

(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2011-120703

(P2011-120703A)

(43) 公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-280014 (P2009-280014)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成21年12月10日 (2009.12.10)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100147762
			弁理士 藤 拓也
		(74) 代理人	100156476
			弁理士 潮 太郎
		(72) 発明者	横内 文香
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		(72) 発明者	越山 葉子
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内

最終頁に続く

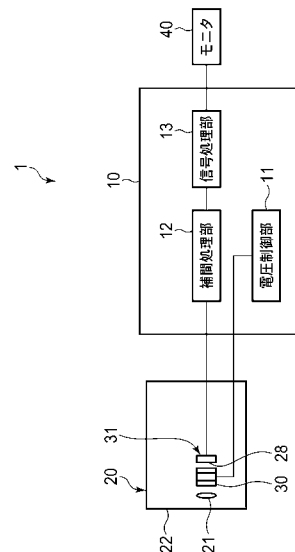
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】同時に受光した複数の波長帯の光を用いて画像を作成可能な内視鏡装置を得る。

【解決手段】発光輝度信号 $\lambda_{1,1,11}$ は、対応する受光画素からの受光輝度信号を用いる不補間発光輝度信号であり、それ以外の発光輝度信号 $\lambda_{1,1,n}$ は、対応しない受光画素からの受光輝度信号に対し受光画素どうしの距離に応じた重み付けをしながら作成される、被補間発光輝度信号である。重み付けは、距離が近づくにつれて大きくなり、距離が遠くなるにつれて小さくなる。これら16個の発光輝度信号を全ての画像画素に対して算出する。そして、1つの画像画素を1つの画素とする補間画像を作成する。これにより、水平方向1280ピクセル、垂直方向1024ピクセルの補間画像が作成される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を受光する複数の受光画素を配列して成る撮像部と、
前記受光画素ごとに設けられて前記受光画素に向けて光を透過する複数のフィルタ画素を有し、前記受光画素に向けて透過する光の波長帯を選択可能である波長フィルタと、
所定の偏光状態を有する光のみを透過して前記フィルタ画素に入射させる偏光フィルタとを備え、

前記フィルタ画素は、複数の液晶分子を備え、前記複数の液晶分子の配列方向を変更することにより、透過する光の波長帯を選択可能である内視鏡装置。

【請求項 2】

前記受光画素が受光した波長帯の光の輝度に応じて出力する受光輝度信号を用いて撮影画像を作成する補間処理部をさらに備え、

前記撮影画像は、発光する光の輝度を表す発光輝度信号を有する複数の画像画素から成り、

前記補間処理部は、前記受光輝度信号を用いて前記発光輝度信号を生成する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

1 つのフィルタ画素が 1 種類の波長帯の光を透過するように構成することによって、波長フィルタは複数種類の波長帯の光を透過し、

前記補間処理部は、1 つの画像画素に対応する対応受光画素の受光輝度信号を、1 つの画像画素が有する不補間発光輝度信号に割り当て、

前記補間処理部は、前記複数種類の波長帯の光のうち、割り当てられた受光輝度信号にない波長帯に対応する被補間発光輝度信号を、前記対応受光画素の周囲に位置する複数の周辺受光画素が各々出力する受光輝度信号を用いて算出し、

これにより 1 つの画像画素が、複数種類の波長帯の光に対応する複数種類の発光輝度信号を有する請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記補間処理部は、前記対応受光画素から前記周辺受光画素までの距離に応じて、前記周辺受光画素が各々出力する受光輝度信号に重み付けをしながら、被補間発光輝度信号を算出する請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記補間処理部は、前記対応受光画素から前記周辺受光画素までの距離が近づくにつれて、前記周辺受光画素が各々出力する受光輝度信号に対する重み付けを大きくしながら、被補間発光輝度信号を算出する請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

1 つのフィルタ画素が 1 種類の波長帯の光を透過するように構成することによって、波長フィルタは複数種類の波長帯の光を透過し、

前記補間処理部は、複数の画像画素に対応する複数の対応受光画素の受光輝度信号を用いて、複数の発光輝度信号を算出し、これにより 1 つの画像画素が、複数種類の波長帯の光に対応する複数種類の発光輝度信号を有する請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、干渉型光フィルタを用いて観察対象物を撮影する内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡装置は、被験者の体内に挿入される内視鏡スコープと被験者の体外に設けられて画像処理を行う内視鏡プロセッサとを備える。内視鏡スコープの遠位端部には、複数の光を選択的に透過する波長可変フィルタ、及び 1 つの波長可変フィルタからの光を受光する撮像素子が設けられる。撮像素子は、波長可変フィルタを介して体内の観察対象物を撮像

10

20

30

40

50

し、得られた観察画像を内視鏡プロセッサに送信する。内視鏡プロセッサは、観察画像を画像処理した後、表示装置に表示する。

【0003】

波長可変フィルタは、金属膜を蒸着した一对のガラス基板と、ガラス基板の間に設けられてガラス基板どうしの間隔を制御する圧電素子とを備える。圧電素子に印加する電圧を制御することにより、ガラス基板どうしの間隔が変化し、これにより所定の波長を有する光のみを透過する構成が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特開2001-165775号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、撮像素子に対して1つの波長可変フィルタを設ける構成では、撮像素子に対して、1つの狭帯域の光のみしか透過することができない。そのため、このような波長可変フィルタが取り付けられた撮像素子は、複数の帯域の光を一度に受光してカラー画像を作成することができない。仮に、波長可変フィルタが透過する波長帯を時系列で変化させ、これを撮像素子が受光してカラー画像を作成するとしても、それぞれの波長帯の光を撮像して得られる単色画像は同時に撮影されたものではないため、単色画像を画像処理して成る撮影画像は色ずれ等の問題が発生する。

20

【0006】

本発明はこれらの問題に鑑みてなされたものであり、同時に受光した複数の波長帯の光を用いて画像を作成可能な内視鏡装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願発明による内視鏡装置は、光を受光する複数の受光画素を配列して成る撮像部と、受光画素ごとに設けられて受光画素に向けて光を透過する複数のフィルタ画素を有し、受光画素に向けて透過する光の波長帯を選択可能な波長フィルタと、所定の偏光状態を有する光のみを透過してフィルタ画素に入射させる偏光フィルタとを備え、フィルタ画素は、複数の液晶分子を備え、複数の液晶分子の配列方向を変更することにより、透過する光の波長帯を選択可能であることを特徴とする。

30

【0008】

受光画素が受光した波長帯の光の輝度に応じて出力する受光輝度信号を用いて撮影画像を作成する補間処理部をさらに備え、撮影画像は、発光する光の輝度を表す発光輝度信号を有する複数の画像画素から成り、補間処理部は、受光輝度信号を用いて発光輝度信号を生成することが好ましい。

【0009】

1つのフィルタ画素が1種類の波長帯の光を透過するように構成することによって、波長フィルタは複数種類の波長帯の光を透過し、補間処理部は、1つの画像画素に対応する対応受光画素の受光輝度信号を、1つの画像画素が有する不補間発光輝度信号に割り当て、補間処理部は、複数種類の波長帯の光のうち、割り当てられた受光輝度信号にない波長帯に対応する被補間発光輝度信号を、対応受光画素の周囲に位置する複数の周辺受光画素が各々出力する受光輝度信号を用いて算出し、これにより1つの画像画素が、複数種類の波長帯の光に対応する複数種類の発光輝度信号を有することが好ましい。

40

【0010】

補間処理部は、対応受光画素から周辺受光画素までの距離に応じて、周辺受光画素が各々出力する受光輝度信号に重み付けをしながら、被補間発光輝度信号を算出する用に構成されればなお好ましい。

【0011】

50

補間処理部は、対応受光画素から周辺受光画素までの距離が近づくにつれて、周辺受光画素が各々出力する受光輝度信号に対する重み付けを大きくしながら、被補間発光輝度信号を算出しても良い。

【 0 0 1 2 】

1つのフィルタ画素が1種類の波長帯の光を透過するように構成することによって、波長フィルタは複数種類の波長帯の光を透過し、補間処理部は、複数の画像画素に対応する複数の対応受光画素の受光輝度信号を用いて、複数の発光輝度信号を算出し、これにより1つの画像画素が、複数種類の波長帯の光に対応する複数種類の発光輝度信号を有しても良い。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、同時に受光した複数の波長帯の光を用いて画像を作成可能な内視鏡装置を得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態による内視鏡装置を概略的に示した図である。

【 図 2 】 撮像素子とその周辺に設けられる部材を示した図である。

【 図 3 】 撮像素子の撮像面を示した図である。

【 図 4 】 撮像画像を示した図である。

【 図 5 】 撮像画像の一部を示した図である。

20

【 図 6 】 補間画像を示した図である。

【 図 7 】 撮像画像の一部を示した図である。

【 図 8 】 画像表示処理を示したフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明における内視鏡装置 1 について添付図面を参照して説明する。まず、図 1 から 3 を用いて内視鏡装置 1 の構成について説明する。

【 0 0 1 6 】

内視鏡装置 1 は、被験者の体内に挿入される内視鏡スコープ 20 と、被験者の体外に設けられて画像処理を行う内視鏡プロセッサ 10 と、内視鏡プロセッサ 10 に接続されるモ 30
ニタ 40 とを主に備える。

【 0 0 1 7 】

内視鏡スコープ 20 の遠位端部 22 は被験者の体内に挿入される。遠位端部 22 には、撮像レンズ 21、撮像部を成す CCD 31、及び波長フィルタ 30 が主に設けられる。

【 0 0 1 8 】

CCD 31 は、撮像面 28 を備え、撮像画像信号を内視鏡プロセッサ 10 に送信する。撮像面 28 には、水平方向に 1280 個、垂直方向に 1024 個の受光画素 29 が設けられる。受光画素 29 は、撮像レンズ 21 を介して光を受光し、受光した光の輝度に応じて受光輝度信号を出力する。これにより、水平方向に 1280 ピクセル、垂直方向に 1024 ピクセルの撮像画像を成す撮像画像信号が CCD 31 から出力される。 40

【 0 0 1 9 】

波長フィルタ 30 は、CCD 31 の撮像面 28 に密着して取り付けられ、受光画素 29 に入射する光の波長帯を調節する。詳細については後述する。

【 0 0 2 0 】

内視鏡プロセッサ 10 は、波長フィルタ 30 に接続される電圧制御部 11 と、CCD 31 に接続される補間処理部 12 と、補間処理部 12 からの出力信号を処理してモニタ 40 に出力する信号処理部 13 とを主に備える。

【 0 0 2 1 】

電圧制御部 11 は、波長フィルタ 30 に電圧を印加して波長フィルタ 30 の動作を制御する。補間処理部 12 は、CCD 31 から受信した撮像画像信号に対して、後述する補間 50

処理を実行する。これにより、補間画像信号が補間処理部 12 から出力される。信号処理部 13 は、補間処理部 12 から補間画像信号を受信して、補間画像を作成し、モニタ 40 に送信する。

【0022】

モニタ 40 は、内視鏡プロセッサ 10 の外部に設けられ、内視鏡プロセッサ 10 から補間画像を受信して表示する。

【0023】

次に、波長フィルタ 30 の構成について説明する。

【0024】

波長フィルタ 30 は、ファブリーペロー型干渉フィルタであって、偏光板 32、第 1 のガラス基板 33、第 1 の透明電極 34、液晶セル 35、第 2 の透明電極 36、第 2 のガラス基板 37 を有する。

10

【0025】

第 1 の透明電極 34 は、第 1 のガラス基板 33 上に形成され、第 2 の透明電極 36 は、第 2 のガラス基板 37 上に形成される。液晶セル 35 は、第 1 の透明電極 34 と第 2 の透明電極 36 との間に挟まれる。第 2 のガラス基板 37 において第 2 の透明電極 36 が形成される面の裏面には、CCD 31 の撮像面 28 が密着して取り付けられる。第 1 のガラス基板 33 において第 1 の透明電極 34 が形成される面の裏面には、偏光板 32 が密着して取り付けられる。

20

【0026】

偏光板 32 は、所定の偏光方向を有する光のみを透過する。

【0027】

第 1 の透明電極 34 は、水平方向に延びる 1280 本の水平電極から成り、第 2 の透明電極 36 は、垂直方向に延びる 1024 本の垂直電極から成る。第 1 の透明電極及び第 2 の透明電極 36 は電圧制御部 11 に接続される。波長フィルタ 30 に入射する光路から第 1 の透明電極及び第 2 の透明電極 36 を見たとき、水平電極が垂直電極と複数の位置で交点を成す。これらの交点は、水平方向に 1280 行、垂直方向に 1024 列、合計 1310720 個存在する。そして、これらの交点では、電圧制御部 11 からの電圧に応じて水平電極と垂直電極との間、つまり液晶セル 35 に電位差が生じる。

30

【0028】

液晶セル 35 には、複数の液晶分子が封入される。液晶分子は棒形状を有する。第 1 の透明電極 34 と第 2 の透明電極 36 との間に生じる電位差に応じて、液晶分子の向きが変わる。電位差が生じる位置は、水平電極と垂直電極との交点であるから、液晶セル 35 において液晶分子の向きが変わる位置は、水平方向に 1280 行、垂直方向に 1024 列、合計 1310720 個存在する。液晶セル 35 において液晶分子の向きが変わる位置がフィルタ画素、つまり液晶画素を成す。各液晶画素は、CCD 31 の受光画素 29 の 1 つ 1 つに対応して設けられ、1 つの液晶画素が透過した光を 1 つの受光画素 29 が受光する。液晶画素に印加される電圧は、第 1 の透明電極 34 と第 2 の透明電極 36 により制御される。これにより、1 つ 1 つの液晶画素を透過する光の屈折率が変化する。すなわち、電圧制御部 11 は、液晶セル 35 を構成する液晶画素の屈折率を制御可能である。

40

【0029】

波長フィルタ 30 を透過する光について説明する。

【0030】

観察対象物において反射された光は、常光と異常光とを有する。常光は第 1 の偏光方向を有し、異常光は第 2 の偏光方向を有する。第 1 の偏光方向と第 2 の偏光方向は直交する。偏光板 32 は、第 2 の偏光方向を有する光、つまり異常光を透過し、第 1 の偏光方向を有する光、つまり常光を透過しない。偏光板 32 を透過した異常光は、第 1 のガラス基板 33 と第 1 の透明電極 34 とを透過して、液晶画素に入射する。

【0031】

異常光は、液晶画素が有する液晶分子の配列方向に応じて、屈折率が変化する。そのた

50

め、液晶画素に入射した複数の異常光は、液晶画素により屈折される。屈折された複数の異常光は、第1のガラス基板33と第2のガラス基板37との間で多重反射し、互いに干渉する。そして、特定の波長帯の異常光のみが液晶画素を透過する。つまり、1つの液晶画素は、ファブリーペロー型干渉フィルタであって、電圧制御部11が印加する電圧に応じて、特定の波長帯の光のみを透過する性質を持つ。液晶セル35の屈折率を調整することにより、液晶画素を透過する光の波長を調整することができる。

【0032】

液晶画素は、受光画素29ごとに設けられる。そして、フィルタは、例えば2種類、16種類、32種類の波長帯の光を透過する。

【0033】

次に、図4から7を用いて補間処理について説明する。補間処理は、補間処理部12がCCD31から撮像画像信号を受信したときに実行される。

【0034】

まず、波長フィルタ30が16種類の波長帯の光を透過する場合について説明する。

【0035】

図4は、受光画素29が出力した撮像画像信号により形成される撮像画像を示した図である。撮像画像は、256行×320列、合計81920個の画像画素単位から成る。1つの画像画素単位は、4行×4列の行列を成す16色の画像画素から成る。1つ1つの画像画素は、1つ1つの受光画素29に対応する。1つの画像画素は、1色、すなわち1つの波長帯の発光輝度信号を有する。モニタ40に画像を表示するとき、1つの画像画素は、3色以上の波長帯の発光輝度信号を持っていなければ、カラー画像を表示できない。そこで、補間処理を実行して、不足している15の波長帯の発光輝度信号を補間する。

【0036】

図5は、撮像画像における左上の一部を拡大した図である。画像画素 $P_{l,m,n}$ は、 l 行 m 列の画像画素単位における第 n 番目の画像画素を示す。 l 、 m 、 n は整数であり、 $1 \leq l \leq 256$ 、 $1 \leq m \leq 320$ 、 $1 \leq n \leq 16$ を満たす。第 n 番目の画像画素 $P_{l,m,n}$ は、第 n 番目の波長帯の発光輝度信号 $\lambda_{l,m,n}$ を有する。 n が小さくなるにつれて、発光輝度信号は低波長帯に属し、 n が大きくなるにつれて高波長帯に属する。

【0037】

まず、画像画素 $P_{1,1,11}$ を有する画像画素単位 $S_{1,1}$ に関して、赤色、青色、緑色の3色の波長帯の発光輝度信号を求める手段について説明する。この手段は、1つの画像画素単位を1つの画素とする補間画像を作成することを目的とする。

【0038】

赤色の発光輝度信号を R 、青色の発光輝度信号を B 、緑色の発光輝度信号を G とすると、 B 、 G 、 R は以下の式により表される。

$$\begin{aligned} B &= a_1 \cdot \lambda_{1,1,1} + a_2 \cdot \lambda_{1,1,2} + a_3 \cdot \lambda_{1,1,3} + a_4 \cdot \lambda_{1,1,4} + a_5 \cdot \lambda_{1,1,5} \\ G &= a_6 \cdot \lambda_{1,1,6} + a_7 \cdot \lambda_{1,1,7} + a_8 \cdot \lambda_{1,1,8} + a_9 \cdot \lambda_{1,1,9} + a_{10} \cdot \lambda_{1,1,10} + a_{11} \cdot \lambda_{1,1,11} \\ R &= a_{12} \cdot \lambda_{1,1,12} + a_{13} \cdot \lambda_{1,1,13} + a_{14} \cdot \lambda_{1,1,14} + a_{15} \cdot \lambda_{1,1,15} + a_{16} \cdot \lambda_{1,1,16} \end{aligned}$$

ここで、 a_i ($1 \leq i \leq 16$ 、 i は整数)は、実験により求められる定数である。

【0039】

これらの発光輝度信号を全ての画像画素単位に対して算出する。そして、1つの画像画素単位を1つの画像画素とする補間画像を作成する。これにより、水平方向320ピクセル、垂直方向256ピクセルの補間画像が作成される(図6参照)。

【0040】

次に、画像画素 $P_{1,1,11}$ について、16色の波長帯の発光輝度信号を求める手段について説明する。この手段は、1つの画像画素を1つの画素とする補間画像を作成することを目的とする。

【0041】

10

20

30

40

50

画像画素 $P_{1,1,11}$ における第 n 番目の波長帯の発光輝度信号 $\lambda_{1,1,n}$ は、以下の式により求められる。

$$\begin{aligned}\lambda_{1,1,1} &= (\lambda_{1,1,1} + \lambda_{1,2,1} + \lambda_{2,1,1} + \lambda_{2,2,1}) / 4 \\ \lambda_{1,1,2} &= (3 \cdot (\lambda_{1,1,2} + \lambda_{2,1,2}) + \lambda_{1,2,2} + \lambda_{2,2,2}) / 8 \\ \lambda_{1,1,3} &= (\lambda_{1,1,3} + \lambda_{2,1,3}) / 2 \\ \lambda_{1,1,4} &= (\lambda_{1,1,4} + \lambda_{2,1,4}) / 2 \\ \lambda_{1,1,5} &= (3 \cdot (\lambda_{1,1,5} + \lambda_{1,2,5}) + \lambda_{2,1,5} + \lambda_{2,2,5}) / 8 \\ \lambda_{1,1,6} &= (6 \cdot \lambda_{1,1,6} + 3 \cdot (\lambda_{1,2,6} + \lambda_{2,1,6}) + 2 \cdot \lambda_{2,2,6}) / 14 \\ \lambda_{1,1,7} &= (3 \cdot \lambda_{1,1,7} + \lambda_{2,1,7}) / 4 \\ \lambda_{1,1,8} &= (2 \cdot \lambda_{1,1,8} + \lambda_{2,1,8}) / 3 \\ \lambda_{1,1,9} &= (\lambda_{1,1,9} + \lambda_{1,2,9}) / 2 \\ \lambda_{1,1,10} &= (3 \cdot \lambda_{1,1,10} + \lambda_{1,2,10}) / 4 \\ \lambda_{1,1,11} &= \lambda_{1,1,11} \\ \lambda_{1,1,12} &= (4 \cdot \lambda_{1,1,12} + \lambda_{2,1,12}) / 5 \\ \lambda_{1,1,13} &= (\lambda_{1,1,13} + \lambda_{1,2,13}) / 2 \\ \lambda_{1,1,14} &= (2 \cdot \lambda_{1,1,14} + \lambda_{1,2,14}) / 3 \\ \lambda_{1,1,15} &= (5 \cdot \lambda_{1,1,15} + \lambda_{1,2,15}) / 6 \\ \lambda_{1,1,16} &= (3 \cdot \lambda_{1,1,16} + \lambda_{1,2,16}) / 4\end{aligned}$$

10

ここで、発光輝度信号 $\lambda_{1,1,11}$ は、対応する受光画素 29 からの受光輝度信号を用いる不補間発光輝度信号であり、それ以外の発光輝度信号 $\lambda_{1,1,n}$ は、対応しない受光画素 29 からの受光輝度信号に対し受光画素 29 どうしの距離に応じた重み付けをしながら作成される、被補間発光輝度信号である。重み付けは、距離が近づくにつれて大きくなり、距離が遠くなるにつれて小さくなる。

20

【0042】

これら 16 個の発光輝度信号を全ての画像画素に対して算出する。そして、1つの画像画素を1つの画素とする補間画像を作成する。これにより、水平方向 1280 ピクセル、垂直方向 1024 ピクセルの補間画像が作成される。

【0043】

波長フィルタ 30 が透過する波長帯の種類を増やすと、補間画像における色の階調をより詳細に表現可能であるため、観察対象物における小さな異常も発見しやすくなる。

30

【0044】

次に、波長フィルタ 30 が 2 種類の波長帯の光を透過する場合について図 7 を用いて説明する。図 7 は、撮像画像における左上の一部を拡大した図である。撮像画像は、1024 行 × 1280 列、合計 1310720 個の画像画素から成る。画像画素 $P_{l,m,n}$ は、1 行 m 列の画像画素における第 n 番目の画像画素を示す。1、 m 、 n は整数であり、 $1 \leq l \leq 1024$ 、 $1 \leq m \leq 1280$ 、 $1 \leq n \leq 2$ を満たす。第 n 番目の画像画素 $P_{l,m,n}$ は、第 n 番目の波長帯の発光輝度信号 $\lambda_{l,m,n}$ を有する。 n が小さくなるにつれて、発光輝度信号は低波長帯に属し、 n が大きくなるにつれて高波長帯に属する。1つ1つの画像画素は、1つ1つの受光画素 29 に対応する。1つの画像画素は、1色、すなわち1つの波長帯の発光輝度信号を有する。2色で画像をモニタ 40 に表示するため、補間処理を実行して、不足しているもう1つの波長帯の発光輝度信号を補間する。

40

【0045】

画像画素 $P_{2,3,1}$ に関して、2色の波長帯の発光輝度信号を求める手段について説明する。この手段は、1つの画像画素を1つの画素とする補間画像を作成することを目的とする。画像画素 $P_{2,3,1}$ における第 n 番目の波長帯の発光輝度信号 $\lambda_{2,3,n}$ は、以下の式により求められる。

$$\begin{aligned}\lambda_{2,3,1} &= \lambda_{2,3,1} \\ \lambda_{2,3,2} &= (2 \cdot (\lambda_{2,2,2} + \lambda_{2,4,2}) + \lambda_{1,2,2} + \lambda_{1,4,2} + \lambda_{3,2,2} + \lambda_{3,4,2}) / 8\end{aligned}$$

ここで、発光輝度信号 $\lambda_{2,3,1}$ は、対応する受光画素 29 からの受光輝度信号を用いる不補間発光輝度信号であり、発光輝度信号 $\lambda_{2,3,2}$ は、対応しない受光画素 29 からの受光

50

輝度信号を用いて作成される被補間発光輝度信号である。

【 0 0 4 6 】

これら 2 個の発光輝度信号を全ての画像画素に対して算出する。そして、1つの画像画素を1つの画素とする補間画像を作成する。これにより、水平方向 1 2 8 0 ピクセル、垂直方向 1 0 2 4 ピクセルの補間画像が作成される。

【 0 0 4 7 】

次に、図 8 を用いて画像表示処理について説明する。画像表示処理は、内視鏡装置 1 の電源が入れられたとき内視鏡装置 1 によって実行される。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 7 1 では、波長フィルタ 3 0 が光をいくつの波長帯に分割するのかを決定する。すなわち、波長帯の数をユーザが決定する。

10

【 0 0 4 9 】

ステップ S 7 2 では、波長フィルタ 3 0 に適切な電圧を印加して、各波長帯の受光輝度信号を受光画素 2 9 が取得し、内視鏡プロセッサ 1 0 に送信する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 7 3 では、補間処理部 1 2 が補間処理を実行して、画像画素あるいは画像画素単位に必要な発光輝度信号を算出する。これにより、補間画像が作成される。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 7 4 では、発光輝度信号を用いてモニタ 4 0 に補間画像を表示する。

【 0 0 5 2 】

20

そして、ステップ S 7 5 において、内視鏡装置 1 の電源が切断されて処理が終了する。

【 0 0 5 3 】

本実施形態によれば、同時に受光した複数の波長帯の光を用いて画像を作成できる。

【 0 0 5 4 】

なお、撮像部は C C D 3 1 に限定されず、例えば C M O S 等の撮像素子であっても良い。

【 0 0 5 5 】

また、フィルタが透過する波長帯の種類は 2 種類又は 1 6 種類に限定されない。液晶分子の屈折率に応じて波長帯の種類が増減できる。

【 符号の説明 】

30

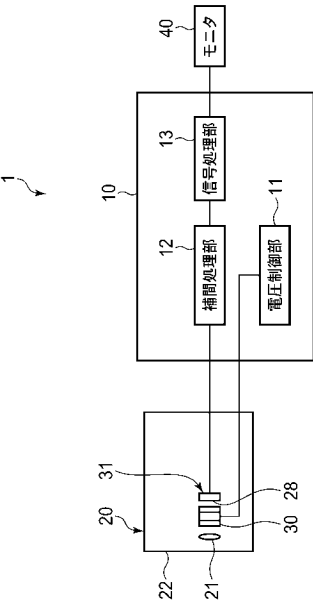
【 0 0 5 6 】

- 1 内視鏡装置
- 1 0 内視鏡プロセッサ
- 1 1 電圧制御部
- 1 2 補間処理部
- 1 3 信号処理部
- 2 0 内視鏡スコープ
- 2 1 撮像レンズ
- 2 2 遠位端部
- 2 8 撮像面
- 2 9 受光画素
- 3 0 波長フィルタ
- 3 1 C C D
- 3 2 偏光板
- 3 3 第 1 のガラス基板
- 3 4 第 1 の透明電極
- 3 5 液晶セル
- 3 6 第 2 の透明電極
- 3 7 第 2 のガラス基板
- 4 0 モニタ

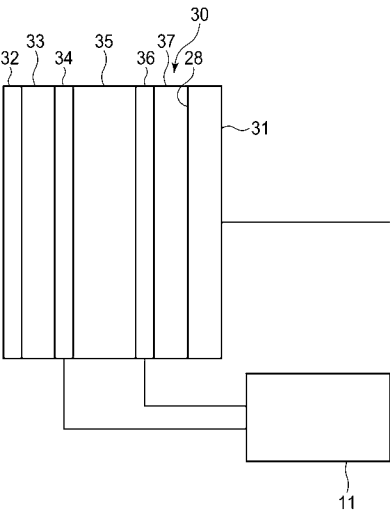
40

50

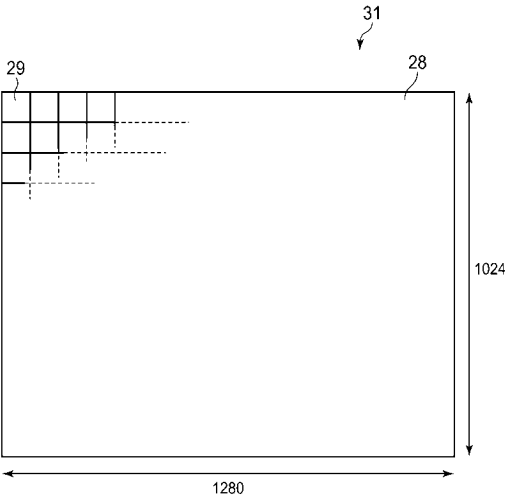
【 図 1 】



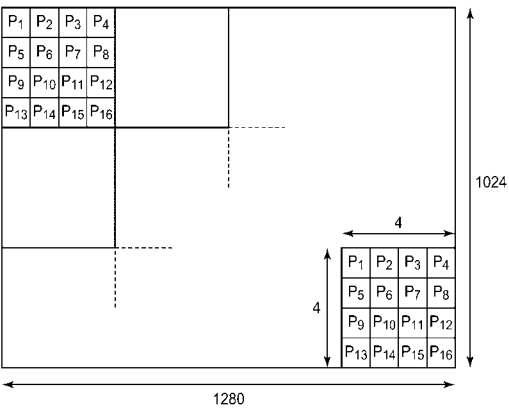
【 図 2 】



【 図 3 】



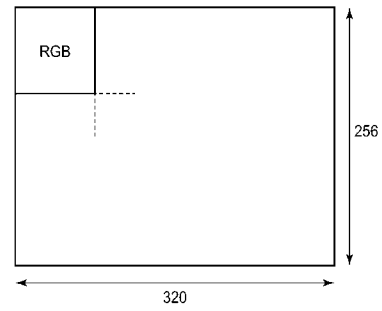
【 図 4 】



【図 5】

S _{1,1}								
P _{1,1,1}	P _{1,1,2}	P _{1,1,3}	P _{1,1,4}	P _{1,2,1}	P _{1,2,2}	P _{1,2,3}	P _{1,2,4}	P _{1,3,1}
P _{1,1,5}	P _{1,1,6}	P _{1,1,7}	P _{1,1,8}	P _{1,2,5}	P _{1,2,6}	P _{1,2,7}	P _{1,2,8}	P _{1,3,5}
P _{1,1,9}	P _{1,1,10}	P _{1,1,11}	P _{1,1,12}	P _{1,2,9}	P _{1,2,10}	P _{1,2,11}	P _{1,2,12}	P _{1,3,9}
P _{1,1,13}	P _{1,1,14}	P _{1,1,15}	P _{1,1,16}	P _{1,2,13}	P _{1,2,14}	P _{1,2,15}	P _{1,2,16}	P _{1,3,13}
P _{2,1,1}	P _{2,1,2}	P _{2,1,3}	P _{2,1,4}	P _{2,2,1}	P _{2,2,2}	P _{2,2,3}	P _{2,2,4}	P _{2,3,1}
P _{2,1,5}	P _{2,1,6}	P _{2,1,7}	P _{2,1,8}	P _{2,2,5}	P _{2,2,6}	P _{2,2,7}	P _{2,2,8}	P _{2,3,5}
P _{2,1,9}	P _{2,1,10}	P _{2,1,11}	P _{2,1,12}	P _{2,2,9}	P _{2,2,10}	P _{2,2,11}	P _{2,2,12}	P _{2,3,9}
P _{2,1,13}	P _{2,1,14}	P _{2,1,15}	P _{2,1,16}	P _{2,2,13}	P _{2,2,14}	P _{2,2,15}	P _{2,2,16}	P _{2,3,13}
P _{3,1,1}	P _{3,1,2}	P _{3,1,3}	P _{3,1,4}	P _{3,2,1}	P _{3,2,2}	P _{3,2,3}	P _{3,2,4}	

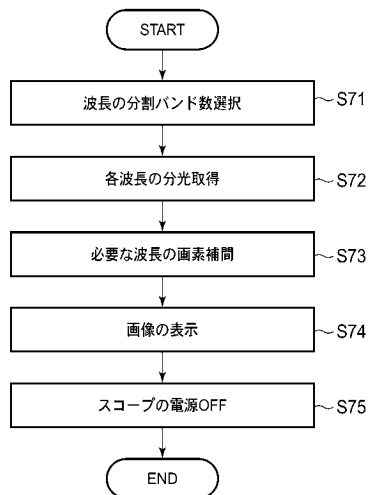
【図 6】



【図 7】

P _{1,1,1}	P _{1,2,2}	P _{1,3,1}	P _{1,4,2}
P _{2,1,1}	P _{2,2,2}	P _{2,3,1}	P _{2,4,2}
P _{3,1,1}	P _{3,2,2}	P _{3,3,1}	P _{3,4,2}
P _{4,1,1}	P _{4,2,2}	P _{4,3,1}	P _{4,4,2}

【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 CA22 DA12 GA02 GA06
4C061 CC06 LL02 NN01 PP12 RR04 RR12 RR13
4C161 CC06 LL02 NN01 PP12 RR04 RR12 RR13

要解决的问题通过使用同时接收的多个波段的光来获得能够产生图像的内窥镜设备。发光亮度信号 $\lambda_{1,1,11,11}$ 是使用来自相应光接收像素的光接收亮度信号的未插入发光亮度信号,以及其他发光亮度信号 $\lambda_{1,1,n}$ 是内插发光亮度信号,其在根据光接收像素与来自不兼容光接收像素的接收亮度信号之间的距离进行加权的同时产生。加权随着距离的增加而增加,随着距离的增加而减小。针对所有图像像素计算这16个发光亮度信号。然后,创建具有一个图像像素作为一个像素的插值图像。结果,创建了水平方向上1280个像素和垂直方向上1024个像素的插值图像。点域1

