

(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2004-272038

(P2004-272038A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 7/36
A61B 1/00
A61B 1/04
G02B 7/28
G02B 23/26

F I

G02B 7/11 D
A61B 1/00 300Y
A61B 1/04 372
G02B 23/26 D
H04N 5/232 A

テーマコード (参考)

2H040
2H051
4C061
5C022

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-64515 (P2003-64515)

(22) 出願日 平成15年3月11日(2003.3.11)

(71) 出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

(74) 代理人 100120204

弁理士 平山 巖

(72) 発明者 若代 滋

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

(72) 発明者 太田 紀子

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA06 FA13 FA14 GA02 GA10 GA11

最終頁に続く

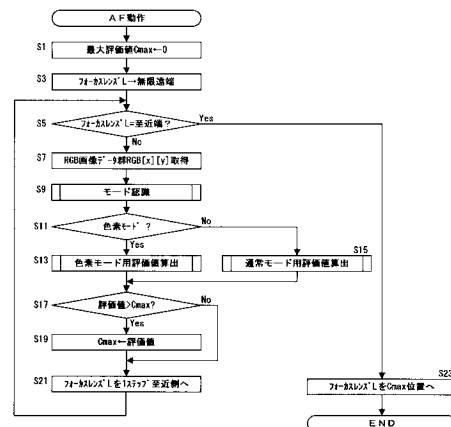
(54) 【発明の名称】 自動焦点調節装置

(57) 【要約】

【目的】被写体に適したモードで高精度に焦点調節可能な自動焦点調節装置を得る。

【構成】所定の演算により算出されたA F評価値に基づいてフォーカスレンズを移動させる自動焦点調節装置において、撮像手段の画素群から画像データ群を得る画像取得手段と、この画像データ群をH S Iデータ群に変換するデータ変換手段と、このH S Iデータ群を用いてA F評価値を算出する評価値算出手段と、H S Iデータ群の色相データH及び前記彩度データSの少なくとも一方のばらつきを算出するばらつき算出手段とを備える。そして、上記評価値算出手段が、ばらつき算出手段の算出結果に応じて、A F評価値の算出方法を切り替える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の演算により算出された A F 評価値に基づいてフォーカスレンズを移動させる自動焦点調節装置において、
撮像手段の画素群から画像データ群を得る画像取得手段と、
この画像データ群を H S I データ群に変換するデータ変換手段と、
この H S I データ群を用いて A F 評価値を算出する評価値算出手段と、
前記 H S I データ群の色相データ H 及び前記彩度データ S の少なくとも一方のばらつきを算出するばらつき算出手段とを備え、
前記評価算出手段が、前記ばらつき算出手段の算出結果に応じて、前記 A F 評価値の算出方法を切り替えることを特徴とする自動焦点調節装置。 10

【請求項 2】

請求項 1 記載の自動焦点調節装置において、前記ばらつき算出手段は、前記画像データ群の平均値を H S I 変換して色相基準値を算出し、この色相基準値と前記色相データとの色相差分を、前記色相データ群 H のばらつきとして算出する自動焦点調節装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の自動焦点調節装置において、前記評価算出手段は、前記ばらつき算出手段の算出結果が所定の閾値未満であるとき、第 1 モードの算出方法に切り替え、前記 H S I データ群の明度データ I を用いて A F 評価値を算出する自動焦点調節装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の自動焦点調節装置において、前記評価値算出手段は、前記ばらつき算出手段の算出結果が所定の閾値以上であるとき、第 2 モードの算出方法に切り替え、色相データ H 及び彩度データ群 S の一方または両方を用いて A F 評価値を算出する自動焦点調節装置。 20

【請求項 5】

請求項 4 記載の自動焦点調節装置において、色相データ H と彩度データ S に所定の重み付けをして積算し、この積算値を前記 A F 評価値とする自動焦点調節装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の自動焦点調節装置は、電子内視鏡に搭載される自動焦点調節装置。 30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の技術分野】**

本発明は、特に電子内視鏡に適した自動焦点調節装置に関する。

【0002】**【従来技術およびその問題点】**

近年では、内視鏡の挿入部先端の位置に応じてフォーカスレンズの位置が自動調節されるオートフォーカス (A F) 機能を備えた電子内視鏡が種々提案されている。このような電子内視鏡に備えられる自動焦点調節装置は、一般に、内視鏡の挿入部先端に設けられた撮像素子 (C C D) からの画像データに基づき、フォーカスレンズの位置を調節する。具体的には、画像データの高周波成分 (画像データの輝度情報) を用いて所定の演算を行ない、被写体の焦点状態を示す評価値を算出して、この評価値が最大となる位置にフォーカスレンズを移動させている (特許文献参照) 。 40

【0003】

ところで、内視鏡検査の際には、通常観察よりもより詳細な所見を得ることあるいは通常観察では得られない所見を得ることを目的として、色素剤を用いて観察を行なうことがある。このような色素内視鏡検査 (色素法) では、色素剤によって被写体が特定の色に染色または着色されるため、色素剤を用いない通常観察時よりも輝度変化が少なくなる傾向にあることが知られている。

【0004】

しかしながら、上述したような従来方法では画像データの輝度情報に基づいてA F評価値を算出しているため、色素観察時には正確なA F評価値が得られない虞があり、高精度な焦点調節を実現することが難しかった。

【0005】

【特許文献】

特開2001-154085号公報

【0006】

【発明の目的】

本発明は、被写体の色状態（着色、染色または変色状態）に適したモードで高精度に焦点調節可能な自動焦点調節装置を得ることを目的とする。

10

【0007】

【発明の概要】

本発明は、従来方法において色素観察時に正確なA F評価値が得られない要因が、被写体を着色又は変色させているか否かに拘わらず同一の算出方法でA F評価値を算出していたためであることに着眼したものである。

【0008】

すなわち、本発明は、所定の演算により算出されたA F評価値に基づいてフォーカスレンズを移動させる自動焦点調節装置において、撮像手段の画素群から画像データ群を得る画像取得手段と、この画像データ群をH S Iデータ群に変換するデータ変換手段と、このH S Iデータ群を用いてA F評価値を算出する評価値算出手段と、前記H S Iデータ群の色相データH及び前記彩度データSの少なくとも一方のばらつきを算出するばらつき算出手段とを備え、前記評価算出手段が前記ばらつき算出手段の算出結果に応じて、A F評価値の算出方法を切り替えることを特徴としている。

20

【0009】

ばらつき算出手段は、画像データ群の平均値をH S I変換して色相基準値を算出し、この色相基準値と前記色相データとの色相差分を、色相データ群Hのばらつきとして算出することが好ましい。このように個々の色相データのデータ差分を色相データ群のばらつきとして算出しても、色相データ群のばらつきを十分検出可能であり、算出が容易である。

【0010】

評価算出手段は、ばらつき算出手段の算出結果が所定の閾値未満であるとき、第1モードの算出方法に切り替える。第1モードの評価値算出方法では、H S Iデータ群の明度データIを用いてA F評価値を算出することが好ましい。一方、ばらつき算出手段の算出結果が所定の閾値以上であるとき、第2モードの算出方法に切り替える。第2モードの評価値算出方法では、色相データH及び彩度データ群Sの一方または両方を用いてA F評価値を算出することが好ましい。例えば、色相データHと彩度データSに所定の重み付けをして積算し、この積算値をA F評価値とすることができる。

30

【0011】

以上の自動焦点調節装置は、特に電子内視鏡装置に適している。電子内視鏡装置に搭載される場合、A F評価値算出方法は、被写体を色素剤によって着色、染色及び変色させていない通常観察時に第1モード、被写体を色素剤によって着色、染色及び変色させた色素観察時に第2モードがそれぞれ用いられる。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明による自動焦点調節装置を備えた医療用内視鏡装置の主要構成を示すブロック図である。内視鏡装置100は、患者の体腔内を撮像する電子内視鏡10、電子内視鏡10の撮像画像を加工するプロセッサ30及びプロセッサ30から出力された映像信号を表示するTVモニタ60によって構成されている。

【0013】

電子内視鏡10は、患者の体腔内に挿入する柔軟な挿入部11と、この電子内視鏡10の操作者が把持する把持操作部12と、把持操作部12の側部に延設されたユニバーサルチ

50

ューブ 13 と、このユニバーサルチューブ 13 の先端に設けたコネクタ部 14 とを有し、コネクタ部 14 を介してプロセッサ 30 に着脱可能である。

【0014】

挿入部 11 の先端 11a には、図 2 に示すように、対物レンズ 15、一対の照明レンズ 16、送気送水ノズル 17、処置具挿通チャンネル出口部 18a が配置されている。対物レンズ 15 の後方には、該対物レンズ 15 の光軸方向に沿って可動可能なフォーカスレンズ L 及び CCD 20 が配置されている。フォーカスレンズ L は、コネクタ部 14 に設けた AF モータ 19 からの駆動力を受けて移動する。本実施形態では、無限遠端から至近端までの可動領域に複数のステップ位置を設け、このステップ位置単位でフォーカスレンズ L を移動させる。対物レンズ 15 及びフォーカスレンズ L によって結像された像は、CCD (撮像素子) 20 で撮像され、プロセッサ 30 を介して TV モニタ 60 上で観察することができる。照明レンズ 16 には、ユニバーサルチューブ 13 から把持操作部 12 及び挿入部 11 内を通るライトガイド LG1 を介して、プロセッサ 30 に備えられたランプ光源 33 からの照明光が与えられる。把持操作部 12 には、AF 動作を開始させる AF 開始スイッチ SWAF を含む種々の操作スイッチが設けられていて、把持操作部 12 と挿入部 11 の間に位置する連結部には、処置具挿通チャンネル出口部 18a に通じる処置具挿通口 18 が設けられている。

【0015】

プロセッサ 30 には、CCD 20 及び CCD プロセス回路 22 に同期信号を出力し、この同期信号に基づいて CCD 20 を走査させる CCD 駆動回路 21 が備えられている。CCD 20 は、いわゆる原色 CCD であり、RGB 画像信号を出力する。CCD プロセス回路 22 は、CCD 駆動回路 21 から入力した同期信号に同期して、CCD 20 の RGB 画像信号を読み込み、該読み込んだ信号を前処理 (信号増幅処理やノイズ除去処理など) する回路である。この CCD プロセス回路 22 から出力された信号は、A/D 変換回路 23 にてデジタル信号に変換され、映像信号処理回路 24 にてホワイトバランスやガンマ補正などの各種画像処理が施された後、D/A 変換回路 25 にてアナログ信号に変換されて TV モニタ 60 へ出力される。また CCD 20 の RGB 画像信号は、上記 CCD プロセス回路 22 及び A/D 変換回路 23 を介して、色分離変換回路 26 にも入力される。色分離変換回路 26 は、入力した RGB 画像信号に対して各画素毎に色分離を行ない、RGB (赤、緑、青) のデータ配列 (RGB 画像データ群) を生成する。色分離変換回路 26 から出力される RGB 画像データ群 $RGB[x][y]$ (x, y ; 自然数) は、RGB マトリックス回路 27 を通って R データ群 $R[x][y]$ 、G データ群 $G[x][y]$ 、B データ群 $B[x][y]$ に分けられ、それぞれが独立してマイコン 28 に出力される。本実施形態では、上記 CCD プロセス回路 22、A/D 変換回路 23、色分離変換回路 26 及び RGB マトリックス回路 27 によって画像取得手段が構成される。

【0016】

マイコン 28 は、入力した R データ群 $R[x][y]$ 、G データ群 $G[x][y]$ 、B データ群 $B[x][y]$ を HSI データ群 $HSI[x][y]$ (色相 H、彩度 S、明度 I) に変換する。RGB から HSI の変換には、周知のように、6 角錐カラーモデルの変換式を用いることができる。さらにマイコン 28 は、この HSI データ群 $H[x][y]$ 、 $S[x][y]$ 、 $I[x][y]$ に基づいて所定の演算を行ない、被写体の焦点状態を示す AF 評価値を算出する。この AF 評価値はモータ制御回路 31 へ出力される。モータ制御回路 31 は、マイコン 28 から入力した AF 評価値に基づき、電子内視鏡 10 内に備えられた AF モータ 19 の駆動量を算出し、この算出した駆動量分だけ、モータ駆動回路 32 を介して AF モータ 19 を駆動させてフォーカスレンズ L を移動させる。上記 RGB 画像データ群入力及び AF 評価値算出は、フォーカスレンズ L を移動させながらフォーカスレンズ L の各ステップ位置で実行される。そして、フォーカスレンズ L は最終的に、AF 評価値が最大となるステップ位置 (ピント位置) へ移動される。

【0017】

プロセッサ 30 には、さらに、ランプ光源 33 が備えられている。ランプ光源 33 から射

出された照明光は、不図示の絞りによって最適光量に調整された後、集光レンズ 3 4 及びライトガイド L G 2 を介して照明レンズ 1 6 に供給される。

【 0 0 1 8 】

以上の全体構成を有する内視鏡装置 1 0 0 では、マイコン 2 9 が、電子内視鏡 1 0 から入力した画像状態に応じて A F 評価値の算出方法を切り替えながら焦点調節動作を行なう。別言すれば、電子内視鏡 1 0 から入力した画像データ群に基づいて被写体が色素剤によって着色、染色又は変色しているか否かを判断し、色素剤を用いないで観察する（被写体が着色、染色及び変色されていない）通常モード（第 1 モード）と、色素剤を用いて観察する（被写体が着色、染色または変色されている）色素モード（第 2 モード）とに A F 評価値の算出方法が切り替わる。

10

【 0 0 1 9 】

具体的にマイコン 2 9 は、色相データ群 $H[x][y]$ のばらつきを算出し、この算出結果が所定の閾値未満であるとき通常モードに切り替え、所定の閾値以上であるときに色素モードに切り替える。そして、通常モードであれば、被写体の輝度差を十分に検出可能であるから、被写体の輝度に対応する明度データ群 $I[x][y]$ を用いて A F 評価値を算出する。一方、色素モードであれば、被写体が色素剤により着色、染色または変色されているために輝度差が少ないので、色相データ群 $H[x][y]$ 及び彩度データ群 $S[x][y]$ を用いて A F 評価値を算出する。このように電子内視鏡 1 0 の画像状態に応じて A F 評価値の算出方法を切り替えれば、色素剤を用いるか否かに拘わらず正確な A F 評価値を算出することができ、該 A F 評価値に基づいて高精度な A F 動作を実現可能である。

20

【 0 0 2 0 】

次に、図 3 を参照し、内視鏡装置 1 0 0 の A F 動作をより詳細に説明する。図 3 は、内視鏡装置 1 0 0 の A F 動作に関するフローチャートである。この A F 動作は、A F 開始スイッチ S W A F がオン操作されたときに開始され、マイコン 2 8 により制御される。

【 0 0 2 1 】

A F 動作に入るとまず、最大 A F 評価値を示す変数 C_{max} に 0 をセットし（S 1）、モータ制御回路 3 1 及びモータ駆動回路 3 2 を介して A F モータ 1 9 を駆動させてフォーカスレンズ L を無限遠端に移動させる（S 3）。次に、フォーカスレンズ L が至近端に達しているか否かをチェックする（S 5）。フォーカスレンズ L の位置は、例えば、A F モータ 1 9 の駆動量を換算して検出するか、あるいはフォーカスレンズ L に位置検出手段（位置検出センサやコード板等）を設けて該位置検出手段からの出力信号に基づいて検出する。

30

【 0 0 2 2 】

フォーカスレンズ L が至近端に達していなければ（S 5 ; N）、R G B マトリックス回路 2 7 から R G B 画像データ群 $R[x][y]$ 、 $G[x][y]$ 、 $B[x][y]$ をそれぞれ独立に入力して（S 7）、モード認識処理を実行する（S 9）。モード認識処理では、S 7 で入力した R G B 画像データ群 $R[x][y]$ 、 $G[x][y]$ 、 $B[x][y]$ に基づいて色相ばらつきの有無をチェックし、ばらつきがなければ A F 評価値の算出方法を通常モードに切り替え、ばらつきがあれば A F 評価値の算出方法を色素モードに切り替える。

40

【 0 0 2 3 】

続いて、S 9 にて色素モードであるか否かをチェックし（S 1 1）、色素モードであれば、色素モード用のアルゴリズムに従って A F 評価値を算出する（S 1 1 ; Y、S 1 3）。一方、色素モードでなければ、通常モード用のアルゴリズムに従って A F 評価値を算出する（S 1 1 ; N、S 1 5）。算出された A F 評価値と該 A F 評価値を得たレンズ位置は、マイコン 2 8 内に保持される。

【 0 0 2 4 】

A F 評価値を算出したら、該 A F 評価値が変数 C_{max} よりも大きいかな否かをチェックする（S 1 7）。変数 C_{max} よりも大きい場合は（S 1 7 ; Y）、該変数 C_{max} に S 1 3 または S 1 5 で算出した A F 評価値を上書メモリして（S 1 9）、フォーカスレンズ L

50

を至近側へ1ステップ移動させ(S21)、S5へ戻る。一方、S11またはS13で算出したAF評価値が変数Cmaxよりも大きくなかった場合は(S17; N)、変数Cmaxを変更せずに、フォーカスレンズLを至近側へ1ステップ移動させ(S21)、S5へ戻る。

【0025】

上記S5～S21の処理は、フォーカスレンズLが至近端に達するまで(至近端に達してそれ以上至近側に移動できなくなるまで)繰り返し実行される。つまり、フォーカスレンズLの全ステップ位置(無限遠端及び至近端を含む)においてそれぞれAF評価値が算出され、該AF評価値と変数Cmaxとが比較されて変数Cmaxはより大きい値に更新され、最終的に変数Cmaxにメモリされている値が最大AF評価値となる。そして、フォーカスレンズLが至近端に達していた場合は(S5; Y)、モータ制御回路31及びモータ駆動回路32を介してAFモータ19を駆動させ、変数CmaxにメモリされていたAF評価値が得られるレンズ位置にフォーカスレンズLを移動させる(S23)。

【0026】

次に、図4を参照し、図3のS9で実行されるモード認識処理について詳細に説明する。この処理に入ると先ず、色相ばらつき判定を行なう(S31)。色相ばらつき判定では、図3のS7で入力したRGB画像データ群R[x][y]、G[x][y]、B[x][y]を色相データ群H[x][y]に変換し、この色相データ群H[x][y]のばらつきを算出して、該分散値が所定の閾値を超える場合に色相ばらつき有りと判定する。そして、色相ばらつきがあれば色素モードに切り替え(S33; Y、S35)、色相ばらつきがなければ通常モードに切り替える(S33; N、S37)。

【0027】

次に、図5を参照し、図4のS31で実行される色相ばらつき判定処理について詳細に説明する。この処理に入ると先ず、図3のS7で入力したRGB画像データ群R[x][y]、G[x][y]、B[x][y]の全画素の平均値Rm、Gm、Bmをそれぞれ算出し(S41)、これら平均値Rm、Gm、BmをHSI変換して色相基準Hmを求め(S43)、判定結果を“ばらつき無し”にリセットする(S45)。色相基準Hmは、色相ばらつきを比較するための基準値である。

【0028】

続いて、図3のS7で入力したRGB画像データ群R[x][y]、G[x][y]、B[x][y]に対し、画素単位でS49及びS51の処理を行なう(S47～S51)。S47では、S49及びS51の処理がRGB画像データ群R[x][y]、G[x][y]、B[x][y]の全画素に対して終了したか否かをチェックする。終了していなければ(S47; N)、変数x、yで指定される画素[x][y]の該RGB画像データR[x][y]、G[x][y]、B[x][y]をHSI変換して色相データH[x][y]を算出して(S49)、該算出した色相データH[x][y]と色相基準Hmとの差分が所定の閾値を超えているか否かをチェックし(S51)、色相データH[x][y]と色相基準Hmとの差分が所定の閾値を超えていなければS47へ戻る(S51; N)。そして、S49及びS51の処理を全画素に対して終了したら(S47; Y)、この処理を抜けて図4のS33へ進む。このようにS47でNoと判断される場合は、色相データH[x][y]と色相基準Hmとの差分が上記閾値を超える画素がなかった場合であって、判定結果はS45でセットされた“ばらつき無し”のままリターンする。一方、色相データH[x][y]と色相基準Hmとの差分が所定の閾値を超えていれば(S51; Y)、判定結果を“ばらつき有り”にセットし(S53)、この処理をぬけて図4のS33へ進む。

【0029】

上記色相ばらつき判定では、色相データH[x][y]の分散値と所定の閾値を比較し、この比較結果により色相ばらつきの有無を判定することが理想的である。しかしながら、実際には、色相データH[x][y]の平均値を算出するには複雑な演算が必要であるため、色相データH[x][y]の分散値を数値で算出することは容易でない。そこで本実

10

20

30

40

50

施形態では、上述したように、平均値である色相基準 H_m と個々の色相データ $H[x][y]$ との差分を算出し、この差分に基づいて色相ばらつきを判定している。

【0030】

次に、図6を参照し、図3のS13で実行される色素モード用AF評価値算出処理について詳細に説明する。色素モード用のAF評価値算出処理では、入力したRGB画像データ群 $RGB[x][y]$ をHSIデータ群 $HSI[x][y]$ に変換し、このHSIデータ群の色相データ群 $H[x][y]$ 及び彩度データ群 $S[x][y]$ を用いてAF評価値を算出する。

【0031】

この処理に入ると、まず、AF評価値を格納する変数Cに0をセットし(S61)、RGB画像データ群 $RGB[x][y]$ の行(垂直方向位置)を指定する変数 $y(1 \leq y \leq IH - 2)$ に1をセットする(S63)。次に、変数 y が $(IH - 1)$ 未満か否かにより、規定の最大垂直位置 $IH - 2$ を超えていないかどうかをチェックする(S65)。変数 y が $(IH - 1)$ 未満であったときは(S65; Y)、RGB画像データ群 $RGB[x][y]$ の列(水平方向位置)を指定する変数 $x(1 \leq x \leq IW - 2)$ に1をセットし(S67)、変数 x が $(IW - 1)$ 未満であるか否かにより規定の最大水平位置 $IW - 2$ を超えていないかどうかをチェックする(S69)。変数 x が $(IW - 1)$ 未満であれば、上記変数 x, y で指定される画素 $[x][y]$ に隣り合う画素のRGB画素データをHSIデータに変換する(S71)。すなわち、垂直方向で隣り合う画素 $[x][y + 1]$ 、 $[x][y - 1]$ と、水平方向で隣り合う画素 $[x - 1][y]$ 、 $[x + 1][y]$ との計4画素について、RGB画像データをHSIデータに変換する。

【0032】

そして、S71で変換した4画素分の色相データ $H[x][y + 1]$ 、 $H[x][y - 1]$ 、 $H[x - 1][y]$ 、 $H[x + 1][y]$ を用いて、画素 $[x][y]$ に対する色相差分 H' を算出する(S73)。色相差分 H' は、画素 $[x][y]$ に対する水平方向の色相差分 $|\Delta H_x|$ と画素 $[x][y]$ に対する垂直方向の色相差分 $|\Delta H_y|$ の積算値である。ここで、水平方向の色相差分 $|\Delta H_x|$ は式； $|\Delta H_x| = |H[x + 1][y] - H[x - 1][y]|$ から算出し、垂直方向の色相差分 $|\Delta H_y|$ は式； $|\Delta H_y| = |H[x][y + 1] - H[x][y - 1]|$ により算出する。なお、上記式により算出した色相差分 H' が360以上である場合には、 $0 \leq H' < 360$ となるように換算する。

【0033】

色相差分 H' を算出したら、S71で変換した4画素分の彩度データ $S[x][y + 1]$ 、 $S[x][y - 1]$ 、 $S[x - 1][y]$ 、 $S[x + 1][y]$ を用いて、画素 $[x][y]$ の垂直方向の彩度差分 S' を算出する(S75)。彩度差分 S' は、画素 $[x][y]$ に対する水平方向の彩度差分 $|\Delta S_x|$ と画素 $[x][y]$ に対する垂直方向の彩度差分 $|\Delta S_y|$ の積算値である。ここで、水平方向の彩度差分 $|\Delta S_x|$ は式； $|\Delta S_x| = |S[x + 1][y] - S[x - 1][y]|$ から算出し、垂直方向の彩度差分 $|\Delta S_y|$ は式； $|\Delta S_y| = |S[x][y + 1] - S[x][y - 1]|$ により算出する。

【0034】

続いて、S73及びS75で算出した色相差分 H' 及び彩度差分 S' を変数Cに加算して上書きメモリする(S77)。変数Cを更新したら、変数 x に1加算して上書きメモリし、S69へ戻る(S79)。S69へ戻ったら、変数 x が $(IW - 1)$ になるまで上記S69からS79までの処理を繰り返す。このS69～S79を1回実行することにより、RGB画像データ群 $RGB[x][y]$ の1行分($RGB[1][y] \sim RGB[IW - 2][y]$)に対して処理(HSIデータ変換及びAF評価値算出)が行われる。

【0035】

S69のチェックにて変数 x が $(IW - 1)$ 未満でなくなったら(S69; N)、すなわちRGB画像データ群 $RGB[x][y]$ の1行分の処理が終了したら、変数 y に1加算

10

20

30

40

50

して上書メモリし、S 6 5 へ戻る (S 8 1)。S 6 5 へ戻ったら、変数 y が (I H - 1) になるまで、該 S 6 5 から S 8 1 までの処理を繰り返し実行する。この S 6 5 ~ S 8 1 の繰り返しにより、R G B 画像データ群の全画素分 R G B [1] [1] ~ R G B [I W - 2] [I H - 2] に対して H S I データ変換及び A F 評価値算出が行なわれ、フォーカスレンズ L の現在位置における A F 評価値が変数 C にメモリされる。そして、変数 y が (I H - 1) 未満でなくなったら (S 6 5 ; N)、この処理から抜けて図 3 の S 1 7 へ進む。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、図 3 の S 1 5 で実行される通常モード用の A F 評価値算出処理に関するフローチャートである。通常モード用の A F 評価値算出処理では、入力した R G B 画像データ群 R G B [x] [y] を H S I データ群 H S I [x] [y] に変換し、この H S I データ群の明度データ I [x] [y] に基づいて A F 評価値を算出する。別言すれば、図 7 のフローチャートは、図 6 の S 7 3、S 7 5 及び S 7 7 の代わりに S 7 4 及び S 7 6 が備えられている以外は図 6 と同一である。すなわち、S 7 4 では、S 7 1 で変換した 4 画素分の色相データ H [x] [$y + 1$]、H [x] [$y - 1$]、H [$x - 1$] [y]、H [$x + 1$] [y] を用いて、画素 [x] [y] に対する明度差分 I' を算出する。そして、算出した明度差分 I' を変数 C に加算して (S 7 6)、A F 評価値を算出する。明度差分 I' は、画素 [x] [y] に対する水平方向の明度差分 $|\Delta I_x|$ と画素 [x] [y] に対する垂直方向の明度差分 $|\Delta I_y|$ の積算値であって、水平方向の明度差分 $|\Delta I_x|$ は式； $|\Delta I_x| = |I[x+1][y] - I[x-1][y]|$ から算出し、垂直方向の明度差分 $|\Delta I_y|$ は式； $|\Delta I_y| = |I[x][y+1] - I[x][y-1]|$ により算出する。

【 0 0 3 7 】

以上の本実施形態によれば、C C D 2 0 からの R G B 画像データ群 R G B [x] [y] が H S I データ群 H S I [x] [y] に変換され、この H S I データ群 H S I [x] [y] の色相データ群 H [x] [y] のばらつきに応じて、通常モードと色素モードとに A F 評価値算出方法が切り替えられる。そして通常モードであれば、被写体の輝度差を十分検出可能であるため、明度データ群 I [x] [y] を用いて A F 評価値が算出される。一方、色素モードであれば、色素剤により被写体の輝度差が少なくなっているため、色相データ群 H [x] [y] 及び彩度データ群 S [x] [y] を用いて A F 評価値が算出される。このように電子内視鏡 1 0 からの画像データ群に応じた最適な算出方法で A F 評価値が算出されれば、正確な A F 評価値が得られ、該 A F 評価値に基づいて高精度な A F 動作を実現可能である。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、色相データ群 H [x] [y] のばらつきに応じて A F 評価値の算出方法を切り替えているが、彩度データ群 S [x] [y] のばらつきに応じて切り替えてもよく、また色相データ群 H [x] [y] 及び彩度データ群 S [x] [y] の両ばらつきに応じて切り替えてもよい。

【 0 0 3 9 】

また本実施形態では、色素モードであるとき色相データ群 H [x] [y] 及び彩度データ群 S [x] [y] を用いて A F 評価値を算出し、通常モードであるとき明度データ群 I [x] [y] を用いて A F 評価値を算出しているが、A F 評価値は色相データ H [x] [y]、彩度データ S [x] [y] 及び明度データ I [x] [y] のすべてを用いて算出してもよい。具体的には、図 6 の S 7 3、S 7 5 及び図 7 の S 7 4 で算出した色相差分 H' 、彩度差分 S' 及び明度差分 I' のそれぞれに特定の重み付け (α 、 β 、 γ) を付与して積算し、この積算値 ($\alpha \times H' + \beta \times S' + \gamma \times I'$) を変数 C に加算していくことで、A F 評価値を得る。このとき、通常モードであれば、明度差分 I' の重み付け係数 γ を色相差分 H' の重み付け係数 α 及び彩度差分 S' の重み付け係数 β よりも大きく設定することが好ましい。一方、色素モードであれば、色相差分 H' の重み付け係数 α 及び彩度差分 S' の重み付け係数 β を明度差分 I' の重み付け係数 γ よりも大きく設定することが好ましい。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態では、マイコン 2 8 がデータ変換手段、評価値算出手段、ばらつき算出手段、色相算出手段、彩度算出手段及び明度算出手段として機能しているが、マイコン 2 8 とは別に独立して上記各手段を設けることも可能である。また、上記実施形態では、C C D 2 0 に原色 C C D を用いているが、原色 C C D に替えて、補色 C C D を用いることも可能である。補色 C C D を用いる場合には、該補色 C C D から出力される補色画像データを R G B 画像データに変換する R G B 変換回路を備える。

【 0 0 4 1 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、内視鏡の撮像手段からの画像データ群が H S I 変換されて色相データ群 H 及び彩度データ群 S を取得し、これら色相データ群 H 及び彩度データ群 S の少なくとも一方のばらつきに応じた最適な方法で A F 評価値が算出されるので、色素剤を用いない通常観察時にも色素剤を用いる色素観察時にも正確な A F 評価値を得ることができ、高精度な A F 動作を実現可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態による自動焦点調節装置を備えた内視鏡装置の主要構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の電子内視鏡の挿入部先端を示す平面図である。

【 図 3 】 図 1 に示す内視鏡用装置の A F 動作に関するフローチャートである。

【 図 4 】 図 3 の S 9 で実行されるモード認識処理に関するフローチャートである。

【 図 5 】 図 4 の S 3 1 で実行される色相ばらつき判定処理に関するフローチャートである。

【 図 6 】 図 3 の S 1 3 で実行される色素モード用 A F 評価値算出処理に関するフローチャートである。

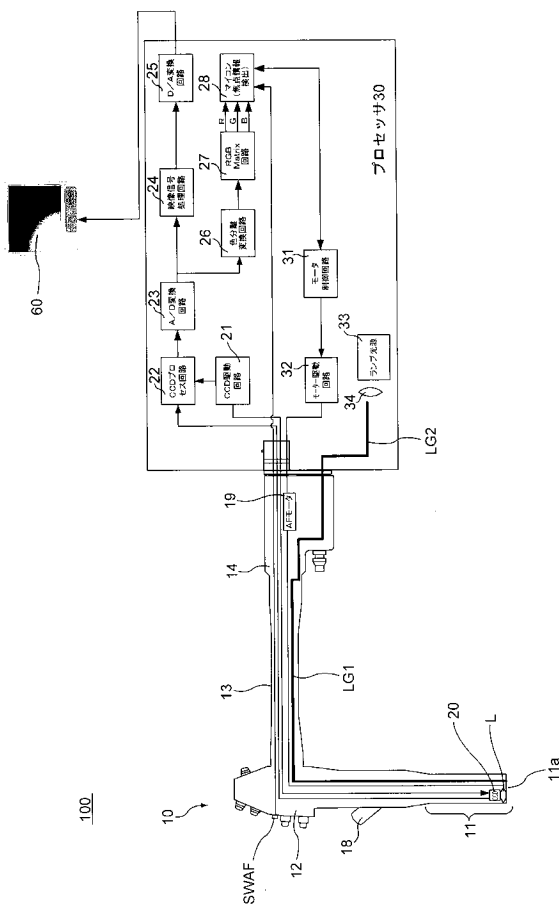
【 図 7 】 図 3 の S 1 5 で実行される通常モード用 A F 評価値算出処理に関するフローチャートである。

【 符号の説明 】

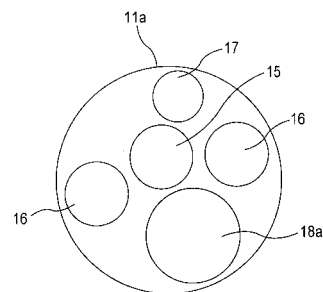
- | | | |
|-----|----------------|--|
| 1 0 | 電子内視鏡 | |
| 1 1 | 体内挿入部 | |
| 1 2 | 把持操作部 | |
| 1 3 | ユニバーサルチューブ | |
| 1 4 | コネクタ部 | |
| 1 5 | 対物レンズ | |
| 1 6 | 照明レンズ | |
| 1 7 | 送気送水ノズル | |
| 1 8 | 処置具挿通口 | |
| 1 9 | A F モータ | |
| 2 0 | C C D | |
| 2 1 | C C D 駆動回路 | |
| 2 2 | C C D プロセス回路 | |
| 2 3 | A / D 変換回路 | |
| 2 4 | 映像信号処理回路 | |
| 2 5 | D / A 変換回路 | |
| 2 6 | 色分離変換回路 | |
| 2 7 | R G B マトリックス回路 | |
| 2 8 | マイコン | |
| 3 0 | プロセッサ | |
| 3 1 | モータ制御回路 | |
| 3 2 | モータ駆動回路 | |
| 3 3 | ランプ光源 | |

- 34 集光レンズ
 60 TVモニタ
 100 内視鏡装置
 L フォーカスレンズ
 LG1 ライトガイド（電子内視鏡側）
 LG2 ライトガイド（プロセッサ側）

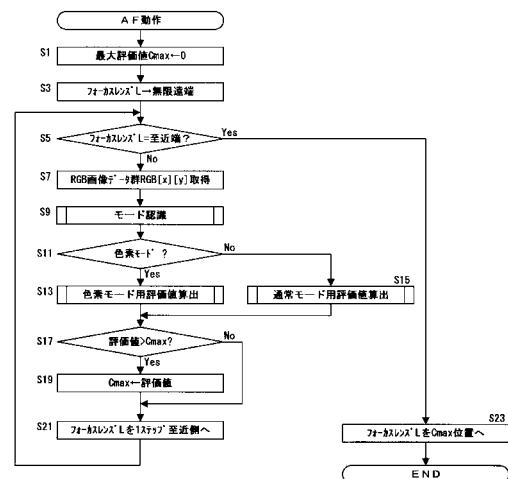
【図1】



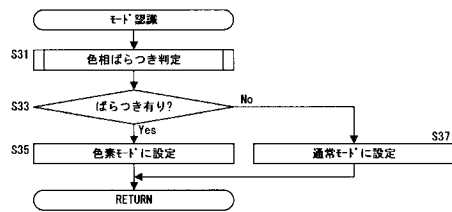
【図2】



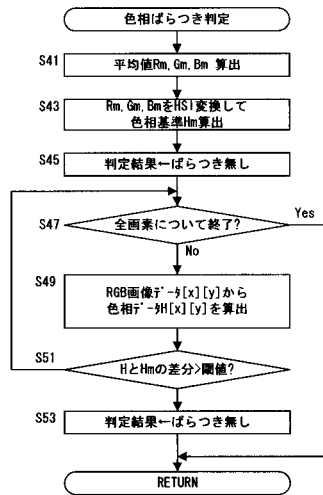
【図3】



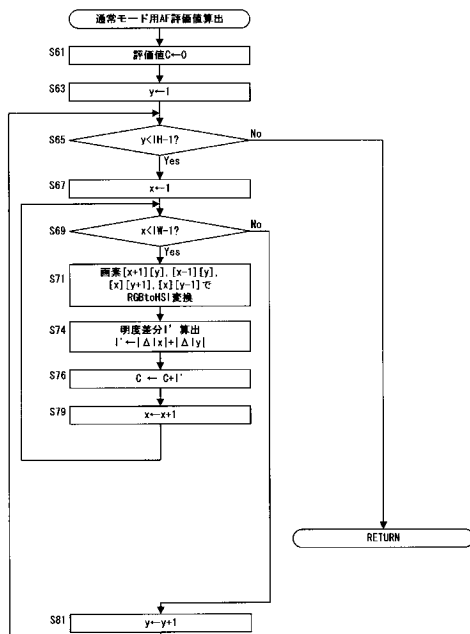
【図 4】



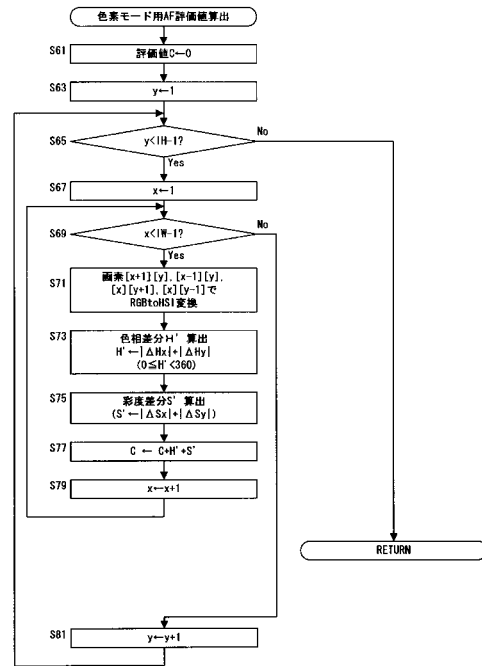
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/232	G 0 2 B 7/11 H	

F ターム(参考) 2H051 AA00 BA47 CE14 CE21 CE23 DA28
4C061 BB01 CC06 FF40 HH28 LL02 MM02 NN01 PP13 RR22 SS21
5C022 AA09 AB28 AC54 AC74

专利名称(译)	自动焦点调节装置		
公开(公告)号	JP2004272038A	公开(公告)日	2004-09-30
申请号	JP2003064515	申请日	2003-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	若代 滋 太田 紀子		
发明人	若代 滋 太田 紀子		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B1/04 G02B7/28 G02B7/36 H04N5/232		
FI分类号	G02B7/11.D A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/26.D H04N5/232.A G02B7/11.H A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/045.610 A61B1/045.614 A61B1/05 G02B7/28.H G02B7/36 H04N5/225.500 H04N5/232 H04N5/232.120 H04N5/232.290 H04N5/232.450		
F-TERM分类号	2H040/BA06 2H040/FA13 2H040/FA14 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 2H051/AA00 2H051/BA47 2H051/CE14 2H051/CE21 2H051/CE23 2H051/DA28 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/HH28 4C061/LL02 4C061/MM02 4C061/NN01 4C061/PP13 4C061/RR22 4C061/SS21 5C022/AA09 5C022/AB28 5C022/AC54 5C022/AC74 2H151/AA00 2H151/BA47 2H151/CE14 2H151/CE27 2H151/CE29 2H151/DA30 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH28 4C161/LL02 4C161/MM02 4C161/NN01 4C161/PP13 4C161/RR22 4C161/SS21 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FD01 5C122/FD05 5C122/FH02 5C122/HA87 5C122/HB01		
代理人(译)	三浦邦夫 平山岩		
其他公开文献	JP4338416B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[目的]获得一种能够在适合于被摄体的模式下进行高精度的焦点调节的自动焦点调节装置。在基于通过预定计算所计算的AF评估值来移动聚焦透镜的自动聚焦装置中，图像获取单元从图像拾取单元的像素组和HSI数据中获取图像数据组。用于转换为组的数据转换装置，使用该HSI数据组计算AF评估值的评估值计算装置，用于计算HSI数据组的色相数据H和饱和度数据S中至少一个的变化的变化和计算手段。然后，评估值计算装置根据变化量计算装置的计算结果来切换AF评估值计算方法。[选择图]图3

