

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月19日(19.03.2020)



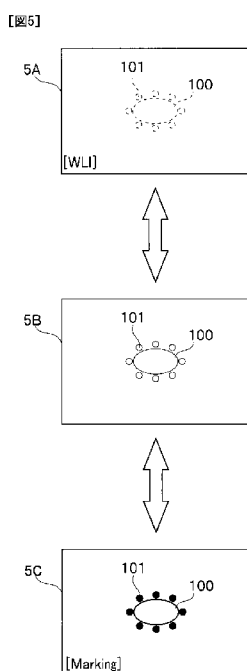
(10) 国際公開番号

WO 2020/053933 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) *A61B 1/313* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/033457
- (22) 国際出願日: 2018年9月10日(10.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (**OLYMPUS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷上 恭央 (**TANIGAMI Yasuo**); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 大塚 裕介 (**OTSUKA Yusuke**). 黒田典子 (**KURODA Noriko**).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (**ITOH Susumu**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

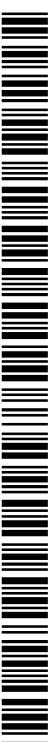
(54) Title: THERMAL INSULT OBSERVATION DEVICE AND THERMAL INSULT OBSERVATION METHOD

(54) 発明の名称: 熱侵襲観察装置, 熱侵襲観察方法



(57) Abstract: In order to provide a thermal insult observation device capable of making the cauterized condition of a specimen such as living tissue visible, by using an energy device, etc., the present invention comprises: a light source 3 for generating an excitation light for irradiating a specimen; a fluorescent image generation unit 34a for generating fluorescent image data on the basis of an imaging signal obtained by receiving excitation light and imaging fluorescent light generated from a thermal insult region of the specimen; and a display unit 5 that displays an image and information on the basis of image data including fluorescent image data.

(57) 要約: 本発明は、エネルギーデバイス等を用いた生体組織等の被検体への焼灼状態を可視化する熱侵襲観察装置を提供することを目的とし、そのために、被検体に照射するための励起光を発生させる光源部3と、励起光を受けて被検体の熱侵襲領域から発生した蛍光を撮像して取得された撮像信号に基づいて蛍光画像データを生成する蛍光画像生成部34aと、蛍光画像データを含む画像データに基づく画像及び情報を表示する表示部5とを具備する。



WO 2020/053933 A1

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：熱侵襲観察装置，熱侵襲観察方法

技術分野

[0001] この発明は、エネルギーデバイス等を用いた生体組織等の被検体への焼灼状態を可視化する熱侵襲観察装置，熱侵襲観察方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、主に医療分野において用いられる医療用内視鏡には、光の波長を制御して観察対象物を強調表示する特殊光観察機能を搭載した内視鏡ビデオスコープシステムが一般に実用化されている。

[0003] 例えば、狭帯域光観察（NB I：Narrow Band Imaging（登録商標））機能は、血液中のヘモグロビンに吸収されやすい狭帯域化された2つの波長（390～445 nm／530～550 nm）の光を生体組織等の被検体（以下、単に被検体という）に対して照射することによって、粘膜表層の毛細血管や粘膜微細模様の強調表示を実現している。

[0004] また、赤外光観察（IR I：Infra Red Imaging）機能は、赤外光が吸収されやすい赤外指標薬剤を静脈注射した上で、2つの赤外光（790～820 nm／905～970 nm）を被検体に対して照射することによって、通常光観察では視認が難しい粘膜深部の血管や血流情報の強調表示を実現している。

[0005] そして、蛍光観察（AF I：Auto Fluorescence Imaging）機能は、生体組織からの自家蛍光を観察するための励起光（390～470 nm）と血液中のヘモグロビンに吸収される波長（540～560 nm）の光を被検体に対して照射することによって、腫瘍性病変と正常粘膜とを異なる色調で強調表示することを実現している。つまり、蛍光観察（AF I）機能は、生体粘膜からの自家蛍光を観察することにより、腫瘍性病変と正常組織を異なる色調で強調表示することができる技術である。

[0006] 近年においては、これらの特殊光観察機能を用いることにより、癌などの

微細病変の早期発見や術前の病変範囲の精密診断等のための画像データを容易に取得して、医師による精密診断をサポートすることができるようになってきている。

[0007] しかしながら、これら従来の特殊光観察機能は、主に病変部の表面の観察を行うものであるため、被検体の表面に生じた病変部の範囲を把握することは目視によっても容易にできるが、その病変部の深さ情報等については、目視だけでは容易に判断することが困難である。

[0008] そこで、例えば、従来の特殊光観察機能によって得られた画像データに基づいて、病変部や傷害部位の深さ情報を評価したり推定するための技術が、従来、種々提案されている。

[0009] 例えば、日本国特許公表平10-505768号公報には、紫外光または青光による誘起蛍光分光法や、可視光及び赤外光の反射分光法とを用いて、皮膚の熱傷傷害の範囲と深さとを医師が迅速に評価することのできる熱傷傷害評価装置とその評価方法が開示されている。この熱傷傷害評価装置は、予め定められた複数種類の波長の励起光をそれぞれ出射する複数の光源と、これらの光源から出射されて被検体により反射された応答光量を測定するセンサと、マイクロプロセッサ等を具備し、熱傷部位の皮膚を光学的に評価するように構成されている。

[0010] また、日本国特許公開2012-130506号公報には、吸光成分濃度の推定の確からしさを高めた光計測システムとしての電子内視鏡システムと、その光計測方法が開示されている。この電子内視鏡システムは、被検体に励起光を照射して血管に注入された赤外指標薬剤（インドシアニングリーン：ICG（Indocyanine green））を励起させ、これを撮像して得られた撮像信号に基づいて、被検体の表面からの血管の深さを推定することができるというものである。

[0011] そして、日本国特許公開2008-229025号公報には、蛍光観察機能を用いて取得された蛍光画像データについて、精度よく補正することにより、病変部の正確な診断をおこなうことができるようにした蛍光観察装置が

開示されている。

[0012] ところが、上記日本国特許公表平10-505768号公報、上記日本国特許公開2012-130506号公報、上記日本国特許公開2008-229025号公報等によって開示されている装置は、いずれもが特殊光観察機能を用いて取得された画像データに基づいて病変部に関する情報のうち目視によっては取得し得ない情報、例えば病変部の深さ情報等を評価し推定するというものである。したがって、これらの従来技術では、病変部に関する情報について高精度な情報を常に確実に取得することができるとは限らないという問題点がある。

[0013] 一方、近年においては、内視鏡や腹腔鏡等を用いた低侵襲手術が広く行われるようになってきている。例えば、腹腔鏡内視鏡合同胃局所切除術（LECS : Laparoscopy and Endoscopy Cooperative Surgery）, 非穿孔式内視鏡的胃壁内反切除術（NEWS : Non-exposed Endoscopic Wall-inversion Surgery）, 内視鏡的粘膜下層剥離術（ESD : Endoscopic Submucosal Dissection）等が広く行われている。

[0014] これらの低侵襲手術を行う際には、例えば、手術対象領域のマーキング等のために、電気メス等のエネルギーデバイスを用いて生体組織等の被検体に対する熱侵襲操作が実行される。また、実際の手術の際にも、同電気メス等のエネルギーデバイスを用いて患部生体組織の切除等が行われる。

[0015] このとき、当該エネルギーデバイスによって被検体の所望の部位に加えられる熱侵襲の度合いは、医師等の術者が目視や触覚、勘などに頼って確認を行っているのが実情である。

[0016] 一般に、生体組織等の被検体に対して熱侵襲を加えた部位を通常光（白色光）で観察すると、その表面が白く変化していることがわかる。

[0017] ここで、熱侵襲を加えた対象の被検体が、例えば脂肪等の白色組織である場合には、熱侵襲を加えた部位と、熱侵襲を加えていない正常部位との間の見分けが付き難い。したがって、例えば手術等の作業途中で熱侵襲を加えた部位を、時間をおいた後に探す場合、容易に見つけられずに、見落としてし

まうことがよくある。

[0018] したがって、医師等の術者が、例えば、手術等の作業中に熱侵襲を加えるべき度合い等をリアルタイムで目視のみによって確認することは非常に困難なことであり、非常に熟練を要する作業項目となっていた。

[0019] 本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、エネルギーデバイス等を用いた生体組織等の被検体への焼灼状態を可視化する熱侵襲観察装置、熱侵襲観察方法を提供することである。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0020] 上記目的を達成するために、本発明の一態様の熱侵襲観察装置は、被検体に照射するための励起光を発生させる光源部と、前記励起光を受けて前記被検体の熱侵襲領域から発生した蛍光を撮像して取得された撮像信号に基づいて蛍光画像データを生成する蛍光画像生成部と、前記蛍光画像データを含む画像データに基づく画像及び情報を表示する表示部とを具備する。

[0021] 本発明の一態様の熱侵襲観察方法は、励起光及び白色光を被検体に照射し、前記励起光を受けて前記被検体の熱侵襲領域から発生した蛍光を撮像して取得された撮像信号に基づいて蛍光画像データを生成し、前記被検体に照射された前記白色光のうち前記被検体からの反射光を受けて撮像された撮像信号に基づいて白色光画像データを生成し、前記蛍光画像データに基づいて当該蛍光画像データによって表される蛍光画像内の所定の領域の蛍光強度情報を算出し、前記白色光画像データと前記蛍光強度情報とに基づいて前記表示部に表示する表示用画像データを生成し、前記表示用画像データに基づく画像及び情報を表示する。

[0022] 本発明によれば、エネルギーデバイス等を用いた生体組織等の被検体への焼灼状態を可視化する熱侵襲観察装置、熱侵襲観察方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態の熱侵襲観察装置である内視鏡システムの全体構成

を示す外観斜視図

[図2]図1の内視鏡システムの概略構成を示すブロック構成図

[図3]図1の内視鏡システムに含まれる内視鏡を示す外観斜視図

[図4]図1の内視鏡システムの光源装置の制御部の詳細構成を示す要部ブロック構成図

[図5]本発明の一実施形態の内視鏡システムにおいて、熱侵襲によるマーキング領域の表示についての第1変形例を示す図

[図6]本実施形態の内視鏡システムを用いて被検体に対して熱侵襲による焼灼を行い、当該焼灼領域を含む被検体を蛍光観察モードで観察した際の表示例についての第2の変形例を示す図

[図7]図6の蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報のうち熱侵襲深度情報を用いて算出された結果から推定される熱侵襲の深さを表示する表示例を示す図

[図8]本発明の一実施形態の内視鏡システムを用いて被検体に対して熱侵襲による焼灼を行い、当該焼灼領域を含む被検体を蛍光観察モードで観察した際の表示例についての第3の変形例の一例を示す図

[図9]本発明の一実施形態の内視鏡システムにおける表示例の第3変形例の別の一例を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

以下の説明に用いる各図面は模式的に示すものであり、各構成要素を図面上で認識できる程度の大きさで示すために、各部材の寸法関係や縮尺等を構成要素毎に異ならせて示している場合がある。したがって、本発明は、各図面に記載された各構成要素の数量や各構成要素の形状や各構成要素の大きさの比率や各構成要素の相対的な位置関係等に関して、図示の形態のみに限定されるものではない。

[0025] 本発明の熱侵襲観察装置は、エネルギーデバイス等を用いて生体組織等の被検体に対して焼灼等の熱侵襲を加えた領域に対し、通常の白色光観察（W

L I ; white light imaging) と特殊光観察 (蛍光観察) とを行い、通常の白色光画像データと、蛍光強度情報を含む蛍光画像データとを取得し、取得された白色光画像データと蛍光画像データとに基づいて所定の形態の表示用画像データを生成し、表示用画像データによって表される画像を、表示部 (モニタ) を用いて、様々な表示形態で表示する。これにより、本発明の熱侵襲観察装置は、焼灼による熱侵襲領域を明瞭に可視化することができるものである。

[0026] 以下に説明する一実施形態においては、熱侵襲観察装置の一例として、主に医療分野において用いられる形態の医療用内視鏡システムを例示するものとする。

[0027] [一実施形態]

図 1 は、本発明の一実施形態の熱侵襲観察装置である内視鏡システムの全体構成を示す外観斜視図である。図 2 は、図 1 の内視鏡システムの概略構成を示すブロック構成図である。図 3 は、図 1 の内視鏡システムに含まれる内視鏡を示す外観斜視図である。図 4 は、図 1 の内視鏡システムの光源装置の制御部の詳細構成を示す要部ブロック構成図である。

[0028] 本発明の一実施形態の熱侵襲観察装置を含む内視鏡システム 1 は、図 1、図 2 に示すように、内視鏡 2 と、光源装置 3 と、ビデオプロセッサ 4 と、モニタ 5 と、これらを保持するための医療用トロリー 6 (図 2 には不図示) 等を有して構成されている。

[0029] まず、内視鏡 2 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、細長の挿入部 1 1 と、操作部 1 2 と、ユニバーサルケーブル 1 7 と、内視鏡コネクタ 1 7 b 等を有して主に構成されている。

[0030] 挿入部 1 1 は、細長管形状に形成され、被検体内に挿入される管状部材である。この挿入部 1 1 は、先端側から順に先端部 1 1 a、湾曲部 1 1 b、可撓管部 1 1 c が連設されて形成されており、全体として可撓性を備えている。

[0031] このうち先端部 1 1 a は、図 2 に示すように、内部に CCD 等のイメージ

センサからなる撮像素子13と、撮像素子13に被検体の光学像を結像させるための対物光学系14と、挿入部11に挿通された光ファイバであるライトガイド15の一端と、ライトガイド15によって導光された照明光を観察対象物（被検体）に向けて照射するための照射部としての照明光学系16等が配置されている。

[0032] 湾曲部11bは、操作部12に設けられる複数の操作部材（後述）のうち湾曲操作を行うための湾曲操作部材である湾曲操作レバー12aの回動操作を受けて、上下（UP及びDOWN）の2方向へと能動的に湾曲させ得るよう構成される機構ユニットである。

[0033] なお、本発明を適用し得る内視鏡における湾曲部の形態としては、上述した一例（上下2方向の湾曲可能なタイプ）のものに限定されるものではなく、上下方向に加えて左右方向をも含めた4方向（即ち、上下左右（UP及びDOWNとRIGHT及びLEFT）方向への各別の操作によって挿入部2の軸回りの全周方向）への湾曲を行ない得るタイプのもの等であっても良い。

[0034] 可撓管部11cは、受動的に可撓自在となるように柔軟性を持たせて形成される管状部材である。この可撓管部11cの内部には、処置具挿通チャンネル（不図示）のほか、先端部11aに内蔵される撮像素子13から延出される操作部12の内部を経てユニバーサルケーブル17の内部へと延設される各種の電気信号線13aや、外部機器である光源装置3（後述）から発せられる光を先端部11aの先端面に設けられている照明光学系16へと導光するライトガイド15等が挿通されている。

[0035] 操作部12は、挿入部11の基端部に連設されており、複数の操作部材等を有して構成される構成ユニットである。この操作部12は、折れ止め部9と、把持部10と、複数の操作部材（12a, 12b等）と、処置具挿通部12dと、吸引バルブ12c等によって構成されている。

[0036] 折れ止め部9は、操作部12の先端部分と可撓管部8の基端部分との接続部分に設けられ、可撓管部8の基端部分を覆うことにより、当該内視鏡2の

使用時に可撓管部 8 が不要に急激に折れてしまうことを抑止するための保護部材である。

[0037] 把持部 10 は、内部に各種の構成部材を収納する筐体部である。把持部 10 は、折れ止め部 9 に連設されている。そして、把持部 10 は、当該内視鏡 2 の使用時に使用者（ユーザ）の手に持って把持される部位である。

[0038] 処置具挿通部 12 d は、各種の処置具（不図示）を挿入する処置具挿通口（不図示）を有し、操作部 12 の内部で処置具挿通チャンネルに連通する処置具挿通路を備えた構成部である。この処置具挿通部 12 d には、処置具挿通口を開閉する蓋部材であって、当該処置具挿通部 12 d に対して着脱自在に構成される鉗子栓 12 e が配設されている。

[0039] また、操作部 12 には、図 3 に示すように、湾曲操作レバー 12 a や各種のスイッチ類 12 b、吸引バルブ 12 c 等が設けられている。このうち、湾曲操作レバー 12 a は、湾曲部 11 b の湾曲操作を行うための操作部材である。また各種のスイッチ類 12 b としては、例えば送気送水操作や吸引操作を行う操作部材や、撮像ユニットや照明ユニット等に各対応する操作を行うための操作部材がある。

[0040] 吸引バルブ 12 c は、不図示の吸引装置との間で吸引管路を連結するための連結部である。

[0041] 操作部 12 の基端側の側部には、ユニバーサルケーブル 17 が延出されている。このユニバーサルケーブル 17 は、可撓性を有し、操作部 12 から延出する中空の管状部材である。ユニバーサルケーブル 17 は、図 2 に示すように、ライトガイド 15 や、撮像素子 13 から延出する電気信号線 13 a 等が挿通された複合ケーブルである。

[0042] このユニバーサルケーブル 17 の延出端部には、他の機器との接続端子となるコネクタ 17 b が設けられている。このコネクタ 17 b には、先端側に光源装置 3 に対して着脱自在に接続される光源用コネクタ 17 a と、外部機器である送気送水装置（不図示）からの送気送水用チューブ（不図示）を接続する送気送水プラグ 17 d 等が設けられている（図 1～図 3 参照）。

- [0043] また、コネクタ 17 b には、電気信号線 13 a と電氣的に接続するスコープケーブル 18 (図 1, 図 2 参照; 図 3 には不図示) が接続される電気コネクタ 17 c (図 2, 図 3 参照) が設けられている。
- [0044] また、当該スコープケーブル 18 の延出端には、ビデオプロセッサ 4 に対して着脱自在に接続される信号用コネクタ 18 a (図 2 参照) が設けられている。
- [0045] 次に、光源装置 3 は、観察対象物 (被検体) に照射するための照明光としての励起光と白色光を、それぞれ別個に発生させるための機能を有する光源部である。
- [0046] 光源装置 3 は、図 2 に示すように、制御部 21 と、フロントパネル 22 と、光源としてのランプ 23 と、第 1 回転フィルタ 24 と、絞り装置 25 と、第 2 回転フィルタ 26 と、集光レンズ 27 等を有して構成されている。
- [0047] 制御部 21 は、光源装置 3 の全体の制御を行うと共に、ビデオプロセッサ 4 からの明るさに関する信号に基づいてランプ 23 と絞り装置 25 の制御を行う。制御部 21 は、中央処理装置 (CPU)、ROM、RAM 等を含んで構成されている。なお、この制御部 21 の詳細構成については後述する。
- [0048] フロントパネル 22 には、各種の観察モード (白色光 (通常光) 観察モード、蛍光 (特殊光) 観察モード、マーキング確認モード等) を切り換えるための観察モード切換スイッチ 22 a と、その他の各種操作スイッチなどが設けられている (不図示)。フロントパネル 22 からの操作信号は、制御部 21 に入力される。
- [0049] 観察モード切換スイッチ 22 a は、通常光観察モードに対応する照明モードと特殊光観察モードに対応する照明モードとの切り換えを指示する切り換えスイッチである。
- [0050] なお、光源装置 3 は、通常光観察用の白色光と、特殊光観察用の特定の波長帯域光である励起光とを少なくとも発生させることができるように構成されている。
- [0051] ランプ 23 は、被検体に照明光を供給するための光源であり、例えば、キ

セノンランプ等が適用される。ランプ23は、制御部21からの駆動信号に応じてオンオフ制御がなされる。

[0052] 第1回転フィルタ24は、通常光観察用の波長帯域光と特殊光観察用の波長帯域光のいずれかを選択的に出射するためのフィルタである。第1回転フィルタ24は、制御部21からの制御信号に基づいて、第1回転フィルタ24の回転軸周りに回動して、観察モード切換スイッチ22aにより指定されたモードに応じたフィルタを、ランプ23の出射光の光路上に配置するように動作する。

[0053] 第1回転フィルタ24は、ランプ23が出射する光の光路中に挿脱自在に設けられ、光路中に挿入された状態において、特殊光観察モード時は、通常光観察モード時の光の一部帯域の光を透過する光学フィルタである。したがって、これにより、特殊光観察モード時は、ランプ23と、第1回転フィルタ24の光学フィルタにより光源が構成される。すなわち、特殊光観察モードのとき、光源装置3は、光学フィルタを光路中に挿入させ、その光学フィルタを透過した光を照明光としてライトガイド15へ供給する。

[0054] 絞り装置25は、ライトガイド15へ供給する照明光の出射光量を調整する光量調整装置である。絞り装置25が制御部21からの絞り駆動信号に基づいて、絞りを閉じ方向あるいは開く方向に駆動されることによって、ランプ23の出射光の光量が調整される。

[0055] 第2回転フィルタ26は、面順次光を出射するために、例えばR（赤）フィルタ、G（緑）フィルタ、B（青）フィルタを有して構成されるフィルタユニットである。

[0056] 第2回転フィルタ26は、制御部21から制御信号に基づいて、第2回転フィルタ26の回転軸周りに所定の回転速度で回転して、RGB3のつのフィルタを順番にランプ23の出射光の光路上に連続的に配置させる。

[0057] 集光レンズ27は、2つの回転フィルタ（24，26）を通ってきた照明光を、ライトガイド15の基端面に集光するための光学素子である。

[0058] 光源装置3の制御部21は、観察モード切換スイッチ22aに応じたフィ

ルタを選択するように第1回転フィルタ24を選択し、かつビデオプロセッサ4からの明るさに関する信号に基づいて絞り装置25を制御する。

[0059] また、光源装置3のフロントパネル22からの操作信号は、制御部31に入力され、制御部31は、フロントパネル22において操作されたスイッチの機能に応じた処理を実行する。

[0060] ここで、光源装置3の制御部21の詳細構成を図4を用いて説明する。図4に示すように、制御部21は、回路基板に搭載された各種回路から構成される。制御部21は、基板上に搭載される各種チップ及び回路からなる。制御部21は、FPGA (Field Programmable Gate Array) 41とランプ駆動部42、フィルタ駆動部43、44、絞り駆動部45等を含んで構成されている。

[0061] FPGA 41は、CPU 41aと、ROM及びRAMを含む記憶部41bと、絞り制御部41cとを有する。

[0062] CPU 41aは、観察モード切換スイッチ22aからの信号に基づいて、通常光観察モードに対応する照明モードと、特殊光観察モードに対応する照明モードとを切り換える照明モード切換制御部を含めて構成されている。

[0063] 絞り制御部41cは、ビデオプロセッサ4からの明るさ目標信号に応じた絞り駆動制御信号を出力する制御部である。すなわち、絞り制御部41cは、被検体を撮像して得られた画像の明るさに基づいて生成される光量制御信号である明るさ目標信号に基づいて、光量調整部である絞り装置25に照明光の出射光量の調整を実行させる。

[0064] 明るさ目標信号は、明るさの目標値を示し、絞り制御部41cは、明るさ目標信号の示す目標値（明るさ目標値と略記する）が所定の基準値となるように、絞り装置25の制御を行う。

[0065] 具体的には、絞り制御部41cは、入力された明るさ目標値が所定の基準値よりも大きい小さいかに応じて、絞り装置25を閉じる指示のあるいは開く指示の絞り駆動制御信号を生成して絞り駆動部45へと出力する。

[0066] ランプ駆動部42は、FPGA 41からのランプ駆動制御信号に基づいて

、光源であるランプ23を点灯させるランプ駆動信号を出力する。

[0067] フィルタ駆動部43は、FPGA41からの第1回転フィルタ24を制御するためのフィルタ駆動制御信号に基づいて、第1回転フィルタ24を回動させるモータ（不図示）を駆動するモータ駆動信号を出力する。

[0068] フィルタ駆動部44は、FPGA41からの第2回転フィルタ26を制御するためのフィルタ駆動制御信号に基づいて、第2回転フィルタ26を回転させるモータ（不図示）を駆動するモータ駆動信号を出力する。

[0069] 絞り駆動部45は、FPGA41からの絞り装置25を制御するための絞り駆動制御信号に基づいて、絞り装置25を駆動するための絞り駆動信号を出力する。絞り駆動部45には、絞り装置25に設けられたポテンショメータ等の位置検出器からの検出信号に基づく現在の絞り値がフィードバックされて入力されており、そのフィードバック信号は、絞り制御部41cへと入力されている。

[0070] このように、絞り制御部41cから入力される絞り駆動制御信号に応じて絞り装置25を駆動する絞り駆動部45は、絞り装置25及び絞り制御部41c等とともに光量調整部を構成している。

[0071] なお、本実施形態の内視鏡システム1における光源部としての光源装置3は、上述したように、被検体に照明光を供給するための光源として通常光である白色光を出射するキセノンランプ等を適用し、この白色光を第1回転フィルタ24に透過させることにより、通常光観察用の波長帯域光と特殊光観察用の波長帯域光とを選択的に出射するように構成している。

[0072] 本発明の内視鏡システム1における光源部の構成としては、上述の構成に限られることはなく、その他の形態であってもよい。その他の形態の光源部の構成としては、例えば、特定波長の光を発光させ得る発光ダイオード（light emitting diode:LED）を、複数種類用意し、これら複数の発光ダイオードの発光を、観察モードに応じて適宜切り換えるように構成する形態が考えられる。

次に、ビデオプロセッサ4は、本実施形態の熱侵襲観察装置である当該内

視鏡システム 1 の全体を制御すると共に、内視鏡 2 によって取得された観察対象物である被検体の画像データを含む各種の情報に関する各種のデータ処理を行うための処理装置である。

[0073] ビデオプロセッサ 4 は、図 2 に示すように、制御部 3 1 と、調光部 3 2 と、撮像駆動部 3 3 と、画像処理部 3 4 と、記憶部 3 5 と、報知部 3 6 等を含んで主に構成されている。

[0074] 制御部 3 1 は、ビデオプロセッサ 4 全体を制御するための処理部であり、使用者（ユーザ）により指定された観察モードに応じて、調光部 3 2，撮像駆動部 3 3，画像処理部 3 4 等を制御する CPU（Central Processing Unit）等を含んで構成されている。

[0075] 調光部 3 2 は、画像処理部 3 4 で生成され、モニタ 5 に表示される画像信号の輝度情報（明るさ情報）から明るさ目標信号を生成し、光源装置 3 の制御部 2 1 へ供給する。明るさ目標信号は、例えば、モニタ 5 に表示される画像信号の明るさと、基準となる明るさとの比較結果に応じて算出して決定された値を示す信号である。このように、本実施形態において、調光部 3 2 は、撮像素子 1 3、画像処理部 3 4 等と共に、内視鏡 2 の挿入部 1 1 の先端部 1 1 a の周辺（観察対象物である被検体の周辺）の光量を検出する周辺光検出部として機能する。

[0076] 撮像駆動部 3 3 は、制御部 3 1 からの撮像駆動制御信号に基づいて、撮像素子 1 3 を駆動する撮像駆動信号を出力する回路である。

[0077] 画像処理部 3 4 は、制御部 3 1 の制御下において撮像素子 1 3 からの撮像信号を受信して、これに対して各種の画像信号処理を実行する機能を有する。また、画像処理部 3 4 は、上記処理済みの画像信号に基く画像をモニタ 5 に表示するための表示用画像データを生成し、これをモニタ 5 へ出力する機能を有する。

[0078] 詳しくは、画像処理部 3 4 は、蛍光画像生成部 3 4 a と、白色光画像生成部 3 4 b と、情報生成部 3 4 c と、表示画像生成部 3 4 d と、熱侵襲深度算出部 3 4 e 等を含んで構成されている。

- [0079] 蛍光画像生成部34aは、光源装置3からの励起光を受けて被検体の熱侵襲領域から発生した蛍光を、内視鏡2の撮像素子13にて撮像して取得された撮像信号に基づいて、対応する蛍光画像データを生成するための回路部若しくはプログラムソフトウェアである。
- [0080] 白色光画像生成部34bは、光源装置3（光源部）から被検体に照射された白色光のうち被検体からの反射光を受けて、内視鏡2の撮像素子13にて撮像して取得された撮像信号に基づいて白色光画像データを生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。
- [0081] 情報生成部34cは、蛍光画像生成部34aにて生成された蛍光画像データに基づいて、当該蛍光画像データによって表される蛍光画像内の所定の領域（熱侵襲領域）の蛍光強度情報を算出する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。
- [0082] また、情報生成部34cは、蛍光画像生成部34aにて生成された蛍光画像データに基づいて算出された蛍光強度情報から、さらに、蛍光強度情報アイコンを生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。
- [0083] さらに、情報生成部34cは、蛍光画像生成部34aにて生成された蛍光画像データから算出される蛍光強度情報と、後述する記憶部35に予め記憶されている所定の関係情報（詳細後述）とに基づいて熱侵襲深度情報を生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。
- [0084] なお、上記蛍光強度情報は、蛍光画像内の蛍光強度が所定の強度以上となる熱侵襲領域を表す熱侵襲範囲情報と、熱侵襲領域の範囲内での被検体表面上の蛍光強度の分布を表す熱侵襲度分布情報と、熱侵襲領域の範囲内での被検体表面からの熱侵襲深度情報等を含む情報である。この蛍光強度情報は、蛍光画像データに含まれる複数の情報である。
- [0085] また、上記蛍光強度情報アイコンは、上記蛍光強度情報をモニタ5において表示するのに際し、目視によって当該情報を種類別に明確かつ容易に視認しやすい形態の図形や文字等によって記号化した形態の表記である。
- [0086] 熱侵襲深度情報は、熱侵襲領域において深さ熱侵襲の度合いを示す情報で

ある。この熱侵襲深度は、蛍光画像データの所定領域（熱侵襲領域）のデータと、所定の関係情報（蛍光画像の蛍光強度と熱侵襲深度との相関関係を示す関係情報）とに基づいて算出される情報である。

[0087] 表示画像生成部34dは、白色光画像データと蛍光強度情報とに基づいて、モニタ5（表示部）に表示する表示用画像データを生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。

[0088] また、表示画像生成部34dは、白色光画像データによって表される画像上に、蛍光強度情報を重畳させてかつ強調した形態で表示する表示用画像データを生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。

[0089] さらに、表示画像生成部34dは、白色光画像データによって表される画像に対し、予め用意された蛍光強度情報アイコンを重畳させた形態の表示用画像データを生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。

[0090] そして、表示画像生成部34dは、表示部へ出力する表示画像に熱侵襲深度情報を重畳表示する画像データを生成する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。

[0091] 熱侵襲深度算出部34eは、蛍光画像データによって表される画像領域のうち、所定の領域（熱侵襲領域）における熱侵襲深度を、当該蛍光画像データと記憶部35に記憶されている関係情報とに基づいて算出する回路部若しくはプログラムソフトウェアである。

[0092] 記憶部35は、予め決められた各種の情報データやソフトウェアプログラム等を予め記憶しておくデータストレージである。この記憶部35には、例えば蛍光画像における蛍光強度と当該蛍光強度を発生する生体組織における熱侵襲深度との相関関係を示す関係情報に関する情報データ等が記憶されている。

[0093] 報知部36は、当該内視鏡システム1の使用中に適宜出される各種（警告、お知らせ等）のメッセージや、取り扱い手順等の使用ガイド情報やサポート情報等の報知情報を生成する報知情報生成ユニットである。

[0094] この報知部36によって生成された報知情報は、例えば報知デバイスへと

出力されて、使用者（ユーザ）に対して伝達される。この場合において、報知デバイスとは、例えば、当該報知情報を視覚的に出力（表示）するモニタ 5（表示部）のほか、当該報知情報を音声情報として出力するスピーカ等の音声発生装置を適用することもできる。

[0095] なお、本実施形態においては、報知部 36 は、熱侵襲深度算出部 34 e により算出された熱侵襲領域の侵襲深度の値が、所定の深度以上に達したときに、対応する報知情報を生成し、これをモニタ 5（表示部）へと出力することで、当該報知情報は、モニタ 5 の表示画面上の所定の領域に表示されるように構成されている。

[0096] なお、上記報知情報は、主に報知部 36 において生成される。それとは別の形態として、例えば、熱侵襲深度算出部 34 e により算出された熱侵襲深度に基づいて情報生成部 34 c 若しくは熱侵襲深度算出部 34 e などにおいて、上記報知情報を生成するように構成することもできる。

[0097] モニタ 5 は、蛍光画像データや白色光画像データ等の各種の画像データに基づく画像と、その表示画像に関連する各種の情報等のほか、当該内視鏡システム 1 に関する各種の設定情報等と共に、観察対象の被検体に関する各種の情報（患者カルテ情報等）等、様々な情報を、目視し得る所定の形態で表示する表示デバイスであり表示部である。

[0098] トロリー 6 は、図 1 に示すように、トロリー本体 50 と、このトロリー本体 50 に併設された内視鏡用架台装置 51 とを有して構成されている。

[0099] トロリー本体 50 は、正面視略逆 U 字状をなすフレーム 55 を有する。このフレーム 55 には複数の棚 56 が架設されている。これら複数の棚 56 のうちの一つには、例えば、光源装置 3 とビデオプロセッサ 4 とが重ねて載置されている。なお、図示を省略しているが、各棚 56 には当該内視鏡システム 1 を構成する他の各種機器類が必要に応じて載置されるようになっている。

[0100] また、最も下段に位置する棚 56 の裏面には、トロリー 6 を床上で移動させ得るようにするためのキャスター 57 が設けられている。

- [0101] さらに、フレーム55の頂部には表示部取付アーム58が固設され、この表示部取付アーム58の自由端側には表示部5が取り付けられている。
- [0102] 内視鏡用架台装置51は、支柱60と、この支柱60の基端側（下端側）を支持するための支柱受部61と、支柱の先端側（上端側）に設けられた例えば2つのハンガー62等を有して構成されている。
- [0103] 支柱60は、中途が屈曲されることにより、先端側の所定区間が水平方向に延在するよう形成された棒状の部材によって構成されている。そして、この支柱60の水平方向に延在する区間にハンガー支持部60aが形成されている。
- [0104] 支柱受部61は、フレーム55の一方の側部（例えば図示の例ではフレーム55の右側）に固設されている。この支柱受部61は、上端が開口されたパイプ状に形成され、支柱60の基端側を内部に挿入し得るよう形成されている。また、支柱受部61の上端部には、当該支柱受部61の内部に挿入された支柱60の基端側を任意の高さにて固定するための、例えばローレットネジ式の支柱固定部61aが設けられている。その他、説明を省略した構成については、従来一般に普及している内視鏡システムの構成と略同様である。
- [0105] このように構成された本実施形態の内視鏡システム1を用いて行う作用を、以下に説明する。
- [0106] 本実施形態の内視鏡システム1を用いて低侵襲手術を行うのに際しては、まず、手術対象とする病変部の位置を特定するためのマーキングが行われる。
- [0107] 例えば、内視鏡的粘膜下層剥離術（ESD：Endoscopic Submucosal Dissection）による手技を実施する際には、
- （1：確認）内視鏡観察下にて病変部（生体組織）を確認し、
 - （2：マーキング）内視鏡の処置具挿通チャンネルに挿通させた電気メス等のエネルギーデバイス等の処置具を用いて、当該病変部の周辺に熱エネルギーを加えて焼灼するマーキングを行い、

(3：局部注射) 他の処置具（内視鏡用注射針）を用いて、当該病変部の粘膜下に生理食塩水等を注入し、

(4：切開) 再度電気メス等のエネルギーデバイス、高周波ナイフ等の処置具を用いて、マーキングの周囲の粘膜を切開し、

(5：粘膜下層の剥離) 同じ処置具を用いて、病変部を剥離させ、

(6：切除) 最後にスネア等の処置具を用いて、病変部を切り取り、

(7：止血) 病変部を切り取ったあとの表面に止血処置を施し、切り取った病変部を回収する、

といった手順が行われる。なお、回収した病変部については、顕微鏡による組織検査等を行う。

[0108] この場合において、上記(2)で示すマーキングステップと上記(4)で示す切開ステップにおいて、焼灼による熱侵襲が加えられている。

[0109] 本実施形態の内視鏡システム1を用いる場合には、これら(2)、(4)のステップの際に、特殊光観察（蛍光観察）を行う。

[0110] このとき用いる励起光の波長は、例えば従来の蛍光観察機能で用いる励起光の波長、例えば390～470nmを用いる。

[0111] ここで、熱侵襲を加えた領域を含む被検体に対して蛍光観察を行うと、当該熱侵襲を加えた領域は、光源装置3からの励起光を受けて蛍光を発生させる。これを内視鏡2の撮像素子13で撮像すると、当該撮像素子13によって取得された撮像信号は、画像処理部34の蛍光画像生成部34aによって所定の画像処理が施されて、蛍光画像データが生成される。

[0112] こうして生成された蛍光画像データは、画像処理部34において所定のデータ処理が施されて、表示形態の画像データに変換された後、モニタ5へと出力される。そして、モニタ5には、当該蛍光画像データに応じた蛍光画像と、これに関連する各種の情報を表示する。

[0113] このとき、モニタ5に表示される蛍光画像は、熱侵襲を加えた領域（マーキング領域）が周辺領域に対して明瞭な状態で可視化されている状態になる。このときの表示は、蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報のうちの熱侵

襲範囲情報が主に利用されている。

[0114] また、例えば、腹腔鏡内視鏡合同胃局所切除術（L E C S : Laparoscopy and Endoscopy Cooperative Surgery）による手技を実施する際には、まず、上述のE S D手技と同様に（１）～（４）のステップを行う。

[0115] 従来のL E C S手技では、ここで、

（５：穿孔）病変部切開後に、内視鏡下で針状メスで穿孔させ、

（６：全層切離）腹腔鏡下にて穿孔部からエネルギーデバイスを入れて、E S Dの周囲切開ラインに沿って全層切離する。このとき、エネルギーデバイスがE S Dの周囲切開ライン上にあるかどうかは、外側（漿膜側）からは確認しにくいので、内視鏡下で確認を行う。

（７：縫合）内視鏡下で自動縫合器を用いて胃壁欠損部を閉鎖する。

[0116] しかしながら、本実施形態の内視鏡システム１においては、上記（２）のマーキングステップで施した内側（粘膜側）への熱侵襲によるマーキング領域が、腹腔鏡下での蛍光観察によって外側からも確認することができる。

[0117] したがって、上記（６）の全層切離ステップにおいて、腹腔鏡下での蛍光観察を行うことによって、エネルギーデバイスがE S Dの周囲切開ライン上にあるかを内視鏡によらなくても、外側（漿膜側）から確認することができる。つまり、上記（６）の全層切離ステップでは、腹腔鏡のみで手技を実施できる。したがって、内視鏡下での確認を不要とすることができる。

[0118] さらに、例えば、非穿孔式内視鏡的胃壁内反切除術（N E W S : Non-exposed Endoscopic Wall-inversion Surgery）による手技を実施する際には、まず、上述のE S D手技と同様に（１），（２）のステップを行う。

[0119] 従来のN E W S手技では、ここで、

（３：第２マーキング）腹腔鏡下で外側（漿膜側）からマーキングを行い、

（４：病変切除）粘膜下層に局注し、腹腔鏡下で漿膜筋層を切除し、

（５：縫合）腹腔鏡下で外側から病変部を管腔側（内側）に押しやって縫合し、

（６：病変切除）内視鏡下で内側から病変部の全層を切除する。

- [0120] しかしながら、本実施形態の内視鏡システム1においては、上記(2)のマーキングステップで施した内側(粘膜側)への熱侵襲によるマーキング領域が、腹腔鏡下での蛍光観察によって外側からも確認することができる。
- [0121] したがって、上記(3)の第2マーキングステップを省略することができる。
- [0122] このように、本実施形態の内視鏡システム1によれば、熱侵襲によるマーキング領域を蛍光観察することにより、明瞭にかつ対象とする被検体(生体組織)の外側からでも容易に確認することができる。したがって、従来の手技において行われていた内外の協調作業の一部や、特殊なマーキング方法を省略することができ、手技の簡略化に寄与することができる。
- [0123] 上述の実施形態の説明では、蛍光観察を行うことによって取得された蛍光画像データに基く蛍光画像を、そのままモニタ5に表示させることで、熱侵襲によるマーキング領域を目視により確認し易くなる場合の例を示した。これに対し、次に説明する第1変形例では、蛍光画像データに基く所定の画像処理を施すことによって、熱侵襲によるマーキング領域を、さらに明確に確認できるようにしている。
- [0124] 図5は、本発明の一実施形態の内視鏡システムにおいて、熱侵襲によるマーキング領域の表示についての第1変形例を示す図である。
- [0125] 図5において、符号5A、5B、5Cで示す枠はモニタ5の表示枠である。各表示枠5A、5B、5Cには、観察対象の病変部100と、当該病変部100の周辺に付したマーキング領域(熱侵襲領域)101が表示されている状態を図示している。
- [0126] ここで、表示枠5Aは、通常白色光観察(WL1)を行った際の対象病変部100と、その周辺のマーキング領域(熱侵襲領域)101の表示状態を概念的に示している。このときの設定を、白色光観察モード(又は通常光観察モード)というものとする。
- [0127] この白色光観察モード(図5の表示枠5A)では、病変部100と、その周辺のマーキング領域101と、さらにその周辺の正常組織とが明瞭に表示

されず、よって、病変部100やマーキング領域101を見落としやすい状況が図示されている。

[0128] 一方、表示枠5Bは、蛍光観察を行った際の対象病変部100と、その周辺のマーキング領域（熱侵襲領域）101の表示状態を概念的に示している。このときの設定を蛍光観察モードというものとする。

[0129] この蛍光観察モード（図5の表示枠5B）では、病変部100と、その周辺のマーキング領域101とが、それらの周辺の正常組織に対して明瞭に表示され、病変部100やマーキング領域101を識別しやすい状況が図示されている。

[0130] 他方、本変形例においては、病変部100の周辺のマーキング領域101を、より一層識別しやすい形態で表示し、容易に確認を行うことができるようにするマーキング確認モードを有している。図5の表示枠5Cは、このときの表示例を図示するものである。

[0131] ここで、マーキング確認モードは、白色光観察（WL1）と蛍光観察とを同時に行って得られる白色光画像データと蛍光画像データとに基づいて、モニタ5（表示部）に表示する表示用画像データを生成するようにしている。

[0132] 詳しくは、蛍光画像データから、対象病変部100の周辺のマーキング領域（熱侵襲領域）101に対応する領域の画像データのみを抽出し、この抽出データに対して所定の強調処理（例えば輪郭強調や該当領域内の着色処理等）等の画像処理を施した抽出強調データを生成する。そして、この抽出強調データを白色光画像データにおける対応領域に重畳させて表示する処理を行う。こうして得られた表示用画像データをモニタ5へと出力して表示される画像は、図5の表示枠5Cのようになる。

[0133] 即ち、表示枠5Cは、マーキング確認モードに設定して対象病変部100を含む領域の観察を行った際の対象病変部100と、その周辺のマーキング領域（熱侵襲領域）101の表示状態を概念的に示している。

[0134] このマーキング確認モード（図5の表示枠5C）では、病変部100の周辺のマーキング領域101が、病変部100や周辺の正常組織に対して、よ

り明瞭に表示されて、当該マーキング領域 101 を、さらに識別しやすくした状況が図示されている。

[0135] このように、マーキング領域 101 をより強調して表示する画像処理を施して表示するマーキング確認モードを設けたことによって、当該マーキング領域 101 によって囲われる病変部 100 の位置を確実に把握することができ、病変部 100 を見落としてしまうようなことを抑止することができる。

[0136] そして、このマーキング確認モードに設定しておけば、他の観察モードへの切り換えを行う煩雑さを排除し、常に通常の白色光下で観察や処置等を行いながら、熱侵襲領域を明瞭に表示させることができる。

[0137] なお、白色光観察モードと蛍光観察モードとマーキング確認モードとは、フロントパネル 22 の観察モード切換スイッチ 22a を、使用者（ユーザ）が所望の時に適宜操作することにより、任意に切り換えることができる構成となっている。

[0138] また、本実施形態においては、観察モード切換スイッチ 22a を光源装置 3 のフロントパネル 22 に設けた例を示しているが、観察モード切換スイッチ 22a の配置は、これに限られることはない。

[0139] 例えば、観察モード切換スイッチ 22a は、内視鏡 2 の操作部 12 の表面上に設けられていてもよい。このような構成とすれば、使用者（ユーザ）は、内視鏡 2 を操作しながら、適宜所望のタイミングで観察モードを切り換えることができるので至便である。

[0140] なお、観察モード切換スイッチ 22a は、光源装置 3 のフロントパネル 22 と操作部 12 のそれぞれに設けるように構成してもよい。

[0141] なお、本変形例のマーキングモード時の表示例（図 5 の表示枠 5C）においては、

マーキング領域（熱侵襲領域）101 に対応する領域の画像データを抽出して生成した抽出強調データを用いて、白色光画像データの対応領域に重畳表示する例を示したが、これとは別の表示形態として、次のようにしてもよい。

- [0142] 例えば、生成された抽出強調データをアイコン化した蛍光強度情報アイコンを生成し、これを白色光画像データの当該対応領域に重畳表示する。この場合は、アイコン化処理によって、データの軽減化を行うことができる。したがって、表示用画像データの容量の軽減化に寄与し、表示速度の高速化を実現し得る。
- [0143] ここまでの説明においては、熱侵襲によるマーキング領域の表示に関して、特に着目した構成例について示した。この場合に利用される情報は、蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報のうちの熱侵襲範囲情報を主に利用していた。
- [0144] 本実施形態の熱侵襲観察装置である内視鏡システム1によって取得される蛍光画像データには、さらに多くの情報が含まれている。以下に説明する各変形例においては、蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報のうちの他の情報、例えば熱侵襲度分布情報、熱侵襲深度情報等を利用する場合の表示例を示す。
- [0145] 図6は、本実施形態の内視鏡システム1を用いて被検体に対して熱侵襲による焼灼を行い、当該焼灼領域を含む被検体を蛍光観察モードで観察した際の表示例についての第2の変形例を示している。図7は、図6の蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報のうち熱侵襲深度情報を用いて算出された結果から推定される熱侵襲の深さを表示する表示例である。
- [0146] 上述したように、熱侵襲による焼灼を行った焼灼領域を、本実施形態の内視鏡システム1を用いて蛍光観察して得られる蛍光画像データには、熱侵襲度分布情報と熱侵襲深度情報とが含まれている。
- [0147] そこで、第2変形例の表示例では、熱侵襲度分布情報を利用して、熱侵襲領域の範囲内の蛍光強度の分布を表示する表示形態（図6の表示枠5D参照）を実現している。
- [0148] 図6に示す表示例は、熱侵襲による焼灼領域（熱侵襲領域）110の範囲内で、蛍光強度の分布を複数の領域（図6の符号110A, 110B, 110C）に分類して、異なる形態（例えば濃淡表示等）によって表示している

。これにより、熱侵襲領域の範囲内での被検体表面上の蛍光強度の分布を目視し得る状態で表示することができる。

[0149] さらに、蛍光強度と熱侵襲深度とは相関関係が認められており、本実施形態の内視鏡システム1においては、蛍光強度と熱侵襲深度との相関関係を表す関係情報が、記憶部35に記憶されている。

[0150] そこで、本実施形態の内視鏡システム1においては、熱侵襲深度算出部34eが、記憶部35の関係情報と、蛍光観察により得られた蛍光画像データに含まれる熱侵襲領域の熱侵襲深度情報とに基づいて熱侵襲深度を算出する。そうして得られた熱侵襲深度結果を用いて、図7に示すような表示形態、即ち、熱侵襲による焼灼領域（熱侵襲領域）110の蛍光強度の分布（110A, 110B, 110C）に応じた推定深さの表示を行っている（図7の表示枠5E参照）。

[0151] 図7に示す表示例は、図6に示される蛍光強度分布に応じて侵襲深さが異なることが表示されている。ここで、符号110A, 110B, 110Cは、図6で示す分布領域を示す符号110A, 110B, 110Cにそれぞれ対応している。

[0152] また、図8, 図9は、本実施形態の内視鏡システム1を用いて被検体に対して熱侵襲による焼灼を行い、当該焼灼領域を含む被検体を蛍光観察モードで観察した際の表示例についての第3の変形例を示している。図8, 図9に示す表示例では、蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報のうち熱侵襲度分布情報と熱侵襲深度情報を用いて算出された結果から推定される熱侵襲の深さを表示する表示例である。

[0153] 図8に示す例では、被検体の表面に略細長形状となるように形成された熱侵襲による焼灼領域を対象領域としている。この場合において、図8の符号110D, 110Eは、熱侵襲度分布を表している。そして、図8では、モニタ5の表示枠5F内において焼灼領域（熱侵襲領域）110の近傍に表されている数字が、当該分布情報に応じて算出された熱侵襲の深さの具体情報の表示である。

- [0154] なお、蛍光強度の分布を表す濃淡情報の目安を表すグラフ111が、表示枠5F内の表示領域中の所定の領域（図8に示す例では表示枠5Fに向かって右側下縁寄りの領域）に合わせて表示するように構成している。
- [0155] 同様に、図9に示す表示例は、被検体の表面に略円形状に形成された熱侵襲による焼灼領域110を対象領域としている。この場合において、図9の符号110F、110G、110Hは、熱侵襲度分布を表している。そして、図9では、モニタ5の表示枠5G内において焼灼領域（熱侵襲領域）110の近傍に、当該分布情報に応じて算出された熱侵襲の深さの具体情報が数字で表示されている点は、図8の表示例と同じである。さらに、グラフ111についても、図8と同様である。
- [0156] このように、図6～図9に示すような表示形態で、熱侵襲による焼灼領域を表示することにより、焼灼範囲（分布）や侵襲範囲（侵襲深度）を明確化して表示することができる。
- [0157] したがって、例えば使用者（ユーザ）が内視鏡下で熱侵襲による焼灼を行う手技を実行する際には、その焼灼の対象となる領域（対象病変部等を含む領域）について、モニタ5に表示される内視鏡画像を見ながら実施する。
- [0158] このとき、本実施形態の内視鏡システム1においては、白色光観察と蛍光観察とを同時に行って、白色光画像データと蛍光画像データとを同時に取得し、蛍光画像データに含まれる蛍光強度情報（そのうちの特に熱侵襲度分布情報と熱侵襲深度情報）を用いて、所定の画像信号処理を施すことにより、焼灼範囲（分布）や侵襲範囲（侵襲深度）を明確化した形態の表示画像をリアルタイムで観察することができる。
- [0159] したがって、医師等の術者（使用者，ユーザ）は、対象とする領域の侵襲度合いを、常に確認しながら手技を行うことができる。これと同時に、例えば被検体の体腔内でエネルギーデバイスを用いて手技を実施している際中に、当該エネルギーデバイスを意図せずに対象としている領域以外の正常領域に対して熱侵襲させてしまうといった事故を抑止することができる。
- [0160] さらに、エネルギーデバイスによる意図しない熱侵襲を正常領域に対して

行ってしまった場合にも、その意図しない領域への熱侵襲の度合いをリアルタイムで書くにすることができるので、必要に応じて修復処置等を即座に迅速に実施することができる。したがって、従来心配されていた術後における合併症等の発生を、未然に抑止することができる。

[0161] さらに、本実施形態の内視鏡システム1においては、熱侵襲による焼灼を伴う手技が行われる際には、上述したように、熱侵襲深度算出部34eにより熱侵襲深度が算出される。

[0162] そこで、例えば、手術中において、熱侵襲深度算出部34eにより算出された熱侵襲深度が、予め設定されている所定の深度以上に達したとき、若しくは、予め設定されている所定の深度に近似する深度に達したときには、その旨の報知情報を報知する報知部36を有している。

[0163] 本実施形態の内視鏡システム1において、報知部36は、上述したように、生成した報知情報をモニタ5へと出力して、当該モニタ5（表示部）の表示画面上に視覚的な報知情報として表示する。その表示例は、例えば、図8に示す符号112のような指標の表示と共に、同図8の符号113で示される形態の警告表示（文字情報や絵文字等の表示）のほか、予め用意され記憶部35等に記憶してある警告アイコン等を適宜読み出して表示するようにしてもよい。

[0164] なお、図8に示す例における警告表示については、さらに、文字色を赤色等の着色表示を行ったり、点滅表示等を行うことにより、術者の注意をより喚起し易いような表示上の工夫が考えられる。

[0165] また、報知部36としては、この形態とは別の形態として図示は省略しているが、報知情報を音声情報として出力するスピーカ等の音声発生装置を適用してもよい。

[0166] ところで、本実施形態の内視鏡システム1を用いて被検体の所望の領域を蛍光観察モードで観察する場合、熱侵襲がない領域においても自家蛍光を発することがある。このことを考慮して、本実施形態の内視鏡システム1においては、次のような表示を行うこともできる。

- [0167] 上述したように、本実施形態の内視鏡システム1においては、例えば白色光観察と蛍光観察とを同時に行って白色光画像データと蛍光画像データとを同時に取得することができるようになっている。
- [0168] したがって、当該内視鏡システム1を用いて、被検体の対象領域を観察しながら、所望の領域に対して熱侵襲による焼灼を行う場合、エネルギーデバイスによる処置、即ち所定の領域に対する熱侵襲を加える前の蛍光画像データと、処置後の蛍光画像データとが取得されている。
- [0169] そこで、これら処置前後の蛍光画像データに基づいて、所定の画像処理を施すことにより差分データを取得する。この差分データは、エネルギーデバイスによる熱侵襲処置の前後における自家蛍光の強度差を、ノイズを除去した形態で正確に表すデータであると言える。
- [0170] また、これとは別の手段としては、例えば、対象臓器における所望の領域に対して熱侵襲による焼灼を行った場合に、「熱傷部位」の蛍光画像データと、「当該「熱傷部位」に隣接する部位であって熱傷を受けていない（焼けていない）部位」の蛍光画像データとの差分データを取得する手段も考えられる。
- [0171] この手段によれば、上述の手段、即ち処置前後の時系列の異なる画像差分データではなく、同一臓器上で、かつ時系列が同等の画像データの差分を取得することになる。
- [0172] 一般に、自家蛍光は臓器ごとに特性が分かれるので、「熱傷部分」と、「当該「熱傷部位」に隣接し熱傷を受けていない部位」とが同一の臓器であれば、それらの画像データから取得した差分データは、より正確でクリアな画像を表すことができる。
- [0173] したがって、これら差分データに基づいて表示用画像データを生成し、これをモニタ5へと出力すれば、モニタ5には、熱侵襲によって発生する自家蛍光の領域のみを明瞭にかつ正確に表示することができるようになる。
- [0174] 以上説明したように、本実施形態の熱侵襲観察装置である内視鏡システム1によれば、生体組織に対しエネルギーデバイスを用いた熱侵襲による焼灼

領域の範囲（分布や深度）を、生体組織の自家蛍光を検知することによって容易に可視化することができる。

[0175] また、熱侵襲深度と蛍光強度に相関関係が認められることに着目して、各種の画像信号処理を行うようにしたので、医師等の術者（使用者，ユーザ）は、リアルタイムで熱侵襲による焼灼領域の範囲を確認することができる。したがって、本実施形態の内視鏡システム1を使用することにより、常に確実に高精度な低侵襲手術を容易に実施することができるようになる。なお、この場合において、熱侵襲によるマーキングや手技の際の焼灼領域の範囲や度合いの確認としては、被検体の生体組織の表面上の範囲（表面分布）に加えて、深さ方向の範囲（深度分布）においても確認ができる。

[0176] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用を実施することができることは勿論である。さらに、上記実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせによって、種々の発明が抽出され得る。例えば、上記一実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題が解決でき、発明の効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。この発明は、添付のクレームによって限定される以外にはその特定の実施態様によって制約されない。

請求の範囲

- [請求項1] 光源より発生した励起光が照射された被検体における熱侵襲領域から発生した蛍光を撮像して生成された撮像信号を取得し、前記撮像信号に基づいて蛍光画像データを生成する蛍光画像生成部と、
前記蛍光画像データを含む画像データに基づき、前記熱侵襲領域に関する画像及び情報を含む表示用画像データを生成する表示画像生成部と、
を具備することを特徴とする熱侵襲観察装置。
- [請求項2] 前記光源部から前記被検体に照射された白色光のうち前記被検体からの反射光を受けて撮像された撮像信号に基づいて白色光画像データを生成する白色光画像生成部と、
前記蛍光画像データに基づいて当該蛍光画像データによって表される蛍光画像内の所定の領域の蛍光強度情報を算出する情報生成部と、
前記白色光画像データと前記蛍光強度情報とに基づいて表示用画像データを生成する表示画像生成部と、
をさらに具備することを特徴とする請求項1に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項3] 前記表示画像生成部は、前記白色光画像データによって表される画像上に、前記蛍光強度情報を重畳させてかつ強調した形態で表示する表示用画像データを生成することを特徴とする請求項2に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項4] 前記蛍光強度情報は、
当該蛍光画像内の蛍光強度が所定の強度以上となる前記熱侵襲領域を表す熱侵襲範囲情報と、
前記熱侵襲範囲内での被検体表面上の蛍光強度の分布を表す熱侵襲度分布情報と、
前記熱侵襲範囲内での被検体表面からの熱侵襲深度情報と、
を含むことを特徴とする請求項2に記載の熱侵襲観察装置。

- [請求項5] 前記情報生成部は、前記蛍光画像データに基づいて算出した前記蛍光強度情報から、さらに、蛍光強度情報アイコンを生成し、
- 前記表示画像生成部は、前記白色光画像データによって表される画像に前記蛍光強度情報アイコンを重畳させた形態の表示用画像データを生成する
- ことを特徴とする請求項2に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項6] 前記蛍光画像内の蛍光強度が所定の強度以上となる熱侵襲領域は、エネルギーデバイスを用いて生体組織を焼灼し熱侵襲を行ってマーキングを施した領域であることを特徴とする請求項2に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項7] 蛍光画像における蛍光強度と、当該蛍光強度を発生する生体組織における熱による侵襲深度との相関関係を示す関係情報が予め記憶された記憶部を、さらに有し、
- 前記情報生成部は、前記蛍光画像データから算出される蛍光強度情報と、前記記憶部に記憶されている前記関係情報とに基づいて熱侵襲深度情報を生成し、
- 前記表示画像生成部は、表示画像に前記熱侵襲深度情報を重畳表示する表示用画像データを生成する
- ことを特徴とする請求項2に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項8] 前記蛍光画像データによって表される画像領域のうち、所定の領域における熱侵襲深度を、前記関係情報に基づいて算出する熱侵襲深度算出部と、
- 前記熱侵襲深度算出部により算出された熱侵襲深度が、所定の深度以上に達したときには、その旨の報知情報を報知する報知部と、
- をさらに備えることを特徴とする請求項7に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項9] 前記報知部は、表示画面上に前記報知情報を表示することを特徴とする請求項8に記載の熱侵襲観察装置。

- [請求項10] 前記報知部は、前記報知情報を音声発生装置によって音声として発することを特徴とする請求項8に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項11] 前記蛍光画像データに基づいて当該蛍光画像データによって表される蛍光画像内の所定の領域の蛍光強度情報を算出する情報生成部を、さらに具備し、
前記表示画像生成部は、前記蛍光強度情報を、さらに含む表示用画像データを生成することを特徴とする請求項1に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項12] 前記表示画像生成部は、前記蛍光画像データによって表される画像上に、前記蛍光強度情報を重畳させてかつ強調した形態で表示する表示用画像データを生成することを特徴とする請求項11に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項13] 前記蛍光強度情報は、
当該蛍光画像内の蛍光強度が所定の強度以上となる前記熱侵襲領域を表す熱侵襲範囲情報と、
前記熱侵襲範囲内での被検体表面上の蛍光強度の分布を表す熱侵襲度分布情報と、
前記熱侵襲範囲内での被検体表面からの熱侵襲深度情報と、
を含むことを特徴とする請求項11に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項14] 前記情報生成部は、前記蛍光画像データに基づいて算出した前記蛍光強度情報から、さらに、蛍光強度情報アイコンを生成し、
前記表示画像生成部は、前記蛍光画像データによって表される画像に前記蛍光強度情報アイコンを重畳させた形態の表示用画像データを生成することを特徴とする請求項11に記載の熱侵襲観察装置。
- [請求項15] 前記蛍光画像内の蛍光強度が所定の強度以上となる熱侵襲領域は、エネルギーデバイスを用いて生体組織を焼灼し熱侵襲を行ってマーキングを施した領域であることを特徴とする請求項11に記載の熱侵襲観察装置。

[請求項16] 蛍光画像における蛍光強度と、当該蛍光強度を発生する生体組織における熱による侵襲深度との相関関係を示す関係情報が予め記憶された記憶部を、さらに有し、

前記情報生成部は、前記蛍光画像データから算出される蛍光強度情報と、前記記憶部に記憶されている前記関係情報とに基づいて熱侵襲深度情報を生成し、

前記表示画像生成部は、表示画像に前記熱侵襲深度情報を重畳表示する表示用画像データを生成する

ことを特徴とする請求項11に記載の熱侵襲観察装置。

[請求項17] 前記蛍光画像データによって表される画像領域のうち、所定の領域における熱侵襲深度を、前記関係情報に基づいて算出する熱侵襲深度算出部と、

前記熱侵襲深度算出部により算出された熱侵襲深度が、所定の深度以上に達したときには、その旨の報知情報を報知する報知部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項16に記載の熱侵襲観察装置。

[請求項18] 前記報知部は、表示画面上に前記報知情報を表示することを特徴とする請求項17に記載の熱侵襲観察装置。

[請求項19] 前記報知部は、前記報知情報を音声発生装置によって音声として発することを特徴とする請求項17に記載の熱侵襲観察装置。

[請求項20] 励起光及び白色光を被検体に照射し、

前記励起光を受けて前記被検体の熱侵襲領域から発生した蛍光を撮像して取得された撮像信号に基づいて蛍光画像データを生成し、

前記被検体に照射された前記白色光のうち前記被検体からの反射光を受けて撮像された撮像信号に基づいて白色光画像データを生成し、

前記蛍光画像データに基づいて当該蛍光画像データによって表される蛍光画像内の所定の領域の蛍光強度情報を算出し、

前記白色光画像データと前記蛍光強度情報とに基づいて表示用画像

データを生成する
ことを特徴とする熱侵襲観察方法。

[請求項21]

さらに、
前記蛍光画像データから算出される蛍光強度情報と、蛍光画像における蛍光強度と熱侵襲深度との相関関係を示す関係情報と、に基づいて熱侵襲深度情報を生成し、
表示画像に前記熱侵襲深度情報を重畳表示する表示用画像データを生成する
ことを特徴とする請求項20に記載の熱侵襲観察方法。

[請求項22]

さらに、
前記蛍光画像データによって表される画像領域のうち所定の領域における熱侵襲深度を、前記関係情報に基づいて算出し、
前記熱侵襲深度算出部により算出された熱侵襲深度が、所定の深度以上に達したときには、その旨の報知情報を報知する
ことを特徴とする請求項20に記載の熱侵襲観察方法。

[請求項23]

励起光を被検体に照射し、
前記励起光を受けて前記被検体の熱侵襲領域から発生した蛍光を撮像して取得された撮像信号に基づいて蛍光画像データを生成し、
前記蛍光画像データに基づいて当該蛍光画像データによって表される蛍光画像内の所定の領域の蛍光強度情報を算出し、
前記蛍光画像データと前記蛍光強度情報とに基づいて表示用画像データを生成する
ことを特徴とする熱侵襲観察方法。

[請求項24]

さらに、
前記蛍光画像データから算出される蛍光強度情報と、蛍光画像における蛍光強度と熱侵襲深度との相関関係を示す関係情報と、に基づいて熱侵襲深度情報を生成し、
表示画像に前記熱侵襲深度情報を重畳表示する表示用画像データを

生成する

ことを特徴とする請求項 2 3 に記載の熱侵襲観察方法。

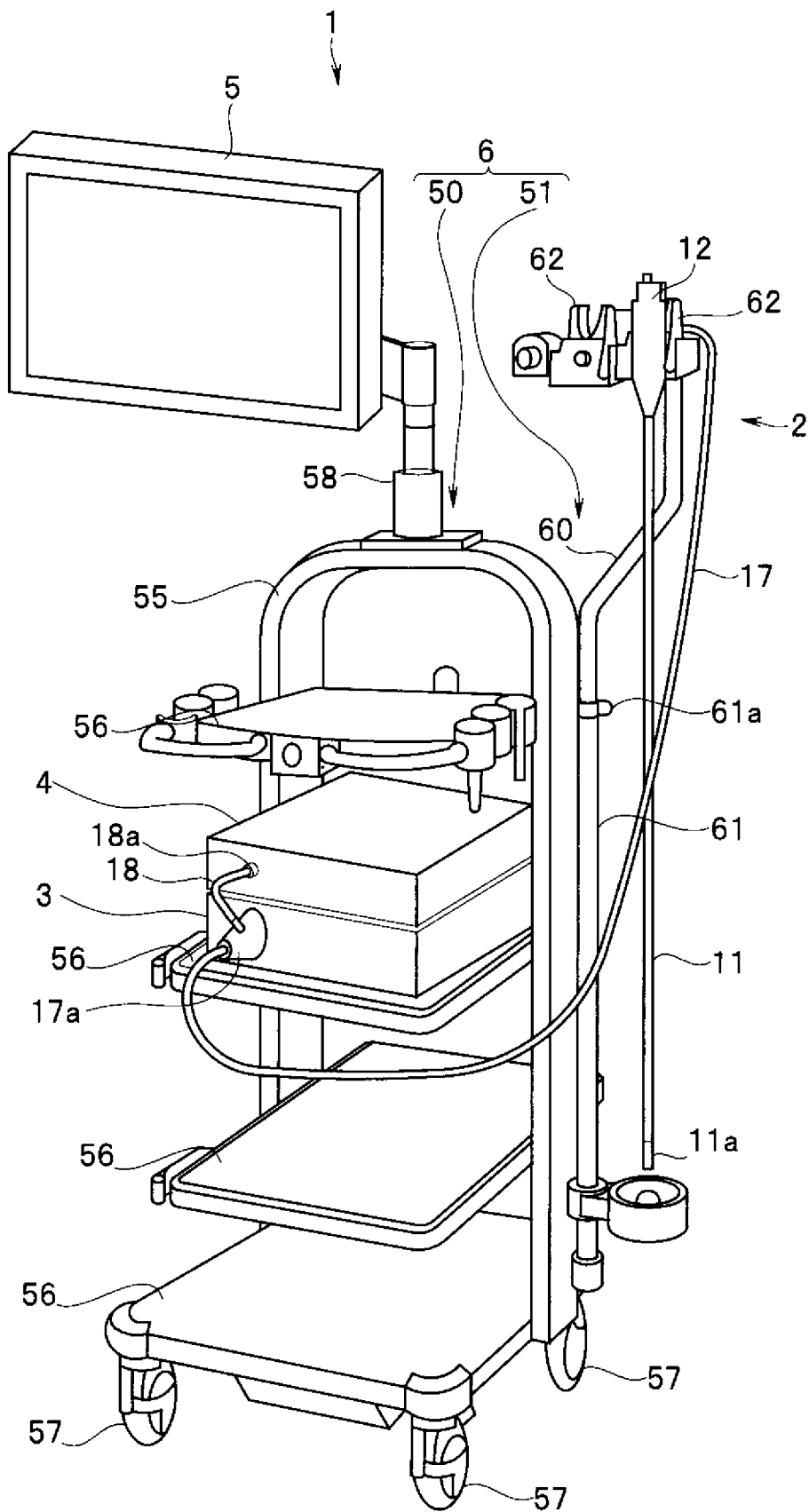
[請求項25]

さらに、

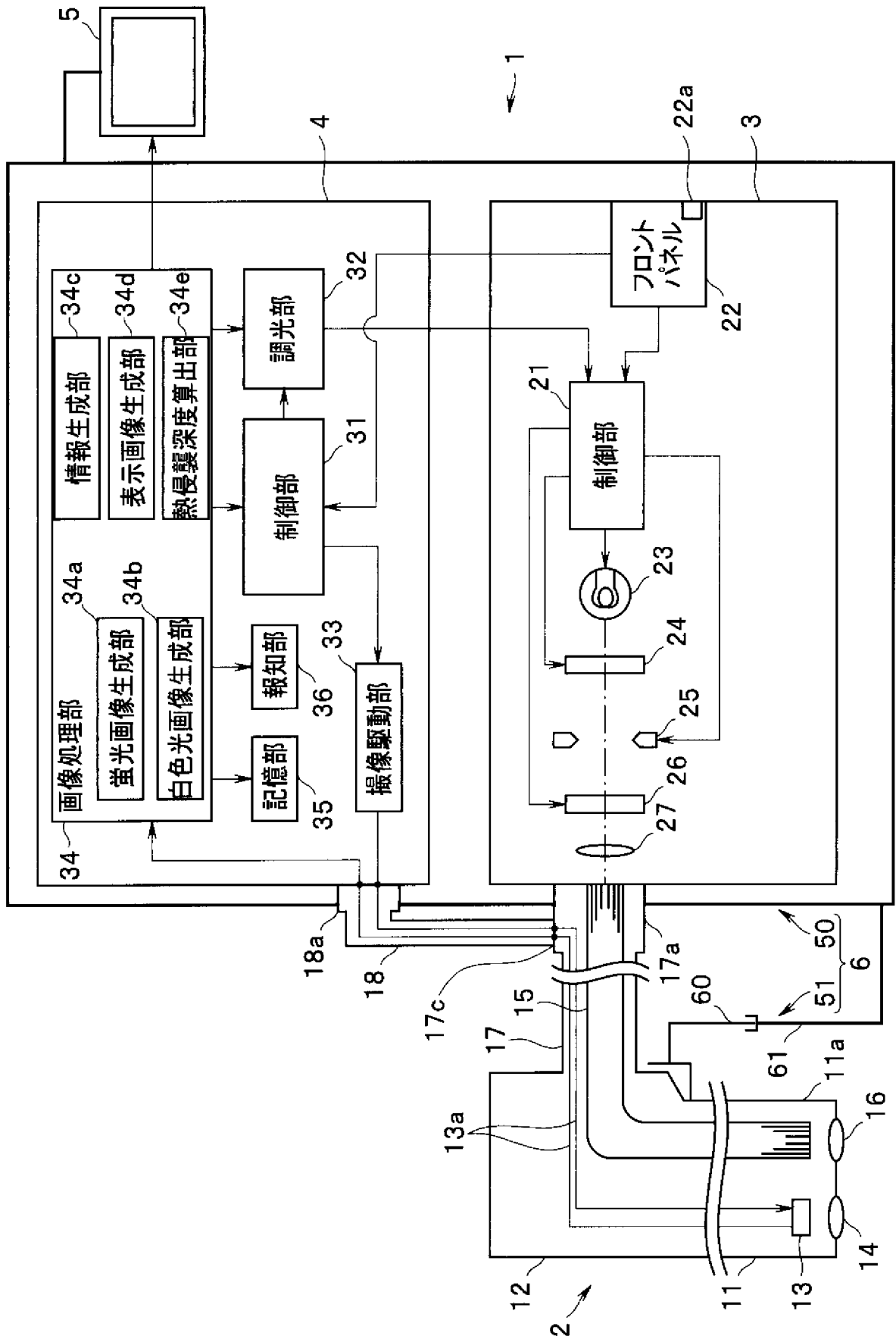
前記蛍光画像データによって表される画像領域のうち所定の領域における熱侵襲深度を、前記関係情報に基づいて算出し、

前記熱侵襲深度算出部により算出された熱侵襲深度が、所定の深度以上に達したときには、その旨の報知情報を報知することを特徴とする請求項 2 4 に記載の熱侵襲観察方法。

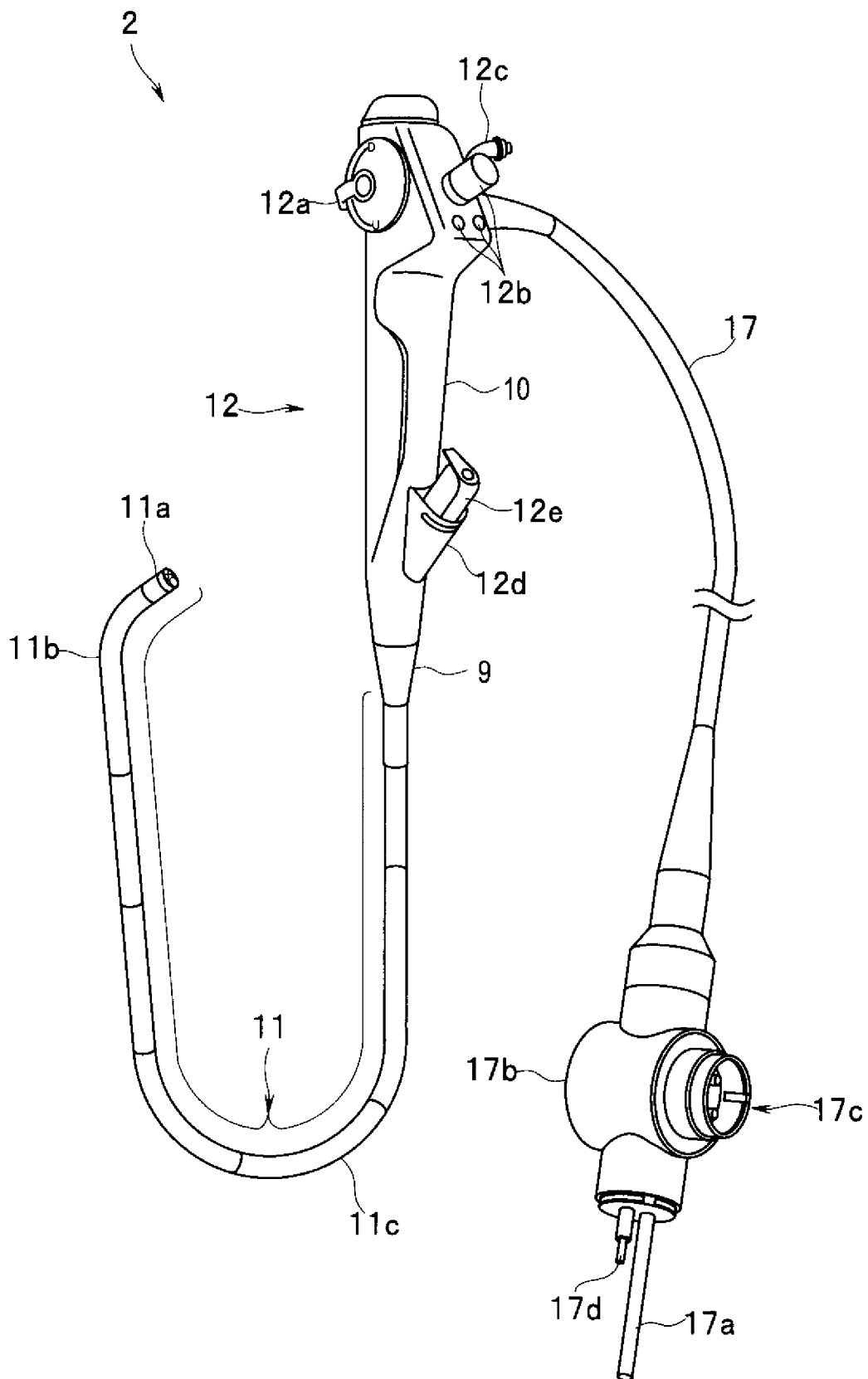
[図1]



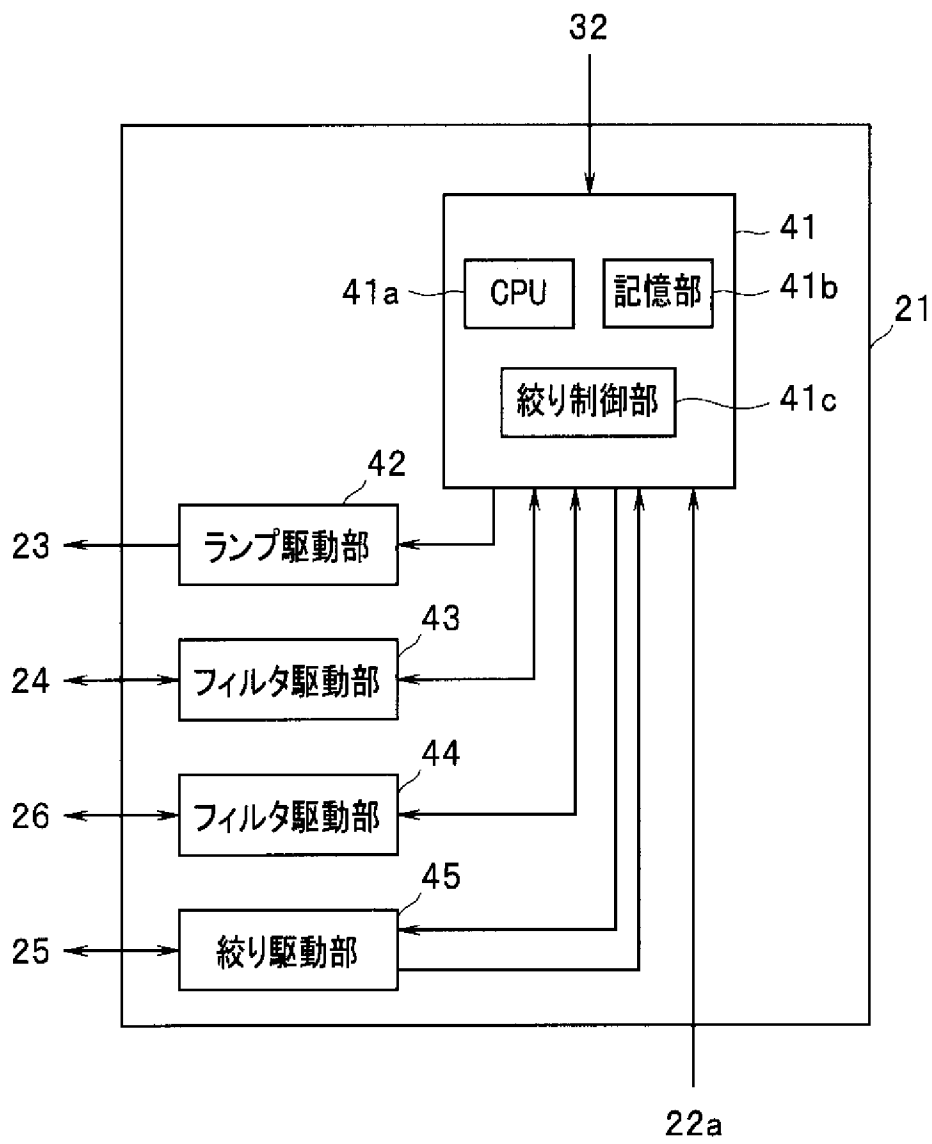
[図2]



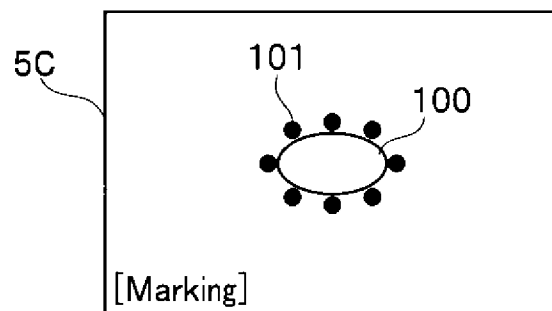
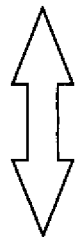
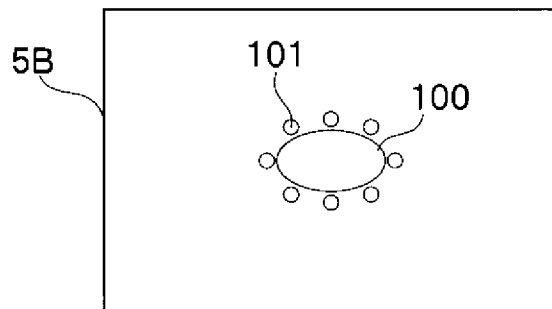
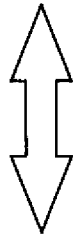
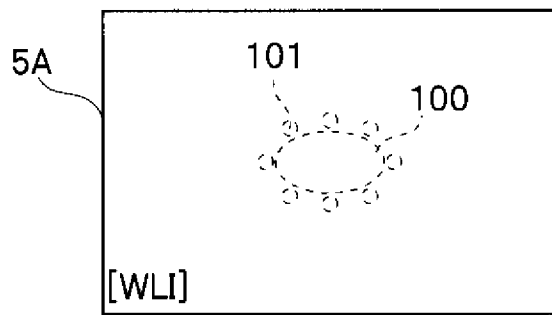
[図3]



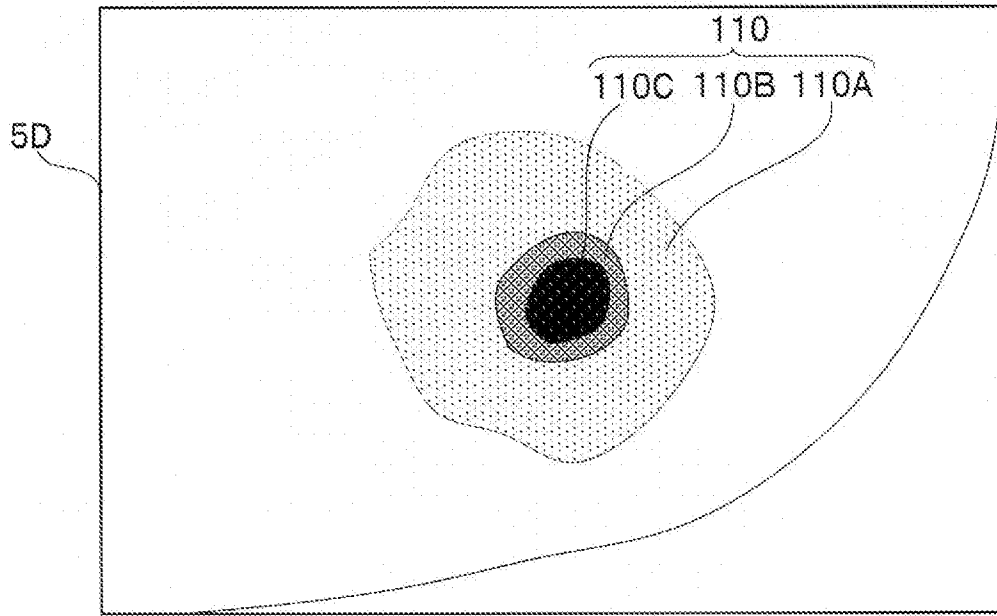
[図4]



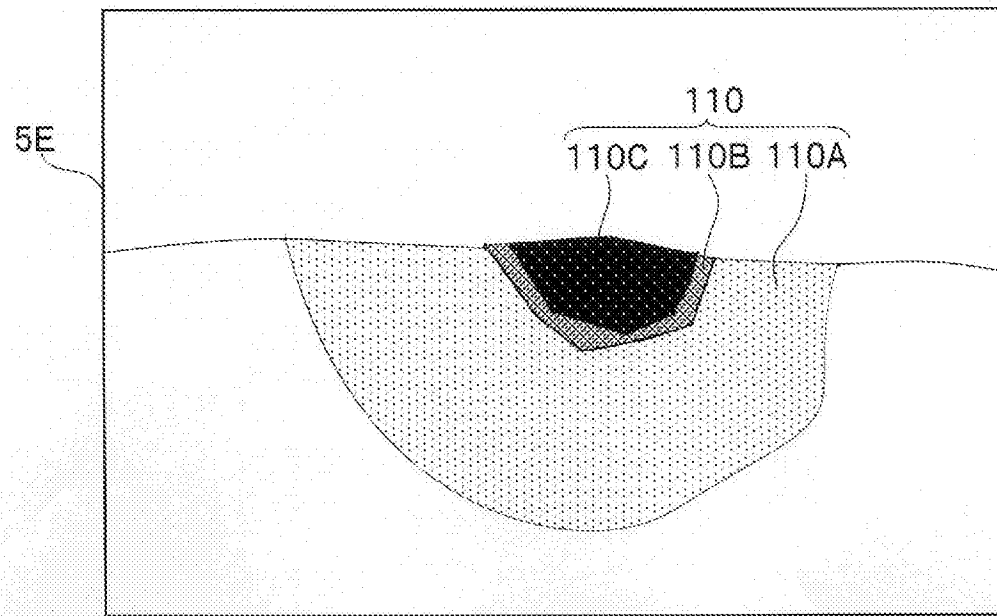
[図5]



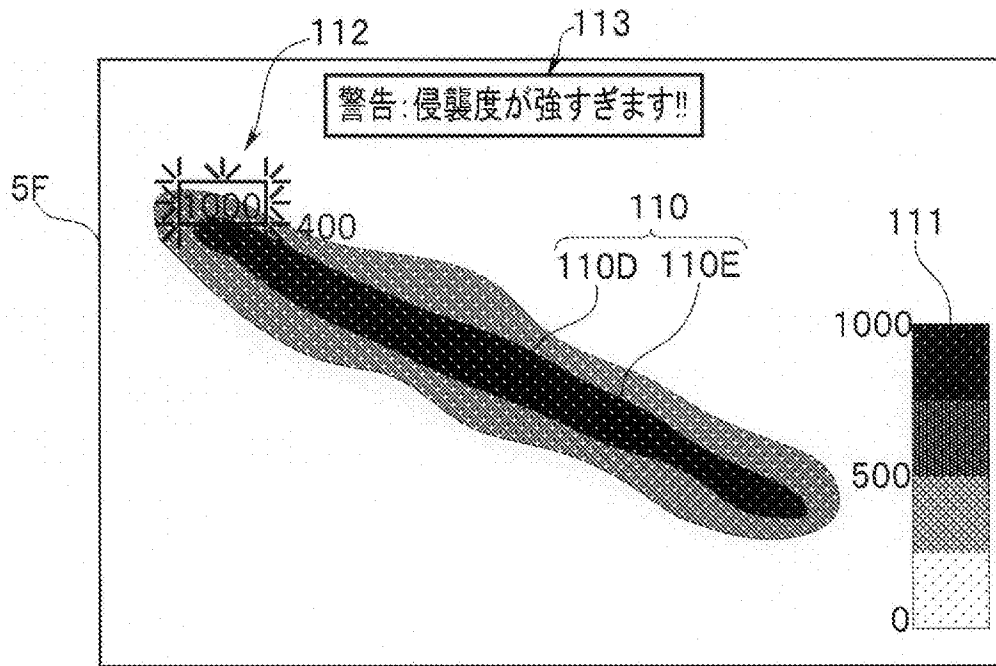
[図6]



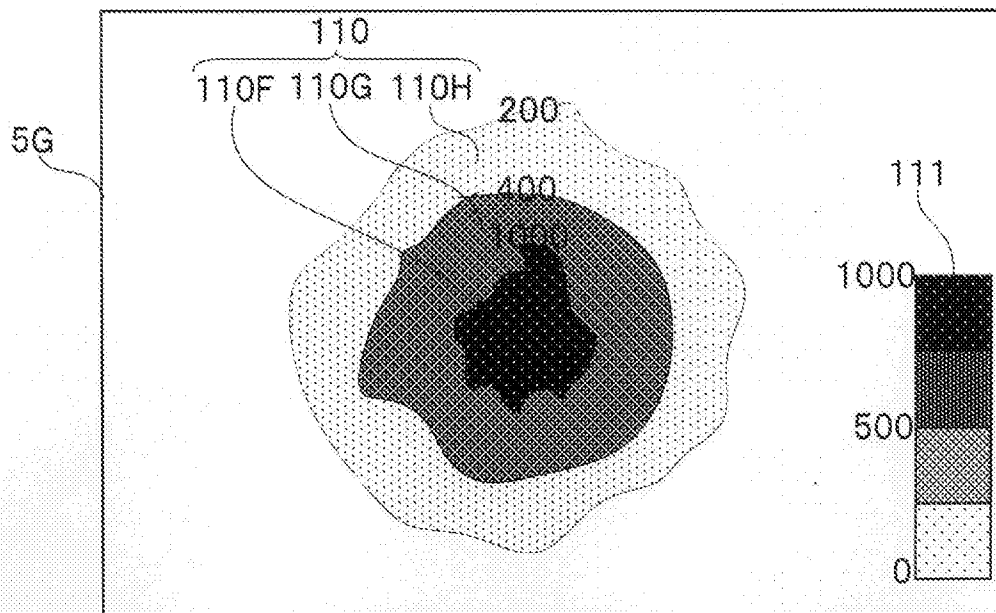
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/033457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A61B1/00 (2006.01) i, A61B1/313 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. A61B1/00, A61B1/313

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|------------------------------|
| X | JP 2017-23604 A (OLYMPUS CORP.) 02 February 2017, paragraphs [0044], [0080], fig. 2, 5A-5G (Family: none) | 1-6, 9-15, 18-20, 23 |
| Y | | 7, 8, 16, 17, 21, 22, 24, 25 |
| Y | JP 2016-540558 A (THE GEORGE WASHINGTON UNIVERSITY) 28 December 2016, paragraphs [0001], [0008], [0055] & WO 2015/073871 A2, paragraphs [0002], [0007], [0080] | 7, 8, 16, 17, 21, 22, 24, 25 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 09.11.2018 | Date of mailing of the international search report 20.11.2018 |
|---|--|

| | |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer Telephone No. |
|--|---|

| | | |
|--|---|---|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/313(2006.01)i | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, A61B1/313 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| X Y Y | JP 2017-23604 A (オリンパス株式会社) 2017.02.02, [0044] [0080] [図2] [図5A] ~ [図5G] (ファミリーなし) JP 2016-540558 A (ザ・ジョージ・ワシントン・ユニバーシティ) 2016.12.28, [0001] [0008] [0055] & WO 2015/073871 A2([0002] [0007] [0080]) | 1-6, 9-15, 18-20, 23 7, 8, 16, 17, 21 , 22, 24, 25 7, 8, 16, 17, 21 , 22, 24, 25 |
| ㊦ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ㊦ パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 09.11.2018 | 国際調査報告の発送日 20.11.2018 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 森口 正治 電話番号 03-3581-1101 内線 3292 | 2Q 9403 |