

(11) 特許出願公開番号

特開2006-198031

(P2006-198031A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006. 8. 3)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/04 3 7 0

A 6 1 B 19/00 5 0 2

テーマコード (参考)

4 C O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-10884 (P2005-10884)

(22) 出願日 平成17年1月18日 (2005.1.18)

(71) 出願人 0000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 田代 浩一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

(72) 発明者 内久保 明伸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

(72) 発明者 尾崎 孝史

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

最終頁に続く

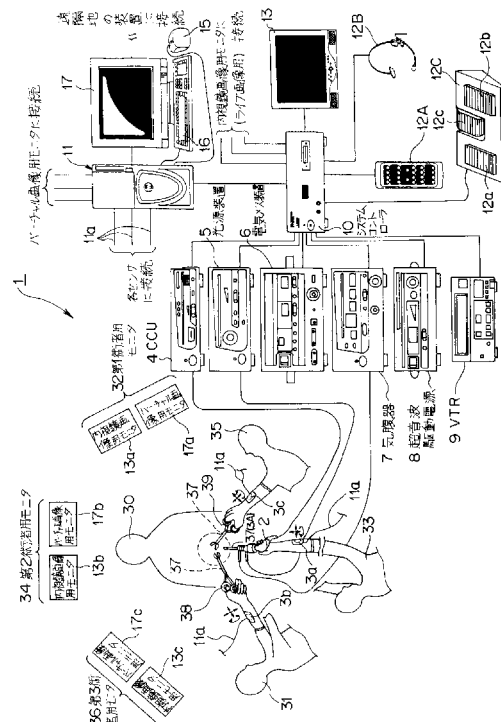
(54) 【発明の名称】 手術支援システム

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で且つ低コストで内視鏡観察画像の観察領域の被検体の生体画像情報及び被検体内の奥行きの生体画像情報を得て、必要に応じて手術中の術者に対して確実に提供でき、且つ簡単な操作で生体画像情報の表示モードを変更する。

【解決手段】 本発明の手術支援システム１に含まれるバーチャル画像生成部１１は、センサ３ａ～３ｃの検出結果に基づきバーチャル画像データを生成し、ＣＰＵ２５によって術者に対応するバーチャル画像データに基づく画像を内視鏡画像とともに第１～第３術者用モニタ３２、３４、３６に表示させる。この場合、ＣＰＵ２５は、第１、第２の処置具３８、３９のオン信号の有無に応じて指定した臓器の奥行き方向へのスライスピッチ毎のバーチャル画像を自動で連続表示する自動モードと、スライスピッチ毎のバーチャル画像をスタート／ストップリモートスイッチ２ｅの操作に基づき手動で表示する手動モードとを切替える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体像を観察可能な挿入部を有する内視鏡と、
前記被検体の処置を行う少なくとも 1 つ以上の処置具と、
前記内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する第 1 の検出手段と、
前記処置具の処置方向を示す情報を検出する第 2 の検出手段と、
前記被検体に関するバーチャル画像データを記憶するバーチャル画像データ記憶手段と

、
前記第 1、第 2 の検出手段により検出された情報に基づき前記バーチャル画像データを
処理して前記第 1、第 2 の検出手段に対応する第 1、第 2 のバーチャル画像データを生成 10
するバーチャル画像データ処理手段と、

前記第 1、第 2 のバーチャル画像データに基づく第 1、第 2 のバーチャル画像及び前記
内視鏡による内視鏡観察画像を表示可能な第 1、第 2 のバーチャル画像表示手段と、

前記第 1、第 2 のバーチャル画像データに基づくバーチャル画像を前記第 1、第 2 の検
出手段により検出された情報に追従しながら前記第 1、第 2 のバーチャル画像表示手段に
表示させる制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記処置具の駆動を検出した場合には、前記情報に追従した前記バー
チャル画像の表示を行う第 1 の表示モードをオフすると同時に、このときの前記情報を基
準にして所定方向に基づく所望のバーチャル画像を表示する第 2 の表示モードをオンさせ
ることを特徴とする手術支援システム。 20

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第 2 の表示モードをオンした場合には、前記所定方向への移動量
を前記バーチャル画像と共に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の手術支援システ
ム。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 のバーチャル画像表示手段による表示を指示する操作手段を有し、

前記制御手段は、前記処置具の駆動信号の有無に応じて、前記第 2 の表示モードを自動
でオンするか、あるいは前記第 2 の表示モードを前記操作手段に基づき手動でオンするか
を切替えるように制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の手術支援シ
ステム。 30

【請求項 4】

前記第 2 の表示モードは、所定方向に基づくバーチャル画像を連続表示、あるいは所定
方向に基づく所定の移動量毎のバーチャル画像を表示させるモードであることを特徴とす
る請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 つに記載の手術支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡及び内視鏡処置具等を含む内視鏡システムを用いて手術をする際に、
被検体に関する 3 次元画像データ（以下、バーチャル画像データと称す）を得、このバー
チャル画像データに基づく画像を表示することにより術者を支援するための手術支援シス
テムに関する。 40

【背景技術】

【0002】

近年、画像による診断が広く行われるようになっており、例えば X 線 C T（C o m p u
t e d T o m o g r a p h y）装置等により被検体の断層像を撮像することにより被
検体内の 3 次元的なバーチャル画像データを得、このバーチャル画像データを用いて患部
の診断が行われるようになってきた。

【0003】

C T 装置では、X 線照射・検出を連続的に回転させつつ被検体を体軸方向に連続送りす
ることにより、被検体の 3 次元領域について螺旋状の連続スキャン（ヘリカルスキャン： 50

helical scan)を行い、3次元領域の連続するスライスの断層像から、3次元な3次元画像を作成することが行われる。

【0004】

そのような3次元画像の1つに、肺の気管支の3次元画像がある。気管支の3次元画像は、例えば肺癌等が疑われる異常部の位置を3次元的に把握するのに利用される。そして、異常部を生検によって確認するために、気管支内視鏡を挿入して先端部から生検針や生検鉗子等を出して組織のサンプル(sample)を採取することが行われる。

【0005】

気管支のような多段階の分岐を有する体内の管路では、異常部の所在が分岐の末梢に近いとき、内視鏡の先端を短時間で正しく目的部位に到達させることが難しいために、例えば特開2000-135215号公報等では、被検体の3次元領域の画像データに基づいて前記被検体内の管路の3次元像を作成し、前記3次元像上で前記管路に沿って目的点までの経路を求め、前記経路に沿った前記管路の仮想的な内視像(以下、バーチャル画像と称す)を前記画像データに基づいて作成し、前記バーチャル画像を表示することで、気管支内視鏡を目的部位にナビゲーションして術者を支援する装置が提案されている。

10

【0006】

また、腹部領域の体内の臓器を被検体とする診断においては、従来より、上記同様に主に腹部領域内の被検体の3次元的なバーチャル画像を作成し、これを表示しながら診断するための画像解析ソフトが実用化されている。

この種の画像解析ソフトを用いた画像システムは、医師が術前に予め患者の腹部領域内の被検体の病変部の変化をそのバーチャル画像を見ながら把握するための診断に用いられており、通常、カンファレンス室等の手術室外で行われているが一般的である。

20

【特許文献1】特開2000-135215号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来より、腹部領域の体内の被検体に対する手術等を行う場合にも、内視鏡観察画像の観察領域の被検体における生体画像情報(臓器等により見えない動脈、静脈の配置の画像情報や、関心部位の位置の画像情報等)を、必要に応じて術者に対して迅速に提供することが望まれている。また、内視鏡観察化で手術等を行う場合、予め決められた臓器内の奥行き方向における生体画像情報を必要に応じて手術中の術者に対して迅速に提供することが望まれている。

30

【0008】

しかしながら、上述した画像解析ソフトを用いた画像システムは、あくまでも腹部領域の被検体のバーチャル画像を見ながら診断を行うといった術前に使用するものであり、実際の内視鏡システムと併用して実際の手術に使用することはできず、上述したように術者によって手術を行う場合には、術者に対して必要な被検体の情報を提供することはできない。

【0009】

また、例えば実際に手術を行う内視鏡システムと、前記画像表示システムとを用いてシステムを構築することも考えられるが、手術中の全ての術者に対して必要に応じて被検体の3次元画像を迅速に提供し、あるいは術者の要求に応じて必要な被検体の情報のみを提供しようとするシステムはなく、実際にこのようなシステムを構築しようとする、煩雑な構成であるがためにシステムが大型化になってしまい、システム全体のコストも高価になってしまう。

40

【0010】

また、前記従来の特開2000-135215号公報に記載のナビゲーション装置は、内視鏡視野方向が限定される気管支などの体内の管路への内視鏡挿入時のナビゲーションには使い勝手が良いが、腹部領域の被検体の手術を行う腹腔鏡などの内視鏡観察下においては、内視鏡観察画像の観察領域の被検体における生体画像情報を得ることができないと

50

いった不都合があった。

【0011】

このように従来例では、腹部領域の被検体の手術を行う腹腔鏡などの内視鏡観察下で手術を行う場合、内視鏡観察画像の観察領域の被検体における生体画像情報を得ることができず、また、予め決められた臓器内の奥行き方向における生体画像情報を必要に応じて手術中の術者に対して迅速に提供することもできない。さらに、前記従来例では、このような生体情報を表示する表示モードを簡単な操作で変更することもできず、操作性の向上化が望まれている。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で且つ低コストで、内視鏡観察下において内視鏡観察画像の観察領域の被検体の生体画像情報及び被検体内の奥行きの生体画像情報を得て、必要に応じて手術中の術者に対して確実に提供することができ、且つ簡単な操作で生体画像情報の表示モードを変更することができる手術支援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】

【0013】

本発明の手術支援システムは、被検体像を観察可能な挿入部を有する内視鏡と、前記被検体の処置を行う少なくとも1つ以上の処置具と、前記内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する第1の検出手段と、前記処置具の処置方向を示す情報を検出する第2の検出手段と、前記被検体に関するバーチャル画像データを記憶するバーチャル画像データ記憶手段と、前記第1、第2の検出手段により検出された情報に基づき前記バーチャル画像データを処理して前記第1、第2の検出手段に対応する第1、第2のバーチャル画像データを生成するバーチャル画像データ処理手段と、前記第1、第2のバーチャル画像データに基づく第1、第2のバーチャル画像及び前記内視鏡による内視鏡観察画像を表示可能な第1、第2のバーチャル画像表示手段と、前記第1、第2のバーチャル画像データに基づくバーチャル画像を前記第1、第2の検出手段により検出された情報に追従しながら前記第1、第2のバーチャル画像表示手段に表示するように制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記処置具の駆動を検出した場合には、前記情報に追従した前記バーチャル画像の表示を行う第1の表示モードをオフすると同時に、このときの前記情報を基準にして所定方向に基づく所望のバーチャル画像を表示する第2の表示モードをオンさせることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明の手術支援システムは、簡単な構成で且つ低コストで、内視鏡観察下において内視鏡観察画像の観察領域の被検体の生体画像情報及び被検体内の奥行きの生体画像情報を得て、必要に応じて手術中の術者に対して確実に提供することができ、且つ簡単な操作で生体画像情報の表示モードを変更することができるといった利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0016】

図1乃至図8は本発明の手術支援システムの実施例1に係り、図1は実施例1の手術支援システムの全体構成を示す概略構成図、図2は図1の手術支援システムの全体構成を示すブロック図、図3は図1の内視鏡の外観構成を示す斜視図、図4はセンサを装着する取付対象部が術者の腕部の場合の構成例を示す斜視図、図5は内視鏡の接眼部に装着されるカメラヘッド上の各種スイッチを示す構成斜視図、図6はセンサを装着する取付対象部であるトラカールの外観構成を示す斜視図であり、また、図7及び図8は実施例1の手術支援システムの表示動作を説明するもので、図7は予め決められた臓器及び臓器内のバーチャル画像表示例を示す説明図、図8はバーチャル画像生成部のCPUによるメイン制御処

理を示すフローチャートである。

なお、内視鏡の観察下で行う手術等は、例えば、内視鏡を操作する術者、鉗子処置を行う術者及び助手の術者の３人で行う場合があり、このような場合に適用した実施例について後述する。

【００１７】

図１に示すように、本実施例の手術支援システム１は、内視鏡システムと組み合わせて構成され、具体的には、観察手段としての内視鏡２、被検体の処置を行う少なくとも２つの第１、第２の処置具３８、３９、各センサ３ａ～３ｃを前記内視鏡２及び第１、第２の処置具３８、３９にそれぞれ装着するための取付対象部３Ａ（例えばトラカール３７）、ＣＣＵ（カメラコントロールユニット）４、光源装置５、電気メス装置６、気腹器７、超音波駆動電源８、ＶＴＲ９、システムコントローラ１０、バーチャル画像生成部１１、リモコン１２Ａ、音声入力マイク１２Ｂ、フットスイッチ１２Ｃ、内視鏡ライブ画像表示用の参照用モニタ１３、マウス１５、キーボード１６、バーチャル画像表示用のモニタ１７及び、手術室に配された３つの第１～第３術者用モニタ３２、３４、３６を有している。

10

【００１８】

内視鏡２は、図３及び図４に示すような腹腔鏡を用いている。この腹腔鏡は、被検体の体腔内に挿入するための挿入部３７Ａと、挿入部３７Ａの基端側に設けられた把持部３７Ｂと、この把持部３７Ｂに設けられた接眼部３７Ｃとから構成される。

また、挿入部３７Ａの内部には、照明観察光学系及び観察光学系が設けられており、被検体の腹腔内の観察部位を照明し、被検体の腹腔内の観察像を得ることが可能である。把持部３７Ｂには、ライトガイドコネクタ２ａが設けられている。

20

このライトガイドコネクタ２ａには、一端を光源装置に接続されたライトガイドケーブルの他端に設けられたコネクタが接続される。これにより、照明光学系を介して光源装置からの照明光により観察部位を照明する。

【００１９】

接眼部３７Ｃには、図４に示すようにＣＣＤを内蔵したカメラヘッド２Ａが接続される。このカメラヘッド２Ａには、リモートスイッチ群２Ｂが設けられている。

このリモートスイッチ群２Ｂは、図５に示すように、例えば、バーチャル画像表示モード時に挿入部３７Ａの挿入軸方向に対する仮想挿入位置を奥行き方向に移動操作するための前進リモートスイッチ（以降、前リモートスイッチと称す）２ｂと、バーチャル画像表示モード時に挿入部３７Ａの挿入軸方向に対する仮想挿入位置を手前方向に移動操作するための後進リモートスイッチ（以降、後リモートスイッチと称す）２ｂと、前記挿入部３７Ａの挿入軸方向に対する仮想挿入動作をスタート／ストップさせるためのスタート／ストップリモートスイッチ２ｅと、観察像のズームイン／アウトなどの操作を行うためのリモートスイッチ２ｄ、２ｆとを有している。

30

なお、前記リモートスイッチ群２Ｂの各種リモートスイッチは、前記したように各種機能の割り当て状態に限定されることはなく、システムコントローラ１０による制御によって各種機能が自在に割り当てることができるようになっている。

【００２０】

このカメラヘッド２Ａの後端側にカメラケーブルが延設されている。また、カメラケーブルの他端には、ＣＣＵ４に電氣的に接続するための接続コネクタが設けられている。

40

【００２１】

このような内視鏡（腹腔鏡）２は、手術時、後述するセンサ３ａを装着するための取付対象部であるトラカール３７（図６参照）に挿通されて用いられるようになっている。

このトラカール３７は、図６に示すように、被検体の体腔内に挿入するための挿入部３７Ａ１と、挿入部３７Ａ１の基端側に設けられた本体部３７Ｂ１と、この本体部３７Ｂ１の外周上に延設された延設部３７ｂとを有しており、この延設部３７ｂ上に前記センサ３ａが装着されている。本体部３７Ｂ１には、送気用コネクタ７ａが設けられている。

内視鏡２は、前記構成のトラカール３７に挿通された状態のまま、このトラカール３７によって患者体内の腹部に保持されながら前記挿入部３７Ａを腹部領域に挿入して、観察

50

光学系を介して得られた腹腔内の観察像をカメラヘッド 2 A を介して C C U 4 に供給する。

【0022】

C C U 4 は、図 2 に示すように、内視鏡 2 からの撮像信号に信号処理を施し、撮像信号に基づく画像データ（例えば内視鏡ライブ画像データ）を、手術室内に配されたシステムコントローラ 10 及び V T R 9 に供給する。なお、この場合、システムコントローラ 10 からの制御により、内視鏡のライブ画像の静止画あるいは動画に基づく画像データが C C U 4 から選択出力されることになる。また、前記システムコントローラ 10 の詳細な構成については後述する。

【0023】

V T R 9 は、システムコントローラ 10 の制御により、前記 C C U 4 からの内視鏡ライブ画像データを記録し、あるいは再生可能である。再生時の場合には、再生された内視鏡画像データをシステムコントローラ 10 に出力する。

【0024】

光源装置 5 は、ライトガイドケーブル内のライトガイドを介して内視鏡 2 に設けられた照明光学系に対して照明光を供給するための光源装置である。

電気メス装置 6 は、例えば患者の腹部領域内の異常部を電気熱を用いて切断したりする手術処置具と、その処置具に対して高周波電流を出力する高周波出力装置である。超音波駆動電源 8 は、超音波プローブや鉗子等で前記異常部を切断あるいは採取したりする手術処置具と、その処置具に対して高周波電流を出力する高周波出力装置である。

【0025】

また、気腹器 7 は、図示はしないが送気、吸気手段を備え、接続される前記トラカール 37 を介して患者体内の例えば腹部領域に空気を送気するものである。

【0026】

これらの光源装置 5、電気メス装置 6、気腹器 7 及び超音波駆動電源 8 は、前記システムコントローラ 10 と電氣的に接続されており、このシステムコントローラ 10 によってその駆動が制御されるようになっている。

【0027】

また、手術室内には、上述した各種機器の他にシステムコントローラ 10 及び第 1～第 3 術者用モニタ 32、34、36 が配されている。

内視鏡の観察下で行う手術等は、図 1 に示すように、内視鏡 2 を操作する術者、鉗子処置を行う術者及び助手の術者の 3 人で行う場合があるが、本実施例のバーチャル画像表示装置 1 は、このような 3 人の術者による手術を行う場合に対応可能である。

例えば、鉗子等の第 1 の処置具 38 を用いて患者 30 の被検体の鉗子処置を行う術者を第 1 術者 31、前記内視鏡 2 を操作する術者を第 2 術者 33、第 2 処置具 39 を用いて第 1 術者の補助作業を行う助手の術者を第 3 術者 35 とし、第 1～第 3 術者 31、33、35 は、例えば図 1 に示すような位置で処置を行うものとする。本実施例では、第 1～第 3 術者 31、33、35 の位置に対応した見やすい位置（視野方向）に、第 1～第 3 術者用モニタ 32、34、36 が設置されるようになっている。

【0028】

第 1 術者用モニタ 32 は、内視鏡画像用モニタ 13 a とこれに並設されるバーチャル画像用モニタ 17 a とを有し、第 1 術者 31 の見やすい位置に設置されている。また、第 2 術者用モニタ 34 は、内視鏡画像用モニタ 13 b とこれに並設されるバーチャル画像用モニタ 17 b とを有し、第 2 術者 33 の見やすい位置に設置されている。さらに、第 3 術者用モニタ 36 は、内視鏡画像用モニタ 13 c とこれに並設されるバーチャル画像用モニタ 17 c とを有し、第 3 術者 35 の見やすい位置に設置されている。

【0029】

また、本実施例では、内視鏡 2 及び第 1、第 2 の処置具 38、39 の挿入方向に基づくバーチャル画像表示を生成し表示するために、第 1～第 3 術者 31、33、35 の腕部や内視鏡 2 及び第 1、第 2 処置具 38、39 をそれぞれ挿通するトラカール 37 等の取付対

10

20

30

40

50

象部 3 A にセンサ 3 a ~ 3 c が装着されている。

【0030】

これらのセンサ 3 a ~ 3 a は、例えばジャイロセンサ等のセンサがユニットに収容されており、トラカール 3 7 などの取付対象部 3 A の腹部領域への挿入角度等の情報を検出し、それぞれ接続線 1 1 a を介して後述するバーチャル画像生成部 1 1 に供給する。

なお、各センサ 3 a ~ 3 c は、接続線 1 1 a を介して前記バーチャル画像生成部 1 1 に電氣的に接続されるが、無線にてデータ通信可能に前記バーチャル画像生成部 1 1 に接続するように構成しても良い。

また、図示はしないが前記センサ 3 a ~ 3 c に、術者によってバーチャル画像の表示モードの実行あるいは変更、切替え等の操作を行うための押しボタン式のスイッチ（図示せず）を設けて、操作性の向上を図るようにしている。 10

なお、前記取付対象部 3 A の具体的な構成については後述する。

【0031】

システムコントローラ 1 0 は、内視鏡システム全体の各種動作（例えば表示制御や調光制御等）を制御するもので、図 2 に示すように、通信インターフェイス（以下、通信 I / F と称す）1 8、メモリ 1 9、キャプチャ回路 2 1 A、制御部としての CPU 2 0 及び表示インターフェイス（以下、表示 I / F と称す）2 1 とを有している。

【0032】

通信 I / F 1 8 は、前記 CCU 4、光源装置 5、電気メス装置 6、気腹器 7、超音波駆動電源 8、VTR 9、キャプチャ回路 2 1 A 及び後述するバーチャル画像生成部 1 1 に電氣的に接続されており、これらの駆動制御信号の送受信、または内視鏡画像データの送受信を CPU 2 0 によって制御される。 20

なお、この通信 I / F 1 8 には、遠隔操作手段としての術者用のリモコン 1 2 A、音声入力マイク 1 2 B 及びフットスイッチ 1 2 C が電氣的に接続されており、リモコン 1 2 A やフットスイッチ 1 2 C の操作指示信号あるいは音声入力マイク 1 2 B の音声指示信号を取り込み、前記 CPU 2 0 に供給するようになっている。

【0033】

このリモコン 1 2 A は、図示はしないが例えば内視鏡ライブ画像用の参照用モニタ 1 3 やバーチャル画像表示用のモニタ 1 7、あるいは第 1 ~ 第 3 術者用モニタ 3 2, 3 4, 3 6 に表示される表示画像に対応したホワイトバランスボタン、気腹器 7 を実行するための気腹ボタンと、気腹実行の際の圧力を上下に調整するための圧力ボタン、VTR 9 に内視鏡ライブ画像を録画実行するための録画ボタン、その録画実行の際のフリーズボタン及びリリースボタン、内視鏡ライブ画像あるいはバーチャル画像表示を実行するための表示ボタン、バーチャル画像を表示する際に 2 次元表示（2 D 表示）を実行するための操作ボタン（各種 2 D 表示モードに応じたアキシャルボタン、コロナルボタン、サジタルボタン等）、バーチャル画像を表示する際に 3 次元表示（3 D 表示）を実行するための操作ボタンで、各種 3 D 表示モードを実行した際のバーチャル画像の視野方向を示す挿入点ボタン（内視鏡 2 の腹部領域に対する挿入情報で、例えば内視鏡 2 を挿入する腹部領域の X 方向、Y 方向、Z 方向の数値を表示するためのボタン）、注目点ボタン（注目する腹部領域の X 方向、Y 方向、Z 方向の数値を表示するためのボタン）、3 D 表示する際の表示倍率変更を指示するためのボタン（表示倍率を縮小する縮小ボタン、表示倍率を拡大する拡大ボタン等）、表示色を変更するための表示色ボタン、トラッキングを実行するためのトラッキングボタン、各ボタンの押下により決定した操作設定モードに対して設定入力情報の切換えや決定等を行う操作ボタンや数値等を入力するためのテンキー等を有している。 30 40

なお、前記リモコン 1 2 A は、カメラヘッド 2 A のリモートスイッチ群 2 B と同様に、前記したように各種機能の割り当て状態に限定されることはなく、システムコントローラ 1 0 による制御によって各種機能が自在に割り当てることができるようになっている。

【0034】

また、このリモコン 1 2 A の各ボタンによる機能は、上述したセンサ 3 a ~ 3 b（図 2 参照）にそれぞれ設けられた図示しないスイッチを押下操作することにより実行すること 50

ができるようになっている。また、前記リモコン 12 A のバーチャル画像表示モードに関する各ボタンによる機能は、図 5 に示すカメラヘッド 2 A 上のリモートスイッチ群 2 B に割り当てることができるようになっている。

【0035】

フットスイッチ 12 C は、図 1 に示すように左フットスイッチ 12 a、右フットスイッチ 12 b 及び回転式の回転フットスイッチ 12 c を有している。

例えば左フットスイッチ 12 a は、電気メス装置 6 等に対しオン／オフを指示操作するためのスイッチであり、右フットスイッチ 12 b は、バーチャル画像表示モード実行時に前記挿入部 37 A の挿入軸方向に対する仮想挿入動作をスタート／ストップさせるためのスイッチである。また、回転フットスイッチ 12 c は、バーチャル画像表示モード時に挿入部 37 A の挿入軸方向に対する仮想挿入位置を奥行き方向あるいは手前方向に操作するための回転式スイッチである。

10

【0036】

なお、これら各種フットスイッチは、カメラヘッド 2 A のリモートスイッチ群 2 B と同様に、前記したように各種機能の割り当て状態に限定されることはなく、システムコントローラ 10 により制御によって各種機能が自在に割り当てることができるようになっている。

【0037】

したがって、前記リモコン 12 A やセンサ 3 a ~ 3 c の図示しないスイッチあるいはリモートスイッチ群 2 B (図 5 参照) あるいは、音声マイク 12 B やフットスイッチ 12 C を用いることによって、術者は所望する情報が迅速に得られるように操作することが可能である。

20

【0038】

メモリ 19 は、例えば内視鏡静止画像の画像データや機器設定情報等のデータを記憶するもので、これらのデータの記憶、及び読み出しは前記 CPU 20 によって制御がなされるようになっている。

【0039】

表示 I / F 21 は、前記 CCU 4、VTR 9 及び参照用モニタ 13 に電氣的に接続されており、CCU 4 からの内視鏡ライブ画像データあるいは VTR 9 の再生された内視鏡画像データを送受信し、例えば受信した内視鏡ライブ画像データを参照用モニタ 13 及び後述する内視鏡画像用モニタ 13 a ~ 13 c に出力する。これにより、参照用モニタ 13 及び内視鏡画像用モニタ 13 a ~ 13 c は供給された内視鏡ライブ画像データに基づく内視鏡ライブ画像を表示する。

30

また、前記参照用モニタ 13 及び内視鏡画像用モニタ 13 a ~ 13 c は、内視鏡ライブ画像の表示の他に、該 CPU 20 の表示制御により、該内視鏡システムの各種機器設定状態やパラメータ等の設定情報を表示することも可能である。

【0040】

キャプチャ回路 21 A は、CCU 4 からの内視鏡画像データが供給され、CPU 20 の制御により、前記参照用モニタ 13 及び内視鏡画像用モニタ 13 a ~ 13 c 等に表示する静止画あるいは動画の内視鏡画像データを取り込み、画像ファイルとして通信 I / F 18 を介してバーチャル画像生成部 11 に出力する。

40

【0041】

CPU 20 は、前記システムコントローラ 10 内の各種動作、すなわち、通信 I / F 18、表示 I / F 24 による各種信号の送受信制御、メモリ 19 の画像データの書き込みや読み出し制御、参照用モニタ 13 及び内視鏡画像用モニタ 13 a ~ 13 c の表示制御、さらにはリモコン 12 A、フットスイッチ 12 C、リモートスイッチ群 2 B あるいは各センサ 3 a ~ 3 c のスイッチ (図示せず) の操作信号及び音声入力マイク 12 B からの音声指示信号に基づく各種動作制御等を行う。

【0042】

一方、前記システムコントローラ 10 には、バーチャル画像生成部 11 が電氣的に接続

50

されている。

バーチャル画像生成部 11 は、図 2 に示すように、CT 画像 DB 部 23、メモリ 24、CPU 25、通信 I/F 26、表示 I/F 27 を有している。

【0043】

CT 画像 DB 部 23 は、患者の X 線断層像を撮像する図示しない公知の CT 装置で生成された 3 次元画像データを、例えば MO (Magnetooptical disk) 装置や DVD (Digital Versatile Disc) 装置等、可搬型の記憶媒体を介して取り込む CT 画像データ取り込み部 (図示せず) を備え、取り込んだ 3 次元画像データ (CT 画像データ) を格納するものである。この 3 次元画像データの読み出しや書き込みは、CPU 25 によって制御される。

10

【0044】

メモリ 24 は、例えば前記 3 次元画像データや CPU 25 によりこの 3 次元画像データに基づき生成されたバーチャル画像データ等のデータを記憶するもので、これらのデータの記憶、及び読み出しは前記 CPU 25 によって制御がなされるようになっている。

【0045】

なお、3 次元画像データは通信 I/F 28 から図示しないネットワーク回線を介して CT 画像 DB 部 23 に取り込んでも良い。

【0046】

通信 I/F 26 は、前記システムコントローラ 10 の通信 I/F 18、第 1～第 3 術者 31, 33, 35 の取付対象部 3A に設けられた各センサ 3a～3b 及びスイッチ (図示せず) に接続されており、バーチャル画像生成部 11 と前記システムコントローラ 10 とが連動して各種動作するのに必要な制御信号の送受信や、前記各センサ 3a～3c からの各検出信号の受信、及びこれら各センサ 3a～3c のスイッチ (図示せず) や図 5 に示すリモートスイッチ 2B 群からの操作信号の受信を行うもので、CPU 25 によって制御され、CPU 25 内に取り込まれるようになっている。

20

【0047】

表示 I/F 27 は、前記 CPU 25 の制御により生成されたバーチャル画像をバーチャル画像用のモニタ 17, 17a～17c に出力する。これにより、バーチャル画像用モニタ 13, 17a～17c は供給されたバーチャル画像を表示する。

【0048】

前記 CPU 25 には、マウス 15 及びキーボード 16 が電氣的に接続されている。これらマウス 15 及びキーボード 16 は、このバーチャル画像表示装置によるバーチャル画像表示動作を実行するのに必要な各種設定情報等を入力したり設定したりするための操作手段である。

30

【0049】

CPU 25 は、前記バーチャル画像生成部 11 内の各種動作、すなわち、通信 I/F 26、表示 I/F 27 による各種信号の送受信制御、メモリ 24 の画像データの書き込みや読み出し制御、モニタ 17、17a～17c の表示制御、さらにはリモートスイッチ群 2B、マウス 15 やキーボード 16 の操作信号に基づく各種動作制御等を行う。

【0050】

また、CPU 25 には、CT 画像 DB 部 23 から読み込んだ 3 次元画像データ (CT 画像データ) を用いて、前記第 1～第 3 術者 31, 33, 35 毎に設けられた各センサ 3a～3c からの検出結果に基づき、バーチャル画像をそれぞれ生成する合成回路 25A を備えている。CPU 25 は、この合成回路 25A を用いて生成された、各検出結果に応じたバーチャル画像、すなわち、内視鏡リアル画像に対応したバーチャル画像をモニタ 17、17a～17c に表示させる表示制御を行う。

40

【0051】

なお、本実施例では、前記バーチャル画像生成部 11 を、例えば遠隔地に配されたバーチャル画像生成部に通信手段を介して接続するように構成すれば遠隔手術支援システムとして構築することも可能である。

50

【0052】

次に、前記取付対象部 3 A によるセンサの装着方法について図 6 を参照しながら説明する。

本実施例では、図 6 に示すように、センサ 3 a ~ 3 c は、第 1 ~ 第 3 術者 3 1, 3 3, 3 5 によりそれぞれ用いられる取付対象部 3 A としてのトラカール 3 7 に設けられている。このトラカール 3 7 は、内視鏡 2 の他、第 1、第 2 術者 3 1, 3 5 によって用いられる第 1、第 2 処置具 3 8, 3 9 を挿通して装着することができるようになっている。

【0053】

このようなトラカール 3 7 は、上述したように本体部 3 7 B 1 の外周上に延設された延設部 3 7 b を有し、この延設部 3 7 b 上にスイッチ（図示せず）を有するセンサ 3 a（3 b, 3 c）が装着されている。

なお、このセンサ 3 a（3 b, 3 c）は、図中に示す波線のように前記本体部 3 7 B 1 の外周上に装着しても良く、あるいは図示はしないが本体部 3 7 B 1 の外周に着脱自在に嵌合する延設部を設け、この延設部に装着するように構成しても良い。

したがって、このようにセンサ 3 a（3 b, 3 c）をトラカール 3 7 に装着することにより、このトラカール 3 7 に挿通される内視鏡 2 や第 1、第 2 処置具 3 8, 3 9 の挿入方向がトラカール 3 7 の挿入方向と略一致することになるので、各センサ 3 a ~ 3 c によって内視鏡 2 及び第 1、第 2 処置具 3 8, 3 9 の挿入角度等の情報を検出することが可能となる。

【0054】

また、本実施例では、前記取付対象部 3 A は、前記トラカール 3 7 に替えて、図 1 及び図 4 に示すように、第 1 ~ 第 3 術者 3 1, 3 3, 3 5 の腕部とし、この腕部に各センサ 3 a ~ 3 c をそれぞれ装着しても良い。この場合、センサ 3 a ~ 3 c は、袋状に形成された滅菌処理済みのテープ部材 3 C にそれぞれ収容されて第 1 ~ 第 3 術者 3 1, 3 3, 3 5 の腕部にそれぞれ貼着されるようになっている。

したがって、この場合も第 1 ~ 第 3 術者 3 1, 3 3, 3 5 の腕部の方向は、トラカール 3 7 に挿通される内視鏡 2 のスコープ方向や第 1、第 2 処置具 3 8, 3 9 の挿入方向と類似するものであることから、上記同様に一致させることが可能となり、各センサ 3 a ~ 3 c によって内視鏡 2 及び第 1、第 2 処置具 3 8, 3 9 の挿入角度等の情報を検出することが可能となる。

【0055】

次に、実施例 1 の手術支援システム 1 の制御例を図 1、図 2、図 7 及び図 8 を参照しながら説明する。

最初に、手術支援システム 1 のバーチャル画像表示機能（第 1 の表示モード）における基本動作を説明する。

【0056】

図 1 に示すバーチャル画像生成部 1 1 を有する内視鏡システムを用いて、患者の腹部領域内の被検体の手術を行うものとする。

このとき、内視鏡システムの電源が投入されているものとする。バーチャル画像生成部 1 1 の CPU 2 5 は、オペレータがマウス 1 5 またはキーボード 1 6 を用いてバーチャル画像表示の指示を受け付けると、図示しない記録部に記録されているバーチャル画像表示用プログラムを起動する。すると、CPU 2 5 は、バーチャル画像を表示するのに必要な画面をモニタ 1 7 に表示させる。

【0057】

そして、オペレータは、このモニタ 1 7 上に表示された画面を見ながら、例えば患者の腹部領域のどの位置に内視鏡 2 を挿入するかの情報（腹部領域の X 方向、Y 方向、Z 方向の数値（挿入点））を、マウス 1 5 あるいはキーボード 1 6 を用いて入力し、その後、同様に、内視鏡 2 を腹部領域に挿入した際の内視鏡 2 の軸方向（注目点）の数値を入力する。なお、本実施例では、図示はしないが、第 1、第 2 の処置具 3 8, 3 9 についても同様にそれぞれ必要な情報を画面を見ながら入力する。

【0058】

バーチャル画像生成部11の合成回路25Aは、入力された情報に基づき、内視鏡2の挿入点及び注目点、第1、第2の処置具38, 39の挿入点及び注目点に対応するバーチャル画像を生成する。CPU25は、生成されたバーチャル画像データをモニタ17、及び第1～第3術者用モニタ32, 34, 36のバーチャル画像用モニタ17a～17cに表示する。

この場合、バーチャル画像用モニタ17a～17cには、主に内視鏡2に対応するバーチャル画像が表示されるが、これ以外にも第1、第2処置具38, 39に対応するバーチャル画像を指定し表示させるようにしても良い。

【0059】

10

このとき、手術を行っている第1～第3術者側の第1～第3術者用モニタ32, 34, 36内の内視鏡画像用モニタ13a～13cには、システムコントローラ10のCPU20の表示制御により、内視鏡ライブ画像が表示され、この表示を見ながら第1～第3術者31, 33, 35は手術を行うことになる。

この場合、内視鏡2及び第1、第2の処置具38, 39は、図6に示すようなトラカール37にセンサ3a～3cがセットされた状態にて使用されている。なお、センサ3a～3cはトラカール37に設けずにそれぞれの術者の腕部にテープ部材3Cにより装着するようにしても良い。

【0060】

手術を行っている場合、本実施例では、バーチャル画像生成部11のCPU25は、内視鏡ライブ画像と一致するように、内視鏡2のセンサ3aからの検出結果に基づきバーチャル画像をCPU25内の合成回路25Aによって生成し、生成した画像をモニタ17及び第2術者用モニタ34のバーチャル画像用モニタ17bに表示させる。また、同時にCPU25は、第1、第2の処置具38, 39のセンサ3b, 3cからの検出結果に基づきバーチャル画像をCPU25内の合成回路25Aによってそれぞれ生成し、生成した画像を第1、第3術者用モニタ32, 36のバーチャル画像用モニタ17a, 17cにそれぞれ表示させる。

20

【0061】

例えば、いま、手術中に、第2術者34によって内視鏡2の挿入部の腹部領域に対する傾きが生じたものとする。この場合、参照用モニタ13や内視鏡画像用モニタ13a～13cに内視鏡2の傾きに応じた内視鏡ライブ画像が表示されているとすると、本実施例では、この内視鏡2の傾きがセンサ3aによって常に検出され、CPU25はこの検出結果に基づくバーチャル画像をCPU25内の合成回路25Aによって生成し、生成した画像をモニタ17及び第2術者用モニタ34のバーチャル画像用モニタ17bに表示させる。

30

なお、CPU25は、第1、第2の処置具38, 39についても同様に、各センサ3b, 3cによる各検出結果に基づくバーチャル画像をCPU25内の合成回路25Aによってそれぞれ生成し、生成した画像を第1、第3術者用モニタ32, 36のバーチャル画像用モニタ17a, 17cにそれぞれ表示させる。

これにより、内視鏡2の挿入部や第1、第2の処置具38, 39が傾いたときの内視鏡ライブ画像に対応する各バーチャル画像を、それぞれ対応するバーチャル画像用モニタ17a～17bに表示させることができ、第1～第3術者31, 33, 35は内視鏡観察下において、内視鏡観察画像の観察領域の被検体の生体画像情報を得ることが可能となる。

40

【0062】

このようにバーチャル表示制御する手術支援システム1は、さらに、被検体内の奥行き方向の生体画像情報を得て、必要に応じて手術中の術者に対して確実に提供することができ、且つ簡単な操作で生体画像情報の表示モードを変更することができるようになっていく。このような手術支援システムの制御例を後述する。

本実施例の手術支援システム1において、術者がさらに患者の被検体内の奥行き方向に関する生体画像情報を取得したい場合には、術者等による操作指示により、バーチャル画像生成部11のCPU25は、図8に示すプログラムを起動する。

50

【0063】

CPU25は、ステップS1の処理にて第2の表示モードであるバーチャル画像表示モードを実行する患者の臓器の選択処理を行う。

この場合、術者等は、マウス15やキーボード16（あるいはリモコン12A）等を用いて予め手術を行う臓器を設定入力する。手術中である場合には、臓器選択のための入力は、例えば音声入力マイク12Bを用いて行うことが望ましい。例えば、術者が“臓器選択”と音声入力マイク12Bに向けて音声を発すると、CPU25は、この音声指示信号を認識し、認識した臓器のバーチャル画像表示（第2の表示モード）を行うための準備段階に入る。

【0064】

そして、CPU25は、次のステップS2の処理にて選択された臓器のスライスピッチの設定処理を行う。スライスピッチとは、内視鏡2の挿入部37Aが臓器内に挿入される挿入軸方向S（臓器内の奥行き方向）において、挿入部37Aの仮想挿入位置間隔P（図7参照）である。つまり、このスライスピッチの設定を行うことにより、臓器内の挿入軸方向Sにおけるスライスピッチ毎のバーチャル画像の表示が可能となる。

なお、スライスピッチの設定入力は、前記ステップS1と同じようにマウス15やキーボード16（あるいはリモコン12A）等を用いれば良い。また、手術中である場合には、例えば、術者が“スライスピッチ設定”と音声入力マイク12Bに向けて音声を発すると、CPU25は、この音声指示信号を認識し、認識したスライスピッチPの設定を行う。

【0065】

そして、CPU25は、ステップS3の処理により、バーチャル画像表示における視点方向の選択処理を行う。すなわち、表示するバーチャル画像が第1～第3術者31, 33, 35にいずれかの視点方向であるかを選択する。

この場合の視点方向における入力は、前記ステップS1と同じようにマウス15やキーボード16（あるいはリモコン12A）等を用いれば良い。また、手術中である場合には、例えば、術者が“視点方向設定”と音声入力マイク12Bに向けて音声を発すると、CPU25は、この音声指示信号を認識し、認識した視点方向（第1～第3術者31, 33, 35のいずれかの方向）を設定する。

【0066】

その後、CPU25は、ステップS4の処理にてバーチャル画像表示モードの変更設定を行う。この変更設定は、例えば通常のバーチャル画像表示モードからスライスピッチ毎にバーチャル画像を表示するバーチャル画像表示モードに変更するための設定である。

【0067】

変更設定完了後、CPU25は、ステップS5の処理にて前記ステップS3の処理にて決定した術者の視点方向に基づくバーチャル画像をCPU25内の合成回路25Aによって生成し取得する。この場合、システムコントローラ10のCPU20は、CPU25との通信によって、このときに同期した内視鏡画像を取得している。

【0068】

そして、CPU25は、次のステップS6による判断処理にて手術処置具である第1、第2の処置具38, 39（具体的には電気メスや鉗子等）のオン信号の有無を検出し、オン信号を検出した場合には続くステップS7に移行し、オン信号を検出してない場合にはステップS8に移行する。

すなわち、前記ステップS6の判断処理は、スライスピッチ毎でのバーチャル画像表示モード（第2の表示モード）を自動で行うか、あるいは手動で行うかを判断している。

【0069】

したがって、前記ステップS6の判断処理にて第1の処置具38または第2の処置具39のオン信号を検出した場合には自動モードと判断して、続くステップS7の処理により、CPU25は、指定された臓器の奥行き方向（挿入部37Aの挿入軸方向S）のスライス面を、挿入部37Aの仮想挿入位置間隔P毎に連続的に移動しながらバーチャル画像を

10

20

30

40

50

CPU 25内の合成回路25Aによって生成し、生成した画像をバーチャル画像用モニタ17a~17cにそれぞれ表示させる。

なお、この場合、前記ステップS3により視点方向が指定された術者用のバーチャル画像用モニタのみに表示させても良い。

【0070】

図7に、スライスピッチ毎に表示されるバーチャル画像表示の一例が示されている。例えば、指定された臓器が図7に示す臓器50であり、スライスピッチPが2cmに設定されていたとすると、CPU25は、挿入部37Aの仮想挿入位置L1に基づくバーチャル画像50Aを表示した後に、挿入部37Aの仮想挿入位置を2cm奥行き方向（挿入軸方向S）に移動させた仮想挿入位置L2に基づくバーチャル画像52を表示させ、以降、2cmのスライスピッチP毎のバーチャル画像を連続的に表示させる。

10

【0071】

また、CPU25は、スライスピッチP毎に表示されたバーチャル画像52内に、予め設定されたスライスピッチ（仮想挿入位置間隔）Pの数値52aを所定箇所に重ねて表示することも可能である。この表示により、術者は臓器50内において挿入部37Aの具体的なスライスピッチPを認識できる。

【0072】

なお、ステップS7の処理によりバーチャル画像用モニタには、連続的にスライスピッチP毎のバーチャル画像が表示されるが、CPU25は、音声マイク12A、カメラヘッド2Aのスタート／ストップリモートスイッチ2e、あるいは右フットスイッチ12b等の操作手段による画像表示停止指示が供給された場合には、その指示に基づくスライスピッチPのバーチャル画像の表示を保持するように制御しても良い。

20

【0073】

一方、前記ステップS6の判断処理にて第1の処置具38または第2の処置具39のオン信号を検出してない場合には手動モードと判断して、CPU25は、ステップS8の判断処理により、例えばカメラヘッド2Aのスタート／ストップリモートスイッチ2eが押下されたか否かを判断する。なお、この判断処理は、スタート／ストップリモートスイッチ2eに限らず、他の操作手段（音声マイク12Aあるいは右フットスイッチ12b等）による入力がされたか否かを判断しても良い。

【0074】

CPU25は、この判断処理で押下されたと判断した場合にはステップS9に移行し、押下されてないと判断した場合にはスタート実行を示すスイッチ操作が行われるまでこの判断処理を継続する。

30

【0075】

ステップS9の処理では、CPU25は、指定された臓器の奥行き方向（挿入部37Aの挿入軸方向S）のスライス面を、挿入部37Aの仮想挿入位置間隔P毎に連続的に移動しながらバーチャル画像をCPU25内の合成回路25Aによって生成し、生成した画像をバーチャル画像用モニタ17a~17cにそれぞれ表示させる。なお、この場合、前記ステップS3により視点方向が指定された術者用のバーチャル画像用モニタのみに表示させても良い。

40

【0076】

そして、CPU25は、続くステップS10の判断処理により前記ステップS9と同様に、例えばカメラヘッド2Aのスタート／ストップリモートスイッチ2eが押下されたか否かを判断する。すなわち、この判断処理は、スライスピッチP毎に連続的にバーチャル画像が表示されている状態から、術者が所望するスライスピッチPに基づくバーチャル画像を保持するために行うためのものである。

【0077】

したがって、CPU25は、例えばカメラヘッド2Aのスタート／ストップリモートスイッチ2eが押下されてストップ指示が得られたと判断した場合には、ステップS11に移行し、そうでない場合にはステップS9に処理を戻してスライスピッチP毎のバーチャ

50

ル画像を連続的に表示させながら再度ステップS 1 0の判断処理を行う。

【0078】

ステップS 1 1の処理により、CPU 25は、スライスピッチP毎のバーチャル画像の連続表示を中断すると同時に、前記ステップS 1の判断処理でストップ指示がなされたときのスライスピッチPに基づくバーチャル画像の表示を保持する。

【0079】

例えば、図7に臓器50において、術者の所望する情報が目的部位60であり、挿入部37Aが仮想挿入位置L2に到達したときに術者によりスタート／ストップスイッチ2eが押下されてストップ指示がなされたとすると、CPU 25は、このスライスピッチPに基づくバーチャル画像52の表示を保持するように制御する。

10

【0080】

すなわち、このスライスピッチPに基づくバーチャル画像52を保持しながら表示することにより、このバーチャル画像52には、術者が所望する目的部位60及びその目的部位60近傍の血管53や臓器50内の部位54等が表示されるので、術者に対し迅速に且つ確実に所望する生体情報を提供することができる。

【0081】

なお、ステップS 1 1の処理によりバーチャル画像用モニタには、所定のスライスピッチPに基づくバーチャル画像が表示されているが、CPU 25は、再び声マイク12A、カメラヘッド2Aのスタート／ストップリモートスイッチ2e、あるいは右フットスイッチ12b等の操作手段による画像連続表示開始指示が供給された場合には、再びそのスライスピッチP以降のスライスピッチP毎にバーチャル画像の表示を連続的に行うように制御しても良く、前記ステップS 8～ステップS 1 1の処理を繰り返し行うように制御しても良い。

20

【0082】

また、前記ステップS 7及びステップS 9によりスライスピッチP毎にバーチャル画像が連続的に表示されている最中に、例えばカメラヘッド2Aの前リモートスイッチ2bや後リモートスイッチ2b、あるいは回転式フットスイッチ12c、あるいは音声入力マイク12Bより操作指示があった場合には、CPU 25は、この操作指示に基づくスライスピッチPでのバーチャル画像を表示させるように制御することが可能である。また、前記バーチャル画像の連続表示は、スライスピッチ毎でなくとも良く、挿入部37Aの挿入量に基づき連続したバーチャル画像を表示しても良い。

30

【0083】

したがって、本実施例によれば、簡単な構成で且つ低コストで、内視鏡観察下において内視鏡観察画像の観察領域の被検体のバーチャル画像及び被検体内のスライスピッチ毎のバーチャル画像を表示して、必要に応じて手術中の術者に対して確実に提供することができる。また、簡単な操作で通常のバーチャル画像表示モードとスライスピッチ毎のバーチャル画像表示モードとを変更することができる。

【0084】

また、スライスピッチ毎のバーチャル画像表示モードは、第1の処置具38または第2の処置具39のオン信号の検出によって自動モードあるいは手動モードを判別しそれぞれのモードに基づく表示制御が可能であるため、術者が所望する生体情報を迅速且つ確実に得られることから、手術を円滑に行うことが可能となる。

40

【0085】

なお、発明に係る実施例1において、前記内視鏡2は、挿入部の先端部が自在に湾曲可能な湾曲部を有する内視鏡であっても良い。この場合、前記センサ3aに前記湾曲部の湾曲角度を検出する機能を設ければ、この湾曲部の湾曲角度に応じたバーチャル画像の表示が可能となる。また、センサ3aを収容するユニットに磁気センサを設けるとともに、この磁気センサに磁気を照射する手段を設ければ、CPU 25による演算処理によって内視鏡2の挿入量も検出することができ、すなわち、内視鏡2及び第1、第2の処置具38、39の挿入量に基づくバーチャル画像を表示することも可能である。この場合、磁気セン

50

サではなく、ロータリーエンコーダを用いて内視鏡 2 及び第 1, 第 2 の処置具 3 8, 3 9 の挿入量を検出するように構成しても良い。

【0086】

また、実施例 1 において、表示 I / F 2 7 とバーチャル画像表示用モニタ 1 7 a ~ 1 7 c との間に切替え手段を設け、前記 C P 2 5 による制御によって合成回路 2 5 A からのバーチャル画像データを選択的に切替えて所望する前記バーチャル画像表示用モニタ 1 7 a ~ 1 7 c に出力して表示させても良い。

【0087】

なお、本発明は、上述した実施例 1 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。

10

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る手術支援システムの全体構成を示す概略構成図。

【図 2】図 1 の手術支援システムの全体構成を示すブロック図。

【図 3】図 1 の内視鏡の外観構成を示す斜視図。

【図 4】センサを装着する取付対象部が術者の腕部の場合の構成例を示す斜視図。

【図 5】内視鏡の接眼部に装着されるカメラヘッド上の各種スイッチを示す斜視図。

【図 6】センサを装着する取付対象部であるトラカールの外観構成を示す斜視図。

【図 7】手術支援システムの表示動作を説明するもので、予め決められた臓器及び臓器内のバーチャル画像表示例を示す説明図。

20

【図 8】バーチャル画像生成部の C P U によるメイン制御処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0089】

- 1 …バーチャル画像表示装置、
- 2 …内視鏡、
- 2 A …カメラヘッド、
- 2 B …リモートスイッチ群、
- 2 a …ライトガイドコネクタ、
- 3 A …取付対象部、
- 3 B …スイッチ、
- 3 C …テーブル部材、
- 3 a ~ 3 c …センサ、
- 4 …C C U、
- 5 …光源装置、
- 6 …電気メス装置、
- 7 …気腹器、
- 8 …超音波駆動電源、
- 9 …V T R、
- 1 0 …システムコントローラ、
- 1 1 …バーチャル画像生成部、
- 1 1 a …接続線、
- 1 2 A …リモコン、
- 1 2 B …音声入力マイク
- 1 2 C …フットスイッチ、
- 1 3 …参照用モニタ、
- 1 3 a ~ 1 3 c …内視鏡画像用モニタ、
- 1 5 …マウス、
- 1 6 …キーボード、
- 1 7 …モニタ、
- 1 7 a ~ 1 7 c …バーチャル画像用モニタ、

30

40

50

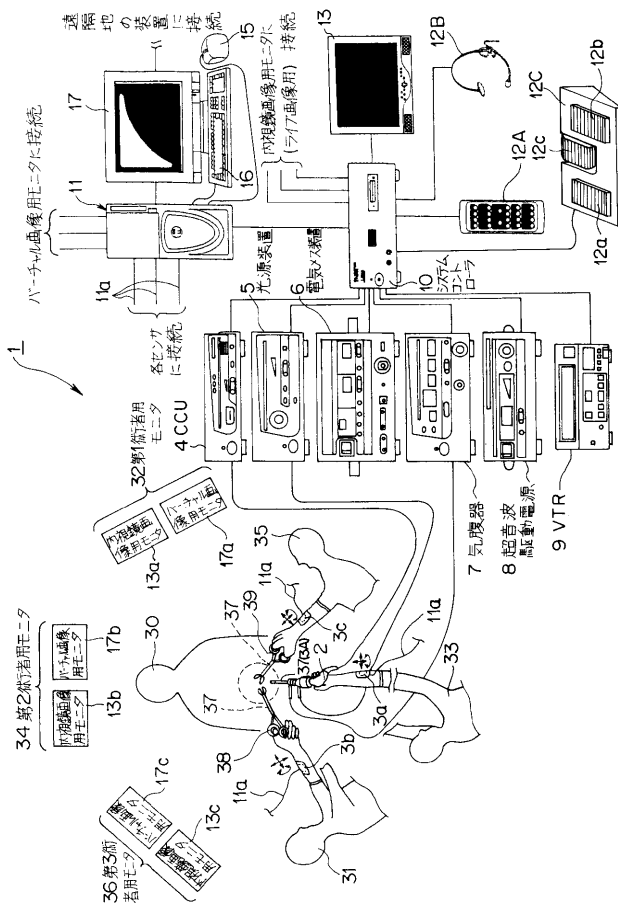
- 24…メモリ、
- 24、25…CPU、
- 27A…切替部、
- 30…患者、
- 31…第1術者、
- 32…第1術者用モニタ、
- 33…第2術者、
- 34…第2術者用モニタ、
- 35…第3術者、
- 36…第3術者用モニタ、
- 37…トラッカー、
- 37A…挿入部、
- 37B…把持部、
- 37C…接眼部、
- 37A1…挿入部、
- 37B1…本体部、
- 37b…延設部、
- 38…第1の処置具、
- 39…第2の処置具。

10

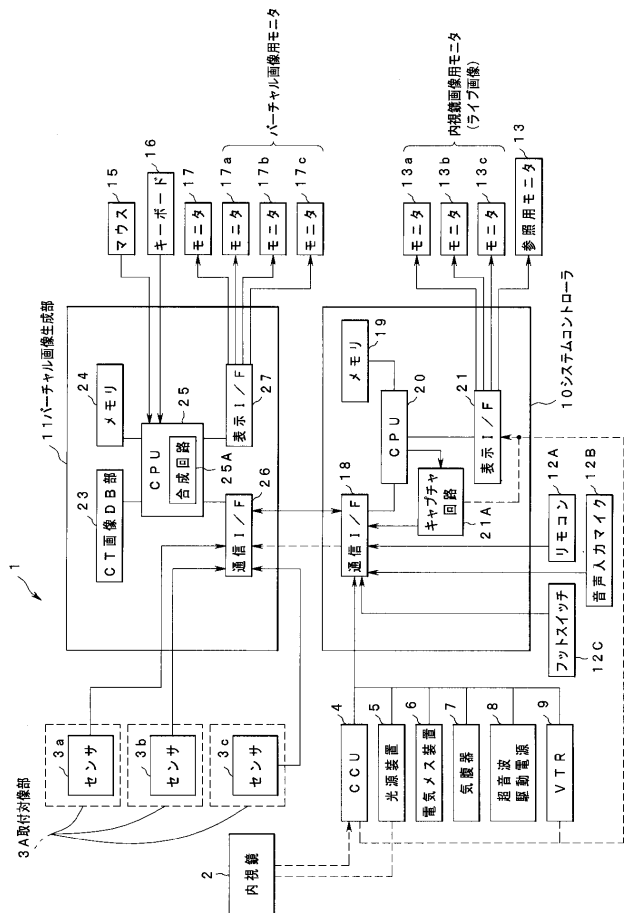
20

代理人 弁理士 伊藤 進

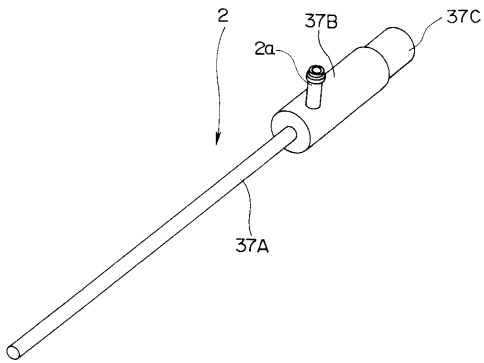
【図1】



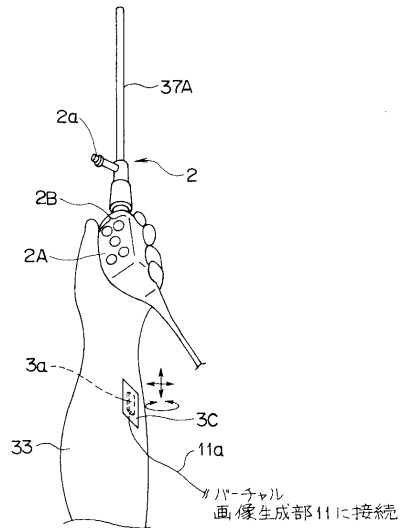
【図2】



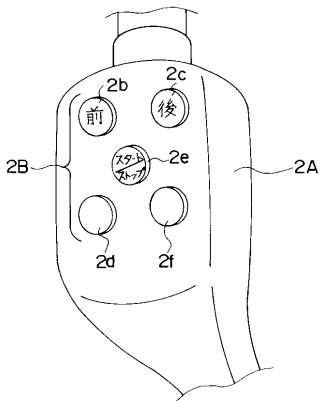
【図 3】



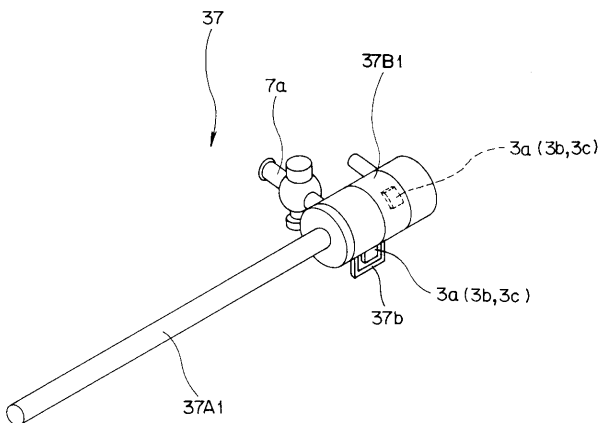
【図 4】



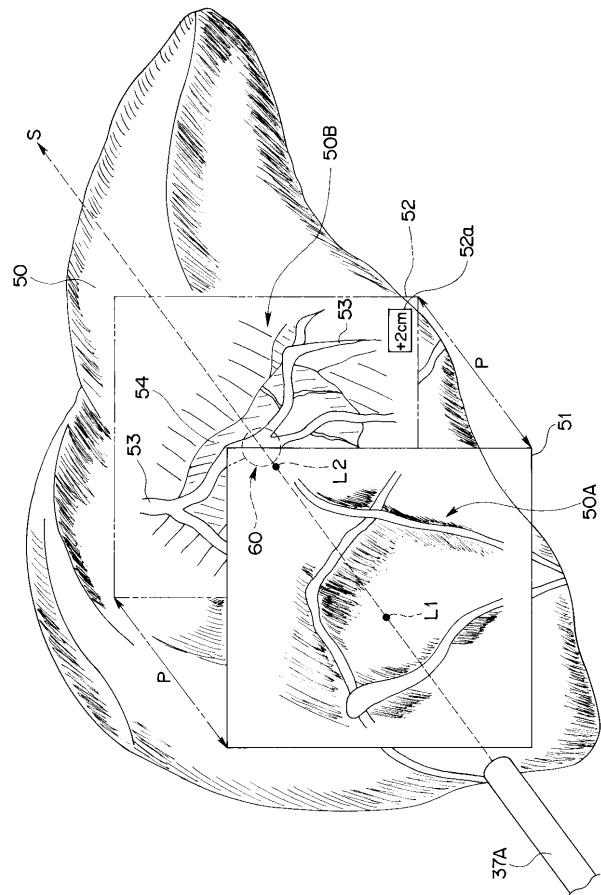
【図 5】



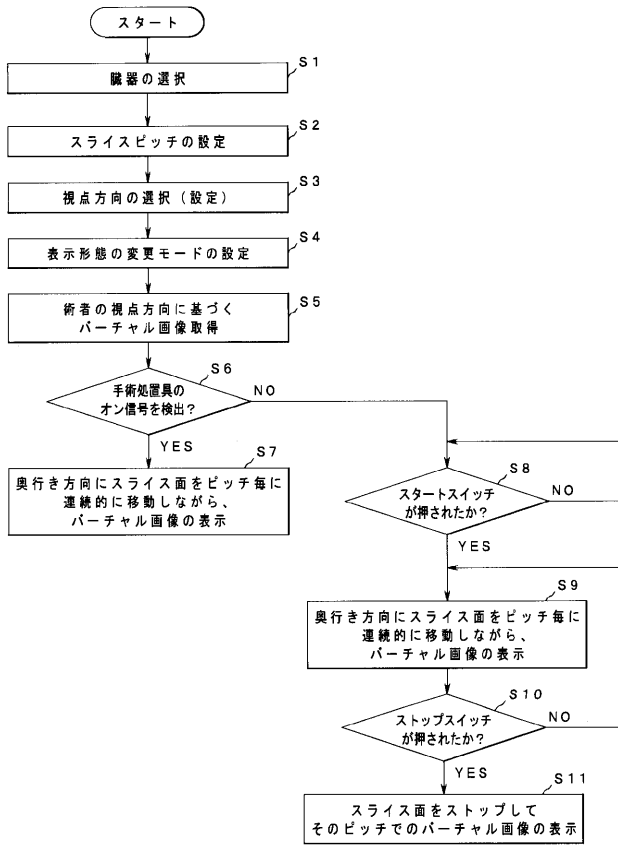
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 剛明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 4C061 AA24 CC06 DD01 FF12 GG27 HH56 JJ17 JJ19 LL03 NN01
NN05 NN07 SS21 TT04 UU03 UU08 VV04 WW01 WW20 XX02
YY02 YY03 YY12 YY14

专利名称(译)	外科支持系统		
公开(公告)号	JP2006198031A	公开(公告)日	2006-08-03
申请号	JP2005010884	申请日	2005-01-18
[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		
[标]发明人	田代浩一 内久保明伸 尾崎孝史 中村剛明		
发明人	田代 浩一 内久保 明伸 尾崎 孝史 中村 剛明		
IPC分类号	A61B1/04 A61B19/00		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B19/00.502 A61B1/00.552 A61B1/04 A61B1/045.623 A61B34/20		
F-TERM分类号	4C061/AA24 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/FF12 4C061/GG27 4C061/HH56 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL03 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS21 4C061/TT04 4C061/UU03 4C061/UU08 4C061/VV04 4C061/WW01 4C061/WW20 4C061/XX02 4C061/YY02 4C061/YY03 4C061/YY12 4C061/YY14 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF12 4C161/GG27 4C161/HH56 4C161/JJ10 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS21 4C161/TT04 4C161/UU03 4C161/UU08 4C161/VV04 4C161/WW01 4C161/WW20 4C161/XX02 4C161/YY02 4C161/YY03 4C161/YY12 4C161/YY14		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：以简单的构造和低成本获得内窥镜观察图像的观察区域中的对象的生物图像信息和对象的深度的生物图像信息，并且根据需要提供给外科医生。可以通过简单的操作来改变生物图像信息的显示模式，这可以确定地提供。本发明的手术支持系统1中所包括的虚拟图像生成单元11基于传感器3a至3c的检测结果来生成虚拟图像数据，以及通过CPU 25基于与操作者相对应的虚拟图像数据来生成图像。与内窥镜图像一起显示在第一至第三操作员监视器32、34和36上。在这种情况下，CPU 25，第一处理工具38和第二处理工具39是自动模式，其根据存在或不存在ON信号而自动连续地显示针对在指定器官的深度方向上的每个切片间距的虚像以及切片。在手动模式之间切换，在该模式下，根据启动/停止远程开关2e的操作手动显示每个音高的虚像。[选型图]图1

