

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-111081
(P2005-111081A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04	A 6 1 B 1/04 3 7 O	4 C O 6 1
A 6 1 B 5/00	A 6 1 B 5/00 D	5 B O 5 7
G O 6 T 1/00	G O 6 T 1/00 5 1 O	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-351220 (P2003-351220)	(71) 出願人	000000376 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
(22) 出願日	平成15年10月9日 (2003. 10. 9)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(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	五反田 正一 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	中村 剛明 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	

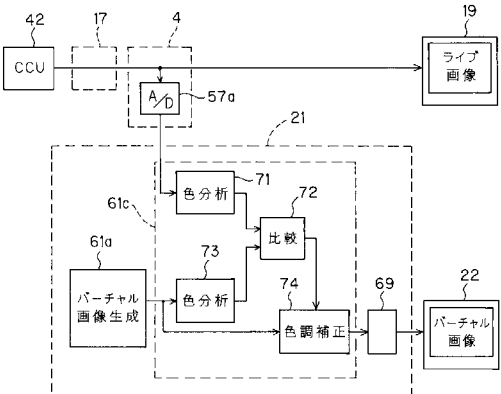
(54) 【発明の名称】 内視鏡画像表示処理装置

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡画像を含む複数の画像を表示した場合、診断等を行い易いように表示することができる内視鏡画像表示処理装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡で撮像された内視鏡画像はライブ画像として第1の表示装置19で表示され、このライブ画像と同じ臓器を模擬して立体的に生成されるバーチャル画像は、ライブ画像の色分析回路71による色分析結果に基づき色調補正回路74により色調補正されて、ライブ画像の色調と一致する色調で第2の表示装置22に表示され、同じ臓器を同じ色調で表示することにより、違和感を感じることなく、バーチャル画像を参考にするこ
とにより診断等をより行い易くできるようにした。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡に設けられた撮像手段により得られる内視鏡画像と、この内視鏡画像に関連する関連画像とを同時に表示可能とする内視鏡画像表示処理装置において、

前記関連画像の色調を前記内視鏡画像の色調に合わせる色調補正手段を設けたことを特徴とする内視鏡画像表示処理装置。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの内視鏡画像を含む第 1 及び第 2 の画像とを同時に表示する内視鏡画像表示装置において、

前記第 1 及び第 2 の画像における一方の画像の色調を他方の画像の色調にマッチングするように補正する色調補正手段を設けたことを特徴とする内視鏡画像表示装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手術等を行う場合に表示される内視鏡画像に関連するバーチャル画像等の画像の色調を補正する内視鏡画像表示処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は医療分野において、広く普及している。この場合、表示装置には、実際に観察を行う内視鏡画像と共に、手術の際の参考になる処置具の状態の表示や各種の画像とが表示される場合がある。 20

例えば特開 2000-270318 号公報における表示装置には、内視鏡画像の他に、手術具の状態を容易に確認しながら手術の指示等の支援を行うことができる手術情報が表示される。また、この従来例には X 線画像等の画像も表示できるようにしている。

【特許文献 1】特開 2000-270318 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来例では、術者は、手術を行う際に表示される内視鏡画像の他に表示される画像を手術或いは診断の参考にしようとした場合、実際に撮像して表示されている内視鏡画像と他の画像との色調が異なるために診断等するのに時間がかかる場合がある。 30

【0004】

（発明の目的）

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、内視鏡画像を含む複数の画像を表示した場合、診断等を行い易いように表示することができる内視鏡画像表示処理装置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】

【0005】

内視鏡に設けられた撮像手段により得られる内視鏡画像と、この内視鏡画像に関連する関連画像とを同時に表示する内視鏡画像処理装置において、 40

前記関連画像の色調を前記内視鏡画像の色調に合わせる色調補正手段を設けたことにより、術者は内視鏡画像に関連する関連画像を見て診断等に利用する場合に、関連画像の色調が内視鏡画像の色調に合わせてあることにより、内視鏡画像との間での患部等の把握が易くなり、診断等を行い易くなるように支援できるようにしている。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、内視鏡に設けられた撮像手段により得られる内視鏡画像と、この内視鏡画像に関連する関連画像とを同時に表示可能とする内視鏡画像表示処理装置において、

前記関連画像の色調を前記内視鏡画像の色調に合わせる色調補正手段を設けているので 50

、術者は内視鏡画像に関連する関連画像を参考にしようとした場合に、関連画像の色調が内視鏡画像の色調に合わせられ、内視鏡画像との間の関係等を把握し易くなり、診断等を円滑に進め易くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

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】

【0008】

図1ないし図6は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1を備えた手術支援システム1の全体構成を示し、図2は第1手術室に配置された第1のコントローラの概略の構成を示し、図3は第1手術室に配置された手術システムの主要部の構成を示し、図4は色調補正の画像処理を行うパーソナルコンピュータの構成を示し、図5は色調補正手段の機能的な構成を示し、図6は色調補正を行う動作のフローチャートを示す。

10

【0009】

図1に示すように、本実施例を備えた手術支援システム1は、例えば第1手術室2に設置された手術システム3と、この手術システム3等で発生する各種医療情報を収集する第1のコントローラ4と、この第1手術室2とは遠隔地点等に設置され、第1のコントローラ4で得られた各種医療処置情報を集積しカルテを生成する手術部サーバ5と、この手術部サーバ5とは別の拠点に設置され、前記手術部サーバ5で得られたカルテ情報等を蓄積する患者情報蓄積手段となる院内サーバ6と、を有している。

20

【0010】

第1のコントローラ4と前記手術部サーバ5との間及び前記手術部サーバ5と前記院内サーバ6との間は、それぞれ通信回線8、9で接続される。なお、前記各通信回線8、9は、公衆回線、専用回線、LAN（構内通信網）等のどのような通信回線でもよい。又、前記院内サーバ6は、前記手術部サーバ5と同一拠点に配置されていても良い。

【0011】

上記第1のコントローラ4等が接続された通信回線8は、第2手術室11a、第3手術室11b内にそれぞれ設置された図示しない各医療装置等と接続され、またこの通信回線8はカンファレンス室11c内の図示しない医療端末装置と接続されている。

【0012】

30

そして、術者は、第1手術室2の第1のコントローラ4から、例えばカンファレンス室11c内の図示しない医療端末装置に対して通信回線8を介して手術の際の画像情報等を送信することができると共に、カンファレンス室11cの手術支援者は、手術の際のアドバイス等の支援情報を第1手術室2側に送信することにより手術の支援を行うことができるようにしている。このようにして手術支援システム1が形成されるようにしている。

【0013】

第1手術室2に設置された手術システム3は、ベッド12に横たわる患者13に対して内視鏡検査を行う内視鏡装置14と、内視鏡装置14による内視鏡画像を表示するモニター15と、各種の処置を行う電気メス装置、気腹装置、超音波装置等の手術装置（手術機器）16と、内視鏡装置14及び手術装置16等を制御する第2のコントローラ17等から構成される（なお、図1では内視鏡装置14の概略を示し、図3によって詳細な構成を示している）。

40

【0014】

また、図3で説明するように内視鏡装置14には撮像対象位置を検出する検出装置31が設けてあり、この検出装置31の情報は、第2のコントローラ17を介して第1のコントローラ4に送られる。そして、この情報は、後述するバーチャル画像として表示する臓器を決定するのに利用される。

【0015】

この第2のコントローラ17は第1のコントローラ4と接続され、内視鏡装置14により得られた内視鏡の動画像（ライブ画像或いはリアルタイム画像）の映像信号は、第2の

50

コントローラ 17 から第 1 のコントローラ 4 を経て第 1 手術室 2 に設置されたライブ画像表示装置となる第 1 の表示装置 19 に表示される。

【0016】

また、第 1 のコントローラ 4 には、バーチャル画像を表示する画像処理を行うパーソナルコンピュータ（図 1 等では PC と略記）21 が接続され、このパーソナルコンピュータ 21 で生成された映像信号は、バーチャル画像表示装置としての第 2 の表示装置 22 に出力され、この第 2 の表示装置 22 にはバーチャル画像が表示される。

【0017】

また、第 2 のコントローラ 17 には、前記手術システム 3 に対する制御指示等を入力するためのタッチパネル 23 等の手術装システム制御入力手段が接続されている。

手術システム 3 による情報と、患者モニタリング装置 24 により患者 13 の血圧等をモニタして得た患者モニタ情報等が、第 2 のコントローラ 17 を介して第 1 のコントローラ 4 に集積され、この集積された情報は、他の拠点に設定されている手術部サーバ 5 へ通信回線 8 を介して伝送される。

【0018】

また、内視鏡装置 14 から得られる映像信号と、第 1 手術室 2 内の様子を撮像する室内カメラ 25 から得た映像信号は、第 1 のコントローラ 4 を介して信号伝送装置 26 にも入力できる。この映像信号は、カンファレンス室 11c に伝送することができるし、通信回線 10 を介して病院外部の支援を行う端末装置等に伝送することもできる。

【0019】

また、手術部サーバ 5 は、通信回線 9 を介して院内サーバ 6 及び WEB サーバ 27 と接続されている。尚、前記 WEB サーバ 27 は、インターネットを介して病院外とも接続されている。

【0020】

院内サーバ 6 には、病院の患者登録端末 28 からの患者登録情報と、当該患者に関連する術前画像、術中画像等の医療画像（MRI、CT、X 線画像等）が蓄積されている。手術部サーバ 5 は、手術を行う患者の氏名や生年月日、診療記録などの登録情報及び患者に係る医療画像を、前記院内サーバ 6 から通信回線 9 を介して読み出す。

なお、第 1 のコントローラ 4 には、入力装置 29 が接続され、この入力装置 29 は、キーボード、マウス等からなり、この入力装置 29 を用いて、カルテナンバ（ID ナンバー）及び氏名を入力するのに使用される。

【0021】

また、本実施例では、例えばパーソナルコンピュータ 21（の CD-ROM ドライブ）には、CD-ROM 30 を装着して、そのプログラムをインストールすることができる。この CD-ROM 30 には人体の内部の臓器を、MRI 等の画像を基にして模擬して立体的に模擬画像（いわゆるバーチャル画像）を表示するプログラムが格納されている。

【0022】

従って、パーソナルコンピュータ 21 に、そのプログラムをインストールすることにより、パーソナルコンピュータ 21 は、バーチャル画像を生成して、第 2 表示装置 22 にバーチャル画像を表示する機能を持つようになる。なお、図 1 の 2 点鎖線で示すように、第 1 のコントローラ 4 に CD-ROM 30 をセットし、術者等のユーザは、パーソナルコンピュータ 21 からそのプログラムをダウンロードしてインストールする等しても良い。

【0023】

図 2 は第 1 のコントローラ 4 の概略の構成を示す。

この第 1 のコントローラ 4 は、この第 1 のコントローラ 4 の各部を制御する CPU 51 と、この CPU 51 が実行するソフトウェアや内視鏡画像及び前記患者情報等のデータを格納したり、CPU 51 の作業領域を確保するためのハードディスク 52 及びメモリ 53 と、前記第 1 の表示装置 19 で表示する映像信号を生成する表示制御部 54 と、患者モニタリング装置 24 や第 2 のコントローラ 17 による手術装置等で得た手術装置情報や患者情報を伝送する通信インタフェース 56 と、内視鏡装置 14 から第 2 のコントローラ 17 を

10

20

30

40

50

介して映像信号を入力したり、信号伝送装置 26 を介して内視鏡画像を含む映像情報を入力出力する映像信号入出力回路 57 と、通信回線 8 との間で情報を伝送する通信インタフェース 58 と、内視鏡装置 14 で得た内視鏡画像（ライブ画像）の映像信号データをパーソナルコンピュータ 21 に送信等する通信インタフェース 59 と、を有して構成されている。

【0024】

そして、パーソナルコンピュータ 21 は、後述するようにライブ画像の映像信号データと、バーチャル画像の映像信号データとを比較し、バーチャル画像の映像信号データをライブ画像の映像信号データの色調と一致するように色調補正する画像処理を行い、第 2 の表示装置 22 にライブ画像と色調が一致した色調でバーチャル画像を表示することができるようにしている。

10

【0025】

なお、図 3 に示す検出装置 31 による撮像対象位置の情報も、例えば通信インタフェース 56 を介して第 1 のコントローラ 4 に伝送される。

そして、第 1 のコントローラ 4 内の CPU 51 は、図 3 に示す TV カメラ装着内視鏡 38 で撮像している患者 13 の体内の撮像対象位置の情報を位置マーカ 44a～46b の位置検出による位置情報に基づいて算出する撮像位置算出機能 51a を備えている。この撮像対象位置の情報もパーソナルコンピュータ 21 に送られ、このパーソナルコンピュータ 21 はバーチャル画像を表示する場合、ライブ画像として表示されている臓器と同じ臓器のバーチャル画像を表示することができるようにしている。

20

【0026】

上記映像信号入出力回路 57 は、入力されるアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換する A/D 変換部 57a と、デジタル映像信号をアナログ映像信号に変換して出力する D/A 変換部 57b と、前記 A/D 変換部 57a を介して入力された映像信号を復号したり、入力された映像信号のうちから所望の内視鏡画像信号を抽出したり、出力しようとする映像信号を符号化して D/A 変換部 57b へ与える機能を有する映像信号符号復号部 57c と、この映像信号符号復号部 57c 等の映像信号入出力回路 57 の各部を制御する制御部 57d とを有している。

【0027】

なお、映像信号入出力回路 57 は、図示していないが入力されるアナログ映像信号をスルーして第 1 の表示装置 19 に出力する機能も持つ。

30

このように本実施例では、内視鏡画像としてのライブ画像と、手術、診断等の医療分野においてこの内視鏡画像に密接に関連する関連画像となるバーチャル画像を隣接等するようにして同時に表示し、バーチャル画像の色調を内視鏡画像の色調と一致するように色調補正手段を設けて、手術や診断等を行い易い内視鏡画像表示処理装置或いは内視鏡画像表示装置を形成している。

【0028】

図 3 は手術システム 3 における内視鏡装置 14 及び撮像対象位置を検出する検出装置 31 の主要部の構成を示す。

患者 13 の例えば腹部には、トラカール 32 を介して硬性内視鏡 33 の硬質の挿入部 34 が挿入される。この硬性内視鏡 33 の接眼部 35 には、撮像手段として例えば CCD 36 を内蔵した TV カメラ 37 が装着され、TV カメラ装着内視鏡 38 が形成されている。

40

また硬性内視鏡 33 に接続されたライトガイドケーブル 39 は光源装置 40 に接続され、この光源装置 40 から観察のための照明光が供給される。

【0029】

この照明光は、硬性内視鏡 33 の挿入部 34 内を送通されたライトガイドにより挿入部 34 の先端側に伝送され、図示しない先端部の照明窓から出射され、体腔内を照明する。照明窓に隣接して図示しない観察窓が設けてある。照明された臓器等の撮像対象部位は、観察窓に取り付けた対物レンズにより、結像される。その光学像は、挿入部 34 内に沿って配置されたリレー光学系により後方側に伝送される。そして、接眼部 35 に装着された

50

T Vカメラ37のC C D 36に結像され、光電変換される。

【0030】

また、T Vカメラ37から延出されたカメラケーブル41はC C U 42に接続され、C C D 36で撮像された撮像信号はC C U 42により信号処理されて映像信号が生成され、モニタ15に出力されると共に、第2のコントローラ17、第1のコントローラ4を介して図1の第1の表示装置19にも出力され、この第1の表示装置19に内視鏡画像のライブ画像が表示されることになる。

なお、第1のコントローラ4によりこのライブ画像のデジタルの映像信号データ（色信号成分）はパーソナルコンピュータ21にも送信され、パーソナルコンピュータ21の画像処理に利用される。

10

【0031】

また、本実施例では、患者13の腹部表面等の位置を検出するために、位置マーカ44a、44b、44cが腹部表面に、トラカール32の表面にも位置マーカ45a、45b、45cが、さらに硬性内視鏡33にもその長手方向に位置マーカ46a、46bが取り付けられている。これらの位置マーカ44a～46bとしては、例えばR F－I D或いはその一部となる高周波発振器部分を利用しても良いし、L E D等を利用することもできる。

【0032】

これらの位置マーカ44a～46bの3次元位置はマーカ検出を行うディジタイザ47により検出され、その検出信号はナビゲーション装置（マーカ位置算出装置）48に送られる。このナビゲーション装置48により同じ座標系での各部の3次元位置等の情報が生成され、その情報は第2のコントローラ17を経て第1のコントローラ4に送られる。

20

【0033】

上記位置マーカ44a～46bとして、患者13の腹部表面等、硬性内視鏡33の挿入部34が挿入される表面位置を検出可能にしている。また、この腹部表面に挿入部34の挿入ガイドとなるトラカール32の3次元位置も算出できるようにすると共に、このトラカール32の長手方向に挿入される硬性内視鏡33の挿入部34の3次元位置を算出可能にし、これらからさらに挿入部34の先端の観察窓から観察（撮像）を行う撮像位置を算出できるようにしている。

【0034】

第1のコントローラ4のC P U 51は、位置マーカ44a～46bの3次元位置の情報により硬性内視鏡33の先端で撮像している腹部内の撮像対象となる臓器の位置情報をその撮像する視野方向の情報と共に算出する撮像対象位置の算出をして、算出した撮像対象位置の情報をパーソナルコンピュータ21に送る。

30

【0035】

パーソナルコンピュータ21では、送られた撮像対象位置の情報により、バーチャル画像として表示する場合の体内臓器から、その体内の撮像対象位置に存在する臓器を決定する。そして、決定された臓器のバーチャル画像を第2の表示装置22に表示する。つまり、本実施例では、撮像して、内視鏡画像（ライブ画像）として表示されている臓器と同じ臓器をバーチャル画像として表示できるようにしている。

40

【0036】

また、第1のコントローラ4に接続された入力装置29からバーチャル画像として表示する場合の臓器を決定する指示信号を入力したり、臓器を立体的に表示する場合における視線方向を指示して表示させたり、視線方向を変えて臓器を回転移動して表示したり、表示サイズを拡大縮小等の指示入力を行うこともできるようにしている。

また、本実施例における色調補正の画像処理を行うコンピュータ21の概略の構成を図4に示す。

【0037】

コンピュータ21は、全体の制御を行うC P U 61がインターナルバス62に接続されている。このインターナルバス62には、C P U 61の作業エリア等に利用されるR A M

50

63、第1のコントローラ4に接続される通信インターフェース64、マウス65がコネクタ部を介して接続されるマウスインターフェース65aが接続されている。

【0038】

また、このインターナルバス62には、コマンド入力等を行うやキーボード66、アプリケーションプログラムが書き込まれたCD-ROM30等を読み込むCD-ROMドライブ67、プログラムや画像データ等が格納されるハードディスク68がそれぞれのインターフェース66a、67a、68aを介して接続されている。

また、インターナルバス62には表示制御を行う表示制御回路69を介して画像を表示する第2の表示装置22に接続される。

【0039】

CPU61はハードディスク68に内蔵されたプログラムを最初に読み出してRAM63内の所定の領域に書き出し、以後はそのプログラムによって動作する。また、CD-ROMドライブ67にバーチャル画像を表示するアプリケーションプログラムをセットしてインストールすることにより、CPU61はバーチャル画像の描画処理（生成処理）を行う機能を持ち、第1の表示装置22にバーチャル画像を表示する。つまり、このCPU61はバーチャル画像生成機能61aを持つ。

【0040】

また、バーチャル画像の生成を行う場合、バーチャル画像として表示する臓器を指定することにより、指定された臓器のバーチャル画像の生成を行う。この場合、キーボード66等から臓器の指定或いは選択入力を行うこともできるし第1のコントローラ4から送られる位置情報により表示する臓器を自動指定（自動選択）することもできる。

【0041】

CPU61は第1のコントローラ4から位置情報が送られてくることによりバーチャル画像として表示するバーチャル表示臓器を自動選択設定するバーチャル表示臓器の自動選択設定機能61bを有する。

【0042】

またこのCPU61は第1のコントローラ4から送られるライブ画像の映像信号データに対して色分析等を行い、バーチャル画像の色調をライブ画像の色調に合わせる色調補正機能61cも有する。

【0043】

バーチャル画像として表示するバーチャル表示臓器が自動で或いは術者等による選択設定等により決定されると、そのバーチャル表示臓器の立体画像の映像信号が第2の表示装置22に出力されることになるが、CPU61により上記のようにバーチャル画像の色調をライブ画像の色調に合わせる色調補正が行われる。そして、色調補正がされた後、その映像信号が第2の表示装置22に出力されることになる。

【0044】

図5はCPU61による色調補正機能61cの機能的な構成を示す。

図3のCCU42からのライブ画像の映像信号は第2のコントローラ17を経て（さらに第1のコントローラ4をスルーして）、第1の表示装置19に出力されると共に、第1のコントローラ4のA/D変換部57aによりデジタルの映像信号データに変換された後、コンピュータ21のCPU61に出力される。

【0045】

このデジタルの映像信号データは例えばRGB映像信号データであり、CPU61の色分析回路71において、例えばR、G、B成分それぞれに分けて積分されてそれぞれR、G、Bの平均値が算出される。R、G、Bの平均値は比較回路72に入力される。

【0046】

この場合、色分析される映像信号データは、例えばライブ画像の中央付近に設定される領域であり、この領域を指定手段で指定することもできる。

【0047】

また、バーチャル画像生成機能61aで生成されたバーチャル画像の映像信号データは

10

20

30

40

50

色分析回路 7 3 で色分析される。この色分析の動作は色分析回路 7 1 の場合と同様である。このバーチャル画像の色分析は、例えばバーチャル画像として表示される臓器全体に対して行う。

そしてこの色分析回路 7 3 で色分析された R、G、B の平均値は比較回路 7 2 に入力される。

【0048】

比較回路 7 2 ではライブ画像の R、G、B の平均値からバーチャル画像の R、G、B の平均値を、各色成分毎に引き算する処理を行い、その差分の信号をバーチャル画像の R、G、B 信号が入力される色調補正回路 7 4 に出力し、バーチャル画像の R、G、B 信号に加算して色調補正された R、G、B 信号を表示制御回路 6 9 を介して第 2 の表示装置 2 2 10 に出力する。

【0049】

この場合の動作を図 6 に示す。

コンピュータ 2 1 の CPU 6 1 はステップ S 1 に示すようにライブ画像の色分析を行う。例えば、ライブ画像として表示されている内視鏡画像の中央付近の手術等の対象臓器の色分析を行う。次に CPU 6 1 はステップ S 2 に示すようにバーチャル画像の色分析を行い、これら色分析された両分析結果はステップ S 3 で比較される。

そして、比較結果に基づき、ステップ S 4 に示すようにバーチャル画像の色調をライブ画像の色調に一致（マッチング）するように色調補正を行う。

【0050】

つまり、内視鏡画像における対象臓器の色調にマッチングするようにその対象臓器に相当するバーチャル画像の色調を色調補正し、この色調補正されたバーチャル画像が第 2 の表示装置 2 2 に表示されるようになる。

【0051】

従って、本実施例によれば、第 1 手術室 2 で手術を行おうとする術者は第 1 の表示装置 1 9 により表示される TV 装着内視鏡 3 8 により撮像したライブ画像を見ながら、患者 1 3 の例えば腹部内部の臓器に対する手術を行うことができると共に、第 1 の表示装置 1 9 の横にはその手術を行っている臓器と同じ臓器のバーチャル画像が（撮像対象位置の情報により）表示される。

【0052】

この場合、図 5 及び図 6 で説明したように、バーチャル画像の色調はライブ画像の色調の平均の色調となるように色調補正の画像処理して表示されるので、手術を行おうとする臓器における各部の位置等がバーチャル画像を参考にすることにより、違和感を感じることなく簡単かつ短時間に認識することが可能となり、手術を円滑かつ短時間に行うことが可能となる。

【0053】

また、実際のライブ画像では一部が他の臓器等により、隠れてしまっているような場合でも、撮像対象位置の臓器に相当する臓器をバーチャル画像として表示できるので、このバーチャル画像を立体的に表示することにより、実際のライブ画像における臓器のどの部分を観察しているか等を容易に把握でき、手術等を円滑に行い易いよう支援することができる。 40

【0054】

なお、上記の説明では両画像の色分析を行う場合で説明したが、ライブ画像における中央付近の映像信号データを抽出して、その色調分析を行いその結果をバーチャル画像生成の際の色ペインティングに利用しても良い。

つまり、その色調分析の結果と同じ色調でバーチャル画像のペインティングを行うようにしても良い。

【0055】

また、上記の説明では、パーソナルコンピュータ 2 1 側に色調補正の機能を設けたが、例えば第 1 のコントローラ 4 側において、ライブ画像の映像信号データの色分析を行い、 50

この色分析結果をパーソナルコンピュータ 21 側に送り、パーソナルコンピュータ 21 側においてバーチャル画像を生成して表示する臓器の色調をライブ画像の映像信号データの色分析結果と一致するようににしても良い。

【0056】

なお、上述の説明では、バーチャル画像として表示する臓器を、撮像対象位置の情報を利用したが、体内の臓器全体をバーチャル画像で表示すると共に、この表示をスクロール移動等し、ライブ画像の臓器と一致した時に一致したことを告知する（知らせる）操作を行うことにより、第 1 の表示装置 19 の中央部の所定領域（所定範囲）に表示されているライブ画像の色調を基に、バーチャル画像の色調補正を行うようにしても良い。

【0057】

この場合、バーチャル画像における色調補正を行う領域を指定するようにしても良い。

なお、第 2 の表示装置 22 でバーチャル画像を表示する場合、バーチャル画像と共に、手術の手順等も表示できるようにして、手術の際に必要なに応じて手術の手順の確認等も行えるようにしても良い。

【実施例 2】

【0058】

次に本発明の実施例 2 を図 7 及び図 8 を参照して説明する。実施例 1 では 2 つの表示装置 19、22 にそれぞれライブ画像とバーチャル画像を表示するようにしていたが、本実施例では例えば図 1 における第 1 の表示装置 19 にライブ画像と共に、そのライブ画像に関連するサムネイル画像を表示する構成にしたものである。

【0059】

また、本実施例では図 1 における第 1 のコントローラ 4 或いは図 3 の内視鏡装置を構成する CCU 42 に設けた画像処理部により、ライブ画像と共に表示されるサムネイル画像の色調をライブ画像の色調に一致させるように色調補正を行って表示できるようにしたものである。

【0060】

図 7 は本実施例における第 1 の表示装置 19 の表示画面 19a による表示例を示す。

この第 1 の表示装置 19 の表示画面 19a は、内視鏡画像表示エリア 81、サムネイル表示エリア 82、手術具状態表示エリア 83、患者情報表示エリア 84、コメント表示エリア 85 とからなる。

【0061】

内視鏡画像表示エリア 81 には、内視鏡撮像手段を構成する CCU 42 からの内視鏡画像が表示され、このエリア 81 の横のサムネイル表示エリア 82 には選択されたサムネイル画像が表示される。

例えば、サムネイル表示エリア 82 には第 1 のコントローラ 4 のハードディスク 52 に蓄積した画像データの縮小画像（サムネイル画像）が表示される。このハードディスク 52 には第 1 手術室 2 の CCU 42 側からの内視鏡画像に対応する映像信号を映像信号入出力回路 57 でキャプチャして静止画として取り込んだ画像に対し、キーボード等の入力装置 29 から画像の保存或いは蓄積するキー入力を行うことにより、対応する画像が保存される。

【0062】

手術具状態表示エリア 83 には、第 2 のコントローラ 17 から送信された手術装置 16 の設定状態が表示されている。

患者情報表示エリア 84 には、第 1 のコントローラ 4 からの患者情報が表示される。

【0063】

また、手術具状態表示エリア 83 と患者情報表示エリア 84 との間のコメント表示エリア 85 には第 1 手術室 2、カンファレンス室 11c 等から送信した文字情報等を表示する。

【0064】

本実施例では第 1 のコントローラ 4 に接続された入力装置 29（を構成するマウス等）

10

20

30

40

50

から色調補正を行うことを望むサムネイル画像を指定することにより、第1のコントローラ4内のCPU51はそのサムネイル画像の色調をライブ画像の色調に合わせる色調補正の画像処理を行うことが特徴となっている。

次に本実施例の動作を図8を参照して説明する。

【0065】

ステップS11に示すように例えば入力装置29を構成するマウス等によりライブ画像の代表点等の位置指定を行うことにより、ステップS12に示すように第1のコントローラ4内のCPU51はその位置指定された位置の色調の分析を行う。

代表点を指定する場合、表示されるライブ画像の中央付近を指定しても良いし、注目する領域全体を指定しても良いし、複数の位置を代表点として指定しても良い。

10

【0066】

また、ステップS13に示すように入力装置29を構成するマウス等により色調補正を行おうと望むサムネイル画像を指定することにより、ステップS14に示すように第1のコントローラ4内のCPU51はその指定されたサムネイル画像の色調を分析する。

そして、ステップS15に示すようにライブ画像の色調に一致させるように指定されたサムネイル画像の色調の補正を行う。

【0067】

そして、ステップS16に示すようにCPU51は指定終了か否かの入力を待ち、指定終了でない場合にはステップS13に戻り、次に指定されるサムネイル画像に対してステップS13からS15の処理を繰り返し、指定終了の指示を行うとこの処理を終了することになる。

20

【0068】

本実施例によれば、手術の際の処置、診断のために利用するサムネイル画像を実際に手術を行おうとする臓器の色調と一致するように色調補正して表示されるので、診断等を行い易くなる。

【0069】

例えば同じ患者の同じ臓器を撮像した場合における照明や撮像条件が異なるために、参考にするサムネイル画像Iaの色調がライブ画像の色調と異なってしまうような場合においても、本実施例によれば同じ色調に補正して表示できるので、照明や撮像条件が異なることによる色調の変化を抑制でき、照明等の条件が異なることに起因する色調の変化を軽減ないしは解消できる。

30

【0070】

従って、ライブ画像をその色調等から診断するような場合に、過去に撮像して蓄積した同じ患者の同じ臓器の画像をサムネイル画像Iaとして表示した場合、過去の蓄積した画像を診断により有効に利用できることになる。

このため、ライブ画像と共に、同時に表示される関連画像を診断等により有効に利用でき、診断等を容易に行い易くなるように支援でき、また手術をスムーズに進めることが可能となる。

【0071】

なお、上述の説明では、ライブ画像（リアルタイム画像）と、その画像に密接に関連するバーチャル画像或いはサムネイル画像との場合で説明したが、過去に同じ患部等を撮像した内視鏡画像の動画像を術前等に再生表示して、実際に手術を円滑に進めるための診断や処置の参考にするような場合もある。

40

【0072】

このような場合においても、その動画像に関連するサムネイル画像を同時に表示した場合には、動画像とサムネイル画像との間で色調補正を行うようにすると、照明や撮像条件の違いの影響を軽減でき、より有効利用し易くできる。

【0073】

また、このように実際のライブ画像以外、（少なくとも1つは内視鏡画像を含む）複数の画像を同時に表示する場合、基準とする基準画像を指定して、他の画像を指定された基

50

準画像の色調に合わせるように色調補正を行うようにしても良い。

この場合には同時に表示される複数の画像の色調が揃えられるので、複数の画像を比較する等して診断等に有効利用し易い。

【0074】

また、実施例1においてもその変形例として以下のように色調補正と共に、色調強調を行うようにしても良い。

例えばライブ画像とこのライブ画像の臓器と同じバーチャル画像とを同時に表示した場合、ライブ画像の色調に合わせるようにバーチャル画像の色調補正を行うようにすると共に、さらにバーチャル画像に対してライブ画像の色調データにより色彩強調して表示するようにしても良い。

10

【0075】

上記のようにバーチャル画像の色調補正を行うことにより、例えばバーチャル画像の色調の平均値はライブ画像の色調の平均値と一致するように補正されるが、ライブ画像とバーチャル画像とのサイズを揃える等した後、例えばライブ画像の1フレーム分の静止画を取り込み、その静止画における診断対象となる臓器部分（の全体或いは一部領域）に対してIHb（index of hemoglobin）値を算出して、このIHb値によりバーチャル画像における対応臓器部分に対してIHb色彩強調を行う。

【0076】

このようにすることにより、バーチャル画像上にIHb色彩強調を行った画像が立体的に表示されるので、ライブ画像中における病変部の位置をバーチャル画像上からより把握し易くなる等の効果がある。

20

また、上述した各実施例を部分的に組み合わせる等して構成される実施例も本発明に属する。

【産業上の利用可能性】

【0077】

内視鏡を用いて内視鏡画像と共に、その内視鏡画像に関連する同じ臓器等の関連画像を同時に表示して診断や手術の参考にする場合、関連画像を内視鏡画像と同じ色調で表示することにより、関連画像と内視鏡画像との関係を違和感を感じることなく、把握がし易くなりより円滑な診断、手術を行い易くできる。

【0078】

30

【付記】

1. 請求項1において、前記関連画像は体内の臓器を模擬したバーチャル画像である。
2. 請求項1において、前記内視鏡画像は、動画像である。
3. 請求項1において、前記関連画像は前記内視鏡画像を記録した過去の記録画像である。

【0079】

4. 請求項1において、前記関連画像は前記内視鏡画像と同じ被検体を撮像した過去の記録画像である。

【0080】

5. 請求項2において、前記第1及び第2の画像の一方は、内視鏡画像を縮小したサムネイル画像である。

40

【0081】

6. 付記1において、前記バーチャル画像により表示される臓器は前記ライブ画像を生成する撮像手段により撮像対象位置の位置情報で決定（設定）される。
7. 請求項1において、前記色調補正手段は前記内視鏡画像における指定された部位の色調に基づいて色調補正を行う。

8. 付記1において、前記バーチャル画像に対して色彩強調を行う色彩強調手段を有する。

【0082】

9. 内視鏡に設けられた撮像手段により撮像された内視鏡画像と、該内視鏡画像と関連す

50

る模擬画像とを表示する内視鏡装置において、
 前記撮像手段による撮像対象位置を検出する位置検出手段と、
 前記位置検出手段による位置情報により、前記撮像手段で撮像される部位に対応する部位の模擬画像の表示するように制御する表示制御手段と、
 前記内視鏡画像における代表点又は設定領域における色調にマッチングするように前記模擬画像の色調の補正を行う色調補正手段と、
 を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【0083】

10. リアルタイムの内視鏡画像が表示される第1の表示手段と、
 前記リアルタイムの内視鏡画像以外の画像が表示される第2の表示手段と、
 前記第2の表示手段に表示されるリアルタイムの内視鏡画像以外の画像の色調を、第1の表示手段に表示されるリアルタイムの内視鏡画像の色調を基に補正する色調補正手段とを具備したことを特徴とした手術支援システム。 10

【0084】

11. 付記10において、第1の表示手段と第2の表示手段は共通の表示装置に形成されることを特徴とする手術支援システム。
 12. 付記10において、第2の表示手段に表示される画像は、バーチャル画像であることを特徴とした手術支援システム。

【0085】

13. 付記10において、第2の表示手段に表示される画像は、過去に撮像して記録された画像であることを特徴とする手術支援システム。 20
 14. 付記10において、前記色調補正手段は、前記第1の表示手段に表示される内視鏡画像を表示するための信号処理を行う信号処理装置に設けたことを特徴とした手術支援システム。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明の実施例1を備えた手術支援システムの全体構成図。
 【図2】第1手術室に配置された第1のコントローラの概略の構成を示すブロック図。
 【図3】第1手術室に配置された手術システムの主要部の構成図。
 【図4】色調補正の画像処理を行うパーソナルコンピュータの構成を示すブロック図。 30
 【図5】色調補正手段の機能的な構成を示すブロック図。
 【図6】色調補正の動作のフローチャート図。
 【図7】本発明の実施例2における第1の表示装置の表示内容を示す図。
 【図8】色調補正の動作のフローチャート図。

【符号の説明】

【0087】

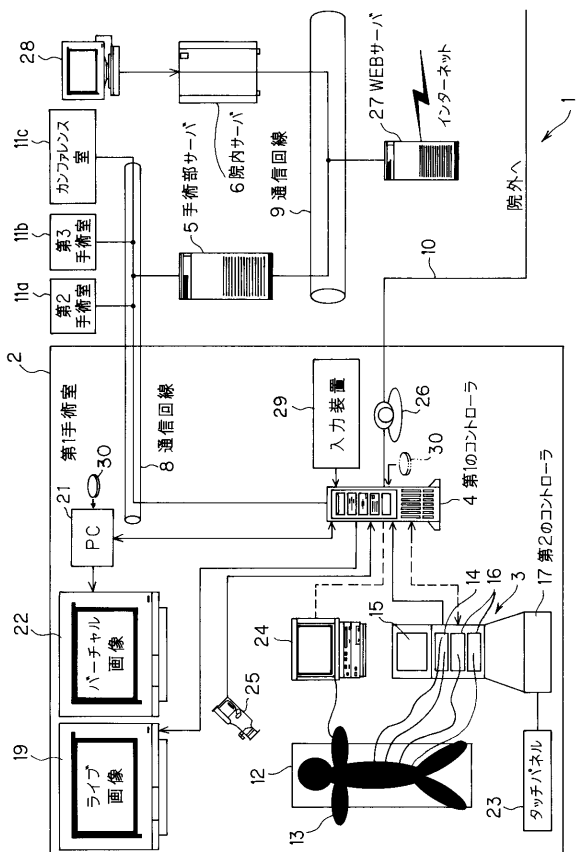
1…手術支援システム
 2…第1手術室
 3…手術システム
 4…第1のコントローラ 40
 5…手術部サーバ
 6…院内サーバ
 8, 9…通信回線
 11c…カンファレンス室
 13…患者
 14…内視鏡装置
 15…モニタ
 17…第2のコントローラ
 19…第1の表示装置
 21…パーソナルコンピュータ 50

- 2 2 … 第 2 の表示装置
 2 9 … 入力装置
 3 2 … トラカール
 3 3 … 硬性内視鏡
 3 4 … 挿入部
 3 8 … T Vカメラ装着内視鏡
 4 2 … C C U
 4 4 a ~ 4 6 b … 位置マーカ
 4 7 … デイジタイザ
 4 8 … ナビゲーション装置
 5 1 … C P U
 5 7 … 映像信号入出力装置
 6 1 … C P U
 6 1 a … バーチャル画像生成機能
 6 1 c … 色調補正機能
 6 9 … 表示制御回路
 7 1, 7 3 … 色分析回路
 7 2 … 比較回路
 7 4 … 色調補正回路
 代理人 弁理士 伊藤 進

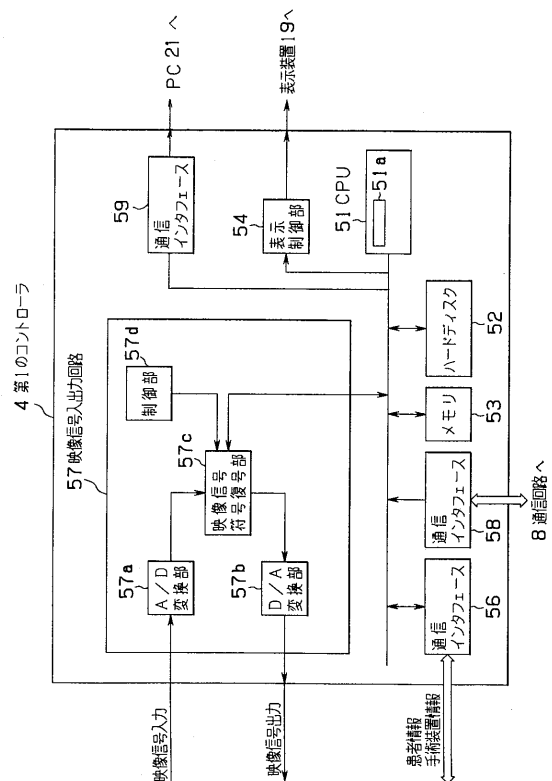
10

20

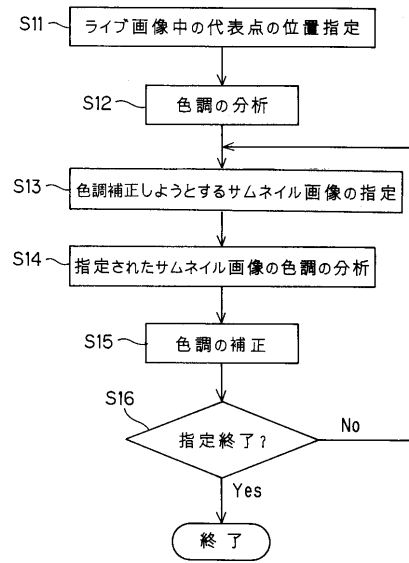
【図 1】



【図 2】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C061 BB01 CC06 GG11 HH51 HH56 JJ17 NN05 TT13 WW04 WW10
YY12 YY18
5B057 AA07 BA02 BA29 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12
CB16 CC01 CE17 DA17 DB02 DB06 DB09 DC25 DC36

专利名称(译)	内窥镜图像显示处理装置		
公开(公告)号	JP2005111081A	公开(公告)日	2005-04-28
申请号	JP2003351220	申请日	2003-10-09
[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	内久保明伸 五反田正一 中村剛明		
发明人	内久保 明伸 五反田 正一 中村 剛明		
IPC分类号	A61B5/00 A61B1/04 G06T1/00		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B5/00.D G06T1/00.510 A61B1/00.V A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.620		
F-TERM分类号	4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/GG11 4C061/HH51 4C061/HH56 4C061/JJ17 4C061/NN05 4C061/TT13 4C061/WW04 4C061/WW10 4C061/YY12 4C061/YY18 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/BA29 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CC01 5B057/CE17 5B057/DA17 5B057/DB02 5B057/DB06 5B057/DB09 5B057/DC25 5B057/DC36 4C117/XA07 4C117/XB09 4C117/XB11 4C117/XD27 4C117/XE34 4C117/XE75 4C117/XF01 4C117/XF03 4C117/XF16 4C117/XF22 4C117/XG01 4C117/XG02 4C117/XG12 4C117/XG14 4C117/XG15 4C117/XG24 4C117/XG36 4C117/XG38 4C117/XG45 4C117/XG60 4C117/XH02 4C117/XH05 4C117/XH16 4C117/XJ01 4C117/XJ03 4C117/XK03 4C117/XK04 4C117/XK18 4C117/XK33 4C117/XL01 4C117/XL18 4C117/XL22 4C117/XM01 4C117/XM02 4C117/XM04 4C117/XQ13 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/GG11 4C161/HH51 4C161/HH56 4C161/JJ10 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/TT13 4C161/WW04 4C161/WW10 4C161/YY07 4C161/YY12 4C161/YY15 4C161/YY18		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4615842B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜图像显示处理装置，其能够显示包括内窥镜图像的多个图像，从而可以容易地执行诊断等。 解决方案：由内窥镜捕获的内窥镜图像在第一显示设备19上显示为实时图像。通过模拟与该实况图像相同的器官立体地生成的虚拟图像是实时的色调校正电路74基于图像的颜色分析电路71的颜色分析结果进行色调校正，并在第二显示装置22上显示色调与实时图像的色调匹配，以显示具有相同色调的相同器官通过参考虚拟图像，我们可以更容易地进行诊断等，而不会感觉不协调。 点域5

