

(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2009-240531

(P2009-240531A)

(43) 公開日 平成21年10月22日(2009.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-90674 (P2008-90674)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成20年3月31日 (2008. 3. 31)		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	100073184
			弁理士 柳田 征史
		(74) 代理人	100090468
			弁理士 佐久間 剛
		(72) 発明者	加賀谷 淳
			東京都港区西麻布2丁目26番30号 富
			士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 GA02 GA11
			4C061 BB00 CC06 DD00 GG01 HH52
			JJ18 LL02 NN01 NN05 SS08
			SS11 TT01 TT04 TT05 WW01
			WW04
			5C054 CC07 FC03 FE12 HA12

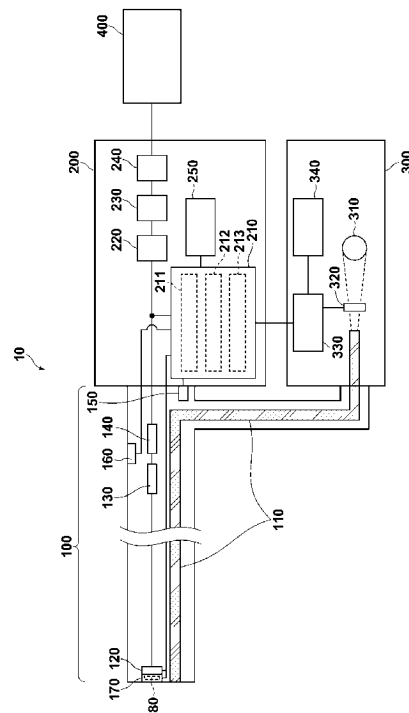
(54) 【発明の名称】 撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 スコープ部の細径化を妨げることなく、画像の全領域において合焦している画像を取得する。

【解決手段】 照明光が照射された被写体の画像を、複数のピント位置の中から所定のピント位置で撮像する内視鏡装置において、制御部210は、第1のピント位置で撮像した第1の画像の各画素領域の明るさに基づいて、この画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定し、この画像のほぼ全領域において合焦してはいないと判定した場合には、第1のピント位置とは異なる第2のピント位置で被写体の第2の画像を撮像させ、第1の画像内の合焦している領域と、第2の画像内の合焦している領域とを合成して、合成画像を生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明光を射出する光源手段と、前記照明光が照射された被写体の画像を、複数のピント位置の中から所定のピント位置で撮像する撮像手段と、前記画像の撮像動作を制御する制御手段とを有する内視鏡装置において、

前記制御手段が、第 1 のピント位置で撮像した第 1 の画像の各画素領域の明るさに基づいて、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定し、

前記画像のほぼ全領域において合焦してはいないと判定した場合には、前記撮像手段により、前記第 1 のピント位置とは異なる第 2 のピント位置で前記被写体の第 2 の画像を撮像させ、

前記第 1 の画像内の合焦している領域と、前記第 2 の画像内の合焦している領域とを合成して、合成画像を生成することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記制御手段が、前記第 1 の画像を、各画素領域の明るさに基づいて、前記第 1 のピント位置と対応する第 1 の領域と、前記第 2 のピント位置と対応する第 2 の領域とへ分割し、

前記第 1 の領域では、前記第 1 の画像を用い、前記第 2 の領域では前記第 2 の画像を用いることにより、合成画像を生成することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記被写体と光の反射特性がほぼ等しい模擬被写体を所定被写体距離へ配置し、所定の光量の照明光を照射して撮像した画像の画素領域の明るさである基準明るさ情報と、前記複数のピント位置毎の被写界深度とを記憶する記憶手段を備え、

前記制御手段が、前記第 1 の画像の各画素領域の明るさと、前記基準明るさ情報とに基づいて、前記被写体の被写体距離範囲を算出し、該被写体距離範囲と前記複数のピント位置毎の被写界深度とから、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記被写体と光の反射特性がほぼ等しい模擬被写体を所定被写体距離へ配置し、所定の光量の照明光を照射して撮像した画像の画素領域の明るさである基準明るさ情報と、前記複数のピント位置毎の被写界深度とを記憶する記憶手段を備え、

前記制御手段が、前記第 1 の画像の各画素領域の明るさと、前記基準明るさ情報とに基づいて、前記各画素領域毎に、前記被写体の被写体距離を算出し、算出した各画素領域毎の前記被写体の被写体距離と前記複数のピント位置毎の被写界深度とに基づいて、前記第 1 の画像を、前記第 1 のピント位置と対応する第 1 の領域と、前記第 2 のピント位置と対応する第 2 の領域とへ分割することを特徴とする請求項 2 または 3 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、体腔内などの被写体の画像を取得する内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療の分野においては、先端に CCD などに取り付けられた細長いスコープ部を被検体の体腔内に挿入し、被検体の体腔内を撮影して腫瘍や血栓などを観察する内視鏡装置が広く利用されている。このような内視鏡装置によれば、被検体の体腔内を直接撮影することによって、被検体に外的なダメージを与えることなく、放射線画像では分かりにくい病巣の色や形状などを把握することができ、治療方針の決定などに必要な情報を手軽に得ることができる。このような内視鏡装置では、被検体の体腔内を照明により照らし、その照明下で撮影が行われる。

【0003】

一方、内視鏡では細長い体腔内を撮影する場合も多く、そのような場合には、一枚の画像の中に、近距離から遠距離までの画像が含まれ、画像の一部、例えば中距離に対応する

10

20

30

40

50

部分のみがピントが合い、近距離や遠距離に対応する部分はピントが合っていない場合がある。

【0004】

通常のカメラにおいては、一枚の画像内の複数の被写体について、撮影距離の異なる複数の被写体に関して、それぞれ撮影距離を測定し、撮影光学系のピント位置をずらしながら複数回撮影を繰り返し、それらの複数の撮影駒から、それぞれピントが合っている部分を選択して、複数の被写体のピントが全て合っている1枚の画像を合成する方法が提案されている。(特許文献1参照)しかし、このようなカメラでは測距手段が必要であり、製造コストが増加する。また、この技術を内視鏡装置へ適用する場合、内視鏡のスコープ部の先端に、測距手段を設置するためのスペースが必要となるので、少しでも細いスコープ部を使用したいという医師の要望にも応えられなくなる。さらに、画像を合成する場合においてピントを合わせたい被写体を指定する必要がある煩わしい。内視鏡装置では、通常観察するのは胃等の内部であるため、カメラで風景シーンや、人物シーンを写すのとは異なり、画像は、1つ1つの被写体で構成されるような画像ではないので、複数の被写体の撮影距離を得るにも、画像のどの部分の撮影距離を測定してよいか不明瞭である、

また、異なる焦点距離をもって撮影された複数枚の画像から1枚の画像を合成する機能を有し、撮影済み画像のそれぞれをお互いに対応する複数の画像領域に分割したうえ、高周波成分量の多い画像領域を優先的に選択することにより、対応する画像領域同士のうちから合焦している画像領域のみを選択して組み合わせること特徴とする電子スチルカメラも提案されている。(特許文献2参照)このカメラには、測距手段も必要でなく、合成時にピントを合わせたい被写体を指定する必要もない。

【特許文献1】特開平10-10805号公報

【特許文献2】特開平10-210341号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、内視鏡で通常観察する画像は、胃などの粘膜の画像であるため、局所領域においては、画像のコントラストが小さく、ノイズ等の影響もあり高周波成分量では合焦している画像領域をうまく抽出できない場合がある。このため、上記特許文献2に記載の技術を内視鏡装置へ適用した場合、合成した画像が不自然になる場合がある。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑み、スコープ部の細径化を妨げることなく、画像の全領域において合焦している画像を取得することのできる内視鏡装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の内視鏡装置は、照明光を射出する光源手段と、前記照明光が照射された被写体の画像を、複数のピント位置の中から所定のピント位置で撮像する撮像手段と、前記画像の撮像動作を制御する制御手段とを有する内視鏡装置において、

前記制御手段が、第1のピント位置で撮像した第1の画像の各画素領域の明るさに基づいて、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定し、

前記画像のほぼ全領域において合焦してはいないと判定した場合には、前記撮像手段により、前記第1のピント位置とは異なる第2のピント位置で前記被写体の第2の画像を撮像させ、

前記第1の画像内の合焦している領域と、前記第2の画像内の合焦している領域とを合成して、合成画像を生成することの特徴とするものである。

【0008】

なお、ここで「画素領域の明るさ」とは、一つの画素の明るさであってもよいし、あるいは隣接する複数個の画素の明るさであってもよい。具体的には、一つの画素の輝度値や、あるいは隣接する複数個の画素の平均輝度値などを「画素領域の明るさ」として用いる

ことができる。また、「画像のほぼ全領域」とは、画像の８０％以上の領域、好ましくは９０％以上、より好ましくは９５％以上の領域を意味している。

【０００９】

前記制御手段は、前記第１の画像を、各画素領域の明るさに基づいて、前記第１のピント位置と対応する第１の領域と、前記第２のピント位置と対応する第２の領域とへ分割し、

前記第１の領域では、前記第１の画像を用い、前記第２の領域では第２の画像を用いることにより、合成画像を生成するものであってもよい。

【００１０】

さらに、前記被写体と光の反射特性がほぼ等しい模擬被写体を所定被写体距離へ配置し、所定の光量の照明光を照射して撮像した画像の画素領域の明るさである基準明るさ情報と、前記複数のピント位置毎の被写界深度とを記憶する記憶手段を備える場合であれば、

前記制御手段は、前記第１の画像の各画素領域の明るさと、前記基準明るさ情報とに基づいて、前記被写体の被写体距離範囲を算出し、該被写体距離範囲と前記複数のピント位置毎の被写界深度とから、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定するものであってもよい。

【００１１】

また、前記被写体と光の反射特性がほぼ等しい模擬被写体を所定被写体距離へ配置し、所定の光量の照明光を照射して撮像した画像の画素領域の明るさである基準明るさ情報と、前記複数のピント位置毎の被写界深度とを記憶する記憶手段を備えるものであれば、前記制御手段は、前記第１の画像の各画素領域の明るさと、前記基準明るさ情報とに基づいて、前記各画素領域毎に、前記被写体の被写体距離を算出し、算出した各画素領域毎の前記被写体の被写体距離と前記複数のピント位置毎の被写界深度とに基づいて、前記第１の画像を、前記第１のピント位置と対応する第１の領域と、前記第２のピント位置と対応する第２の領域とへ分割するものであってもよい。

【発明の効果】

【００１２】

本発明の内視鏡装置は、第１のピント位置で撮像した第１の画像の各画素領域の明るさに基づいて、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定し、前記画像のほぼ全領域において合焦してはいないと判定した場合には、前記撮像手段により、前記第１のピント位置とは異なる第２のピント位置で前記被写体の第２の画像を撮像させ、前記第１の画像内の合焦している領域と、前記第２の画像内の合焦している領域とを合成して、合成画像を生成するため、従来必要であった測距手段を備える必要がないので、スコープ部の細径化が妨げられることがなく、また、各画素領域の明るさに基づいて、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定するため、画像のコントラストが少ない場合であっても、良好な精度で前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定することができ、合焦していない場合のみ、複数のピント位置において画像を取得して、合成画像を生成するので、装置の利便性が向上する。

【００１３】

前記制御手段が、前記第１の画像を、各画素領域の明るさに基づいて、前記第１のピント位置と対応する第１の領域と、前記第２のピント位置と対応する第２の領域とへ分割し、

前記第１の領域では、前記第１の画像を用い、前記第２の領域では第２の画像を用いることにより、合成画像を生成するものであれば、容易に合成画像を生成することができる。

【００１４】

さらに、前記被写体と光の反射特性がほぼ等しい模擬被写体を所定被写体距離へ配置し、所定の光量の照明光を照射して撮像した画像の画素領域の明るさである基準明るさ情報と、前記複数のピント位置毎の被写界深度とを記憶する記憶手段を備え、前記制御手段が、前記第１の画像の各画素領域の明るさと、前記基準明るさ情報とに基づいて、前記被写体の被写体距離範囲を算出し、該被写体距離範囲と前記複数のピント位置毎の被写界深度とから、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定する場合には、より良

好な精度で、前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定することができる。

【0015】

また、前記被写体と光の反射特性がほぼ等しい模擬被写体を所定被写体距離へ配置し、所定の光量の照明光を照射して撮像した画像の画素領域の明るさである基準明るさ情報と、前記複数のピント位置毎の被写界深度とを記憶する記憶手段を備え、前記制御手段が、前記第1の画像の各画素領域の明るさと、前記基準明るさ情報とに基づいて、前記各画素領域毎に、前記被写体の被写体距離を算出し、算出した各画素領域毎の前記被写体の被写体距離と前記複数のピント位置毎の被写界深度とに基づいて、前記第1の画像を、前記第1のピント位置と対応する第1の領域と、前記第2のピント位置と対応する第2の領域とへ分割するものであれば、ピント位置が異なる画像の中から、それぞれの領域で合焦している画像を確実に選択することができ、より自然な合成画像を生成することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態である内視鏡装置を示す図である。

【0017】

この図1に示す内視鏡装置10は、動作を表示する動画表示モードまたは静止画を表示する静止画表示モードにより動作するものであり、照明光を伝播する光ファイバからなるライトガイド110が内部に配置され、また先端近傍にCCD120が設けられており、被検者の体腔内、例えば食道等に挿入されるスコープ部100と、CCD120で撮像された画像に各種の画像処理等を施し、動画用の画像データまたは静止画用の画像データを生成するプロセッサ部200と、ライトガイド110へ照明光を供給する光源装置300と、プロセッサ部200において生成された画像データを表示するモニタ400とを備えている。

20

【0018】

スコープ部100は、プロセッサ部200および光源装置300に着脱自在に装着されるものであり、CCD120の先端には該CCD120へ被写体像を結像させるための撮像光学系180とピント位置変更手段170とが設けられている。ライトガイド110は、光源装置300から射出される照明光を、被検体の体腔内にある被写体に導き、CCD120は、その照明光下で、被写体で反射された光を受光することでその被写体の像をあらわすアナログ画像データを生成する。CCD120には、相関二重サンプリング(CDS)を行うとともに、アナログデータを適宜に増幅する自動利得制御(AGC)を行うCDS/AGC回路130が接続され、該CDS/AGC回路130には、A/D変換回路140が接続されている。CCD120で生成されたアナログ画像データは、CDS/AGC回路130を経てA/D変換回路140に渡され、デジタル画像データに変換される。そして、そのデジタル画像データが、プロセッサ部200に渡される。スコープ部100の根元部分には、表示モードを動画表示モードから静止画表示モードへ切り換えるための静止画指定ボタン160が設けられている。また、スコープ部100には、このスコープ部100の型番等の各種情報を記憶するEEPROM150も備えられている。

30

40

【0019】

プロセッサ部200は、スコープ100の各構成要素の動作を含む、この内視鏡装置10全体の制御を行い、また静止画像表示モードが指示された場合には、静止画像データを生成する制御部210と、動画表示モードが選択されている場合には、スコープ部100から出力される動画画像データを後段へ出力し、静止画表示モードが選択されている場合には、制御部210から出力される静止画像データを後段へ出力する切換部220と、該切換部220から出力された画像データに対してホワイトバランス補正、ガンマ補正や彩度補正等といった各種画像処理を行う信号処理回路230と、該信号処理回路230により画像処理が施された表示画像データをモニタ400に表示させる表示制御部240とを備えている。また、制御部210には、各種制御プログラム、制御に必要な各種情報、を

50

記憶するメモリ 250 が接続されている。

【0020】

制御部 210 には、ヒストグラム生成手段 211、画像領域分割手段 212 および画像合成手段 213 を有している。なお、ヒストグラム生成手段 211、画像領域分割手段 212 および画像合成手段 213 の詳細については後述する。

【0021】

また、メモリ 250 には、ピント位置・被写界深度情報と後述する基準輝度情報が記憶されている。ピント位置・被写界深度情報は、各ピント位置と、被写界深度前端 D_n と被写界深度後端 D_f との関係を示すものであり、テーブルとして記憶されている。本実施形態において、このメモリ 250 に格納されているマトリクスデータの一例は次の表 1 のようになる。

【表 1】

ピント位置	被写界深度前端 (mm)	被写界深度後端 (mm)
P1	Dn1	Df1
P2	Dn2	Df2
P3	Dn3	Df3
P4	Dn4	Df4
P5	Dn5	Df5

【0022】

光源装置 300 は、光源 310 と、該光源 310 とスコープ部 100 のライトガイド 110 の入射端の間に配置された絞り 320 と、この光源部装置 300 全体の動作制御を行う光源制御部 330 と、各種制御プログラムや制御に必要な各種情報を記憶する光源装置側のメモリ 340 とが備えられている。光源制御部 330 は、絞り 320 の開閉量を制御することにより、光源装置 300 から射出される照明光の射出光量を制御する。なお、本装置においては、動画表示モードが選択されている場合には、被写体に照射される照明光の照度が適切な値となるように、光源装置 300 から射出される照明光の照射光量が自動的に調整される。

【0023】

以下、まず動画表示モードが選択されている場合の撮影動作および照明光の照射光量の自動調整動作について説明する。

【0024】

まず、動画表示モードにおいては、スコープ部 100 から出力される画像データは、切換部 220 と制御部 210 の両方へ送られる。切換部 220 は、スコープ部 100 から出力される動画画像データを信号処理回路 230 へ出力する。信号処理回路 230 では、順次おくられてくる各フレームの動画画像データに対して、ホワイトバランス補正、ガンマ補正および彩度補正を施し、表示制御部 240 に出力する。なお、信号処理回路 230 においては、その他、シャープネス処理や、ノイズ抑制処理など、既知の画像処理を適宜施しても良い。

【0025】

また、上記の信号処理動作と平行して、プロセッサ部 200 の制御部 210 内のヒストグラム生成手段 211 では、送られてくる各フレームの画像データについて、まず画素毎の輝度値を取得する。制御部 210 のヒストグラム生成手段 211 では、この輝度値を用いて図 2 に示すようなヒストグラムを作成する。なお、輝度値 Y としては、例えば画素データが、RGB からなる場合であれば、 $Y = (R + G + B) / 3$ あるいは $Y = (R + 2B +$

B) / 4 として求めることができる。このヒストグラム縦軸は度数、横軸は輝度値である。制御部 210 では、このヒストグラムから、ヒストグラム特徴量である下記のピーク輝度値 Y_p 、平均輝度値 Y_a およびボトム輝度値 Y_b を算出する。

【0026】

ピーク輝度値 Y_p : ヒストグラムの高輝度側からカウントして所定の相対累積度数 (3% ~ 20% 程度が望ましい) になる輝度値

平均輝度値 Y_a : ヒストグラムの平均値となる輝度値

ボトム輝度値 Y_b : ヒストグラムの低輝度側からカウントして所定の相対累積度数 (3% ~ 20% 程度が望ましい) になる輝度値

ピーク輝度値 Y_p は画像データの高輝度側代表値であり、ボトム輝度値 Y_b は画像データの低輝度側代表値である。画像データの輝度値は、ボトム輝度値 Y_b ~ ピーク輝度値 Y_p の範囲に分布しているとみなすことができる。

【0027】

次に、制御部 210 は、平均輝度値 Y_a とあらかじめ設定されている基準平均輝度値 Y_i とを比較し、次フレームの画像を撮像する際の照明光の射出光量 I を算出し、光源制御部 330 へ出力する。制御部 210 は、平均輝度値 Y_a が基準平均輝度値 Y_i よりも小さい場合は、次フレームの画像を取得する際の照明光の射出光量を増大させ、平均輝度値 Y_a が基準平均輝度値 Y_i よりも大きい場合は、次フレームの画像を取得する際の照明光の射出光量を減少させ、平均輝度値 Y_a と基準平均輝度値 Y_i とが同じ値である場合には、照明光の射出光量を変化させない。

【0028】

光源制御部 330 では、予めメモリ 340 に記憶されている照明光の射出光量と絞りの開閉量との関係に基づいて、光源装置 300 から所定の射出光量 I の照明光が射出されるように、絞り 320 の開閉量を制御する。

【0029】

なお、本実施の形態においては、平均輝度値 Y_a を用いて照明光の射出光量を制御したが、これに限定されるものではなく、他の輝度値、例えばヒストグラムの高輝度側からカウントして 20 の相対累積度数になる高域輝度値 Y_c と、予め設定されている基準高域輝度値 Y_i とが等しくなるように、照明光の射出光量を制御してもよい。あるいは、使用者が、平均輝度値 Y_a または高域輝度値 Y_c の一方を選択できるようにしてもよい。

【0030】

次に、静止画表示モードが選択された場合の動作について説明する。使用者はモニタ 400 に表示されている動画を観察しながら、所望のタイミングで、スコープ部 100 に設けられている静止画指定ボタン 160 を押圧する。静止画指定ボタン 160 が押圧されると、該静止画指定ボタン 160 からプロセッサ 200 の制御部 210 内へ表示モードを静止画表示モードへ切り替える静止画表示モード信号が送信される。制御部 210 では、この静止画表示モード信号を受信すると、受信したタイミングにおいて、CCD 120 から出力されてくる動画用の画像データから、静止画表示モード信号を受信したタイミングで取得された画像データに関して、前述した各画素領域毎の輝度値のヒストグラムを生成すると同時に、この画像データ (以下画像データ M_s と記載) をメモリ 250 内に取り込む。なお、

静止画表示モードにおいては、切換部 220 は、制御部 210 の画像合成手段 213 から出力される画像データを信号処理回路 230 へ出力する。

【0031】

制御部 210 では、まず画像データ M_s のヒストグラムと、該画像データ M_s を取得した際の照明光の射出光量 I_s と、メモリ 250 に記憶されている基準輝度値情報とから、被写体距離範囲 $D_{sp} \sim D_{sb}$ を算出する。

【0032】

なお、基準輝度値情報は、基準輝度値 Y_o 、基準被写体距離 D_o および基準射出光量 I_o とからなる。基準輝度値 Y_o とは、被写体と略同一の反射率を有する粘膜を、基準被写体距離

10

20

30

40

50

Doに配置し、基準射出光量 I_oの照明光を照射して撮像した画像の所定画素の輝度値であり、予め実測により求められて、メモリ 250 に記憶されている。

【0033】

内視鏡においては、被写体に照射される照明光の照度がM倍になると画素の輝度値YはM倍になり、被写体の被写体距離DがN倍になると被写体に照射される照明光の照度は1/N²倍になると考えることができる。また、観察される被写体は胃等の粘膜であり、反射率はほぼ一定であるとみなすことができる。

【0034】

このため、画像データMsの所定の画素の被写体距離Dは下記式(1)を用いて算出することができる。

【数1】

$$D = D_0 \times \sqrt{\frac{Y_0}{Y} \times \frac{I}{I_0}}$$

【0035】

なお、式(1)において、Y_oは基準輝度値、D_oは基準被写体距離、I_oは照明光の基準射出光量、Yは画像データMsの所定の画素の輝度値、Iは画像データMsを撮像した際の照明光の射出光量である。

【0036】

上述したように、画像データMsの輝度値は、ボトム輝度値Y_b～ピーク輝度値Y_pの範囲に分布しているとみなすことができるので、画像データMsの被写体距離範囲をD_p～D_bとすると、D_pおよびD_bは下記の式(2)により求めることができる。

【数2】

$$D_P = D_0 \times \sqrt{\frac{Y_0}{Y_P} \times \frac{I}{I_0}}$$

$$D_b = D_0 \times \sqrt{\frac{Y_0}{Y_b} \times \frac{I}{I_0}}$$

【0037】

制御部210では、画像データMsを撮像した際のピント位置と、メモリ250に予め記憶されているピント位置・被写界深度情報とから、画像データMsを撮像した際の被写界深度範囲D_n～D_fを求め、被写体距離範囲D_p～D_bと比較する。

【0038】

もし、被写体距離範囲D_p～D_bが被写界深度範囲D_n～D_fに含まれる場合には、被写体距離の全範囲にわたって合焦しているとみなすことができる。制御部210は、メモリ250内に取り込んだ画像データMsを、画像合成手段213へ読み込み、切換部220へ出力する。切換部220は、画像合成手段213から出力された画像データMsを信号処理回路230へ出力する。信号処理回路230では、この画像データMsに対して、ホワイトバランス補正、ガンマ補正および彩度補正を施し、表示制御部240へ出力する。表示制御部240では、この画像データMsを静止画としてモニタ400へ表示する。

【0039】

一方、被写体距離範囲D_p～D_bが被写界深度範囲D_n～D_fに含まれない場合には、被写体範囲の全範囲にわたって合焦していないことになる。この場合には、制御部210は、メモリ250に記憶した被写界深度情報を参照して、被写体距離範囲の全範囲で合焦させるために必要なピント位置を決定する。

【0040】

まず、制御部210は、各ピント位置P1～P5において、被写界深度情報後端D_f、

10

20

30

40

50

被写界深度前端 D_n 、基準輝度値 Y_o 、基準被写体距離 D_o 、基準射出光量 I_o および画像データ M_s を撮像時の照明光の射出光量 I_s を用いて、被写界深度後端 D_f に相当する輝度値（後端） Y_f と被写界深度前端 D_n に相当する輝度値（前端） Y_n とを算出する。

【0041】

各ピント位置 $P_1 \sim P_5$ に対する輝度値（後端） Y_f および輝度値（前端） Y_n は、次の表 2 のようになる。

【表 2】

ピント位置	輝度値（前端）	輝度値（後端）
P1	$Y_{n1} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{n1}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$	$Y_{f1} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{f1}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$
P2	$Y_{n2} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{n2}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$	$Y_{f2} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{f2}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$
P3	$Y_{n3} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{n3}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$	$Y_{f3} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{f3}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$
P4	$Y_{n4} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{n4}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$	$Y_{f4} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{f4}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$
P5	$Y_{n5} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{n5}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$	$Y_{f5} = Y_o \times \frac{D_o^2}{D_{f5}^2} \times \frac{I_s}{I_o}$

10

20

【0042】

すなわち、画像データ M_s の所定画素の輝度値 Y が、例えば Y_{f3} より小さく、 $Y_{f4} < Y < Y_{n4}$ であれば、この画素に対応する被写体の画像はピント位置 4 で撮像することにより合焦することがわかる。また、各ピント位置毎の被写界深度範囲はそれぞれ重なりがあるため、各ピント位置での合焦する輝度値の範囲も重なりが生じる。このため、制御部 210 は、各ピント位置に対応する被写界の合焦輝度値範囲の境界を表 3 に示すように、重なっている範囲の中間に設定する。

30

【表 3】

ピント位置	輝度値 (前端)	輝度値 (後端)
P1	Y_{n1}	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f1} + Y_{n2})$
P2	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f1} + Y_{n2})$	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f2} + Y_{n3})$
P3	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f2} + Y_{n3})$	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f3} + Y_{n4})$
P4	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f3} + Y_{n4})$	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f4} + Y_{n5})$
P5	$\frac{1}{2} \cdot (Y_{f4} + Y_{n5})$	Y_{f5}

10

20

【 0 0 4 3 】

制御部 2 1 0 では、表 3 に示す各ピント位置に対応する被写界の合焦輝度値範囲と、画像データ M s のボトム輝度値 Y_b ～ピーク輝度値 Y_p とを比較し、ボトム輝度値 Y_b ～ピーク輝度値 Y_p の範囲をカバーするために必要なピント位置を決定し、そのピント位置での撮像が行われていないピント位置での画像の撮像を行い、その画像データをメモリ 2 5 0 へ記憶する。

【 0 0 4 4 】

例えば、ボトム輝度値 Y_b ～ピーク輝度値 Y_p の範囲が、ピント位置 P 3、ピント位置 P 4 およびピント位置 P 5 に該当するものであり、画像データ M s がピント位置 P 3 で撮像された画像であった場合には、制御部 2 1 0 は、ピント位置変更手段 1 7 0 によりピン

30

【 0 0 4 5 】

制御部 2 1 0 の画像領域分割手段 2 1 2 では、画像データ M s に対して、表 3 に示した合焦輝度範囲と、画像データ M s の各画素の輝度値とに基づいて、領域分割を行い、領域データとする。これは、撮影した複数枚の画像の中で、画像データの局所的な領域ごとに、どのピント位置で撮影した画像が合焦しているかを示すものである。図 3 A は画像データ M s を表示した画面の一例であり、図 3 B は画像データ M s を領域分割した領域データ

40

【 0 0 4 6 】

画像合成手段 2 1 3 では、図 3 B に示す領域データに基づいて、領域 P 3 はピント位置 P 3 で撮像された画像データ M s を用い、領域 P 4 はピント位置 P 4 で撮像された画像データを用い、領域 P 5 はピント位置 P 5 で撮像された画像データを用いて、合成画像データを生成し、切換部 2 2 0 へ出力する。

【 0 0 4 7 】

切換部 2 2 0 は、画像合成手段 2 1 3 から出力された合成画像データを信号処理回路 2 3 0 へ出力する。信号処理回路 2 3 0 では、この画像データ M s に対して、ホワイトバランス補正、ガンマ補正および彩度補正を施し、表示制御部 2 4 0 に出力する。表示制御部

50

240では、この合成画像データを静止画としてモニタ400へ表示する。モニタ400には、近景から遠景まで合焦した静止画像が表示される。なお、ピント位置P3で撮像した画像データMsを用いる領域とピント位置P4で撮像した画像データを用いる領域との境界など、領域の境界付近では合成結果が不自然とならないように、両方の画像データの重み付け平均をとるなどの処理を行っても良い。

【0048】

なお、使用者が、スコープ部100に設けられている静止画指定ボタン160を再度押圧すると、表示モードは静止画表示モードから動画表示モードに戻る。あるいは、静止画表示モードから所定時間経過後した場合に、動画表示モードに自動的に戻ってもよい。

【0049】

以上の説明で明らかなように、本内視鏡装置では、従来必要であった測距手段を備える必要がないので、スコープ部の細径化が妨げられることなく、画像全体が合焦している画像を取得することができる。また、各画素領域の明るさに基づいて、画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定するため、画像のコントラストが少ない場合であっても、良好な精度で前記画像のほぼ全領域において合焦しているか否かを判定することができる。さらに、合焦していない場合のみ、複数のピント位置において画像を取得して、合成画像を生成するので、装置の利便性が向上する。

【0050】

なお、基準輝度情報や各ピント位置における被写界深度情報は、スコープ部100に設けられたCCD120の感度や、撮像光学系180の特性等により変化するので、異なる特性のスコープ部100がプロセッサ部200へ接続されて使用される場合は、スコープ部100の機種別にこれらの情報を設定する必要がある。このため、例えば、スコープ部100に設けられEEPROM150へこれらの情報を記憶し、スコープ部100とプロセッサ部200との接続時にプロセッサ部200がこれらの情報を読み出して、用いてもよい。

【0051】

また、プロセッサ部200のメモリ250に、複数の機種別のスコープ部100に対応する基準輝度情報や各ピント位置における被写界深度情報が記憶されている場合であれば、スコープ部100とプロセッサ部200との接続時に、スコープ部100に設けられEEPROM150に保存されたスコープ部100の機種情報を読み出し、プロセッサ部200のメモリ250に機種別に保存された基準輝度情報と被写界深度情報から該当機種のものを読み出し用いても良い。

【0052】

また、上記実施例では基準輝度情報は「基準射出光量で模擬被写体を基準被写体距離で撮像した場合の輝度」として一つの値が設定されており、照明光の射出光量が調整されることは考慮されているが、シャッタースピード設定や、アナログゲイン設定が変更されることは考慮していない。これらの変更機能を搭載する場合は、各設定組合せにおける基準輝度情報を保持しておき、該当設定の基準輝度情報を読み出して用いるか、基準輝度情報Y0を「基準シャッタースピードT0、基準アナログゲイン設定値G0、基準射出光量I0で、模擬被写体を基準被写体距離D0で撮影した場合の輝度値」として記憶しておき、式(1)の代わりに下記式を適用して、被写体距離を算出することができる。

【数3】

$$D = D_0 \times \sqrt{\frac{Y_0}{Y} \times \frac{I}{I_0} \times \frac{T}{T_0} \times \frac{G}{G_0}}$$

【0053】

ただし、Tはシャッタースピード設定値、Gはアナログゲイン設定値である。他の式も同様に变形して用いることができる。

【0054】

10

20

30

40

50

また、静止画像表示モードにおいては、上記実施例のように、画像データのほぼ全域にわたり合焦していないと判断された場合に、複数のピント位置で撮影した画像から合焦している画像を合成する処理を有効にする場合と、無効にする場合とをスイッチ等で任意に切り替えられようにしてもよい。

【0055】

さらに、静止画像データをメディア等に画像ファイルとして保存する場合には、合成画像データと、合成されていない画像データとの双方を保存するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の一実施形態である内視鏡装置の概略構成図。

10

【図2】ヒストグラムを示す図

【図3A】画面の模式図

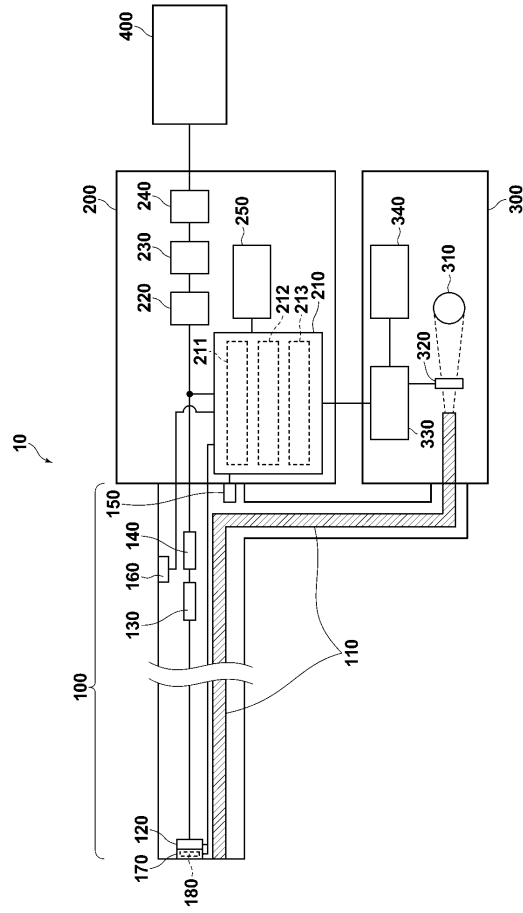
【図3B】画像データを領域分割した領域データの模式図

【符号の説明】

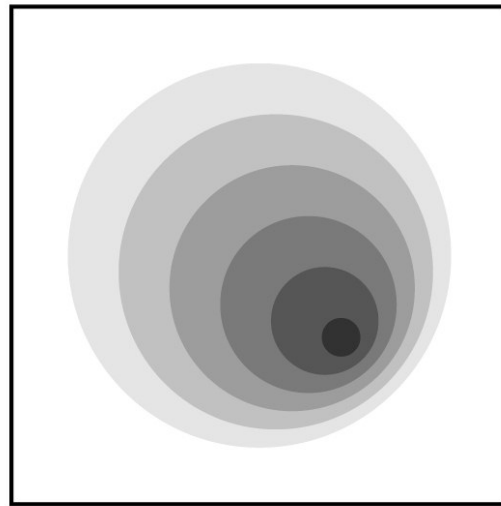
【0057】

10	内視鏡装置	
100	スコープ部	
110	ライトガイド	
120	C C D	
130	C D S / A G C 回路	20
140	A / D 変換回路	
150	E E P R O M	
160	静止画指定ボタン	
170	ピント位置変更部	
180	撮像光学系	
200	プロセッサ部	
210	制御部	
211	ヒストグラム生成手段	
212	画像領域分割手段	
213	画像合成手段	30
220	切換部	
230	信号処理回路	
240	表示制御部	
250	メモリ	
300	光源装置	
310	光源	
320	絞り	
330	光源装置側 C P U	
340	光源装置側メモリ	
400	モニタ	40

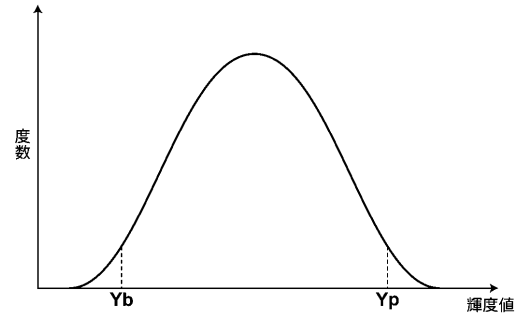
【図 1】



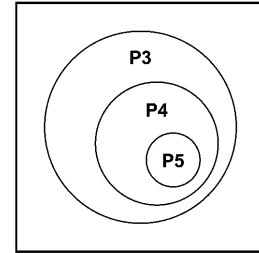
【図 3 A】



【図 2】



【図 3 B】



专利名称(译)	摄影装置		
公开(公告)号	JP2009240531A	公开(公告)日	2009-10-22
申请号	JP2008090674	申请日	2008-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	加賀谷 淳		
发明人	加賀谷 淳		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.650 A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/HH52 4C061/JJ18 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/SS08 4C061/SS11 4C061/TT01 4C061/TT04 4C061/TT05 4C061/WW01 4C061/WW04 5C054/CC07 5C054/FC03 5C054/FE12 5C054/HA12 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/HH52 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS08 4C161/SS11 4C161/TT01 4C161/TT04 4C161/TT05 4C161/WW01 4C161/WW04		
代理人(译)	佐久间刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得聚焦在其任何区域的图像，而不会抑制示波器部分的尺寸缩小。ŽSOLUTION：用于在多个聚焦位置的预定聚焦位置处拍摄用照明光照射的物体的内窥镜设备包括控制部分210，其基于亮度确定图像是否在图像的几乎所有区域聚焦。在第一聚焦位置拍摄的第一图像的每个像素区域。当控制部分210确定图像没有聚焦在几乎所有区域时，在不同于第一聚焦位置的第二聚焦位置处拍摄对象，使得可以组合第一和第二图像中的聚焦区域以生成合成物。图片。Ž

