

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6271112号
(P6271112)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 2 2

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 R

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-558037 (P2017-558037)
 (86) (22) 出願日 平成29年4月25日(2017.4.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/016383
 審査請求日 平成29年11月6日(2017.11.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-112615 (P2016-112615)
 (32) 優先日 平成28年6月6日(2016.6.6)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 井田 孝之
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

審査官 増渕 俊仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処置対象臓器の外側から観察する外科内視鏡により得られる外科画像と前記処置対象臓器の内側から観察する消化器内視鏡により得られる消化器画像とが入力される入力部と、

前記入力部を介して入力された前記外科画像及び前記消化器画像の一方を選択的に出力するか又は前記外科画像及び前記消化器画像の両方を出力する表示画像選択部と、

前記表示画像選択部によって前記外科画像及び前記消化器画像の両方が出力された場合には、前記外科画像及び前記消化器画像による2画面表示を行うための合成画像を生成する合成部と、

前記外科画像中に、前記消化器内視鏡の撮像時に照射される照明光による高輝度領域が存在するか否かを検知する検知部と、

前記表示画像選択部により選択された前記外科画像の1画面表示時に、前記外科画像中に前記高輝度領域が存在することが前記検知部によって検知されると、前記表示画像選択部に前記外科画像及び前記消化器画像の両方を選択させ、前記合成画像に基づく2画面表示を表示させる表示方式決定部と

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記検知部は、前記外科画像の輝度分布を検出し、輝度が所定の閾値を超える領域を前記高輝度領域として検出する

ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

10

20

【請求項 3】

前記検知部は、前記外科画像の輝度分布を検出し、周囲の輝度よりも高い輝度を有する領域を前記高輝度領域として検出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記検知部は、前記外科画像の輝度の差分を求めてエッジ処理を行うことで、前記周囲の輝度よりも高い輝度を有する領域を検出する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記検知部は、前記外科画像の色の分析を行い、所定の彩度より低い低彩度領域を抽出し、前記低彩度領域内において前記高輝度領域を検出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記検知部は、前記低彩度領域のうち輝度が所定の輝度範囲内の部分を前記高輝度領域を検出する検出範囲に設定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記検知部は、前記高輝度領域の形状と所定の形状とのパターン認識によって前記高輝度領域が前記消化器内視鏡の撮像時に照射される照明光によるものであるか否かを判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

処置対象臓器の外側から観察する外科内視鏡により得られる外科画像と前記処置対象臓器の内側から観察する消化器内視鏡により得られる消化器画像とが入力される入力部と、

前記入力部を介して入力された前記外科画像及び前記消化器画像の一方を選択的に出力するか又は前記外科画像及び前記消化器画像の両方を出力する表示画像選択部と、

前記表示画像選択部によって前記外科画像及び前記消化器画像の両方が出力された場合には、前記外科画像及び前記消化器画像による 2 画面表示を行うための合成画像を生成する合成部と、

前記外科画像中に、前記消化器内視鏡の撮像時に照射される照明光による高輝度領域が存在するか否かを検知する検知部と、

前記表示画像選択部により選択された前記外科画像の 1 画面表示時に、前記外科画像中に前記高輝度領域が存在することが前記検知部によって検知されると、前記表示画像選択部に前記外科画像及び前記消化器画像の両方を選択させ、前記合成画像に基づく 2 画面表示を表示させる表示方式決定部と

を有する制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外科内視鏡及び消化器内視鏡を用いた手技に好適な内視鏡装置及び制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、患者への侵襲を小さくする目的として、開腹することなく、治療処置を行う腹腔鏡下外科手術（以下、外科手術ともいう）が行われている。この外科手術においては患者の腹部に穿刺したトラカールを介して観察用の内視鏡（以下、外科内視鏡という）が体腔内に挿入される。更に、トラカールを介して腹腔内に挿入される外科内視鏡に加えて、例えば大腸等の管腔内に挿入される内視鏡（以下、消化器内視鏡という）が採用されることがある。例えば、胃や十二指腸等の消化器の手術に際して、消化器内視鏡と外科内視鏡とが同時に使用されることがある。外科内視鏡で管腔の外側から観察し、消化器内視鏡で管

10

20

30

40

50

腔の内側から観察することで、侵襲の少ない手技を行うことができる。

【0003】

内視鏡によって撮像して得られた撮像信号は画像処理を行うカメラコントロールユニット（以下、CCUという）に供給される。CCUは内視鏡からの撮像信号に所定の画像信号処理を施して、内視鏡画像を得る。CCUからの内視鏡画像をモニタに供給することで、モニタの表示画面上において内視鏡画像を見ることができる。通常、2つの内視鏡からの撮像信号は別々のCCUに供給されて各々信号処理されるようになっている。

【0004】

各CCUからの外科内視鏡画像（外科画像）と消化器内視鏡画像（消化器画像）とは、
10 医者が手技に際して簡単に確認することができるよう共通のモニタに供給される。モニタは、外科画像と消化器画像とをそれぞれ選択して別々に表示することもでき、また、2つの画像をピクチャインピクチャ（PIP）方式又はピクチャアウトピクチャ（POP）方式によって合成して表示することもできる。

【0005】

また、日本国特開2009-39243号公報においては、外科内視鏡の画像処理を行うCCUに、消化器内視鏡からの画像を入力して、CCUにおいて2画面合成を行ってモニタに出力する装置も開発されている。この場合においては、CCUを操作することで、1画面表示及び2画面表示を切換えることが可能である。

【0006】

ところで、外科内視鏡と消化器内視鏡とを用いた手技においては、外科手術担当医が外科内視鏡を用いて管腔を外側から観察しながら、スコピストによって消化器内視鏡が口等から目的部位まで挿入される。なお、消化器内視鏡を挿入するスコピストは、スコピスト専用のモニタの表示を見ながら挿入作業を行う。消化器内視鏡が目的部位に到達するまでは、外科手術担当医は、見やすさを考慮して、通常モニタの画面全域に外科画像を表示させる。そして、スコピストにより消化器内視鏡が目的部位に到達すると、外科手術担当医は外科画像と消化器画像とを2画面表示するように指示を出す。2画面表示することで、
20 侵襲の少ない手技が可能となる。

【0007】

なお、外科手術担当医は、例えば、消化器内視鏡による照明光が外科画像内に観察されることで、消化器内視鏡が目的部位に到達したものと判断する。
30

【0008】

しかしながら、脂肪や血液等により消化器内視鏡による照明光部分が見にくいことがあり、術者が消化器内視鏡が目的部位に到達したことを見逃してしまうことがある。また、外科画像の1画面表示から外科画像と消化器画像との2画面表示への切換え操作は、キーボードのテンキーやシステムコントローラや内視鏡のスコープスイッチを用いて、外科手術担当医以外の外回り看護師やスコピスト等が行う必要がある。このため、実際に2画面に切換るまでに比較的長い時間を要する。これらの理由により、手技を円滑に進行させることができないことがあるという問題があった。

【0009】

本発明は、術者が煩雑な操作を行うことなく、消化器内視鏡が目的部位に到達すると、自動的に外科画像と消化器画像とを合成して同時に表示することができる内視鏡装置及び
40 制御装置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】

【0010】

本発明の一態様による内視鏡装置は、処置対象臓器の外側から観察する外科内視鏡により得られる外科画像と前記処置対象臓器の内側から観察する消化器内視鏡により得られる消化器画像とが入力される入力部と、前記入力部を介して入力された前記外科画像及び前記消化器画像の一方を選択的に出力するか又は前記外科画像及び前記消化器画像の両方を出力する表示画像選択部と、前記表示画像選択部によって前記外科画像及び前記消化器画
50

像の両方が出力された場合には、前記外科画像及び前記消化器画像による２画面表示を行うための合成画像を生成する合成部と、前記外科画像中に、前記消化器内視鏡の撮像時に照射される照明光による高輝度領域が存在するか否かを検知する検知部と、前記表示画像選択部により選択された前記外科画像の１画面表示時に、前記外科画像中に前記高輝度領域が存在することが前記検知部によって検知されると、前記表示画像選択部に前記外科画像及び前記消化器画像の両方を選択させ、前記合成画像に基づく２画面表示を表示させる表示方式決定部とを具備する。

また、本発明の一態様による制御装置は、処置対象臓器の外側から観察する外科内視鏡により得られる外科画像と前記処置対象臓器の内側から観察する消化器内視鏡により得られる消化器画像とが入力される入力部と、前記入力部を介して入力された前記外科画像及び前記消化器画像の一方を選択的に出力するか又は前記外科画像及び前記消化器画像の両方を出力する表示画像選択部と、前記表示画像選択部によって前記外科画像及び前記消化器画像の両方が出力された場合には、前記外科画像及び前記消化器画像による２画面表示を行うための合成画像を生成する合成部と、前記外科画像中に、前記消化器内視鏡の撮像時に照射される照明光による高輝度領域が存在するか否かを検知する検知部と、前記表示画像選択部により選択された前記外科画像の１画面表示時に、前記外科画像中に前記高輝度領域が存在することが前記検知部によって検知されると、前記表示画像選択部に前記外科画像及び前記消化器画像の両方を選択させ、前記合成画像に基づく２画面表示を表示させる表示方式決定部とを具備する。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置を示すブロック図。

【図２】図１の内視鏡装置を含む医療システムの全体構成を示す説明図。

【図３】消化器画像を判定する画像判定フローを示すフローチャート。

【図４】実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図５】モニタ６の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【図６】モニタ６の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【図７】モニタ６の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【図８】モニタ６の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【図９】モニタ６の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【００１３】

図１は本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置を示すブロック図である。また、図２は図１の内視鏡装置を含む医療システムの全体構成を示す説明図である。

【００１４】

本実施の形態は、外科内視鏡による観察時において、消化器内視鏡が目的部位に到達したことを検知することにより、術者等による操作を要することなく、自動的に外科画像と消化器画像との合成画像を表示することを可能にするものである。

【００１５】

まず、図２を用いて手術室に配置される医療システム１の全体構成を説明する。図２に示すように、手術室内には、患者１０が横たわる患者ベッド１１及びカート９に搭載された各種医療機器が配置される。図２に示すように本実施形態の医療システム１は、外科内視鏡２１による外科内視鏡システム２と、消化器内視鏡３１による消化器内視鏡システム３とを備えている。

【００１６】

外科内視鏡２１は、例えば挿入部が硬質な硬性内視鏡等により構成されており、基端側に内視鏡用カメラ２４を有する。外科内視鏡システム２は、外科内視鏡２１の外に、カート９上に載置された第１光源装置２２及び第１のカメラコントロールユニット（以下、第

10

20

30

40

50

１ＣＣＵという）２３により構成されている。

【００１７】

外科内視鏡２１の挿入部（不図示）は、第１トラカール１４に挿通され、腹腔内に配置される。挿入部内には被写体像を伝送するリレーレンズ（不図示）等によって構成される観察光学系やライトガイド（不図示）等によって構成される照明光学系が設けられている。挿入部の基端部には観察光学系によって伝送された光学像を観察する接眼部２５が設けられている。接眼部２５には内視鏡用カメラ２４が着脱自在に配設される。内視鏡用カメラ２４の内部には撮像素子（不図示）が備えられている。

【００１８】

第１光源装置２２は、ライトガイドケーブル２６を介して外科内視鏡２１に照明光を供給する。被写体からの反射光は、被写体光学像として内視鏡用カメラ２４の撮像素子の結像面に結像する。内視鏡用カメラ２４は、撮像ケーブル２７を介して被写体光学像に基づく撮像信号を第１ＣＣＵ２３に供給する。第１ＣＣＵ２３は、内視鏡用カメラ２４からの撮像信号に対する所定の映像信号処理によって内視鏡画像（外科画像）を得て、例えばモニタ６及び集中表示パネル７にその映像信号を出力する。これにより、モニタ６又は集中表示パネル７の画面上には、外科内視鏡２１で捕らえた被写体の内視鏡画像（外科画像）が表示される。

【００１９】

消化器内視鏡３１は、大腸等の管腔内に挿入される軟性な挿入部３４と、操作部３５と、ユニバーサルコード３６とを備えて構成されている。操作部３５には送気送水スイッチ３５ａ及び吸引スイッチ３５ｂ、図示しない湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ノブ３７、図示しない処置具チャンネルに連通する処置具挿通口３８が設けられている。ユニバーサルコード３６の基端部には光源コネクタ３６ａが設けられている。

【００２０】

消化器内視鏡システム３は、消化器内視鏡３１の外に、カート９上に載置された第２光源装置３２及び第２のカメラコントロールユニット（以下、第２ＣＣＵという）３３により構成されている。第２光源装置３２には、光源コネクタ３６ａが着脱自在に接続される。光源コネクタ３６ａを介して、第２光源装置３２から消化器内視鏡３１に照明光が供給される。消化器内視鏡３１内において、照明光は図示しないライトガイドファイバを伝送されて挿入部３４の図示しない先端部に設けられている照明窓から出射される。

【００２１】

被写体からの反射光は、被写体光学像として挿入部３４の先端部に設けられた撮像素子の結像面に結像する。撮像素子は、被写体光学像を電気信号に変換して、撮像信号をユニバーサルコード３６から電気コネクタ３６ｂ及びケーブル３９を介して第２ＣＣＵ３３に供給する。第２ＣＣＵ３３は、消化器内視鏡３１からの撮像信号に対して所定の映像信号処理を行って内視鏡画像（消化器画像）を得て、例えばモニタ６及び集中表示パネル７にその映像信号を出力する。これにより、モニタ６又は集中表示パネル７の画面上には、消化器内視鏡３１で捕らえた被写体の内視鏡画像（消化器画像）が表示される。

【００２２】

なお、医療システム１には、送気システム４も設けられている。送気システム４は、送気装置４１、炭酸ガス供給部である供給源のガスボンベ４２及びシステムコントローラ５によって主に構成されている。ガスボンベ４２には、炭酸ガスが液化した状態に貯留されている。

【００２３】

送気装置４１には、第１の供給口金である腹腔供給用口金（以下、第１口金と記載する）４１ａと、第２の供給口金である管腔供給用口金（以下、第２口金と記載する）４１ｂとが設けられている。第１口金４１ａには、第１のチューブである腹腔用チューブ４５ａの一端部が連結され、この腹腔用チューブ４５ａの他端部は第３トラカール１６に連結される。

【００２４】

第2口金41bには、第2のチューブである管腔用チューブ45bの一端部が連結され、この管腔用チューブ45bの他端部は消化器内視鏡31に接続される。管腔用チューブ45bの他端部には、消化器内視鏡31の処置具チャンネル開口部に接続するコネクタ43の口金43aに接続されている。

【0025】

すなわち、送気装置41からの炭酸ガスは、管腔用チューブ45b、コネクタ43を介して、消化器内視鏡31の処置具チャンネルを通して、管腔内へ供給される。なお、送気装置41とガスポンペ42とは高圧用ガストューブ46によって連結されている。

【0026】

電気メス装置12には、手術器具である電気メス13が接続される。第1トラカール14は、内視鏡を腹腔内に導くトラカールである。第2トラカール15は、組織の切除や処置を行う電気メス13等の処置具を腹腔内に導くトラカールである。第3トラカール16は、送気システム4を構成する送気装置41から供給される気腹用気体である、例えば生体に吸収され易い二酸化炭素ガス（以下、炭酸ガスと記載する）を腹腔内に導くためのトラカールである。なお、炭酸ガスを第1トラカール14又は第2トラカール15から腹腔内に導くようにしてもよい。

【0027】

システムコントローラ5は、医療システム1の全体を一括して制御を行う。システムコントローラ5には、図示しない通信回線を介して、集中表示パネル7、集中操作パネル8、内視鏡周辺装置である電気メス装置12、光源装置22、32、CCU23、33、送気装置41等が双方向通信を行えるように接続されている。

【0028】

モニタ6の画面上には、第1CCU23及び第2CCU33から出力される映像信号を受けて、外科内視鏡21及び消化器内視鏡31で撮影された被写体の内視鏡画像が表示されるようになっている。

【0029】

集中表示パネル7には液晶ディスプレイ等の表示画面が設けられている。集中表示パネル7はシステムコントローラ5に接続されていることにより、表示画面上に被写体の内視鏡画像とともに内視鏡周辺装置の動作状態の集中表示が可能になっている。

【0030】

集中操作パネル8は、液晶ディスプレイ等の表示部と、この表示部の表示面上に一体的に設けられたタッチセンサ部とで構成されている。集中操作パネル8の表示部には、各内視鏡周辺装置の操作スイッチ等を設定画面として表示させる表示機能と共に、タッチセンサ部の所定領域を触れることによって操作スイッチを操作する操作機能とを有している。

【0031】

集中操作パネル8は、システムコントローラ5に接続され、表示部に表示されているタッチセンサ部を適宜操作することによって、各内視鏡周辺装置にそれぞれ設けられている操作スイッチを直接操作したのと同様に、この集中操作パネル8上で遠隔的に各種操作、設定等を行える。

【0032】

図1において、本実施の形態における内視鏡装置は画像表示を制御する画像表示制御装置50を備える。画像表示制御装置50は図2の医療システム1内のいずれの位置にも配置することが可能である。例えば、画像表示制御装置50をモニタ6内に設けてもよい。画像表示制御装置50の入力部51は、映像信号を取り込む2つの入力端子a、bを備えており、各入力端子a、bのいずれか一方に第1CCU23からの内視鏡画像が供給され、他方に第2CCU33からの内視鏡画像が供給されるようになっている。入力部51は各入力端子a、bを介して入力された内視鏡画像（映像信号）を取込み、表示画像選択部52及び2画面表示条件検知部53に与えるようになっている。

【0033】

表示画像選択部52は、入力部51の2つの入力端子a、bを介して入力された内視鏡

10

20

30

40

50

画像の一方又は両方を選択して合成部 5 4 に出力する。表示画像選択部 5 2 は、入力部 5 1 の 2 つの入力端子 a , b のいずれか一方に対応する映像信号のみを選択的に合成部 5 4 に出力する場合には、いずれの入力端子 a , b に入力された映像信号を選択したかを示す選択信号を 2 画面表示条件検知部 5 3 に与えるようになっている。なお、表示画像選択部 5 2 は、術者の操作に従って、選択する画像を決定することもできるようになっている。

【 0 0 3 4 】

合成部 5 4 は、表示画像選択部 5 2 が入力部 5 1 の 2 つの入力端子 a , b を介して入力された内視鏡画像の一方のみを選択的に出力した場合には、選択した内視鏡画像（以下、選択画像という）をそのまま表示制御部 5 5 に与える。また、合成部 5 4 は、表示画像選択部 5 2 が入力部 5 1 の 2 つの入力端子 a , b を介して入力された 2 つの内視鏡画像の両方

10

を出力した場合には、これらの内視鏡画像を合成して合成画像を生成し、その映像信号を表示制御部 5 5 に与えるようになっている。表示制御部 5 5 は、モニタ 6 の表示を制御して、合成部 5 4 からの映像信号に基づく画像表示を行うようになっている。

ところで、第 1 C C U 2 3 及び第 2 C C U 3 3 が入力部 5 1 の入力端子 a , b のいずれの端子に接続されるかは決まっていない。また、外科内視鏡 2 1 及び消化器内視鏡 3 1 以外の内視鏡、例えば超音波内視鏡等に基づく内視鏡画像が入力端子 a , b に供給されることも考えられる。本実施の形態においては、外科画像の一画面表示時に、自動的に 2 画面表示に設定するものであり、1 画面表示のために選択されている画像が外科画像であるか否かを判定する必要がある。この判定機能のために、2 画面表示条件検知部 5 3 は、画像解析部 5 3 a を有している。

20

【 0 0 3 5 】

画像解析部 5 3 a は、表示画像選択部 5 2 による選択画像又は表示のために選択されていない画像（以下、非選択画像という）が、消化器内視鏡 3 1 からの画像であるか否かを判定するようになっている。

【 0 0 3 6 】

図 3 は消化器画像を判定する画像判定フローを示すフローチャートである。消化器画像は、8 角形の非マスク部を除く部分が例えば黒レベルのマスク画像によるマスク処理が施されている。画像解析部 5 3 a は、画像解析によってマスク画像を検出することで、画像解析を行った画像が消化器画像であることを判定することができる。

30

【 0 0 3 7 】

図 3 のステップ S 1 において、2 画面表示条件検知部 5 3 の画像解析部 5 3 a は、入力画像の画像解析を開始する。入力部 5 1 には外科画像及び消化器画像の 2 つの内視鏡画像のみが入力されると仮定すると、画像解析部 5 3 a は、選択画像又は非選択画像の一方の画像解析を行うことで、両方の画像の種類を判定することができる。

【 0 0 3 8 】

入力部 5 1 のいずれの入力端子 a , b に入力された映像信号が表示のために選択されているかは選択信号によって明らかであり、画像解析部 5 3 a は、選択信号によって明らかとなった選択画像又は非選択画像について画像解析を行う。

【 0 0 3 9 】

画像解析部 5 3 a は、ステップ S 2 において、例えば、非選択画像について輝度分布の解析を行う。次に、画像解析部 5 3 a は、ステップ S 3 において、非選択画像の高輝度部を抽出し、抽出した高輝度部のパターン認識を実施する（ステップ S 4）。画像解析部 5 3 a は、パターン認識の結果、高輝度部が 8 角形をしているか否か、即ち、非マスク部が 8 角形状であるマスク画像を有するか否かを判定する（ステップ S 5）。解析した画像に、このマスク画像が含まれる場合には、画像解析部 5 3 a は、非選択画像は消化器画像であるものと判定する（ステップ S 6）。また、画像解析部 5 3 a は、解析した画像にこのマスク画像が含まれない場合には、非選択画像は消化器画像以外の画像であるものと判定する（ステップ S 7）。

40

【 0 0 4 0 】

【 0 0 4 1 】

50

本実施の形態においては、選択画像及び非選択画像の一方を消化器画像と判定した場合には、他方の画像は外科画像であるものとして扱っても特に問題は無い。また、消化器画像以外の画像として判定した画像については、更に、画像解析部 53a において、白黒画像であるか否かを判定することによって、消化器画像以外の画像が超音波画像であるか否かの判定を行うようになっていてもよい。

【0042】

本実施の形態においては、外科画像が一画面表示されている状態において、外科画像中に消化器内視鏡 31 による照明光の画像部分を検出することで、外科画像と消化器画像との合成画像を自動的に表示させるものであり、2画面表示条件検知部 53 は、非選択画像が消化器画像である場合には、選択画像は外科画像であるものと判定して、外科画像と消化器画像とを2画面表示する条件を更に判定するようになっている。なお、2画面表示条件検知部 53 は、選択画像についても画像解析を行うことで、少なくとも選択画像は消化器画像ではないことを判定するようになっていてもよい。これにより、2入力がいずれも消化器画像である場合の誤動作を防止することができる。

10

【0043】

管腔内部に消化器内視鏡 31 の照明光が照射された場合には、外科画像中においては、照明光が照射された部分は周囲の輝度よりも高い輝度を有する高輝度領域（以下、照明光領域という）として現れる。

【0044】

画像解析部 53a は、非選択画像が消化器画像である場合には、選択画像に対する画像解析、即ち外科画像に対する画像解析により、照明光領域が存在するか否かを検出する。画像解析部 53a は、外科画像の各部の色の分析を行う。消化器以外の脂肪、血液、肝臓、腹壁表層は、所定の彩度よりも高い彩度の画像になるものと考えられる。これらの画像部分には照明光は存在することはないので、これらの領域を照明光領域の検出領域から除外して照明光を検出するようにしてもよく、これにより検出精度を向上させることができる。画像解析部 53a は、以後、所定の彩度よりも低い彩度の領域（以下、低彩度領域という）を検出領域に設定する。低彩度領域には、彩度が低い消化管粘膜やガーゼや鉗子等の画像部分が含まれる。

20

【0045】

内視鏡観察では、照明光の照射の状態等によって、照明光の反射により明るすぎたり、逆に光量が限りなく低い部分が生じる。このため、外科画像中には、ハレーション等の高輝度部分や著しく輝度が低い低輝度部分が存在する。これらの高輝度部及び低輝度部についても照明光領域の検出範囲から除外するようにしてもよく、これによりハレーション内に存在する略円形や暗部の輝点が誤検出されることを防止することができ、検出精度を向上させることができる。画像解析部 53a は、低彩度領域に対して輝度分布解析を行って高輝度部及び低輝度部を検出し、低彩度領域からこれらの高輝度部及び低輝度部を除外した領域を照明光領域の検出領域に設定する。

30

【0046】

消化器内視鏡が消化管粘膜の内側に存在する場合には、内視鏡先端部から照射される照明光が消化管粘膜を透過し、透過部分が明るくなる。この透過部分は、外科画像中においては、透過部分の粘膜周囲に比べて輝度が高い領域となる。例えば、画像解析部 53a は、検出領域について、輝度の差分を求めてエッジ処理を行う。このエッジ処理により、画像解析部 53a は、周囲の輝度よりも高い輝度を有する領域（高輝度領域）を抽出することができる。なお、画像解析部 53a は、照明環境によっては、検出領域について、所定の輝度を超える画像部分を高輝度領域として検出するようになっていてもよい。

40

【0047】

更に、画像解析部 53a は、検出領域中の高輝度領域の形状が照明光による形状に類似しているか否かを判定するためのパターン認識を行う。例えば、画像解析部 53a は、予め照明光領域の形状として推定される形状の情報を図示しないメモリに記録しておき、メモリから読出した情報と高輝度領域の形状の情報との比較によって、高輝度領域が照明光

50

領域の形状に類似しているか否かを検出する。なお、照明光領域の形状は、略円形である場合が多い。画像解析部 5 3 a は、パターン認識の結果、検出領域中の高輝度領域の形状が例えば略円形の場合には、当該高輝度領域が消化器内視鏡 3 1 の照明光による照明光領域であるものと判定する。

【 0 0 4 8 】

なお、照明光領域の形状として推定される形状としては、照明光が管腔臓器の壁面に対して斜めに照射される場合も考慮して、円形に限らず、一部に円弧や放物線を有する形状であってもよい。

【 0 0 4 9 】

2 画面表示条件検知部 5 3 は、表示方式決定部 5 3 b を有している。画像解析部 5 3 a は、外科画像中に照明光領域を検出した場合には、その旨を示す検出結果を表示方式決定部 5 3 b に与える。表示方式決定部 5 3 b は、表示画像選択部 5 2 からの選択信号及び画像解析部 5 3 a の検出結果に基づいて表示方式を 1 画面表示にするか 2 画面表示するかを決定するための画面表示指令を出力するようになっている。即ち、表示方式決定部 5 3 b は、選択信号及び画像解析部 5 3 a の検出結果によって選択画像が外科画像であるか否かを判定する。更に、表示方式決定部 5 3 b は、選択画像が外科画像である場合において、画像解析部 5 3 a の検出結果によって、外科画像中に消化器内視鏡 3 1 による照明光の領域が存在することが示されたときには、2 画面表示指令を表示画像選択部 5 2 に出力するようになっている。

【 0 0 5 0 】

表示画像選択部 5 2 は、1 画面表示中において、2 画面表示指令が入力されると、入力部 5 1 の入力端子 a , b を介して入力された外科画像及び消化器画像を構成する映像信号の両方を合成部 5 4 に出力するようになっている。

【 0 0 5 1 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について図 4 乃至図 9 を参照して説明する。図 4 は実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。また、図 5 乃至図 9 はモニタ 6 の表示画面上の表示の一例を示す説明図である。

【 0 0 5 2 】

入力部 5 1 の入力端子 a , b のいずれか一方のみに外科画像が入力されている場合には、表示画像選択部 5 2 は入力された外科画像をそのまま合成部 5 4 を介して表示制御部 5 5 に出力する。表示制御部 5 5 によって、モニタ 6 の表示画面に外科画像が表示される。図 5 は外科内視鏡 2 1 によって得られる外科画像の一例を示している。図 5 に示すように、モニタ 6 の表示画面 6 a 上には、外科内視鏡 2 1 により撮像された外科画像 6 1 が表示されている。外科画像 6 1 は、管腔臓器を外側から見たものであり、画像中には管腔臓器 6 2 及び鉗子 6 3 の画像が含まれる。

【 0 0 5 3 】

また、入力部 5 1 の入力端子 a , b のいずれか一方のみに消化器画像が入力されている場合には、表示画像選択部 5 2 は入力された消化器画像をそのまま合成部 5 4 を介して表示制御部 5 5 に出力する。表示制御部 5 5 によって、消化器画像が表示される。図 6 は消化器内視鏡 3 1 によって得られる消化器画像の一例を示しており、管腔臓器をその内側から見たものである。図 6 に示すように、モニタ 6 の表示画面 6 a 上には、第 2 C C U 3 3 から出力された消化器画像 7 1 (破線部分) が中央に表示されている。消化器画像 7 1 は、8 角形の非マスク部 7 3 を除く領域が略黒レベルのマスク画像 7 2 によりマスクされている。また、マスク画像 7 2 の一部には患者情報等を表示する表示領域 7 5 が設けられている。

【 0 0 5 4 】

次に、入力部 5 1 の入力端子 a , b の両方に内視鏡画像が入力されているものとする。表示画像選択部 5 2 は、例えばユーザ操作によって、入力端子 a , b を介して入力された 2 つの内視鏡画像のいずれか一方又は両方を出力することができる。表示画像選択部 5 2 が入力された両方の画像を出力すると、合成部 5 4 は入力された 2 つの内視鏡画像を合成

して合成画像を表示制御部 5 5 によって表示させる。また、表示画像選択部 5 2 が入力された両方の画像のうちのいずれか一方のみを選択して出力すると、合成部 5 4 は選択された内視鏡画像を表示制御部 5 5 によって表示画面上に一画面表示させる。この場合には、表示画像選択部 5 2 は、入力端子 a , b のうちいずれの入力端子に入力された映像信号を選択したかを示す選択信号を 2 画面表示条件検知部 5 3 に出力する。

【 0 0 5 5 】

2 画面表示条件検知部 5 3 は、図 4 のステップ S 1 1 において、選択画像は外科画像か否かを判定する。例えば、2 画面表示条件検知部 5 3 は、画像解析部 5 3 a によって非選択画像が消化器画像であることを示す判定結果が得られた場合には、選択画像は外科画像であるものと判定する。なお、非選択画像が消化器画像である場合でも、選択画像に対する画像解析によって、更に、選択画像として外科画像以外の画像が表示されているか否かを判定するようになっていてもよい。選択画像が消化器画像である場合には、2 画面表示条件検知部 5 3 は処理をステップ S 1 8 に移行して、表示画像選択部 5 2 を制御して、消化器画像の一画面表示を維持させる。

10

【 0 0 5 6 】

いま、例えば術者の選択操作によって、表示画像選択部 5 2 が外科内視鏡 2 1 からの映像信号のみを選択して合成部 5 4 に供給しているものとする。この場合には、2 画面表示条件検知部 5 3 は、選択画像が外科画像であるという判定結果が与えられて、処理をステップ S 1 2 に移行する。

【 0 0 5 7 】

20

2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 2 において、選択画像中の低彩度領域を抽出する。消化器以外の画像部分は、所定の彩度よりも高い彩度になると考えられる。2 画面表示条件検知部 5 3 は、所定の彩度より高い彩度の画像部分は、照明光による高輝度領域が現れるはずのない判定不要な部分であるものと判定して、所定の彩度よりも低い彩度の画像部分を低彩度領域として抽出する。以後低彩度領域において照明光部分を検出することで、検出精度を向上させることができる。なお、2 画面表示条件検知部 5 3 は、低彩度領域を抽出することができなかつた場合には、ステップ S 1 8 に移行して 1 画面表示を維持する。

【 0 0 5 8 】

次に、2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 3 において、低彩度領域から高輝度部及び低輝度部を除外して、照明光の検出領域を設定する。次に、2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 4 において、検出領域について輝度の差分を求めて所定の閾値を用いたエッジ処理を行う。2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 5 において、ステップ S 1 4 のエッジ処理の結果、周囲の輝度よりも高い輝度を有する領域が存在するか否かを判定する。

30

【 0 0 5 9 】

2 画面表示条件検知部 5 3 は、周囲の輝度よりも高い輝度を有する領域が存在しないと判定した場合には、処理をステップ S 1 8 に移行して 1 画面表示を維持する。また、2 画面表示条件検知部 5 3 は、周囲の輝度よりも高い輝度を有する領域が存在すると判定した場合には、処理をステップ S 1 6 に移行する。

40

【 0 0 6 0 】

2 画面表示条件検知部 5 3 は、検出領域中の高輝度領域に対するパターン認識を行う（ステップ S 1 6 ）。2 画面表示条件検知部 5 3 は、次のステップ S 1 7 において、パターン認識の結果が照明光領域の形状として登録されている形状に一致（又は類似）するか否かを判定する。パターンが一致した場合には、2 画面表示条件検知部 5 3 は、高輝度領域は消化器内視鏡 3 1 による照明光領域であるものと判定して、処理をステップ S 1 9 に移行する。なお、2 画面表示条件検知部 5 3 は、パターンが一致しない場合には、処理をステップ S 1 8 に移行して、1 画面表示を維持させる。

【 0 0 6 1 】

いま、モニタ 6 の表示画面 6 a 上において外科画像の一画面表示が行われている場合に

50

において、管腔臓器に挿入された消化器内視鏡 3 1 の先端部が目的部位、即ち、外科内視鏡 2 1 において観察されている管腔臓器に到達するものとする。図 7 はこの場合にモニタ 6 の表示画面 6 a 上に表示される外科画像を示している。図 7 に示すように、外科画像 6 1 には、消化器内視鏡 3 1 の照明光による照明光領域 6 4 が現れる。

【 0 0 6 2 】

2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 7 において照明光領域 6 4 を検出すると、ステップ S 1 9 に移行して、2 画面表示指令を発生して表示画像選択部 5 2 に出力する。表示画像選択部 5 2 は、2 画面表示指令が与えられると、入力部 5 1 の入力端子 a , b を介して入力されている映像信号の両方を合成部 5 4 に出力する。合成部 5 4 は、2 入力を合成する。例えば、合成部 5 4 は、2 つの内視鏡画像の一方を親画面に表示し他方を子画面に表示する P I P 方式で合成して合成画像を表示制御部 5 5 に出力する。

10

【 0 0 6 3 】

図 8 はこの場合における画像表示の一例を示している。図 8 に示すように、モニタ 6 の表示画面 6 a の略全域に外科画像 6 1 が親画面表示されており、表示画面 6 a の右上の一部の領域に消化器画像 7 1 a が子画面表示されている。消化器画像 7 1 a 中の非マスク部 7 3 a の画像は、消化器内視鏡 3 1 によって撮像されている画像であり、この消化器内視鏡 3 1 の照明光による高輝度部分が照明光領域 6 4 として外科画像 6 1 中に画像表示されている。また、例えば、合成部 5 4 は、2 つの内視鏡画像を、並べて 2 画面表示する P O P 方式で合成して合成画像を表示制御部 5 5 に出力してもよい。

【 0 0 6 4 】

20

図 9 はこの場合における画像表示の一例を示している。図 9 に示すように、モニタ 6 の表示画面 6 a の左側の領域に外科画像 6 1 b が表示されており、表示画面 6 a の右側の領域に消化器画像 7 1 b が表示されている。外科画像 6 1 b 中には、外科内視鏡 2 1 によって撮像されている管腔臓器 6 2 b、鉗子 6 3 b 及び照明光領域 6 4 b の画像を含む。消化器画像 7 1 b 中の非マスク部 7 3 b の画像は、消化器内視鏡 3 1 によって撮像されている画像であり、この消化器内視鏡 3 1 の照明光による高輝度部分が照明光領域 6 4 b として外科画像 6 1 b 中に画像表示されている。

【 0 0 6 5 】

なお、2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 8 , S 1 9 の処理が終了すると、処理をステップ S 2 0 に移行して、2 画面表示が行われているか否かを判定する。1 画面表示の場合には処理をステップ S 1 1 に戻して処理を繰り返し、2 画面表示の場合には処理をステップ S 1 2 に戻して処理を繰り返す。消化器内視鏡 3 1 を目的部位の管腔臓器から移動させると、照明光による高輝度部分が外科画像からなくなり、2 画面表示条件検知部 5 3 は、ステップ S 1 8 において、1 画面表示を表示を戻す。なお、この場合には、ユーザ設定によって選択されていた内視鏡画像の 1 画面表示に戻してもよい。

30

【 0 0 6 6 】

このように本実施の形態においては、外科内視鏡による観察時において、外科画像中に消化器内視鏡の照明光による高輝度領域を検出することで消化器内視鏡が目的部位に到達したことを検知することにより、術者等による操作を要することなく、自動的に外科画像と消化器画像との合成画像を表示する。これにより、消化器内視鏡が目的部位に到達したことを確実に検出することができると共に、術者が煩雑な操作を行うことなく、短時間に 2 画面表示に切換えることができ、手技の円滑な進行を促進させることができる。

40

【 0 0 6 7 】

なお、消化器内視鏡 3 1 としては、白色光による照明を行う通常（白色光）観察モードと狭帯域光による照明を行う狭帯域観察モードとの両方のモードが可能な内視鏡を採用してもよい。白色光観察時及び狭帯域観察時のいずれの場合にも、照明光領域は周囲に比べて高い輝度となる。従って、白色光観察時及び狭帯域観察時のいずれの場合にも照明光領域の検出が可能である。なお、図 4 のステップ S 1 4 におけるエッジ処理の閾値を狭帯域観察時に合わせて設定することにより、白色光観察時においても設定を変更することなく照明光領域の検出が可能となる。

50

【 0 0 6 8 】

本発明は、上記実施形態にそのまま限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素の幾つかの構成要素を削除してもよい。

【 0 0 6 9 】

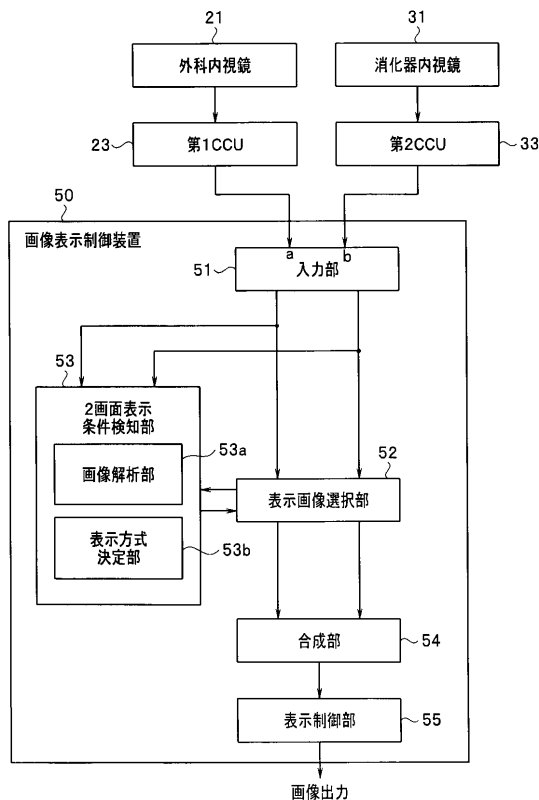
本出願は、2016年6月6日に日本国に出願された特願2016-112615号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

【要約】

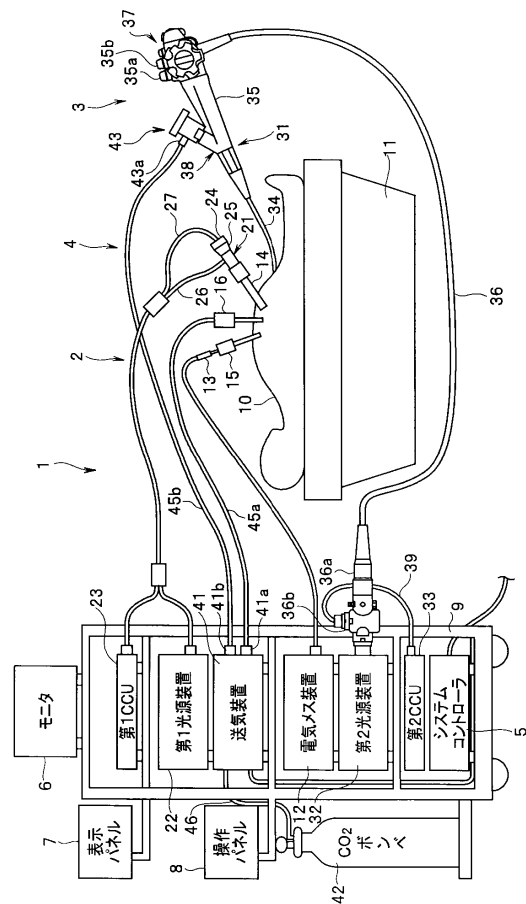
10

内視鏡装置は、入力部を介して入力された外科画像及び消化器画像の一方を選択的に出力するか又は前記外科画像及び前記消化器画像の両方を出力する表示画像選択部と、前記表示画像選択部によって前記外科画像及び前記消化器画像の両方が出力された場合には、前記外科画像及び前記消化器画像による2画面表示を行うための合成画像を生成する合成部と、前記外科画像中に、前記消化器内視鏡の撮像時に照射される照明光による高輝度領域が存在するか否かを検知する検知部と、前記外科画像の1画面表示時に、前記外科画像中に前記高輝度領域が存在することが前記検知部によって検知されると、前記合成画像に基づく2画面表示を表示させる表示方式決定部とを具備する。

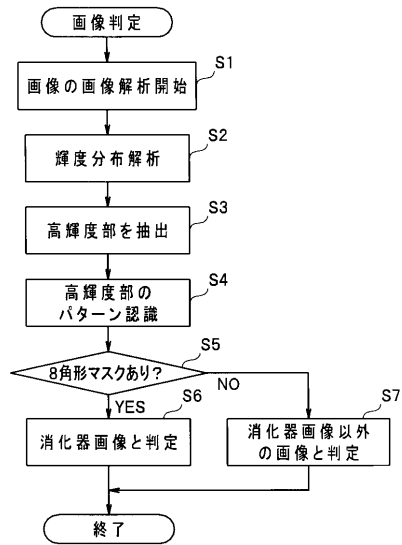
【 図 1 】



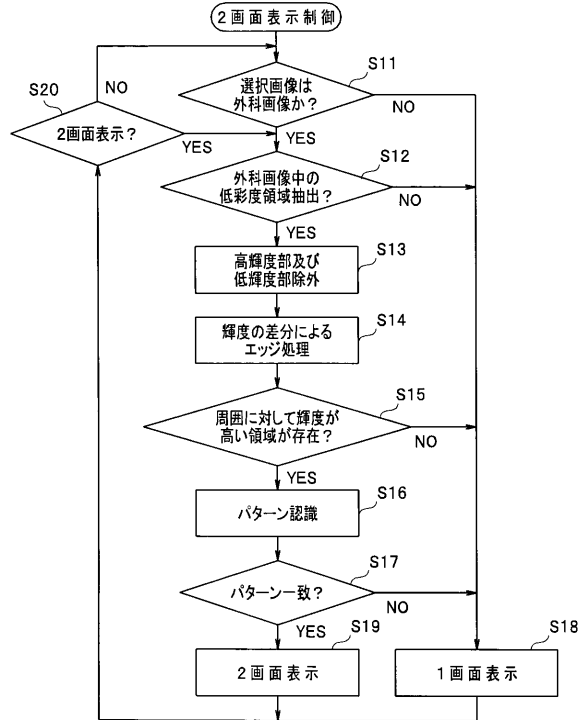
【 図 2 】



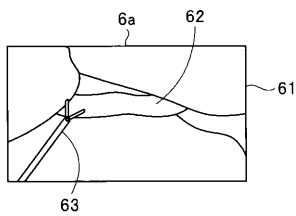
【図 3】



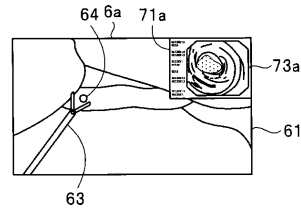
【図 4】



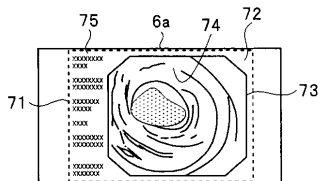
【図 5】



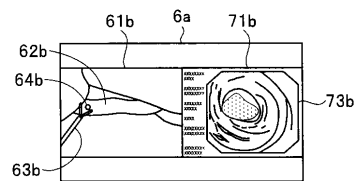
【図 8】



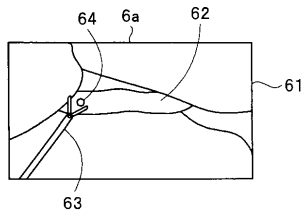
【図 6】



【図 9】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 1 2 6 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 3 9 2 4 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 3 7 8 6 8 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	内窥镜设备和控制设备		
公开(公告)号	JP6271112B1	公开(公告)日	2018-01-31
申请号	JP2017558037	申请日	2017-04-25
[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	井田孝之		
发明人	井田 孝之		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/045 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/00096 A61B1/00163 A61B1/0676 A61B1/2736 G02B23/24 G02B23/2407		
FI分类号	A61B1/045.622 A61B1/00.R G02B23/24.A		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2016112615 2016-06-06 JP		
其他公开文献	JPWO2017212811A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜装置选择性地输出经由输入单元输入的手术图像和消化器官图像之一，或者输出同时输出手术图像和消化器官图像的显示图像选择单元，以及当通过显示图像选择单元输出手术图像和消化器官图像两者时，合成单元生成用于通过手术图像和消化器官图像以及手术操作执行双屏显示的合成图像。在图像中，检测单元检测由于在对消化器官内窥镜成像时发出的照明光是否存在高强度区域，并且当显示手术图像的一个屏幕时，在手术室中显示手术图像。并且显示方法确定单元在检测单元检测到存在高亮度区域时基于合成图像显示两屏显示。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B1)	(11) 特許番号 特許第6271112号 (P6271112)
(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018.1.31)	(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018.1.12)	
(51) Int. Cl.		
A 6 1 B 1/045 (2006.01) F 1 A 6 1 B 1/045 6 2 2		
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 R		
G 0 2 B 23/24 (2006.01) G 0 2 B 23/24 A		
請求項の数 8 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2017-558037 (P2017-558037)	(73) 特許権者 000000376	
(22) 出願日 平成29年4月25日 (2017.4.25)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/016383	東京都八王子市石川町2-9-51番地	
(31) 優先権主張番号 特願2016-112615 (P2016-112615)	(74) 代理人 100076233	
(32) 優先日 平成28年6月6日 (2016.6.6)	弁理士 伊藤 進	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100101661	
早期審査対象出願	弁理士 長谷川 靖	
	(74) 代理人 100135932	
	弁理士 藤浦 治	
	(72) 発明者 井田 孝之	
	東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリ	
	ンパス株式会社内	
	審査官 増淵 俊仁	
	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び制御装置