

(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2018-93976

(P2018-93976A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 T	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	
	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-239639 (P2016-239639)
 (22) 出願日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 杉江 雄生
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

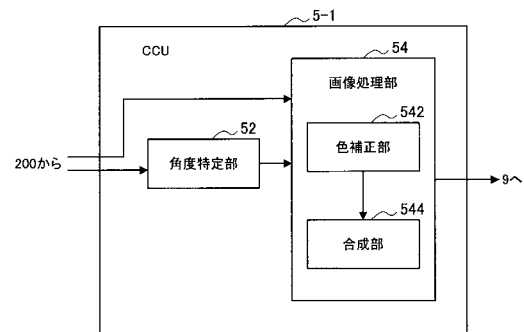
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及び光学部材

(57) 【要約】

【課題】画像処理装置、画像処理方法、及び光学部材を提供する。

【解決手段】マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づき生体内画像に基づいて、前記視線方向の角度を特定する角度特定部と、前記生体内画像に対する画像処理を行う画像処理部と、を備える、画像処理装置。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づく生体内画像に基づいて、前記視線方向の角度を特定する角度特定部と、

前記生体内画像に対する画像処理を行う画像処理部と、
を備える、画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像処理部は、前記角度特定部により特定される前記角度に基づく画像処理を行う、請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 3】

前記マーカ部は、前記角度に応じた複数の色を含み、
前記角度特定部は、前記生体内画像に含まれる前記マーカ部に対応する領域の色情報に基づいて前記角度を特定する、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記光学部材は複数のマーカ部を有し、
前記複数のマーカ部は、上下方向における前記複数の色の境界の位置が前記マーカ部ごとに異なり、
前記角度特定部は、前記生体内画像における前記境界に対応する位置にさらに基づいて、前記角度を特定する、請求項 3 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 5】

前記マーカ部は、半透明であり、
前記画像処理部は、前記生体内画像に含まれる前記マーカ部に対応する領域に対し、前記角度に応じた色を減算する画像処理を行う、請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記角度を示すインジケータを合成する画像処理を行う、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記画像処理部は、前記角度特定部により特定される前記角度に基づく手振れ補正処理を行う、請求項 1 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 8】

前記画像処理部は、前記生体内画像から取得される動き情報のうち、前記角度に基づいて特定される回転方向に対応する成分を抑制して得られる補正動き情報に基づいて、前記手振れ補正処理を行う、請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像処理装置は、前記角度特定部により特定される前記角度に基づく光源制御を行う光源制御部をさらに備える、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記光源制御部は、前記角度に基づいて特定される撮像に寄与する光源がオン、それ以外の光源がオフとなるように、光源制御を行う、請求項 9 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 11】

前記光源制御部は、前記角度に基づいて、より撮像に寄与する光源により強い電力が与えられるように、光源制御を行う、請求項 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記結像光学系は、内視鏡の一部を構成するものである、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づく生体内画像に基づいて、プロセッサが視線方向の角度を特定することと、

50

前記生体内画像に対する画像処理を行うことと、
を、含む画像処理方法。

【請求項 14】

マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される、光学部材
。

【請求項 15】

前記マーカ部は、前記視線方向の角度に応じた複数の色を含む、請求項 14 に記載の光学部材。

【請求項 16】

前記光学部材は複数のマーカ部を有し、

10

前記複数のマーカ部は、上下方向における前記複数の色の境界の位置が前記マーカ部ごとに異なる、請求項 15 に記載の光学部材。

【請求項 17】

前記マーカ部は、前記光学部材の左右方向における中央部に位置する、請求項 14 に記載の光学部材。

【請求項 18】

前記マーカ部は、半透明である、請求項 15 に記載の光学部材。

【請求項 19】

前記マーカ部は、前記視線方向の角度を示す目盛線、または前記視線方向の角度を示す文字列を含む、請求項 14 に記載の光学部材。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、画像処理装置、画像処理方法、及び光学部材に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療現場において、内視鏡を用いた内視鏡下手術が行われている。内視鏡下手術では、観察対象物（患者）に挿入された内視鏡で撮像され、モニタに表示される画像を観察しながら、作業者が検査や手技を行うことが可能である。

30

【0003】

例えば、下記特許文献 1 には、回転角度を検知する加速度センサを備えた内視鏡により撮像される内視鏡画像の上下左右方向と、作業者の上下左右操作方向とを一致させて内視鏡画像を表示させる技術が記載されている。

【0004】

また、臓器の入り組んだ場所等を観察するため、視線方向の角度を変化させることが可能な内視鏡が用いられている。このような視線方向の角度可変な内視鏡を用いることで、視線方向の異なる内視鏡を取り換える手間を省くことが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 218027 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のような視線方向の角度可変な内視鏡が用いられる場合、当該内視鏡により撮像され、モニタに表示される画像から、現在の視線方向の角度を把握することが困難な場合があった。視線方向の角度が不明である場合、内視鏡の操作が困難となり、例えば腹壁など臓器を傷つけてしまう恐れがあった。

【0007】

50

そこで、本開示では、視線方向の角度をより容易に把握することが可能な、新規かつ改良された画像処理装置、画像処理方法、及び光学部材を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示によれば、マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づく生体内画像に基づいて、前記視線方向の角度を特定する角度特定部と、前記生体内画像に対する画像処理を行う画像処理部と、を備える、画像処理装置が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づく生体内画像に基づいて、プロセッサが視線方向の角度を特定することと、前記生体内画像に対する画像処理を行うことと、を含む画像処理方法が提供される。

【0010】

また、本開示によれば、マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される、光学部材が提供される。

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように本開示によれば、視線方向の角度をより容易に把握することが可能となる。

【0012】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の一実施形態にかかる内視鏡手術システム1の全体構成を示す説明図である。

【図2】同実施形態に係る内視鏡2の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図3】同実施形態に係る対物レンズ22について説明するための説明図である。

【図4】同実施形態に係る対物レンズ22が有するマーカ部の一例を説明するための説明図である。

【図5】同実施形態に係る対物レンズ22が有するマーカ部の他の例を説明するための説明図である。

【図6】同実施形態に係る対物レンズ22が有するマーカ部の他の例を説明するための説明図である。

【図7】同実施形態に係るCCU5-1の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図8】同実施形態に係る撮像画像と出力画像の例を示す説明図である。

【図9】同実施形態の動作例を示すフローチャートである。

【図10】変形例1の概要を説明するための説明図である。

【図11】同変形例に係るCCU5-2の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図12】同変形例の動作例を示すフローチャートである。

【図13】変形例2に係るCCU5-3の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図14】同変形例の動作例を示すフローチャートである。

【図15】ハードウェア構成例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 1 5 】

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

【 0 0 1 6 】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

< < 1 . 概要 > >

< 1 - 1 . 内視鏡手術システムの概略構成 >

< 1 - 2 . 背景 >

10

< < 2 . 構成 > >

< 2 - 1 . 内視鏡の構成 >

< 2 - 2 . C C U の構成 >

< < 3 . 動作 > >

< < 4 . 変形例 > >

< 4 - 1 . 変形例 1 >

< 4 - 2 . 変形例 2 >

< 4 - 3 . 変形例 3 >

< < 5 . ハードウェア構成例 > >

< < 6 . むすび > >

20

【 0 0 1 7 】

< < 1 . 概要 > >

< 1 - 1 . 内視鏡手術システムの概略構成 >

まず、図面を参照しながら本開示の一実施形態にかかる内視鏡手術システムの概略構成（概要）を説明する。図 1 は、本開示の一実施形態にかかる内視鏡手術システム 1 の全体構成を示す説明図である。なお、以下の説明において、「ユーザ」とは、例えば手術の術者及び助手、スコピスト等、内視鏡手術システム 1 を使用する任意の医療スタッフのことを意味する。

【 0 0 1 8 】

近年、医療現場において従来の開腹手術に代わって、内視鏡下手術が行われている。例えば、腹部の手術が行われる場合、図 1 で示されるような手術室に配置される内視鏡手術システム 1 が用いられる。従来のように腹壁を切って開腹する代わりに、トロッカ 1 2 a、1 2 b と称される開孔器具が腹壁に数か所取り付けられ、トロッカ 1 2 a、1 2 b に設けられている孔から腹腔鏡（以下、内視鏡とも称する）2、エネルギー処置具 3 や鉗子 4 等が体内に挿入される。そして、内視鏡 2 によってビデオ撮像され、表示装置 9 に表示された患部（腫瘍等）1 6 の画像をリアルタイムに見ながら、エネルギー処置具 3 等によって患部 1 6 を切除するなどの処置が行われる。内視鏡 2、エネルギー処置具 3 や鉗子 4 は、ユーザ、またはロボット等が保持している。なお、本実施形態において、内視鏡 2 は所謂硬性鏡である例を説明する。

30

【 0 0 1 9 】

このような内視鏡下手術が行われる手術室内には、内視鏡下手術のための装置類を搭載するカート 1 4、患者が横たわる患者ベッド 1 3、フットスイッチ 1 5 等が配置される。カート 1 4 は、医療機器として例えばカメラコントロールユニット (C C U) 5、光源装置 6、処置具用装置 7、気腹装置 8、表示装置 9、レコーダ 1 0 及びプリンタ 1 1 等の装置類を載置している。

40

【 0 0 2 0 】

内視鏡 2 の観察光学系を通じて撮像されて取得された患部 1 6 の画像信号がカメラケーブルを介して C C U 5 に伝送され、C C U 5 内で信号処理（画像処理）された後に、表示装置 9 に出力され、患部 1 6 の内視鏡画像が表示される。C C U 5 は、カメラケーブルを介して内視鏡 2 に接続される他、無線で接続してもよい。なお、本明細書では、生体内を

50

撮像して取得された画像を生体内画像と呼ぶ場合がある。また、本明細書では、撮像により取得された画像を撮像画像と呼び、撮像画像には生体内画像が含まれ得る。

【0021】

光源装置6は、ライトガイドケーブルを介して内視鏡2に接続され、患部16に対してさまざまな波長の光を切り替えて照射することができる。処置具用装置7は、例えば電気熱を用いて患部16を切断するエネルギー処置具3に対して高周波電流を出力する高周波出力装置である。気腹装置8は、送気、吸気手段を備え、患者体内の例えば腹部領域に空気を送気する装置である。フットスイッチ15は、ユーザのフット操作をトリガ信号として、CCU5や処置具用装置7等を制御するようになっている。

【0022】

< 1 - 2 . 背景 >

以上、本実施形態にかかる内視鏡手術システム1の全体構成について説明した。続いて、本実施形態にかかる内視鏡手術システム1の創作に至った背景を説明する。

【0023】

内視鏡下手術において、例えば臓器の入り組んだ場所を観察するために、進行方向と同一角度の視線方向を有する直視鏡以外に、進行方向とは異なる角度の視線方向を有する斜視鏡が用いられることがある。係る場合、ユーザは鏡筒(直視鏡と斜視鏡)を取り換えながら手術を行う。

【0024】

このように手術中に視線方向の異なる様々な内視鏡を使い分けるため、術前では、使用する全ての鏡筒を準備(洗浄・消毒等)する手間が発生し、術中は鏡筒を取り換える手間が発生し得る。この手間を省くため、視線方向の角度を変化させることが可能な内視鏡が存在する。

【0025】

しかし、このような視線方向の角度可変な内視鏡が用いられる場合、当該内視鏡により撮像され、モニタに表示される画像から、現在の視線方向の角度を把握することが困難な場合があった。視線方向の角度が不明である場合、内視鏡の操作が困難となり、例えば腹壁など臓器を傷つけてしまう恐れがあった。

【0026】

ここで、例えば特許文献1に記載の内視鏡のように、視線方向の角度を検出するためのセンサを内視鏡の鏡筒内に備え、当該センサにより取得されるセンサ情報をCCUに送信することで、視線方向の角度を検出する方法が考えられる。

【0027】

しかし、内視鏡が上記のようなセンサや、CCUへセンサ情報を送信するための機構を備える場合、内視鏡の構造が複雑化する。例えば、内視鏡からCCUへセンサ情報を送信するためには、センサを備える鏡筒と、CCUに接続される内視鏡のカメラヘッドとの間で、電氣的に接続する機構が求められる。しかし、鏡筒がセンサを備えたり、鏡筒が電氣的接続のための機構を備える場合、鏡筒の洗浄、及び消毒(例えば加熱消毒)を行うことがより困難になる。

【0028】

そこで、上記事情を一着眼点にして本実施形態を創作するに至った。本実施形態による内視鏡手術システム1は、内視鏡2の複雑化を抑制し、例えば鏡筒とカメラヘッドとの間で電氣的に接続する機構を有していなくとも、ユーザが視線方向の角度を把握することが可能である。以下、このような効果を実現するための、本実施形態に係る内視鏡手術システム1が有する内視鏡2、及びCCU5の構成について、順次詳細に説明する。

【0029】

<< 2 . 構成 >>

< 2 - 1 . 内視鏡の構成 >

図2は、本開示の一実施形態に係る内視鏡2の機能構成の一例を示すブロック図である。図2に示すように、本実施形態に係る内視鏡2は、鏡筒20と、カメラヘッド200と

10

20

30

40

50

、を備える。また、本実施形態に係る内視鏡 2 は、鏡筒 2 0 を取り換えることなく、視線方向の角度を変更することが可能である。

【0030】

鏡筒 2 0 は、図 2 に示すように、対物レンズ 2 2 と、結像光学系 2 4 と、角度調整部 2 6 と、を備える。なお、図 2 では、鏡筒 2 0 が有する光学部材として、対物レンズ 2 2 と結像光学系 2 4 のみを図示しているが、光を透過するキャップや、フィルタ等、他の光学部材が対物レンズ 2 2 と被写体との間、または対物レンズ 2 2 と、結像光学系 2 4 との間

【0031】

に存在してもよい。
対物レンズ 2 2 は、被写体からの光を透過するレンズ（光学部材）である。なお、本開示においてレンズとは、光を屈折させる機能を有さなくてもよく、本開示では、入射光のうち、少なくとも一部の光を透過する光学部材をレンズと呼称する。

10

【0032】

図 3 は対物レンズ 2 2 について説明するための説明図である。対物レンズ 2 2 は、鏡筒 2 0 の筐体に対して移動、回転せず、鏡筒 2 0 は、後述する結像光学系 2 4 と角度調整部 2 6 の機構により、視線方向の角度が変更可能であってもよい。図 3 に示すように、対物レンズ 2 2 は、例えば $0^{\circ} \sim 120^{\circ}$ の視線方向からの光を、透過させてもよい。

【0033】

また、本実施形態に係る対物レンズ 2 2 は、マーカ部を有する。マーカ部は、例えば視線方向の角度を示すものであってもよい。以下、マーカ部を有する対物レンズ 2 2 の例について説明する。

20

【0034】

図 4 は、マーカ部を有する対物レンズ 2 2 の一例（対物レンズ 2 2 - 1）を説明するための説明図である。図 4 に示す対物レンズ 2 2 - 1 は、光透過部 2 2 0 - 1 の左右の両端部に、マーカ部 2 2 1（マーカ部 2 2 1 A ~ D）、及びマーカ部 2 2 3（マーカ部 2 2 3 A ~ C）を有する。マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 は、それぞれ視線方向の角度に応じた複数の色（以下、色パターンと呼称する場合がある）を含む。係る構成により、ユーザ、または後述する C C U 5 が、撮像画像に含まれる（映る）マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 に相当する領域に基づいて現在の視線方向の角度を認識可能となる。

【0035】

なお、図 4 に示す例では、マーカ部 2 2 1 A ~ D はそれぞれ異なる色であり、マーカ部 2 2 3 A ~ C もそれぞれ異なる色である。例えば、ユーザ、または後述する C C U 5 は、マーカ部 2 2 1 A ~ D、及びマーカ部 2 2 3 A ~ C のうち、いずれが撮像画像に含まれているかを認識することで、現在の視線方向の角度を認識可能である。

30

【0036】

また、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 は、例えば半透明であってもよく、入射光のうち少なくとも一部の光を透過してもよい。係る構成により、対物レンズ 2 2 - 1 を透過した光に基づく撮像画像には、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 を透過した光の情報が含まれ得る。また、後述するように C C U 5 の画像処理により、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 をユーザが意識しないような画像を表示させることも可能となり得る。

40

【0037】

なお、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 が半透明である場合、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 は、観察対象（例えば生体内）、または術具に存在しやすい色とは異なる色であることが望ましい。係る構成により、ユーザはマーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 を視認しやすくなり、また C C U 5 による視線方向の角度の認識精度が向上し得る。

【0038】

また、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 に含まれる色パターンは、例えば色相の角度と対応していてもよい。係る構成により、例えばユーザが色相についての知識を有する場合、色パターンと角度の対応を新たに覚えることなく、撮像画像に含まれるマーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 に相当する領域を視認することで、現在の視線方向の角度を把

50

握することが可能となる。

【0039】

また、図4に示すように、左右のマーカ部221とマーカ部223との間で、色パターンの境界の上下方向における位置が異なってもよい。例えば、図4に示す例では、マーカ部221A、及びマーカ部221Bの間の境界と、マーカ部223A、及びマーカ部223Bの間の境界との上下方向における位置が異なっている。係る構成により、マーカ部221とマーカ部223との組み合わせにより、より詳細な角度を示すことが可能となり、例えばCCU5による角度の検出性能(分解能)を高めることが可能となる。

【0040】

なお、図4に示す対物レンズ22-1が用いられる場合の撮像画像の例については、図8を参照して後述する。

10

【0041】

図5は、マーカ部を有する対物レンズ22の他の例(対物レンズ22-2)を説明するための説明図である。図5に示す対物レンズ22-2は、光透過部220-2の左右方向における中央部に、マーカ部225(マーカ部225A~C)を有する。図5に示す例では、マーカ部225A、マーカ部225B、マーカ部225Cはそれぞれ異なる色であり、また、それぞれ異なる視線方向の角度を示す色パターンである。

【0042】

係る構成により、例えば内視鏡2が焦点距離を変更可能な光学ズーム機能を有する場合であっても、光透過部220-2の左右方向における中央部に配置されたマーカ部225が撮像画像に含まれるため、視線方向の角度を容易に把握することが可能となり得る。

20

【0043】

また、マーカ部225も、図4を参照して説明したマーカ部221、マーカ部223と同様に色相の角度と対応した色パターンを含んでもよい。また、マーカ部225も、図4を参照して説明したマーカ部221、マーカ部223と同様に半透明であってもよい。

【0044】

また、マーカ部225A~Cは、視線方向がどのように変更された場合であっても、マーカ部225A~Cのうちいずれか一つが常に撮像画像に含まれるように、配置されることが望ましい。

【0045】

なお、図5では、マーカ部225Aとマーカ部225Bの間、及びマーカ部225Bとマーカ部225Cの間にはマーカ部が存在しない(透明である)例を示しているが、マーカ部225A~Cは、上下方向に連続していてもよい。係る構成により、例えば内視鏡2が光学ズーム機能を有する場合であっても、常にマーカ部225の一部が撮像画像に含まれて、角度を把握することが可能となる。

30

【0046】

図6は、マーカ部を有する対物レンズ22の他の例(対物レンズ22-3)を説明するための説明図である。図6に示す対物レンズ22-3は、光透過部220-3に、視線方向の角度を示す目盛線と、視線方向の角度を示す文字列(0°、40°、80°、120°)と、からなるマーカ部227を有する。

40

【0047】

係る構成により、ユーザは、CCU5による角度検出や画像処理が行われない場合であっても、対物レンズ22-3を透過する光に基づく撮像画像を観察するより容易に視線方向の角度を認識することが可能である。なお、図6では、マーカ部227が視線方向の角度を示す目盛線と、視線方向の角度を示す文字列の両方を含む例を示したが、マーカ部227は、いずれか一方のみを含んでもよい。

【0048】

以上、対物レンズ22について説明した。なお、上述した例は一例であり、本実施形態に係る対物レンズ22は図4~図6に示した例に限定されない。例えば、本実施形態に係る対物レンズ22は、上述したマーカ部を組み合わせ含んでもよい。

50

【0049】

続いて、図2に戻り、内視鏡2の構成について説明を続ける。図2に示す結像光学系24は、対物レンズ22と光学的に接続され、対物レンズ22が透過した光を結像させる。結像光学系24は、例えば複数のレンズを含んでもよく、例えば結像光学系24に含まれる複数のレンズの内、少なくとも一部のレンズが対物レンズ22の内側に含まれてもよい。また、結像光学系24に含まれる複数のレンズの内、少なくとも一部のレンズが移動、または回転することで、結像光学系24は、視線方向の角度を変化させることが可能（視線方向の角度可変）であってもよい。また、当該レンズの移動、または回転は、後述する角度調整部26に対するユーザ操作に連動して行われてもよい。

【0050】

なお、視線方向の角度を変化させるための構成については公知であるため、ここでの結像光学系24の詳細な説明は省略する。

【0051】

角度調整部26は、ユーザが視線方向の角度を調整するために用いられ、例えばダイヤル等を含んでもよい。例えばユーザがダイヤルを回転させることで、当該回転に連動して結像光学系24に含まれるレンズが移動、または回転し、視線方向の角度を調整することが可能である。

【0052】

カメラヘッド200は、図2に示すように鏡筒20と光学的に接続され、撮像素子202を備える。カメラヘッド200は、鏡筒20と電気的には接続されていなくてもよい。

【0053】

撮像素子202は、対物レンズ22を透過し、結像光学系24により結像される光をその受光面で受光することにより、撮像画像を取得する。具体的には、撮像素子202は、ホトダイオード等の受光素子が配列されてなる受光面を有し、当該受光面で光を受光することにより、光電変換により、撮像画像を取得する。

【0054】

撮像素子202としては、例えばCCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) イメージセンサ等の、各種の公知の撮像素子が用いられてよい。撮像素子202によって取得された撮像画像は、後述するCCU5へ送信される。

【0055】

< 2-2 . CCUの構成 >

以上、本実施形態に係る内視鏡2の構成例について説明した。続いて、本実施形態に係るCCU5の一例であるCCU5-1の構成例について図7を参照して説明する。図7は、CCU5-1の機能構成の一例を示すブロック図である。図7に示すように本実施形態に係るCCU5-1は、角度特定部52、及び画像処理部54を備える画像処理装置である。

【0056】

角度特定部52は、図2を参照して説明したカメラヘッド200から送信される撮像画像に基づいて、視線方向の角度を特定（検出）する。撮像画像は、上述したように、対物レンズ22を透過する光に基づいて取得（撮像）され、角度特定部52は、対物レンズ22のマーカ部に応じた画像認識処理を行って、視線方向の角度を特定してもよい。

【0057】

例えば、図4に示す対物レンズ22-1が用いられる場合、角度特定部52は、撮像画像に含まれるマーカ部221、及びマーカ部223に対応する領域の色情報に基づいて、視線方向の角度を特定してもよい。また、係る場合、角度特定部52は、撮像画像からマーカ部221、及びマーカ部223における色パターンの境界に対応する位置を特定し、当該位置に基づいて視線方向の角度を特定してもよい。

【0058】

10

20

30

40

50

また、図 5 に示す対物レンズ 2 2 - 2 が用いられる場合、角度特定部 5 2 は、撮像画像の左右方向における中央部において、マーカ部 2 5 5 A ~ C のいずれかに対応する領域を検出し、当該領域の色情報を解析することで、視線方向の角度を特定してもよい。

【 0 0 5 9 】

また、図 6 に示す対物レンズ 2 2 - 3 が用いられる場合、角度特定部 5 2 は、撮像画像に含まれるマーカ部 2 2 7 に対応する領域に含まれる目盛線、または視線方向の角度を示す数字を認識することで、視線方向の角度を特定してもよい。

【 0 0 6 0 】

角度特定部 5 2 は、特定した視線方向の角度を画像処理部 5 4 へ提供する。

【 0 0 6 1 】

画像処理部 5 4 は、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づき、カメラヘッド 2 0 0 から送信される撮像画像に対する画像処理を行い、出力画像を生成する。例えば、画像処理部 5 4 は、図 7 に示すように色補正部 5 4 2 と、合成部 5 4 4 としての機能を有してもよい。

【 0 0 6 2 】

色補正部 5 4 2 は、視線方向の角度に基づき、対物レンズ 2 2 のマーカ部が有する色を減算する色補正処理（画像処理の一例）を行う。色補正部 5 4 2 は、対物レンズ 2 2 のマーカ部に応じた色補正処理を行ってもよい。

【 0 0 6 3 】

例えば、図 4 に示す対物レンズ 2 2 - 1 が用いられる場合、色補正部 5 4 2 は、撮像画像に含まれるマーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 に対応する領域に対し、視線方向の角度に応じた色を減算する色補正処理を行ってもよい。

【 0 0 6 4 】

また、図 5 に示す対物レンズ 2 2 - 2 が用いられる場合、色補正部 5 4 2 は、撮像画像から検出される、マーカ部 2 5 5 A ~ C のいずれかに対応する領域に対し、視線方向の角度に応じた色（検出されたマーカ部に応じた色）を減算する色補正処理を行ってもよい。

【 0 0 6 5 】

合成部 5 4 4 は、色補正部 5 4 2 が色補正処理を施した画像に、視線方向の角度を示すインジケータを合成する合成処理（画像処理の一例）を行う。例えば、合成部 5 4 4 が合成するインジケータは、視線方向の角度を示す文字列を含んでもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、画像処理部 5 4 は、上述した画像処理以外にも、ガンマ補正処理やホワイトバランスの調整処理等の画像処理を行ってもよい。

【 0 0 6 7 】

画像処理部 5 4 が画像処理を行って生成される出力画像は、図 1 を参照して説明した表示装置 9 へ出力され、表示装置 9 に表示される。

【 0 0 6 8 】

図 8 は、撮像画像と出力画像の例を示す説明図である。図 8 は、図 4 に示した対物レンズ 2 2 - 1 が用いられた場合の撮像画像 G 1 0 と出力画像 G 2 0 の例を示している。

【 0 0 6 9 】

図 8 に示す撮像画像 G 1 0 は、マーカ部 2 2 1 に対応する領域 G 1 2、及びマーカ部 2 2 3 に対応する領域 G 1 4 を含む。また、領域 G 1 2 は、例えば半透明のマーカ部 2 2 1 C を透過した光に基づいており、領域 G 1 4 は、例えば半透明のマーカ部 2 2 3 B、及びマーカ部 2 2 3 C を透過した光に基づいている。

【 0 0 7 0 】

図 8 に示す撮像画像 G 1 0 が入力された角度特定部 5 2 は、領域 G 1 2、及び領域 G 1 4 の色情報、及び当該領域に含まれる色パターンの境界に対応する位置に基づいて視線方向の角度を特定する。

【 0 0 7 1 】

図 8 に示す出力画像 G 2 0 は、撮像画像 G 1 0 に対し、画像処理部 5 4 による画像処理

10

20

30

40

50

が施されて生成され、表示装置 9 に表示される出力画像である。図 8 に示すように、マーカ部 2 2 1 に対応する領域 G 2 2、及びマーカ部 2 2 3 に対応する領域 G 2 4 における色を減算する色補正処理により、出力画像 G 2 0 を観察するユーザは、マーカ部 2 2 1、及びマーカ部 2 2 3 の影響を受けずに観察可能である。

【 0 0 7 2 】

また、図 8 に示す出力画像 G 2 0 は、視線方向の角度を示すインジケータ G 2 6 を含む。インジケータ G 2 6 により、出力画像 G 2 0 を観察するユーザは、容易に視線方向の角度を把握することが可能である。

【 0 0 7 3 】

以上、本実施形態に係る構成例を説明した。なお、上述した構成例は一例であり、本実施形態は係る例に限定されない。例えば、CCU 5 は、色補正部 5 4 2、合成部 5 4 4 の機能を有していなくてもよく、撮像画像に対して色を減算する補正処理や合成処理を行わなくてもよい。係る場合、ユーザは、表示される画像に映るマーカ部から視線方向の角度を把握し得る。特に、図 6 を参照して説明した対物レンズ 2 2 - 3 が用いられる場合、表示される画像に視線方向の角度を示すインジケータが合成されていないとしても、ユーザは容易に視線方向の角度を容易に把握可能である。

10

【 0 0 7 4 】

<< 3 . 動作 >>

以上、本実施形態の構成例について説明した。続いて、本実施形態の動作例について、図 9 を参照して説明する。図 9 は、本実施形態の動作例を示すフローチャートである。なお、図 9 では、本実施形態に係る動作のうち、主に CCU 5 - 1 により行われる処理を示している。

20

【 0 0 7 5 】

まず、図 9 に示すように、角度特定部 5 2 が撮像画像に基づいて、視線方向の角度を特定する (S 1 0 2) 。

【 0 0 7 6 】

続いて、画像処理部 5 4 の色補正部 5 4 2 が、撮像画像に対して、対物レンズ 2 2 のマーカ部に応じた色を減算する色補正処理を行う (S 1 0 4) 。

【 0 0 7 7 】

続いて、画像処理部 5 4 の合成部 5 4 4 が、ステップ S 1 0 4 の色補正処理が施された画像に対して、角度を示す文字列 (インジケータの一例) を合成する合成処理を行う (S 1 0 6) 。

30

【 0 0 7 8 】

画像処理部 5 4 による画像処理 (色補正処理、及び合成処理) により得られた出力画像は、表示装置 9 へ出力され、表示装置 9 に表示される (S 1 0 8) 。

【 0 0 7 9 】

以上、説明した一連の処理 (S 1 0 2 ~ S 1 0 8) は、適宜繰り返し行われてもよい。

【 0 0 8 0 】

<< 4 . 変形例 >>

以上、本開示の一実施形態を説明した。以下では、本開示の一実施形態の幾つかの変形例を説明する。なお、以下に説明する各変形例は、単独で本開示の実施形態に適用されてもよいし、組み合わせで本開示の実施形態に適用されてもよい。また、各変形例は、本開示の実施形態で説明した構成に代えて適用されてもよいし、本開示の実施形態で説明した構成に対して追加的に適用されてもよい。

40

【 0 0 8 1 】

< 4 - 1 . 変形例 1 >

(概要)

上記実施形態では、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づいて画像処理が行われる例を説明したが、本技術は係る例に限定されない。例えば、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度は、画像処理以外の処理に用いられてもよい。以下では

50

、変形例 1 として、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度が、光源（照明）の制御に用いられる例を説明する。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 は、本変形例の概要を説明するための説明図である。図 1 0 に示すように、本変形例に係る鏡筒 2 0 - 2 は、対物レンズ 2 2 に沿って照明光を外部に出光させる出光部 2 7（出光部 2 7 A ~ 2 7 F）を有する。例えば、図 1 を参照して説明した光源装置 6 から出力された光が、ライトケーブル（不図示）を通過して鏡筒 2 0 - 2 へ道光され、出光部 2 7 から外部に出光してもよい。

【 0 0 8 3 】

ここで、全ての出光部 2 7 A ~ 2 7 F から光が出光してしまうと、撮像に寄与しない光が出光され、消費電力の増加や、光源寿命の短縮につながる恐れがある。そこで、以下では、視線方向の角度に基づいて、光源制御を行うことで、消費電力を低減し、また、光源寿命の短縮を抑制する仕組みについて説明する。

10

【 0 0 8 4 】

（構成）

まず、以下では、本変形形態に係る C C U 5 の一例である C C U 5 - 2 の構成例について図 1 1 を参照して説明する。図 1 1 は、C C U 5 - 2 の機能構成の一例を示すブロック図である。図 7 に示すように本変形例に係る C C U 5 - 2 は、角度特定部 5 2、画像処理部 5 4、及び光源制御部 5 6 を備える画像処理装置である。図 1 1 に示す角度特定部 5 2、及び画像処理部 5 4 の構成は、それぞれ図 7 を参照して説明した角度特定部 5 2、及び画像処理部 5 4 の構成と実質的に同一であるため、ここでの説明は省略する。

20

【 0 0 8 5 】

光源制御部 5 6 は、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づいて、光源を制御する。例えば、光源制御部 5 6 は、図 1 を参照して説明した光源装置 6 へ、光源を制御するための制御信号を出力することで、光源を制御してもよい。

【 0 0 8 6 】

光源制御部 5 6 は、例えば、複数の出光部 2 7（出光部 2 7 A ~ 2 7 F）のうち、視線方向の角度に応じて特定される、撮像に寄与する 1 または複数の出光部から光が出光され、撮像に寄与しないそれ以外の出光部からは光が出光されないように、光源を制御してもよい。例えば、光源装置 6 が複数の光源を有し、光源と、出光部 2 7 A ~ 2 7 F が対応する場合、撮像に寄与する出光部 2 7 に対応する光源がオン、それ以外の光源がオフとなるように光源を制御してもよい。なお、光源制御部 5 6 は、完全なオン/オフ制御ではなく、より撮像に寄与する光源により強い電圧が与えられ、より撮像に寄与しない光源により弱い電圧が与えられるように光源制御を行ってもよい。

30

【 0 0 8 7 】

（動作）

以上、本変形例の構成例について説明した。続いて、本変形例の動作例について、図 1 2 を参照して説明する。図 1 2 は、本変形例の動作例を示すフローチャートである。なお、図 1 2 に示す処理のうち、ステップ S 2 0 2 ~ S 2 0 8 の処理は、図 9 を参照して説明したステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 8 の処理と同様であるため、説明を省略する。

40

【 0 0 8 8 】

図 1 2 に示すように、ステップ S 2 0 8 に続いて、光源制御部 5 6 は、出光部 2 7 のうち、ステップ S 2 0 2 で特定された視線方向の角度に応じた出光部を特定する（S 2 1 0）。さらに、光源制御部 5 6 は、光源装置 6 へ光源制御信号を出力する（S 2 1 2）。

【 0 0 8 9 】

（補足）

以上、変形例 1 の構成例、及び動作例を説明した。上述した変形例 1 によれば、視線方向の角度に基づいて光源制御を行うことで、消費電力を低減し、また、光源寿命の短縮を抑制することが可能となる

【 0 0 9 0 】

50

なお、上記の例では、光源装置 6 が光源を有し、光源制御部 5 6 は光源装置 6 へ光源を制御するための制御信号を出力する例を説明したが、本変形例は係る例に限定されない。例えば、内視鏡、または鏡筒が光源を有する場合、光源制御部 5 6 は内視鏡、または鏡筒へ光源を制御するための制御信号を出力してもよい。

【 0 0 9 1 】

< 4 - 2 . 変形例 2 >

(概要)

上記実施形態では、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づいて、色補正処理、及び合成処理が行われる例を説明したが、本技術は係る例に限定されない。例えば、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づいて、色補正処理、及び合成処理以外の画像処理が行われてもよい。以下では、変形例 2 として、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づいて、手振れ補正処理が行われる例を説明する。

10

【 0 0 9 2 】

内視鏡 2 は、図 2 を参照して説明したように、手元の角度調整部 2 6 を回転させる等の操作により、視線方向の角度を変化させることが可能である。係る操作により、手振れが発生する恐れがあり、手振れは、内視鏡 2 の撮像に基づいた画像を観察するユーザの手術手技を阻害する要因となり得る。このような手振れが発生した場合に、手振れによる映像の乱れを軽減する手振れ補正処理を行うことが考えられる。しかし、公知の手振れ補正処理を行ってしまうと、視線方向の角度の変化（回転）そのものによる画像の動きをも抑制してしまう恐れがあり、ユーザにとって不自然な画像をユーザへ提供する恐れがある。そこで、以下では、視線方向の角度に基づいて、手振れ補正処理を行うことで、より自然に手振れ補正処理を行う仕組みについて説明する。

20

【 0 0 9 3 】

(構成)

まず、以下では、本変形形態に係る C C U 5 の一例である C C U 5 - 3 の構成例について図 1 3 を参照して説明する。図 1 3 は、C C U 5 - 3 の機能構成の一例を示すブロック図である。図 1 3 に示すように本変形例に係る C C U 5 - 3 は、角度特定部 5 2、回転方向特定部 5 3、及び画像処理部 5 5 を備える画像処理装置である。図 1 3 に示す角度特定部 5 2 の構成は、図 7 を参照して説明した角度特定部 5 2 の構成と実質的に同一であるため、ここでの説明は省略する。

30

【 0 0 9 4 】

回転方向特定部 5 3 は、角度特定部 5 2 により特定される視線方向の角度に基づいて、視線方向の回転方向（角度調整部 2 6 へのユーザ操作に連動して視線方向が変化する方向）を特定する。例えば、回転方向特定部 5 3 は、視線方向の角度の時系列的な変化に基づいて視線方向の回転方向を特定する。回転方向特定部 5 3 は、特定した回転方向を画像処理部 5 5 へ提供する。

【 0 0 9 5 】

画像処理部 5 5 は、撮像画像に対して、視線方向の角度に基づいて特定された視線方向の回転方向に基づいて、手振れ補正処理を行う。例えば、本変形例に係る画像処理部 5 5 は、動き検知部 5 5 1、動き補正部 5 5 3、アフィン係数算出部 5 5 5、及びアフィン変換部 5 5 7 としての機能を有する。画像処理部 5 5 は、撮像画像に対して、手振れ補正のための画像処理を行って得た出力画像を、表示装置 9 へ出力する。

40

【 0 0 9 6 】

動き検知部 5 5 1 は、カメラヘッド 2 0 0 から送信される時系列的な撮像画像から、動きを示す動き情報を取得する。動き情報は、例えば M V (Motion Vector) であってもよい。

【 0 0 9 7 】

動き補正部 5 5 3 は、動き情報に対し、回転方向特定部 5 3 により特定される回転方向に対応する成分を抑制する動き補正処理を行う。例えば、動き補正部 5 5 3 は動き情報のうち、回転方向に対応する成分を 0 にする処理を行ってもよい。動き補正部 5 5 3 は、動

50

き補正処理により得られた補正動き情報をアフィン係数算出部 555 へ提供する。

【0098】

アフィン係数算出部 555 は、動き補正部 553 により得られる補正動き情報に基づいて、手振れ補正のためのアフィン係数を算出する。

【0099】

アフィン変換部 557 は、アフィン係数算出部 555 により算出されたアフィン係数を用いて、撮像画像に対してアフィン変換処理を行う。

【0100】

(動作)

以上、本変形例の構成例について説明した。続いて、本変形例の動作例について、図 14 を参照して説明する。図 14 は、本変形例の動作例を示すフローチャートである。

10

【0101】

まず、図 14 に示すように、角度特定部 52 が撮像画像に基づいて、視線方向の角度を特定する (S302)。続いて、回転方向特定部 53 が、ステップ S302 で特定される角度の時系列的な変化に基づいて回転方向を特定する。

【0102】

続いて、画像処理部 55 の動き検知部 551 が、撮像画像から、動きを示す動き情報を取得する (S306)。さらに、画像処理部 55 の動き補正部 553 が、動き情報のうち、ステップ S306 で特定された回転方向に対応する成分を抑制する動き補正処理を行う (S308)。

20

【0103】

続いて、画像処理部 55 のアフィン係数算出部 555 は、ステップ S308 の動き補正処理により得られる補正動き情報に基づいて、手振れ補正のためのアフィン係数を算出する (S310)。さらに、画像処理部 55 のアフィン変換部 557 は、ステップ S310 で算出されたアフィン係数を用いて、撮像画像に対してアフィン変換処理を行う (S312)。

【0104】

アフィン変換処理により得られた出力画像は、表示装置 9 へ出力され、表示装置 9 に表示される (S314)。

【0105】

(補足)

以上、変形例 2 の構成例、及び動作例を説明した。上述した変形例 2 によれば、視線方向の角度に基づいて手振れ補正処理を行うことで、より自然な手振れ補正処理が可能となる。

30

【0106】

なお、上述したアフィン変換による手振れ補正処理は、一例であって、本変形例は係る例に限定されず、多様な手振れ補正処理に適用可能である。

【0107】

また、上記では、回転方向に基づいて、動き補正処理を行う例を説明したが、さらに回転量に基づいて、動き補正処理を行ってもよい。例えば、被写体までの距離を取得可能な場合、視線方向の角度に基づいて、視線方向の回転量を特定可能である。例えば、回転方向と回転量に基づいて動き補正を行うことで、視線方向の回転による画像の動きを、より高精度に動き情報から除外することが可能となり得る。また、画像処理部 55 は、上述した機能に加え、図 7 を参照して説明した画像処理部 54 と同様に、色補正部 542 と、合成部 544 としての機能を有してもよい。

40

【0108】

< 4 - 3 . 変形例 3 >

上記実施形態では、鏡筒 20 が備える対物レンズ 22 が、マーカ部を有する例を説明したが、本技術は係る例に限定されない。例えば、鏡筒 20 に対して着脱可能な光学部材 (例えば、少なくとも一部の光を透過するキャップ、フィルタ等) がマーカ部を有してもよ

50

い。係る場合、当該光学部材を透過した光が対物レンズ 2 2 へ入射してもよい。また、当該光学部材は、対物レンズ 2 2 を介して、結像光学系 2 4 と光学的に接続され得る。なお、係る場合、対物レンズ 2 2 はマーカ部を有していなくてもよい。

【0109】

<< 5 . ハードウェア構成例 >>

以上、本開示の実施形態と各変形例を説明した。上述した角度特定処理、画像処理、光源制御処理などの情報処理は、例えばソフトウェアと、以下に説明する C C U 5 (C C U 5 - 1、C C U 5 - 2、C C U 5 - 3) のハードウェアとの協働により実現される。

【0110】

図 1 5 は、C C U 5 のハードウェア構成の一例を示す説明図である。C C U 5 は、例えば、F P G A ボード 5 0 1 と、C P U 5 0 2 と、G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 と、メモリ 5 0 4 と、I O コントローラ 5 0 5 と、記録媒体 5 0 6 と、インタフェース 5 0 7 とを備える。また、F P G A ボード 5 0 1、C P U 5 0 2、及び G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 は、例えば、バス 5 0 8 で接続される。F P G A ボード 5 0 1 は、例えば、F P G A と、A V コントローラ 1 1 0 や内視鏡 2 から入力画像信号 (撮像画像信号) が入力される入力インタフェースと、A V コントローラ 1 1 0 や表示装置 9 へ出力画像信号が出力される出力インタフェースを含む。

10

【0111】

C P U 5 0 2 と、G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 とは、例えば、関連するソフトウェアなどの各種ソフトウェアを実行して、様々な処理を行う。C P U 5 0 2 は、プロセッサを備えている。G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 それぞれは、G P U (Graphics Processing Unit) と D R A M (Dynamic Random Access Memory) を備えている。

20

【0112】

メモリ 5 0 4 には、例えば、入力画像信号に対応するデータや、出力画像信号に対応するデータなど、様々なデータが記憶される。C P U 5 0 2 は、メモリ 5 0 4 への各種データの書き込みや読み出しを制御する役目を果たす。

【0113】

C P U 5 0 2 は、メモリ 5 0 4 に記憶させたデータと、G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 の処理能力と、処理内容に応じて、メモリ 5 0 4 に記憶された画像データを分割する。そして、G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 のそれぞれの G P U は、分割されて供給されてくるデータに所定の処理を施し、処理結果を C P U 5 0 2 に出力する。

30

【0114】

I O コントローラ 5 0 5 は、例えば、C P U 5 0 2 と、記録媒体 5 0 6、及びインタフェース 5 0 7 との間の信号の伝達を制御する役目を果たす。

【0115】

記録媒体 5 0 6 は、記憶部 (図示せず) として機能し、画像データや、各種アプリケーションなど様々なデータを記憶する。ここで、記録媒体 5 0 6 としては、例えば、ソリッドステートドライブなどが挙げられる。また、記録媒体 5 0 6 は、C C U 5 から着脱可能であってもよい。

【0116】

インタフェース 5 0 7 としては、例えば、U S B (Universal Serial Bus) 端子、及び処理回路や、L A N (Local Area Network) 端子、及び送受信回路などが挙げられる。

40

【0117】

なお、C C U 5 のハードウェア構成は、図 1 5 に示す構成に限られない。例えば、図 1 5 では、G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 の 2 枚である例が示されているが、2 枚以上の枚数であってもよい。また、C P U 5 0 2 が G P U の機能を有している場合には、C C U 5 は、G P U ボード 5 0 3 1、5 0 3 2 を備えていなくてもよい。

【0118】

なお、上述のような本実施形態に係る C C U 5 の各機能を実現するためのコンピュータ

50

プログラムを作製することも可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信されてもよい。また、当該コンピュータプログラムを実行させるコンピュータの数は特に限定されない。例えば、当該コンピュータプログラムを、複数のコンピュータ（例えば、複数のサーバ等）が互いに連携して実行してもよい。

【0119】

<<6.むすび>>

以上説明したように、本開示の実施形態によれば、視線方向の角度をより容易に把握することが可能である。

10

【0120】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0121】

例えば、上記実施形態における各ステップは、必ずしもフローチャート図として記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。例えば、上記実施形態の処理における各ステップは、フローチャート図として記載した順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

20

【0122】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0123】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づく生体内画像に基づいて、前記視線方向の角度を特定する角度特定部と

30

、
前記生体内画像に対する画像処理を行う画像処理部と、
を備える、画像処理装置。

(2)

前記画像処理部は、前記角度特定部により特定される前記角度に基づく画像処理を行う、前記(1)に記載の画像処理装置。

(3)

前記マーカ部は、前記角度に応じた複数の色を含み、
前記角度特定部は、前記生体内画像に含まれる前記マーカ部に対応する領域の色情報に基づいて前記角度を特定する、前記(2)に記載の画像処理装置。

40

(4)

前記光学部材は複数のマーカ部を有し、
前記複数のマーカ部は、上下方向における前記複数の色の境界の位置が前記マーカ部ごとに異なり、

前記角度特定部は、前記生体内画像における前記境界に対応する位置にさらに基づいて、前記角度を特定する、前記(3)に記載の画像処理装置。

(5)

前記マーカ部は、半透明であり、

前記画像処理部は、前記生体内画像に含まれる前記マーカ部に対応する領域に対し、前

50

記角度に応じた色を減算する画像処理を行う、前記(3)または(4)に記載の画像処理装置。

(6)

前記画像処理部は、前記角度を示すインジケータを合成する画像処理を行う、前記(2)~(5)のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(7)

前記画像処理部は、前記角度特定部により特定される前記角度に基づく手振れ補正処理を行う、前記(1)~(6)のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(8)

前記画像処理部は、前記生体内画像から取得される動き情報のうち、前記角度に基づいて特定される回転方向に対応する成分を抑制して得られる補正動き情報に基づいて、前記手振れ補正処理を行う、前記(7)に記載の画像処理装置。

10

(9)

前記画像処理装置は、前記角度特定部により特定される前記角度に基づく光源制御を行う光源制御部をさらに備える、前記(1)~(8)のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(10)

前記光源制御部は、前記角度に基づいて特定される撮像に寄与する光源がオン、それ以外の光源がオフとなるように、光源制御を行う、前記(9)に記載の画像処理装置。

(11)

前記光源制御部は、前記角度に基づいて、より撮像に寄与する光源により強い電力が与えられるように、光源制御を行う、前記(9)に記載の画像処理装置。

20

(12)

前記結像光学系は、内視鏡の一部を構成するものである、前記(1)~(11)のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(13)

マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される光学部材を透過する光に基づく生体内画像に基づいて、プロセッサが視線方向の角度を特定することと、

生体内画像に対する画像処理を行うことと、
を、含む画像処理方法。

30

(14)

マーカ部を有し、視線方向の角度可変な結像光学系と、光学的に接続される、光学部材。

(15)

前記マーカ部は、前記視線方向の角度に応じた複数の色を含む、前記(14)に記載の光学部材。

(16)

前記光学部材は複数のマーカ部を有し、

前記複数のマーカ部は、上下方向における前記複数の色の境界の位置が前記マーカ部ごとに異なる、前記(15)に記載の光学部材。

40

(17)

前記マーカ部は、前記光学部材の左右方向における中央部に位置する、前記(15)または(16)に記載の光学部材。

(18)

前記マーカ部は、半透明である、前記(15)~(17)のいずれか一項に記載の光学部材。

(19)

前記マーカ部は、前記視線方向の角度を示す目盛線、または前記視線方向の角度を示す文字列を含む、前記(14)に記載の光学部材。

50

【符号の説明】

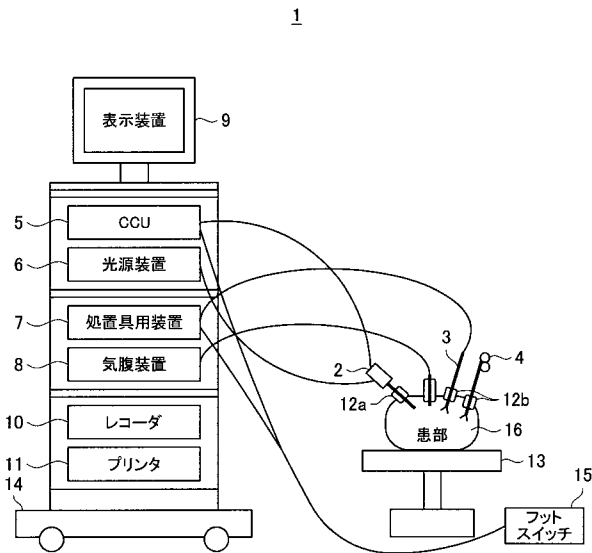
【0124】

- 1 内視鏡手術システム
- 2 内視鏡
- 3 エネルギー処置具
- 4 鉗子
- 5 CCU (カメラコントロールユニット)
- 6 光源装置
- 7 処置具用装置
- 8 気腹装置
- 9 表示装置
- 10 レコーダ
- 11 プリンタ
- 20 鏡筒
- 22 対物レンズ
- 24 結像光学系
- 26 角度調整部
- 27 出光部
- 52 角度特定部
- 53 回転方向特定部
- 54、55 画像処理部
- 56 光源制御部

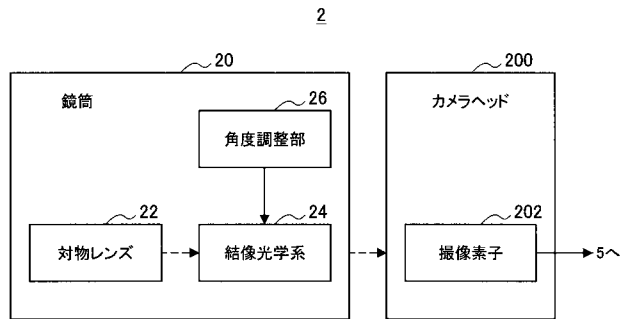
10

20

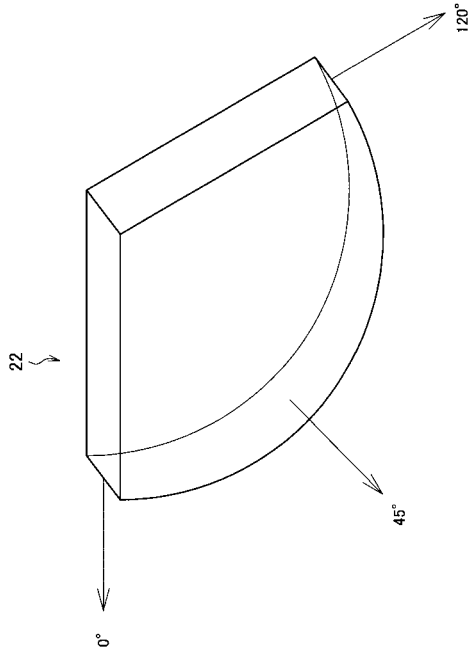
【図1】



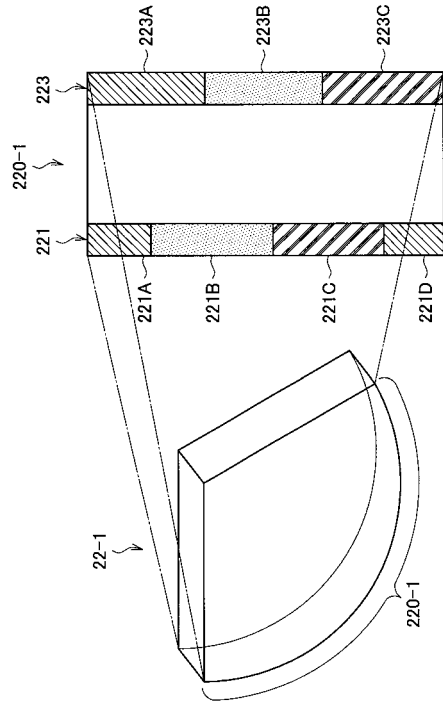
【図2】



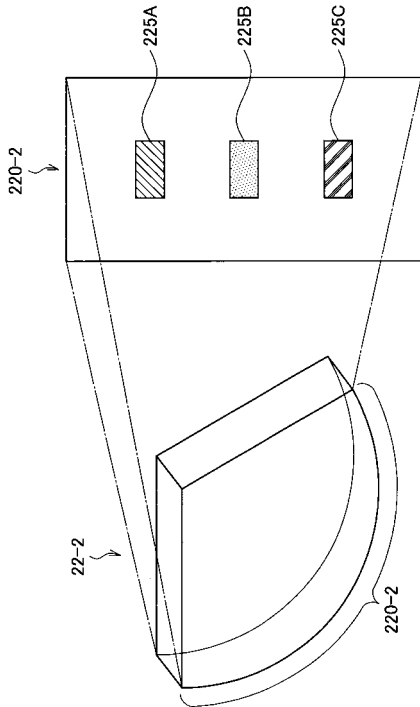
【 図 3 】



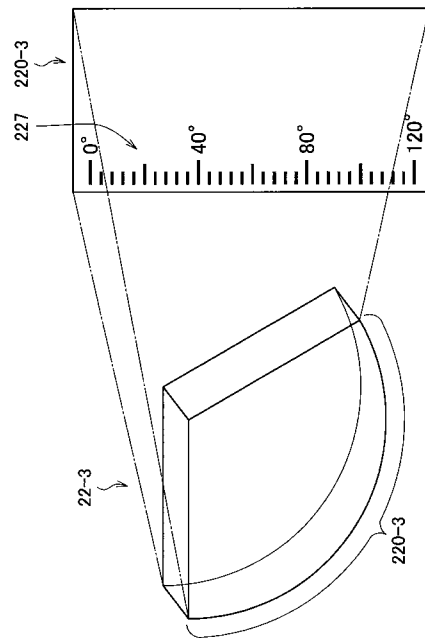
【 図 4 】



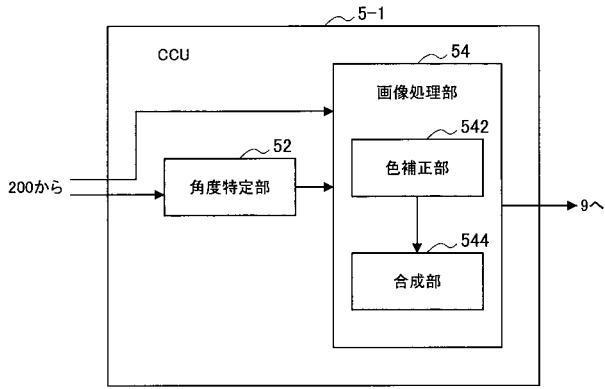
【 図 5 】



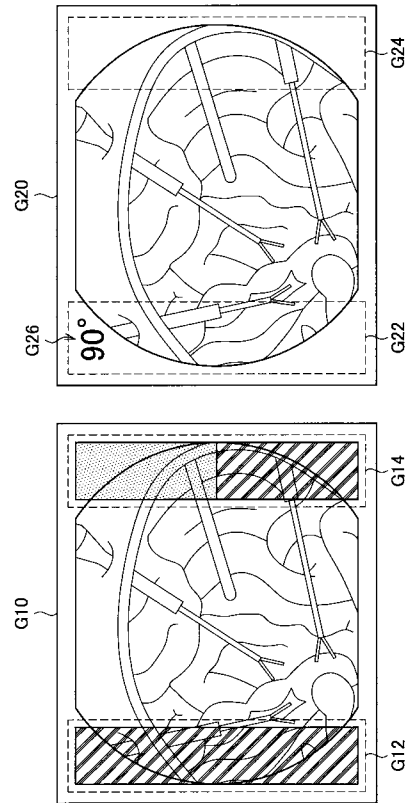
【 図 6 】



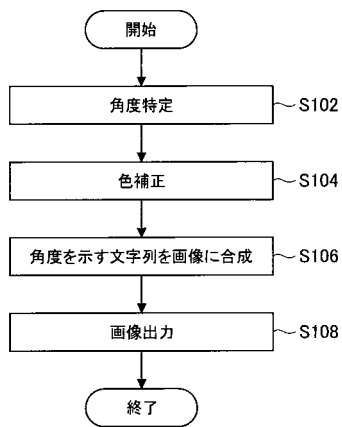
【 図 7 】



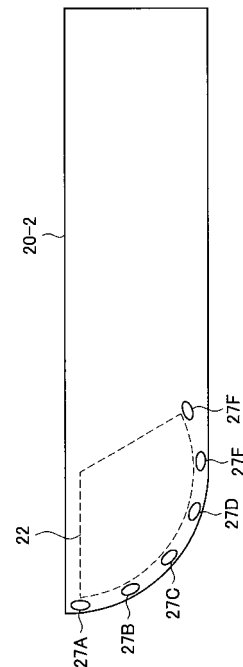
【 図 8 】



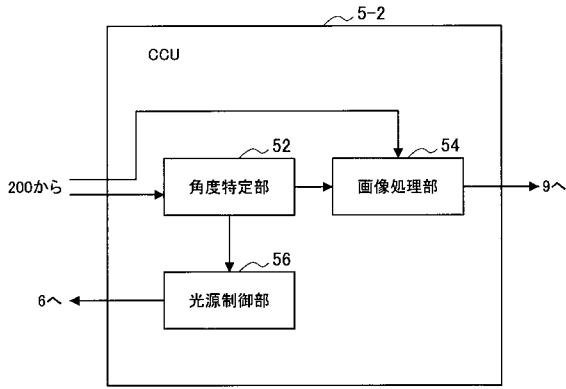
【 図 9 】



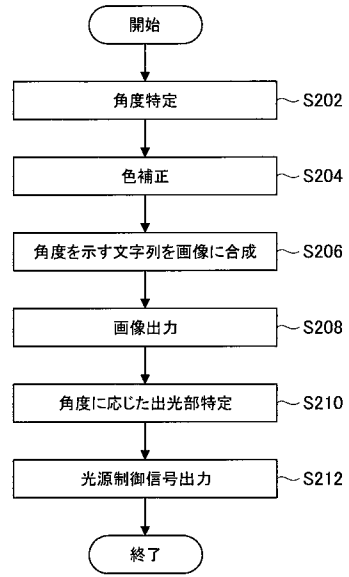
【 図 10 】



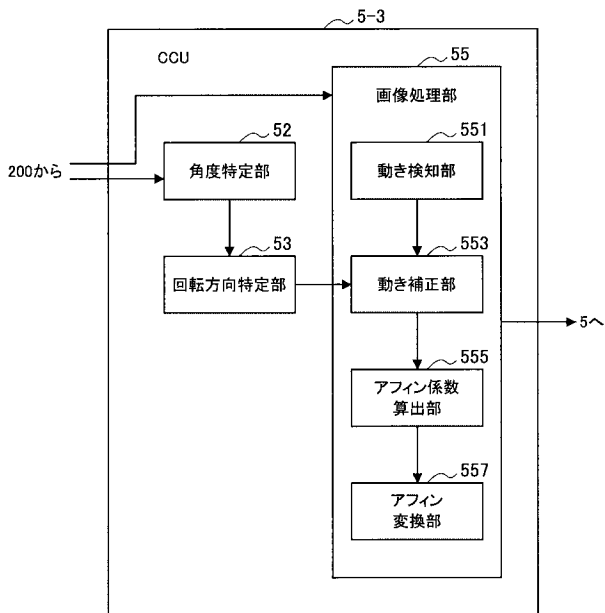
【図 1 1】



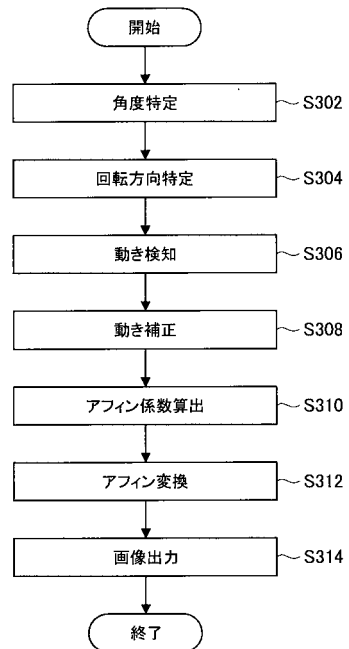
【図 1 2】



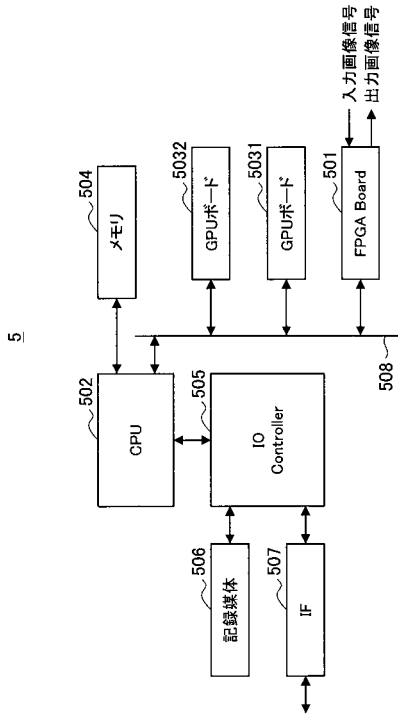
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 鹿島 浩司
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 竹本 雅矢
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 池田 憲治
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA04 BA09 BA10 CA04 CA11 CA23 CA26 DA02 DA56 DA57
GA01 GA10 GA11
4C161 AA24 BB01 CC03 DD01 FF03 FF23 FF47 GG01 GG14 GG15
GG16 GG27 HH01 HH54 JJ11 LL03 NN01 PP11 QQ10 RR04
RR11 RR24 SS21 TT03 TT20 WW04 WW06 WW08

专利名称(译)	图像处理设备，图像处理方法和光学构件		
公开(公告)号	JP2018093976A	公开(公告)日	2018-06-21
申请号	JP2016239639	申请日	2016-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	杉江雄生 鹿島浩司 竹本雅矢 池田憲治		
发明人	杉江 雄生 鹿島 浩司 竹本 雅矢 池田 憲治		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/04.370 A61B1/00.300.D G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/BA09 2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/CA26 2H040/DA02 2H040/DA56 2H040/DA57 2H040/GA01 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/AA24 4C161/BB01 4C161/CC03 4C161/DD01 4C161/FF03 4C161/FF23 4C161/FF47 4C161/GG01 4C161/GG14 4C161/GG15 4C161/GG16 4C161/GG27 4C161/HH01 4C161/HH54 4C161/JJ11 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/PP11 4C161/QQ10 4C161/RR04 4C161/RR11 4C161/RR24 4C161/SS21 4C161/TT03 4C161/TT20 4C161/WW04 4C161/WW06 4C161/WW08		
代理人(译)	松本 一骑		
其他公开文献	JP2018093976A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供图像处理装置，图像处理方法和光学构件。解决方案：图像处理装置具有图像形成光学系统，该图像形成光学系统具有标记并且能够改变视线方向上的角度角度指定单元，其基于基于通过光学连接的构件透射的光的体内图像来指定视线方向上的角度，以及执行体内图像处理的图像处理单元image.SELECTED DRAWING：图7

