

(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.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

請求項の数 11 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2010-538677 (P2010-538677)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成22年6月17日(2010.6.17)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/060288		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02010/150697	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成22年12月29日(2010.12.29)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成22年9月29日(2010.9.29)	(72) 発明者	本田 一樹
(31) 優先権主張番号	特願2009-148814 (P2009-148814)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成21年6月23日(2009.6.23)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	松浦 航
早期審査対象出願			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と、
前記記憶装置に記憶された基準情報とに基づき、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、ならびに前記生体情報、前記操作入力情報、および前記パラメータを、前記情報表示部に表示可能であ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と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、

10

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、

を具備することを特徴とする医療システム。

20

【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、

30

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と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、

40

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

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。

10

【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氣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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、上位ドクターと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。

50

例えば、特開 2 0 0 0 - 2 7 1 1 4 7 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難しかった。

10

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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 】

【 0 0 1 1 】

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と、前記記憶装置に記憶された基準情報とに基づき、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と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

50

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と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

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【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

40

【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 1 8 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 1 0】湾曲角検出装置を説明する図

【図 1 1】上位者ビューワを説明する図

【図 1 2】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

50

する図

【図 1 3】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 1 4】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 1 5】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 1 6】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 1 7】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 1 8】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

【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（以下、コントローラと略記する）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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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ィッ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ってもよい。

【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つの回転自在なローラー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

【 0 0 3 3 】

一方、挿入部進退装置 5 0 のモーター 5 5 は、判定制御装置 7 から挿入部進退装置 5 0 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 5 5 が駆動することにより、駆動軸である回転軸 5 2 A に固定されているローラー 5 2 が回転する。すると、ローラー 5 2、5 3 の間に挟持されている挿入部 1 1 が前進、或いは後退動作する。挿入部 1 1 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 5 7 によって検出される。

【 0 0 3 4 】

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 6 1 と、記憶部である例えばハードディスク等の記憶装置 6 2 と、信号処理部 6 3 と、演算処理部 6 4 等とを備えて主に構成されている。符号 6 5 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

【 0 0 3 5 】

記憶装置 6 2 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 6 2 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。

【 0 0 3 6 】

挿入部把持力の閾値は、下位ドクター 1 0 4 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 1 0 4 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 1 0 3 によって記憶装置 6 2 に登録される。

20

【 0 0 3 7 】

信号処理部 6 3 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 6 3 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 5 a に出力されるようになっている。画面 5 a 上に表示される内視鏡画像は、上位ドクター 1 0 3 及び下位ドクター 1 0 4 によって観察される。

【 0 0 3 8 】

演算処理部 6 4 は、医療行為情報検出部の 1 つである。演算処理部 6 4 は、信号処理部 6 3 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 1 0 4 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 6 4 によって算出される進退移動量とは、先端部 1 1 a の体内における移動量である。先端部 1 1 a 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

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように判定制御装置 7 は、判定部 7 1 と、信号出力切換部 7 2 と、信号 / 情報変換部 7 3 と、制御指示部 7 4 とを備えた切換信号発生装置である。

判定部 7 1 には、患者側圧力センサー 4 2 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 5 7 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 2 2 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 7 1 には、医療行為情報閾値である、記憶装置 6 2 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

【 0 0 4 0 】

判定部 7 1 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。

【 0 0 4 1 】

そして、判定部 7 1 は、肛門収縮力の閾値と患者側圧力センサー 4 2 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 4 2 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。このことによって、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を把持し、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を把持しつつ、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」と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 1 0 3 が、操作レバー 3 5 を操作することなくコントローラ 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 1 0 3 が、操作レバー 3 5 を先端側に例えば略 4 5 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。

【 0 0 6 5 】

下位ドクター 1 0 4 は、画面 5 a に表示された上位ドクター 1 0 3 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 1 1 は、チューブ本体 4 1 内に配置されている。したがって、下位ドクター 1 0 4 の手元操作によって、挿入部 1 1 がスムーズにチューブ本体 4 1 内を前進していく。そして、挿入部 1 1 がチューブ本体 4 1 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。

【 0 0 6 6 】

このとき、例えば、上位ドクター 1 0 3 が操作レバー 3 5 を先端側に略 1 5 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 1 0 4 は、画面 5 a に表示される指示にしたがって、挿入部 1 1 を慎重に直腸内に導入する。

【 0 0 6 7 】

上位ドクター 1 0 3 は、挿入部 1 1 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 1 0 4 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 3 5 を操作する。

【 0 0 6 8 】

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 1 0 3 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 1 0 4 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。

【 0 0 6 9 】

そして、挿入部 1 1 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 1 0 3、または下位ドクター 1 0 4 による大腸内検査に進む。

なお、下位ドクター 1 0 4 の手技中に、上位ドクター 1 0 3 が操作レバー 3 5 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 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 1 0 4 は、画面 5 a に表示された指示にしたがって挿入部 1 1 の挿入を一旦、停止させる。その後、上位ドクター 1 0 3 の指示にしたがって、手技を再開する。

【 0 0 7 0 】

一方、上位ドクター 1 0 3 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 1 0 4 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る。

【 0 0 7 1 】

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 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 は上位者ビューワを説明する図、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ーワ（以下、ビューワと略記する）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。

10

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 に示すようにビューワー 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。ビューワー 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 とビューワー 120 とは無線で接続されている。

20

【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。

30

【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。

40

【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

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 72 g 参照）が後述する第 2 出力部（図 9 の符号 72 k 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 1 A の湾曲部 11 b 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。

【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 133 a と、高周波電流の供給を停止させる OFF スwitch 133 b 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 7 A 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 133 a が操作されたとき、判定制御装置 7 A 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。

【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 7 A に出力される。

【0098】

内視鏡制御装置 6 A には、電動湾曲内視鏡 1 A 及び判定制御装置 7 A が接続される。内視鏡制御装置 6 A 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 64 A 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 7 A 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 7 A 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。

【0100】

信号処理部 63 は、電動湾曲内視鏡 1 A 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 7 A を介して内視鏡用モニター 5 の画面 5 a 及びビューワー 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 64 A は、医療行為情報検出部の 1 つである。演算処理部 64 A 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 64 A 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

10

20

30

40

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 6 4 A は、各歪みセンサー 1 1 2 の検出値である歪み量から湾曲部 1 1 b 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。

【 0 1 0 2 】

さらに、演算処理部 6 4 A は、後述する第 2 出力部 7 2 k を介して、当該演算処理部 6 4 A で算出した湾曲レバー 1 7 の湾曲操作角度が入力されると、モーター 1 8、1 9 を駆動するための駆動信号を生成して該モーター 1 8、1 9 に出力する。また、上述したように、タッチパネル 1 2 1 上を押圧指示することによって、ピュワー 1 2 0 から出力された操作指示信号が第 2 出力部 7 2 k を介して演算処理部 6 4 A に入力されると、モーター 1 8、1 9 を駆動するための駆動信号を生成して該モーター 1 8、1 9 に出力する。

10

又、演算処理部 6 4 A は、湾曲レバー 1 7 がドクターによって操作された回数をカウントする。

【 0 1 0 3 】

図 9 に示すように判定制御装置 7 A は、判定部 7 1 A と、信号出力切換部 7 2 A と、信号 / 情報変換部 7 3 A と、制御指示部 7 4 A と、通信部 7 5 と、アンテナ 7 6 とを備えている。

判定部 7 1 A には、各種医療行為情報である心拍計 1 5 0 によって検出された心拍数と、演算処理部 6 4 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 1 7 が一定時間内で操作された回数と、処置具検出器 1 4 0 の光センサー 1 4 1 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 1 3 2 から出力されて電気メス 1 3 1 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 7 1 A 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 7 1 A 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。

20

【 0 1 0 4 】

そして、判定部 7 1 A は、心拍数の閾値と心拍計 1 5 0 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 1 5 0 が検出した心拍数が、その閾値より少ない場合には図 1 2 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。

30

【 0 1 0 5 】

また、判定部 7 1 A 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 1 1 a 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 1 2 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 1 1 a 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。

40

【 0 1 0 6 】

また、判定部 7 1 A 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 1 2 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。

【 0 1 0 7 】

次に、信号出力切換部 7 2 A について説明する。

信号出力切換部 7 2 A は、2 つの入力部である上位ドクター側入力部 7 2 e 及び下位ドクター側入力部 7 2 f と、2 つの切換部である上位ドクター側切換部 7 2 g 及び下位ドクター側切換部 7 2 h と、2 つの出力部である第 1 出力部 7 2 i 及び第 2 出力部 7 2 k と、

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、ビューワ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、及びビューワ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ーワ120に出力される。このことによって、ビューワ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、ビューワ120の患者情報表示部122bには心拍数が数値で表示される。

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ーワ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、ビューワ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 7 4 A は、判定部 7 1 A の各判定結果を基に、下位ドクター 1 0 4 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 7 2 A に出力する。

すなわち、制御指示部 7 4 A は、判定結果の組み合わせを確認して、図 1 2 に示すように判定部 7 1 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 7 4 A は、判定部 7 1 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 7 4 A は、図 1 2 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。

【0 1 1 7】

10

そして、制御指示部 7 4 A は、手技状況を修得と判定した場合、信号出力切換部 7 2 A に第 3 切換信号を出力する。すると、図 1 3 に示すように上位ドクター側切換部 7 2 g は、上位ドクター待機部 7 2 m に接続され、下位ドクター側切換部 7 2 h は第 2 出力部 7 2 k に接続される。このことによって、上位ドクター 1 0 3 が操作するビューワ 1 2 0 から発信される制御指示信号は、上位ドクター側入力部 7 2 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 7 4 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 1 0 4 を手技に専念させる。したがって、下位ドクター 1 0 4 の湾曲レバー 1 7 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 7 2 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 6 4 A に入力され、モーター 1 8、1 9 を駆動する駆動信号に変換されてモーター 1 8、1 9 に出力される。

20

【0 1 1 8】

また、制御指示部 7 4 A は、手技状況を順調と判定した場合、信号出力切換部 7 2 A に第 4 切換信号を出力する。すると、図 1 4 に示すように上位ドクター側切換部 7 2 g は、第 1 出力部 7 2 i に接続され、下位ドクター側切換部 7 2 h は第 2 出力部 7 2 k に接続される。

【0 1 1 9】

このことによって、上位ドクター 1 0 3 が操作するビューワ 1 2 0 から発信される制御指示信号は、上位ドクター側入力部 7 2 e に入力された後、信号 / 情報変換部 7 3 A に出力される。一方、下位ドクター 1 0 4 の湾曲レバー 1 7 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 7 2 f に入力された後、内視鏡制御装置 6 A の演算処理部 6 4 A に入力され、上述したようにモーター 1 8、1 9 に出力される。

30

【0 1 2 0】

一方、制御指示部 7 4 A は、手技状況を不安定と判定した場合、信号出力切換部 7 2 A に第 5 切換信号を出力する。すると、図 1 5 に示すように上位ドクター側切換部 7 2 g は、第 2 出力部 7 2 k に接続され、下位ドクター側切換部 7 2 h は下位ドクター待機部 7 2 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 1 0 4 に上位ドクター 1 0 3 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 1 1 b は、下位ドクター 1 0 4 の操作する湾曲レバー 1 7 から出力される湾曲操作信号に代わって、上位ドクター 1 0 3 が操作するビューワ 1 2 0 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

【0 1 2 1】

通信部 7 5 は、無線アンテナ 7 6 を備える。通信部 7 5 は、無線アンテナ 7 6 で受信したビューワ 1 2 0 からの制御指示信号を復調して上位ドクター側入力部 7 2 e へ出力する。また、通信部 7 5 は、信号 / 情報変換部 7 3 A からビューワ 1 2 0 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 7 6 から発信する。

【0 1 2 2】

上述のように構成した医療システム 1 0 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ポ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ーワー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、ビューワー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からビューワー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、ビューワー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、ビューワー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」とで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」とで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のビューワー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力で挿入部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」と判定している間、信号出力切換部７２Ａには第４切換信号を出力される。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の操作するビューワ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、他のドクターがいない場合、下位ドクター１０３は、挿入部１１Ｅを抜去する。

【０１３９】

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 からビューワー 120 に向けて発信する。すなわち、ビューワー 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、ビューワー 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。

【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。

30

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、ビューワー 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

【 0 1 4 6 】

ステップ S 3 7 において、制御指示部 7 4 A は、判定部 7 1 に高周波処置装置 1 3 0 の高周波電源装置 1 3 2 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 7 4 A 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 S 3 2 に進む。一方、制御指示部 7 4 A は、通電告知信号が出力されているときにはステップ S 3 8 に進む。

【 0 1 4 7 】

ステップ S 3 8 において、制御指示部 7 4 A は、信号出力切換部 7 2 A に第 3 切換信号を出力してステップ S 3 9 に移行する。ステップ S 3 8 で制御指示部 7 4 A から信号出力切換部 7 2 A に第 3 切換信号が出力されることにより、下位ドクター 1 0 4 による切開が行われる。このとき、上位ドクター 1 0 3 がビューワ 1 2 0 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 1 0 4 が視認する画面 5 a 上に上位ドクターの信号が表示されることはない。

10

【 0 1 4 8 】

ステップ S 3 9 において、制御指示部 7 4 A は、判定部 7 1 A 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 7 4 A は、判定部 7 1 A 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 1 3 2 を OFF にする制御信号を出力すると共に、ステップ S 3 5 に進める。このとき、制御指示部 7 4 A は、信号 / 情報変換部 7 3 A を介して画面 5 a に例えば「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 1 0 4 に手技を継続するか否かを確認する。

20

【 0 1 4 9 】

ここで、制御指示部 7 4 A は、下位ドクター 1 0 4 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 S 3 6 に進める。一方、制御指示部 7 4 A は、下位ドクター 1 0 4 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 5 a 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 1 0 4 に代わって、他のドクターが切開を再開する。

【 0 1 5 0 】

なお、継続、または中止の信号は、応答装置 1 6 0 のスイッチ 1 6 1、1 6 2 によって行われる。また、ステップ S 3 6 で制御指示部 7 4 A が上位ドクター 1 0 3 から中止の指示を確認した場合、制御指示部 7 4 A は、画面 5 a 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 1 0 4 に代わって、他のドクターが切開を再開する。

30

【 0 1 5 1 】

一方、制御指示部 7 4 A は、判定部 7 1 A 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 S 3 7 に進む。ここで、下位ドクター 1 0 4 がフットスイッチ 1 3 3 の OFF スwitch 1 3 3 b を操作することによって、上位ドクター 1 0 3 からの指示が画面 5 a 上に表示される。したがって、下位ドクター 1 0 4 は、その指示を確認し、切開を再開する。

なお、ステップ S 3 9 において、下位ドクター 1 0 4 から切開終了の信号が出力された場合には制御指示部 7 4 A はステップ S 4 0 に進む。

40

【 0 1 5 2 】

ステップ S 4 0 において、制御指示部 7 4 A は、信号出力切換部 7 2 A に第 4 切換信号を出力するとともに、画面 5 a 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 1 0 3 からの指示を待つ、待機状態になる。

【 0 1 5 3 】

ここで、上位ドクター 1 0 3 から「継続」の指示を確認した場合には、ステップ S 3 2 に戻る。ここで、下位ドクター 1 0 4 は、上位ドクター 1 0 3 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。

【 0 1 5 4 】

一方、制御指示部 7 4 A は、上位ドクター 1 0 3 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、ビューワ 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 123 a を操作し、終了を指示するときには OFF ボタン 123 b 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、ビューワ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ーワ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。

10

【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】

20

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、ビューワ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】

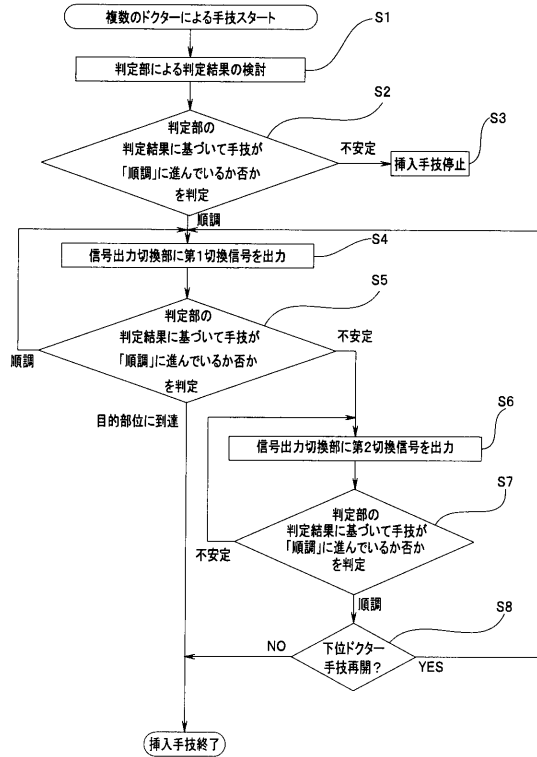
なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0160】

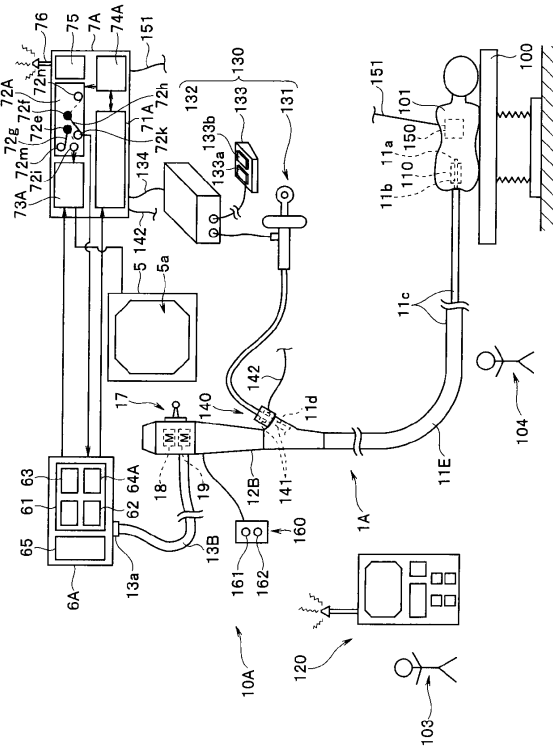
本出願は、2009 年 6 月 23 日に日本国に出願された特願 2009 - 148814 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

30

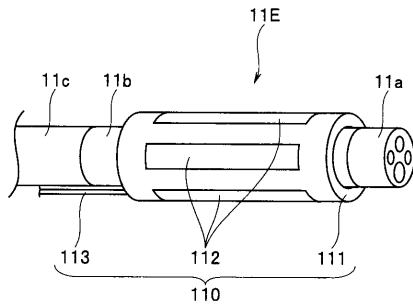
【図 8】



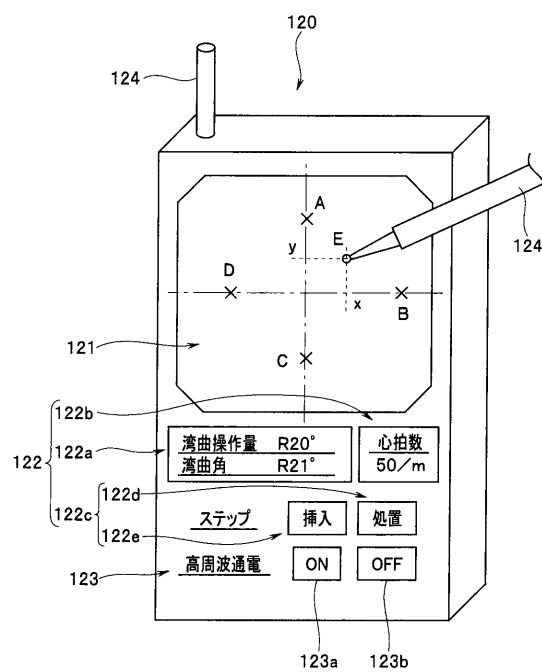
【図 9】



【図 10】



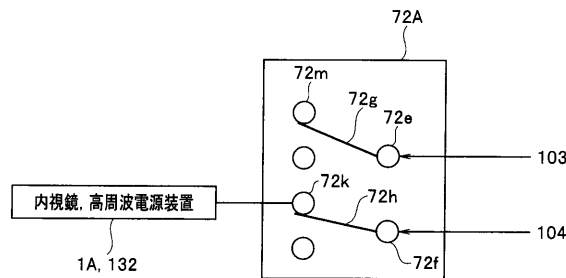
【図 11】



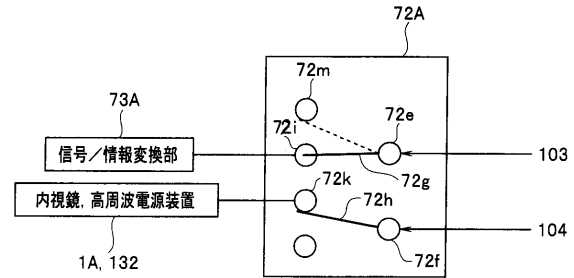
【図 12】

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

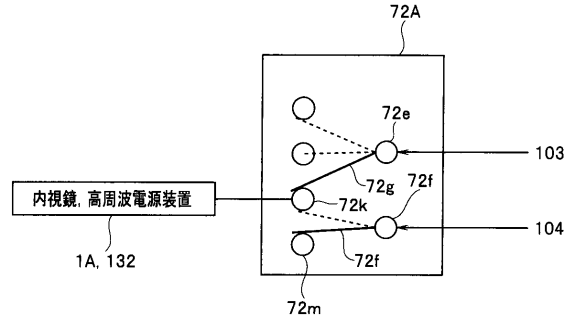
【図 13】



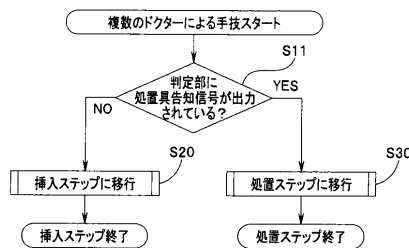
【図 14】



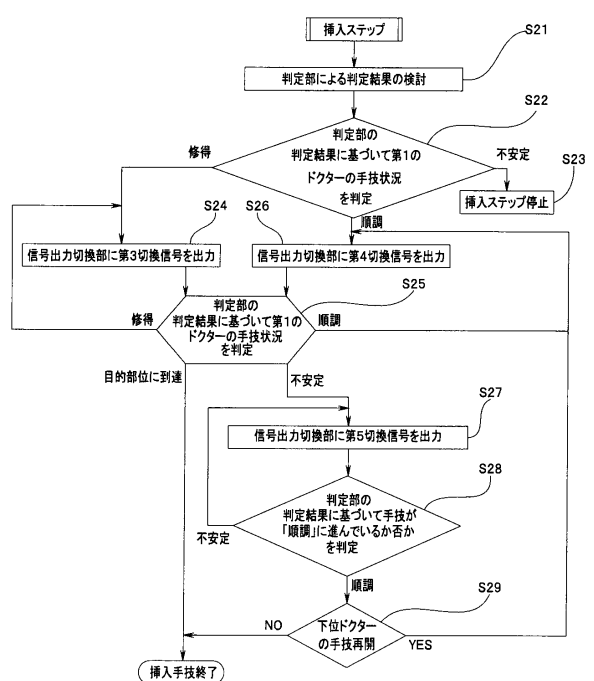
【図 15】



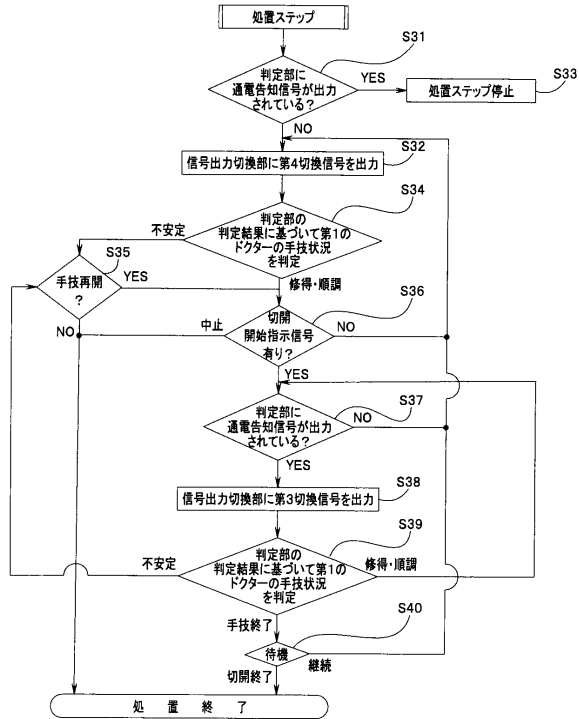
【図 16】



【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	JP4704517B2	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	Espacenet		

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二操作设备，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三操作设备。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师根据医生设置，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<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