

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6022109号  
(P6022109)

(45) 発行日 平成28年11月9日 (2016. 11. 9)

(24) 登録日 平成28年10月14日 (2016. 10. 14)

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl.                  | F 1                  |
| <b>A 6 1 B 1/00 (2006. 01)</b> | A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y |
| <b>A 6 1 B 1/04 (2006. 01)</b> | A 6 1 B 1/04 3 7 0   |
| <b>A 6 1 B 1/06 (2006. 01)</b> | A 6 1 B 1/06 B       |

請求項の数 12 (全 23 頁)

|               |                              |           |                     |
|---------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2016-506010 (P2016-506010) | (73) 特許権者 | 000000376           |
| (86) (22) 出願日 | 平成27年7月21日 (2015. 7. 21)     |           | オリンパス株式会社           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2015/070725            |           | 東京都八王子市石川町2951番地    |
| (87) 国際公開番号   | W02016/017481                | (74) 代理人  | 100076233           |
| (87) 国際公開日    | 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)       |           | 弁理士 伊藤 進            |
| 審査請求日         | 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)       | (74) 代理人  | 100101661           |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2014-153103 (P2014-153103) |           | 弁理士 長谷川 靖           |
| (32) 優先日      | 平成26年7月28日 (2014. 7. 28)     | (74) 代理人  | 100135932           |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     |           | 弁理士 篠浦 治            |
| 早期審査対象出願      |                              | (72) 発明者  | 本田 一樹               |
|               |                              |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
|               |                              |           | リンパス株式会社内           |
|               |                              | (72) 発明者  | 倉 康人                |
|               |                              |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
|               |                              |           | リンパス株式会社内           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部に挿入される挿入部と、  
 前記挿入部に設けられ、前記被検体の像を取得する被検体像取得部と、  
前記挿入部の先端部に設けられ、前記被検体の第1の領域に第1の照明光を出射する第1の照明部と、  
前記先端部に設けられ、前記第1の領域とは少なくとも一部が異なる前記被検体の第2の領域に第2の照明光を出射する第2の照明部と、  
 前記第1の照明部から出射される前記第1の照明光の光量及び前記第2の照明部から出射される前記第2の照明光の光量を調整する絞りと、  
前記絞りの開口量を積分して積分値を算出する制御部と、  
前記積分値に基づき、前記第1の照明光の光量と前記第2の照明光の光量を制御する照明光量制御部と、  
 を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記制御部は、前記積分値が所定値を超えているかどうかに基づき、前記先端部の温度が所定の温度を超えることを推定した結果を出力し、

前記照明光量制御部は、前記推定した結果に基づき、前記絞りを制御することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記被検体像取得部は、前記第 1 の領域から第 1 の被検体像を取得し、前記第 2 の領域から第 2 の被検体像を取得し、

前記照明光量制御部は、前記第 1 の被検体像及び前記第 2 の被検体像の明るさの目標値を下げることによって、前記第 1 の照明光の光量または前記第 2 の照明光の光量を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記第 1 及び前記第 2 の照明部の各々は、ライトガイドを有し、

前記第 1 の照明光と前記第 2 の照明光は、前記ライトガイドを介して供給されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記被検体像取得部は、前記挿入部の長手方向に略平行な挿入部前方を含む前記第 1 の領域から第 1 の被検体像を取得する第 1 の被検体像取得部と、前記挿入部の長手方向に交わる方向の挿入部側方を含む前記第 2 の領域から第 2 の被検体像を取得する第 2 の被検体像取得部と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記第 1 の被検体像取得部は、前記挿入部の長手方向における前記先端部に設けられ、

前記第 2 の被検体像取得部は、前記挿入部の周方向に沿って設けられ、

前記第 1 の被検体像と前記第 2 の被検体像を 1 つの撮像面において光電変換する撮像部が、前記第 1 の被検体像に基づく第 1 の画像及び前記第 2 の被検体像に基づく第 2 の画像を生成する画像生成部と電気的に接続されていることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記第 1 の被検体像は、略円形であり、

前記第 2 の被検体像は、前記第 1 の被検体像の周囲の少なくとも一部を囲む略環状であることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部に設けられ、前記被検体の像を取得する被検体像取得部と、

前記挿入部の先端部に設けられ、前記被検体の第 1 の領域に第 1 の照明光を出射する第 1 の照明部と、

前記先端部に設けられ、前記第 1 の領域とは少なくとも一部が異なる前記被検体の第 2 の領域に第 2 の照明光を出射する第 2 の照明部と、

前記第 1 の照明部から前記第 1 の照明光を出射させ、前記第 2 の照明部から前記第 2 の照明光を出射させる駆動信号を制御する照明制御部と、

前記駆動信号の大きさを積分して積分値を算出するとともに、前記積分値に基づき、前記第 1 の照明光の光量と前記第 2 の照明光の光量とを制御する照明光量制御部と、  
を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 9】

前記照明制御部は、前記第 1 の照明部から前記第 1 の照明光を出射させる第 1 の駆動信号と前記第 2 の照明部から前記第 2 の照明光を出射させる第 2 の駆動信号とを個々に制御し、

前記照明光量制御部は、前記第 1 の駆動信号の大きさを積分して第 1 の積分値を算出するとともに、前記第 2 の駆動信号の大きさを積分して第 2 の積分値を算出し、前記第 1 の積分値と前記第 2 の積分値に基づき、前記第 1 の照明光の光量と前記第 2 の照明光の光量とを個々に独立して制御することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記照明光量制御部は、前記第 1 の積分値または前記第 2 の積分値が所定値を超えているかどうかに基づき、前記第 1 の照明部または前記第 2 の照明部の温度が所定の温度を超えることを推定した結果を出力し、前記第 1 の駆動信号の信号レベルと前記第 2 の駆動信号の信号レベルを個々に独立して制御することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡シス

10

20

30

40

50

テム。

【請求項 1 1】

前記第 1 の照明光は、第 1 の発光素子の発光により生成され、

前記第 2 の照明光は、第 2 の発光素子の発光により生成され、

前記照明光量制御部は、前記第 1 の発光素子を駆動する前記第 1 の駆動信号に基づき前記第 1 の積分値を算出し、前記第 2 の発光素子を駆動する前記第 2 の駆動信号に基づき前記第 2 の積分値を算出することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 2】

前記被検体像取得部は、前記挿入部の長手方向に略平行な挿入部前方を含む前記第 1 の領域から第 1 の被検体像を取得する第 1 の被検体像取得部と、前記挿入部の長手方向に交わる方向の挿入部側方を含む前記第 2 の領域から第 2 の被検体像を取得する第 2 の被検体像取得部と、を有することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システムに関し、特に、少なくとも 2 方向に照明光を照射し、その少なくとも 2 方向からの被検体像を取得する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡が、医療分野及び工業分野において広く用いられている。内視鏡は、挿入部の先端側に照明手段及び観察手段を備え、被検体内に挿入されて被検体内の観察及び検査をすることができる。

20

【0003】

近年、2 以上の方向を観察できる内視鏡が提案されており、例えば特許第 4 7 8 2 9 0 0 号公報に開示のように、挿入部の前方側を観察視野とする前方視野の他に、挿入部の側面側を観察視野とする側方視野を備えた内視鏡が提案されている。このような内視鏡を用いれば、検査者は、前方と側方の 2 方向を同時に観察することができる。

【0004】

しかし、このような 2 以上の方向を観察できる内視鏡で、各方向の視野において明るい画像を得ようとする、各方向の視野に対応する照明が必要となるため、照明部の増加に伴って挿入部の先端部の発熱量が増加して、先端部が過熱する虞がある。

30

【0005】

そこで、本発明は、2 以上の方向を観察できる内視鏡において先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様の内視鏡システムは、被検体の内部に挿入される挿入部と、前記挿入部に設けられ、前記被検体の像を取得する被検体像取得部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記被検体の第 1 の領域に第 1 の照明光を出射する第 1 の照明部と、前記先端部に設けられ、前記第 1 の領域とは少なくとも一部が異なる前記被検体の第 2 の領域に第 2 の照明光を出射する第 2 の照明部と、前記第 1 の照明部から出射される前記第 1 の照明光の光量及び前記第 2 の照明部から出射される前記第 2 の照明光の光量を調整する絞りと、前記絞りの開口量を積分して積分値を算出する制御部と、前記積分値に基づき、前記第 1 の照明光の光量と前記第 2 の照明光の光量を制御する照明光量制御部と、を備える。

40

本発明の一態様の内視鏡システムは、被検体の内部に挿入される挿入部と、前記挿入部に設けられ、前記被検体の像を取得する被検体像取得部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記被検体の第 1 の領域に第 1 の照明光を出射する第 1 の照明部と、前記先端部に設けられ、前記第 1 の領域とは少なくとも一部が異なる前記被検体の第 2 の領域に第 2 の照明光を出射する第 2 の照明部と、前記第 1 の照明部から前記第 1 の照明光を出射させ、前

50

記第 2 の照明部から前記第 2 の照明光を出射させる駆動信号を制御する照明制御部と、前記駆動信号の大きさを積分して積分値を算出するとともに、前記積分値に基づき、前記第 1 の照明光の光量と前記第 2 の照明光の光量とを制御する照明光量制御部と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に関わる挿入部 6 の先端部 6 a の断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に関わる、表示装置 5 に表示される内視鏡画像の表示画面の例を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に関わる、制御部 4 2 による 2 つの絞り 3 1 a、3 1 b の制御動作の流れの例を示すフローチャートである。 10

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に関わる内視鏡システム 1 A の構成を示す構成図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、光源装置 3 の絞り 3 1 c と遮光板 3 7 の構成を説明するための図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、制御部 4 2 A の遮光板 3 7 の制御動作の流れの例を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態に関わる内視鏡システム 1 B の構成を示す構成図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態に関わる、制御部 4 2 B の内視鏡画像の明るさ目標値の制御動作の流れの例を示すフローチャートである。 20

【図 10】本発明の第 3 の実施の形態に関わる、時間の経過に伴う絞り 3 1 c の開口量の変化を示すグラフである。

【図 11】本発明の第 4 の実施の形態に関わる内視鏡システム 1 C の構成を示す構成図である。

【図 12】本発明の第 4 の実施の形態に関わる、表示装置 5 に表示される内視鏡画像の表示画面の例を示す図である。

【図 13】本発明の第 4 の実施の形態に関わる、先端部 6 a に配設された 6 つの照明窓 7 a、7 b、9 a、9 b、9 c、9 d の各々に配設される 6 つの発光素子の駆動制御を説明するための図である。 30

【図 14】本発明の第 5 の実施の形態に関わる、先端部 6 a に配設された 6 つの照明窓 7 a、7 b、9 a、9 b、9 c、9 d の各々に配設される 6 つの発光素子の駆動制御を説明するための図である。

【図 15】本発明の第 5 の実施の形態に関わる、時間の経過に伴う発光素子への駆動信号レベルの変化を示すグラフである。

【図 16】3 つの表示装置 5 を用いた表示システムを示す図である。

【図 17】側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部 6 の先端部 6 a の斜視図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0009】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、光源装置 3 と、プロセッサ 4 と、表示装置 5 とを含んで構成されている。 50

## 【0010】

内視鏡2は、被検体の内部に挿入される挿入部6と、図示しない操作部とを有する。内視鏡2は、図示しないケーブルにより、光源装置3とプロセッサ4に接続されている。内視鏡2の挿入部6の先端部6aには、前方視野用の照明窓7と観察窓8と、側方視野用の2つの照明窓9と観察窓10が設けられている。

## 【0011】

図2は、挿入部6の先端部6aの断面図である。なお、図2では、側方観察用の照明窓9は、1つのみが示されている。

挿入部6の先端部6aは、先端硬性部材11を有し、照明窓7が、先端硬性部材11の先端面に設けられている。照明窓7の後ろ側には、前方照明用ライトガイド12の先端面が配設されている。観察窓8が、先端硬性部材11の先端面に設けられている。観察窓8の後ろ側には、対物光学系13が配設されている。対物光学系13の後ろ側には、撮像ユニット14が配設されている。なお、先端硬性部材11の先端部には、カバー11aが取り付けられている。また、挿入部6には、外皮11bが被せられている。

10

## 【0012】

すなわち、前方用照明光は照明窓7から出射し、被検体内の観察部位からの反射光は、観察窓8に入射する。

先端硬性部材11の側面には、2つの照明窓9が配設されており、各照明窓9の後ろには、反射面が曲面のミラー15を介して、側方照明用ライトガイド16の先端面が配設されている。

20

## 【0013】

よって、照明窓7は、被検体の内部において、第1の領域として前方を含む領域に第1の照明光を出射する第1の照明部を構成し、複数の照明窓9は、第1の方向とは少なくとも一部が異なる第2の領域として側方を含む領域に第2の照明光を出射する第2の照明部を構成する。

## 【0014】

第1の領域とは異なる第2の領域とは、各領域における光軸が異なる方向を向いていることを指し、第1の領域における被検体像と第2の領域における被検体像との一部が重なっていても重なっていなくてもよく、さらに、第1の照明光の照射範囲と第2の照明光の照射範囲が一部において重なっていても重なっていなくても良い。

30

## 【0015】

先端硬性部材11の側面には、観察窓10が配設されており、観察窓10の後ろ側には、対物光学系13が配設されている。対物光学系13は、観察窓8を通った前方からの反射光と、観察窓10を通った側方からの反射光を撮像ユニット14へ向けるように構成されている。図2では、対物光学系13は、2つの光学部材17と18を有する。光学部材17は、凸面17aを有するレンズであり、光学部材18は、側方からの反射光を、光学部材17を介して撮像ユニット14へ向けて反射させる反射面18aを有する。

## 【0016】

すなわち、観察窓8は、挿入部6に設けられ、第1の領域に含まれる前方からの像を取得する第1の被検体像取得部を構成し、観察窓10は、挿入部6に設けられ、前方とは異なる第2の領域に含まれる側方からの像を取得する第2の被検体像取得部を構成する。観察窓10は、観察窓8よりも、挿入部6の基端側に配置されている。

40

## 【0017】

より具体的には、第1の領域に含まれる前方からの像は、挿入部6の長手方向に略平行な挿入部6前方を含む第1の領域の被検体像であり、第2の領域に含まれる側方からの像は、挿入部6の長手方向に対して交わる方向（例えば略直交する等）の挿入部6側方を含む第2の領域の被検体像であり、観察窓8は、挿入部6の前方を含む第1の領域の被検体像を取得する前方被検体取得部であり、観察窓10は、挿入部6の側方を含む第2の領域の被検体像を取得する側方被検体取得部である。

## 【0018】

50

そして、被検体像取得部である観察窓 8 は、挿入部 6 の先端部 6 a に、挿入部 6 が挿入される方向に向けて配置され、被検体像取得部である観察窓 10 は、挿入部 6 の側面部に、挿入部 6 の外径方向に向けて配置されている。撮像部である撮像ユニット 14 は、観察窓 8 からの被検体像と観察窓 10 からの被検体像とを、同じ撮像面で光電変換するように配置され、画像処理部であるプロセッサ 4 に電氣的に接続されている。

【0019】

すなわち、観察窓 8 は、挿入部 6 の長手方向における先端部 6 a に、挿入部 6 が挿入される方向である第 1 の方向から第 1 の被検体像を取得するように配置され、観察窓 10 は、第 1 の方向とは異なる第 2 の方向から第 2 の被検体像を取得するように、挿入部 6 の周方向に沿って配置される。

10

【0020】

よって、前方用照明光は照明窓 7 から出射し、被検体からの反射光は、観察窓 8 を通って撮像ユニット 14 へ入射すると共に、側方用照明光は 2 つの照明窓 9 から出射し、被検体からの反射光は、観察窓 10 を通って撮像ユニット 14 へ入射する。撮像ユニット 14 の撮像素子 14 a は、被検体の光学像を光電変換して、撮像信号をプロセッサ 4 へ出力する。

【0021】

図 1 に戻り、撮像ユニット 14 からの撮像信号は、画像処理部であるプロセッサ 4 へ供給され、図示しない画像処理回路により、内視鏡画像が生成される。プロセッサ 4 は、内視鏡画像の画像データを表示装置 5 に出力する。プロセッサ 4 は、画像生成部であり、表示装置 5 は、プロセッサ 4 により生成された画像を表示する表示部である。

20

【0022】

図 3 は、表示装置 5 に表示される内視鏡画像の表示画面の例を示す図である。

表示装置 5 の表示画面 5 a 上に表示される内視鏡画像 21 は、略矩形の画像であり、2 つの領域 22 と 23 を有する。中央部の円形の領域 22 は、前方観察画像を表示する領域であり、中央部の領域 22 の周囲の C 字状の領域 23 は、側方観察画像を表示する領域である。

【0023】

すなわち、前方観察画像は、略円形状になるように表示装置 5 の表示画面 5 a 上に表示され、側方観察画像は、前方観察画像の周囲の少なくとも一部を囲む略円環状になるように（前方観察画像と隣接して）表示画面 5 a 上に表示される。よって、表示装置 5 には、広角の内視鏡画像が表示される。

30

【0024】

図 1 に戻り、光源装置 3 は、調光部 31 と、調光部 31 を駆動する駆動部 32 と、光源 33 とを有している。

ライトガイド 34 は、上記の前方照明用ライトガイド 12 と側方照明用ライトガイド 16 を含んで構成されている。側方照明用ライトガイド 16 の先端部は、2 つに分岐している。前方照明用ライトガイド 12 と側方照明用ライトガイド 16 は、互いに独立しており、前方照明用ライトガイド 12 は、光を照明窓 7 へ伝達し、側方照明用ライトガイド 16 は、光を 2 つの照明窓 9 へ伝達する。

40

【0025】

光源 33 は、白色光を出射するランプ、例えばキセノンランプ、を有する。光源 33 からの光は、調光部 31 を介してライトガイド 34 へ入射し、ライトガイド 34 の先端部 34 b から出射される。

【0026】

調光部 31 から出射する光は、図示しない集光装置により、ライトガイド 34 の基端部 34 a の前方照明用ライトガイド 12 と側方照明用ライトガイド 16 の各々の基端面に集光され、ライトガイド 34 に入射する。

【0027】

前方照明用ライトガイド 12 の基端面に入射した光は、前方照明用ライトガイド 12 の

50

先端面を通して、照明窓 7 から出射する。側方照明用ライトガイド 16 の基端面に入射した光は、側方照明用ライトガイド 16 の 2 つに分岐した先端部の各端面を通して、各照明窓 9 から出射する。

#### 【0028】

光源 33 からの光は、調光部 31 において光量が調整される。具体的には、調光部 31 は、2 つの絞り 31a、31b を有している。絞り 31a は、制御部 42 からの絞り制御信号 AC1 に基づいて、前方照明用の光 L1 の光量を調節する。絞り 31b は、制御部 42 からの絞り制御信号 AC2 に基づいて、側方照明用の光 L2 の光量を調節する。

#### 【0029】

絞り 31a、31b は、扇形のマスク部材を用いるもの、複数の絞り羽根の動きに応じて、中央の開口部の開口量が変化するもの、等のいずれのものでもよい。絞り 31a、31b は、モータなどの駆動機構により駆動される。

#### 【0030】

プロセッサ 4 は、測光部 41 と、制御部 42 と、温度検出部 43 とを含んで構成されている。

測光部 41 は、プロセッサ 4 内で生成された内視鏡画像の画像データから、上述した内視鏡画像 21 の 2 つの領域 22 と 23 の各々の明るさを算出する処理部である。測光部 41 は、領域 22 の明るさと、領域 23 の明るさを算出し、制御部 42 へ出力する。各領域の明るさは、各領域内の全画素の輝度の平均値である。

#### 【0031】

先端部 6a 内の照明窓 7 の近傍には、温度センサ 35 が設けられている。さらに、2 つの照明窓 9 の一方の近傍にも、温度センサ 36 が設けられている。

温度センサ 35 と 36 の出力信号は、それぞれ信号線 35a と 36a を介して、温度検出部 43 に入力される。温度検出部 43 は、温度センサ 35 の出力信号に基づいて、照明窓 7 の温度データを、制御部 42 に出力する。同様に、温度検出部 43 は、温度センサ 36 の出力信号に基づいて、照明窓 9 の温度データを、制御部 42 に出力する。よって、制御部 42 は、各照明部 7、9 の温度データを常時モニタ可能となっている。すなわち、温度検出部 43 は、温度センサ 35 と温度センサ 36 からの照明窓 7 と照明窓 9 の温度を示す信号を検出する信号検出部を構成する。具体的には、温度を示す信号は、第 1 の信号としての、前方視野用の照明窓 7 近傍に設けられた温度センサ 35 の出力信号と、第 2 の信号としての、側方視野用の照明窓 9 近傍に設けられた温度センサ 36 の出力信号とを含む。

#### 【0032】

なお、2 つの照明窓 9 に 2 つの温度センサ 36 を設けて、温度検出部 43 が、2 つの温度センサの出力信号から、側方視野用の 2 つの照明窓 9 の温度の平均値などを求めて、その平均値などのデータを制御部 42 に出力するようにしてもよい。

#### 【0033】

制御部 42 は、測光部 41 において検出された内視鏡画像 21 の 2 つの領域 22 と 23 の各々の明るさに基づいて、2 つの絞り 31a、31b をそれぞれ個々に独立して制御するための絞り制御信号 AC1、AC2 をそれぞれ生成して、駆動部 32 へ出力する。

駆動部 32 は、制御部 42 からの絞り制御信号 AC1、AC2 に基づいて各絞り 31a、31b の開口量をそれぞれ個々に独立して制御する。

#### 【0034】

制御部 42 は、駆動部 32 に、各絞り 31a、31b について最大絞り値を設定可能となっている。駆動部 32 は、その設定された最大絞り値を超えない範囲で、各絞り 31a、31b を駆動する。

#### 【0035】

(動作)

図 4 は、制御部 42 による 2 つの絞り 31a、31b の制御動作の流れの例を示すフローチャートである。図 4 の処理は、各温度センサの出力信号に基づき、絞り 31a、31

10

20

30

40

50

bのそれぞれについて行われる。よって、制御部42は、各温度センサの出力信号に基づき、照明窓7の照明光と照明窓9の照明光の少なくとも1つの光量をそれぞれ個々に独立して制御する照明光量制御部を構成する。具体的には、制御部42は、前方視野用と側方視野用の照明光の光量を制限する絞り31a、31bの最大絞り値を制限することによって、前方視野用と側方視野用の照明光の少なくとも1つの光量を制御する。照明窓7の照明光と照明窓9の照明光の少なくとも1つの光量をそれぞれ個々に独立して制御することにより、照明窓7の照明光と照明窓9の照明光のうち必要な部分の光量だけを独立して増減させるようにして、表示装置5の表示画面5a上に表示される内視鏡画像21全体が暗くなることを防止することができる。

#### 【0036】

制御部42は、温度検出部43からの照明窓7、9の温度データTが、それぞれ所定値TH1以上であるか否かを判定する(S1)。所定値TH1は、例えば、37℃である。

照明窓7、または照明窓9の温度データTが、所定値TH1以上であると判定されると(S1:YES)、制御部42は、温度データTが所定値TH1以上であると判定された照明窓7、または照明窓9の出射光量を制御する絞り31a、31bの最大絞り値DMを、所定値ADに設定変更する(S2)。

#### 【0037】

例えば、絞り31aと31bが0から100の範囲で制御可能で、駆動部32に最大絞り値DMが100に設定されて、駆動部32が制御部42の制御の下で、絞り31aと31bをそれぞれ制御しているとする。内視鏡観察中に、側方視野用の1つの照明窓9の温度データTが、所定値TH1以上になると、制御部42は、駆動部32に対して、絞り31bの最大絞り値DMを所定値ADとしての75に変更する。その結果、駆動部32が、制御部42からの絞り制御信号AC2に基づいて絞り31bの開口量を、最大絞り値DMを超えないように制御するので、側方視野用の照明窓9の温度の上昇は、抑えられる。

なお、最大絞り値DMが変更された後、照明窓7又は9の温度データTが所定値TH1未満になると、最大絞り値DMは、当初の値、例えば100に変更される。

#### 【0038】

すなわち、温度の上昇した照明窓の温度上昇が抑えられるので、挿入部6の先端部6aの過熱が防止される。さらに、温度データTが所定値TH1未満の照明窓の出射光量は、減らないので、温度データTが所定値TH1未満の照明窓に対応する観察窓により得られる画像は、鮮明な画像となる。

#### 【0039】

よって、本実施の形態によれば、2以上の方向を観察できる内視鏡において、照明領域が異なる2以上の照明窓の温度を個々に確認するとともに、温度が所定以上に上昇しないよう、2以上の照明窓を個々に独立して制御するので、全ての照明の光量が同時に変化しないきめ細かい照明制御を行いつつ、先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することができる。

#### 【0040】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態は、側方視野に対して前方視野を優先として、挿入部の先端部の温度が高くならないように、側方視野用の照明を制限する内視鏡システムに関する。

#### 【0041】

本実施の形態の内視鏡システム1Aは、第1の実施の形態の内視鏡システム1と略同様の構成を有している。よって、本実施の形態において、第1の実施の形態の内視鏡システム1と同じ構成要素については、同じ符号を付して説明は省略する。

#### 【0042】

図5は、本実施の形態に関わる内視鏡システム1Aの構成を示す構成図である。

内視鏡2Aの挿入部6の先端部6aは、第1の実施の形態の先端部とほぼ同じ構成である。

10

20

30

40

50



## 【0043】

光源装置3の調光部31Aは、絞り31cと、遮光板37を有している。

図6は、光源装置3の絞り31cと遮光板37の構成を説明するための図である。絞り31cは、複数の絞り羽根の動きに応じて、中央の開口部の開口量が変化することにより、光源33からの光の通る量を調整する構造を有している。

## 【0044】

遮光板37は、光を透過しない板状部材である。遮光板37は、絞り31cと、ライトガイド34の基端部34aの間において、絞り31cからの光の一部を遮光するように、図示しないアクチュエータにより移動可能となっている。

## 【0045】

遮光板37が絞り31cからの光の一部を遮光しないように位置している、すなわち引っ込んでいるとき、遮光板37は、絞り31cからの光の一部を遮光しない。しかし、遮光板37が絞り31cからの光の一部を遮光するように位置している、すなわち突出しているときは、絞り31cからの光の一部を遮光する。

## 【0046】

ライトガイド34の基端部34aは、前方照明用ライトガイド12の基端面領域12aと側方照明用ライトガイド16の基端面領域16aに区分けされている。図6に示すように、円形の基端部34aの端面の2つの半円領域のうちの一方が、基端面領域12aであり、2つの半円領域のうちの他方が、基端面領域16aである。

## 【0047】

遮光板37が突出したとき、絞り31cを通った光が側方照明用ライトガイド16の基端面領域16aに入射しないように、遮光板37は、絞り31cと基端部34aの間に移動する。

## 【0048】

そのため、遮光板37が突出したときに、遮光板37によって側方照明用ライトガイド16の基端面領域16aに絞り31cを通った光が入射しないように、遮光板37の形状は形成されている。

## 【0049】

図6の場合、遮光板37が突出したときに、ちょうど、絞り31cからの側方照明用の光L2が、側方照明用ライトガイド16の基端面領域16aに入射しないように、遮光板37は、直線状の端部37aを有している。遮光板37が突出したとき、前方照明用の光L1は、遮光されない。

## 【0050】

制御部42Aは、測光部41において検出された内視鏡画像21の2つの領域22と23の各々の明るさに基づいて、絞り31cを制御するための絞り制御信号ACを生成して、駆動部32Aへ出力する。駆動部32Aは、制御部42からの絞り制御信号ACに基づいて絞り31cの開口量を制御する。

## 【0051】

さらに、制御部42Aは、絞り制御信号ACに基づいて、遮光板37の駆動する遮光板駆動信号LICを生成して、駆動部32Aへ出力する。駆動部32Aは、制御部42からの遮光板駆動信号LICに基づいて遮光板37の位置を制御する。

## 【0052】

(動作)

図7は、制御部42Aの遮光板37の制御動作の流れの例を示すフローチャートである。制御部42Aは、上述したように、内視鏡画像の明るさに基づいて、絞り31cの開口量を制御している。制御部42Aは、そのような絞り31cの制御をしながら、図7の処理も実行する。

## 【0053】

制御部42Aは、絞り31cの開口量が最大値DM1であるか否かを判定する(S11)。具体的には、絞り制御信号ACが最大値DM1であるか否かが判定される。例えば、

10

20

30

40

50

絞りが0～100の範囲で制御されるとき、絞り制御信号ACが100であるか否かが判定される。

ここでは、最大値DM1は、先端部6aの所定の部位が第1の実施の形態と同様の方法で所定の温度、例えば37℃以上になっているとされるとき絞りの開口量である。

【0054】

よって、言い換えれば、S11の処理を実行する制御部42Aは、照明窓7と9の照明部の温度を示す信号を検出する信号検出部を構成する。具体的には、温度を示す信号は、前方視野及び側方視野用の照明光の光量を制限する絞りの開口量の信号である。

【0055】

絞りの開口量が最大値DM1であるとき(S11)、すなわち先端部6aが所定の温度以上になっていると推定されるとき、制御部42Aは、遮光板37で側方視野用照明をオフにする(S12)。具体的には、制御部42Aは、遮光板制御信号LICを出力し、絞りの開口量からの光が側方照明用ライトガイド16の基端面領域16aに入射しないように、遮光板37を駆動する。

【0056】

すなわち、S12の処理を実行する制御部42は、照明窓7と9の照明部の温度を示す信号に基づき、照明窓7の照明光と照明窓9の照明光の少なくとも1つの光量を制御する照明光量制御部を構成する。具体的には、制御部42は、少なくとも1つの光量としての側方視野用の照明光の光量を制限する。

【0057】

遮光板37により、側方照明用ライトガイド16への光の入射がなくなるので、側方視野用の照明窓9の温度の上昇が抑えられ、結果として、先端部6aの温度上昇も抑えられる。

【0058】

なお、遮光板37を移動させて側方照明用ライトガイド16への光の入射をさせなくした後に、絞りの開口量が最大値DM1でなくなったときは、制御部42Aは、絞りの開口量からの光を、側方照明用ライトガイド16の基端面領域16aに入射させるように、遮光板37を移動させる。

絞りの開口量が最大値DM1でないときは(S11:NO)、処理は、何もしない。

【0059】

以上のように、制御部42Aは、先端部6aの温度が所定の温度以上になったと推定されるときには、側方視野用照明をオフにするので、先端部6aの温度上昇を抑えることができる。

【0060】

内視鏡の場合、側方視野用照明をオフにしても、前方視野用の照明はオフにされず、前方視野は確保されるので、術者は、挿入部6の挿入あるいは抜去ができる。

なお、以上の例では、遮光板37を使用して側方照明用ライトガイド16への光の入射を抑制しているが、他にも減光フィルタを使用して入射する光量を減少させるようにしてもよい。また、絞りの開口量が最大値DM1であるか否かで、側方視野用照明をオフしているが、絞りの開口量に応じて、側方視野用照明の照明量を段階的に減少させるようにしてもよい。

【0061】

例えば、絞りの開口量が80から90未満の間の場合は、側方視野用照明の光量を最大光量の50%に減少させ、絞りの開口量が90から100未満の間の場合は、側方視野用照明の光量を25%に減少させ、絞りの開口量が100になると、側方視野用照明の光量を0%に減少させる、というようにしてもよい。

【0062】

その場合、一旦側方視野用照明の光量を0%にした後、絞りの開口量が90から

10

20

30

40

50

100未満の間になったときは、側方視野用照明の光量を最大光量の25%に上昇させ、絞り31cの開口量が80から90未満の間になったときは、側方視野用照明の光量を50%に上昇させ、絞り31cの開口量が80未満の間になったときは、側方視野用照明の光量を100%に上昇させるように、遮光板37の動作が制御される。

#### 【0063】

よって、本実施の形態によれば、2以上の方向を観察できる内視鏡において、照明領域が異なる2以上の照明窓の温度を個々に確認するとともに、温度が所定以上に上昇しないよう、2以上の照明窓への光量を個々に独立して制御すると同時に絞りの値も調整するので、全ての照明の光量が同時に変化しないきめ細かい照明制御を行いつつ、先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することができる。

10

#### 【0064】

(第3の実施の形態)

第2の実施の形態は、側方視野に対して前方視野を優先として、絞りの開口量に基づいて先端部6aの温度を推定し、挿入部の先端部の温度が高くならないように、側方視野の照明を制限する内視鏡システムであるが、本実施の形態の内視鏡システムは、絞りの開口量の経時変化に基づいて先端部6aの温度を推定し、挿入部の先端部の温度が高くならないように、照明を制御する内視鏡システムに関する。

#### 【0065】

本実施の形態の内視鏡システム1Bは、第2の実施の形態の内視鏡システム1Aと略同様の構成を有している。本実施の形態において、第2の実施の形態の内視鏡システム1Aと同じ構成要素については、同じ符号を付して説明は省略する。

20

#### 【0066】

図8は、本実施の形態に関わる内視鏡システム1Bの構成を示す構成図である。

挿入部6の先端部6aは、第1の実施の形態の温度センサが設けられていない点を除いて、第1の実施の形態の先端部と同じ構成である。光源装置3の調光部31Bは、絞り31cを有している。

#### 【0067】

制御部42Bは、測光部41において検出された内視鏡画像21の2つの領域22と23の各々の明るさに基づいて、絞り31cを制御するための絞り制御信号ACを生成して、駆動部32Bへ出力する。駆動部32Bは、制御部42Bからの絞り制御信号ACに基づいて絞り31cの開口量を制御する。

30

#### 【0068】

(動作)

図9は、制御部42Bの内視鏡画像の明るさ目標値の制御動作の流れの例を示すフローチャートである。制御部42Bは、上述したように、内視鏡画像の明るさに基づいて、絞り31cの開口量を制御している。制御部42Bは、そのような絞り31cの制御をしながら、図9の処理も実行する。

#### 【0069】

制御部42Bは、過去の所定期間PTにおける絞り31cの開口量の積分値が、所定値TH2以上であるか否かを判定する(S21)。S21の処理を実行する制御部42Bは、照明窓7と9の照明部の温度を示す信号を検出する信号検出部を構成する。具体的には、温度を示す信号は、照明窓7と9の照明光の光量を制限する絞り31cの開口量の所定時間における積分値の信号である。

40

#### 【0070】

図10は、時間の経過に伴う絞り31cの開口量の変化を示すグラフである。図10に示すように、絞り31cの開口量は、実線で示すように変化する。上述したように、絞り31cの開口量は、測光部41において検出された内視鏡画像21の2つの領域22と23の各々の明るさに基づいて、制御部42Bにより制御されて変化する。

#### 【0071】

図10において、例えば、時刻t1とt2の時点と比較すると、時刻t2における直近

50

の過去の所定期間 P T における絞り 3 1 c の開口量は、時刻 t 1 における直近の過去の所定期間 P T における絞り 3 1 c の開口量大きい。よって、過去の所定期間 P T における開口量の積分値も、時刻 t 2 のときの積分値の方が、時刻 t 1 のときの積分値よりも大きい。

【0072】

直近の過去の開口量の積分値が大きいと、先端部 6 a の温度が上昇している可能性がある。すなわち、直近の所定期間 P T における絞り 3 1 c の開口量の積分値が所定値 T H 2 以上であると、先端部 6 a の温度は、所定の温度、例えば 3 7 度をそろそろ超える、あるいは既に超えていると温度推定部としての制御部 4 2 B により推定される。

【0073】

そこで、制御部 4 2 B は、信号検出部として照明窓 7 の照明部の温度を示す信号と照明窓 9 の照明部の温度を示す信号とを検出するとともに、内視鏡画像の明るさ目標値を所定値 B L だけ下げる (S 2 2)。内視鏡画像の明るさ目標値は、撮像ユニット 1 4 により得られる内視鏡画像の明るさの目標値であり、その明るさ目標値が所定値 B L だけ下がると、制御部 4 2 B は、絞り 3 1 c の開口量が所定値だけ小さい絞り制御信号 A C を出力する。すなわち、S 2 2 の処理を実行する制御部 4 2 は、照明窓 7 と 9 の照明部の温度を示す信号に基づき、照明窓 7 の照明光と照明窓 9 の照明光の少なくとも 1 つの光量を制御する照明光量制御部を構成する。具体的には、制御部 4 2 B は、前方視野の被検体像及び側方視野の被検体像の明るさの目標値を下げることによって、少なくとも 1 つの光量を制御する。

【0074】

その結果、先端部 6 a へ供給される光量が減少するので、先端部 6 a の温度上昇を抑えることができる。

直近の所定期間 P T における絞り 3 1 c の開口量の積分値が所定値 T H 2 以上でないときは (S 2 1 : N O)、処理は、何もしない。

【0075】

以上のように、制御部 4 2 B は、先端部 6 a の温度が所定の温度以上になったと推定されたときには、画像の明るさ目標値を所定値 B L だけ下げるので、先端部 6 a の温度上昇を抑えることができる。

【0076】

なお、以上の例では、直近の所定期間 P T における絞り 3 1 c の開口量の積分値が所定値 T H 2 以上であるか否かで、画像の明るさ目標値を下けているが、絞り 3 1 c の開口量の積分値に応じて、画像の明るさ目標値を段階的に減少させるようにしてもよい。

【0077】

例えば、絞り 3 1 c の開口量の積分値が A C 1 から A C 2 未満の間の場合は、画像の明るさ目標値を 1 0 % 減少させ、絞り 3 1 c の開口量の積分値が A C 2 から A C 3 未満の間の場合は、画像の明るさ目標値を 2 0 % 減少させ、絞り 3 1 c の開口量の積分値が A C 3 以上になると、画像の明るさ目標値を 3 0 % 減少させる、というようにしてもよい。

【0078】

その場合、その後、絞り 3 1 c の開口量の積分値が減少し、絞り 3 1 c の開口量の積分値が A C 2 から A C 3 未満の間になったときは、画像の明るさ目標値を 2 0 % 減少のレベルまで上昇させ、絞り 3 1 c の開口量の積分値が A C 1 から A C 2 未満の間になったときは、画像の明るさ目標値を 1 0 % 減少のレベルまで上昇させ、画像の明るさ目標値が A C 1 未満の間になったときは、画像の明るさ目標値の減少がないようにされる。

【0079】

なお、画像の明るさ目標値を所定値 B L だけあるいは段階的に減少させていったときに、画像の明るさが、所定の明るさ B R 1 以下になったときには、ゲイン調整により、画像の明るさの調整をするようにしてもよい。

【0080】

よって、本実施の形態によれば、2 以上の方向を観察できる内視鏡において、照明領域

10

20

30

40

50

が異なる2以上の照明窓の温度を個々に推定するとともに、温度が所定以上に上昇しないよう、2以上の照明窓への光量を個々に独立して制御するので、全ての照明の光量が同時に変化しないきめ細かい照明制御を行いつつ、先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することができる。

#### 【0081】

(第4の実施の形態)

第1、第2及び第3の実施の形態の内視鏡システムでは、1つの撮像素子が前方視野と側方視野の両方の被検体像を受けるが、本実施の形態の内視鏡システムでは、3つの撮像素子が用いられ、1つの撮像素子が前方視野の被検体像を受け、2つの撮像素子が2つの側方視野の被検体像を受けるように構成されている。

10

#### 【0082】

図11は、本実施の形態に関わる内視鏡システム1Cの構成を示す構成図である。本実施の形態の内視鏡システム1Cは、第3の実施の形態の内視鏡システム1Bと略同様の構成を有しているので、内視鏡システム1Bと同じ構成要素については、同じ符号を付して説明は省略し、異なる構成について説明する。

#### 【0083】

図11に示すように、内視鏡2Bは、複数例えば6つの照明窓を有し、2つの照明窓7a、7bは、前方照明用であり、4つの照明窓9a、9b、9c、9dは、側方照明用である。

照明窓7a、7bは、被検体の内部において、第1の領域として挿入部6の前方を含む領域に第1の照明光を出射する第1の照明部を構成し、複数の照明窓9a、9bと照明窓9c、9dとは、第1の方向とは少なくとも一部が異なる第2の領域として挿入部6の側方を含む領域に第2の照明光を出射する第2の照明部を構成する。

20

#### 【0084】

第1の領域とは異なる第2の領域とは、各領域における光軸が異なる方向を向いていることを指し、第1の領域における被検体像と第2の領域における被検体像との一部が重なっていても重なっていなくてもよく、さらに、第1の照明光の照射範囲と第2の照明光の照射範囲が一部において重なっていても重なっていなくても良い。

#### 【0085】

さらに、内視鏡2Bは、3つの観察窓を有し、1つの観察窓8は、前方視野用であり、2つの観察窓10a、10bは、側方視野用である。

30

#### 【0086】

図11に示すように、先端部6aの先端面には、観察窓8が配置され、観察窓8の近傍に2つの照明窓7a、7bが配設されている。

先端部6aの側面には、互いに反対方向である側方（例えば先端部6aの左右方向）を観察するための2つの観察窓10a、10bが配置され、観察窓10aの近傍に2つの照明窓9a、9bが配設され、観察窓10bの近傍に2つの照明窓9c、9dが配設されている。よって、2つの観察窓10aと10bは、挿入部6の周方向に略均等な角度で配置されている。

#### 【0087】

観察窓8は、第1の領域に含まれる前方から像を取得する第1の被検体像取得部を構成し、観察窓10aと観察窓10bとは、前方とは異なる第2の領域に含まれる側方からの像を取得する第2の被検体像取得部を構成する。

40

#### 【0088】

より具体的には、第1の領域に含まれる前方からの像は、挿入部6の長手方向に略平行な挿入部6前方を含む第1の領域の被検体像であり、第2の領域に含まれる側方からの像は、挿入部6の長手方向に対して交わる方向（例えば略直交する等）の挿入部6側方を含む第2の領域の被検体像であり、観察窓8は、挿入部6の前方を含む第1の領域の被検体像を取得する前方被検体像取得部であり、観察窓10は、挿入部6の側方を含む第2の領域の被検体像を取得する側方被検体像取得部である。

50

そして、被検体像取得部である観察窓 8 は、挿入部 6 の先端部 6 a に、挿入部 6 が挿入される方向に向けて配置され、被検体像取得部である観察窓 10 a と観察窓 10 b とは、挿入部 6 の側面部に、挿入部 6 の外径方向に向けて配置されている。

#### 【0089】

図 11 に示すように、観察窓 10 a の後ろ側には、第 1 の側方視野用の撮像ユニット 14 a が先端部 6 a 内に配設され、観察窓 10 b の後ろ側には、第 2 の側方視野用の撮像ユニット 14 b が先端部 6 a 内に配設されている。前方視野用の観察窓 8 の後ろ側には、前方視野用の撮像ユニット 14 c が先端部 6 a 内に配設されている。

#### 【0090】

3 つの撮像ユニット 14 a, 14 b, 14 c の各々は、撮像素子を有し、プロセッサ 4 により制御されて、撮像ユニット 14 c は観察窓 8 からの被検体像を光電変換し、撮像ユニット 14 a は観察窓 10 a からの被検体像を、撮像ユニット 14 b は観察窓 10 b からの被検体像をそれぞれ光電変換するとともに、撮像信号を電氣的に接続されたプロセッサ 4 へそれぞれ出力する。

プロセッサ 4 は、制御部 42 C と、測光部 41 A と、照明制御部 31 C とを含む。プロセッサ 4 の制御部 42 C は、画像生成部として 3 つの撮像ユニット 14 a, 14 b, 14 c からの 3 つの撮像信号に基づく 3 つの内視鏡画像を生成して、表示装置 5 へ出力する。

#### 【0091】

図 12 は、表示装置 5 に表示される内視鏡画像の表示画面の例を示す図である。

表示装置 5 の表示画面 5 a 上には、3 つの内視鏡画像が表示される。第 1 の領域 51 は、撮像ユニット 14 a からの撮像信号から生成された第 1 の側方観察画像を表示する領域である。第 2 の領域 52 は、撮像ユニット 14 c からの撮像信号から生成された前方観察画像を表示する領域である。第 3 の領域 53 は、撮像ユニット 14 b からの撮像信号から生成された第 2 の側方観察画像を表示する領域である。

#### 【0092】

図 12 に示すように、3 つの内視鏡画像が、表示装置 5 の表示画面 5 a 上に並んで表示される（つまり、プロセッサ 42 は、側方画像を前方画像と隣接して並べるように配置する）。プロセッサ 4 の測光部 41 A は、プロセッサ 4 において生成された 3 つの内視鏡画像の各々の明るさを算出し、制御部 42 C へ出力する。

#### 【0093】

プロセッサ 4 は、前方観察画像と 2 つの側方観察画像とを含む画像信号を生成する画像処理部である。制御部 42 C は、各内視鏡画像の明るさに応じて、対応する照明光の光量を制御したり、各画像信号のゲイン調整を行ったりする。

#### 【0094】

表示装置 5 は、プロセッサ 4 から画像信号を入力し、前方観察画像の隣に（隣接して）2 つの側方観察画像が表示されるよう、前方観察画像と 2 つの側方観察画像を含む内視鏡画像を表示する表示部を構成する。ここでは、プロセッサ 4 は、前方観察画像を挟むように 2 つの側方観察画像を表示装置 5 に表示する。すなわち、プロセッサ 4 は、前方視野の被検体像を中心に配置し、2 つの側方視野の被検体像を、前方視野の被検体像を挟むように並べて配置した前記画像を生成する。

#### 【0095】

図 13 は、先端部 6 a に配設された 6 つの照明窓 7 a, 7 b, 9 a, 9 b, 9 c, 9 d の各々に配設される 6 つの発光素子の駆動制御を説明するための図である。

前方視野用の照明窓 7 a, 7 b には、それぞれ発光素子 57 a, 57 b が配設されており、被検体の内部において、第 1 の領域として前方を含む領域に第 1 の照明光を出射する第 1 の照明部を構成する。発光素子 57 a, 57 b は、それぞれ信号線 38 a, 38 b を介して、照明制御部 31 C と接続されている。さらに、発光素子 57 a, 57 b の近傍には、それぞれ温度センサ 57 a 1, 57 b 1 が設けられている。6 つの発光素子は、例えば発光ダイオード（LED）である。

#### 【0096】

第1の側方視野用の照明窓9 a、9 bには、それぞれ発光素子5 9 a、5 9 bが配設されている。発光素子5 7 a、5 7 bは、それぞれ信号線3 8 c、3 8 dを介して、照明制御部3 1 Cと接続されている。さらに、発光素子5 9 a、5 9 bの近傍には、それぞれ温度センサ5 9 a 1、5 9 b 1が設けられている。

【0097】

第2の側方視野用の照明窓9 c、9 dには、それぞれ発光素子5 9 c、5 9 dが配設されている。発光素子5 9 c、5 9 dは、それぞれ信号線3 8 e、3 8 fを介して、照明制御部3 1 Cと接続されている。さらに、発光素子5 9 c、5 9 dの近傍には、それぞれ温度センサ5 9 c 1、5 9 d 1が設けられている。

第1の側方視野用の照明窓9 a、9 bおよび第2の側方視野用の照明窓9 c、9 dは、第1の方向とは少なくとも一部が異なる第2の領域として側方を含む領域に第2の照明光を出射する第2の照明部を構成する。

【0098】

第1の領域とは異なる第2の領域とは、各領域における光軸が異なる方向を向いていることを指し、第1の領域における被検体像と第2の領域における被検体像との一部が重なっていても重なっていなくてもよく、さらに、第1の照明光の照射範囲と第2の照明光の照射範囲が一部において重なっていても重なっていなくても良い。

【0099】

以上のように、前方視野用及び側方視野用の照明光の各々は、発光素子の発光により生成される。

【0100】

制御部4 2 Cは、温度比較部5 5を含む。温度比較部5 5は、各温度センサの出力信号に基づいて、各発光素子の温度データを生成し、温度データが、所定値TH 3以上であるか否かを比較する回路である。よって、温度比較部5 5は、照明窓7 a、7 b、9 a～9 dの温度を示す信号を検出する信号検出部を構成する。具体的には、温度を示す信号は、第1の信号としての、前方視野用の発光素子5 7 a、5 7 b近傍に設けられた温度センサ5 7 a 1、5 7 b 1の出力信号と、第2の信号としての、側方視野用の発光素子5 9 a、5 9 b、5 9 c、5 9 d近傍に設けられた温度センサ5 9 a 1、5 9 b 1、5 9 c 1、5 9 d 1の出力信号を含む。

【0101】

照明制御部3 1 Cは、出力リミッタ部5 6を含む。出力リミッタ部5 6は、各発光素子を発光させるための駆動信号を、発光素子毎に所定の信号レベルに制限する回路である。ここでは、出力リミッタ部5 6は、6つの発光素子5 7 a、5 7 b、5 9 a、5 9 b、5 9 c、5 9 dに対応する6つのリミッタ回路を有している。図13において、リミッタ回路C 1、C 2、L 1、L 2、R 1、R 2は、それぞれ、発光素子5 7 a、5 7 b、5 9 a、5 9 b、5 9 c、5 9 dへ供給される駆動信号を制限するための回路である。

【0102】

温度比較部5 5は、温度センサ5 7 a 1、5 7 b 1、5 9 a 1、5 9 b 1、5 9 c 1、5 9 d 1からの出力信号から、各温度センサの温度データを生成する処理部である。例えば、温度センサ5 7 a 1の出力信号に基づいて、温度センサ5 7 a 1の温度データが算出される。

【0103】

さらに、温度比較部5 5は、各温度センサの温度データが、所定値TH 3以上であるか否かを比較し、各温度センサの温度が所定値TH 3以上の場合は、所定値TH 3以上の温度センサが設けられている発光素子への駆動信号を制限する出力リミッタ部5 6へリミット制御信号LCを出力する。

【0104】

温度比較部5 5は、各温度センサの温度が、所定値TH 3以上であると、その所定値TH 3以上の温度センサの近傍の発光素子への駆動信号を所定の値以上にならないように制限するために、出力リミッタ部5 6へリミット制御信号LCを出力する。所定値TH 3は

、例えば、37℃である。

例えば、第1の視野領域の発光素子59cの近傍に設けられた温度センサ59c1の温度データが所定値TH3以上になると、その発光素子59cへの駆動信号のみの上限値を所定値だけ下げる。

#### 【0105】

以上のように、温度比較部55と出力リミッタ部56は、前方視野用の照明窓の温度を示す信号と、側方視野用の照明窓の温度を示す信号に基づき、照明窓7a、7b、9aから9dの少なくとも1つの光量を制御する照明光量制御部を構成する。具体的には、照明光量制御部としての温度比較部55と出力リミッタ部56は、前方視野用の発光素子あるいは側方視野用の発光素子の駆動信号を制限することによって、少なくとも1つの光量を

10

制御する。  
その結果、所定値TH3以上になった発光素子への出力信号の信号レベルが低下するので、先端部の過熱が抑えられる。

#### 【0106】

よって、本実施の形態によれば、2以上の方向を観察できる内視鏡において、照明領域が異なる2以上の照明窓の温度を個々に確認するとともに、温度が所定以上に上昇しないよう、2以上の照明窓への光量を個々に独立して制御するので、全ての照明の光量が同時に変化しないきめ細かい照明制御を行いつつ、先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することができる。

#### 【0107】

(第5の実施の形態)

第4の実施の形態の内視鏡システムでは、各発光素子の温度を温度センサにより検出し、各発光素子の温度に応じて各発光素子への駆動信号の最大出力を制限するが、本実施の形態の内視鏡システムでは、温度センサを用いず、各発光素子への駆動信号の直近の経時変化に基づいて、直近の駆動信号の積分値が所定の値を超えると、直近の駆動信号の積分値が所定の値を超えた発光素子により得られる画像の調光レベル、すなわち画像の明るさを所定値だけ下げ、その結果として駆動信号の信号レベルを下げるように構成されている。

20

#### 【0108】

本実施の形態の内視鏡システムの構成は、第4の実施の形態の内視鏡システム1Cの構成と略同様であるので、同じ構成要素については同じ符号を付して、説明は省略し、異なる構成について説明する。

30

#### 【0109】

図14は、先端部6aに配設された6つの照明窓7a、7b、9a、9b、9c、9dの各々に配設される6つの発光素子の駆動制御を説明するための図である。図14に示すように、挿入部6の先端部6aには、温度センサは設けられていない。

#### 【0110】

照明制御部31Cは、各発光素子57a、57b、59a、59b、59c、59dを駆動する発光素子駆動部61を含む。発光素子駆動部61は、6つの駆動回路を有している。発光素子駆動部61の駆動回路C11、C12、L11、L12、R11、R12は、それぞれ、発光素子57a、57b、59a、59b、59c、59dを駆動するための回路である。

40

#### 【0111】

制御部42Cは、温度推定比較部62を有する。温度推定比較部62は、過去の所定期間PT1における各発光素子についての駆動信号の大きさの積分値、例えば電流値あるいは電力値の大きさの積分値、を算出し、直近の積分値から各発光素子の温度を推定し、直近の積分値が所定値TH4以上であるか否かを比較する処理部である。よって、温度推定比較部62は、照明窓7a、7b、9a～9dの温度を示す信号を推定して検出する信号検出部を構成する。具体的には、温度を示す信号は、第1の信号としての、前方視野用の発光素子への駆動信号の所定時間PT1における積分値の信号と、第2の信号としての、

50



側方視野用の発光素子への駆動信号の所定期間 P T 1 における積分値の信号とを含む。

【0112】

図15は、時間の経過に伴う発光素子への駆動信号レベルの変化を示すグラフである。図15に示すように、発光素子への駆動信号レベルは、実線で示すように変化する。上述したように、発光素子への駆動信号レベルは、測光部41において検出された内視鏡画像21の2つの領域22と23の各々の明るさに基づいて、制御部42Cにより制御されて変化する。

【0113】

図15において、例えば、時刻 t 1 と t 2 の時点を比較すると、時刻 t 2 における直近の過去の所定期間 P T 1 内における発光素子への駆動信号レベルは、時刻 t 1 における直近の過去の所定期間 P T 1 内における発光素子への駆動信号レベルより大きい。よって、過去の所定期間 P T 1 における発光素子への駆動信号レベルの積分値も、時刻 t 2 のときの方が、時刻 t 1 のときよりも大きい。

10

【0114】

直近の過去の駆動信号レベルの積分値が大きいと、先端部6aの温度が上昇している可能性がある。すなわち、直近の所定期間 P T 1 における駆動信号レベルの積分値が所定値 T H 4 以上であると、先端部6aの温度は、所定の温度、例えば37度をそろそろ超える、あるいは既に超えていると推定される。

【0115】

そこで、制御部42Cは、駆動信号レベルの積分値が所定値 T H 4 以上の発光素子に対応する観察窓を介して得られる内視鏡画像の明るさの目標値を所定値 D だけ下げ、その結果として、その発光素子の駆動信号レベルは所定値 D L だけ下がる。

20

【0116】

従って、温度推定比較部62を有する制御部42Cは、信号検出部として、前方視野用の照明窓の温度を示す信号と、側方視野用の照明窓の温度を示す信号とを検出するとともに、これらの信号に基づき、照明窓7a、7b、9aから9dの少なくとも1つの光量を制御する照明光量制御部を構成する。具体的には、制御部42Cは、前方視野の被検体像あるいは側方視野の被検体像の明るさの目標値を下げることによって、少なくとも1つの光量を制御する。

よって、駆動信号レベルの積分値が所定値 T H 4 以上の発光素子の発熱量が減少するので、先端部6aの温度上昇を抑えることができる。

30

【0117】

以上のように、制御部42Cは、先端部6aの発光素子の温度が所定の温度以上になったときには、明るさの目標値を所定値 D だけ下げ、その結果として発光素子の駆動信号レベルを所定値 D L だけ下げるので、先端部6aの温度上昇を抑えることができる。

【0118】

なお、以上の例では、直近の所定期間 P T 1 内における発光素子への駆動信号レベルの積分値が所定値 T H 4 以上であるか否かで、明るさの目標値を所定値 D だけ下げているが、駆動信号レベルの積分値に応じて、画像の明るさ目標値を段階的に減少させるように、駆動信号レベルを下げるようにしてもよい。

40

【0119】

例えば、発光素子の駆動信号レベルの積分値が D C 1 から D C 2 未満の間の場合は、明るさの目標値を10%減少させ、駆動信号レベルの積分値が D C 2 から D C 3 未満の間の場合は、明るさの目標値を20%減少させ、駆動信号レベルの積分値が D C 3 以上になると、明るさの目標値を30%減少させる、というようにしてもよい。

【0120】

その場合、その後、駆動信号レベルの積分値が減少し、駆動信号レベルの積分値が D C 2 から D C 3 未満の間になったときは、明るさの目標値を20%減少のレベルまで上昇させ、駆動信号レベルの積分値が D C 1 から D C 2 未満の間になったときは、明るさの目標値を10%減少のレベルまで上昇させ、駆動信号レベルが D C 1 未満の間になったときは

50

、明るさの目標値の減少がないようにされる。

よって、本実施の形態によれば、2以上の方向を観察できる内視鏡において、照明領域が異なる2以上の照明窓の温度を個々に推定するとともに、温度が所定以上に上昇しないよう、2以上の照明窓への光量を個々に独立して制御するので、全ての照明の光量が同時に変化しないきめ細かい照明制御を行いつつ、先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することができる。

#### 【0121】

また、内視鏡2Bには、観察窓の洗浄のための洗浄ノズルが先端部6aに設けられ、挿入部6内に送水管路が設けられているものもある。図示しない操作部に設けられた流体供給スイッチが操作されることによって、洗浄ノズルから洗浄のための水が吐出される。洗浄のために送水が行われると、先端部6aの温度が低下する。

10

#### 【0122】

そこで、直近の所定期間PT1における駆動信号レベルの積分値が所定値TH4以上であるとき、すなわち発光素子の温度が所定の温度以上になったときに、流体供給スイッチが操作されて洗浄のための送水が行われたときは、送水が行われている間は、画像の明るさの目標値を上げるようにしてもよい。

#### 【0123】

図14に示すように、先端部6aには、各観察窓の近傍に、洗浄ノズル71、72、73が配設されている。ノズル71、72、73は、それぞれ送水管路75、76、77を介して、図示しない光源装置などに設けられたポンプ74と接続されている。ポンプ74は、内視鏡2Bの操作部（図示せず）に基づいて、制御部42Cからのポンプ駆動信号に応じて動作する。各洗浄ノズル71、72、73から、2点鎖線で示すように、水が吐出する。

20

#### 【0124】

従って、直近の所定期間PT1における発光素子への駆動信号レベルの積分値が所定値TH4以上であるときに、送水が行われている間は、その発光素子に対応する観察窓を介して得られる画像の明るさの目標値を所定値D1だけ上げる、あるいは所定値Dだけ下げる前の目標値に戻す、ようにしてもよい。画像の明るさの目標値を上げて、送水による冷却効果で、発光素子の温度上昇が抑制されるからである。すなわち、制御部42Cは、挿入部6に設けられた洗浄ノズル71等からの送水があったときは、画像の明るさの目標値を上げる。

30

よって、本実施の形態によれば、2以上の方向を観察できる内視鏡において、照明領域が異なる2以上の照明窓の温度を個々に確認するとともに、温度が所定以上に上昇しないよう、2以上の照明窓への光量を個々に独立して制御するので、全ての照明の光量が同時に変化しないきめ細かい照明制御を行いつつ、先端部の過熱を防止する内視鏡システムを提供することができる。

#### 【0125】

なお、上述した第4と第5の実施の形態では、1つの表示装置の表示画面上に3つの観察画像を表示しているが、隣接して配置された複数の表示装置5を用いて、別々の表示画面5aに前方観察画像と側方観察画像とをそれぞれ表示させるようにしてもよい。

40

#### 【0126】

図16は、3つの表示装置5を用いた表示システムを示す図である。図16に示すように、左側の表示装置5の表示画面5aには、上述した第1の表示領域51が表示され、中央の表示装置5の表示画面5aには、上述した第2の表示領域52が表示され、右側の表示装置5の表示画面5aには、上述した第3の表示領域53が表示される。

#### 【0127】

また、このように別々の複数の表示画面5aに前方観察画像と側方観察画像とをそれぞれ表示させるモードと、図12に示す1つの表示画面5aに前方観察画像と側方観察画像とを表示させるモードとをスイッチ操作などで切り換えられるようにしてもよい。

#### 【0128】

50

なお、上述した各実施の形態では、側方を照明及び観察する機能を実現する機構は、前方を照明及び観察する機能を実現する機構と共に、挿入部 6 に内蔵されているが、側方を照明及び観察する機能を実現する機構は、挿入部 6 に対して着脱可能な別体にしてもよい。

【0129】

図 17 は、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部 6 の先端部 6 a の斜視図である。挿入部 6 の先端部 6 a は、前方視野用ユニット 600 を有している。側方視野用ユニット 500 は、前方視野用ユニット 600 に対して着脱自在な構成を有している。

【0130】

側方視野用ユニット 500 は、左右方向の画像を取得するための 2 つの観察窓 501 と、左右方向を照明するための 2 つの照明窓 502 を有している。

10

図 16 に示すような挿入部 6 を有する内視鏡システムにおいても、上述した各実施の形態は、適用可能である。

【0131】

尚、上述した各実施の形態及び各変形例において、画像生成部は、前方視野の画像（前方観察画像）と側方視野の画像（側方観察画像）とを合成して 1 つの合成画像とした内視鏡画像を表示画面 4 a に表示させてもよいし、前方視野の画像（前方観察画像）と側方視野の画像（側方観察画像）とを合成させることなく複数例えば 2 つや 3 つの画像として単に並べた内視鏡画像として表示画面 4 a に表示させてもよい。

【0132】

20

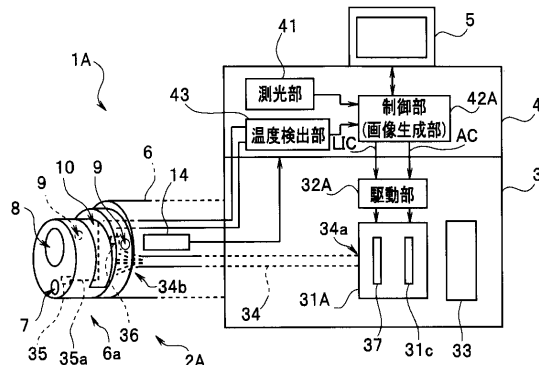
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0133】

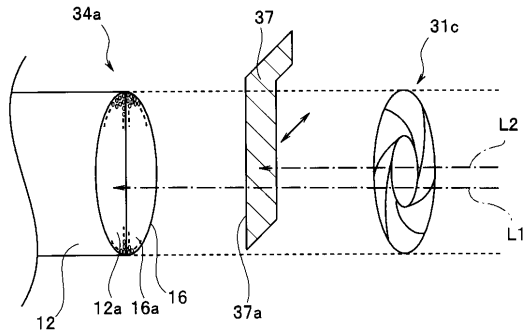
本出願は、2014 年 7 月 28 日に日本国に出願された特願 2014-153103 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。



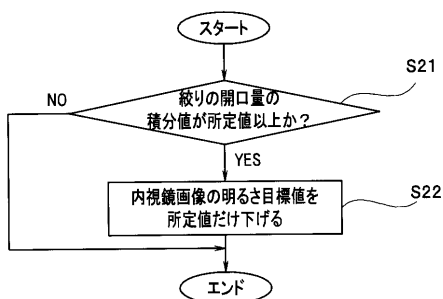
【図 5】



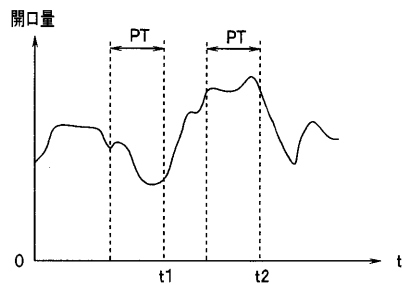
【図 6】



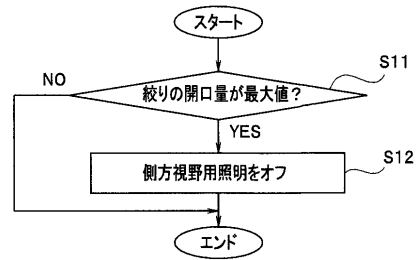
【図 9】



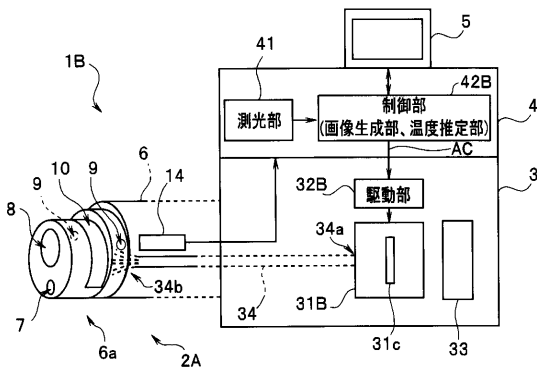
【図 10】



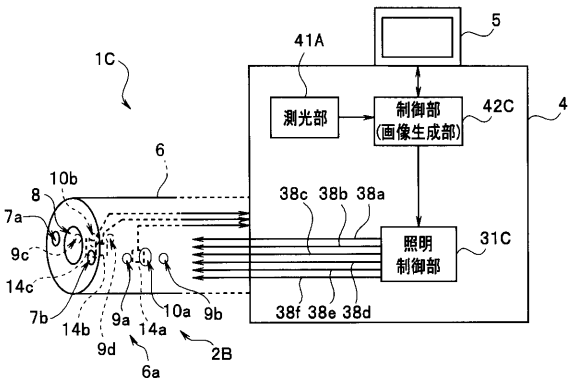
【図 7】



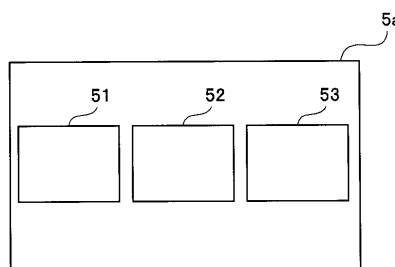
【図 8】



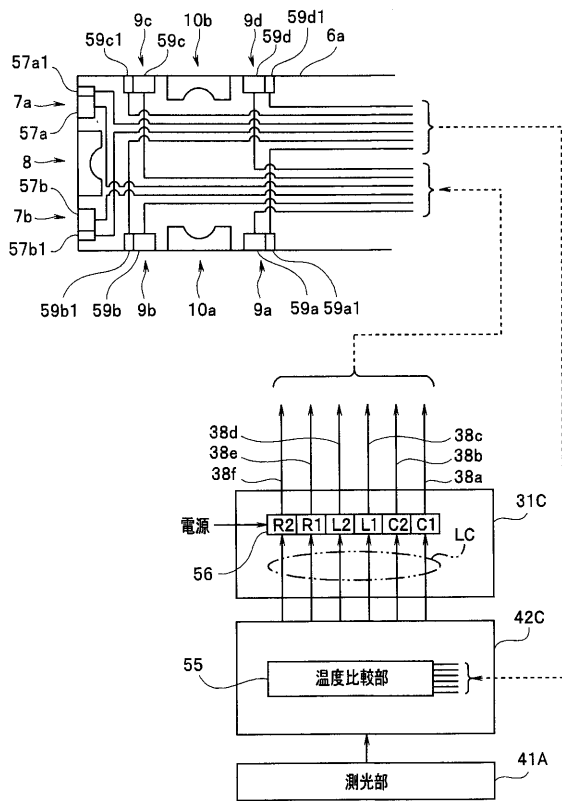
【図 11】



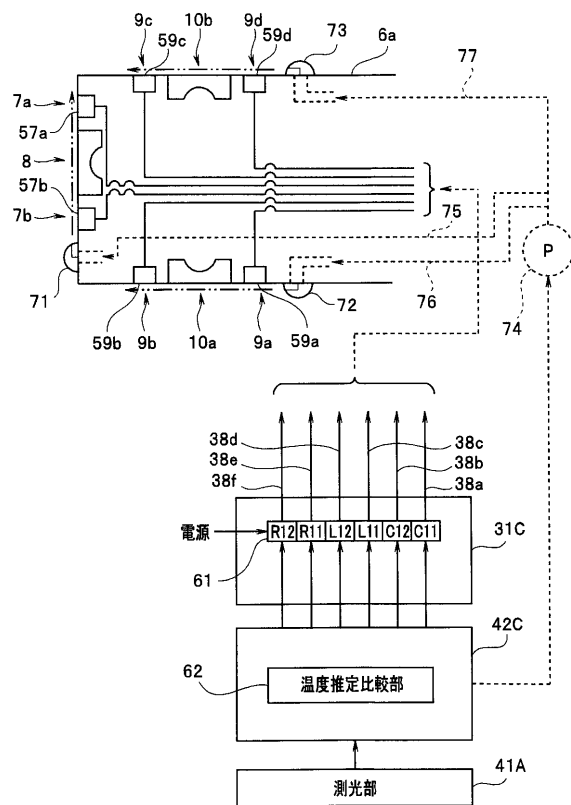
【図 12】



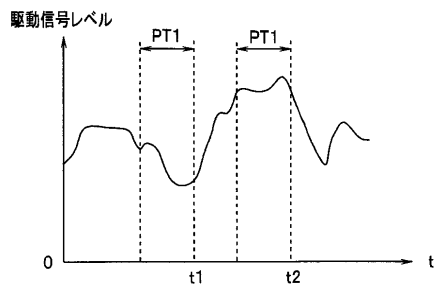
【図 13】



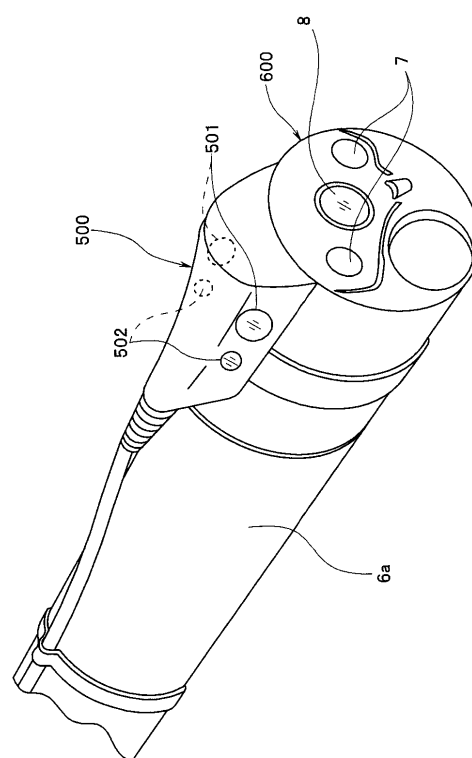
【図 14】



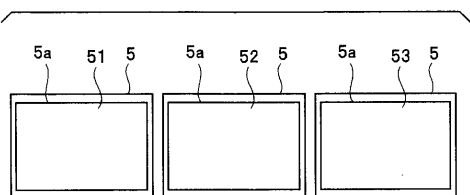
【図 15】



【図 17】



【図 16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 樋野 和彦  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnpas株式会社内

審査官 右▲高▼ 孝幸

(56)参考文献 特開2004-329700 (JP, A)  
特開2007-252516 (JP, A)  
特開昭61-121575 (JP, A)  
特開昭63-71233 (JP, A)  
特開2013-467 (JP, A)  
特開2010-178766 (JP, A)  
国際公開第2011/055640 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00  
A61B 1/04  
A61B 1/06

|                |                                                                                                           |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜系统                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP6022109B2</a>                                                                               | 公开(公告)日 | 2016-11-09 |
| 申请号            | JP2016506010                                                                                              | 申请日     | 2015-07-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社                                                                                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 奥林巴斯公司                                                                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奥林巴斯公司                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 本田一樹<br>倉康人<br>樋野和彦                                                                                       |         |            |
| 发明人            | 本田 一樹<br>倉 康人<br>樋野 和彦                                                                                    |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04 G02B5/005 G02B23/24 G02B23/2469 G02B23/2484 G02B23/26 H04N5/2256 H04N2005/2255 |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.300.Y A61B1/04.370 A61B1/06.B                                                                    |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进<br>长谷川 靖<br>ShinoUra修                                                                                |         |            |
| 优先权            | 2014153103 2014-07-28 JP                                                                                  |         |            |
| 其他公开文献         | JPWO2016017481A1                                                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                 |         |            |

摘要(译)

内窥镜系统 ( 1 ) 包括 : 插入到被检体内的插入部 ( 6 ) 观察窗 ( 8 ) , 设置在所述插入部 ( 6 ) 上并被配置为从正向获取第一被摄体图像;观察窗 ( 10 ) , 其设置在所述插入部 ( 6 ) 上并且被配置为从与所述正向不同的横向方向获取第二被摄体图像;照明窗 ( 7 ) , 被配置为沿正向发射第一照明光;照明窗 ( 9 ) , 被配置为沿横向发射第二照明光;以及控制部 ( 42 ) , 其被配置为基于所述照明窗 ( 7 ) 的信号和所述照明窗 ( 9 ) 的所述第二照明光的第二照明光的光量, 独立地且独立地控制所述照明窗 ( 7 ) 的第一照明光的光量和检测指示照明窗口 ( 7 ) 和 ( 9 ) 的温度的信号。

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 特 許 公 報 (B2) (11) 特許番号  
特許第6022109号  
(P6022109)  
(45) 発行日 平成28年11月9日 (2016. 11. 9) (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 1/00 3 0 0 Y  
A 6 1 B 1/04 (2006. 01) A 6 1 B 1/04 3 7 0  
A 6 1 B 1/06 (2006. 01) A 6 1 B 1/06 B

請求項の数 12 (全 23 頁)

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| (21) 出願番号 特願2016-506010 (P2016-506010)    | (73) 特許権者 000000376  |
| (86) (22) 出願日 平成27年7月21日 (2015. 7. 21)    | オリンパス株式会社            |
| (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/070725             | 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 |
| (87) 国際公開番号 W02016/017481                 | (74) 代理人 100076233   |
| (87) 国際公開日 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)         | 弁理士 伊藤 進             |
| 審査請求日 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)              | 100101661            |
| (31) 優先権主張番号 特願2014-153103 (P2014-153103) | 弁理士 長谷川 靖            |
| (32) 優先日 平成26年7月28日 (2014. 7. 28)         | 100135932            |
| (33) 優先権主張国 日本国 (JP)                      | (74) 代理人 弁理士 藤浦 治    |
| 早期審査対象出願                                  | (72) 発明者 本田 一樹       |
|                                           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オ |
|                                           | リンパス株式会社内            |
|                                           | (72) 発明者 倉 康人        |
|                                           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オ |
|                                           | リンパス株式会社内            |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム