

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受光面に 2 次元上に配置される複数の画素を有し、前記受光面に形成される光学像に基づいて前記複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と、

前記撮像素子により生成された前記画像信号において前記受光面内において前記受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された前記画素に対応する前記画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第 1 の最大値に変換することにより、前記画像信号を第 1 のマスク画像信号に変換するマスク設定部とを備える

ことを特徴とする電子内視鏡。

10

【請求項 2】

前記撮像素子は、一定の周期で前記画像信号を生成し、

前記マスク部は、前記画像信号の受信開始後に第 1 ～ 第 n のフレームの前記画像信号から前記第 1 のマスク画像信号への変換を実行し、前記第 n のフレームの画像信号の次に受信する第 $(n + 1)$ のフレーム以降の前記画像信号に対しては前記マスク領域に配置された前記画素に対応する前記画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最小値に変換することにより前記画像信号を第 2 のマスク画像信号に変換する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【請求項 3】

前記撮像素子は、一定の周期で前記画像信号を生成し、

20

前記マスク部は、前記画像信号の受信開始後に第 1 ～ 第 n のフレームの前記画像信号から前記第 1 のマスク画像信号への変換を実行し、前記第 n のフレームの画像信号の次に受信する第 $(n + 1)$ のフレーム以降の前記画像信号に対しては第 1 のマスク画像信号への変換を停止する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電子内視鏡から、前記第 1 のマスク画像信号を受信する受信部と、

前記第 1 のマスク画像信号を構成する前記画素信号の信号強度が第 1 の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、

前記第 1 の閾値を超えると判別された前記画素信号の信号強度を、前記マスク領域として表示する第 1 の色に対応する信号強度に変換することにより、前記第 1 のマスク画像信号を、モニタに表示される画像に相当する第 3 のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備える

30

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の電子内視鏡から、前記第 1、第 2 のマスク画像信号を受信する受信部と、

前記第 1 のマスク画像信号を構成する前記画素信号の信号強度が第 1 の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、

前記第 1 の閾値を超えると判別された前記画素信号に対応する前記画素をマスク画素として記憶するメモリと、

40

前記第 2 のマスク画像信号を構成する各画素信号に対応する前記画素が前記マスク画素である場合には前記画素信号の信号強度を前記マスク領域として表示する第 1 の色に対応する信号強度に変換することにより、前記第 2 のマスク画像信号を、モニタに表示される画像に相当する第 3 のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の電子内視鏡から、前記第 1 のマスク画像信号および前記画像信号を受信する受信部と、

前記第 1 のマスク画像信号を構成する前記画素信号の信号強度が第 1 の閾値を超えるか

50

否かを判別する判別部と、

前記第 1 の閾値を超えると判別された前記画素信号に対応する前記画素をマスク画素として記憶するメモリと、

前記画像信号を構成する各画素信号に対応する前記画素が前記マスク画素である場合には前記画素信号の信号強度を前記マスク領域として表示する第 1 の色に対応する信号強度に変換することにより、前記画像信号を、モニタに表示される画像に相当する第 3 のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 7】

前記マスク作成部は、前記第 1 のマスク画像信号を構成する前記画素信号であって前記第 1 の閾値を超えると判別された前記画素信号の信号強度を、前記第 1 の色に対応する信号強度に変換することにより、前記第 1 のマスク画像信号を、前記第 3 のマスク画像信号に変換することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の内視鏡プロセッサ。

10

【請求項 8】

受光面に 2 次元上に配置される複数の画素を有し、前記受光面に形成される光学像に基づいて前記複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と、

前記撮像素子により生成された前記画像信号において前記受光面内において前記受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された前記画素に対応する前記画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第 1 の最大値に変換することにより、前記画像信号を第 1 のマスク画像信号に変換するマスク設定部と、

20

前記マスク設定部から前記第 1 のマスク画像信号を受信する受信部と、

前記第 1 のマスク画像信号を構成する前記画素信号の信号強度が第 1 の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、

前記第 1 の閾値を超えると判別された前記画素信号の信号強度を、前記マスク領域として表示する第 1 の色に対応する信号強度に変換することにより、前記第 1 のマスク画像信号を、モニタに表示される画像に相当する第 3 のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備える

ことを特徴とする内視鏡ユニット。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に撮像された画像の一部にマスクをかける電子内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡の挿入管に設置可能な対物光学系では、撮像素子の受光面周辺での光学像の歪みや光量落ちの発生を十分に抑えることが難しい。それゆえ、受光面の四辺の周辺部位を黒色に塗りつぶすことにより、受光面の中央付近における歪みの少ない光学像をマスクで覆ったマスク画像が作成される（特許文献 1 参照）。

40

【0003】

マスク画像に相当するマスク画像信号は、受光面の四辺の周辺部位に設けられた画素における信号強度を黒レベルに変換することにより生成される。マスク画像信号は電子内視鏡内の信号処理回路で生成されることが一般的である。

【0004】

生成したマスク画像信号を内視鏡プロセッサに送信するときにノイズが混入することがある。マスクとして表示する位置に対してノイズが混入すると、マスク上にノイズに応じた画像が表示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

50

【特許文献１】特開平０７－１９４５２８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

したがって、本発明では、ノイズの影響を低減化するマスク画像を生成する電子内視鏡の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の第１の電子内視鏡は、受光面に２次元上に配置される複数の画素を有し受光面に形成される光学像に基づいて複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と、撮像素子により生成された画像信号において受光面内において受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第１の最大値に変換することにより画像信号を第１のマスク画像信号に変換するマスク設定部とを備えることを特徴としている。

【０００８】

また、撮像素子は一定の周期で画像信号を生成し、マスク部は画像信号の受信開始後に第１～第ｎのフレームの画像信号から第１のマスク画像信号への変換を実行し第ｎのフレームの画像信号の次に受信する第（ｎ＋１）のフレーム以降の画像信号に対してはマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最小値に変換することにより画像信号を第２のマスク画像信号に変換することが好ましい。

【０００９】

あるいは、撮像素子は一定の周期で画像信号を生成し、マスク部は画像信号の受信開始後に第１～第ｎのフレームの画像信号から第１のマスク画像信号への変換を実行し第ｎのフレームの画像信号の次に受信する第（ｎ＋１）のフレーム以降の画像信号に対しては第１のマスク画像信号への変換を停止することが好ましい。

【００１０】

また、本発明の第１の内視鏡プロセッサは、受光面に２次元上に配置される複数の画素を有し受光面に形成される光学像に基づいて複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と撮像素子により生成された画像信号において受光面内において受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第１の最大値に変換することにより画像信号を第１のマスク画像信号に変換するマスク設定部とを有する電子内視鏡から第１のマスク画像信号を受信する受信部と、第１のマスク画像信号を構成する画素信号の信号強度が第１の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、第１の閾値を超えると判別された画素信号の信号強度をマスク領域として表示する第１の色に対応する信号強度に変換することにより第１のマスク画像信号をモニタに表示される画像に相当する第３のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備えることを特徴としている。

【００１１】

また、本発明の第２の内視鏡プロセッサは、受光面に２次元上に配置される複数の画素を有し受光面に形成される光学像に基づいて複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と撮像素子により生成された画像信号において受光面内において受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第１の最大値に変換することにより画像信号を第１のマスク画像信号に変換するマスク設定部とを有し撮像素子は一定の周期で前記画像信号を生成しマスク部は画像信号の受信開始後に第１～第ｎのフレームの画像信号から第１のマスク画像信号への変換を実行し第ｎのフレームの画像信号の次に受信する第（ｎ＋１）のフレーム以降の画像信号に対してはマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最小値

に変換することにより画像信号を第2のマスク画像信号に変換する電子内視鏡から第1、第2のマスク画像信号を受信する受信部と、第1のマスク画像信号を構成する画素信号の信号強度が第1の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、第1の閾値を超えると判別された画素信号に対応する画素をマスク画素として記憶するメモリと、第2のマスク画像信号を構成する各画素信号に対応する画素が前記マスク画素である場合には画素信号の信号強度を前記マスク領域として表示する第1の色に対応する信号強度に変換することにより第2のマスク画像信号をモニタに表示される画像に相当する第3のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備えることを特徴としている。

【0012】

また、本発明の第3の内視鏡プロセッサは、受光面に2次元上に配置される複数の画素を有し受光面に形成される光学像に基づいて複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と撮像素子により生成された画像信号において受光面内において受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第1の最大値に変換することにより画像信号を第1のマスク画像信号に変換するマスク設定部とを有し撮像素子は一定の周期で画像信号を生成しマスク部は画像信号の受信開始後に第1～第nのフレームの画像信号から第1のマスク画像信号への変換を実行し第nのフレームの画像信号の次に受信する第(n+1)のフレーム以降の画像信号に対しては第1のマスク画像信号への変換を停止する電子内視鏡から第1のマスク画像信号および画像信号を受信する受信部と、第1のマスク画像信号を構成する画素信号の信号強度が第1の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、第1の閾値を超えると判別された画素信号に対応する画素をマスク画素として記憶するメモリと、画像信号を構成する各画素信号に対応する画素がマスク画素である場合には画素信号の信号強度をマスク領域として表示する第1の色に対応する信号強度に変換することにより画像信号をモニタに表示される画像に相当する第3のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備えることを特徴としている。

【0013】

なお、マスク作成部は第1のマスク画像信号を構成する画素信号であって第1の閾値を超えると判別された画素信号の信号強度を第1の色に対応する信号強度に変換することにより第1のマスク画像信号を第3のマスク画像信号に変換することが好ましい。

【0014】

また、本発明の内視鏡ユニットは、受光面に2次元上に配置される複数の画素を有し受光面に形成される光学像に基づいて複数の画素それぞれが受光量に応じて生成する複数の画素信号によって構成される画像信号を生成する撮像素子と、撮像素子により生成された画像信号において受光面内において受光面の中心部を囲う領域として定められるマスク領域に配置された画素に対応する画素信号の信号強度を調節可能範囲内の最大値である第1の最大値に変換することにより画像信号を第1のマスク画像信号に変換するマスク設定部と、マスク設定部から第1のマスク画像信号を受信する受信部と、第1のマスク画像信号を構成する画素信号の信号強度が第1の閾値を超えるか否かを判別する判別部と、第1の閾値を超えると判別された画素信号の信号強度をマスク領域として表示する第1の色に対応する信号強度に変換することにより第1のマスク画像信号をモニタに表示される画像に相当する第3のマスク画像信号に変換するマスク作成部とを備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ノイズの影響を低減化したマスク画像を生成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態を適用した電子内視鏡および内視鏡プロセッサを含む内視鏡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2】内視鏡画像処理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 3】受光面上における中央領域およびマスク領域を示す受光面の平面図である。

【図 4】第 1 の実施形態のプロセッサ画像処理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 5】第 1 の実施形態の内視鏡画像処理システムにより実行される第 1、第 2 のマスク処理を示すフローチャートである。

【図 6】第 2 の実施形態のプロセッサ画像処理システムにおいて実行されるマスク領域の認識の処理を示すフローチャートである。

【図 7】第 2 の実施形態のプロセッサ画像処理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 8】第 2 の実施形態の内視鏡画像処理システムにより実行される第 1 のマスク処理を示すフローチャートである。

【図 9】第 2 の実施形態のプロセッサ画像処理システムにおいて実行されるマスク領域の認識の処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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、本発明の第 1 の実施形態を適用した電子内視鏡および内視鏡プロセッサを有する内視鏡ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【0018】

内視鏡ユニット 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 に接続される。

【0019】

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電子内視鏡 30 に供給される。照明光を照射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 に送られる。

【0020】

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はモニタ 11 に送信され、送信された画像信号に相当する画像がモニタ 11 に表示される。

【0021】

次に、内視鏡プロセッサ 20 の構成について説明する。内視鏡プロセッサ 20 には、光源システム 21、プロセッサ画像処理システム 22、システムコントローラ 23、およびタイミングコントローラ 24 などが設けられる。

【0022】

電子内視鏡 30 を内視鏡プロセッサ 20 に接続すると、光源システム 21 は電子内視鏡 30 に設けられるライトガイド 33 と光学的に接続される。光源システム 21 からは、被写体を照明するための照明光が出射される。光源システム 21 が出射する照明光はライトガイド 33 の入射端に入射される。

【0023】

電子内視鏡 30 を内視鏡プロセッサ 20 に接続すると、プロセッサ画像処理システム 20 は電子内視鏡 30 に設けられる内視鏡画像処理システム 31 に電氣的に接続される。電子内視鏡 30 に設けられる撮像素子 32 が生成した画像信号は、内視鏡画像処理システム 31 を介してプロセッサ画像処理システム 22 に受信される。

【0024】

後述するように、プロセッサ画像処理システム 22 において、画像信号に対してマスク確定処理を含む信号処理が施される。信号処理が施された画像信号がモニタ 11 に送信される。

【0025】

システムコントローラ 23 により、内視鏡ユニット 10 の各部位の動作が制御される。

また、タイミングコントローラ 24 により、内視鏡ユニット 10 の各部位の動作の同期が取られる。

【0026】

次に、電子内視鏡 30 の構成について説明する。電子内視鏡 30 には、内視鏡画像処理システム 31、撮像素子 32、ライトガイド 33、および撮像素子駆動回路 34 などが設けられる。

【0027】

ライトガイド 33 は、内視鏡プロセッサ 20 と接続されるコネクタ 35 から挿入管 36 の先端まで延設される。内視鏡プロセッサ 20 から供給される照明光がライトガイド 33 の入射端に入射される。入射端に入射した照明光は出射端まで伝達される。出射端に伝達された照明光が、挿入管 36 の先端方向の被写体に照射される。

10

【0028】

照明光が照射された被写体の反射光による光学像が、挿入管 36 の先端に設けられた撮像素子 32 の受光面に到達する。撮像素子 32 の受光面には、複数の画素（図示せず）が 2 次元状に配置される。各画素は受光量に応じた信号強度の画素信号を生成する。全画素に対応する全画素信号により画像信号は構成される。

【0029】

撮像素子 32 は撮像素子駆動回路 34 に制御され、一定の周期、例えば、1/60 秒毎に 1 フレームの画像信号を生成するように制御される。撮像素子 32 により生成された画像信号は、内視鏡画像処理システム 31 に送信される。内視鏡処理システム 31 では、以下に説明するように、画像信号に第 1 のマスク処理または第 2 のマスク処理が施される。

20

【0030】

図 2 に示すように、内視鏡画像処理システム 31 には、A/D コンバータ 31a、信号処理部 31b、マスク発生部 31c（マスク設定部）、メモリ 31d、およびシステムコントローラ 31e などが設けられる。

【0031】

撮像素子 32 から受信した画像信号は、A/D コンバータ 31a によりデジタル信号に変換される。デジタル化された画像信号は、信号処理部 31b においてホワイトバランス処理などの所定の信号処理が施される。

【0032】

所定の信号処理の施された画像信号は、マスク発生部 31c において、第 1 のマスク処理または第 2 のマスク処理が施される。なお、画像信号の生成開始後最初のフレームから 5 番目のフレームの画像信号には、第 1 のマスク処理が施される。以後のフレームの画像信号には、第 2 のマスク処理が施される。以下に、第 1、第 2 のマスク処理を説明する。

30

【0033】

図 3 に示すように、撮像素子 32 の受光面 RS において、受光面 RS の中心を含む所定の広さの領域が中央領域 CA に定められる。また、受光面 RS において中央領域 CA の周囲を囲う領域がマスク領域 MA に定められる。

【0034】

前述のように、撮像素子 32 が生成する画像信号は複数の画素信号によって構成される。それぞれの画素信号は、対応する画素の配置された位置に到達する光の受光量に応じた信号強度である。

40

【0035】

第 1 のマスク処理では、マスク領域 MA に配置された画素の画素信号の信号強度が最大の信号強度に置換される。第 2 のマスク処理では、マスク領域 MA に配置された画素の画素信号の信号強度が最小の信号強度に置換される。第 1 のマスク処理または第 2 のマスク処理の施された画像信号は、プロセッサ画像処理システム 22 に送信される。なお、信号強度の最大値、最小値は、内視鏡画像処理システム 31 が計算可能なデジタル信号の階調の最大値と最小値である。

【0036】

50

なお、マスク発生部 3 1 c はシステムコントローラ 3 1 e の制御に基づいて、画像信号に対して第 1 のマスク処理または第 2 のマスク処理を施す。なお、マスク領域 M A の位置はメモリ 3 1 d に格納されており、第 1、第 2 のマスク処理のためにマスク発生部 3 1 c に読出される。

【 0 0 3 7 】

次に、プロセッサ画像処理システム 2 2 におけるマスク確定処理について、プロセッサ画像処理システム 2 2 の構成とともに説明する。図 4 に示すように、プロセッサ画像処理システム 2 2 は、プレ信号処理部 2 2 a (受信部)、画像メモリ 2 2 b、メイン信号処理部 2 2 c (マスク作成部)、比較器 2 2 d (判別部)、およびマスクメモリ 2 2 e によって構成される。

【 0 0 3 8 】

マスク発生部 3 1 c から送信される画像信号は、比較器 2 2 d に受信される。比較器 2 2 d は第 1 のマスク処理が施された画像信号を受信するときに機能し、第 2 のマスク処理が施された画像信号を受信するときに機能を停止するようにタイミングコントローラ 2 4 によって制御される。

【 0 0 3 9 】

比較器 2 2 d は画像信号を受信すると、受信した画像信号をマスクメモリ 2 2 e に格納する。前述のように、第 1 ~ 第 5 のフレームの画像信号に第 1 のマスク処理が施されるので、第 1 ~ 第 5 のフレームの画像信号が比較器 2 2 d を介してマスクメモリ 2 2 e に格納される。

【 0 0 4 0 】

第 5 のフレームの画像信号を格納すると、マスクメモリ 2 2 e から第 1 ~ 第 5 のフレームの画像信号が比較器 2 2 d に読出され、平均化される。なお、画像信号の平均化とは、画像信号を構成する画素信号を、同じ画素に対応する画素信号同士で平均化することを意味している。

【 0 0 4 1 】

画像信号を平均化すると、比較器 2 2 d では、平均化された画像信号を構成する画素信号の信号強度が閾値と比較される。なお、閾値は信号強度の最大値から、送信中に混入し得る最大のノイズ成分を減じた値より低い値に定められる。

【 0 0 4 2 】

信号強度が閾値以下である場合は、対応する画素は中央領域 C A に配置された画素と判別される。信号強度が閾値を超える場合は、対応する画素はマスク領域 M A に配置された画素と判別される。マスク領域 M A に配置されたと判別された画素の位置がマスクメモリ 2 2 e に格納される。したがって、マスク領域 M A の位置がマスクメモリ 2 2 e に格納される。

【 0 0 4 3 】

なお、マスク発生部 3 1 c から送信される画像信号は、プレ信号処理部 2 2 a にも受信される。画像信号はプレ信号処理部 2 2 a において色補完処理などの所定の信号処理が施される。所定の信号処理が施された画像信号は画像メモリ 2 2 b に格納される。

【 0 0 4 4 】

画像メモリ 2 2 b に格納された画像信号は、メイン信号処理部 2 2 c に送信される。メイン信号処理部 2 2 c では、マスク確定処理を含む所定の信号処理が画像信号に施される。所定の信号処理の施された画像信号は、モニタ 1 1 に送信される。

【 0 0 4 5 】

マスク確定処理では、画像メモリ 2 2 b から受信する画像信号を構成する画素信号の中で、マスク領域 M A に配置された画素に対応する画素信号の信号強度が信号強度の最小値または黒レベルに相当する値に変換される。なお、マスク確定処理のために、マスクメモリ 2 2 e からシステムコントローラ 2 3 およびタイミングコントローラ 2 4 を介して、マスク領域 M A の位置がメイン信号処理部 2 2 c に読出される。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

次に、マスク発生部 31c により実行される第 1、第 2 のマスク処理を図 5 のフローチャートを用いて説明する。第 1、第 2 のマスク処理は、電子内視鏡 30 による画像観察の開始と同時に開始する。また、第 1、第 2 のマスク処理は、電子内視鏡 30 による画像観察の終了とともに終了する。

【0047】

ステップ S100 では、画像信号のフレーム番号 F_n を 1 にリセットする。フレーム番号のリセット後、ステップ S101 に進む。

【0048】

ステップ S101 では、フレーム番号 F_n が 6 未満、すなわち 1 ~ 5 であるか否かを判別する。フレーム番号 F_n が 6 未満である場合には、ステップ S102 に進む。フレーム番号 F_n が 6 以上である場合には、ステップ S103 に進む。

10

【0049】

ステップ S102 では、第 1 のマスク処理を実行するためにマスク値を信号強度の最大値である V_{max} に設定する。一方、ステップ S103 では、第 2 のマスク処理を実行するためにマスク値を信号強度の最低値である V_{min} に設定する。ステップ S102 またはステップ S103 におけるマスク値の設定後、ステップ S104 に進む。

【0050】

ステップ S104 では、受信した画像信号を構成する画素信号に対応する画素を順番に選択する。画素の選択後、ステップ S105 に進む。

【0051】

20

ステップ S105 では、ステップ S104 において選択した画素がマスク領域 MA 内に配置されているか否かを判別する。画素がマスク領域 MA 内に配置されている場合には、ステップ S106 に進む。画素がマスク領域 MA 外に配置されている場合には、ステップ S107 に進む。

【0052】

ステップ S106 では、ステップ S104 で選択された画素の画素信号の信号強度を、ステップ S102 またはステップ S103 において設定したマスク値に変換して、出力する。一方、ステップ S107 では、選択された画素の画素信号の信号強度の変換を行うことなく出力する。ステップ S106 またはステップ S107 における画素信号のプロセッサ画像処理システム 22 への送信後、ステップ S108 に進む。

30

【0053】

ステップ S108 では、受信した画像信号の全画素信号に対してステップ S104 における選択が終了したか否かを判別する。全画素に対する選択が終了していない場合には、ステップ S104 に戻る。以後、全画素に対する選択が終了するまで、ステップ S104 ~ ステップ S108 の処理を繰り返す。全画素に対する選択が終了すると、ステップ S109 に進む。

【0054】

ステップ S109 では、次のフレームの画像信号の受信を待ち、フレーム番号 F_n に +1 を加算する。フレーム番号の加算後、ステップ S101 に戻る。以後、ステップ S101 ~ ステップ S109 の処理を繰り返す。

40

【0055】

次に、比較器 22d およびマスクメモリ 22e により実行されるマスク領域 MA の認識について図 6 のフローチャートを用いて説明する。なお、マスク領域 MA の認識は、プロセッサ画像処理システム 22 が第 1 のフレームの画像信号を受信するときに開始する。

【0056】

ステップ S200 では、画像信号のフレーム番号 F_n を 1 にリセットする。フレーム番号のリセット後、ステップ S201 に進む。

【0057】

ステップ S201 では、フレーム番号 F_n が 6 未満、すなわち 1 ~ 5 であるか否かを判別する。フレーム番号 F_n が 6 未満である場合には、ステップ S202 に進む。

50

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 0 2 では、受信した画像信号をマスクメモリ 2 2 e に格納する。マスクメモリ 2 2 e への格納後、ステップ S 2 0 3 に進む。ステップ S 2 0 3 では、次のフレームの画像信号の受信を待ち、フレーム番号 F n に + 1 を加算する。フレーム番号の加算後、ステップ S 2 0 1 に戻る。以後、ステップ S 2 0 1 ~ ステップ S 2 0 3 の処理を繰返す。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 0 1 においてフレーム番号が 6 以上である場合には、ステップ S 2 0 4 に進む。ステップ S 2 0 4 では、マスクメモリ 2 2 e に格納された第 1 ~ 第 5 のフレームの画像信号を平均化する。平均化の終了後、ステップ S 2 0 5 に進む。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 0 5 では、平均化した画像信号を構成する画素信号に対応する画素を順番に選択する。画素の選択後、ステップ S 2 0 6 に進む。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 0 6 では、ステップ S 2 0 5 において選択した画素の画素信号の信号強度が閾値を超えるか否かを判別する。信号強度が閾値を超える場合にはステップ S 2 0 7 に進む。信号強度が閾値以下である場合にはステップ S 2 0 7 をスキップして、ステップ S 2 0 8 に進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 7 では、ステップ S 2 0 5 において選択した画素はマスク領域 M A に配置された画素と認識し、画素の位置をマスクメモリ 2 2 e に格納する。画素の位置の格納後、ステップ S 2 0 8 に進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 0 8 では、平均化した画像信号の全画素信号に対してステップ S 2 0 5 における選択が終了したか否かを判別する。全画素の選択が終了していない場合には、ステップ S 2 0 5 に戻る。以後、全画素の選択が終了するまで、ステップ S 2 0 5 ~ ステップ S 2 0 8 の処理を繰返す。全画素の選択が終了すると、マスク領域 M A の認識を終了する。

【 0 0 6 4 】

以上のように、第 1 の実施形態を適用した電子内視鏡 3 0 および内視鏡プロセッサ 2 0 によれば、電子内視鏡 3 0 においてマスク領域 M A の画素の画素信号が最大の信号強度に変換されて、送信されるので、ノイズ成分を撮影画像と誤認識することを防ぎながらマスク領域 M A におけるノイズ混入の影響を低減化可能である。

【 0 0 6 5 】

従来の電子内視鏡では、マスク領域 M A の画素の画素信号は、モニタ 1 1 に表示するマスクの色である黒色に相当する黒レベルの信号強度に変換されていた。しかし、一般的に電子内視鏡により撮影される被写体は暗く、このような被写体をマスクと誤認識することを防ぐためには信号強度と比較する閾値を黒レベルから大きく離間することは困難であった。しかし、閾値を黒レベルに近い値に設定すると、ノイズの混入したマスク領域 M A の画素の画素信号が画像として認識される可能性があった。

【 0 0 6 6 】

一方、本実施形態では、前述のように、電子内視鏡 3 0 においてマスク領域 M A の画素の画素信号が最大の信号強度、すなわち白色に相当する白レベルに変換される。電子内視鏡 3 0 の被写体が白レベル付近となる可能性は黒レベルより低い。それゆえ、想定されるノイズ成分を白レベルから減じた値を閾値として用いることが可能である。したがって、ノイズ成分を撮影画像と誤認識することを防ぎながら、マスク領域 M A のノイズの影響を低減化させることが可能である。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 の実施形態では、内視鏡プロセッサ 2 0 によりマスク領域 M A の位置を判別した後に比較器 2 2 d の機能を停止することにより、以後のフレームの画像信号に対してはマスク領域 M A の位置の判別が行われない。したがって、光量を増やすことにより中央領域 C A 内で白飛びする画素が生じても、マスク領域 M A の位置の判別後であれば白飛び

10

20

30

40

50

の画素がマスク領域 M A に配置された画素と判別されることを防ぐことが可能である。

【 0 0 6 8 】

また、第 1 の実施形態では、第 1 のマスク処理を施した複数の画像信号を平均化して、プロセッサ画像処理システム 2 2 におけるマスク領域 M A の位置判別に用いている。このように、複数の画像信号を平均化することにより、単一の画像信号を用いる場合に比べて、ノイズの混入や、偶発的に中央領域 C A に生じる白飛びの影響を低減化することが可能である。

【 0 0 6 9 】

次に、本発明の第 2 の実施形態を適用した電子内視鏡および内視鏡プロセッサについて説明する。第 2 の実施形態の電子内視鏡は、すべての画像信号に対して第 1 のマスク処理を実行する点において第 1 の実施形態と異なっている。また、第 2 の実施形態の内視鏡プロセッサは、マスク領域 M A の画素の認識方法が第 1 の実施形態と異なる。以下、第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。なお、第 1 の実施形態と同じ機能を有する部位には、同じ符号を付す。

【 0 0 7 0 】

第 2 の実施形態の電子内視鏡 3 0 は、マスク発生部 3 1 c が受信した画像信号すべてに第 1 のマスク処理を施す以外の機能および構成は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 7 1 】

また、第 2 の実施形態の内視鏡プロセッサ 2 0 は、比較器およびマスクメモリにおける動作以外の構成および機能は第 1 の実施形態と同じである。以下に、第 2 の実施形態における比較器およびマスクメモリの動作について説明する。

【 0 0 7 2 】

図 7 に示すように、マスク発生部 3 1 c から送信される画像信号は、比較器 2 2 0 d に受信される。比較器 2 2 0 d では、受信した画像信号を構成する画素信号の信号強度が閾値と比較される。

【 0 0 7 3 】

第 1 の実施形態と同じく、信号強度が閾値以下である場合は、対応する画素は中央領域 C A に配置された画素と判別される。信号強度が閾値を超える場合には、対応する画素はマスク領域 M A に配置された画素と判別される。マスク領域 M A に配置されたと判別された画素の位置がマスクメモリ 2 2 0 e に格納される。したがって、マスク領域 M A の位置がマスクメモリ 2 2 0 e に格納される。

【 0 0 7 4 】

第 1 の実施形態と異なり、マスク発生部 3 1 c からは常に第 1 のマスク処理の施された画像信号が送信される。比較器 2 2 0 d では、受信する画像信号毎にマスク領域の判別を行い、判別したマスク領域 M A の位置を画像信号毎にマスクメモリ 2 2 0 e に格納する。

【 0 0 7 5 】

第 1 の実施形態と同様に、マスク発生部 3 1 c から送信される画像信号は、プレ信号処理部 2 2 a にも受信される。また、第 1 の実施形態と同様に、プレ信号処理部 2 2 a において所定の信号処理の施された画像信号が画像メモリ 2 2 b に格納され、メイン信号処理部 2 2 d に送信される。第 1 の実施系と同じく、メイン信号処理部 2 2 d では、マスク領域 M A に配置された画素に対応する画素信号の信号強度が信号強度の最小値または黒レベルに相当する値に変換される。

【 0 0 7 6 】

次に、マスク発生部 3 1 c により実行される第 1 のマスク処理を図 8 のフローチャートを用いて説明する。第 1 のマスク処理はマスク発生部 3 1 c に 1 フレームの画像信号が入力されるときに開始する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 3 0 0 では、受信した画像信号を構成する画素信号に対応する画素を順番に選択する。画素の選択後、ステップ S 3 0 1 に進む。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 3 0 1 では、ステップ S 3 0 0 において選択した画素がマスク領域 M A 内に配置されているか否かを判別する。画素がマスク領域 M A 内に配置されている場合には、ステップ S 3 0 2 に進む。画素がマスク領域 M A 外に配置されている場合には、ステップ S 3 0 3 に進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 0 2 では、ステップ S 3 0 0 で選択された画素の画素信号の信号強度を、信号強度の最大値に変換して、出力する。一方、ステップ S 3 0 3 では、選択された画素の画素信号の信号強度の変換を行うことなく出力する。ステップ S 3 0 2 またはステップ S 3 0 3 における画素信号のプロセッサ画像処理システム 2 2 への送信後、ステップ S 3 0 4 に進む。

10

【 0 0 8 0 】

ステップ S 3 0 4 では、受信した画像信号の全画素信号に対してステップ S 3 0 0 における選択が終了したか否かを判別する。全画素に対する選択が終了していない場合には、ステップ S 3 0 0 に戻る。以後、全画素に対する選択が終了するまで、ステップ S 3 0 0 ~ ステップ S 3 0 4 の処理を繰り返す。全画素に対する選択が終了すると、第 1 のマスク処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

次に、比較器 2 2 0 d およびマスクメモリ 2 2 0 e により実行されるマスク領域 M A の認識について図 9 のフローチャートを用いて説明する。なお、マスク領域 M A の認識は、プロセッサ画像処理システム 2 2 が画像信号を受信するたびに開始する。

20

【 0 0 8 2 】

ステップ S 4 0 0 では、平均化した画像信号を構成する画素信号に対応する画素を順番に選択する。画素の選択後、ステップ S 4 0 1 に進む。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 4 0 1 では、ステップ S 4 0 0 において選択した画素の画素信号の信号強度が閾値を超えるか否かを判別する。信号強度が閾値を超える場合にはステップ S 4 0 2 に進む。信号強度が閾値以下である場合にはステップ S 4 0 2 をスキップして、ステップ S 4 0 3 に進む。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 4 0 2 では、ステップ S 4 0 0 において選択した画素はマスク領域 M A に配置された画素と認識し、画素の位置をマスクメモリ 2 2 0 e に格納する。画素の位置の格納後、ステップ S 4 0 3 に進む。

30

【 0 0 8 5 】

ステップ S 4 0 3 では、平均化した画像信号の全画素信号に対してステップ S 4 0 0 における選択が終了したか否かを判別する。全画素の選択が終了していない場合には、ステップ S 4 0 0 に戻る。以後、全画素の選択が終了するまで、ステップ S 4 0 0 ~ ステップ S 4 0 3 の処理を繰り返す。全画素の選択が終了すると、マスク領域 M A の認識を終了する。

【 0 0 8 6 】

以上のように、第 2 の実施形態を適用した電子内視鏡および内視鏡プロセッサによれば、第 1 の実施形態と同じく、ノイズ成分を撮影画像と誤認識することを防ぎながら、マスク領域 M A のノイズの影響を低減化させることが可能である。

40

【 0 0 8 7 】

なお、第 1 の実施形態における電子内視鏡 3 0 では、第 6 のフレーム以降の画像信号に対してマスク発生部 3 1 c が第 2 のマスク処理を施す構成であるが、第 6 のフレーム以降の画像信号に対してマスク発生部 3 1 の機能を停止させてもよい。

【 0 0 8 8 】

すなわち、マスク発生部 3 1 c に入力された画像信号は第 2 のマスク処理を施されることなく、プロセッサ画像処理システム 2 2 に送信される。すでに、プロセッサ画像処理システム 2 2 において、マスク領域 M A の位置が判別されているので、以後の画像信号が第 2 のマスク処理を施さなくても撮影した画像の周囲をマスクで覆ったマスク画像をプロセ

50

ッサ画像処理システム 2 2 において作成可能である。

【 0 0 8 9 】

また、第 1 の実施形態では、マスク発生部 3 1 c は第 1 ～ 第 5 のフレームの画像信号に対して第 1 のマスク処理を施し、比較器 2 2 d は第 1 ～ 第 5 のフレームの画像信号に対してマスク領域 M A の判別を行う構成であるが、第 5 のフレームの画像信号までに限られない。第 1 ～ 第 n のフレーム (n は正の整数) の画像信号に対して第 1 のマスク処理を施し、マスク領域 M A の判別を行ってもよい。

【 0 0 9 0 】

また、第 1 、第 2 の実施形態では、メイン信号処理部 2 2 c 、 2 2 0 c においてマスク領域 M A に配置された画素の画素信号を信号強度の最小値または黒レベルに相当する値に変換される構成であるが、どのような色に相当する信号強度に変換されてもよい。

10

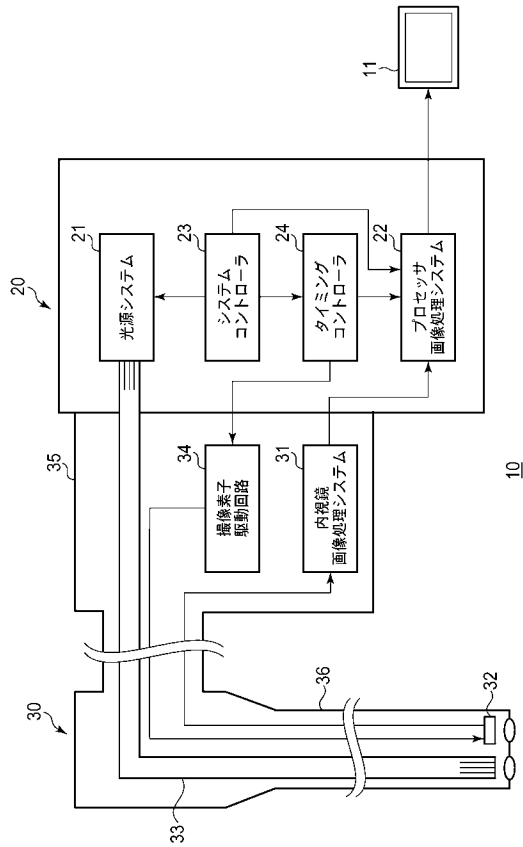
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

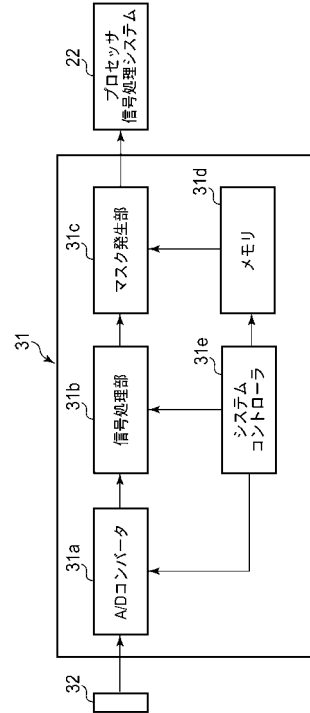
- 1 0 内視鏡ユニット
- 2 0 内視鏡プロセッサ
- 2 2 プロセッサ画像処理システム
- 2 2 c メイン信号処理部
- 2 2 d 、 2 2 0 d 比較器
- 2 2 e 、 2 2 0 e マスクメモリ
- 2 3 システムコントローラ
- 2 4 タイミングコントローラ
- 3 0 電子内視鏡
- 3 1 内視鏡画像処理システム
- 3 1 c マスク発生部
- 3 1 d メモリ
- 3 2 撮像素子
- C A 中央領域
- M A マスク領域

20

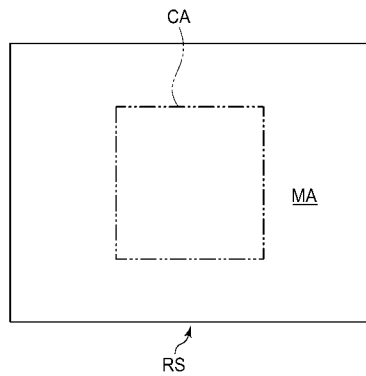
【図 1】



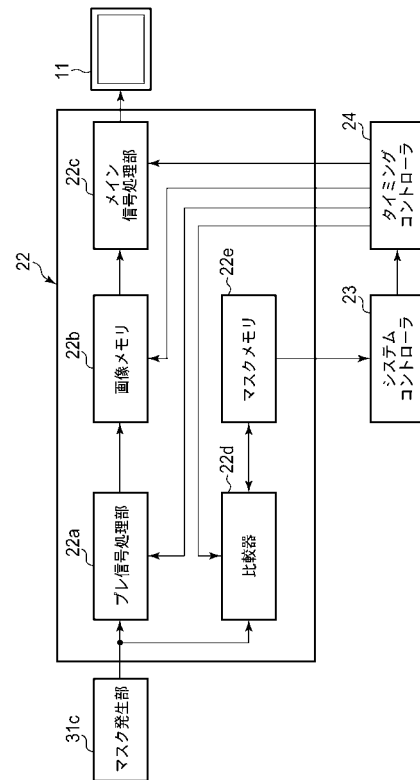
【図 2】



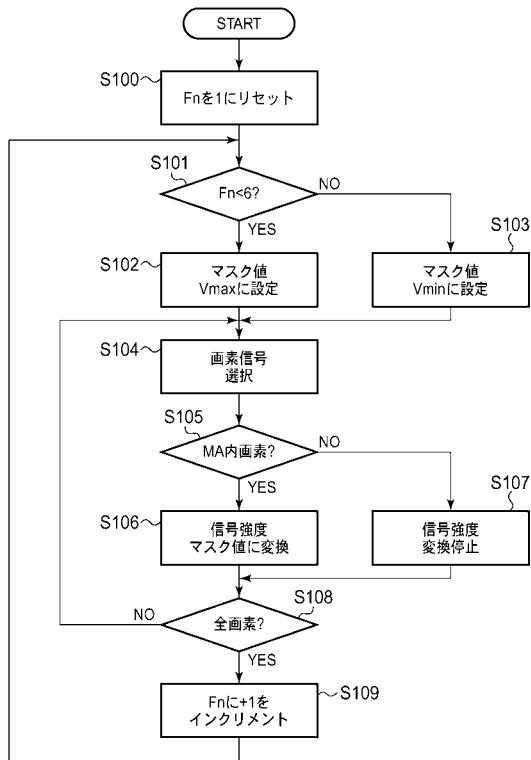
【図 3】



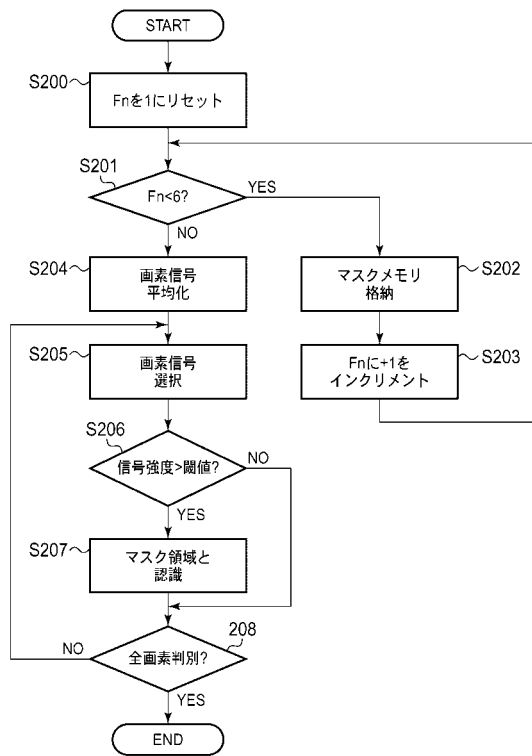
【図 4】



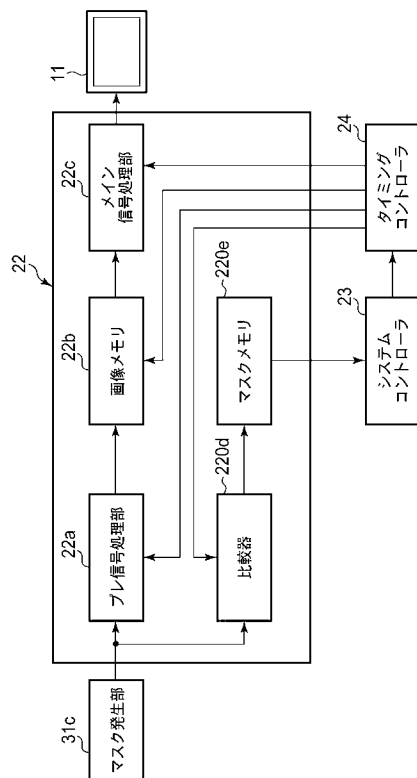
【図 5】



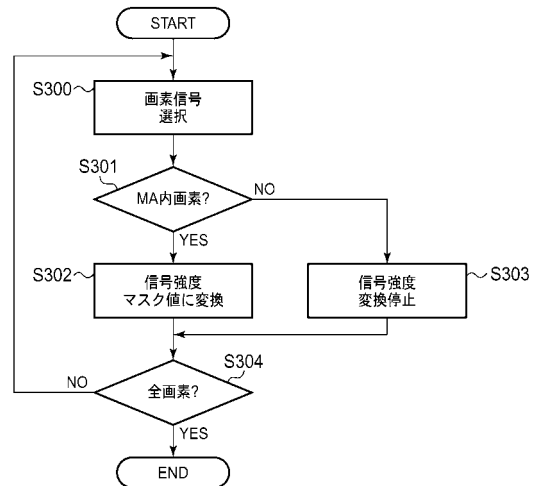
【図 6】



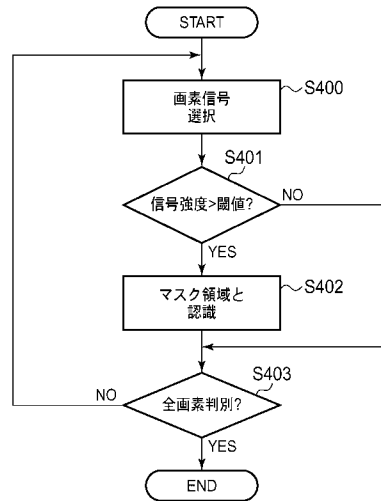
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 CA09 CA11 CA22 GA02 GA06 GA11
4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 HH54 LL02 SS11 TT04 WW20 XX01
4C161 AA00 BB00 CC06 DD00 HH54 LL02 SS11 TT04 WW20 XX01
5C054 CC02 CE04 EJ05 FC11 HA12

[选择图]图2

