

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4590189号
(P4590189)

(45) 発行日 平成22年12月1日 (2010. 12. 1)

(24) 登録日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 E

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-24832 (P2004-24832)
 (22) 出願日 平成16年1月30日 (2004. 1. 30)
 (65) 公開番号 特開2005-211533 (P2005-211533A)
 (43) 公開日 平成17年8月11日 (2005. 8. 11)
 審査請求日 平成18年11月22日 (2006. 11. 22)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (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4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4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 田代 浩一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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】 バーチャル画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡を挿通するトラカールの基端側に配設され、当該内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する検出手段と、

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記憶手段に記憶されたバーチャル画像データを処理するバーチャル画像データ処理手段と、

前記バーチャル画像データに基づく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バーチャル画像表示手段の表示制御を行うバーチャル画像表示制御手段と

、

を具備したことを特徴とするバーチャル画像表示装置。

【請求項 2】

内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する検出手段と、

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記憶手段に記憶されたバーチャル画像データを処理するバーチャル画像データ処理手段と、

前記バーチャル画像データに基づく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バーチャル画像表示手段の表示制御を行うバーチャル画像表示制御手段と

、

を具備し、

前記内視鏡の挿入部の軸上に前記検出手段の装着が可能な取付手段を有し、この取付け手段は、前記内視鏡を用いる術者の腕部に前記検出手段を貼り付けて装着することを特徴とするバーチャル画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡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バーチャル画像表示装置に関する。

10

【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、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】

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次元的なバーチャル画像を作成することが行われる。

20

【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。

【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する装置が提案されている。

30

【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。

40

【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、内視鏡観察下で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の生体画像情報（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。

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

50

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、術者に対して必要な被検体の生体画像情報を提供することはできない。

【 0 0 0 8 】

また、例えば実際に手術を行う内視鏡システムと、画像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、３次元画像を作成するのに必要な情報を得るためのセンサの内視鏡への装着によって内視鏡の操作部自体が重くなり、内視鏡の操作性に影響を及ぼしたり、また、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。

10

【 0 0 0 9 】

また、前記従来の特開 2 0 0 0 - 1 3 5 2 1 5 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の生体画像情報を得ることができないといった不都合があった。

【 0 0 1 0 】

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を得ることのできるバーチャル画像表示装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために本発明の第 1 のバーチャル画像表示装置は、内視鏡を挿通するトラカールの基端側に配設され、当該内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する検出手段と、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記憶手段に記憶されたバーチャル画像データを処理するバーチャル画像データ処理手段と、前記バーチャル画像データに基づく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バーチャル画像表示手段の表示制御を行うバーチャル画像表示制御手段と、を具備したことを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 のバーチャル画像表示装置は、内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する検出手段と、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記憶手段に記憶されたバーチャル画像データを処理するバーチャル画像データ処理手段と、前記バーチャル画像データに基づく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バーチャル画像表示手段の表示制御を行うバーチャル画像表示制御手段と、を具備し、前記内視鏡の挿入部の軸上に前記検出手段の装着が可能な取付手段を有し、この取付け手段は、前記内視鏡を用いる術者の腕部に前記検出手段を貼り付けて装着することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明のバーチャル画像表示装置は、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を得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】

【 0 0 1 5 】

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】

50

【 0 0 1 6 】

図 1 乃至図 9 は本発明のバーチャル画像表示装置の第 1 実施例を示し、図 1 はバーチャル画像表示装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示す概略構成図、図 2 は図 1 の内視鏡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 6 は取付対象部の第 1 変形例を示す構成斜視図、図 7 は取付対象部の第 2 変形例を示す構成斜視図である。また、図 8 及び図 9 は本実施例のバーチャル画像表示装置の表示動作を説明するもので、図 8 は図 1 に示す術者用モニタの表示例を示し、図 9 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をそれぞれ示している。

10

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、本実施例のバーチャル画像表示装置 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、センサ 3 a、センサ 3 a を内視鏡 2 装着するための取付対象部 3 A（例えばトラカール 3 7）、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、VTR 9、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 12 A、音声入力マイク 12 B、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、手術室に配された術者用モニタ 32 を有している。

【 0 0 1 8 】

20

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 37 A と、挿入部 37 A の基端側に設けられた把持部 37 B と、この把持部 37 B に設けられた接眼部 37 C とから構成される。また、挿入部 37 A の内部には、照明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 37 B には、ライトガイドコネクタ 2 a が設けられている。このライトガイドコネクタ 2 a 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 5 からの照明光により観察部位を照明する。

【 0 0 1 9 】

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

30

【 0 0 2 0 】

このような内視鏡（腹腔鏡）2 は、手術時、後述するセンサ 3 a を装着するための取付対象部であるトラカール 37（図 5 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 5 に示すように、被検体の体腔内に挿入するための挿入部 37 A 1 と、挿入部 37 A 1 の基端側に設けられた本体部 37 B 1 と、この本体部 37 B 1 の外周上に延設された延設部 37 b とを有しており、この延設部 37 b 上に前記センサ 3 a が装着されている。本体部 37 B 1 には、送気用コネクタ 7 a が設けられている。この送気用コネクタ 7 a には、一端を気腹器 7 に接続された送気用チューブの他端に設けられたコネクタが接続される。これにより、気腹器 7 からの送気により腹腔内を膨らませて内視鏡 2 の視野や処置のための空間領域を確保する。

40

【 0 0 2 1 】

内視鏡 2 は、上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 37 A を腹部領域に挿入して、観察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 CCU 4 に供給する。

【 0 0 2 2 】

50

ＣＣＵ４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ＶＴＲ９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ＣＣＵ４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】

ＶＴＲ９は、システムコントローラ１０の制御により、前記ＣＣＵ４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。

10

【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。

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。

【００２５】

20

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。

【００２６】

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及び術者用モニタ３２が配されている。

本実施例では、例えば患者３０の腹部内にトラカール３７を介して挿入部を挿入して被検体を撮像する術者３１が、図１に示すような位置で処置を行うものとする、この術者３１の位置に対応した見やすい位置（視野方向）に、前記術者用モニタ３２が設置されるようになっている。

30

術者用モニタ３２は、内視鏡画像用モニタ１３ａとこれに並設されるバーチャル画像用モニタ１７ａとを有している。

【００２７】

また、本実施例では、内視鏡２の視野方向に基づくバーチャル画像を生成し表示するために、術者３１の腕部や、内視鏡２を挿通するトラカール３７等の取付対象部３Ａにセンサ３ａが装着されている。このセンサ３ａ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３７などの取付対象部３Ａの腹部領域への挿入角度等の情報を検出し、接続線１１ａを介して後述するバーチャル画像生成部１１に供給する。なお、センサ３ａは、接続線１１ａを介して前記バーチャル画像生成部１１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１１に接続するように構成しても良い。また、前記取付対象部３Ａの具体的な構成については後述する。

40

【００２８】

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）１８、メモリ１９、制御部としてのＣＰＵ２０及び表示インターフェイス（以下、表示Ｉ／Ｆと称す）２１とを有している。

【００２９】

通信Ｉ／Ｆ１８は、ＣＣＵ４、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及び後述するバーチャル画像生成部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ＣＰＵ２０によって制御

50

される。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 及び音声入力マイク 1 2 B が電氣的に接続されており、リモコン 1 2 A 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 C P U 2 0 に供給するようになっている。

【 0 0 3 0 】

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、あるいは術者用モニタ 3 2 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、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、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、バーチャルエンドスコ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 (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替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。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施例では、前記センサ 3 a を有するユニットに例えば押下式のスイッチを設け、このスイッチを押下操作することにより、前記リモコン 1 2 A の各ボタンによる機能の実行が可能となるように構成しても良い。

したがって、これらの各ボタンを備えたリモコン 1 2 A (またはスイッチ) 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。

【 0 0 3 2 】

メモリ 1 9 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 C P U 2 0 によって制御がなされるようになっている。

【 0 0 3 3 】

表示 I / F 2 1 は、前記 C C U 4、V T R 9 及び参照用モニタ 1 3 に電氣的に接続されており、C C U 4 からの内視鏡ライブ画像データあるいは V T R 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切替部 2 1 A を介して参照用モニタ 1 3 及び後述する内視鏡画像用モニタ 1 3 a に出力する。これにより、参照用モニタ 1 3 及び内視鏡画像用モニタ 1 3 a 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。この場合、前記切替部 2 1 A は、C P U 2 0 による切替え制御によって、内視鏡ライブ画像データの出力を切替えて、前記参照用モニタ 1 3、内視鏡画像用モニタ 1 3 a に対し出力することが可能である。

また、前記参照用モニタ 1 3 及び内視鏡画像用モニタ 1 3 a は、内視鏡ライブ画像の表示の他に、該 C P U 2 0 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。

【 0 0 3 4 】

C P U 2 0 は、システムコントローラ 1 0 内の各種動作、すなわち、通信 I / F 1 8、表示 I / F 2 4 による各種信号の送受信制御、メモリ 1 9 の画像データの書き込みや読み出し制御、参照用モニタ 1 3 及び内視鏡画像用モニタ 1 3 a の表示制御、さらにはリモコン 1 2 A (またはスイッチ) の操作信号に基づく各種動作制御等を行う。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

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、切替部 27A を有している。

【0036】

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

【0037】

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。

【0038】

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、取付対象部 3A に設けられたセンサ 3a 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、前記センサ 3a からの検出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

20

【0039】

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切替部 27A を介してバーチャル画像用のモニタ 17、17a に出力する。これにより、バーチャル画像用モニタ 17、17a は供給されたバーチャル画像を表示する。この場合、前記切替部 27A は、CPU 25 による切替え制御によって、バーチャル画像の出力を切替えて、指定されたバーチャル画像用モニタ 17、17a に対し出力することが可能である。なお、バーチャル画像の表示を切替える必要がない場合には、前記切替部 27A を設けなくても良く、前記バーチャル画像用モニタ 17、17a の双方に同じバーチャル画像を表示させても良い。

30

【0040】

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。

【0041】

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 の表示制御、切替部 27A の切替え制御、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。

40

【0042】

また、CPU 25 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) を用いて、前記術者 31 に設けられたセンサ 3a からの検出結果に基づき、バーチャル画像を生成する画像処理手段を備えている。CPU 25 は、この画像処理手段を用いて生成された、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、切替部 27A により切替えて指定したモニタ 17、17a に表示させる表示制御を行う。

【0043】

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

50

して構築することも可能である。

【0044】

次に、前記取付対象部3Aによるセンサの装着方法について図5を参照しながら説明する。

本実施例では、センサ3aは、図5に示すように、術者31により用いられる取付対象部3Aとしてのトラカール37に設けられている。

このトラカール37は、上述したように本体部37B1の外周上に延設された延設部37bを有し、この延設部37b上に前記センサ3aが装着されている。なお、このセンサ3aは、図中に示す波線のように前記本体部37B1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37B1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。

10

【0045】

したがって、このようにセンサ3aをトラカール37に装着することにより、このトラカール37に挿通される内視鏡2の挿入方向がトラカール37の挿入方向と略一致することになるので、センサ3aによって内視鏡2の挿入角度等の情報を検出することが可能となる。

【0046】

また、本実施例では、前記取付対象部3Aは、前記トラカール37に替えて、図1及び図4に示すように、術者31の腕部とし、この腕部にセンサ3aを装着しても良い。この場合、センサ3aは、袋状に形成された滅菌処理済みのテープ部材3Bに收容されて術者31の腕部に貼着されるようになっている。したがって、この場合も術者31の腕部の方向は、トラカール37に挿通される内視鏡2のスコープ方向（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、センサ3aによって内視鏡2の挿入角度等の情報を検出することが可能となる。

20

【0047】

なお、本実施例では、前記取付対象部3Aとして、例えば、図6の第1変形例に示すように、滅菌処理可能なワンタッチ式のアームバンド40を設け、このアームバンド40の内周面にテープ部材3Bに收容したセンサ3aを取付けても良い。また、アームバンド40自体が滅菌処理済みの袋状に形成されたものである場合には、テープ部材3Bに收容せずにセンサ3aをその袋状のアームバンド40に收容して動かないように固定すれば良い。

30

第1変形例では、このようなアームバンド40には、両端側に着脱自在なマジックテープ状の凸部40a、凹部40bが設けられているので、術者31によるセンサ3aの装着が容易となる。

【0048】

また、本実施例では、前記取付対象部3Aとして、例えば、図7の第2変形例に示すように、内視鏡（腹腔鏡）2を手術台41に保持するとともに、自在に移動可能なスコープホルダ42を用いても良い。

このスコープホルダ42は、例えば図7に示すように、手術台41に固定する固定部43と、この固定部43に固定される支持部44と、この支持部44に第1の腕部46を上下方向に移動可能に支持する第1の接続部45と、前記第1の接続部45とは反対側に設けられ、スライド支持部47Aが回転自在に接続された第2の接続部47と、前記スライド支持部47A上をスライド可能なスライド部48を有し、このスライド部48に伸縮可能に設けられた第2の腕部49と、前記スライド部48とは反対側に設けられ、内視鏡2を保持するための第3の接続部50とを有している。この第3の接続部50は、内視鏡2の把持部37B（具体的には内視鏡2の挿入部37Aと把持部37Bの境付近）を保持固定するための保持部50Aを有し、この保持部50Aにより内視鏡2を回転自在に保持している。

40

【0049】

第2変形例のスコープホルダ42では、前記第3の接続部50の例えば側面側にテープ

50

部材 3 B に収容したセンサ 3 a を取付けることにより、上述した図 5 に示すトラカール 3 7 の構成例と同様に、保持部 5 0 A により保持される内視鏡 2 の挿入方向が第 3 の接続部の移動方向と略一致することになるので、センサ 3 a によって内視鏡 2 の挿入角度等の情報を検出することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施例では、前記センサ 3 a をトラカール 3 7、あるいは術者 3 1 の腕部、あるいはスコープホルダ 4 2 の第 3 の接続部 5 0 に装着した場合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、術者 3 1 の帽子や、スリッパ等に装着しても良い。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施例のバーチャル画像表示装置の制御例を図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。

10

図 1 に示すバーチャル画像表示装置 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、該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 C P U 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、C P U 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 表示させる。

【 0 0 5 2 】

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。

20

【 0 0 5 3 】

図示しない画像処理手段は、入力された情報に基づき、内視鏡 2 の挿入点及び注目点に対応するバーチャル画像を生成する。C P U 2 5 は、生成されたバーチャル画像データをバーチャル画像用モニタ 1 7、及び術者用モニタ 3 2 に表示する。

【 0 0 5 4 】

このとき、手術を行っている術者側の術者用モニタ 3 2 内の内視鏡画像用モニタ 1 3 a 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、内視鏡ライブ画像が表示され、この表示を見ながら術者 3 1 は手術を行うことになる。この場合、内視鏡 2 は、図 5 に示すようなトラカール 3 7 にセンサ 3 a がセットされた状態にて使用されている。

30

【 0 0 5 5 】

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 1 1 の C P U 2 5 は、図 9 に示す検出プログラムを起動する。この検出プログラムは、センサ 3 a によってトラカール 3 7 や術者 3 1 の腕部の挿入方向（センサ 3 a が術者 3 1 の帽子やスリッパ等に装着されている場合には術者の視点方向）を検出し、この検出結果に基づくバーチャル画像を表示するためのプログラムである。

【 0 0 5 6 】

例えば、いま、手術中に、術者 3 1 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 1 3 及び内視鏡画像用モニタ 1 3 a（図 8 参照）に内視鏡 2 の傾きに应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、C P U 2 5 による制御によって、内視鏡 2 の傾きがセンサ 3 a によって常に検出され（ステップ S 1）、この検出結果に基づくバーチャル画像を C P U 2 5 内の画像処理手段によって生成し（ステップ S 2）、生成した画像をモニタ 1 7 及び術者用モニタ 3 2 のバーチャル画像用モニタ 1 7 a（図 8 参照）に表示させる（ステップ S 3）。

40

【 0 0 5 7 】

これにより、内視鏡 2 の挿入部が傾いたときの内視鏡ライブ画像に対応するバーチャル画像を、バーチャル画像用モニタ 1 7 a に表示させることができるので、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（バーチャル画像）を得るこ

50

とが可能となる。

【 0 0 5 8 】

したがって、本実施例によれば、センサ 3 a をトラカール 3 7 あるいは術者 3 1 の腕部に装着するだけで、内視鏡 2 の挿入角度に対応するバーチャル画像を自動的に内視鏡ライブ画像とともに表示することができるので、術者は、手術をしながらも内視鏡観察画像の観察領域の被検体の生体画像情報（バーチャル画像）を確実に得られて手術を円滑に行うことが可能となり、使い勝手が良く、しかも簡単な構成で且つ低コストでバーチャル表示装置を実現できる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施例では、内視鏡 2 を挿通するトラカール 3 7 , あるいは術者 3 1 の腕部にセンサ 3 a が設けられているので、内視鏡 2 の操作部の軽量化を図ることができるため、内視鏡 2 の操作性を向上させることも可能である。

【 0 0 6 0 】

さらに、本実施例では、前記センサ 3 a を術者 3 1 の帽子や、スリッパ等に装着した場合には、術者 3 1 が見たい方向に頭や足を移動させることにより、センサ 3 a によって術者の向き（視点方向）を検出することができるので、CPU 2 5 による制御によって術者のその向き（視点方向）に応じたバーチャル画像を表示させることができる。すなわち、術者 3 1 は、見たい方向からへ体を動かすだけで、その見たい方向からのバーチャル画像の表示が可能であるため、術者 3 1 は内視鏡画像に表示されている観察部位の後ろに配された血管等の立体的な位置関係を容易に把握することができ、処置を確実に行うことが可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施例では、内視鏡 2 を挿通するトラカール 3 7 のみにセンサ 3 a を設けた場合について説明したが、例えば内視鏡 2 を操作する術者、処置具を用い手鉗子処置を行う術者及び助手の術者で手術を行う場合には、内視鏡 2 を挿通するトラカール 3 7 以外にも各処置具を挿通するそれぞれのトラカール 3 7 にセンサ 3 a をそれぞれ設けるとともに、各術者に対応する術者用モニタを設けてそれぞれのセンサ 3 a の検出結果に基づくバーチャル画像を表示させるように構成しても良い。

【 0 0 6 2 】

また、本実施例では、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 3 a 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 3 a 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 2 5 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 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、磁気センサではなく、ロータリーエンコーダを用いて内視鏡 2 の挿入量を検出するように構成しても良い。

【 0 0 6 3 】

本発明は、上述した実施例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。

【 0 0 6 4 】

[付 記]

(1) 内視鏡の挿入部の観察方向を示す情報を検出する検出手段と、
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記憶手段に記憶されたバーチャル画像データを処理するバーチャル画像データ処理手段と、
前記バーチャル画像データに基づく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バーチャル画像表示手段の表示制御を行うバーチャル画像表示制御手段と、
を具備したことを特徴とするバーチャル画像表示装置。

【 0 0 6 5 】

(2) 前記検出手段は、前記内視鏡を挿通するトラカールの基端側に設けたことを特徴とする付記 (1) に記載のバーチャル画像表示装置。

【 0 0 6 6 】

(3) 前記内視鏡の挿入部の軸上に前記検出手段の装着が可能な取付手段を有し、この取付け手段は、前記内視鏡を用いる術者の腕部に前記検出手段を貼り付けて装着することを特徴とする付記 (3) に記載のバーチャル画像表示装置。

【 0 0 6 7 】

(4) 前記検出手段は、ジャイロセンサを有するセンサユニットで構成されたものであることを特徴とする付記 (2) に記載のバーチャル画像表示装置。

10

【 0 0 6 8 】

(5) 前記センサユニットは、滅菌処理済みの袋状のテープ部に収容されたもので、このテープ部は、前記内視鏡を操作する術者の腕部に貼着されたことを特徴とする付記 (4) に記載のバーチャル画像表示装置。

【 0 0 6 9 】

(6) 前記内視鏡を、術者の操作により上下左右方向に移動可能に保持するスコープホルダを備え、このスコープホルダと前記内視鏡との接続部分に前記センサユニットを設けたことを特徴とする付記 (4) に記載のバーチャル画像表示装置。

【 0 0 7 0 】

(7) 前記センサユニットは、術者の帽子、あるいはスリッパに装着したことを特徴とする付記 (4) に記載のバーチャル画像表示装置。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 1 】

本発明のバーチャル画像表示装置は、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を得ることができるので、内視鏡観察画像では得られない被検体の生体画像情報がさらに必要な症例等の手術を行う場合には特に有効である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 2 】

【 図 1 】 本発明のバーチャル画像表示装置の第 1 実施例を示し、装置を備えた内視鏡システムの全体構成を示す概略構成図。

30

【 図 2 】 図 1 の内視鏡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 】 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 】 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 6 】 取付対象部の第 1 変形例を示す構成斜視図。

【 図 7 】 取付対象部の第 2 変形例を示す構成斜視図。

【 図 8 】 本実施例の表示動作を説明するもので、図 1 に示す術者用モニタの表示例を示す図。

【 図 9 】 本実施例の表示動作を説明するもので、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。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

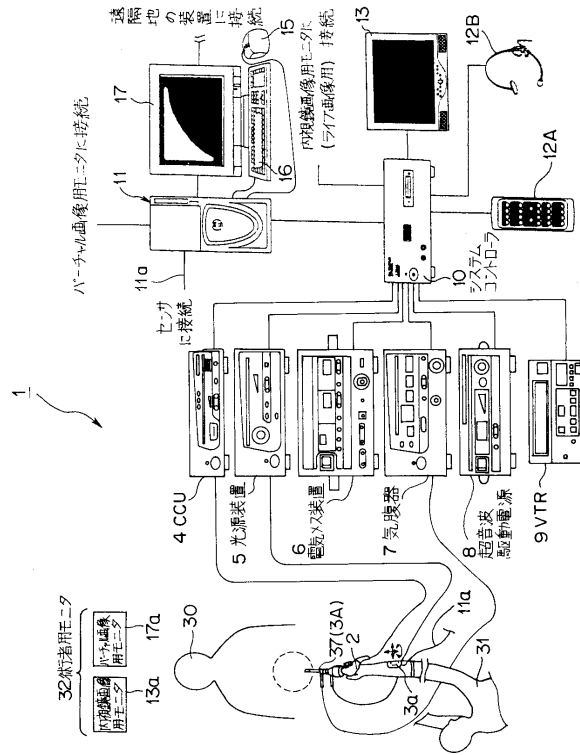
- 1 ... バーチャル画像表示装置、
- 2 ... 内視鏡、
- 2 A ... カメラヘッド、
- 2 B ... リモートスイッチ、
- 2 a ... ライトガイドコネクタ、
- 3 A ... 取付対象部、
- 3 C ... テープ部材、

50

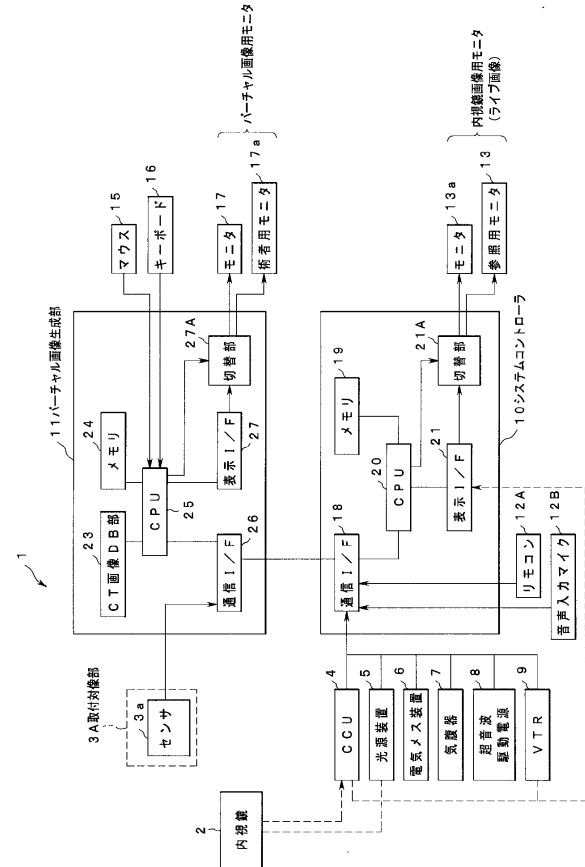
3 a ... センサ、	
4 ... C C U、	
5 ... 光源装置、	
6 ... 電気メス装置、	
7 ... 気腹器、	
8 ... 超音波駆動電源、	
9 ... V T R、	
1 0 ... システムコントローラ、	
1 1 ... バーチャル画像生成部、	
1 1 a ... 接続線、	10
1 2 A ... リモコン、	
1 2 B ... 音声入力マイク	
1 3 ... 参照用モニタ、	
1 3 a ... 内視鏡画像用モニタ、	
1 5 ... マウス、	
1 6 ... キーボード、	
1 7 ... モニタ、	
1 7 a ... バーチャル画像用モニタ、	
2 4 ... メモリ、	
2 4、2 5 ... C P U、	20
3 0 ... 患者、	
3 1 ... 術者、	
3 2 ... 術者用モニタ、	
3 7 ... トラカール、	
3 7 A ... 挿入部、	
3 7 B ... 把持部、	
3 7 C ... 接眼部、	
3 7 A 1 ... 挿入部、	
3 7 B 1 ... 本体部、	
3 7 b ... 延設部、	30
4 0 ... アームバンド、	
4 1 ... 手術台、	
4 2 ... スコープホルダ、	
5 0 A ... 保持部。	

代理人 弁理士 伊藤 進

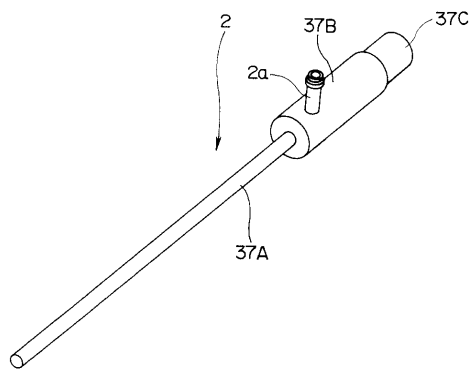
【 図 1 】



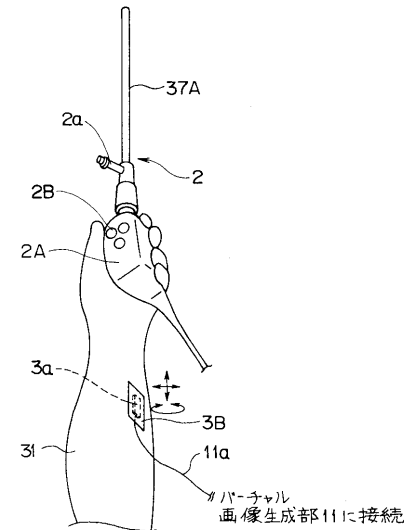
【 図 2 】



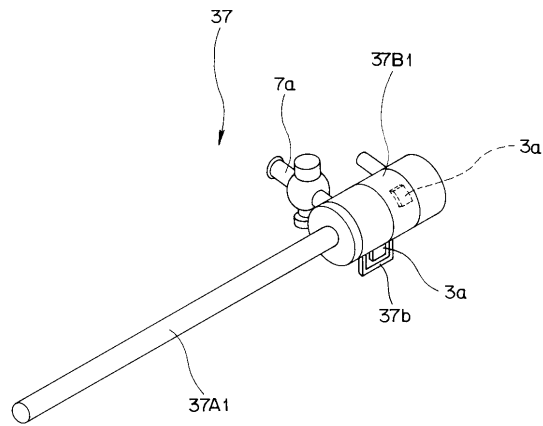
【 図 3 】



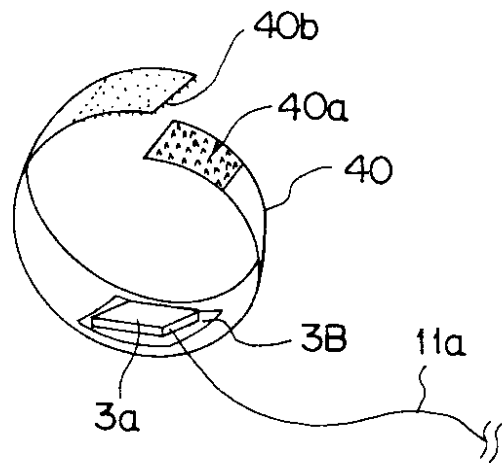
【 図 4 】



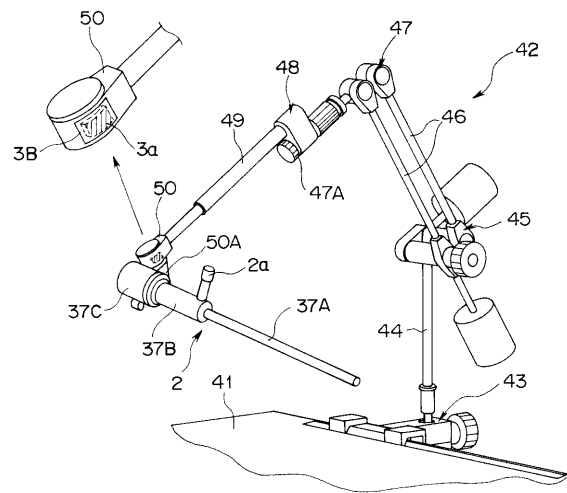
【図 5】



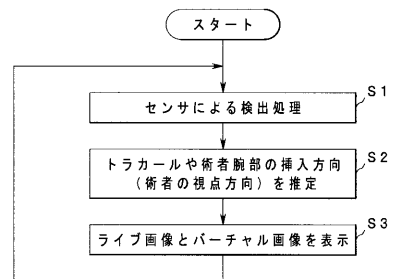
【図 6】



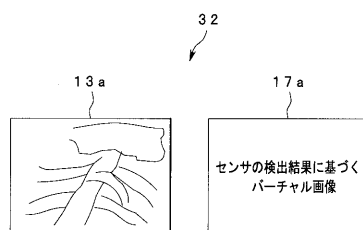
【図 7】



【図 9】



【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 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 0 0 3 0 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

A 6 1 B 5 / 0 6

专利名称(译)	虚拟图像显示设备		
公开(公告)号	JP4590189B2	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	JP2004024832	申请日	2004-01-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	内久保明伸 尾崎孝史 田代浩一 中村刚明		
发明人	内久保 明伸 尾崎 孝史 田代 浩一 中村 刚明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B6/03		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B1/00.320.E A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.T A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/01 A61B1/04 A61B1/045.623 A61B6/03.360.G A61B6/03.377		
F-TERM分类号	4C061/BB06 4C061/GG27 4C061/HH51 4C061/WW10 4C093/AA22 4C093/AA25 4C093/CA23 4C093/FF42 4C161/BB06 4C161/GG27 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ10 4C161/WW10		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2005211533A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种虚拟图像显示系统，其能够以简单的结构和低成本在内窥镜观察下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。解决方案：虚像显示装置1具有操作员监视器32，其具有内窥镜图像监视器13a和虚拟图像监视器17，虚拟图像监视器17设置在与操作者31的位置相对应的位置，其中操作者可以容易地看到监视器（在方向的视野）。用于插入内窥镜2的套管针37具有传感器3a，用于检测关于内窥镜2的插入部分37A插入腹部区域的角度等信息等。CPU 25基于检测结果准备虚拟图像数据。传感器3a，并且在操作员监视器32的虚拟图像监视器17a中基于准备好的虚拟图像数据和内窥镜图像显示虚拟图像。

【图 3】

