

(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2018-134151

(P2018-134151A)

(43) 公開日 平成30年8月30日 (2018. 8. 30)

|                                |                     |             |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int. Cl.                  | F I                 | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B 1/045 (2006.01)</b> | A 6 1 B 1/045 6 2 O | 2 H 0 4 O   |
| <b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>  | A 6 1 B 1/00 6 2 O  | 4 C 1 6 1   |
| <b>A 6 1 B 1/313 (2006.01)</b> | A 6 1 B 1/313       |             |
| <b>G O 2 B 23/24 (2006.01)</b> | G O 2 B 23/24 B     |             |
|                                | A 6 1 B 1/00 5 5 O  |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁) |                     |             |

(21) 出願番号 特願2017-29374 (P2017-29374)  
 (22) 出願日 平成29年2月20日 (2017. 2. 20)

(71) 出願人 506087705  
 学校法人産業医科大学  
 福岡県北九州市八幡西区医生ヶ丘 1 番 1 号  
 (74) 代理人 100099508  
 弁理士 加藤 久  
 (74) 代理人 100182567  
 弁理士 遠坂 啓太  
 (74) 代理人 100195327  
 弁理士 森 博  
 (74) 代理人 100197642  
 弁理士 南瀬 透  
 (72) 発明者 柴尾 和徳  
 福岡県北九州市八幡西区医生ヶ丘 1 番 1 号  
 学校法人産業医科大学内  
 F ターム (参考) 2H040 DA02 DA11 GA11

最終頁に続く

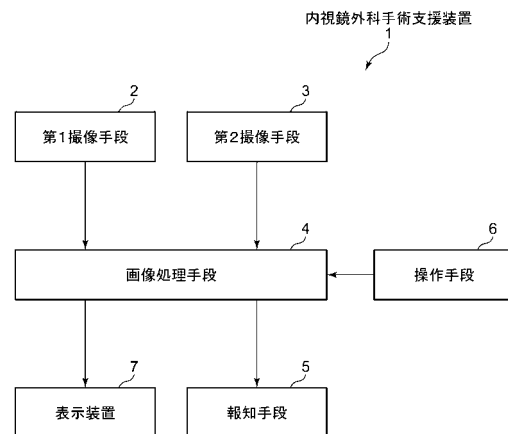
(54) 【発明の名称】 内視鏡外科手術支援装置および内視鏡外科手術支援方法

## (57) 【要約】

【課題】超音波凝固切開装置の過熱部分を認知させることで、組織の熱傷予防に役立てることができる内視鏡外科手術支援装置および内視鏡外科手術支援方法を提供する。

【解決手段】内視鏡外科手術支援装置 1 は、腹腔鏡手術や胸腹鏡手術などに用いられる外科用撮像装置である。内視鏡外科手術支援装置 1 は、体腔内の内視鏡像を撮像する第 1 撮像手段 2 と、体腔内のサーモグラフィ像を撮像する第 2 撮像手段 3 と、サーモグラフィ像から第 1 設定温度以上の範囲を抽出し、この範囲以外の内視鏡像と重畳させて表示手段 7 に表示する画像処理手段 4 とを備えている。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

体腔内の内視鏡像を撮像する第 1 撮像手段と、  
前記体腔内のサーモグラフィ像を撮像する第 2 撮像手段と、  
前記サーモグラフィ像から第 1 設定温度以上の範囲を抽出し、この範囲以外の内視鏡像と重畳させて表示手段に表示する画像処理手段とを備えた内視鏡外科手術支援装置。

**【請求項 2】**

前記画像処理手段は、前記サーモグラフィ像に基づいて前記第 1 設定温度以上の第 2 設定温度を検出したときに、前記内視鏡像のみの表示から、前記第 1 設定温度以上の範囲と前記範囲以外の前記内視鏡像とを重畳させた表示に切り替える請求項 1 記載の内視鏡外科手術支援装置。

10

**【請求項 3】**

前記画像処理手段は、前記サーモグラフィ像から、前記第 1 設定温度より高い第 3 設定温度以上の温度を検出する機能を備え、

前記第 3 設定温度以上の温度が検出されたときに警告を発する報知手段を備えた請求項 1 または 2 記載の内視鏡外科手術支援装置。

**【請求項 4】**

前記画像処理手段は、前記サーモグラフィ像から、前記第 1 設定温度以上の範囲での最高温度を通知する機能を備え、

前記最高温度の高さに応じて変化する警告音を発する報知手段を備えた請求項 1 または 2 記載の内視鏡外科手術支援装置。

20

**【請求項 5】**

前記画像処理手段に、前記内視鏡像のみとするか、前記内視鏡像に前記サーモグラフィ像を重畳させるかの選択を指示する操作手段を備えた請求項 1 から 4 のいずれかの項に記載の内視鏡外科手術支援装置。

**【請求項 6】**

前記第 1 撮像手段と前記第 2 撮像手段とは、同じ撮像範囲を同じ倍率で撮像するものである請求項 1 から 5 のいずれかの項に記載の内視鏡外科手術支援装置。

**【請求項 7】**

体腔内の内視鏡像を撮像するステップと、

前記体腔内のサーモグラフィ像を撮影するステップと、

前記サーモグラフィ像から第 1 設定温度以上の範囲を抽出し、前記範囲以外の前記内視鏡像と重畳させ、表示手段に表示するステップとを含む内視鏡外科手術支援方法。

30

**【請求項 8】**

前記サーモグラフィ像に基づいて前記第 1 設定温度以上の第 3 設定温度を検出したときに、前記内視鏡像のみの表示から、前記第 1 設定温度以上の範囲と前記範囲以外の前記内視鏡像と重畳させた表示に切り替えるステップを含む請求項 7 記載の内視鏡外科手術支援方法。

**【請求項 9】**

前記サーモグラフィ像から、前記第 1 設定温度より高い第 3 設定温度以上の温度を検出するステップと、

前記第 3 設定温度以上の温度が検出されたときに、報知手段が警告を発するステップとを含む請求項 7 または 8 記載の内視鏡外科手術支援方法。

40

**【請求項 10】**

前記サーモグラフィ像から、前記第 1 設定温度以上の範囲での最高温度の高さに応じて警告音を変化させるステップを含む請求項 7 または 8 記載の内視鏡外科手術支援方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、腹腔鏡手術や胸腔鏡手術の際に、腹腔内または胸腔内などの体腔内を撮像し

50

て、術者の施術を支援する内視鏡外科手術支援装置および内視鏡外科手術支援方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

腹腔鏡手術や胸腔鏡手術は、腹腔や胸腔などの体腔に、内視鏡や超音波凝固切開装置、自動縫合器、鉗子などを挿入して施術されるので、低侵襲であり、小切開であるため、手術創を微小とすることができ、治療期間を短期間に抑えることができる。

【0003】

腹腔鏡手術や胸腔鏡手術では、内視鏡により体腔内を撮像した内視鏡像に基づいて施術される。このような内視鏡による手術に関し、内視鏡像だけでなく、サーモグラフィ像も撮像して、生体内の粘膜表面等の温度分布を表示する装置が特許文献1として知られている。

10

【0004】

特許文献1には、モニタの表示画面に、内視鏡の対物光学系で結像した内視鏡像と、サーモグラフィプローブの対物光学系で結像した生体内の粘膜表面等の温度分布を示すサーモグラフィ像とが同じサイズになるように拡大率を設定して並べて表示される内視鏡用サーモグラフィ装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2000-79089号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載の内視鏡用サーモグラフィ装置では、内視鏡像とサーモグラフィ像とが並べて表示されているが、サーモグラフィ像は、粘膜表面等の温度分布を知るためのものと記載されている。

【0007】

しかし、腹腔鏡手術や胸腔鏡手術において、超音波凝固切開装置で組織を切断するときには、超音波凝固切開装置のブレード部分が摩擦熱で、組織を炭化させる高温になるだけでなく、ブレードを支持するシャフトの部分もブレードから伝熱して高温となる。

30

【0008】

例えば、胃の手術の際に、シャフトの先端部分が、胃の近くにある膵臓に接触して、膵臓が熱傷すると、膵液が腹腔内で漏れる膵液瘻が生じ、合併症となりうる。このとき、サーモグラフィ像にて粘膜表面等の温度分布を表示するようにしても、低温であるためサーモグラフィ像による情報は、手術時の安全性確保には役立たない可能性がある。

また、術者は、集中して手術に当たるため、手術箇所を映す内視鏡像を凝視している。従って、内視鏡像とサーモグラフィ像とが並べて表示されていても、サーモグラフィ像は、術者の視界に入り難い。

【0009】

40

そこで本発明は、超音波凝固切開装置の過熱部分を認知させることで、組織の熱傷予防に役立てることができる内視鏡外科手術支援装置および内視鏡外科手術支援方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の内視鏡外科手術支援装置は、体腔内の内視鏡像を撮像する第1撮像手段と、前記腹腔内のサーモグラフィ像を撮像する第2撮像手段と、前記サーモグラフィ像から第1設定温度以上の範囲を抽出し、この範囲以外の内視鏡像と重畳させて表示手段に表示する画像処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】

50

本発明の内視鏡外科手術支援方法は、腹腔内の内視鏡像を撮像するステップと、前記腹腔内のサーモグラフィ像を撮影するステップと、前記サーモグラフィ像から第１設定温度以上の範囲を抽出し、前記範囲以外の前記内視鏡像と重畳させ、表示手段に表示するステップとを含むことを特徴とする。

【００１２】

本発明によれば、第２撮像手段が撮像した体腔内のサーモグラフィ像のうち、第１設定温度以上の範囲のサーモグラフィ像と、第１撮像手段が撮像した体腔内の内視鏡像であり、第１設定温度以上の範囲以外の範囲の内視鏡像とを、画像処理手段が重畳して表示手段に表示する。

そのため、術者は、サーモグラフィ像での温度が第１設定温度未満である範囲について、表示手段に表示された内視鏡像を観察しながら施術でき、第１設定温度以上の高温となった範囲は、サーモグラフィ像を、内視鏡像を見る術者の視界と同じ視界で観察できる。従って、体腔内の温度が第１設定温度より低温であるときや、第１設定温度以上の範囲が狭ければ、術者はサーモグラフィ像に邪魔されることなく施術できる。また、第１設定温度以上の範囲が広がって、内視鏡像による超音波凝固切開装置と重なるようにサーモグラフィ像が表示されることで、術者に超音波凝固切開装置の高温となった箇所を認識させやすいため、注意喚起させることができる。

【００１３】

本発明の内視鏡外科手術支援装置においては、前記画像処理手段は、前記サーモグラフィ像に基づいて前記第１設定温度以上の第２設定温度を検出したときに、前記内視鏡像のみの表示から、前記第１設定温度以上の範囲と前記範囲以外の前記内視鏡像とを重畳させた表示に切り替えることができる。

また、本発明の内視鏡外科手術支援方法においては、前記サーモグラフィ像に基づいて前記第１設定温度以上の第３設定温度を検出したときに、前記内視鏡像のみの表示から、前記第１設定温度以上の範囲と前記範囲以外の前記内視鏡像と重畳させた表示に切り替えるステップを含むことができる。

【００１４】

画像処理手段が第２設定温度以上の温度を検出したことを契機に、第１設定温度以上の範囲とその範囲以外の内視鏡像とを重畳させるため、術者は、第２設定温度以上の温度が検出される前までは、サーモグラフィ像に邪魔されることなく、内視鏡像を観察することができる。

【００１５】

本発明の内視鏡外科手術支援装置においては、前記画像処理手段は、前記サーモグラフィ像から、前記第１設定温度より高い第３設定温度以上の温度を検出する機能を備え、前記第３設定温度以上の温度が検出されたときに警告を発する報知手段を備えることができる。

また、本発明の内視鏡外科手術支援方法においては、前記サーモグラフィ像から、前記第１設定温度より高い第３設定温度以上の温度を検出するステップと、前記第３設定温度以上の温度が検出されたときに、報知手段が警告を発するステップとを含むことができる。

【００１６】

術者が施術を中止して超音波凝固切開装置を冷却する温度を、第１設定温度より高い第３設定温度を、超音波凝固切開装置を冷却するタイミングの温度として設定すれば、画像処理手段が第３設定温度以上の温度を検出したときに、報知手段が警告を発するため、超音波凝固切開装置を冷却するタイミングを術者に通知することができる。

【００１７】

本発明の内視鏡外科手術支援装置においては、前記画像処理手段は、前記サーモグラフィ像から、前記第１設定温度以上の範囲での最高温度を通知する機能を備え、前記最高温度の高さに応じて変化する警告音を発する報知手段を備えることができる。

また、本発明の内視鏡外科手術支援方法においては、前記サーモグラフィ像から、前記

10

20

30

40

50

第 1 設定温度以上の範囲での最高温度の高さに応じて警告音を変化させるステップを含むことができる。

【 0 0 1 8 】

第 1 設定温度以上の範囲での最高温度の高さに応じて警告音が発せられることで、術者が警告音の高低によって、超音波凝固切開装置の冷却が必要な最高温度であるか否か、超音波凝固切開装置の温度上昇の度合いなどを、聴覚で認識することができる。

【 0 0 1 9 】

前記画像処理手段に、前記内視鏡像のみとするか、前記内視鏡像に前記サーモグラフィ像を重畳させるかの選択を指示する操作手段を備えさせることができる。

術者が操作手段を操作して画像処理手段に、内視鏡像のみとするか、内視鏡像にサーモグラフィ像を重畳させるかの選択が指示できるため、サーモグラフィ像が邪魔で不要なときは、内視鏡像のみの表示とし、サーモグラフィ像が必要であれば重畳した表示とすることを、術者による操作手段の操作により選択することができる。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 撮像手段と前記第 2 撮像手段とは、同じ撮像範囲を同じ倍率で撮像するものとすることができる。

第 1 撮像手段からの内視鏡像と、第 2 撮像手段からのサーモグラフィ像とを重畳させるときに、内視鏡像とサーモグラフィ像とが同じ撮像範囲を同じ倍率で撮像されているため、サイズの調整や撮像方向の調整をすることなく重畳させればよいから、重畳が容易である。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、術者に超音波凝固切開装置の高温となった箇所を認識させやすいため、注意喚起させることができる。従って、本発明は、超音波凝固切開装置の過熱部分を認知させることで、組織の熱傷予防に役立てることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る内視鏡外科手術支援装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示す内視鏡外科手術支援装置が撮像した内視鏡像の一例である。

【 図 3 】 図 1 に示す内視鏡外科手術支援装置が撮像したサーモグラフィ像の一例である。

【 図 4 】 図 3 に示すサーモグラフィ像から第 1 設定温度の範囲を抽出した抽出画像である。

【 図 5 】 図 2 に示す内視鏡像と図 4 に示す抽出画像とを合成した合成画像である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

本発明の実施の形態に係る内視鏡外科手術支援装置を図面に基づいて説明する。

図 1 に示す本実施の形態に係る内視鏡外科手術支援装置 1 は、腹腔鏡手術や胸腹腔手術などに用いられる外科用撮像装置である。内視鏡外科手術支援装置 1 は、第 1 撮像手段 2 と、第 2 撮像手段 3 と、画像処理手段 4 と、報知手段 5 と、操作手段 6 と、表示手段 7 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

第 1 撮像手段 2 は、カラー動画像である内視鏡像（図 2 参照）を出力する機能を備えている。

第 1 撮像手段 2 の撮像部は、腹腔鏡装置または胸腔鏡装置として体腔内に挿入される。第 1 撮像手段 2 の撮像部は、腹腔鏡装置の先端に配置された対物レンズと、対物レンズによる結像を電気信号に変換する撮像素子とを備えている。

第 1 撮像手段 2 の映像処理部は、腹腔鏡装置または胸腔鏡装置にケーブルによって接続された制御部として、手術台の周辺に設置される。第 1 撮像手段 2 の映像処理部は、撮像素子からのアナログ信号を、画像処理手段 4 にて画像処理可能なようにデジタル信号に変換して内視鏡像とする機能を備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

第 2 撮像手段 3 は、温度が高くなるに応じて、色を、青、緑、黄、赤、そして白に着色した動画をサーモグラフィ像（図 3 参照）として出力する機能を備えている。

第 2 撮像手段 3 の撮像部は、第 1 撮像手段 2 の撮像部と共に、腹腔鏡装置または胸腔鏡装置として体腔内に挿入される。第 2 撮像手段 3 の撮像部は、腹腔鏡装置または胸腔鏡装置の先端に配置された対物レンズとなるゲルマニウムレンズと、ゲルマニウムレンズによる結像を電気信号に変換する赤外線検出素子とを備えている。

第 2 撮像手段 3 の映像処理部は、赤外線検出素子からのアナログ信号を、画像処理手段 4 にて画像処理可能なようにデジタル信号に変換すると共に、温度の高低に応じた色付け処理を行う機能を備えている。

10

## 【 0 0 2 6 】

画像処理手段 4 は、以下の第 1 ～ 第 4 機能を備えている。

第 1 機能は、サーモグラフィ像から第 1 設定温度以上の範囲を抽出し、この範囲以外の内視鏡像と重畳させて表示手段 7 に表示する。

第 2 機能は、サーモグラフィ像から、第 1 設定温度より高い第 2 設定温度以上の温度を検出したときに、重畳させた合成画像を表示手段 7 に表示する。

第 3 機能は、サーモグラフィ像から、第 1 設定温度より高い第 3 設定温度以上の温度を検出して報知手段 5 に通知する。

第 4 機能は、サーモグラフィ像から、第 1 設定温度以上の範囲での最高温度を報知手段 5 に通知する。

20

## 【 0 0 2 7 】

報知手段 5 は、警告音を発したり、警告表示を画像処理手段 4 に指示したりする機能を備えている。

操作手段 6 は、画像処理手段 4 に指示したり、設定値を入力したりする入力装置である。表示手段 7 は、画像処理手段 4 からのカラー動画像を表示するカラーモニタ装置である。表示手段 7 は、LCD や有機 EL ディスプレイとすることができる。

## 【 0 0 2 8 】

以上のように構成された本発明の実施の形態に係る内視鏡外科手術支援装置 1 の動作および使用状態を説明する。

## 【 0 0 2 9 】

30

まず、術者または内視鏡外科手術支援装置 1 の管理者は、第 1 設定温度、第 2 設定温度および第 3 設定温度を、操作手段 6 を操作して画像処理手段 4 に設定する。

第 1 設定温度は、施術箇所とは異なる他の組織に接触するときには注意が必要な温度とすることができる。第 2 設定温度は、術者がサーモグラフィ像に邪魔されることなく、内視鏡像に集中したい温度とすることができる。第 3 設定温度は、施術を中止して過熱した超音波凝固切開装置の冷却が必要な温度とすることができる。

## 【 0 0 3 0 】

例えば、第 1 設定温度は、組織が炭化する 200 度とすることができる。第 2 設定温度は、サーモグラフィ像が不要であると術者が想定する 250 度とすることができる。第 3 設定温度は、シザーズ型の超音波凝固切開装置においては、ブレードと対をなすパッド部分表面に形成されたフッ素樹脂層の融点（326.8 度）に近い 300 度とすることができる。

40

## 【 0 0 3 1 】

この第 1 設定温度から第 3 設定温度は、それぞれについて複数種類が設定でき、操作手段 6 により選択できるようにしていてもよい。例えば、第 1 設定温度として、モード 1 を 200 度、モード 2 を 250 度、モード 3 を 300 度とした場合には、第 2 設定温度として、モード 1 を 225 度、モード 2 を 275 度、モード 3 を 325 度とし、第 3 設定温度として、モード 1 を 250 度、モード 2 を 300 度、モード 3 を 350 度とすることができる。

また、これらの第 1 設定温度から第 3 設定温度の温度を工場出荷設定のまま使用すると

50

きには、術者および管理者による再設定は不要である。

【 0 0 3 2 】

このように設定された内視鏡外科手術支援装置 1 を、例えば、腹腔鏡手術で使用する場合には、腹腔鏡装置を腹腔内に挿入することで、第 1 撮像手段 2 から腹腔内の内視鏡像が出力される（図 2 参照）。また、第 2 撮像手段 3 からサーモグラフィ像が出力される（図 3 参照）。

第 1 撮像手段 2 からの内視鏡像と、第 2 撮像手段 3 からのサーモグラフィ像とは、画像処理手段 4 に入力される。

【 0 0 3 3 】

（第 1 機能の説明）

画像処理手段 4 では、まず、サーモグラフィ像から第 1 設定温度以上の範囲を抽出した温度抽出画像を生成する。次に、画像処理手段 4 は、第 1 設定温度以上の範囲以外の範囲に対応する内視鏡像と重畳させる。

この重畳について、まず、サーモグラフィ像から第 1 設定温度以上の範囲を抽出した温度抽出画像は、第 1 設定温度未満の範囲を黒色とし、第 1 設定温度以上の範囲を温度分布に応じた色付き範囲とした画像とする（図 4 参照）。

次に、黒色範囲の表示優先度を内視鏡像より低く設定し、色付き範囲（第 1 設定温度以上の範囲）の表示優先度を内視鏡像より高く設定する。そして、内視鏡像と温度抽出画像とを優先度に基づいて重ねる。

そうすることで、サーモグラフィ像における第 1 設定温度以上の範囲を残しつつ、残余の範囲を内視鏡像とした合成画像とすることができる（図 5 参照）。

【 0 0 3 4 】

このとき、第 1 撮像手段 2 と第 2 撮像手段 3 とは、同じ撮像範囲を同じ倍率で撮像する。

第 1 撮像手段 2 からの内視鏡像と、第 2 撮像手段 3 からのサーモグラフィ像とを重畳させるときに、内視鏡像とサーモグラフィ像とが同じ撮像範囲を同じ倍率で撮像されているため、サイズの調整や撮像方向の調整をすることなく重畳させれば、内視鏡像による超音波凝固切開装置上に、サーモグラフィ像の温度分布が表示されるため、重畳が容易である。

【 0 0 3 5 】

このように、画像処理手段 4 が、第 1 機能を使用して、合成画像を生成して、表示手段 7 に表示することで、サーモグラフィ像での温度が第 1 設定温度未満である範囲については、内視鏡像が表示されるため、術者は、この内視鏡像を観察しながら施術できる。そして、第 1 設定温度以上の高温となった範囲は、温度分布に応じた色付きのサーモグラフィ像とすることができる。従って、術者は、内視鏡像を見る術者の視界と同じ視界で、抽出されたサーモグラフィ像を観察できる。

【 0 0 3 6 】

このように、体腔内の温度が第 1 設定温度より低温であるときや、第 1 設定温度以上の範囲が狭ければ、術者はサーモグラフィ像に邪魔されることなく施術できる。また、第 1 設定温度以上の範囲が広がって、内視鏡像による超音波凝固切開装置と重なるようにサーモグラフィ像が表示されることで、術者に超音波凝固切開装置の高温となった箇所を認識させやすいため、注意喚起させることができる。

【 0 0 3 7 】

また、術者は、図 5 に示すように、ブレード B 部分が高温となっているだけでなく、ブレードを支持するシャフト S の部分もブレード B から伝熱して第 1 設定温度以上の高温となっていることや、シザーズ型の超音波凝固切開装置では、ブレード B と対をなすパッド P 部分も高温になっていること、などを認知することができる。

【 0 0 3 8 】

従って、術者は、この内視鏡外科手術支援装置 1 を使用して施術することで、超音波凝固切開装置の過熱部分を認知することができ、組織の熱傷予防に役立てることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

## ( 第 2 機能の説明 )

術者は、超音波凝固切開装置が第 1 設定温度以上となっても、第 2 設定温度未満であれば、問題とせず、施術を進める場合もある。このような場合には、術者は、操作手段 6 を操作して、画像処理手段 4 に第 2 機能を指定する。

## 【 0 0 4 0 】

この機能では、サーモグラフィ像に基づいて、第 2 設定温度が検出されるまでは、内視鏡像のみを表示手段 7 に表示するが、第 2 設定温度が検出されると、内視鏡像のみの表示から、第 1 設定温度以上の範囲とその範囲以外の前記内視鏡像とを重畳させた表示に切り替える。

10

すなわち、第 1 設定温度が 2 0 0 度で、第 2 設定温度が 2 5 0 度である場合に、サーモグラフィ像に 2 5 0 度の範囲が無ければ、表示手段 7 には、内視鏡像のみが表示される。そのため、術者は、サーモグラフィ像に邪魔されることなく、内視鏡像を観察することができる。

また、サーモグラフィ像に第 2 設定温度である 2 5 0 度の範囲が検出されると、第 1 設定温度である 2 0 0 度以上の範囲も含めて表示されるため、術者は、問題となる 2 5 0 度以上の範囲だけでなく、2 5 0 度の範囲周辺の温度分布を広く認知することができる。

## 【 0 0 4 1 】

第 2 機能では、第 2 設定温度により、内視鏡像のみとするか、内視鏡像にサーモグラフィ像を重畳させた合成画像とするかを決定していたが、術者が操作手段 6 を操作して、画像処理手段 4 に、内視鏡像のみとするか、内視鏡像にサーモグラフィ像を重畳させるかの選択を指示できるようにしてもよい。そうすることで、サーモグラフィ像が邪魔で不要なときは、内視鏡像のみの表示とし、サーモグラフィ像が必要であれば重畳した表示とすることを、術者による操作手段 6 の操作により選択することができる。

20

## 【 0 0 4 2 】

## ( 第 3 機能の説明 )

次に、画像処理手段 4 がサーモグラフィ像から第 3 設定温度以上の温度を検出する第 3 機能を説明する。

報知手段 5 は、第 1 アラーム機能として、サーモグラフィ像に基づいて第 3 設定温度以上の温度を検出した旨の通知を、画像処理手段 4 から受信すると、術者に超音波凝固切開装置の冷却を要求するために、警告を発する。この警告は、音を発したり、表示手段 7 への表示としたり、パトライト（登録商標）のような光とすることができる。

30

## 【 0 0 4 3 】

警告を音としたときには、報知手段 5 が備えたスピーカーから、連続音や、断続音を鳴動させることができる。

警告を表示手段 7 に表示するときには、画像処理手段 4 から第 3 設定温度以上の温度を検出した旨の通知を画像処理手段 4 から受信した報知手段 5 は、警告表示を、更に重畳させるよう画像処理手段 4 に指示する。そうすることで、画像処理手段 4 は、内視鏡像にサーモグラフィ像からの抽出画像を重畳させるだけでなく、警告表示も重畳させる。

この警告表示は、記号としたり文字としたりマークとしたりすることができる。また、警告表示を点滅させてもよい。

40

## 【 0 0 4 4 】

このように、第 3 機能では、サーモグラフィ像として表示される温度分布の中で、第 1 設定温度より高い第 3 設定温度を画像処理手段 4 により検出することができる。この第 3 設定温度の検出により、報知手段 5 が警告を発する。そのため、術者が施術に集中してサーモグラフィ像だけでは、過熱した超音波凝固切開装置を認識することが困難な状況であっても、報知手段 5 が、超音波凝固切開装置を冷却するタイミングを術者に通知することができる。また、第 3 設定温度を 3 0 0 度とすれば、シザーズ型の超音波凝固切開装置においては、ブレードと対をなすパッド部分表面に形成されたフッ素樹脂層が、過熱により融解して拡がる前に、超音波凝固切開装置を冷却することができるため、超音波凝固切開

50

装置を安全な状態で使用することができる。

【 0 0 4 5 】

( 第 4 機能の説明 )

次に、サーモグラフィ像から、第 1 設定温度以上の範囲での最高温度を報知手段 5 に通知する第 4 機能について説明する。

報知手段 5 は、第 2 アラーム機能として、画像処理手段 4 が通知する、サーモグラフィ像に基づく第 1 設定温度以上の範囲での最高温度を受信すると、最高温度の高さに応じて変化する警告音を発する。

この警告音は、例えば、最高温度が高くなるに従って高音となるようにすることができる。また、警告音は、最高温度が高くなるに従って断続音の間隔が短くなるようにすることができる。

このように報知手段 5 が、警告音を発することで、術者は、警告音の高低、または断続音の間隔によって、超音波凝固切開装置の冷却が必要な最高温度であるか否か、超音波凝固切開装置の温度上昇の度合いなどを、聴覚で認識することができる。

【 0 0 4 6 】

この第 1 アラーム機能や、第 2 アラーム機能は、操作手段 6 を操作して切り替えることができる。

【 0 0 4 7 】

以上のように本発明の実施の形態に係る内視鏡外科手術支援装置 1 は、超音波凝固切開装置など高温となる手術機器の先端温度をモニタできるため、術者に注意を喚起し、熱損傷による合併症を回避できる可能性があり、安全な手術を完遂する上で、術者の支援とすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 8 】

本発明は、腹腔鏡手術や胸腔鏡手術を行う際に好適であり、腹腔鏡手術や胸腔鏡手術を行う術者の技術向上、育成のための装置としても好適である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

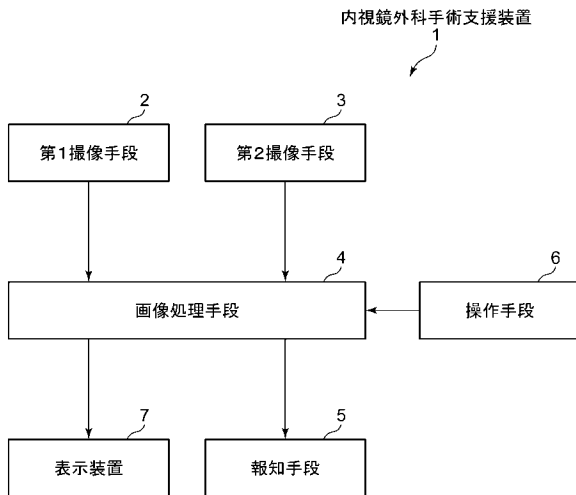
- 1 内視鏡外科手術支援装置
- 2 第 1 撮像手段
- 3 第 2 撮像手段
- 4 画像処理手段
- 5 報知手段
- 6 操作手段
- 7 表示手段

10

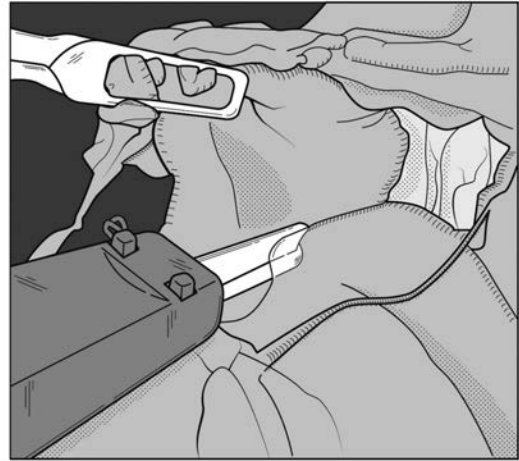
20

30

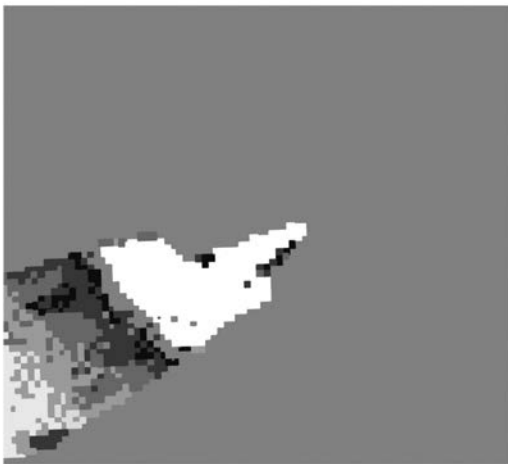
【 図 1 】



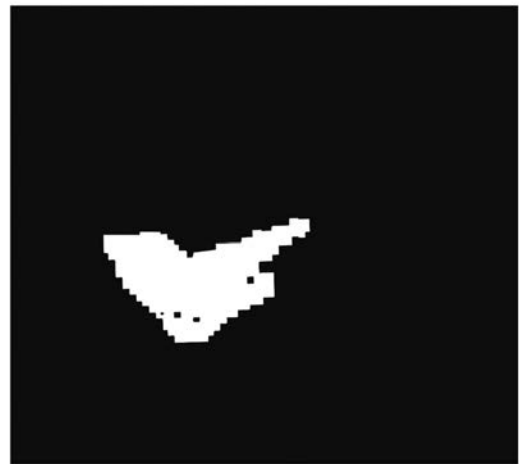
【 図 2 】



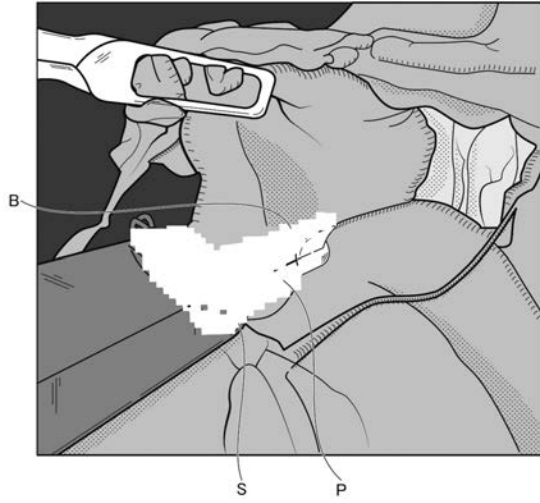
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 AA24 CC06 DD01 HH57 JJ09 LL02 WW04

|             |                                                                                                               |         |            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 内窥镜外科手术支持装置和内窥镜外科手术支持方法                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2018134151A</a>                                                                                 | 公开(公告)日 | 2018-08-30 |
| 申请号         | JP2017029374                                                                                                  | 申请日     | 2017-02-20 |
| 申请(专利权)人(译) | 学校法人产业医科大学                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人      | 柴尾和德                                                                                                          |         |            |
| 发明人         | 柴尾 和德                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号      | A61B1/045 A61B1/00 A61B1/313 G02B23/24                                                                        |         |            |
| FI分类号       | A61B1/045.620 A61B1/00.620 A61B1/313 G02B23/24.B A61B1/00.550                                                 |         |            |
| F-TERM分类号   | 2H040/DA02 2H040/DA11 2H040/GA11 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/HH57 4C161/JJ09 4C161/LL02 4C161/WW04 |         |            |
| 代理人(译)      | 加藤 久<br>Tohsaka凯塔<br>森 博                                                                                      |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜外科手术支持装置和内窥镜外科手术支持方法，其可以通过识别超声凝固和解剖装置的过热部分来防止组织的烧伤。内窥镜外科手术支持设备1是用于腹腔镜手术，胸胃手术等的手术成像设备。内窥镜手术操作支持设备1包括：第一成像装置2，用于对体腔内的内窥镜图像成像;第二成像装置3，用于对体腔内的热成像图像成像;以及第二成像装置3，用于对热腔成像。以及图像处理装置4，用于提取范围，将其叠加在除该范围之外的内窥镜图像上，并将其显示在显示装置7上。点域1

