

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】令和4年3月17日(2022.3.17)

【国際公開番号】WO2021/006121

【出願番号】特願2021-530627(P2021-530627)

【国際特許分類】

A 6 1 B 1/045(2006.01)

A 6 1 B 1/00(2006.01)

A 6 1 B 1/07(2006.01)

A 6 1 B 1/31(2006.01)

10

【F I】

A 6 1 B 1/045 6 1 0

A 6 1 B 1/00 5 1 3

A 6 1 B 1/07 7 3 6

A 6 1 B 1/31

A 6 1 B 1/045 6 1 5

【手続補正書】

【提出日】令和3年12月24日(2021.12.24)

20

【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】

プロセッサを備え、

前記プロセッサは、

短波長の狭帯域光を含む照明光によって照明された観察対象を撮像して得られる医療画像であり、前記観察対象は、第1の拡大率以上であり且つ前記第1の拡大率より大きい第2の拡大率未満にて拡大されている医療画像を取得し、前記医療画像に基づいて、疾患に関する処理を行う画像処理装置。

30

【請求項2】

前記第1の拡大率で前記観察対象を拡大することにより、前記観察対象に含まれる血管の太さを1画素以上にする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記第1の拡大率は5倍以上である請求項1または2記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記第2の拡大率は230倍以下である請求項1ないし3いずれか1項記載の画像処理装置。

40

【請求項5】

前記照明光は、前記短波長の狭帯域光として、中心波長又はピーク波長に410nmが含まれる紫色光である請求項1ないし4いずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記照明光は、前記短波長の狭帯域光としての青色狭帯域光と緑色狭帯域光であり、前記医療画像は、前記青色狭帯域光と前記緑色狭帯域光とが交互に照明された前記観察対象を撮像して得られる請求項1ないし4いずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記照明光は、前記短波長の狭帯域光と、励起光を蛍光体に照射して得られる蛍光とを含

50

む疑似白色光である請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記照明光は、前記短波長の狭帯域光としての紫色光と、青色光、緑色光、又は赤色光とを含む請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記プロセッサは、前記医療画像から得られる表層血管の密集、粘膜内出血、及び粘膜外出血の少なくとも一つに基づいて、潰瘍性大腸炎のステージに関する指標値を算出すること、前記潰瘍性大腸炎のステージを判定すること、又は、前記潰瘍性大腸炎の病理的寛解又は病理的非寛解を判定することのうち少なくとも一つを行う請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項記載の画像処理装置。

10

【請求項 10】

前記プロセッサは、前記医療画像に基づいて、疾患に関する指標値を算出し、
前記指標値と前記指標値に対応する疾患の重症度との対応関係を示す 2 次元のグラフにおいて、前記疾患の病理的寛解と病理的非寛解とが区別される請求項請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 11】

短波長の狭帯域光を含む照明光を発する光源部と、

プロセッサと、を備え、

前記プロセッサは、

前記照明光によって照明された観察対象を撮像して得られる医療画像であり、前記観察対象は、第 1 の拡大率以上であり且つ前記第 1 の拡大率より大きい第 2 の拡大率未満にて拡大されている医療画像を取得し、

20

前記医療画像に基づいて、疾患に関する処理を行う内視鏡システム。

【請求項 12】

プロセッサが、短波長の狭帯域光を含む照明光によって照明された観察対象を撮像して得られる医療画像であり、前記観察対象は、第 1 の拡大率以上であり且つ前記第 1 の拡大率より大きい第 2 の拡大率未満にて拡大されている医療画像を取得するステップと、

前記プロセッサが、前記医療画像に基づいて、疾患に関する処理を行うステップとを有する画像処理装置の作動方法。

【手続補正 2】

30

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

具体的には、拡大率を 40 倍と 60 倍と変化させる 2 段階の拡大率変化に設定されている場合には、ボックス B x 1、B x 2、B x 3 について枠非表示とし、使用中の拡大率が 40 倍の場合にボックス B x 4 を枠表示とし、使用中の拡大率が 60 倍の場合にボックス B x 4 を全体表示とする。また、拡大率を 40 倍、60 倍、85 倍と変化させる 3 段階の拡大率変化に設定されている場合には、ボックス B x 1、B x 2 は枠非表示とされ、使用中の拡大率が 40 倍の場合にボックス B x 3、B x 4 を枠表示とする。そして、使用中の拡大率が 60 倍の場合の場合にボックス B x 3 を枠表示、B x 4 を全体表示とし、使用中の拡大率が 85 倍の場合に、ボックス B x 3、B x 4 を全体表示とする。

40

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

拡大率表示部 49 は、近景を表す N (N e a r) と遠景を表す F (F a r) の間に設けら

50

れた横長バー 49 a を備えている。拡大率が 40 倍までの間は、横長バー 49 a の枠のみが表示される。そして、拡大率が 40 倍を超えると、横長バー 49 a の枠内が特定色 SC で表示されるようになる。そして、拡大率が 135 倍に到達するまでの間は、拡大率が大きくなるごとに、横長バー 49 a 内の特定色の領域が徐々に N 側に広がっていく。そして、拡大率が 135 倍に到達すると、特定色の領域は上限表示バー 49 b にまで広がり、それ以上は N 側に広がらない。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

ノイズ低減部 54 は、DSP 52 でデモザイク処理等を施した画像信号に対して、例えば移動平均法やメディアンフィルタ法等によるノイズ低減処理を施す。ノイズを低減した画像信号は、画像処理切替部 56 に入力される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

疾患関連処理部 66 の詳細について、以下説明する。疾患関連処理部 66 にて判定対象とする潰瘍性大腸炎は、図 7 (A) ~ (E) に示すように、重症度が悪化する毎に、血管構造のパターンが変化することを発明者らが見出している。潰瘍性大腸炎が病理的寛解、又は、潰瘍性大腸炎が発生していない場合には、表層血管のパターンが規則的であり (図 7 (A))、又は、表層血管のパターンの規則性に多少の乱れが生じている程度である (図 7 (B))。一方、潰瘍性大腸炎が病理的非寛解であり、且つ、重症度が軽症である場合には、表層血管が局所的に密集している (図 7 (C))。また、潰瘍性大腸炎が病理的非寛解であり、且つ、重症度が中等症である場合には、粘膜内出血が発生している (図 7 (D))。また、潰瘍性大腸炎が病理的非寛解であり、且つ、重症度が中等症 ~ 重症である場合には、粘膜外出血が発生している (図 7 (E))。疾患関連処理部 66 では、上記の血管構造のパターン変化を利用して、医療画像の一つである特殊光画像に基づいて、潰瘍性大腸炎の病理的寛解又は病理的非寛解を判定する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

血管抽出部 70 は、特殊光画像から得られる周波数特性と輝度値の少なくとも一つに基づいて、血管として、表層血管の密集、粘膜内出血、及び粘膜外出血を抽出する。判定部 72 は、特殊光画像のうち、表層血管の密集の面積、粘膜内出血の面積、及び粘膜外出血の面積に基づいて得られる指標値を用いて、潰瘍性大腸炎の病理的寛解又は病理的非寛解を判定する。指標値は、表層血管の密集の面積、粘膜内出血の面積、及び粘膜外出血の面積をそれぞれ足し合わせて得られる値とすることが好ましい。具体的には、判定部 72 は、指標値が閾値未満の場合に、潰瘍性大腸炎が病理的寛解と判定し、指標値が閾値以上の場合に、潰瘍性大腸炎が病理的非寛解であると判定する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

10

20

30

40

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

判定部72において判定の精度を高めるためには、観察対象が適切な拡大率で拡大された特殊光画像を用いることが好ましい。具体的には、本実施形態の特殊光のように、短波長の狭帯域光を含む照明光によって照明された観察対象を撮像して得られる特殊光画像であって、観察対象が、第1の拡大率以上であり且つ第1の拡大率より大きい第2の拡大率未満にて拡大された特殊光画像を用いることが好ましい。ここで、狭帯域光とは、半値幅が40nm以下の光、あるいは、LED又はLDなどの半導体光源からそのまま発せられる光（例えば、第1実施形態の「紫色光V」、第3実施形態の「紫色レーザ光」、「青色レーザ光」など）、あるいは、白色光などの広帯域光からの光をフィルタによって切り出した光（例えば、第2実施形態の「青色狭帯域光」、「緑色狭帯域光」）をいう。短波長の狭帯域光を含む照明光に基づく特殊光画像に対して血管抽出部70によって血管抽出を行う場合には、血管抽出部70によって抽出される表層血管、粘膜内出血、及び粘膜外出血の抽出精度が、短波長の狭帯域光を含まない光に基づく画像に対して行う血管抽出の精度よりも高くなる。また、第1の拡大率は5倍以上であり、第2の拡大率は、135倍（モニタ18が19インチの場合）～230倍（モニタ18が32インチの場合）以下であることが好ましい。

10

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

20

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

第2の拡大率を135倍以下にする理由は以下の通りである。表層血管の密集の面積、粘膜内出血の面積、及び粘膜外出血の面積に基づいて得られる指標値と、それに対応する疾患の病理スコア（大きいほど疾患の重症度が高い）を二次元のグラフ上にプロットした場合には、図13に示すように、第2の拡大率が135倍未満の40倍である場合、20000以下の指標値に、病理スコアが病理的寛解領域にある点PTが分布する一方、20000以上の指標値に、病理スコアが病理的非寛解領域にある点PTが分布している。即ち、指標値によって、病理的寛解領域の点PTを含む病理的寛解群と病理的非寛解領域の点PTを含む病理的非寛解群とを区別することができる。これにより、判定部72による判定が可能となる。

30

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

広帯域光源102はキセノンランプ、白色LEDなどであり、波長域が青色から赤色に及び白色光を発する。回転フィルタ104には、内側から順に、通常光モード用フィルタ107と、特殊光モード及び疾患関連処理モード用フィルタ108とが設けられている（図18参照）。フィルタ切替部105は、回転フィルタ104を径方向に移動させるものであり、モード切替SW12fにより通常光モードにセットしたときに、通常光モード用フィルタ107を白色光の光路に挿入し、特殊光モード又は疾患関連処理モードにセットしたときに、特殊光モード及び疾患関連処理モード用フィルタ108を白色光の光路に挿入する。

40

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

図19に示すように、第3実施形態の内視鏡システム200では、光源装置14の光源部20において、4色のLED20a~20eの代わりに、短波長の狭帯域光に相当する中心波長 405 ± 10 nmの紫色レーザー光を発する紫色レーザー光源部203（「405LD」と表記。LDは「Laser Diode」を表す）と、中心波長 445 ± 10 nmの青色レーザー光を発する青色レーザー光源204（「445LD」と表記）とが設けられている。これら各光源部204、206の半導体発光素子からの発光は、光源制御部208により個別に制御されている。

10

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

また、特殊光モード又は疾患関連処理モードにおいては、紫色レーザー光及び青色レーザー光が蛍光体210に同時に入射することにより、図21に示すように、紫色レーザー光及び青色レーザー光に加えて、紫色レーザー光及び青色レーザー光によって蛍光体210から励起発光する蛍光を含む疑似白色光が、特殊光として発せられる。この特殊光で照明された観察対象を撮像センサ44で撮像することによって、Bs画像信号、Gs画像信号、Rs画像信号からなる特殊光画像が得られる。なお、疑似白色光は、V-LED20a、B-LED20b、G-LED20c、及びR-LED20dから発せられる紫色光V、青色光B、緑色光G、及び赤色光Rを組み合わせた光としてもよい。

20

30

40

50