

(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2009-118898

(P2009-118898A)

(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	4 C 0 6 1
<b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	5 B 0 5 7
<b>G 0 6 T</b> 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 5 1 0	5 C 0 5 4
<b>G 0 6 T</b> 5/00 (2006.01)	G 0 6 T 5/00 1 0 0	5 C 0 6 6
<b>H 0 4 N</b> 7/18 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 2 9 0 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-293113 (P2007-293113)  
 (22) 出願日 平成19年11月12日 (2007.11.12)

(71) 出願人 000113263  
 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 100124497  
 弁理士 小倉 洋樹  
 (74) 代理人 100127306  
 弁理士 野中 剛  
 (74) 代理人 100129746  
 弁理士 虎山 滋郎  
 (74) 代理人 100132045  
 弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

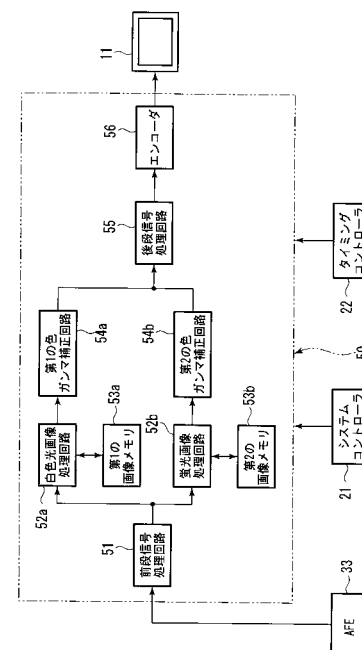
(54) 【発明の名称】 内視鏡プロセッサおよび内視鏡システム

## (57) 【要約】

【課題】照射する光に適した色ガンマ補正を行う。

【解決手段】画像信号処理ユニット50は、白色光画像処理回路52a、蛍光画像処理回路52b、および第1、第2の色ガンマ補正回路54a、54bを有する。画像信号処理ユニット50は、白色光信号がHIGHのときに受信する画像信号を白色光画像信号として、励起光信号がHIGHのときに受信する画像信号を蛍光画像信号として認識する。白色光画像処理回路52aは白色光画像信号に、蛍光画像処理回路52bは蛍光画像信号にそれぞれ所定の信号処理を施す。第1の色ガンマ補正回路54aは第1の色ガンマ係数を用いて白色光画像信号に色ガンマ補正処理を施す。第2の色ガンマ補正回路54bは第2の色ガンマ係数を用いて蛍光画像信号に色ガンマ補正処理を施す。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

帯域の異なる第 1、第 2 の光をそれぞれ出射する第 1、第 2 の光源の一方のみの発光を連続的に切替える光源コントローラと、

前記第 1、第 2 の光それぞれを被写体に照射中に撮像素子に前記被写体の撮像を行なわせ、それぞれ第 1、第 2 の画像信号を生成させる撮像素子コントローラと、

前記第 1 の光の帯域に応じて作成された第 1 の色ガンマ係数を用いて前記第 1 の画像信号にガンマ補正を行い、第 2 の光の帯域に応じて作成された第 2 の色ガンマ係数を用いて前記第 2 の画像信号にガンマ補正を行うガンマ補正処理部を備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 の光は白色光であり、前記第 2 の光は生体組織に自家蛍光を生じさせる励起光であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

**【請求項 3】**

前記ガンマ補正処理部は、前記第 1 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 1 の補正部と、前記第 2 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 2 の補正部とを有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡プロセッサ。

**【請求項 4】**

前記第 1、第 2 の色ガンマ係数を記憶させた係数メモリ部を備え、

前記ガンマ補正処理部は、前記第 1 の画像信号を受信するときに前記係数メモリ部に記憶された前記第 1 の色ガンマ係数を用いて前記第 1 の画像信号のガンマ補正を行ない、前記第 2 の画像信号を受信するときに前記係数メモリ部に記憶された前記第 2 の色ガンマ係数を用いて前記第 2 の画像信号のガンマ補正を行う

20

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡プロセッサ。

**【請求項 5】**

前記第 1、第 2 の画像信号をそれぞれ格納する第 1、第 2 の画像メモリと、

前記第 1 の画像信号を前記第 1 の画像メモリに書込むときに、書込み中の前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像メモリに格納された前記第 2 の画像信号であって前記ガンマ補正処理部によりガンマ補正の施された前記第 1、第 2 の画像信号に基づいて前記第 1、第 2 の画像信号それぞれに相当する第 1、第 2 の画像を含む 2 画像に相当する 2 画像信号を生成し、または前記第 2 の画像信号を前記第 2 の画像メモリに書込むときに、書込み中の前記第 2 の画像信号と前記第 1 の画像メモリに格納された前記第 1 の画像信号であって前記ガンマ補正処理部によりガンマ補正の施された前記第 2、第 1 の画像信号に基づいて前記 2 画像信号を生成し、生成した前記 2 画像信号をモニタに出力する複合画像生成部とを備える

30

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

**【請求項 6】**

前記第 1、第 2 の画像メモリは、前記撮像素子が生成する前記第 1、第 2 の画像信号を格納し、格納した前記第 1、第 2 の画像信号を前記ガンマ補正処理部に送信し、

前記ガンマ補正処理部は、前記第 1 の画像信号を受信して前記第 1 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 1 の補正部と、前記第 2 の画像信号を受信して前記第 2 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 2 の補正部とを有する

40

ことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡プロセッサ。

**【請求項 7】**

前記第 1、第 2 の色ガンマ係数を記憶させた係数メモリ部を備え、

前記ガンマ補正処理部は、前記第 1 の画像信号を受信するときに前記係数メモリ部に記憶された前記第 1 の色ガンマ係数を用いて前記第 1 の画像信号のガンマ補正を行ない、前記第 2 の画像信号を受信するときに前記係数メモリ部に記憶された前記第 2 の色ガンマ係数を用いて前記第 2 の画像信号のガンマ補正を行い、

前記ガンマ補正処理部にガンマ補正の施された前記第 1、第 2 の画像信号がそれぞれ前

50

記第 1、第 2 の画像メモリに格納される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 8】

帯域の異なる第 1、第 2 の光をそれぞれ出射する第 1、第 2 の光源と、

前記第 1、第 2 の光源の発光を連続的に切替える光源コントローラと、

前記第 1、第 2 の光源の出射する第 1、第 2 の光を被写体に伝達するライトガイドと、

前記第 1、第 2 の光が照射されるときの前記被写体を撮像して第 1、第 2 の画像信号を生成する撮像素子とを有する内視鏡と、

第 1 の画像信号に対して第 1 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行い、第 2 の画像信号に対して第 2 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行うガンマ補正処理部を備える

10

ことを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なる帯域の光が照射された被写体を撮像したときの画像信号に対して照射する光に応じた信号処理を施す内視鏡プロセッサに関する。

【背景技術】

【0002】

生体組織に蛍光を発光させる励起光を照射して、生体組織の自家蛍光を撮像する蛍光内視鏡システムが知られている。このような蛍光内視鏡システムにおいて、白色光を照射するときの白色光画像と励起光を照射するときの蛍光画像とを同時にモニタに表示させることが知られている（特許文献 1 参照）。

20

【0003】

白色光を照射するときの撮像により生成される白色光画像信号と励起光を照射するときの撮像により生成される蛍光画像信号に対して、色ガンマ補正が施されていた。しかし、従来は同一の色ガンマ係数を用いて色ガンマ補正を行っており、色ノイズの増大または色抜けが発生することが問題であった。

【特許文献 1】特開 2006 - 187426 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

したがって、本発明では、複数の種類の光源の光を別々に照射したときの画像において、色ノイズの低減化および色抜けを防止するように画像信号の処理を行う内視鏡プロセッサの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の内視鏡プロセッサは、帯域の異なる第 1、第 2 の光をそれぞれ出射する第 1、第 2 の光源の一方のみの発光を連続的に切替える光源コントローラと、第 1、第 2 の光それぞれを被写体に照射中に撮像素子に被写体の撮像を行なわせそれぞれ第 1、第 2 の画像信号を生成させる撮像素子コントローラと、第 1 の光の帯域に応じて作成された第 1 の色ガンマ係数を用いて第 1 の画像信号にガンマ補正を行い第 2 の光の帯域に応じて作成された第 2 の色ガンマ係数を用いて第 2 の画像信号にガンマ補正を行うガンマ補正処理部を備えることを特徴としている。

40

【0006】

なお、第 1 の光は白色光であり、第 2 の光は生体組織に自家蛍光を生じさせる励起光であることが好ましい。

【0007】

また、ガンマ補正処理部は、第 1 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 1 の補正部と、第 2 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 2 の補正部とを有することが好ましい。

50

## 【 0 0 0 8 】

あるいは、第 1、第 2 の色ガンマ係数を記憶させた係数メモリ部を備え、ガンマ補正処理部は第 1 の画像信号を受信するときに係数メモリ部に記憶された第 1 の色ガンマ係数を用いて第 1 の画像信号のガンマ補正を行ない第 2 の画像信号を受信するときに係数メモリ部に記憶された第 2 の色ガンマ係数を用いて第 2 の画像信号のガンマ補正を行うことが好ましい。

## 【 0 0 0 9 】

なお、第 1、第 2 の画像信号をそれぞれ格納する第 1、第 2 の画像メモリと、第 1 の画像信号を第 1 の画像メモリに書込むときに書込み中の第 1 の画像信号と第 2 の画像メモリに格納された第 2 の画像信号であってガンマ補正処理部によりガンマ補正の施された第 1、第 2 の画像信号に基づいて第 1、第 2 の画像信号それぞれに相当する第 1、第 2 の画像を含む 2 画像に相当する 2 画像信号を生成し、または第 2 の画像信号を第 2 の画像メモリに書込むときに書込み中の第 2 の画像信号と第 1 の画像メモリに格納された第 1 の画像信号であってガンマ補正処理部によりガンマ補正の施された第 2、第 1 の画像信号に基づいて 2 画像信号を生成し、生成した 2 画像信号をモニタに出力する複合画像生成部とを備えることが好ましい。

## 【 0 0 1 0 】

また、第 1、第 2 の画像メモリは撮像素子が生成する第 1、第 2 の画像信号を格納し格納した第 1、第 2 の画像信号をガンマ補正処理部に送信し、ガンマ補正処理部は第 1 の画像信号を受信して第 1 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 1 の補正部と第 2 の画像信号を受信して第 2 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行う第 2 の補正部とを有することが好ましい。

## 【 0 0 1 1 】

あるいは、第 1、第 2 の色ガンマ係数を記憶させた係数メモリ部を備え、ガンマ補正処理部は第 1 の画像信号を受信するときに係数メモリ部に記憶された第 1 の色ガンマ係数を用いて第 1 の画像信号のガンマ補正を行ない第 2 の画像信号を受信するときに係数メモリ部に記憶された第 2 の色ガンマ係数を用いて第 2 の画像信号のガンマ補正を行い、ガンマ補正処理部にガンマ補正の施された第 1、第 2 の画像信号がそれぞれ第 1、第 2 の画像メモリに格納されることが好ましい。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の内視鏡システムは、帯域の異なる第 1、第 2 の光をそれぞれ出射する第 1、第 2 の光源と、第 1、第 2 の光源の発光を連続的に切替える光源コントローラと、第 1、第 2 の光源の出射する第 1、第 2 の光を被写体に伝達するライトガイドと、第 1、第 2 の光が照射されるときに被写体を撮像して第 1、第 2 の画像信号を生成する撮像素子とを有する内視鏡と、第 1 の画像信号に対して第 1 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行い第 2 の画像信号に対して第 2 の色ガンマ係数を用いてガンマ補正を行うガンマ補正処理部を備えることを特徴としている。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明によれば、撮像した被写体の画像信号に対して、照射した光の種類に応じた色ガンマ係数を用いて色ガンマ補正を行うので、それぞれの画像において色ノイズの低減化および色抜けを防止することが可能になる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態を適用した内視鏡プロセッサを有する内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

## 【 0 0 1 5 】

内視鏡システム 10 は、内視鏡プロセッサ 20、電子内視鏡 30、およびモニタ 11 によって構成される。内視鏡プロセッサ 20 は、電子内視鏡 30、およびモニタ 11 に接続

10

20

30

40

50

される。

【0016】

内視鏡プロセッサ20から被写体を照明するための照明光が供給される。照明された被写体が電子内視鏡30により撮像される。電子内視鏡30の撮像により生成する画像信号が内視鏡プロセッサ20に送信される。

【0017】

内視鏡プロセッサ20では、電子内視鏡30から得られた画像信号に対して所定の信号処理が施される。所定の信号処理を施した画像信号に基づいてビデオ信号が生成される。ビデオ信号はモニタ11に送信され、ビデオ信号に相当する画像がモニタ11に表示される。

10

【0018】

内視鏡プロセッサ20には、光源ユニット40、画像信号処理ユニット50、システムコントローラ21、およびタイミングコントローラ22などが設けられる。後述するように、光源ユニット40は被写体を照明するための白色光および/または生体組織に蛍光を発生させる励起光を発光する。また、後述するように、画像信号処理ユニット50において画像信号に所定の信号処理が施される。

【0019】

なお、光源ユニット40、画像信号処理ユニット50、および内視鏡システム10全体の動作は、システムコントローラ21により制御される。また、タイミングコントローラ22により内視鏡システム10の各部位における動作のタイミングが調整される。

20

【0020】

内視鏡プロセッサ20と電子内視鏡30とを接続すると、光源ユニット40と電子内視鏡30に設けられるライトガイド31とが光学的に接続される。また、内視鏡プロセッサ20と電子内視鏡30とを接続すると、画像信号処理ユニット50およびタイミングコントローラ22と電子内視鏡30に設けられる撮像素子32とがAFE33を介して電氣的に接続される。

【0021】

図2に示すように、光源ユニット40は、白色光源41、励起光源42、絞り43、シャッタ44、集光レンズ45、白色光源電源回路46、励起光源制御回路47、シャッタ駆動回路48、および絞り駆動回路49などによって構成される。なお、白色光源41から白色光が発光される。励起光源42から紫外線などの特定の波長の励起光が発光される。

30

【0022】

白色光源41とライトガイド31との間に、絞り43、シャッタ44、ダイクロイックミラーMR、および集光レンズ45が設けられる。白色光源41から出射する白色光は、ダイクロイックミラーMRを透過し、集光レンズ45で集光されてライトガイド31の入射端に入射される。白色光源41への電力は、白色光源電源回路46によって供給される。

【0023】

絞り43の開口率を調整することにより、被写体に照射される白色光の光量が調整される。絞り43の開口率調整は、第1モータM1を駆動することにより実行される。第1モータM1の駆動は、絞り駆動回路49により制御される。絞り駆動回路49は、システムコントローラ21を介して画像信号処理ユニット50に接続される。

40

【0024】

後述するように撮像素子が生成する画像信号に基づき、撮像した画像の輝度が画像信号処理ユニット50によって検出される。検出された画像全体の輝度は、システムコントローラ21を介して絞り駆動回路49に通知される。第1モータM1の駆動量は、画像全体の受光量に応じて絞り駆動回路49により求められる。

【0025】

シャッタ44は、円盤上に開口部(図示せず)と遮光部(図示せず)とを有するロータ

50

リーシャッタであり、入射端への白色光の通過と遮光とが切替えられる。白色光を通過させる場合は、開口部が白色光の光路中に挿入される。白色光を遮光する場合は、遮光部が白色光の光路中に挿入される。シャッタ４４は、シャッタ駆動回路４８により動作が制御される第２モータＭ２により駆動される。

【００２６】

励起光源４２から照射される励起光はダイクロイックミラーＭＲにより反射され、集光レンズ４５で集光されてライトガイド３１の入射端に入射される。励起光源４２の発光および消灯動作は励起光源制御回路４７によって制御される。

【００２７】

シャッタ駆動回路４８および励起光源制御回路４７は、タイミングコントローラ２２に接続される。シャッタ４４による白色光の通過と遮光のタイミングを制御するための白色光信号が、タイミングコントローラ２２からシャッタ駆動回路４８に出力される。また、励起光源４２の発光と消灯のタイミングを制御するための励起光信号が、タイミングコントローラ２２から励起光源制御回路４７に出力される。なお、白色光信号および励起光信号は、タイミングコントローラ２２によりＨＩＧＨ／ＬＯＷ状態のいずれかに切替えられる信号である。

【００２８】

白色光信号がＨＩＧＨであるときには、シャッタ駆動回路４８はシャッタ４４を駆動して、白色光を通過させる。白色光信号がＬＯＷであるときには、シャッタ駆動回路４８はシャッタ４４を駆動して、白色光を遮光させる。

【００２９】

励起光信号がＨＩＧＨであるときには、励起光源制御回路４７は励起光源４２を発光させる。励起光信号がＬＯＷであるときには、励起光源制御回路４７は励起光源４２を消灯させる。

【００３０】

タイミングコントローラ２２は、白色光信号と励起光信号とのＨＩＧＨ／ＬＯＷが互いに逆になるように、ＨＩＧＨ／ＬＯＷの切替を行なう。従って、白色光信号がＨＩＧＨ、すなわち励起光信号がＬＯＷのときに、光源ユニット４０からライトガイド３１に白色光が供給される。一方、白色光信号がＬＯＷすなわち励起光信号がＨＩＧＨのときに、光源ユニット４０からライトガイド３１に励起光が供給される。

【００３１】

白色光源電源回路４６および励起光源制御回路４７は、システムコントローラ２１に接続される。システムコントローラ２１によって白色光源電源回路４６および励起光源制御回路４７の起動と停止とが切替えられる。

【００３２】

次に電子内視鏡３０の構成について詳細に説明する。図１に示すように、電子内視鏡３０には、ライトガイド３１、撮像素子３２、励起光カットフィルタ３４、およびＡＦＥ３３などが設けられる。

【００３３】

ライトガイド３１は、内視鏡プロセッサ２０との接続部分から挿入管３７の先端まで延設される。前述のように、光源ユニット４０から出射される白色光または励起光が、ライトガイド３１の入射端に入射する。入射端に入射した光は、出射端まで伝達される。ライトガイド３１の出射端から出射する光が、配光レンズ３５を介して挿入管３７先端付近に照射される。

【００３４】

挿入管３７の先端には、対物レンズ３６、励起光カットフィルタ３４、および撮像素子３２も設けられる。なお、励起光カットフィルタ３４は、対物レンズ３６と撮像素子３２との間に設けられる。

【００３５】

白色光または励起光が照射された被写体からの反射光は、対物レンズ３６および励起光

10

20

30

40

50

カットフィルタ 3 4 を介して撮像素子 3 2 の受光面に入射して被写体の光学像が形成される。励起光カットフィルタ 3 4 は、励起光源 4 2 が出射する励起光の全帯域の光成分をカットするフィルタである。

【 0 0 3 6 】

励起光カットフィルタ 3 4 により、白色光または励起光を照射したときの被写体の光学像から励起光の反射光成分が減衰される。励起光カットフィルタを透過した光学像が撮像素子 3 2 に形成される。

【 0 0 3 7 】

A F E 3 3 は撮像素子駆動回路（図示せず）を有しており、撮像素子駆動回路は受光面に入射した光学像を 1 フィールド期間、例えば 1 / 6 0 秒毎に撮像するように撮像素子 3 2 を駆動する。撮像素子駆動回路による撮像素子 3 2 の駆動は、タイミングコントローラ 2 2 によって制御される。

【 0 0 3 8 】

撮像動作の実行により、撮像素子 3 2 は受光する光学像に基づいた画像信号を生成する。生成した画像信号は、A F E 3 3 において A / D 変換が施されデジタル画像信号に変換される。変換されたデジタル画像信号が 1 フィールド期間毎に画像信号処理ユニット 5 0 に送信される。

【 0 0 3 9 】

次に図 3 を用いて、画像信号処理ユニット 5 0 の構成について説明する。画像信号処理ユニット 5 0 は、前段信号処理回路 5 1、白色光画像処理回路 5 2 a、蛍光画像処理回路 5 2 b、第 1、第 2 の画像メモリ 5 3 a、5 3 b、第 1、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 a、5 4 b、後段信号処理回路 5 5、およびエンコーダ 5 6 などによって構成される。

【 0 0 4 0 】

画像信号処理ユニット 5 0 は、タイミングコントローラ 2 2 に接続される。タイミングコントローラ 2 2 から白色光信号および励起光信号が、画像信号処理ユニット 5 0 に送信される。画像信号処理ユニット 5 0 において、白色光信号が H I G H であるときに受信する画像信号は、白色光画像信号（第 1 の画像信号）として認識される。また、画像信号処理ユニット 5 0 において、励起光信号が H I G H であるときに受信する画像信号は、蛍光画像信号（第 2 の画像信号）として認識される。

【 0 0 4 1 】

画像信号処理ユニット 5 0 に送信される白色光画像信号および蛍光画像信号は、前段信号処理回路 5 1 に入力される。前段信号処理回路 5 1 において白色光画像信号および蛍光画像信号に対してゲインコントロール、例えば画像信号全体の実際の輝度の中央値を輝度信号の全階調の中央値に一致させる正規化が行なわれる。さらに、色補間処理などの所定の信号処理が施される。

【 0 0 4 2 】

なお、前述のようにゲインコントロールを行なう前の白色光画像信号に基づいて、白色光画像信号の平均輝度が検出される。検出した平均輝度がシステムコントローラ 2 1 を介して、前述のように絞り制御回路 4 9 に通知され、絞り 4 3 の開口度の算出に用いられる。

【 0 0 4 3 】

白色光画像は、所定の信号処理の施された後、白色光画像処理回路 5 2 a に送信される。一方、励起光画像信号が H I G H であるときには、所定の信号処理の施された画像信号が蛍光画像処理回路 5 2 b に送信される。

【 0 0 4 4 】

白色光画像処理回路 5 2 a は、受信した白色光画像信号に対して、白色光を照射したときの画像信号に適した所定の信号処理を実行する。所定の信号処理の施された白色光画像信号は第 1 の色ガンマ補正部 5 4 a に送信される。また、所定の信号処理の施された白色光画像信号は第 1 の画像メモリ 5 3 a に送信され、格納される。

【 0 0 4 5 】

蛍光画像処理回路 5 2 b は、受信した蛍光画像信号に対して、励起光を照射したときの画像信号に適した所定の信号処理を実行する。所定の信号処理の施された蛍光画像信号は第 2 の色ガンマ補正部 5 4 b に送信される。また、所定の信号処理の施された蛍光画像信号は第 2 の画像メモリ 5 3 b に送信され、格納される。

【 0 0 4 6 】

第 1 の色ガンマ補正部 5 4 a に送信された白色光画像信号に対して、第 1 の色ガンマ係数を用いて色ガンマ補正処理が施される。なお、図 4 に示すように、第 1 の色ガンマ係数は、画像信号を構成する画素信号の信号レベルに応じて変わるゲインであって、低輝度から高輝度の画素まで適切に色付けられるように定められる。

【 0 0 4 7 】

第 2 の色ガンマ補正部 5 4 b に送信された蛍光画像信号に対して、第 2 の色ガンマ係数を用いて色ガンマ補正処理が施される。なお、図 4 に示すように、第 2 の色ガンマ係数は、画像信号を構成する画素信号の信号レベルに応じて変わるゲインであって、信号レベルの低い範囲において第 1 の色ガンマ係数よりゲインが低くなるように定められる。

【 0 0 4 8 】

色ガンマ補正処理の施された白色光画像信号および / または蛍光画像信号は、後段四号処理回路 5 5 に送信される。後段信号処理回路 5 5 では、必要に応じて複数画像表示処理が行われる。さらに、クランプ、ブランキング処理などの所定の信号処理、および D / A 変換が行なわれる。D / A 変換の行なわれた画像信号に基づいて生成されるビデオ信号がエンコーダ 5 6 によりエンコードされ、モニタ 1 1 に送信される。送信されたビデオ信号に相当する画像がモニタ 1 1 に表示される。

【 0 0 4 9 】

次に、被写体を観察するときの内視鏡システム 1 0 の動作と表示される画像について説明する。内視鏡システム 1 0 には、被写体を観察するための動作モードとして、白色光観察モード、蛍光観察モード、および 2 画像観察モードが設けられる。なお、動作モードの切替は、電子内視鏡 3 0 および内視鏡プロセッサ 2 0 に設けられる切替スイッチなどの入力機器（図示せず）への入力により実行される。

【 0 0 5 0 】

白色光観察モードに切替えられると、HIGH 状態の白色光信号および LOW 状態の励起光信号がタイミングコントローラ 2 2 からそれぞれシャッタ駆動回路 4 8 および励起光源制御回路 4 7 に送信される（図 5 参照）。

【 0 0 5 1 】

したがって、前述のように、光源ユニット 4 0 からライトガイド 3 1 に白色光のみが供給され、被写体には白色光が照射される。白色光が照射された被写体はフィールド信号の HIGH / LOW が切替わるたびに撮像され、画像信号 WS 1、WS 2、... が生成される。

【 0 0 5 2 】

HIGH 状態の白色光信号は画像信号処理ユニット 5 0 にも送信され、AFE 3 3 から受信する毎フィールドの画像信号は白色光画像信号 WS 1、WS 2、... として画像信号処理ユニット 5 0 に認識される。したがって、送信されるすべての白色光画像信号は、前段信号処理回路 5 1 を介して白色光画像処理回路 5 2 a に送信される。

【 0 0 5 3 】

白色光画像処理回路 5 2 a に受信されるたびに、白色光画像信号 WS 1、WS 2、... は第 1 の画像メモリ 5 3 a および第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a に送信される。前述のように、白色光画像信号 WS 1、WS 2、... は第 1 の画像メモリ 5 3 a に格納される。また、白色光画像信号 WS 1、WS 2、... は第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a において前述の色ガンマ補正処理が施される。

【 0 0 5 4 】

白色光画像信号 WS 1、WS 2、... は、第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a から後段信号処理回路 5 5 に送信される。後段信号処理回路 5 5 には、第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a の

10

20

30

40

50



みから画像信号が送信され、このときに後段信号処理回路 5 5 は複数画像表示処理を行うこと無く、白色光画像信号 W S 1、W S 2、...に基づいてビデオ信号を生成する。モニタ 1 1 には、白色光が照射されるときに被写体像である白色光画像が表示される。

【 0 0 5 5 】

蛍光観察モードに切替えられると、L O W 状態の白色光信号および H I G H 状態の励起光信号がタイミングコントローラ 2 2 からそれぞれシャッタ駆動回路 4 8 および励起光源制御回路 4 7 に送信される（図 6 参照）。

【 0 0 5 6 】

したがって、前述のように、光源ユニット 4 0 からライトガイド 3 1 に励起光のみが供給され、被写体には励起光が照射される。励起光が照射された被写体はフィールド信号の H I G H / L O W が切替わるたびに撮像され、画像信号 F S 1、F S 2、...が生成される。

10

【 0 0 5 7 】

H I G H 状態の励起光信号は画像信号処理ユニットにも送信され、A F E 3 3 から受信する毎フィールドの画像信号は蛍光画像信号 F S 1、F S 2、...として画像信号処理ユニット 5 0 に認識される。したがって、送信されるすべての蛍光画像信号は、前段信号処理回路 5 1 を介して蛍光画像処理回路 5 2 b に送信される。

【 0 0 5 8 】

蛍光画像処理回路 5 2 b に受信されるたびに、蛍光画像信号 F S 1、F S 2、...は第 2 の画像メモリ 5 3 b および第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b に送信される。前述のように、蛍光画像信号 F S 1、F S 2、...は第 2 の画像メモリ 5 3 b に格納される。また、蛍光画像信号 F S 1、F S 2、...は第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b において前述の色ガンマ補正処理が施される。

20

【 0 0 5 9 】

蛍光画像信号 F S 1、F S 2、...は、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b から後段信号処理回路 5 5 に送信される。後段信号処理回路 5 5 には、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b のみから画像信号が送信され、このときに後段信号処理回路 5 5 は複数画像表示処理を行うこと無く、蛍光画像信号 F S 1、F S 2、...に基づいてビデオ信号を生成する。モニタ 1 1 には、励起光が照射されるときに被写体の自家蛍光画像が表示される。

【 0 0 6 0 】

2 画像観察モードに切替えられると、フィールド信号に同期して H I G H / L O W が切替えられる白色光信号および励起光信号がタイミングコントローラ 2 2 からそれぞれシャッタ駆動回路 4 8 および励起光源制御回路 4 7 に送信される（図 7 参照）。

30

【 0 0 6 1 】

したがって、前述のように、光源ユニット 4 0 からライトガイド 3 1 に、白色光と励起光とがフィールド信号に同期して交互に繰返し供給され、被写体に照射される。被写体はフィールド信号の H I G H / L O W が切替わるたびに撮像される。したがって、白色光が照射されるフィールド期間（タイミング t 1）、励起光が照射されるフィールド期間（タイミング t 2）、白色光が照射されるフィールド期間（タイミング t 3）、...に画像信号 W S 1、F S 2、W S 3、...が順番に生成される。

40

【 0 0 6 2 】

前述のように、交互に繰返し H I G H 状態に切替わる白色光信号および蛍光信号は、画像信号処理ユニット 5 0 にも送信されるので、連続的に受信する画像信号 W S 1、F S 2、W S 3、F S 4、...も、画像信号処理ユニット 5 0 により交互に白色光画像信号 W S 1、W S 3、...および蛍光画像信号 F S 2、F S 4、...として認識される。

【 0 0 6 3 】

前述のように白色光画像信号は、前段信号処理回路 5 1 を介して白色光画像処理回路 5 2 a に送信される。前述のように蛍光画像信号は、前段信号処理回路 5 1 を介して蛍光画像処理回路 5 2 b に送信される。

【 0 0 6 4 】

50

白色光画像処理回路 5 2 a が前段信号処理回路 5 1 から白色光画像信号を受信するフィールド期間 ( タイミング t 1、 t 3、 ... ) に受信した白色光画像信号 W S 1、 W S 3、 ... は、第 1 の画像メモリ 5 3 a に格納される。また、同時に、白色光画像信号 W S 1、 W S 3、 ... は、第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a に送信される。

【 0 0 6 5 】

蛍光画像処理回路 5 2 b が前段信号処理回路 5 1 から蛍光画像信号を受信するフィールド期間 ( タイミング t 2、 t 4、 ... ) に、受信した蛍光画像信号 F S 2、 F S 4、 ... は、第 2 の画像メモリ 5 3 b に格納される。また、同時に、蛍光画像信号 F S 2、 F S 4、 ... は、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b に送信される。

【 0 0 6 6 】

なお、第 1 の画像メモリ 5 4 a に格納された白色光画像信号 W S 1、 W S 3、 ... は、格納後の次のフィールド期間 ( タイミング t 2、 t 4、 ... ) に、白色光画像処理回路 5 2 a に読出され、第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a に送信される。また、第 2 の画像メモリ 5 3 b に格納された蛍光画像信号 F S 2、 F S 4、 ... は、格納後の次のフィールド期間 ( タイミング t 3、 t 5、 ... ) に、蛍光画像処理回路 5 2 b に読出され、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b に送信される。

【 0 0 6 7 】

したがって、第 1 の色ガンマ補正回路 5 4 a は、連続する 2 フィールド期間に同じ白色光画像信号を受信して、前述の色ガンマ補正処理を行い、さらに後段信号処理回路 5 5 に送信する ( タイミング t 1 と t 2、 t 3 と t 4、 t 5 と t 6 参照 )。また、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 b は、連続する 2 フィールド期間に同じ蛍光画像信号を受信して、前述の色ガンマ補正処理を行い、さらに後段信号処理回路 5 5 に送信する ( タイミング t 2 と t 3、 t 4 と t 5 参照 )。

【 0 0 6 8 】

後段信号処理回路 5 5 は、フィールド期間毎に第 1、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 a、5 4 b から白色光画像信号および蛍光画像信号を受信する。後段信号処理回路 5 5 において、複数画像表示処理が施され、白色光画像信号および蛍光画像信号に基づくビデオ信号が生成される。ビデオ信号に基づいて、モニタ 1 1 には白色光画像と自家蛍光画像の 2 画像が表示される ( 図 7 表示画像欄参照 )。

【 0 0 6 9 】

以上のように、本実施形態の内視鏡プロセッサによれば、以下に詳述するように、白色光画像と自家蛍光画像とを同時表示するような場合においても、それぞれの画像に対して適切な色ガンマ補正を行うことが可能となる。

【 0 0 7 0 】

通常、正規化した 1 フィールドの白色光画像信号および蛍光画像信号を構成する画素信号の度数分布を比較すると、蛍光画像信号の方が信号レベルの低い画素信号をより多く含んでいる。それゆえ、低信号レベルの画素信号に対するゲインが大きい第 1 の色ガンマ係数を蛍光画像信号の色ガンマ補正に用いると、色ノイズの影響が大きくなる。

【 0 0 7 1 】

一方、上述のような蛍光画像信号に対して色ノイズの影響を抑えるためには、第 2 の色ガンマ係数のように低信号レベルの画素信号に対するゲインを低く設定することが考えられる。しかし、第 2 の色ガンマ係数を白色光画像信号に用いると、低輝度の画素において色が落ちる可能性が大きくなる。

【 0 0 7 2 】

従来の内視鏡システムでは、白色光画像および自家蛍光画像を表示するときに、第 1、第 2 の色ガンマ係数のいずれか一方のみを用いて白色光画像信号および自家蛍光画像信号の色ガンマ補正を行っていたので、上述の問題のいずれか一方が発生していた。しかし、本実施形態の画像信号処理ユニットでは、白色光画像信号に第 1 の色ガンマ係数を用い、蛍光画像信号に第 2 の色ガンマ係数を用いるので、適切な色ガンマ補正が行われる。

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態の内視鏡プロセッサでは、第 1、第 2 の画像メモリ 5 3 a、5 3 b が設けられる構成であるが、画像メモリ 5 3 a、5 3 b は無くてもよい。画像メモリ 5 3 a、5 3 b を有さない場合に、白色光画像および自家蛍光画像の 2 画像の同時表示は出来なくなるが、白色光画像信号および蛍光画像信号に対して適切な色ガンマ補正を行うことは可能である。

#### 【0074】

また、本実施形態の内視鏡プロセッサでは、第 1、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 a、5 4 b によって白色光画像信号および蛍光画像信号それぞれの色ガンマ補正を行う構成であるが、単一の色ガンマ補正回路によって色ガンマ補正を行ってもよい。白色光画像信号および蛍光画像信号に対して、それぞれ第 1、第 2 の色ガンマ係数を用いて色ガンマ補正を行えば、本実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

10

#### 【0075】

例えば、第 1、第 2 の色ガンマ係数を記憶する係数メモリを備え、白色光画像信号を受信したときには第 1 の色ガンマ係数を読み出し、蛍光画像信号を受信したときには第 2 の色ガンマ係数を読み出して色ガンマ補正を行えば、本実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

#### 【0076】

なお、上述のような第 1、第 2 の色ガンマ係数を記憶する係数メモリが第 1 の実施形態の内視鏡プロセッサに設けられ、第 1、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 a、5 4 b のいずれもが係数メモリから第 1 の色ガンマ係数または第 2 の色ガンマ係数を読み出して、画像信号の色ガンマ補正を行ってもよい。単一の光源から光を照射するときにも、第 1、第 2 の色ガンマ補正回路 5 4 a、5 4 b を用いれば、回路の負担を軽減でき、処理速度の向上が図れる。

20

#### 【0077】

また、本実施形態の内視鏡プロセッサでは、白色光と励起光とを切替え可能な構成であるが、切替可能な光は白色光と励起光とに限られない。帯域の異なる複数の光の照射を切替可能であれば、本実施形態のように、それぞれの光を照射したときの被写体の画像の色ガンマを適切に補正可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0078】

30

【図 1】本発明の一実施形態を適用した画像信号処理ユニットを有する内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 2】光源ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 3】画像信号処理ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 4】信号レベルに対応した第 1、第 2 の色ガンマ係数を表示するグラフである。

【図 5】白色光観察モード時の内視鏡システムの各部位の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】蛍光観察モード時の内視鏡システムの各部位の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 7】2 画像観察モード時の内視鏡システムの各部位の動作を説明するためのタイミングチャートである。

40

#### 【符号の説明】

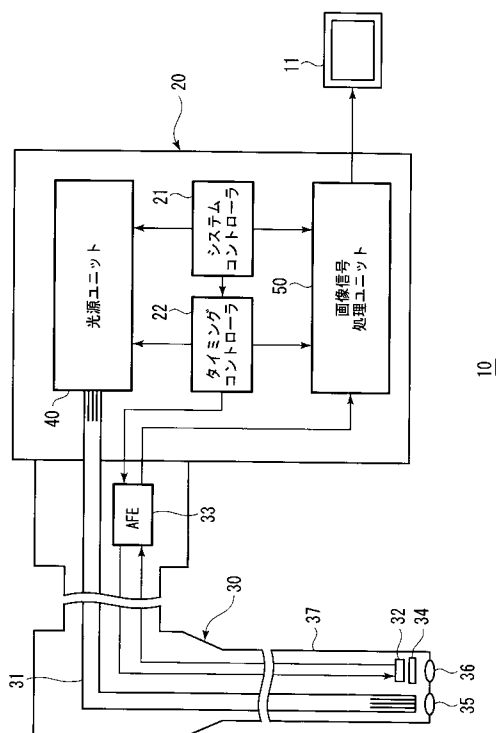
#### 【0079】

- 10 内視鏡システム
- 20 内視鏡プロセッサ
- 22 タイミングコントローラ
- 30 電子内視鏡
- 40 光源ユニット
- 41 白色光源
- 42 励起光源

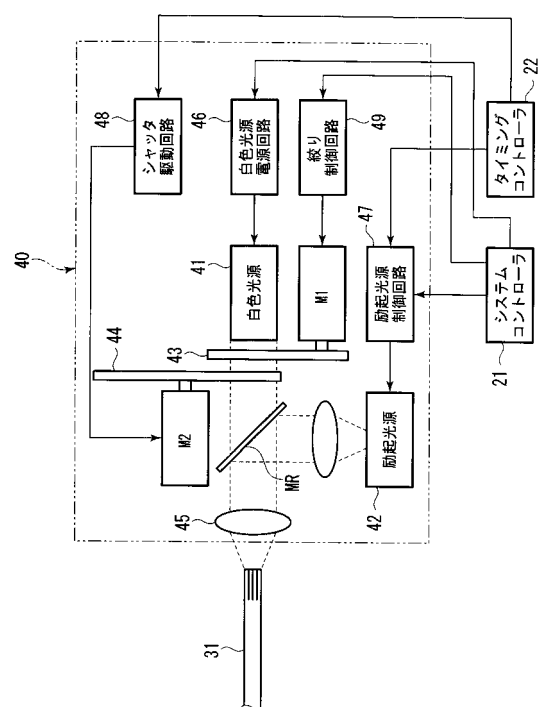
50

- 4 8 シャッタ駆動回路  
4 9 絞り駆動回路  
5 0 画素信号処理ユニット  
5 3 a、5 3 b 第1、第2の画像メモリ  
5 4 a、5 4 b 第1、第2の色ガンマ補正回路  
5 5 後段信号処理回路

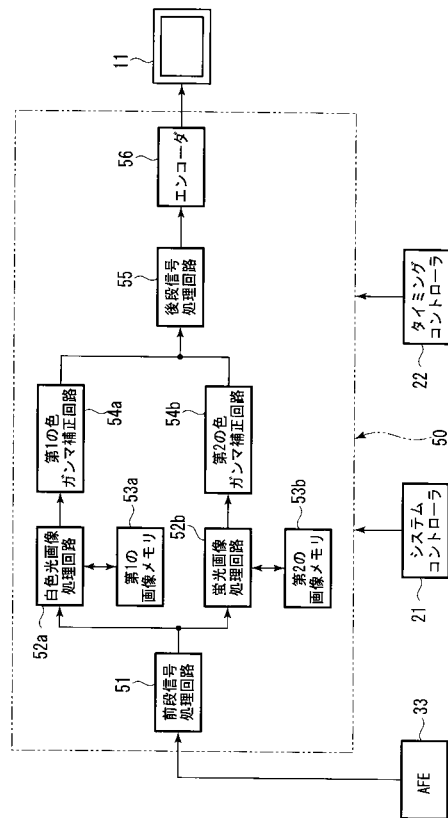
【 図 1 】



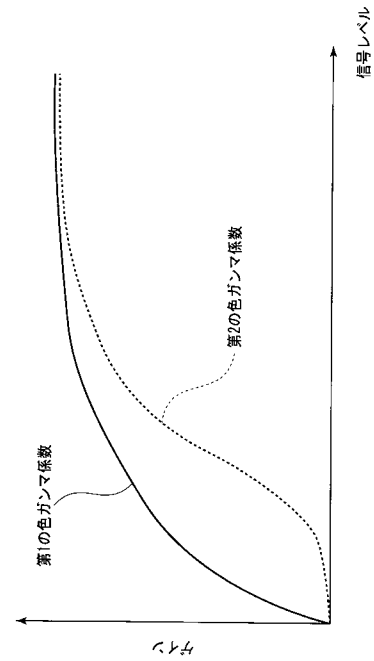
【 図 2 】



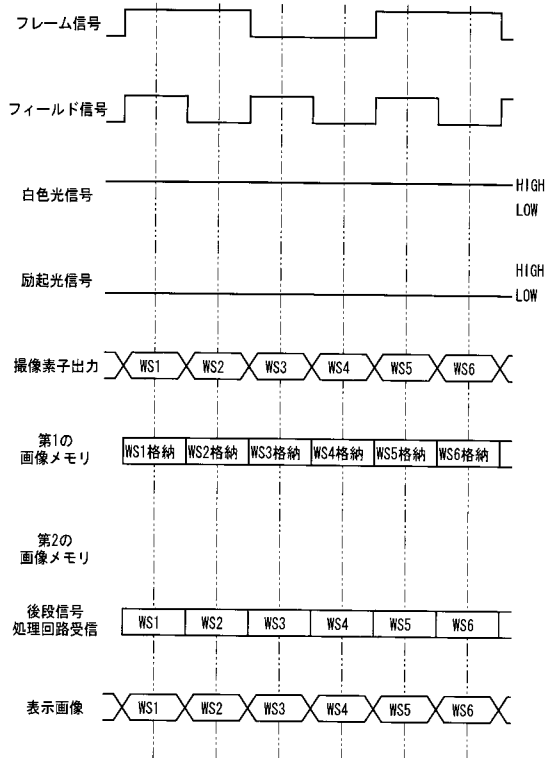
【図 3】



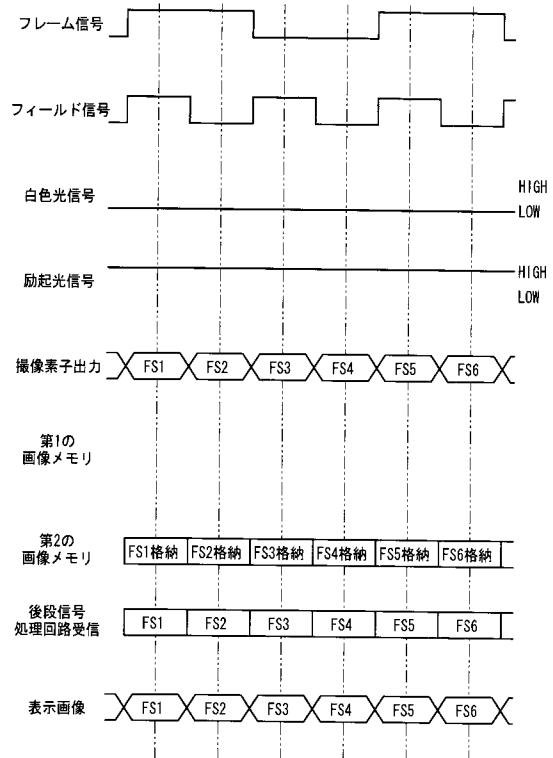
【図 4】



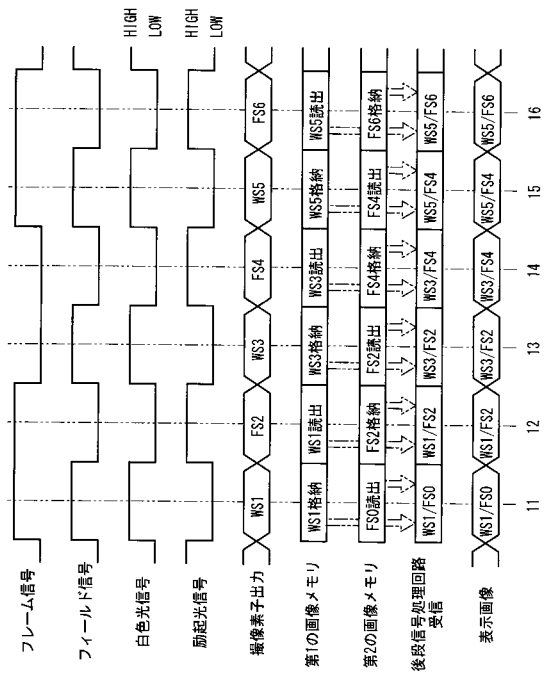
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**H 0 4 N 9/69 (2006.01)** H 0 4 N 7/18 M  
H 0 4 N 9/69

(72)発明者 松井 豪

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 4C061 AA00 BB02 CC06 DD00 HH51 JJ17 LL02 NN01 PP12 QQ02  
QQ04 QQ07 QQ09 RR02 RR05 RR15 RR18 RR23 RR26 SS10  
SS21 TT07 TT13 WW10 WW17 YY12 YY14 YY18  
5B057 AA07 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16  
CE11 CE16  
5C054 CC07 ED13 HA12  
5C066 AA01 CA05 EC05 KA12 KE09

专利名称(译)	内窥镜处理器和内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009118898A</a>	公开(公告)日	2009-06-04
申请号	JP2007293113	申请日	2007-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	松井豪		
发明人	松井 豪		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G06T1/00 G06T5/00 H04N7/18 H04N9/69		
CPC分类号	H04N9/07 A61B1/043 A61B1/045 A61B1/0638 G02B23/2461 H04N5/2256 H04N9/69 H04N2005/2255 H04N2209/044		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 G06T1/00.510 G06T5/00.100 G06T1/00.290.Z H04N7/18.M H04N9/69 A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.631 G06T5/00.740 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR05 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR23 4C061/RR26 4C061/SS10 4C061/SS21 4C061/TT07 4C061/TT13 4C061/WW10 4C061/WW17 4C061/YY12 4C061/YY14 4C061/YY18 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE11 5B057/CE16 5C054/CC07 5C054/ED13 5C054/HA12 5C066/AA01 5C066/CA05 5C066/EC05 5C066/KA12 5C066/KE09 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR05 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR23 4C161/RR26 4C161/SS10 4C161/SS21 4C161/TT07 4C161/TT13 4C161/WW10 4C161/WW17 4C161/YY12 4C161/YY14 4C161/YY18 5L096/AA02 5L096/AA06 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA17 5L096/LA05		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：执行适合于要应用的光的颜色伽马校正。解决方案：图像信号处理单元50包括白光图像处理电路52a，荧光图像处理电路52b，以及第一和第二颜色伽马校正电路54a和54b。图像信号处理单元50将白光信号高时接收的图像信号识别为白光图像信号，并将激发光信号高时接收的图像信号识别为荧光图像信号。白光图像处理电路52a对白光图像信号进行规定的信号处理，荧光图像处理电路52b分别对荧光图像信号进行规定的信号处理。第一颜色伽马校正电路54a使白光图像信号经历具有第一颜色伽马系数的颜色伽马校正处理。第二颜色伽马校正电路54b使用第二颜色伽马系数对荧光图像信号进行颜色伽马校正处理。 Z

