

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/072288

発行日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(43) 国際公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 3	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/313 (2006.01)	A 6 1 B 1/313	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 R	
	A 6 1 B 1/00 6 2 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

出願番号	特願2016-557704 (P2016-557704)	(71) 出願人	000002185
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/079922		ソニー株式会社
(22) 国際出願日	平成27年10月23日 (2015.10.23)		東京都港区港南1丁目7番1号
(31) 優先権主張番号	特願2014-226054 (P2014-226054)	(74) 代理人	100121131
(32) 優先日	平成26年11月6日 (2014.11.6)		弁理士 西川 孝
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100082131
			弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	高橋 康昭
			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	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

最終頁に続く

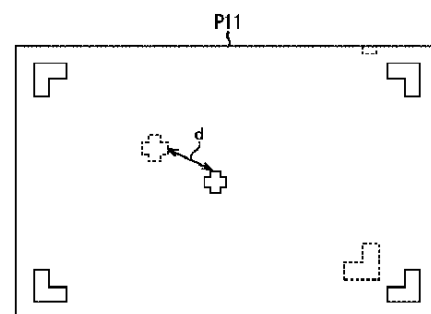
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、および、内視鏡装置の動作方法、並びにプログラム

(57) 【要約】

本技術は、内視鏡手術などにおいて、術中に内視鏡を取り出して洗浄の後、再度、挿入する際、取り出す直前の画角に設定できるようにアシストできるようにする内視鏡装置、および、内視鏡装置の動作方法、並びにプログラムに関する。

内視鏡装置により撮像された画像を記録するとともに、撮像した画像の特徴量を検出し、検出した特徴量の、連続する画像間の差分を求め、所定の閾値値よりも大きい場合、撮像した画像にインデックスを付加する。これにより体腔より抜き出される直前の画像にインデックスが付加されて記録される。そして、内視鏡が取り出された後、再挿入される際、インデックスが付加された画像を一覧として表示して、選択された画像における画角を示す情報を、再挿入された後の今現在撮像されている画像の画角を示す情報と重ねて表示することで、元の画角へのアシスト表示とする。本技術は、内視鏡装置に適用することができる。

図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコ
ープの、前記撮像部により撮像された画像を記録する記録部と、

前記記録部に記録された画像のうち、いずれが選択された選択画像の画角を示す情報と
、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成し
た画像をアシスト画像として生成するアシスト表示制御部と、

前記アシスト画像を表示する表示部と
を含む内視鏡装置。

【請求項 2】

前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの前記画角を示す情報は、前記選択画像お
よび前記撮像画像のそれぞれの画像の中心、および角部の位置を示すマークである

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの前記画角を示す情報は、前記選択画像お
よび前記撮像画像のそれぞれの画像よりエッジ抽出した画像である

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記撮像画像の特徴量を検出する特徴量検出部と、

前記撮像画像と前記選択画像との特徴量差分に基づいたマッチングによりずれ量を検出
するマッチング部とをさらに含み、

前記ずれ量が所定値よりも大きい場合、前記アシスト表示制御部は、前記表示部にアシ
スト画像の表示不可を示す情報を表示させる

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記マッチング部は、前記撮像画像および選択画像内における鉗子を検出し、

前記アシスト表示制御部は、前記マッチング部により検出された鉗子を非表示にして前
記アシスト画像を生成する

請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記撮像画像の特徴量を検出する特徴量検出部と、

前記特徴量の変化に応じて、前記撮像画像を前記記録部に記録する記録制御部とをさら
に含み、

前記記録制御部は、前記撮像画像の時系列で前後する画像間の特徴量の差分である特徴
量差分が所定値より大きい場合、前記撮像画像にインデックスを付して前記記録部に記録
させる

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記特徴量は、前記画像を複数ブロックに分割するときの各ブロックにおける輝度値の
総和、および隣接画素間差分絶対値和、並びに、中央となるブロックの輝度値の総和、お
よび隣接画素間差分絶対値和を含む

請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記アシスト画像の表示が要求された場合、前記アシスト表示制御部は、前記記録部に
記憶されている画像のうち、前記インデックスが付された画像の一覧を表示する

請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記アシスト表示制御部は、前記インデックスが付された前記画像の一覧のうち、いず
れが選択された画像を、前記選択画像に設定する

請求項 8 に記載の内視鏡装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記記録制御部は、前記記録部の記憶容量の残容量が所定値より少ないとき、前記記録部に記録されている画像のうち、古いものから順に削除し、前記撮像画像を前記記録部に記録させる

請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記記録制御部は、前記撮像画像を記録部に記録する際、前記撮像画像に加えて、前記撮像画像の特徴量、および前記アシスト画像の表示が要求されている状態であるか否かを示す情報をタイムコードに対応付けて記録させる

請求項 6 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 12】

前記記録部に記録された画像のうち、前記アシスト画像の表示が要求されていないタイミングであって、前後する異なるタイミングの画像間の前記特徴量差分が所定値よりも小さいタイミングの画像を、前記タイムコードに対応して画像を再生する再生部をさらに含む

請求項 11 に記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録し、

前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成し、

20

前記アシスト画像を表示する

ステップを含む内視鏡装置の動作方法。

【請求項 14】

コンピュータを、

体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録する記録部と、

前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成するアシスト表示制御部と、

30

前記アシスト画像を表示する表示部と

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本技術は、内視鏡装置、および、内視鏡装置の動作方法、並びにプログラムに関し、特に、内視鏡装置のスコープを抜き取り、再挿入する際に、抜き取る直前の撮像状態にアシストできるようにした内視鏡装置、および、内視鏡装置の動作方法、並びにプログラムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

内視鏡装置を用いた腹腔鏡手術が一般的なものとなりつつある。

【0003】

腹腔鏡手術とは、人体の患部周辺の皮膚に数カ所の穴を空けて、トロッカと呼ばれる固定式の孔部を設定し、この孔部の 1 より、内視鏡装置に接続された棒状の内視鏡スコープを挿入して撮像し、ディスプレイなどに表示することで患部を確認しつつ、他の孔部より棒状の鉗子を挿入して患部を手術する術式である。

【0004】

このため、腹腔鏡手術は、一般に、開腹手術や開胸手術よりも手術による体への負担が

50

小さいとされており、術後の回復が早いとされている。

【 0 0 0 5 】

ところで、腹腔鏡手術においては、内視鏡スコープのレンズ等の汚れ等により、内視鏡スコープを抜いて、レンズ等の汚れを洗浄し、再度挿入する作業が何度か繰り返される。この際、抜く前と同じ画角を再現しようとするとな人の記憶頼みで、困難な作業になってしまう。

【 0 0 0 6 】

そこで、内視鏡スコープを抜き取る前に、どのような位置までを撮像していたのかをアシストする技術が提案されている（特許文献 1，2 参照）。

【 0 0 0 7 】

また、以前見た患部を見つけだすための技術が提案されている（特許文献 3 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 4 - 0 7 9 3 7 7 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 4 - 0 8 3 2 8 9 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 2 - 1 7 0 7 7 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上述した特許文献 1 乃至 3 の技術は、どこまで見たのかをアシストしたり、以前見た患部を見つけ出すことはできるが、例えば、所望とする患部を見つけ出し、さらに、内視鏡スコープを抜き取る前の画角合わせをすることができなかった。

【 0 0 1 0 】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、内視鏡スコープを洗浄のためになどに抜き取った後、再度、挿入する際、抜き取る直前の画角を撮像できるように、内視鏡スコープの操作をアシストするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本技術の一側面の内視鏡装置は、体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録する記録部と、前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成するアシスト表示制御部と、前記アシスト画像を表示する表示部とを含む。

【 0 0 1 2 】

前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの前記画角を示す情報は、前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの画像の中心、および角部の位置を示すマークとすることができる。

【 0 0 1 3 】

前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの前記画角を示す情報は、前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの画像よりエッジ抽出した画像とすることができる。

【 0 0 1 4 】

前記撮像画像の特徴量を検出する特徴量検出部と、前記撮像画像と前記選択画像との特徴量差分に基づいたマッチングによりずれ量を検出するマッチング部とをさらに含ませるようにすることができ、前記ずれ量が所定値よりも大きい場合、前記アシスト表示制御部は、前記表示部にアシスト画像の表示不可を示す情報を表示させるようにすることができる。

【 0 0 1 5 】

前記マッチング部には、前記撮像画像および選択画像内における鉗子を検出させ、前記

10

20

30

40

50

アシスト表示制御部には、前記マッチング部により検出された鉗子を非表示にして前記アシスト画像を生成させるようにすることができる。

【0016】

前記撮像画像の特徴量を検出する特徴量検出部と、前記特徴量の変化に応じて、前記撮像画像を前記記録部に記録する記録制御部とをさらに含ませるようにすることができ、前記記録制御部には、前記撮像画像の時系列で前後する画像間の特徴量の差分である特徴量差分が所定値より大きい場合、前記撮像画像にインデックスを付して前記記録部に記録させるようにすることができる。

【0017】

前記特徴量には、前記画像を複数ブロックに分割するときの各ブロックにおける輝度値の総和、および隣接画素間差分絶対値和、並びに、中央となるブロックの輝度値の総和、および隣接画素間差分絶対値和を含ませるようにすることができる。

【0018】

前記アシスト画像の表示が要求された場合、前記アシスト表示制御部には、前記記録部に記憶されている画像のうち、前記インデックスが付された画像の一覧を表示させるようにすることができる。

【0019】

前記アシスト表示制御部には、前記インデックスが付された前記画像の一覧のうち、いずれか選択された画像を、前記選択画像に設定させるようにすることができる。

【0020】

前記記録制御部には、前記記録部の記憶容量の残容量が所定値より少ないとき、前記記録部に記録されている画像のうち、古いものから順に削除させ、前記撮像画像を前記記録部に記録させるようにすることができる。

【0021】

前記記録制御部には、前記撮像画像を記録部に記録する際、前記撮像画像に加えて、前記撮像画像の特徴量、および前記アシスト画像の表示が要求されている状態であるか否かを示す情報をタイムコードに対応付けて記録させるようにすることができる。

【0022】

前記記録部に記録された画像のうち、前記アシスト画像の表示が要求されていないタイミングであって、前後する異なるタイミングの画像間の前記特徴量差分が所定値よりも小さいタイミングの画像を、前記タイムコードに対応して画像を再生する再生部をさらに含ませるようにすることができる。

【0023】

本技術の一側面の内視鏡の動作方法は、体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録し、前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成し、前記アシスト画像を表示するステップを含む。

【0024】

本技術の一側面のプログラムは、コンピュータを、体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録する記録部と、前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成するアシスト表示制御部と、前記アシスト画像を表示する表示部として機能させる。

【0025】

本技術の一側面においては、体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡装置の、前記撮像部により撮像された画像が記録され、記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像がアシスト画像と

10

20

30

40

50

して生成され、前記アシスト画像が表示される。

【 0 0 2 6 】

本技術の一側面の内視鏡装置は、それぞれ独立した装置であっても良いし、内視鏡装置、および内視鏡装置のそれぞれとして機能するブロックであっても良い。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本技術の一側面によれば、内視鏡スコープを洗浄のためになどに抜き取った後、再度、挿入する際、抜き取る直前の画角を撮像できるように、内視鏡スコープの操作をアシストすることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 腹腔鏡下手術の概要を示す図である。

【 図 2 】 内視鏡装置の構成を説明する図である。

【 図 3 】 図 2 の内視鏡装置を説明する図である。

【 図 4 】 図 2 の内視鏡装置によるアシスト処理を説明するフローチャートである。

【 図 5 】 アシスト画像を説明する図である。

【 図 6 】 その他のアシスト画像を説明する図である。

【 図 7 】 さらにその他のアシスト画像を説明する図である。

【 図 8 】 記録処理を説明するフローチャートである。

【 図 9 】 再生処理を説明するフローチャートである。

20

【 図 1 0 】 再生処理を説明する図である。

【 図 1 1 】 汎用のパーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 9 】

< 内視鏡装置の概要 >

図 1 は、本技術を適用した内視鏡装置の概要を説明する図である。

【 0 0 3 0 】

この内視鏡装置は、近年、医療現場において従来の開腹手術に代わって行われる腹腔鏡下手術において利用される。

【 0 0 3 1 】

30

すなわち、図 1 で示されるように、腹腔鏡下手術では、例えば腹部の手術を行う場合、従来行われていた腹壁 1 を切って開腹する代わりに、トロッカ 1 3 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 3 に設けられている孔から腹腔鏡（以下、内視鏡装置または内視鏡とも称する）1 1 と、処置具である鉗子 1 2 が体内に挿入される。そして、内視鏡スコープ 1 1 によってビデオ撮像された患部（腫瘍等）2 の画像をリアルタイムに見ながら、鉗子 1 2 などの処置具によって患部 2 を切除するなどの処置が行われる。

【 0 0 3 2 】

なお、内視鏡スコープ 1 1 の先端部は、出血などにより汚れたりするため、手術中に何度かトロッカ 1 3 から抜き出され、洗浄されて、再挿入されるといったことが繰り返される。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 に示されるような直線棒状の内視鏡スコープ 1 1 では、ヘッド部 7 1（図 3）を術者、助手、スコピスト、またはロボットなどが保持しているが、ヘッド部 7 1 を保持することにより画角を変えるとといった操作なされる。

【 0 0 3 4 】

この際、内視鏡スコープ 1 1 を再挿入したとき、抜き出す前の撮像状態、すなわち、抜き出す前に撮像されていた画角の状態に戻す操作が必要となるが、これまでは、術者、助手、またはスコピストの感覚に頼るのみであったため、画角の状態に戻すのに時間が掛かってしまうことがあった。

【 0 0 3 5 】

50

そこで、本技術を適用した内視鏡装置は、この内視鏡スコープ 1 1 の再挿入に際して、直前の撮像状態（撮像画角）に戻すための操作をアシストする機能を備えている。これにより、腹腔鏡スコープの再挿入に際して、元の画角へと速やかに戻すことが可能となり、全体として術時間の短縮を図ることが可能となる。

【0036】

＜本技術を適用した内視鏡装置の一実施の形態＞

図 2 は、本技術を適用した内視鏡装置の一実施の形態の構成例を示している。

【0037】

図 2 の内視鏡装置 2 1 は、内視鏡スコープ 1 1、CCU (Color Control Unit) 3 1、表示部 3 2、および操作部 3 3 を備えている。また、内視鏡装置 2 1 により撮像された画像を再生するため、別途、再生装置 2 2、および表示装置 2 3 が設けられるようにしてもよく、これらを含めて内視鏡装置を構成するようにしてもよい。

10

【0038】

CCU 3 1 は、画像処理装置として機能し、内視鏡スコープ 1 1 により撮像された画像を受信して、順次記録すると共に、内視鏡スコープ 1 1 が再挿入される際、抜き出す直前の画角での撮像を開始できるようにアシストする情報を生成して表示部 3 2 に表示させる。

【0039】

より詳細には、CCU 3 1 は、カメラ信号処理部 5 1、特徴量検出部 5 2、画像記録制御部 5 3、記録部 5 4、マッチング制御部 5 5、およびアシスト表示制御部 5 6 を備えている。

20

【0040】

カメラ信号処理部 5 1 は、内視鏡スコープ 1 1 より供給されてくる、例えば、RGB 信号として供給されてくる画像信号を、デモザイク処理し、ノイズ除去、および階調制御といった信号処理を行って、所定のフレームレートの画像信号を生成する。また、画像信号には、後述するが、内視鏡スコープ 1 1 により撮像される際の光源装置 7 3 により発生される、例えば、通常光および特殊光などといった光源種別を示す情報に加えて、絞り、シャッタースピード、焦点距離、光学系の動作状態（レンズの移動位置）、並びに Exif 情報なども含まれており、それらの情報も併せて特徴量検出部 5 2、およびアシスト表示制御部 5 6 に出力する。

【0041】

特徴量検出部 5 2 は、各画像について、他の画像との比較が可能な特徴量を算出し、画像信号と共に画像記録制御部 5 3 に出力する。

30

【0042】

例えば、特徴量検出部 5 2 は、入力画像を水平方向、および垂直方向に 5 分割 × 5 分割し、合計 25 ブロックに分割し、各ブロックについて隣接画素間差分を求め、その最大値、または平均値といった値をブロック単位で求めたものを特徴量として計算する。または、特徴量検出部 5 2 は、入力画像を水平方向、および垂直方向に 5 分割 × 5 分割し、その中央のブロックについて隣接画素間差分を求め、その最大値、または平均値といった値を特徴量として計算する。

【0043】

さらには、特徴量検出部 5 2 は、光源種別、絞り、シャッタースピード、焦点距離、光学系の動作状態（レンズの移動位置）、並びに Exif 情報といった情報を特徴量として抽出するようにしてもよく、これらの組み合わせなどを特徴量としてもよい。

40

【0044】

画像記録制御部 5 3 は、画像信号、特徴量、およびアシスト表示の有無といった情報をタイムスタンプに対応付けて順次記録部 5 4 に記録させる。この際、画像記録制御部 5 3 は、記録部 5 4 の記録可能残容量を監視し、残容量が所定量より少なくなった場合、順次、最も古いタイムスタンプに対応する情報を削除し、最新の情報で上書きして記録させる。

【0045】

50

また、画像記録制御部 5 3 は、マッチング処理部 5 5 を制御して、今現在の画像と直前の画像とを特徴量を用いてマッチングすることにより、内視鏡スコープ 1 1 を抜き出したことを示すシーンチェンジや、画像内における特徴的な変化である血液、煙、汚れの発生などを検出した場合、インデックスを付して記録部 5 4 に記録する。

【 0 0 4 6 】

より具体的には、マッチング処理部 5 5 は、特徴量として、例えば、画像を 2 5 ブロックに分割する場合、各ブロックについて、隣接画素間差分の平均値などの情報が含まれている場合、各ブロック単位で、時系列に前後する画像間で、隣接画素間差分の平均値の差分を求め、少なくとも 1 ブロック以上において大きな変化が生じたとき、画像において何らかの変化が生じたものとみなす。すなわち、マッチング処理部 5 5 は、シーンチェンジ、血液、煙、または汚れといった現象が生じているものとみなす。このような場合、画像記録制御部 5 3 は、インデックスを付して、タイムスタンプに対応付けた画像情報を記録する。

10

【 0 0 4 7 】

また、マッチング処理部 5 5 は、アシスト表示が指示されている場合、最初に、インデックスが付された画像を一覧として読み出してアシスト表示制御部 5 6 に出力して、LCD (Liquid Crystal Display) などからなる表示部 3 2 に、内視鏡スコープ 1 1 の再挿入に伴って表示できるようにしたい画角の画像として選択したい選択画像の一覧として表示させる。

【 0 0 4 8 】

20

これらの一覧のうち、操作部 3 3 が操作されて、選択画像の一覧のうち選択されると、マッチング処理部 5 5 は、選択された選択画像を基準とする画像をアシスト表示制御部 5 6 に出力する。アシスト表示制御部 5 6 は、この選択画像として選択された基準となる画像と、カメラ信号処理部 5 1 より供給されてくる画像とを用いて、それぞれのずれている方向と距離を認識できるようなアシスト画像を生成し、表示部 3 2 に表示させる。このようなアシスト画像により、基準となる選択画像と、現在撮像されている画像とのずれの方向と距離が表示部 3 2 にされることになる。

【 0 0 4 9 】

この際、アシスト表示制御部 5 6 は、選択画像と、撮像されている今現在の画像とのそれぞれに対してエッジ抽出フィルタ処理を施し、それぞれの画像の被写体のエッジ部分を点線、および実線、または赤色表示および青色表示といった異なる画像として認識できるように、オーバーラップして表示させるアシスト画像を生成する。このようなアシスト画像により、ユーザは、所望とする選択画像の画角に対する、今現在の画像の画角とのずれの方向と距離を認識することで、所望とする選択画像の画角へとアシストする。

30

【 0 0 5 0 】

再生装置 2 2 は、記録部 5 4 に記録された画像情報に基づいて、画像を再生し、LCD などからなる表示装置 2 3 に表示する。尚、この再生装置 2 2 により表示装置 2 3 に表示される画像は、手術中の画像ではなく、手術後に再生することを想定したものである。

【 0 0 5 1 】

< 内視鏡装置の構成例 >

40

次に、図 3 を参照して、内視鏡スコープ 1 1 の構成例について説明する。

【 0 0 5 2 】

内視鏡スコープ 1 1 は、ヘッド部 7 1、硬性鏡 (鏡筒) 7 2、光源装置 7 3、およびケーブル 7 4 を備えている。ヘッド部 7 1 は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などからなる撮像素子 7 1 a を備えた構成であり、トロッカ 1 3 (図 1) を介して腹腔内に挿入される硬性鏡 7 2 を介して患部 2 の画像を撮像し、所定のフレームレートの画像信号としてケーブル 7 4 を介して CCU 3 1 に出力する。尚、内視鏡スコープ 1 1 と CCU 3 1 は、ケーブル 7 4 を介して接続される例について説明を進めるものとするが、内視鏡スコープ 1 1 と CCU 3 1 は、ケーブル 7 4 を介して接続する他、無線で接続してもよい。また、CCU 3 1 を手術室から離れた場所に配置し、構内 LAN やインターネットなどのネッ

50

トワークを介して接続するようにしてもよい。CCU 3 1 と表示部 3 2 の接続についても同様とする。

【 0 0 5 3 】

硬性鏡（鏡筒）7 2 は、腹腔内の患部 2 などの像を複数回のリレーレンズ系を用いて、鏡筒軸 7 2 a に沿って光学的に撮像素子 7 1 a に伝送するものであり、このうち、特に本体が棒状であってトロッカ 1 3 への挿入部が硬性のタイプのものである。尚、鏡筒となる硬性鏡 7 2 は、必ずしも硬性である必要は無く、軟性の鏡筒に代えるようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

光源装置 7 3 は、光源となる光を発生し、硬性鏡 7 2 を介して患部 2 に光を照射する。このとき、光源装置 7 3 は、光源となる光の波長を切り替えることで、様々な光を光源とすることができ、例えば、病变に応じて視認し易い特殊光を発生することが可能となる。このとき、光源装置 7 3 において選択されている光源の種別を示す情報が、ケーブル 7 4 を介して CCU 3 1 に供給される。

【 0 0 5 5 】

< アシスト処理 >

次に、図 4 のフローチャートを参照して、本技術の内視鏡装置 2 1 によるアシスト処理について説明する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 1 において、マッチング処理部 5 5 は、カメラ信号処理部 5 1、およびケーブル 7 4 を介して、内視鏡スコープ 1 1 より光源装置 7 3 の動作状態を読み取り、撮像モードを読み出す。例えば、光源装置 7 3 が、通常の白色光を発している場合、撮像モードは通常モードであり、特殊光を発している場合、特殊光モードであると認識する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 2 において、マッチング処理部 5 5 は、記録部 5 4 に記録されている画像情報のうち、現在の撮像モードに対応した状態で記録されている、選択画像を抽出してアシスト表示制御部 5 6 に出力する。アシスト表示制御部 5 6 は、これらの選択画像を一覧として表示部 3 2 に表示し、アシスト表示させたい画像の選択を促す画像を表示する。尚、ここで表示される画像は、直前の操作により撮像された画像のうち、内視鏡スコープの取り出し、出血、出煙、汚れの発生など、何らかの変化が発生したタイミングにインデックスが付された画像である。尚、撮像された画像信号の記録処理については、図 8 のフローチャートを参照して詳細を後述する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 3 において、マッチング処理部 5 5 は、操作部 3 3 が操作されていずれかの選択画像が選択されたか否かを判定し、選択されるまで、同様の処理を繰り返す。そして、ステップ S 1 3 において、操作部 3 3 が操作されていずれかの選択画像が選択された場合、処理は、ステップ S 1 4 に進む。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 4 において、マッチング処理部 5 5 は、操作部 3 3 が操作されることにより選択された選択画像を記録部 5 4 より読み出し、アシスト表示制御部 5 6 に出力する。アシスト表示制御部 5 6 は、選択された選択画像を表示部 3 2 に表示させ、アシスト表示の可否を問い合わせる画像を表示する。

【 0 0 6 0 】

尚、通常の内視鏡手術中においては、内視鏡スコープ 1 1 が、トロッカ 1 3 を介して取り出されて、硬性鏡 7 2 の先端部が洗浄されて、トロッカ 1 3 に再挿入された後の動作が繰り返されることが多いため、選択画像は、内視鏡スコープ 1 1 がトロッカ 1 3 より抜き出される直前の画像であって、安定した画像をデフォルトの選択画像とするようにしてもよい。このようにすることで、選択画像を選択する操作をすることなく、内視鏡スコープ 1 1 を抜き出した後、再挿入する際には、内視鏡スコープ 1 1 がトロッカ 1 3 より抜き出される直前の状態へとアシストする動作を実現することができる。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 5 において、マッチング処理部 5 5 は、操作部 3 3 が操作されて、アシスト表示が指示されたか否かを判定し、アシスト表示が指示されるまで、同様の操作を繰り返す。そして、ステップ S 1 5 において、操作部 3 3 が操作されて、アシスト表示が指示された場合、処理は、ステップ S 1 6 に進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 6 において、マッチング処理部 5 5 は、カメラ信号処理部 5 1 に対して内視鏡スコープ 1 1 により画像を撮像するように指示する。これに応じて、カメラ信号処理部 5 1 は、内視鏡スコープ 1 1 におけるヘッド部 7 1 に設けられた撮像素子 7 1 a に画像を撮像させる。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 7 において、カメラ信号処理部 5 1 は、撮像素子 7 1 a により撮像された画像信号にカメラ信号処理を施して、特徴量検出部 5 2 およびアシスト表示制御部 5 6 に出力する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 8 において、特徴量抽出部 5 2 は、入力された画像信号に基づいて、特徴量を抽出し、抽出した特徴量と共に、画像信号をマッチング処理部 5 5 に出力する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 9 において、マッチング処理部 5 5 は、今現在の画像と、選択画像とをマッチング処理し、それぞれの画像の対応する位置を検出する。より具体的には、マッチング処理部は、今現在の画像における中央付近の所定範囲の複数の画素からなるブロックを、選択画像内でブロックマッチングし、対応する位置を検出する。尚、マッチング処理の具体的な手法は、今現在の画像と、選択画像との対応する位置を検出することができる限り、いずれの方法であっても良い。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 0 において、マッチング処理部 5 5 は、今現在の入力画像と、選択画像とのずれ量を算出する。例えば、マッチング処理部 5 5 は、上述したマッチング処理により検出された、相互に対応する位置が重なるように、今現在の画像と、選択画像とを重ね合わせたときのそれぞれの画像の中央位置の距離をずれ量として求めるようにしても良い。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 1 において、マッチング処理部 5 5 は、ずれ量が許容範囲であるか否かを判定する。すなわち、ずれ量が大きすぎる場合、後述するアシスト画像を表示する際、今現在の入力画像を全画面表示して、選択画像を重ね合わせて表示するといったことができない状態となり、適切にアシスト画像を構成することができない恐れがある。そこで、マッチング処理部 5 5 は、アシスト画像を適切に表示することができるか否かを、ずれ量が許容範囲であるか否かに基づいて判定する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 1 において、例えば、ずれ量が許容範囲ではないと判定された場合、ステップ S 2 2 において、マッチング処理部 5 5 は、ずれ量が許容範囲ではなく、アシスト表示できないことを示す情報をアシスト表示制御部 5 6 に供給する。アシスト表示制御部 5 6 は、この情報に基づいて、表示部 3 2 にずれ量が許容範囲ではなく、アシスト表示ができないことを示す情報を表示する。

【 0 0 6 9 】

一方、ステップ S 2 1 において、ずれ量が許容範囲であると判定された場合、ステップ S 2 3 において、マッチング処理部 5 5 は、今現在の入力画像と、選択画像とのそれぞれから鉗子などの処置具 3 を検出する。

【 0 0 7 0 】

そして、ステップ S 2 4 において、マッチング処理部 5 5 は、今現在の入力画像と、選択画像とのそれぞれから検出された鉗子などの処置具 3 の表示を非表示にする。

【 0 0 7 1 】

すなわち、例えば、図 1 で示される鉗子 1 2 が画像内に存在すると、患部 2 付近の術野

10

20

30

40

50

が小さくなる恐れがある。そこで、アシスト画像を表示する場合にのみ、アシスト画像の表示が必要ない状態となるまで、鉗子１２が画像内で表示されないようにする。より具体的には、マッチング処理部５５が、予め鉗子１２の色や形状を記憶し、その色や形状に対応する部位について、他のタイミングで撮像されており、マッチングにより対応する位置となる画素信号に置き換えて表示する。このようにすることで、鉗子１２などの処理具などが表示されないアシスト画像を実現することが可能となる。

【００７２】

ステップＳ２５において、マッチング処理部５５は、鉗子１２が非表示とされている、今現在の入力画像と、選択画像との画角を示す情報に対応する位置でオーバーラップ表示することによりアシスト画像を生成し、アシスト表示制御部５６に供給する。アシスト表示制御部５６は、マッチング処理部５５より供給されてくる、アシスト画像を表示部３２に表示する。

10

【００７３】

このとき、例えば、図５のアシスト画像Ｐ１１で示されるように、入力画像と選択画像とをオーバーラップ表示するにあたって、それぞれの画角の情報であるフレーム枠と中心位置を示すマークを併せて表示することにより、入力画像と選択画像とのずれが認識できる画像とする。このようにすることで、所望とする画角へのずれ方向と距離を提示することができるので、所望とする画角へと適切にアシストすることが可能となる。すなわち、図５のアシスト画像Ｐ１１においては、入力画像のフレームの角と中央を示すマークが実線で表示され、選択画像のフレームの角部と中央位置（中心位置）を示すマークが点線で示される。すなわち、図５においては、矢印ｄで示される距離がずれ量であるので、このアシスト画像により、ずれを修正すべき方向と距離とを一目見るだけで認識することが可能となる。尚、この図５の矢印ｄは、ずれ量と方向とを説明するために付したものであり、表示されないものである。

20

【００７４】

さらに、図６のアシスト画像Ｐ２１で示されるように、マッチング処理部５５が、入力画像と選択画像とに対して、それぞれエッジ抽出処理を施し、それぞれのエッジ画像のみをオーバーラップ表示するようにして、ずれの方向と距離とを認識できるようにしても良い。ここで、図６のアシスト画像Ｐ２１においては、エッジで囲まれた範囲が黒色にされた画像が入力画像であり、エッジで囲まれた範囲が白色の画像が選択画像を示している。尚、図６における矢印についても、図５と同様に、ずれ量と方向を示す例を表すものであり、実際に表示されるものではない。

30

【００７５】

また、図７のアシスト画像Ｐ３１で示されるように、画像右上部に特徴量の比較情報表示欄Ｃ１を設けるようにしても良い。図７の特徴量表示欄Ｃ１の上部には、例えば、入力画像、および選択画像のそれぞれを水平方向および垂直方向に５分割×５分割の２５分割したときの、それぞれのブロックにおける輝度値の総和を比較する棒グラフを並べて表示する表示欄Ｃ１１が設けられている。また、図７の特徴量表示欄Ｃ１の下部には、例えば、ブロック内の隣接画素間差分の最大値を比較する棒グラフを並べて表示する表示欄Ｃ１２が設けられている。

40

【００７６】

このような特徴量表示欄Ｃ１が設けられることにより、アシスト画像Ｐ３１を見ながら、入力画像と選択画像のエッジ部が重なり合うように内視鏡スコープ１１が操作されて画角が変化して行く中で、エッジ部が正確に重なり合えば、特徴量の情報も一致することになる。従って、ユーザは、エッジ部が重なり合うように、かつ、特徴量の情報が一致するように、内視鏡スコープ１１を操作することで、的確に選択画像と同一の画角に入力画像の状態を調整することが可能となる。特に、画像の輪郭だけでは一致の確認が難しいような画像の場合でも、入力画像と選択画像との特徴量を比較して表示する特徴量表示欄Ｃ１の情報が一致するように操作することで、より高精度に操作することが可能となる。

50

【００７７】

ここで、図 4 の説明に戻る。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 6 において、カメラ信号処理部 5 1 は、操作部 3 3 が操作されて、アシスト表示の終了が指示されたか否かを判定し、終了が指示されていない場合、処理は、ステップ S 2 7 に進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 7 において、カメラ信号処理部 5 1 は、内視鏡スコープ 1 1 からケーブル 7 4 を介して撮像モードの変更が指示されたか否かを判定する。すなわち、光源装置 7 3 が操作されて、通常光から特殊光に切り替えられるなどして、撮像モードの変更が指示されたか否かが判定される。ステップ S 2 7 において、撮像モードの変更がなければ、処理は、ステップ S 1 6 に戻る。すなわち、撮像モードの変更がなく、終了が指示されていない場合、ステップ S 1 6 乃至 S 2 7 の処理が繰り返される。

10

【 0 0 8 0 】

また、ステップ S 2 7 において、撮像モードが切り替えられたと判定された場合、処理は、ステップ S 2 8 に進む。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 2 8 において、カメラ信号処理部 5 1 は、撮像モードを、ケーブル 7 4 を介して内視鏡スコープ 1 1 より供給されてきた撮像モードに切り替えて、処理は、ステップ S 1 2 に戻る。すなわち、この場合、撮像モードが異なるため、選択画像の選択する操作が再度必要とされる。

20

【 0 0 8 2 】

そして、ステップ S 2 6 において、終了が指示されると、処理が終了する。

【 0 0 8 3 】

以上の処理により、アシスト画像の表示が指示されている限り、内視鏡スコープ 1 1 が操作されることにより、硬性鏡 7 2 を介して撮像素子 7 1 a により撮像される、患部 2 周辺の入力画像と、予め撮像された選択画像のうち、選択された選択画像とのそれぞれの画角が認識できる画像がオーバーラップ表示され続けるので、内視鏡スコープ 1 1 の位置や撮像方向を変化させながら、どの方向に、どれだけの量の移動、または回転をすることで、選択画像と同様の画角になるのかをアシストすることが可能となる。また、選択画像は、手術中については、内視鏡スコープ 1 1 をトロッカ 1 3 から抜き出す直前の画像とするように設定することにより、再挿入を繰り返す度に、確実に抜き出す直前の画角を撮像できる状態にアシストするアシスト画像を提示することが可能となる。また、この間、鉗子 1 2 などの処理具が非表示状態とされるので、選択画像の所望とする画角への設定をさらに容易なものとすることができる。

30

【 0 0 8 4 】

結果として、手術中に内視鏡スコープ 1 1 をトロッカ 1 3 から抜き出し、再挿入するといった操作が繰り返されても、抜き出す直前に撮像されていた画角や、所望とする画角に速やかに戻すことが可能となり、画角を戻す為だけに手術時間が延びてしまうといったことがなくなり、週術時間の短縮と、それに伴った患者への手術による体への負担を低減することが可能となる。

40

【 0 0 8 5 】

< 記録処理 >

次に、図 8 のフローチャートを参照して、記録処理について説明する。尚、上述したアシスト処理において使用される画像は、アシスト処理のバックグラウンドにおいて実行される、この記録処理により記録部 5 4 に記録される画像に基づいた動作となる。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 4 1 において、カメラ信号処理部 5 1 は、ケーブル 7 4 を介して内視鏡スコープ 1 1 より、供給されてくる光源装置 7 3 の発する光に応じた撮像モードの情報を取得する。

【 0 0 8 7 】

50

ステップS 4 2において、カメラ信号処理部 5 1は、内視鏡スコープ 1 1における硬性鏡 7 2を介して撮像素子 7 1 aより撮像される患部 2の画像信号を入力画像として取得し、各種の信号処理を施して特徴量検出部 5 2に出力する。

【 0 0 8 8 】

ステップS 4 3において、特徴量検出部 5 2は、供給されてきた入力画像より特徴量を検出し、入力画像、および撮像モードの情報を併せて、画像記録制御部 5 3に出力する。

【 0 0 8 9 】

ステップS 4 4において、画像記録制御部 5 3は、記録部 5 4に記録されている直前の画像信号および特徴量を読み出す。

【 0 0 9 0 】

ステップS 4 5において、画像記録制御部 5 3は、入力画像、および直前のそれぞれの特徴量の差分である特徴量差分を求め、所定の閾値よりも大きいか否かを判定する。より具体的には、例えば、各画像が 2 5ブロックに分割されて、ブロック毎に特徴量が求められているような場合、画像記録制御部 5 3は、各ブロックの特徴量の差分絶対値和を特徴量差分として求める。また、中央ブロックの特徴量のみが求められている場合、画像記録制御部 5 3は、その特徴量のみ差分絶対値を特徴量差分として求める。

【 0 0 9 1 】

ステップS 4 5において、例えば、特徴量差分が所定値よりも大きいと判定された場合、撮像された画像間に何らかの変化があったものと見なし、処理は、ステップS 4 6に進む。

【 0 0 9 2 】

ステップS 4 6において、画像記録制御部 5 3は、直前の読みだした画像に、選択画像として使用する画像であることを示すインデックスを付加する。

【 0 0 9 3 】

一方、ステップS 4 5において、特徴量差分が所定値よりも小さいと判定された場合、変化が生じていないとみなし、ステップS 4 6の処理がスキップされ、直前の画像にはインデックスが付加されない。

【 0 0 9 4 】

すなわち、内視鏡スコープ 1 1をトロッカ 1 3より抜き出すといった動作があった場合、前後する画像間には大きな変化が発生することにより特徴量差分が所定値よりも大きくなる。また、画像内において、出血、出煙、および汚れ等が付着するなどにおいても、画像間に変化が生じることになる。このため、特徴量差分が大きく変化するタイミングにおける画像は、手術中における変化の生じたタイミングを示すものであり、この変化を示すタイミングの直前の画像にインデックスを付すことにより、変化が生じる直前の安定した画像を選択画像として使用することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

ステップS 4 7において、画像記録制御部 5 3は、記録部 5 4の記録残容量を読み出して、十分な記憶容量が存在するか否かを判定する。ステップS 4 7において、例えば、記憶容量が不足していると判定された場合、ステップS 4 8において、画像記録制御部 5 3は、記録部 5 4に記憶されている画像情報のうち、タイムコードが最も古いものを削除する。すなわち、重要度の高い直近の画像情報を記録できるように記録部 5 4の容量を調整する。この際、これから記憶しようとする容量に応じて、必要であれば、最も古いものと、2番目に古いものを両方削除するようにしても良い。尚、ステップS 4 7において、記憶容量が十分に存在すると見なされた場合、ステップS 4 8の処理はスキップされる。

【 0 0 9 6 】

ステップS 4 9において、画像記録制御部 5 3は、入力画像、撮像モード、特徴量、アシスト画像のオンまたはオフを示す情報、並びに、必要に応じて、直前の画像との特徴量差分を併せて、タイムコードに対応付けて記録部 5 4に記録する。

【 0 0 9 7 】

ステップS 5 0において、カメラ信号処理部 5 1は、次の画像が存在するか否かに基づ

10

20

30

40

50

いて、または、動作のオンオフに基づいて、記録終了か否かを判定し、記録終了ではない場合、処理は、ステップ S 4 1 に戻る。そして、ステップ S 5 0 において、記録終了であると見なされた場合、処理は、終了する。

【 0 0 9 8 】

以上のような処理により、内視鏡スコープ 1 1 の撮像素子 7 1 a により撮像された画像が、入力画像、撮像モード、特徴量、アシスト画像のオンまたはオフを示す情報、特徴量差分、並びにインデックスが付加されたものを、タイムコードに対応付けて記録部 5 4 に記録させることが可能となる。

【 0 0 9 9 】

このような動作により、手術中に注目すべきタイミングの画像であって、変化が生じる直前の安定した画像にはインデックスが付されることになるので、インデックスに基づいて、選択画像を設定して、一覧として表示し、選択できるようにすることで、アシスト処理において、アシスト画像の基準となる選択画像を選択し易くすることが可能となる。

10

【 0 1 0 0 】

< 再生処理 >

次に、図 9 のフローチャートを参照して、再生装置 2 2 による内視鏡装置 2 1 における CCU 3 1 内の記録部 5 4 に記録された画像の再生処理について説明する。尚、以上のアシスト処理、および記録処理については、内視鏡装置 2 1 における内視鏡スコープ 1 1 を使用する際の動作であるが、再生処理については、手術中における処理のみならず、手術後においても可能な動作である。

20

【 0 1 0 1 】

ステップ S 7 1 において、再生装置 2 2 は、図示せぬ操作ボタンやリモートコントローラなどにより設定されたタイムコードのカウンタ T C により設定される再生開始位置を設定する。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 7 2 において、再生装置 2 2 は、記録部 5 4 にアクセスし、設定されたタイムコードのカウンタ T C に対応付けて記録されている画像情報が、アシスト画像の表示がオフの状態であって、特徴量差分が小さいか否かを判定する。

【 0 1 0 3 】

すなわち、アシスト画像の表示がオフであるタイミングとは、既に、内視鏡スコープ 1 1 の撮像状態が手術者であるユーザの所望とする画角とされた状態で撮像されているタイミングであると言える。

30

【 0 1 0 4 】

また、特徴量差分が小さいというタイミングとは、手術中に患部 2 の画像の状態の変化が小さいタイミングであると言える。

【 0 1 0 5 】

従って、いずれの状態でもあると言うことは、異常なく手術者、スコピスト、またはロボットなどが手術を進めているタイミングであると考えられる。そこで、このような場合、ステップ S 7 3 において、再生装置 2 2 は、このタイムコードのカウンタ T C の画像を再生して、表示装置 2 3 に表示させる。

40

【 0 1 0 6 】

一方、アシスト画像がオンであるタイミングとは、内視鏡スコープ 1 1 の撮像状態が手術者であるユーザの所望とする画角とされていない状態で撮像されているタイミングであると言える。

【 0 1 0 7 】

また、特徴量差分が大きいというタイミングとは、手術中に患部 2 の画像の状態の変化が大きく、例えば、内視鏡スコープ 1 1 が抜き出されていたり、何らかの変化が発生しているタイミングであると言える。

【 0 1 0 8 】

従って、そのいずれかの状態でもあると言うことは、手術者、スコピスト、またはロボ

50

ットが手術を進めていないタイミングであると考えられる。そこで、このような場合、ステップS 7 3の処理がスキップされて、このタイムコードTCの画像の再生がスキップされる。

【0109】

ステップS 7 4において、再生装置2 2は、再生が終了であるか否かを判定し、終了ではない場合、ステップS 7 5において、タイムコードのカウントCを1インクリメントし、処理は、ステップS 7 2に戻る。そして、再生が終了されるまで、ステップS 7 2乃至S 7 5の処理が繰り返されて、手術が進められているタイミングの画像のみが表示されて、内視鏡スコープ1 1が抜き出されているような画像の再生がスキップされる。

【0110】

そして、ステップS 7 4において、再生の終了が指示されているとみなされた場合、処理は終了する。

【0111】

すなわち、図10で示されるような場合、図中のタイムコードに沿って、再生を開始する場合、時刻 t_0 乃至 t_1 においては、アシスト画像がオフであるが、特徴量変化が大きいことから、ブレの大きな画像が撮像されるなど、視聴が困難な不適切な画像が撮像されていない可能性が高いので、再生装置2 2は、表示装置2 3に表示させない処理とし、時刻 t_2 乃至 t_3 においては、アシスト画像がオフであって、特徴量差分も小さいので、ブレの少ない通常の手術風景が撮像されている可能性が高いので、再生装置2 2は、そのようなタイミングの画像を表示装置2 3に表示させる。

【0112】

また、時刻 t_2 乃至 t_4 において、特徴量差分は大きい、その一部が重なっている時刻 t_3 乃至 t_5 においては、アシスト画像がオンにされていることから、時刻 t_2 において内視鏡スコープ1 1が抜き出され、時刻 t_3 において、再挿入され、これに伴ってアシスト画像がオンにされていると考えることができる。

【0113】

さらに、時刻 t_4 以降においては特徴量差分が小さく、さらに、時刻 t_5 において、アシスト画像がオフにされる。すなわち、時刻 t_4 において、アシスト画像により画角設定が完了したので、特徴量差分が小さくなり、時刻 t_5 において、アシスト画像がオフにされたと考えられる。このような場合については、時刻 t_2 乃至 t_5 において、再生装置2 2が画像を表示装置2 3で表示させず、時刻 t_5 以降において、表示装置2 3に表示させる。

【0114】

さらに、時刻 t_6 以降においても同様であると考えられる。すなわち、時刻 t_6 において、特徴量差分が大きくなったので、内視鏡スコープ1 1が抜き出され、その後、再挿入される時刻 t_7 において、アシスト画像がオンにされる。そして、時刻 t_8 において、画角の設定が完了することにより、特徴量差分が小さくなり、時刻 t_9 において、アシスト画像がオフにされている。結果として、この場合、時刻 t_6 乃至 t_9 において、再生装置2 2は、表示装置2 3へと画像を出力せずにスキップする。そして、時刻 t_9 乃至 t_{10} において、再生装置2 2は、再生画像を表示装置2 3に出力して表示させる。

【0115】

尚、図10においては、上からタイムコード、アシスト画像のオンまたはオフ、並びに、特徴量差分の大小を表している。

【0116】

以上のような処理により、手術後に、手術の確認をするための再生画像を表示装置2 3に表示させるような場合、内視鏡スコープ1 1が抜き出されているようなタイミングにおける画像を間引いて表示することが可能となるので、効率よく編集された画像を表示させることが可能となる。

【0117】

尚、図9のフローチャートにおける再生処理は、タイムコードの変化に対してリアルタ

10

20

30

40

50

イムに再生させる処理について説明したが、上述した処理において、再生装置 22 が表示装置 23 に対して表示させるタイミングの画像のみを抽出して、予め編集し、編集結果をまとめて再生するようにしても良い。

【0118】

＜ソフトウェアにより実行させる例＞

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

10

【0119】

図 11 は、汎用のパーソナルコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit) 1001 を内蔵している。CPU 1001 にはバス 1004 を介して、入出力インタフェース 1005 が接続されている。バス 1004 には、ROM(Read Only Memory) 1002 および RAM(Random Access Memory) 1003 が接続されている。

【0120】

入出力インタフェース 1005 には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部 1006、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部 1007、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部 1008、LAN(Local Area Network) アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部 1009 が接続されている。また、磁気ディスク(フレキシブルディスクを含む)、光ディスク(CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク(MD(Mini Disc)を含む)、もしくは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 1011 に対してデータを読み書きするドライブ 1010 が接続されている。

20

【0121】

CPU 1001 は、ROM 1002 に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブルメディア 1011 から読み出されて記憶部 1008 にインストールされ、記憶部 1008 から RAM 1003 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 1003 にはまた、CPU 1001 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

30

【0122】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 1001 が、例えば、記憶部 1008 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 1005 及びバス 1004 を介して、RAM 1003 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

【0123】

コンピュータ(CPU 1001)が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア 1011 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

40

【0124】

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア 1011 をドライブ 1010 に装着することにより、入出力インタフェース 1005 を介して、記憶部 1008 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部 1009 で受信し、記憶部 1008 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 1002 や記憶部 1008 に、あらかじめインストールしておくことができる。

【0125】

50

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0126】

また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

【0127】

なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0128】

例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

【0129】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0130】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0131】

尚、本技術は、以下のような構成も取ることができる。

(1) 体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録する記録部と、

前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成するアシスト表示制御部と、

前記アシスト画像を表示する表示部と

を含む内視鏡装置。

(2) 前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの前記画角を示す情報は、前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの画像の中心、および角部の位置を示すマークである

(1)に記載の内視鏡装置。

(3) 前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの前記画角を示す情報は、前記選択画像および前記撮像画像のそれぞれの画像よりエッジ抽出した画像である

(1)に記載の内視鏡装置。

(4) 前記撮像画像の特徴量を検出する特徴量検出部と、

前記撮像画像と前記選択画像との特徴量差分に基づいたマッチングによりずれ量を検出するマッチング部とをさらに含み、

前記ずれ量が所定値よりも大きい場合、前記アシスト表示制御部は、前記表示部にアシスト画像の表示不可を示す情報を表示させる

(1)乃至(3)のいずれかに記載の内視鏡装置。

(5) 前記マッチング部は、前記撮像画像および選択画像内における鉗子を検出し、

前記アシスト表示制御部は、前記マッチング部により検出された鉗子を非表示にして前記アシスト画像を生成する

(4)に記載の内視鏡装置。

(6) 前記撮像画像の特徴量を検出する特徴量検出部と、

前記特徴量の変化に応じて、前記撮像画像を前記記録部に記録する記録制御部とをさらに含み、

10

20

30

40

50

前記記録制御部は、前記撮像画像の時系列で前後する画像間の特徴量の差分である特徴量差分が所定値より大きい場合、前記撮像画像にインデックスを付して前記記録部に記録させる

(1) 乃至 (5) のいずれかに記載の内視鏡装置。

(7) 前記特徴量は、前記画像を複数ブロックに分割するときの各ブロックにおける輝度値の総和、および隣接画素間差分絶対値和、並びに、中央となるブロックの輝度値の総和、および隣接画素間差分絶対値和を含む

(1) 乃至 (6) のいずれかに記載の内視鏡装置。

(8) 前記アシスト画像の表示が要求された場合、前記アシスト表示制御部は、前記記録部に記憶されている画像のうち、前記インデックスが付された画像の一覧を表示する

10

(6) または (7) に記載の内視鏡装置。

(9) 前記アシスト表示制御部は、前記インデックスが付された前記画像の一覧のうち、いずれか選択された画像を、前記選択画像に設定する

(8) に記載の内視鏡装置。

(10) 前記記録制御部は、前記記録部の記憶容量の残容量が所定値より少ないとき、前記記録部に記録されている画像のうち、古いものから順に削除し、前記撮像画像を前記記録部に記録させる

(6) 乃至 (9) のいずれかに記載の内視鏡装置。

(11) 前記記録制御部は、前記撮像画像を記録部に記録する際、前記撮像画像に加えて、前記撮像画像の特徴量、および前記アシスト画像の表示が要求されている状態である

20

(6) 乃至 (10) のいずれかに記載の内視鏡装置。

(12) 前記記録部に記録された画像のうち、前記アシスト画像の表示が要求されていないタイミングであって、前後する異なるタイミングの画像間の前記特徴量差分が所定値よりも小さいタイミングの画像を、前記タイムコードに対応して画像を再生する再生部をさらに含む

(11) に記載の内視鏡装置。

(13) 体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡スコープの、前記撮像部により撮像された画像を記録し、

前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成し、

30

前記アシスト画像を表示する

ステップを含む内視鏡装置の動作方法。

(14) コンピュータを、

体腔に挿入される挿入部の先端における画像を撮像する撮像部が設けられた内視鏡装置の、前記撮像部により撮像された画像を記録する記録部と、

前記記録部に記録された画像のうち、いずれか選択された選択画像の画角を示す情報と、前記撮像部により現在撮像されている画像である撮像画像の画角を示す情報とを合成した画像をアシスト画像として生成するアシスト表示制御部と、

40

前記アシスト画像を表示する表示部と

として機能させるプログラム。

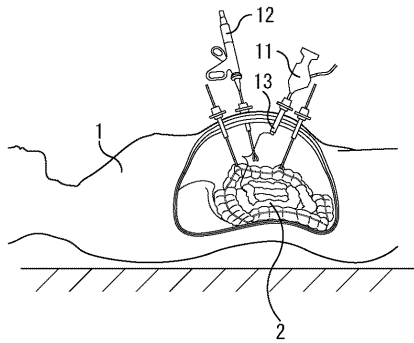
【符号の説明】

【 0 1 3 2 】

1 1 内視鏡スコープ, 2 1 内視鏡装置, 2 2 再生装置, 2 3 表示装置,
3 1 CCU, 3 2 表示部, 3 3 操作部, 5 1 カメラ信号処理部, 5 2
特徴量検出部, 5 3 画像記録制御部, 5 4 記録部, 5 5 マッチング処理部,
5 6 アシスト表示制御部, 7 1 ヘッド部, 7 1 a 撮像素子, 7 2 硬性鏡
(鏡筒), 7 2 a 鏡筒軸, 7 3 光源装置

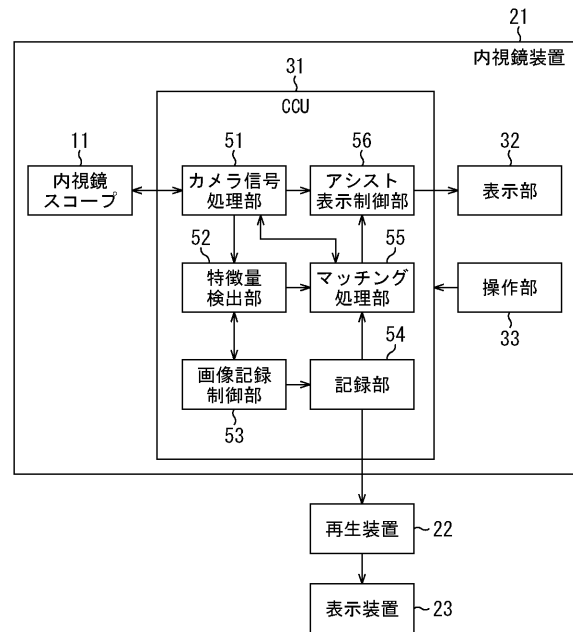
【図 1】

図1



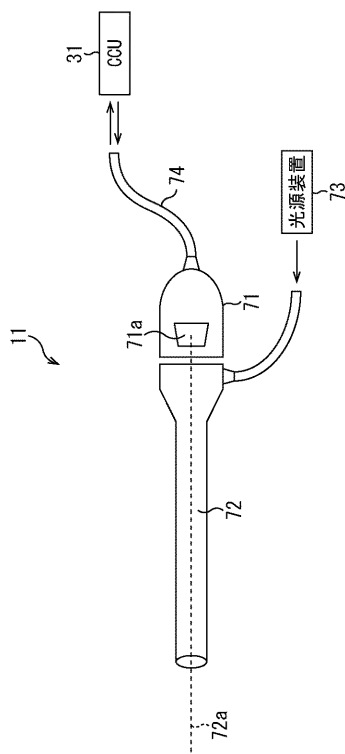
【図 2】

図2



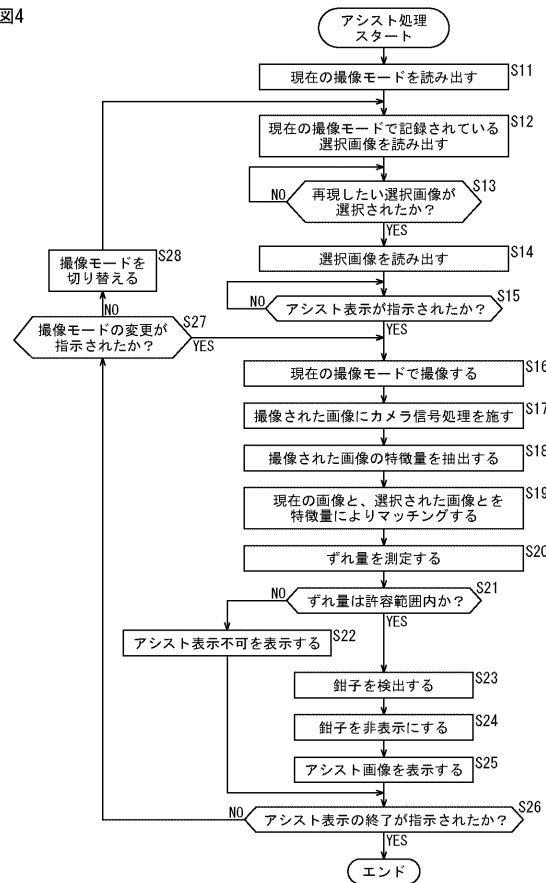
【図 3】

図3



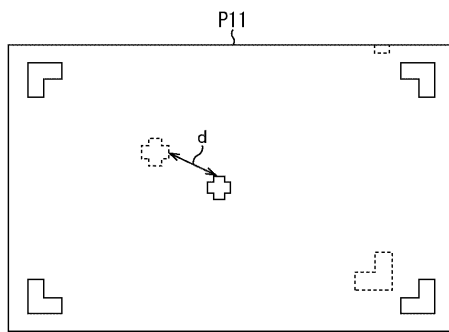
【図 4】

図4



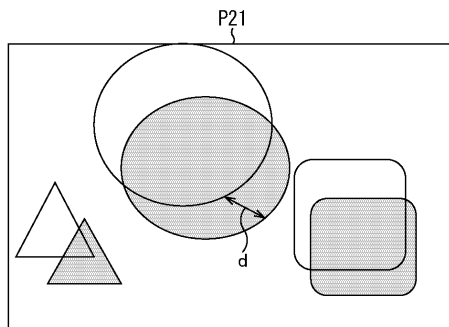
【図 5】

図5



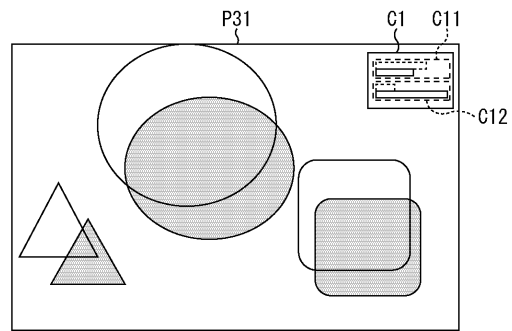
【図 6】

図6



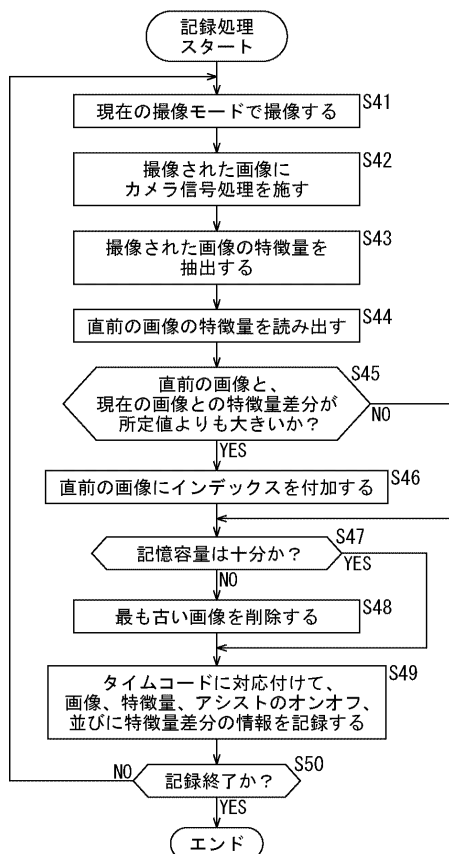
【図 7】

図7



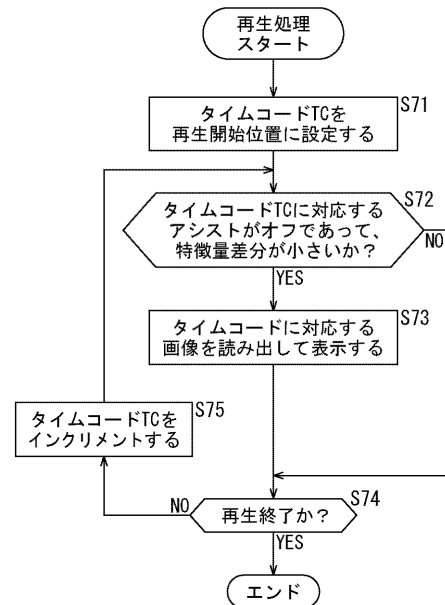
【図 8】

図8



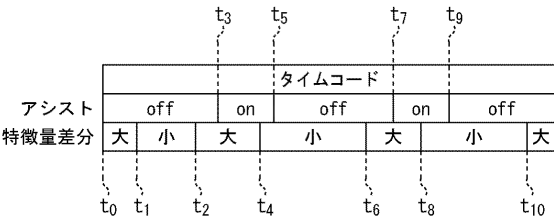
【図 9】

図9



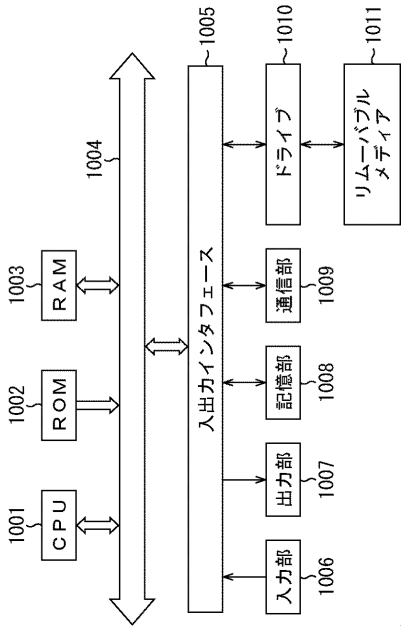
【図 1 0】

図10



【図 1 1】

図11



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/04, A61B1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-170774 A (Fujifilm Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), fig. 5 (Family: none)	1, 2, 13, 14 5
Y	WO 2011/118287 A1 (Olympus Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), fig. 3 & US 2013-2844 A1 fig. 3 & EP 2550909 A1 & CN 102802498 A	5
A	WO 2013/156893 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.), 24 October 2013 (24.10.2013), & JP 2015-514492 A & US 2015-73265 A1 & EP 2838412 A1 & CN 104244800 A	1-14
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 January 2016 (12.01.16)		Date of mailing of the international search report 19 January 2016 (19.01.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079922

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-83289 A (Olympus Corp.), 12 May 2014 (12.05.2014), & US 2015-223670 A1 & EP 2912987 A1 & CN 104755007 A	1-14
A	WO 2011/142189 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 17 November 2011 (17.11.2011), & US 2012-62717 A1 & EP 2425761 A1	1-14

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 9 9 2 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04, A61B1/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2012-170774 A (富士フイルム株式会社)	1, 2, 13, 14	
Y	2012. 09. 10, 【図 5】 (ファミリーなし)	5	
Y	WO 2011/118287 A1 (オリンパス株式会社) 2011. 09. 29, 【図 3】 & US 2013-2844 A1, FIG3 & EP 2550909 A1 & CN 102802498 A	5	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 12. 01. 2016		国際調査報告の発送日 19. 01. 2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小田倉 直人	2Q 9163
		電話番号 03-3581-1101	内線 3292

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 9 9 2 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	W0 2013/156893 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N. V.) 2013. 10. 24, & JP 2015-514492 A & US 2015-73265 A1 & EP 2838412 A1 & CN 104244800 A	1 - 1 4
A	JP 2014-83289 A (オリンパス株式会社) 2014. 05. 12, & US 2015-223670 A1 & EP 2912987 A1 & CN 104755007 A	1 - 1 4
A	W0 2011/142189 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2011. 11. 17, & US 2012-62717 A1 & EP 2425761 A1	1 - 1 4

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 白木 寿一

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 見留 徹

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) 4C161 AA24 CC03 CC06 DD01 GG27 LL01 SS21 YY12 YY13 YY14

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜装置，内窥镜装置的操作方法和程序		
公开(公告)号	JPWO2016072288A1	公开(公告)日	2017-08-10
申请号	JP2016557704	申请日	2015-10-23
[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	高橋康昭 鹿島浩司 白木寿一 見留徹		
发明人	高橋 康昭 鹿島 浩司 白木 寿一 見留 徹		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/313 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/0005 A61B1/313 A61B1/00048 A61B1/00193 A61B1/0051 G02B23/2484		
FI分类号	A61B1/045.623 A61B1/313 A61B1/00.R A61B1/00.620		
F-TERM分类号	4C161/AA24 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/GG27 4C161/LL01 4C161/SS21 4C161/YY12 4C161/YY13 4C161/YY14		
代理人(译)	西川 孝		
优先权	2014226054 2014-11-06 JP		
其他公开文献	JPWO2016072288A5 JP6663571B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在内窥镜手术等中的本技术，当在手术中取出内窥镜，清洗然后再插入时，可以辅助在即将取出之前设置视角的内窥镜装置；以及，内窥镜装置的操作方法和程序。记录由内窥镜装置捕获的图像，检测捕获的图像的特征量，获得检测到的特征量的连续图像之间的差，并且当该差大于预定阈值时，捕获图像。向图像添加索引。结果，在将图像从体腔中提取并记录之前，将索引添加到图像。然后，当取出内窥镜然后将其重新插入时，将添加了索引的图像显示为列表，并且在重新插入之后现在显示指示所选图像中的视角的信息。通过以重叠的方式显示表示所拍摄图像的视角的信息，执行用于原始视角的辅助显示。本技术可以应用于内窥镜设备。

图5

