

(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2004-105539  
(P2004-105539A)  
(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

|                           |               |             |
|---------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | F I           | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 19/00             | A 6 1 B 19/00 | 4 C 0 6 1   |
| A 6 1 B 1/00              | A 6 1 B 1/00  |             |
| A 6 1 B 1/04              | A 6 1 B 1/04  |             |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-273652 (P2002-273652) | (71) 出願人 | 000005108                      |
| (22) 出願日  | 平成14年9月19日 (2002.9.19)       |          | 株式会社日立製作所                      |
|           |                              |          | 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地             |
|           |                              | (74) 代理人 | 100064414                      |
|           |                              |          | 弁理士 磯野 道造                      |
|           |                              | (72) 発明者 | 宮本 潮                           |
|           |                              |          | 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号              |
|           |                              |          | 株式会社日立製作所医療シス                  |
|           |                              |          | テム推進本部内                        |
|           |                              | (72) 発明者 | 大山 国夫                          |
|           |                              |          | 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号              |
|           |                              |          | 株式会社日立製作所医療シス                  |
|           |                              |          | テム推進本部内                        |
|           |                              | Fターム(参考) | 4C061 AA24 CC06 DD01 FF03 GG13 |
|           |                              |          | GG15 HH56 JJ17 LL03 NN05       |
|           |                              |          | WW10 WW18                      |

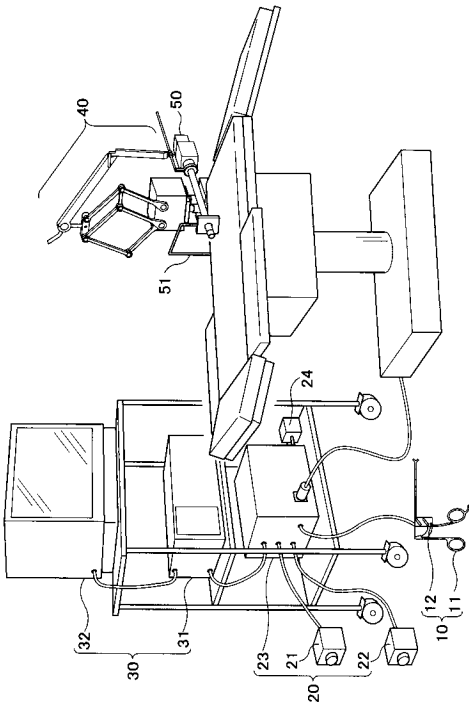
(54) 【発明の名称】 カメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置

(57) 【要約】

【課題】カメラの操作が容易に確認でき、効率的かつ円滑な医療作業を実現すること。

【解決手段】まず、操作指示入力部10は、内視鏡50の操作者からの操作指示を受け付ける。次に、制御部20は、操作指示入力部10より入力された操作指示に基づいてマニピュレータ40を制御する。ここで、制御部20は、操作指示提示部30に、操作指示を提示させる。なお、操作指示は、例えば、視野の移動、または、拡大・縮小である。これにより、内視鏡50の操作者を含めた医療スタッフは、カメラの操作指示を操作指示提示部30から容易に確認でき、効率的な医療作業を実現できる。また、制御部20は、可動範囲を超えた操作指示入力部10からの操作指示などの状況に応じた警告を、操作指示提示部30に提示することで、円滑な医療作業を実現することができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

術具を操作しつつスイッチを操作してカメラの撮像範囲の移動を行い、該カメラが撮影した画面を見ながら行う手術に用いられる画面表示装置における画像表示方法であって、前記スイッチにより撮像範囲を移動する操作を行うと、移動方向に対応した方向指示を画面上に表示し、前記スイッチにより該カメラが撮影した画像を拡大・縮小する操作を行うと、前記拡大・縮小に対応した拡大又は縮小の指示を画面上に表示することを特徴とするカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法。

**【請求項 2】**

前記画面表示方法は、前記スイッチによるカメラへの操作指示と、前記カメラからの撮影画面とを合成して提示することを特徴とする請求項 1 に記載のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法。 10

**【請求項 3】**

前記画面表示方法は、前記カメラの動作に関するエラー表示を含めて撮影画面に提示することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法。

**【請求項 4】**

術具を操作しつつスイッチを操作してカメラの撮像範囲の移動を行い、該カメラが撮影した画面を見ながら行う手術に用いられる手術支援装置において、前記手術支援装置は、前記カメラへの操作指示を時系列に記録し、記録された前記操作指示を参照可能とする手段を備えることを特徴とするカメラを用いた手術システムにおける手術支援装置。 20

**【請求項 5】**

前記手術支援装置は、前記カメラの操作指示を所定の変換形式に従って変換し、変換された前記操作指示を用いてカメラを操作する手段を備えることを特徴とする請求項 4 に記載のカメラを用いた手術システムにおける手術支援装置。

**【請求項 6】**

前記手術支援装置は、前記カメラの動作を監視し、動作の可動範囲を超えた場合に前記画面に可動範囲を超えたことを提示させる手段を備えることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のカメラを用いた手術システムにおける手術支援装置。

**【請求項 7】**

前記手術支援装置は、カメラが制御可能かを点検する手段を備えることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載のカメラを用いた手術システムにおける手術支援装置。 30

**【請求項 8】**

前記手術支援装置は、前記スイッチからの操作指示に係わりなく、前記カメラへの制御を停止する非常停止機能を含む手段を備えることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のカメラを用いた手術システムにおける手術支援装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、カメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置に関する。 40

**【0002】****【従来の技術】**

カメラで撮影した画像を見ながら行う内視鏡手術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。従来、この内視鏡手術は、かん子等の術具を操作して手術を行う術具の操作者とカメラの操作者とが異なっていた。従って、術具の操作者が望むようにカメラを操作することが困難であった。

**【0003】**

このため、術具の操作者がカメラの操作スイッチを操作することで、術具の操作と併せて 50

カメラの操作も行えるようにしたシステムが開発されている。例えば、術具の操作者がカメラの操作スイッチの右ボタンを押下するとカメラの撮像範囲が右に移動し、左ボタンを押下するとカメラの撮像範囲が左に移動し、上ボタンを押下するとカメラの撮像範囲が上に移動し、下ボタンを押下するとカメラの撮像範囲が下に移動するようなシステムが開発されている。

【 0 0 0 4 】

【 特 許 文 献 1 】

特 開 平 1 0 - 1 1 8 0 1 5 号 公 報

【 0 0 0 5 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

10

しかし、術具の操作者は自分が操作するカメラが撮影した画像を注視しながら手術を行っている。このため、カメラの操作スイッチを目視して確認するまでもなく、どのような操作指示がカメラの操作スイッチを介してカメラになされているのか、つまり、カメラの操作に関して自分が実際にどのようなスイッチ操作を行っているのかを容易に確認することができれば大変都合がよい。また、このような内視鏡手術は、術具の操作者と何人もの医療スタッフとが協調して手術を行うが、術具の操作者の意思などが迅速に各医療スタッフに伝達されるようにできると大変都合がよい。

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、上記を鑑み、カメラを用いた手術システムにおいて、カメラの操作が容易に確認でき、効率的かつ円滑な医療作業を実現することを目的として考えられたものである。

20

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明は、前記目的を達成するために創案されたものであり、術具を操作しつつスイッチを操作してカメラの撮像範囲の移動を行い、該カメラが撮影した画面を見ながら行う手術に用いられる画面表示装置における画像表示方法であって、前記スイッチにより撮像範囲を移動する操作を行うと、移動方向に対応した方向指示を画面上に表示し、前記スイッチにより該カメラが撮影した画像を拡大・縮小する操作を行うと、前記拡大・縮小に対応した拡大又は縮小の指示を画面上に表示することを特徴とする。かかる方法によれば、操作者を含めた医療スタッフは、カメラからの撮影画面より、操作指示を直接参照できる。その他の解決手段については、以下の実施形態で詳細に説明するものとする。

30

【 0 0 0 8 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下に、本実施形態のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置を具現化した、医療用マニピュレータの操作用インタフェースにおける第1実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 0 9 】

まず、本実施形態のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置を具現化した、医療用マニピュレータの操作用インタフェースを含む医療用マニピュレータを用いた手術システムの構成について、図1～図3を参照して説明する。

40

【 0 0 1 0 】

図1に示すように、医療用マニピュレータを用いた手術システムは、人間がカメラを操作する代わりに、医療用マニピュレータを用いてカメラを操作する機能を有する。このため、医療用マニピュレータを用いた手術システムは、操作者の操作指示を入力する操作指示入力部10と、操作指示入力部10より入力された操作指示に基づいてマニピュレータ40を制御する制御部20と、制御部20より伝達された操作指示を提示する操作指示提示部30と、操作者の操作指示により操作されるマニピュレータ40と、マニピュレータ40により撮像方向（視野）が移動されるカメラである内視鏡50とを含んで構築されている。内視鏡50は、患者60の身体に開けられた挿入孔61に嵌挿されたトラカールTCを介して体内に挿通され、患者60の体内を撮影する。なお、制御部20は、請求項の「

50

手術支援装置」に相当する。

【0011】

操作指示入力部10は、マニピュレータ40の操作者からの操作指示を入力する機能を有し、操作者が手術を行う際に用いる術具である鉗子11と、マニピュレータ40を用いて内視鏡50を操作するために入力する操作指示を受けて制御部20へと操作指示を伝送する術具スイッチ12とを有する。つまり、操作指示入力部10は、鉗子11に術具スイッチ12が取り付けられる構成である。なお、鉗子11は、内視鏡50用の挿入孔61とは異なる別の挿入孔に嵌挿された別のトラカール(図示外)を介して、患者60の体内に挿入される。ちなみに、術具スイッチ12は、請求項のスイッチに相当する。

【0012】

制御部20は、操作者からの操作指示を操作指示提示部30およびマニピュレータ40に中継する機能を有する。このため制御部20は、内視鏡50を体内への挿入孔61に固定するまでの、内視鏡50の大まかな位置を決めるために操作される手動操作ペンダントスイッチ21と、患者60の発作などの緊急時にマニピュレータ40の制御を停止する非常停止ペンダントスイッチ22と、術具スイッチ12、手動操作ペンダントスイッチ21、並びに非常停止ペンダントスイッチ22からの入力を受け、操作指示提示部30およびマニピュレータ40に中継するコントローラ23と、コントローラ23が正常に動作しているかを監視するコントローラ監視装置24とを有する。

【0013】

操作指示提示部30は、操作指示入力部10からの操作指示と内視鏡50からの撮影画像を医療作業者に提示する手段を有し、操作指示入力部10からの操作指示と内視鏡50からの撮影画像を1つの画像に合成するスーパーインポーズ31と、スーパーインポーズ31が合成した画面を医療作業者に提示するディスプレイ32とを有する。なお、操作指示入力部10、制御部20、並びに、操作指示提示部30は、本実施形態のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置を具現化した、医療用マニピュレータの操作用インタフェースを構成する。

【0014】

マニピュレータ40は、人間に代わって内視鏡50を操作指示により操作する機能を有する。このため、マニピュレータ40は、図2に示すように、マニピュレータ40の高さを調整する昇降装置41と、モータなどの駆動手段により構成されるリンク駆動部42と、リンク駆動部42に接続され、リンク駆動部42の駆動に連動して形を変えるリンク部43と、リンク駆動部42の駆動を監視するエンコーダ44と、関節で接続されたアームで構成され、手動によって関節の角度を変化されることで形を変えるフレキシブルアーム45と、内視鏡50を把持する内視鏡ホルダ46と、内視鏡50のズーム部を回転させる内視鏡ホルダのモータ47とを有する。なお、フレキシブルアーム45は、一端をリンク部43と接続され、別の一端を内視鏡ホルダ46に接続されている。

【0015】

内視鏡50は、光学式かつズーム機能を有することで、患者の体内を撮影し、撮影画像をスーパーインポーズ31に送る機能を有し、その先端が、内視鏡固定具51により体内への挿入孔61に固定されている。内視鏡50の移動について、図3を参照して説明する。図3は、内視鏡50が、50Aの位置から50Bの位置に移動する様子を示す。内視鏡50の移動は、内視鏡固定具51を中心とした内視鏡50の回転運動(2次元方向の首振り運動)となる。それにより、内視鏡50と体内への挿入孔61との角度が変化することで、図3に示すように、内視鏡50の視野が変化する。この構成では、内視鏡50の先端は、内視鏡固定具51を中心にして曲面を描くように運動(2次元方向の首振り運動)する。体内の方向(奥行き方向)への運動は、安全を考慮したことにより、ズーム機能により仮想的に行うこととしている。

【0016】

次に図1~図3、及び図5を参照しつつ、医療用マニピュレータの操作用インタフェースの動作を、図4に沿って説明する。図4は、医療用マニピュレータを用いた手術システム

10

20

30

40

50

について、時系列に、処理及び通信を説明したフローチャートである。

【0017】

まず、手術システムは、医療スタッフに、手術を行う前準備（S101）を行わせる。具体的には、手術システムは、医療スタッフに、内視鏡ホルダ46と内視鏡固定具51に内視鏡50を把持させ、鉗子11などの術具に術具スイッチ12を装着させる。これにより、手術システムは、術具スイッチ12の操作者に、内視鏡50の操作と同時に片手に術具としての鉗子11を、もう一方の片手に他の術具（ハサミなど）を用いた手術を行わせることが可能となる。

【0018】

次に、医療スタッフは、手術を行う際に、患者60の体内への挿入孔61に内視鏡50の先端を挿入して固定することで、内視鏡50の位置決めを行う（S102）。具体的には、まず、医療スタッフは、昇降装置41を手動操作ペンダントスイッチ21によって操作することで、マニピュレータ40の高さを調整する。次に、医療スタッフは、フレキシブルアーム45の関節を手動により調整することで、フレキシブルアーム45の形を決め、フレキシブルアーム45の先端である内視鏡ホルダ46に取り付けられた内視鏡50の位置を決める。そして、医療スタッフは、内視鏡50の先端を体内への挿入孔61に挿入し、内視鏡固定具51を用いて、体内への挿入孔61に内視鏡50を固定させる。以上で、体内への挿入孔61に内視鏡50を固定させる手順を説明した。体内への挿入孔61への内視鏡50の固定手順は、内視鏡50の位置を変更する度に、繰り返される。内視鏡50の位置を変更する契機は、例えば、仰向けから横向きなどの患者60の姿勢の移動、体内への挿入孔61について別の挿入孔への変更、並びに、リンク部43を操作させて得られる視野を超えた視野を確保すること、が挙げられる。

【0019】

そして、操作者は、術具スイッチ12を用いて、内視鏡50の操作を指示する（S103）。操作指示とは、例えば、視野の移動又はズームの変更である。さらに、術具スイッチ12からの操作指示を受信したコントローラ23は、受信した操作指示によりマニピュレータ40を制御するとともに、受信した操作指示を時系列に記憶する（S104）。記憶された操作指示は、随時参照可能である。なお、記憶された操作指示は、例えば、コントローラ23が有するボタンを連続して10回ON・OFFを繰り返すと、ディスプレイ32または他のコンピュータの画面に出力される。

【0020】

また、操作者が把持する術具スイッチ12は、鉗子11による手術作業により、向きが変わることがある。そこで、コントローラ23は、術具スイッチ12から操作指示を受信すると、予め設定された変換形式を参照して、操作指示をその変換形式に基づいて変換し、変換された操作指示によりマニピュレータ40を制御してもよい。これにより、操作者は、術具スイッチ12の向きによる影響を受けずに、術具スイッチ12から操作を指示できる。なお、コントローラ23に予め設定された変換形式は、請求項の「所定の変換形式」に相当する。以下、操作指示の内容ごとに（S105）動作を説明する。

【0021】

まず、内視鏡50の視野の移動（S106）について、図5を参照して説明する。術具スイッチ12が有する上下左右のボタンを押すと、押されたボタンに関する指示が術具スイッチ12からコントローラ23に伝達される。コントローラ23は、伝達された指示に対応してマニピュレータ40のリンク駆動部42を制御する。リンク駆動部42は、コントローラ23からの制御により、リンク部43と接続されている関節を回転させる。関節の回転によって、リンク部43は形を変形させ、リンク部43の先端に接続されているフレキシブルアーム45を通じて、内視鏡ホルダ46の位置が変化する。ここで、内視鏡ホルダ46に把持されている内視鏡50の先端近傍は内視鏡固定具51により固定されているので、内視鏡50は、内視鏡固定具51を中心とした回転運動（2次元方向の首振り運動）を行う。よって、回転運動（2次元方向の首振り運動）により、内視鏡50の視野が移動する（S106）。

## 【 0 0 2 2 】

次に、内視鏡 5 0 のズームの変更 ( S 1 0 7 ) について説明する。操作者が、術具スイッチ 1 2 が有するズーム変更を示す拡大または縮小のボタンを押すと、押されたボタンに関する指示が術具スイッチ 1 2 からコントローラ 2 3 に伝達される。コントローラ 2 3 は、伝達された指示により、内視鏡ホルダのモータ 4 7 を制御する。内視鏡ホルダのモータ 4 7 は、コントローラ 2 3 からの制御により、内視鏡 5 0 と接続されている接点を回転させる。接点の回転によって、内視鏡 5 0 のレンズの焦点は移動し、内視鏡 5 0 のズームは変更される ( S 1 0 7 ) 。

## 【 0 0 2 3 】

また、内視鏡 5 0 への操作指示が行われない場合は ( S 1 0 5 、 なし ) 、内視鏡 5 0 は固定されたままとなる。これにより、内視鏡 5 0 を前後方向 ( 体内方向 ) に仮想的に移動することができる。つまり、撮像対象部位 ( 手術野 ) の拡大撮影が可能になる。

## 【 0 0 2 4 】

内視鏡 5 0 は、視野の移動又はズームの変更により、操作者の所望の撮影画像をスーパーインポーズ 3 1 に出力する ( S 1 0 8 ) 。また、コントローラ 2 3 は、術具スイッチ 1 2 からの操作指示を画像化して、スーパーインポーズ 3 1 に出力する。スーパーインポーズ 3 1 は、入力された内視鏡 5 0 の撮影画像と、術具スイッチ 1 2 からの操作指示とを合成し ( S 1 0 9 ) 、ディスプレイ 3 2 に出力する。ディスプレイ 3 2 は、スーパーインポーズ 3 1 から出力された画像を画面に表示する ( S 1 1 0 ) 。なお、内視鏡の操作指示 ( S 1 0 3 ) から画面の表示 ( S 1 1 0 ) までの動作は、操作者が手術システムを停止させるまで繰り返される ( S 1 1 1 、 N o ) 。以上、医療用マニピュレータの操作用インタフェースの動作を説明した。

## 【 0 0 2 5 】

以上、本発明の第 1 実施形態について説明した。かかる方法によれば、カメラの操作者だけでなく、医療現場にいるスタッフが操作指示を把握できる。それにより、カメラの操作指示に対応した医療作業が容易に実行でき、医療現場にいるスタッフは医療作業を効率よく分担できる。また、操作指示の記録により、カメラの操作後に制御情報を参照することができる。その結果、制御情報の追跡をすることで、医療作業後の制御情報の入力を確認できる。さらに、操作者は、カメラの操作手段の向きに依存しない、容易な操作を実現できる。

## 【 0 0 2 6 】

以下に、本実施形態のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置を具現化した、医療用マニピュレータの操作用インタフェースにおける第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態において、起こりうる緊急の事態とその対処法を行う動作を付加するもので、医療用マニピュレータを用いた手術システムの構成要素および正常時の動作は第 1 実施形態と同様とする。従って、第 1 実施形態と同様の構成要素および動作については、同じ符号を付して説明を省略する。

## 【 0 0 2 7 】

以下、図 1 ~ 図 4 を参照して説明する。まず、手術を行う前準備 ( S 1 0 1 ) として、第 1 実施形態で述べた準備に加えて、手術システムは、コントローラ 2 3 に、内視鏡 5 0 を操作するのに用いられるマニピュレータ 4 0 が操作可能かを、例えば、コントローラ 2 3 が点検用の制御信号を送信することにより点検させる。制御信号を受信する点検対象は、術具スイッチ 1 2 、リンク駆動部 4 2 、内視鏡ホルダのモータ 4 7 、並びに、エンコーダ 4 4 である。なお、エンコーダ 4 4 は、リンク駆動部 4 2 の不具合を発見する手段として使用され、リンク駆動部 4 2 と一体構造になっている ( 図 2 および図 3 参照 ) 。これにより、手術システムは、例えば、リンク駆動部 4 2 がコントローラ 2 3 からの制御指示を受け付けられないなどの動作不良を、操作者に手術前に知らせることができる。なお、上記の点検は、コントローラ 2 3 の電源投入時又は操作者がコントローラ 2 3 に点検を指示する時を契機として行われる。ここで、手術システムが動作不良を操作者に知らせる一例を示す。手術システムは、電源を入れて動作可能になるまでの間に自己診断を実施しており、そ

の時点で不具合が発見されると動作を中断する。また、手術システムは、動作中にも手術システムを構成する装置の状況を常時監視するステータスマニターが作動しているため、この時に不具合が発見されると、手術システムは停止する。これら、不具合発見時にはディスプレイ 32 にアラーム情報として、文字が表示される。

#### 【0028】

次に、手術を行う際に、コントローラ 23 が何らかの不都合により、暴走動作に陥る場合も考えられる (S106 または S107 の動作不良)。その場合、患者への影響を最小限に抑えるため、コントローラ 23 は、外部からの指示により、緊急に停止する機能を有する。そして、コントローラ監視装置 24 は、コントローラ 23 の暴走動作を監視し、暴走動作を検知したことを契機に、コントローラ 23 を停止させる。なお、コントローラ監視装置 24 は、コントローラ 23 の監視を定期的に行うために、ある一定時間毎に相互で通信を行う。この通信が途切れた時点で、コントローラ監視装置 24 は、装置の故障、ハングアップ等の不正動作が発生したことが分かる。

10

#### 【0029】

さらに、手術中に、患者 60 の発作などにより、内視鏡 50 への操作を緊急に停止させる必要がある場合も考えられる (S103 の操作指示の停止)。その場合、コントローラ 23 は、非常停止ペンダントスイッチ 22 が押されたのを契機に、マニピュレータ 40 の動作である、昇降装置 41、リンク駆動部 42、並びに、内視鏡ホルダのモータ 47 の動作を、術具スイッチ 12 及び手動操作ペンダントスイッチ 21 からの動作指示に係らず、電源供給を遮断して緊急に停止する。そして、患者 60 の発作などの緊急事態が収まったら、コントローラ 23 の電源を再起動することで、緊急停止を解除できる。なお、緊急時に、リンク駆動部 42 は固定される。

20

#### 【0030】

また、術具スイッチ 12 の操作者は、術具スイッチ 12 の操作と並行して鉗子 11 を用いて手術を行うので、マニピュレータ 40 の可動範囲を超えた術具スイッチ 12 の操作を行ってしまうことも考えられる (S103 の操作指示のミス)。その場合、コントローラ 23 は、マニピュレータ 40 の可動範囲を監視し、可動範囲を超えた場合に、ブザーなどの警告を発するとともに、手動操作ペンダントスイッチ 21 又は術具スイッチ 12 からの操作指示に係らず、マニピュレータ 40 への制御を停止する。なお、コントローラ 23 は、エンコーダ 44 を用いて、リンク駆動部 42 のモータの回転を監視する。コントローラ 23 は、リンク部 43 の可動範囲を超える動作が指示された場合又は運転中に出力軸が拘束された場合を、エンコーダ 44 などにより検知すると、ブザーなどの警告を発し、緊急停止する。

30

#### 【0031】

以上、本発明の第 2 実施形態について説明した。かかる方法によれば、操作者は、コントローラ 23 による可動範囲を超えた操作を警告する機能により、カメラの操作中にカメラの可動範囲を知ることができる。また、操作者は、手術システムの点検機能により、医療作業前に確実にカメラを制御できる。さらに、医療スタッフは、コントローラ 23 の緊急に停止する機能により、手術の状況に応じ、柔軟に手術システムを使用できる。

#### 【0032】

以下に、本実施形態のカメラを用いた手術システムにおける画像表示方法および手術支援装置を具現化した、医療用マニピュレータの操作用インタフェースにおける第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態は、上記第 1 実施形態において、ディスプレイ 32 に表示される画像内容をより具体的に説明するものである。従って、医療用マニピュレータを用いた手術システムの構成要素および正常時の動作は第 1 実施形態と同様とし、第 1 実施形態と同様の構成要素および動作については、同じ符号を付して説明を省略する。

40

#### 【0033】

図 6 にディスプレイ 32 に出力される (S110) 表示画面を示す。表示画面 100 は、内視鏡 50 により撮影された内視鏡画像 110 が、画面中央に表示されている。表示画面 100 では、術具スイッチ 12 からの操作指示が行われていないので、内視鏡画像 110

50

のみの表示となる。

【 0 0 3 4 】

次に、術具スイッチ 1 2 から視野の移動を指示する場合の表示画面を図 7 に示す。表示画面 1 0 0 A は、視野を左に移動する指示を行っている間に表示される。中央に配置されている内視鏡画像 1 1 0 に加えて、視野を左に移動する指示を示す指示印 1 2 0 A が、内視鏡画像 1 1 0 の左に配置されている。これにより、操作者が視野を左に移動していることを、操作者を含めた医療スタッフが確認できる。また、視野を右に移動する指示については、表示画面 1 0 0 B において、視野を右に移動する指示を示す指示印 1 2 0 B を内視鏡画像 1 1 0 の右に表示させることで、操作者が視野を右に移動していることを、操作者を含めた医療スタッフが確認できる。さらに、表示画面 1 0 0 C は、横方向の視野移動と縦方向の視野移動とが同時に指示された場合に表示される。例えば、右と上とが同時に指示されると、右上に移動することを示す指示印 1 2 0 C が、内視鏡画像 1 1 0 の右上に配置される。同様にして、指示印 1 2 0 D は右下への視野移動を、指示印 1 2 0 E は左上への視野移動を、並びに、指示印 1 2 0 F は左下への視野移動をそれぞれ示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

そして、術具スイッチ 1 2 からズームの変更を指示する場合の表示画面を図 8 に示す。表示画面 1 0 0 D は、拡大のズーム操作を行っている間に表示される。中央に配置されている内視鏡画像 1 1 0 に加えて、内視鏡画像 1 1 0 の左右両脇に、拡大する指示を示す指示印 1 2 0 G が配置されている。指示印 1 2 0 G は、内視鏡画像 1 1 0 の中心の方向を指すことにより、操作者が拡大のズーム操作を行っていることを、操作者を含めた医療スタッフが確認できる。また、表示画面 1 0 0 E は、縮小のズーム操作を行っている間に表示される。中央に配置されている内視鏡画像 1 1 0 に加えて、内視鏡画像 1 1 0 の左右両脇に、縮小する指示を示す指示印 1 2 0 H が配置されている。指示印 1 2 0 H は、内視鏡画像 1 1 0 から外側の方向を指すことにより、操作者が縮小のズーム操作を行っていることを、操作者を含めた医療スタッフが確認できる。

【 0 0 3 6 】

また、マニピュレータ 4 0 の警告を通知する表示画面を図 9 に示す。ここで警告とは、例えば、可動範囲を超えた術具スイッチ 1 2 の操作が行われた際に、その旨を警告することである。表示画面 1 0 0 は、内視鏡画像 1 1 0 に加え、警告の内容 1 3 0 を表示する。これにより、医療スタッフは、表示画面 1 0 0 から警告の内容 1 3 0 を知ることができ、警告の内容 1 3 0 に応じた適切な処置をすばやく行うことが可能となる。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の第 3 実施形態について説明した。かかる方法によれば、操作者を含めた医療スタッフは、カメラからの撮影画面より、操作指示を直接参照できる。その結果、撮影画面と操作指示を容易にかつすばやく比較することが可能となる。また、操作者は、カメラの操作中にカメラの可動範囲を知ることができる。

【 0 0 3 8 】

なお、図 1 0 に本実施形態のカメラを用いた手術システムにおける機能ブロック図を示す。本機能ブロック図は、カメラを用いた手術システムの構成要素と、その構成要素によって実現される各機能との包含関係を示している。

【 0 0 3 9 】

まず、術具スイッチ 1 2 が実現する機能は、リンク部 4 3 の動作を入力するリンク部動作機能、および、内視鏡 5 0 の動作を入力する内視鏡動作機能である。

【 0 0 4 0 】

次に、手動操作ペンダントスイッチ 2 1 が実現する機能は、昇降装置 4 1 の動作を入力する昇降装置動作機能、リンク部 4 3 を手動で可動させることを許可するリンク部手動可動機能、ならびに、リンク部 4 3 を原点に移動するリンク部原点移動機能である。さらに、非常停止ペンダントスイッチ 2 2 が実現する機能は、非常時に本実施形態のカメラを用いた手術システムを停止させる非常停止入力機能である。

【 0 0 4 1 】

そして、制御部 20 および操作指示提示部 30 が実現する機能は、カメラの制御情報を伝達する昇降装置、リンク駆動装置の昇降、リンク動作制御機能、カメラの制御情報のログを記録するログデータ記録機能、操作指示を提示する情報提示機能、コントローラ 23 の不良状態を監視する H/W 状態監視機能、緊急使用時の動作不良を未然に防ぐための定期的な動作点検に使用する Diag 機能、ならびに、本実施形態のカメラを用いた手術システムの電源を投入する際に手術システムの動作を確認する始業前点検機能である。

【0042】

さらに、マニピュレータ 40 および内視鏡固定具 51 が実現する機能は、昇降装置 41 の位置を決める昇降位置決め機能、リンク部 43 を動作させるためにリンク駆動部 42 が動作するリンク部動作機能、フレキシブルアーム 45 が内視鏡 50 を把持する内視鏡保持機能、ならびに、フレキシブルアーム 45 が内視鏡 50 の位置を決める内視鏡位置決め機能である。

10

【0043】

以上説明した本発明は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で広く変形実施することができる。

【0044】

例えば、内視鏡 50 に操作を指示するための入力手段として、鉗子 11 に取り付けられた術具スイッチ 12 を用いたが、鉗子 11 以外の術具に術具スイッチ 12 を取り付けてもよく、また、予め術具スイッチ 12 を備え付けてある任意の術具を用いてもよい。さらに、術具ではなく、操作者の体の一部にスイッチを取り付け、操作者の体の動きにより、操作指示を与える形式としてもよい。

20

【0045】

また、操作者の操作指示による内視鏡 50 の視野移動及びズームの速度について、操作が指示された時間に一定の速度でも、可変の速度でもよい。可変の速度とは、例えば、内視鏡 50 の急な移動により患者の体内に接触することを防ぐために、操作指示が行われてから一定時間は速度を遅くし、一定時間が過ぎた後は、速度を早める、などである。

【0046】

さらに、操作者の操作指示により操作者の所望の映像を写す手段として、マニピュレータ 40 によって視野移動及びズームの変更を行う内視鏡 50 を用いたが、操作者が操作するスイッチから、内視鏡 50 に視野移動及びズームの変更を行う機能を、内視鏡 50 にもたせてもよいし、内視鏡 50 以外の撮影手段を用いてもよい。

30

【0047】

また、ディスプレイ 32 において表示される内視鏡画像 110 と内視鏡 50 への指示印及び警告内容について、同一の画面に表示する形式を用いたが、別々の画面に表示してもよい。また、特定の内視鏡 50 への指示印及び警告内容について、画面で表示するかわりに、発光装置による光で表示し、指示内容または警告内容ごとに光の色をかえてもよい。また、画面で表示するかわりに、指示内容または警告内容ごとに、特定の音またはメロディを発するようにしてもよい。

【0048】

さらに、ディスプレイ 32 において表示される内視鏡画像 110 と内視鏡 50 への指示印及び警告内容について、移動方向並びに拡大または縮小の動作を、四角形を用いて表現したが、文字表示など他の手段を用いて表現してもよい。また、警告内容について、文字表示により表現したが、記号など他の表現手段を用いて表現してもよい。ここで、文字表示とは、例えば、移動方向の上下左右に対応して、漢字表記（上・下・左・右）または英語の頭文字表記（U・D・L・R）である。

40

【0049】

また、内視鏡 50 に操作を指示するための入力パラメータとして、視野の移動及びズームの変更を例示したが、内視鏡 50 の視野に十分な明るさを確保するための光源を内視鏡 50 が与える場合の光の量など、他のパラメータを含めてもよい。

【0050】

さらに、マニピュレータ 40 によって内視鏡 50 のズームを変更することで、内視鏡画像

50

１１０を拡大・縮小する形式を用いたが、操作者の操作指示により内視鏡画像１１０を画像処理などの他の手段を用いて拡大・縮小してもよい。

【００５１】

また、コントローラ２３が正常に動作しているかを監視するコントローラ監視装置２４は、コントローラ２３とは別の装置として構成したが、コントローラ監視装置２４の機能をソフトウェアとして、コントローラ２３の内部に組み込んでもよい。

【００５２】

【発明の効果】

本発明により、操作者を含めた医療スタッフは、カメラからの撮影画面より、操作指示を直接参照できる。その結果、撮影画面と操作指示を容易にかつすばやく比較することが可能となる。よって、効率的かつ安全な手術を行うことができる。 10

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態に係る医療用マニピュレータの操作用インタフェースを含む医療用マニピュレータを用いた手術システムの概略構成図である。

【図２】本発明の実施形態に係る医療用マニピュレータの構成図である。

【図３】本発明の実施形態に係る医療用マニピュレータの移動を示す構成図である。

【図４】本発明の実施形態に係る医療用マニピュレータの操作用インタフェースの動作を示すフローチャートである。

【図５】本発明の実施形態に係る医療用マニピュレータのリンク部の移動を示す構成図である。 20

【図６】本発明の第３実施形態であるディスプレイの表示画面である。

【図７】本発明の第３実施形態であるディスプレイの表示画面において、視野の移動指示を表示する画面図である。

【図８】本発明の第３実施形態であるディスプレイの表示画面において、ズームの変更指示を表示する画面図である。

【図９】本発明の第３実施形態であるディスプレイの表示画面において、警告を表示する画面図である。

【図１０】本発明の実施形態に係る医療用マニピュレータを用いた手術システムの機能ブロック図である。 30

【符号の説明】

１０ ... 操作指示入力部

１２ ... 術具スイッチ

２０ ... 制御部

２３ ... コントローラ

３０ ... 操作指示提示部

３１ ... スーパーインポーズ

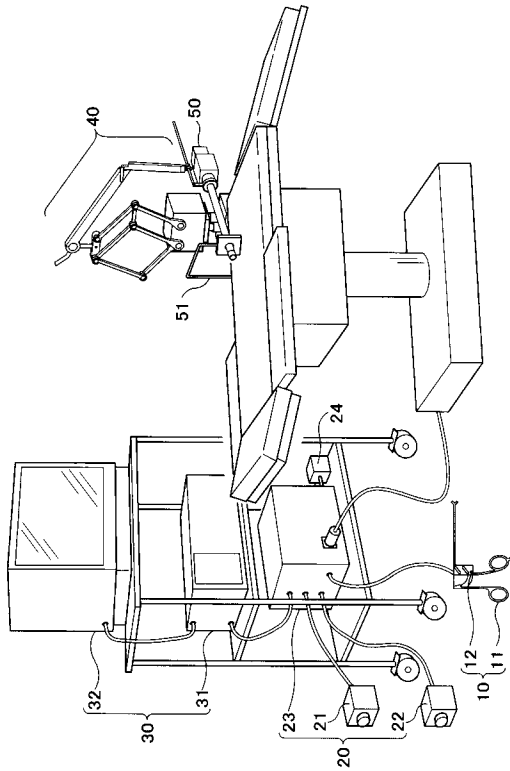
３２ ... ディスプレイ

４０ ... マニピュレータ

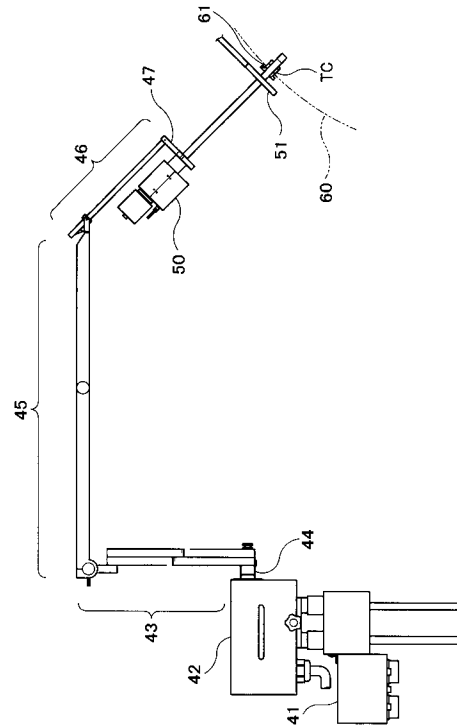
５０ ... 内視鏡

６０ ... 患者 40

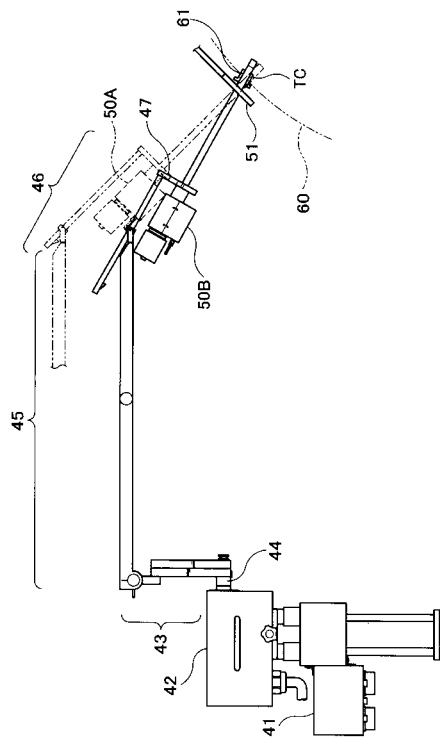
【図 1】



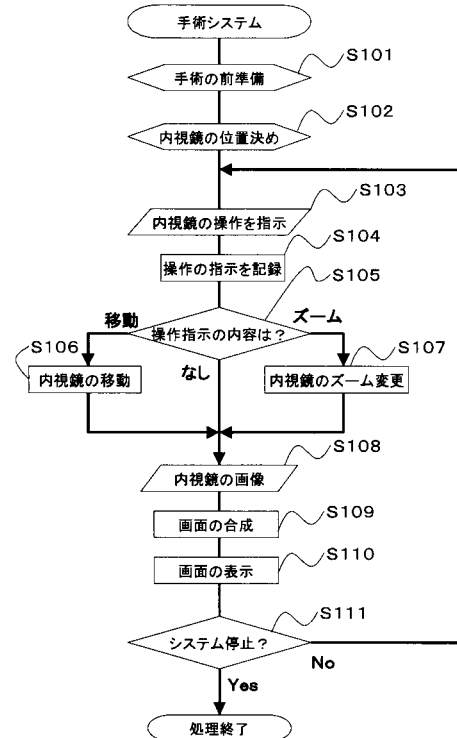
【図 2】



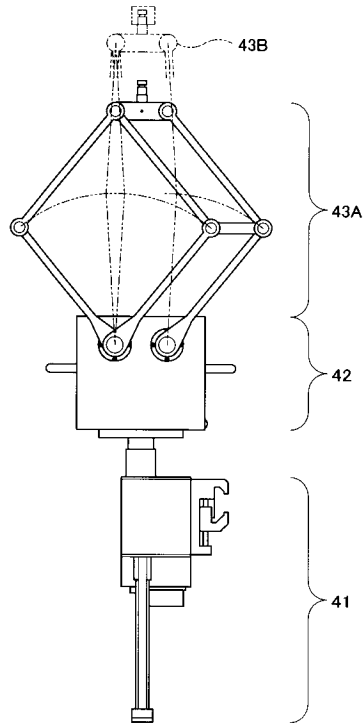
【図 3】



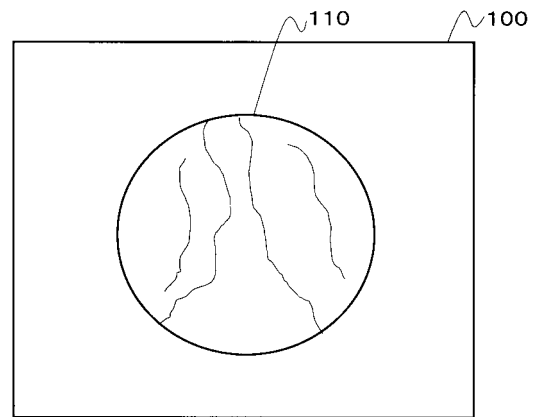
【図 4】



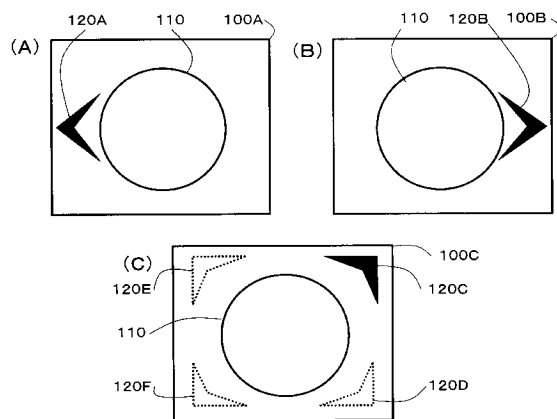
【図 5】



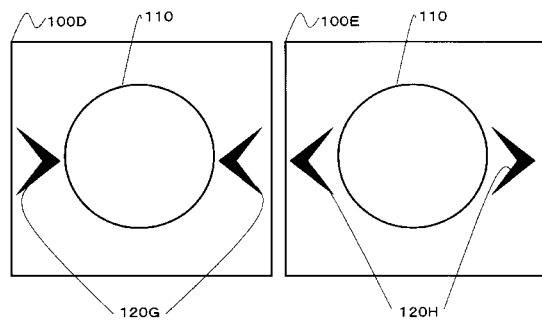
【図 6】



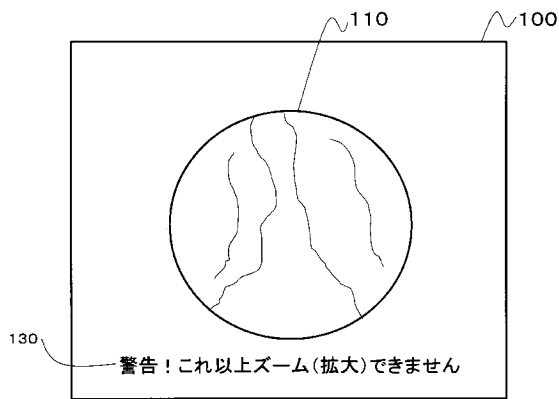
【図 7】



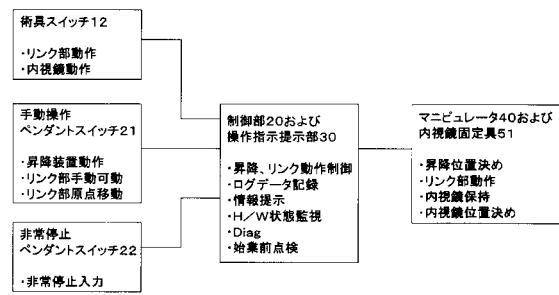
【図 8】



【図 9】



【図 10】



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 使用相机的手术系统中的图像显示方法和手术支持设备                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2004105539A</a>                                                                                                                                                                                                                                                      | 公开(公告)日 | 2004-04-08 |
| 申请号            | JP2002273652                                                                                                                                                                                                                                                                       | 申请日     | 2002-09-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社日立制作所                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 宫本潮<br>大山国夫                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 发明人            | 宫本 潮<br>大山 国夫                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | A61B19/00 A61B1/00 A61B1/04                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| FI分类号          | A61B19/00.502 A61B1/00.300.B A61B1/04.370 A61B1/00.630 A61B1/00.650 A61B1/00.655 A61B1/04<br>A61B1/045.623 A61B1/045.640 A61B34/00 A61B34/30                                                                                                                                       |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C061/AA24 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/FF03 4C061/GG13 4C061/GG15 4C061/HH56 4C061/<br>JJ17 4C061/LL03 4C061/NN05 4C061/WW10 4C061/WW18 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/DD01<br>4C161/FF03 4C161/GG13 4C161/GG15 4C161/HH56 4C161/JJ17 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/<br>WW10 4C161/WW18 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：通过轻松确认相机的操作来实现高效，顺畅的医疗工作。  
 解决方案：首先，操作指令输入单元10从内窥镜50的操作者接收操作指令。接下来，控制单元20基于从操作指令输入单元10输入的操作指令来控制机械手40。在此，控制部20使操作指令提示部30提示操作指令。该操作指令例如是视野的移动或放大/缩小。由此，包括内窥镜50的操作者在内的医护人员能够容易地从操作指示提示部30确认照相机的操作指示，从而能够进行有效的医疗工作。此外，控制单元20根据诸如来自操作指令输入单元10的超出可移动范围的操作指令的情况向操作指令提示单元30发出警告，以实现平稳的医疗工作。我可以 [选型图]图1

