

(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2004-337462
(P2004-337462A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00 3 0 0 B	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/04	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/03	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-139520 (P2003-139520)	(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5月16日 (2003.5.16)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	藤田 征哉 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス光学工業株式会社内
		(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 リンパス光学工業株式会社内
		F ターム (参考)	4C061 AA24 BB02 CC06 DD01 GG22 HH56 JJ17 NN05 NN07 NN10 WW04 WW10 WW13 WW18 YY03 YY12 YY18 4C093 AA22 CA23 DA01 FF42 FF46

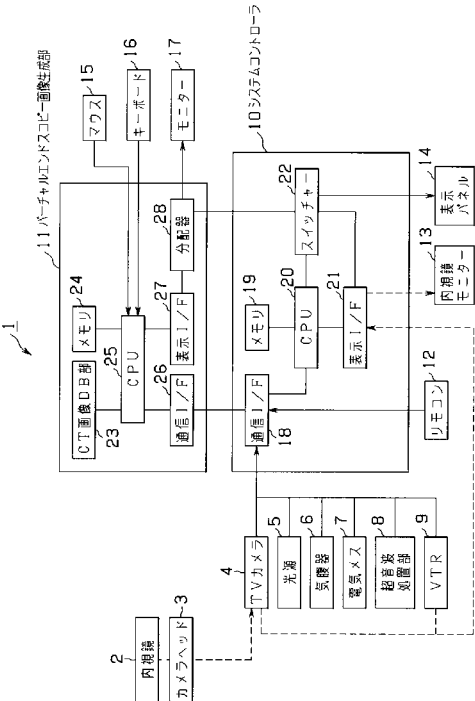
(54) 【発明の名称】 バーチャル画像表示装置及びバーチャル画像表示方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡単な構成で且つ低コストで、手術中の術者に対し腹部領域内の被検体の情報を必要に応じて迅速且つ確実に提供し得るバーチャル画像表示装置及びバーチャル画像表示方法を提供する。

【解決手段】本バーチャル画像表示装置1では、オペレータによりCPU25内に格納されている本バーチャル画像表示方法に基づくプログラムを立ち上げてモニター17にバーチャル画像表示画面17Aを表示させ、これを見ながらマウス15またはキーボード16を用いて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(挿入点)及び内視鏡2の軸方向(注目点)の数値を入力する。CPU25はこの情報に対応するバーチャルエンドスコープ画像を表示したバーチャル画像表示画面17Aを表示させる。

【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観察手段と、
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、
前記バーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを表示可能な第 1 の画像表示手段と、
前記バーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを表示可能な第 2 の画像表示手段と、
機器の動作状態に関する情報を前記第 2 の画像表示手段に表示されるバーチャル画像データに重畳する動作情報重畳手段と、
を具備したことを特徴とするバーチャル画像表示装置。

10

【請求項 2】

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に記憶された前記バーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを第 1 の画像表示手段に表示する第 1 の画像表示工程と、
前記バーチャル画像データ記憶手段に記憶されたバーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを第 2 の画像表示手段に表示する第 2 の画像表示工程と、
機器の動作状態に関する情報を前記第 2 の画像表示手段に表示されるバーチャル画像データに動作情報重畳手段で重畳する動作情報重畳工程と、
を具備したことを特徴とするバーチャル画像表示方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

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して術者を援助可能なバーチャル画像表示装置及びバーチャル画像表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

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 CT (Computed Tomography) 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て、該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。

30

【0003】

CT 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：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 次元なバーチャル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 次元像がある。気管支の 3 次元像は、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。

40

【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を前記画像データに基づいて作成し、前記仮想的な内視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

50

ンする装置が提案されている。

【0006】

ところで、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。

【0007】

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等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、通常、デスク上で行われているが一般的である。

【0008】

【特許文献1】

特開2000-135215号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

従来より、腹部領域の体内の被検体に対する手術を行う場合にも、体内の被検体の異常部の情報を、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。

【0010】

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、実際の清潔域である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、つまり、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。

【0011】

また、例えば実際に手術を行う清潔域の内視鏡システムと、非清潔域の前記画像表示システムをオペレータ側に配置してシステムを構築することも考えられるが、手術中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未だに提案されてはならず、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となってしまう。

【0012】

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、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、この3次元画像を表示することはできるが、上述したようにこの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を前記画像データに基づいて作成し、前記仮想的な内視像を表示して、気管支内視鏡を目的部位にナビゲーションする目的のものであって、腹部領域の被検体の手術を行うシステムには適合していない。

【0013】

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、手術中の術者に対し腹部領域内の被検体の情報を必要に応じて迅速且つ確実に提供し得るバーチャル画像表示装置及びバーチャル画像表示方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1に記載の発明のバーチャル画像表示装置は、被検体像を観察可能な観察手段と、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、前記バーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを表示可能な第1の画像表示手段と、前記バーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを表示可能な第2の画像表示手段と、機器の動作状態に関する情報を前記第2の画像表示手段に表示されるバーチャル画像データに重畳する動作情報重畳手段と、を具備したことを特徴とするものである。

【0015】

10

20

30

40

50

また、請求項 2 に記載の発明のバーチャル画像表示方法は、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に記憶された前記バーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを第 1 の画像表示手段に表示する第 1 の画像表示工程と、前記バーチャル画像データ記憶手段に記憶されたバーチャル画像データに基づきバーチャル画像データを第 2 の画像表示手段に表示する第 2 の画像表示工程と、機器の動作状態に関する情報を前記第 2 の画像表示手段に表示されるバーチャル画像データに動作情報重畳手段で重畳する動作情報重畳工程と、を具備したことを特徴とするものである。

【0016】

この構成によれば、簡単な構成で且つ低コストで、手術中の術者に対し腹部領域内の被検体の情報を必要に応じて迅速且つ確実に提供し得るバーチャル画像表示装置及びバーチャル画像表示方法の実現が可能となる。

10

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0018】

第 1 の実施の形態：

(構成)

図 1 乃至図 5 は本発明のバーチャル画像表示装置の第 1 の実施の形態を示し、図 1 は該装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図、図 2 は図 1 の術者用のリモコンの構成を示す構成図、図 3 は図 1 の表示パネルの表示画面の一例を示し、図 3 (a) は内視鏡画像を含む機器設定情報を表示した画面表示図、図 3 (b) は図 3 (a) に示す画面上にエラーメッセージをオンスクリーン表示した場合の画面表示図をそれぞれ示している。また、図 4 及び図 5 は本実施の形態の特徴となる表示制御動作を説明するもので、図 4 (a) はオペレータ側のモニターによるバーチャル画像表示画面の一例を示す画面表示図、図 4 (b) は図 1 の術者用の内視鏡モニターに表示された内視鏡ライブ画像の画面表示図、図 4 (c) は図 4 (a) に示す画面に実際にバーチャル画像を表示した場合の画面表示図、図 5 (a) は図 1 の術者用の内視鏡モニターに表示された内視鏡ライブ画像の画面表示図、図 5 (b) はシステムコントローラによって切換えられて術者用の表示パネルに表示された倍率調整前のバーチャル画像表示画面の一例を示す画面表示図、図 5 (c) は図 5 (b) に示す状態から倍率調整後に術者用の表示パネルに表示されたバーチャル画像表示画面の一例を示す画面表示図、図 5 (d) は術者によって 2D 表示操作された後の表示パネルに表示された 2D 表示画面の一例を示す画面表示図をそれぞれ示している。

20

30

【0019】

図 1 に示すように、本実施の形態のバーチャル画像表示装置 1 は、内視鏡システムとして構成されたもので、カメラヘッド 3 を備えた内視鏡 2、TV カメラ 4、光源 5、気腹器 6、電気メス 7、超音波処置部 8、VTR 9、システムコントローラ 10、バーチャルエンドスコープ画像生成部 11、リモコン 12、内視鏡モニター 13、表示パネル 14、マウス 15、キーボード 16 及びモニター 17 を含んで構成されている。

【0020】

内視鏡 2 は、患者体内の腹部領域に挿入して該腹部領域を撮像し、撮像した撮像信号をカメラヘッド 3 を介して TV カメラ 4 に供給する。この TV カメラ 4 は、前記内視鏡 2 に着脱自在に装着された外付けの TV カメラ 4 であっても良い。

40

【0021】

TV カメラ 4 は、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、手術室内の清潔域に配されたシステムコントローラ 10 及び VTR 9 に供給する。なお、この場合、システムコントローラ 4 からの制御により、内視鏡に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 TV カメラ 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 4 の詳細な構成については後述する。

【0022】

50

V T R 9 は、周知のようにシステムコントローラ 10 の制御により、前記 T V カメラ 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、再生された内視鏡ライブ画像データをシステムコントローラ 10 に出力する。

【 0 0 2 3 】

光源 5 は、前記内視鏡 2 に白色光を供給するための光源装置である。また気腹器 6 は、図示はしないが送気、吸気手段を備え、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。

【 0 0 2 4 】

電気メス 7 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であり、超音波処置部 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である。 10

【 0 0 2 5 】

これらの光源 5 , 電気メス 7 及び超音波処置部 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、該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。

【 0 0 2 6 】

一方、手術室内の清潔域には、上述した内視鏡システムの他にシステムコントローラ 10 が配されている。このシステムコントローラ 10 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 1 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）18、メモリ 19、制御部としての C P U 20、表示インターフェイス（以下、表示 I / F と称す）21 及びスイッチャー 22 とを含んで構成されている。 20

【 0 0 2 7 】

通信 I / F 18 は、前記 T V カメラ 4、光源 5、気腹器 6、電気メス 7、超音波処置部 8、V T R 9 及び後述するバーチャルエンドスコーピー画像生成部 11 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 C P U 20 によって制御される。なお、この通信 I / F 18 には、遠隔操作手段としての術者用のリモコン 12 が電氣的に接続されており、該リモコン 12 の操作指示信号を取り込み、前記 C P U 20 に供給するようになっている。

【 0 0 2 8 】

このリモコン 12 は、例えば図 2 に示すように、少なくとも第 1 ~ 第 5 の操作部 12 A ~ 12 E から構成されている。 30

【 0 0 2 9 】

第 1 の操作部 12 A には、内視鏡モニター 12 あるいは表示パネル 14 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 30 a と、気腹器 6 を実行するための気腹ボタン 30 b 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 30 f と、V T R 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 30 c と、その録画実行の際のフリーズボタン 30 d 及びリリースボタン 30 e が設けられている。

【 0 0 3 0 】

第 2 の操作部 12 B には、表示ボタンが設けられており、第 3 の操作部 12 C には、表示パネル 14 に設定情報ではなくバーチャルエンドスコーピー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で、各種 2 D 表示モードに応じたアキシャルボタン 31 a と、コロナルボタン 31 b と、サジタルボタン 31 c が設けられている。 40

【 0 0 3 1 】

また、第 4 の操作部 12 D には、表示パネル 14 に設定情報ではなくバーチャルエンドスコーピー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エンドスコーピー画像の視野方向を示す挿入点ボタン 32 a（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）と、注目点ボタン 32 b（内視鏡 2 を腹部領域に挿入した際の内視鏡 2 の軸方向（角度）の数値を表示するためのボ 50

タン)とが設けられている。また、これらボタン32a, 32bの下側には、3D表示する際の表示倍率変更を指示するためのボタンで、表示倍率を縮小する縮小ボタン32cと、表示倍率を拡大する拡大ボタン32dとが設けられ、また、表示色を変更するための表示色ボタン32eと、トラッキングを実行するためのトラッキングボタン32fとが設けられている。

【0032】

さらに、第5の操作部12Eは、前記第1～第4の各操作部12A～12Dで決定した操作設定モードに対して設定入力情報の切換や決定等を行う操作ボタン33aや数値等を入力するためのテンキー33bとが設けられている。

【0033】

これらの第1～第5の操作部12A～12Dを備えたリモコン12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になる。

【0034】

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CPU20によって制御がなされるようになっている。

【0035】

表示I/F21は、前記TVカメラ4、VTR9及び内視鏡モニター13に電氣的に接続されており、TVカメラ4からの内視鏡ライブ画像データあるいはVTR9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内視鏡モニター13に出力することにより、該内視鏡モニター13はこの内視鏡ライブ画像を表示させる。

【0036】

表示パネル14は、スイッチャー22を介してCPU20に電氣的に接続され、該CPU20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、あるいは本実施の形態の特徴となるバーチャル画像を表示して術者に認識させるための第1の画像表示手段として構成されている。

【0037】

前記スイッチャー22は、術者のリモコン12による遠隔操作に基づき、CPU20による切換制御により、前記設定情報、あるいはバーチャルエンドスコープ画像生成部11からのバーチャル画像を切換えて前記表示パネル14に出力する。

【0038】

CPU20は、該システムコントローラ10内の各種動作、すなわち、通信I/F18、表示I/F24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、内視鏡モニター13及び表示パネル14の表示制御、さらにはリモコン12の操作信号に基づく各種動作制御やスイッチャー22の出力信号切換制御等を行う。

【0039】

また、CPU20には、図示はしないが機器の設定情報とバーチャルエンドスコープ画像生成部11からのバーチャルエンドスコープ画像とを重畳する画像処理手段を備え、この画像処理手段を用いて表示パネル14の表示制御を行う。

【0040】

一方、清潔域に配された前記システムコントローラ4とは他の箇所の非清潔域には、バーチャルエンドスコープ画像生成部11が配されている。

【0041】

バーチャルエンドスコープ画像生成部11は、図1に示すように、CT画像DB部23、メモリ24、CPU25、通信I/F26、表示I/F27、分配器28を含んで構成されている。

【0042】

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(Magneto-Optical disk)装

10

20

30

40

50

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、CPU25によって制御される。

【0043】

メモリ24は、例えば前記3次元画像データやCPU25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エンドスコピー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CPU25によって制御がなされるようになっている。

【0044】

通信I/F26は、前記システムコントローラ26の通信I/F18と電気的に接続されており、該バーチャルエンドスコピー画像生成部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、あるいは内視鏡画像データ等の送受信をCPU25によって制御される。

【0045】

表示I/F27は、前記CPU25の制御により生成されたバーチャルエンドスコピー画像を分配器28を介してモニター17またはシステムコントローラ10側に送信するものである。この分配器28に接続されたモニター17は、オペレータ専用のモニターであり、供給されたバーチャルエンドスコピー画像を表示させる。また、このバーチャルエンドスコピー画像は、分配器28によってシステムコントローラ10のスイッチャー22も供給

10

20

【0046】

前記CPU25には、マウス15及びキーボード16が電気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、後述するバーチャル画像表示方法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。

【0047】

CPU25は、該バーチャルエンドスコピー画像生成部11内の各種動作、すなわち、通信I/F26、表示I/F27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、モニター17の表示制御、さらにはマウス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。

30

【0048】

また、CPU25には、図示はしないが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)に基づき、バーチャルエンドスコピー画像を生成する画像処理手段を備え、この画像処理手段を用いて生成されたバーチャルエンドスコピー画像をモニター17に表示させる表示制御を行う。

【0049】

次に、上記バーチャル画像表示装置1の特徴となる表示画面を図3及び図4を参照にしながら説明する。

【0050】

清潔域に配された術者側のシステムコントローラ10において、術者のリモコン12の操作により、操作指示があると、該システムコントローラ19のCPU20は、前記表示パネル14上に、例えば図3(a)に示す機器設定情報画面14Aを表示させる。

40

【0051】

この場合、表示パネル14に表示された機器設定情報画面14Aには、例えば患者氏名を示す第1の表示部14Bと、気腹器6の動作状態や気腹圧、温度等の情報を示す第2の表示部14Cと、電気メス6の設定や動作状態を示す表示部14D1、14D2からなる第3の表示部14Dと、超音波処置部8による超音波出力状態を示す第4の表示部14Fと、VTR9のテープの残存状態を示す第5の表示部14Gと、カメラヘッド3に対する光源の明るさ調整状態を示す第6の表示部14Hと、体内へのCO₂の総出力容量(積算容量)を示す第7の表示部14Iと、TVカメラの動作状態(フリーズ、リレーズ、ズ

50

ーム)を示す第8の表示部14Jと、この機器設定情報画面14Aの略左側に配され、内視鏡ライブ画像を表示する第9の表示部14Eと、機器設定情報画面14Aの最下部に配され、各種設定入力を実行するための第10の表示部14Kと、ホワイトバランスを実行するための第11の表示部14Lと、システム記録を実行するための第12の表示部14Mと、カメラ明るさ調整アップを実行するための第13の表示部14Nと、カメラ明るさ調整ダウンを実行するための第14の表示部14Oとが設けられている。

【0052】

これらの各種機器設定内容の表示部(第1~第14の表示部14B~14O)が機器設定情報画面14Aに表示されるが、この内いずれかの機器設定内容を変更する場合には、術者は前記リモコン12を用いて所望する機器設定内容となるようにいずれかの表示部を選択し、適宜数値を入力して変更する。これを受けてCPU20は、入力された設定内容に基づき、機器設定情報の変更制御を行う。

10

【0053】

また、CPU20は、手術中の際に、機器のいずれかの動作状態に異常が発生した場合には、例えば図3(b)に示すように、表示パネル14に表示されている機器設定情報画面14A上に、異常が発生したことを示すエラーメッセージ34をオンスクリーン表示するように制御する。この場合の、エラーメッセージ34は、“ガスポンペを使用している場合には、交換してください”といった気腹器6によって送気するためのポンペの残容量が少ないことを術者に告知している。

【0054】

20

一方、非清潔域に配されたオペレータ側のバーチャルエンドスコーピー画像生成部11において、オペレータのマウス15やキーボード15、あるいは術者のリモコン12の操作により、操作指示があると、該バーチャルエンドスコーピー画像生成部11のCPU25は、前記モニター17上に、例えば該CPU25内に記憶されたバーチャル画像表示ソフトを駆動させ、図4(a)に示すバーチャル画像表示画面17Aを表示させる。

【0055】

この場合、モニター17に表示されたバーチャル画像表示画面17Aには、表示するバーチャルエンドスコーピー画像を2D表示実行のための表示部17E2、3D表示実行のための17E1を有する第1の表示部17Eと、この第1の表示部17Eとは関わりなく常に画面17Aの左端に複数の2D画像を表示するための第2の表示部17Bと、前記第1の表示部17Eの下側に配され、バーチャル画像表示(3D表示モードまたは2D表示モード)を実行した際のバーチャルエンドスコーピー画像の視野方向を示し、すなわち、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(挿入点と称す)を入力するための第3の表示部17Fと、内視鏡2を腹部領域に挿入した際の内視鏡2の軸方向(角度で注目点と称す)の数値を入力するための第4の表示部17Gと、表示倍率の調整を行うもので、拡大操作を行う表示部17H1、縮小操作を行う表示部17H2を有する第5の表示部17Hと、該画面17Aの最下端に配され、例えば他の複数の参照画像(サムネイル画像)のいずれかを3D表示実行するための第6の表示部17Iと、CPU25のより生成されたバーチャルエンドスコーピー画像が表示される第6の表示部17Cとが設けられている。

30

40

【0056】

これらの第1~第6の表示部17B~17Iがバーチャル画像表示画面17Aに表示されるが、第1、第3、第4、第5、第6の表示部の内いずれかの設定内容を変更する場合には、オペレータは前記マウス15またはキーボード16を用いて所望する設定内容となるようにいずれかの表示部を選択し、適宜数値を入力して変更する。これを受けてCPU25は、入力された設定内容に基づき、バーチャル画像表示画面17Aの変更制御を行う。

【0057】

なお、本実施の形態では、上記構成のバーチャル画像表示装置を起動する場合には、まず、図4(a)に示すバーチャル画像表示画面17Aをモニター17表示させ、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

50

値（挿入点）を、第3の表示部17Fにマウス15あるいはキーボード16を用いて入力し、その後、第4の表示部17Gを選択し、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）の数値を入力する必要がある。

【0058】

すなわち、CPU25は、この内視鏡2の位置情報（挿入点及び注目点）に応じたバーチャルエンドスコープ画像を生成し、生成した画像を第6の表示部17Cに表示させる。これにより、図4（c）に示すように、ある所定の内視鏡の位置情報（挿入点及び注目点）を入力した際のバーチャル画像が第6の表示部17Cに表示された表示画面17Aとなる。また、このとき、術者側の内視鏡モニター12には、内視鏡ライブ画像が、図4（b）に示すように表示されることになる。

10

【0059】

また、本実施の形態では、手術中の術者に対し腹部領域内の被検体の情報を必要に応じて迅速且つ確実に提供するために、術者のリモコン12による操作指示に基づき、表示パネル14に表示された機器設定情報画面14Aに代えて上述したバーチャル画像表示画面17Aを表示させることも可能である。

【0060】

このような本実施の形態の特徴となる表示制御動作を図5を参照しながら詳細に説明する。

【0061】

（作用）

20

いま、図1に示す内視鏡システム1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、該内視鏡システム1の電源が投入されているものとする。まず、オペレータは、マウス15またはキーボード16を用いて、CPU25内に格納されている本発明のバーチャル画像表示方法に基づくプログラムを立ち上げる。すると、バーチャルエンドスコープ画像生成部11のCPU25は、上述したように、図4（a）に示すバーチャル画像表示画面17Aをモニター17表示させる。

【0062】

そして、オペレータは、このモニター17上に表示されたバーチャル画像表示画面17Aを見ながら、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、第3の表示部17Fにマウス15あるいはキーボード16を用いて入力し、その後、第4の表示部17Gを選択し、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。

30

【0063】

これにより、内視鏡の挿入点及び注目点に対応するバーチャルエンドスコープ画像が、バーチャルエンドスコープ画像生成部11により作成され、モニター17に、例えば図4（c）に示すようにバーチャルエンドスコープ画像17Cを表示したバーチャル画像表示画面17Aが表示される。

【0064】

このとき、手術を行っている清潔域の内視鏡モニター13には、システムコントローラ10のCPU20の表示制御により、例えば図4（b）に示すように内視鏡ライブ画像が表示され、この表示を見ながら術者は手術を行うことになる。

40

【0065】

その後、手術を行っている際に、術者が患者の被検体情報を確認、あるいはさらに詳細な被検体情報を見たい要求が生じたものとする。

【0066】

この場合には、術者は、図2に示すリモコン12を用いて所望するモードを選択し、例えば術中の腹部領域内の異常部がある臓器及び血管等の状態をさらに3次元的に詳細に見たい場合には、先ず、リモコン12の例えば第2の操作部12Bの表示ボタン（図2参照）を押下する。すると、システムコントローラ10のCPU20は、スイッチャー22を切替制御して、表示パネル14上に表示されていた機器設定情報画面14Aに代えて、図5

50

(a) に示すバーチャル画像表示画面 1 4 A 1 を表示する。

【 0 0 6 7 】

そして、術者がリモコン 1 2 の第 4 の操作部 1 2 D 内の表示倍率を拡大する拡大ボタン 3 2 d を押下して、バーチャル画像表示画面 1 4 A の第 6 の表示部 1 7 C に表示されているバーチャルエンドスコープ画像の表示倍率を拡大させる。

【 0 0 6 8 】

すると、システムコントローラ 1 0 の C P U 2 0 は、このリモコン 1 2 からの操作信号に基づき、前記バーチャルエンドスコープ画像を信号処理にて表示倍率を拡大させ、その拡大させたバーチャルエンドスコープ画像 1 7 c を第 6 の表示部 1 7 に表示させる。つまり、表示倍率が拡大調整後のバーチャルエンドスコープ画像を表示したバーチャル画像表示画面 1 4 A 1 が例えば図 5 (c) に示すように表示パネル 1 4 に表示されることになる。 10

【 0 0 6 9 】

また、このとき内視鏡モニター 1 3 には、システムコントローラ 1 0 の C P U 2 0 の表示制御により、例えば図 5 (a) に示すように内視鏡ライブ画像が表示されている。

【 0 0 7 0 】

また、術者が、例えば図 5 (c) に示すような 3 D 表示されたバーチャル画像表示画面 1 4 A 1 を見ている最中 (あるいは 2 D 表示モードを実行した際) に、2 D 表示を見て被検体の状態を確認したいものとする。

【 0 0 7 1 】

この場合、術者は、リモコン 1 2 の第 2 の操作部 1 2 B に設けられた各種 2 D 表示モードの操作ボタン (アキシャルボタン 3 1 a、コロナルボタン 3 1 b、サジタルボタン 3 1 c) を適宜押下することにより、C P U 2 0 はこの操作に基づき、例えば図 5 (d) に示すように、2 D 表示画像 1 7 N を表示したバーチャル画像表示画面 1 4 A を表示パネル 1 4 上に表示させる。 20

【 0 0 7 2 】

したがって、術者は、手術をしながらも簡単な操作にて、必要な情報を迅速且つ確実に得られることになる。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施の形態では、手術中の術者によって表示モード等の各種モードの切換操作を行うように説明したが、勿論、必要に応じてオペレータ側で操作するようにしても良い。 30

【 0 0 7 4 】

また、本実施の形態では、術者側の表示パネル 1 4 上に表示されている機器設定情報画面 1 4 A 中の第 9 の表示部 1 4 E に内視鏡ライブ画像を表示するが、術者のリモコン操作に基づき、この内視鏡ライブ画像に代えてバーチャルエンドスコープ画像を表示するように制御することも可能である。

【 0 0 7 5 】

(効果)

したがって、本実施の形態によれば、システムコントローラ 1 0 のスイッチャー 2 2 による切換制御にて、術者側の表示パネル 1 4 上の機器設定情報画面 1 4 A からバーチャル画像表示画面 1 7 A を切換て表示することができるので、簡単な構成で且つ低コストで、手術中の術者に対し腹部領域内の被検体の情報を必要に応じて迅速且つ確実に提供するバーチャル画像表示装置を実現できる。これにより、手術の安全性の向上、手術時間の短縮に大きく寄与する。 40

【 0 0 7 6 】

第 2 の実施の形態 :

図 6 及び図 7 は本発明のバーチャル画像表示装置の第 2 の実施の形態を示し、図 6 は該装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図、図 7 は図 6 のシステムコントローラ内の C P U による音声認識切換制御を示すフローチャートである。なお、図 6 は、前記第 1 の実施の形態の装置と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【 0 0 7 7 】

本実施の形態では、手術中の術者によるリモコン操作を無くし音声にて各種操作モードの選択実行可能な構成することにより、術者の負担を軽減し効率的なバーチャル画像表示を行うように構成したことが特徴である。

【 0 0 7 8 】

具体的には、図 6 に示すように、本実施の形態のバーチャル画像表示装置 1 A では、前記第 1 の実施の形態におけるリモコン 1 2 を削除し、新たに術者の音声を取り込むマイク 3 5 と、このマイクからの音声信号を受信し、システムコントローラ 1 0 内に取り込むためのマイク I / F 3 6 と、このマイク I / F 3 6 により受信した音声信号を取り込み、該音声信号に対し音声認識判定処理を施し、音声認識判定結果を C U 2 0 に出力する音声認識手段 3 7 とを設けて構成している。

10

【 0 0 7 9 】

音声認識手段 3 7 は、例えば術者が術中にマイク 3 5 に向けて“ 3 D 表示モード”と発生すると、この音声信号がマイク 3 5 , マイク I / F 3 7 を介して取り込まれ、この音声信号に基づき音声認識を行う。その結果、音声認識手段 3 8 は、この音声で“ 3 D 表示モード”といった実行コマンド(切り替え操作コマンドともいう)で有ることを認識し、その結果を C P U 2 0 に出力する。

【 0 0 8 0 】

C P U 2 0 は、この認識結果、つまり、この実行コマンドに基づき、表示パネル 1 4 の表示切り替え制御する。この場合、C P U 2 0 は、認識結果が前記第 1 の実施の形態にて使用されたりモコン 1 2 の第 4 の操作部 1 2 D による 3 D 表示モード実行のコマンドと同様なものと認識し、表示パネル 1 4 にバーチャル画像表示画面 1 4 A 1 (図 5 (b) 参照)を表示させる。

20

【 0 0 8 1 】

その他の構成は、前記第 1 の実施の形態と略同様である。

【 0 0 8 2 】

(作用)

次に、本実施の形態の特徴となる作用について図 7 を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 8 3 】

本実施の形態の内視鏡システムでは、表示パネル 1 4 及びモニター 1 7 における機器設定情報画面 1 4 A やバーチャル画像表示画面 1 7 A , 1 4 A 1 の表示制御については前記第 1 の実施の形態と略同様であるが、術者による指示操作の入力方法が異なる。

30

【 0 0 8 4 】

すなわち、該内視鏡システム 1 の電源が投入されているものとする、まず、システムコントローラ 1 0 の C P U 2 0 は、図 7 に示す音声認識処理ルーチンを起動し、つまりステップ S 1 の判断処理にてマイク 3 5 , マイク I / F 3 6 及び音声認識手段 3 7 を介して、術者による音声の入力の有無を判断し、音声入力があったと判断した場合には、処理をステップ S 2 に移行し、ないと判断した場合には該ステップ S 1 の判断処理に処理を戻し、音声入力があるまで判断処理を継続する。

【 0 0 8 5 】

そして、ステップ S 2 の処理では、C P U 2 0 は、マイク I / F 3 6 を介して取り込まれた音声信号に対し音声認識手段 3 7 を用いて音声認識を行い、処理をステップ S 3 の判断処理に移行する。

40

【 0 0 8 6 】

その後、C P U 2 0 は、ステップ S 3 の判断処理にて、前記ステップ S 2 で得られた音声認識手段 3 7 による音声認識結果から、この音声で切り替え操作コマンドであるか否かを判定し、切り替えコマンドでないものと判断した場合には、処理を前記ステップ S 1 に戻し、切り替えコマンドであると判断した場合には、処理を続くステップ S 4 に移行する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 4 の処理では、C P U 2 0 は、その切り替えコマンドに基づき、表示パネル 1

50

4の表示切り替え制御を行う。

【0088】

例えば、術者により発した音声で“3D表示モード”といった実行コマンド（切り替え操作コマンド）で有る場合には、音声認識手段37はこの音声認識結果をCPU20に出力し、これを受けCPU20は、この認識結果、つまり、前記第1の実施の形態にて使用されたリモコン12の第4の操作部12Dによる3D表示モード実行のコマンドと同様なものと認識し、表示パネル14にバーチャル画像表示画面14A1（図5（b）参照）を表示させる。

【0089】

その他の作用については前記第1の実施の形態と同様である。

10

【0090】

（効果）

したがって、本実施の形態によれば、リモコン12を用いずに音声にて術者が操作指示を与え、且つこの音声による操作指示に基づき表示パネル14の表示切り替え制御を行うことができるので、前記第1の実施の形態よりも術者の負担を軽減し、被検体の情報を迅速に且つ確実に提供することが可能となる。また、マイク35、マイクI/F36及び音声認識手段37のみを付加すれば良いので低コストでリモコン操作の必要のない内視鏡システムを構築できる。

【0091】

なお、本実施の形態では、前記第1の実施の形態におけるリモコン12と併用して構成しても良い。これにより、術者の操作指示方法を拡大することができるので、より使い勝手の良い内視鏡システムを構築できる。

20

【0092】

第3の実施の形態：

図8及び図9は本発明のバーチャル画像表示装置の第3の実施の形態を示し、図8は該装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図、図9は本実施の形態の特徴となる表示制御を説明するためのもので、図9（a）は表示パネルに表示された術者用のバーチャル画像表示画面を示す画面表示図、図9（b）はモニターに表示されたオペレータ用のバーチャル画像表示画面を示す画面表示図である。なお、図8及び図9は、前記第1の実施の形態の装置と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

30

【0093】

本実施の形態では、術者用の表示パネル14に表示するバーチャル画像表示画面を、術者にとって最低限必要な画像情報のみを表示するように構成したことが前記第1の実施の形態とは異なる点である。

【0094】

具体的な構成としては、図8に示すように、本実施の形態のバーチャル画像表示装置1Bでは、バーチャルエンドスコープ画像生成部11Aにおいて、前記第1の実施の形態における表示I/F27及び分配器28に（図1参照）に代えて、マルチディスプレイI/F40を設けて構成している。

40

【0095】

このマルチディスプレイI/F40は、システムコントローラ10のスイッチ22と電気的に接続されており、CPU25による制御により、単にバーチャルエンドスコープ画像を生成して表示したバーチャル画像表示画面17A（図4（c）参照）の画像データを送信するだけでなく、例えばこのバーチャル画像表示画面17におけるバーチャルエンドスコープ画像や2D表示画像のみの画像データを抽出し、あるいは所望する表示形態にて加工して前記スイッチ22に送信することが可能である。

【0096】

その他の構成は、前記第1の実施の形態と同様である。

【0097】

50

(作用)

次に、本実施の形態の特徴となる作用について図9を参照しながら詳細に説明する。

【0098】

本実施の形態のバーチャル画像表示装置1Bは、前記第1の実施の形態におけるバーチャル画像表示装置1と略同様に作用するが、例えば手術中に術者のリモコン操作によって3D表示の実行モードが実行された場合には、バーチャルエンドスコープ画像生成部11AのCPU25は、モニター17に前記第1の実施の形態と同様にバーチャル画像表示画面17Aを表示制御すると同時に、マルチディスプレイI/F40を用いて術者にとって最低限必要な情報、例えばバーチャルエンドスコープ画像と2D表示画像のみを抽出してシステムコントローラ10のスイッチャー22に送信する。これを受けてシステムコントローラ10のCPU20は、表示パネル14上にこの送信された画像データを表示するように制御する。これにより、術者側の表示パネル14には、図9(a)に示すように、バーチャルエンドスコープ画像が表示された主表示部52と、画面左端に複数の2D表示画像51a~51cからなる2D表示画像を表示した腹表示部41との2つの表示部で構成されたバーチャル画像表示画面50が表示されることになる。

10

【0099】

すなわち、表示パネル14には、手術中の術者にとって最低限必要な画像情報のみが表示されることになる。

【0100】

その他の作用については、前記第1の実施の形態と同様である。

20

【0101】

(効果)

したがって、本実施の形態によれば、前記第1の実施の形態と同様の効果が得られる他に、術者にはバーチャル画像表示画面が見やすくなるので、使い勝手が良く、手術の安全性の向上、手術時間の短縮に大きく寄与する。

なお、本発明に係る前記第1乃至第3の実施の形態では、手術者側の表示パネル14に、表示された機器設定情報画面に切り替えてバーチャル画像表示画面を表示するように表示制御することについて説明したが。これに限定されることはなく、例えば内視鏡モニター13上に内視鏡ライブ画像とバーチャル画像表示画面とを適宜切り替えるように表示制御を行っても良い。

30

【0102】

また、本発明は、上述した第1乃至第3の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。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で且つ低コストで、手術中の術者に対し腹部領域内の被検体の情報を必要に応じて迅速且つ確実に提供し得るバーチャル画像表示装置及びバーチャル画像表示方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバーチャル画像表示装置の第1の実施の形態を示し、該装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

40

【図2】図1の術者用のリモコンの構成を示す構成図。

【図3】図1の表示パネルの表示画面の一例を示す画面表示図。

【図4】本実施の形態の特徴となる表示制御動作を説明するもので、モニターによるバーチャル画像表示画面の一例を示す画面表示図。

【図5】本実施の形態の特徴となる表示制御動作を説明するもので、術者用の表示パネルに表示されたバーチャル画像表示画面の一例を示す画面表示図。

【図6】本発明のバーチャル画像表示装置の第2の実施の形態を示し、該装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

【図7】図6のシステムコントローラ内のCPUによる音声認識切替制御を示すフローチ

50

ャート。

【図 8】本発明のバーチャル画像表示装置の第 3 の実施の形態を示し、該装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

【図 9】本実施の形態の特徴となる表示制御を説明するもので、表示パネル及びモニターに表示されたバーチャル画像表示画面の一例を示す画面表示図。

【符号の説明】

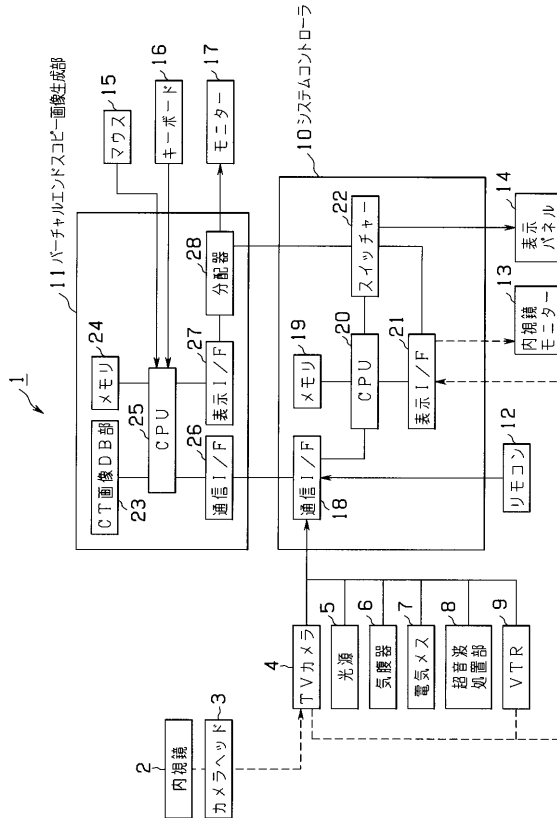
- 1 ... バーチャル画像表示装置、
- 2 ... 内視鏡、
- 3 ... カメラヘッド、
- 4 ... TVカメラ、
- 5 ... 光源、
- 6 ... 気腹器、
- 7 ... 電気メス、
- 8 ... 超音波処置部、
- 9 ... VTR、
- 10 ... システムコントローラ、
- 11 ... バーチャルエンドスコーピー画像生成部、
- 12 ... リモコン、
- 13 ... 内視鏡モニター、
- 14 ... 表示パネル、
- 15 ... マウス、
- 16 ... キーボード、
- 17 ... モニター、
- 18 , 26 ... 通信 I / F
- 19 , 24 ... メモリ、
- 20 , 25 ... CPU、
- 21 , 27 ... 表示 I / F、
- 22 ... スイッチャー、
- 23 ... CT画像DB部、
- 28 ... 分配器。

10

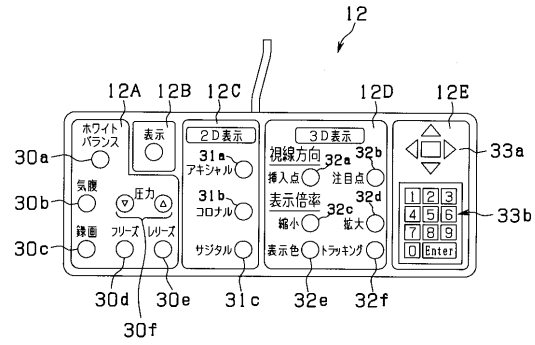
20

30

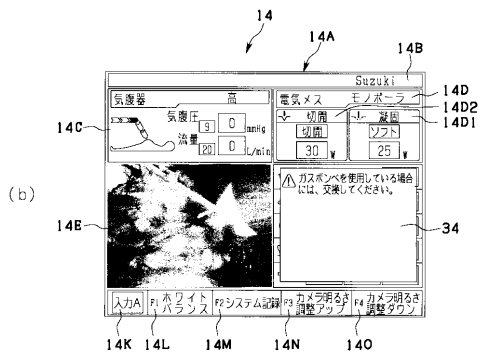
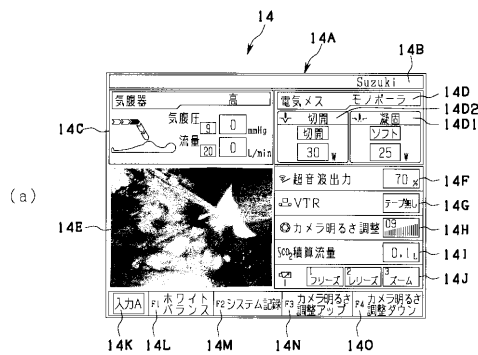
【図 1】



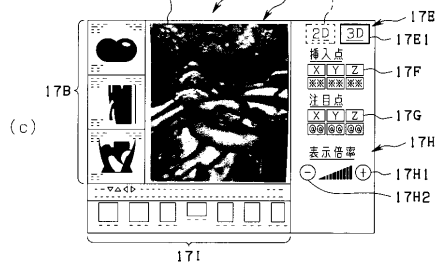
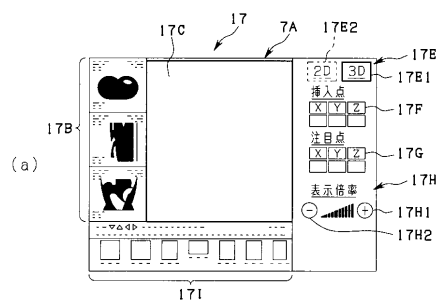
【図 2】



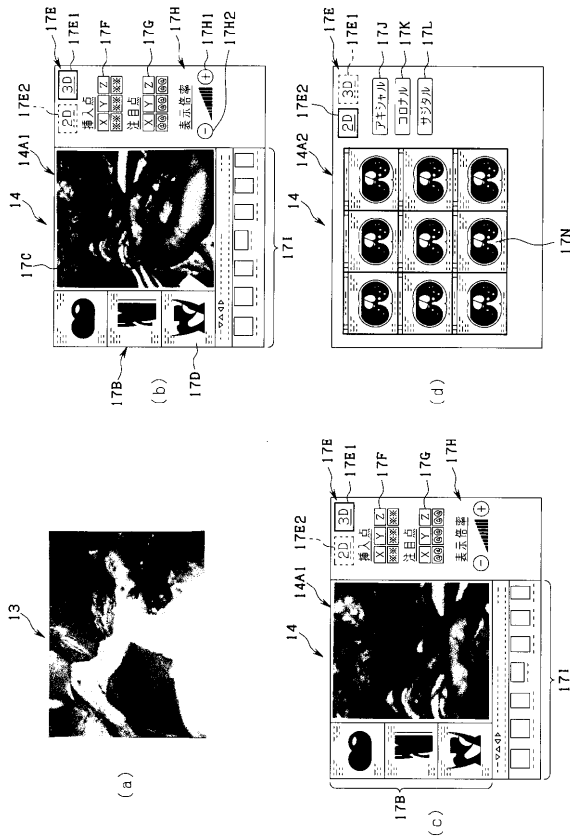
【図 3】



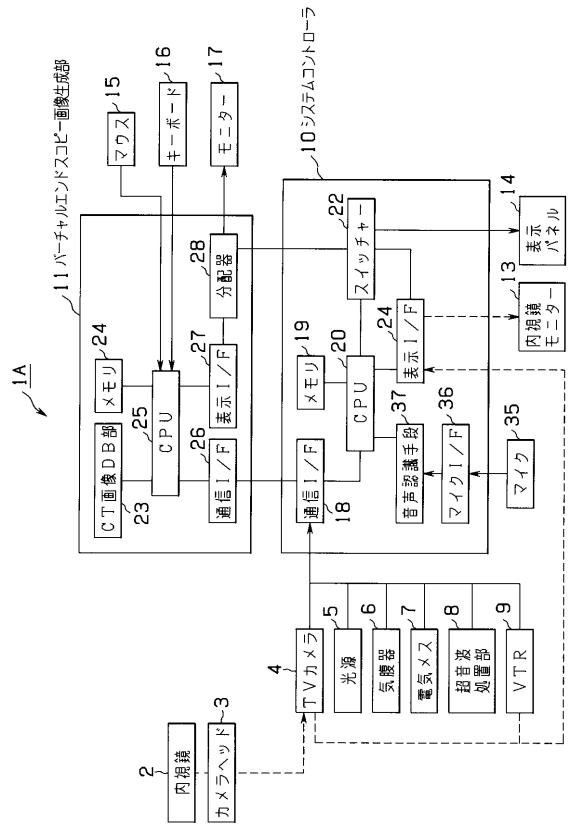
【図 4】



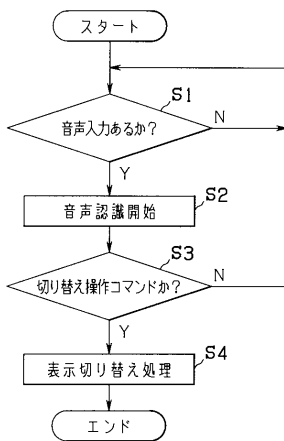
【図 5】



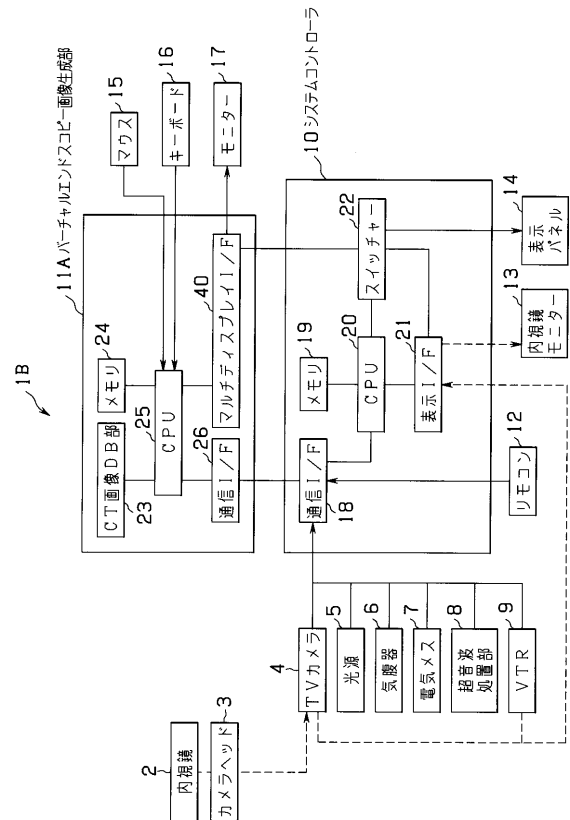
【図 6】



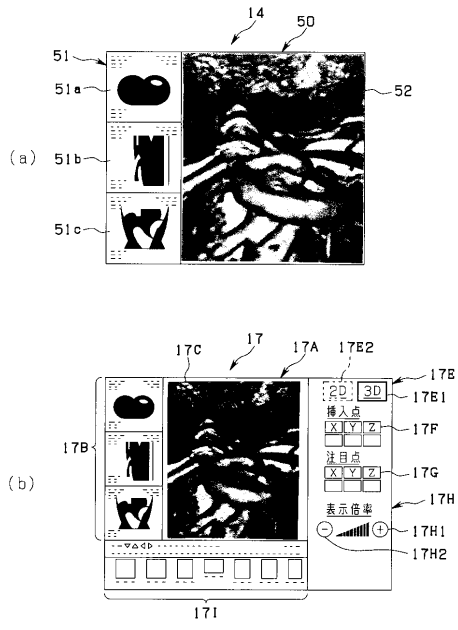
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	虚拟图像显示装置和虚像显示方法		
公开(公告)号	JP2004337462A	公开(公告)日	2004-12-02
申请号	JP2003139520	申请日	2003-05-16
[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	藤田征哉 五反田正一		
发明人	藤田 征哉 五反田 正一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B6/03		
FI分类号	A61B1/00.300.B A61B1/04.370 A61B6/03.360.G A61B1/00.650 A61B1/04 A61B1/045.620 A61B1/045.623		
F-TERM分类号	4C061/AA24 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/GG22 4C061/HH56 4C061/JJ17 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/NN10 4C061/WW04 4C061/WW10 4C061/WW13 4C061/WW18 4C061/YY03 4C061/YY12 4C061/YY18 4C093/AA22 4C093/CA23 4C093/DA01 4C093/FF42 4C093/FF46 4C161/AA24 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/GG22 4C161/HH56 4C161/JJ10 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/NN10 4C161/WW04 4C161/WW10 4C161/WW13 4C161/WW18 4C161/YY03 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4546042B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种虚拟图像显示装置和虚拟图像显示方法，该虚拟图像显示装置和虚拟图像显示方法能够以简单的结构且以低成本向操作者迅速且可靠地提供腹部区域中的被检体的信息。 要做。 解决方案：在虚拟图像显示设备1中，操作员基于存储在CPU 25中的虚拟图像显示方法启动程序，以在监视器17上显示虚拟图像显示屏幕17A，并在观看时显示鼠标。 如图15所示，或者使用键盘16来输入将要插入内窥镜2在患者的腹部区域中的位置处的信息（插入点）以及沿内窥镜2的轴向的数值（关注点）。 CPU 25显示虚拟图像显示屏幕17A，该屏幕显示与该信息相对应的虚拟内窥镜图像。 [选型图]图1

