

(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2010-68860

(P2010-68860A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01) A 6 1 B 1/06 A 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-236926 (P2008-236926)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成20年9月16日 (2008.9.16)		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
		(74) 代理人	100083116
			弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	金城 直人
			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
		Fターム(参考)	4C061 FF36 FF40 FF46 LL02 NN01
			PP04 PP12 QQ02 QQ06 QQ09
			RR02 RR03 RR04 RR05 RR06
			RR14 TT02 WW03 WW07 WW08
			WW10 WW13 WW18 XX02

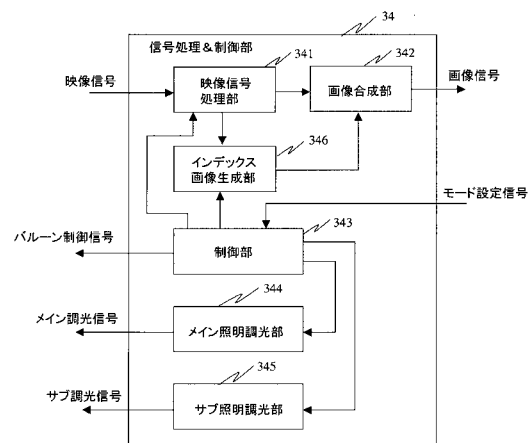
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及びその画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】内視鏡画像上にて関心部位の病巣領域を容易に視認することを可能とする。

【解決手段】映像処理 & 制御部 34 は、映像信号処理部 341、病巣領域情報生成手段としてのインデックス画像生成部 346、病巣領域情報重畳手段としての画像合成部 342、メイン照明調光部 344、サブ照明調光部 345 及び、上記各部を制御する制御部 343 を備えて構成され、関心部位をメイン照明光の光軸角とは異なる光軸角のサブ照明光で照明して撮像し、病巣領域を起因とする陰影部を有する特殊撮像画像を得る。この特殊撮像画像を縮小したインデックス画像を通常撮像画像上に重畳して表示する。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体腔内の関心部位に照明光を照射し前記関心部位を撮像する内視鏡と、前記内視鏡からの前記関心部位の撮像信号を信号処理して画像データを生成する信号処理装置とを備えた内視鏡装置において、

前記内視鏡は、

撮像視野の全域に対し視野中心を基準に略点对称に前記照明光のうちの第 1 の照明光を照射する第 1 の照明光照射手段と、前記第 1 の照明光の光軸に略垂直な面上の前記第 1 の照明光照射手段を略中心とした円の円周上から前記照明光のうちの第 2 の照明光を照射する第 2 の照明光照射手段と、前記第 1 の照明光及び / または前記第 2 の照明光が照射された前記関心部位を撮像する撮像手段とを備え、

10

前記信号処理装置は、

前記第 1 の照明光に基づいて前記関心部位を撮像する通常撮像モードと前記第 2 の照明光に基づいて前記関心部位を撮像する特殊撮像モードとを設定するモード設定手段と、前記通常撮像モードまたは前記特殊撮像モードに応じて前記第 1 の照明光照射手段及び前記第 2 の照明光照射手段の発光状態を制御する発光制御手段と、前記特殊撮像モードにて撮像された特殊撮像画像データに基づいて前記関心部位の病巣領域情報を生成する病巣領域情報生成手段と、前記通常撮像モードにて撮像された通常撮像画像データに前記病巣領域情報を重畳する病巣領域情報重畳手段とを備えた

ことを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 2】

前記発光制御手段は、

前記通常撮像モード時には、前記第 1 の照明光を発光させると共に、前記第 2 の照明光の発光を停止するあるいは前記第 2 の照明光の発光光量を所定光量以下に減少させ、

前記特殊撮像モード時には、前記第 2 の照明光を発光させると共に、前記第 1 の照明光の発光を停止するあるいは前記第 1 の照明光の発光光量を所定光量以下に減少させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記第 2 の照明光照射手段は前記円周上の異なる位置から複数の前記第 2 の照明光を 1 つずつ順次照射すると共に、前記発光制御手段は前記複数の第 2 の照明光毎の発光状態を制御する

30

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記病巣領域情報は、前記特殊撮像画像データの縮小画像情報である

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記病巣領域情報生成手段は、前記通常撮像画像データと前記特殊撮像画像データとを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 6】

前記病巣領域情報生成手段は、前記通常撮像画像データと前記複数の第 2 の照明光による複数の前記特殊撮像画像データ毎とを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記病巣領域情報生成手段は、さらに、前記複数の特殊撮像画像データのうちの少なくとも 2 つの特殊撮像画像データ間でデータを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

50

【請求項 8】

前記病巣領域情報は、前記陰影部の領域情報または前記陰影部を形成する前記関心部位の凹凸部の領域情報を示すマーク画像または文字画像である

ことを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記第 2 の照明光照射手段を覆うバルーンと、前記バルーンを膨張及び収縮させるバルーン制御手段とをさらに備え、

前記バルーンは、前記第 2 の照明光を遮断する遮光部材により構成され、前記遮光部材の前記撮像視野側に前記第 2 の照明光を拡散透過する透過開口部を有する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

10

【請求項 10】

前記バルーン制御手段は前記バルーンを多段的に膨張させ、

前記発光制御手段は前記バルーンの前記多段的な膨張状態毎の前記特殊撮像モードに応じて前記第 2 の照明光照射手段の発光状態を制御し、

前記病巣領域情報生成手段は、前記バルーンの前記多段的な膨張状態毎に前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

体腔内の関心部位に照明光を照射し前記関心部位を撮像する内視鏡と、前記内視鏡からの前記関心部位の撮像信号を信号処理して画像データを生成する信号処理装置とを備えた内視鏡装置の画像処理方法において、

20

撮像視野の全域に対し視野中心を基準に略点対称に前記照明光のうちの第 1 の照明光を照射する第 1 の照明光照射ステップと、

前記第 1 の照明光の光軸に略垂直な面上の前記第 1 の照明光照射手段を略中心とした円の円周上から前記照明光のうちの第 2 の照明光を照射する第 2 の照明光照射ステップと、

前記第 1 の照明光及び / または前記第 2 の照明光が照射された前記関心部位を撮像する撮像ステップと、

前記第 1 の照明光に基づいて、前記関心部位を撮像する通常撮像モードと前記第 2 の照明光に基づいて前記関心部位を撮像する特殊撮像モードとを設定するモード設定ステップと、

30

前記通常撮像モードまたは前記特殊撮像モードに応じて前記第 1 の照明光及び前記第 2 の照明光の照射状態を制御する照射制御ステップと、

前記特殊撮像モードにて撮像された特殊撮像画像データに基づいて前記関心部位の病巣領域情報を生成する病巣領域情報生成ステップと、

前記通常撮像モードにて撮像された通常撮像画像データに前記病巣領域情報を重畳する病巣領域情報重畳ステップと

を備えたことを特徴とする内視鏡装置の画像処理方法。

【請求項 12】

前記発光制御ステップは、

前記通常撮像モード時には、前記第 1 の照明光を発光させると共に、前記第 2 の照明光の発光を停止するあるいは前記第 2 の照明光の発光光量を所定光量以下に減少させ、

40

前記特殊撮像モード時には、前記第 2 の照明光を発光させると共に、前記第 1 の照明光の発光を停止するあるいは前記第 1 の照明光の発光光量を所定光量以下に減少させる

ことを特徴とする請求項 11 に記載の内視鏡装置の画像処理方法。

【請求項 13】

前記第 2 の照明光照射ステップは前記円周上の異なる位置から複数の前記第 2 の照明光を 1 つずつ順次照射すると共に、前記照射制御ステップは前記複数の第 2 の照明光毎の発光状態を制御する

ことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の内視鏡装置の画像処理方法。

【請求項 14】

50

前記病巣領域情報生成ステップは、前記通常撮像画像データと前記特殊撮像画像データとを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部にに基づき前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の内視鏡装置の画像処理方法。

【請求項 1 5】

前記病巣領域情報生成ステップは、前記通常撮像画像データと前記複数の第 2 の照明光による複数の前記特殊撮像画像データ毎とを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部にに基づき前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の内視鏡装置の画像処理方法。

【請求項 1 6】

前記病巣領域情報生成ステップは、さらに、前記複数の特殊撮像画像データのうちの少なくとも 2 つの特殊撮像画像データ間でデータを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部にに基づき前記病巣領域情報を生成する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡装置の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内の撮像する内視鏡装置及びその画像処理方法に係り、特に病巣を視認可能にする内視鏡装置及びその画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療現場においては、ＣＴ画像、ＭＲＩ画像、超音波画像等の体腔内画像を用いた診断が行われており、診断支援のための画像処理により体腔内画像から病巣を検出する手法が種々提案されている（例えば、特許文献１）。

【0003】

この種の手法の病巣検出は、画像処理により体腔内画像上において病巣となりうる関心部位を検出し、例えば関心部位の画素とその周辺画素との変化量を検出することで、関心部位のエッジ（陰影）を検出し、例えばエッジ（陰影）の形状等により病巣領域を推定し該関心部位が病巣であるか否かを判定する。

【特許文献１】特開 2 0 0 8 - 9 3 1 7 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来の病巣検出手法を内視鏡画像に適用する場合、生体組織の表面の色味／濃度の変化が乏しい場合、画像処理ではそもそも病巣となりうる関心部位を検出することが難しいといった問題がある。さらに、病巣となりうる関心部位を検出できたとしても、内視鏡画像の解像度が低い場合には、通常の内視鏡画像を画像処理するだけでは、関心部位のエッジ（陰影）の検出精度が低くなり、該関心部位の病巣領域を推定することができない恐れがある。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、内視鏡画像上にて関心部位の病巣領域を容易に視認することのできる内視鏡装置及びその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】

【0006】

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の内視鏡装置は、体腔内の関心部位に照明光を照射し前記関心部位を撮像する内視鏡と、前記内視鏡からの前記関心部位の撮像信号を信号処理して画像データを生成する信号処理装置とを備えた内視鏡装置において、前記内視鏡が撮像視野の全域に対し視野中心を基準に略点对称に前記照明光のうちの第 1 の照明光を照射する第 1 の照明光照射手段と、前記第 1 の照明光の光軸に略垂直な面上の前記

10

20

30

40

50

第 1 の照明光照射手段を略中心とした円の円周上から前記照明光のうちの第 2 の照明光を照射する第 2 の照明光照射手段と、前記第 1 の照明光及び / または前記第 2 の照明光が照射された前記関心部位を撮像する撮像手段とを備え、前記信号処理装置が前記第 1 の照明光に基づいて前記関心部位を撮像する通常撮像モードと前記第 2 の照明光に基づいて前記関心部位を撮像する特殊撮像モードとを設定するモード設定手段と、前記通常撮像モードまたは前記特殊撮像モードに応じて前記第 1 の照明光照射手段及び前記第 2 の照明光照射手段の発光状態を制御する発光制御手段と、前記特殊撮像モードにて撮像された特殊撮像画像データに基づいて前記関心部位の病巣領域情報を生成する病巣領域情報生成手段と、前記通常撮像モードにて撮像された通常撮像画像データに前記病巣領域情報を重畳する病巣領域情報重畳手段とを備えて構成される。

10

【0007】

この請求項 1 に記載の内視鏡装置では、前記通常撮像モードまたは前記特殊撮像モードに応じて前記第 1 の照明光照射手段及び前記第 2 の照明光照射手段の発光状態を制御し、前記特殊撮像モードにて撮像された特殊撮像画像データに基づいて前記関心部位の病巣領域情報を生成して、前記通常撮像モードにて撮像された通常撮像画像データに前記病巣領域情報を重畳することで、内視鏡画像上にて関心部位の病巣領域を容易に視認することを可能とする。

【0008】

また、請求項 2 に記載の内視鏡装置のように、請求項 1 に記載の内視鏡装置であって、前記発光制御手段が前記通常撮像モード時には、前記第 1 の照明光を発光させると共に、前記第 2 の照明光の発光を停止するあるいは前記第 2 の照明光の発光光量を所定光量以下に減少させ、前記特殊撮像モード時には、前記第 2 の照明光を発光させると共に、前記第 1 の照明光の発光を停止するあるいは前記第 1 の照明光の発光光量を所定光量以下に減少させるように構成することができる。

20

【0009】

さらに、請求項 3 に記載の内視鏡装置のように、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置であって、前記第 2 の照明光照射手段が前記円周上の異なる位置から複数の前記第 2 の照明光を 1 つずつ順次照射すると共に、前記発光制御手段が前記複数の第 2 の照明光毎の発光状態を制御するように構成することができる。

【0010】

上記の請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置においては、前記病巣領域情報は、前記特殊撮像画像データの縮小画像情報であることが好ましい。

30

【0011】

また、請求項 5 に記載の内視鏡装置のように、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置であって、前記病巣領域情報生成手段が前記通常撮像画像データと前記特殊撮像画像データとを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成するように構成することができる。

【0012】

さらに、請求項 6 に記載の内視鏡装置のように、請求項 3 に記載の内視鏡装置であって、前記病巣領域情報生成手段が前記通常撮像画像データと前記複数の第 2 の照明光による複数の前記特殊撮像画像データ毎とを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成するように構成することができる。

40

【0013】

さらにまた、請求項 7 に記載の内視鏡装置のように、請求項 6 に記載の内視鏡装置であって、前記病巣領域情報生成手段は、さらに、前記複数の特殊撮像画像データのうちの少なくとも 2 つの特殊撮像画像データ間でデータを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成するように構成することができる。

【0014】

上記の請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置においては、前記病巣領域情報は、前記陰影部の領域情報または前記陰影部を形成する前記関心部位の凹凸部の領域

50

情報を示すマーク画像または文字画像であることが好ましい。

【0015】

請求項11に記載の内視鏡装置の画像処理方法は、体腔内の関心部位に照明光を照射し前記関心部位を撮像する内視鏡と、前記内視鏡からの前記関心部位の撮像信号を信号処理して画像データを生成する信号処理装置とを備えた内視鏡装置の画像処理方法において、撮像視野の全域に対し視野中心を基準に略点对称に前記照明光のうちの第1の照明光を照射する第1の照明光照射ステップと、前記第1の照明光の光軸に略垂直な面上の前記第1の照明光照射手段を略中心とした円の円周上から前記照明光のうちの第2の照明光を照射する第2の照明光照射ステップと、前記第1の照明光及び/または前記第2の照明光が照射された前記関心部位を撮像する撮像ステップと、前記第1の照明光に基づいて、前記関心部位を撮像する通常撮像モードと前記第2の照明光に基づいて前記関心部位を撮像する特殊撮像モードとを設定するモード設定ステップと、前記通常撮像モードまたは前記特殊撮像モードに応じて前記第1の照明光及び前記第2の照明光の照射状態を制御する照射制御ステップと、前記特殊撮像モードにて撮像された特殊撮像画像データに基づいて前記関心部位の病巣領域情報を生成する病巣領域情報生成ステップと、前記通常撮像モードにて撮像された通常撮像画像データに前記病巣領域情報を重畳する病巣領域情報重畳ステップとを備えて構成される。

10

【0016】

請求項11に記載の内視鏡装置の画像処理方法では、前記通常撮像モードまたは前記特殊撮像モードに応じて前記第1の照明光及び前記第2の照明光の照射状態を制御し、前記特殊撮像モードにて撮像された特殊撮像画像データに基づいて前記関心部位の病巣領域情報を生成して、前記通常撮像モードにて撮像された通常撮像画像データに前記病巣領域情報を重畳することで、内視鏡画像上にて関心部位の病巣領域を容易に視認することを可能とする。

20

【0017】

また、請求項12に記載の内視鏡装置の画像処理方法のように、請求項11に記載の内視鏡装置の画像処理方法であって、前記発光制御ステップが前記通常撮像モード時には、前記第1の照明光を発光させると共に、前記第2の照明光を発光を停止するあるいは前記第2の照明光を発光光量を所定光量以下に減少させ、前記特殊撮像モード時には、前記第2の照明光を発光させると共に、前記第1の照明光を発光を停止するあるいは前記第1の照明光を発光光量を所定光量以下に減少させるように構成することができる。

30

【0018】

さらに、請求項13に記載の内視鏡装置の画像処理方法のように、請求項11または12に記載の内視鏡装置の画像処理方法であって、前記第2の照明光照射ステップが前記円周上の異なる位置から複数の前記第2の照明光を1つずつ順次照射すると共に、前記照射制御ステップは前記複数の第2の照明光毎の発光状態を制御するように構成することができる。

【0019】

さらにまた、請求項14に記載の内視鏡装置の画像処理方法のように、請求項11または12に記載の内視鏡装置の画像処理方法であって、前記病巣領域情報生成ステップが前記通常撮像画像データと前記特殊撮像画像データとを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成するように構成することができる。

40

【0020】

また、請求項15に記載の内視鏡装置の画像処理方法のように、請求項13に記載の内視鏡装置の画像処理方法であって、前記病巣領域情報生成ステップが前記通常撮像画像データと前記複数の第2の照明光による複数の前記特殊撮像画像データ毎とを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部に基づき前記病巣領域情報を生成するように構成することができる。

【0021】

さらに、請求項16に記載の内視鏡装置の画像処理方法のように、請求項15に記載の

50

内視鏡装置の画像処理方法であって、前記病巣領域情報生成ステップが、さらに、前記複数の特殊撮像画像データのうちの少なくとも2つの特殊撮像画像データ間でデータを比較して、前記関心部位の陰影部を抽出し、該陰影部にに基づき前記病巣領域情報を生成するように構成することができる。

【発明の効果】

【0022】

以上説明したように、本発明によれば、内視鏡画像上にて関心部位の病巣領域を容易に視認することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る内視鏡装置の好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0024】

第1の実施形態：

図1は、本実施形態の内視鏡装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態の内視鏡装置1は、内視鏡としての電子内視鏡2、信号処理装置としてのビデオプロセッサ3、光源装置4及びモニタ5を備えて構成される。

【0025】

電子内視鏡2は、管腔内に挿入する挿入部21の先端内に固体撮像素子である例えば撮像手段としてのCCD23を備えている。また、電子内視鏡2は、挿入部21の内部に光源装置4からの第1の照明光としての照明光を伝送するための第1の照明光照射手段としてのライトガイド22を配設している。また、挿入部21の先端外周には、第2の照明光としての白色光を発光する複数、例えば4つの第2の照明光照射手段としての白色LED24a、24b、24c、24dが設けられている（図1では白色LED24b、24dは省略している）。

【0026】

なお、本実施形態では、第2の照明光照射手段として4つの白色LEDを例に説明するが、これに限らず、1つ以上の白色LEDにより構成してもよく、少なくとも第1の照明光の光軸に略垂直な面上のライトガイド22（第1の照明光照射手段）を略中心とした円の円周上から第2の照明光を照射するように白色LEDを配置した構成であればよい。

【0027】

CCD23は、受光面側にカラーフィルタ（図示せず）を有し、光源装置4からの白色照明光及び白色LED24a、24b、24c、24dからの白色照明光が照射された被写体像を、例えばRGBのカラー画像、あるいは補色のカラー画像として撮像し、アンプを介して撮像信号をビデオプロセッサ3に伝送するようになっている。

【0028】

なお、本実施形態では、CCD23にカラーフィルタ（図示せず）を設けてカラー画像を撮像する構成としているが、カラーフィルタを設けることなく白黒画像を得る電子内視鏡にも適用可能である。

【0029】

この白色LED24a、24b、24c、24dは、バルーン25a、25b、25c、25dによりそれぞれ覆われている。このバルーン25a、25b、25c、25dは、光を遮断する遮断部材により構成されており、挿入部21の先端側には光を拡散して透過する透過開口部（詳細は後述する）が設けられ、白色LED24a、24b、24c、24dから発生した白色光が、このバルーン25a、25b、25c、25dの各透過開口部を透過することにより拡散され、面光源状態の発光となる。

【0030】

ビデオプロセッサ3は、CCD23を駆動するCCDドライバ32と、白色LED24a、24b、24c、24dを独立に駆動するLEDドライバ31と、バルーン25a、25b、25c、25dを膨張/収縮させるバルーン制御部35と、CCD23からの撮

10

20

30

40

50

像信号に対して前処理を行う映像前処理部 3 3 と、映像前処理部 3 3 にて前処理された映像信号により画像データを生成すると共に各種制御信号を生成する映像処理 & 制御部 3 4 と、撮像モードを設定するためのモード設定手段としてのモード設定部 3 6 とを備えて構成される。

【 0 0 3 1 】

映像前処理部 3 3 は、CCD 2 3 からの撮像信号を例えば相関 2 重サンプリング回路等によりサンプリングすると共に、ホワイトバランス処理、オートゲイン調整、A / D 変換処理等の各種前処理を行い、映像信号を映像処理 & 制御部 3 4 に伝送する処理部であり、詳細な構成は公知であるので説明は省略する。

【 0 0 3 2 】

映像処理 & 制御部 3 4 は、映像前処理部 3 3 からの映像信号に対して、例えばカラー化処理（同時化処理を含む）、補正処理、輪郭強調処理、画像拡大・縮小処理等の各種画像処理を行って画像データを生成し、生成した画像データを、例えば標準的なTV信号に変換してモニタ 5 に出力することで、モニタに内視鏡画像を表示させるようになっている。なお、映像処理 & 制御部 3 4 における画像処理は公知であるので詳細な説明は省略するが、本実施例の特徴的な構成である映像処理 & 制御部 3 4 の病巣領域情報の生成及び重畳制御構成の詳細については後述する。

【 0 0 3 3 】

モード設定部 3 6 は、第 1 の照明光照射手段としてのライトガイド 2 2 からのメイン照明光（第 1 の照明光）による撮影である通常撮影モードと、第 2 の照明光照射手段としての白色LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d からのサブ照明光（第 2 の照明光）による撮影である特殊撮影モードとを切り替えて設定する設定部であり、さらにモード設定部 3 6 は、白色LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d 毎の点灯 / 消灯のタイミングを設定できるようになっている。

【 0 0 3 4 】

光源装置 4 は、例えばキセノンランプ等から構成されるランプ部 4 1 と、ランプ部 4 1 にて発光される白色の第 1 の照明光の光量を調整し、ライトガイド 2 2 の入射面に供給する絞り 4 2 とを備えて構成される。

【 0 0 3 5 】

図 2 及び図 3 は図 1 の電子内視鏡の挿入部の先端に設けられた白色LED 及びバルーンを説明するための図であり、図 2 は挿入部先端の側面を示し、図 3 は挿入部の先端面を示している。

【 0 0 3 6 】

図 2 及び図 3 に示すように、白色LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d は、挿入部 2 1 の長手軸を中心とした放射状に挿入部の先端側面に 90 度間隔で配置されており、出射光軸方向は挿入部 2 1 の長手軸に平行に設定されている。また、各白色LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d は、バルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d に覆われている。このバルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d は、挿入部 2 1 が体腔内に挿入されて内視鏡検査が開始される際に、バルーン制御部 3 5 により収縮状態より膨張状態となり、白色LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d の発光はバルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d の透過開口部 2 9 a、2 9 b、2 9 c、2 9 d により拡散照明となる。

【 0 0 3 7 】

挿入部 2 1 の先端面には、CCD 2 3 に像を結像させるための観察窓 2 7 と、ライトガイド 2 2 の出射面からの第 1 の照明光を照射するための照明窓 2 6 a、2 6 b と、処置具等を挿入部 2 1 を介して先端前方に突出させるためのチャンネルの開口部 2 8 とが設けられており、上述したように、バルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d に覆われた白色LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d が挿入部 2 1 の先端側面に配置される。

【 0 0 3 8 】

図 4 は図 1 のビデオプロセッサの映像処理 & 制御部の制御構成を示すブロック図である。映像処理 & 制御部 3 4 は、映像信号処理部 3 4 1、病巣領域情報生成手段としてのイン

10

20

30

40

50

デックス画像生成部 3 4 6、病巣領域情報重畳手段としての画像合成部 3 4 2、メイン照明調光部 3 4 4、サブ照明調光部 3 4 5 及び、上記各部を制御する制御部 3 4 3 を備えて構成される。なお、発光制御手段は制御部 3 4 3 により構成される。

【 0 0 3 9 】

映像信号処理部 3 4 1 は、上述したように、映像前処理部 3 3 からの処理信号に対して、例えばカラー化処理（同時化処理を含む）、補正処理、輪郭強調処理、画像拡大・縮小処理等の各種画像処理を行って画像データを生成し、生成した画像データを、例えば標準的な T V 信号に変換してモニタ 5 に出力する、公知の映像信号処理を行う処理部である。

【 0 0 4 0 】

制御部 3 4 3 は、モード設定部 3 6 からのモード設定信号に基づいて映像処理 & 制御部 3 4 内の各部を制御する。

【 0 0 4 1 】

具体的には、制御部 3 4 3 は、モード設定部 3 6 から例えばモード設定信号として通常撮像モードを入力すると、メイン照明調光部 3 4 4 を制御してメイン調光信号によって光源装置 4 の絞り 4 2 にてメイン照明光（第 1 の照明光）の光量を所定の光量に調整する。そして、制御部 3 4 3 は、体腔内の被写体である関心部位にライトガイド 2 2 より所定の光量のメイン照明光（第 1 の照明光）を照射させ、C C D 2 3 にて関心部位を撮像させて、映像信号処理部 3 4 1 にて通常撮像画像データを取得させるように制御する。この通常撮像モードでは、制御部 3 4 3 は、サブ照明調光部 3 4 5 を制御してサブ調光信号により L E D ドライバ 3 1 が白色 L E D 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d すべてを消灯させる。また、このとき制御部 3 4 3 は、バルーン制御信号によりバルーン制御部 3 5 を制御しバルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d を収縮状態とする。

【 0 0 4 2 】

また、制御部 3 4 3 は、モード設定部 3 6 から例えばモード設定信号として特殊撮像モードを入力すると、映像信号処理部 3 4 1 に直前の通常撮像画像データをキャプチャさせると共に、メイン照明調光部 3 4 4 を制御してメイン調光信号によって光源装置 4 の絞り 4 2 にてメイン照明光（第 1 の照明光）の光量を低下させる。また、制御部 3 4 3 は、サブ照明調光部 3 4 5 を制御してサブ調光信号により L E D ドライバ 3 1 が白色 L E D 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d を順次、所定の光量にて発光させる。また、このとき制御部 3 4 3 は、バルーン制御信号によりバルーン制御部 3 5 を制御しバルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d を膨張状態とする。そして、制御部 3 4 3 は、体腔内の被写体である関心部位に白色 L E D 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d より所定の光量のサブ照明光（第 2 の照明光）を順次照射させ、C C D 2 3 にて関心部位を撮像させて、映像信号処理部 3 4 1 にて特殊撮像画像データを取得（キャプチャ）させるように制御する。

【 0 0 4 3 】

インデックス画像生成部 3 4 6 は、白色 L E D 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d による特殊撮像画像データをそれぞれ縮小して、複数のインデックス画像を生成する。

【 0 0 4 4 】

画像合成部 3 4 2 は、通常撮像モードには通常撮像画像データに基づき標準的な T V 信号を生成してモニタ 5 に画像信号として出力する。また、画像合成部 3 4 2 は、特殊撮像モードには映像信号処理部 3 4 1 がキャプチャした通常撮像画像データにインデックス画像生成部 3 4 6 が生成した複数のインデックス画像を重畳した合成画像を生成し、この合成画像データに基づき標準的な T V 信号を生成してモニタ 5 に画像信号として出力する。

【 0 0 4 5 】

メイン照明調光部 3 4 4 は、制御部 3 4 3 の制御に基づき、光源装置 4 の絞り 4 2 を制御し、メイン照明光の光量を調整する。また、サブ照明調光部 3 4 5 は、制御部 3 4 3 の制御に基づき、L E D ドライバ 3 1 を制御し、白色 L E D 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d によるサブ照明光の発光を調整する。

【 0 0 4 6 】

このように構成された本実施形態の作用を図 5 のフローチャートに基づいて説明する。図 5 は図 4 の映像処理 & 制御部の作用を説明するフローチャートである。

【 0 0 4 7 】

術者が内視鏡装置 1 の各部の電源をオンすると、図 5 に示すように、制御部 3 4 3 は、メイン照明調光部 3 4 4 を制御して、メイン照明光量を所定のデフォルト値に設定する（ステップ S 1）。このとき制御部 3 4 3 は、サブ照明調光部 3 4 5 及びバルーン制御部 3 5 を制御して白色 LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d すべてを消灯させ、バルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d を収縮状態とする。なお、電源オン時は、制御部 3 4 3 は、モード設定部 3 6 からモード設定信号として通常撮像モードを入力する。

【 0 0 4 8 】

術者が挿入部 2 1 を患者の体腔内へ挿入することで、制御部 3 4 3 は映像信号処理部 3 4 1 を制御することにより、体腔内の通常撮像を開始する（ステップ S 2）。このとき体腔内では、メイン照明光のみで体腔内の被写体である関心部位が照明されることとなり、この関心部位を CCD 2 3 が所定のフレームレートで撮像し、映像信号処理部 3 4 1 が時系列の通常撮像画像データを取得する。そして、画像合成部 3 4 2 は、映像信号処理部 3 4 1 が取得した時系列の通常撮像画像データを標準的な TV 信号に変換してカラー動画としてモニタ 5 に表示する。

【 0 0 4 9 】

次に、制御部 3 4 3 は、モード設定部 3 6 からのモード設定信号が特殊撮像モードに切り替わったどうか判断する（ステップ S 3）。モード設定信号が特殊撮像モードに切り替わったならば処理はステップ S 4 に進み、モード設定信号が通常撮像モードのままなら処理はステップ S 9 に進む。

【 0 0 5 0 】

制御部 3 4 3 は、モード設定信号が特殊撮像モードに切り替わったと判断すると、映像信号処理部 3 4 1 に対して直前の通常撮像画像データをキャプチャさせる（ステップ S 4）。

【 0 0 5 1 】

次に、制御部 3 4 3 は、メイン照明調光部 3 4 4 を制御してメイン照明光量を低下させると共に、バルーン制御部 3 5 を制御してバルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d を膨張状態とする（ステップ S 5）。

【 0 0 5 2 】

そして、制御部 3 4 3 は、体腔内の被写体である関心部位に白色 LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d より所定の光量のサブ照明光（第 2 の照明光）を順次照射させ、映像信号処理部 3 4 1 にて特殊撮像画像データを取得（キャプチャ）する特殊撮像を開始する（ステップ S 6）。

【 0 0 5 3 】

次に、制御部 3 4 3 は、インデックス画像生成部 3 4 6 を制御し、白色 LED 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d の順次発光による特殊撮像画像データのそれぞれを縮小して、複数のインデックス画像を生成する。そして、制御部 3 4 3 は、画像合成部 3 4 2 を制御し、生成した複数のインデックス画像をステップ S 4 にてキャプチャした通常撮像画像に重畳させて合成しモニタ 5 に表示させる（ステップ S 7）。この合成表示は、モード設定信号が通常撮像モードに切り替わるまで継続する（ステップ S 8）。

【 0 0 5 4 】

そして、制御部 3 4 3 は、術者による検査終了指示を確認する（ステップ S 9）まで、上記ステップ S 3 ~ ステップ S 8 の処理を繰り返す。

【 0 0 5 5 】

ここで、上記ステップ S 6、S 7 の詳細を図 6 ないし図 9 を用いて説明する。図 6 は図 1 の白色 LED のサブ照明光（第 2 の照明光）による関心部位の照明を説明する図である。図 6 に示すように、本実施形態では、通常撮像モードにおいては、メイン照明光（第 1 の照明光）5 2 により体腔 5 0 内部の関心部位 5 1 を撮像する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

図 7 は図 1 のライトガイドのメイン照明光（第 1 の照明光）による通常撮像画像を示す図であって、通常撮像モードでは、関心部位 5 1 を撮像した関心部位像 5 1 a を有する通常撮像画像 5 2 a がモニタ 5 に表示されることになる。また、ステップ S 4 において、特殊撮像モードに切り替わる直前の通常撮像画像 5 2 a が映像信号処理部 3 4 1 にキャプチャされる。

【 0 0 5 7 】

一方、特殊撮像モードでは、図 6 に示すように、メイン照明光（第 1 の照明光）5 2 の照射位置と異なる位置に配置された白色 L D からのサブ照明光（第 2 の照明光）5 3 により関心部位 5 1 を撮像する（ステップ S 6）。この場合、バルーン 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d の透過開口部 2 9 a、2 9 b、2 9 c、2 9 d（図 2 及び図 3 参照）よりサブ照明光（第 2 の照明光）5 3 が出射されるため、メイン照明光（第 1 の照明光）5 2 の照射光軸角とサブ照明光（第 2 の照明光）5 3 の照射光軸角とが異なり、サブ照明光（第 2 の照明光）5 3 の照射ではメイン照明光（第 1 の照明光）5 2 の照射と異なる陰影部 5 4 が発生することになる。図 8 は図 1 の白色 L E D のサブ照明光（第 2 の照明光）による特殊撮像画像を示す図であって、特殊撮像モードでは、陰影部像 5 4 a を有した関心部位像 5 1 a の特殊撮像画像 5 3 a がモニタ 5 に表示されることになる。

【 0 0 5 8 】

この陰影部 5 4 は関心部位 5 1 の凹凸形状が反映して形成されたものであって、さらに関心部位 5 1 の凹凸形状は関心部位 5 1 の病巣領域に起因しているため、本実施形態では病巣領域に関連付けられるこの陰影部 5 4 を有する特殊撮像画像を縮小したインデックス画像を病巣領域情報としている。

【 0 0 5 9 】

図 9 は図 1 の画像合成部が通常撮像画像に複数のインデックス画像を重畳した合成画像を示す図であって、インデックス画像生成部 3 4 6 が白色 L E D 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d の順次発光による特殊撮像画像データのそれぞれを縮小して複数のインデックス画像 6 0 a、6 0 b、6 0 c、6 0 d を生成する。そして、画像合成部 3 4 2 が複数のインデックス画像 6 0 a、6 0 b、6 0 c、6 0 d をキャプチャした通常撮像画像 5 2 a の、例えば下部に重畳させてモニタ 5 に表示させる（ステップ S 7）。

【 0 0 6 0 】

このように本実施形態では、関心部位 5 1 をメイン照明光の光軸角とは異なる光軸角のサブ照明光で照明して撮像することで、病巣領域を起因とする陰影部 5 4 を有する特殊撮像画像 5 3 a を得ることができる。そして、この特殊撮像画像 5 3 a を縮小したインデックス画像 6 0 a、6 0 b、6 0 c、6 0 d を通常撮像画像 5 2 a 上に重畳して表示することで、内視鏡画像上にて関心部位 5 1 の病巣領域を容易に視認することを可能とする。

【 0 0 6 1 】

なお、上記説明では、バルーンの膨張状態を一定として説明したが、これに限らず、例えば、特殊撮像モード時において、制御部 3 4 3 は、バルーンを多段的に膨張させてもよい。図 10 は図 1 のバルーンの段階的膨張を示す図であって、バルーンを多段的に膨張させることで、メイン照明光（第 1 の照明光）5 2 の照射光軸に対してサブ照明光（第 2 の照明光）5 3 の照射光軸を多段的に傾けることができ、より凹凸形状が反映した陰影部 5 4 が撮像できる。

【 0 0 6 2 】

つまり、図 11 は図 10 のバルーンの多段的膨張による特殊撮像画像を示す図であって、関心部位像 5 1 a の陰影部像は、バルーン 2 5 a が第 1 の段階の膨張状態（図 10 の点線）では陰影部像 5 4 a（図 11 の点線）となるが、バルーン 2 5 a が第 2 の段階の膨張状態（図 10 の実線）で陰影部像 5 4 A（図 11 の実線）となる。この陰影部像 5 4 A は、陰影部像 5 4 a よりも関心部位 5 1 の凹凸形状を反映しているので、病巣領域をより容易に視認することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

第 2 の実施形態：

本実施形態は、第 1 の実施形態と構成は同じであって、映像処理 & 制御部 3 4 の構成のみが異なるので、異なる点のみ説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 は第 2 の実施形態に係る映像処理 & 制御部の構成を示すブロック図である。本実施形態では、映像処理 & 制御部 3 4 は、図 1 2 に示すように、インデックス画像生成部 3 4 6 の代わりに、病巣領域情報生成手段としての特殊撮像画像分析部 3 4 7 を備えて構成される。

【 0 0 6 5 】

この特殊撮像画像分析部 3 4 7 は、特殊撮像画像と通常撮像画像とを画像処理にて比較し、陰影部あるいは凹凸形状を抽出し、抽出した陰影部あるいは凹凸形状に基づいて病巣領域を推定し、推定した病巣領域を視認可能とするためのマーカ図形あるいは文字図形等からなる病巣領域情報を生成して画像合成部 3 4 2 に出力するものである。その他の構成は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 6 6 】

このように構成された本実施形態の作用を図 1 3 のフローチャートに基づいて説明する。図 1 3 は図 1 2 の映像処理 & 制御部の作用を説明するフローチャートである。

【 0 0 6 7 】

このように構成された本実施形態での作用は、図 1 3 に示すように、第 1 の実施形態とほとんど同じであって、ステップ S 7 の処理の代わりにステップ S 7 a の処理を実行する。すなわち、本実施形態では、ステップ S 1 ~ S 6 の処理の後、ステップ S 7 a にて、特殊撮像画像と通常撮像画像とを画像処理にて比較し、または、異なる位置のサブ照明光による特殊撮像画像間にて比較し、例えば輝度差が大のエリアが被写体の立体構造による影である可能性が大であることを利用して、陰影部あるいは凹凸形状を抽出し、抽出した陰影部あるいは凹凸形状に基づいて病巣領域を推定し、推定した病巣領域を視認可能とするためのマーカ図形あるいは文字図形等からなる病巣領域情報を生成して画像合成部 3 4 2 に出力する。

【 0 0 6 8 】

例えば、観察対象がドーム状に盛り上がっている場合と、クレーター状に陥没している場合とでは、影のできる位置が異なることからわかるように、比較する画像（特殊撮像画像と通常撮像画像間、あるいは特殊撮像画像間）の照明光の位置関係と、陰影部における両画像間の差分（輝度の大小関係）を考慮することにより、観察対象の形状が凸形状か凹形状かを、自動判定することもできる。

【 0 0 6 9 】

なお、特殊撮像画像間で比較する場合、陰影部をより際立たせるために、照明光軸の角度がより拡がる組合せが望ましい。例えば、図 3 の構造の場合、透過開口部 2 9 a による画像と透過開口部 2 9 c による画像間の比較、あるいは、透過開口部 2 9 b による画像と透過開口部 2 9 d による画像間の比較が望ましい。

【 0 0 7 0 】

その後、処理をステップ S 8 に移行する。その他の作用は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 7 1 】

上記ステップ S 7 a の処理を実行することで、図 1 4 あるいは図 1 5 に示すような特殊撮像画像 5 3 a を合成画像としてモニタに表示することになる。図 1 4 は関心部位像 5 1 a に病巣領域を反映している陰影部像 5 4 1 を強調表示（例えば色付け表示、あるいは点滅表示）させた例を示す図であり、図 1 5 は推定した病巣領域像に起因する凹凸形状の模式図形 5 4 2 を関心部位像 5 1 a 上に重畳すると共に、凹凸形状を示す文字画像 5 4 3 を重畳表示させた図である。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施形態では、これらの陰影部の強調表示、凹凸形状の模式図形あるいは文字

10

20

30

40

50

図形を任意に組み合わせる表示することができる。

【0073】

このように本実施形態においても、陰影部の強調表示、凹凸形状の模式図形あるいは文字図形により、第1の実施形態と同様に、内視鏡画像上にて関心部位51の病巣領域を容易に視認することができる。

【0074】

以上、本発明の内視鏡装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

10

【0075】

【図1】第1の実施形態に係る内視鏡装置の構成を示すブロック図

【図2】図1の電子内視鏡の挿入部の先端に設けられた白色LED及びバルーンを説明するための挿入部先端の側面を示す図

【図3】図1の電子内視鏡の挿入部の先端に設けられた白色LED及びバルーンを説明するための挿入部の先端面を示す図

【図4】図1のビデオプロセッサの映像処理&制御部の構成を示すブロック図

【図5】図4の映像処理&制御部の作用を説明するフローチャート

【図6】図1の白色LEDのサブ照明光（第2の照明光）による関心部位の照明を説明する図

20

【図7】図1のライトガイドのメイン照明光（第1の照明光）による通常撮像画像を示す図

【図8】図1の白色LEDのサブ照明光（第2の照明光）による特殊撮像画像を示す図

【図9】図1の画像合成部が通常撮像画像に複数のインデックス画像を重畳した合成画像を示す図

【図10】図1のバルーンの段階的膨張を示す図

【図11】図10のバルーンの多段的膨張による特殊撮像画像を示す図

【図12】第1の実施形態に係る映像処理&制御部の構成を示すブロック図

【図13】図12の映像処理&制御部の作用を説明するフローチャート

【図14】図12の映像処理&制御部により関心部位像に病巣領域を反映している陰影部像を強調表示（例えば色付け表示、あるいは点滅表示）させた例を示す図

30

【図15】図12の映像処理&制御部により推定した病巣領域像に起因する凹凸形状の模式図形を関心部位像上に重畳すると共に凹凸形状を示す文字画像を重畳表示させた図

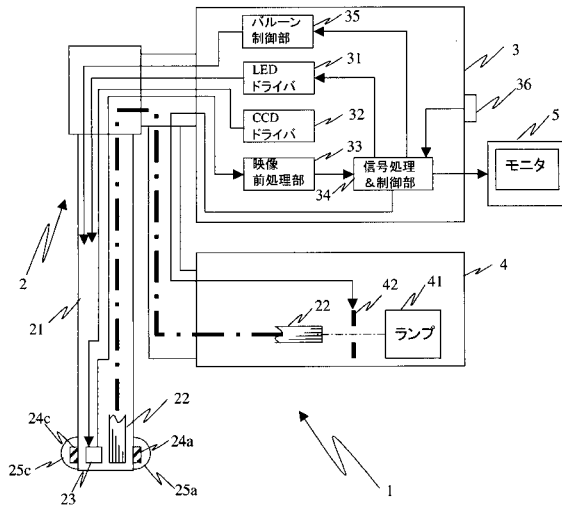
【符号の説明】

【0076】

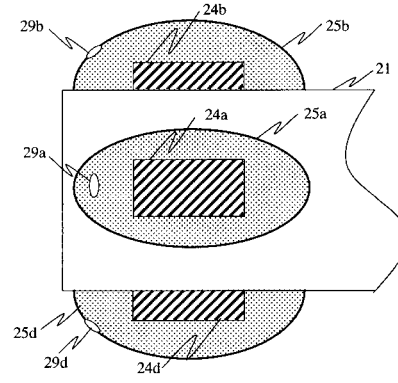
1...内視鏡装置、2...電子内視鏡（内視鏡）、3...ビデオプロセッサ（信号処理装置）、4...光源装置、5...モニタ、21...挿入部、22...ライトガイド（第1の照明光照射手段）、23...CCD（撮像手段）、24a、24b、24c、24d...白色LED（第2の照明光照射手段）、25a、25b、25c、25d...バルーン、31...LEDドライバ、32...CCDドライバ、33...映像前処理部、34...映像処理&制御部、35...バルーン制御部（バルーン制御手段）、36...モード設定部（モード設定手段）、41...ランプ部、42...絞り、341...映像信号処理部、342...画像合成部（病巣領域情報重畳手段）、343...制御部（発光制御手段）、344...メイン照明調光部、345...サブ照明調光部、346...インデックス画像生成部（病巣領域情報生成手段）、347...特殊撮像画像分析部（病巣領域情報生成手段）

40

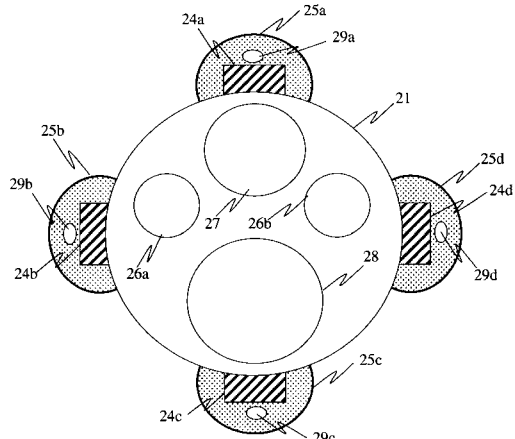
【図 1】



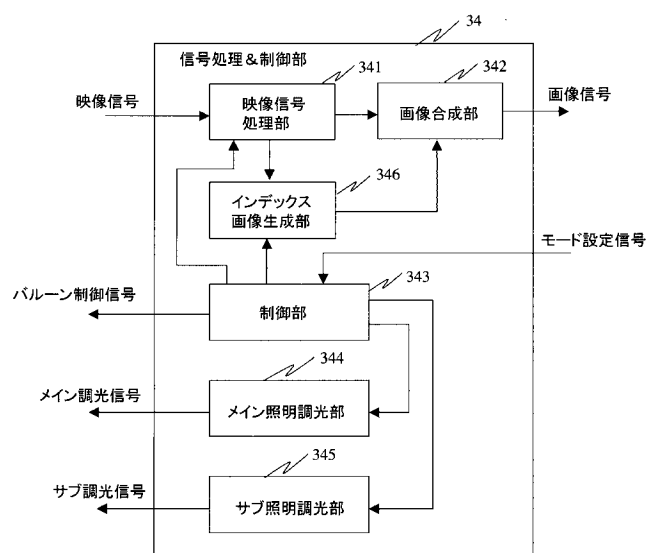
【図 2】



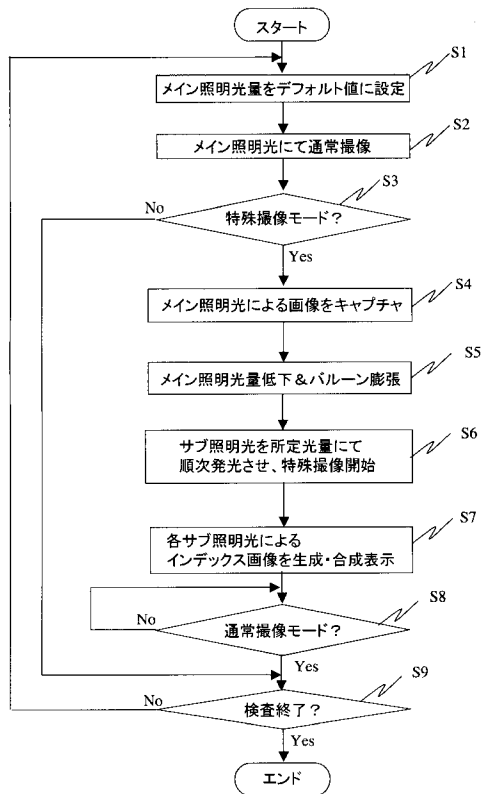
【図 3】



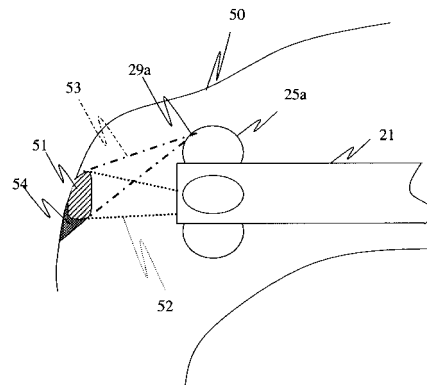
【図 4】



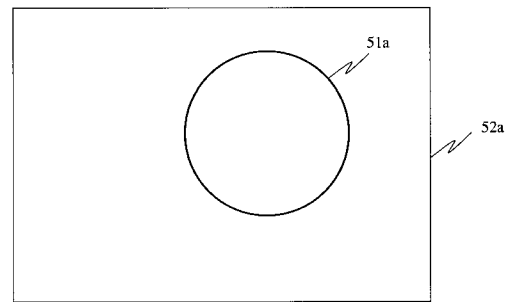
【図 5】



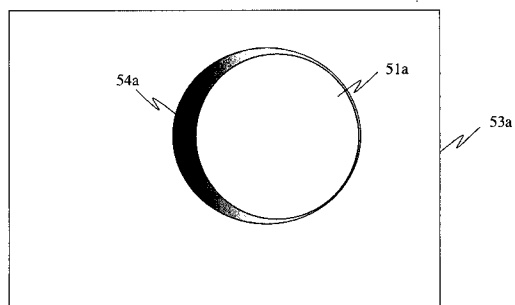
【図 6】



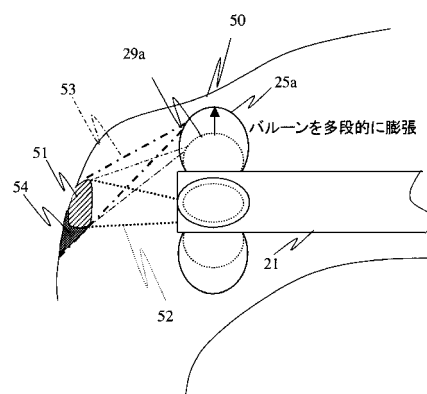
【図 7】



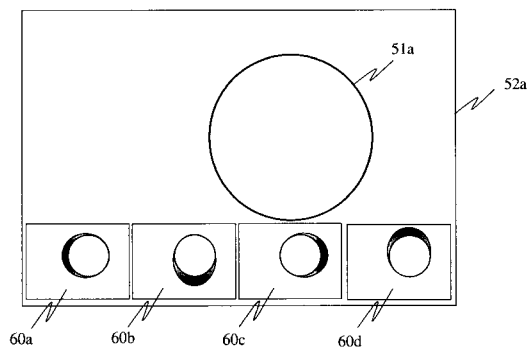
【図 8】



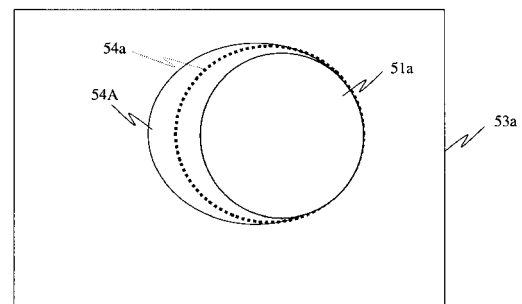
【図 10】



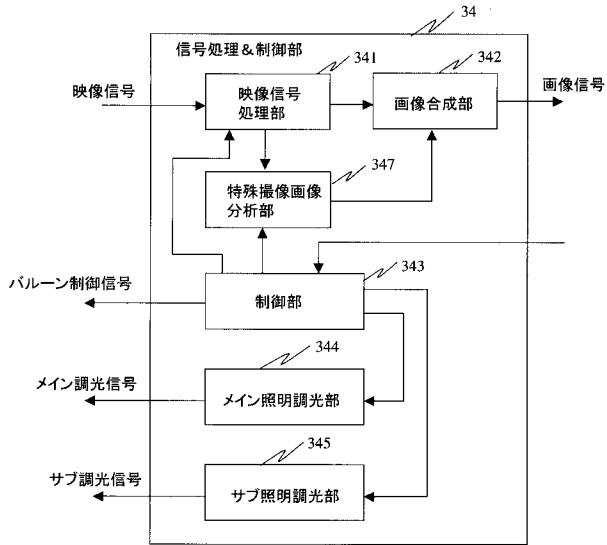
【図 9】



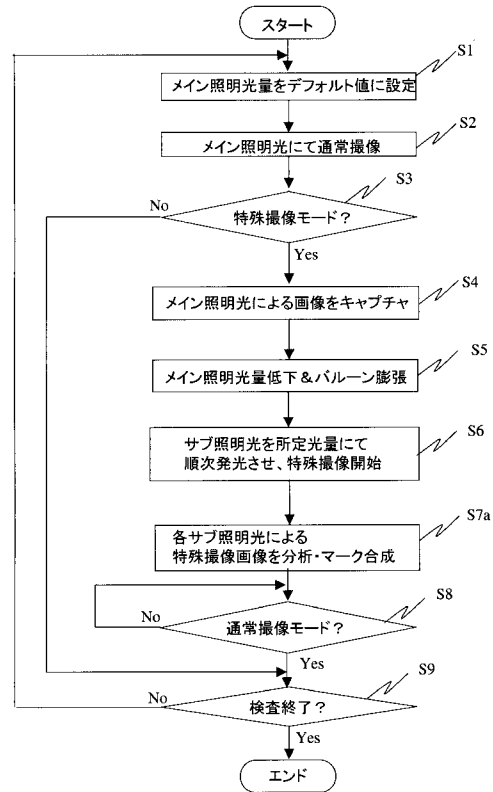
【図 11】



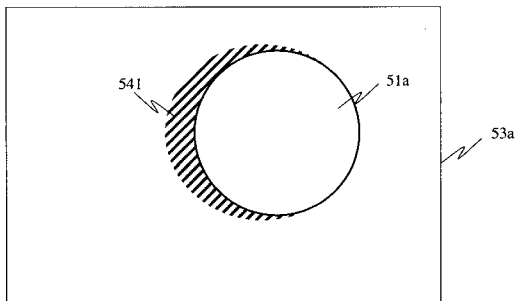
【図 1 2】



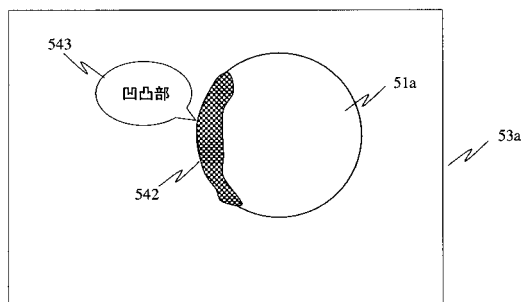
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



要解决的问题：促进内窥镜图像上感兴趣区域中的病变的可视化。解决方案：图像处理和控制在部分34包括图像信号处理部分341，用作病变信息产生装置的索引图像产生部分346，用作病变信息叠加装置的图像合成部分342，主照明调光部分344，副照明调光部分345和用于控制每个部分的控制部分343。通过用具有与主照明光的光轴不同的光轴的副照明光照射感兴趣区域来拍摄感兴趣区域，以获取具有由病变产生的阴影区域的特殊拍摄图像。通过叠加在正常拍摄的图像上来显示通过缩小特殊拍摄图像而制成的索引图像。Z

