

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-157917

(P2018-157917A)

(43) 公開日 平成30年10月11日(2018.10.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 1	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 O	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/015 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 5	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 8	
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	A 6 1 B 1/015 5 1 2	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-56090 (P2017-56090)
 (22) 出願日 平成29年3月22日 (2017. 3. 22)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 竹本 雅矢
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

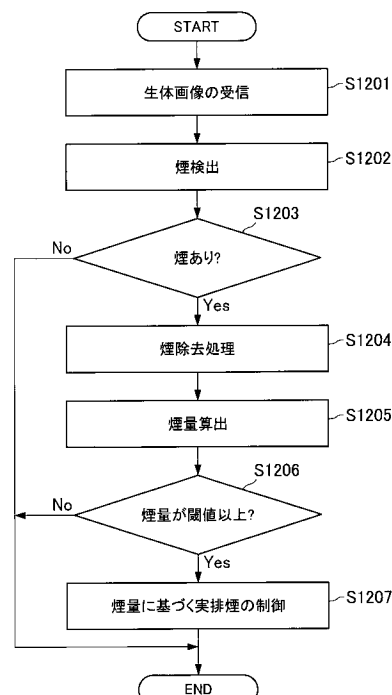
(54) 【発明の名称】 制御装置、制御方法、制御システム、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】組織の焼灼により発生する煙の影響をより効果的に排除する。

【解決手段】術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、を備え、前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、制御装置が提供される。また、術中に生体内画像を撮像する内視鏡と、前記生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御装置と、前記制御装置による制御に基づいて前記煙の実排煙を実行する排煙装置と、を備え、前記制御装置は、前記煙を検出したことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行する、制御システムが提供される。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、

を備え、

前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、

制御装置。

【請求項 2】

前記制御部は、算出された前記煙の量に基づいて、前記実排煙の実行を制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記煙の量が閾値以上である場合に、前記実排煙を実行させる、
請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記煙の量に基づいて、前記実排煙の強度を制御する、
請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記煙除去処理の実行後に前記煙が検出されたことに基づいて、前記実排煙の実行を制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

20

【請求項 6】

前記煙は、前記生体内画像に基づいて検出される、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記煙は、前記生体内画像の彩度に基づいて検出される、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記煙の量は、前記生体内画像において煙が検出された領域に基づいて算出される、
をさらに備える、
請求項 1 に記載の制御装置。

30

【請求項 9】

前記煙を検出する煙検出部、
をさらに備える、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記煙検出部は、前記煙の量を算出する、
請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記制御部による制御に基づいて前記生体内画像に対する前記煙除去処理を実行する画像処理部、
をさらに備える、
請求項 1 に記載の制御装置。

40

【請求項 12】

前記制御部による制御に基づいて前記煙の実排煙を実行する排煙部、
をさらに備える、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 13】

前記生体内画像を撮像する撮像部、
をさらに備える、

50

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 1 4】

前記制御装置は、手術室制御装置である、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 1 5】

前記生体内画像は、内視鏡により撮像された画像である、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 1 6】

前記制御装置は、排煙装置である、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 1 7】

プロセッサが、術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御することと、

を含み、

前記制御することは、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させること、

さらに含む、

制御方法。

【請求項 1 8】

術中に生体内画像を撮像する内視鏡と、

前記生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御装置と、

前記制御装置による制御に基づいて前記煙の実排煙を実行する排煙装置と、

を備え、

前記制御装置は、前記煙を検出したことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行する、

制御システム。

【請求項 1 9】

コンピュータを、

術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、

を備え、

前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、

制御装置、

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、制御装置、制御方法、制御システム、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療現場において、内視鏡を用いた内視鏡手術が広く行われている。また、内視鏡手術に係る種々の装置が開発されている。例えば、特許文献 1 には、電気メスの焼灼処置信号と連動し、体腔内の煙を排煙する排煙装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 3 0 9 1 5 6 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、通常、焼灼する組織により発生する煙の量は異なるため、電気メスの焼灼処置信号に基づき排煙を実行する特許文献1に記載の排煙装置では、排煙の過不足が生じる可能性もある。また、電気メスの動作開始後、術者が電気メスを組織に接触させるまでの時間は一定ではないため、特許文献1に記載の排煙装置では、煙の発生と排煙とに時間的なずれが生じることが想定される。

【0005】

そこで、本開示では、組織の焼灼により発生する煙の影響をより効果的に排除することが可能な、新規かつ改良された制御装置、制御方法、制御システム、およびプログラムを提案する。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本開示によれば、術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、を備え、前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、制御装置が提供される。

【0007】

また、本開示によれば、プロセッサが、術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御することと、を含み、前記制御することは、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させること、さらに含む、制御方法が提供される。

20

【0008】

また、本開示によれば、術中に生体内画像を撮像する内視鏡と、前記生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御装置と、前記制御装置による制御に基づいて前記煙の実排煙を実行する排煙装置と、を備え、前記制御装置は、前記煙を検出したことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行する、制御システムが提供される。

【0009】

また、本開示によれば、コンピュータを、術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、を備え、前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、制御装置、として機能させるためのプログラムが提供される。

30

【発明の効果】**【0010】**

以上説明したように本開示によれば、組織の焼灼により発生する煙の影響をより効果的に排除することが可能となる。

【0011】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

40

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】本開示に係る技術思想を用いた手術室システムが適用された手術の様子の一例を示す図である。

【図2】本開示の第1の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。

【図3】同実施形態に係る煙検出部による煙の検出および煙量の算出の流れを示すフローチャートである。

【図4】同実施形態に係る本実施形態に係る制御部による制御される煙除去処理および実排煙と煙量との関係について説明するための図である。

50

【図 5】同実施形態に係る制御装置の基本動作の流れを示すフローチャートである。

【図 6】同実施形態に係る制御装置による煙除去処理後の煙検出に基づく実排煙制御の流れを示すフローチャートである。

【図 7】同実施形態に係る

【図 8】本開示の第 2 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。

【図 9】本開示の第 3 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。

【図 10】本開示の第 4 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。

【図 11】本開示の一実施形態に係る制御システムのハードウェア構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0013】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0014】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 背景

2. 適用例

3. 第 1 の実施形態

3. 1. システム構成

3. 2. 制御装置 20 の動作の流れ

4. 第 2 の実施形態

4. 1. システム構成例

5. 第 3 の実施形態

5. 1. システム構成例

6. 第 4 の実施形態

6. 1. システム構成例

7. ハードウェア構成例

8. まとめ

20

【0015】

30

< 1. 背景 >

まず、本技術思想の発想に至った背景について説明する。上述したとおり、近年では、内視鏡を用いた内視鏡手術が広く行われている。内視鏡手術では、観察対象物（患者）に挿入された内視鏡により観察対象物に係る生体内画像を撮像することで、術者が当該生体内画像を観察しながら検査や手技を行うことができる。

【0016】

一方、内視鏡手術では、電気メスなどのエネルギー処置具が組織を焼灼することにより発生した煙が観察対象物の生体内に充満することで、撮像される生体内画像の鮮明度に影響を与える場合がある。すなわち、煙が生体内画像に写り込むことにより、術野に影響を与え、術者による組織の観察効率を低下させる要因となる。

40

【0017】

このため、内視鏡手術においては、観察対象物の生体内に発生した煙を適切に排出するための機構が求められる。排煙の仕組みとしては、トロッカと呼ばれる筒状の開孔器具を術者が手動で開閉することや、特許文献 1 に開示されるような排煙装置を用いることも想定されるが、これらの場合、状況に応じた適切な排煙量を調整することが困難な場合がある。このため、上記のような装置では、排煙不足による観察効率の低下や、過剰排煙による気腹ガスコストの増加、循環動態変動に伴う観察対象物への影響を招くことも想定される。

【0018】

本技術思想は上記の点に着目して発想されたものであり、状況に応じて適切に煙の影響

50

を排除することを可能とする。このために、本開示の一実施形態に係る制御装置、制御方法、制御システム、およびプログラムは、検出された煙に基づいて、撮像された生体内画像に対する煙除去処理と、生体内における煙の実排煙との両方を制御することを特徴の一つとする。本技術思想に係る上記の特徴によれば、排煙不足や過剰排煙を招くことなく、煙の影響を効果的に排除することが可能となる。

【0019】

< 2. 適用例 >

次に、本開示の各実施形態に共通する技術思想の適用例について説明する。図1は、本開示に係る技術思想を用いた手術室システム5100が適用された手術の様子の一例を示す図である。シーリングカメラ5187及び術場カメラ5189は、手術室の天井に設けられ、患者ベッド5183上の患者5185の患部に対して処置を行う術者（医者）5181の手元及び手術室全体の様子を撮影可能である。シーリングカメラ5187及び術場カメラ5189には、倍率調整機能、焦点距離調整機能、撮影方向調整機能等が設けられ得る。照明5191は、手術室の天井に設けられ、少なくとも術者5181の手元を照射する。照明5191は、その照射光量、照射光の波長（色）及び光の照射方向等を適宜調整可能であってよい。

10

【0020】

内視鏡手術システム5113、患者ベッド5183、シーリングカメラ5187、術場カメラ5189及び照明5191は、視聴覚コントローラ及び手術室制御装置（図示せず）を介して互いに連携可能に接続されている。手術室内には、集中操作パネル5111が設けられており、ユーザは、当該集中操作パネル5111を介して、手術室内に存在するこれらの装置を適宜操作することが可能である。

20

【0021】

以下、内視鏡手術システム5113の構成について詳細に説明する。図示するように、内視鏡手術システム5113は、内視鏡5115と、その他の術具5131と、内視鏡5115を支持する支持アーム装置5141と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート5151と、から構成される。

【0022】

内視鏡手術では、腹壁を切って開腹する代わりに、トロッカ5139a～5139dと呼ばれる筒状の開孔器具が腹壁に複数穿刺される。そして、トロッカ5139a～5139dから、内視鏡5115の鏡筒5117や、その他の術具5131が患者5185の体腔内に挿入される。図示する例では、その他の術具5131として、チューブ5133、エネルギー処置具5135及び鉗子5137が、患者5185の体腔内に挿入されている。ここで、チューブ5133は、体腔内に生じた煙を体腔外に排煙するための構成であってよい。また、一方で、チューブ5133は、体腔内にガスを注入し体腔を膨らませる機能を有してよい。また、エネルギー処置具5135は、高周波電流や超音波振動により、組織の切開及び剥離、又は血管の封止等を行う処置具である。ただし、図示する術具5131はあくまで一例であり、術具5131としては、例えば撮子、レトラクタ等、一般的に内視鏡下手術において用いられる各種の術具が用いられてよい。

30

【0023】

内視鏡5115によって撮影された患者5185の体腔内の術部の画像が、表示装置5155に表示される。術者5181は、表示装置5155に表示された術部の画像をリアルタイムで見ながら、エネルギー処置具5135や鉗子5137を用いて、例えば患部を切除する等の処置を行う。なお、図示は省略しているが、チューブ5133、エネルギー処置具5135及び鉗子5137は、手術中に、術者5181又は助手等によって支持される。

40

【0024】

（支持アーム装置）

支持アーム装置5141は、ベース部5143から延伸するアーム部5145を備える。図示する例では、アーム部5145は、関節部5147a、5147b、5147c、

50

及びリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b から構成されており、アーム制御装置 5 1 5 9 からの制御により駆動される。アーム部 5 1 4 5 によって内視鏡 5 1 1 5 が支持され、その位置及び姿勢が制御される。これにより、内視鏡 5 1 1 5 の安定的な位置の固定が実現され得る。

【0025】

(内視鏡)

内視鏡 5 1 1 5 は、先端から所定の長さの領域が患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入される鏡筒 5 1 1 7 と、鏡筒 5 1 1 7 の基端に接続されるカメラヘッド 5 1 1 9 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 5 1 1 7 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡 5 1 1 5 を図示しているが、内視鏡 5 1 1 5 は、軟性の鏡筒 5 1 1 7 を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

10

【0026】

鏡筒 5 1 1 7 の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡 5 1 1 5 には光源装置 5 1 5 7 が接続されており、当該光源装置 5 1 5 7 によって生成された光が、鏡筒 5 1 1 7 の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者 5 1 8 5 の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡 5 1 1 5 は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

【0027】

カメラヘッド 5 1 1 9 の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光(観察光)は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット(CCU: Camera Control Unit) 5 1 5 3 に送信される。なお、カメラヘッド 5 1 1 9 には、その光学系を適宜駆動させることにより、倍率及び焦点距離を調整する機能が搭載される。

20

【0028】

なお、例えば立体視(3D表示)等に対応するために、カメラヘッド 5 1 1 9 には撮像素子が複数設けられてもよい。この場合、鏡筒 5 1 1 7 の内部には、当該複数の撮像素子のそれぞれに観察光を導光するために、リレー光学系が複数系統設けられる。

【0029】

(カートに搭載される各種の装置)

CCU 5 1 5 3 は、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit) 等によって構成され、内視鏡 5 1 1 5 及び表示装置 5 1 5 5 の動作を統括的に制御する。具体的には、CCU 5 1 5 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 から受け取った画像信号に対して、例えば現像処理(デモザイク処理)等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。CCU 5 1 5 3 は、当該画像処理を施した画像信号を表示装置 5 1 5 5 に提供する。また、CCU 5 1 5 3 には、上述した視聴覚コントローラが接続される。CCU 5 1 5 3 は、画像処理を施した画像信号を視聴覚コントローラ 5 1 0 7 にも提供する。また、CCU 5 1 5 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 に対して制御信号を送信し、その駆動を制御する。当該制御信号には、倍率や焦点距離等、撮像条件に関する情報が含まれ得る。当該撮像条件に関する情報は、入力装置 5 1 6 1 を介して入力されてもよいし、上述した集中操作パネル 5 1 1 1 を介して入力されてもよい。

30

40

【0030】

表示装置 5 1 5 5 は、CCU 5 1 5 3 からの制御により、当該 CCU 5 1 5 3 によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。内視鏡 5 1 1 5 が例えば 4 K (水平画素数 3 8 4 0 × 垂直画素数 2 1 6 0) 又は 8 K (水平画素数 7 6 8 0 × 垂直画素数 4 3 2 0) 等の高解像度の撮影に対応したものである場合、及び / 又は 3 D 表示に対応したものである場合には、表示装置 5 1 5 5 としては、それぞれに対応して、高解像度の表示が可能なもの、及び / 又は 3 D 表示可能なものが用いられ得る。4 K 又は 8 K 等の高解像度の撮影に対応したものである場合、表示装置 5 1 5 5 として 5 5 インチ以上のサイズの

50

ものを用いることで一層の没入感が得られる。また、用途に応じて、解像度、サイズが異なる複数の表示装置 5 1 5 5 が設けられてもよい。

【0031】

光源装置 5 1 5 7 は、例えば L E D (light emitting diode) 等の光源から構成され、術部を撮影する際の照射光を内視鏡 5 1 1 5 に供給する。

【0032】

アーム制御装置 5 1 5 9 は、例えば C P U 等のプロセッサによって構成され、所定のプログラムに従って動作することにより、所定の制御方式に従って支持アーム装置 5 1 4 1 のアーム部 5 1 4 5 の駆動を制御する。

【0033】

入力装置 5 1 6 1 は、内視鏡手術システム 5 1 1 3 に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置 5 1 6 1 を介して、内視鏡手術システム 5 1 1 3 に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、入力装置 5 1 6 1 を介して、患者の身体情報や、手術の術式についての情報等、手術に関する各種の情報を入力する。また、例えば、ユーザは、入力装置 5 1 6 1 を介して、アーム部 5 1 4 5 を駆動させる旨の指示や、内視鏡 5 1 1 5 による撮像条件（照射光の種類、倍率及び焦点距離等）を変更する旨の指示、エネルギー処置具 5 1 3 5 を駆動させる旨の指示等を入力する。

【0034】

入力装置 5 1 6 1 の種類は限定されず、入力装置 5 1 6 1 は各種の公知の入力装置であってよい。入力装置 5 1 6 1 としては、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、スイッチ、フットスイッチ 5 1 7 1 及び / 又はレバー等が適用され得る。入力装置 5 1 6 1 としてタッチパネルが用いられる場合には、当該タッチパネルは表示装置 5 1 5 5 の表示面上に設けられてもよい。

【0035】

あるいは、入力装置 5 1 6 1 は、例えばメガネ型のウェアラブルデバイスや H M D (Head Mounted Display) 等の、ユーザによって装着されるデバイスであり、これらのデバイスによって検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。また、入力装置 5 1 6 1 は、ユーザの動きを検出可能なカメラを含み、当該カメラによって撮像された映像から検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。更に、入力装置 5 1 6 1 は、ユーザの声を收音可能なマイクロフォンを含み、当該マイクロフォンを介して音声によって各種の入力が行われる。このように、入力装置 5 1 6 1 が非接触で各種の情報を入力可能に構成されることにより、特に清潔域に属するユーザ（例えば術者 5 1 8 1）が、不潔域に属する機器を非接触で操作することが可能となる。また、ユーザは、所持している術具から手を離すことなく機器を操作することが可能となるため、ユーザの利便性が向上する。

【0036】

処置具制御装置 5 1 6 3 は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具 5 1 3 5 の駆動を制御する。排煙装置 5 1 6 5 は、内視鏡 5 1 1 5 による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者 5 1 8 5 の体腔を膨らめるために、チューブ 5 1 3 3 を介して当該体腔内にガスを送り込む。また、排煙装置 5 1 6 5 は、内視鏡 5 1 1 5 による視野の確保のため、体腔内に生じた煙を排煙する機能を有する。レコーダ 5 1 6 7 は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ 5 1 6 9 は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。

【0037】

以下、内視鏡手術システム 5 1 1 3 において特に特徴的な構成について、更に詳細に説明する。

【0038】

（支持アーム装置）

支持アーム装置 5 1 4 1 は、基台であるベース部 5 1 4 3 と、ベース部 5 1 4 3 から延伸するアーム部 5 1 4 5 と、を備える。図示する例では、アーム部 5 1 4 5 は、複数の関

10

20

30

40

50

節部 5 1 4 7 a、5 1 4 7 b、5 1 4 7 c と、関節部 5 1 4 7 b によって連結される複数のリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b と、から構成されているが、図 1 では、簡単のため、アーム部 5 1 4 5 の構成を簡略化して図示している。実際には、アーム部 5 1 4 5 が所望の自由度を有するように、関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c 及びリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b の形状、数及び配置、並びに関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c の回転軸の方向等が適宜設定され得る。例えば、アーム部 5 1 4 5 は、好適に、6 自由度以上の自由度を有するように構成され得る。これにより、アーム部 5 1 4 5 の可動範囲内において内視鏡 5 1 1 5 を自由に移動させることが可能になるため、所望の方向から内視鏡 5 1 1 5 の鏡筒 5 1 1 7 を患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入することが可能になる。

【0039】

関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c にはアクチュエータが設けられており、関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c は当該アクチュエータの駆動により所定の回転軸まわりに回転可能に構成されている。当該アクチュエータの駆動がアーム制御装置 5 1 5 9 によって制御されることにより、各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c の回転角度が制御され、アーム部 5 1 4 5 の駆動が制御される。これにより、内視鏡 5 1 1 5 の位置及び姿勢の制御が実現され得る。この際、アーム制御装置 5 1 5 9 は、力制御又は位置制御等、各種の公知の制御方式によってアーム部 5 1 4 5 の駆動を制御することができる。

【0040】

例えば、術者 5 1 8 1 が、入力装置 5 1 6 1 (フットスイッチ 5 1 7 1 を含む) を介して適宜操作入力を行うことにより、当該操作入力に応じてアーム制御装置 5 1 5 9 によってアーム部 5 1 4 5 の駆動が適宜制御され、内視鏡 5 1 1 5 の位置及び姿勢が制御されてよい。当該制御により、アーム部 5 1 4 5 の先端の内視鏡 5 1 1 5 を任意の位置から任意の位置まで移動させた後、その移動後の位置で固定的に支持することができる。なお、アーム部 5 1 4 5 は、いわゆるマスタースレイブ方式で操作されてもよい。この場合、アーム部 5 1 4 5 は、手術室から離れた場所に設置される入力装置 5 1 6 1 を介してユーザによって遠隔操作され得る。

【0041】

また、力制御が適用される場合には、アーム制御装置 5 1 5 9 は、ユーザからの外力を受け、その外力にならってスムーズにアーム部 5 1 4 5 が移動するように、各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c のアクチュエータを駆動させる、いわゆるパワーアシスト制御を行ってもよい。これにより、ユーザが直接アーム部 5 1 4 5 に触れながらアーム部 5 1 4 5 を移動させる際に、比較的軽い力で当該アーム部 5 1 4 5 を移動させることができる。従って、より直感的に、より簡易な操作で内視鏡 5 1 1 5 を移動させることが可能となり、ユーザの利便性を向上させることができる。

【0042】

ここで、一般的に、内視鏡下手術では、スコピストと呼ばれる医師によって内視鏡 5 1 1 5 が支持されていた。これに対して、支持アーム装置 5 1 4 1 を用いることにより、人手によらずに内視鏡 5 1 1 5 の位置をより確実に固定することが可能になるため、術部の画像を安定的に得ることができ、手術を円滑に行うことが可能になる。

【0043】

なお、アーム制御装置 5 1 5 9 は必ずしもカート 5 1 5 1 に設けられなくてもよい。また、アーム制御装置 5 1 5 9 は必ずしも 1 つの装置でなくてもよい。例えば、アーム制御装置 5 1 5 9 は、支持アーム装置 5 1 4 1 のアーム部 5 1 4 5 の各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c にそれぞれ設けられてもよく、複数のアーム制御装置 5 1 5 9 が互いに協働することにより、アーム部 5 1 4 5 の駆動制御が実現されてもよい。

【0044】

(光源装置)

光源装置 5 1 5 7 は、内視鏡 5 1 1 5 に術部を撮影する際の照射光を供給する。光源装置 5 1 5 7 は、例えば LED、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成される。このとき、RGB レーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成

10

20

30

40

50

される場合には、各色（各波長）の出力強度及び出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置 5 1 5 7 において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、R G B レーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド 5 1 1 9 の撮像素子の駆動を制御することにより、R G B それぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

また、光源装置 5 1 5 7 は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド 5 1 1 9 の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、光源装置 5 1 5 7 は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常観察時における照射光（すなわち、白色光）に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察（Narrow Band Imaging）が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察するもの（自家蛍光観察）、又はインドシアニンググリーン（ICG）等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織にその試薬の蛍光波長に対応した励起光を照射し蛍光像を得るもの等が行われ得る。光源装置 5 1 5 7 は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び / 又は励起光を供給可能に構成され得る。

20

【 0 0 4 7 】

< 3 . 第 1 の実施形態 >

< < 3 . 1 . システム構成 > >

次に、本開示の第 1 の実施形態について詳細に説明する。まず、第 1 の実施形態に係るシステム構成例について述べる。図 2 は、本開示の第 1 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。

30

【 0 0 4 8 】

図 2 を参照すると、本実施形態に係る制御システムは、撮像デバイス 1 0 、制御装置 2 0 、および排煙デバイス 3 0 を備える。また、撮像デバイス 1 0 と制御装置 2 0 、制御装置 2 0 と排煙デバイス 3 0 は、ネットワーク 5 0 を介して、互いに接続される。

【 0 0 4 9 】

（撮像デバイス 1 0 ）

本実施形態に係る撮像デバイス 1 0 は、観察対象物の生体内において生体内画像を撮像する装置である。本実施形態に係る撮像デバイス 1 0 は、例えば、図 1 に示した内視鏡 5 1 1 5 であってよい。また、本実施形態に係る撮像デバイス 1 0 は、図示するように、撮像部 1 1 0 および通信部 1 2 0 を備える。

40

【 0 0 5 0 】

（（撮像部 1 1 0 ））

撮像部 1 1 0 は、観察対象物の生体内において生体内画像を撮像する機能を有する。このために、本実施形態に係る撮像部 1 1 0 は、例えば、C C D (C h a r g e C o u p l e d D e v i c e) や C M O S (C o m p l e m e n t a r y M O S) などの撮像素子を含んで構成される。ここで、本実施形態に係る生体内画像とは、臨床、医学、および実験用に生物学的見地から取得される画像 (B i o l o g i c a l I m a g i n g) を広く含み、撮像対象は人間に限定されない。

【 0 0 5 1 】

50

((通信部 1 2 0))

通信部 1 2 0 は、ネットワーク 5 0 を介して、制御装置 2 0 との情報通信を行う機能を有する。具体的には、通信部 1 2 0 は、撮像部 1 1 0 が撮像した生体内画像を制御装置 2 0 に送信する。

【 0 0 5 2 】

(制御装置 2 0)

本実施形態に係る制御装置 2 0 は、検出した生体内の煙に基づいて、生体内画像に対する煙除去処理と、生体内における煙の体腔外への排煙を制御する情報処理装置である。本実施形態に係る制御装置 2 0 は、例えば、図 1 に示した C C U 5 1 5 3 であってよい。また、本実施形態に係る制御装置 2 0 は、図示するように、煙検出部 2 1 0、制御部 2 2 0、画像処理部 2 3 0、および通信部 2 4 0 を備える。

10

【 0 0 5 3 】

((煙検出部 2 1 0))

煙検出部 2 1 0 は、生体内における煙を検出する機能を有する。本実施形態に係る煙検出部 2 1 0 は、生体内における煙の有無を検出し、また煙が存在する場合には、当該煙の量を算出することができる。この際、本実施形態に係る煙検出部 2 1 0 は、例えば、撮像デバイス 1 0 が撮像した生体内画像に基づいて、煙の検出や煙量の算出を行ってよい。より具体的には、煙検出部 2 1 0 は、生体内画像の彩度に基づいて煙の検出および煙量の算出を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

20

図 3 は、本実施形態に係る煙検出部 2 1 0 による煙の検出および煙量の算出の流れを示すフローチャートである。図 3 を参照すると、本実施形態に係る煙検出部 2 1 0 は、まず、撮像デバイス 1 0 により撮像された生体内画像に対するリサイズ処理を行う (S 1 1 0 1)。この際、煙検出部 2 1 0 は、例えば、生体内画像を 1 / 1 6 のサイズに変換してもよい。煙検出部 2 1 0 による上記の処理によれば、後続する画像処理における処理負担を効果的に低減することができる。

【 0 0 5 5 】

次に、煙検出部 2 1 0 は、ステップ S 1 1 0 1 においてリサイズした生体内画像を R G B 空間から彩度空間へと変換する (S 1 1 0 2)。生体内に煙が存在する場合には、撮像される生体内画像の彩度が低下することが予測されるため、煙検出部 2 1 0 が上記の処理を行うことで、効率的に煙を検出することが可能となる。

30

【 0 0 5 6 】

次に、煙検出部 2 1 0 は、ステップ S 1 1 0 1 において彩度空間へと変換した生体内画像において、設定されるブロック中の彩度の最大値および最小値を算出する (S 1 1 0 3)。

【 0 0 5 7 】

続いて、煙検出部 2 1 0 は、ステップ S 1 1 0 3 において算出した彩度の最大値および最小値に基づいて煙が存在するか否かを判定する (S 1 1 0 4)。この際、煙の影響による彩度の変化は所定の値域へ収束することが予測されることから、煙検出部 2 1 0 は、彩度の最大値と最小値が閾値内にある場合には煙が存在すると判定してよい。

40

【 0 0 5 8 】

次に、煙検出部 2 1 0 は、ステップ S 1 1 0 4 において煙が存在すると判定したブロック数に基づいて、煙量の算出を行う (S 1 1 0 5)。煙検出部 2 1 0 は、例えば、上記のブロック数に予め設定される係数を掛けあわせることで煙量の算出を行ってもよい。すなわち、煙検出部 2 1 0 は、生体内画像において煙が検出された領域に基づいて煙量を算出することができる。

【 0 0 5 9 】

以上、本実施形態に係る煙検出部 2 1 0 による煙の検出および煙量の算出の流れについて説明した。なお、図 3 を用いた上記の説明では、煙検出部 2 1 0 が生体内画像の彩度に基づいて煙の検出および煙量の算出を行う場合を例に述べたが、本実施形態に係る煙検出

50

部 2 1 0 による処理は係る例に限定されない。本実施形態に係る煙検出部 2 1 0 は、例えば、エネルギー処置具 5 1 3 5 に係る焼灼処置信号に基づいて、煙の検出や煙量の算出を行ってもよい。また、煙検出部 2 1 0 は、例えば、種々の煙感知センサにより収集されたセンサ情報に基づいて、煙の検出や煙量の算出を行うことも可能である。

【 0 0 6 0 】

((制御部 2 2 0))

制御部 2 2 0 は、撮像デバイス 1 0 により撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する機能を有する。ここで、上記の煙除去処理とは、生体内画像に対する画像処理により、画像中に写り込んだ煙を除去する処理を指し、また、上記の実排煙とは、生体内に生じた煙を体腔外に排出する処理を指す。

10

【 0 0 6 1 】

この際、本実施形態に係る制御部 2 2 0 は、煙検出部 2 1 0 により煙が検出されたことに基づいて、少なくとも上記の煙除去処理を実行させてよい。また、制御部 2 2 0 は、煙検出部 2 1 0 により算出された煙の量が所定の閾値以上である場合には、上記の実排煙を実行させてよい。この際、制御部 2 2 0 は、算出された煙の量に基づいて、実排煙の強度を制御することができる。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、本実施形態に係る制御部 2 2 0 による制御される煙除去処理および実排煙と煙量との関係について説明するための図である。図 4 には、横軸に煙量が示されており、縦軸に煙除去処理量および実排煙量が示されている。また、図 4 における曲線 C 1 は、煙除去処理量を示しており、曲線 C 2 は制御部 2 2 0 により制御される実排煙の強度を示している。

20

【 0 0 6 3 】

ここで、曲線 C 1 および C 2 の関係に着目すると、煙量が増大するにつれ、煙除去処理量が低下するのに対し、実排煙量が増加していることがわかる。これは、煙量が多い場合、生体内画像の背景情報が取得しづらくなることで画像処理による煙除去効果が薄れるためである。このため、本実施形態に係る制御部 2 2 0 は、煙量が多い場合には、実排煙の強度を上げることで、煙の影響を効果的に排除することができる。

【 0 0 6 4 】

((画像処理部 2 3 0))

画像処理部 2 3 0 は、制御部 2 2 0 による制御に基づいて生体内画像に対する煙除去処理を実行する機能を有する。この際、本実施形態に係る画像処理部 2 3 0 は、例えば、画像処理分野で広く用いられるデハイズ技術などを用いて上記の煙除去処理を行ってもよい。一方、画像処理部 2 3 0 による煙除去処理の手法は上記の例に限定されず、種々の技術が用いられ得る。

30

【 0 0 6 5 】

((通信部 2 4 0))

通信部 2 4 0 は、ネットワーク 5 0 を介して、撮像デバイス 1 0 や排煙デバイス 3 0 との情報通信を行う機能を有する。具体的には、通信部 2 4 0 は、撮像デバイス 1 0 から生体内画像を受信する。また、通信部 2 4 0 は、制御部 2 2 0 が生成した制御信号を排煙デバイス 3 0 に送信する。

40

【 0 0 6 6 】

(排煙デバイス 3 0)

本実施形態に係る排煙デバイス 3 0 は、制御装置 2 0 による制御に基づいて実排煙を実行する機能を装置である。本実施形態に係る排煙デバイス 3 0 は、例えば、図 1 に示した排煙装置 5 1 6 5 であってよい。また、本実施形態に係る排煙デバイス 3 0 は、図示するように、排煙部 3 1 0 および通信部 3 2 0 を備える。

【 0 0 6 7 】

((排煙部 3 1 0))

排煙部 3 1 0 は、制御装置 2 0 による制御に基づいて生体内における煙の実排煙を実行

50

する機能を有する。この際、本実施形態に係る排煙部 310 は、受信された制御信号に基づいて、実排煙の強度を設定することができる。なお、本実施形態に係る排煙部 310 が備える排煙機構としては、例えば、排煙チューブによる排煙量の調整機構や、トロツカの開閉部に対する制御機構などが挙げられる。

【0068】

((通信部 320))

通信部 320 は、ネットワーク 50 を介して、制御装置 20 との情報通信を行う機能を有する。具体的には、通信部 320 は、制御装置 20 から生体内における煙の実排煙に係る制御信号を受信する。

【0069】

< < 3 . 2 . 制御装置 20 の動作の流れ > >

次に、本実施形態に係る制御装置 20 の動作の流れについて詳細に説明する。図 5 は、本実施形態に係る制御装置 20 の基本動作の流れを示すフローチャートである。

【0070】

図 5 を参照すると、まず、通信部 240 は、撮像デバイス 10 から生体内画像を受信する (S 1 2 0 1) 。

【0071】

次に、煙検出部 210 は、ステップ S 1 2 0 1 において受信された生体内画像に基づいて、煙の検出を行う (S 1 2 0 2) 。この際、本実施形態に係る煙検出部 210 は、図 3 に示したステップ S 1 1 0 1 ~ S 1 1 0 4 の処理を行うことで、煙の検出を行ってもよい。また、上述したとおり、本実施形態に係る煙検出部 210 は、エネルギー処置具 513 の焼灼処置信号などに基づいて煙を検出することもできる。

【0072】

次に、制御部 220 は、ステップ S 1 2 0 2 において、煙が検出されたか否かを判定する (S 1 2 0 3) 。ここで、煙が検出されない場合 (S 1 2 0 3 : N o) には、制御装置 20 は、待機状態へと移行してよい。

【0073】

一方、煙が検出された場合 (S 1 2 0 3 : Y e s) 、制御部 220 は、画像処理部 230 に生体内画像に対する煙除去処理を実行させる (S 1 2 0 4) 。

【0074】

また、続いて、煙検出部 210 は、煙の量を算出する (S 1 2 0 5) 。この際、煙検出部 210 は、図 3 に示したステップ S 1 1 0 5 の処理を行うことで、煙量の算出を行ってもよい。

【0075】

次に、制御部 220 は、ステップ S 1 2 0 5 において算出された煙量が閾値以上であるか否かを判定する (S 1 2 0 6) 。ここで、煙量が閾値未満である場合 (S 1 2 0 6 : N o) 、制御装置 20 は、待機状態へと移行する。

【0076】

一方、煙量が閾値以上である場合 (S 1 2 0 6 : Y e s) 、制御部 220 は、ステップ S 1 2 0 5 において算出された煙量に基づいて、煙の実排煙を制御する (S 1 2 0 7) 。具体的には、制御部 220 は、算出された煙量に対応する強度で排煙デバイス 30 に実排煙を実行させることができる。

【0077】

以上、本実施形態に係る制御装置 20 の基本動作の流れについて詳細に説明した。このように、本実施形態に係る制御装置 20 によれば、煙の影響排除に係る処理を自動で制御することができ、術者が手術操作に専念することが可能となる。このため、本実施形態に係る制御装置 20 によれば、煙除去処理と実排煙を行うことで術野を確実に確保するのみではなく、手術時間の短縮などの効果も期待される。

【0078】

なお、図 5 を用いた上記の説明では、本実施形態に係る制御装置 20 が煙検出を一度の

10

20

30

40

50

み行い、当該煙検出において煙が検出された場合に、煙除去処理および実排煙を制御する場合の例について述べた。一方、本実施形態に係る制御装置 20 は、煙除去処理の実行後に再度の煙検出を行い、当該再度の煙検出において煙を検出したことに基づいて、実排煙の制御を行うことも可能である。この場合、煙除去処理により取り除けなかった煙の影響を実排煙により排除することができ、実排煙の量の最小化することで、気腹ガスコストや循環動態変動に伴う観察対象物への影響を低減することが可能となる。

【0079】

図 6 は、本実施形態に係る制御装置 20 による煙除去処理後の煙検出に基づく実排煙制御の流れを示すフローチャートである。

【0080】

図 6 を参照すると、まず、図 5 に示した場合と同様に、通信部 240 は、撮像デバイス 10 から生体内画像を受信する (S1301)。

【0081】

次に、煙検出部 210 は、ステップ S1301 において受信された生体内画像に基づいて、1 回目の煙検出を行う (S1302)。

【0082】

次に、制御部 220 は、ステップ S1302 において、煙が検出されたか否かを判定する (S1303)。ここで、煙が検出されない場合 (S1303: No) には、制御装置 20 は、待機状態へと移行する。

【0083】

一方、煙が検出された場合 (S1303: Yes)、制御部 220 は、画像処理部 230 に生体内画像に対する煙除去処理を実行させる (S1304)。

【0084】

また、続いて、煙検出部 210 は、ステップ S1304 において煙除去処理が施された生体内画像に基づいて 2 回目の煙検出を行う (S1305)。

【0085】

次に、制御部 220 は、ステップ S1305 における 2 回目の煙検出において、煙が検出されたか否かを判定する (S1306)。ここで、煙が検出されない場合 (S1306: No) には、制御装置 20 は、待機状態へと移行してよい。

【0086】

一方、煙が検出された場合 (S1306: Yes)、煙検出部 210 は、煙量の算出を行う (S1307)。

【0087】

次に、制御部 220 は、ステップ S1307 において算出された煙量が閾値以上であるか否かを判定する (S1308)。ここで、煙量が閾値未満である場合 (S1308: No)、制御装置 20 は、待機状態へと移行する。

【0088】

一方、煙量が閾値以上である場合 (S1308: Yes)、制御部 220 は、ステップ S1205 において算出された煙量に基づいて、煙の実排煙を制御する (S1309)。

【0089】

以上、本実施形態制御装置 20 による煙除去処理後の煙検出に基づく実排煙制御の流れについて説明した。このように、本実施形態に係る制御装置 20 による煙検出や煙量算出、また煙除去処理や実排煙の回数は柔軟に設計変更が可能である。このため、本実施形態に係る制御装置 20 による処理は、必ずしも図 5 や図 6 に示したフローチャートの順番に実行されなくてもよい。本実施形態に係る制御装置 20 の処理は、各構成の仕様や手術の仕様などに応じて適宜設計され得る。

【0090】

< 4 . 第 2 の実施形態 >

< < 4 . 1 . システム構成例 > >

次に、本開示の第 2 の実施形態について説明する。上記の第 1 の実施形態では、本実施

10

20

30

40

50

形態に係る制御装置 20 が C C U 5 1 5 3 であり、撮像デバイス 10 により撮像された生体内画像に対する煙除去処理や、排煙デバイス 30 による実排煙を制御する場合について説明した。

【0091】

一方、本技術思想に係る撮像機能、煙検出機能、制御機能、画像処理機能、および排煙機能は上記の例に限定されず、種々の装置の一機能として実現され得る。例えば、本開示の第 2 の実施形態に係る制御装置 20 は、図 1 に示した内視鏡 5 1 1 5 であってよい。

【0092】

図 7 は、本開示の第 2 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。上述したように、本実施形態に係る制御装置 20 は、内視鏡 5 1 1 5 として実現される。この際、本実施形態に係る制御装置 20 は、第 1 の実施形態に係る制御装置 20 が備える各構成に加え、撮像部 1 1 0 をさらに備えてよい。

10

【0093】

すなわち、本実施形態に係る制御装置 20 は、撮像機能、煙検出機能、制御機能、および画像処理機能を有してよい。本実施形態に係る制御装置 20 は、算出した煙量に基づいて、排煙デバイス 30 による実排煙の実行を制御することが可能である。

【0094】

なお、本実施形態に係る各構成の機能や、制御装置 20 の動作の流れについては、第 1 の実施形態と実質的に同一であるため、詳細な説明は省略する。

【0095】

20

< 5 . 第 3 の実施形態 >

< < 5 . 1 . システム構成例 > >

次に、本開示の第 3 の実施形態について説明する。上記の第 1 の実施形態および第 2 の実施形態では、制御装置 20 が C C U 5 1 5 3 または内視鏡 5 1 1 5 である場合について説明した。一方、本開示の第 3 の実施形態に係る制御装置 20 は、図 1 に示した排煙装置 5 1 6 5 であってよい。

【0096】

図 8 は、本開示の第 3 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。上述したように、本実施形態に係る制御装置 20 は、排煙装置 5 1 6 5 として実現される。この際、本実施形態に係る制御装置 20 は、第 1 の実施形態に係る制御装置 20 が備える各構成に加え、排煙部 3 1 0 をさらに備えてよい。

30

【0097】

すなわち、本実施形態に係る制御装置 20 は、煙検出機能、制御機能、画像処理機能、および排煙機能を有してよい。本実施形態に係る制御装置 20 は、撮像デバイス 10 により撮像された生体内画像を受信し、煙検出、煙量算出、煙除去処理、および実排煙を実行することができる。

【0098】

なお、本実施形態に係る各構成の機能や、制御装置 20 の動作の流れについては、第 1 の実施形態と実質的に同一であるため、詳細な説明は省略する。

【0099】

40

< 6 . 第 4 の実施形態 >

< < 6 . 1 . システム構成例 > >

次に、本開示の第 4 の実施形態について説明する。上記の第 1 の実施形態～第 3 の実施形態では、制御装置 20 が C C U 5 1 5 3、内視鏡 5 1 1 5、排煙装置 5 1 6 5 などである場合について説明した。一方、本開示の第 4 の実施形態に係る制御装置 20 は、手術室制御装置であってよい。ここで、本実施形態に係る手術室制御装置とは、図 1 に示した手術室システム 5 1 0 0 が備える医療機器及び非医療機器の動作を互いに連携して制御する装置である。まず、本実施形態に係る手術室制御装置 5 1 0 9 について説明する。

【0100】

手術室制御装置 5 1 0 9 は、非医療機器における画像表示に関する処理以外の処理を、

50

統括的に制御する。例えば、手術室制御装置 5 1 0 9 は、患者ベッド 5 1 8 3、シーリングカメラ 5 1 8 7、術場カメラ 5 1 8 9 及び照明 5 1 9 1 の駆動を制御する。

【 0 1 0 1 】

手術室システム 5 1 0 0 には、集中操作パネル 5 1 1 1 が設けられており、ユーザは、当該集中操作パネル 5 1 1 1 を介して、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 に対して画像表示についての指示を与えたり、手術室制御装置 5 1 0 9 に対して非医療機器の動作についての指示を与えることができる。集中操作パネル 5 1 1 1 は、表示装置の表示面上にタッチパネルが設けられて構成される。

【 0 1 0 2 】

図 9 は、集中操作パネル 5 1 1 1 における操作画面の表示例を示す図である。図 9 では、一例として、手術室システム 5 1 0 0 に、出力先の装置として、2つの表示装置が設けられている場合に対応する操作画面を示している。図 9 を参照すると、操作画面 5 1 9 3 には、発信元選択領域 5 1 9 5 と、プレビュー領域 5 1 9 7 と、コントロール領域 5 2 0 1 と、が設けられる。

【 0 1 0 3 】

発信元選択領域 5 1 9 5 には、手術室システム 5 1 0 0 に備えられる発信元装置と、当該発信元装置が有する表示情報を表すサムネイル画面と、が紐付けられて表示される。ユーザは、表示装置に表示させたい表示情報を、発信元選択領域 5 1 9 5 に表示されているいずれかの発信元装置から選択することができる。

【 0 1 0 4 】

プレビュー領域 5 1 9 7 には、出力先の装置である表示装置に表示される画面のプレビューが表示される。図示する例では、撮像されたオリジナルの生体内画像と、煙除去処理が施された生体内画像とが表示されている。また、図 9 に示す一例では、左右の表示領域において4つの画像が P i n P 表示されている。当該4つの画像は、発信元選択領域 5 1 9 5 において選択された発信元装置から発信された表示情報に対応するものである。4つの画像のうち、1つはメイン画像として比較的大きく表示され、残りの3つはサブ画像として比較的小さく表示される。ユーザは、4つの画像が表示された領域を適宜選択することにより、メイン画像とサブ画像を入れ替えることができる。また、4つの画像が表示される領域の下部には、ステータス表示領域 5 1 9 9 が設けられており、当該領域に手術に関するステータス（例えば、手術の経過時間や、患者の身体情報等）が適宜表示され得る。

【 0 1 0 5 】

コントロール領域 5 2 0 1 には、発信元の装置に対して操作を行うための G U I (G r a p h i c a l U s e r I n t e r f a c e) 部品が表示される発信元操作領域 5 2 0 3 と、出力先の装置に対して操作を行うための G U I 部品が表示される出力先操作領域 5 2 0 5 と、が設けられる。図示する例では、発信元操作領域 5 2 0 3 には、撮像機能を有する発信元の装置におけるカメラに対して各種の操作（パン、チルト及びズーム）を行うための G U I 部品が設けられている。ユーザは、これらの G U I 部品を適宜選択することにより、発信元の装置におけるカメラの動作を操作することができる。なお、図示は省略しているが、発信元選択領域 5 1 9 5 において選択されている発信元の装置がレコーダである場合（すなわち、プレビュー領域 5 1 9 7 において、レコーダに過去に記録された画像が表示されている場合）には、発信元操作領域 5 2 0 3 には、当該画像の再生、再生停止、巻き戻し、早送り等の操作を行うための G U I 部品が設けられ得る。

【 0 1 0 6 】

また、出力先操作領域 5 2 0 5 には、出力先の装置である表示装置における表示に対する各種の操作（スワップ、フリップ、色調整、コントラスト調整、2 D 表示と 3 D 表示の切り替え）を行うための G U I 部品が設けられている。ユーザは、これらの G U I 部品を適宜選択することにより、表示装置における表示を操作することができる。

【 0 1 0 7 】

なお、集中操作パネル 5 1 1 1 に表示される操作画面は図示する例に限定されず、ユー

10

20

30

40

50

ザは、集中操作パネル 5 1 1 1 を介して、手術室システム 5 1 0 0 に備えられる、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 及び手術室制御装置 5 1 0 9 によって制御され得る各装置に対する操作入力が可能であってよい。

【 0 1 0 8 】

以上、本実施形態に係る本実施形態に係る手術室制御装置 5 1 0 9 について説明した。続いて、本実施形態に係るシステム構成例について説明する。

【 0 1 0 9 】

図 1 0 は、本開示の第 4 の実施形態に係るシステム構成例を示す図である。上述したように、本実施形態に係る制御装置 2 0 は、手術室制御装置 5 1 0 9 として実現される。この際、本実施形態に係る制御装置 2 0 は、制御部 2 2 0 および通信部 2 4 0 を備えてよい。

10

【 0 1 1 0 】

すなわち、本実施形態に係る制御装置 2 0 は、制御機能を有する。この際、本実施形態に係る制御装置 2 0 は、C C U 5 1 5 3 として実現される画像処理装置 4 0 が備える煙検出部 2 1 0 および画像処理部 2 3 0、排煙デバイス 3 0 が備える排煙部 3 1 0 を統合して制御してよい。具体的には、本実施形態に係る制御装置 2 0 は、画像処理装置 4 0 により煙が検出されたことに基づいて、画像処理装置 4 0 に煙除去処理を実行させてよい。また、制御装置 2 0 は、画像処理装置 4 0 により算出された煙量に基づいて、排煙デバイス 3 0 による実排煙を制御することができる。

【 0 1 1 1 】

20

なお、本実施形態に係る各構成の機能や、制御装置 2 0 や画像処理装置 4 0 の動作の流れについては、第 1 の実施形態と実質的に同一であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 1 2 】

< 7 . ハードウェア構成例 >

次に、本開示の一実施形態に係る制御装置 2 0 のハードウェア構成例について説明する。図 1 1 は、本開示の一実施形態に係る制御装置 2 0 のハードウェア構成例を示すブロック図である。図 1 1 を参照すると、制御装置 2 0 は、例えば、C P U 8 7 1 と、R O M 8 7 2 と、R A M 8 7 3 と、ホストバス 8 7 4 と、ブリッジ 8 7 5 と、外部バス 8 7 6 と、インタフェース 8 7 7 と、入力装置 8 7 8 と、出力装置 8 7 9 と、ストレージ 8 8 0 と、ドライブ 8 8 1 と、接続ポート 8 8 2 と、通信装置 8 8 3 と、を有する。なお、ここで示すハードウェア構成は一例であり、構成要素の一部が省略されてもよい。また、ここで示される構成要素以外の構成要素をさらに含んでもよい。

30

【 0 1 1 3 】

(C P U 8 7 1)

C P U 8 7 1 は、例えば、演算処理装置又は制御装置として機能し、R O M 8 7 2、R A M 8 7 3、ストレージ 8 8 0、又はリムーバブル記録媒体 9 0 1 に記録された各種プログラムに基づいて各構成要素の動作全般又はその一部を制御する。

【 0 1 1 4 】

(R O M 8 7 2、R A M 8 7 3)

R O M 8 7 2 は、C P U 8 7 1 に読み込まれるプログラムや演算に用いるデータ等を格納する手段である。R A M 8 7 3 には、例えば、C P U 8 7 1 に読み込まれるプログラムや、そのプログラムを実行する際に適宜変化する各種パラメータ等が一時的又は永続的に格納される。

40

【 0 1 1 5 】

(ホストバス 8 7 4、ブリッジ 8 7 5、外部バス 8 7 6、インタフェース 8 7 7)

C P U 8 7 1、R O M 8 7 2、R A M 8 7 3 は、例えば、高速なデータ伝送が可能なホストバス 8 7 4 を介して相互に接続される。一方、ホストバス 8 7 4 は、例えば、ブリッジ 8 7 5 を介して比較的データ伝送速度が低速な外部バス 8 7 6 に接続される。また、外部バス 8 7 6 は、インタフェース 8 7 7 を介して種々の構成要素と接続される。

【 0 1 1 6 】

50

(入力装置 878)

入力装置 878 には、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチ、及びレバー等が用いられる。さらに、入力装置 878 としては、赤外線やその他の電波を利用して制御信号を送信することが可能なリモートコントローラ（以下、リモコン）が用いられることもある。また、入力装置 878 には、マイクロフォンなどの音声入力装置が含まれる。

【0117】

(出力装置 879)

出力装置 879 は、例えば、CRT (Cathode Ray Tube)、LCD、又は有機 EL 等のディスプレイ装置、スピーカー、ヘッドホン等のオーディオ出力装置、プリンタ、携帯電話、又はファクシミリ等、取得した情報を利用者に対して視覚的又は聴覚的に通知することが可能な装置である。

10

【0118】

(ストレージ 880)

ストレージ 880 は、各種のデータを格納するための装置である。ストレージ 880 としては、例えば、ハードディスクドライブ (HDD) 等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、又は光磁気記憶デバイス等が用いられる。

【0119】

(ドライブ 881)

ドライブ 881 は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体 901 に記録された情報を読み出し、又はリムーバブル記録媒体 901 に情報を書き込む装置である。

20

【0120】

(リムーバブル記録媒体 901)

リムーバブル記録媒体 901 は、例えば、DVD メディア、Blu-ray (登録商標) メディア、HD DVD メディア、各種の半導体記憶メディア等である。もちろん、リムーバブル記録媒体 901 は、例えば、非接触型 IC チップを搭載した IC カード、又は電子機器等であってもよい。

【0121】

(接続ポート 882)

接続ポート 882 は、例えば、USB (Universal Serial Bus) ポート、IEEE 1394 ポート、SCSI (Small Computer System Interface)、RS-232C ポート、又は光オーディオ端子等のような外部接続機器 902 を接続するためのポートである。

30

【0122】

(外部接続機器 902)

外部接続機器 902 は、例えば、プリンタ、携帯音楽プレーヤ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、又は IC レコーダ等である。

【0123】

(通信装置 883)

通信装置 883 は、ネットワークに接続するための通信デバイスであり、例えば、有線又は無線 LAN、Bluetooth (登録商標)、又は WUSB (Wireless USB) 用の通信カード、光通信用のルータ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 用のルータ、又は各種通信用のモデム等である。

40

【0124】

< 8. まとめ >

以上説明したように、本開示の一実施形態に係る制御装置 20 は、術中に撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する機能を有する。この際、本開示の一実施形態に係る制御装置 20 は、煙が検出されたことに基づいて、少な

50

くとも上記の煙除去処理を実行させることができる。また、制御装置 20 は、算出された煙量に基づいて実排煙の実行や実行強度を制御することができる。係る構成によれば、組織の焼灼により発生する煙の影響をより効果的に排除することが可能となる。

【0125】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0126】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0127】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、

を備え、

前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、
制御装置。

(2)

前記制御部は、算出された前記煙の量に基づいて、前記実排煙の実行を制御する、
前記(1)に記載の制御装置。

(3)

前記制御部は、前記煙の量が閾値以上であること場合に、前記実排煙を実行させる、
前記(2)に記載の制御装置。

(4)

前記制御部は、前記煙の量に基づいて、前記実排煙の強度を制御する、
前記(2)または(3)に記載の制御装置。

(5)

前記制御部は、前記煙除去処理の実行後に前記煙が検出されたことに基づいて、前記実排煙の実行を制御する、
前記(1)～(4)のいずれかに記載の制御装置。

(6)

前記煙は、前記生体内画像に基づいて検出される、
前記(1)～(5)のいずれかに記載の制御装置。

(7)

前記煙は、前記生体内画像の彩度に基づいて検出される、
前記(1)～(6)のいずれかに記載の制御装置。

(8)

前記煙の量は、前記生体内画像において煙が検出された領域に基づいて算出される、
をさらに備える、
前記(1)～(7)のいずれかに記載の制御装置。

(9)

前記煙を検出する煙検出部、
をさらに備える、

前記(1)～(8)のいずれかに記載の制御装置。

(10)

10

20

30

40

50

前記煙検出部は、前記煙の量を算出する、
前記（９）に記載の制御装置。

（１１）

前記制御部による制御に基づいて前記生体内画像に対する前記煙除去処理を実行する画像処理部、

をさらに備える、

前記（１）～（１０）のいずれかに記載の制御装置。

（１２）

前記制御部による制御に基づいて前記煙の実排煙を実行する排煙部、

をさらに備える、

前記（１）～（１１）のいずれかに記載の制御装置。

（１３）

前記生体内画像を撮像する撮像部、

をさらに備える、

前記（１）～（１２）のいずれかに記載の制御装置。

（１４）

前記制御装置は、手術室制御装置である、

前記（１）～（１３）のいずれかに記載の制御装置。

（１５）

前記生体内画像は、内視鏡により撮像された画像である、

前記（１）～（１４）のいずれかに記載の制御装置。

（１６）

前記制御装置は、排煙装置である、

前記（１）～（１３）のいずれかに記載の制御装置。

（１７）

プロセッサが、撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御することと、

を含み、

前記制御することは、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させること、

さらに含む、

制御方法。

（１８）

生体内画像を撮像する内視鏡と、

前記生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御装置と、

前記制御装置による制御に基づいて前記煙の実排煙を実行する排煙装置と、

を備え、

前記制御装置は、前記煙を検出したことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行する、

制御システム。

（１９）

コンピュータを、

撮像された生体内画像に対する煙除去処理と生体内における煙の実排煙とを制御する制御部、

を備え、

前記制御部は、前記煙が検出されたことに基づいて、少なくとも前記煙除去処理を実行させる、

制御装置、

として機能させるためのプログラム。

10

20

30

40

50

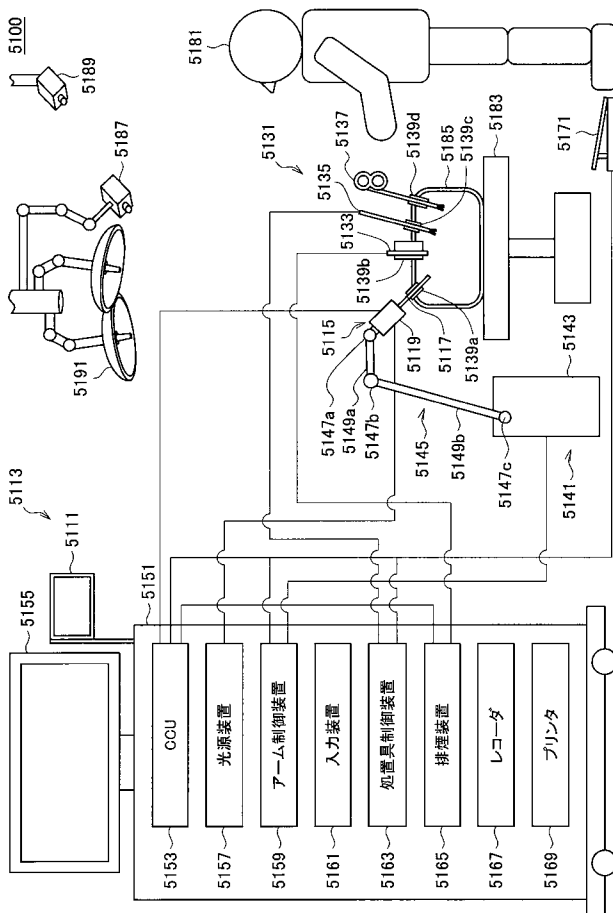
【符号の説明】

【 0 1 2 8 】

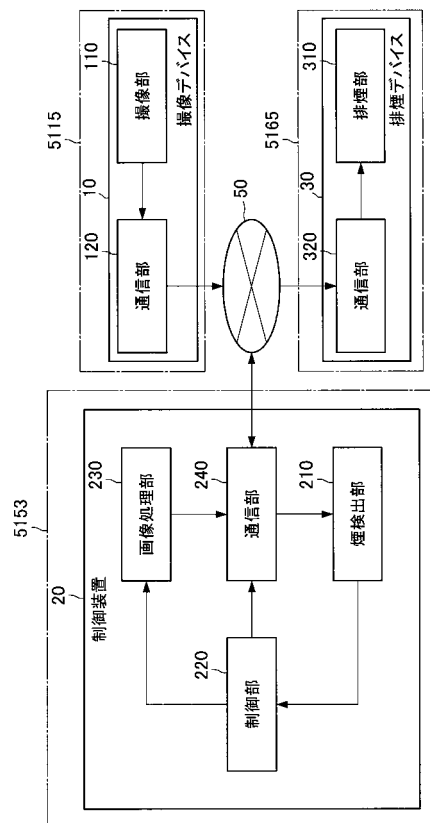
1 0	撮 像 デ バ イ ス
1 1 0	撮 像 部
1 2 0	通 信 部
2 0	制 御 装 置
2 1 0	煙 検 出 部
2 2 0	制 御 部
2 3 0	画 像 処 理 部
2 4 0	通 信 部
3 0	排 煙 デ バ イ ス
3 1 0	排 煙 部
3 2 0	通 信 部
4 0	画 像 処 理 装 置
5 1 0 9	手 術 室 制 御 装 置
5 1 1 5	内 視 鏡
5 1 5 3	C C U
5 1 6 5	排 煙 装 置

10

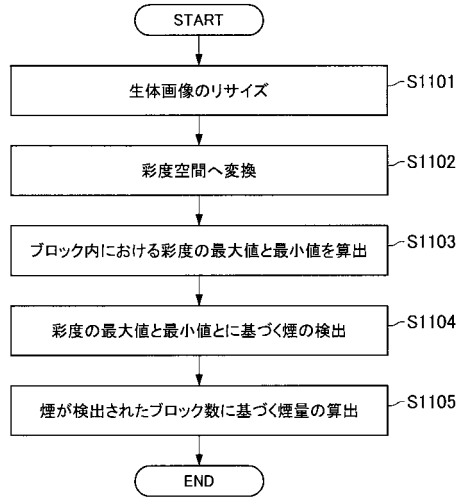
【 圖 1 】



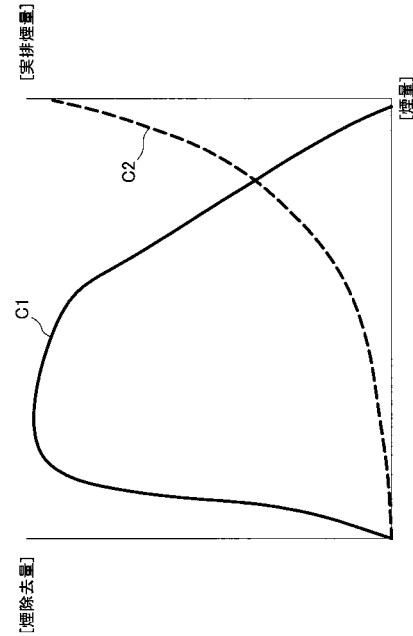
【 図 2 】



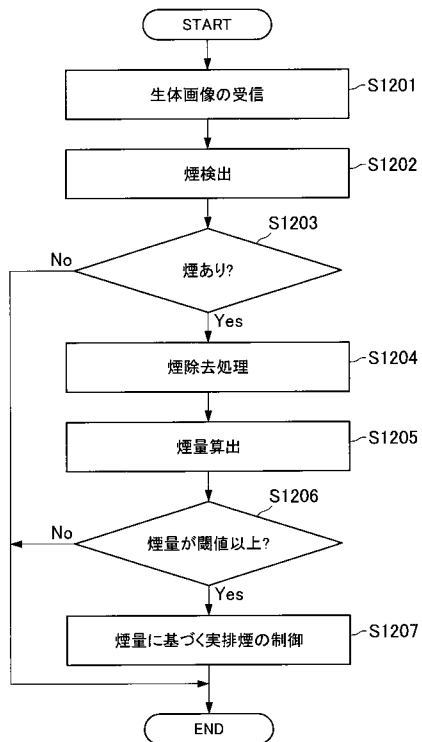
【図 3】



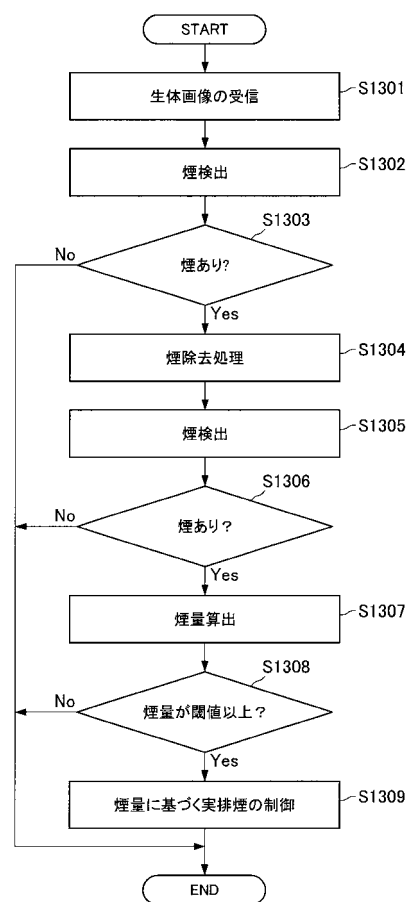
【図 4】



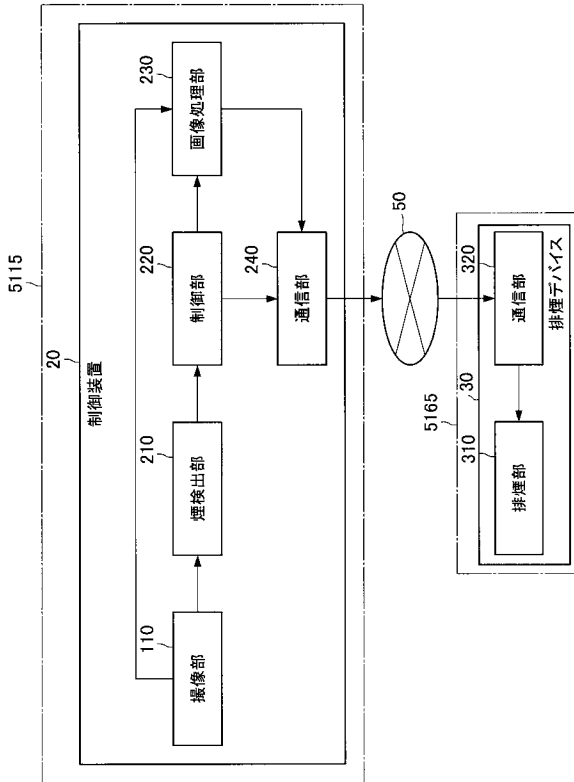
【図 5】



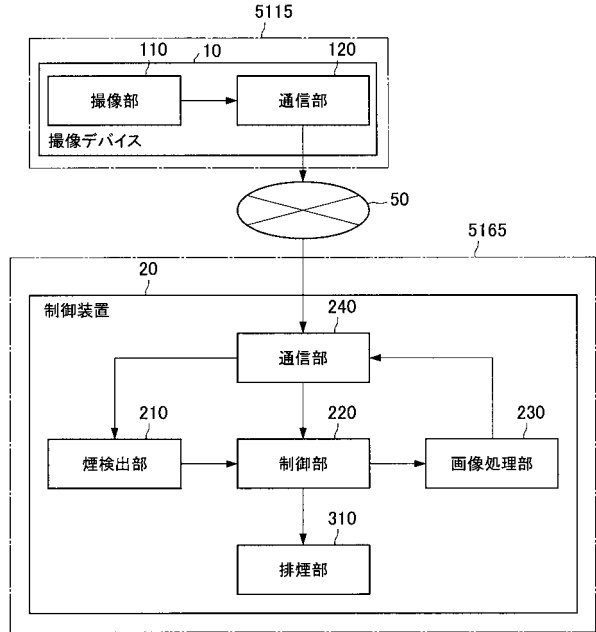
【図 6】



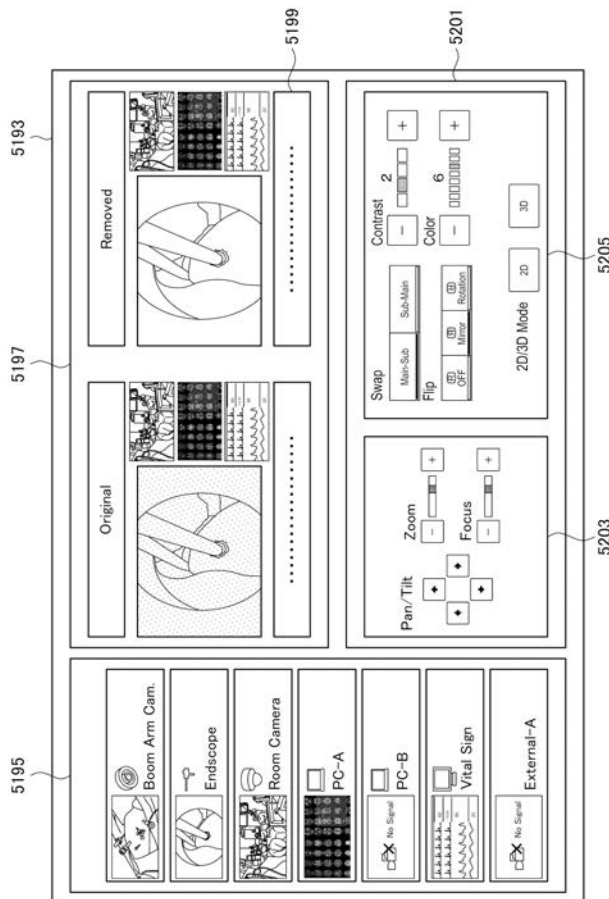
【図 7】



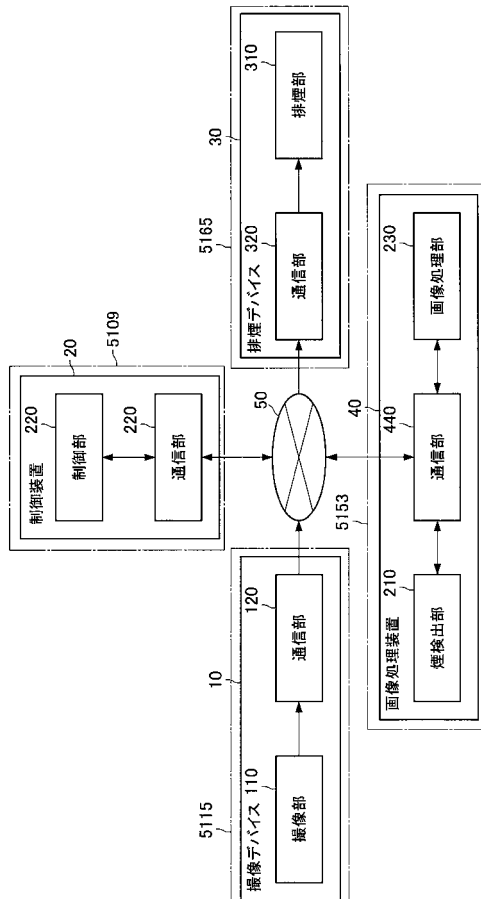
【図 8】



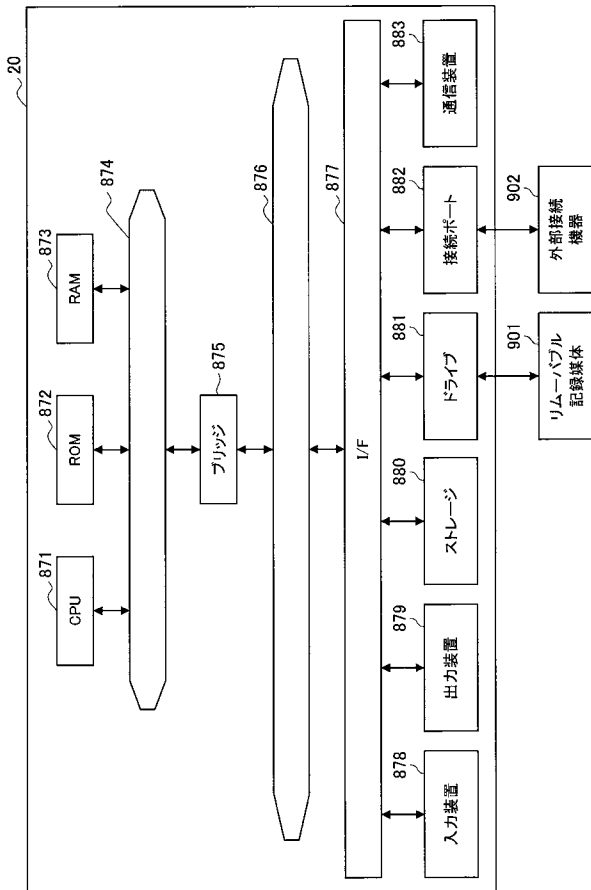
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 2 B 23/24	A
	H 0 4 N 7/18	M

(72)発明者 杉江 雄生

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA51 GA02 GA11

4C161 AA24 CC06 GG11 HH05 HH51 JJ17 NN05 SS21 WW02 WW05

5C054 CC07 EJ00 FC00 FE00 FF05 HA12

专利名称(译)	控制装置，控制方法，控制系统和程序		
公开(公告)号	JP2018157917A	公开(公告)日	2018-10-11
申请号	JP2017056090	申请日	2017-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	竹本雅矢 杉江雄生		
发明人	竹本 雅矢 杉江 雄生		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 A61B1/015 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B17/00 A61B2017/00022 G06T7/0012 G06T2207/10068		
FI分类号	A61B1/045.611 A61B1/00.550 A61B1/045.615 A61B1/045.618 A61B1/015.512 G02B23/24.A H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/DA51 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/GG11 4C161/HH05 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW02 4C161/WW05 5C054/CC07 5C054/EJ00 5C054/FC00 5C054/FE00 5C054/FF05 5C054/HA12		
代理人(译)	松本 一骑		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题有效消除组织烧灼产生的烟雾的影响。 解决方案：控制部分，用于控制在手术期间捕获的体内图像和生物体内烟雾的实际烟雾排放的烟雾去除处理，其中所述控制部分控制所述烟雾去除部分以基于所述烟雾的检测执行烟雾去除处理，至少导致要执行的除烟过程。此外，提供了一种用于在手术期间对体内图像进行成像的内窥镜，一种用于控制体内图像的烟雾去除处理和生物体内的实际烟雾发射的控制装置，一种烟雾去除装置，其执行烟雾的实际烟雾发射，其中，控制装置基于检测到烟雾来执行至少烟雾去除过程。 点域5

