

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5826727号
(P5826727)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-186870 (P2012-186870)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年8月27日 (2012. 8. 27)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-42660 (P2014-42660A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成26年3月13日 (2014. 3. 13)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成26年9月17日 (2014. 9. 17)		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	生熊 聡一
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	長谷川 潤
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入され、当該被検体内を撮像する撮像手段を有する挿入手段と、
 前記被検体内において所定の処置を行う処置手段と、
 前記撮像手段で撮像された観察画像を表示手段に表示する画像表示制御手段と、
 前記撮像手段で撮像された観察範囲を複数のエリアに分割し、当該分割した各エリアの
うち所定のエリアにおいて前記処置手段が表示される時間的割合を計測する時間的割合計
測手段と、

前記計測手段の計測結果に応じて、前記挿入手段の状態を示す指標を前記観察範囲にお
 ける所定の位置に重畳した告知画像を生成する画像生成手段と、
 を具備したことを特徴とする医用システム。

10

【請求項 2】

前記撮像手段の観察範囲を算出する観察範囲算出手段と、前記処置手段における先端位
 置を検出する位置検出手段と、
 をさらに備え、

前記計測手段は、前記観察範囲算出手段の算出結果と、前記位置検出手段の検出結果と
 に基づいて前記時間的割合を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の医用システム。

【請求項 3】

前記画像生成手段は、前記時間的割合計測手段により前記処置手段が存在する時間的割
合を計測した前記エリアのうち前記時間的割合が相対的に小さいエリアに対して前記指標

20

を重畳する告知画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の医用システム。

【請求項 4】

所定の基準方向と前記観察範囲とに基づいて、観察画像上における基準方向を算出する基準方向算出手段をさらに備え、

前記画像生成手段は、前記基準方向算出手段の算出結果に基づいて前記基準方向に対する前記撮像手段により撮像された前記観察画像の回転量を前記挿入手段の状態を示す指標として前記告知画像を生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医用システム。

【請求項 5】

前記画像生成手段は、前記観察画像の回転量に対して設定された所定の範囲を超えて前記観察画像が回転した場合に前記指標を重畳することを特徴とする請求項 4 に記載の医用システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用システムに関し、特に、内視鏡手技等に係る指標を撮像画像に重畳して表示する医用システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、患者への侵襲を小さくするために開腹することなく、観察用の内視鏡を体腔内に導くトラカールと、鉗子等の処置具を処置部位に導くトラカールとを患者の腹部に穿刺し、当該内視鏡において処置具と処置部位とを観察しながら治療処置を行う外科手術として、例えば特許文献 1 に示される如き技術を用いた腹腔鏡下外科手術が行われている。

20

【0003】

一方、鉗子チャンネルを備えた内視鏡について、例えば特許文献 2 等において開示されている。

【0004】

なお、この特許文献 2 においては、内視鏡に設けられた処置具口の位置に従って処置具が出現する領域方向の優先順位を決め、この優先順位に基づいて患者名等の情報を表示する技術が開示されている。

30

【0005】

また、上述したような腹腔鏡下外科手術を含めた内視鏡手技または内視鏡手術において、表示モニタの内視鏡画像上に内視鏡の視野角度、回転角度または挿入形状等の状態を示す指標を重畳して表示する技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 125392 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 033461 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、内視鏡手技または内視鏡手術において、内視鏡手技等に係る所定の指標を撮像画像に重畳して表示する場合、係る指標が常に同じ位置に重畳されると内視鏡画像自体の視認性を損ね、鉗子等の処置具による処置の妨げになる虞があった。

【0008】

また、常に同じ位置に重畳されている指標を避けるためには内視鏡を動かして内視鏡画像を移動させる必要があるが、体腔内において内視鏡に自由度が無い場合には内視鏡画像の移動自体が困難であり、この場合一層処置に支障を来していた。

【0009】

50

一方で、内視鏡画像上において鉗子等の処置具の出現位置が予め把握できていれば、この出現位置を外して上記指標を表示させることも可能であるが、鉗子等の処置具が湾曲機構等を備えることにより内視鏡画像上において自由度が高い場合、または、体腔内に複数の鉗子等を挿入する手技の場合等においては、内視鏡画像のどの位置にいつ処置具が現れるかを事前に知ることは困難である。

【0010】

なお、上記特許文献2に示す技術は、上述したように鉗子チャンネルを備えた内視鏡であるため、内視鏡の先端の撮像素子に対して鉗子等の処置具の突出口の位置が構造上限定されることになり、すなわち、内視鏡画像上において鉗子等の処置具の出現位置を予め把握しやすい。しかしながら、特許文献2に示された技術は、処置具の内視鏡画像上における自由度が高い技術分野、および、体腔内に複数の処置具を挿入する手技に係る技術分野については何等考慮するものではなく、当然に、内視鏡画像上において処置具の出現位置が定まらない上記技術分野に係る手技について対応できるものではない。

【0011】

本発明は、係る事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、内視鏡手技等に係る指標を的確に表示し、直感的な操作を可能とする医用システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成すべく、本発明の一態様の医用システムは、被検体内に挿入され、当該被検体内を撮像する撮像手段を有する挿入手段と、前記被検体内において所定の処置を行う処置手段と、前記撮像手段で撮像された観察画像を表示手段に表示する画像表示制御手段と、前記撮像手段で撮像された観察範囲を複数のエリアに分割し、当該分割した各エリアのうち所定のエリアにおいて前記処置手段が表示される時間的割合を計測する時間的割合計測手段と、前記計測手段の計測結果に応じて、前記挿入手段の状態を示す指標を前記観察範囲における所定の位置に重畳した告知画像を生成する画像生成手段と、を具備する。

【発明の効果】

【0013】

本発明は、内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、内視鏡手技等に係る指標を的確に表示し、直感的な操作を可能とする医用システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示す図である。

【図2】図2は、第1の実施形態の内視鏡システムの電氣的な構成を示したブロック図である。

【図3】図3は、第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の生成過程を示したフローチャートである。

【図4】図4は、第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を示したフローチャートである。

【図5】図5は、第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置を示したモニタ画面の一例を示した図である。

【図6】図6は、第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置を示したモニタ画面の他の例を示した図である。

【図7】図7は、本発明の第2の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を示したフローチャートである。

【図8】図8は、本発明の第3の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を示したフローチャートである。

【図9】図9は、本発明の第4の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を示したフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図１０】図１０は、本発明の第７の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置を示したモニタ画面の一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【００１６】

（第１の実施形態）

図１は、本発明の第１の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示した図であり、図２は、当該第１の実施形態の内視鏡システムの電氣的な構成を示したブロック図である。なお、ここでは、患者４０の消化器官４１の生体部位を摘出する内視鏡手術を例に説明する。

10

【００１７】

図１において、内視鏡システム１は、患者４０の腹腔に対してトラカールを経由して挿入し、被検体内を撮像する撮像手段を備えるスコープ１０と、前記スコープ１０が接続され、当該スコープ１０により撮像された観察画像に対して所定の画像処理を行うプロセッサ３０と、同患者４０の腹腔に対して他のトラカールを経由して挿入される処置具である複数の鉗子２０Ａ，２０Ｂと、前記プロセッサ３０に接続され、画像処理が施された観察画像を表示するモニタ５０と、前記鉗子２０Ａ，２０Ｂの先端位置および前記スコープ１０の先端位置を検出するための先端位置・方向検出手段である磁場発生器６０と、主要部が構成されている。

20

【００１８】

前記スコープ１０は、被検体である患者４０の腹腔に対してトラカールを経由して挿入される、いわゆる腹腔鏡により構成される。また、その先端部には、撮像手段であるＣＣＤ１１が配設されるとともに、当該スコープ１０の先端位置・方向を検出するためのスコープ用センサ１２が配設されている。

【００１９】

前記鉗子２０Ａ，２０Ｂは、いずれも被検体である患者４０の腹腔に対してトラカールを経由して挿入される処置具であって、それぞれ先端部には先端処置部２１Ａ，２１Ｂが形成されるとともに、当該鉗子２０Ａ，２０Ｂの先端位置・方向を検出するための鉗子用センサ２２Ａ，２２Ｂが配設されている。

30

【００２０】

なお、本実施形態では、スコープと鉗子の先端にセンサを配設したが、スコープまたは鉗子の把持部にセンサを配設し、把持部の位置・方向とスコープまたは鉗子の形状に基づいて先端位置・方向を推定しても良い。このとき、スコープまたは鉗子の形状は設計値から算出しても良く、またはリアルタイムに検出しても良い。

【００２１】

なお、図１に示す内視鏡システムを用いた内視鏡手術としては、鉗子として２つの鉗子２０Ａ，２０Ｂを採用する例を示したが、これに限らず、１つの鉗子、または、３つ以上の鉗子を採用した構成例であっても本願発明を適用することができる。たとえば、同じく第１の実施形態の例を示す図２においては、鉗子として５つの鉗子２０Ａ～２０Ｄを採用した例を示している。

40

【００２２】

前記モニタ５０にはモニタ画面５０ａが配設され、後に詳述するプロセッサ３０において画像処理が施された被検体内の観察画像である内視鏡画像５１が表示される。また、プロセッサ３０における制御部３１の制御下において、当該観察画像（内視鏡画像５１）上の所定位置に、撮像手段（ＣＣＤ１１）の撮像画像の回転量を示す指標５２が内視鏡画像５１に重畳されて表示されるようになっている。

【００２３】

なお、モニタ５０における前記内視鏡画像５１および指標５２の関係等については、後に詳述するが、図１においては、指標５２は内視鏡画像５１の右下部に配置されており、

50

当該内視鏡画像 5 1 の左上部には、鉗子 2 0 A , 2 0 B の先端処置部 2 1 A , 2 1 B が表示されている。

【 0 0 2 4 】

次に、図 2 を参照して、前記プロセッサ 3 0 の構成について説明する。

【 0 0 2 5 】

なお、上述したように、本第 1 の実施形態の内視鏡システムは複数の鉗子を備え、図 1 には 2 つの鉗子 2 0 A , 2 0 B を備えた例を示すが、本願発明はこれに限らず、図 2 に示すように、4 つの鉗子 2 0 A ~ 2 0 D を採用しても良い。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、プロセッサ 3 0 は、各部の制御を司る制御部 3 1 と、スコープ 1 0 からの撮像信号を入力し、所定の内視鏡画像（観察画像）を生成するとともに所定の画像処理を施す内視鏡画像生成部 3 2 と、当該内視鏡画像生成部 3 2 において生成された内視鏡画像をモニタ 5 0 に表示するための画像信号を生成する表示画像信号生成部 3 3 と、前記磁場発生器 6 0 から発生された磁場の影響により変位する前記スコープ 1 0 に配設されたスコープ用センサ 1 2 および前記鉗子 2 0 A ~ 2 0 D に配設された鉗子用センサ 2 2 A ~ 2 2 D からの位置信号を入力し、前記スコープ 1 0 の先端位置・方向より実空間上の観察範囲を算出するとともに鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の実空間上の先端位置・方向を算出する位置・方向算出部 3 4 と、当該位置・方向算出部 3 4 における算出結果に基づいて内視鏡画像の回転量を算出する内視鏡画像回転量算出部 3 5 と、当該内視鏡画像回転量算出部 3 5 における算出結果に基づいて、前記モニタ 5 0 に表示する前記指標 5 2 を生成する指標生成部 3 6 と、前記位置・方向算出部 3 4 において検出した前記スコープ 1 0 の実空間上の観察範囲および鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の実空間上の先端位置・方向に基づいて、前記モニタ画面 5 0 a に表示された前記内視鏡画像 5 1 上における前記指標 5 2 の重畳表示位置を算出する指標表示位置算出部 3 7 と、当該指標表示位置算出部 3 7 において算出した位置情報に基づいて前記指標生成部 3 6 において生成した前記指標 5 2 を前記内視鏡画像 5 1 上の所定位置に重畳する指標重畳部 3 8 と、で主要部が構成されている。

【 0 0 2 7 】

ここで、前記位置・方向算出部 3 4 は、鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の位置・方向、特に、先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D の実空間上の位置・方向を算出するものである。

【 0 0 2 8 】

次に、本第 1 の実施形態の内視鏡システムの作用について説明する。

【 0 0 2 9 】

まず、図 2 および図 3 を参照して、前記指標 5 2 の生成過程について説明する。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本第 1 の実施形態の内視鏡システムにおける指標の生成過程を説明したフローチャートである。

【 0 0 3 1 】

前記制御部 3 1 の制御下において、前記位置・方向算出部 3 4 は、前記磁場発生器 6 0 から発生された磁場の影響により変位する前記スコープ 1 0 に配設されたスコープ用センサ 1 2 からの位置信号を入力し、スコープ 1 0 の実空間上の観察範囲を算出する（ステップ S 1）。さらに位置・方向算出部 3 4 は、前記鉗子 2 0 A ~ 2 0 D に配設された鉗子用センサ 2 2 A ~ 2 2 D からの位置信号を入力し、これら鉗子 2 0 A ~ 2 0 D それぞれの実空間上の先端位置・方向を算出する（ステップ S 2）。

【 0 0 3 2 】

次に、位置・方向算出部 3 4 は、所定の基準方向（本第 1 の実施形態においては重力方向）を検出し（ステップ S 3）、前記ステップ S 1 において算出したスコープ 1 0 の実空間上の観察範囲と前記重力方向とから、内視鏡画像 5 1 上に投影した重力方向を算出する（ステップ S 4）。

【 0 0 3 3 】

そして、制御部 3 1 の制御下に前記内視鏡画像回転量算出部 3 5 において、内視鏡画像

10

20

30

40

50

51の下方向と、投影した前記重力方向との角度差を“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”として算出する(ステップS5)。

【0034】

この後、制御部31の制御下において前記指標生成部36において、前記“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”を半円形状であってかつ半透明の指標(前記指標52)を生成し(ステップS6)、さらに、前記指標重畳部38において、内視鏡画像51上に重畳し、たとえば、図4前記表示画像信号生成部33によりモニタ50に表示する(ステップS7)。

【0035】

なお、本実施形態においては、前記指標52は、初期位置においては内視鏡画像51の右下部に配置されるようになっている。

【0036】

次に、図4、図5および図6を参照して、指標52を内視鏡画像51上に重畳する位置の算出過程について説明する。

【0037】

図4は、本第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を説明したフローチャートであり、図5は、本第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置を示したモニタ画面の一例を示した図であり、図6は、本第1の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置を示したモニタ画面の他の例を示した図である。なお、図5および図6においては、前記鉗子20A~20Dのうち、鉗子20Aの先端処置部21Aが観察範囲に存在する場合を示している。

【0038】

図4に示すように、前記制御部31の制御下において前記指標表示位置算出部37は、前記“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”の指標52を、内視鏡画像51の所定位置、例えば図5に示すように右下の位置に表示するよう指標重畳部38を制御する(ステップS101)。

【0039】

さらに指標表示位置算出部37は、図5に示すように内視鏡画像51を5つのエリア、すなわち4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)と中央エリア105との5つのエリアに分割した領域を設定し(ステップS102)、前記4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)の面積を初期値に設定する(ステップS103)。

【0040】

ここで、前記4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)は、鉗子20A~20Dの先端処置部21A~21Dの存在割合の判定に用いるエリアであると共に、指標52を重畳表示するエリアとしての役目を果たす。

【0041】

また、図5、図6においては、前記4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)を画定する部分に破線を付したが、現実の内視鏡画像51にはこの破線は表示されない。すなわち、これら破線は仮想線である。

【0042】

次に位置・方向算出部34において、鉗子20A~20Dの先端処置部21A~21Dが内視鏡画像51におけるどのエリアに存在するかを算出する(ステップS104)。

【0043】

続いて前記指標表示位置算出部37は、前記位置・方向算出部34の算出結果に基づいて、前記5つのエリアのうち前記4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)において先端処置部21A~21Dのいずれかが存在する時間的割合を算出する(ステップS105)。例えば、直前の30秒間のうち何秒間存在したかを算出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

そして指標表示位置算出部 3 7 は、現在指標 5 2 が表示されているエリア（今の場合、右下エリア 1 0 4 ）において先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D のいずれかが存在する時間的割合が所定のしきい値以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 6 ）。

【 0 0 4 5 】

前記ステップ S 1 0 6 において、前記時間的割合が所定のしきい値以上でない場合は前記ステップ S 1 0 4 に戻る。一方、図 6 に示すように、現在指標 5 2 が表示されている右下エリア 1 0 4 において先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D のいずれか（例えば、先端処置部 2 1 A ）が存在する前記時間的割合が所定のしきい値以上である場合、前記指標表示位置算出部 3 7 は、前記位置・方向算出部 3 4 の算出結果に基づいて、前記 4 隅のエリア（左上エ

10

【 0 0 4 6 】

そして、前記ステップ S 1 0 7 において前記時間的割合が所定のしきい値以下のエリアがある場合、前記指標表示位置算出部 3 7 は、当該所定のしきい値以下のエリアであって、かつ、前記 4 隅のエリアのうち前記先端処置部が存在する時間的割合が最も低いエリア（例えば図 6 に示す例においては左上エリア 1 0 1 ）に前記指標 5 2 を移動するよう、前記指標重畳部 3 8 を制御して例えば図 6 に示す例においては内視鏡画像 5 1 の左上エリア 1 0 1 に重畳して表示するよう表示画像信号生成部 3 3 を制御し（ステップ S 1 0 8 ）、

20

前記ステップ S 1 0 4 に戻る。

【 0 0 4 7 】

一方、前記ステップ S 1 0 7 において前記時間的割合が所定のしきい値以下のエリアがない場合、前記指標表示位置算出部 3 7 は、前記 4 隅のエリア（左上エリア 1 0 1 ，右上エリア 1 0 2 ，左下エリア 1 0 3 ，右下エリア 1 0 4 ）の面積を狭めるよう設定し（ステップ S 1 0 9 ）、前記ステップ S 1 0 4 に戻る。

【 0 0 4 8 】

以上説明したように本実施形態の内視鏡システムでは、内視鏡画像上に“ 基準方向に対する内視鏡画像の回転量 ” を示す指標を重畳して表示し、当該内視鏡画像上における鉗子等の処置具の位置に応じて前記指標を適正な位置に表示するようにしたので、内視鏡手術

30

において内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を可能とする内視鏡システムを提供することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態の内視鏡システムにおいては、スコープ 1 0 と鉗子 2 0 A ~ 2 0 D とは、被検体の患者 4 0 に対して異なるトラカールから挿入されており、スコープ 1 0 に対して鉗子 2 0 A ~ 2 0 D は全く別の動きをすることになるが、この場合であっても、本実施形態の内視鏡システムは、内視鏡画像 5 1 上の先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D の位置を的確に判別することができる。

【 0 0 5 0 】

（第 2 の実施形態）

40

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 5 1 】

本第 2 の実施形態の内視鏡システムは、その構成は前記第 1 の実施形態と同等であり、前記指標 5 2 の重畳位置を移動する際、当該指標 5 2 の大きさを変更する工程を備える点を特徴するものであり、その他の構成は前記第 1 の実施形態と同様であり、ここでは差異の部分のみの説明に留め、第 1 の実施形態と同様の部分についての説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を示したフローチャートである。

【 0 0 5 3 】

50

本第2の実施形態における制御部31下において前記位置・方向算出部34および指標表示位置算出部37は、図7に示すステップS101～ステップS109までは上述した第1の実施形態（図4参照）と同様の制御を行うが、前記ステップS108以降の工程を異にする。

【0054】

図7に示すように、ステップS107において前記時間的割合が所定のしきい値以下のエリアがある場合、前記指標表示位置算出部37は、上記第1の実施形態と同様に当該所定のしきい値以下のエリアであって、かつ、前記4隅のエリアのうち前記先端処置部が存在する時間的割合が最も低いエリア（例えば図6に示す例においては左上エリア101）に前記指標52を移動するよう、前記指標重畳部38を制御して内視鏡画像51の左上エ

10

【0055】

すなわち、前記ステップS107において前記時間的割合が所定のしきい値以下のエリアがない場合、本第2の実施形態においても上記第1の実施形態と同様の工程を行う。すなわち次のステップS109において、前記指標表示位置算出部37は、前記4隅のエリア（左上エリア101，右上エリア102，左下エリア103，右下エリア104）の面積を狭めるよう設定するが、この後、再び、ステップS104以降の工程を進み、ステップS107において前記時間的割合が所定のしきい値以下のエリアがあると判定されるま

20

【0056】

そして、この狭められた移動先のエリアの面積に応じて指標52を適正な大きさに変更し（ステップS110）、前記ステップS103に戻り、再び4隅のエリアの面積を初期値に戻す。

【0057】

以上説明したように本第2の実施形態の内視鏡システムでは、第1の実施形態と同様に、内視鏡画像上に“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”を示す指標を重畳して表示し、当該内視鏡画像上における鉗子等の処置具の位置に応じて前記指標を適正な位置に表示

30

【0058】

（第3の実施形態）

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

【0059】

本第3の実施形態の内視鏡システムは、その構成は前記第1の実施形態と同等であり、鉗子の先端処置部がどのエリアに存在するか否かの算出手法を異にするものであり、その他の構成は前記第1の実施形態と同様であり、ここでは差異の部分のみの説明に留め、第1の実施形態と同様の部分についての説明は省略する。

40

【0060】

図8は、本発明の第3の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程を示したフローチャートである。

【0061】

図8に示すように、前記制御部31の制御下において前記指標表示位置算出部37は、上記第1の実施形態と同様に、前記“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”の指標52を、内視鏡画像51の所定位置に表示するよう指標重畳部38を制御し（ステップS10

50

1)、さらに、前記4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)と中央エリア105との5つのエリアに分割した領域を設定し(ステップS102)、前記4隅のエリア(左上エリア101, 右上エリア102, 左下エリア103, 右下エリア104)の面積を初期値に設定する(ステップS103)。

【0062】

次に前記指標表示位置算出部37は、現在から過去に向けて一定時間の間の前記内視鏡画像51の解析を行う(ステップS120)。本実施形態においては、この解析手法として、例えば、類似度分析法を採用する。

【0063】

このステップS120における解析結果に基づいて、前記指標表示位置算出部37は、前記4隅のエリアのうち、画像の変化がしきい値以下かつ画像の変化が最も少ないエリアに指標52を移動するよう指標重畳部38を制御する(ステップS121)。

【0064】

以上説明したように本第3の実施形態の内視鏡システムにおいても、上記第1の実施形態と同様に、内視鏡画像上に“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”を示す指標を重畳して表示し、当該内視鏡画像上における鉗子等の処置具の位置に応じて前記指標を適正な位置に表示するようにしたので、内視鏡手術において内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を可能とする内視鏡システムを提供することができる。

【0065】

また、画像の変化の少ない場所に指標を表示することで、鉗子が存在していてもほとんど動かない鉗子(言い換えると操作していない鉗子)の位置であれば、指標を重畳しても視認性を損なうことは少ない。そのため、4隅のどのエリアにも鉗子が存在する場合でも適切に指標を配置できる。

【0066】

さらに、画像の変化の少ない場所に指標を表示することで、鉗子以外の臓器などの対象の動きの大きい位置に指標が重畳されにくくなる。このことにより、心拍や呼吸などによって動いている部分、鉗子で器官の一部を把持して動かす場合にそれにつられて動いている部分、または出血している部分等、特に注意すべき部分に指標が重畳され、視認性を損なうことを防止することができる。

【0067】

一方、スコープを大きく移動させる場合には、鉗子の有無に拘わらず内視鏡画像のどの隅のエリアの視認性も重要となるが、本実施形態では斯様な場合においても、どの隅のエリアも変化が大きくなるため、指標が表示されず、内視鏡画像の視認性を確保することができる。

【0068】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。

【0069】

本第4の実施形態の内視鏡システムは、その構成は前記第1の実施形態と同等であるが、複数の鉗子20A~20Dについて、それぞれ鉗子の重要度が事前に設定され優先順位が予め決められていることを特徴とする。その他の構成、作用は前記第1の実施形態と同様であり、ここでは差異の部分のみの説明に留め、第1の実施形態と同様の部分についての説明は省略する。

【0070】

図9は、本発明の第4の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置の算出過程の一部を示したフローチャートである。

【0071】

なお、本第4の実施形態において、複数の鉗子の重要度は、例えば、術者右手鉗子>術者左手鉗子>第1助手右手鉗子>第1助手左手鉗子、に設定されるものとする。

【 0 0 7 2 】

図 9 に示すように、前記制御部 3 1 の制御下において前記指標表示位置算出部 3 7 は、上記第 1 の実施形態と同様に、前記 “ 基準方向に対する内視鏡画像の回転量 ” の指標 5 2 を、内視鏡画像 5 1 の所定位置に表示するよう指標重畳部 3 8 を制御し（ステップ S 2 0 1）、さらに、前記 4 隅のエリア（左上エリア 1 0 1、右上エリア 1 0 2、左下エリア 1 0 3、右下エリア 1 0 4）と中央エリア 1 0 5 との 5 つのエリアに分割した領域を設定し（ステップ S 2 0 2）、前記 4 隅のエリア（左上エリア 1 0 1、右上エリア 1 0 2、左下エリア 1 0 3、右下エリア 1 0 4）の面積を初期値に設定する（ステップ S 2 0 3）

次に前記指標表示位置算出部 3 7 は、鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D が前記 4 隅のエリアのうち、どのエリアに存在するかを前記鉗子毎に算出し（ステップ S 2 0 4）、前記 4 隅のエリアに先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D が存在する時間的割合をエリア毎に算出する（ステップ S 2 0 5）。

10

【 0 0 7 3 】

この後指標表示位置算出部 3 7 は、指標が表示されているエリアにおいて、鉗子 2 0 A ~ 2 0 D のうちいずれかの先端処置部が存在する時間的割合が所定のしきい値以上であるか否かを判定し（ステップ S 2 0 6）、所定のしきい値以上の場合は、4 隅のエリアのうち、先端処置部が存在する時間的割合が所定のしきい値以下のエリアの有無を判定する（ステップ S 2 0 7）。そして、当該時間的割合が所定のしきい値以上である場合は、重要度が最も低い鉗子（この場合、第 1 助手左手鉗子）を除いた他の鉗子（この場合、術者右手鉗子、術者左手鉗子および第 1 助手右手鉗子）の先端処置部が存在する時間的割合を算出する（ステップ S 2 0 9）。

20

【 0 0 7 4 】

なお、ステップ S 2 0 7 において時間的割合が所定のしきい値以下のエリアがある場合の指標 5 2 のエリア移動等（ステップ S 2 0 8）については上記第 1 の実施形態と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

以上説明したように本第 4 の実施形態の内視鏡システムにおいても、上記第 1 の実施形態と同様に、内視鏡画像上に “ 基準方向に対する内視鏡画像の回転量 ” を示す指標を重畳して表示し、当該内視鏡画像上における鉗子等の処置具の位置に応じて前記指標を適正な位置に表示するようにしたので、内視鏡手術において内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を可能とする内視鏡システムを提供することができる。

30

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態の効果としては以下のようなものが考えられる。

【 0 0 7 7 】

手術によっては鉗子が多く存在する場合があります、内視鏡画像のどの隅にも鉗子が存在することが考えられる。そのような場合に 4 隅のエリアごとの鉗子の先端が存在する時間的割合の多少だけで指標の重畳位置を決定してしまうと、次のような状況が考えられる。

【 0 0 7 8 】

すなわち、助手が邪魔な臓器を押し上げるために使用するあまり重要で無い鉗子先端がある隅のエリアに常に存在し、術者が最も良く動かして作業している重要度の高い鉗子が別の隅のエリアにたまに存在することで、重要度の高い鉗子の存在するエリアに指標が重畳されてしまうことが発生する。

40

【 0 0 7 9 】

本実施形態ではこのような状況でも、内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示することができる。

【 0 0 8 0 】

（第 5 の実施形態）

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。

【 0 0 8 1 】

50

本第 5 の実施形態の内視鏡システムは、その構成は前記第 1 の実施形態と同等であり、前記指標 5 2 を所定の条件を満たした場合にのみ内視鏡画像 5 1 に対して表示することを特徴とする。その他の構成は前記第 1 の実施形態と同様であり、ここでは差異の部分のみの説明に留め、第 1 の実施形態と同様の部分についての説明は省略する。

【 0 0 8 2 】

上記第 1 の実施形態～第 4 の実施形態の内視鏡システムは、モニタ画面 5 0 a における内視鏡画像 5 1 上のいずれかの領域に、常に前記指標 5 2 を重畳して表示するようになっているが、本第 5 の実施形態の内視鏡システムは、所定の条件により指標 5 2 の表示 / 非表示を切り換えるようになっている。

【 0 0 8 3 】

具体的には、前記制御部 3 1 の制御下に前記指標表示位置算出部 3 7 が、内視鏡画像 5 1 の表示情報に所定の変化が生じたときに、前記指標 5 2 を内視鏡画像 5 1 に重畳して表示する。一方、当該内視鏡画像 5 1 の表示情報が一定期間変化の無い状態が続いた際には、表示していた指標 5 2 を非表示とするよう制御する。

【 0 0 8 4 】

なお、指標 5 2 の表示 / 非表示は、以下の条件により制御してもよい。

【 0 0 8 5 】

例えば、基準方向に対する内視鏡画像の回転量の基準範囲（例えば、 ± 20 度の範囲）を設定し、一定時間当該基準範囲内に収まっている場合には、指標 5 2 を非表示状態に切り換え、一方、一定時間当該基準範囲を外れた状態にある場合には、当該指標 5 2 を非表示状態から表示状態に切り換えるよう制御してもよい。

【 0 0 8 6 】

または、前記位置・方向算出部 3 4 によりスコープ 1 0 の先端位置の移動量を算出し、当該移動量が所定のしきい値以下の状態の場合のみ指標 5 2 を表示するように制御してもよい。

【 0 0 8 7 】

以上説明したように本第 5 の実施形態の内視鏡システムにおいては、所定の条件を満たす場合のみ、内視鏡画像上に“基準方向に対する内視鏡画像の回転量”を示す指標を重畳して表示するようにしたので、内視鏡手術において内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を可能とする内視鏡システムを提供することができる。

【 0 0 8 8 】

（第 6 の実施形態）

次に、本発明の第 6 の実施形態について説明する。

【 0 0 8 9 】

上記第 1 の実施形態の内視鏡システムは、前記鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の先端部に配設した鉗子用センサ 2 2 A ~ 2 2 D により、先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D の位置・方向を検出することで、内視鏡画像 5 1 上において、鉗子先端部がどのエリアに存在するかを算出するように構成したが、本第 6 の実施形態の内視鏡システムは、この鉗子先端部の存在判定のための先端部を 1 点ではなく、「所定の範囲」として鉗子先端部がどのエリアに存在するかを算出することにより、鉗子の存在判定を行うことを特徴とする。

【 0 0 9 0 】

その他の構成は前記第 1 の実施形態と同様であり、ここでは差異の部分のみの説明に留め、第 1 の実施形態と同様の部分についての説明は省略する。

【 0 0 9 1 】

具体的にこの「所定の範囲」は、本第 6 の実施形態においては、実空間上における前記鉗子用センサの位置 2 2 A ~ 2 2 D を中心にした所定の半径の球の範囲とする。または、内視鏡画像 5 1 上において、鉗子用センサの位置 2 2 A ~ 2 2 D を中心にした所定の半径（画素数）の円の範囲にしても良い。

【 0 0 9 2 】

10

20

30

40

50

以上説明したように本第 6 の実施形態の内視鏡システムにおいては、鉗子の存在判定に用いる当該鉗子部位の範囲をより大きく設定したので、指標 5 2 との干渉がより起こりづらくなり、内視鏡手術においてより内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を可能とする内視鏡システムを提供することができる。

【 0 0 9 3 】

(第 7 の実施形態)

次に、本発明の第 7 の実施形態について説明する。

【 0 0 9 4 】

本第 7 の実施形態の内視鏡システムは、その構成は前記第 1 の実施形態と同等であり、内視鏡画像 5 1 上において、鉗子の存在割合の判定に用いるエリアと指標を重畳表示するエリアの大きさを大小異ならせたことを特徴とする。その他の構成は前記第 1 の実施形態と同様であり、ここでは差異の部分のみの説明に留め、第 1 の実施形態と同様の部分についての説明は省略する。

10

【 0 0 9 5 】

図 1 0 は、本発明の第 7 の実施形態の内視鏡システムにおける指標の重畳位置を示したモニタ画面の一例を示した図である。

【 0 0 9 6 】

上記第 1 の実施形態の内視鏡システムにおいては、前記指標表示位置算出部 3 7 は、図 5 に示すように内視鏡画像 5 1 において 4 隅のエリア (左上エリア 1 0 1 , 右上エリア 1 0 2 , 左下エリア 1 0 3 , 右下エリア 1 0 4) を設定し (図 4 、ステップ S 1 0 2 参照) 、前記 4 隅のエリアは、鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D の存在割合の判定に用いるエリアであると共に、指標 5 2 を重畳表示するエリアとしての役目を果たすようになっている。

20

【 0 0 9 7 】

これに対して本第 7 の実施形態の内視鏡システムにおいては、図 1 0 に示すように、内視鏡画像 5 1 において 4 隅のエリアとして、鉗子 2 0 A ~ 2 0 D の先端処置部 2 1 A ~ 2 1 D の存在割合の判定に用いる存在割合判定用エリア (2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4) を規定する一方で、これら存在割合判定用エリア (2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4) より内側に、指標 5 2 を重畳表示する指標重畳表示エリア (2 0 1 a , 2 0 2 a , 2 0 3 a , 2 0 4 a) を規定する。

30

【 0 0 9 8 】

すなわち、本第 7 の実施形態においては、実際に指標 5 2 を重畳表示するエリアよりも広い領域において鉗子の存在割合の判定を行うこととなる。

【 0 0 9 9 】

なお、図 1 0 においても、前記存在割合判定用エリア (2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4) および前記指標重畳表示エリア (2 0 1 a , 2 0 2 a , 2 0 3 a , 2 0 4 a) を画定する部分にそれぞれ破線と実線を付したが、現実の内視鏡画像 5 1 にはこれら線は表示されることはない。

【 0 1 0 0 】

その他の構成、作用・効果は上記第 1 の実施形態と同様であるので、ここでの説明は省略する。

40

【 0 1 0 1 】

以上説明したように本第 7 の実施形態の内視鏡システムにおいても、上記第 1 の実施形態と同様に、内視鏡画像上に “ 基準方向に対する内視鏡画像の回転量 ” を示す指標を重畳して表示し、当該内視鏡画像上における鉗子等の処置具の位置に応じて前記指標を適正な位置に表示するようにしたので、内視鏡手術において内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を可能とする内視鏡システムを提供することができる。加えて、本第 7 の実施形態においては、実際に指標 5 2 が重畳表示されるエリアよりも広い領域において鉗子の存在割合の判定を行う

50

ので、より効果的に内視鏡画像の視認性を犠牲にすることなく、基準方向に対する内視鏡画像の回転量情報を的確に表示し、直感的な操作を行うことができる。

【0102】

なお、上述した実施形態において、スコープ10は硬性の腹腔鏡であるとしたが、これに限らず、挿入部先端部に湾曲機構を備えた軟性内視鏡を構成要素として医用システムに対しても本発明は適用することができる。加えてスコープ10は、いわゆる直視タイプの硬性鏡に限らず、斜視または側視タイプの内視鏡であっても良いことはでもない。

【0103】

さらに、上述した実施形態において、スコープまたは鉗子の位置および方向は、磁場発生器と各鉗子およびスコープに配設したセンサとから構成される位置検出手段からの情報に基づいて前記位置・方向算出部34により算出するようにしたが、これに限られない。

10

【0104】

すなわち、実空間におけるこれら鉗子またはスコープの位置および方向を求めることができれば良く、例えば、光学式、ロボットアーム式、光ファイバ式、地磁気センサもしくは加速度センサもしくはジャイロを組み合わせたモーションセンサ方式等を用いた技術手段を採用しても良い。

【0105】

また、位置検出をする代わりに、例えば内視鏡画像の画像解析を行うことで、内視鏡画像上における鉗子先端位置を検出する構成を採用しても良い。

【0106】

20

さらに、上述した実施形態においては、内視鏡画像の回転量の基準となる方向を重力方向としたが、これに限らず、被検体の体軸方向を当該基準方向としても良い。

【0107】

また、上述した実施形態においては、内視鏡画像に半透明で重畳する指標を内視鏡画像の回転量としたが、これに限らず、特開2006-288752号公報において開示される如き内視鏡の挿入形状若しくは湾曲形状または内視鏡の湾曲方向または湾曲量等を示す指標としても良く、さらには、特開2009-153863号公報において開示される如き内視鏡の視野方向または超音波内視鏡画像の位置若しくは方向等を示す指標としても良い。

【0108】

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。

30

【符号の説明】

【0109】

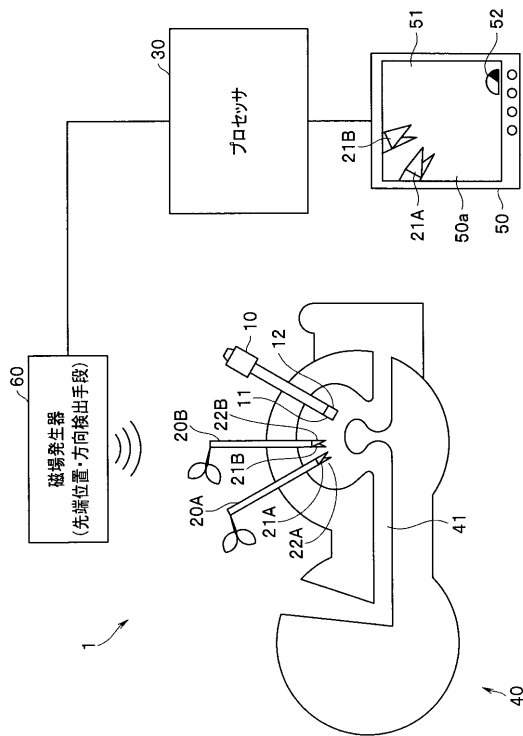
- 1 ... 内視鏡システム
- 10 ... スコープ
- 11 ... CCD
- 12 ... スコープ用センサ
- 20A ~ 20D ... 鉗子
- 21A ~ 21D ... 先端処置部
- 22A ~ 22D ... 鉗子用センサ
- 30 ... プロセッサ
- 31 ... 制御部
- 32 ... 内視鏡画像生成部
- 33 ... 表示画像信号生成部
- 34 ... 位置・方向算出部
- 35 ... 内視鏡画像回転量算出部
- 36 ... 指標生成部
- 37 ... 指標表示位置算出部
- 38 ... 指標重畳部
- 50 ... モニタ

40

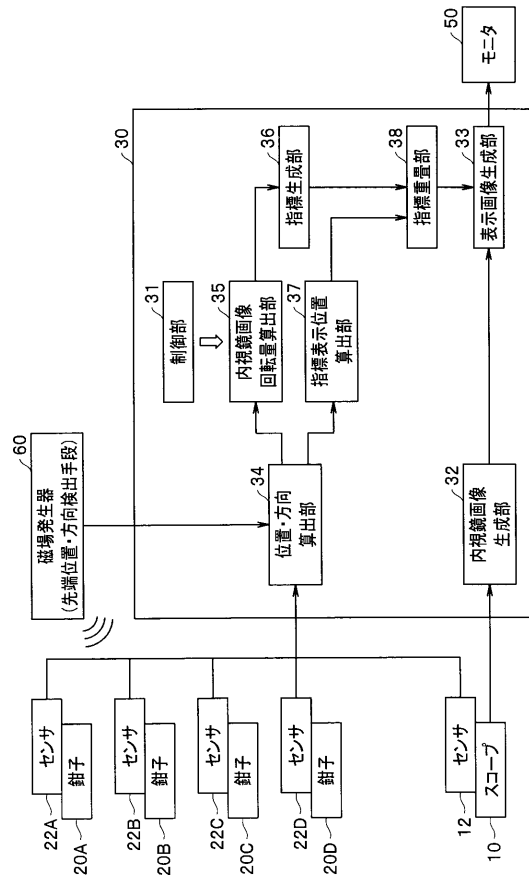
50

- 5 1 ... 内視鏡画像
5 2 ... 指標
1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 , 1 0 4 ... 4 隅のエリア

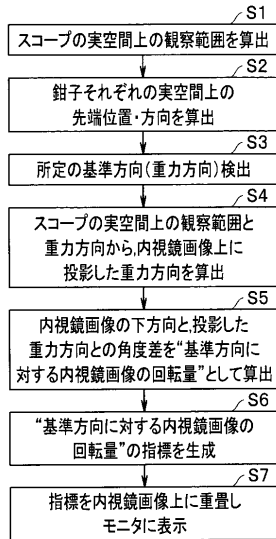
【 図 1 】



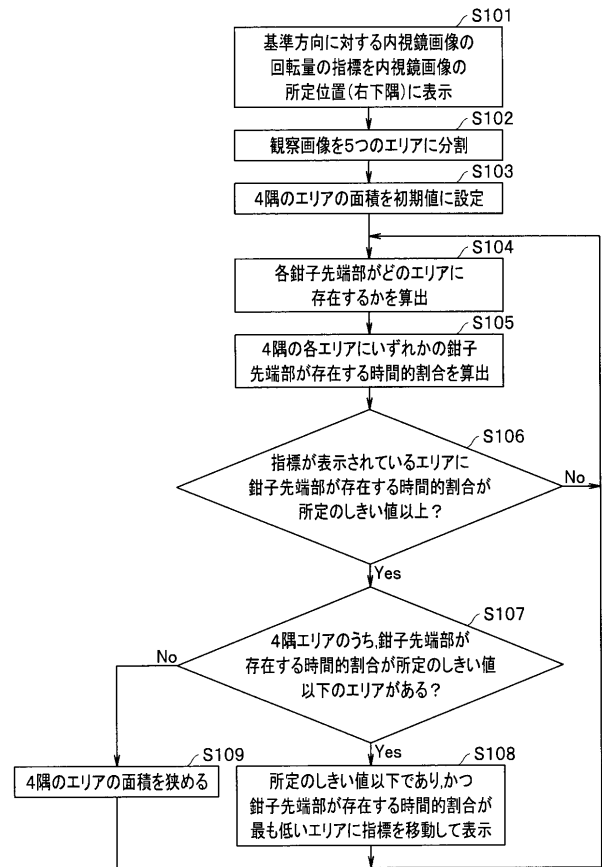
【 図 2 】



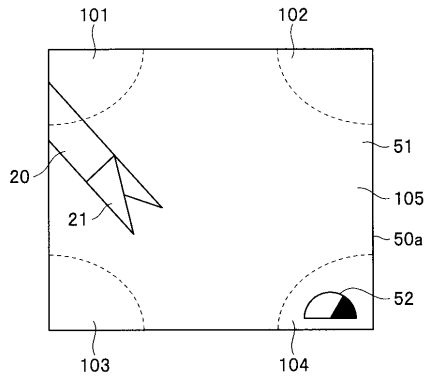
【図 3】



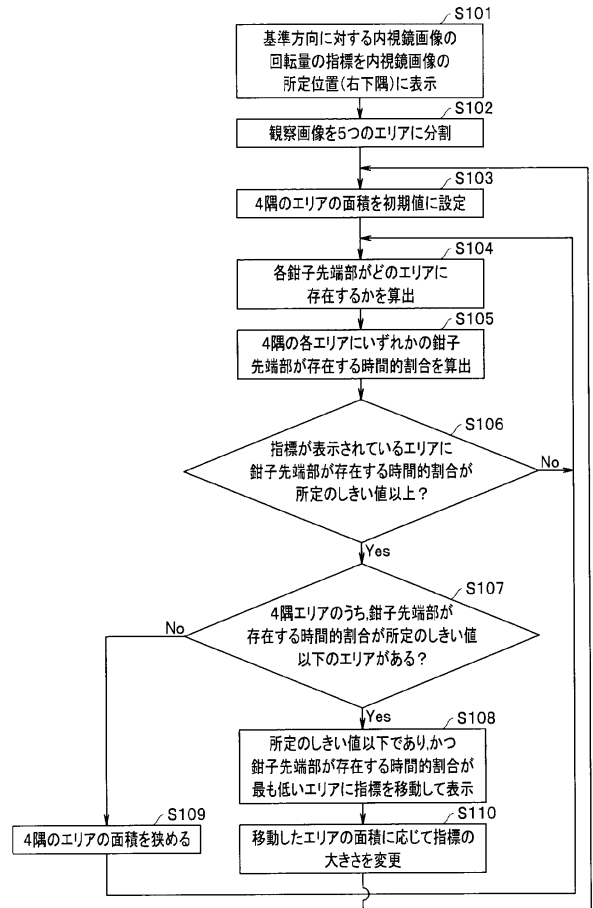
【図 4】



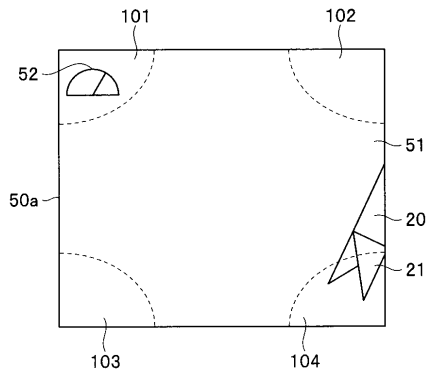
【図 5】



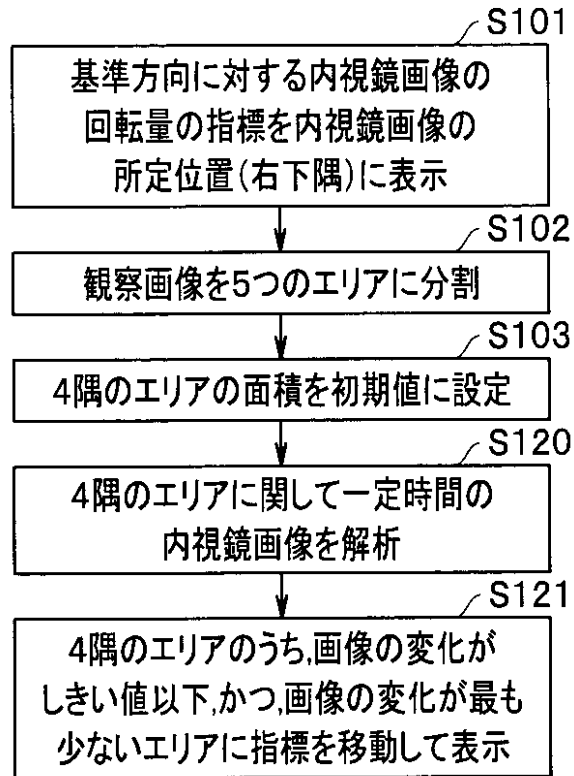
【図 7】



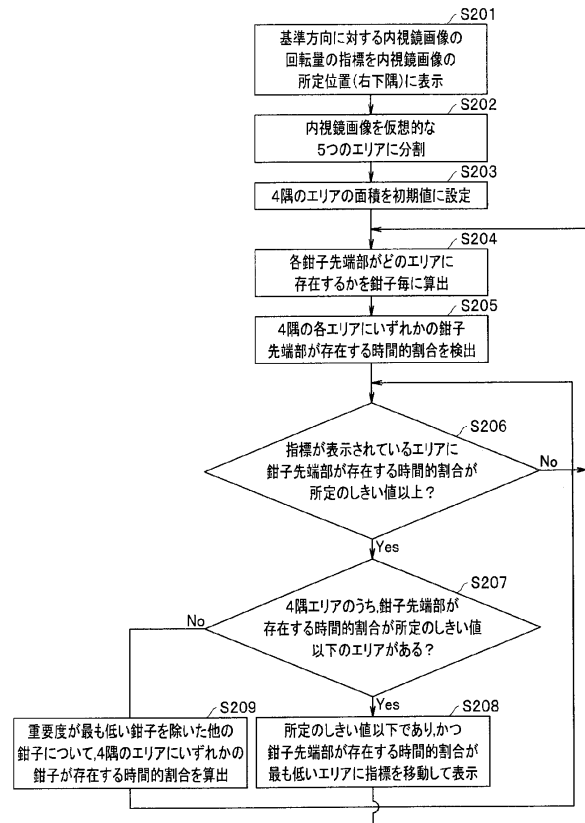
【図 6】



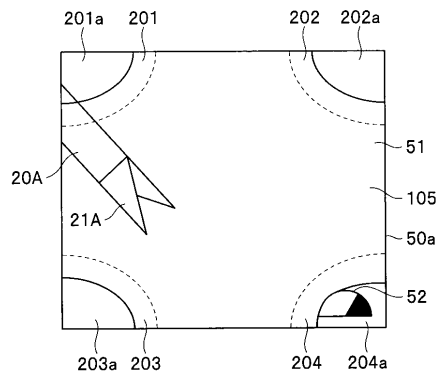
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開平07-154687(JP,A)
特開2002-336270(JP,A)
特開2002-112958(JP,A)
特開2004-033461(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00 - 1/32
G02B	23/24 - 23/26
A61B	17/00 - 17/94
A61B	19/00 - 19/12
A61B	8/00 - 8/15
A61B	6/00 - 6/14
G06T	1/00 - 1/40

专利名称(译)	医疗系统		
公开(公告)号	JP5826727B2	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	JP2012186870	申请日	2012-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	生熊聡一 長谷川潤		
发明人	生熊 聡一 長谷川 潤		
IPC分类号	A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.320.Z A61B1/00.552 A61B1/01 A61B1/04 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/GG15 4C161/GG27 4C161/HH55 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW10 4C161/WW14		
代理人(译)	伊藤 进 長谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2014042660A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供能够适当地显示与内窥镜手术等相关的指标并且允许直观操作而不牺牲内窥镜图像的可见性的医疗系统。解决方案：医疗系统包括：示波器10，其具有用于对分析物内部成像的成像装置;钳子20A-20D用于在分析物内部进行处理;处理器30，用于产生用于在监视器50上显示内窥镜图像51的图像;位置和方向计算部分34，用于测量在内窥镜图像51中显示钳子20A-20D的前端处理部分21A-21D的时间速率;索引显示位置计算部分37和索引叠加部分38，其产生通知图像，其中，根据位置和方向计算部分34的测量结果，指示观察图像的旋转量的索引参考方向被叠加在内窥镜图像51中的预定位置。

(21) 出願番号	特願2012-186870 (P2012-186870)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年8月27日 (2012. 8. 27)		オリンパス株式会社
(63) 公開番号	特開2014-42660 (P2014-42660A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成26年3月13日 (2014. 3. 13)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成26年9月17日 (2014. 9. 17)		弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135832
			弁理士 篠溝 治
		(72) 発明者	生熊 聡一
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	長谷川 潤
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く