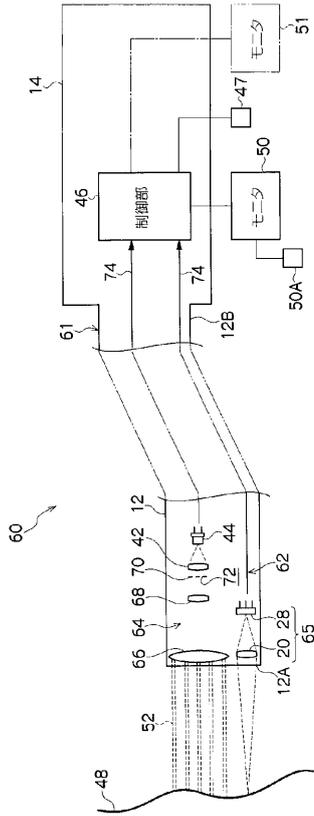
【 図 1 】



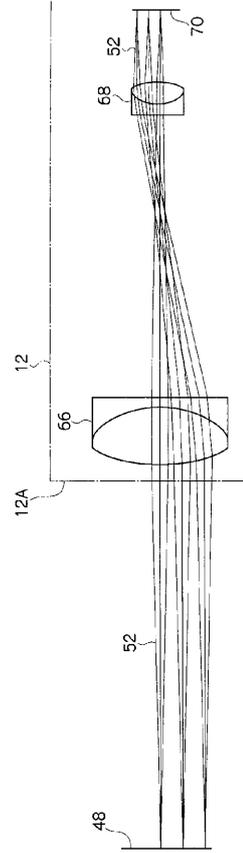
【 図 2 】



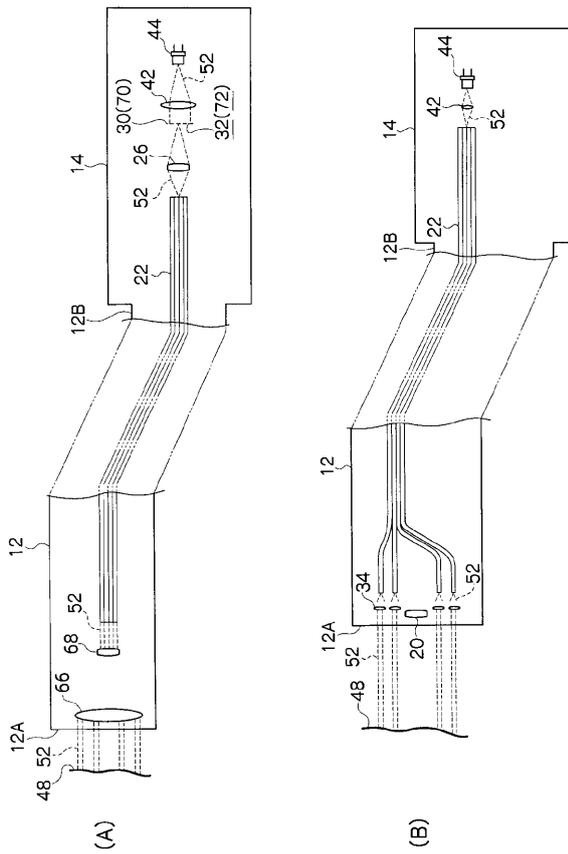
【 図 3 】



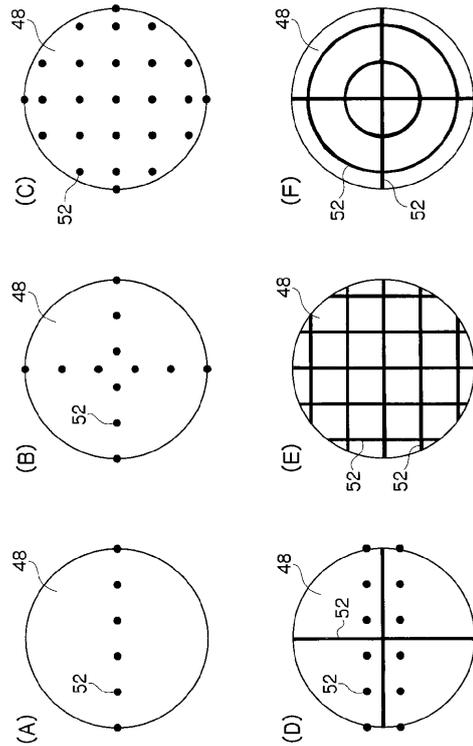
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 宮川 厚夫

静岡県浜松市鴨江一丁目40番610号

(72)発明者 寺川 進

静岡県浜松市半田山三丁目45番6号

(72)発明者 阿部 圭一

静岡県浜松市山手町25番12号

Fターム(参考) 2H040 BA22 CA09 CA11 CA23 CA27 GA01

4C061 AA29 CC06 FF40 FF46 FF47 HH51 LL02 LL03 PP11 RR15