

(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2004-357789

(P2004-357789A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 6/03
A61B 1/04
H04N 7/18
H04N 13/00

F I

A61B 6/03 360G
A61B 6/03 377
A61B 1/04 370
H04N 7/18 M
H04N 13/00

テーマコード (参考)

4C061
4C093
5C054
5C061

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2003-157041 (P2003-157041)

(22) 出願日 平成15年6月2日(2003.6.2)

(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

(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 CC06 HH57 JJ17 JJ19

LL03 NN05 SS21 WW01 WW03

WW10 WW11 YY02 YY03 YY12

最終頁に続く

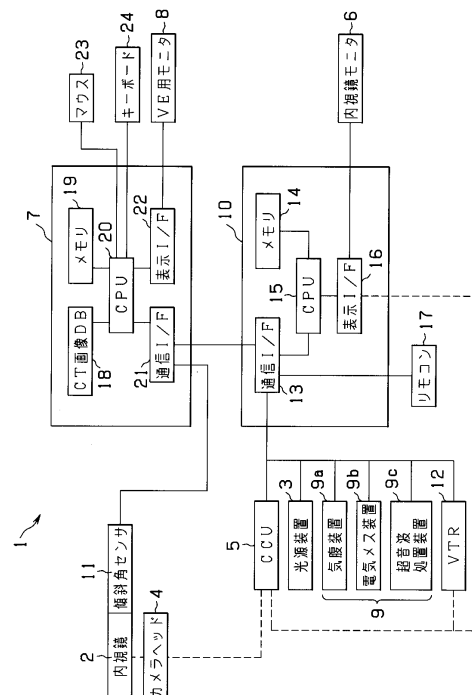
(54) 【発明の名称】 被検体観察システム及び被検体観察システムの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 参照画像として術者の意図したバーチャル画像の表示が可能で、使い勝手の良い被検体観察システム及び被検体観察システムの制御方法を実現する。

【解決手段】 被検体観察システム1は、内視鏡2と、光源装置3と、カメラヘッド4と、CCU5と、内視鏡モニタ6と、バーチャル画像生成部7と、VE用モニタ8と、システムコントローラ10とで構成される。システムコントローラ10は、バーチャル画像変更指示手段としての術者用のリモコン17が接続される。このリモコン17は、VE用モニタ8に表示されるバーチャル画像に対して、術者が画像処理を操作指示可能となっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体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、
前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じて前記バーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを画像処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理手段と、
前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対して画像処理を操作指示可能なバーチャル画像変更指示手段と、
を具備したことを特徴とする被検体観察システム。

10

【請求項 2】

被検体を観察可能な観察手段から被検体像を取得する被検体像取得工程と、
前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じてバーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを画像処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理工程と、
前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対してバーチャル画像変更指示手段の操作指示に基づき、前記バーチャル画像を変更するバーチャル画像変更工程と、
を具備したことを特徴とする被検体観察システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検体像とバーチャル画像とを表示する被検体観察システム及び被検体観察システムの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、コンピュータの処理速度の高速化により、被検体観察システムは、3次元領域の画像データを用い、瞬時に仮想的な3次元画像を再構築してバーチャル画像を得られるようになってきている。

被検体観察システムは、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で、被検体内の3次元領域の画像データを
得る。このCT装置は、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生成するものである。

30

【0003】

そして、被検体観察システムは、例えば、被検体像を観察可能な観察手段としての内視鏡等を被検体の目的部位へ導くためのナビゲーション画像や目的部位周辺を確認するための参照画像としてバーチャル画像をモニタの表示画面に表示可能となっている。

【0004】

このような従来の被検体観察システムは、例えば、医療用分野において、特開2000-135215号公報に記載されているように気管支内視鏡装置に用いられるものが提案されている。

40

上記公報に記載の被検体観察システムは、被検体の3次元領域の画像データに基づいて被検体内の管路の3次元像を作成し、この3次元像上で管路に沿って目的点までの経路を求め、経路に沿った管路の仮想的な内視鏡像を画像データに基づいて作成し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するものである。

【0005】

上記気管支内視鏡装置に用いられる被検体観察システムは、特に術者が途中で操作指示することなく、予め指定した経路のバーチャル画像が表示される。このため、上記被検体観察システムは、視線方向が限定される気管支などの体内の管路への気管支内視鏡のナビゲ

50

ーションにおいて使い勝手が良い。

一方、これに対して、従来の被検体観察システムは、腹腔内視鏡装置に用いられる場合、目的部位周辺のバーチャル画像を参照画像として表示するようになっている。

【0006】

一般に、腹腔外科手術において、術者は、内視鏡光学画像を見ながら電気メス等の処置具を用いて外科的処置を施している。このとき、術者は、例えば、臓器周辺の血管がどのように這っているかや臓器の裏側はどうなっているかなど確認するために目的部位周辺のバーチャル画像を参照画像として見ている。

【0007】

従って、腹腔内視鏡装置に用いられる被検体観察システムは、気管支内視鏡等のナビゲーションに用いる場合に比べて、手術中、その場で、術者の見たい参照画像としてバーチャル画像を表示させる必要がある。

このため、従来の被検体観察システムは、清潔域にいる術者の指示に基づき、不潔域にいる看護師又はオペレータがキーボード等を操作して参照画像としてバーチャル画像を表示させている。

【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】

しかしながら、上記従来の被検体観察システムは、参照画像としてバーチャル画像を表示させる場合、術者の意図を正確に看護師又はオペレータに伝えて意図したバーチャル画像を表示させることが困難であり、煩雑である。

このため、上記従来の被検体観察システムは、参照画像としてバーチャル画像を表示させる場合、使い勝手が悪い。

【0010】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、参照画像として術者の意図したバーチャル画像の表示が可能で、使い勝手の良い被検体観察システム及び被検体観察システムの制御方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の被検体観察システムは、被検体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、前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じて前記バーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを画像処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理手段と、前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対して画像処理を操作指示可能なバーチャル画像変更指示手段と、を具備したことを特徴としている。

本発明の請求項2に記載の被検体観察システムの制御方法は、被検体を観察可能な観察手段から被検体像を取得する被検体像取得工程と、前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じてバーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを画像処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理工程と、前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対してバーチャル画像変更指示手段の操作指示に基づき、前記バーチャル画像を変更するバーチャル画像変更工程と、を具備したことを特徴としている。この構成により、参照画像として術者の意図したバーチャル画像の表示が可能で、使い勝手の良い被検体観察システム及び被検体観察システムの制御方法を実現する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1ないし図14は、本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の被検

体観察システムを示す全体構成図、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 V E 用モニタに表示されるバーチャル画像表示画面の画面表示例、図 4 は図 3 のバーチャル画像表示エリアにバーチャル画像が表示されている際の画面表示例、図 5 は図 1 の内視鏡モニタに表示される内視鏡ライブ画像の一例、図 6 は内視鏡を動かしたときに内視鏡モニタに表示される内視鏡ライブ画像の一例、図 7 は図 6 の内視鏡ライブ画像に一致したバーチャル画像がバーチャル画像表示エリアに表示されている際の画面表示例、図 8 は本第 1 の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャート、図 9 は本実施形態の作用を説明するための内視鏡ライブ画像の一例、図 10 は本実施形態の作用を説明するためのバーチャル画像表示画面の第 1 の画面表示例、図 11 は図 10 のバーチャル画像を拡大処理した際のバーチャル画像表示画面の画面表示例、図 12 は本実施形態の作用を説明するためのバーチャル画像表示画面の第 2 の画面表示例、図 13 は図 11 のバーチャル画像を臓器消去処理した際のバーチャル画像表示画面の画面表示例、図 14 は第 1 の実施の形態の変形例を示す被検体観察システムの全体構成図である。

【0013】

尚、本実施の形態では、内視鏡下外科手術における手術システムに本発明を適用する。図 1 に示すように第 1 の実施の形態の被検体観察システム 1 は、被検体を観察可能な観察手段としての内視鏡 2 と、内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 3 と、内視鏡 2 に着脱自在に取り付けられ、この内視鏡 2 で得た被検体像を撮像する撮像装置を内蔵したカメラヘッド 4 と、このカメラヘッド 4 の撮像装置に対する信号処理を行う C C U (カメラコントロールユニット) 5 と、この C C U 5 で信号処理して得た内視鏡光学画像を内視鏡ライブ画像として表示する内視鏡モニタ 6 と、予め記憶しているバーチャル画像データを画像処理してバーチャルエンドスコープ画像 (以下、単にバーチャル画像) を生成するバーチャル画像生成部 7 と、このバーチャル画像生成部 7 で画像処理して得たバーチャル画像を参照画像として表示するバーチャルエンドスコープ (以下、V E) 用モニタ 8 と、被検体である患者の患部に処置を施す複数の医療機器 9 と、光源装置 3, C C U 5, バーチャル画像生成部 7 及び各医療機器 9 を集中制御するシステムコントローラ 10 とで構成される。

【0014】

内視鏡 2 は、図示しないが細長な挿入部と、この挿入部の基端側に連設する接眼部を有して構成される。内視鏡 2 は、照明光を伝達する図示しないライトガイドが挿通配設されている。このライトガイドは、光源装置 3 からの照明光を伝達するようになっている。ライトガイドから伝達された照明光は、挿入部先端部に設けた図示しない照明光学系から患部などの被検体を照明するようになっている。

【0015】

そして、内視鏡 2 は、照明光学系に隣接して設けた図示しない対物光学系から被検体像を取り込む。この取り込まれた被検体像は、リレーレンズやイメージガイド等の図示しない像伝達光学系で接眼部まで伝達され、この接眼部に設けた接眼光学系 (不図示) から拡開されて内視鏡光学像として観察可能になっている。

【0016】

尚、本実施の形態では、内視鏡 2 は、挿入部の傾斜角を検出する傾斜角センサ 11 を設けており、この傾斜角センサ 11 で検出した傾斜角データがバーチャル画像生成部 7 に供給されるようになっている。そして、バーチャル画像生成部 7 は、後述するようにトラッキングを開始することにより、傾斜角センサ 11 で検出した傾斜角データに基づき、内視鏡ライブ画像と一致するようにバーチャル画像データを画像処理するようになっている。

【0017】

カメラヘッド 4 は、内視鏡接眼部に着脱自在に取り付けられることで、この内視鏡接眼部の接眼光学系から伝達される内視鏡光学像を取り込むようになっている。そして、カメラヘッド 4 は、内視鏡 2 から取り込んだ内視鏡光学像を図示しない C C D 等の撮像装置により光電変換して撮像信号に変換し、この撮像信号を C C U 5 へ出力する。

【0018】

C C U 5 は、カメラヘッド 4 からの撮像信号を信号処理して標準的な映像信号を生成し、

システムコントローラ 10 を介して内視鏡モニタ 6 に出力する。そして、内視鏡モニタ 6 は、この表示画面に内視鏡ライブ画像として内視鏡光学画像を表示するようになっている。

【0019】

尚、本実施の形態の被検体観察システム 1 は、挿入部先端部から取り込んだ被検体像を像伝達手段により接眼部まで伝達しこの接眼部で観察可能な光学式内視鏡と、この光学式内視鏡の接眼部に取り付けてこの接眼部からの内視鏡光学像を撮像するカメラヘッドとを有して構成しているが、本発明はこれに限定されず、被検体像を撮像する撮像装置を挿入部先端部に内蔵した電子内視鏡を用いて構成しても構わない。また、この場合、電子内視鏡は、対物光学系が光軸方向に移動可能な変倍機能を設けたものでも良い。

10

【0020】

また、CCU 5 は、生成した映像信号を VTR 12 に供給するようになっている。そして、VTR 12 は、システムコントローラ 10 に接続され、術者の操作指示により所望の内視鏡光学画像を記録保存するようになっている。

【0021】

各医療機器 9 は、例えば、腹部領域内の視野を確保するために、気腹チューブ（不図示）を介して患者の腹部領域内に二酸化炭素などのガスを供給する気腹装置 9a と、高周波電力を電気メス（不図示）に供給し患部を凝固／切開処置する電気メス装置 9b と、電気エネルギーを超音波処置具（不図示）に供給し、この超音波処置具で発生した超音波振動により患部を凝固／切開処置する超音波手術装置 9c とを有して構成される。

20

【0022】

これら医療機器 9 は、それぞれシステムコントローラ 10 に接続されている。システムコントローラ 10 は、システム全体の各種動作を集中制御するものである。システムコントローラ 10 は、通信インターフェイス（以下、通信 I/F と称す）13 と、メモリ 14 と、制御部としての CPU（Central Processing Unit）15 と、表示インターフェイス（以下、表示 I/F と称す）16 とから構成される。

【0023】

通信 I/F 13 は、光源装置 3，CCU 5，バーチャル画像生成部 7 及び各医療機器 9 と通信を行い、これら制御信号の送受信、又は画像データの送受信を CPU 15 によって制御される。この通信 I/F 13 には、バーチャル画像変更指示手段としての術者用のリモートコントローラ（以下、リモコン）17 が接続されている。このリモコン 17 は、VE 用モニタ 8 に表示されるバーチャル画像に対して、後述するように術者が画像処理を操作指示可能となっている。尚、このリモコン 17 の詳細構成は、後述する。

30

【0024】

メモリ 14 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、及び読み出しが CPU 15 によって制御されるようになっている。

表示 I/F 16 は、CCU 5 又は VTR 12 からの映像信号を内視鏡モニタ 6 に出力することにより、この内視鏡モニタ 6 の表示画面に内視鏡ライブ画像を表示させるようになっている。

40

【0025】

CPU 15 は、システムコントローラ 10 内の各種動作、即ち、通信 I/F 13、表示 I/F 16 による各種信号の送受信制御、メモリ 14 に対する画像データの書き込みや読み出し制御、内視鏡モニタ 6 の表示制御、更にはリモコン 17 の操作指示信号に基づく各種動作制御等を行う。

そして、システムコントローラ 10 は、CPU 15 の制御により、各医療機器 9 の制御を行うと共に、CCU 5 からの映像信号を内視鏡モニタ 6 に出力してこの内視鏡モニタ 6 の表示画面に内視鏡ライブ画像を表示させる。

【0026】

50

更に、システムコントローラ 10 は、リモコン 17 の操作指示信号に基づき、CPU 15 がバーチャル画像生成部 7 を制御するようになっている。

バーチャル画像生成部 7 は、CT 画像 DB 部 18 と、メモリ 19 と、CPU 20 と、通信 I/F 21 と、表示 I/F 22 とから構成されている。

【0027】

CT 画像 DB 部 18 は、被検体の X 線断層像を撮像する図示しない公知の CT 装置で生成されたバーチャル画像データを、例えば MO (Magneto-Optical 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画像データ取り込み部 (不図示) を備え、取り込んだバーチャル画像データを格納するものである。即ち、CT 画像 DB 部 18 は、バーチャル画像データ記憶手段を構成している。この CT 画像 DB 部 18 は、バーチャル画像データの読み出しや書き込みを CPU 20 によって制御される。

【0028】

メモリ 19 は、例えば可搬型の記憶媒体からのバーチャル画像データや CPU 20 により画像処理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あり、データの記憶及び読み出しを CPU 20 によって制御されるようになっている。

【0029】

通信 I/F 21 は、システムコントローラ 26 の通信 I/F 13 及び傾斜角センサ 11 と接続されている。この通信 I/F 21 は、該バーチャル画像生成部 7 と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等を行うものであり、CPU 20 によって制御され、この CPU 20 内に受信信号が取り込まれるようになっている。

【0030】

表示 I/F 22 は、CPU 20 の制御により生成されたバーチャル画像データを VE 用モニタ 8 に送信するもので、この表示 I/F 22 に接続された VE 用モニタ 8 の表示画面にバーチャル画像を表示させる。

CPU 20 には、マウス 23 及びキーボード 24 が接続されている。これらマウス 23 及びキーボード 24 は、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。

【0031】

CPU 20 は、該バーチャル画像生成部 7 内の各種動作、即ち、通信 I/F 21、表示 I/F 22 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、VE 用モニタ 8 の表示制御、更にはマウス 23 やキーボード 24 の操作信号に基づく各種動作制御等を行う。

【0032】

また、CPU 20 は、傾斜角センサ 11 からの傾斜角データに基づき、CT 画像 DB 部 18 から読み込んだバーチャル画像データを画像処理してバーチャル画像を VE 用モニタ 8 に表示させる表示制御を行うようになっている。

【0033】

更に、CPU 20 は、VE 用モニタ 8 に表示されるバーチャル画像に対してリモコン 17 の操作指示に基づく、システムコントローラ 10 の CPU 15 の制御により、バーチャル画像を変更するバーチャル画像変更処理を行うようになっている。即ち、システムコントローラ 10 の CPU 15 とバーチャル画像生成部 7 の CPU 20 とは、バーチャル画像処理手段を構成している。

【0034】

リモコン 17 は、図 2 に示すように例えば、各種画像変更処理を行うための画像変更操作部 31 と、トラッキングを実行するためのトラッキングボタン 32 とが設けられている。画像変更操作部 31 は、画像変更コマンドとして例えば表示倍率を縮小する縮小ボタン 31a と、表示倍率を拡大する拡大ボタン 31b と、所定領域の表示色を変更するための表示色ボタン 31c と、輝度を上げたり又は輝度を下げたりして所定領域を強調するための

強調ボタン 3 1 d と、臓器を消去して所定領域を見易くするための臓器消去ボタン 3 1 e とが設けられている。

【 0 0 3 5 】

これらの画像変更コマンド（ボタン 3 1 a ~ 3 1 e ）を備えたリモコン 1 7 によって、術者は所望するバーチャル画像を得られるように操作することになる。

次に、被検体観察システム 1 の特徴となる表示画面例を図 3 ないし図 7 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 6 】

術者のリモコン 1 7 の操作により操作指示があると、システムコントローラ 1 0 の C P U 1 5 は、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 を制御して V E 用モニタ 8 の表示画面上に、例えば図 3 に示すバーチャル画像表示画面 4 0 を表示させる。 10

【 0 0 3 7 】

このバーチャル画像表示画面 4 0 には、画面中央部にバーチャル画像を表示するためのバーチャル画像表示エリア 4 1 と、画面左端に複数の 2 D 画像を表示するための 2 D 画像表示エリア 4 2 と、画面右端にバーチャル画像表示エリア 4 1 を操作設定するための操作設定エリア 4 3 と、画面最下端に配され、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 3 D 表示実行するための選択表示エリア 4 4 とが設けられている。

【 0 0 3 8 】

操作設定エリア 4 3 には、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）を入力するための挿入点入力エリア 4 5 と、内視鏡 2 を腹部領域に挿入した際の内視鏡 2 の軸方向の X 方向、Y 方向、Z 方向の数値（角度で注目点と称す）を入力するための注目点入力エリア 4 6 とが設けられている。 20

【 0 0 3 9 】

これら挿入点入力エリア 4 5 と注目点入力エリア 4 6 とにそれぞれ入力されることで、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 は、バーチャル画像表示を実行した際のバーチャル画像の視線方向を決定するようになっている。

【 0 0 4 0 】

また、操作設定エリア 4 3 には、表示倍率の拡大・縮小操作を行うための拡大スイッチ 4 7 a 及び縮小スイッチ 4 7 b を備えた拡大・縮小操作エリア 4 7 と、トラッキングの開始 / 停止を実行するためのトラッキング開始 / 停止ボタン 4 8 とが設けられている。 30

【 0 0 4 1 】

そして、被検体観察システム 1 を起動する場合には、先ず、図 3 に示すバーチャル画像表示画面 4 0 を V E 用モニタ 8 に表示させ、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（挿入点）を挿入点入力エリア 4 5 にマウス 2 3 或いはキーボード 2 4 を用いて入力する。その後、注目点入力エリア 4 6 を選択し、この注目点入力エリア 4 6 に同様に、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。

【 0 0 4 2 】

即ち、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 は、この内視鏡 2 の位置情報（挿入点及び注目点）により視線方向を決定してバーチャル画像データを画像処理しバーチャル画像をバーチャル画像表示エリア 4 1 に表示させる。 40

【 0 0 4 3 】

これにより、図 4 に示すように、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バーチャル画像表示エリア 4 1 に表示された表示画面となる。また、このとき、内視鏡モニタ 6 には、内視鏡ライブ画像が図 5 に示すように表示されることになる。

【 0 0 4 4 】

そして、トラッキングを開始することにより、内視鏡を動かしたときに内視鏡モニタ 6 には、例えば、内視鏡ライブ画像が図 6 に示すように表示される。すると、傾斜角センサ 1 1 で検出した傾斜角データに基づき、バーチャル画像生成部の C P U 2 0 は、内視鏡ライ 50

ブ画像に一致するようにバーチャル画像データを画像処理して図 7 に示すようにバーチャル画像表示エリア 4 1 にバーチャル画像を表示させるようになっている。

また、本実施の形態では、手術中の術者によるリモコン 1 7 の操作指示に基づき、バーチャル画像の拡大・縮小や臓器消去等の画像変更処理が可能のように構成されている。

【0045】

このような本実施の形態の特徴となる処理動作を図 8 に示すフローチャートに基づき、図 9 ないし図 1 2 を参照しながら詳細に説明する。

図 1 に示す被検体観察システム 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、被検体観察システム 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 1 5 内に格納されている本発明の被検体観察システム 1 0 の制御方法に基づくプログラムを立ち上げる。すると、システムコントローラ 1 0 の C P U 1 5 は、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 を制御し、上述したように、図 3 に示すバーチャル画像表示画面 4 0 を V E 用モニタ 8 に表示させる。

【0046】

そして、看護師又はオペレータは、この V E 用モニタ 8 のバーチャル画像表示エリア 4 1 に表示されたバーチャル画像を見ながら、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（挿入点）を、挿入点入力エリア 4 5 にマウス 2 3 或いはキーボード 2 4 を用いて入力し（ステップ S 1 ）、その後、注目点入力エリア 4 6 を選択してこの注目点入力エリア 4 6 に同様に、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）の数値を入力し（ステップ S 2 ）、視線方向が決定される（ステップ S 3 ）。

【0047】

これにより、内視鏡 2 の挿入点及び注目点に応じたバーチャル画像データが、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 により画像処理され、バーチャル画像表示画面 4 0 のバーチャル画像表示エリア 4 1 に例えば図 4 に示すように表示される。

【0048】

そして、術者は、内視鏡 2 を患者の腹部領域内に挿入する。被検体観察システム 1 は、被検体像取得工程としてシステムコントローラ 1 0 の C P U 1 5 の表示制御により、内視鏡 2 で得た内視鏡ライブ画像を内視鏡モニタ 6 の表示画面に例えば図 5 に示すように表示させる。

【0049】

術者は、内視鏡ライブ画像を見つつ、時々バーチャル画像表示画面 4 0 を参照しながら手術を行う。

そして、術者は、リモコン 1 7 のトラッキングボタン 3 2 を押下操作してトラッキングを開始する（ステップ S 5 ）。

【0050】

すると、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 は、傾斜角センサ 1 1 によって常に内視鏡 2 の傾きを検出して姿勢角度を測定し（ステップ S 6 ）、姿勢角度に変化があるか否かを判断する（ステップ S 7 ）。

ここで、手術を行っている際に、術者は、内視鏡 2 を動かしてしまう。すると、内視鏡モニタ 6 には、例えば図 5 に示すように内視鏡 2 の傾きに応じた内視鏡ライブ画像が表示される。

【0051】

一方、このとき、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 は、姿勢角度に変化があると判断すると、この検出した傾斜角データに基づき、内視鏡 2 の視線方向（注目点）を決定する（ステップ S 7 ）。そして、バーチャル画像生成部 7 の C P U 2 0 は、内視鏡ライブ画像と一致したバーチャル画像となるようにバーチャル画像データを画像処理してバーチャル画像を生成し（ステップ S 9 ）、V E 用モニタ 8 （バーチャル表示画面 4 0 のバーチャル画像表示エリア 4 1 ）に表示させる。即ち、ステップ S 9 は、バーチャル画像処理工程を構成している。

【0052】

10

20

30

40

50

尚、ここで、内視鏡が変倍機能を有する電子内視鏡である場合、この電子内視鏡の変倍動作に応じて変倍された内視鏡ライブ画像に一致するようにバーチャル画像も表示倍率を変倍するようにバーチャル画像処理工程を構成しても良い。

【0053】

これにより、図6に示す内視鏡の位置や向き、表示倍率などの状態に応じて内視鏡ライブ画像に一致する、バーチャル画像をVE用モニタ8のバーチャル表示画面40に表示させることができ、術者はより詳細な画像情報を迅速且つ確実に得ることができる。

【0054】

また、術者によるリモコン17の操作指示信号に基づき、システムコントローラ10のCPU15は、画像変更コマンドの入力があるか否かを検出し(ステップS10)、入力がある場合にはバーチャル画像生成部7のCPU20を制御してコマンドに応じた画像変更処理を行わせる(ステップS11)。即ち、ステップS11は、バーチャル画像変更工程を構成している。 10

【0055】

ここで、例えば、内視鏡モニタ6の表示画面には図9に示すように内視鏡ライブ画像が表示されており、また、VE用モニタ8の表示画面には図10に示すようにバーチャル表示画面40が表示されているとする。

このとき、術者は、バーチャル画像表示エリア41に表示しているバーチャル画像の表示倍率を拡大したいとして、リモコン17の拡大ボタン31bを操作する。すると、バーチャル画像生成部7のCPU20は、リモコン17の拡大ボタン31bの操作に応じて現在、バーチャル画像表示エリア41に表示しているバーチャル画像に対して拡大処理を行い、図11に示すようにバーチャル画像表示エリア41に表示させる。 20

【0056】

また、バーチャル表示画面40が例えば、図12に示すように表示されているとする。このとき、術者は、臓器が邪魔なので臓器を消去して血管の通っている様子を知らるために、リモコン17の臓器消去ボタン31eを操作する。

すると、バーチャル画像生成部7のCPU20は、リモコン17の臓器消去ボタン31eの操作に応じて現在、バーチャル画像表示エリア41に表示しているバーチャル画像に対して臓器消去処理を行い、図13に示すようにバーチャル画像表示エリア41に表示させる。 30

尚、これら図12及び図13に示すバーチャル表示画面40は、画面右端の操作設定エリア43をなくしてこの領域までバーチャル画像表示エリア41の領域を拡大している。

【0057】

このように本実施の形態では、手術中の術者によるリモコン17の操作指示に基づき、バーチャル画像の拡大・縮小や臓器消去等の画像変更が可能となる。

以降、術者がもう一度トラッキングボタン32を操作してトラッキングが終了する(ステップS12)まで、上記ステップS6から繰り返す。

【0058】

この結果、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。 40

従って、本実施の形態によれば、参照画像として術者の意図したバーチャル画像の表示が可能で、使い勝手の良い被検体観察システムを実現できる。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。

【0059】

尚、被検体観察システムは、図14に示すように構成しても良い。図14は、上記第1の実施の形態の変形例を示す被検体観察システムの全体構成図である。

図14に示すように被検体観察システム1Bは、バーチャル画像生成部7と一体としたシステムコントローラ10Bを有して構成される。

【0060】

システムコントローラ10Bは、バーチャル画像生成部7のCT画像DB部18と同様な 50

動作を行うＣＴ画像ＤＢ部１８ｂと、光源装置３，ＣＣＵ５，各医療機器９，ＶＴＲ１２，傾斜角センサ１１及びリモコン１７に接続されてバーチャル画像生成部７の通信Ｉ／Ｆ２１を兼ねる通信Ｉ／Ｆ１３ｂと、バーチャル画像生成部７のメモリ１９を兼ねるメモリ１４ｂと、マウス２３，キーボード２４及びリモコン１７に接続されてバーチャル画像生成部７のＣＰＵ２０を兼ねるＣＰＵ１５ｂと、内視鏡モニタ６及びＶＥ用モニタ８に接続されてバーチャル画像生成部７の表示Ｉ／Ｆ２２を兼ねる表示Ｉ／Ｆ１６ｂとから構成される。

【００６１】

尚、被検体観察システム１Ｂは、システムコントローラ１０Ｂがバーチャル画像生成部７を兼ねて動作する以外は、上記第１の実施の形態とほぼ同様な構成及び動作であるので、説明を省略する。 10

【００６２】

これにより、被検体観察システム１Ｂは、上記第１の実施の形態とほぼ同様なこうかを得ることに加え、システムコントローラ１０Ｂがバーチャル画像生成部７を兼ねているので、システムの小型化でき、安価に構成できる。

【００６３】

（第２の実施の形態）

図１５及び図１６は、本発明の第２の実施の形態に係り、図１５は第２の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図、図１６は本第２の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャートである。 20

上記第１の実施の形態は、バーチャル画像変更指示手段として術者が操作指示するリモコン１７を有して構成しているが、本第２の実施の形態はバーチャル画像変更指示手段として術者が操作指示するマイクを有して構成する。それ以外の構成は、上記第１の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【００６４】

即ち、図１５に示すように本第２の実施の形態の被検体観察システム１Ｃは、術者の音声を取り込むマイクロフォン（以下、マイク）５１が接続されるシステムコントローラ１０Ｃを設けて構成される。

マイク５１は、例えば、術者の頭部に装着する図示しないヘッドセットに取り付けられてシステムコントローラ１０Ｃに着脱自在に接続される。尚、マイク５１は、術者に取り付け可能なピン方式のマイクでも良い。 30

【００６５】

システムコントローラ１０Ｃは、マイク５１と接続するマイクＩ／Ｆ５２と、このマイクＩ／Ｆ５２で受信した音声信号を信号変換して音声コマンドを認識し、この認識した音声コマンドに応じたコマンド信号をＣＰＵ１５ｃに出力する音声認識部５３とを有して構成される。

それ以外の構成は、上記第１の実施の形態とほぼ同様であるので説明を省略する。

【００６６】

そして、被検体観察システム１Ｃは、術者によるマイク５１の音声制御によりシステムコントローラ１０ＣのＣＰＵ１５ｃがシステム全体の制御を行う。 40

そして、被検体観察システム１Ｃは、手術中の術者によるマイク５１の音声制御に基づき、挿入点及び注目点入力を入力されて上記第１の実施の形態で説明したのと同様にバーチャル画像データの画像処理，表示処理及びバーチャル画像の拡大・縮小や臓器消去等の画像変更処理が可能のように構成されている。

【００６７】

このような本第２の実施の形態の特徴となる処理動作を図１６のフローチャートに示す。図１６に示すフローチャートは、患者の腹部領域内の被検体の手術を行う際に被検体観察システム１Ｃの電源を投入してシステムコントローラ１０Ｃに対してマイク５１の音声入力が可能となるときを音声入力開始（ステップＳ０）とし、挿入点入力及び注目点入力（ステップＳ１，Ｓ２）を術者自身が音声入力により行う。 50

【0068】

尚、挿入点入力及び注目点入力（ステップS1，S2）は、上記第1の実施の形態で説明したのと同様に、看護師又はオペレータによるマウス23或いはキーボード24を用いた入力でも良い。

それ以降の動作（ステップS3～S12）は、他のコマンド入力も術者自身が音声入力により行うこと以外は、上記第1の実施の形態と同様である。

【0069】

この結果、本第2の実施の形態の被検体観察システム1Cは、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、面倒なりモコン操作をすることがなく音声制御により簡単に行えるので、より操作性良くまた、簡単な構成で且つ低コストである。

10

【0070】

（第3の実施の形態）

図17ないし図25は、本発明の第3の実施の形態に係り、図17は第3の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図、図18は図17の術者用のリモコンの構成を示す構成図、図19は図17のVE用モニタに表示される3D表示のバーチャル画像表示画面の画面表示例、図20は図19のバーチャル画像表示エリアにバーチャル画像が表示されている際の画面表示例、図21は図17のVE用モニタに表示される2D表示のバーチャル画像表示画面の画面表示例、図22は図17のVE用モニタに表示される機器設定情報画面の画面表示例、図23は本第3の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャート、図24は本実施形態の作用を説明するためのバーチャル画像表示画面の画面表示例、図25は図24のバーチャル画像を拡大処理した際のバーチャル画像表示画面の画面表示例である。

20

【0071】

上記第1，第2の実施の形態は、内視鏡2に傾斜角センサ11を設けて手術中にトラッキングすることで、傾斜角センサで検出した傾斜角データに基づき内視鏡ライブ画像に一致したバーチャル画像を表示させるように構成しているが、本第3の実施の形態では、挿入点入力及び注目点入力が可能なりモコンを設けてトラッキングすることなく術者が自由に挿入点入力及び注目点入力を行えるように構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0072】

即ち、図17に示すように本第3の実施の形態の被検体観察システム1Dは、挿入点入力及び注目点入力が可能なり術者用のリモコン17Dと、このリモコン17Dから入力される挿入点データ及び注目点データに基づき、バーチャル画像データを画像処理してバーチャル画像を生成するバーチャル画像生成部7Dと、このバーチャル画像生成部7Dを制御するシステムコントローラ10Dとを有して構成される。

30

【0073】

システムコントローラ10Dは、VE用モニタ8に表示されるバーチャル画像に対してリモコン17Dの操作指示に基づき、バーチャル画像生成部7DのCPU20dを制御するCPU15dを有して構成される。

そして、バーチャル画像生成部7DのCPU20dは、リモコン17Dから入力される挿入点データ及び注目点データに基づき、バーチャル画像データを画像処理してバーチャル画像を生成するようになっている。

40

【0074】

リモコン17Dには、例えば図18に示すように内視鏡機器の動作確認及び設定するための内視鏡機器操作部60Aと、VE用モニタ8の表示画面に表示されるバーチャル画像を表示する際に2次元表示（2D表示）を実行するための2D表示操作部60Bと、同じくバーチャル画像を表示する際に3次元表示（3D表示）を実行するための3D表示操作部60Cと、設定操作部60Dとが設けられている。

【0075】

内視鏡機器操作部60Aには、内視鏡モニタ6に表示される表示画像に対応したホワイト

50

バランスボタン 6 1 a と、気腹器装置 9 a を実行するための気腹ボタン 6 1 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 6 1 f と、V T R 1 2 に内視鏡ライブ画像を録画実行するための録画ボタン 6 1 c と、その録画実行の際のフリーズボタン 6 1 d 及びリリースボタン 6 1 e とが設けられている。

【 0 0 7 6 】

2 D 表示操作部 6 0 B には、各種 2 D 表示モードに応じたアキシャルボタン 6 2 a と、コロナルボタン 6 2 b と、サジタルボタン 6 2 c とが設けられている。

尚、アキシャルボタン 6 2 a は身体を上部（頭）と下部（足）に分割するアキシャル面（*axial plane*）で表示するためのものであり、コロナルボタン 6 2 b は身体を前部（正面）と後部（背面）に分割する、長軸方向に沿ったコロナル面（*coronal plane*）で表示するためのものであり、サジタルボタン 6 2 c は身体を左右に分割するサジタル面（*sagittal plane*）で表示するためのものである。

10

【 0 0 7 7 】

また、3 D 表示操作部 6 0 C には、視線方向として挿入点を入力するための挿入点ボタン 6 3 a と、注目点を入力するための注目ボタン 6 3 b と、上記第 1 の実施の形態で説明した画像変更操作部 3 1 とが設けられている。

【 0 0 7 8 】

また、3 D 表示操作部 6 0 C には、上記第 1 の実施の形態で説明したリモコン 1 7 の画像変更操作部 3 1 と同じ画像変更操作部 3 1 が設けられている。

20

設定操作部 6 0 D には、上記内視鏡機器操作部 6 0 A と、2 D 表示操作部 6 0 B 及び 3 D 表示操作部 6 0 C 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 6 4 a や数値等を入力するためのテンキー 6 4 b とが設けられている。

【 0 0 7 9 】

これらの操作部 6 0 A ~ 6 0 D を備えたリモコン 1 7 D 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。

そして、本実施の形態の被検体観察システム 1 D は、例えば図 1 9 に示すように V E 用モニタ 8 の表示画面にバーチャル画像表示画面 4 0 D が表示される。

【 0 0 8 0 】

このバーチャル画像表示画面 4 0 D は、画面右端上部にバーチャル画像の 2 D 表示を示す 2 D モード表示部 6 5 a 及び、バーチャル画像の 3 D 表示を示す 3 D モード表示部 6 5 b を有する切換表示部 6 5 を設けた以外は上記第 1 の実施の形態で説明したバーチャル画像表示画面 4 0 と同様な構成である。

30

【 0 0 8 1 】

そして、図 1 9 に示すバーチャル画像表示画面 4 0 D が V E 用モニタ 8 の表示画面に表示されている際に、術者がリモコン 1 7 D（のテンキー 6 4 b）を操作して挿入点及び注目点を入力実行することで、バーチャル画像の視線方向が決定され図 2 0 に示すようにバーチャル画像表示エリア 4 1 にバーチャル画像が 3 D 表示で表示されるようになっている。

【 0 0 8 2 】

一方、被検体の状態を 2 D 表示で確認したい場合には、術者がリモコン 1 7 D（の操作ボタン 6 4 a）を操作することで、図 2 0 に示すバーチャル画像表示画面 4 0 D が、図 2 1 に示すように 2 D 表示のバーチャル画像表示画面 4 0 E に切り換えられて V E 用モニタ 8 の表示画面に表示されるようになっている。

40

【 0 0 8 3 】

図 2 1 に示すようにバーチャル画像表示画面 4 0 E には、画面中央部にバーチャル画像を 2 D 表示するための 2 D 画像表示エリア 4 1 E と、画面右端に 2 D 画像表示エリア 4 1 E を操作設定するための操作設定エリア 4 3 E とが設けられている。

【 0 0 8 4 】

操作設定エリア 4 3 E には、上部にバーチャル画像表示画面 4 0 D で説明したのと同様な切換表示部 6 5 が配され、この切換表示部 6 5 の下側には各種 2 D 表示モードに応じたア

50

キシャル表示スイッチ 6 6 a と、コロナル表示スイッチ 6 6 b と、サジタル表示スイッチ 6 6 c とが設けられている。

【 0 0 8 5 】

そして、バーチャル画像表示画面 4 0 E において、術者は、リモコン 1 7 D の各種 2 D 表示モードボタン（アキシャルボタン 6 2 a , コロナルボタン 6 2 b , サジタルボタン 6 2 c ）を操作することで、操作設定エリア 4 3 E の各種表示スイッチ（アキシャル表示スイッチ 6 6 a , コロナル表示スイッチ 6 6 b , サジタル表示スイッチ 6 6 c ）が選択され、2 D 画像表示エリア 4 1 E に選択された 2 D 表示モードに応じたバーチャル画像が 2 D 表示されるようになっている。

【 0 0 8 6 】

一方、内視鏡機器の動作及び設定を確認したい場合には、術者がリモコン 1 7 D （の操作ボタン 6 4 a ）を操作することで、図 2 0 に示すバーチャル画像表示画面 4 0 D が、図 2 2 に示すように機器設定情報画面 7 0 に切り換えられて V E 用モニタ 8 の表示画面に表示されるようになっている。

【 0 0 8 7 】

図 2 2 に示すように機器設定情報画面 7 0 には、例えば、画面上部に配されて患者氏名を示す患者氏名表示部 7 1 と、この患者氏名表示部 7 1 の下部にそれぞれ配される気腹装置 9 a の動作状態や気腹圧、温度等の情報を示す気腹表示部 7 2 と、電気メス装置 9 b の設定や動作状態を示す電気メス表示部 7 3 と、超音波処置装置 9 c による超音波出力状態を示す超音波処置表示部 7 4 と、V T R 1 2 のテープの残存状態を示す V T R 表示部 7 5 と、カメラヘッド 4 の明るさ調整（絞り）状態を示すカメラ明るさ調整部 7 6 と、体腔内への C O 2 の総出力容量（積算容量）を示す C O 2 容量表示部 7 7 と、C C U 5 の動作状態（フリーズ、リレーズ、ズーム）を示す C C U 動作表示部 7 8 と、内視鏡ライブ画像を表示するライブ画像表示部 7 9 と、画面最下部に配されて各機器の設定入力を行うための設定入力表示部 8 0 とが設けられている。

【 0 0 8 8 】

設定入力表示部 8 0 には、各種設定入力を実行するための入力スイッチ 8 1 と、各種設定モードが予め登録されたファンクションキー部 8 2 とが設けられている。

ファンクションキー部 8 2 には、例えば、ファンクション F 1 にはホワイトバランスを実行するためのホワイトバランススイッチが登録され、ファンクション F 2 にはシステム記録を実行するためのシステム記録スイッチが登録され、ファンクション F 3 にはカメラ明るさ調整アップを実行するためのカメラ明るさ調整アップスイッチが登録され、ファンクション F 4 にはカメラ明るさ調整ダウンを実行するためのカメラ明るさ調整ダウンスイッチが登録されている。

【 0 0 8 9 】

そして、機器設定情報画面 7 0 において、術者は、リモコン 1 7 D の内視鏡機器操作部 6 0 A を操作することで、各種機器設定内容のいずれかの表示部を選択し、適宜数値を入力して機器設定情報の変更設定を行うようになっている。

そして、被検体観察システム 1 D は、術者によるリモコン 1 7 D の操作指示信号によりシステムコントローラ 1 0 D の C P U 1 5 d がシステム全体の制御を行う。

【 0 0 9 0 】

このような本第 3 の実施の形態の特徴となる処理動作を図 2 3 のフローチャートに示す。図 1 7 に示す被検体観察システム 1 D 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、被検体観察システム 1 D の電源が投入されているものとする。まず、看護師又はオペレータは、マウス 2 3 又はキーボード 2 4 を用いて、C P U 2 0 d 内に格納されている本発明の被検体観察システムの制御方法に基づくプログラムを立ち上げる。

【 0 0 9 1 】

そして、術者は、内視鏡 2 を患者の腹部領域内に挿入する。被検体観察システム 1 D は、被検体像取得工程としてシステムコントローラ 1 0 D の C P U 1 5 d の表示制御により、

10

20

30

40

50

内視鏡 2 で得た内視鏡ライブ画像を内視鏡モニタ 6 の表示画面に表示させる。

そして、術者は、リモコン 17 D の設定操作部 60 D を操作し、モード選択コマンドとして内視鏡機器操作モードか又はバーチャル画像表示モードの 2 D 表示モードか 3 D 表示モードかを選択入力し、それぞれの表示モードでの操作を行う。

【0092】

システムコントローラ 10 D の CPU 15 d は、術者によるリモコン 17 D (の設定操作部 60 D) の操作指示に基づき、モード選択コマンドの入力の有無を判断し (ステップ S 21) 、モード選択コマンドが入力されたらモード選択コマンドが内視鏡機器操作モードか又はバーチャル画像表示モードの 2 D 表示モードか 3 D 表示モードかを判断して (ステップ S 22) それぞれの表示モードに切り換える。

10

【0093】

ここで、バーチャル画像表示モードの 3 D 表示モードが選択入力されると、システムコントローラ 10 D の CPU 15 d は、バーチャル画像表示モードの 3 D 表示モードであると判断し、図 19 に示す 3 D 表示のバーチャル画像表示画面 40 D に切り換えて V E 用モニタ 8 の表示画面に表示させる。

【0094】

そして、3 D 表示のバーチャル画像表示画面 40 D において、術者は、リモコン 17 D を操作して挿入点入力及び注目点入力を実行しようとする。

術者は、先ず、リモコン 17 D の操作ボタン 64 a を操作して視線方向入力コマンドを選択入力し、テンキー 64 b を操作して挿入点及び注目点の数値を入力する。

20

【0095】

すると、システムコントローラ 10 D の CPU 15 d は、視線方向入力コマンドが選択入力されたことを判断し (ステップ S 23) 、テンキー 64 b から入力された数値に基づき挿入点及び注目点入力操作 (ステップ S 24) を行って視線方向を決定する (ステップ S 25) 。

【0096】

そして、システムコントローラ 10 D の CPU 15 d は、バーチャル画像生成部 7 D の CPU 20 d を制御し、決定した視線方向に応じてバーチャル画像データを画像処理させて、図 20 に示すようにバーチャル画像表示エリア 41 にバーチャル画像を表示させる (ステップ S 26) 。即ち、ステップ S 26 は、バーチャル画像処理工程を構成している。

30

【0097】

その後、術者は、バーチャル画像表示エリア 41 に表示しているバーチャル画像に対して画像変更処理を実行しようとする。

ここで、例えば、V E 用モニタ 8 の表示画面には、図 24 に示すようにバーチャル表示画面 40 D が表示されているとする。そして、術者は、バーチャル画像の表示倍率を拡大したいとして、画像処理変更コマンドとしてリモコン 17 D の拡大ボタン 31 b を操作する。

【0098】

すると、システムコントローラ 10 D の CPU 15 d は、画像処理変更が選択されたことを判断し (ステップ S 23) 、バーチャル画像生成部 7 D の CPU 20 d を制御し、入力コマンドに応じた画像変更処理 (ステップ S 27) としてリモコン 17 D の拡大ボタン 31 b の操作に応じて現在、バーチャル画像表示エリア 41 に表示しているバーチャル画像に対して拡大処理を行い、図 25 に示すようにバーチャル画像表示エリア 41 に表示させる。即ち、ステップ S 27 は、バーチャル画像変更工程を構成している。

40

【0099】

一方、術者は、被検体の状態を 2 D 表示で確認したい場合には、リモコン 17 D の操作ボタン 64 a を操作して 2 D 表示モードを選択入力する。

すると、システムコントローラ 10 D の CPU 15 d は、2 D 表示モードが選択入力されたことを判断し (ステップ S 23) 、図 21 に示す 2 D 表示のバーチャル画像表示画面 40 E に切り換えて V E 用モニタ 8 の表示画面に表示させる。

50

【0100】

そして、このバーチャル画像表示画面40Eを見ながら術者は、リモコン17Dの2D表示操作部60Bの各種操作ボタンを操作する。

すると、システムコントローラ10DのCPU15dは、バーチャル画像生成部7DのCPU20dを制御し、入力コマンドに応じた2D表示モードのバーチャル画像を表示させる(ステップS28)。

【0101】

一方、手術中において、術者は、内視鏡機器の内視鏡機器の動作確認及び設定をしたい場合には、リモコン17Dの操作ボタン64aを操作して内視鏡機器操作モードを選択入力する。

10

すると、システムコントローラ10DのCPU15dは、内視鏡機器操作モードが選択入力されたことを判断し(ステップS23)、図23に示す機器設定情報画面70に切り換えてVE用モニタ8の表示画面に表示させる。

【0102】

そして、この機器設定情報画面70を見ながら術者は、リモコン17Dの内視鏡機器60Aの各主ボタンを操作して機器設定情報の変更設定を行う。

すると、システムコントローラ10DのCPU15dは、入力コマンドに応じた内視鏡機器の操作を行う(ステップS29)。

【0103】

以降、操作終了するまで(ステップS30)、上記ステップS21から繰り返す。

20

尚、それぞれのコマンド入力、看護師又はオペレータによるマウス23或いはキーボード24を用いた入力でも良い。

【0104】

この結果、本第3の実施の形態の被検体観察システム1Dは、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、挿入点入力及び注目点入力が可能なりモコン17Dを設けたことで、トラッキングすることなく術者が自由に挿入点入力及び注目点入力を行えて所望の領域のバーチャル画像を見ることができ、操作性が向上するという効果を得る。

また、本第3の実施の形態の被検体観察システム1Dは、術者がリモコン17Dにより内視鏡機器の動作確認及び設定操作も自由に行え、更に操作性が向上するという効果を得る。

30

【0105】

(第4の実施の形態)

図26及び図27は、本発明の第4の実施の形態に係り、図26は第4の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図、図27は本第4の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャートである。

上記第3の実施の形態は、バーチャル画像変更指示手段として術者が操作指示するリモコン17Dを有して構成しているが、本第4の実施の形態はバーチャル画像変更指示手段として術者が操作指示するマイクを有して構成する。それ以外の構成は、上記第3の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0106】

40

即ち、図26に示すように本第4の実施の形態の被検体観察システム1Eは、術者の音声を取り込むマイクロフォン(以下、マイク)51Eが接続されるシステムコントローラ10Eを設けて構成される。

マイク51Eは、例えば、術者の頭部に装着する図示しないヘッドセットに取り付けられてシステムコントローラ10Eに着脱自在に接続される。尚、マイク51Eは、術者に取り付け可能なピン方式のマイクでも良い。

【0107】

システムコントローラ10Eは、マイク51Eと接続するマイクI/F52eと、このマイクI/F52eで受信した音声信号を信号変換して音声コマンドを認識し、この認識した音声コマンドに応じたコマンド信号をCPU15eに出力する音声認識部53eとを有

50

して構成される。

それ以外の構成は、上記第3の実施の形態とほぼ同様であるので説明を省略する。

【0108】

そして、被検体観察システム1Eは、術者によるマイク51Eの音声制御によりシステムコントローラ10EのCPU15eがシステム全体の制御を行う。

そして、被検体観察システム1Eは、手術中の術者によるマイク51Eの音声制御に基づき、上記第3の実施の形態で説明したのと同様に内視鏡機器モードか又はバーチャル画像表示モードの2D表示モードか3D表示モードかを選択入力され、それぞれの表示モードでの操作が行われる。

【0109】

このような本第4の実施の形態の特徴となる処理動作を図27のフローチャートに示す。図27に示すフローチャートは、患者の腹部領域内の被検体の手術を行う際に被検体観察システム1Eの電源を投入してシステムコントローラ10Eに対してマイク51Eの音声入力が可能となるときを音声入力開始（ステップS20）とし、それぞれのコマンド入力を術者自身が音声入力により行う。

【0110】

それ以降の動作（ステップS21～S30）は、他のコマンド入力も術者自身が音声入力により行うこと以外は、上記第3の実施の形態と同様である。

尚、それぞれのコマンド入力は、上記第3の実施の形態で説明したのと同様に、看護師又はオペレータによるマウス23或いはキーボード24を用いた入力でも良い。

【0111】

この結果、本第4の実施の形態の被検体観察システム1Eは、上記第3の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、面倒なりモコン操作をすることがなく音声制御により簡単に行えるので、より操作性良くまた、簡単な構成で且つ低コストである。

【0112】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0113】

〔付記〕

（付記項1） 被検体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、前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じて前記バーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを画像処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理手段と、

前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対して画像処理を操作指示可能なバーチャル画像変更指示手段と、

を具備したことを特徴とする被検体観察システム。

【0114】

（付記項2） 被検体を観察可能な観察手段から被検体像を取得する被検体像取得工程と、

前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じてバーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを画像処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理工程と、

前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対してバーチャル画像変更指示手段の操作指示に基づき、前記バーチャル画像を変更するバーチャル画像変更工程と、

を具備したことを特徴とする被検体観察システムの制御方法。

【0115】

（付記項3） 被検体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、前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じて前記バーチャル画像データ記憶

10

20

30

40

50

手段に記憶されているバーチャル画像データを加工処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理手段と、
前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対して加工処理を操作指示可能なバーチャル画像変更指示手段と、
を具備したことを特徴とする被検体観察システム。

【0116】

(付記項4) 被検体を観察可能な観察手段から被検体像を取得する被検体像取得工程と、
前記観察手段の位置や向き、表示倍率などの状態に応じてバーチャル画像データ記憶手段に記憶されているバーチャル画像データを加工処理して表示手段に出力するバーチャル画像処理工程と、
前記表示手段に表示される前記バーチャル画像に対してバーチャル画像変更指示手段の操作指示に基づき、前記バーチャル画像を変更するバーチャル画像変更工程と、
を具備したことを特徴とする被検体観察システムの制御方法。

10

【0117】

(付記項5) 被検体像を観察可能な観察手段と、
前記観察手段で得られた前記観察像を表示可能な第1の画像表示手段と、
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2の画像表示手段と、
前記観察手段の状態(位置、向き、拡大・縮小)に応じて前記バーチャル画像データを加工して前記第2の画像表示手段に出力する画像処理手段と、
前記第2の画像表示手段に表示される前記バーチャル画像に対する変化(向き、肉抜き)を指示可能な
バーチャル画像変更指示手段とを具備したことを特徴とする被検体観察装置。

20

【0118】

(付記項6) 被検体像を観察可能な観察手段から被検体像を取得する被検体像取得工程と、
前記観察手段で得られた前記観察像を第1の画像表示手段に表示する第1の表示工程と、
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の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の表示工程と、
前記観察手段の状態に応じて前記バーチャル画像データを加工して前記第2の画像表示手段に出力する
バーチャル画像加工工程と、
前記第2の画像表示手段に表示される前記バーチャル画像に対する変化を指示可能なバーチャル画像変更指示手段
の指示に基づき前記バーチャル画像を変更させるバーチャル画像変更工程と、
を具備したことを特徴とする被検体観察装置の制御方法。

30

【0119】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、参照画像として術者の意図したバーチャル画像の表示が可能で、使い勝手の良い被検体観察システム及び被検体観察システムの制御方法を実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図

【図2】図1の術者用のリモコンの構成を示す構成図、

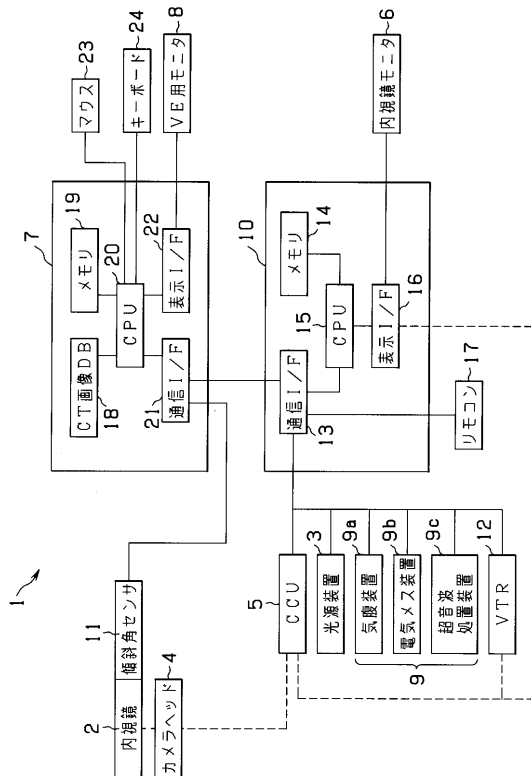
【図3】図1のVE用モニタに表示されるバーチャル画像表示画面の画面表示例

【図4】図3のバーチャル画像表示エリアにバーチャル画像が表示されている際の画面表示例

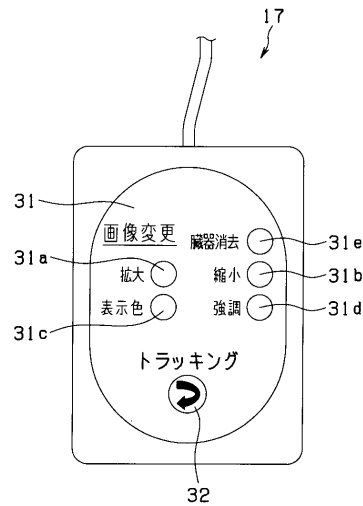
50

- 【図 5】図 1 の内視鏡モニタに表示される内視鏡ライブ画像の一例
- 【図 6】内視鏡を動かしたときに内視鏡モニタに表示される内視鏡ライブ画像の一例
- 【図 7】図 6 の内視鏡ライブ画像に一致したバーチャル画像がバーチャル画像表示エリアに表示されている際の画面表示例
- 【図 8】本第 1 の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャート
- 【図 9】本実施形態の作用を説明するための内視鏡ライブ画像の一例
- 【図 10】本実施形態の作用を説明するためのバーチャル画像表示画面の第 1 の画面表示例
- 【図 11】図 10 のバーチャル画像を拡大処理した際のバーチャル画像表示画面の画面表示例 10
- 【図 12】本実施形態の作用を説明するためのバーチャル画像表示画面の第 2 の画面表示例
- 【図 13】図 11 のバーチャル画像を臓器消去処理した際のバーチャル画像表示画面の画面表示例
- 【図 14】第 1 の実施の形態の変形例を示す被検体観察システムの全体構成図
- 【図 15】第 2 の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図
- 【図 16】本第 2 の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャート
- 【図 17】第 3 の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図
- 【図 18】図 17 の術者用のリモコンの構成を示す構成図
- 【図 19】図 17 の V E 用モニタに表示される 3 D 表示のバーチャル画像表示画面の画面表示例 20
- 【図 20】図 19 のバーチャル画像表示エリアにバーチャル画像が表示されている際の画面表示例
- 【図 21】図 17 の V E 用モニタに表示される 2 D 表示のバーチャル画像表示画面の画面表示例
- 【図 22】図 17 の V E 用モニタに表示される機器設定情報画面の画面表示例
- 【図 23】本第 3 の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャート
- 【図 24】本実施形態の作用を説明するためのバーチャル画像表示画面の画面表示例
- 【図 25】図 24 のバーチャル画像を拡大処理した際のバーチャル画像表示画面の画面表示例 30
- 【図 26】第 4 の実施の形態の被検体観察システムを示す全体構成図
- 【図 27】本第 4 の実施の形態の特徴となる処理動作を示すフローチャート
- 【符号の説明】
- 1 ... 被検体観察システム
 - 2 ... 内視鏡
 - 3 ... 光源装置
 - 4 ... カメラヘッド
 - 5 ... C C U (カメラコントロールユニット)
 - 6 ... 内視鏡モニタ
 - 7 ... バーチャル画像生成部 40
 - 8 ... V E 用モニタ (バーチャルエンドスコープ用モニタ)
 - 10 ... システムコントローラ
 - 11 ... 傾斜角センサ
 - 15 , 20 ... C P U
 - 17 ... リモコン (リモートコントローラ)
 - 18 ... C T 画像 D B

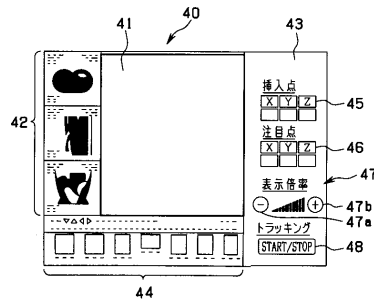
【 図 1 】



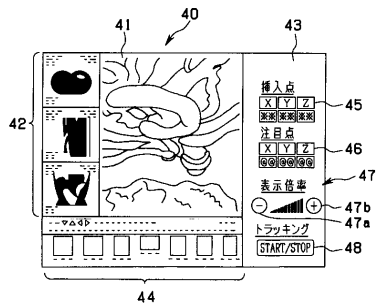
【 図 2 】



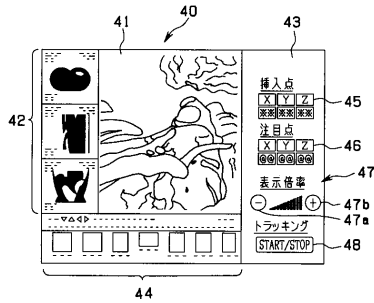
【 図 3 】



【 図 4 】



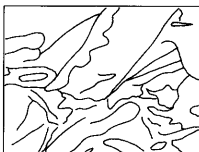
【圖 7】



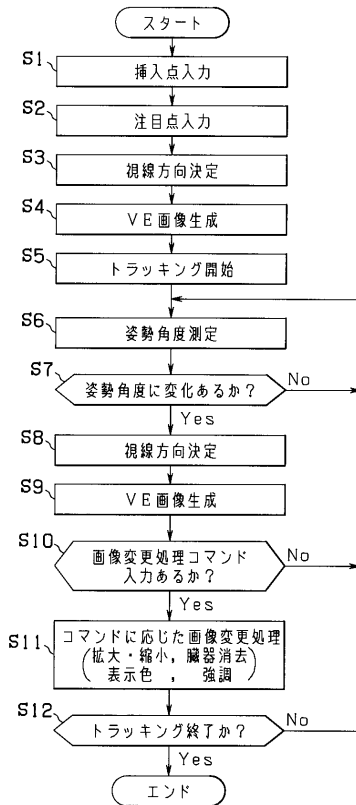
【 図 5 】



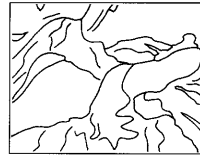
【 図 6 】



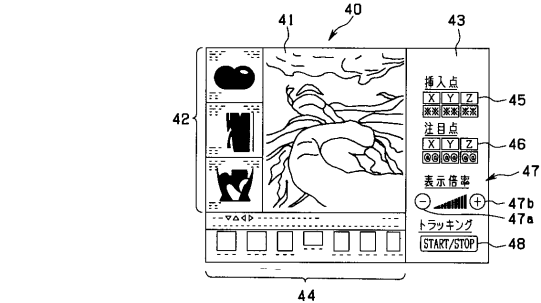
【図 8】



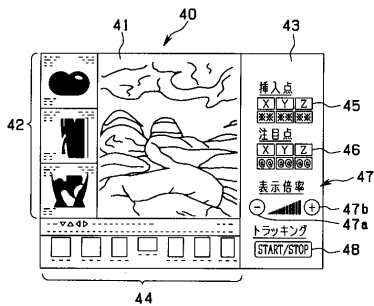
【図 9】



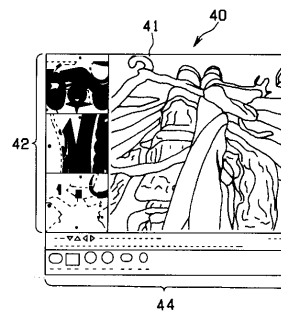
【図 10】



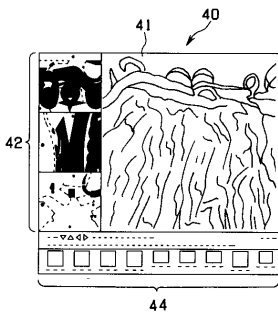
【図 11】



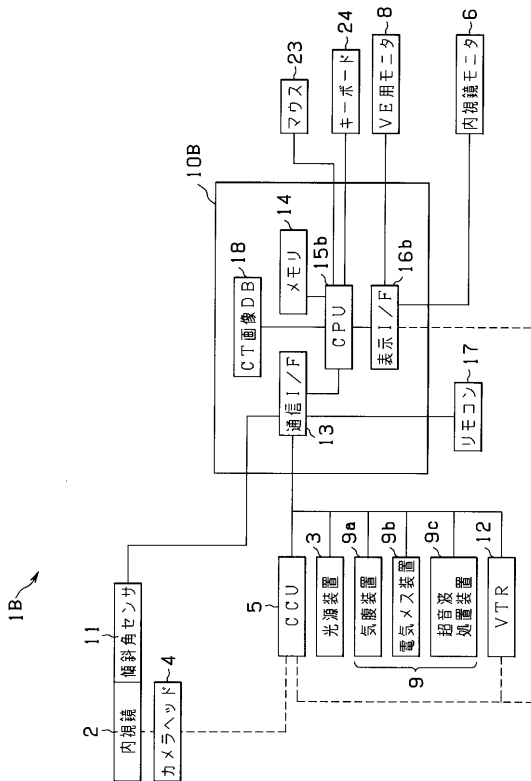
【図 13】



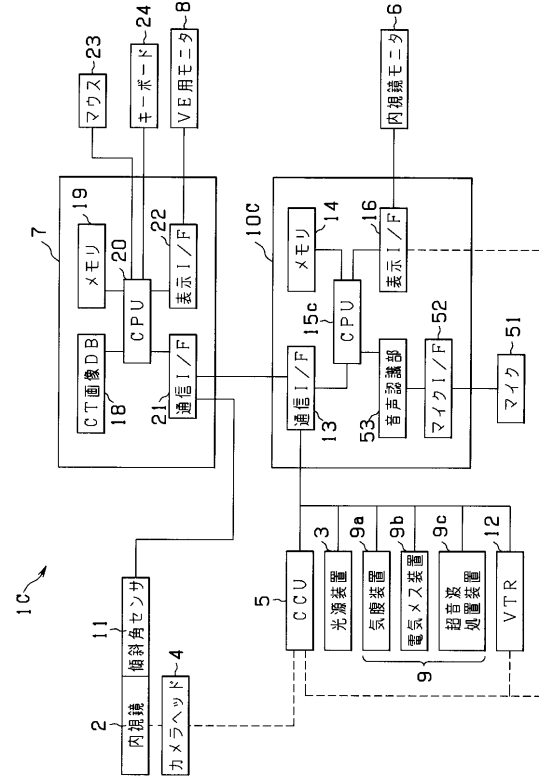
【図 12】



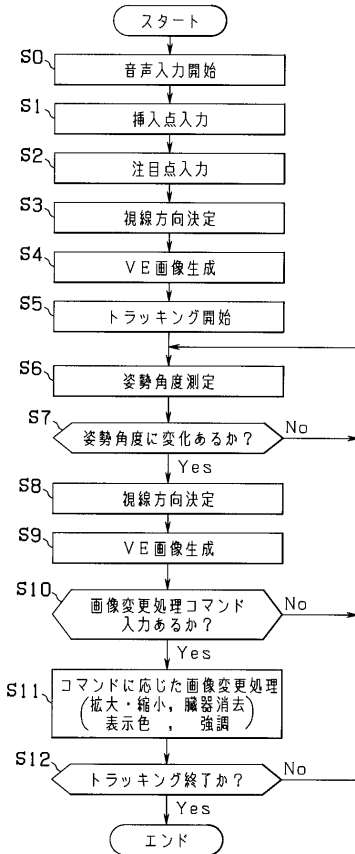
【図 14】



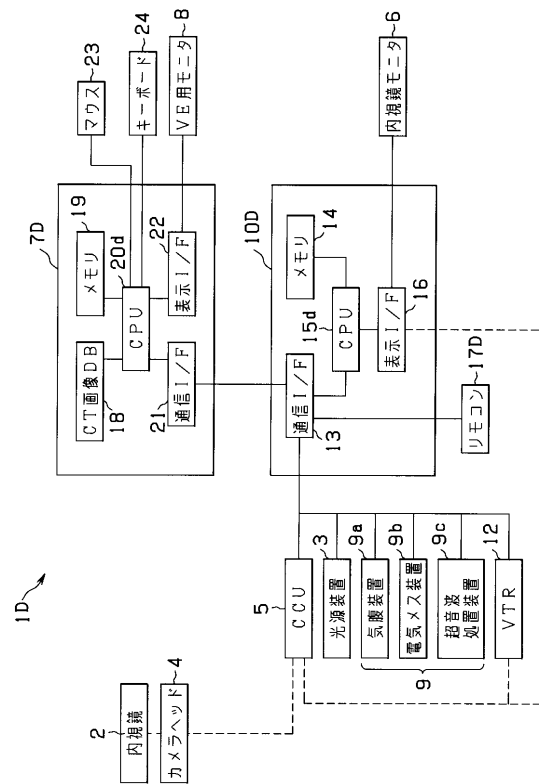
【図 15】



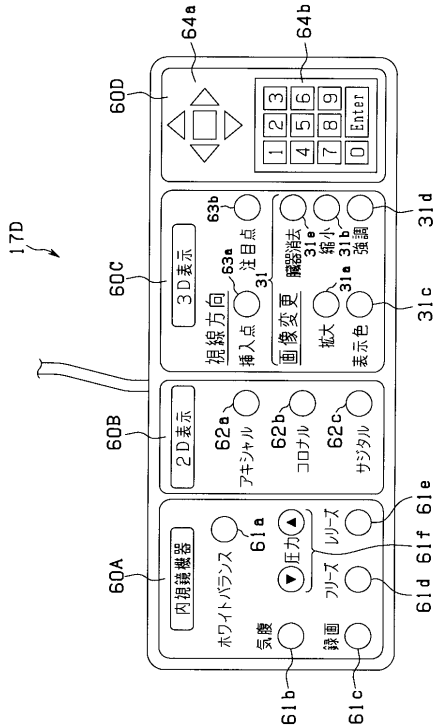
【図 16】



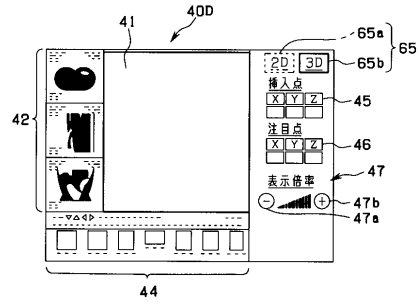
【図 17】



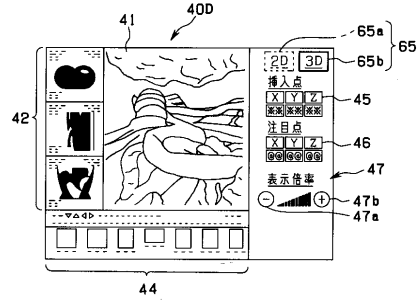
【図 18】



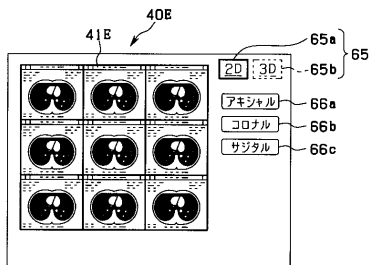
【図 19】



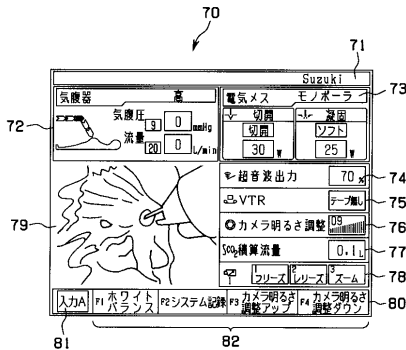
【図 20】



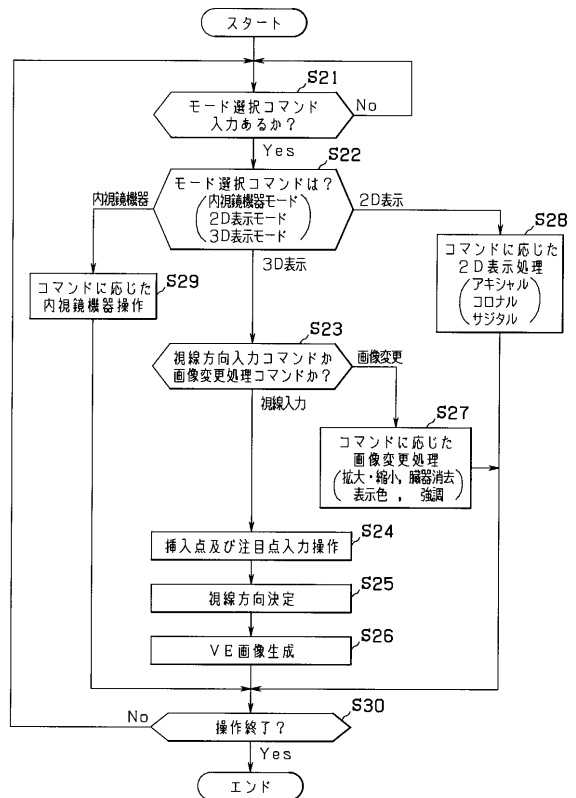
【図 21】



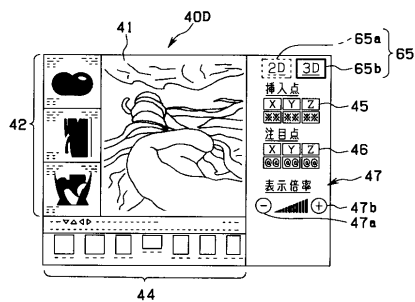
【図 22】



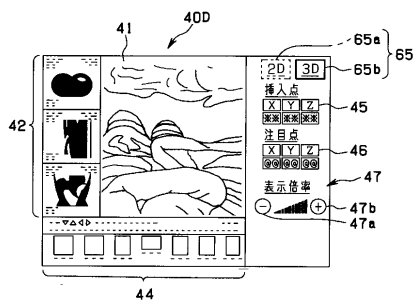
【図 23】



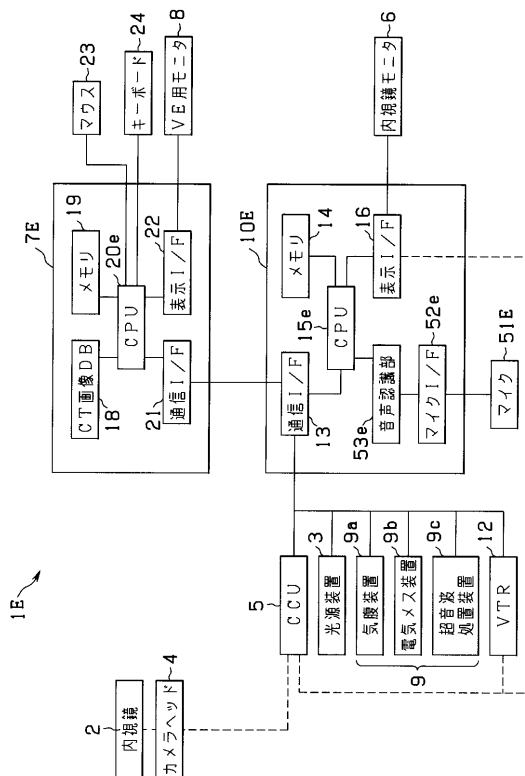
【 図 2 4 】



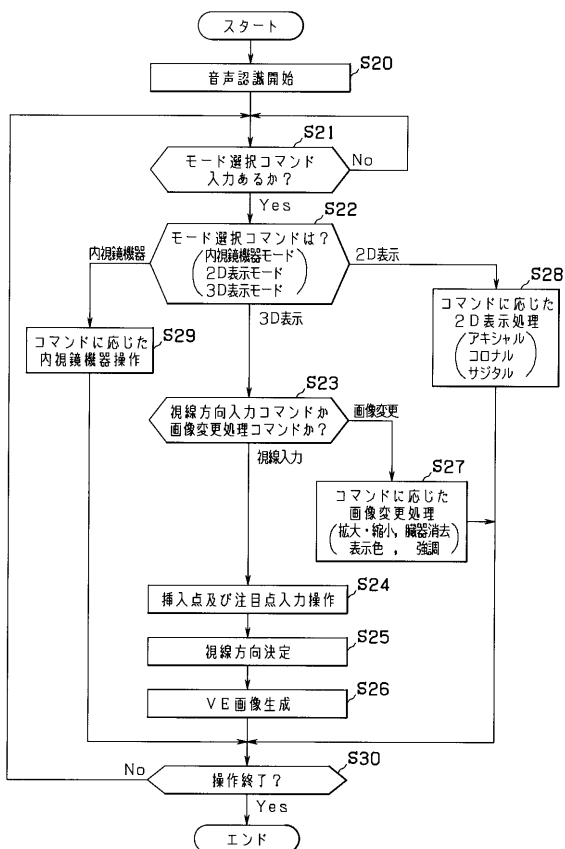
【 図 2 5 】



【 ㊦ 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C093 AA22 CA23 DA01 DA03 EE01 FF13 FF42 FG05 FG13 FG16
5C054 AA02 CC02 CD03 CH03 EA01 EA05 FC11 FD02 FE09 FF03
HA12
5C061 AA21 AB03 AB08 AB12 AB14 AB17

专利名称(译)	观测对象观测系统的主题观测系统和控制方法		
公开(公告)号	JP2004357789A	公开(公告)日	2004-12-24
申请号	JP2003157041	申请日	2003-06-02
[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	A61B1/04 A61B6/03 H04N7/18 H04N13/00		
CPC分类号	A61B6/548		
FI分类号	A61B6/03.360.G A61B6/03.377 A61B1/04.370 H04N7/18.M H04N13/00 A61B1/04 A61B1/045.620 A61B1/045.640 H04N13/00.110 H04N13/02.600 H04N13/111 H04N13/261		
F-TERM分类号	4C061/AA24 4C061/CC06 4C061/HH57 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL03 4C061/NN05 4C061/SS21 4C061/WW01 4C061/WW03 4C061/WW10 4C061/WW11 4C061/YY02 4C061/YY03 4C061/YY12 4C093/AA22 4C093/CA23 4C093/DA01 4C093/DA03 4C093/EE01 4C093/FF13 4C093/FF42 4C093/FG05 4C093/FG13 4C093/FG16 5C054/AA02 5C054/CC02 5C054/CD03 5C054/CH03 5C054/EA01 5C054/EA05 5C054/FC11 5C054/FD02 5C054/FE09 5C054/FF03 5C054/HA12 5C061/AA21 5C061/AB03 5C061/AB08 5C061/AB12 5C061/AB14 5C061/AB17 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/HH57 4C161/JJ10 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW01 4C161/WW03 4C161/WW10 4C161/WW11 4C161/YY02 4C161/YY03 4C161/YY12		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种对象观察系统和该对象观察系统的控制方法，该对象观察系统和控制方法可以显示操作者意图的虚拟图像作为参考图像并且易于使用。物体观察系统（1）包括内窥镜（2），光源装置（3），摄像头（4），CCU（5），内窥镜监视器（6），虚像生成单元（7），VE监视器（8），它由系统控制器10组成。系统控制器10连接到用于虚拟图像改变指示装置的用于操作员的遥控器17。遥控器17允许操作员指示在VE监视器8上显示的虚拟图像以进行图像处理。[选型图]图1

