

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 253574

( P2002 - 253574A )

(43)公開日 平成14年9月10日 (2002.9.10)

| (51) Int. Cl <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マ-ド <sup>*</sup> ( 参考 ) |
|---------------------------|------|---------------|---------------------------|
| A 6 1 B 19/00             | 502  | A 6 1 B 19/00 | 502 3 C 0 0 7             |
| 1/00                      | 300  | 1/00          | 300 A 4 C 0 6 1           |
| B 2 5 J 1/00              |      | B 2 5 J 1/00  |                           |
| 7/00                      |      | 7/00          |                           |
| 9/10                      |      | 9/10          | A                         |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L ( 全 9 数 ) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 56245(P2001 - 56245)

(22)出願日 平成13年3月1日(2001.3.1)

(71)出願人 000005108

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

(72)発明者 庄勢 亜子

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立

製作所機械研究所内

(72)発明者 菅 和俊

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立

製作所機械研究所内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 ( 外 2 名 )

最終頁に続く

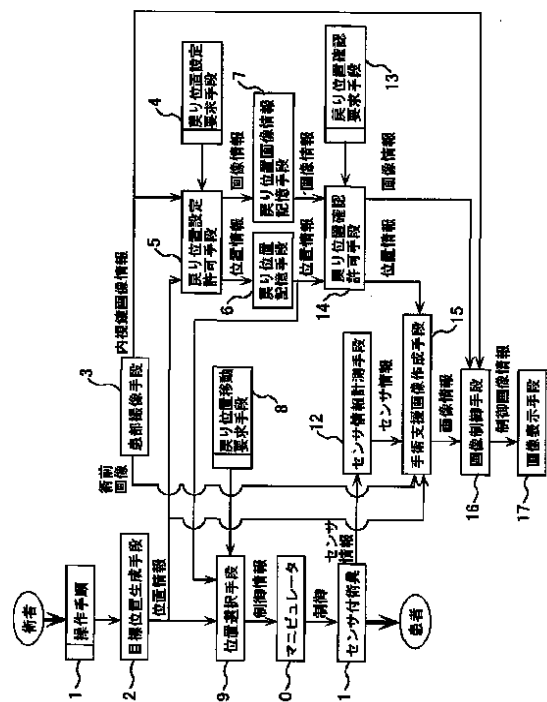
(54)【発明の名称】 手術支援装置

(57)【要約】

【課題】手術効率の向上を図れる手術支援装置を提供する。

【解決手段】対象位置までのマニピュレータ10のアプローチ経路を変更する時に起点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を戻り位置として設定する戻り位置設定要求手段4と、この戻り位置設定要求手段4から設定要求を受けて設定許可を出す戻り位置設定許可手段5と、設定許可された戻り位置を記憶する戻り位置記憶手段6と、戻り位置を設定した時点のマニピュレータ10が示されている位置画像情報を記憶しておく戻り位置画像情報記憶手段7とを備える。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】術具を動かすマニピュレータと、マニピュレータを操作するための操作手段とを備える手術支援装置において、

対象位置までのマニピュレータのアプローチ経路を変更する際に起点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を備えることを特徴とする手術支援装置。

【請求項2】術具を動かすマニピュレータと、マニピュレータを操作するための操作手段とを備える手術支援装置において、

対象位置までのマニピュレータのアプローチ経路を変更する際に起点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を戻り位置として設定する戻り位置設定要求手段と、

この戻り位置設定要求手段から設定要求を受けて設定許可を出す戻り位置設定許可手段と、

設定許可された戻り位置を記憶する戻り位置記憶手段と、

戻り位置を設定した時点のマニピュレータが示されている位置画像情報を記憶しておく戻り位置画像情報記憶手段とを備えることを特徴とする手術支援装置。

【請求項3】術具を動かすマニピュレータと、マニピュレータを操作するための操作手段とを備える手術支援装置において、

対象位置までのマニピュレータのアプローチ経路を変更する際に起点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を戻り位置として設定する戻り位置設定要求手段と、

この戻り位置設定要求手段から設定要求を受けて設定許可を出す戻り位置設定許可手段と、

設定許可された戻り位置を記憶する戻り位置記憶手段と、

戻り位置を設定した時点のマニピュレータが示されている位置画像情報を記憶しておく戻り位置画像情報記憶手段と、

設定された戻り位置にマニピュレータを移動する要求をだす戻り位置移動要求手段と、

この戻り位置移動要求手段より要求がきた際に目標位置生成手段によって生成された位置情報と、前記戻り位置記憶手段に記憶されたマニピュレータの位置情報とのどちらの位置にマニピュレータを移動させるかを選択する位置選択手段と、

記憶されたマニピュレータの戻り位置の位置情報を確認する戻り位置確認要求手段と、

この戻り位置確認要求手段から確認要求がきた際に記憶されたマニピュレータの戻り位置設定時の内視鏡画像を画像制御手段に出力すると同時に、記憶したマニピュレータの戻り位置の位置情報を手術支援画像作成手段に入力しグラフィカルな情報に変換した後に、これらの位置\*

\*情報を画像表示手段上に表示する戻り位置確認許可手段とを備えることを特徴とする手術支援装置。

【請求項4】前記目標位置生成手段は、操作手段に入力される情報をマニピュレータの位置情報に変換するものであることを特徴とする請求項3に記載の手術支援装置。

【請求項5】前記画像制御手段は、入力されたいくつかの画像情報より表示画像と非表示画像とを使用時に選択表示し、もしくは入力されたいくつかの画像を位置合わせして重ね合わせるものであることを特徴とする請求項3に記載の手術支援装置。

【請求項6】手術支援画像作成手段は、センサ付術具の情報をグラフィカルな画像情報に表示し、目標位置生成手段から出力されるマニピュレータの動作位置情報をグラフィカルな画像情報に表示し、患部撮像手段によって撮像された術前画像の臓器の画像を抽出して色彩分けして画像情報に表示し、戻り位置確認許可手段より出力されたマニピュレータの位置情報の画像情報を表示して、手術計画情報又はその他の手術支援画像を作成するものであることを特徴とする請求項3に記載の手術支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手術などを支援するための手術支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、患者に対する侵襲（手術等の際に患者に与える身体的な負担）が少ないという理由から、内視鏡画像などの身体内部の画像情報を利用する傷口の小さな手術が普及しており、微細なマニピュレータ（ロボット腕）を使用して手術を行う方法が開発されている。

【0003】それに伴い、マニピュレータの制御情報を利用して手術効率を上げる技術が開発されており、例えば、特開平7-328015号公報に記載のものがある。ここでは、術者の頭部の動きに連動してスレーブマニピュレータに固定された内視鏡も動くようにしており、内視鏡下で開腹術の感覚をもって手術を行えるようにしている（従来技術1）。

【0004】また、産業用ロボット向けにマニピュレータの移動を自動制御する技術も開発されており、例えば、特開平10-058364号公報では、パソコンによって移動目標位置を設定し、設定した目標位置にマニピュレータが自動的に移動するようにしている（従来技術2）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】手術では、繰り返して同一作業が行われる場合がある。例えば、腫瘍摘出手術では、病組織を掻き取り、洗浄して掻き取った結果を観察し、再び病組織を掻き取るという作業が行われる。ま

た、患部に対してアプローチ方法がいくつかある場合には、手術を行いながら別のアプローチを試すこともある。

【0006】上記従来技術1では、鉗子などの術具を操作するマニピュレータの情報が術者に示されず、マニピュレータの位置を把握して手術をより容易にすることに、必ずしも配慮されているとは言い難い。

【0007】また、従来技術2は、マニピュレータを移動させるために移動目標値を数値入力する必要があり、操作性に対して必ずしも配慮されているとは言い難い。 10

【0008】本発明の目的は、手術中に繰り返して行う作業に対して、戻り位置を設定でき、容易に戻り位置に戻ることができるため操作がし易くなり、手術効率の向上を図れる手術支援装置を提供する。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明に係る手術支援装置の発明の構成は、術具を動かすマニピュレータと、マニピュレータを操作するための操作手段とを備える手術支援装置において、対象位置までのマニピュレータのアプローチ経路を変更する 20 時に起点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を備えるものである。

【0010】上記目的を達成するためには、本発明に係る手術支援装置の他の発明の構成は、術具を動かすマニピュレータと、マニピュレータを操作するための操作手段とを備える手術支援装置において、対象位置までのマニピュレータのアプローチ経路を変更する際に起点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を戻り位置として設定する戻り位置設定要求手段と、この戻り位置設定要求手段から設定要求を受けて設定許可 30 を出す戻り位置設定許可手段と、設定許可された戻り位置を記憶する戻り位置記憶手段と、戻り位置を設定した時点のマニピュレータが示されている位置画像情報を記憶しておく戻り位置画像情報記憶手段とを備えるものである。

【0011】上記目的を達成するためには、本発明に係る手術支援装置のさらに他の発明の構成は、術具を動かすマニピュレータと、マニピュレータを操作するための操作手段とを備える手術支援装置において、対象位置までのマニピュレータのアプローチ経路を変更する際に起 40 点として多数回使用する位置、もしくは一時的に退避する位置を戻り位置として設定する戻り位置設定要求手段と、この戻り位置設定要求手段から設定要求を受けて設定許可を出す戻り位置設定許可手段と、設定許可された戻り位置を記憶する戻り位置記憶手段と、戻り位置を設定した時点のマニピュレータが示されている位置画像情報を記憶しておく戻り位置画像情報記憶手段と、設定された戻り位置にマニピュレータを移動する要求をだす戻り位置移動要求手段と、この戻り位置移動要求手段より要求がきた際に目標位置生成手段によって生成された位 50

置情報と、前記戻り位置記憶手段に記憶されたマニピュレータの位置情報とのどちらの位置にマニピュレータを移動させるかを選択する位置選択手段と、記憶されたマニピュレータの戻り位置の位置情報を確認する戻り位置確認要求手段と、この戻り位置確認要求手段から確認要求がきた際に記憶されたマニピュレータの戻り位置設定時の内視鏡画像を画像制御手段に出力すると同時に、記憶したマニピュレータの戻り位置の位置情報を手術支援画像作成手段に入力しグラフィカルな情報に変換した後に、これらの位置情報を画像表示手段上に表示する戻り位置確認許可手段とを備えるものである。

【0012】詳しくは、前記目標位置生成手段は、操作手段に入力される情報をマニピュレータの位置情報に変換するものである。

【0013】また、前記画像制御手段は、入力されたいくつかの画像情報より表示画像と非表示画像とを使用時に選択表示し、もしくは入力されたいくつかの画像を位置合わせして重ね合わせるものである。

【0014】さらに、手術支援画像作成手段は、センサ付術具の情報をグラフィカルな画像情報に表示し、目標位置生成手段から出力されるマニピュレータの動作位置情報をグラフィカルな画像情報に表示し、患部撮像手段によって撮像された術前画像の臓器の画像を抽出して色彩分けして画像情報に表示し、戻り位置確認許可手段より出力されたマニピュレータの位置情報の画像情報を表示して、手術計画情報又はその他の手術支援画像を作成するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の手術支援装置に係る実施例の構成図である。手術支援装置は、概要、次のような構成になっている。すなわち、マニピュレータ10を操作する操作手段1と、この操作手段1に入力される情報をマニピュレータ10の位置情報に変換するための目標位置生成手段2とを備え、この目標位置生成手段2によってマニピュレータ10が目標位置に移動するように操作されるものである。また、患部撮像手段3は患部を撮像するものであり、その情報は画像表示手段17に送られて患部の画像が表示されるものである。

【0016】本実施例では、ホームポジション、作業始点、一時待機位置もしくはレジストレーションポイントなど、ボタンまたは所定の操作で移動可能な予め設定された位置を記憶するものである。以下の説明では、装置を操作して移動させる経路上で位置を設定する例を説明する。この位置を戻り位置とする。

【0017】戻り位置の設定は、戻り位置設定要求手段4からの戻り位置設定要求を受けて設定許可を出す戻り位置設定許可手段5と、設定許可された戻り位置を記憶する戻り位置記憶手段6と、戻り位置画像情報記憶手段7とによって行うものである。また、戻り位置への移動

は、戻り位置移動要求手段8と、位置選択手段9と、戻り位置確認要求手段13と、戻り位置確認許可手段14とによって行うものである。その他、センサ付術具11と、センサ付術具11からのセンサ情報を計測するセンサ情報計測手段12と、手術支援画像作成手段15と、画像制御手段16とを備えている。

【0018】上記構成において、各手段の詳細は次のとおりである。患部撮像手段3は、内視鏡画像、電子顕微鏡画像、CCDカメラによる撮像画像、MRI、CT画像、超音波画像、RIもしくはその他の患部画像を撮像するものである。

【0019】戻り位置設定要求手段4は、処置もしくは手術対象位置までのアプローチの経路を変更する時に起点として多数回使用する可能性のある位置、もしくは掻き取った腫瘍を吸引管などで除去する際に、マニピュレータ10を一時的に待避させておく位置のように繰り返して使用される位置を、戻り位置として設定するためのもので、ボタンスイッチ36、37で示す。

【0020】戻り位置設定許可手段5は、通常は機能せず、戻り位置設定要求手段4から設定要求がくると、その時点のマニピュレータ10の位置情報を戻り位置記憶手段6に入力し、また、内視鏡画像情報を戻り位置画像情報記憶手段7に入力するものである。

【0021】戻り位置記憶手段6は、戻り位置を設定した時点のマニピュレータ10の位置情報を戻り位置として記憶しておく主記憶装置もしくは外部記憶装置である。記憶した位置情報は、確認要求があった際に術者に送られるか、あるいは、設定された戻り位置にマニピュレータ10が移動するように要求があった際に、位置選択手段9を介してマニピュレータ10に位置情報を出力し、マニピュレータ10の移動に利用される。

【0022】戻り位置画像情報記憶手段7は、戻り位置を設定した時点のマニピュレータ10が表示されている内視鏡画像情報を戻り位置画像情報として記憶しておくもので、例えばフレームメモリなどが使用される。記憶した戻り位置画像情報は、確認要求があった際に術者に送られる。

【0023】戻り位置移動要求手段8は、必要に応じて戻り位置確認要求手段13によって戻り位置の確認を行った後に、設定した戻り位置にマニピュレータ10を移動させる要求を出す手段であり、ボタンスイッチ36、37で示す。

【0024】位置選択手段9は、戻り位置移動要求手段8から要求がきた際に目標位置生成手段2によって生成された位置情報と、戻り位置記憶手段6に記憶されたマニピュレータ10の位置情報とのどちらの位置にマニピュレータ10を移動させるかを選択するものである。通常は、操作手段1より入力されたマニピュレータ10の位置情報を制御情報に変換して出力し、戻り位置移動要求手段8からの要求が来た際には、設定した戻り位置に

マニピュレータ10を移動する制御情報を出力する。

【0025】戻り位置確認要求手段13は、記憶したマニピュレータ10の戻り位置の位置情報を確認することを要求するもので、フットスイッチ42で示す。戻り位置確認許可手段14は、戻り位置確認要求手段13から確認要求がきた際に記憶したマニピュレータ10の戻り位置設定時の内視鏡画像を画像制御手段16に出力すると同時に、記憶したマニピュレータ10の戻り位置の位置情報を手術支援画像作成手段15に入力しグラフィカルな情報に変換した後に、これらの位置情報を画像表示手段17上に表示するものである。

【0026】手術支援画像作成手段15は、センサ情報計測手段12によって計測されたセンサ付術具11の情報をグラフィカルな画像情報に表示し、目標位置生成手段2から出力されるマニピュレータ10の動作位置情報をグラフィカルな画像情報に表示し、患部撮像手段3によって撮像された術前画像の臓器の画像を抽出して色彩分けして画像情報に表示し、戻り位置確認許可手段14より出力されたマニピュレータ10の位置情報の画像情報を表示して、手術計画情報又はその他の手術支援画像を作成するものであり、これら手術支援画像は、使用時に表示・非表示を選択できる。

【0027】画像制御手段16は、入力されたいくつかの画像情報より表示画像と非表示画像とを使用時に選択表示するためのもの、もしくは入力されたいくつかの画像を位置合わせして重ね合わせるものである。重ね合わせる際、内視鏡画像を隠さないように、他の位置に画像情報が表示される。

【0028】画像表示手段17は、CRT、ヘッド・マウント・ディスプレイ又はその他の画像表示装置、又は患者上に直接画像情報を投影して表示するものである。

【0029】図2は、手術支援装置の概要図である。

【0030】手術支援装置は、術者が画像表示手段17としてのモニタ19を観察しながら、マニピュレータ10の操作手段1としての操作レバー18によって遠隔操作し、マニピュレータ10の中空部分を通した専用のセンサ付術具11を操作して手術を行う。マニピュレータ10は、マスター・スレーブ型のもので、使用時には患者41の体内に予め挿入して使用される。また、マニピュレータ10は、保持装置38を使用して保持され、駆動装置39を使用して駆動される。モニタ19には、体内に挿入された内視鏡画像22と、CT40、MRなどの各種医用画像、設定した戻り位置の情報、各マニピュレータ(複数使用の場合)の動作情報などより作成した手術支援画像を制御して重ね合わせて表示される。術者は、手術対象までのアプローチの経路を変更する時に起点とし、複数回使用する位置、掻き取った腫瘍を吸引管などで除去する際にマニピュレータ10を待避させておく位置などのように、繰り返して使用される位置を戻り位置として、以下のようにして設定される。

【0031】すなわち、手術中に設定したい位置にマニピュレータ10がある場合に、ボタンスイッチ36を押して行う。これにより、設定時のマニピュレータ10の位置情報と内視鏡画像情報とが記憶される。複数の戻り位置（例えば2、3種類）を設定したい場合は、スイッチ36を押すごとに最初に設定した戻り位置とは別の戻り位置に設定される。設定した戻り位置に戻りたい時には、ボタンスイッチ37を押して、戻り位置を確認する。

【0032】図3は、手術支援装置のモニタに表示される手術支援画像の例である。モニタ19には、通常、内視鏡画像22、センサ付術具11の把持力情報20、マニピュレータ10の動作位置情報21などを表示してある。把持力情報20は、グラフの左端を把持力0、右端を固い物体を把持できる把持力とした際にどの程度の把持力（すなわちされる最大把持力）を有しているかを棒グラフで示される。動作位置情報21は、マニピュレータ10の操作可能な最小値、最大値、基準位置の情報などを含めた操作可能範囲と、現在の動作位置との関係性を対比したグラフで示される。すなわち、左上図がマニピュレータ10の回転状況を上部垂直線を中心とする円グラフで示し、左下図がマニピュレータ10の首振り状況を上部垂直線を0度、右部水平線を90度とする4分の1の円グラフで示し、右図垂直太線が並進状況を棒グラフで示している。センサ付術具11は、例えば3個使用した場合、それぞれを操作するマニピュレータ10と動作情報21とは色彩を対応付けることによって識別が容易となる。色彩は、センサ付術具11側は、内視鏡画像22のマニピュレータ10と内視鏡画像枠（円形枠）との交線部分の識別ライン26（太線）に表示し、動作情報21側は対応するグラフを識別ライン26と同色彩で表示する。内視鏡画像22には、重要器官25（太線）の情報を重ね合わせて表示される。重要器官25は、術中あるいは術前に患部撮像手段3にて撮像されたMRI、CT画像、超音波画像を基にして、手術支援画像作成手段15において作成される。戻り位置の確認をする際には、フットスイッチ42を押して、戻り位置情報23（三角マーカで表示）、戻り位置情報（画像上表示）24を表示する。戻り位置情報23は、戻り位置を設定した際の動作情報21の端線と当該端線の位置を指し示す三角マーカにより表示する情報である。

【0033】マニピュレータ10の画像を画像抽出した後、半透明にして、内視鏡画像上に重ね合わせたものである。また、戻り位置情報（画像上表示）24は、現在位置から戻り位置までの戻り経路を段階的経路でモニタ19上に表示する。戻り位置の経路は、前もって抽出してある重要臓器25にかからないように自動的に計算されて設定されるが、確認の際に、経路の途中に重要臓器25などがあった時には、マニピュレータ10を戻り位置に移動することを止めることができる。戻り位置を複

数種類設定した場合は、戻り位置確認のためのスイッチ36を押すごとに、設定した順に、設定した戻り位置情報（グラフ上表示）23と戻り位置情報（画像上表示）24とが表示される。設定した戻り位置にマニピュレータ10を移動する際は、ボタンスイッチ37を押して、マニピュレータ10の移動を行う。

【0034】手術支援装置の他の実施例を図4ないし図6を用いて説明する。図4は、手術支援装置の構成図、図5は、手術支援画像である。

【0035】手術の際にマニピュレータ10の位置を移動する目標位置は、目標位置設定手段27を用いて内視鏡画像上に設定する。目標位置設定手段27は、画像表示手段17に取り付けたタッチパネル上より内視鏡画像上においてマニピュレータ10を移動する目標位置（治療対象）を触ることにより目標位置設定ボタン28を表示し、確認スイッチ43を押して、マニピュレータ10を移動する位置に設定を行うものである。

【0036】目標位置設定手段27の他の例として、操作手段1としてのトラックボール44を回転させることにより、マニピュレータ10を移動する目標位置設定のためのポイントを移動し、確認スイッチ43を押してマニピュレータ10を移動する目標位置を設定してもよい。

【0037】設定したマニピュレータ10の位置情報は、手術支援画像作成手段15に入力される。そこで、マニピュレータ10の目標位置情報を、移動するマニピュレータ10（内視鏡画像の左、中、右）と、以下に説明するように対応付けた後、目標位置設定ポイントの色彩を、選択したマニピュレータ10の識別ライン26と対応する色彩に変換する。

【0038】移動マニピュレータ選択手段29は、ガイダンスを行うマニピュレータ10の種類を選択するものであり、選択スイッチ45で示す。この選択スイッチ45によって識別ライン26と連動したガイダンス目標28の色彩を切り替え、マニピュレータ10の種類選択を行う。

【0039】ガイダンス情報30は、移動を選択したマニピュレータ10が、現在位置から目標位置設定ポイント28の位置まで移動する様子を時系列順に表示する情報である。ガイダンス情報は、移動を選択したマニピュレータ10の現在位置から目標位置設定ポイント28の位置までの距離を選択することにより、マニピュレータ10の可動軸を考慮して数種類作成される。ガイダンス情報30の表示は、ガイダンス情報操作ボタン46によって操作される。ガイダンス情報操作ボタン46の前後方向を押すことにより、ガイダンス情報30の表示スピードを変えることができる。また、左右方向を押すことによりガイダンス情報30の他の経路を探索することができる。

【0040】ここで、ガイダンス情報30に従ってマニピュレータ10を移動する際に、治療対象の臓器に触れ

ないために、目標位置設定ポインタ28で指定した位置よりも手前の位置で止めることもできる。指定した位置から実際に止める位置までの距離の指定は、距離指定スライダ49によって指定する。目標位置及び移動マニピュレータ確定手段31は、ガイダンス情報30を表示するマニピュレータ10の種類と、マニピュレータ10を誘導したい治療対象であるガイダンス目標28を確定するものであり、確認スイッチ43で示す。

【0041】移動要求32は、目標位置及び移動マニピュレータ確定手段31によって確定された位置まで、ガイダンス情報30に従ってマニピュレータ10を移動する要求を、ガイダンス情報操作ボタン46を垂直方向に押すことによって表示される。移動許可手段33は、移動要求32から移動要求が入力されると、位置選択手段3に設定された目標位置情報を出力するものである。

【0042】図7は、手術支援画像作成手段15によって作成される手術支援画像の表示方法を、手術前にカスタマイズする画面の例である。術者により見やすい画面は異なるため、カスタマイズすることにより、手術がし易くなる。カスタマイズは、識別ライン26の色彩、動作位置情報21のグラフ形状、動作位置情報21の表示位置などを選択できる。カスタマイズ対象の選択は、画面左上に、「色彩」「グラフ」「位置」と記入されたボタンをクリックすることによって行われる。

【0043】図7の(a)(b)(c)は、手術支援画像の例である。図の(a)は、識別ライン26と動作位置情報21とのラインの色彩の選択画面である。識別ライン26の色彩の選択は、色彩を変更したいマニピュレータ10の動作位置情報21を指示する吹き出し34をクリックし、色彩のパレット35より好みの色彩を選択する。手術対象となる臓器の色彩を考慮してラインの色彩をカスタマイズすることにより、より見やすい手術支援画像となる。図の(b)は、動作位置情報21のグラフ形状の選択画面である。動作位置情報21のグラフ形状の選択は、画面右のグラフ形状選択ボタン47より任意のグラフ形状をクリックして行う。図の(c)は、動作位置情報21の表示位置の選択画面である。動作位置情報21の表示位置の選択は、画面右の表示位置選択ボタン48から任意の表示位置をクリックして行う。

【0044】本実施例によれば、操作がし易く、手術効率の向上を図ることができる。すなわち、戻り位置設定要求手段は座標を入力せずにスイッチを押すことによりマニピュレータ使用中に簡単に戻り位置の設定要求ができ、その時点の位置情報は、戻り位置設定許可手段を介して戻り位置記憶手段に記憶され、これにより、手術効率を上げることができる。

【0045】また、戻り位置画像情報記憶手段によって戻り位置の内視鏡画像などの画像情報を記憶し、戻り位置確認要求手段に応じて戻り位置の内視鏡画像などの画像情報の表示を行うことによって、戻り位置の把握が容

易になる。この時、同時に現時点から戻り位置に戻るまでの経路もグラフィックス画像にて内視鏡画像に重ね合わせて示されるため、マニピュレータが戻り位置まで自動移動する際の安全性を確認することができる。

【0046】さらに、手術支援画像作成手段では、マニピュレータの操作可能範囲と現在の動作位置との関係をグラフ形状で術者に示す動作情報を作成することにより、操作性を向上させることができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、手術中に繰り返して行う作業に対して、戻り位置を設定でき、容易に戻り位置に戻すことができるため操作がし易くなり、手術効率の向上を図れる手術支援装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の手術支援装置に係る実施例の構成図である。

【図2】図1の実施例の手術支援装置の概要図である。

【図3】図1の実施例のモニタに表示される手術支援画像である。

【図4】手術支援装置の他の実施例の構成図である。

【図5】図4の実施例の手術支援画像である。

【図6】図4の実施例の手術支援装置の概要図である。

【図7】手術支援画像をカスタマイズする場合の実施例である。

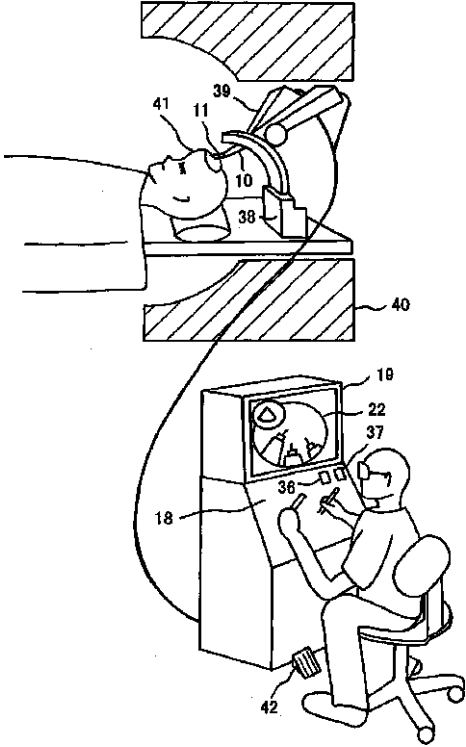
【符号の説明】

- 1...操作手段
- 2...目標位置生成手段
- 3...患部撮像手段
- 4...戻り位置設定要求手段
- 5...戻り位置設定許可手段
- 6...戻り位置記憶手段
- 7...戻り位置画像情報記憶手段
- 8...戻り位置移動要求手段
- 9...位置選択手段
- 10...マニピュレータ
- 11...センサ付術具
- 12...センサ情報計測手段
- 13...戻り位置確認要求手段
- 14...戻り位置確認許可手段
- 15...手術支援画像作成手段
- 16...画像制御手段
- 17...画像表示手段
- 18...操作レバー
- 19...モニタ
- 20...把持力情報
- 21...操作位置情報
- 22...内視鏡画像
- 23、24...戻り位置情報
- 25...重要器官



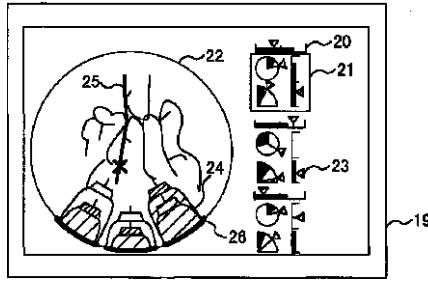
【図2】

図 2



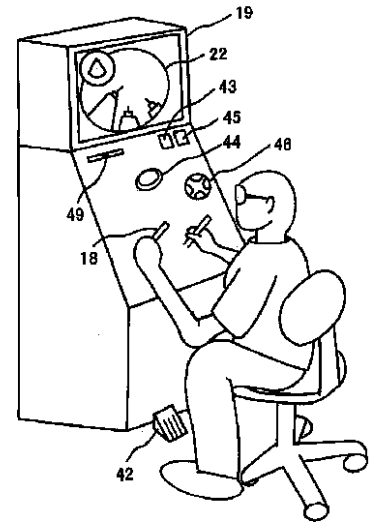
【図3】

図 3



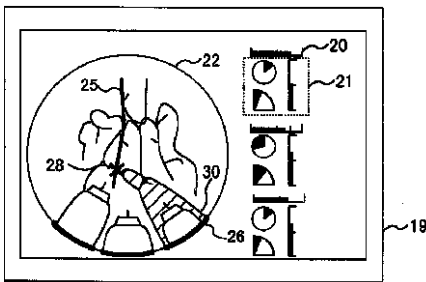
【図6】

図 6



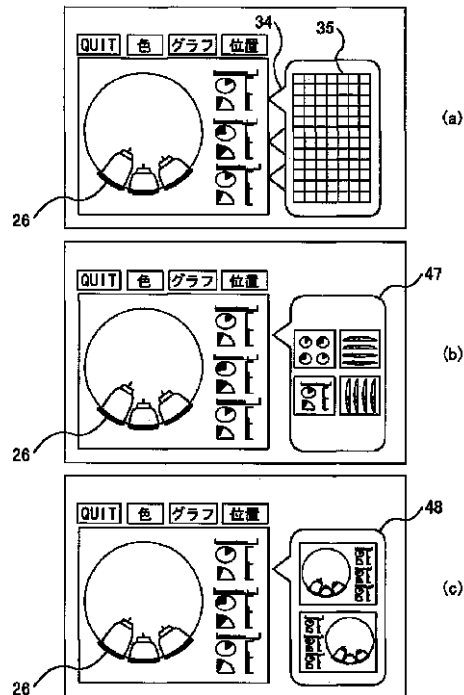
【図5】

図 5



【図7】

図 7



【図4】

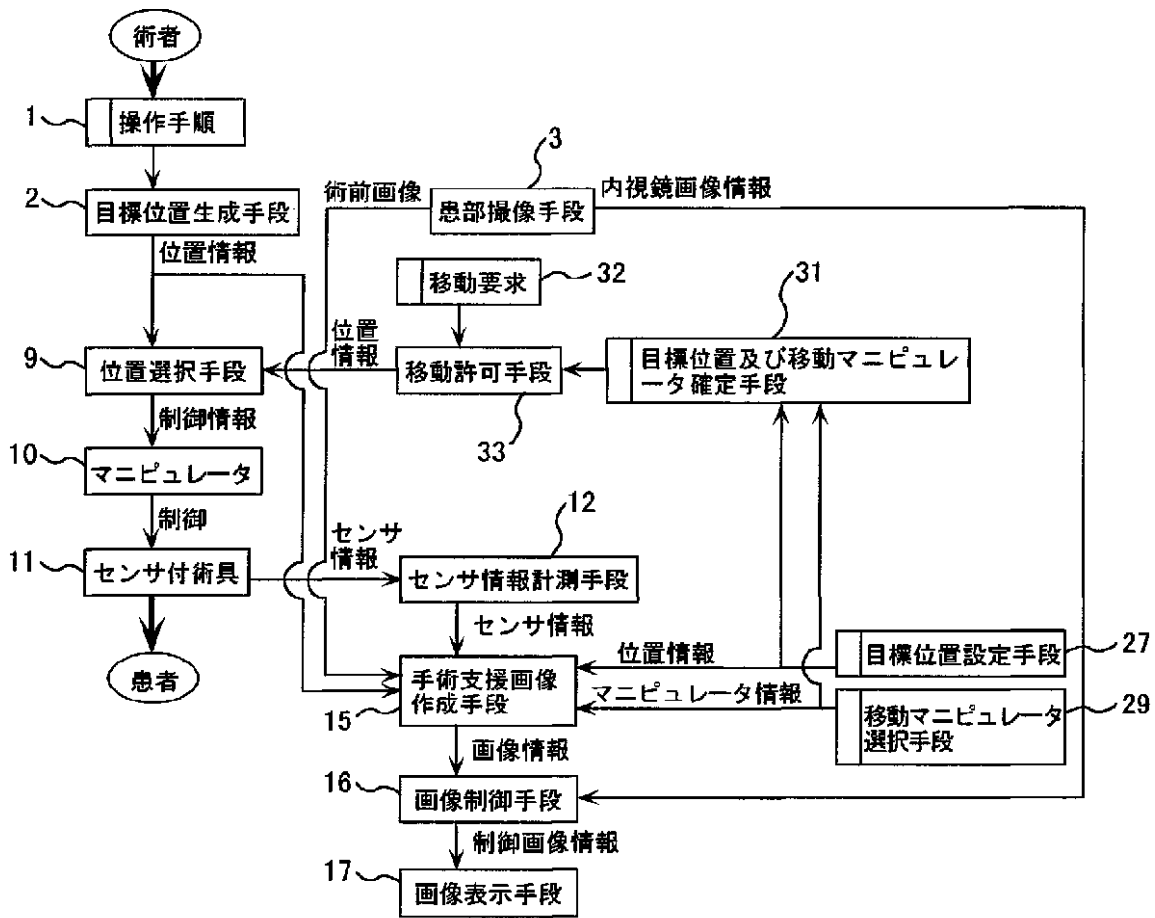


図 4

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 2 5 J 19/04

識別記号

F I  
B 2 5 J 19/04

テ-マ-コ-ド (参考)

(72) 発明者 根本 泰弘  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内

F タ-ム (参考) 3C007 AS35 JT04 KS19 KT01 KT06  
KT17 KT18 LT18  
4C061 AA00 AA29 HH60

