

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/075578

発行日 令和3年9月16日(2021.9.16)

(43) 国際公開日 令和2年4月16日(2020.4.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 8	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 1 3	5 C 0 5 4
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 4	
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	
	A 6 1 B 1/07 7 3 6	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 41 頁) 最終頁に続く

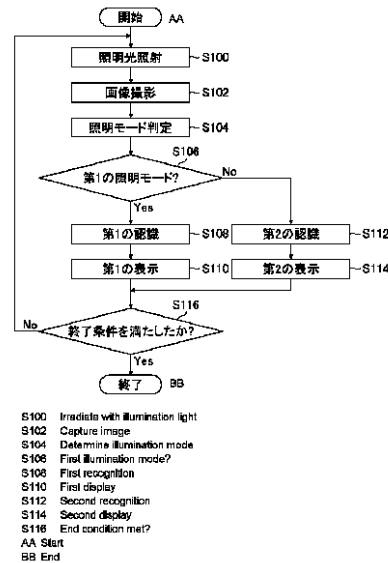
出願番号 特願2020-550454 (P2020-550454)	(71) 出願人 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/038765	
(22) 国際出願日 令和1年10月1日(2019.10.1)	
(31) 優先権主張番号 特願2018-193628 (P2018-193628)	(74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三
(32) 優先日 平成30年10月12日(2018.10.12)	(74) 代理人 100170069 弁理士 大原 一樹
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	(74) 代理人 100128635 弁理士 松村 潔
	(74) 代理人 100140992 弁理士 松浦 憲政
	(72) 発明者 大酒 正明 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理方法

(57) 【要約】

本発明はユーザの操作負担を軽減できる医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理方法を提供することを目的とする。本発明の第1の態様に係る医用画像処理装置は、医用画像を取得する画像取得部と、医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は医用画像に対する第1の認識を行い、照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は医用画像に対する第2の認識を行う認識部と、照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は第1の認識の結果に応じて表示装置に第1の表示をさせ、照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は第2の認識の結果に応じて表示装置に第2の表示をさせる表示制御部と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医用画像を取得する画像取得部と、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識部と、

10

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御部と、

を備える医用画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像取得部は前記医用画像を時系列で取得し、

20

前記判定部は前記時系列で取得した前記医用画像を構成するフレームに対して前記判定を行い、

前記認識部は、前記判定の結果が前記第 1 の照明モードと前記第 2 の照明モードとの間で切り替わったのに応じて前記第 1 の認識と前記第 2 の認識とを切り替え、

前記表示制御部は前記第 1 の認識と前記第 2 の認識との切替に応じて前記第 1 の表示と前記第 2 の表示とを切り替える請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 3】

30

前記認識部は、前記第 1 の認識では前記医用画像に映った注目領域を検出し、前記第 2 の認識では前記医用画像を分類する請求項 1 または 2 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 4】

前記認識部は、前記第 2 の認識では前記第 1 の認識で検出した前記注目領域に対する分類を行う請求項 3 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記第 1 の表示では前記医用画像に映った前記注目領域の検出位置を示す情報を前記表示装置に表示させ、前記第 2 の表示では前記医用画像の分類結果を示す情報を前記表示装置に表示させる請求項 3 または 4 に記載の医用画像処理装置。

40

【請求項 6】

前記認識部は、

学習により構成され前記第 1 の認識を行う第 1 の認識器であって、前記医用画像から前記注目領域を検出する第 1 の認識器と、

学習により構成され前記第 2 の認識を行う第 2 の認識器であって、前記医用画像を分類

50

する第 2 の認識器と、

を有する請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 の認識器及び前記第 2 の認識器は階層状のネットワーク構造を有する請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 8】

ユーザの操作を受け付ける受付部をさらに備え、

10

前記判定部は前記受け付けた前記操作に基づいて前記判定を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 9】

前記判定部は前記取得した前記医用画像を解析して前記判定を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 10】

前記判定部は前記医用画像における色成分の分布に基づいて前記解析を行う請求項 9 に記載の医用画像処理装置。

20

【請求項 11】

前記判定部は畳み込みニューラルネットワークを用いて前記解析を行う請求項 9 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 12】

前記判定部は前記医用画像と共に前記表示装置に表示される情報を解析して前記判定を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 13】

30

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置と、

前記表示装置と、

被検体に挿入される挿入部であって、先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、前記湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する挿入部と、前記挿入部の基端側に接続された手元操作部と、を有する内視鏡と、

前記第 1 の照明モード及び前記第 2 の照明モードを有する光源装置であって、前記第 1 の照明モードでは第 1 の照明光を前記被検体に照射し、前記第 2 の照明モードでは第 2 の照明光を前記被検体に照射する光源装置と、

40

前記被検体の光学像を結像させる撮影レンズと、前記撮影レンズにより前記光学像が結像される撮像素子と、を有する撮像部と、

を備える内視鏡システム。

【請求項 14】

前記光源装置は、前記第 1 の照明光として通常光を前記被検体に照射し、前記第 2 の照

50

明光として特殊光を前記被検体に照射する請求項 1 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 5】

前記光源装置は、励起光としての白色光用レーザを照射する白色光用レーザ光源と、前記白色光用レーザを照射されることにより前記通常光としての白色光を発光する蛍光体と、前記特殊光としての狭帯域光を照射する狭帯域光用レーザ光源と、を備える請求項 1 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 6】

前記光源装置は、前記通常光としての白色光を発光する白色光源と、前記白色光を透過させる白色光フィルタと、前記白色光のうち前記特殊光としての狭帯域光の成分を透過させる狭帯域光フィルタと、前記白色光源が発光する前記白色光の光路に前記白色光フィルタまたは前記狭帯域光フィルタを挿入する第 1 のフィルタ切替制御部と、を備える請求項 1 4 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 1 7】

前記光源装置は、前記第 1 の照明光として第 1 特殊光を前記被検体に照射し、前記第 2 の照明光として前記第 1 特殊光とは異なる第 2 特殊光を前記被検体に照射する請求項 1 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 8】

20

前記光源装置は、白色光を発光する白色光源と、前記白色光のうち前記第 1 特殊光としての第 1 狭帯域光の成分を透過させる第 1 狭帯域光フィルタと、前記白色光のうち前記第 2 特殊光としての第 2 狭帯域光の成分を透過させる第 2 狭帯域光フィルタと、前記白色光源が発光する前記白色光の光路に前記第 1 狭帯域光フィルタまたは前記第 2 狭帯域光フィルタを挿入する第 2 のフィルタ切替制御部と、を備える請求項 1 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 9】

医用画像を取得する画像取得ステップと、

30

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定ステップと、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識ステップと、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御ステップと、

40

を有する医用画像処理方法。

【請求項 2 0】

前記画像取得ステップでは前記医用画像を時系列で取得し、

前記判定ステップでは前記時系列で取得した前記医用画像を構成するフレームに対して前記判定を行い、

50

前記認識ステップでは、前記判定の結果が前記第1の照明モードと前記第2の照明モードとの間で切り替わったのに応じて前記第1の認識と前記第2の認識とを切り替え、

前記表示制御ステップでは前記第1の認識と前記第2の認識との切替に応じて前記第1の表示と前記第2の表示とを切り替える請求項19に記載の医用画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理方法に関し、特に複数の照明モードで撮影した画像を扱う医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

医療現場では、医用機器を用いて撮影した被検体の画像が診断、治療等に用いられているが、「撮影された画像で被写体のどのような構造が明確に（あるいは不明確に）映るか」は撮影の際の照明モード（照明光）に依存する。例えば、短波長成分が強い狭帯域光等の特殊光の下で撮影した画像では表層の血管がコントラストよく描写され、一方で長波長成分が強い特殊光の下で撮影した画像では深層の血管がコントラストよく描写される。また、医師による注目領域の観察や検出（拾い上げ）は特殊光ではなく通常光（白色光）で行われることが多い。

20

【0003】

このような画像の使用目的や対象に応じた照明光の使い分けについては、例えば特許文献1が知られている。特許文献1には、通常光観察モードと狭帯域光観察モードとを観察モード切替スイッチにより切り替えられる内視鏡装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】特開2014-124333号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

観察や診断においては、異なる照明モードで撮影された医用画像に対し照明モードに対応した認識（処理）を行い、認識内容及び結果に応じた表示を行う場合がある。この場合、ユーザ自身が照明モードに合わせて画像の認識内容及び表示を設定する必要があるのでは操作負担が高い。しかしながら特許文献1のような従来技術ではこのような点が考慮されていなかった。

40

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ユーザの操作負担を軽減できる医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理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】

【0007】

上述した目的を達成するため、本発明の第1の態様に係る医用画像処理装置は、医用画像を取得する画像取得部と、医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、

50

照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は医用画像に対する第1の認識を行い、照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は医用画像に対する第2の認識を行う認識部と、照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は第1の認識の結果に応じて表示装置に第1の表示をさせ、照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は第2の認識の結果に応じて表示装置に第2の表示をさせる表示制御部と、を備える。

【0008】

第1の態様では判定部が照明モードを判定し、判定結果に応じて認識部が第1の認識または第2の認識を行い、認識結果に応じて表示制御部が表示装置に第1の表示または第2の表示をさせるので、ユーザ自身が照明モードに合わせて画像の認識内容及び表示を設定する必要がなく、ユーザの操作負担を軽減することができる。

10

【0009】

第1の態様において、医用画像は認識を行う際に撮影し取得してもよいし、あらかじめ撮影された画像を取得してもよい。すなわち、画像の取得と認識及び表示とを並行して行ってもよいし、あらかじめ撮影及び記録された画像に対して事後的に認識及び表示を行ってもよい。また、画像取得部が取得する医用画像は、撮影画像に対し画像処理（特定の被写体や特定の色成分（周波数帯域）を強調する等）を施した画像でもよい。なお、第1の態様に係る医用画像処理装置は例えば画像診断支援システムや内視鏡システムのプロセッサ、医用画像処理用のコンピュータとして実現することができるが、このような態様には限定されない。

20

【0010】

なお、第1の態様に係る医用画像処理装置は、複数の医用画像について終了条件を満たすまで処理（判定、認識、表示）を継続させる繰り返し制御部を備えていてもよい。また、第1の態様及び以下の各態様において、医用画像は医療画像ともいう。

【0011】

第2の態様に係る医用画像処理装置は第1の態様において、画像取得部は医用画像を時系列で取得し、判定部は時系列で取得した医用画像を構成するフレームに対して判定を行い、認識部は、判定の結果が第1の照明モードと第2の照明モードとの間で切り替わったのに応じて第1の認識と第2の認識とを切り替え、表示制御部は第1の認識と第2の認識との切替に応じて第1の表示と第2の表示とを切り替える。第2の態様によれば、判定部は、判定の結果が第1の照明モードと第2の照明モードとの間で切り替わったのに応じて第1の認識と第2の認識とを切り替え、表示制御部は第1の認識と第2の認識との切替に応じて第1の表示と第2の表示とを切り替えるので、ユーザは照明モードの切り替えに応じて認識及び表示を切り替える必要が無く、「いずれの認識及び表示を行うか」というユーザの意図を反映して操作負担を軽減することができる。なお、第2の態様において「医用画像を時系列で取得する」には、例えば決められたフレームレートで複数フレームの医用画像を取得することが含まれる。

30

40

【0012】

第3の態様に係る医用画像処理装置は第1または第2の態様において、認識部は、第1の認識では医用画像に映った注目領域を検出し、第2の認識では医用画像を分類（鑑別）する。検出と分類（鑑別）では一般に用いられる照明光が異なるので、第3の態様のように照明モードの判定結果に応じて異なる認識を行うことが好ましい。第3の態様において、分類は第1の認識（検出）の結果に関わらず、医用画像の全体もしくは一部について行うことができる。なお、第3の態様及び以下の各態様において、「注目領域」（ROI：Region Of Interest）は「関心領域」ともいう。

50

【 0 0 1 3 】

第 4 の態様に係る医用画像処理装置は第 3 の態様において、認識部は、第 2 の認識では第 1 の認識で検出した注目領域に対する分類を行う。第 4 の態様は、第 2 の認識の対象を規定するものである。

【 0 0 1 4 】

第 4 の態様に係る医用画像処理装置は第 3 の態様において、表示制御部は、第 1 の表示では医用画像に映った注目領域の検出位置を示す情報を表示装置に表示させ、第 2 の表示では医用画像の分類結果を示す情報を表示装置に表示させる。「注目領域の検出位置を示す情報（第 1 の情報）」を表示させる態様としては、例えば、注目領域の検出位置に応じて図形や記号を重畳表示する、位置座標を数値表示する、注目領域の色彩や階調を変更する等が可能であり、これによりユーザは検出位置を容易に認識することができる。また、「医用画像の分類結果を示す情報（第 2 の情報）」を表示させる態様としては、例えば、分類結果に応じた文字、数字、図形、記号、色彩等により行うことができ、これによりユーザは分類結果を容易に認識することができる。なお、第 1 , 第 2 の情報は画像に重畳表示してもよいし、画像とは別に表示（別領域に表示、別画面に表示等）してもよい。

【 0 0 1 5 】

第 5 の態様に係る医用画像処理装置は第 3 または第 4 の態様において、認識部は、学習により構成され第 1 の認識を行う第 1 の認識器であって、医用画像から注目領域を検出する第 1 の認識器と、学習により構成され第 2 の認識を行う第 2 の認識器であって、医用画像を分類する第 2 の認識器と、を有する。第 1 , 第 2 の認識器は、例えば深層学習等の機械学習により構成された学習済みモデルを用いることができる。

【 0 0 1 6 】

第 6 の態様に係る医用画像処理装置は第 5 の態様において、第 1 の認識器及び第 2 の認識器は階層状のネットワーク構造を有する。第 6 の態様は第 1 , 第 2 の認識器の構成の一例を規定するものであり、「階層状のネットワーク構造」の例としては、入力層、中間層、及び出力層が接続されたネットワーク構造を挙げることができる。

【 0 0 1 7 】

第 7 の態様に係る医用画像処理装置は第 1 から第 6 の態様のいずれか 1 つにおいて、ユーザの操作を受け付ける受付部をさらに備え、判定部は受け付けた操作に基づいて判定を行う。受付部は、例えば照明モード切替用の操作部材に対する操作を受け付けることができる。

【 0 0 1 8 】

第 8 の態様に係る医用画像処理装置は第 1 から第 6 の態様のいずれか 1 つにおいて、判定部は取得した医用画像を解析して判定を行う。第 8 の態様によれば、ユーザの操作（照明モードの設定、切替等）の情報が取得できない場合でも医用画像を解析して判定を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

第 9 の態様に係る医用画像処理装置は第 8 の態様において、判定部は医用画像における色成分の分布に基づいて解析を行う。第 9 の態様は医用画像を解析する手法の一例を規定するものであり、照明モード（照明光の周波数帯域等）に応じて医用画像における色成分の分布が異なることに着目したものである。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

第10の態様に係る医用画像処理装置は第8の態様において、判定部は畳み込みニューラルネットワークを用いて解析を行う。畳み込みニューラルネットワーク（CNN：Convolutional Neural Network）は、医用画像を解析する手法の他の例であり、深層学習等の機械学習により構成することができる。

【0021】

第11の態様に係る医用画像処理装置は第1から第6の態様のいずれか1つにおいて、判定部は医用画像と共に表示装置に表示される情報を解析して判定を行う。「医用画像と共に表示装置に表示される情報」としては、例えば照明モードを示す文字、注目領域を囲む枠等のマーカ、注目領域の位置座標を示す数値、医用画像の分類結果を示す文字等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。このような態様は、例えば医用画像処理装置が画像取得部分（撮像部等）から照明モードの情報を直接取得できない場合に用いることができる。

【0022】

上述した目的を達成するため、本発明の第12の態様に係る内視鏡システムは第1から第11の態様のいずれか1つに係る医用画像処理装置と、表示装置と、被検体に挿入される挿入部であって、先端硬質部と、先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する挿入部と、挿入部の基端側に接続された手元操作部と、を有する内視鏡と、第1の照明モード及び第2の照明モードを有する光源装置であって、第1の照明モードでは第1の照明光を被検体に照射し、第2の照明モードでは第2の照明光を被検体に照射する光源装置と、被検体の光学像を結像させる撮影レンズと、撮影レンズにより光学像が結像される撮像素子と、を有する撮像部と、を備える。第12の態様によれば、画像の取得から照明モードの判定、画像の認識、表示に至る一連の処理を内視鏡システムにおいて行うことができる。また、第12の態様に係る内視鏡システムは第1から第11の態様のいずれか1つに係る医用画像処理装置を備えているので、上述した一連の処理において、ユーザ自身が照明モードに合わせて画像の認識内容及び表示を設定する必要がなく、ユーザの操作負担を軽減することができる。

【0023】

第12の態様において、光源から出射された光をそのまま照明光として用いてもよいし、光源から出射された光に特定の波長帯域を透過させるフィルタを適用して生成した光を照明光としてもよい。例えば、狭帯域光を第1の照明光及び/または第2の照明光として用いる場合、狭帯域光用の光源から照射された光を照明光として用いてもよいし、白色光に対し特定の波長帯域を透過させるフィルタを適用して生成した光を照明光としてもよい。この場合、白色光に適用するフィルタを順次切り替えることで、異なる狭帯域光を異なるタイミングで照射してもよい。

【0024】

第13の態様に係る内視鏡システムは第12の態様において、光源装置は、第1の照明光として通常光を被検体に照射し、第2の照明光として特殊光を被検体に照射する。例えば、通常光は赤色、青色、及び緑色の波長帯域の光を含む白色光とすることができ、特殊光は赤色、青色、緑色、紫色、及び赤外のうちいずれかの波長帯域に対応する狭帯域光とすることができるが、これらの例に限定されるものではない。第13の態様によれば、例えば第1の照明モードでは白色光により撮影した画像に対し検出（第1の認識）を行い、第2の照明モードでは狭帯域光等の特殊光により撮影した画像に対し分類（鑑別；第2の認識）を行うことが可能である。

【0025】

第14の態様に係る内視鏡システムは第13の態様において、光源装置は、励起光とし

10

20

30

40

50

ての白色光用レーザを照射する白色光用レーザ光源と、白色光用レーザを照射されることにより通常光としての白色光を発光する蛍光体と、特殊光としての狭帯域光を照射する狭帯域光用レーザ光源と、を備える。第14の態様は光源装置の構成の一例を規定するもので、レーザ光源を切り替えることで照明光を切り替える態様を示している。

【0026】

第15の態様に係る内視鏡システムは第13の態様において、光源装置は、通常光としての白色光を発光する白色光源と、白色光を透過させる白色光フィルタと、白色光のうち特殊光としての狭帯域光の成分を透過させる狭帯域光フィルタと、白色光源が発光する白色光の光路に白色光フィルタまたは狭帯域光フィルタを挿入する第1のフィルタ切替制御部と、を備える。第15の態様は光源装置の構成の他の例を規定するもので、白色光の光路にフィルタを挿入することで照明光を切り替える態様を示している。

10

【0027】

第16の態様に係る内視鏡システムは第12の態様において、光源装置は、第1の照明光として第1特殊光を被検体に照射し、第2の照明光として第1特殊光とは異なる第2特殊光を被検体に照射する。第16の態様は照明光として複数の特殊光を用いる態様を規定するものであり、例えば波長が異なる複数の青色狭帯域光、青色狭帯域光と緑色狭帯域光、波長が異なる複数の赤色狭帯域光等の組合せを用いることができるが、これらの組合せに限定されるものではない。紫色及び/または赤外の波長帯域に対応する狭帯域光を用いてもよい。なお、第16の態様において、例えば第1特殊光と第2特殊光とで波長帯域または分光スペクトルの少なくとも一方が同一でない場合に「第1特殊光と第2特殊光とが異なる」に該当すると判断することができる。

20

【0028】

第17の態様に係る内視鏡システムは第16の態様において、光源装置は、赤色、青色、及び緑色の波長帯域の光を含む白色光を発光する白色光源と、白色光のうち第1狭帯域光の成分を透過させる第1狭帯域光フィルタと、白色光のうち第2狭帯域光の成分を透過させる第2狭帯域光フィルタと、白色光源が発光する白色光の光路に第1狭帯域光フィルタまたは第2狭帯域光フィルタを挿入する第2のフィルタ切替制御部と、を備える。第17の態様は光源装置の構成のさらに他の例を規定するもので、白色光の光路に異なるフィルタを挿入することで照明光（狭帯域光）を切り替える態様を示している。

30

【0029】

上述した目的を達成するため、本発明の第18の態様に係る医用画像処理方法は、医用画像を取得する画像取得ステップと、医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定ステップと、照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は医用画像に対する第1の認識を行い、照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は医用画像に対する第2の認識を行う認識ステップと、照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は第1の認識の結果に応じて表示装置に第1の表示をさせ、照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は第2の認識の結果に応じて表示装置に第2の表示をさせる表示制御ステップと、を有する。第18の態様によれば、第1の態様と同様にユーザの操作負担を軽減することができる。なお、第18の態様に係る医用画像処理方法は、複数の医用画像について終了条件を満たすまで処理（判定、認識、表示）を継続させる繰り返し制御ステップを有していてもよい。また、画像取得ステップで取得する医用画像は、撮影画像に対し画像処理（特定の被写体や特定の色成分（周波数帯域）を強調する等）を施した画像でもよい。

40

【0030】

第19の態様に係る医用画像処理方法は第18の態様において、画像取得ステップでは

50

医用画像を時系列で取得し、判定ステップでは時系列で取得した医用画像を構成するフレームに対して判定を行い、認識ステップでは、判定の結果が第1の照明モードと第2の照明モードとの間で切り替わったのに応じて第1の認識と第2の認識とを切り替え、表示制御ステップでは第1の認識と第2の認識との切替に応じて第1の表示と第2の表示とを切り替える。第19の態様によれば、第2の態様と同様にユーザは照明モードの切り替えに応じて認識及び表示を切り替える必要が無く、「いずれの認識及び表示を行うか」というユーザの意図を反映して操作負担を軽減することができる。

【0031】

なお、第19の態様に係る画像処理方法に対し、第3から第11の態様と同様の構成をさらに含めてもよい。また、それら態様の医用画像処理方法を医用画像処理装置や内視鏡システムに実行させるプログラム、並びにそのプログラムのコンピュータ読み取り可能なコードを記録した非一時的記録媒体も本発明の態様として挙げることができる。

【発明の効果】

【0032】

以上説明したように、本発明の医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理方法によれば、ユーザの操作負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る内視鏡システムの外観図である。

【図2】図2は、内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、内視鏡の先端硬質部の構成を示す図である。

【図4】図4は、画像処理部の機能構成を示す図である。

【図5】図5は、判定部の構成を示す図である。

【図6】図6は、認識部の構成を示す図である。

【図7】図7は、畳み込みニューラルネットワークの構成例を示す図である。

【図8】図8は、第1の実施形態に係る医用画像処理方法の手順を示すフローチャートである。

【図9】図9は、第1の表示の例を示す図である。

【図10】図10は、第1の表示の他の例を示す図である。

【図11】図11は、第2の表示の例を示す図である。

【図12】図12は、第2の表示の他の例を示す図である。

【図13】図13は、第1の実施形態に係る医用画像処理方法の手順を示す他のフローチャートである。

【図14】図14は、第1の実施形態に係る医用画像処理方法の手順を示すさらに他のフローチャートである。

【図15】図15は、光源の他の構成例を示す図である。

【図16】図16は、光源のさらに他の構成例を示す図である。

【図17】図17は、回転フィルタの例を示す図である。

【図18】図18は、回転フィルタの他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明に係る医用画像処理装置、内視鏡システム、及び医用画像処理方法の実施形態について詳細に説明する。

【0035】

< 第1の実施形態 >

10

20

30

40

50

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡システム10（医用画像処理装置、医療画像処理装置、診断支援装置、内視鏡システム）を示す外觀図であり、図2は内視鏡システム10の要部構成を示すブロック図である。図1, 2に示すように、内視鏡システム10は、内視鏡本体100（内視鏡）、プロセッサ200（プロセッサ、画像処理装置、医療画像処理装置）、光源装置300（光源装置）、及びモニタ400（表示装置）から構成される。

【0036】

< 内視鏡本体の構成 >

内視鏡本体100は、手元操作部102（手元操作部）と、この手元操作部102に連結される挿入部104（挿入部）とを備える。術者（ユーザ）は手元操作部102を把持して操作し、挿入部104を被検体（生体）の体内に挿入して観察する。また、手元操作部102には送気送水ボタン141、吸引ボタン142、及び各種の機能を割り付けられる機能ボタン143、及び撮影開始及び終了の指示操作（静止画像、動画像）を受け付ける撮影ボタン144が設けられている。機能ボタン143に照明モードの設定あるいは切り替えの機能を割り付けてもよい。挿入部104は、手元操作部102側から順に、軟性部112（軟性部）、湾曲部114（湾曲部）、先端硬質部116（先端硬質部）で構成されている。すなわち、先端硬質部116の基端側に湾曲部114が接続され、湾曲部114の基端側に軟性部112が接続される。挿入部104の基端側に手元操作部102が接続される。ユーザは、手元操作部102を操作することにより湾曲部114を湾曲させて先端硬質部116の向きを上下左右に変えることができる。先端硬質部116には、撮影光学系130（撮像部）、照明部123、鉗子口126等が設けられる（図1～図3参照）。

【0037】

観察、処置の際には、操作部208（図2参照）の操作により、照明部123の照明用レンズ123A, 123Bから白色光及び/または特殊光としての狭帯域光（赤色狭帯域光、緑色狭帯域光、青色狭帯域光、及び紫色狭帯域光のうち1つ以上）を照射することができる。また、送気送水ボタン141の操作により図示せぬ送水ノズルから洗浄水が放出されて、撮影光学系130の撮影レンズ132（撮影レンズ、撮像部）、及び照明用レンズ123A, 123Bを洗浄することができる。先端硬質部116で開口する鉗子口126には不図示の管路が連通しており、この管路に腫瘍摘出等のための図示せぬ処置具が挿通されて、適宜進退して被検体に必要な処置を施せるようになっている。

【0038】

図1～図3に示すように、先端硬質部116の先端側端面116Aには撮影レンズ132（撮像部）が配設されている。撮影レンズ132の奥にはCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）型の撮像素子134（撮像素子、撮像部）、駆動回路136、AFE138（AFE：Analog Front End）が配設されて、これらの要素により画像信号を出力する。撮像素子134はカラー撮像素子であり、特定のパターン配列（ベイヤー配列、X-Trans（登録商標）配列、ハニカム配列等）でマトリクス状に配置（2次元配列）された複数の受光素子により構成される複数の画素を備える。撮像素子134の各画素はマイクロレンズ、赤（R）、緑（G）、または青（B）のカラーフィルタ及び光電変換部（フォトダイオード等）を含んでいる。撮影光学系130は、赤、緑、青の3色の画素信号からカラー画像を生成することもできるし、赤、緑、青のうち任意の1色または2色の画素信号から画像を生成することもできる。なお、第1の実施形態では撮像素子134がCMOS型の撮像素子である場合について説明するが、撮像素子134はCCD（Charge Coupled Device）型でもよい。なお、撮像素子134の各画素は紫色光源に対

10

20

30

40

50

応した紫色カラーフィルタ及び/または赤外光源に対応した赤外用フィルタをさらに備えていてもよく、この場合紫及び/または赤外の画素信号を考慮して画像を生成することができる。

【0039】

被検体（腫瘍部、病変部）の光学像は撮影レンズ132により撮像素子134の受光面（撮像面）に結像されて電気信号に変換され、不図示の信号ケーブルを介してプロセッサ200に出力されて映像信号に変換される。これにより、プロセッサ200に接続されたモニタ400に観察画像が表示される。

【0040】

10

また、先端硬質部116の先端側端面116Aには、撮影レンズ132に隣接して照明部123の照明用レンズ123A、123Bが設けられている。照明用レンズ123A、123Bの奥には、後述するライトガイド170の射出端が配設され、このライトガイド170が挿入部104、手元操作部102、及びユニバーサルケーブル106に挿通され、ライトガイド170の入射端がライトガイドコネクタ108内に配置される。

【0041】

< 光源装置の構成 >

20

図2に示すように、光源装置300は、照明用の光源310、絞り330、集光レンズ340、及び光源制御部350等から構成されており、照明光（観察光）をライトガイド170に入射させる。光源310は、それぞれ赤色、緑色、青色、紫色の狭帯域光を照射する赤色光源310R、緑色光源310G、青色光源310B、紫色光源310Vを備えており、赤色、緑色、青色、及び紫色の狭帯域光を照射することができる。光源310による照明光の照度は光源制御部350により制御され、必要に応じて照明光の照度を下げること、及び照明を停止することができる。

【0042】

光源310は赤色、緑色、青色、及び紫色の狭帯域光を任意の組合せで発光させることができる。例えば、赤色、緑色、青色、及び紫色の狭帯域光を同時に発光させて白色光（通常光）を照明光（観察光）として照射することもできるし、いずれか1つもしくは2つを発光させることで特殊光としての狭帯域光を照射することもできる。光源310は、赤外光（狭帯域光の一例）を照射する赤外光源をさらに備えていてもよい。また、白色光を照射する光源と、白色光及び各狭帯域光を透過させるフィルタとにより、白色光または狭帯域光を照明光として照射してもよい（例えば、図15～18を参照）。

【0043】

30

< 光源の波長帯域 >

40

光源310は白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を発生する光源でもよいし、白色の波長帯域よりも狭い特定の波長帯域の光を発生する光源でもよい。特定の波長帯域は、可視域の青色帯域もしくは緑色帯域、あるいは可視域の赤色帯域であってもよい。特定の波長帯域が可視域の青色帯域もしくは緑色帯域である場合、390nm以上450nm以下、または530nm以上550nm以下の波長帯域を含み、かつ、390nm以上450nm以下または530nm以上550nm以下の波長帯域内にピーク波長を有していてもよい。また、特定の波長帯域が可視域の赤色帯域である場合、585nm以上615nm以下、または610nm以上730nm以下、の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、585nm以上615nm以下または610nm以上730nm以下の波長帯域内にピーク波長を有していてもよい。

50

【 0 0 4 4 】

上述した特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域を含み、かつ、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域にピーク波長を有していてもよい。この場合、特定の波長帯域は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、または、 600 nm以上 750 nmの波長帯域を含み、かつ、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、または 600 nm以上 750 nm以下の波長帯域にピーク波長を有していてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、光源310が発生する光は 790 nm以上 820 nm以下、または 905 nm以上 970 nm以下の波長帯域を含み、かつ、 790 nm以上 820 nm以下または 905 nm以上 970 nm以下の波長帯域にピーク波長を有していてもよい。

【 0 0 4 6 】

また、光源310は、ピークが 390 nm以上 470 nm以下である励起光を照射する光源を備えていてもよい。この場合、被検体（生体）内の蛍光物質が発する蛍光の情報を有する医用画像（生体内画像）を取得することができる。蛍光画像を取得する場合は、蛍光法用色素剤（フルオレスチン、アクリジンオレンジ等）を使用してもよい。

【 0 0 4 7 】

光源310の光源種類（レーザ光源、キセノン光源、LED光源（LED：Light-Emitting Diode）等）、波長、フィルタの有無等は被写体の種類、観察の目的等に応じて構成することが好ましく、また観察の際は被写体の種類、観察の目的等に応じて照明光の波長を組合せ及び/または切り替えることが好ましい。波長を切り替える場合、例えば光源の前方に配置され特定波長の光を透過または遮光するフィルタが設けられた円板状のフィルタ（ロータリカラーフィルタ）を回転させることにより、照射する光の波長を切り替えてもよい（図15～18を参照）。

【 0 0 4 8 】

また、本発明を実施する際に用いる撮像素子は撮像素子134のように各画素に対しカラーフィルタが配設されたカラー撮像素子に限定されるものではなく、モノクロ撮像素子でもよい。モノクロ撮像素子を用いる場合、照明光（観察光）の波長を順次切り替えて面順次（色順次）で撮像することができる。例えば出射する照明光の波長を（紫色、青色、緑色、赤色）の間で順次切り替えてもよいし、広帯域光（白色光）を照射してロータリカラーフィルタ（赤色、緑色、青色、紫色等）により出射する照明光の波長を切り替えてもよい（後述する光源の構成例を参照；図16～18）。また、1または複数の狭帯域光（緑色、青色等）を照射してロータリカラーフィルタ（緑色、青色等）により出射する照明光の波長を切り替えてもよい。狭帯域光は波長の異なる2波長以上の赤外光（第1狭帯域光、第2狭帯域光）でもよい。このように面順次（色順次）で撮像する場合、各色間で照明光の強度を変化させて画像を取得及び合成してもよいし、各色間で照明光の強度を一定にして取得した各色光の画像を重み付けして合成してもよい。

【 0 0 4 9 】

ライトガイドコネクタ108（図1参照）を光源装置300に連結することにより、光源装置300から照射された照明光がライトガイド170を介して照明用レンズ123A、123Bに伝送され、照明用レンズ123A、123Bから観察範囲に照射される。

【 0 0 5 0 】

< プロセッサの構成 >

10

20

30

40

50

図 2 に基づきプロセッサ 200 の構成を説明する。プロセッサ 200 は、内視鏡本体 100 から出力される画像信号を画像入力コントローラ 202 を介して入力し、画像処理部 204 (医用画像処理装置) で必要な画像処理を行ってビデオ出力部 206 を介して出力する。これによりモニタ 400 (表示装置) に観察画像 (生体内画像) が表示される。これらの処理は CPU 210 (CPU: Central Processing Unit) の制御下で行われる。すなわち、CPU 210 は画像取得部、判定部、認識部、表示制御部、受付部、繰り返し制御部としての機能を有する。通信制御部 205 は、図示せぬ病院内システム (HIS: Hospital Information System)、病院内 LAN (Local Area Network) 等との通信制御を行う。記録部 207 には、被写体の画像 (医用画像、撮影画像)、注目領域の検出及び / または分類結果を示す情報等が記録される。音声処理部 209 は、CPU 210 及び画像処理部 204 の制御により、注目領域の検出及び / または分類の結果に応じたメッセージ (音声) 等をスピーカ 209A から出力する。また、音声処理部 209 (医用画像処理装置、受付部) は、ユーザの音声をマイク 209B により集音し、どのような操作 (照明モードの設定あるいは切替操作等) がなされたかを認識することができる。すなわち、音声処理部 209 及びマイク 209B はユーザの操作を受け付ける受付部として機能する。
【0051】

10

また、ROM 211 (ROM: Read Only Memory) は不揮発性の記憶素子 (非一時的記録媒体) であり、本発明に係る医用画像処理方法を CPU 210 及び / または画像処理部 204 (医用画像処理装置、コンピュータ) に実行させるプログラムのコンピュータ読み取り可能なコードが記憶されている。RAM 212 (RAM: Random Access Memory) は各種処理の際の一時記憶用の記憶素子であり、また画像取得時のバッファとしても使用することができる。
【0052】

20

< 画像処理部の機能 >

図 4 は画像処理部 204 (医用画像処理装置、医療画像取得部、医療画像解析処理部、医療画像解析結果取得部) の機能構成を示す図である。画像処理部 204 は画像取得部 204A (画像取得部)、判定部 204B (判定部)、認識部 204C (認識部)、表示制御部 204D (表示制御部)、受付部 204E (受付部)、及び繰り返し制御部 204F (繰り返し制御部) を有する。判定部 204B 及び認識部 204C は医療画像解析処理部としても動作する。
【0053】

30

画像処理部 204 は、白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像に基づいて特定の波長帯域の情報をもつ特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を備えていてもよい。この場合、特定の波長帯域の信号は、通常光画像に含まれる RGB (R: 赤、G: 緑、B: 青) あるいは CMY (C: シアン、M: マゼンタ、Y: イエロー) の色情報に基づく演算により得ることができる。
【0054】

40

また、画像処理部 204 は、白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像と、特定の波長帯域の光を照射して得る特殊光画像との少なくとも一方に基づく演算によって、特徴量画像を生成する特徴量画像生成部を備え、医用画像 (医療画像) としての特徴量画像を取得及び表示してもよい。表示制御部 204D が特徴量画像生成部の機能を有してもよい。また、画像処理部 204 は特定の波長帯域の色を信号処理で強調する信号処理部 (例えば、赤みを帯びた色はより赤く、白っぽい色はより白くなるように色空間における色の拡張及び / または縮小を行い、粘膜の微妙な

50

色の違いを強調する)を備えていてもよい。

【0055】

< 判定部の構成 >

図5の(a)部分に示すように、判定部204Bは照明モード判定用CNN213(CNN:Convolutional Neural Network、畳み込みニューラルネットワーク)を有する。照明モード判定用CNN213は階層状のネットワーク構造を有し、取得した医用画像を解析して照明モードの判定を行う(詳細は後述する)。なお、照明モード判定用CNN213に加えて、またはこれに代えて図5の(b)部分に示すように解析部219を設け、解析部219による解析(受付部204Eが受け付けたユーザの操作、取得した医用画像における色成分の分布、医用画像と共にモニタ400に表示される情報等に基づく解析等)に基づいて判定を行ってもよい。

10

【0056】

< 認識部の構成 >

図6に示すように、認識部204Cは第1のCNN214(第1の認識器)及び第2のCNN215(第2の認識器)を有する。第1のCNN214及び第2のCNN215は上述した照明モード判定用CNN213と同様に畳み込みニューラルネットワークであり、階層状のネットワーク構造を有する。第1のCNN214は学習により構成され第1の認識を行う第1の認識器であって、医用画像から注目領域を検出する。また、第2のCNN215は学習により構成され第2の認識を行う第2の認識器であって、医用画像を分類

20

(鑑別)する。認識部204Cは、どちらのCNNを用いるかを照明モードの判定結果に応じて決めることができる。

【0057】

< CNNの層構成 >

上述したCNN(照明モード判定用CNN213、第1のCNN214、第2のCNN215)の層構成について説明する。以下では主として第1のCNN214について説明するが、第2のCNN215及び照明モード判定用CNN213についても同様の構成を採用することができる。

30

【0058】

図7はCNNの層構成の例を示す図である。図7の(a)部分に示す例では、第1のCNN214は入力層214Aと、中間層214Bと、出力層214Cとを含む。入力層214Aは第1の照明モードで撮影された画像(例えば、通常光画像)を入力して特徴量を出力する。中間層214Bは畳み込み層216及びプーリング層217を含み、入力層214Aが出力する特徴量を入力して他の特徴量を算出する。これらの層は複数の「ノード」が「エッジ」で結ばれた構造となっており、複数の重みパラメータを保持している。重みパラメータの値は、学習が進むにつれて変化していく。第1のCNN214の層構成は畳み込み層216とプーリング層217とが1つずつ繰り返される場合に限らず、いずれかの層(例えば、畳み込み層216)が複数連続して含まれていてもよい。

40

【0059】

< 中間層における処理 >

中間層214Bは、畳み込み演算及びプーリング処理によって特徴量を算出する。畳み

50

込み層 2 1 6 で行われる畳み込み演算はフィルタを使用した畳み込み演算により特徴マップを取得する処理であり、画像からのエッジ抽出等の特徴抽出の役割を担う。このフィルタを用いた畳み込み演算により、1つのフィルタに対して1チャンネル(1枚)の「特徴マップ」が生成される。「特徴マップ」のサイズは、畳み込みによりダウンスケーリングされ、各層で畳み込みが行われるにつれて小さくなって行く。プーリング層 2 1 7 で行われるプーリング処理は畳み込み演算により出力された特徴マップを縮小(または拡大)して新たな特徴マップとする処理であり、抽出された特徴が、平行移動などによる影響を受けないようにロバスト性を与える役割を担う。中間層 2 1 4 B は、これらの処理を行う1または複数の層により構成することができる。

【0060】

10

中間層 2 1 4 B の層のうち、入力側に近い畳み込み層では低次の特徴抽出(エッジの抽出等)が行われ、出力側に近づくにつれて高次の特徴抽出(対象物の形状、構造等に関する特徴の抽出)が行われる。なお、セグメンテーションを行う場合は後半部分の畳み込み層でアップスケーリングされ、最後の畳み込み層では、入力した画像セットと同じサイズの「特徴マップ」が得られる。一方、物体検出を行う場合は位置情報を出力すればよいのでアップスケーリングは必須ではない。

【0061】

なお、中間層 2 1 4 B は畳み込み層 2 1 6 及びプーリング層 2 1 7 の他にバッチノーマライゼーションを行う層を含んでもよい。バッチノーマライゼーション処理は学習を行う際のミニバッチを単位としてデータの分布を正規化する処理であり、学習を速く進行させる、初期値への依存性を下げる、過学習を抑制する等の役割を担う。

【0062】

20

< 出力層における処理 >

出力層 2 1 4 C は、中間層 2 1 4 B から出力された特徴量に基づき、入力された医用画像(通常光画像、特殊光画像)に映っている注目領域の位置検出を行ってその結果を出力する層である。第1のCNN 2 1 4 はセグメンテーションを行うので、出力層 2 1 4 C は、中間層 2 1 4 B から得られる「特徴マップ」により、画像に写っている注目領域の位置を画素レベルで把握する。すなわち、内視鏡画像の画素ごとに注目領域に属するか否かを検出し、その検出結果を出力することができる。なお、物体検出を行う場合は画素レベルでの判断は必要なく、出力層 2 1 4 C が対象物の位置情報を出力する。

【0063】

30

第2のCNN 2 1 5 においては、出力層 2 1 4 C は医用画像の分類(鑑別;第2の認識)を実行して分類結果を出力する。例えば、出力層 2 1 4 C は内視鏡画像を「腫瘍性」、「非腫瘍性」、「その他」の3つのカテゴリに分類し、鑑別結果として「腫瘍性」、「非腫瘍性」及び「その他」に対応する3つのスコア(3つのスコアの合計は100%)として出力してもよいし、3つのスコアから明確に分類できる場合には分類結果を出力してもよい。同様に、照明モード判定用CNN 2 1 3 は医用画像の照明モードを判定して判定結果(例えば、「通常光(白色光)モード」、「第1の特殊光(狭帯域光)モード」、「第2の特殊光(狭帯域光)モード」)を出力する。なお、第2のCNN 2 1 5 及び照明モード判定用CNN 2 1 3 のように分類結果を出力する場合、出力層 2 1 4 C が最後の1層または複数の層として全結合層 2 1 8 を有することが好ましい(図7の(b)部分を参照)。その他の層については、上述した第1のCNN 2 1 4 と同様の構成を用いることができる。

【0064】

40

50

上述した構成の第1のCNN214は、画像とその画像における注目領域の位置に関する情報を用いた学習（例えば、深層学習等の機械学習）により構成することができる。同様に、第2のCNN215は画像とその画像のカテゴリに関する情報を用いた学習により構成することができる。また、照明モード判定用CNN213は画像とその画像の照明モードに関する情報を用いた学習により構成することができる。

【0065】

< プロセッサ等による画像処理部の機能の実現 >

上述した画像処理部204の機能は、各種のプロセッサ（processor）を用いて実現できる。各種のプロセッサには、例えばソフトウェア（プログラム）を実行して各種の機能を実現する汎用的なプロセッサであるCPU（Central Processing Unit）が含まれる。また、上述した各種のプロセッサには、画像処理に特化したプロセッサであるGPU（Graphics Processing Unit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device：PLD）も含まれる。さらに、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路なども上述した各種のプロセッサに含まれる。

【0066】

各部の機能は1つのプロセッサにより実現されてもよいし、同種または異種の複数のプロセッサ（例えば、複数のFPGA、あるいはCPUとFPGAの組み合わせ、またはCPUとGPUの組み合わせ）で実現されてもよい。また、複数の機能を1つのプロセッサで実現してもよい。複数の機能を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、画像処理装置本体、サーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組合せで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の機能として実現する形態がある。第2に、システムオンチップ（System On Chip：SoC）などに代表されるように、システム全体の機能を1つのIC（Integrated Circuit）チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の機能は、ハードウェア的な構造として、上述した各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路（circuitry）である。これらの電気回路は、論理和、論理積、論理否定、排他的論理和、及びこれらを組み合わせた論理演算を用いて上述した機能を実現する電気回路であってもよい。

【0067】

上述したプロセッサあるいは電気回路がソフトウェア（プログラム）を実行する際は、実行するソフトウェアのプロセッサ（コンピュータ）読み取り可能なコードをROM（Read Only Memory）等の非一時的記録媒体に記憶しておき、プロセッサがそのソフトウェアを参照する。非一時的記録媒体に記憶しておくソフトウェアは、医用画像の取得、照明モードの判定、第1及び第2の認識、表示制御を実行するためのプログラムを含む。ROMではなく各種光磁気記録装置、半導体メモリ等の非一時的記録媒体にコードを記録してもよい。ソフトウェアを用いた処理の際には例えばRAM（Random Access Memory）が一時的記憶領域として用いられ、また例えば不図示のEEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）に記憶されたデータを参照することもできる。

【0068】

画像処理部204のこれらの機能による処理については、詳細を後述する。なお、これらの機能による処理はCPU210の制御下で行われる。

【0069】

< 操作部の構成 >

プロセッサ 200 は操作部 208 (受付部) を備えている。操作部 208 は図示せぬ照明モード設定スイッチ、フットスイッチ等を備えており、照明モード (通常光 (白色光) が狭帯域光等の特殊光か、狭帯域光の場合いずれの波長の狭帯域光を用いるか) を設定することができる。また、操作部 208 は図示せぬキーボード及びマウスを含み、ユーザはこれらデバイスを通じて撮影条件及び表示条件の設定操作、照明モードの設定及び切替操作、動画像または静止画像の撮影指示 (取得指示) を行うことができる (動画像、静止画像の撮影指示は撮影ボタン 144 により行ってもよい)。これらの設定操作は上述したフットスイッチ等を通じて行っても良いし、音声 (マイク 209 B 及び音声処理部 209 により処理できる)、視線、ジェスチャ等により行ってもよい。すなわち、操作部 208 はユーザの操作を受け付ける受付部として機能する。

10

【 0070 】

< 記録部の構成 >

記録部 207 (記録装置) は各種の光磁気記録媒体、半導体メモリ等の非一時的記録媒体及びこれら記録媒体の制御部を含んで構成され、内視鏡画像 (医用画像、医療画像)、照明モードの設定情報や判定結果、注目領域の検出結果 (第 1 の認識の結果)、医用画像の分類結果 (鑑別結果 ; 第 2 の認識の結果) 等を互いに関連付けて記録することができる。これらの画像及び情報は、操作部 208 を介した操作、CPU 210 及び / または画像処理部 204 の制御によりモニタ 400 に表示される。

20

【 0071 】

< 表示装置の構成 >

モニタ 400 (表示装置) は、操作部 208 を介した操作、CPU 210 及び / または画像処理部 204 の制御により内視鏡画像、照明モード判定結果、注目領域の検出結果、医用画像の分類結果等を表示する。また、モニタ 400 は撮影条件設定操作及び / または表示条件設定操作を行うための図示せぬタッチパネルを有する。

30

【 0072 】

< 医用画像処理方法 >

上述した構成の内視鏡システム 10 を用いた医用画像処理方法について説明する。図 8 は第 1 の実施形態に係る医用画像処理方法の手順を示すフローチャートである。

【 0073 】

< 医用画像の取得 >

40

ステップ S 100 では、操作部 208 等を介した設定 (照明モードの設定及び切り替え) に従って、光源装置 300 が照明光を照射する。ここでは第 1 の照明光としての白色光 (通常光) または第 2 の通常光としての青色狭帯域光 (特殊光、狭帯域光) を照射する場合について説明するが、照明光の組み合わせはこの例に限定されるものではない。第 1 の照明光または第 2 の照明光の下で、撮影光学系 130 により被検体の画像 (医用画像) を撮影し、撮影した画像を画像取得部 204 A が取得する (画像取得ステップ)。画像取得部 204 A は、医用画像を決められたフレームレートにより時系列で取得することができる。

【 0074 】

50

< 照明モードの判定 >

判定部 204B は、照明モード判定用 CNN 213 が医用画像を解析（上述した分類）して照明モードを判定する（ステップ S104：判定ステップ）。また、判定部 204B は、上述した解析部 219 により医用画像を解析して照明モードを判定してもよい。解析部 219 により解析を行う場合、ユーザの操作（照明モードの設定及び切り替え）を受付部 204E（受付部）が受け付け、受け付けた操作に基づいて判定を行うことができる。ユーザは、マイク 209B 及び音声処理部 209、手元操作部 102 に設けられた機能ボタン 143（上述のように、照明モードの設定あるいは切り替えの機能を割り付けられる）、操作部 208 の図示せぬキーボードやマウス、図示せぬ照明モード設定スイッチ、フットスイッチ等により操作を行うことができる。また、解析部 219 は、取得した医用画像における色成分の分布に基づいて解析を行い、照明モードを判定してもよい。また、解析部 219 は、医用画像と共にモニタ 400（表示装置）に表示される情報（図 9～12 を参照）を解析して照明モードを判定してもよい。

10

【0075】

< 認識及び表示制御 >

ステップ S104 の結果「照明モードが第 1 の照明モードである」と判断された場合（ステップ S106 で YES）は、ステップ S108、S110 でそれぞれ第 1 の認識、第 1 の表示を行う（認識ステップ、表示制御ステップ）。一方、ステップ S104 の結果「照明モードが第 2 の照明モードである」と判断された場合（ステップ S106 で NO）は、ステップ S112、S114 でそれぞれ第 2 の認識、第 2 の表示を行う（認識ステップ、表示制御ステップ）。

20

【0076】

< 第 1 の認識及び第 1 の表示 >

認識部 204C は、第 1 の CNN 214（第 1 の認識器）が上述したセグメンテーションを行うことにより医用画像に映った注目領域を検出する（ステップ S108：認識ステップ、第 1 の認識）。ステップ S108 で検出する注目領域（関心領域）の例としては、ポリープ、癌、大腸憩室、炎症、治療痕（EMR 痕（EMR：Endoscopic Mucosal Resection）、ESD 痕（ESD：Endoscopic Submucosal Dissection）、クリップ箇所等）、出血点、穿孔、血管異型性などを挙げることができる。

30

【0077】

このような第 1 の認識の結果に応じて、表示制御部 204D は、モニタ 400（表示装置）に第 1 の表示をさせる（ステップ S110：表示制御ステップ）。図 9 は第 1 の表示の例を示す図であり、医用画像 806 に映った注目領域 801 に対し、図 9 の（a）部分、（b）部分、（c）部分にそれぞれ示すように、注目領域 801 を囲む枠 806A、マーカー 806B、マーカー 806C（注目領域の検出位置を示す情報の例）を表示している。また、表示制御部 204D は、上述した判定の結果に基づいて領域 830 に照明光の種類、照明モード等を表示する。図 9 では「白色光」と表示されているが、「第 1 の照明モード」、「白色光（通常光）モード」等でもよい。また、認識内容（「第 1 の認識」、「注目領域の検出」等）を表示してもよい。これら照明光の種類、照明モード、認識内容等は医用画像と共に表示装置に表示される情報の一例である。なお、認識部 204C は、注目領域の検出結果を示す情報を音声処理部 209 及びスピーカ 209A を介して音声で報知してもよい。

40

【0078】

50

図10は第1の表示の他の例を示す図である。図10では、時系列で取得される医用画像の各フレームを構成する医用画像800を連続して表示しつつ、注目領域801が検出され枠820が表示された医用画像802をフリーズ表示（対象となるフレームを、時系列で取得される医用画像とは別に継続して表示）する態様を示している。別の注目領域が検出された場合はフリーズ表示を追加（複数表示）してもよい。また、表示してから一定時間が経過した場合やモニタ400の表示領域に空いている部分がなくなった場合は、フリーズ表示を消去してもよい。このようなフリーズ表示を行う場合においても、図9と同様に照明光の種類、照明モード、認識内容等を表示してもよい。

【0079】

10

なお、認識部204CはCNN以外の手法により注目領域を検出してもよい。例えば、取得した医用画像の画素の特徴量に基づいて注目領域を検出することができる。この場合、認識部204Cは検出対象画像を例えば複数の矩形領域に分割し、分割した各矩形領域を局所領域として設定し、検出対象画像の局所領域ごとに局所領域内の画素の特徴量（例えば色相）を算出し、各局所領域の中から特定の色相を有する局所領域を注目領域として決定する。

【0080】

< 第2の認識及び第2の表示 >

20

認識部204Cは、第2のCNN215（第2の認識器）により医用画像を分類（鑑別）する（ステップS112：認識ステップ、第2の認識）。分類は、上述した第1の認識（検出）の結果に関わらず、医用画像の全体もしくは一部について行うことができるが、第1の認識で検出した注目領域に対する分類を行ってもよい。認識部204Cは、どのような範囲を対象として分類を行うかを操作部208を介したユーザの指示操作に基づいて決定してもよいし、ユーザの指示操作によらずに決定してもよい。分類の例としては、病変の病種（過形成ポリープ、腺腫、粘膜内癌、浸潤癌など）、病変の範囲、病変のサイズ、病変の肉眼形、癌のステージ診断、管腔内の現在位置（上部であれば咽頭、食道、胃、十二指腸等、下部であれば盲腸、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S状結腸、直腸等）等を挙げることができる。表示制御部204Dは、このような第2の認識の結果に応じてモニタ400（表示装置）に第2の表示をさせる（ステップS114：表示制御ステップ）。図11は第2の表示の例を示す図であり、医用画像806の分類結果を、領域842に表示している。図11の（a）部分、（b）部分、（c）部分は、分類結果がAdenoma（腺腫）、Neoplasm（腫瘍）、HP（Helicobacter Pylori；ヘリコバクターピロリ）であった場合の例をそれぞれ示している。なお、表示制御部204Dは、分類結果の信頼度を示す情報（第2のCNN215により算出できる）を数値や図形（例えばバー表示）、記号、色彩等により表示してもよい。また、認識部204Cは、分類結果を示す情報を音声処理部209及びスピーカ209Aを介して音声で報知してもよい。

30

【0081】

40

また、表示制御部204Dは、図9の領域830と同様に、上述した判定の結果に基づいて領域840に照明光の種類、照明モード等を表示する。図11では「青色狭帯域光」と表示されているが、「第2の照明モード」、「特殊鋼（狭帯域光）モード」等でもよい。また、認識内容（「第2の認識」、「医用画像の分類」等）を表示してもよい。領域840、842に表示される情報（照明光の種類、照明モード、認識内容、分類結果等）は医用画像と共に表示装置に表示される情報の一例である。

【0082】

第2の表示においても、第1の表示の場合と同様にフリーズ表示を行ってもよい。図1

50

2は第2の表示におけるフリーズ表示の例であり、時系列で取得される医用画像の各フレームを構成する医用画像800を連続して表示しつつ、医用画像808, 810, 812の分類結果と共にフリーズ表示した様子を示している。このようなフリーズ表示においても、図11のように照明光の種類、照明モード、認識内容、分類結果等を表示してもよい。

【0083】

繰り返し制御部204F(繰り返し制御部)は、終了条件を満たすまで(ステップS116でNOの間)、上述したステップS100~ステップS110(ステップS114)までの処理を決められたフレームレートで繰り返させる(繰り返し制御ステップ)。繰り返し制御部204Fは、例えば操作部208や撮影ボタン144を介した終了指示操作があった場合、画像の取得が終了した場合に「処理を終了する」と判断することができる。

10

【0084】

第1の実施形態に係る内視鏡システムでは、上述した処理(判定、認識、及び表示)により、ユーザ自身が照明モードに合わせて画像の認識内容及び表示を設定する必要がなく、ユーザの操作負担を軽減することができる。

【0085】

<照明モードの切替に伴う認識及び表示の切替>

20

内視鏡システム10では、医用画像を時系列で取得しつつ、照明モードの切り替わりに応じて認識及び表示を切り替えることができる。例えば、図13のフローチャートに示すように、判定部204Bは判定結果の切り替わり(第1の照明モードから第2の照明モードへ、またはその逆)があったか否か判断し(ステップS206:判定ステップ)、切り替わりがあった場合(ステップS206でYES)、認識部204Cは、判定の結果が第1の照明モードと第2の照明モードとの間で切り替わったのに応じて第1の認識と第2の認識とを切り替える(ステップS208;認識ステップ)。具体的には、認識に用いるCNNを第1のCNN214(第1の認識器)と第2のCNN215(第2の認識器)との間で切り替える。認識部204Cは切り替え後のCNNを用いて認識を行い(ステップS210:認識ステップ)、表示制御部204Dは第1の認識と第2の認識との切替に応じて第1の表示と第2の表示とを切り替え(ステップS212:表示制御ステップ)、認識結果をモニタ400(表示装置)に表示させる(ステップS214:表示制御ステップ)。第1の表示及び第2の表示は図9~12と同様に行うことができる。一方、切り替わりがなかった場合(ステップS206でNO)は、図8のステップS106~S114と同様にして認識及び表示を行う(ステップS216:認識ステップ、表示制御ステップ)。

30

【0086】

繰り返し制御部204Fは、終了条件を満たすまで(ステップS218でNOの間)、上述したステップS200~ステップS214(ステップS216)までの処理を決められたフレームレートで繰り返させる(繰り返し制御ステップ)。なお、図13のステップS200、S202、S204は、図8のステップS100、S102、S104とそれぞれ同様に行うことができる。このような処理によれば、ユーザは照明モードの切り替えに応じて認識及び表示を切り替える必要が無く、「いずれの認識及び表示を行うか」というユーザの意図を反映して操作負担を軽減することができる。

40

【0087】

<認識及び表示の事後処理>

上述した実施形態では、医用画像の撮影と認識及び表示を並行して行う態様(図8等を

50

参照)について説明したが、内視鏡システム10では、あらかじめ撮影及び記録された画像を事後的に処理(照明モードの判定、認識、及び表示)することもできる。例えば、内視鏡システム10は、図14のフローチャートに示す手順により、記録部207に記録されている内視鏡画像(医用画像)の各フレームについて認識及び表示を行うことができる。図14では、ステップS101(画像取得ステップ)で取得した画像について、ステップS104で照明モードの判定を行う。判定部204Bは、撮影時に照明モードの設定履歴等が記録されている場合は記録された情報を使用して照明モードを判定することができ、そのような情報が記録されていない場合は、照明モード判定用CNN213や解析部219等を利用し画像を解析して判定することができる。なお、図14のフローチャートにおいて、図8のフローチャートと同様の処理については同一のステップ番号を付し詳細な説明を省略する。

【0088】

このような処理は、撮像部分(内視鏡、光源装置、撮像部等)を備えていない医用画像処理装置(内視鏡システム10とは独立した装置)やコンピュータで行ってもよい。そのような医用画像処理装置やコンピュータで処理を行うケースでは、撮像部分から照明モードの情報を直接取得できない場合があるので、その場合は判定部が上述した「医用画像と共に表示装置に表示される情報」を解析して判定を行ってもよい。

【0089】

<光源の他の構成例>

内視鏡システム10における光源の他の構成例について説明する。これらの例に示す構成の光源においても、医用画像処理方法の処理(照明モードの判定、認識、表示)は上述した態様と同様に行うことができる。

【0090】

(例1)

図15に示すように、光源装置320(光源装置)は、励起光としての白色光用レーザを照射する白色光用レーザ光源312(白色光用レーザ光源)と、白色光用レーザを照射されることにより第1照明光としての白色光(通常光)を発光する蛍光体314(蛍光体)と、第2照明光としての狭帯域光(特殊光の一例;例えば、青色狭帯域光とすることができるが、緑色狭帯域光、赤色狭帯域光でもよい)を照射する狭帯域光用レーザ光源316(狭帯域光用レーザ光源)と、を備える。光源装置320は光源制御部350により制御される。なお、図15において、内視鏡システム10の構成要素のうち光源装置320及び光源制御部350以外は図示を省略している。

【0091】

(例2)

図16に示すように、光源装置322(光源装置)は、白色光を発光する白色光源318(白色光源)と、白色光(通常光;第1の照明光)を透過させる白色光領域と狭帯域光(特殊光の一例;第2の照明光)を透過させる狭帯域光領域とが形成された回転フィルタ360(白色光フィルタ、狭帯域光フィルタ)と、回転フィルタ360の回転を制御して白色光の光路に白色光領域または狭帯域光領域を挿入する回転フィルタ制御部363(第1のフィルタ切替制御部)とを備える。白色光源318及び回転フィルタ制御部363は光源制御部350により制御される。なお、図16において、内視鏡システム10の構成要素のうち光源装置322及び光源制御部350以外は図示を省略している。

【0092】

10

20

30

40

50

なお、例 2 において、白色光源 3 1 8 は広帯域の光を発する白色光源を用いてもよいし、赤色、緑色、青色、紫色の光を発する光源を同時に照射させることで白色光を発生させてもよい。また、このような回転フィルタ 3 6 0 及び回転フィルタ制御部 3 6 3 を、図 2 に示す光源 3 1 0 に設けてもよい。

【 0 0 9 3 】

図 1 7 は回転フィルタ 3 6 0 の例を示す図である。図 1 7 の (a) 部分に示す例では、回転フィルタ 3 6 0 には白色光を透過させる 2 つの円形の白色光領域 3 6 2 (白色光フィルタ)と狭帯域光を透過させる 1 つの円形の狭帯域光領域 3 6 4 (狭帯域光フィルタ)と
10
が形成され、回転フィルタ制御部 3 6 3 (第 1 のフィルタ切替制御部)の制御により回転軸 3 6 1 の周りに回転することで白色光領域 3 6 2 または狭帯域光領域 3 6 4 が白色光の光路に挿入され、これにより被写体に白色光 (第 1 の照明光) または狭帯域光 (第 2 の照明光) が照射される。狭帯域光領域 3 6 4 は赤色、青色、緑色、紫色等任意の狭帯域光を透過させる領域とすることができる。また、白色光領域 3 6 2 及び狭帯域光領域 3 6 4 の数、形状、及び配置は図 1 7 の (a) 部分に示した例に限られず、白色光及び狭帯域光の照射比率に応じて変更してよい。

【 0 0 9 4 】

白色光領域及び狭帯域光領域の形状は、図 1 7 の (a) 部分に示すような円形に限らず
20
図 1 7 の (b) 部分に示すように扇型でもよい。図 1 7 の (b) 部分は、回転フィルタ 3 6 0 の 4 分の 3 を白色光領域 3 6 2 とし、4 分の 1 を狭帯域光領域 3 6 4 とした例を示している。扇型の面積は、白色光と狭帯域光の照射比率に応じて変更することができる。なお、図 1 7 の例において、それぞれ異なる狭帯域光に対応した複数の狭帯域光領域を回転フィルタ 3 6 0 に設けてもよい。

【 0 0 9 5 】

図 1 8 は回転フィルタの他の例を示す図である。図 1 8 に示す回転フィルタに対する白色光源としては、図 1 6 に示す光源装置 3 2 2 と同様に白色光源 3 1 8 を用いることができる。また、図 1 8 の (a) 部分に示す回転フィルタ 3 6 9 は図 1 7 に示す回転フィルタ
30
3 6 0 と異なり白色光を透過させる白色光領域が設けられておらず、白色光のうち第 1 狭帯域光 (第 1 特殊光 ; 第 1 の照明光) の成分を透過させる 2 つの円形の第 1 狭帯域光領域 3 6 5 (第 1 狭帯域光フィルタ)と、第 2 狭帯域光 (第 2 特殊光 ; 第 2 の照明光) の成分を透過させる 1 つの円形の第 2 狭帯域光領域 3 6 7 (第 2 狭帯域光フィルタ)とが設けられている。このような回転フィルタ 3 6 9 を回転フィルタ制御部 3 6 3 (図 1 6 参照 ; 第 2 のフィルタ切替制御部)により回転軸 3 6 1 の周りに回転させることで、白色光源 3 1 8 が発光する白色光の光路に第 1 狭帯域光領域 3 6 5 (第 1 狭帯域光フィルタ)または第 2 狭帯域光領域 3 6 7 (第 2 狭帯域光フィルタ)が挿入され、第 1 狭帯域光または第 2 狭帯域光を被写体に照射することができる。

【 0 0 9 6 】

第 1 狭帯域光領域 3 6 5 及び第 2 狭帯域光領域 3 6 7 の形状は、図 1 7 の (a) 部分に示したように円形に限らず図 1 7 の (b) 部分に示すように扇型でもよい。図 1 7 の (b) 部分は、回転フィルタ 3 6 9 の 3 分の 2 を第 1 狭帯域光領域 3 6 5 とし、3 分の 1 を第 2 狭帯域光領域 3 6 7 とした例を示している。扇型の面積は、第 1 狭帯域光と第 2 狭帯域光の照射比率に応じて変更することができる。なお、図 1 7 の例において、それぞれ異なる狭帯域光に対応した 3 種類以上の狭帯域光領域を回転フィルタ 3 6 9 に設けてもよい。

【 0 0 9 7 】

(付 記)

10

20

30

40

50

上述した実施形態の各態様に加えて、以下に記載の構成も本発明の範囲に含まれる。

【0098】

(付記1)

医療画像解析処理部は、医療画像の画素の特徴量に基づいて、注目すべき領域である注目領域を検出し、

医療画像解析結果取得部は、医療画像解析処理部の解析結果を取得する医療画像処理装置。

10

【0099】

(付記2)

医療画像解析処理部は、医療画像の画素の特徴量に基づいて、注目すべき対象の有無を検出し、

医療画像解析結果取得部は、医療画像解析処理部の解析結果を取得する医療画像処理装置。

20

【0100】

(付記3)

医療画像解析結果取得部は、

医療画像の解析結果を記録する記録装置から取得し、

解析結果は、医療画像に含まれる注目すべき領域である注目領域と、注目すべき対象の有無のいずれか、もしくは両方である医療画像処理装置。

30

【0101】

(付記4)

医療画像は、白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得た通常光画像である医療画像処理装置。

【0102】

(付記5)

医療画像は、特定の波長帯域の光を照射して得た画像であり、

40

特定の波長帯域は、白色の波長帯域よりも狭い帯域である医療画像処理装置。

【0103】

(付記6)

特定の波長帯域は、可視域の青色もしくは、緑色帯域である医療画像処理装置。

【0104】

50

(付記 7)

特定の波長帯域は、390 nm以上450 nm以下または530 nm以上550 nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、390 nm以上450 nm以下または530 nm以上550 nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する医療画像処理装置。
【0105】

(付記 8)

特定の波長帯域は、可視域の赤色帯域である医療画像処理装置。
【0106】

10

(付記 9)

特定の波長帯域は、585 nm以上615 nm以下または610 nm以上730 nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、585 nm以上615 nm以下または610 nm以上730 nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する医療画像処理装置。
【0107】

(付記 10)

20

特定の波長帯域は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域にピーク波長を有する医療画像処理装置。
【0108】

(付記 11)

特定の波長帯域は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、または、600 nm以上750 nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、または、600 nm以上750 nm以下の波長帯域にピーク波長を有する医療画像処理装置。
【0109】

30

(付記 12)

医療画像は生体内を写した生体内画像であり、

生体内画像は、生体内の蛍光物質が発する蛍光の情報を有する医療画像処理装置。

【0110】

40

(付記 13)

蛍光は、ピークが390以上470 nm以下である励起光を生体内に照射して得る医療画像処理装置。

【0111】

(付記 14)

医療画像は生体内を写した生体内画像であり、

50

特定の波長帯域は、赤外光の波長帯域である医療画像処理装置。

【0112】

(付記15)

特定の波長帯域は、790nm以上820nm以下または905nm以上970nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、790nm以上820nm以下または905nm以上970nm以下の波長帯域にピーク波長を有する医療画像処理装置。

【0113】

10

(付記16)

医療画像取得部は、白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像に基づいて、特定の波長帯域の情報を有する特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を備え、

医療画像は特殊光画像である医療画像処理装置。

【0114】

20

(付記17)

特定の波長帯域の信号は、通常光画像に含まれるRGBあるいはCMYの色情報に基づく演算により得る医療画像処理装置。

【0115】

(付記18)

白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像と、特定の波長帯域の光を照射して得る特殊光画像との少なくとも一方に基づく演算によって、特徴量画像を生成する特徴量画像生成部を備え、

30

医療画像は特徴量画像である医療画像処理装置。

【0116】

(付記19)

付記1から18のいずれか1つに記載の医療画像処理装置と、

白色の波長帯域の光、または、特定の波長帯域の光の少なくともいずれかを照射して画像を取得する内視鏡と、

40

を備える内視鏡装置。

【0117】

(付記20)

付記1から18のいずれか1つに記載の医療画像処理装置を備える診断支援装置。

【0118】

50

(付記 2 1)

付記 1 から 1 8 のいずれか 1 つに記載の医療画像処理装置を備える医療業務支援装置。

【 0 1 1 9 】

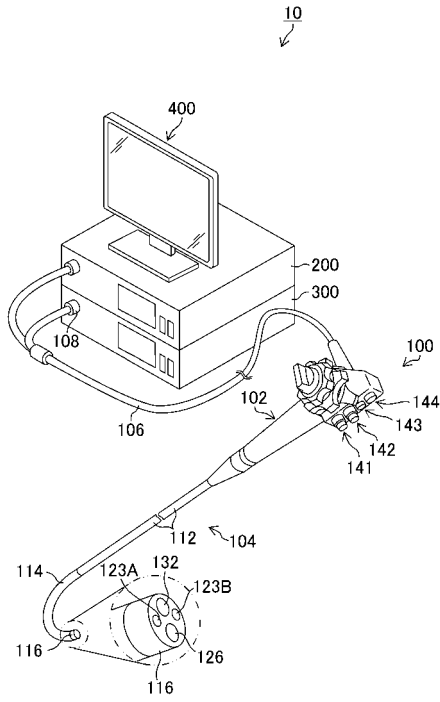
以上で本発明の実施形態及び他の態様に関して説明してきたが、本発明は上述した態様に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【 符号の説明 】

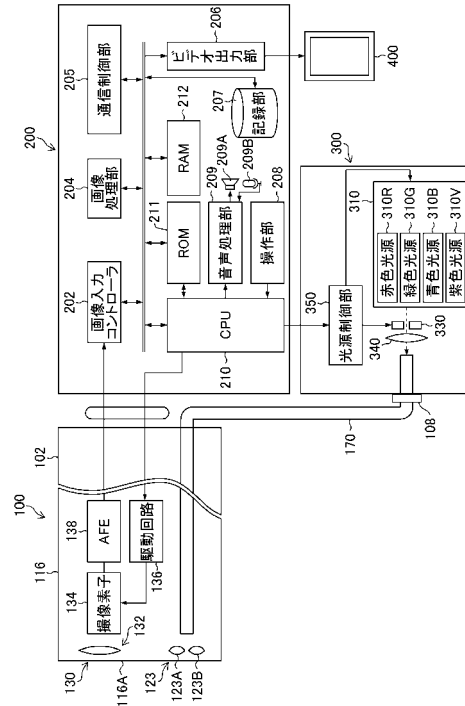
【 0 1 2 0 】

1 0	内視鏡システム 1 0 0	内視鏡本体 1 0 2	手元操作部 1 0 4	挿入部	10
1 0 6	ユニバーサルケーブル 1 0 8	ライトガイドコネクタ 1 1 2	軟性部 1 1		
4	湾曲部 1 1 6	先端硬質部 1 1 6 A	先端側端面 1 2 3	照明部 1 2 3 A	
	照明用レンズ 1 2 3 B	照明用レンズ 1 2 6	鉗子口 1 3 0	撮影光学系 1 3 2	
	撮影レンズ 1 3 4	撮像素子 1 3 6	駆動回路 1 3 8	A F E 1 4 1	
	タン 1 4 2	吸引ボタン 1 4 3	機能ボタン 1 4 4	撮影ボタン 1 7 0	
	ライトガイド 2 0 0	プロセッサ 2 0 2	画像入力コントローラ 2 0 4	画像処理部 2 0	
4 A	画像取得部 2 0 4 B	判定部 2 0 4 C	認識部 2 0 4 D	表示制御部 2 0 4 E	
	受付部 2 0 4 F	繰り返し制御部 2 0 5	通信制御部 2 0 6	ビデオ出力部 2 0 7	
	記録部 2 0 8	操作部 2 0 9	音声処理部 2 0 9 A	スピーカ 2 0 9 B	
0	マイク 2 1	C P U 2 1 1	R O M 2 1 2	R A M 2 1 3	
	照明モード判定用 C N N 2 1				20
4	第 1 の C N N 2 1 4 A	入力層 2 1 4 B	中間層 2 1 4 C	出力層 2 1 5	
	第 2 の C N N 2 1 6	畳み込み層 2 1 7	プーリング層 2 1 8	全結合層 2 1 9	
	解析部 3 0 0	光源装置 3 1 0	光源 3 1 0 B	青色光源 3 1 0 G	
	緑色光源 3 1 0 R	赤色光源 3 1 0 V	紫色光源 3 1 2	白色光用レーザ光源 3 1 4	
	蛍光体 3 1 6	狭帯域光用レーザ光源 3 1 8	白色光源 3 2 0	光源装置 3 2 2	
0	光源装置 3 3	絞リ 3 4 0	集光レンズ 3 5 0	光源制御部 3 6 0	
	回転フィルタ 3 6 1	回転軸 3 6 2	白色光領域 3 6 3	回転フィルタ制御部 3 6 4	
	狭帯域光領域 3	第 1 狭帯域光領域 3 6 7	第 2 狭帯域光領域 3 6 9	回転フィルタ 4 0 0	
	モニタ 8 0 0	医用画像 8 0 1	注目領域 8 0 2	医用画像 8 0 6	
	医用画像	8 0 6 A	枠 8 0 6 B	マーカ 8 0 6 C	
	医用画像	8 0 6 A	枠 8 0 6 B	マーカ 8 0 8	
	医用画像	8 1 2	医用画像 8 2 0	枠 8 3 0	
	領域 8 4 0	領域 8 4 2	領域 S 1 0 0		30
	~ S 2 1 8	医用画像処理方法の各ステップ			

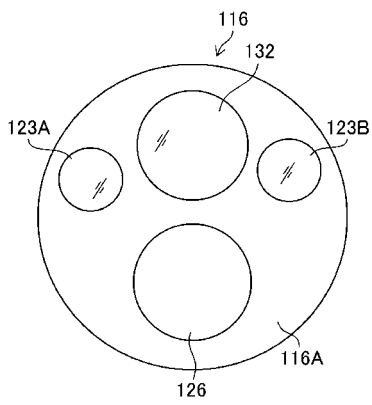
【図1】



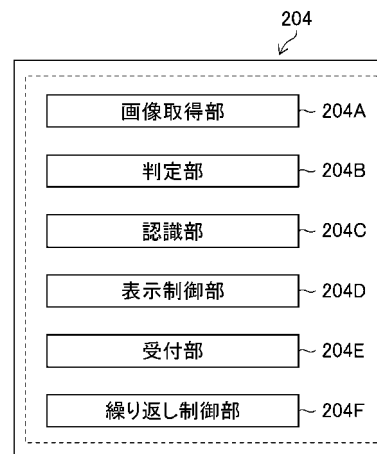
【図2】



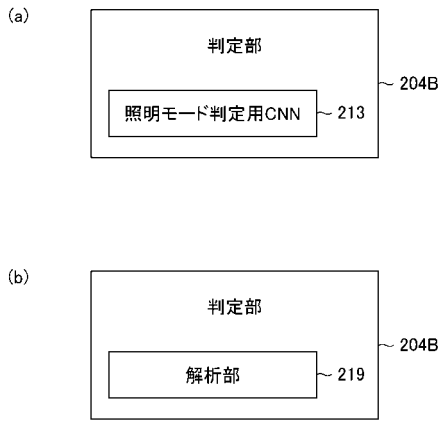
【図3】



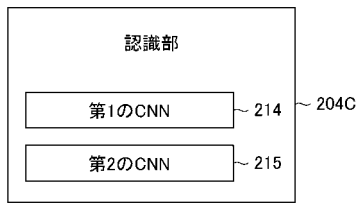
【図4】



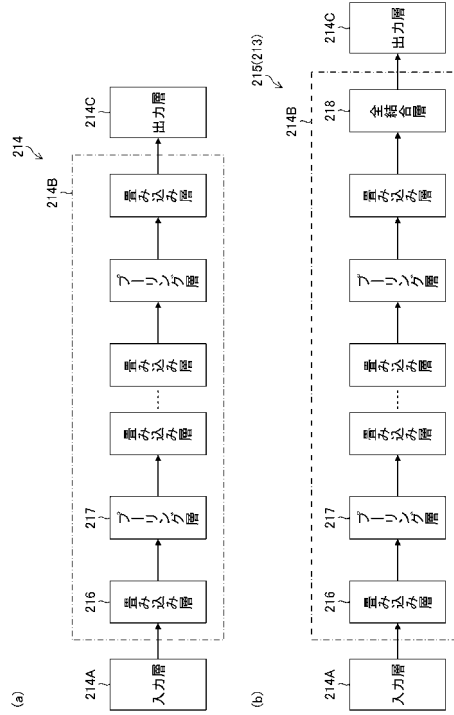
【 図 5 】



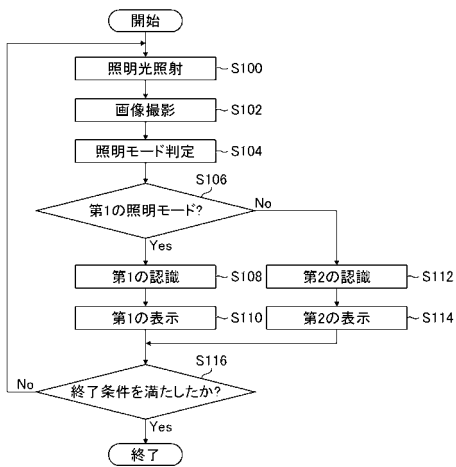
【 図 6 】



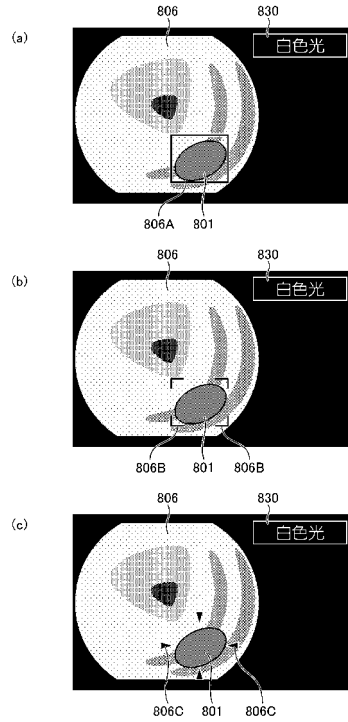
【 図 7 】



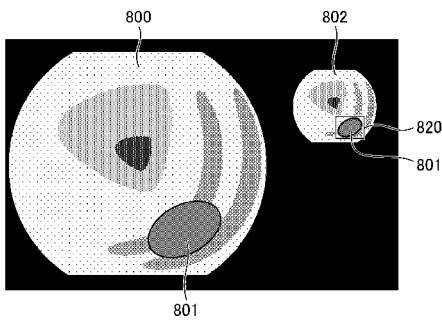
【 図 8 】



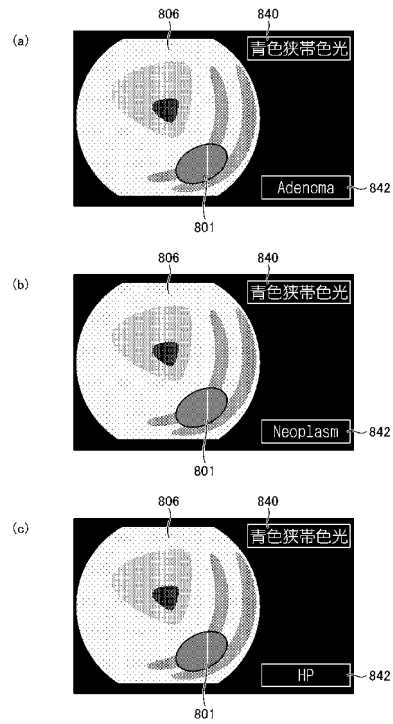
【 図 9 】



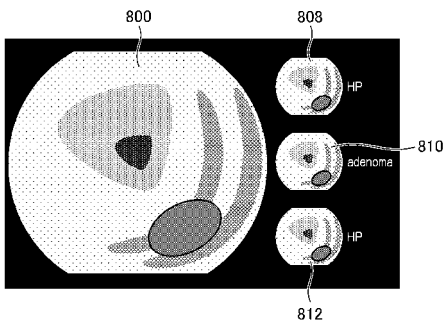
【図 10】



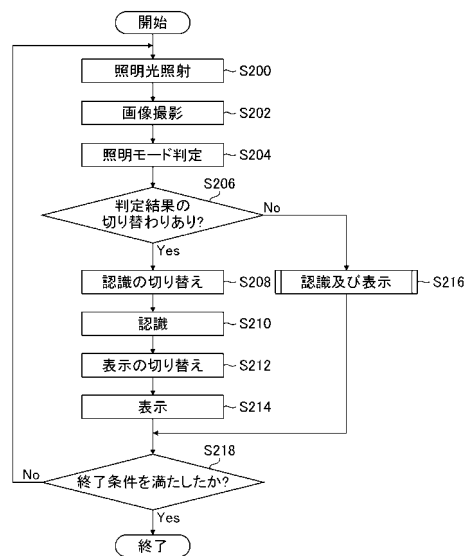
【図 11】



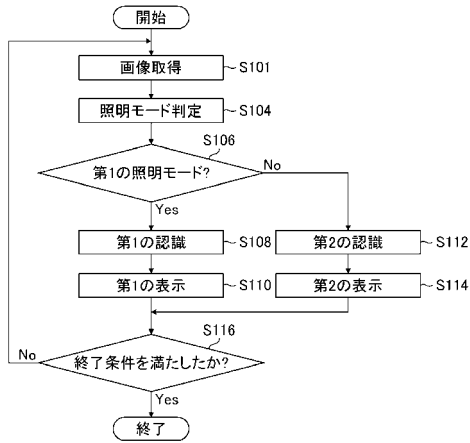
【図 12】



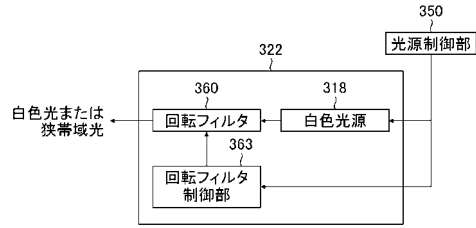
【図 13】



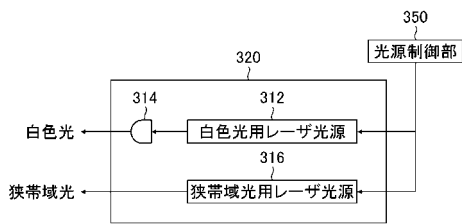
【 図 1 4 】



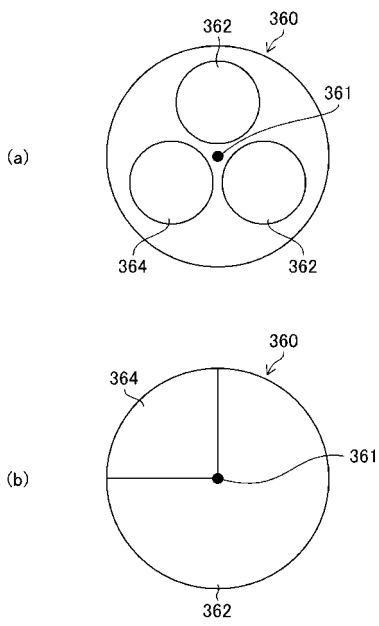
【 図 1 6 】



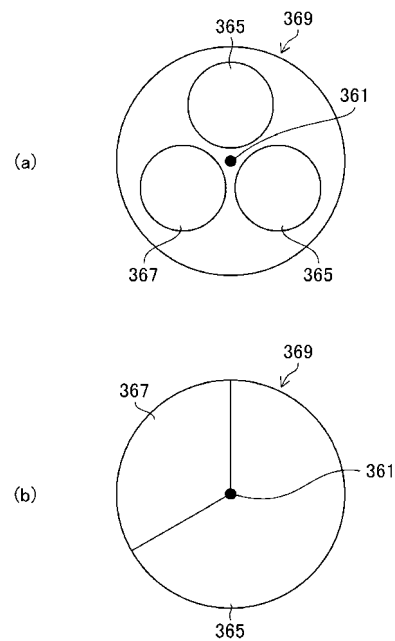
【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【手続補正書】

【提出日】令和3年6月1日(2021.6.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

医用画像を取得する画像取得部と、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、

前記照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第1の認識を行い、前記照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第2の認識を行う認識部と、

前記照明モードが前記第1の照明モードであると判定された場合は前記第1の認識の結果に応じて表示装置に第1の表示をさせ、前記照明モードが前記第2の照明モードであると判定された場合は前記第2の認識の結果に応じて表示装置に第2の表示をさせる表示制御部と、

を備え、

前記画像取得部は前記医用画像を時系列で取得し、前記判定部は前記時系列で取得した前記医用画像を構成するフレームに対して前記判定を行い、前記認識部は、前記判定の結果が前記第1の照明モードと前記第2の照明モードとの間で切り替わったのに応じて前記第1の認識と前記第2の認識とを切り替え、前記表示制御部は前記第1の認識と前記第2の認識との切替に応じて前記第1の表示と前記第2の表示とを切り替える、

医用画像処理装置。

【請求項2】

前記認識部は、前記第1の認識では前記医用画像に映った注目領域を検出し、前記第2の認識では前記医用画像を分類する請求項1に記載の医用画像処理装置。

【請求項3】

前記表示制御部は、前記第1の表示では前記医用画像に映った前記注目領域の検出位置を示す情報を前記表示装置に表示させ、前記第2の表示では前記医用画像の分類結果を示す情報を前記表示装置に表示させる請求項2に記載の医用画像処理装置。

【請求項4】

医用画像を取得する画像取得部と、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、

前記照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第1の認識を行い、前記照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第2の認識を行う認識部と、

前記照明モードが前記第1の照明モードであると判定された場合は前記第1の認識の結果に応じて表示装置に第1の表示をさせ、前記照明モードが前記第2の照明モードであると判定された場合は前記第2の認識の結果に応じて表示装置に第2の表示をさせる表示制御部と、

を備え、

前記認識部は、前記第1の認識では前記医用画像に映った注目領域を検出し、前記第2の認識では前記医用画像を分類し、前記表示制御部は、前記第1の表示では前記医用画像に映った前記注目領域の検出位置を示す情報を前記表示装置に表示させ、前記第2の表示では前記医用画像の分類結果を示す情報を前記表示装置に表示させる、

医用画像処理装置。

【請求項 5】

前記認識部は、前記第 2 の認識では前記第 1 の認識で検出した前記注目領域に対する分類を行う請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 6】

前記認識部は、

学習により構成され前記第 1 の認識を行う第 1 の認識器であって、前記医用画像から前記注目領域を検出する第 1 の認識器と、

学習により構成され前記第 2 の認識を行う第 2 の認識器であって、前記医用画像を分類する第 2 の認識器と、

を有する請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 の認識器及び前記第 2 の認識器は階層状のネットワーク構造を有する請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 8】

ユーザの操作を受け付ける受付部をさらに備え、

前記判定部は前記受け付けた前記操作に基づいて前記判定を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 9】

前記判定部は前記取得した前記医用画像を解析して前記判定を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 10】

医用画像を取得する画像取得部と、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識部と、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御部と、

を備え、

前記判定部は前記取得した前記医用画像を解析して前記判定を行う、
医用画像処理装置。

【請求項 11】

前記判定部は前記医用画像における色成分の分布に基づいて前記解析を行う請求項 9 または 10 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 12】

前記判定部は畳み込みニューラルネットワークを用いて前記解析を行う請求項 9 または 10 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 13】

前記判定部は前記医用画像と共に前記表示装置に表示される情報を解析して前記判定を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

【請求項 14】

医用画像を取得する画像取得部と、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定部と、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識部と、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結

果に応じて表示装置に第1の表示をさせ、前記照明モードが前記第2の照明モードであると判定された場合は前記第2の認識の結果に応じて表示装置に第2の表示をさせる表示制御部と、

を備え、

前記判定部は前記医用画像と共に前記表示装置に表示される情報を解析して前記判定を行う、

医用画像処理装置。

【請求項15】

請求項1から14のいずれか1項に記載の医用画像処理装置と、

前記表示装置と、

被検体に挿入される挿入部であって、先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、前記湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する挿入部と、前記挿入部の基端側に接続された手元操作部と、を有する内視鏡と、

前記第1の照明モード及び前記第2の照明モードを有する光源装置であって、前記第1の照明モードでは第1の照明光を前記被検体に照射し、前記第2の照明モードでは第2の照明光を前記被検体に照射する光源装置と、

前記被検体の光学像を結像させる撮影レンズと、前記撮影レンズにより前記光学像が結像される撮像素子と、を有する撮像部と、

を備える内視鏡システム。

【請求項16】

前記光源装置は、前記第1の照明光として通常光を前記被検体に照射し、前記第2の照明光として特殊光を前記被検体に照射する請求項15に記載の内視鏡システム。

【請求項17】

前記光源装置は、励起光としての白色光用レーザを照射する白色光用レーザ光源と、前記白色光用レーザを照射されることにより前記通常光としての白色光を発光する蛍光体と、前記特殊光としての狭帯域光を照射する狭帯域光用レーザ光源と、を備える請求項16に記載の内視鏡システム。

【請求項18】

前記光源装置は、前記通常光としての白色光を発光する白色光源と、前記白色光を透過させる白色光フィルタと、前記白色光のうち前記特殊光としての狭帯域光の成分を透過させる狭帯域光フィルタと、前記白色光源が発光する前記白色光の光路に前記白色光フィルタまたは前記狭帯域光フィルタを挿入する第1のフィルタ切替制御部と、を備える請求項16に記載の内視鏡システム。

【請求項19】

前記光源装置は、前記第1の照明光として第1特殊光を前記被検体に照射し、前記第2の照明光として前記第1特殊光とは異なる第2特殊光を前記被検体に照射する請求項15に記載の内視鏡システム。

【請求項20】

前記光源装置は、白色光を発光する白色光源と、前記白色光のうち前記第1特殊光としての第1狭帯域光の成分を透過させる第1狭帯域光フィルタと、前記白色光のうち前記第2特殊光としての第2狭帯域光の成分を透過させる第2狭帯域光フィルタと、前記白色光源が発光する前記白色光の光路に前記第1狭帯域光フィルタまたは前記第2狭帯域光フィルタを挿入する第2のフィルタ切替制御部と、を備える請求項19に記載の内視鏡システム。

【請求項21】

医用画像を取得する画像取得ステップと、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定ステップと、

前記照明モードが第1の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第1の認識を行い、前記照明モードが第2の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第2の認識を行う認識ステップと、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御ステップと、

を有し、

前記画像取得ステップでは前記医用画像を時系列で取得し、

前記判定ステップでは前記時系列で取得した前記医用画像を構成するフレームに対して前記判定を行い、

前記認識ステップでは、前記判定の結果が前記第 1 の照明モードと前記第 2 の照明モードとの間で切り替わったのに応じて前記第 1 の認識と前記第 2 の認識とを切り替え、

前記表示制御ステップでは前記第 1 の認識と前記第 2 の認識との切替に応じて前記第 1 の表示と前記第 2 の表示とを切り替える、

医用画像処理方法。

【請求項 2 2】

医用画像を取得する画像取得ステップと、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定ステップと、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識ステップと、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御ステップと、

を有し、

前記認識ステップでは、前記第 1 の認識では前記医用画像に映った注目領域を検出し、前記第 2 の認識では前記医用画像を分類し、

前記表示制御ステップでは、前記第 1 の表示では前記医用画像に映った前記注目領域の検出位置を示す情報を前記表示装置に表示させ、前記第 2 の表示では前記医用画像の分類結果を示す情報を前記表示装置に表示させる、

医用画像処理方法。

【請求項 2 3】

医用画像を取得する画像取得ステップと、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定ステップと、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識ステップと、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御ステップと、

を有し、

前記判定ステップでは前記取得した前記医用画像を解析して前記判定を行う、

医用画像処理方法。

【請求項 2 4】

医用画像を取得する画像取得ステップと、

前記医用画像が撮影された際の照明モードを判定する判定ステップと、

前記照明モードが第 1 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 1 の認識を行い、前記照明モードが第 2 の照明モードであると判定された場合は前記医用画像に対する第 2 の認識を行う認識ステップと、

前記照明モードが前記第 1 の照明モードであると判定された場合は前記第 1 の認識の結

果に応じて表示装置に第 1 の表示をさせ、前記照明モードが前記第 2 の照明モードであると判定された場合は前記第 2 の認識の結果に応じて表示装置に第 2 の表示をさせる表示制御ステップと、

を有し、

前記判定ステップでは前記医用画像と共に前記表示装置に表示される情報を解析して前記判定を行う、

医用画像処理方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/038765
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. A61B1/045 (2006.01) i, A61B1/00 (2006.01) i, H04N7/18 (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. A61B1/045, A61B1/00, H04N7/18 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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 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 2012-239816 A (FUJIFILM CORP.) 10 December 2012, paragraphs [0017]-[0072] & US 2012/0302847 A1, paragraphs [0046]-[0104] & EP 2526854 A1	1-4, 6-8, 13-20
Y	WO 2017/057574 A1 (FUJIFILM CORP.) 06 April 2017, paragraphs [0031]-[0152] & US 2018/0214005 A1, paragraphs [0053]-[0174] & EP 3357406 A1	5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 11 December 2019 (11.12.2019)		Date of mailing of the international search report 24 December 2019 (24.12.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/038765

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/199509 A1 (OLYMPUS CORP.) 23 November 2017, paragraphs [0012]-[0115] & US 2019/0069769 A1, paragraphs [0022]-[0146] & CN 109195502 A	1-20

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 3 8 7 6 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/045(2006,01)i, A61B1/00(2006,01)i, H04N7/18(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. A61B1/045, A61B1/00, H04N7/18											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2012-239816 A (富士フイルム株式会社) 2012.12.10, 段落[0017]-[0072]	1-4, 6-8, 13-20									
Y	& US 2012/0302847 A1, 段落[0046]-[0104] & EP 2526854 A1	5									
Y	WO 2017/057574 A1 (富士フイルム株式会社) 2017.04.06, 段落[0031]-[0152] & US 2018/0214005 A1, 段落[0053]-[0174] & EP 3357406 A1	5									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 11.12.2019		国際調査報告の発送日 24.12.2019									
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) 佐藤 高之 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3604								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2019/038765
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	WO 2017/199509 A1 (オリンパス株式会社) 2017.11.23, 段落[0012]-[0115] & US 2019/0069769 A1, 段落[0022]-[0146] & CN 109195502 A	1-20

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	A 6 1 B 1/07 7 3 5	
	H 0 4 N 7/18 M	

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

F ターム (参考) 4C161 CC06 DD03 HH51 LL02 MM05 NN01 QQ02 QQ04 QQ07 QQ09
 RR04 RR14 WW02 WW10 WW13 WW18
 5C054 CA04 CA05 CC02 CC07 EA01 EA03 EA05 EA07 FC07 FC14
 FD07 FE12 FF02 FF03 GB01

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。