

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4704517号  
(P4704517)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/00 300 B

請求項の数 11 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2010-538677 (P2010-538677)  
 (86) (22) 出願日 平成22年6月17日 (2010.6.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/060288  
 (87) 国際公開番号 WO2010/150697  
 (87) 国際公開日 平成22年12月29日 (2010.12.29)  
 審査請求日 平成22年9月29日 (2010.9.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-148814 (P2009-148814)  
 (32) 優先日 平成21年6月23日 (2009.6.23)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923  
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
 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 本田 一樹  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 松浦 航  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 倉 康人  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

医療機器を第1の医師が操作する際に使用する第1の操作装置と、  
 前記医療機器の動作を制御する制御指示信号を出力し、第2の医師によって操作される  
 第2の操作装置と、

前記第1の医師が前記第1の操作装置を使用して前記医療機器を操作したとき、当該医  
 療機器の動作に基づく医療行為情報を検出する少なくとも1つの医療行為情報検出部と、

前記第1の医師に応じて前記第2の医師によって設定される、前記医療行為情報検出部  
 によって検出された医療行為情報を比較するための、基準情報を記憶する記憶装置と、

前記第2の操作装置と接続され、前記医療行為情報検出部が検出した医療行為情報をと、  
 前記記憶装置に記憶された基準情報をに基づき、前記制御指示信号の出力先を切り換える  
 切換信号発生装置と、

前記切換信号発生装置から出力された前記第2の操作装置の制御指示信号に応じて前記  
 医療機器を制御する医療機器制御装置と  
 を有することを特徴とする医療システム。

## 【請求項 2】

さらに、前記第1の医師により前記医療機器が操作されるとき、前記第2の医師によ  
 って観察され、前記第1の医師の医療行為情報を表示する情報表示部を有することを特徴と  
 する請求項1に記載の医療システム。

## 【請求項 3】

10

20

前記医療行為情報検出部は、患者の生体情報を検出する生体情報検出部を含み、前記切換信号発生装置は、前記患者の生体情報と前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果に基いて前記切換信号を発生することを特徴とする請求項1に記載の医療システム。

【請求項4】

前記医療行為情報検出部は、さらに、前記第1の操作装置に対する第1の医師の操作入力情報を検出する操作情報検出部を含み、

前記切換信号発生装置は、前記患者の生体情報及び前記操作入力情報と、前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果に基いて前記切換信号を発生することを特徴とする請求項3に記載の医療システム。

10

【請求項5】

前記医療行為情報検出部は、さらに、前記医療機器の駆動状態に関するパラメーターを検出する駆動状態検出部を有し、

前記切換信号発生装置は、前記生体情報及び前記操作入力情報と前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果と、前記パラメーターと前記第1の医師による操作結果とを比較した判定結果と、に基いて前記切換信号を発生することを特徴とする請求項4に記載の医療システム。

【請求項6】

前記医療行為情報検出部は、患者の生体情報を検出する生体情報検出部、前記第1の操作装置に対する第1の医師の操作入力情報を検出する操作情報検出部、および前記医療機器の駆動状態に関するパラメーターを検出する駆動状態検出部を有し、

20

前記切換信号発生装置は、前記患者の生体情報と前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果、前記操作入力情報と前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果、および前記パラメーターと前記第1の医師による操作結果とを比較した判定結果に応じて、前記切換信号を発生することを特徴とする請求項1に記載の医療システム。

【請求項7】

前記第1の医師により前記医療機器が操作されるとき、前記第2の医師によって観察され、前記第1の医師の医療行為情報を表示する情報表示部をさらに有し、

前記患者の生体情報と前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果、前記操作入力情報と前記第2の医師によって設定される基準情報とを比較した判定結果、および前記パラメーターと前記第1の医師による操作結果とを比較した判定結果に応じて、前記切換信号を発生することを特徴とする請求項6に記載の医療システム。

30

【請求項8】

医療機器を第1の医師が操作する際に使用する第1の操作装置と、

第2の医師によって操作され、前記第1の医師に対する操作指示、及び前記医療機器の動作を制御する制御信号を含む制御指示信号を出力する第2の操作装置と、

前記第1の医師が前記第1の操作装置を使用して前記医療機器を操作したとき、当該医療機器の動作に基づく医療行為情報を検出する少なくとも1つの医療行為情報検出部と、

40

前記医療行為情報検出部から出力される医療行為情報から第1の医師による手技状況を判定するための閾値情報を記憶する記憶装置と、

前記医療行為情報と前記記憶装置に記憶された閾値情報を比較して判定する判定部、および、前記判定部の判定結果を基に、前記第2の操作装置から出力された制御指示信号を、前記第1の医師に対する操作指示として出力する、或いは前記医療機器の動作を制御する制御信号として出力する切換部を有する判定制御装置と、

を具備することを特徴とする医療システム。

【請求項9】

内視鏡と、

第1の医師が前記内視鏡を操作するための第1の操作装置と、

50

第2の医師が前記第1の医師に対する操作指示、および、前記内視鏡の動作を制御する制御指示信号を出力する第2の操作装置と、

前記内視鏡が挿入される患者の肛門の収縮力を検出する患者側圧力センサーと、

前記第1の医師による前記第1の操作装置に対する把持力量を検出する術者側圧力センサーと、

前記内視鏡の挿入部の進退に応じて回転するローラーの回転量を検出して、前記内視鏡の挿入部移動量を検出するエンコーダーと、

前記第2の医師によって前記第1の医師に対応するように設定され、前記患者側圧力センサー、前記術者側圧力センサー、および前記エンコーダーのそれぞれの検出値に対応する閾値を格納する記憶部と、

前記第2の操作装置と接続され、前記患者側圧力センサーによる検出値、前記術者側圧力センサーによる検出値、および前記エンコーダーによる検出値と前記記憶部に格納された閾値とを比較する判定部と、その判定部の判定結果に基づき所定の切換信号を出力する制御指示部とを備える判定制御装置と、

前記判定制御装置からの出力結果に応じて、前記第2の操作装置により前記内視鏡を制御する医療機器制御装置と、

前記判定制御装置からの出力結果に応じて、前記第2の医師による前記第2の操作装置からの第1の医師に対する操作指示と、前記内視鏡が撮像した内視鏡画像とを表示する表示装置と、

を具備することを特徴とする医療システム。

#### 【請求項10】

処置具挿通用チャンネルを有し、傾倒操作可能な湾曲レバーと当該湾曲レバーの傾倒角度を検出する位置センサーとを備え、前記湾曲レバーの傾倒操作に応じて駆動されるモータの駆動力によって湾曲部が湾曲される電動湾曲内視鏡と、

前記電動湾曲内視鏡に設けられた湾曲レバーであって、第1の医師によって前記湾曲部を湾曲させる湾曲操作がなされたときに前記位置センサーによってその湾曲操作角度が検出される第1の操作装置と、

第2の医師が前記第1の医師に対する操作指示、および、前記電動湾曲内視鏡の動作を制御するための第2の操作装置と、

前記内視鏡の処置具挿通用チャンネルに処置具が挿通されたか否かを検出する処置具用センサーと、

前記処置具に備えられ、高周波の通電を操作するための操作スイッチと、

前記湾曲レバーの傾倒操作によって湾曲された前記湾曲部の湾曲角度を検出する歪みセンサーと、

前記第2の医師によって前記第1の医師に対応するように設定され、前記位置センサーおよび前記歪みセンサーの検出値のそれぞれに関する閾値を格納する記憶部と、

前記第2の操作装置と接続され、前記位置センサーの検出値および前記歪みセンサーの検出値と前記記憶部に格納された閾値とを比較する判定部と、該判定部に前記処置具用センサー、および前記操作スイッチからの入力に基づき切換信号を出力する制御指示部とを備える判定制御装置と、

前記判定制御装置からの出力信号に応じて前記第2の操作装置により前記電動湾曲内視鏡の湾曲部を制御する医療機器制御装置と、

前記判定制御装置からの出力信号に応じて前記第2の操作装置からの第1の医師に対する操作指示と、前記電動湾曲内視鏡によって得られる内視鏡画像とを表示する表示装置と、

を具備することを特徴とする医療システム。

#### 【請求項11】

前記医療機器制御装置の制御指示部は、前記操作スイッチから高周波を通電させるための入力があった場合に、前記表示装置に前記第2の医師から第1の医師に対する操作指示の出力を無効にする切換信号を出力することを特徴とする請求項10に記載の医療システ

10

20

30

40

50

ム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、1つの医療機器の操作を、複数の術者によって協調して行うための医療システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は、医療分野において広く利用されている。内視鏡は、細長の挿入部を備え、その挿入部を体内に挿入して観察を行うことができる。また、内視鏡の挿入部に備えられている処置具チャンネルを介して処置具を体内に導入することによって、各種検査、治療、処置をおこなうこともできる。

【0003】

内視鏡は、術者の手元操作によって上下左右に湾曲し得るように構成された湾曲部を挿入部の先端側に設けて構成されるのが一般的である。湾曲部は、挿入部内を挿通する湾曲ワイヤの牽引弛緩操作によって所望の方向に湾曲させることができる構成になっている。

【0004】

湾曲ワイヤの操作は、挿入部の基端に連設された操作部に設けられた湾曲操作ノブ、或いは湾曲操作レバーを手動操作することで行うのが一般的である。近年においては、湾曲操作ノブ等を操作する術者の負担を軽減する目的で、電動モーター等の電気的な湾曲駆動手段を用いて湾曲ワイヤの牽引弛緩操作を行えるように構成した電動湾曲内視鏡装置が提案されている。

【0005】

内視鏡の挿入部を複雑に入り組んだ管腔、例えば大腸に挿入する際、術者は、例えば湾曲ノブを操作して湾曲部を湾曲動作させると共に、挿入部を捻り操作して、挿入部の先端部を観察目的部位に向けて挿入していく。しかし、患者に苦痛を与えることなく、挿入部を大腸の深部の目的部位まで、短時間に、かつ、スムーズに挿入することができるようになるまでには熟練を要する。経験の浅い術者においては、挿入部を深部まで挿入していく際に、挿入方向を見失って挿入に手間取るおそれ、或いは、腸の走行状態を大きく変形させて患者に苦痛を与えてしまうおそれ等がある。そのため、近年においては、挿入部を管腔の目的部位まで、容易に挿通することを可能にする医療システムが提案されている。

【0006】

また、近年の医療システムは、例えば湾曲部を備える電子内視鏡と、この電子内視鏡に照明光を供給する光源装置と、内視鏡画像を表示するための画像処理回路を備えたカメラコントローラーと、内視鏡画像を表示するモニターとを備え、さらに周辺装置として例えば、気腹装置、高周波焼灼装置等を備えて構成されている。

【0007】

この医療システムにおいては、内視鏡観察下において、粘膜内に存在するがん細胞直下の粘膜下層に局注液を注入して粘膜を剥離した後、がん細胞を含んだ粘膜のみを切除する内視鏡的粘膜切除術、或いは、ポリープを高周波スネアで切除するポリペクトミーなどの内視鏡的治療等、観察に加えて、治療、処置、或いは手術が行える。そのため、医師には、挿入技術の習得及び向上に加え、内視鏡的治療および処置の習得とその技術の向上が求められている。

【0008】

このような医療システムにおいては、経験の浅い医師（以下、下位ドクターと記載する）は、熟練技術を有する医師（以下、上位ドクターと記載する）の監督下で技術を習得する。つまり、下位ドクターは、内視鏡観察下において、モニターに表示されている内視鏡画像を、上位ドクターに一緒に観察してもらう。そして、下位ドクターは、上位ドクターからの口頭による指示、或いは、直接的な指導を受けることにより、例えば大腸内へ挿入部を挿入して大腸内視鏡検査を確実に行うことができるようになる。

10

20

30

40

50

例えば、特開2000-271147号公報には通信回線を介して遠隔地にいる上位ドクターが内視鏡画像の観察を行え、かつ、内視鏡画像を手元操作によって所望の状態に変更して、手術室にいる下位ドクターに適切な支援を行える遠隔手術システムが開示されている。

しかしながら、上位ドクターと下位ドクターとによって大腸内視鏡検査を行う場合、上位ドクターは、下位ドクターの操作状況を的確に把握し、かつ、下位ドクターに対して口頭で指示を伝えるべきか、或いは、自分が操作するべきか等を考えながら検査を進めなければならない。そして、上位ドクターから下位ドクターに対する口頭による指示が多くなると、患者に不安を抱かせるおそれが生じる。また、下位ドクターによる操作と上位ドクターによる操作とを使い分ける場合、内視鏡の持ち替え等の作業が煩雑であり、二人のドクターがスムーズに作業を進めることができ難しかった。10

#### 【0009】

一方、遠隔手術システムにおいても、遠隔地の上位ドクターと内視鏡検査等を行う場合、その時々の状況に応じて、下位ドクターが上位ドクターに質問をする、或いは上位ドクターが下位ドクターに指示を出す、或いは上位ドクターが遠隔操作を行う等、作業が煩雑で、上述と同様な不具合が発生する。

#### 【0010】

本発明は、上記事情に鑑みなされたものであって、複数の医師によって操作可能な医療機器を用いて検査、手術等を行う場合、一方の医師による機器に対する入力操作を優先させるべきか、他方の医師による機器に対する入力操作を優先させるべきかを、システム側が手技状況に応じて判断して複数の医師による協調操作を可能にする医療システムを提供することを目的にしている。20

#### 【発明の開示】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

本発明の一態様による医療システムは、医療機器を第1の医師が操作する際に使用する第1の操作装置と、前記医療機器の動作を制御する制御指示信号を出力し、第2の医師によって操作される第2の操作装置と、前記第1の医師が前記第1の操作装置を使用して前記医療機器を操作したとき、当該医療機器の動作に基づく医療行為情報を検出する少なくとも1つの医療行為情報検出部と、前記第1の医師に応じて前記第2の医師によって設定される、前記医療行為情報検出部によって検出された医療行為情報と比較するための、基準情報を記憶する記憶装置と、前記第2の操作装置と接続され、前記医療行為情報検出部が検出した医療行為情報を、前記記憶装置に記憶された基準情報に基づき、前記制御指示信号の出力先を切り換える切換信号発生装置と、前記切換信号発生装置から出力された前記第2の操作装置の制御指示信号に応じて前記医療機器を制御する医療機器制御装置と、を有している。30

本発明の他の態様による医療システムは、医療機器を第1の医師が操作する際に使用する第1の操作装置と、第2の医師によって操作され、前記第1の医師に対する操作指示、及び前記医療機器の動作を制御する制御信号を含む制御指示信号を出力する第2の操作装置と、前記第1の医師が前記第1の操作装置を使用して前記医療機器を操作したとき、当該医療機器の動作に基づく医療行為情報を検出する少なくとも1つの医療行為情報検出部と、前記医療行為情報検出部から出力される医療行為情報から第1の医師による手技状況を判定するための閾値情報を記憶する記憶装置と、前記医療行為情報と前記記憶装置に記憶された閾値情報を比較して判定する判定部、および、前記判定部の判定結果を基に、前記第2の操作装置から出力された制御指示信号を、前記第1の医師に対する操作指示として出力する、或いは前記医療機器の動作を制御する制御信号として出力する切換部を有する判定制御装置と、を具備している。40

本発明の別の態様による医療システムは、内視鏡と、第1の医師が前記内視鏡を操作するための第1の操作装置と、第2の医師が前記第1の医師に対する操作指示、および、前記内視鏡の動作を制御する制御指示信号を出力する第2の操作装置と、前記内視鏡が挿入

される患者の肛門の収縮力を検出する患者側圧力センサーと、前記第1の医師による前記第1の操作装置に対する把持力量を検出する術者側圧力センサーと、前記内視鏡の挿入部の進退に応じて回転するローラーの回転量を検出して、前記内視鏡の挿入部移動量を検出するエンコーダーと、前記第2の医師によって前記第1の医師に対応するように設定され、前記患者側圧力センサー、前記術者側圧力センサー、および前記エンコーダーのそれぞれの検出値に対応する閾値を格納する記憶部と、前記第2の操作装置と接続され、前記患者側圧力センサーによる検出値、前記術者側圧力センサーによる検出値、及び前記エンコーダーによる検出値と前記記憶部に格納された閾値とを比較する判定部と、その判定部の判定結果に基づき所定の切換信号を出力する制御指示部とを備える判定制御装置と、前記判定制御装置からの出力結果に応じて、前記第2の操作装置により前記内視鏡を制御する医療機器制御装置と、前記判定制御装置からの出力結果に応じて、前記第2の医師による前記第2の操作装置からの第1の医師に対する操作指示と、前記内視鏡が撮像した内視鏡画像とを表示する表示装置と、を具備している。10

本発明のまた他の態様による医療システムは、処置具挿通用チャンネルを有し、傾倒操作可能な湾曲レバーと当該湾曲レバーの傾倒角度を検出する位置センサーとを備え、前記湾曲レバーの傾倒操作に応じて駆動されるモータの駆動力によって湾曲部が湾曲される電動湾曲内視鏡と、前記電動湾曲内視鏡に設けられた湾曲レバーであって、第1の医師によって前記湾曲部を湾曲させる湾曲操作がなされたときに前記位置センサーによってその湾曲操作角度が検出される第1の操作装置と、第2の医師が前記第1の医師に対する操作指示、および、前記電動湾曲内視鏡の動作を制御するための第2の操作装置と、前記内視鏡の処置具挿通用チャンネルに処置具が挿通されたか否かを検出する処置具用センサーと、前記処置具に備えられ、高周波の通電を操作するための操作スイッチと、前記湾曲レバーの傾倒操作によって湾曲された前記湾曲部の湾曲角度を検出する歪みセンサーと、前記第2の医師によって前記第1の医師に対応するように設定され、前記位置センサーおよび前記歪みセンサーの検出値のそれに関連する閾値を格納する記憶部と、前記第2の操作装置と接続され、前記位置センサーの検出値および前記歪みセンサーの検出値と前記記憶部に格納された閾値とを比較する判定部と、該判定部に前記処置具用センサー、および前記操作スイッチからの入力に基づき切換信号を出力する制御指示部とを備える判定制御装置と、前記判定制御装置からの出力信号に応じて前記第2の操作装置により前記電動湾曲内視鏡の湾曲部を制御する医療機器制御装置と、前記判定制御装置からの出力信号に応じて前記第2の操作装置からの第1の医師に対する操作指示と、前記電動湾曲内視鏡によって得られる内視鏡画像とを表示する表示装置と、を具備している。20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1乃至図8は本発明の第1実施形態の医療システムに係り、図1は内視鏡システムの構成を説明する図

【図2】挿入部把持グリップを説明する図

【図3】挿入部把持グリップの使用状態を説明する図

【図4】肛門装着具を構成するガイドチューブ及び挿入部進退装置を説明する図

【図5】図4のV-V線断面図

【図6】判定部による判定結果と、制御指示部から出力される切換信号との関係を説明する図

【図7】検出モニターの画面上に医療行為情報検出部によって検出された検出値を表示した表示例を説明する図

【図8】二人の医師による内視鏡システムの協調操作例を説明するフローチャート

【図9】図9乃至図18は本発明の第2実施形態の医療システムに係り、図9は内視鏡システムの別の構成を説明する図

【図10】湾曲角検出装置を説明する図

【図11】上位者ビュワーを説明する図

【図12】判定部による判定結果と、制御指示部から出力される切換信号との関係を説明40

50

20

30

40

50

する図

【図13】制御指示部から信号出力切換部に第3切換信号が出力されたときの切換部と出力部との関係を説明する図

【図14】制御指示部から信号出力切換部に第4切換信号が出力されたときの切換部と出力部との関係を説明する図

【図15】制御指示部から信号出力切換部に第5切換信号が出力されたときの切換部と出力部との関係を説明する図

【図16】二人の医師による内視鏡システムの協調操作例を説明するフローチャート

【図17】挿入ステップにおける二人の医師による内視鏡の協調操作を説明するフローチャート

【図18】処置ステップにおける二人の医師による内視鏡の協調操作を説明するフローチャート

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1乃至図8を参照して本発明の第1実施形態を説明する。

図1に示すように本実施形態の医療システム10は、医療機器である内視鏡1と、第1の操作装置である下位ドクター用挿入部把持グリップ(以下挿入部把持グリップと略記する)2と、第2の操作装置である上位ドクター用コントローラー(以下、コントローラーと略記する)3と、肛門装着具4と、表示装置である内視鏡用モニター5及び検出値表示モニター(以下、検出モニターと略記)8と、制御装置である内視鏡制御装置6及び判定制御装置7とで主に構成されている。符号100はベッドであり、ベッド100には患者101が横たわる。

20

【0014】

内視鏡1は、CCD等の撮像素子を備えるいわゆる電子内視鏡である。内視鏡1は、挿入部11と、操作部12と、ユニバーサルコード13とを備えて構成されている。操作部12は、把持部を兼ね、挿入部11の基端側に設けられている。ユニバーサルコード13は、例えば操作部12の側部から延出され、その基端のコネクタ13aが内視鏡制御装置6に着脱自在に接続される。

30

【0015】

挿入部11は先端側から順に、硬質な先端部11a、湾曲自在な湾曲部11b、及び可撓性を有する可撓管部11cを連設して構成される。操作部12には、送気・送水ボタン14a、吸引ボタン14b、湾曲ノブ15、各種画像用スイッチ16等が備えられている。送気・送水ボタン14aは、送気・送水を行うためのボタンである。吸引ボタン14bは、吸引を行うためのボタンである。湾曲ノブ15は、湾曲部11bを湾曲操作するためのものである。湾曲部11bは、湾曲ノブ15を時計回り、或いは反時計方向に回転させることによって、湾曲動作するように構成されている。画像用スイッチ16は、先端部11aに設けられている撮像素子で撮像され、内視鏡用モニター5の情報表示部としての画面5a上に表示されている内視鏡画像を停止させる制御等を行う。

40

【0016】

内視鏡1は、先端部11aに形成されている処置具導出口(不図示)と、操作部12の処置具挿入口12aとを連通する処置具挿通用チャンネル11dを有する。処置具挿通用チャンネル11dは、処置具を体腔内に導入するための導入路である。処置具挿通用チャンネル11dを介して生検鉗子、高周波焼灼装置等を体内に導入することによって、検査、処置等を行えるようになっている。

【0017】

挿入部把持グリップ2は、医療行為情報検出部の1つである。挿入部把持グリップ2は、第1の医師である例えば大腸内視鏡検査の経験の浅い医師(以下、下位ドクターと記載する)104が手技を担当するときに使用される。挿入部把持グリップ2は、第1の操作装置であり、図2に示すようにグリップ本体21と、複数の圧力センサー22と、信号線

50

23とを備えて構成されている。信号線23は、グリップ本体21から延出され、図1に示すように判定制御装置7に接続されている。

【0018】

グリップ本体21は、シリコンチューブ等、弾性を有する部材で管状に構成されている。グリップ本体21は、把持力の上昇に伴い変形し、把持力の減少により元の形状に復元される。グリップ本体21は、挿入部11の外周側に装着される。

【0019】

圧力センサー22は、グリップ本体21の外周周方向に複数配列される。圧力センサー22は、術者側圧力センサーであって、操作情報検出部である。圧力センサー22は、医療行為情報である操作入力情報として術者の挿入部把持力を検出する。具体的に、術者側圧力センサー22は、図3に示すように術者が挿入部11を把持することによって、その術者の把持力を挿入部把持グリップ2のグリップ本体21を介して検出する。術者側圧力センサー22の検出値は、信号線23を介して判定制御装置7に出力される。

10

【0020】

コントローラー3は、第2の医師であって熟練技術を有する医師（以下、上位ドクターと記載する）103が例えば下位ドクター104の手技に立ち会う際に使用する。図1に示すようにコントローラー3は、第2の操作装置である。コントローラー3は、例えば略円柱形状で、硬質な本体部31と、本体部31の基端側に連設されたグリップ部32と、信号線33とを備えて構成されている。グリップ部32は、把持性を考慮して例えば弾性部材で構成されている。信号線33は、例えば本体部31から延出されて判定制御装置7に接続される。

20

【0021】

本体部31は、所定位置に手動操作部34を備えている。手動操作部34には、いわゆる傾倒操作可能なジョイステイクタイプの操作レバー35が設けられている。本実施形態において、操作レバー35は、操作者が把持した状態で、本体部31の先端側と基端側とに傾倒操作可能な原点復帰型のスイッチである。なお、操作レバー35は、操作者が把持した状態で、該操作者から見て右側と左側とに傾倒操作可能な原点復帰型のスイッチであつてもよい。

【0022】

手動操作部34は、操作レバー35の頭部を先端側、または基端側に傾倒操作することにより制御指示信号を出力する構成になっている。コントローラー3は、操作レバー35の頭部を先端側に傾けると、挿入部11を前進させる制御信号と操作指示とを有する制御指示信号を出力する。一方コントローラー3は、操作レバー35の頭部を基端側に傾けると、挿入部11を後退させる制御信号と操作指示とを有する制御指示信号を出力する。

30

【0023】

本実施形態において、操作レバー35の傾倒角度の違いによって、挿入部11の進退速度が変化するように設定されている。すなわち、コントローラー3は、操作レバー35の傾倒角度が小さいとき、前進速度或いは後退速度を低速にする制御指示信号を出力する。そして、コントローラー3は、操作レバー35の傾倒角度が大きくなるにしたがって、速度を予め定めた挿入速度に設定する制御指示信号を出力する。

40

【0024】

肛門装着具4は、図4に示すようにガイドチューブ40と、挿入部進退装置50とを備えて構成されている。

ガイドチューブ40は、医療行為情報検出部の1つであり、チューブ本体41と、少なくとも1つの圧力センサー42と、信号線43とを備えて構成されている。信号線43は、チューブ本体41から延出されて、図1に示すように判定制御装置7に接続されている。

【0025】

チューブ本体41は、挿入部11が挿通可能な貫通孔を備えている。チューブ本体41は、シリコンチューブ等の弾性を有する管状部材で構成されている。チューブ本体41は、患者101の肛門102に設置される。

50

圧力センサー42は、チューブ本体41の外周に設けられている。圧力センサー42は、患者側圧力センサーであって、生体情報を取得する生体情報検出部である。圧力センサー42は、医療行為情報である患者の肛門収縮力を検出する。具体的に、ガイドチューブ40は、患者側圧力センサー42によって肛門収縮力を確実に検出できるように、医師、或いは医療関係者によって図4に示すように患者101の肛門102の所定位置に配置される。患者側圧力センサー42の検出値は、信号線43を介して判定制御装置7に出力される。

【0026】

挿入部進退装置50は、図4、図5に示すようにガイドチューブ40の基端側に配設される。本実施形態においては、チューブ本体41の端部が、連結部51aに取り付けられている。

10

【0027】

挿入部進退装置50は、医療機器制御装置及び挿入部移動量検出装置を兼ねる。挿入部進退装置50は、箱体51の内部空間に、2つの回動自在なローラー52、53を備えている。箱体51は、その対向する面の一面側に挿入部11を挿入するための挿入部挿入口54を備えている。箱体51の他面側には、連結部51aが形成されている。連結部51aは、箱体51の内部と外部とを連通する連通孔を備えている。挿入部挿入口54から箱体51内に導入された挿入部11は、連通孔から外部に導出されるようになっている。

【0028】

2つのローラー52、53は、それぞれ弾性を有する樹脂部材、或いはゴム部材で形成されている。ローラー52は、回転軸52Aに一体的に固定されている。ローラー53は、回転軸53Aに一体的に固定されている。挿入部挿入口54から挿入された挿入部11は、その外面をローラー52、53によって押圧された状態で、ローラー52、53間に挟持して配置される。

20

【0029】

回転軸52Aは駆動軸である。回転軸52Aの一端部は、クラッチ56を介して箱体51の外部に配設されたモーター55に連結されている。従って、ローラー52は、モーター55の駆動力によって時計回り、或いは反時計回りに回転する状態と、挿入部11の移動に伴って回転する状態とに切り換えられるようになっている。なお、ローラー52、53間に押圧して挟持された挿入部11は、モーター55の駆動力によるローラー52の回転に伴って、前進、または後退する構成になっている。

30

【0030】

回転軸53Aは従動軸である。回転軸53Aの一端部は、箱体51の外部に配設されたエンコーダー57に配設されている。エンコーダー57は、駆動状態検出部である。エンコーダー57は、医療行為情報検出部の1つである。エンコーダー57は、回転軸53Aの回転量から、医療行為情報の1つである挿入部進退装置50の駆動によるパラメーターとして可撓管部11cの移動量を検出する。エンコーダー57の検出値は、挿入部移動量として信号線57aを介して判定制御装置7に出力される。

なお、符号55aは、モーター用信号線である。符号56aは、クラッチ用信号線である。それぞれの信号線55a、56aは、判定制御装置7に接続されている。

40

【0031】

また、本実施形態において、患者側圧力センサー42から延出する信号線43、モーター用信号線55a、クラッチ用信号線56a、及びエンコーダー用信号線57aは、信号線ケーブル58内に一纏めに挿通されている。

【0032】

本実施形態において、内視鏡1の挿入部11は、挿入部進退装置50のローラー52、53間、ガイドチューブ40の貫通孔を介して大腸内に挿入される。したがって、挿入部11が大腸に挿入されていくとき、可撓管部11cの移動に伴ってローラー53が回転する。このとき、エンコーダー57は、ローラー53の回転と共に回転する回転軸53Aの回転量を、可撓管部11cの移動量として検出する。

50

## 【0033】

一方、挿入部進退装置50のモーター55は、判定制御装置7から挿入部進退装置50に制御信号が出力されることによって駆動する。モーター55が駆動することにより、駆動軸である回転軸52Aに固定されているローラー52が回転する。すると、ローラー52、53の間に挟持されている挿入部11が前進、或いは後退動作する。挿入部11の前進量、或いは後退量、すなわち挿入部移動量は、エンコーダー57によって検出される。

## 【0034】

内視鏡制御装置6には、内視鏡1及び判定制御装置7が接続される。内視鏡制御装置6は、その内部にCPUを備えた制御部61と、記憶部である例えばハードディスク等の記憶装置62と、信号処理部63と、演算処理部64等とを備えて主に構成されている。符号65は光源部であり、体腔内を照明する照明光の照明状態を制御する。

10

## 【0035】

記憶装置62には、判定制御装置7の判定に用いる基準情報として各種閾値が登録される。本実施形態において、記憶装置62には、肛門収縮力の閾値及び挿入部把持力の閾値が登録される。これら閾値は、判定制御装置7に出力されるようになっている。

## 【0036】

挿入部把持力の閾値は、下位ドクター104の握力を基準に設定される。肛門収縮力の閾値は、患者の身体的特徴、下位ドクター104の技術レベル等を考慮して適宜設定される。身体的特徴とは、年齢、性別、健康状態等である。そして、各閾値は、上位ドクター103によって記憶装置62に登録される。

20

## 【0037】

信号処理部63は、内視鏡1に備えられている撮像素子を駆動する制御信号、及び撮像素子から伝送される電気信号から映像信号を生成する信号処理等を行う。信号処理部63で生成された映像信号は、判定制御装置7を介して内視鏡用モニター5の画面5aに出力されるようになっている。画面5a上に表示される内視鏡画像は、上位ドクター103及び下位ドクター104によって観察される。

## 【0038】

演算処理部64は、医療行為情報検出部の1つである。演算処理部64は、信号処理部63で生成された映像信号を基に、医療行為情報の1つである下位ドクター104による実際の操作結果である先端部の進退移動量を計測する。演算処理部64によって算出される進退移動量とは、先端部11aの体内における移動量である。先端部11aの移動量は、現在の内視鏡画像と、所定時間前の内視鏡画像とを比較して計測される移動量であり、先端部移動量として判定制御装置7に出力される。

30

## 【0039】

図1に示すように判定制御装置7は、判定部71と、信号出力切換部72と、信号/情報変換部73と、制御指示部74とを備えた切換信号発生装置である。

判定部71には、患者側圧力センサー42によって検出された肛門収縮力の値、内視鏡画像から計測した先端部移動量、エンコーダー57によって検出された挿入部移動量、及び術者側圧力センサー22によって検出された挿入部把持力の値等の各種医療行為情報がそれぞれ入力されるようになっている。また、判定部71には、医療行為情報閾値である、記憶装置62に登録されている肛門収縮力の閾値及び挿入部把持力の閾値が入力されるようになっている。

40

## 【0040】

判定部71は、各値が入力されると、肛門収縮力の値とその閾値との比較、先端部移動量の値と挿入部移動量の値との比較、挿入部把持力の値とその閾値との比較を行う。

## 【0041】

そして、判定部71は、肛門収縮力の閾値と患者側圧力センサー42によって検出された肛門収縮力との比較を行って、患者への負担の有無を判定する。すなわち、図6に示すように患者側圧力センサー42が検出した肛門収縮力が、その閾値より小さな場合には患者状態が良好(図中記号「1」)であると判定し、その閾値より大きな場合には患者負担

50

発生（図中記号「2」）と判定する。

【0042】

また、判定部71は、先端部移動量と挿入部挿入量とが一致しているか否かを判定して、挿入部がスムーズに体内に導入されているか否かを判定する。すなわち、図6に示すように先端部移動量と挿入部挿入量とが一致した場合には、挿入部11がスムーズに体内に挿入されている（図中記号「1」）と判定し、先端部移動量と挿入部挿入量とが異なる場合、具体的には挿入部挿入量に比べて先端部移動量が少ない場合、先端部11aが壁に引っかかっている、或いはループがきつい等のために挿入に手間取っている（図中記号「2」）と判定する。

【0043】

また、判定部71は、挿入部把持力の閾値と術者側圧力センサー22によって検出された挿入部把持力との比較を行って、術者の挿入手技が順調であるか否かを判定する。すなわち、図6に示すように術者側圧力センサー22が検出した挿入部把持力が、その閾値より小さい場合、挿入手技が順調に行われている（図中記号「1」）と判定し、その閾値より大きい場合には挿入部11の挿入に手間取って力が入りすぎている（図中記号「2」）と判定する。

【0044】

次に、信号出力切換部72について説明する。

信号出力切換部72は、入力部72aと、切換部72bと、第1出力部72cと、第2出力部72dとを備える。

入力部72aには、コントローラー3から出力される制御指示信号が入力される。切換部72bは、入力部72aに入力された制御指示信号の出力先を、第1出力部72c、或いは第2出力部72dに切り換えるいわゆるスイッチである。切換部72bは、制御指示部74から出力される後述する切換信号に基づいて出力先が切り換えられるようになっている。

【0045】

第1出力部72cは、信号／情報変換部73に接続されており、切換部72bを介して伝送された制御指示信号を信号／情報変換部73に出力する。一方、第2出力部72dは、挿入部進退装置50に接続されており、切換部72bを介して伝送された制御指示信号をモーター55に出力する。

【0046】

信号／情報変換部73には、内視鏡制御装置6から出力される映像信号、コントローラー3から出力される制御指示信号、及び判定部71に入力された各種医療行為情報が入力される。

信号／情報変換部73に入力された患者側圧力センサー42によって検出された肛門収縮力の値、内視鏡画像から計測された先端部移動量、エンコーダー57によって検出された挿入部移動量、及び術者側圧力センサー22によって検出された挿入部把持力の値は、リアルタイムで、検出モニター8に出力される。

【0047】

検出モニター8は、上位ドクター103が下位ドクター104の挿入手技の状況を把握する際に観察する表示装置である。図7に示すように検出モニター8の情報表示部である画面8a上には、例えば下位ドクター操作情報を表示する把持力表示エリア81、患者情報を表示する括約筋収縮力エリア82、医療機器操作情報を表示する前進量エリア83、医療機器操作情報を表示する挿入長エリア84を有している。

【0048】

画面8a上の把持力表示エリア81には、挿入部把持力の値が例えば棒グラフ状に表示される。一方、肛門収縮力の値は、括約筋収縮力エリア82に例えば時系列的な折れ線グラフとして表示される。先端部移動量は、前進量エリア83に単位時間当たりの移動量として例えば時系列的な折れ線グラフと表示される。挿入部移動量は、挿入長エリア84に単位時間当たりの移動量として例えば時系列的な折れ線グラフとして表示される。挿入部

10

20

30

40

50

移動量を計測する単位時間とは、先端部移動量を計測する場合の現在の内視鏡画像と所定時間前の内視鏡画像とを比較計測するときの所定時間と同時間である。

【0049】

なお、本実施形態においては、取得した医療行為情報を棒グラフ、折れ線グラフで表示するとしている。しかし、取得した医療行為情報を、具体的な数値でエリア上に表示するようにしても良い。また、検出モニター8に、把持力表示エリア81、括約筋収縮力エリア82、前進量エリア83、挿入長エリア84に加えて、前記図6に示した判定部71の判定結果を表示する判定結果表示エリア、或いは内視鏡画像を表示する内視鏡画像用エリア等を設けるようにしてもよい。

【0050】

信号／情報変換部73に入力された映像信号は、内視鏡用モニター5に出力され、画面5a上に内視鏡画像として表示される。

【0051】

コントローラー3の制御指示信号は、信号／情報変換部73に入力されると文字情報に変換されて、内視鏡用モニター5の画面5a上に内視鏡画像とともに表示される。すなわち、上位ドクター103が、例えば操作レバー35を先端側に略15度、傾ける操作を行った場合、信号／情報変換部73は、入力される制御指示信号から予め設定された「挿入部を慎重に進めなさい」という操作指示を内視鏡用モニター5に出力する。このことによつて、画面5aの所定位置に操作指示が表示される。

【0052】

なお、画面5aに表示される操作指示は、上述の指示に限定されるものではなく、各種操作指示が画面5a上に表示されるようになっている。操作指示としては、例えば、上位ドクター103が、操作レバー35を基端側に略15度傾ける操作を行っていた場合の「挿入部を慎重に後退させなさい」という操作指示、或いは上位ドクター103が、操作レバー35を先端側に45度傾ける操作を行っていた場合の「挿入部を進めなさい」という操作指示、或いは上位ドクター103が、操作レバー35を一方向に傾けていた状態から他方向、すなわち逆方向に傾けた場合の「挿入停止」という操作指示、或いは上位ドクター103が、操作レバー35を操作していない場合、或いは傾倒状態から手を離して直立状態に切り換えられた場合の「手技を続けなさい」という操作指示等がある。

【0053】

制御指示部74は、判定部71の各判定結果を基に、下位ドクターの手技状況を判定し、その判定結果に対応する切換信号を信号出力切換部72に出力する。

すなわち、制御指示部74は、判定結果の組み合わせを確認して、図6に示すように判定部71のすべての判定結果が「1」であった場合、下位ドクター104による手技が順調（図中手技状況記号「1」）に進んでいると判定する。一方、制御指示部74は、判定部71のすべての判定結果が「2」であった場合、下位ドクター104による手技が不安定（図中手技状況記号「2」）であると判定する。また、制御指示部74は、図6に示すように判定結果のうち2つが「1」で、判定結果の1つが「2」であった場合には下位ドクター104の手技が順調であると判定し、判定結果のうち1つが「1」で、判定結果の2つが「2」であった場合、下位ドクター104の手技が不安定であると判定する。

【0054】

そして、制御指示部74は、手技状況を順調と判定した場合、信号出力切換部72に第1切換信号を出力する。すると、切換部72bは、第1出力部72cに接続される。このことによって、コントローラー3の制御指示信号は、入力部72aに入力された後、信号／情報変換部73に出力される。

【0055】

一方、制御指示部74は、手技状況を不安定と判定した場合、信号出力切換部72に第2切換信号を出力する。すると、切換部72bは、第2出力部72dに接続される。このことによって、コントローラー3の制御指示信号は、入力部72aに入力された後、挿入部進退装置50に出力される。すると、挿入部進退装置50のモーター55のクラッチ5

10

20

30

40

50

6がつながれ、その後、モーター55の駆動が開始されて、ローラー52の回転に伴って挿入部11が進退する。このとき、画面5a上には「ここから、上位ドクターが操作を行います」等のコメントを表示して、下位ドクター104に上位ドクター103による操作に切り換えられたことを告知する。

【0056】

なお、本実施形態において、判定制御装置7と挿入部把持グリップ2との接続を信号線23によって行い、判定制御装置7とコントローラー3との接続を信号線33によって行う等、各装置間の接続をいわゆる有線式としている。しかし、各装置間の接続は、有線式に限定されるものではなく、無線式で構成するようにしてもよい。

【0057】

また、本実施形態においては、判定制御装置7と内視鏡制御装置6とを別体にした構成を示している。しかし、内視鏡制御装置6と判定制御装置7とを一体に構成するようにしてもよい。

【0058】

上述のように構成した医療システム10を使用して大腸内視鏡検査を行う場合について説明する。

上位ドクター103と下位ドクター104とによって、大腸内視鏡検査を行うに当たって、上位ドクター103は、コントローラー3を持ち、モニター5の画面5a及びモニター8の画面8aを視認することが可能な位置に待機している。

一方、下位ドクター104は、肛門装着具4の配置状態、特にガイドチューブ40の設置位置等を確認する。そして、確認後、下位ドクター104による手技を開始する。

【0059】

まず、下位ドクター104は、挿入部把持グリップ2を挿入部11に装着する。また、下位ドクター104は、挿入部11の先端部11aを挿入部進退装置50の箱体51に形成されている挿入部挿入口54を介して箱体51内に挿入する。そして、下位ドクター104は、挿入部11をローラー52、53間に配置し、その先端部11aを連結部51aの貫通孔から導出させる。このことによって、挿入部11の先端部11aがチューブ本体41内に配置された状態になる。

【0060】

ここで、下位ドクター104による大腸内への挿入手技が開始される。すなわち、下位ドクター104は、挿入部11を挿入部把持グリップ2越しに把持する。そして、下位ドクター104は、画面5aに表示される上位ドクター103からの操作指示を確認し、その画面5aに表示された操作指示にしたがって手技を開始する。

【0061】

制御指示部74は、図8のステップS1に示すように判定部71の判定結果に基づいて下位ドクター104による挿入手技が順調であるか否かを判定するため、判定部71による判定結果の検討を開始し、ステップS2に進む。

【0062】

上位ドクター103は、コントローラー3を持しつつ、画面5aに表示される内視鏡画像及び画面8aの各表示エリア81、82、83、84に表示される情報を確認して下位ドクター104の操作状況を把握する。

【0063】

ステップS2において制御指示部74は、判定部71の判定結果に基づいて、手技が「順調」であるか「不安定」であるかを判定する。そして、制御指示部74は、その判定結果に対応する切換信号を信号出力切換部72に出力する。

制御指示部74は、手技開始直後にもかかわらず、「不安定」であると判定した場合、ステップS3に進み挿入手技を停止する。このとき、制御指示部74は、信号/情報変換部73を介して画面5aに例えば「確認をお願いします」等のコメントを表示して、確認を促す。

【0064】

10

20

30

40

50

一方、制御指示部 7 4 は、「順調」であると判定した場合、ステップ S 4 に進み、信号出力切換部 7 2 に第 1 切換信号を出力してステップ S 5 に進む。

ステップ S 4 で、制御指示部 7 4 から信号出力切換部 7 2 に第 1 切換信号が出力されることにより、上位ドクター 103 が、操作レバー 35 を操作することなくコントローラー 3 を把持していた場合、画面 5 a には「手技を続けなさい」の操作指示が表示される。一方、上位ドクター 103 が、操作レバー 35 を先端側に例えれば略 45 度、傾けていた場合、画面 5 a には「挿入部を進めなさい」の操作指示が表示される。

#### 【0065】

下位ドクター 104 は、画面 5 a に表示された上位ドクター 103 の操作指示を確認した後、手技を開始する。挿入手技開始時点において、挿入部 11 は、チューブ本体 41 内に配置されている。したがって、下位ドクター 104 の手元操作によって、挿入部 11 がスムーズにチューブ本体 41 内を前進していく。そして、挿入部 11 がチューブ本体 41 内を前進して直腸内に近接することにより、画面 5 a に直腸の内視鏡画像が表示される。

#### 【0066】

このとき、例えば、上位ドクター 103 が操作レバー 35 を先端側に略 15 度傾ける操作を行った場合、画面 5 a には直腸の内視鏡画像と共に、「挿入部を慎重に進めなさい」の操作指示が表示される。

下位ドクター 104 は、画面 5 a に表示される指示にしたがって、挿入部 11 を慎重に直腸内に導入する。

#### 【0067】

上位ドクター 103 は、挿入部 11 の直腸内への導入を確認した後、画面 5 a、画面 8 a 等から下位ドクター 104 の操作状況の把握を続けるとともに、手技に合わせて操作レバー 35 を操作する。

#### 【0068】

制御指示部 7 4 は、手技が「順調」であると判定している間、信号出力切換部 7 2 に第 1 切換信号を出力する。したがって、画面 5 a には内視鏡画像と共に、上位ドクター 103 の操作指示が表示される。つまり、画面 5 a 上には、「手技を続けない」、「挿入部を前進させなさい」、「挿入停止」、「挿入部を慎重に後退させなさい」等の操作指示が表示される。したがって、下位ドクター 104 は、画面 5 a に表示される指示を確認しながら手技を続けられる。

#### 【0069】

そして、挿入部 11 が目的部位に到達したとき挿入手技を終了する。その後、上位ドクター 103、または下位ドクター 104 による大腸内検査に進む。

なお、下位ドクター 104 の手技中に、上位ドクター 103 が操作レバー 35 を、前進を指示する状態から後退を指示する状態に切り換えると、コントローラー 3 から「挿入停止」の指示が出力される。このとき、制御指示部 7 4 によって手技が「順調」であると判定している状況下である場合、ステップ 4 に進む。このため、画面 5 a には「挿入停止」の指示が表示される。下位ドクター 104 は、画面 5 a に表示された指示にしたがって挿入部 11 の挿入を一旦、停止させる。その後、上位ドクター 103 の指示にしたがって、手技を再開する。

#### 【0070】

一方、上位ドクター 103 が、上記「挿入停止」の指示を出力したとき、制御指示部 7 4 によって手技が「不安定」であると判定されていた場合には、ステップ S 6 に進む。ステップ S 6 において制御指示部 7 4 は、下位ドクター 104 による挿入手技の停止を告知すると共に、信号出力切換部 7 2 に第 2 切換信号を出力してステップ S 7 に進む。このとき、画面 5 a には、例えは「「ここから、上位ドクターが操作を行います」のコメントが表示される。

#### 【0071】

ステップ S 6 において、第 2 切換信号が信号出力切換部 7 2 に出力されることによって、上位者コントローラー 3 から入力部 7 2 a に入力された制御指示信号である、後退を指

10

20

30

40

50

示する制御信号が挿入部進退装置 50 のモーター 55 に出力される。すると、クラッチ 56 がつながれ、モーター 55 の駆動力によってローラー 52 が回転し、このローラー 52 の回転に伴って挿入部 11 が後退して不安定な状況が解消されていく。

【0072】

上位ドクター 103 の制御指示信号がモーター 55 に出力されている間に、下位ドクター 104 の挿入部把持力が低下する、或いは、患者の肛門収縮力が低下する、或いは、挿入部移動量と先端部移動量とが一致する等の変化が起こり、制御指示部 74 が再び、手技が「順調」であると判定すると、ステップ S8 に進む。

【0073】

ステップ S8 において、制御指示部 74 は、下位ドクター 104 による手技を再開するか否かを確認する。すなわち、画面 5a に表示されていた「ここから、上位ドクターが操作を行います」の代わりに、「下位ドクターの手技を再開しますか？」のコメントを表示させる。

10

【0074】

ここで、上位ドクター 103 が、下位ドクター 104 による挿入手技の再開を許可する場合には、画面 5a に「挿入部を慎重に進めなさい」が表示されるように操作レバー 35 を操作する。すると、制御指示部 74 は、ステップ S4 に進み、信号出力切換部 72 に第 1 切換信号を出力して、下位ドクター 104 による手技を再開させる。

【0075】

一方、上位ドクター 103 が下位ドクター 104 による挿入手技の続行は難しい、と判断した場合には、例えば、判定制御装置 7 の電源をオフにし、下位ドクター 104 に代わって上位ドクター 103 が挿入手技を再開する。

20

【0076】

このように、上位ドクターと下位ドクターとによって操作可能な医療機器を備える内視鏡システムに、上位者コントローラーと、判定制御装置とを設けることによって、判定制御装置によって下位ドクターによる手技が順調であると判定されている間、上位ドクターは上位者コントローラーを操作して下位ドクターに操作指示を行うことができる。

【0077】

一方、判定制御装置によって手技が不安定であると判定されると、上位ドクターが操作して上位者コントローラーから出力される制御指示信号が制御信号として医療機器に出力される。すなわち、上位ドクターは、上位者コントローラーから医療装置に持ち替える等の煩わしい作業を行うことなく、下位ドクターによる不安定な手技状況を解消する内視鏡操作を行うことができる。

30

【0078】

そして、上位ドクターの操作によって不安定な手技状況が解消され、判定制御装置によって再び、手技が順調であると判定されたとき、上位ドクターと下位ドクターとの間で医療装置を持ち替える等の煩わしい作業を行うことなく、下位ドクターによる手技をスムーズに再開することができる。

【0079】

また、内視鏡操作を教育する観点においては、医療行為情報に対する閾値を下位ドクターの技術レベルを考慮して適宜設定することができるので、許容範囲を下位ドクター毎に適宜変更することにより、上位ドクターの監督の下、患者の安全を優先して医療機器操作のトレーニングを実践することができる。

40

【0080】

図 9 乃至図 18 を参照して本発明の第 2 実施形態を説明する。

図 9 乃至図 18 は本発明の第 2 実施形態の医療システムに係り、図 9 は内視鏡システムの別の構成を説明する図、図 10 は湾曲角検出装置を説明する図、図 11 は上位者ビュワーを説明する図、図 12 は判定部による判定結果と、制御指示部から出力される切換信号との関係を説明する図、図 13 は制御指示部から信号出力切換部に第 3 切換信号が出力されたときの切換部と出力部との関係を説明する図、図 14 は制御指示部から信号出力切換

50

部に第4切換信号が出力されたときの切換部と出力部との関係を説明する図、図15は制御指示部から信号出力切換部に第5切換信号が出力されたときの切換部と出力部との関係を説明する図、図16は二人の医師による内視鏡システムの協調操作例を説明するフローチャート、図17は挿入ステップにおける二人の医師による内視鏡の協調操作を説明するフローチャート、図18は処置ステップにおける二人の医師による内視鏡の協調操作を説明するフローチャートである。なお、第2実施形態において前記第1実施形態と同部材には同符号を付して説明を省略する。

#### 【0081】

図9に示すように本実施形態の医療システム10Aは、医療機器である電動湾曲機能付き内視鏡（以下、電動湾曲内視鏡と略記する）1Aと、湾曲部湾曲角検出装置110と、第2の操作装置である上位ドクター用ビュワー（以下、ビュワーと略記する）120と、高周波処置装置130と、処置具検出器140と、心拍計150と、内視鏡用モニター5と、電動湾曲内視鏡制御装置6Aと、判定制御装置7Aとを備えて構成されている。

10

#### 【0082】

電動湾曲内視鏡1Aは、CCD等の撮像素子を備えるいわゆる電子内視鏡である。電動湾曲内視鏡1Aは、挿入部11Eと、操作部12Bと、ユニバーサルコード13Bとを備えて構成されている。

#### 【0083】

挿入部11Eは、先端側から順に、硬質な先端部11a、湾曲自在な湾曲部11b、及び可撓性を有する可撓管部11cを連設して構成される。操作部12Bには、湾曲レバー17が設けられている。湾曲レバー17は、傾倒操作可能ないわゆるジョイスティックであって、レバー傾倒量は位置センサーによって検出される構成になっている。湾曲レバー17は、例えば操作部12Bの長手軸に平行な先端側と基端側、前記長手軸に直交する先端側に向かって右側と左側との二軸方向に傾倒操作自在な原点復帰型である。本実施形態において、電動湾曲内視鏡1Aは、下位ドクターが使用するとき、湾曲レバー17は、第1の操作装置及び医療機器制御装置を兼ねる。

20

#### 【0084】

湾曲部11bは、湾曲レバー17を傾倒操作することに湾曲ワイヤが牽引弛緩されて湾曲動作する構成になっている。操作部12B内には例えば二組の湾曲モーター18、19と、湾曲ワイヤの一方の端部が固定されたスプロケット（不図示）とが設けられている。そして、湾曲レバー17が例えば基端側に傾倒されることによって、第1湾曲モーター18の駆動力によってスプロケットに固定された上下方向用湾曲ワイヤが牽引弛緩されて、湾曲部11bが上方向或いは下方向に湾曲する構成になっている。なお、第2湾曲モーター19は、そのモーターの駆動力によって左右方向用湾曲ワイヤを牽引弛緩して、湾曲部11bを左方向または右方向に湾曲させる構成になっている。

30

#### 【0085】

操作部12Bは、処置具挿入口12aに処置具検出器140が設けられる構成になっている。処置具検出器140は、医療行為情報検出部の1つである。処置具検出器140には、光センサー141と信号ケーブル142とが設けられている。処置具検出器140は、処置具が挿通される貫通孔を備え、その貫通孔の所定位置に光センサー141が設けられている。光センサー141は、光反射型、或いは光透過型のセンサーであり、処置具が処置具挿通用チャンネル11d内に挿通しているか否かを検出する処置具用センサーである。信号ケーブル142は、判定制御装置7Aに接続されている。処置具検出器140は、処置具がこの処置具検出器140の貫通孔を介して処置具挿通用チャンネル11d内に挿通されたとき、光センサー141によって処置具の挿通を検出し、判定制御装置7Aに医療行為情報である処置具告知信号を出力する。

40

#### 【0086】

湾曲部湾曲角検出装置110は、図10に示すように挿入部11Eの湾曲部11bの外周面に固定される。湾曲部湾曲角検出装置110は、医療行為情報検出部の1つである。湾曲部湾曲角検出装置110は、グリップ体111と、複数の歪みセンサー112と、各

50

センサー 112 から延出する信号線を一纏めにして構成された信号ケーブル 113 とを備えて構成されている。信号ケーブル 113 は、例えば挿入部 11E に沿って外部に延出され、電動湾曲内視鏡制御装置 6A に接続されている。

【0087】

グリップ体 111 は、弾性力を有する厚みの薄いシリコンチューブ等のチューブ体である。グリップ体 111 は、挿入部 11E の外周面に装着される。歪みセンサー 112 は、湾曲部 11b の湾曲方向である上下左右にそれぞれ対応するように 4 つ設けられている。すなわち、各歪みセンサー 112 は、上方向、下方向、左方向、右方向の湾曲角をそれぞれ検出するように周方向に対して 90 度間隔で設けられている。歪みセンサー 112 は、湾曲部湾曲角検出センサーである。歪みセンサー 112 は、歪み量を告知する電気信号を検出する。歪みセンサー 112 は、信号ケーブル 113 内の各信号線を介して医療行為情報である歪み量を電動湾曲内視鏡制御装置 6A に出力する。

なお、本実施形態においては、歪みセンサーを備える湾曲部湾曲角検出装置 110 を湾曲部 11b に配設する構成としている。しかし、歪みセンサーを湾曲部 11b に直接、設ける構成であってもよい。

【0088】

図 11 に示すようにビュワー 120 は、タッチパネル 121 と、医療行為情報表示部 122 と、高周波スイッチ 123 とを備えて構成されている。ビュワー 120 は、上位ドクターが携帯可能とするため、アンテナ 124 と図示しない通信部とを備え、判定制御装置 7A とビュワー 120 とは無線で接続されている。

【0089】

高周波スイッチ 123 は、高周波処置装置 130 の後述する高周波処置具（以下、電気メスと記載する）131 に高周波電流を通電するか否かを選択する操作スイッチである。高周波スイッチ 123 は、通電を指示する ON ボタン 123a と、通電の停止を指示する OFF ボタン 123b とを備える。

【0090】

医療行為情報表示部 122 は、前記検出モニター 8 の画面 8a に略対応する。医療行為情報表示部 122 には、例えば、湾曲操作量及び湾曲部湾曲角度を表示する医療機器操作情報表示部 122a と、心拍数を表示する患者情報表示部 122b と、手技情報表示部 122c とを備えている。手技情報表示部 122c は、処置モード告知部 122d と、挿入 / 検査モード告知部 122e とを備えている。処置モード告知部 122d は、処置具挿通用チャンネル 11d に処置具を挿通して処置を行っていることを告知する。挿入 / 検査モード告知部 122e は、処置具挿通用チャンネル 11d 内に処置具が挿通されていない状態であることを告知する。

【0091】

タッチパネル 121 には、内視鏡用モニター 5 に表示される内視鏡画像が表示されるとともに、入力装置であるタッチペン 125 を使用して操作指示を行える。具体的に、挿入 / 検査モードにおいて、タッチパネル 121 は、例えば一点鎖線で示すように四分割される。そして、タッチペン 125 で A 点近傍を押圧指示したとき、画面 5a には操作指示として「上湾曲」が表示され、B 点近傍を押圧指示したとき、画面 5a には操作指示として「右湾曲」が表示され、C 点近傍を押圧指示したとき、画面 5a には操作指示として「下湾曲」が表示され、D 点近傍を押圧指示したとき、画面 5a には操作指示として「左湾曲」が表示されるようになっている。そして、一点鎖線を X 軸、Y 軸としたとき、図に示すようにタッチペン 125 で例えば、第 1 象限の E 点を押圧指示したとき、E 点の X Y 座標から操作指示として「上湾曲 x 度及び右湾曲 y 度」等が表示されるようになっている。

【0092】

なお、同様に、タッチペン 125 で例えば、第 2 象限の点を指示すると、操作指示として「上湾曲 x 度及び左湾曲 - y 度」が表示される。また、タッチパネル 121 には、例えば、「停止」、「終了」、「再開」、「ドクター交代」、「次のポリープの切開に移ります」、... 等の複数の指示を有する操作指示一覧（不図示）が表示可能である。そして、タ

10

20

30

40

50

タッチペン 125 で操作指示一覧の中から適宜操作指示を選択することによって、画面 5 a 上にその操作指示を表示させることができるようになっている。

【0093】

また、処置モードにおいて、上位ドクター 103 がタッチペン 125 で内視鏡画像が表示されているタッチパネル 121 上をなぞることによって、ポリープを切除するための切開ラインを画面 5 a 上に表示させて、指示を行うことができるようになっている。

【0094】

なお、挿入 / 検査モードにおいて、後述する上位ドクター側切換部（図 9 の符号 72g 参照）が後述する第 2 出力部（図 9 の符号 72k 参照）に接続されている場合、上位ドクター 103 がタッチパネル 121 上の点を押圧指示すると、その押圧指示点の情報が電動湾曲内視鏡 1A の湾曲部 11b を湾曲動作させる操作指示信号として出力されるようになっている。

10

【0095】

図 9 に示すように高周波処置装置 130 は、電気メス 131 と、高周波電源装置 132 と、フットスイッチ 133 とを備える。フットスイッチ 133 は、電気メス 131 に高周波電流を供給する通電スイッチ 133a と、高周波電流の供給を停止させる OFF スイッチ 133b とを備える。

【0096】

高周波電源装置 132 は、医療行為情報検出部の 1 つである。高周波電源装置 132 は、高周波電流を出力する装置であり、電気メス 131、フットスイッチ 133 が接続されている。電気メス 131 は、高周波電源装置 132 から高周波電流が供給されることによって生体組織の切開が可能である。高周波電源装置 132 は、信号線 134 を介して判定制御装置 7A に接続されている。高周波電源装置 132 は、フットスイッチ 133 の通電スイッチ 133a が操作されたとき、判定制御装置 7A に電気メス 131 による処置中であることを告知する医療行為情報である通電告知信号を出力する。

20

【0097】

心拍計 150 は、医療行為情報検出部の 1 つであり、生体情報検出部を有する。心拍計 150 は、生体情報として患者の心拍数を検出するため、患者の心臓付近の所定位置に取り付けられる。心拍計 150 の検出値は、医療行為情報として信号線 151 を介して判定制御装置 7A に出力される。

30

【0098】

内視鏡制御装置 6A には、電動湾曲内視鏡 1A 及び判定制御装置 7A が接続される。内視鏡制御装置 6A は、その内部に制御部 61 と、記憶装置 62 と、信号処理部 63 と、演算処理部 64A 等とを備えて主に構成されている。符号 65 は光源部であり、体腔内を照明する照明光の照明状態を制御する。

【0099】

記憶装置 62 は、判定制御装置 7A の判定に用いられる各種閾値が登録されている。記憶装置 62 に登録される医療行為情報閾値は、患者心拍数の閾値、湾曲レバー操作頻度に関する閾値である。これら閾値は、判定制御装置 7A に出力される。これら閾値は、上述の実施形態と同様に適宜設定される値である。

40

【0100】

信号処理部 63 は、電動湾曲内視鏡 1A に備えられている撮像素子を駆動する制御信号、及び映像信号を生成する信号処理等を行う。信号処理部 63 で生成された映像信号は、判定制御装置 7A を介して内視鏡用モニター 5 の画面 5 a 及びビュワー 120 にそれぞれ出力されるようになっている。

【0101】

演算処理部 64A は、医療行為情報検出部の 1 つである。演算処理部 64A は、医療行為情報である湾曲操作角度及び湾曲部湾曲角度とを算出して判定制御装置 7 に出力する。具体的に、演算処理部 64A は、湾曲レバー 17 が傾倒されたとき出力される湾曲操作信号から湾曲操作角度を算出する。湾曲操作信号には、位置センサーから出力される傾き角

50

度を告知する信号、及び傾き方向を告知する信号が含まれている。また、演算処理部 64 A は、各歪みセンサー 112 の検出値である歪み量から湾曲部 11b の湾曲方向及び湾曲角度を含む湾曲部湾曲角度を算出する。

【0102】

さらに、演算処理部 64 A は、後述する第 2 出力部 72k を介して、当該演算処理部 64 A で算出した湾曲レバー 17 の湾曲操作角度が入力されると、モーター 18、19 を駆動するための駆動信号を生成して該モーター 18、19 に出力する。また、上述したように、タッチパネル 121 上を押圧指示することによって、ビュワー 120 から出力された操作指示信号が第 2 出力部 72k を介して演算処理部 64 A に入力されると、モーター 18、19 を駆動するための駆動信号を生成して該モーター 18、19 に出力する。

又、演算処理部 64 A は、湾曲レバー 17 がドクターによって操作された回数をカウントする。

【0103】

図 9 に示すように判定制御装置 7A は、判定部 71A と、信号出力切換部 72A と、信号 / 情報変換部 73A と、制御指示部 74A と、通信部 75 と、アンテナ 76 とを備えている。

判定部 71A には、各種医療行為情報である心拍計 150 によって検出された心拍数と、演算処理部 64 A で算出された湾曲操作角及び湾曲部湾曲角度と、湾曲レバー 17 が一定時間内で操作された回数と、処置具検出器 140 の光センサー 141 が処置具を検出した際に出力する処置具告知信号と、高周波電源装置 132 から出力されて電気メス 131 による処置中であることを告知する通電告知信号とが入力されるようになっている。また、判定部 71A には、医療行為情報閾値である患者心拍数の閾値と、湾曲レバー操作頻度に関する閾値とが入力されるようになっている。本実施形態において、判定部 71A は、患者心拍数とその閾値との比較、湾曲操作角と湾曲部湾曲角度との比較、湾曲操作頻度とその閾値との比較を行う。

【0104】

そして、判定部 71A は、心拍数の閾値と心拍計 150 によって検出された心拍数との比較を行って、患者への負担の有無を判定する。すなわち、心拍計 150 が検出した心拍数が、その閾値より少ない場合には図 12 に示すように患者状態が良好（図中記号「1」）であると判定し、その閾値より大きな場合には患者負担発生（図中記号「2」）と判定する。

【0105】

また、判定部 71A は、湾曲操作角と湾曲部湾曲角度とが同じであるか否かを判定して、挿入部の先端部 11a 等が管腔の襞等に引っかかっている状態であるか否かを判定する。すなわち、湾曲操作角と湾曲部湾曲角度とが先端部移動量とが一致していた場合には、図 12 に示すように湾曲操作が順調で内視鏡操作をスムーズに行っている（図中記号「1」）と判定し、湾曲操作角と湾曲部湾曲角度とが異なる場合、具体的には湾曲操作角に比べて湾曲部湾曲角度が小さな場合、先端部 11a が壁に引っかかっている、或いはループがきつい等のために挿入に手間取っている（図中記号「2」）と判定する。

【0106】

また、判定部 71A は、湾曲操作頻度とその閾値との比較を行って、術者が湾曲操作を迷うことなく順調に行っているか否かを判定する。すなわち、湾曲操作頻度がその閾値より小さい場合、図 12 に示すように湾曲操作を順調に行っている（図中記号「1」）と判定し、その閾値より大きい場合には湾曲操作に手間取っている（図中記号「2」）と判定する。

【0107】

次に、信号出力切換部 72A について説明する。

信号出力切換部 72A は、2 つの入力部である上位ドクター側入力部 72e 及び下位ドクター側入力部 72f と、2 つの切換部である上位ドクター側切換部 72g 及び下位ドクター側切換部 72h と、2 つの出力部である第 1 出力部 72i 及び第 2 出力部 72k と、

10

20

30

40

50

2つの待機部である上位ドクター待機部72m及び下位ドクター待機部72nとを備えている。

【0108】

上位ドクター側入力部72eには、ビュワー120から出力される制御指示信号が入力される。下位ドクター側入力部72fには湾曲レバー17から出力され、演算処理部64Aで算出された湾曲レバー17の傾倒操作に対応する湾曲操作信号が入力される。

【0109】

上位ドクター側切換部72gは、上位ドクター側入力部72eに入力された制御指示信号の出力先を、第1出力部72i、第2出力部72k、或いは上位ドクター待機部72mのいずれかに切り換えるいわゆるスイッチである。上位ドクター側切換部72gは、制御指示部74Aから出力される切換信号に基づいて出力先が切り換えられる。

10

【0110】

下位ドクター側切換部72hは、下位ドクター側入力部72fに入力された湾曲レバー17の傾倒操作に対応する湾曲操作信号の出力先を、第2出力部72k、或いは下位ドクター待機部72nのいずれかに切り換えるスイッチである。下位ドクター側切換部72hは、制御指示部74Aから出力される切換信号に基づいて出力先が切り換えられる。

【0111】

第1出力部72iは、信号／情報変換部73Aに接続されており、上位ドクター側切換部72gを介して第1出力部72iに伝送された制御指示信号を信号／情報変換部73Aに出力する。一方、第2出力部72kは、内視鏡制御装置6Aに接続されている。第2出力部72kは、上位ドクター側切換部72gを介して第2出力部72kに伝送された操作指示信号、または、下位ドクター側切換部72hを介して第2出力部72kに伝送された操作指示信号を演算処理部64Aを介して操作部12Bのモーター18、19に出力する。

20

【0112】

信号／情報変換部73Aには、内視鏡制御装置6Aから出力される映像信号、判定部71Aに入力された各種医療行為情報、及びビュワー120から出力される制御指示信号が入力される。

そして、信号／情報変換部73Aに入力された、湾曲操作角の湾曲方向及び湾曲操作角度、湾曲部湾曲角度の湾曲方向と湾曲角度、及び心拍計150によって検出された心拍数は、通信部75を介してリアルタイムでビュワー120に出力される。このことによって、ビュワー120の医療機器操作情報表示部122aには、例えばR20度（右方向に20度、湾曲させる）R21度（右方向に21度、湾曲されている）のように方向及び角度が例えば数値で表示される。また、ビュワー120の患者情報表示部122bには心拍数が数字で表示される。

30

【0113】

また、処置具検出器140から出力される処置具告知信号、高周波処置装置130から出力される通電告知信号が、信号／情報変換部73Aに入力された場合、通信部75を介してリアルタイムでビュワー120に処置中であることを告知する信号が出力される。このことによって、ビュワー120の処置モード告知部122dが例えば緑色の発光状態になる。

40

【0114】

一方、処置具検出器140から信号／情報変換部73Aに処置具告知信号が出力されていない状態においては、挿入／検査モード告知部122eが例えば緑色の発光状態になる。

【0115】

そして、処置モード告知部122dが発光状態のとき、挿入／検査モード告知部122eが消灯状態になり、挿入／検査モード告知部122eが発光状態のときには処置モード告知部122dが消灯状態になる。

【0116】

50

制御指示部 74 A は、判定部 71 A の各判定結果を基に、下位ドクター 104 の手技状況を判定し、その判定結果に対応する切換信号を信号出力切換部 72 A に出力する。

すなわち、制御指示部 74 A は、判定結果の組み合わせを確認して、図 12 に示すように判定部 71 A のすべての判定結果が「1」であった場合、手技状況を修得（図中手技状況記号 0）と判定する。一方、制御指示部 74 A は、判定部 71 A のすべての判定結果が「2」であった場合、手技状況が不安定（図中手技状況「2」）と判定する。また、制御指示部 74 A は、図 12 に示すように判定結果のうち 2 つが「1」で、判定結果の 1 つが「2」であった場合には順調（図中手技状況「1」）と判定し、判定結果のうち 1 つが「1」で、判定結果の 2 つが「2」であった場合、不安定と判定する。

【0117】

10

そして、制御指示部 74 A は、手技状況を修得と判定した場合、信号出力切換部 72 A に第 3 切換信号を出力する。すると、図 13 に示すように上位ドクター側切換部 72 g は、上位ドクター待機部 72 m に接続され、下位ドクター側切換部 72 h は第 2 出力部 72 k に接続される。このことによって、上位ドクター 103 が操作するビュワー 120 から発信される制御指示信号は、上位ドクター側入力部 72 e に入力された後、その入力は無効とされる。つまり、制御指示部 74 A は、画面 5 a に不要な表示がされないようにして、下位ドクター 104 を手技に専念させる。したがって、下位ドクター 104 の湾曲レバー 17 の傾倒操作に対応する湾曲操作信号が、下位ドクター側入力部 72 f に入力された後、再び、内視鏡制御装置 6 A の演算処理部 64 A に入力され、モーター 18、19 を駆動する駆動信号に変換されてモーター 18、19 に出力される。

20

【0118】

また、制御指示部 74 A は、手技状況を順調と判定した場合、信号出力切換部 72 A に第 4 切換信号を出力する。すると、図 14 に示すように上位ドクター側切換部 72 g は、第 1 出力部 72 i に接続され、下位ドクター側切換部 72 h は第 2 出力部 72 k に接続される。

【0119】

30

このことによって、上位ドクター 103 が操作するビュワー 120 から発信される制御指示信号は、上位ドクター側入力部 72 e に入力された後、信号 / 情報変換部 73 A に出力される。一方、下位ドクター 104 の湾曲レバー 17 の傾倒操作に対応する湾曲操作信号は、下位ドクター側入力部 72 f に入力された後、内視鏡制御装置 6 A の演算処理部 64 A に入力され、上述したようにモーター 18、19 に出力される。

【0120】

一方、制御指示部 74 A は、手技状況を不安定と判定した場合、信号出力切換部 72 A に第 5 切換信号を出力する。すると、図 15 に示すように上位ドクター側切換部 72 g は、第 2 出力部 72 k に接続され、下位ドクター側切換部 72 h は下位ドクター待機部 72 n に接続される。このことによって、画面 5 a には「ここから、上位ドクターが操作を行います」等のコメントを表示して、下位ドクター 104 に上位ドクター 103 による操作に切り換えられたことを告知する。また、湾曲部 11 b は、下位ドクター 104 の操作する湾曲レバー 17 から出力される湾曲操作信号に代わって、上位ドクター 103 が操作するビュワー 120 から発信される湾曲操作信号に基づいて湾曲操作される。

40

【0121】

通信部 75 は、無線アンテナ 76 を備える。通信部 75 は、無線アンテナ 76 で受信したビュワー 120 からの制御指示信号を復調して上位ドクター側入力部 72 e へ出力する。また、通信部 75 は、信号 / 情報変換部 73 A からビュワー 120 に出力する例えば、湾曲方向を表示させるための情報、湾曲操作角度を表示させるための情報、心拍数を表示させるための情報等を、所定の周波数の搬送波に変調し、無線アンテナ 76 から発信する。

【0122】

上述のように構成した医療システム 10 A を使用して大腸内のポリープを切開する手技を行う場合について説明する。

50

本実施形態において、上位ドクター103と下位ドクター104とによって大腸内のボリープを切開する手技を行うに当たって、下位ドクター104は手術室で手技を行い、上位ドクター103は手術室から離れた、判定制御装置7Aと通信可能な離れた場所においてビュワー120を携帯している。

【0123】

下位ドクター104は、処置具挿入口12aへの処置具検出器140の取り付け状態の確認、心拍計150の患者101への取り付け位置の確認、高周波処置装置130のフットスイッチ133の位置の確認、電気メス131の種類の確認等を行う。確認後、下位ドクター104は手技を開始する。このとき、上位ドクター103は、ビュワー120で下位ドクター104の手技の把握を行う。

10

【0124】

まず、下位ドクター104は、挿入部11Eの挿入手技を開始する。この手技の際、制御指示部74Aは、図16のステップS11に示すように判定部71に処置具検出器140から処置具告知信号が出力されているか否かを確認する。ここで、制御指示部74Aは、処置具告知信号が出力されていることを確認したとき、処置ステップS30であると判定する。一方、制御指示部74Aは、処置具告知信号が出力されていないときには挿入ステップS20であると判定する。そして、制御指示部74Aは、その判定結果に対応する情報を通信部75からビュワー120に向けて発信する。

このことによって、処置ステップにおいては、ビュワー120の処置モード告知部122dが発光し、挿入ステップにおいては、挿入/検査モード告知部122eが発光する。

20

【0125】

挿入ステップにおいて、制御指示部74Aは、図17のステップS21に示すように判定部71Aの判定結果に基づいて挿入手技が順調であるか否かを判定するため、判定部71Aによる判定結果の検討を開始し、ステップS22に進む。

【0126】

上位ドクター103は、ビュワー120のタッチパネル121上の内視鏡画像、医療行為情報表示部122に表示される各種医療行為情報を確認して下位ドクター104の操作状況を把握する。

【0127】

ステップS22において制御指示部74Aは、判定部71Aの判定結果に基づいて、下位ドクター104の手技状況を判定し、その判定結果に対応する切換信号を信号出力切換部72に出力する。

30

【0128】

制御指示部74Aは、挿入ステップ開始直後にもかかわらず、「不安定」とあると判定した場合、ステップS23に進んで挿入ステップを停止させる。このとき、制御指示部74Aは、信号/情報変換部73Aを介して画面5aに例えば「確認をお願いします」のコメントを表示させて、確認を促す。

【0129】

一方、制御指示部74Aが手技を「修得」と判定した場合、ステップS24に進み、信号出力切換部72Aに第3切換信号を出力してステップS25に進む。ステップS24で、制御指示部74Aから信号出力切換部72Aに第3切換信号が出力されることにより、下位ドクター104は、手技を続行して行う。このとき、上述したように上位ドクター側切換部72gが上位ドクター待機部72mに切り換えられているので、下位ドクター104が視認する画面5a上に上位ドクターの信号が表示されることはない。

40

【0130】

また、ステップS22で、制御指示部74Aが、「順調」とあると判定した場合には、ステップS26に進み、信号出力切換部72Aに第4切換信号を出力してステップS25に進む。ステップS26で、制御指示部74Aから信号出力切換部72Aに第4切換信号が出力されることにより、上位ドクター103のビュワー120から発信される制御指示信号が上位ドクター側入力部72eに入力されたとき、画面5aには「右方向に湾曲」等

50

の湾曲方向を指示するコメント、或いは湾曲方向を示す矢印が表示される。このとき、下位ドクター104は、画面5aに表示された上位ドクター103の操作指示を確認して手技を続ける。

【0131】

そして、ステップS25において、制御指示部74Aが「修得」と判定している間、信号出力切換部72Aには第3切換信号が出力される。したがって、下位ドクター104は、上位ドクター103からの操作指示を受けることなく独立で挿入部11Eの目的部位への導入を行える。なお、挿入部11Eが目的部位に到達したとき挿入手技を終了して、処置ステップに進む。すなわち、下位ドクター104は、ポリープの内視鏡観察を行う。

【0132】

また、ステップS25において、制御指示部74Aが「順調」とあると判定している間、信号出力切換部72Aには第4切換信号が出力される。したがって、画面5aには内視鏡画像と共に、上位ドクター側入力部72eに制御指示信号が入力されときには上位ドクター103の操作指示が表示される。なお、挿入部11Eが目的部位に到達したとき挿入手技を終了して、上述と同様に処置ステップに進む。

【0133】

一方、ステップS25において、制御指示部74Aが「不安定」とあると判定した場合、ステップS27に進む。ステップS27において制御指示部74Aは、下位ドクター104による挿入手技の停止を告知すると共に、信号出力切換部72Aに第5切換信号を出力してステップS28に進む。このとき、画面5aには、例えば「「ここから、上位ドクターが操作を行います」のコメントが表示され、下位ドクター104の操作する湾曲レバー17から出力される湾曲操作信号が無効になる。

【0134】

第5切換信号が信号出力切換部72Aに出力されることによって、上位ドクター103の操作するピュワーワー120から発信された制御指示信号は、上位ドクター側入力部72eから内視鏡制御装置6Aに湾曲操作信号として入力されて、モーター18、19を駆動する駆動制御信号に変換される。この結果、モーター18、19の駆動力によって湾曲ワイヤが牽引弛緩されて湾曲部11bが上位ドクター103の指示に基づいて湾曲され、不安定な状況が解消されていく。

【0135】

そして、上位ドクター103の操作によって、下位ドクター104による湾曲レバー17の操作回数が低下する、或いは、患者101の心拍数が低下する、或いは、湾曲操作角と湾曲部湾曲角度とが一致する等の変化が起こって制御指示部74Aが、再び、手技が「順調」とあると判定すると、ステップS29に進む。

【0136】

ステップS29において、制御指示部74Aは、下位ドクター104による手技を再開するか否かを確認する。すなわち、制御指示部74Aは、タッチパネル121上に「下位ドクターによる手技を再開しますか？」のコメントを表示させるとともに、ステップS26に進んで信号出力切換部72Aに第4切換信号を出力する。

【0137】

ここで、上位ドクター103が、タッチパネル121に表示される操作指示一覧から「再開」を選択することによって、画面5aに「下位ドクターの手技を再開します」のコメントが表示される。このことによって、下位ドクターによる手技が再開される。

【0138】

一方、上位ドクター103が下位ドクター104による手技の続行は難しい、と判断した場合には、タッチパネル121に表示される操作指示一覧から「終了」を選択する。すると、画面5aに「他のドクターに代わってください」のコメントが表示される。このことによって、下位ドクター104による手技に代わって、他のドクターが手技を再開する。なお、他のドクターがない場合、下位ドクター103は、挿入部11Eを抜去する。

【0139】

10

20

30

40

50

次に、処置ステップについて説明する。

まず、下位ドクター104は、ポリープの内視鏡観察終了後、処置具検出器140を介して電気メス131を処置具挿通用チャンネル11d内に挿通する。

【0140】

制御指示部74Aは、電気メス131が処置具挿通用チャンネル11dに挿通されることにより、図16のステップS11に示すように処置具告知信号が出力されていることを確認して、処置ステップS30であると判定する。そして、制御指示部74Aは、その判定結果に対応する情報を通信部75からビュワー120に向けて発信する。すなわち、ビュワー120の挿入／検査モード告知部122eの発光に換えて、処置モード告知部122dを発光させる。

10

【0141】

処置ステップにおいて、制御指示部74Aは、まず、図18のステップS31に示すように、判定部71に高周波処置装置130の高周波電源装置132から通電告知信号が出力されているか否かを確認する。ここで、制御指示部74Aは、通電告知信号が出力されていないとき、非処置中であると判定してステップS32に進む。一方、制御指示部74Aは、通電告知信号が出力されているときにはステップS33に進んで処置ステップを停止させる。このとき、制御指示部74Aは、高周波電源装置132をOFFにする制御信号を出力すると共に、信号／情報変換部73Aを介して画面5aに例えば「高周波電源装置をOFFにしました。手技を続けますか？」のコメントを表示させる。このことによって、処置ステップ開始直後、すなわち、電気メス131の処置具挿通用チャンネル11dへの挿入開始直後にもかかわらず、「通電状態」である異常による不具合を防止することができる。

20

【0142】

ステップS32において、制御指示部74Aは、信号出力切換部72Aに第4切換信号を出力してステップS34に進む。ステップS32で、制御指示部74Aから信号出力切換部72Aに第4切換信号が出力されたことにより、上位ドクター103から制御指示信号が発信されているとき、その指示が画面5a上に表示される。つまり、上位ドクター103は、ビュワー120のタッチパネル121に描いた例えばポリープを切開するための切開ラインの情報、或いは、何らかの指示等を画面5a上に表示させて指示を行える。

30

【0143】

ステップS34において、制御指示部74Aは、判定部71Aの判定結果が、「修得」であるか、「順調」であるか、「不安定」であるかを判定する。ここで、不安定であることを検出した場合、ステップS35に進み、それ以外の判定の場合にはステップS36に進む。ステップS35において、制御指示部74Aは、画面5aに例えば「手技が不安定と判断されました、何かありましたか？再開は可能ですか？」のコメントを表示させる。そして、制御指示部74Aは、ここで、下位ドクター104から再開可能の信号を確認した場合には、ステップS36に進める。一方、制御指示部74Aは、下位ドクター104から不可能の信号を確認した場合には処置を終了させる。なお、再開可能、または不可能の情報は、例えば、操作部12Bに備えられるスイッチ161、162を有する応答装置160によって行われる。

40

【0144】

ステップS36において、制御指示部74Aは、上位ドクター103からの切開開始の指示を確認した場合には、ステップS37に進む。一方、制御指示部74Aは、上位ドクター103からの中止の指示を確認した場合には処置を終了させる。なお、上位ドクター103からの指示が入力されない場合には、ステップS32に戻り、上位ドクター103の指示を待つ。

【0145】

なお、切開開始、または中止の指示は、ビュワー120に備えられている高周波スイッチ123によって行われる。すなわち、上位ドクター103は、開始を指示するときにはONボタン123aを操作し、中止を指示するときOFFボタン123bを操作する。

50

## 【0146】

ステップS37において、制御指示部74Aは、判定部71に高周波処置装置130の高周波電源装置132から通電告知信号が出力されているか否かを確認する。ここで、制御指示部74Aは、通電告知信号が出力されていないとき、非処置中であると判定してステップS32に進む。一方、制御指示部74Aは、通電告知信号が出力されているときにはステップS38に進む。

## 【0147】

ステップS38において、制御指示部74Aは、信号出力切換部72Aに第3切換信号を出力してステップS39に移行する。ステップS38で制御指示部74Aから信号出力切換部72Aに第3切換信号が出力されることにより、下位ドクター104による切開が行われる。このとき、上位ドクター103がビュワー120を操作して何らかの制御指示信号を発信した場合であっても、下位ドクター104が視認する画面5a上に上位ドクターの信号が表示されることはない。

10

## 【0148】

ステップS39において、制御指示部74Aは、判定部71Aの判定結果に基づいて、「修得」であるか、「順調」であるか、「不安定」であるかを判定する。ここで、制御指示部74Aは、判定部71Aの判定結果に基づいて「不安定」であると判定した場合、高周波電源装置132をOFFにする制御信号を出力すると共に、ステップS35に進める。このとき、制御指示部74Aは、信号／情報変換部73Aを介して画面5aに例えれば「高周波電源装置をOFFにしました。手技を続けられますか？」のコメントを表示させて、下位ドクター104に手技を継続するか否かを確認する。

20

## 【0149】

ここで、制御指示部74Aは、下位ドクター104から継続の信号を確認した場合には、上述と同様にステップS36に進める。一方、制御指示部74Aは、下位ドクター104から中止の信号を確認した場合、処置を終了すると共に、画面5aに「ドクター変更」のコメントを表示する。そして、下位ドクター104に代わって、他のドクターが切開を再開する。

## 【0150】

なお、継続、または中止の信号は、応答装置160のスイッチ161、162によって行われる。また、ステップS36で制御指示部74Aが上位ドクター103から中止の指示を確認した場合、制御指示部74Aは、画面5aに「ドクター変更」のコメントを表示する。そして、下位ドクター104に代わって、他のドクターが切開を再開する。

30

## 【0151】

一方、制御指示部74Aは、判定部71Aの判定結果に基づいて「修得」、「順調」であると判定した場合、ステップS37に進む。ここで、下位ドクター104がフットスイッチ133のOFFスイッチ133bを操作することによって、上位ドクター103からの指示が画面5a上に表示される。したがって、下位ドクター104は、その指示を確認し、切開を再開する。

なお、ステップS39において、下位ドクター104から切開終了の信号が出力された場合には制御指示部74AはステップS40に進む。

40

## 【0152】

ステップS40において、制御指示部74Aは、信号出力切換部72Aに第4切換信号を出力するとともに、画面5aに「切開の手技を終了しますか？」のコメントを表示して、上位ドクター103からの指示を待つ、待機状態になる。

## 【0153】

ここで、上位ドクター103から「継続」の指示を確認した場合には、ステップS32に戻る。ここで、下位ドクター104は、上位ドクター103からの「次のポリープの切開に移ります」等の指示に従って手技を再開する。

## 【0154】

一方、制御指示部74Aは、上位ドクター103からの「切開終了」の指示を確認した

50

場合には、画面 5 a に「終了です」のコメントを表示させる。このことによって、下位ドクター 104 による切開が終了する。この後、下位ドクター 104 は、挿入部 11E を患者 101 の体内から抜去する。

【0155】

なお、切開終了、または継続の指示は、ビュワー 120 に備えられている高周波スイッチ 123 によって行われる。すなわち、上位ドクター 103 は、再開を指示するときには ON ボタン 123a を操作し、終了を指示するときには OFF ボタン 123b を操作する。

【0156】

このように、上位ドクターと下位ドクターとによって操作可能な医療機器を備える内視鏡システムが、ビュワーと判定制御装置とを備えることによって、判定制御装置によって下位ドクターによる手技が順調であると判定されている間、上位ドクターはビュワーのタッチパネルから入力を行うことによって下位ドクターに操作指示を行うことができる。

【0157】

また、判定制御装置が手技を不安定と判定したとき、下位ドクターの出力を無効にした上で、上位ドクターが操作指示を行っていた上位者コントローラーから出力される制御指示信号によって医療機器を動作させることができる。このことによって、下位ドクターと上位ドクターとの間で医療装置を持ち替える等の煩わしい作業を行うことなく、かつ入力操作が重複することを防止して、確実に不安定な状況を解消することができる。

【0158】

さらに、判定制御装置によって下位ドクターによる手技が修得と判定されている間、ビュワーのタッチパネルから入力される情報を無効にすることによって、下位ドクターは手技に専念することができる。

その他の作用及び効果は、前記第 1 実施形態と同様である。

【0159】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0160】

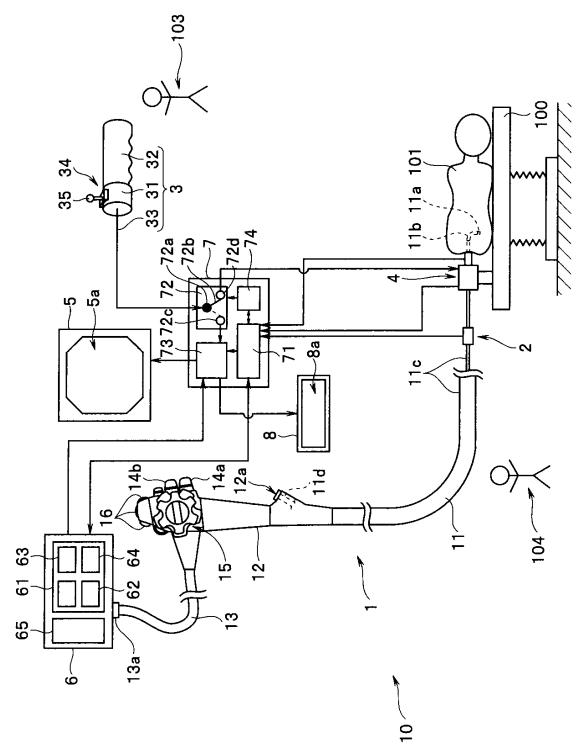
本出願は、2009年6月23日に日本国に出願された特願 2009-148814 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

10

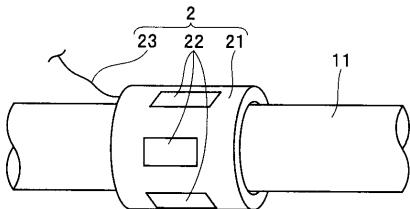
20

30

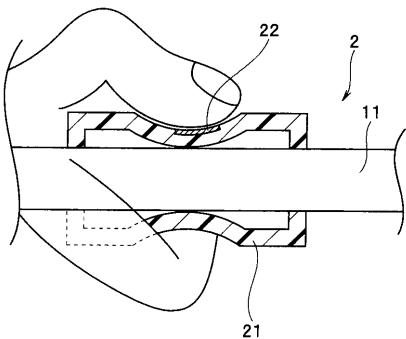
【 図 1 】



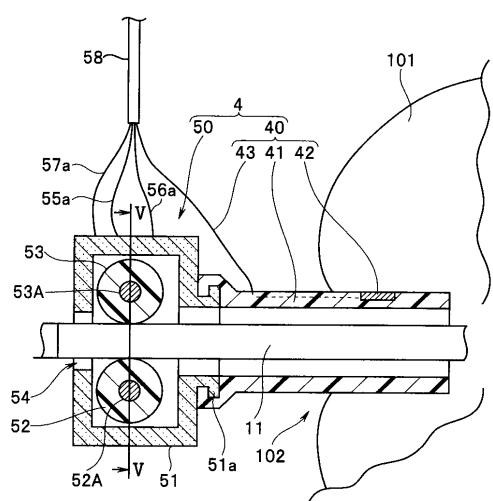
【 図 2 】



【図3】



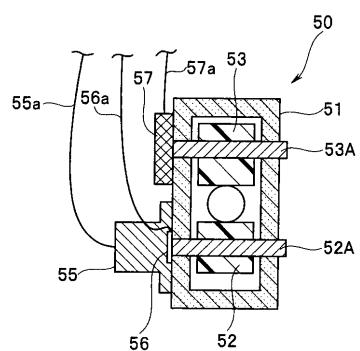
〔 4 〕



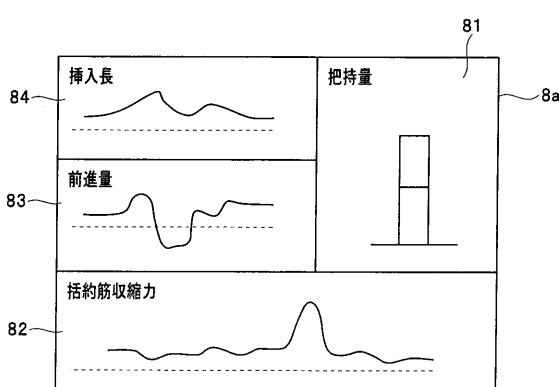
( 6 )

収縮力<閾値?	挿入部移動量=先端部移動量	把持力<閾値?	手技状況
1	1	1	1
1	1	2	1
1	2	1	1
1	2	2	2
2	1	1	1
2	1	2	2
2	2	1	2
2	2	2	2

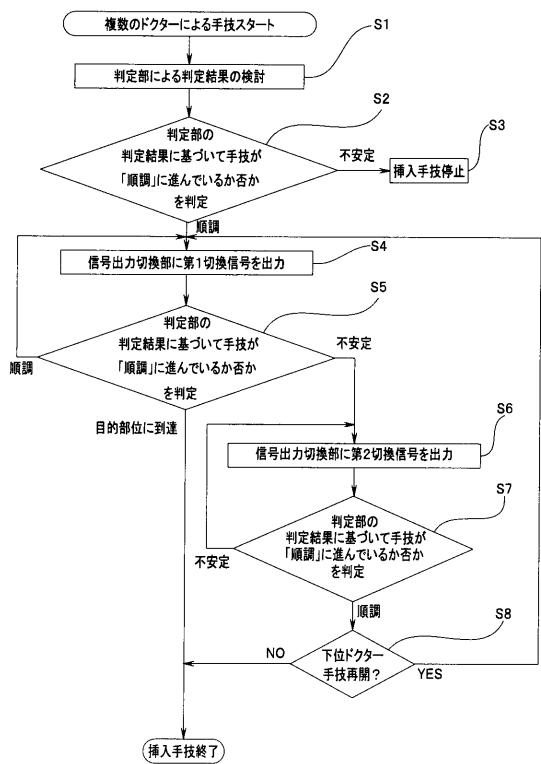
〔 図 5 〕



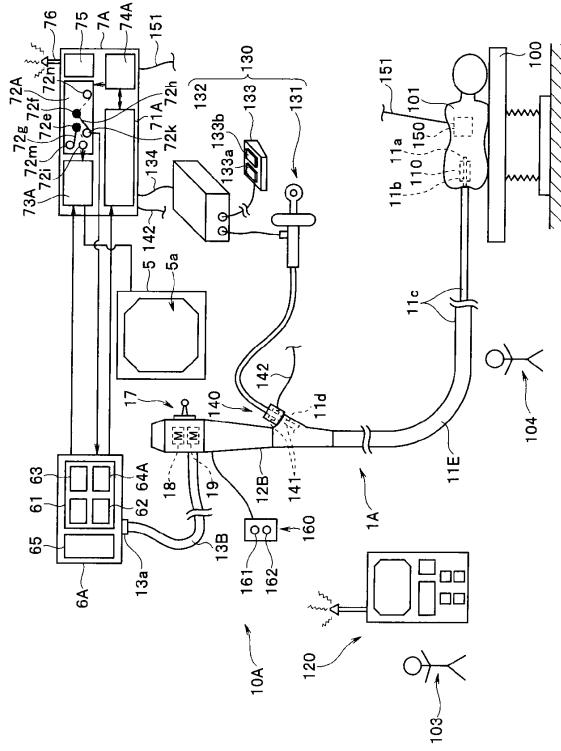
( 义 7 )



【図8】



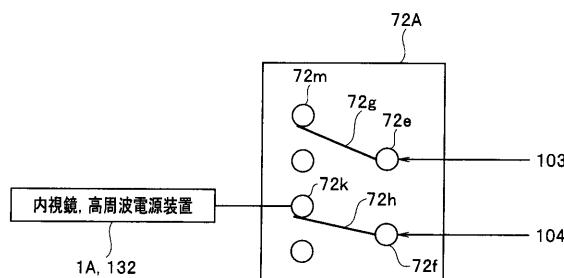
【図9】



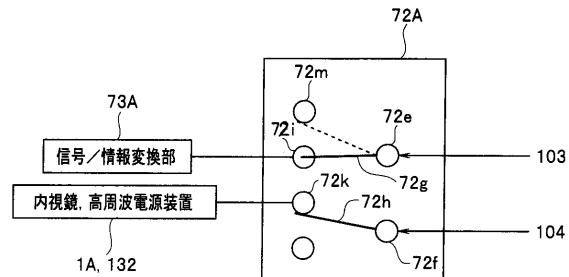
【図12】

心拍数 <閾値?	湾曲操作角度 = 湾曲部湾曲角度?	湾曲操作頻度 <閾値?	手技状況
1	1	1	0
1	1	2	1
1	2	1	1
1	2	2	2
2	1	1	1
2	1	2	2
2	2	1	2
2	2	2	2

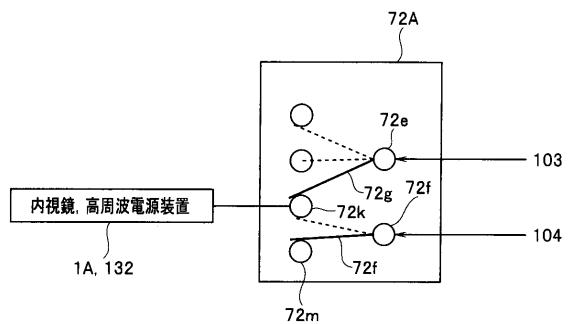
【図13】



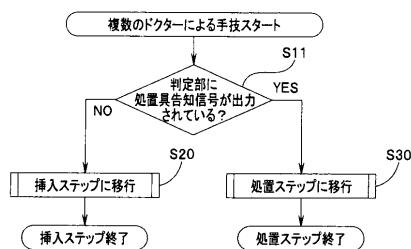
【図14】



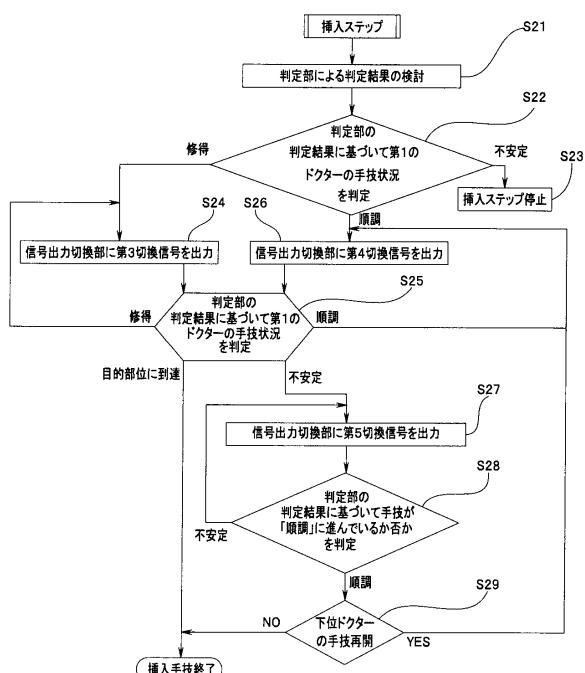
【図15】



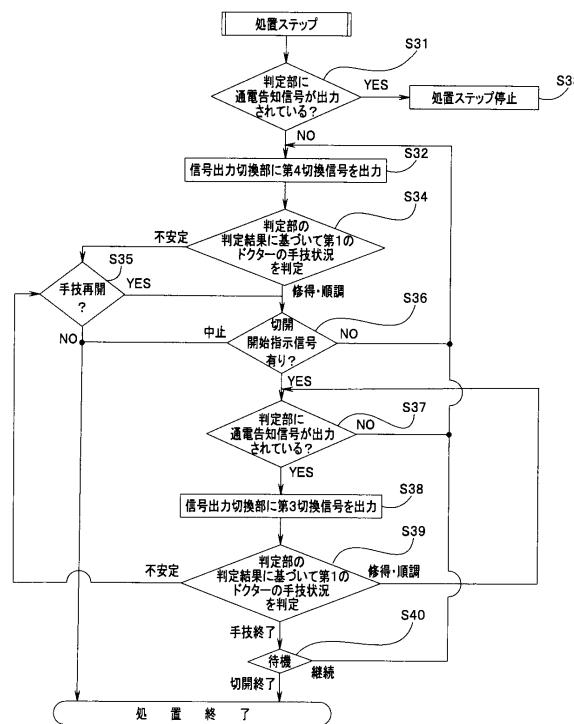
【図16】



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

(72)発明者 坂本 雄次

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 井上 香緒梨

(56)参考文献 特開2005-111080 (JP, A)

特開2002-065575 (JP, A)

特開2007-075520 (JP, A)

国際公開第2007/018289 (WO, A1)

特開昭61-076129 (JP, A)

特開2000-014635 (JP, A)

特開平05-211993 (JP, A)

特開平06-277176 (JP, A)

特開2005-110846 (JP, A)

特開2009-131374 (JP, A)

特開2006-325838 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 19/00

专利名称(译)	医疗系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP4704517B2</a>	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	JP2010538677	申请日	2010-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	本田一樹 松浦航 倉康人 坂本雄次		
发明人	本田 一樹 松浦 航 倉 康人 坂本 雄次		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0052 A61B1/00016 A61B1/00039 A61B1/00154 A61B1/0016 A61B18/1492 A61B34/20 A61B2090/064		
FI分类号	A61B1/00.300.B		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2009148814 2009-06-23 JP		
其他公开文献	JPWO2010150697A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

医疗系统输出在第一医生操作医疗设备时使用的第一操作设备，以及用于控制医疗设备的操作的控制指令信号，以及由第二医生操作的第二操作设备。操作装置，至少一个医疗行动信息检测单元，其在第一医生使用第一操作装置操作医疗装置时基于医疗装置的操作来检测医疗行为信息;它与用于存储参考信息的存储装置连接，用于与医疗实践信息检测单元检测到的医疗实践信息进行比较，该医疗实践信息由第二医生根据医生设置，并与第二操作装置连接，切换信号发生器，其基于由活动信息检测器检测的医疗活动信息和存储在存储装置中的参考信息来切换控制指令信号的输出目的地，以及从切换信号发生器输出的第二操作设备控制具有用于根据所述号示信时，控制医疗装置的医疗装置控制系统。

収縮力く閾値?	挿入部移動量=先端部移動量	把持力く閾値?	手技状況
1	1	1	1
1	1	2	1
1	2	1	1
1	2	2	2
2	1	1	1
2	1	2	2
2	2	1	2
2	2	2	2