

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5356633号
(P5356633)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.		F 1			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 A
A 6 1 B	17/00	(2006.01)	A 6 1 B	17/00	3 2 0
A 6 1 B	19/00	(2006.01)	A 6 1 B	19/00	5 0 2

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-527213 (P2013-527213)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成24年12月10日(2012.12.10)		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/JP2012/081982		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
審査請求日	平成25年6月13日(2013.6.13)	(74) 代理人	100074099
(31) 優先権主張番号	特願2011-284117 (P2011-284117)		弁理士 大菅 義之
(32) 優先日	平成23年12月26日(2011.12.26)	(72) 発明者	根本 伊織
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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
早期審査対象出願		(72) 発明者	関口 潔志
			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	渡▲辺▼ 純也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置と、複数の制御対象機器と、前記複数の制御対象機器を制御するコントローラとを備えた医療用内視鏡システムであって、

前記コントローラは、

予め登録された複数の操作候補者うちの一の操作候補者を操作が許可される操作者として設定し、前記一の操作候補者以外の操作候補者を操作が禁止される操作禁止者として設定する操作者設定部と、

前記撮像装置から出力される画像から所定の条件を備えた物体を検出する物体検出部と、

前記物体検出部により検出された物体から前記操作者設定部で設定された操作者に該当する物体を特定して、前記特定された物体を前記操作者として認識する操作者認識部と

、前記特定された物体の所定の動作を検出する動作検出部と、

前記動作検出部による検出結果に応じて、前記複数の制御対象機器のうちの少なくとも一つの制御対象機器を制御する制御信号を生成する制御信号生成部と、

前記制御信号に基づいて、前記少なくとも一つの制御対象機器を制御する機器制御部と、を備えることを特徴とする医療用内視鏡システム。

【請求項2】

請求項1に記載の医療用内視鏡システムにおいて、

前記コントローラは、前記操作者設定部により設定された操作禁止者を操作者に変更する操作者追加部を備えることを特徴とする医療用内視鏡システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の医療用内視鏡システムにおいて、さらに、
医療用内視鏡システムの情報を表示する表示部と、
医療用内視鏡システムの外部からの入力を受け付ける入力部を備え、

前記操作者追加部は、前記複数の制御対象機器の各々を操作するための画面が前記表示部に表示された状態で、前記入力部からの入力に従って、前記操作者設定部により設定された操作禁止者を操作者に変更するように構成されていることを特徴とする医療用内視鏡システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載の医療用内視鏡システムにおいて、さらに、
前記所定の条件である前記物体の一部分のモデル情報を格納する格納部を含み、

前記物体検出部は、前記格納部に格納されている前記モデル情報を参照して、前記撮像装置から出力される画像から前記所定の条件を備えた前記物体を検出することを特徴とする医療用内視鏡システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の医療用内視鏡システムにおいて、
前記格納部は、さらに、前記物体を識別するための識別情報を格納していて、

前記操作者認識部は、前記格納部に格納されている前記識別情報を参照して、前記物体検出部により検出された物体から前記操作者設定部で設定された操作者に該当する物体を特定して、前記特定された物体を前記操作者として認識することを特徴とする医療用内視鏡システム。

20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の医療用内視鏡システムにおいて、

前記格納部は、さらに、前記所定の動作に関する情報であるジェスチャー情報を格納していて、

前記動作検出部は、前記格納部に格納されている前記ジェスチャー情報を参照して、前記特定された物体の前記所定の動作を検出することを特徴とする医療用内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気メス装置、気腹装置、内視鏡用カメラ装置などの複数の機器をコントローラにより制御する医療用内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野では、従来から、複数の機器を制御するコントローラを備えた医療用内視鏡システムが知られている。このような医療用内視鏡システムでは、コントローラに接続された操作パネルを操作することにより、コントローラを介してシステム内の任意の機器を操作することができる。

40

【0003】

ところで、コントローラに接続された操作パネルは、手術室内の非滅菌域に設置されているのが通常であるため、術者（例えば、ドクター）が操作パネルを直接操作することは衛生面から見て適当でない。このため、従来の医療用内視鏡システムでは、術者を補助する補助者（例えば、看護師）が術者の指示に応じて操作パネルを操作することにより、機器を操作するのが一般的である。

【0004】

しかしながら、補助者が介在した機器の操作では、術者が希望するタイミングで遅延なく機器を操作することが難しいといった課題が指摘されている。

【0005】

50

このような課題に関連する技術として、ジェスチャー技術がある。ジェスチャー技術については、例えば、特許文献1及び特許文献2に開示されていて、近年では、医療用内視鏡システムにも応用されている。

【0006】

ジェスチャー技術を医療用内視鏡システムに応用することで、術者は、補助者を介さずに直接、機器を操作することが可能となるため、所望のタイミングで機器を操作することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-289850号公報

【特許文献2】国際公開第03/025859号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述したように医療用内視鏡システムへのジェスチャー技術の応用は非常に有益であるが、その一方で、ジェスチャー技術に特有の課題が指定されている。具体的には、ジェスチャー認識には、医療用内視鏡システムに設けられたカメラが利用されるが、カメラの視野範囲内に複数の術者が存在する場合には、コントローラが機器の操作を意図していない術者の動作に反応してしまい、機器を制御してしまうことがある。

【0009】

通常、術中に機器の設定値の変更などの機器の操作を望む者は、手術を主導する特定の術者のみである。他の術者がその特定の術者の意思に反して機器の操作を行うことはないことを踏まえると、医療用内視鏡システムでは、その特定の一人の術者以外の者による機器の操作を禁止して、上述したような誤った認識による機器の制御を確実に排除する必要がある。

【0010】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2に開示される技術では、誤った認識による機器の制御を十分に排除することは難しい。

【0011】

特許文献1では、機器と人間との対応関係を定めて、人の動き・姿勢・状態などを用いて円滑に操作等を行えるようにする制御方法に関する技術が開示されている。より具体的には、複数の人から予め定めた位置、姿勢、人の優先順位に基づいてひとりの人を選択して、その人の姿勢や動作によって機器を制御する技術が開示されている。

【0012】

また、特許文献2では、個人識別を行いながらジェスチャー認識をすることにより、個人に対応するインターフェースを室内において場所に拘束されずに提供する技術が開示されている。より具体的には、対象の頭部及び身長から個人識別を行い、ハンドサインによって予め登録した室内の操作対象へ操作コマンドを送出する技術が開示されている。

【0013】

特許文献1及び特許文献2に開示される技術は、いずれも、予め定めた特定の一人の者のみに機器の操作を許可して、それ以外の者の操作を明確に禁止するものではない。このため、誤った認識による機器の制御を、医療用内視鏡システムに求められるレベルで十分に排除することは難しい。

【0014】

以上のような実情を踏まえて、特定の一人の術者のみにジェスチャーによる機器の操作を許可し、それ以外の者のジェスチャーによる操作を禁止する医療用内視鏡システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

10

20

30

40

50

本発明の第1の態様は、撮像装置と、複数の制御対象機器と、前記複数の制御対象機器を制御するコントローラとを備えた医療用内視鏡システムであって、前記コントローラは、予め登録された複数の操作候補者うちの一の操作候補者を操作が許可される操作者として設定し、前記一の操作候補者以外の操作候補者を操作が禁止される操作禁止者として設定する操作者設定部と、前記撮像装置から出力される画像から所定の条件を備えた物体を検出する物体検出部と、前記物体検出部により検出された物体から前記操作者設定部で設定された操作者に該当する物体を特定して、前記特定された物体を前記操作者として認識する操作者認識部と、前記特定された物体の所定の動作を検出する動作検出部と、前記動作検出部による検出結果に応じて、前記複数の制御対象機器のうち少なくとも一つの制御対象機器を制御する制御信号を生成する制御信号生成部と、前記制御信号に基づいて、前記少なくとも一つの制御対象機器を制御する機器制御部と、を備える医療用内視鏡システムを提供する。

10

【0016】

本発明の第2の態様は、第1の態様に記載の医療用内視鏡システムにおいて、前記コントローラは、前記操作者設定部により設定された操作禁止者を操作者に変更する操作者追加部を備える医療用内視鏡システムを提供する。

【0017】

本発明の第3の態様は、第2の態様に記載の医療用内視鏡システムにおいて、さらに、医療用内視鏡システムの情報を表示する表示部と、医療用内視鏡システムの外部からの入力を受け付ける入力部を備え、前記操作者追加部は、前記複数の制御対象機器の各々を操作するための画面が前記表示部に表示された状態で、前記入力部からの入力に従って、前記操作者設定部により設定された操作禁止者を操作者に変更するように構成されている医療用内視鏡システムを提供する。

20

【0018】

本発明の第4の態様は、第1の態様に記載の医療用内視鏡システムにおいて、さらに、前記所定の条件である前記物体の一部分のモデル情報を格納する格納部を含み、前記物体検出部は、前記格納部に格納されている前記モデル情報を参照して、前記撮像装置から出力される画像から前記所定の条件を備えた前記物体を検出する医療用内視鏡システムを提供する。

【0019】

30

本発明の第5の態様は、第4の態様に記載の医療用内視鏡システムにおいて、前記格納部は、さらに、前記物体を識別するための識別情報を格納していて、前記操作者認識部は、前記格納部に格納されている前記識別情報を参照して、前記物体検出部により検出された物体から前記操作者設定部で設定された操作者に該当する物体を特定して、前記特定された物体を前記操作者として認識する医療用内視鏡システムを提供する。

【0020】

本発明の第6の態様は、第5の態様に記載の医療用内視鏡システムにおいて、前記格納部は、さらに、前記所定の動作に関する情報であるジェスチャー情報を格納していて、前記動作検出部は、前記格納部に格納されている前記ジェスチャー情報を参照して、前記特定された物体の前記所定の動作を検出する医療用内視鏡システムを提供する。

40

【発明の効果】**【0021】**

本発明によれば、特定の一人の術者のみにジェスチャーによる機器の操作を許可しそれ以外の者のジェスチャーによる操作を禁止する医療用内視鏡システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0022】**

【図1】本発明の実施例1に係る医療用内視鏡システムの全体構成図である。

【図2】本発明の実施例1に係る医療用内視鏡システムに含まれるシステムコントローラの構成を説明するための図である。

50

【図 3】本発明の実施例 1 に係る医療用内視鏡システムに含まれる格納部に格納されているデータについて説明するための図である。

【図 4】本発明の実施例 1 に係る医療用内視鏡システムに含まれる動作検出部で行われる処理の一部について説明するための図である。

【図 5 A】実施例 1 に係る医療用内視鏡システムの操作者設定処理における画面遷移を説明するための図である。

【図 5 B】実施例 1 に係る医療用内視鏡システムの操作者設定処理における画面遷移の変形例を説明するための図である。

【図 6】実施例 1 に係る医療用内視鏡システムの操作者設定処理を示すフローチャートである。

10

【図 7】図 6 に例示される操作者設定処理後の操作者の設定状態の一例を示す図である。

【図 8】実施例 1 に係る医療用内視鏡システムの機器制御処理を示すフローチャートである。

【図 9 A】図 8 に例示される機器制御処理中の手術室内の様子を示す図である。

【図 9 B】本発明の実施例 1 に係る医療用内視鏡システムに含まれるジェスチャー用カメラの撮像範囲について示す図である。

【図 10】本発明の実施例 2 に係る医療用内視鏡システムに含まれるシステムコントローラの構成を説明するための図である。

【図 11】実施例 2 に係る医療用内視鏡システムの操作者追加処理における画面遷移を説明するための図である。

20

【図 12】実施例 2 に係る医療用内視鏡システムの操作者追加処理を示すフローチャートである。

【図 13】図 12 に例示される操作者設定処理前後の操作者の設定状態の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【0023】

図 1 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの全体構成図である。まず、図 1 を参照しながら、本実施例に係る医療用内視鏡システム 3 の構成について概説する。

【0024】

30

図 1 に例示される医療用内視鏡システム 3 は、患者 48 が横たわる患者ベッド 10 とともに、手術室 2 内に設置されている。

【0025】

医療用内視鏡システム 3 は、カート 11 上に載置された、電気メス装置 13 と、気腹装置 14 と、内視鏡用カメラ装置 15 と、光源装置 16 と、ビデオテープレコーダ 17 と、ガスポンベ 18 と、表示装置 19 と、集中表示パネル 20 と、操作パネル 21 と、システムコントローラ 22 と、RFID (Radio Frequency Identification) 端末 35 と、ジェスチャー用カメラ 36 を含んでいる。

【0026】

また、医療用内視鏡システム 3 は、カート 12 上に載置された、内視鏡用カメラ装置 23 と、光源装置 24 と、画像処理装置 25 と、表示装置 26 と、集中表示パネル 27 と、中継ユニット 28 を含んでいる。

40

【0027】

さらに、医療用内視鏡システム 3 は、ケーブル 9 を介してシステムコントローラ 22 に接続された患者モニタシステム 4 と、リモートコントローラ 30 と、カメラケーブル 31 a を介して内視鏡用カメラ装置 15 に接続され、且つ、ライトガイドケーブル 31 b を介して光源装置 16 に接続された内視鏡 31 と、カメラケーブル 32 a を介して内視鏡用カメラ装置 23 に接続され、且つ、ライトガイドケーブル 32 b を介して光源装置 24 に接続された内視鏡 32 と、システムコントローラ 22 に接続されたヘッドセット型のマイク 33 を含んでいる。

50

【 0 0 2 8 】

ガスボンベ 1 8 には、二酸化炭素が充填されている。表示装置 1 9 は、例えば、TV モニタであり、内視鏡 3 1 からの内視鏡画像などを表示するように構成されている。一方、表示装置 2 6 は、内視鏡 3 2 からの内視鏡画像などを表示するように構成されている。また、集中表示パネル 2 0 及び集中表示パネル 2 7 は、手術中に表示すべきあらゆるデータを選択的に表示するように構成されている。操作パネル 2 1 は、非滅菌域にいる看護師により操作される集中操作装置であり、医療用内視鏡システム 3 の情報を表示する液晶ディスプレイなどの表示部と、この表示部と一体的に設けられた、医療用内視鏡システム 3 の外部からの入力を受け付けるタッチセンサを含んでいる。

【 0 0 2 9 】

R F I D 端末 3 5 は、内視鏡 3 1 や電気メス装置 1 3 などの機器に埋め込まれた I D タグとの間で機器の I D 情報を無線でやり取りするように構成されている。ジェスチャー用カメラ 3 6 は、手術室 2 内の様子を撮像した画像を出力するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

システムコントローラ 2 2 は、カート 1 1 上に載置された任意の機器に図示しない信号線を介して接続されている。中継ユニット 2 8 は、カート 1 2 上に載置された任意の機器に図示しない信号線を介して接続されていて、システムコントローラ 2 2 は、中継ケーブル 2 9 を介して中継ユニット 2 8 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

以上のように構成された医療用内視鏡システム 3 は、システムコントローラ 2 2 に接続された任意の機器を、以下に記載するいくつかの方法によって、制御することができる。

【 0 0 3 2 】

第 1 の方法は、システムコントローラ 2 2 が、ジェスチャー用カメラ 3 6 から出力される手術室 2 内の画像から特定の術者（例えば、執刀医など）のジェスチャーを認識することにより、任意の機器を制御する方法である。

【 0 0 3 3 】

第 2 の方法は、システムコントローラ 2 2 が、システムコントローラ 2 2 に接続された任意の機器を操作するための操作ボタンや機器の設定値等を表示する G U I 画面を操作パネル 2 1 の表示部に表示させて、看護師などによる操作パネル 2 1 の操作を検出することで、任意の機器を制御する方法である。

【 0 0 3 4 】

第 3 の方法としては、システムコントローラ 2 2 が、術者（例えば、執刀医など）によるリモートコントローラ 3 0 の操作を検出することで、任意の機器を制御する方法である。

【 0 0 3 5 】

第 4 の方法としては、システムコントローラ 2 2 が、マイク 3 3 から入力された術者（例えば、執刀医など）の音声を認識することで、任意の機器を制御する方法である。

【 0 0 3 6 】

以下、ジェスチャーにより任意の機器を制御する方法（第 1 の方法）について、さらに詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

まず、図 2 から図 4 を参照しながら、システムコントローラ 2 2 の構成について説明する。図 2 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムに含まれるシステムコントローラの構成を説明するための図である。図 3 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムに含まれる格納部に格納されているデータについて説明するための図である。図 4 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムに含まれる動作検出部で行われる処理の一部について説明するための図である。

【 0 0 3 8 】

図 2 に例示されるように、医療用内視鏡システム 3 は、撮像装置であるジェスチャー用カメラ 3 6 と、複数の制御対象機器（電気メス装置 1 3、気腹装置 1 4、内視鏡用カメラ

10

20

30

40

50

装置 15、光源装置 16) と、複数の制御対象機器を制御するシステムコントローラ 22 と、操作パネル 21 と、マイク 33 を備えている。なお、図 2 では、制御対象機器として、電気メス装置 13、気腹装置 14、内視鏡用カメラ装置 15、光源装置 16 が例示されているが、制御対象機器はこれらに限られない。システムコントローラ 22 に接続される任意の機器を制御対象機器とすることが可能である。

【0039】

システムコントローラ 22 は、物体検出部 51 と、操作者認識部 52 と、動作検出部 53 と、制御信号生成部 54 と、機器制御部 55 と、物体設定部 56 と、操作者設定部 57 と、動作設定部 59 と、タッチパネル検出部 60 と、音声検出部 61 と、格納部 62 を含んでいる。

10

【0040】

物体検出部 51 は、ジェスチャー用カメラ 36 から出力される画像から所定の条件を備えた物体を検出するように構成されている。物体は、例えば、手術室 2 内の人間であり、所定の条件は、物体の一部分であり、例えば、人間の顔である。即ち、物体検出部 51 は、ジェスチャー用カメラ 36 から出力される画像に含まれている人間の顔を検出することで手術室 2 内の術者を検出する。なお、この所定の条件は、図 3 に示されるように、格納部 62 に人間の体の部位(物体の一部分)のモデル情報 65 として格納されていて、操作パネル 21 やマイク 33 からの入力に基づいて、格納部 62 に格納されている特定の部位(ここでは、頭)のモデル情報 65 を参照するように物体設定部 56 により設定される。

【0041】

20

操作者認識部 52 は、物体検出部 51 により検出された術者のうちから、予め操作者設定部 57 で設定された、操作することが許可された操作者に該当する術者を特定して、特定された術者を操作者として認識するように構成されている。具体的には、操作者認識部 52 は、物体検出部 51 で検出された手術室 2 にいる複数の術者の顔の画像を、操作者設定部 57 により設定された操作者の顔の画像と比較することで、予め操作者として設定された術者を特定し、操作者として認識する。なお、操作者とは、特に断らないかぎり、操作が許可された操作者のことを指すものとする。図 3 に示されるように、操作が許可された操作者については格納部 62 に操作者設定情報 63 として格納されている。また、操作者の顔の画像については、格納部 62 に術者の顔データ 64 として格納されている。顔データ 64 は、術者を識別するための識別情報としての役割を担っている。そして、操作者認識部 52 は、操作者設定部 57 により設定された、操作者設定情報 63 及び操作が許可された操作者(術者)の顔データ 64 を参照する。

30

【0042】

動作検出部 53 は、特定された術者、即ち、操作者、の所定の動作を検出するように構成されている。所定の動作とは、例えば、手の動きであり、より具体的には、手を右から左に振る動作、手を左から右に振る動作、手を握る動作、手を開く動作、手を振る動作などである。即ち、動作検出部 53 は、操作者のジェスチャーを検出する。より具体的には、まず、図 4 に示されるように、ジェスチャー用カメラ 36 から出力される画像から操作者の各部位(例えば、頭、手、腕、脚など)を格納部 62 に格納されているモデル情報 65 を参照して検出し、検出された各部位から操作者の姿勢を推定して人体の骨組みモデルを形成する。そして、ジェスチャー用カメラ 36 から随時出力される画像から形成した骨組みモデルの動きを追跡して、操作者の動作を検出する。最後に、検出した動作が所定の動作か否かを判断することで、ジェスチャー動作を検出する。なお、この所定の動作に関する情報は、図 3 に示されるように、格納部 62 にジェスチャー情報 66 として格納されていて、操作パネル 21 やマイク 33 からの入力に基づいて、格納部 62 に格納されているジェスチャー情報 66 の全部または一部を参照するように動作設定部 59 により設定される。

40

【0043】

制御信号生成部 54 は、動作検出部 53 による検出結果に応じて、複数の操作対象機器のうちの少なくとも一つの操作対象機器を制御する制御信号を生成するように構成されて

50

いる。即ち、制御信号生成部 5 4 は、動作検出部 5 3 が検出したジェスチャーにより特定される機器をジェスチャーに応じた内容に制御する信号を生成する。

【 0 0 4 4 】

機器制御部 5 5 は、制御信号生成部 5 4 からの制御信号に基づいて、少なくとも一つの操作対象機器を制御するように構成されている。即ち、機器制御部 5 5 は、動作検出部 5 3 が検出したジェスチャーに応じて、電気メス装置 1 3 などの制御対象機器を制御する。

【 0 0 4 5 】

操作者設定部 5 7 は、予め登録された複数の術者（即ち、操作候補者）のうちの一の術者を操作が許可される操作者として設定し、その一の術者以外の術者を操作が禁止される操作禁止者として設定するように構成されている。

10

【 0 0 4 6 】

次に、図 5 A から図 7 を参照しながら、操作者を設定する処理の流れについて具体的に説明する。図 5 A は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの操作者設定処理における画面遷移を説明するための図である。図 5 B は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの操作者設定処理における画面遷移の変形例を説明するための図である。図 6 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの操作者設定処理を示すフローチャートである。図 7 は、図 6 に例示される操作者設定処理後の操作者の設定状態の一例を示す図である。

【 0 0 4 7 】

操作者の設定処理は、操作パネル 2 1 に図 5 A に例示されるログオン画面 1 0 0 が表示されている状態で、ログオン画面 1 0 0 に設けられた設定ボタン 1 0 1 を押下することにより開始される。なお、ログオン画面 1 0 0 には、設定ボタン 1 0 1 の他に、手技選択ボタン群 1 0 2 が設けられている。手技選択ボタン群 1 0 2 から手技のボタンを選択することで、選択した手技に関連する周辺機器を操作するための周辺機器操作画面 3 0 0 に遷移する。

20

【 0 0 4 8 】

ログオン画面 1 0 0 で設定ボタン 1 0 1 が押下されると、操作パネル 2 1 に表示される画面が図 5 A に例示されるシステムコントローラ設定画面 2 0 0 に遷移して、システムコントローラ 2 2 の設定モードが起動される（図 6 の S 1 ）。

【 0 0 4 9 】

システムコントローラ設定画面 2 0 0 では、ジェスチャーによる機器の操作が許可される操作者の設定を含む、医療用内視鏡システム 3 に関する種々の設定を行うことができる。システムコントローラ設定画面 2 0 0 で操作者の設定を変更する入力となされると、操作者設定部 5 7 が入力に従って操作者の設定を変更し、その変更された操作者設定情報 6 3 が格納部 6 2 に保存される（図 6 の S 2 ）。

30

【 0 0 5 0 】

なお、操作者の設定は、システムコントローラ 2 2 に登録され、格納部 6 2 に顔データが格納されている術者（登録者）の中から一人の術者を操作者として選択することにより行われる。これにより、選択された術者が操作者として設定されるとともに、選択された術者以外の術者は自動的に操作が禁止される操作禁止者として設定される。図 7 は、術者（登録者）A が登録者として選択された場合に、格納部 6 2 に記録された操作者の設定状態を例示している。

40

【 0 0 5 1 】

また、図 5 A に示される操作者設定処理における画面遷移は一例であり、図 5 A に示される例に限られない。例えば、図 5 B に示すように、最初に第 1 のログイン画面として、操作者ボタン群 1 1 0 と設定ボタン 1 0 1 が設けられた術者ログイン画面 1 1 0 が表示されてもよい。そして、操作者ボタン群 1 1 0 から特定の術者を選択するボタンを押下すると、選択した術者の顔画像が表示されて、選択した術者を操作者として設定するかどうかの確認が行われた後に、第 2 のログオン画面として、手技選択ボタン群 1 0 2 と設定ボタン 1 0 1 が設けられた術者ログイン画面 1 1 0 が表示されてもよい。

【 0 0 5 2 】

50

次に、図 8、図 9 A 及び図 9 B を参照しながら、ジェスチャーを認識して機器を制御する処理の流れについて具体的に説明する。図 8 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの機器制御処理を示すフローチャートである。図 9 A は、図 8 に例示される機器制御処理中の手術室 2 内の様子を示す図である。図 9 B は、本実施例に係る医療用内視鏡システムに含まれるジェスチャー用カメラの撮像範囲について示す図である。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 では、ジェスチャー用カメラ 3 6 が、図 9 A に例示されるような複数の術者（術者 A、術者 B、術者 C、術者 C）が存在する手術室 2 内を撮像し、生成した画像をシステムコントローラ 2 2 に出力する。

【 0 0 5 4 】

なお、術者のジェスチャー動作を検出するためには、ジェスチャー用カメラ 3 6 の撮像範囲内に少なくとも術者の顔を含む上半身が入り、且つ、術者が腕を左右に伸ばしても手が撮像範囲内からはみ出ないことが条件となる。このため、ジェスチャー用カメラ 3 6 は、そのような条件を満たすように設置することが望ましい。例えば、ジェスチャー用カメラ 3 6 の撮像範囲が図 9 B に示す網掛け部分である場合には、術者 B または術者 C が操作者である場合には正常にジェスチャー動作を検出することが可能である。また、ジェスチャー動作に脚などの下半身の動作も含まれる場合には、ジェスチャー用カメラ 3 6 の撮像範囲内に術者の下半身が入るように、ジェスチャー用カメラ 3 6 を設置する。ここでは、手術室全体が撮像範囲に入るような位置にジェスチャー用カメラ 3 6 が設置されているものとする。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 1 では、物体検出部 5 1 が、格納部 6 2 に格納されているモデル情報 6 5 を参照して、ジェスチャー用カメラ 3 6 から出力された画像から物体設定部 5 6 により設定されている所定の条件である人間の顔を検出して術者を検出する。ここでは、例えば、手術室 2 内の術者 B の顔を検出して術者 B を検出したものとする。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 2 では、操作者認識部 5 2 が、ジェスチャー用カメラ 3 6 から出力された画像から検出された術者 B の顔の画像と、格納部 6 2 に格納され、且つ、操作者設定部 5 7 により操作者として設定されている術者 A の顔データとを比較する。比較処理では、格納部 6 2 に術者 A の顔データとして顔画像とともに格納されている各種情報（顔のパーツの相対位置、目の大きさ、鼻の大きさ、など）を用いてもよい。その結果により、操作者認識部 5 2 は、検出された術者が操作者に一致するかどうかを判断する（ステップ S 1 3）。なお、ここでは、ステップ S 1 3 で操作者に一致しないと判断されるため、ステップ S 1 1 に戻って、ステップ S 1 1 からステップ S 1 3 の処理を繰り返す。

【 0 0 5 7 】

2 度目の物体検出処理（ステップ S 1 1）で術者 A の顔の画像が検出されると、操作者認識部 5 2 は、ステップ S 1 3 で、検出された術者が操作者に一致すると判断し、ステップ S 1 4 で、検出された術者を操作者として認識する。これにより、操作者認識部 5 2 が術者 A を特定して操作者として認識する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 5 からステップ S 1 8 では、動作検出部 5 3 が、操作者認識部 5 2 で特定された術者 A の動作をジェスチャー用カメラ 3 6 から出力される画像を通じて監視し、術者 A による、動作設定部 5 9 により設定されている所定のジェスチャー動作を検出する。

【 0 0 5 9 】

具体的には、動作検出部 5 3 は、ステップ S 1 5 では、格納部 6 2 に格納されている各部位のモデル情報 6 5 を参照し、図 4 に示されるように、ジェスチャー用カメラ 3 6 から出力された画像から、操作者認識部 5 2 で特定された操作者である術者 A の体の各部位を検出する。そして、ステップ S 1 6 で、検出された各部位から操作者の姿勢を推定して人体の骨組みモデルを形成する。さらに、ステップ S 1 7 で、ジェスチャー用カメラ 3 6 から随時出力される画像から形成した骨組みモデルの動きを追跡して、操作者の動作を検出

10

20

30

40

50

する。最後に、ステップ S 1 8 で、格納部 6 2 に格納されているジェスチャー情報 6 6 を参照して、検出された動作がジェスチャー動作か否かを判断する。ジェスチャー動作であると判断されると、ステップ S 1 9 の処理が実行され、ジェスチャー動作ではないと判断されると、ステップ S 1 1 に戻って上記の処理が繰り返される。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 9 では、制御信号生成部 5 4 が、動作検出部 5 3 で検出されたジェスチャー動作に応じて、制御対象機器を制御する制御信号を生成し、機器制御部 5 5 に出力する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 0 では、機器制御部 5 5 が、制御信号生成部 5 4 からの制御信号に従って、制御対象機器を制御する。例えば、動作検出部 5 3 が、手を右から左に動かすジェスチャー動作を検出した場合には、光源装置 1 6 から射出される光量を低下させるように制御し、手を左から右に動かすジェスチャー動作を検出した場合には、光源装置 1 6 から射出される光量を増加させるように制御する。また、手を握るジェスチャー動作を検出した場合には、光源装置 1 6 を OFF に制御し、手を開くジェスチャー動作を検出した場合には、光源装置 1 6 を ON に制御する。

【 0 0 6 2 】

以上のように構成された医療用内視鏡システム 3 では、術者 A だけがジェスチャー動作により機器を制御することが可能であり、それ以外の術者 B、術者 C、術者 D は、ジェスチャーにより機器を制御することはできない。このため、予め行う操作者の設定を適切に行うことで、図 9 A に例示されるように手術室 2 内に複数の術者がいる場合であっても、システムコントローラ 2 2 が機器の操作を意図していない術者の動作に反応して機器を制御してしまうことを防止することができる。

【 0 0 6 3 】

また、操作者の設定では、術者 A を操作者として設定すると自動的に術者 B、術者 C、術者 D は操作禁止者として設定される。これにより、誤って複数の術者を操作者として設定してしまうことを防止することができる。

【 0 0 6 4 】

従って、医療用内視鏡システム 3 によれば、特定の一人の術者のみにジェスチャーによる機器の操作を許可し、それ以外の者のジェスチャーによる操作を禁止することが可能であり、その結果、誤った認識による機器の制御を、医療用内視鏡システムに求められる高いレベルで十分に排除することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 5 】

図 1 0 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムに含まれるシステムコントローラの構成を説明するための図である。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 に例示されるシステムコントローラ 2 2 a は、操作者追加部 5 8 を含む点が、図 2 に例示される実施例 1 に係るシステムコントローラ 2 2 と異なっている。その他の点は、システムコントローラ 2 2 と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。また、本実施例に係る医療用内視鏡システム 3 a は、システムコントローラ 2 2 の代わりにシステムコントローラ 2 2 a を含む点が、図 1 に例示される実施例 1 に係る医療用内視鏡システム 3 と異なっている。その他の点は、医療用内視鏡システム 3 と同様である。

【 0 0 6 7 】

操作者追加部 5 8 は、操作者設定部 5 7 により設定された操作禁止者を操作者に変更するように構成されている。このため、医療用内視鏡システム 3 a では、操作者認識部 5 2 は、物体検出部 5 1 により検出された術者のうちから、操作者設定部 5 7 及び操作者追加部 5 8 で設定された操作者に該当する術者を特定して、特定された術者を操作者として認識する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

図 1 1 から図 1 3 を参照しながら、操作者を追加する処理の流れについて具体的に説明する。図 1 1 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの操作者追加処理における画面遷移を説明するための図である。図 1 2 は、本実施例に係る医療用内視鏡システムの操作者追加処理を示すフローチャートである。図 1 3 は、図 1 2 に例示される操作者設定処理前後の操作者の設定状態の一例を示す図である。

【 0 0 6 9 】

操作者の追加処理は、操作パネル 2 1 に図 1 1 に例示される周辺機器操作画面 4 0 0 が表示されている状態で、周辺機器操作画面 4 0 0 に設けられた操作者設定ボタン 4 0 2 を押下することにより開始される。なお、周辺機器操作画面 4 0 0 には、操作者設定ボタン 4 0 2 の他に、ログオフボタン 4 0 1 が設けられている。ログオフボタン 4 0 1 が押下されると、表示画面がログオン画面 1 0 0 に遷移する。

10

【 0 0 7 0 】

周辺機器操作画面 4 0 0 で操作者設定ボタン 4 0 2 が押下されると、システムコントローラ 2 2 の操作者追加モードが起動される（図 1 2 の S 2 1 ）。

【 0 0 7 1 】

操作者追加モードが起動されると、周辺機器操作画面 4 0 0 の下部に、現在操作者として設定されている術者 A のボタンのみが ON 状態（網掛けで表示）である操作者ボタン群 4 0 3 が、表示される。

【 0 0 7 2 】

操作者ボタン群 4 0 3 の表示は、所定時間、例えば、3 秒経過すると、消えるようになっていく。操作者ボタン群 4 0 3 が表示されている間に、操作者として追加したい術者のボタンを選択することで、操作者追加部 5 8 がその入力に従って操作者の設定を変更し、その変更された操作者設定情報が格納部 6 2 に保存される（図 1 2 の S 2 2 ）。これにより、例えば、術者 C のボタンを選択した場合には、図 1 3 に例示されるように、格納部 6 2 に記録された操作者の設定状態が、術者 A 一人だけが操作者として設定された状態から、術者 A と術者 B の二人が操作者として設定された状態に変化する。

20

【 0 0 7 3 】

実施例 1 に係る医療用内視鏡システム 3 では、操作者の設定を変更するためには、一旦、周辺機器操作画面 4 0 0 からログオン画面 1 0 0 を介してシステムコントローラ設定画面 2 0 0 に遷移する必要があるのに対して、医療用内視鏡システム 3 a では、術中に表示されている周辺機器操作画面 4 0 0 から操作者を追加することができる。このため、医療用内視鏡システム 3 a では、術中に例外的に操作者を追加する必要性が生じた場合に少ない操作で容易に且つ迅速に術者を追加することができる。例外的に術者を追加する必要がある場合としては、例えば、操作者の手がふさがっていてジェスチャー動作を行うことができないために他の術者が例外的に機器を制御する必要がある場合や、若手のドクターを教育するために指導的立場にあるドクターが機器を制御する必要がある場合などが挙げられる。

30

【 0 0 7 4 】

また、操作者を追加して複数人が操作者として設定されている状態は、例外的に認められるものである。操作者追加部 5 8 による設定は、操作者設定部 5 7 による設定とは区別される。具体的には、操作者設定部 5 7 による設定は、操作者設定部 5 7 により改めて設定を変更しない限り維持される。つまり、異なる周辺機器のための周辺機器操作画面を表示しても、システムコントローラ 2 2 の電源を OFF にしても、設定は維持される。これに対して、操作者追加部 5 8 による設定は、周辺機器操作画面 4 0 0 のログオフボタン 4 0 1 を押下してログオン画面 1 0 0 に遷移することで消去される。

40

【 0 0 7 5 】

従って、医療用内視鏡システム 3 a によれば、基本的には、実施例 1 に係る医療用内視鏡システム 3 と同様に、特定の一人の術者のみにジェスチャーによる機器の操作を許可し、それ以外の者のジェスチャーによる操作を禁止することが可能であり、その結果、誤っ

50

た認識による機器の制御を、医療用内視鏡システムに求められる高いレベルで十分に排除することができる。

【 0 0 7 6 】

さらに、医療用内視鏡システム 3 a によれば、例外的に、簡単な操作で操作者を追加して複数人が操作者として設定することができるため、本来の操作者がジェスチャー操作を行えない場合などでも、他の術者がジェスチャーによる機器の制御を行うことが可能であり、手術を遅延させることなく進行させることができる。また、あくまで例外的な設定として取り扱うことで、操作者が複数人存在する設定状態が永続することを防止することができる。

【 0 0 7 7 】

以上では、周辺機器操作画面 4 0 0 から操作者を追加する例を示したが、周辺機器操作画面 4 0 0 から操作者を削除する処理を行っても良い。周辺機器操作画面 4 0 0 に表示された操作者ボタン群 4 0 3 のうちすでに操作者として設定されているボタンを押下することで操作者から操作禁止者に設定を変更してもよい。これにより、周辺機器操作画面 4 0 0 で操作者を任意に変更することができる。

【 0 0 7 8 】

また、操作パネル 2 1 に表示された周辺機器操作画面 4 0 0 から操作者を追加する例を示したが、操作者の追加処理は、機器の制御と同様に、ジェスチャー用カメラ 3 6 から出力される画像を用いてジェスチャーにより行われても良い。また、マイク 3 3 を用いて音声入力により行われても良い。

【 0 0 7 9 】

また、周辺機器操作画面 4 0 0 に表示される操作者設定ボタン 4 0 2 は、設定で非表示にしてもよい。これにより、設定を変更するだけで、医療用内視鏡システム 3 と医療用内視鏡システム 3 a を切換えるのと、同様の効果を得ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

- 2 . . . 手術室
- 3、3 a . . . 医療用内視鏡システム
- 4 . . . 患者モニタシステム
- 9 . . . ケーブル
- 1 0 . . . 患者ベッド
- 1 1、1 2 . . . カート
- 1 3 . . . 電気メス装置
- 1 4 . . . 気腹装置
- 1 5、2 3 . . . 内視鏡用カメラ装置
- 1 6、2 4 . . . 光源装置
- 1 7 . . . ビデオテープレコーダ
- 1 8 . . . ガスポンベ
- 1 9、2 6 . . . 表示装置
- 2 0、2 7 . . . 集中表示パネル
- 2 1 . . . 操作パネル
- 2 2、2 2 a . . . システムコントローラ
- 2 5 . . . 画像処理装置
- 2 8 . . . 中継ユニット
- 2 9 . . . 中継ケーブル
- 3 0 . . . リモートコントローラ
- 3 1、3 2 . . . 内視鏡
- 3 1 a、3 2 a . . . カメラケーブル
- 3 1 b、3 2 b . . . ライトガイドケーブル
- 3 3 . . . マイク

10

20

30

40

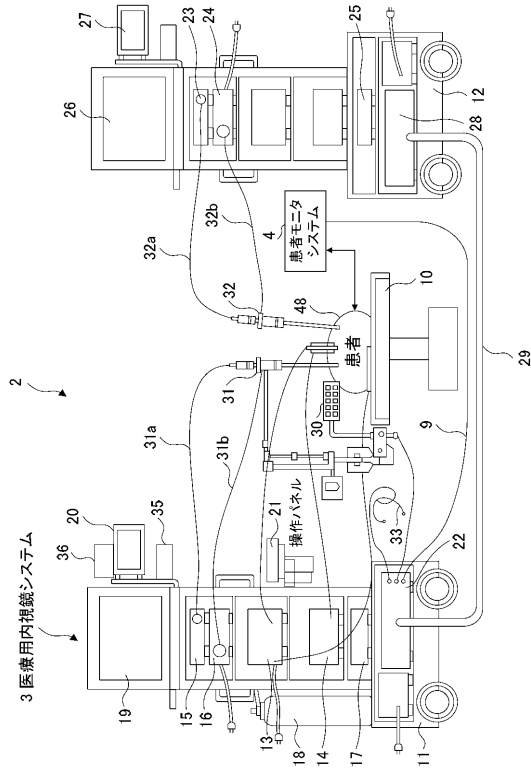
50

35	RFID 端末	
36	ジェスチャー用カメラ	
48	患者	
51	物体検出部	
52	操作者認識部	
53	動作検出部	
54	制御信号生成部	
55	機器制御部	
56	物体設定部	
57	操作者設定部	10
58	操作者追加部	
59	動作設定部	
60	タッチパネル検出部	
61	音声検出部	
62	格納部	
63	操作者設定情報	
64	顔データ	
65	モデル情報	
66	ジェスチャー情報	
100	ログオン画面	20
101	設定ボタン	
102	手技選択ボタン群	
200	システムコントローラ設定画面	
201、301、401	ログオフボタン	
300、400	周辺機器操作画面	
402	操作者設定ボタン	

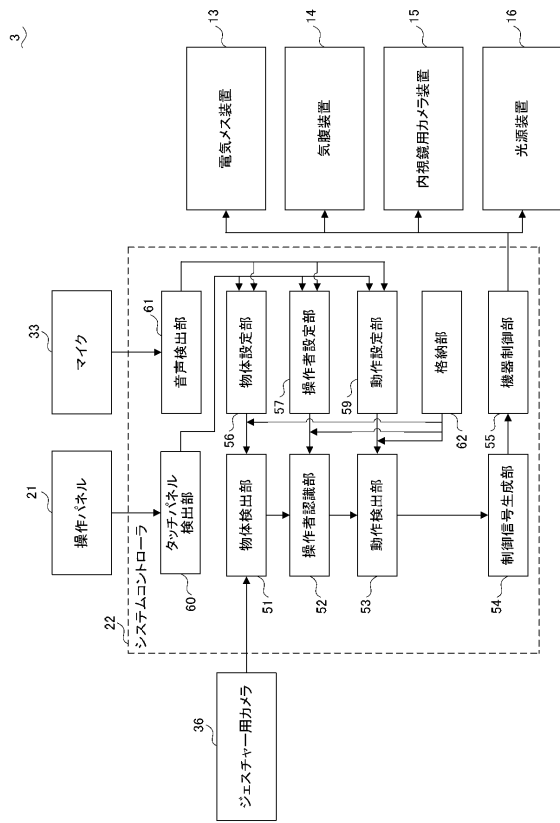
【要約】

医療用内視鏡システムは、撮像装置と複数の制御対象機器と複数の制御対象機器を制御するコントローラとを備える。コントローラは、予め登録された複数の操作候補者うちの一の操作候補者を操作が許可される操作者として設定して一の操作候補者以外の操作候補者を操作が禁止される操作禁止者として設定する操作者設定部と、撮像装置から出力される画像から所定の条件を備えた物体を検出する物体検出部と、物体検出部により検出された物体から操作者設定部で設定された操作者に該当する物体を特定して前記特定された物体を前記操作者として認識する操作者認識部と、特定された物体の所定の動作を検出する動作検出部と、動作検出部による検出結果に応じて複数の制御対象機器のうちの少なくとも一つの制御対象機器を制御する制御信号を生成する制御信号生成部と、制御信号に基づいて少なくとも一つの制御対象機器を制御する機器制御部を備える。

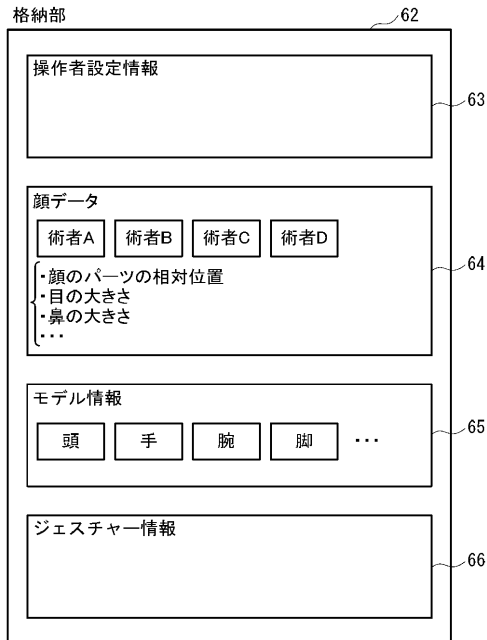
【図1】



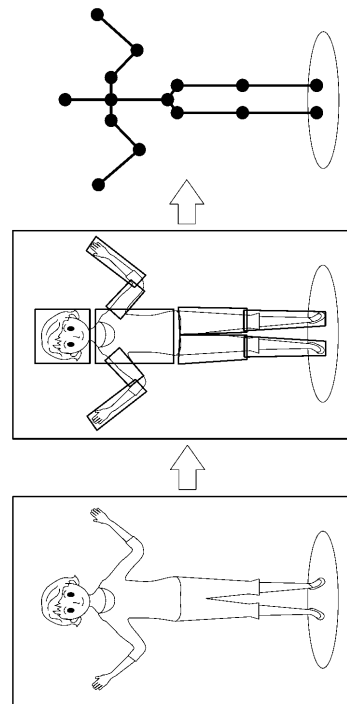
【図2】



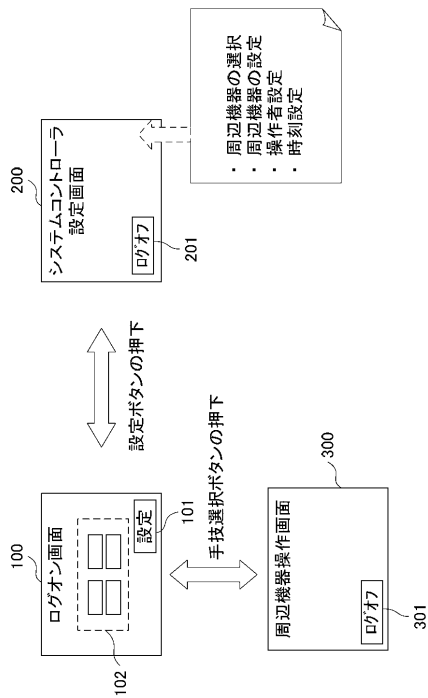
【図3】



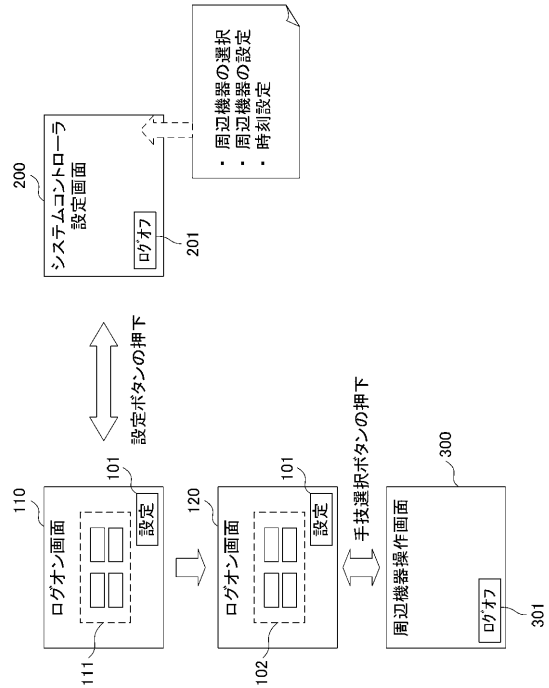
【図4】



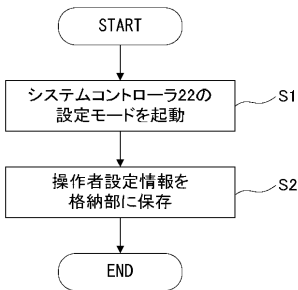
【図5A】



【図5B】



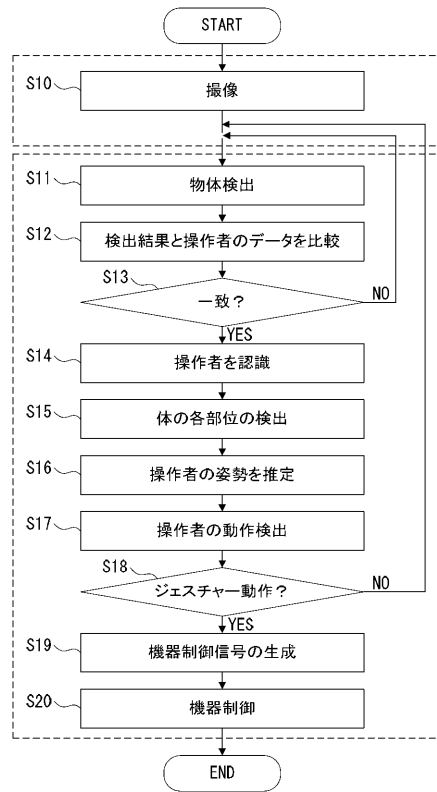
【図6】



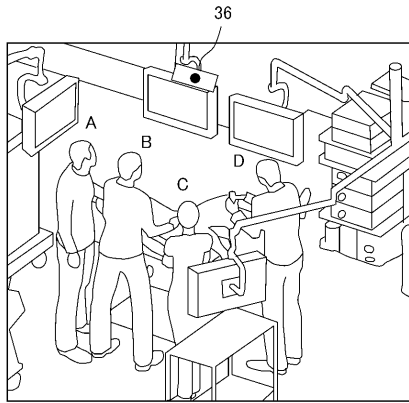
【図7】

登録者	操作許可
A	可
B	否
C	否
D	否

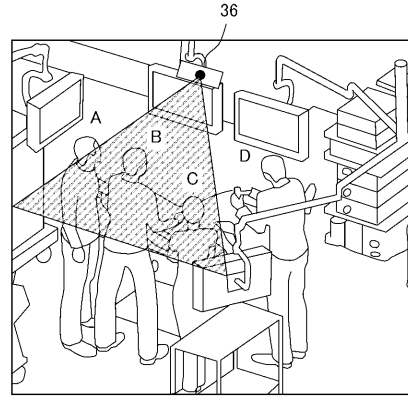
【図8】



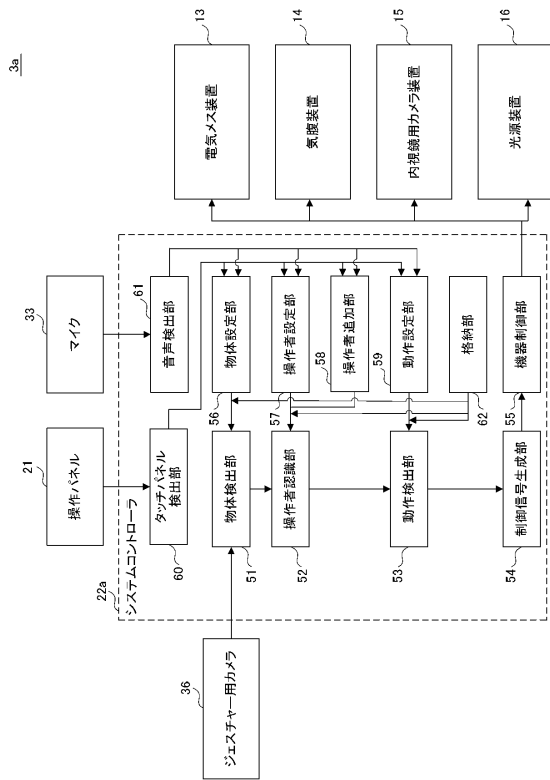
【図9A】



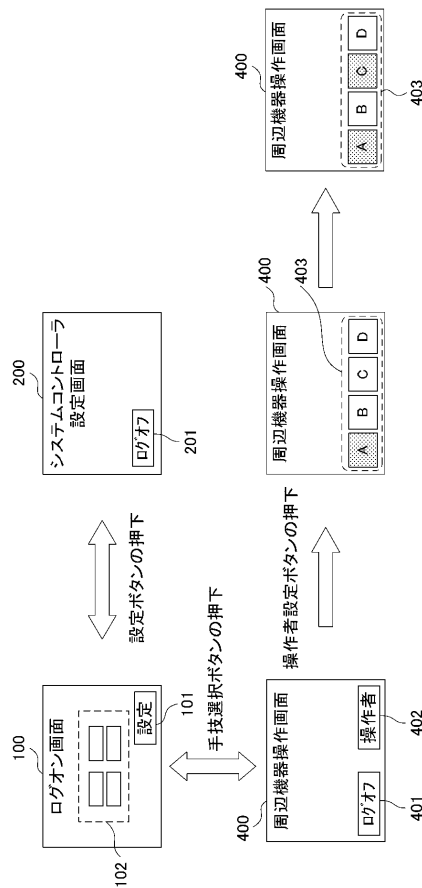
【図9B】



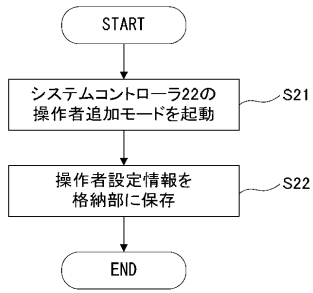
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

登録者	操作許可
A	可
B	否
C	否
D	否

➡

登録者	操作許可
A	可
B	否
C	可
D	否

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-221699(JP,A)
特開2008-161569(JP,A)
特開2008-237913(JP,A)
特開平8-315154(JP,A)
特開2004-289850(JP,A)
国際公開第2003/025859(WO,A1)
金 学林、渡辺 直春、安江 泰徳、林 衆治、非接触ゼスチャーコントロールを用いた手術支援ロボット制御、日本コンピュータ外科学会誌、日本、日本コンピュータ外科学会、2011年11月22日、第13巻第3号、p394-395

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 ~ 1/32
A61B 17/00
A61B 19/00

专利名称(译)	医疗内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5356633B1	公开(公告)日	2013-12-04
申请号	JP2013527213	申请日	2012-12-10
[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	根本伊織 関口潔志		
发明人	根本 伊織 関口 潔志		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/00 A61B19/00		
CPC分类号	A61B1/00039 A61B2017/00207 G06F3/017 G06F3/0425		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B17/00.320 A61B19/00.502		
优先权	2011284117 2011-12-26 JP		
其他公开文献	JPWO2013099580A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

医用内窥镜系统包括成像装置，多个控制目标装置以及控制多个控制目标装置的控制器。控制器在预先登记为被允许操作的操作者的多个操作候选中设置一个操作候选，并且禁止除一个操作候选之外的其他操作候选成为操作禁止者。由操作者设置单元设置的对象，从成像装置输出的图像中检测具有预定条件的对象的对象检测单元，以及由操作者设置单元从由对象检测单元检测到的对象中设置的操作 对应于该人并识别指定对象为操作者的对象，检测指定对象的预定运动的操作者识别单元以及运动检测单元的检测结果。控制信号生成单元生成控制多个控制目标设备中的至少一个控制目标设备的控制信号，以及设备控制单元基于该控制信号控制至少一个控制目标设备。获得。

【 图 1 】

