

(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2018-202266  
(P2018-202266A)

(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(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 1 0	4 C 1 6 1
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 5 1 0	
	A 6 1 B 1/00 5 1 1	
	A 6 1 B 1/045 6 2 0	

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2018-190890 (P2018-190890)  
 (22) 出願日 平成30年10月9日(2018.10.9)  
 (62) 分割の表示 特願2017-176732 (P2017-176732)の分割  
 原出願日 平成22年9月30日(2010.9.30)  
 (31) 優先権主張番号 12/575,093  
 (32) 優先日 平成21年10月7日(2009.10.7)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 510253996  
 インテュイティブ サージカル オペレー  
 ションズ, インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 94086 カリフォル  
 ニア州 サニーヴェイル キーファー・ロ  
 ード 1020  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹  
 (74) 代理人 100181674  
 弁理士 飯田 貴敏  
 (74) 代理人 100181641  
 弁理士 石川 大輔

最終頁に続く

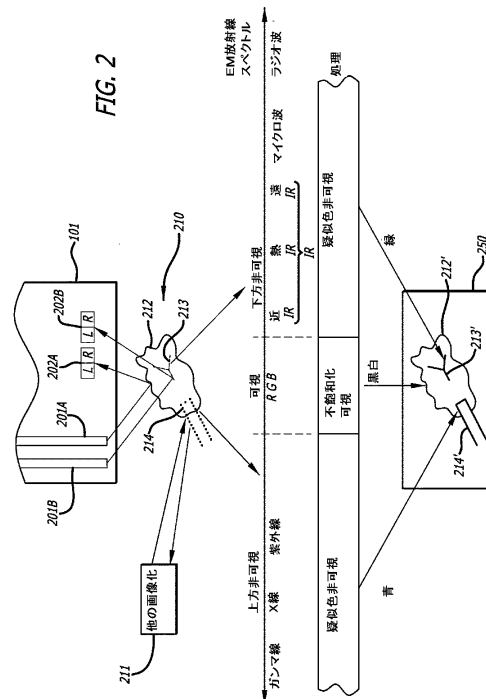
(54) 【発明の名称】 臨床画像上に強調された画像化データを表示するための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 好適な臨床画像上に強調された画像化データを表示するための方法および装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の1つの実施形態において、装置は表示デバイスを含む。該表示デバイスは、体腔から可視電磁(EM)スペクトルで捕捉される組織の不飽和化された画像、および該不飽和化された画像と組み合わせられた第1の色を強調した画像を表示する。該第1の色を強調した画像は、可視電磁スペクトル外の体腔から捕捉された第1のデータを表す。該不飽和化された画像と該第1の色を強調した画像との間の相対輝度は、改良された情報内容を提供するために、可視電磁スペクトル内で捕捉された組織よりも第1のデータを強調するように設定される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

カラー内視鏡カメラ [ 1 0 1 ] と、

画像プロセッサ [ 1 1 4 ] と、

前記画像プロセッサに結合された表示デバイスと

を備えている画像化システム [ 1 0 0 ] であって、

前記画像プロセッサは、前記内視鏡カメラによって捕捉された可視色画像 [ 2 1 2 ] から、低減された色画像 [ 2 1 2 ' ] を提供するように構成され、前記画像プロセッサは、第 1 の捕捉されたデータ [ 2 1 3 ] を表す第 1 の強調画像を第 1 の可視色で着色することにより第 1 の強調色画像 [ 2 1 3 ' ] を形成するように構成され、

前記表示デバイスは、前記低減された色画像と前記第 1 の強調色画像との組み合わせを表示するように構成される、画像化システム。

**【請求項 2】**

前記画像プロセッサは、第 2 の捕捉されたデータを表す第 2 の強調画像を第 2 の可視色で着色することにより第 2 の強調色画像を形成するようにさらに構成され、前記第 1 の捕捉されたデータは、前記第 2 の捕捉されたデータとは異なり、前記第 1 の可視色は、前記第 2 の可視色とは異なり、

前記表示デバイスは、前記低減された色画像と前記第 1 の強調色画像と前記第 2 の強調色画像との組み合わせを表示するようにさらに構成される、請求項 1 に記載の画像化システム。

**【請求項 3】**

外科医療用操作コンソールをさらに備え、

前記外科医療用操作コンソールは、前記表示デバイス上に表示される前記低減された色画像と前記第 1 の強調色画像との間の相対輝度を調整するユーザが選択可能なデバイスを含むユーザインターフェースを備えている、請求項 1 に記載の画像化システム。

**【請求項 4】**

外科医療用操作コンソールをさらに備え、

前記外科医療用操作コンソールは、前記表示デバイス上に表示された前記低減された色画像の輝度を調整する第 1 のユーザが選択可能なデバイスと、前記表示デバイス上に表示された第 2 の強調色画像の輝度を調整する第 2 のユーザが選択可能なデバイスとを含むユーザインターフェースを備えている、請求項 1 に記載の画像化システム。

**【請求項 5】**

前記内視鏡カメラは、前記画像プロセッサに結合されたカメラユニットをさらに備えており、前記カメラユニットは、

可視電磁スペクトル内の波長の範囲に敏感な第 1 のセンサと、

前記可視電磁スペクトル外の波長の範囲に敏感な第 2 のセンサと

を備えている、請求項 1 に記載の画像化システム。

**【請求項 6】**

前記低減された色画像の一部が、手術道具の低減された色画像を含む、請求項 1 に記載の画像化システム。

**【請求項 7】**

前記カラー内視鏡カメラに結合された視覚制御カートをさらに備え、

前記視覚制御カートは、バイオマーカを励起する照明を提供するように構成された照明源を備えており、前記第 1 の捕捉されたデータは、前記励起されたバイオマーカからのものである、請求項 1 に記載の画像化システム。

**【請求項 8】**

前記バイオマーカは、インドシアニングリーンを含む、請求項 7 に記載の画像化システム。

**【請求項 9】**

前記第 1 の捕捉されたデータは、表面組織下の骨組織の X 線から捕捉されたデータであ

10

20

30

40

50

る、請求項 1 に記載の画像化システム。

【請求項 1 0】

前記第 1 の捕捉されたデータは、近赤外線蛍光画像、可視光蛍光画像、または空間的変動を伴う臨床情報を含む手術部位のスペクトル特性のラスタ走査のうちの 1 つである、請求項 1 に記載の画像化システム。

【請求項 1 1】

外科医療用操作コンソールをさらに備え、

前記外科医療用操作コンソールは、異なる相対輝度へと前記第 1 の強調色画像と前記低減された色画像との間の相対輝度を変更させるように構成されたユーザインターフェースを含む、請求項 1 に記載の画像化システム。

10

【請求項 1 2】

外科医療用操作コンソールをさらに備え、

前記外科医療用操作コンソールは、前記可視色画像の不飽和化のレベルを変化させるように構成されたユーザインターフェースを含む、請求項 1 に記載の画像化システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、概して、医療用画像を表示することに関する。

【背景技術】

【0002】

低侵襲医療技術は、診断または外科的処置の間に損傷を受ける無関係な組織の量を低減し、それによって患者の回復時間、不快症状、および有害な副作用を低減することを目的とする。標準的な手術に対する入院期間の平均もまた、低侵襲手術技術を使用することによって著しく短縮されるかもしれない。したがって、低侵襲技術の採用の増加は、何百万もの入院日数および、病院での居住費用だけで年間何百万ドルもの金銭を削減することができる。患者の回復時間、患者の不快症状、外科的副作用、および仕事から離れている時間もまた、低侵襲手術によって低減され得る。

20

【0003】

手術部位を調べるために、照明手段付きの内視鏡カメラが該手術部位の色画像を捕捉するために患者の体内へ挿入され得る。該手術部位の色画像は、モニタまたはディスプレイ上で外科医に示され得る。

30

【0004】

該手術部位の付加的な画像情報は、ピクチャーインピクチャー（PIP）ディスプレイの使用によって、外科医に同時に表示され得る。該付加的な画像情報は、手術結果を改善するために外科医にとって有用であることができる。しかしながら、PIPディスプレイのより小さい画像は、詳細な情報の望ましいレベルを示すには小さすぎる場合がある。さらに、分離された画像枠のために、外科医は頭の中で 2 つの分離された画像または画像化法を一緒に結合しており、それは疲弊させ得る。代替的に、付加的な画像情報は、表示デバイス上に表示される該色画像と該代替の付加的画像とを交互に切り替えることによって、全画面表示で示され得る。しかしながら、画像を交互に切り替えることは時間を要し、結果として手術の効率を悪くさせ得る。さらに、外科医は交互観察方式の間に、白色光観察に切り替え戻しそこない、必要以上に切除し、または、誤って主要組織を損傷させるかもしれない。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

より効率的でより安全な低侵襲手術を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

50

## (項目1)

低侵襲手術システムのための方法であって、  
該方法は、

患者内の手術部位から可視電磁(E M)スペクトルで捕捉された組織の可視色画像を、  
彩度を減じた画像へと不飽和化することと、

色を強調した画像を形成するために、該可視電磁(E M)スペクトル外の該手術部位から  
捕捉されたデータを表す強調画像を可視色で着色することと

表示デバイス上での表示のための該手術部位の混合画像を形成するように、該色を強調  
した画像および該彩度を減じた画像と一緒に組み合わせることと

を含む、方法。

10

## (項目2)

前記可視電磁(E M)スペクトル外の電磁放射線によって励起され得るバイオマーカを  
前記患者内に導入することと、

該患者内の手術部位を、該可視電磁(E M)スペクトル内の可視光で照射することと、

該可視光に应答して、該患者内の手術部位の可視色画像を捕捉することと、

該患者内への該バイオマーカの導入に应答して、該手術部位からデータを捕捉すること  
と

をさらに含む、項目1に記載の方法。

## (項目3)

データを捕捉することの前に、前記バイオマーカを励起するために、前記患者内の手術  
部位を前記可視電磁(E M)スペクトル外の電磁放射線に曝露することをさらに含み、

20

該データが、該バイオマーカの励起にさらに应答して、該手術部位から捕捉される、項  
目2に記載の方法。

## (項目4)

前記患者内に導入される前記バイオマーカが、インドシアニングリーンであり、

前記可視電磁(E M)スペクトル外の前記電磁放射線が近赤外線(N I R)であること  
により、該インドシアニンググリーンを励起して、蛍光を発生し、電磁放射線を放出する、項  
目3に記載の方法。

## (項目5)

組み合わせることの前に、前記色を強調した画像と前記彩度を減じた画像との間の第1の  
相対輝度を設定することをさらに含む、項目1に記載の方法。

30

## (項目6)

前記相対輝度が所定のレベルであり、

前記可視色画像の不飽和化が、所定のレベルの不飽和化である、項目4に記載の方法。

## (項目7)

前記色を強調した画像と前記彩度を減じた画像との間の相対輝度の設定を、前記混合画  
像内の情報内容を変化させるために、第2の相対輝度まで変化させることをさらに含む、  
項目6に記載の方法。

## (項目8)

前記彩度を減じた画像内の情報内容を変化させるために、前記不飽和化のレベルを、前  
記手術部位の可視色画像を不飽和化するように変化させることをさらに含む、項目6に記  
載の方法。

40

## (項目9)

前記手術部位の前記可視色画像が、全ての色を除去するように完全に不飽和化され、該  
不飽和化された画像が白黒画像である、項目8に記載の方法。

## (項目10)

前記強調画像が、近赤外線(N I R)蛍光画像、可視光蛍光画像、または空間的変動を  
伴う臨床情報を含む前記手術部位のスペクトル特性のラスタ走査のうちの1つである、  
項目1に記載の方法。

## (項目11)

50

前記強調画像が、測定可能な組織パラメータの点測定から形成される、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 2)

前記測定可能な組織パラメータが、組織インピーダンス、癌細胞の点検出、または所定の細胞型の点検出である、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 1 3)

前記色を強調した画像と前記不飽和化された画像とを組み合わせることが、該色を強調した画像と該不飽和化された画像との時間的位置合わせおよび空間的位置合わせを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 4)

表示デバイスを含む装置であって、

該表示デバイスは、

体腔から、該可視電磁 (EM) スペクトル内で捕捉される組織の不飽和化された画像と

、  
該不飽和化された画像と組み合わせられた第 1 の色を強調した画像であって、該第 1 の色を強調した画像は、該可視電磁スペクトル外の該体腔から捕捉された第 1 のデータを表す、第 1 の色を強調した画像と

を表示し、

該不飽和化された画像と該第 1 の色を強調した画像との間の相対輝度が、改良された情報内容を提供するように、該可視電磁 (EM) スペクトル内で捕捉された該組織に対して該第 1 のデータを強調するように設定される、装置。

(項目 1 5)

前記表示デバイスが、

前記第 1 の色を強調した画像および前記不飽和化された画像と組み合わせられた第 2 の色を強調した画像をさらに表示し、該第 2 の色を強調した画像は、前記可視電磁スペクトル外の前記体腔から捕捉された第 2 のデータを表し、該第 2 の色を強調した画像は、該第 1 の色を強調した画像と異なる色を有し、

該不飽和化された画像と該第 2 の色を強調した画像との間の相対輝度が、該可視電磁 (EM) スペクトル内で捕捉された組織よりも該第 2 のデータを強調するように設定される、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 1 6)

前記表示デバイス上に表示される、前記不飽和化された画像と前記第 1 の色を強調した画像との間の相対輝度を調整するユーザが選択可能なデバイスを含むユーザインターフェースをさらに含む、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 1 7)

前記表示デバイス上に表示された前記不飽和化された画像の輝度を調整する第 1 のユーザが選択可能なデバイスと、該表示デバイス上に表示された第 2 の疑似色画像の輝度を調整する第 2 のユーザが選択可能なデバイスとを含むユーザインターフェースをさらに備えている、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 1 8)

前記組織の不飽和化された画像が、前記可視電磁スペクトル内の波長の範囲に敏感なセンサで捕捉され、

前記第 1 の色を強調した画像によって表されるデータが、該可視電磁スペクトル外の波長の範囲に敏感なセンサで捕捉される、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 1 9)

前記不飽和化された画像の一部が、前記体腔内の手術道具の不飽和化された画像を含む、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 2 0)

前記第 1 の色を強調した画像によって表されるデータが、組織内へ導入されるバイオマーカーに反応して捕捉される、項目 1 4 に記載の装置。

10

20

30

40

50

(項目 2 1)

前記バイオマーカがインドシアニンググリーン ( I C G ) である、項目 2 0 に記載の装置。

(項目 2 2)

前記第 1 の色を強調した画像によって表されるデータが、表面組織下の骨組織の X 線で捕捉される、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 2 3)

機械によって実行されると該機械に動作を実行させる命令を記憶した機械読み取り可能媒体であって、該動作は、

不飽和化された画像を形成するために、患者内の可視電磁 ( E M ) スペクトル内の手術部位内の組織の捕捉された色画像において色を低減することと、

色を強調した画像において可視である該手術部位内で捕捉された非可視特徴的な組織特徴を形成することと、

該色を強調した画像と該不飽和化された画像とを一緒に組み合わせて、少なくとも 1 つの表示デバイス上の表示のための組み合わせ画像を形成することと

を含む、機械読み取り可能媒体。

(項目 2 3)

前記手術部位の非可視特徴的な組織特徴が、前記可視電磁 ( E M ) スペクトル外で捕捉される、項目 2 2 に記載の機械読み取り可能媒体。

(項目 2 4)

前記手術部位の非可視特徴的な組織特徴が、疑似色によって、不飽和化された画像内に捕捉された前記組織の上で可視化される、項目 2 2 に記載の機械読み取り可能媒体。

(項目 2 5)

可視光で照明された手術部位の可視色画像を取得することと、

該手術部位の可視色画像を、可視濃淡画像へと不飽和化することと、

該手術部位内の蛍光を発する組織の蛍光画像を取得することであって、該蛍光を発する組織が可視色で現れる、ことと、

該可視蛍光画像と該可視濃淡画像との組み合わせを含む表示可能な画像を生成することと

を含む、方法。

(項目 2 6)

前記不飽和化することが、

前記可視濃淡画像を形成するために、前記可視色画像から全ての色を実質的に除去することを含む、項目 2 5 に記載の方法。

(項目 2 7)

前記蛍光画像の取得が、

前記手術部位を、前記可視電磁スペクトル外の電磁放射線に曝露することを含む、項目 2 5 に記載の方法。

(項目 2 8)

前記蛍光画像内の蛍光を発する組織を前記可視色で着色することをさらに含む、項目 2 5 に記載の方法。

(項目 2 9)

表示デバイス上に前記表示可能な画像を表示することと、

前記可視濃淡画像および前記蛍光画像のうちの 1 つまたは両方の輝度のレベルを調整することと

をさらに含む、項目 2 5 に記載の方法。

(項目 3 0)

表示デバイス上に前記表示可能な画像を表示することと、

前記可視色画像の不飽和化のレベルを調整することと

をさらに含む、項目 2 5 に記載の方法。

10

20

30

40

50

本発明の実施形態は、以下の特許請求の範囲によって要約される。

【0007】

本特許または出願書類は、少なくとも1つのカラーで作成された図面を含む。カラー図面を含めた本特許または特許出願広報のコピーは、要請および必要手数料の支払いに応答して、受理官庁によって提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、低侵襲手術に対する画像診断システムのブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態の態様の絵図である。

【図3】図3は、本発明の実施形態に対する画像化方法の要素を示すフローチャートである。

【図4A】図4Aは、手術部位の可視白色光色画像の捕捉を示すカラーの図である。

【図4B】図4Bは、図4Aの可視白色光色画像の、白黒またはグレースケールの彩度を減じた画像への不飽和化を示す、非カラーの図である。

【図5A】図5Aは、該非可視スペクトル内のデータ捕捉、および該手術部位内の特徴的な組織特徴の画像形成を示す白黒図である。

【図5B】図5Bは、色を強調した画像を形成するための、図5Aの特徴的な組織特徴の着色を示す図である。

【図6】図6は、臨床画像と組み合わせられた（例、上に重ね合わせられた）図5Bの色を強調した画像と合わせた、混合画像の表示を示す図である。

【図7】図7は、該混合画像内の成分画像の輝度、または該成分画像間の相対輝度を調整するための、ユーザインターフェースを示す図である。

【図8】図8は、該手術部位の色画像の不飽和化のレベルを、彩度を減じた画像へと調整するために使用され得る、ユーザインターフェースを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

異なる図中の類似する参照番号は、同一のまたは類似する要素と関連するが、異なる構成を有し得る。

【0010】

（詳細な説明）

この詳細な説明は、本発明の実例である代表的な実施について述べており、したがって説明的であり限定的でない。本発明は、特許請求の範囲によってのみ限定される。図中において、本発明の実施形態をより鮮明に示すために、幾つかの要素は省略されている。

【0011】

（序論）

本発明の実施形態は、組織の反射白色光画像と、別々にまたは同時に取得された同じ手術部位内の組織の強調された画像との、同時表示の臨床的有用性を改良することを目的とする。該組織の強調された画像は、近赤外線（NIR）蛍光、可視光蛍光、マルチスペクトル画像、蛍光寿命測定、または空間的変動を伴う臨床情報を含む非可視光特性のラスタ走査等の、しかしそれらに限定されない、技術によって捕捉され得る。加えて、該強調された画像は、組織インピーダンス、癌の点検出、または該臨床白色光画像上の特定の細胞型といった測定可能な組織パラメータの異なる型の点測定を重ね合わせることによって構築された画像であり得る。

【0012】

一般的に、本発明の1つの実施形態において、可視、白色光または色臨床画像が、外科医または臨床医に反射白色光画像の代わりに表示されるグレースケールもしくは黒/白画像へと不飽和化される、表示の方法が開示される。不飽和化は、赤緑青の三原色をグレーへ近づけ、その結果、画像から色を除去する。臨床画像に関する強調された情報は、1つ以上の強調画像化技術を使用して捕捉され、可視スペクトルで1つ以上の色によって、該不飽和化白色光画像と位置合わせをして表される。強調された情報は、通常は肉眼では視

10

20

30

40

50

認められないが、可視スペクトルで表されるとき、疑似着色される。強調された画像を着色するための疑似色（強調色ともいう）の例は、強調された画像における強調された画像化技術によって検出される非可視電磁スペクトルの1つ以上の信号の型を表すように使用され得る、緑、青、および紫であるが、これに限定されない。強調された画像のカラー版は、不飽和化白色光画像と位置合わせされ、臨床画像と混合され、重ねられ、またはその上にかぶせられる（代替的に、組み合わせられるという）。混合画像におけるこれら2つの画像の組み合わせは、臨床的に関連する情報量を増大させるため、また手術中に手術部位の色を強調した画像内において低信号レベルの検出性を改良するために、外科医に示される。

#### 【0013】

臨床画像が不飽和化されるとき、該画像内の色情報は除去されるが、詳細はほとんど失われぬ。不飽和化臨床画像は、生体構造、組織ランドマーク、および手術器具を識別するのに十分であり、その安全な操作を可能にする。さらに不飽和化臨床画像においては、白色光臨床画像の色表示による干渉に起因して、強調された画像のコントラストを失うことはない。不飽和化臨床画像の上に重ねられた色を強調した画像は、患者への損傷の危険性を低減し、手術効率を改良するために、手術部位に関する改良された情報内容を提供する。

#### 【0014】

色を強調した画像は、該組織の可視画像よりも該組織に関する非可視情報からの強調された情報を強調するように、所定の相対輝度で不飽和化臨床画像の上に重ねられ得る。代替的に、2つの画像の相対輝度の連続的な変動が変えられ得るように、2つの画像の混合を可能にするためにスライド式の操作装置等のユーザインターフェースデバイスが提供されてもよい。この混合方式による相対輝度の調整は、ユーザが強調された画像化情報を実行される作業の臨床的要件に合わせるために重ね合わせ輝度を調整することを可能にする。例えば、細く薄い線を検出するときは、ユーザは相対輝度を、強調画像により強く重み付けすることができる。強調画像内で明るく光っている大きな塊を切除するときは、例えば、相対輝度は不飽和化白色光画像により強く重み付けされ得る。

#### 【0015】

（画像化システム）

次に図1を参照すると、低侵襲手術に対する画像化システム100のブロック図が示されている。画像化システム100は、内視鏡カメラ101、視覚制御カート（vision control cart）102、および図示されるように一緒に結合された外科医療用操作コンソール（surgeon console）104を含む。

#### 【0016】

内視鏡カメラ101は、患者の手術部位内で動かされ得るように、患者側の遠隔操作機のロボットアーム111に取り外し可能に結合する機械的インターフェースを含む。内視鏡カメラ101は、患者の体腔内の手術部位210の上に、そこでデジタル画像を捕捉するために、ロボットアーム111に支持される。

#### 【0017】

視覚制御カート102は、照明器112、画像プロセッサ114、コアプロセッサ116、およびモニタ118を含む。内視鏡カメラ101は、可視光（VL）を受信するように照明器112に結合され、カラーカメラまたはスペクトルカメラでの捕捉に対して組織を視認できるよう照明するために、その先端から該可視光を手術部位の中へと送る。内視鏡カメラ101はまた、非可視電磁放射線（NVE）を受信するように照明器112に結合され、センサまたはスペクトルカメラでの捕捉に対して材料を励起して、組織が蛍光を発するように、その先端から該非可視電磁放射線を手術部位の中へと送る。内視鏡カメラ101は、可視光（VL）に反応して手術部位の組織の色可視画像（VI）の1つ以上のフレームを捕捉し、それらを画像プロセッサ114内に結合する。内視鏡カメラ101はさらに、非可視電磁放射線（NVE）に反応して手術部位の組織から非可視空間的符号化データの1つ以上のフレームを捕捉し、該データを画像プロセッサ114内に結合する。

10

20

30

40

50

立体画像生成のために、内視鏡カメラ101は手術部位の左右の画像を同時に捕捉する立体カメラである。内視鏡カメラ101およびそのセンサが光学非可視画像（例、近赤外線、紫外線）を捕捉するために使用され得るのに対し、他の画像化デバイスおよび技術は、分光分析データ、ラマン散乱値、インピーダンスデータ、2光子蛍光、超音波、ガンマ線、および/またはX線画像といった、だがそれらに限定されない、他の非可視スペクトルデータを捕捉するために使用されることができ、そのデータは可視スペクトルの画像として表され、彩度を減じた画像と組み合わせられ得る。加えて、全体画像の全部または一部分を覆う光が捕捉され、臨床的に関連する2次元（2D）画像を形成するために解析され得る。これらの2次元画像は、組織が様々な臨床的に関連するマーカによって増大され得る光と組織との相互作用に関連する、偏光、散乱、および他の類似の特徴等から抽出された特性を捕捉することができる。強調画像は、一連の可視画像で算出された画像であり得る。例えば一連の画像は、後に2D画像として表され得る血流を算出するために、使用され得る。

10

**【0018】**

照明器112は、コアプロセッサ116から受信され得る制御信号126にตอบสนองして、可視光（VL）、可視電磁放射スペクトルで生成される光、および非可視電磁放射線（NVE）を生成することができる。照明器112は、制御信号にตอบสนองして、非可視スペクトルデータの捕捉および強調画像のフレーム形成と同期して、色可視画像（VI）のフレームを捕捉するために、可視光（VL）および非可視電磁放射線（NVE）を同時に生成することができる。代替的に、照明器112は、制御信号にตอบสนองして、非可視スペクトルデータの捕捉および強調画像のフレーム形成とは同期せずに、色可視画像（VI）のフレームを捕捉するために、可視光（VL）と非可視電磁放射線（NVE）との生成を交互に行うことができる。

20

**【0019】**

可視光（VL）および非可視電磁放射線（NVE）は、1つ以上の光ファイバーまたは光ファイバーの束によって、内視鏡カメラ101内へと結合され得る。同様に、可視組織のフルカラーの可視画像（VI）は手術部位で捕捉され、光ファイバーによって画像プロセッサ114へと結合され、または、センサで捕捉され、ワイヤケーブルによって該画像プロセッサへと結合され得る。手術部位の組織の非可視スペクトルデータもまた、光ファイバーによって画像プロセッサ114へと結合され、または、センサで捕捉され、ワイヤケーブルによって該画像プロセッサへと結合され得る。1つ以上のセンサで捕捉された電磁放射線は、可視赤、緑、青EMスペクトル、および非可視EMスペクトル（例、近赤外線）へとビンニングされ得る。

30

**【0020】**

画像プロセッサ114は、捕捉された画像を処理するための1つ以上のプロセッサP120と、1つ以上の画像データのフレームを記憶するための1つ以上の記憶装置（例、メモリ）M122とを含む。立体画像生成のために、画像プロセッサ114は、左右の捕捉画像を処理するためのプロセッサ対P120と、左右の画像フレームを記憶するための記憶装置対（例、メモリ）M122とを含んでもよい。

**【0021】**

強調された表示方式において、画像プロセッサ114の1つ以上のプロセッサP120は、本明細書中に開示された画像処理および表示方法を実行するために、各デジタル画像データのフレームの画素操作を実行することができる。画像プロセッサ114は、コアプロセッサ116からの命令125を受信し、外科医療用操作コンソール104のディスプレイ140および/または視覚制御カート102のモニタ118上の表示に対して、画像124をコアプロセッサ116に結合する。代替的に、コアプロセッサ116は、本明細書中に開示された画像処理および表示方法を実行するために、デジタル画像を受信し各デジタル画像データのフレームの画素操作を実行してもよい。

40

**【0022】**

外科医療用操作コンソール104は、デジタル制御および画像情報の高速伝達のために

50

、光ファイバーケーブル129によってコアプロセッサ116に結合され得る。外科医療用操作コンソール104は、外科医に対して左右立体画像を表示するために立体表示デバイス140を含むことができる。立体表示デバイス140は、本明細書中に開示された表示方法に従って、左右混合画像を表示することができる。

#### 【0023】

低侵襲手術システムに関するさらなる情報は、例えば、David Q. Larkinらによって2007年6月13日に出願された「MINIMALLY INVASIVE SURGICAL SYSTEM」と題された米国特許出願第11/762,165号、および、Tierneyらによって2001年12月18日に発行された「SURGICAL ROBOTIC TOOLS, DATA ARCHITECTURE, AND USE」と題された米国特許第6,331,181号、において見出してもよく、そのいずれも本明細書中に参照により援用される。

10

#### 【0024】

(非可視特徴的な組織特徴の照明)

次に図2を参照すると、本発明の実施形態の態様の絵図が示されている。内視鏡101は、手術部位210内へと可視光(VL)および非可視電磁放射線(NVE)を送り、放射するために、1つ以上の光ファイバー201A~201Bを含むことができる。内視鏡101は、例えばカメラといった、可視スペクトルの電磁放射線を捕捉するためのセンサ202Aを含むことができる。センサ202Aは、可視立体色画像を捕捉するために立体カラーカメラであることができる。内視鏡101はさらに、非可視スペクトルの電磁放射線、または通常は肉眼では視認できない他の型の情報(例、超音波)を捕捉するために、別のセンサ202Bを含んでもよい。例えば、センサ202Bは、手術部位のNIR強調画像を捕捉するための近赤外線(NIR)検出器であることができる。代替的に、内視鏡101は、患者の体外の外部センサ/カメラへと可視光および非可視スペクトルデータを送り返すための電線管であり得る。

20

#### 【0025】

手術部位210は、可視光によって照明されると白色または色画像を反射することができる組織212を含む。手術部位210はまた、可視電磁スペクトルの光によって照明されると肉眼で視認できない特徴的な組織特徴213、214を有する。

#### 【0026】

様々な非可視特徴的な組織特徴213、214は、蛍光、放射、トレース、または反射材料(総称して、バイオマーカという)を伴って、または伴わないで、非可視電磁放射線(NVE)によって照明され得る。幾つかの場合において、非可視特徴的な組織特徴は、可視光カメラまたはセンサによって捕捉され得るように、可視光または電磁放射線(VL)もしくは非可視電磁放射線(NVE)によって励起され得る蛍光、放射、トレース、または反射材料もしくは化合物(総称して、バイオマーカという)で生化学的に標識され得る。他の場合において、幾つかの非可視特徴的な組織特徴は、蛍光、放射、トレース、マークまたは反射材料/化合物(総称して、バイオマーカという)で生化学的に区別され、非可視電磁放射線(NVE)の波長で放射するように非可視電磁放射線(NVE)によって励起され、該波長に敏感なセンサで捕捉され得る。

30

40

#### 【0027】

反射白色光で視認できない組織は、様々な方法で画像形成され得る。例えば、反射白色光で視認できない組織は、液体を注入し、または蛍光、放射、トレース材料、染料または化合物(総称して、バイオマーカという)で患者の組織に標識し、電磁放射線で照明する、または電磁放射線に曝露することによって、画像形成され得る。バイオマーカ内の蛍光色素分子(fluorophore)は、励起波長に関するEM放射線を吸収し、放射波長に関するEM放射線を再放射するように、分子を標識する。蛍光材料または化合物(バイオマーカ)の1つの例は、近赤外線(NIR)電磁放射線によって励起されると、可視波長で光子または電磁放射線を放射するように蛍光する、インドシアニンググリーン(ICG)である。関心の組織を標識するために使用され得る、望ましい励起波長で励起し、望ま

50

しい放射波長で放射する様々な蛍光化合物がある。使用され得る典型的な蛍光色素分子、放射体、トレーサー、マーカ、等（総称して、バイオマーカという）は、本明細書の最後の表内に記載される。

#### 【0028】

反射白色光で視認できない組織はまた、陽電子放出断層撮影（PET）において使用される放射性医薬品または放射性追跡子といった、特定の組織型に結合し自発的にEM放射線を放射する材料、染料、または化合物（総称して、バイオマーカという）を注入することによって、画像化され得る。

#### 【0029】

可視EMスペクトル外の他の画像化源211（例、X線、超音波）は、可視組織の臨床画像と一緒に組み合わせるために、バイオマーカとともに、またはなしで、幾つかの非可視特徴的な組織特徴214（例、骨組織）を照明し、強調画像を捕捉するように使用され得る。例えば、骨組織はバイオマーカなしで手術中に手術部位内で、X線で捕捉され得る。別の例として、手術部位内の表面下組織は、蛍光、放射、トレース、マーキングまたは反射材料/化合物（総称して、バイオマーカという）の添加なしで、超音波で捕捉され得る。

10

#### 【0030】

可視組織212は、可視光、人間の目で知覚可能な電磁放射スペクトル（VL）の可視部内の電磁放射線、によって照明される。該照明は、広スペクトルであり得る、または赤（R）、緑（G）、青（B）の原色のうちの1つ以上を含む幾つかの別個の狭スペクトル色の混合であり得る、白色光で形成され得る。電磁放射スペクトルの可視部は、波長約400ナノメートル（nm）から700nmの範囲である。可視光によって励起可能な、蛍光、放射、トレース、マーキングまたは反射材料または化合物（総称して、バイオマーカという）で標識された特徴的な組織特徴は、可視電磁放射スペクトルで蛍光を発するかまたは放射すると、カメラまたは可視光センサで捕捉され得る。

20

#### 【0031】

特徴的な組織特徴213、214は、反射白色光で視認されず、また標識され、人間の肉眼では知覚できない電磁放射スペクトルの下方または上方非可視部内の可視EMスペクトル外の電磁放射線によって照明され得る。電磁放射スペクトルの下方および上方非可視部は、電磁放射スペクトルの可視部外に存在する。電磁放射スペクトルの上方非可視部は、波長約400ナノメートル（nm）から10分の1オングストローム（Å）の範囲で、ガンマ線、X線、および紫外電磁放射線を含む。電磁放射スペクトルの下方非可視部は、波長約600ナノメートル（nm）から10メートル（m）の範囲で、赤外線（近赤外線、熱赤外線、遠赤外線）、マイクロ波、および電波を含む。近赤外EM放射線は、波長約600ナノメートルから1200ナノメートルの範囲であり、バイオマーカで標識された表面下の組織特徴または構造がより容易に画像化され得るように、多くの生物組織がこれらの波長において可視スペクトルよりも透過的であるので、時として好ましくなり得る。

30

#### 【0032】

非可視電磁放射線によって励起された蛍光または反射材料および化合物によって、反射白色光で視認できない組織は蛍光を発し、非可視電磁放射スペクトルのEM放射線を放射することができる。非可視電磁放射線に敏感なセンサは、可視スペクトルの表示のために強調画像の構築を可能にする非可視電磁スペクトルのEM放射線を捕捉することができる。代替的に、非可視電磁放射線によって励起された蛍光または反射材料もしくは化合物が、可視電磁スペクトルの幾らかのEM放射線を放射できる場合、可視光スペクトルに敏感なセンサまたはカメラによって捕捉され得る。いずれにしても、非可視スペクトルの手術部位からの非可視情報は捕捉され、デジタル画像中において可視スペクトルで表される。

40

#### 【0033】

本発明の実施形態は通常、電磁スペクトルの可視部内で捕捉された組織の画像を不飽和化し、該電磁スペクトルの非可視部内で捕捉された組織の画像を、着色によって該電磁スペクトルの可視部へと動かし、表示デバイス上の表示のための混合画像を形成するために

50

、該彩色画像を該彩度を減じた画像の上へ重ね、または組み合わせる。

【0034】

例えば、可視電磁スペクトルの光で照明されカラーカメラによって捕捉された可視組織の画像212は、グレースケール、黒/白、またはモノクロ画像212'へと不飽和化(色を低減)される。可視組織画像212の各画素内の赤、緑、青色データは、グレースケールまたは黒/白へと等しく低減され得る。

【0035】

可視スペクトル画像内で視認できない、非可視特徴的な組織特徴213は、非可視電磁照明によって照明され、センサで捕捉され得る。捕捉されたデータは、強調画像を形成し続いて第1の色を強調した画像を形成するために第1の可視色で着色することによって、強調され得る。例えば、可視スペクトルで視認できない特徴的な組織特徴213は、緑色を強調した画像213'を形成するために緑色で着色されることによって、可視電磁スペクトル内へと動かされ得る。可視スペクトルで視認できない非可視特徴的な組織特徴214は、非可視電磁照明によって照明され、センサで捕捉され得る。捕捉されたデータは次に、強調画像を形成し、続いて第2の色を強調した画像を形成するために第2の可視色といった第2の可視色で着色することによって、強調され得る。例えば、非可視特徴的な組織特徴214は、青色を強調した画像214'を形成するために青色で着色することによって、可視電磁スペクトルへと動かされ得る。緑色を強調した画像213'および青色を強調した画像214'は、手術部位210の混合画像250を形成するために、グレースケールまたは黑白画像212'上へ重ねられ得る。

10

20

【0036】

様々な非可視組織213、214が、表面組織の下に見出される表面下組織であるのに対し、可視組織212は表面組織であり得る。その結果、表面下組織の画像は捕捉されたときに、淡く、広がっているかもしれない。相対輝度または不飽和化レベルの調整は、淡い画像を補正するために使用され得る。

【0037】

(表示方法)

次に図3を参照すると、フローチャートは強調表示方式における画像化方法の要素を示す。異なる型の捕捉された強調画像で、図3に示された1つ以上の要素は、画像化方法の実行において任意である。処理は、処理ブロック300から開始し処理ブロック302へ進む。

30

【0038】

処理ブロック302において、励起可能な物質は、上方または下方非可視電磁スペクトルのどちらかの内の電磁(EM)放射線によって励起され得る患者の体内へ導入され得る。あるいは、該導入された物質は、外部励起なしに、ガンマ線等のEM放射線を自発的に放射することができる。処理は次に処理ブロック304へ進むことができる。

【0039】

処理ブロック304において、該患者の体内の手術部位は、白色光等の、可視光または可視電磁スペクトルの電磁放射線で照明される。処理は次に処理ブロック306へ進む。

【0040】

処理ブロック306において、該手術部位の色臨床画像は、該可視電磁放射線に応答して、カラーCMOS(相補形金属酸化膜半導体)カメラ等のセンサによって該患者の体内で捕捉される。図4AはカラーCMOSカメラで捕捉された色臨床画像400Aを示す。色臨床画像400は、色可視組織402、1対の可視ロボット手術道具404A~404B、および可視電磁スペクトルの光を反射する可視手術針と縫合糸406、を含む。処理は次に処理ブロック308へ進む。

40

【0041】

処理ブロック308において、該患者体内の該手術部位は、上方および下方非可視電磁スペクトルの非可視電磁放射線で照明され、またはそれに曝露され得る。該患者の体は、二者択一的にまたは同時に、該電磁スペクトル上の可視電磁放射線および非可視電磁放射

50

線の両方によって照明され、またはそれらに曝露され得る。処理は次に処理ブロック 3 1 0 へ進むことができる。

【 0 0 4 2 】

処理ブロック 3 1 0 において、該患者の体に伴う手術部位の強調画像を形成するためのデータは、該非可視電磁放射線に応答してセンサで捕捉され得る。該捕捉されたデータは、非可視スペクトルデータということができる。該手術部位の可視画像および非可視スペクトルデータは、二者択一的にまたは同時に捕捉され得る。例えば、可視画像のフレームおよび強調画像の形成のためのデータは、該手術部位内で二者択一的に捕捉され得る。処理は次に処理ブロック 3 1 1 へ進む。

【 0 0 4 3 】

処理ブロック 3 1 1 において、該手術部位の強調画像は、該非可視スペクトルデータに  
10 応答して形成される。図 5 A は、患者の体内でのデータ捕捉から形成された、該手術部位の強調画像 5 0 0 A を示す。強調画像 5 0 0 A はまだ着色される必要がある。強調画像 5 0 0 A は、該組織表面下の血管といった特徴的な組織特徴 5 0 2、または、他のマークされた、励起された、もしくは自発的に放射している組織を含む。処理は次に処理ブロック 3 1 2 へ進むことができる。

【 0 0 4 4 】

処理ブロック 3 1 2 において、色臨床画像 4 0 0 A は所定のレベルの不飽和化で彩度を減じた画像へと不飽和化される（黒白へと色を低減される）。不飽和化（色の低減）のレベルは変更され得る。図 4 B は、図 4 A の色臨床画像 4 0 0 A の色から低減された色を伴  
20 う、不飽和化臨床画像 4 0 0 B を示す。可視組織 4 0 2'、可視手術道具 4 0 4 A' ~ 4 0 4 B'、および可視手術針と縫合糸 4 0 6' は、黒白またはグレースケールへと色低減される。処理は次に処理ブロック 3 1 4 へ進む。

【 0 0 4 5 】

処理ブロック 3 1 4 において、先に形成された該強調画像は、色を強調した画像を形成するために 1 つの色で着色される。図 5 B は色を強調した画像 5 0 0 B を示す。色を強調した画像 5 0 0 B 内の特徴的な組織特徴 5 0 2 は、緑色で着色される。処理は次に処理ブ  
ロック 3 1 6 へ進む。

【 0 0 4 6 】

処理ブロック 3 1 6 において、彩度を減じた画像 4 0 0 B および色を強調した画像 5 0  
30 0 B の輝度は第 1 の相対輝度レベルに設定される。該彩度を減じた画像の輝度および該色を強調した画像の輝度は、第 1 の相対輝度レベルを提供するために独立して設定され得る。処理は次に処理ブロック 3 1 8 へ進む。

【 0 0 4 7 】

処理ブロック 3 1 8 において、該色を強調した画像は混合画像を形成するために、該彩度を減じた画像と組み合わせられる（例、上に重ね合わされる）。該混合画像は、該色臨床画像単独の情報内容を上回る付加報内容を有する。該色は、該混合画像内の該色を強調した画像の情報を強調する。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、混合画像 6 0 0 を示す。混合画像 6 0 0 は、彩度を減じた画像 4 0 0 B の不飽  
40 和化された組織特徴 4 0 2'、道具 4 0 4 A' ~ 4 0 4 B'、および手術針と縫合糸 4 0 6'、と組み合わせられた、色を強調した画像 5 0 0 B の着色された特徴的な組織特徴 5 0 2' を含む。

【 0 0 4 9 】

色を強調した画像 5 0 0 B は、混合画像 6 0 0 内へ一緒に組み合わせられるように、彩度を減じた画像 4 0 0 B に位置合わせされ得る。空間的位置合わせは、色を強調した画像 5 0 0 B と彩度を減じた画像 4 0 0 B とを一緒に組み合わせるように実行され得る。座標変換は、該画像が空間的位置合わせを提供するために異なるフレームサイズまたは方位を有する場合、該異なるデータソース間で計算され得る。色を強調した画像 5 0 0 B および  
50 彩度を減じた画像 4 0 0 B が同期していない場合、一時的な位置合わせもまた、それらを

一緒に組み合わせるために実行され得る。時間に関して同期していない画像フレームは、色を強調した画像 5 0 0 B および彩度を減じた画像 4 0 0 B のフレームを時間に関して適切に組み合わせるために、同期され得る。該画像情報を一緒に組み合わせた後、処理は次に処理ブロック 3 2 0 へ進むことができる。

【 0 0 5 0 】

処理ブロック 3 2 0 において、混合画像 6 0 0 は外科医療用操作コンソール 1 0 4 の立体視ビューア 1 4 0、および/または、異なるモニタまたは表示デバイス(例、モニタ 1 8 1)等の表示デバイス上に表示される。処理は次に処理ブロック 3 2 2 へ進むことができる。

【 0 0 5 1 】

処理ブロック 3 2 2 において、彩度を減じた画像 4 0 0 B および色を強調した画像 5 0 0 B の輝度はそれぞれ、該表示デバイス上に表示された混合画像内の情報内容を変化させるために、混合画像 6 0 0 内で相対輝度のレベルまで調整され得る。ソフトウェアおよび/または物理的なユーザインターフェースは、彩度を減じた画像 4 0 0 B および色を強調した画像 5 0 0 B のそれぞれの輝度、またはそれらの間の相対輝度を調整するために、使用され得る。

【 0 0 5 2 】

1 つ以上の処理は、該手術が終了するかまたは色を強調した画像 5 0 0 B がもはや必要とされなくなるまで、該表示デバイス上に混合画像 6 0 0 を継続的に表示するために、各フレームに対して何度も繰り返されてもよい。この場合、該画像化システムの表示方式は、強調画像なしで手術部位の色臨床画像 4 0 0 A を表示するために、標準方式に切り替え戻され得る。該強調表示方式処理は次に処理ブロック 3 9 9 へ進むことができる。

【 0 0 5 3 】

処理ブロック 3 9 9 において処理は、該手術が完結するかまたは該処理がそれ以上繰り返されない、と終了することができる。

【 0 0 5 4 】

交互表示方法は、蛍光画像についてより具体的に記載され得る。交互表示方法は、可視光によって照明された手術部位の可視色画像を取得するステップと、該手術部位の該可視色画像を可視グレー画像へと不飽和化するステップと、蛍光を発する組織が可視色内に現れる該手術部位内の、蛍光を発する組織の蛍光画像を取得するステップと、該可視蛍光画像と該グレー画像との組み合わせを含む表示可能な画像を形成するステップと、を含むことができる。

【 0 0 5 5 】

(ユーザインターフェース)

前述のように、ソフトウェアおよび/または物理的なユーザインターフェースは、彩度を減じた画像と色を強調した画像とを一緒に組み合わせ表示するための強調表示方式を支持するために、使用され得る。

【 0 0 5 6 】

該強調表示方式は、例えば、外科医療用操作コンソール 1 0 4 の左右マスタグリップおよび/または足踏みペダルでのスイッチの選択といった、制御信号を生成するユーザインターフェーススイッチの所定の手順選択によって、選択的に外科医療用操作コンソールに入力され得る。代替的に、強調表示方式を選択的に入力するための制御信号を生成するために使用され得るマスタマウス方式(master s - a s - m i c e m o d e)でのマスタグリップによって、メニューリスト内のメニュー項目が選択されてもよい。例えば、参照により本明細書中に援用される Paul Mohr によって 2 0 0 9 年 3 月 9 日に出願された「USER INTERFACES FOR ELECTROSURGICAL TOOLS IN ROBOTIC SURGICAL SYSTEMS」と題された出願第 1 2 / 4 0 0 , 7 3 8 号内で述べられる、マスタグリップスイッチは、該画像化システムの強調表示方式を駆動するために使用され得る。該手術部位の色画像の標準表示方式に戻すための制御信号を生成するためにユーザインターフェーススイッチの 2 回目

10

20

30

40

50

の所定の手順選択を入力することによって、該強調表示方式は選択的に終了され得る。

【 0 0 5 7 】

該強調表示方式において、ユーザインターフェースはその機能を選択的に制御するために提供され得る。強調表示方式における制御可能な機能の幾つかは、色を強調した画像と彩度を減じた画像との間の相対輝度、および / または彩度を減じた画像の不飽和化レベルを含む。

【 0 0 5 8 】

次に図 7 を参照すると、強調表示方式のためのユーザインターフェース 7 0 1 を含んで、ディスプレイ 7 0 0 が示される。ユーザインターフェース 7 0 1 は、該画像化システムがどの表示方式（標準または強調）であるのかをユーザに示す強調表示アイコン 7 0 2 を含むことができる。ユーザインターフェースはさらに、彩度を減じた画像と色を強調した画像との間の相対輝度を調整するための混合スライダスイッチ 7 0 4 を含むことができる。図 7 において、スライダスイッチ 7 0 4 は、ディスプレイ 7 0 0 内で色を強調した画像が彩度を減じた画像よりも強調されるように、より少ない白色光を示すよう調整される。代替的に、1 対のスライダスイッチ 7 0 6 ~ 7 0 7 は、色を強調した画像の輝度と彩度を減じた画像の輝度とをそれぞれの間の望ましい相対輝度を取得するように別々に調整するために、ユーザインターフェース内に提供され得る。該輝度調整デバイスは、黒 / 白画像またはグレー画像内でどれくらいの白色光が形成されるのかに応答して、彩度を減じた画像の処理を制御する制御信号を生成することができる。代替的に、該輝度調整デバイスは、画像捕捉中に該手術部位を照明するために生成される白色光の輝度レベルを調整するように、照明器 1 1 2 を制御する制御信号を生成することができる。

【 0 0 5 9 】

次に図 8 を参照すると、ユーザインターフェース 7 0 1 に類似し、アイコン 7 0 2 および相対輝度セクタ 7 0 4 を含むユーザインターフェース 8 0 1 を含んで、ディスプレイ 8 0 0 が示される。ユーザインターフェース 8 0 1 はさらに、図 7 を参照して述べられた相対輝度に対する調整（例、スライダ 7 0 4）に加えて、色画像の不飽和化に対するユーザインターフェース調整を含む。

【 0 0 6 0 】

ユーザインターフェース 8 0 1 は、彩度を減じた画像 4 0 2 ' の不飽和化レベルを調整するためのスライダスイッチ 8 0 4 A を含むことができる。不飽和化調整デバイスは、彩度を減じた画像を形成するために各画素内の赤、緑、青（RGB）情報を低減することによってどれくらいの色が可視色画像から除去されるのかに応答して、可視色画像の、彩度を減じた画像への処理を制御する制御信号を生成することができる。スライダスイッチ 8 0 4 A は、図 8 内のディスプレイ 8 0 0 が、幾つかのしかしフルカラーよりは少ない色で、彩度を減じた画像 4 0 2 ' を表示するように、設定される。スライダスイッチ 8 0 4 A の代わりに、上下押しボタンスイッチ 8 0 4 B が、彩度を減じた画像 4 0 2 ' における不飽和化レベルを調整するために使用され得る。代替的に、回転つまみ 8 0 4 C が、彩度を減じた画像 4 0 2 ' における不飽和化レベルを調整するために使用され得る。

【 0 0 6 1 】

いずれにせよ、体腔から可視電磁（EM）スペクトル内で捕捉された組織の彩度を減じた画像と、該彩度を減じた画像と組み合わせられた第 1 の色を強調した画像とを表示することができる、表示デバイスが開示される。該第 1 の色を強調した画像は、可視電磁スペクトル外で体腔から捕捉されたデータを表す。該彩度を減じた画像と該第 1 の色を強調した画像との間の相対輝度は、ユーザに対し改良された情報内容を提供するために、可視電磁（EM）スペクトル内で捕捉された組織よりも該捕捉されたデータを強調するように設定され得る。

【 0 0 6 2 】

（結論）

本開示された方法は、ユーザが手術道具と組織との不慮の接触を避けることができるように、該白色光画像の十分な臨床的詳細を提供し、該強調画像化情報を該白色画像内の詳

10

20

30

40

50

細から区別することを容易にする方法で、該強調画像内で得られる情報の詳細を提供し、外科医が解剖学的構造において迷うことを防ぐために十分なランドマークを提供する。

【0063】

本発明の実施形態の1つ以上の要素は、1つ以上のタスクがプロセッサ等の機械によって自動的に実行され得るように、ソフトウェア内に実装され得る。ソフトウェア内に実装されるとき、本発明の実施形態の要素は本質的に、本明細書中に開示された方法の1つ以上のタスクを実行するための、プログラム命令またはコードセグメントである。たとえば機械読み取り可能媒体は、機械によって実行されると、彩度を減じた画像を形成するために患者内の可視電磁(E M)スペクトル内で捕捉された手術部位の組織の色画像内の色を低減すること、該手術部位内で捕捉された非可視特徴的な組織特徴の色を強調した画像において視認できるようにすること、および、少なくとも1つの表示デバイス上での表示のための組み合わせ画像を形成するために、該色を強調した画像と該彩度を減じた画像とを一緒に組み合わせること、を含む操作を、該機械に自動的に実行させる命令を、その上に記憶しておくことができる。

10

【0064】

該プログラム命令またはコードセグメントは、図1に示されるプロセッサ120またはコアプロセッサ116等のプロセッサによる実行のために、プロセッサ読み取り可能媒体内に記憶されてもよい。該プロセッサ読み取り可能媒体は、例えば図1に示されるメモリ122等の、情報を記憶することができる任意の媒体を含むことができる。プロセッサ読み取り可能媒体の例は、電子回路、半導体記憶装置、ROM、フラッシュメモリ、記憶の消去が可能なROM(EROM)、フロッピー(登録商標)ディスク、CD-ROM、光ディスク、ハードディスク、等である。該プログラム命令またはコードセグメントは、インターネットやイントラネット等といったコンピュータネットワークを介してダウンロードされ得る。

20

【0065】

本明細書は多くの詳細を含むが、これらは本開示の、または特許請求の範囲の、範囲の限界として解釈されるべきではなく、むしろ、本開示の特定の実施に固有の特性の説明として解釈されるべきである。本明細書中に別々の実施に関連して記載された特定の特性はまた、単一の実施内での組み合わせにおいて実施されることもできる。反対に、単一の実施に関連して記載された様々な特性もまた、複数の実施内で、別々にまたは部分的に組み合わせられて実施されてもよい。さらに、特性が特定の組み合わせで行うように上述され、また最初にそのように特許請求され得るとしても、特許請求された組み合わせからの1つ以上の特性は、幾つかの場合において、該組み合わせから除外されることができ、該特許請求された組み合わせは、部分組み合わせまたは部分組み合わせの変化を対象にすることができる。請求された発明は、後述の特許請求の範囲によってのみ限定される。

30

【0066】

【表 1 - 1】

## 表

薬剤名称	完全名称	病理標的	マーカ の種類 (メカニ ズム)	検出 手法	蛍光範囲	色	注記
EF5	2-(2-ニトロ-1-H -イミダゾール-1-イ ル)-N-(2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピ ル)アセトアミド	癌、多種	結合	組織学	n/a		癌低酸素症
Superhance		脈管構造	結合	光検出	680/700	NIR	血漿脈管構造における半減期 2時間(アルブミン結合)
A15	A15 (NIRF 剤 )	血栓症	結合	光検出	NIR	NIR	急性血栓、 活性化凝固因子XIIIa(FXIIIa)

10

【 0 0 6 7 】

20

【表 1 - 2】

AnxA5-QD-Gd	アネキシンA5-量子ドット-DTPA-ガドリニウムAnxA5-QD-Gd	細胞死	結合	光検出	NIR	NIR	細胞死
CREKA-SPIO-Cy7	Cys-Arg-Glu-Lys-Ala-超常磁性酸化鉄-Cy7ナノ粒子CREKA-SPIO-Cy7	乳癌	結合	光検出	740-760/770-790	NIR	乳癌、凝固血漿タンパク質
pLux-発現 E. coli	発光酵素-発現大腸菌pLux-発現大腸菌	癌、多種	結合	光検出	NIR	NIR	大腸菌の腫瘍への移動、乳癌、非特異腫瘍
AnxCLIO-Cy5.5	アネキシンV-架橋酸化鉄-Cy5.5AnxCLIO-Cy5.5	細胞死	結合	光検出	675/694	red	冠動脈下行枝、ホスファチジルセリン
Cy5.5-アネキシンV	Cy5.5-アネキシンV	肺癌	結合	光検出	675/694	red	肺癌、ホスファチジルセリン
CLIO-EPPT	架橋酸化鉄-C-AHA-AREPPTRTFAYWGK(FITC) CLIO-EPPT	膵臓癌	結合	光検出	675/694	red	膵臓癌、腫瘍抗原
AOI987	AOI987	アルツハイマー病	結合	光検出	?		アルツハイマー病、βアミロイド(Aβ)凝集体ペプチド
OsteoSense		骨格変形	結合	光検出	680/700 and 750/780	NIR	ハイドロキシアパタイト(骨格変形)
Qsmart		細胞死	結合	光検出	?		細胞死
IntegriSense		血管形成(腫瘍)	結合	光検出	680/700	NIR	インテグリン(血管形成および腫瘍転移)
Cy7-DPA-Zn	Cy7-ビス-ジピコリルアミン-亜鉛Cy7-DPA-Zn	感染症	結合	光検出	NIR	NIR	足の感染症、ホスファチジルグリセロールおよびリン酸塩(細菌のアニオン界面)
SIDAG	1,1'-ビス-(4-スルホブチル)インドリカルボシアニン-5,5'-ジカルボン酸ジグルカミドモノナトリウム塩SIDAG	癌、多種	結合	光検出	800/830	NIR	腫瘍、非標的

10

20

30

40

【 0 0 6 8 】

【表 1 - 3】

Vectibix	パニツムマブ	大腸癌	結合 (抗体)	なし	n/a		大腸癌(EGFR結合剤)
MDX1201 A488	AlexaFluor488 に共役する 抗PSMA抗体	前立腺癌	結合 (抗体)	光検出	488/530	緑	前立腺癌は、臨床試験のためにその抗体を組織内で製造することができる
Zevalin	イブリツモマブチウ キセタン	非ホジキン リンパ腫	結合 (抗体)	なし	n/a		非ホジキンリンパ腫(CD20)
BODIPY-FL- Cetuximab	BODIPY-FL- neutravidin- biotin- Cetuximab BODIPY-FL- Cetuximab	上皮腫瘍 (上皮成長 因子、HER 1受容体)	結合 (抗体)	光検出	505/513	緑	FDA認可抗体、上皮 腫瘍(上皮成長因子、HER1受 容体)
Trast-RhodG	トラスツズマブ ローダミンググリーン Trast-RhodG	乳癌	結合 (抗体)	光検出	502/527	緑	FDA認可抗体、上皮成長因、E GF HER2受容体
Bexxar	トシツモマブ	非ホジキン リンパ腫	結合 (抗体)	なし	n/a		非ホジキンリンパ腫(CD20)
Db-18-Rluc8	T84.66抗CEA 二重特異性抗体- GSTSGSGKPG SGEGSTSG-ウ ミンイタケルシフェ ラーゼDb-18- Rluc8	大腸癌	結合 (抗体)	光検出	535/550	緑	一般的な腫瘍、癌胎児性抗原 (CEA)
Herceptin	トラスツズマブ	乳癌	結合 (抗体)	なし	n/a		乳/卵巣癌(HER-2結合)
Avastin	ベバシズマブ	大腸癌	結合 (抗体)	なし	n/a		結腸、直腸、肺、乳癌(VegF結 合剤)
Tarceva	エルロチニブ	肺癌	結合 (抗体)	なし	n/a		肺癌(HER1/EGFR抑制 剤)
Rituxan	リツキシマブ	非ホジキン リンパ腫	結合 (抗体)	なし	n/a		非ホジキンリンパ腫(抗CD20 抗体)

10

20

30

40

【 0 0 6 9 】

【表 1 - 4】

QT, QD-T	量子ドット-トラスツスマブQT	乳癌	結合 (抗体)	光検出	675/694	赤	FDA認可抗体、乳癌、EGF HER2受容体
Invitrogen antibodies		癌、多種	結合 (抗体)	光検出	多領域		任意の標的タンパク質に対して抗体をカスタム製造することができる
Cetuximab-Cy5.5	Cy5.5共役抗上皮成長因子受容体モノクローナル抗体 Cetuximab-Cy5.5	前立腺癌	結合 (抗体)	光検出	675/694	赤	FDA認可抗体、細胞癌、上皮成長因子受容体
Alexa680-Bevacizumab	Alexa Fluor 680-ベバシズマブ Alexa Fluor 680-Bevacizumab	膵臓癌	結合 (抗体)	光検出	684/707	NIR	FDA認可抗体、膵臓腫瘍、血管内皮成長因子(VEGF)
VCAM-NP	抗血管細胞接着分子モノクローナル抗体M/K-2.7共役架橋酸化鉄-Cy5.5 ナノ粒子VCAM-NP	アテローム性動脈硬化症	結合 (抗体)	光検出	675/694	赤	細菌性リポ多糖、血管内皮細胞接着分子-1(VCAM-1)
F19 (SiBH-1)		大腸癌	結合 (抗体)	組織学	n/a		結腸癌
Anti-ICAM ACPLs	抗ICAM-1抗体-共役常磁性リポソームAnti-ICAM ACPLs	多発性硬化症	結合 (抗体)	光検出	590/620	橙	多発性硬化症、ICAM-1
Cy5.5-Trastuzumab	Cy5.5-トラスツスマブ	乳癌	結合 (抗体)	光検出	675/694	赤	FDA認可抗体、腫瘍細胞、ヒト上皮成長因子受容体2(HER2)

10

20

30

40

【 0 0 7 0 】

【表 1 - 5】

QD-PMSA Ab J591	量子ドット-前立腺特異的膜抗原抗体 J591 QD-PS MA Ab J591	前立腺癌	結合 (抗体)	光検出	NIR	NIR	前立腺癌
MGITC-AuNPs-scFvB10	scFv抗EGFR B10抗体と共役したマラカイトグリーン-インチオシアネート-ポリエチレングリコール-金ナノ粒子 MGITC-AuNPs-scFvB10	乳癌	結合 (抗体)	光検出	NIR	NIR	腫瘍組織、EGFR、HER1
Erbix	Cetuximab	前立腺癌	結合 (抗体)	なし	n/a		前立腺癌
Cy5.5-GHPGGPQK(Fitc)C-PL-MPEG, Cy5.5-CatK-PGC	Cy5.5-Gly-His-Pro-Gly-Gly-Pro-Gln-Gly-Lys(Fitc)-Cys-ポリエルリジン-メトキシポリエチレングリコール Cy5.5-GHPGGPQK(Fitc)C-PL-MPEG	アテローム性動脈硬化症	結合 (酵素)	光検出	675/694	赤	アテローム性動脈硬化症
Cy5.5-PL-MPEG	Cy5.5-ポリエルリジン-メトキシポリエチレングリコール Cy5.5-PL-MPEG	癌、多種	結合 (酵素)	光検出	675/694	赤	カテプシンプロテアーゼ活性 (癌、関節炎、アテローム性動脈硬化症、血管形成)
IPL-NP	IPLVPLGGSC (Cy5.5-架橋酸化鉄)K(Fitc)IPL-NP	前立腺癌	結合 (酵素)	光検出	675/694	赤	LNCaP腫瘍、ヘプシン
Cy5.5-GGPRQITAGK(Fitc)C-PL-MPEG	Cy5.5-GGPRQITAGK(Fitc)C-PL-MPEG	心筋梗塞ゼラチナーゼ (MMP-2およびMMP-9)	結合 (酵素)	光検出	675/694	赤	心筋梗塞 ゼラチナーゼ (MMP-2およびMMP-9)

10

20

30

40

【 0 0 7 1 】

【表 1 - 6】

CNA35-OG488	コラーゲン結合付着タンパク質35-オレゴングリーン488 CNA35-O G488	アテローム性動脈硬化症	結合(タンパク質)	光検出	496/510-524	緑	アテローム性動脈硬化症
NIAD-4	[[5'-(4-ヒドロキシフェニル)[2,2'-ビチオフェン]-5-イル]メチレン]-プロパンジニトリル NIAD-4	アルツハイマー病	結合(タンパク質)	光検出	625/	赤	アミロイド-B(アルツハイマー)
QD-Apt(Dox)	量子ドット-A1ORNAアプタマードキソルピシン共役QD-Apt(Dox)	前立腺癌	結合(PSMA)	光検出	550/650	赤	前立腺癌(PSMA)
TCL-SPION-Apt(Dox)	熱架橋超常磁性酸化鉄ナノ粒子-A10 RNAアプタマードキソルピシン共役TCL-SPION-Apt(Dox)	前立腺癌	結合(PSMA)	光検出	NIR	NIR	前立腺癌(PSMA)
GPI-78	GPI-78	前立腺癌	結合(PSMA)	光検出	772/790	NIR	前立腺癌、前立腺特異的膜抗原(PSMA)、またはN-アセチル $\alpha$ -結合酸性ジペプチダーゼ(NAAALADase)
VINP-28 NP	VCAM-1 インターナライジングペプチド-28ナノ粒子 VINP-28 NP	アテローム性動脈硬化症	結合(受容体)	光検出	675/694	赤	血管内皮細胞接着分子-1(VCAM-1)
Tf <sup>NIR</sup> -Lip <sup>NBD</sup> -CA complex	680-標識トランスフェリン-陽イオン(NBD-標識DOP E-DOTAP)リポソーム-被包ガドペンテト酸ジメグルミン複合体TfNIR-LipNBD-CA complex	乳癌	結合(受容体)	光検出	679/720	NIR	乳癌、トランスフェリン受容体(TfR)

10

20

30

40

【 0 0 7 2 】

【表 1 - 7】

Alexa Fluor 680-G-G-G-BN[7-14]NH <sub>2</sub>	Alexa Fluor 680-グリシルグリシルグリシン-ボンベシン[7-14]NH <sub>2</sub> ペプチドAlexa Fluor 680-G-G-G-BN[7-14]NH <sub>2</sub>	乳癌	結合 (受容体)	光検出	679/720	NIR	乳腺腫瘍、ガストリン放出ペプチド受容体(GRP-R)
Cy5-RAFT-c(-RGDfK-) <sub>4</sub>	Cy5-位置選択的に対処可能な官能性テンプレート-[シクロ-(RGD-d-Phe-Lys)] <sub>4</sub> ペプチドCy5-RAFT-c(-RGDfK-) <sub>4</sub>	卵巣癌	結合 (受容体)	光検出	649/670	赤	卵巣癌、インテグリン $\alpha_v\beta_3$
RAFT-c(-RGDfK-) <sub>4</sub> -Cy5-SS-Q	自己消滅型-位置選択的に対処可能な官能性テンプレート-[シクロ-(RGD-d-Phe-Lys)] <sub>4</sub> ペプチド-Cy5-蛍光消光剤 QSY21RAFT-c(-RGDfK-) <sub>4</sub> -Cy5-SS-Q	黒色腫	結合 (受容体)	光検出	649/670	赤	皮膚腫瘍、インテグリン $\alpha_v\beta_3$
<sup>64</sup> Cu-DOTA-QD-RGD, <sup>64</sup> Cu-DOTA-QD-c(RGDyK)	<sup>64</sup> Cu-テトラアザシクロドデカン-N, N', N'', N'''-テトラ酢酸-量子ドット-c(Arg-Gly-Asp-D-Tyr-Lys) <sup>64</sup> Cu-DOTA-QD-c(RGDyK)	膠芽細胞腫	結合 (受容体)	光検出	NIR	NIR	冠状動脈血管形成、インテグリン $\alpha_v\beta_3$

10

20

30

40

【 0 0 7 3 】

【表 1 - 8】

NIR2-葉酸塩	NIR2-葉酸塩	卵巣癌	結合 (受容 体)	光検出	665/686	赤	卵巣癌、腸腺腫、関節炎	
PTP-CLIO- Cy5.5	Lys-Thr-Leu -Leu-Pro-Thr -Pro-架橋酸化 鉄-Cy5.5PTP -CLIO-Cy5.5	膵臓癌	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	膵臓癌プレクチン-1	10
BN-CLIO- Cy5.5	ボンベシンペプチド 共役-架橋酸化鉄 -Cy5.5 BN- CLIO-Cy5.5	膵臓癌	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	膵管腺癌、ボンベシン受 容体	
IRDye 800CW-EGF	IRDye 800CW -上皮成長因子 1 RDye 800CW- EGF	前立腺癌	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	転移性前立腺癌EGF受容 体(EGFR、HER1)	20
GmSA- 20ROX	ガラクトサミン-血 清アルブミン-ロー ダミンX20GmSA -20ROX	卵巣癌	結合 (受容 体)	光検出	595/610	橙	卵巣腺癌、β-d-ガラクトース 受容体	
Cy5.5-エンドス タチン	Cy5.5-エンドス タチン	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	腫瘍血管形成、推定エンドス タチン受容体	30
GSA-RhodG	ガラクトシル血清ア ルブミン-ローダミ ングリーンGSA- RhodG	卵巣癌	結合 (受容 体)	光検出	502/527	緑	卵巣癌	
Cy5.5- scVEGF <sub>121</sub>	Cy5.5-単鎖 C ys-標識血管内皮 増殖因子-121C y5.5-scVEGF 121	乳癌	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	乳腺腺癌腫瘍、VEGF受容体	40
QD705-RGD	アルギニン-グリ シン-アスパラギン 酸ペプチド	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容 体)	光検出	705/	NIR	インテグリン(血管形成および腫 瘍転移)	

【 0 0 7 4 】

【表 1 - 9】

	ー標識量子ドット 705QD705-R GD						
<sup>111</sup> In-DLIA- IL11R $\alpha$	<sup>111</sup> In-DTPA- Bz-NH-SA- K(IR-783-S- Ph-CO)- c(CGRRAGG SC)NH2 <sup>111</sup> In -DLIA- IL11R $\alpha$	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容 体)	光検出	NIR	NIR	インターロイキン-11(IL- 11)受容体 $\alpha_v\beta_3$ インテグリン は、腫瘍成長、腫瘍侵襲性、転 移、腫瘍起因性血管形成、炎 症、骨粗しょう症、およびリウマ チ性関節炎に作用する最も顕著 な受容体である
Cy5.5-EGF	Cy5.5-上皮成 長因子 Cy5.5- EGF	乳癌	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	EGF受容体(EGFR、HER 1)
OA02-Cy5.5	D-Cys-D-Asp- Gly-HCit-Gly- Pro-Gln-D- Cys-Ebes- Ebes-Lys- Cy5.5 OA02- Cy5.5	卵巣癌	結合(受 容体)	光検出	675/694	赤	インテグリン $\alpha_3\beta_1$ (卵巣癌)
RGD-Cy5.5	Cyclo(RGDyK )Cy5.5 RGD- Cy5.5	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容 体)	光検出	675/694	赤	様々な腫瘍、インテグリン $\alpha_v$ $\beta_3$
AdTSTA-FL	Ad5-(PSE- BC)-(GAL4- (VP16)2)- (GAL4)5-Fluc AdTSTA-FL	前立腺癌	結合 (受容 体)	光検出	560/	黄/ 緑	アデノウイルス、前立腺癌、アン ドロゲン受容体を伴う乳癌
<sup>177</sup> Lu-LS172	<sup>177</sup> Lu-DOTA- Tyr3-c(Cys- Tyr-Trp-Lys- Thr-Cys)-Thr- Lys(cypate)- NH2 <sup>177</sup> Lu- LS172	肺癌	結合(受 容体)	光検出	NIR	NIR	肺癌ソマトスタチン受容体サ ブタイプ-2(SSTR-2)
<sup>64</sup> Cu-LS172	<sup>64</sup> Cu-DOTA- Tyr3-c(Cys- Tyr-Trp-Lys- Thr-Cys)-Thr- Lys(cypate)- NH2 <sup>64</sup> Cu- LS172	肺癌	結合(受 容体)	光検出	700/900	NIR	肺癌ソマトスタチン受容体サ ブタイプ-2(SSTR-2)
Cyp-GRD, Cyp-GRDSPK	Cypate-Gly- Arg-Asp-Ser- Pro-Lys Cyp-	肺癌	結合(受 容体)	光検出	778/805	NIR	肺癌、 $\alpha_v\beta_3$ インテグリン

10

20

30

40

【 0 0 7 5 】

【表 1 - 10】

LLP2A-SA-Alexa680	LLP2A-ビオチン -ストレプトアビジ ン-Alexa Fluor 680 LLP2A-S A-Alexa680	リンパ系腫 瘍	結合 (受容 体)	光検出	684/707	NIR	リンパ系腫瘍細胞、インテグ リン $\alpha_4\beta_1$	
RGD-PEG-SWNTs	環式Arg-Gly-A sp-ポリエチレン グルコール-単層 カーボンナノチュ ーブ RGD-PEG- SWNTs	骨肉腫	結合 (受容 体)	光検出	NIR	NIR	骨肉腫、神経芽腫、膠芽細胞 腫、侵襲性黒色腫、および癌 腫、インテグリン $\alpha_v\beta_3$	10
Cy7-E{E[c(RGDyK)] <sub>2</sub> } <sub>2</sub>	Cy7-4量体アルギ ニン-グリシン-ア スパラギン酸ペプチ ド Cy7-E{E[c (RGDyK)] <sub>2</sub> } <sub>2</sub>	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容 体)	光検出	743/767	NIR	腫瘍脈管構造、インテグ リン $\alpha_v\beta_3$	20
<sup>111</sup> In-DTPA-Bz-SA-Lys-IRDye800-c(RGDfK)	<sup>111</sup> In-ジエチレ ントリアミン五酢酸 -ベンジル-スク シニアミド-Lys-I RDye800-c(Ar g-Gly-Asp-D -Phe-Lys) <sup>111</sup> In-DTPA- Bz-SA-Lys-I RDye800-c(R GDfK)	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容 体)	光検出	NIR	NIR	腫瘍、インテグリン $\alpha_v\beta_3$	30
FITC-IAC	4-[2-(3, 4, 5, 6-テトラヒドロ ピリミジン-2-イ ルアミノ)エチルオ キシ]ベンゾイル- 2-(S)-[N-3 -アミノネオベン タ-1-カルバミ ル]-アミノエチル スルホニルアミノ- β-アラニン フル オレセイン チオ尿 素 FITC-IAC	血管形成 (腫瘍)	結合(受 容体)	光検出	675/694	赤	腫瘍蓄積、インテグリン $\alpha_v\beta_3$ 腫瘍脈管構造および腫瘍血管 形成の蛍光画像化のために開 発された、フルオレセインイン チオアネート(FITC)共役イン テグリン-標識分子造影剤	40

【 0 0 7 6 】

【表 1 - 1 1】

<sup>64</sup> Cu-DOTA-QD-VEGF, <sup>64</sup> Cu-DOTA-QD-VEGF <sub>121</sub>	64Cu-1, 4, 7, 10-テトラアザシクロドデカン-1, 4, 7, 10-テトラ酢酸-量子ドット-血管内皮 成長因子 64Cu-DOTA-QD-VEGF	血管形成 (腫瘍)	結合 (受容体)	光検出	NIR	NIR	血管内皮成長因子受容体2 (VEGFR-2)	10
Cy5.5-Tat-T cells	Cy5.5-CGRRRQRRKKRG-標識Tリンパ球Cy5.5-Tat-T細胞	多発性硬化症	細胞移動	光検出	675/694	赤	神経学的障害、炎症組織	
X-sight LSS dyes		非特異	染色	光検出	635/733 669/755	NIR	任意の薬剤に共役することができる	
Cresyl Violet	クレシルバイオレットアセテート	神経ID	染色	共焦点検出	488/?	緑	製薬会社による資金提供なし、古い染料のように、特許期限切れの神経ID	20
"DiI" Carbocyanine	1, 1'-ジオクタデシル-3, 3, 3', 3'-テトラメチルインドカルボシアニン過塩素酸塩 ("DiI"; DiI18(3)),	神経ID	染色	光検出	630?	赤/橙	赤-橙-蛍光親油性探針; Tewari提案の金粒子上の、ニューロン追跡子として広く使用される	
"DiA" Carbocyanine		神経ID	染色	光検出	560/	黄/緑	黄緑-蛍光親油性探針; ニューロン追跡子として使用される	
X-Sight Nanospheres		非特異	染色	光検出	549/569 650/673 691/75 761/789	NIR	任意の薬剤に共役することができる	30
Pam78	パミドロネート-IR Dye78 Pam 78	骨格変形	染色	光検出	806/771	NIR	ハイドロキシアパタイト (骨格変形)	
ICG	インドシアニングリーン	リンパ管、脈管構造	染色	光検出	810/830	NIR	リンパ管、脈管構造	
Fluorescein		癌、多種	染色	共焦点検出	488/520	緑	どちらもフルオレセインを使用するOptiscanおよびCellvizio、細胞の下部構造	40
AngioSense HSA800		脈管構造	大粒子	光検出	680/700 and 750/780 NIR	NIR	大型のため、脈管構造内での持続時間が長い (12+ 時間)	

【 0 0 7 7 】

【表 1 - 1 2】

	IRDye 800CW -ヒト血清アルブミンHSA800	癌、多種	リンパ節 捕捉	光検出			
IR-786	IR-786過塩素酸塩 IR-786	膀胱癌	膜電位 および イオン 勾配	光検出	795-815	NIR	市販、膀胱癌、ミトコンドリアおよび小胞体
microbubble		脈管構造	微小 気泡	超音波	na		癌血管分布
AngioSPARK		脈管構造	ナノ粒子	光検出	680/700 および 750/780	NIR	脈管構造内での非常に長い持続時間(40+時間)
Au-PEG-nanoshells	金-ポリエチレン グリコールナノシェル 金-PEG- ナノシェル	大腸癌	食作用	光検出	NIR	NIR	結腸癌腫瘍、食細胞および腫瘍細胞
<sup>64</sup> Cu-TNP	<sup>64</sup> Cu-DTPA- CLIO-VT680 <sup>64</sup> Cu-TNP	アテローム性 動脈硬化症	食作用	光検出	670/688	赤	大食細胞
ProSense		癌、多種	タンパク質 切断	光検出	680/700 および 750/780	NIR	カテプシンプロテアーゼ活性 (癌、関節炎、アテローム性動脈硬化症、血管形成)
Cy5.5-R4-SC- CLIO	Cy5. 5-Arg-Arg-Arg-架 橋酸化鉄ナノ粒子 Cy5. 5-R4-SC- CLIO	癌、多種	タンパク質 切断	光検出	675/694	赤	造影剤として、腫瘍および健全な組織内で異なって発現される、プロテアーゼ切断カテプシンB
GB137	Cbz-Phe-Lys (Cy5)-メチルケ トン-2, 6, ジメチ ルテレフタルアミド -ヘキシル-QSY 21GB137	癌、多種	タンパク質 切断	光検出	646/664	赤	乳癌、膠芽細胞腫、関節炎、システインカテプシン
MMP Sense		癌、多種	タンパク質 切断	光検出	680/700	NIR	マトロプロテイナーゼ活性(癌転移、リウマチ性関節炎)
T <sub>CAF</sub> Q <sub>647</sub>	Ac-rkkrrrrrGK (QSY21) DEVDA PC(Alexa Fluor 647)-NH <sub>2</sub> TCAP Q647	細胞死	タンパク質 切断	光検出	650/665	赤	細胞死

10

20

30

40

【 0 0 7 8 】

【表 1 - 1 3】

IR-2	IR-783-グルコ サミンIR-2	癌、多種	腫瘍取 り込み	光検出	750/	NIR	癌リソソーム
CLIO-Cy5.5	架橋酸化鉄-Cy 5.5CLIO-Cy 5.5	膠芽細胞腫	腫瘍取 り込み	光検出	675/694	赤	脳腫瘍、食細胞、および腫瘍 細胞
siGFP-CLIO- Cy5.5	緑蛍光タンパク質 特定化低分子干渉 RNA-架橋酸化 鉄ナノ粒子-Cy 5.5 siGFP-CL IO-Cy5.5	癌、多種	腫瘍取 り込み	光検出	675/694	赤	腫瘍
siSurvivin- CLIO-Cy5.5	サバイビン特定化 低分子干渉RNA -CLIO-Cy5.5 siSurvivin-CLI O-Cy5.5	癌、多種	腫瘍取 り込み	光検出	675/694	赤	腫瘍
5-ALA	生体内でプロトポ ルフィリンIXに変換 された 5-アミノレブリン 酸	前立腺癌	腫瘍取 り込み	光検出	380- 420/ 「赤」	赤	FDA認可の光力学性療法剤 に基づく
HSV	単純ヘルペスウィ ルス	神経ID		光検出	NIR	NIR	Novadaq提携会社によって 研究中、不活化HSVが神経 線維を逆行移動す る

10

20

30

【 図 1 】

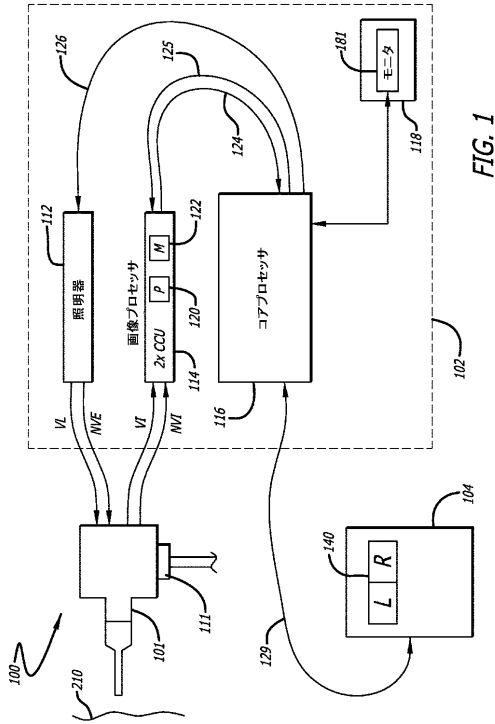


FIG. 1

【 図 2 】

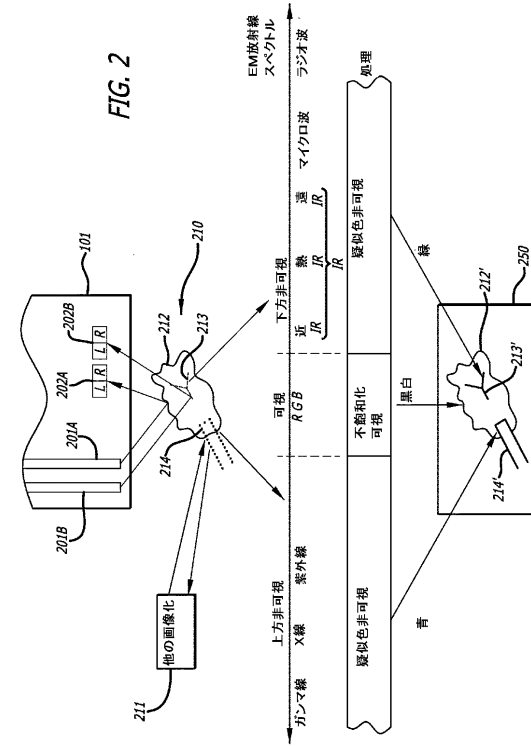


FIG. 2

【 図 3 】

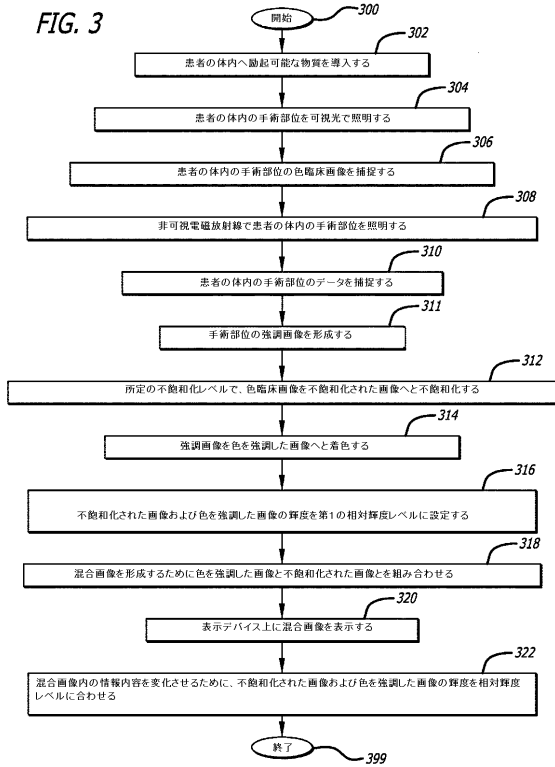


FIG. 3

【 図 4 A 】

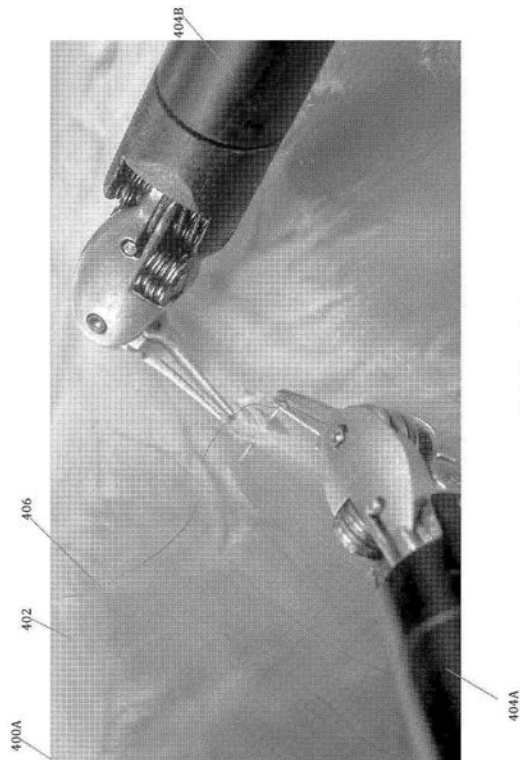


FIG. 4A

【 図 4 B 】

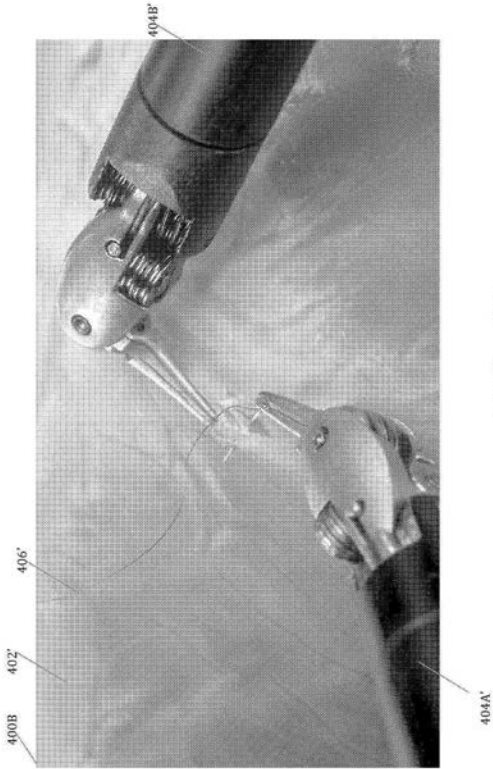


FIG. 4B

【 図 5 A 】

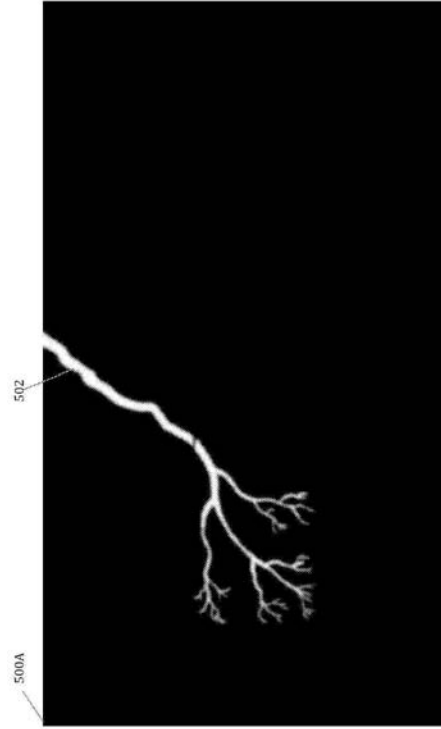


FIG. 5A

【 図 5 B 】

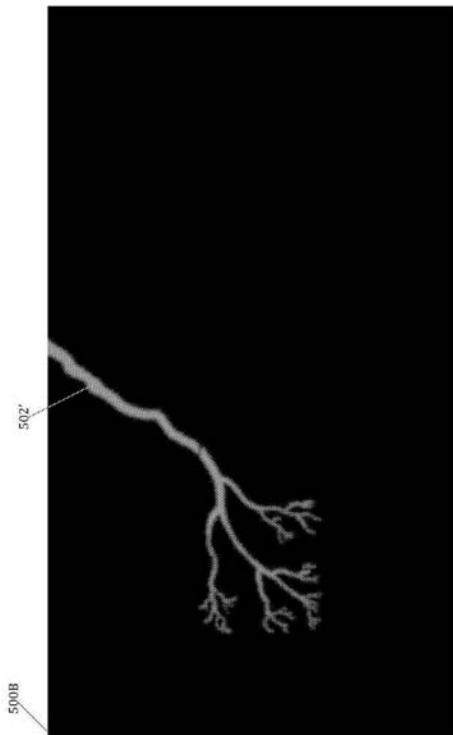


FIG. 5B

【 図 6 】

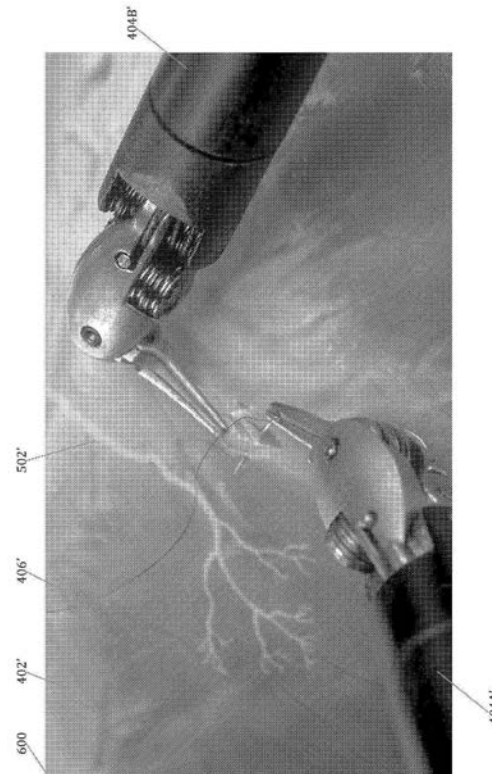


FIG. 6

【 図 7 】

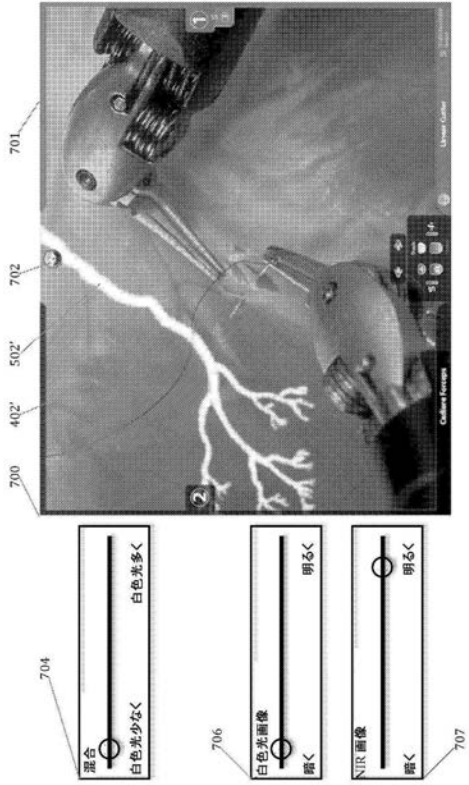


FIG. 7

【 図 8 】

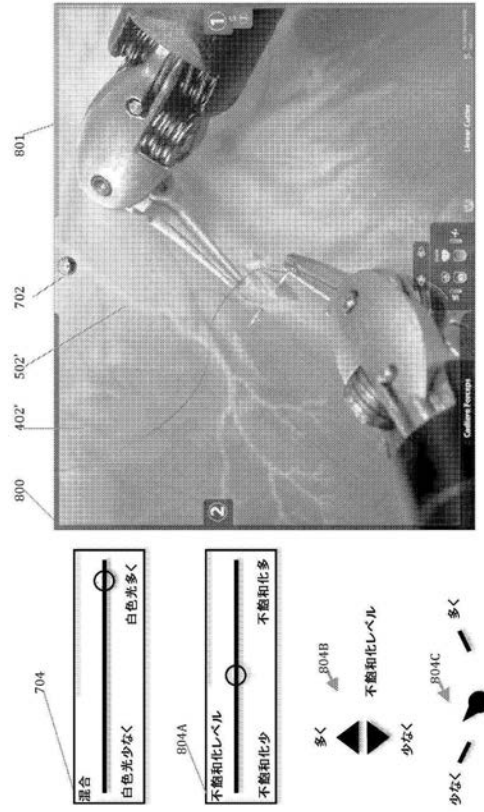


FIG. 8

## フロントページの続き

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 キャサリン ジェイ . モーア

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 0 4 0 , マウンテン ビュー , バイウッド コート  
4 3 2

(72)発明者 イアン エム . マクドーウォール

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 0 6 2 , ウッドサイド , リンデンプルック ロード  
2 6 0

(72)発明者 ポール ダブリュー . モーア

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 0 4 0 , マウンテン ビュー , バイウッド コート  
4 3 2

F ターム(参考) 4C161 BB06 BB08 CC06 HH51 JJ09 JJ17 NN01 NN05 QQ02 QQ03

QQ04 QQ07 TT05 TT13 WW04 WW08 WW15 WW17

专利名称(译)	用于在临床图像上显示增强的成像数据的方法和设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018202266A</a>	公开(公告)日	2018-12-27
申请号	JP2018190890	申请日	2018-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
申请(专利权)人(译)	Intuitive Surgical公司运营, 公司		
[标]发明人	キャサリンジェイモーア イアンエムマクドゥウォール ポールダブリューモーア		
发明人	キャサリン ジェイ. モーア イアン エム. マクドゥウォール ポール ダブリュー. モーア		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B34/37 G06T5/50 G06T2207/10024 G06T2207/10048 G06T2207/10064 G06T2207/10068 G06T2207/30004 A61B5/055 G06T2210/41 G09G5/02		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/00.510 A61B1/00.511 A61B1/045.620		
F-TERM分类号	4C161/BB06 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ09 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ03 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/TT05 4C161/TT13 4C161/WW04 4C161/WW08 4C161/WW15 4C161/WW17		
代理人(译)	夏木森下 饭田TakashiSatoshi 石川大介 山本健作		
优先权	12/575093 2009-10-07 US		
其他公开文献	JP6671442B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种用于在合适的临床图像上显示增强的成像数据的方法和设备。在本发明的一个实施例中，一种设备包括显示设备。显示装置显示从体腔捕获的可见电磁 (EM) 光谱中捕获的组织去饱和图像和强调与去饱和图像组合的第一颜色的图像。第一颜色强调图像表示从可见电磁波谱外的体腔捕获的第一数据。去饱和图像和第一颜色增强图像之间的相对亮度大于可见电磁波谱中的第一捕获组织，以提供改进的信息内容它旨在强调数据。 .The

