

(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2004-294788
(P2004-294788A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 7/28
A61B 1/00
A61B 1/04
G02B 7/36
G02B 23/24

F 1

G02B 7/11
A61B 1/00
A61B 1/04
G02B 23/24
G02B 7/11

テーマコード(参考)

2H011
2H040
2H051
4C061

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-87403 (P2003-87403)

(22) 出願日

平成15年3月27日 (2003.3.27)

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
番地

(74) 代理人 100098372

弁理士 緒方 保人

(72) 発明者 南 逸司

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
富士写真光機株式会社内

F ターム(参考) 2H011 AA06 BA31 BB04 CA01 CA21
2H040 BA06 CA23 GA02
2H051 AA00 BA47 CE14 DA03 DA07
DA15 FA48
4C061 CC06 FF40 LL02 PP13 TT01

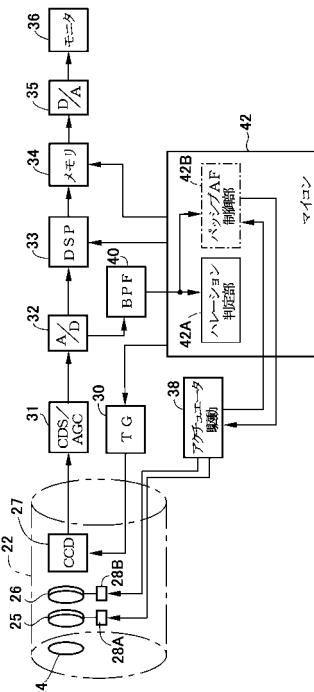
(54) 【発明の名称】オートフォーカス機能を備えた電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】ハレーションが発生する場合でも精度のよい合焦状態が得られるようにする。

【解決手段】マイコン42に、ハレーション判定部42AとパッシブAF制御部42Bを設け、このハレーション判定部42Aでは、撮像エリア内で複数に分割された測距エリアの信号レベルがハレーションレベルにあるか否かを判定し、上記パッシブAF制御部42Bでは、ハレーションレベルにある測距エリアを判定したとき、その測距エリアを除いたエリアにおいてBPF部40から出力された高周波信号により焦点評価演算を行い、この焦点評価値に基づいて山登り動作によるパッシブオートフォーカスを行う。この結果、ピントの合った鮮明な拡大映像等が得られる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光軸方向に移動し焦点距離を可変にする可動レンズを有する対物光学系と、この対物光学系を介して被観察体を撮像する固体撮像素子とを備え、この固体撮像素子の出力から映像信号を形成する電子内視鏡装置において、

上記映像信号から上記可動レンズの合焦状態を評価するための高周波信号を取り出す高周波信号抽出回路と、

上記映像信号に基づき、撮像エリアを複数に分割した各エリアの信号レベルがハレーションレベルにあるか否かを判定する判定回路と、

上記高周波信号抽出回路から出力された高周波信号に基づいてパッシブオートフォーカス制御をすると共に、上記判定回路がハレーションレベルにある分割エリアの存在を判定したときは、このハレーションレベルの分割エリアを除いたエリアの高周波信号に基づいてパッシブオートフォーカス制御をするパッシブオートフォーカス制御部と、を設けたことを特徴とするオートフォーカス機能を備えた電子内視鏡装置。10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明はオートフォーカス機能を備えた電子内視鏡装置、特に対物光学系に設けた可動レンズによって光学的に拡大した被観察体像を撮像すると共に、オートフォーカス制御を行う電子内視鏡装置の構成に関する。20

【0002】**【従来の技術】**

電子内視鏡装置は、固体撮像素子であるCCD (Charge Coupled Device) 等を電子内視鏡(電子スコープ)の先端部に搭載し、光源装置からの光を照明することにより被観察体内を撮像し、またこの電子内視鏡で得られたCCDの撮像信号をプロセッサ装置へ出力し、このプロセッサ装置で映像処理を施すことにより、被観察体の映像をモニタへ表示するものである。

【0003】

図6には、この種の電子内視鏡において、特開2001-100114号公報等に示されるような対物レンズ移動機構付き内視鏡の先端部の構成が示されている。図6において、内視鏡先端部1の支持部2の先端面には、観察窓レンズ3が設けられ、この観察窓レンズ3の光路の後側に、プリズム4、カバーガラス5を介して固体撮像素子であるCCD6が配置される。このCCD6は、回路基板7を介して信号線8に接続されており、この信号線8を介してCCD6で撮像された信号はプロセッサ装置へ供給される。30

【0004】

上記観察窓レンズ3とプリズム4との間には、対物光学系を構成する第1可動レンズ10及び第2可動レンズ11が配置され、この第1可動レンズ10の保持枠12と第2可動レンズ11の保持枠13は、その係合孔12Aと13Aが円柱状のカム軸14の外周に嵌合することにより、当該カム軸14に取り付けられる。また、上記の係合孔12Aにはカムピン16、係合孔13Aにはカムピン17が突出形成され、一方のカム軸14には、その軸線に対して傾斜角度の異なるカム溝18, 19が形成されており、このカム溝18に上記カムピン16、カム溝19に上記カムピン17が係合することになる。40

【0005】

そして、上記カム軸14には、モータ20の軸20Zが取り付けられる。従って、モータ20の回転制御によってカム軸14を回転させれば、カム溝18, 19とカムピン16, 17の係合によって第1可動レンズ10、第2可動レンズ11が光軸方向に前後移動(異なる量の移動)し、これによって光学的変倍(拡大)等が行われる。

【0006】

また、近年では、特開2002-263058号公報に示されるように、オートフォーカス機構を持つようにしたものが製作されており、このオートフォーカス機構及び制御によ50

れば、従来よりもピント合わせが精密かつ詳細に行われた拡大映像等をモニタに表示し、観察することが可能となる。

【0007】

【特許文献1】

特開2001-100114号公報

【特許文献2】

特開2002-263058号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の電子内視鏡装置においてオートフォーカス制御を行う場合で、被観察体内の粘膜上で反射した光によってハレーションが生じたときには、合焦制御の精度が低下するという問題があった。即ち、一般に電子内視鏡装置では粘膜で覆われた消化器官等を撮像対象とするため、電子内視鏡先端から照明した光が粘膜上で反射し、モニタ画面上にハレーションが発生する。そして、このハレーションが生じた部分の映像信号からは、合焦状態（焦点）を評価するための信号が得られないため、オートフォーカス制御を精度良く行うことができなくなる。

【0009】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ハレーションが発生する場合でも精度のよい合焦状態を得ることができるオートフォーカス機能を備えた電子内視鏡装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、光軸方向に移動し焦点距離を可変にする可動レンズを有する対物光学系と、この対物光学系を介して被観察体を撮像する固体撮像素子とを備え、この固体撮像素子の出力から映像信号を形成する電子内視鏡装置において、上記映像信号から上記可動レンズの合焦状態を評価するための高周波信号を取り出す高周波信号抽出回路と、上記映像信号に基づき、撮像エリアを複数に分割（設定）した各エリアの信号レベルがハレーションレベルにあるか否かを判定する判定回路と、上記高周波信号抽出回路から出力された高周波信号に基づいてパッシブオートフォーカス制御をすると共に、上記判定回路がハレーションレベルにある分割エリアの存在を判定したときは、このハレーションレベルの分割エリアを除いたエリアの高周波信号に基づいてパッシブオートフォーカス制御をするパッシブオートフォーカス制御部と、を設けたことを特徴とする。

【0011】

上記の構成によれば、例えば8分割のA～Hの測距エリアにおいてハレーションがあるか否かの判定が行われ、例えば測距エリアHでハレーションが生じていると判定されたときは、このエリアHを除いたA～Gのエリアの高周波信号に基づいてパッシブオートフォーカスが行われる。このパッシブオートフォーカスでは、映像信号の高周波信号によって焦点が評価され（又はコントラストが評価され）、山登り動作によって合焦状態が得られる。即ち、高周波信号に基づく焦点評価演算によって山登りの方向（評価が向上する方向）、即ち遠距離（）から至近距離又は至近距離から遠距離のいずれの方向であるかが決定され、この決定に従って可動レンズが動かされる。そして、この山登り動作において焦点評価の値が最大となった時点で可動レンズを停止することにより、良好な合焦状態が得れることになる。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1には、実施例に係るオートフォーカス機能を備えた電子内視鏡装置の構成が示されている。図1において、内視鏡先端部22には、図6の構成と同様に観察窓レンズ24の後側に、対物光学系を構成する第1可動レンズ（又は群）25及び第2可動レンズ（又は群）26が配置され、この第2可動レンズ26の後側に、カバーガラス等を介して固体撮像素子であるCCD27が配置される。このCCD27で撮像された信号は、回路基板及び

10

20

30

40

50

信号線を介してプロセッサ装置へ供給される。

【0013】

また、上記第1可動レンズ25と第2可動レンズ26は、それぞれのアクチュエータ28Aと28Bに取り付けられており、これらのアクチュエータ28A, 28Bとしては、圧電アクチュエータ、静電アクチュエータ等のリニアアクチュエータや、図6で示したカム機構を可動レンズ25, 26のそれぞれに配置し、そのカム軸をモータや線状伝達部材で駆動するもの等が用いられる。これらのアクチュエータ28A, 28Bによって上記第1及び第2の可動レンズ25, 26が光軸方向に相対的に前後移動することになり、第1可動レンズ25は主にオートフォーカス(ピント合せ)の役目をし、第2可動レンズ26は光学的変倍(焦点距離可変)の役目をするように構成される。

10

【0014】

更に、当該装置には、上述したCCD27を駆動するためのタイミングジェネレータ(TG)30、このCCD27の出力信号を入力して相關二重サンプリング動作と自動利得制御をするCDS(相關二重サンプリング)/AGC(自動利得制御)回路31が設けられ、このCDS/AGC回路31の後段には、A/D変換器32、各種の映像処理を施すためのDSP(デジタル信号プロセッサ)33、1フレームの映像データを記憶する映像メモリ34、D/A変換器35、プロセッサ装置に接続されるモニタ36が配置される。

【0015】

また、上記先端部22に配置されたアクチュエータ28A, 28Bを駆動するためのアクチュエータ駆動回路38が設けられる。なお、上述したCDS/AGC回路31からアクチュエータ駆動回路38までの回路は、電子内視鏡とプロセッサ装置のいずれかに振り分けられて配置されている。

20

【0016】

このような電子内視鏡装置において、上記A/D変換器32の出力映像信号を入力し、この映像信号(輝度信号等)の高周波成分を取り出すBPF(帯域通過フィルタ)部40が設けられており、このBPF部40では通過帯域(中心周波数)の異なる二つのBPFによって焦点(又はコントラスト)を評価するための二種類の高周波成分(第1と第2の高周波検波信号)を取り出している。また、電子内視鏡又はプロセッサ装置の全体の制御を統括するマイコン42が設けられ、このマイコン42の中に、ハレーション判定部42Aとパッシブオートフォーカス(AF)制御部42Bが設けられる。

30

【0017】

上記ハレーション判定部42Aは、上記BPF部40からの出力(又はA/D変換器32からの出力でもよい)に基づいて撮像エリア(領域)内のハレーション状態を検出、判定する。即ち、図2に示されるように、実施例では撮像エリア(表示エリア)E₁を8分割したエリアA～Hを測距エリアとして設定しており、この測距エリアA～Hのそれぞれにおいて、輝度信号に相当する上記BPF部40からの出力信号のレベルが予め設定したしきい値aよりも小さい(レベルa)か否かを比較することによりハレーション状態であるか否かが判定される。また、上記パッシブAF制御部42Bは、上記ハレーション判定部42Aの出力に基づき、ハレーションが生じていない場合は、例えば全ての測距エリアA～Hの高周波信号から焦点評価演算(焦点電圧演算或いはコントラスト評価演算)を行い、例えば測距エリアHにおいてハレーションが生じている場合は、これを除いた測距エリアA～Gの高周波信号から焦点評価演算を行い、山登り動作によってパッシブオートフォーカスが行われる。

40

【0018】

図3には、オートフォーカス制御の山登り動作が示されており、この制御では、演算された焦点評価値(焦点電圧)から山登りの方向が決定され、例えば矢示Cのように遠距離()から至近距離へ向けて可動レンズ25, 26の位置を動かし、レンズ位置がP₂からP₃へ移動して焦点評価値が低下するときを把握することにより、焦点深度F内にレンズ25, 26を移動させる。

【0019】

50

実施例は以上の構成からなり、その作用を図5の参照の下に説明する。まず、この例の電子内視鏡装置では、図1のCCD27にて被観察体内を撮像することができ、その後段のCDS/AGC回路31～D/A変換器35の回路による映像処理を経て、モニタ36の画面に被観察体の映像が表示される。また、不図示の変倍スイッチ（ズームスイッチ）を操作すると、可動レンズ25, 26が変倍位置及びピントが合う位置に駆動され、光学的に拡大した被観察体像がCCD27で撮像されることにより、モニタ36の画面に拡大した被観察体の映像が表示される。

【0020】

そして、図5のStep101に示されるように、マイコン42にてオートフォーカス動作指示を受けると、Step102では可動レンズ25, 26の位置データが読み込まれ、次のStep103及び104にて第1高周波検波信号と第2高周波検波信号が入力される。次いで、Step105では、上記第1高周波検波信号の図3の測距エリアA～Hの信号レベルがしきい値（設定値）aよりも小さいか否かが判定され、一方のStep106では上記第2高周波検波信号の測距エリアA～Hの信号レベルがしきい値aよりも小さいか否かが判定され、しきい値a以下（レベルa）が判定されたときは共にStep107へ移行し、しきい値a以上（レベル<a）が判定されたときは、Step108, 109へ移行する。

【0021】

上記Step107では、全ての測距エリアA～H（ここでは、全てではなく例えば中心部のE～Hのエリアのみに限定する等の変更も可能である）による焦点評価演算が行われ、上記Step108, 109ではハレーションを起こしたエリアを除いた状態で焦点評価演算が行われる。例えば、図4に示されるようにモニタ36の画面でハレーションがHaの部分で生じ、図2に示されるようにDとHのエリアでしきい値a以上であることが判定された場合は、残りのA～C及びE～Gの測距エリアによる焦点評価演算が行われる。

【0022】

次に、Step110では、上記の焦点評価演算で得られた焦点評価値に基づいて合焦しているか否かが判定され、Y（YES）のときは元へ戻り、N（NO）のときはStep111にて山登り動作方向が決定され、次のStep112にてレンズ動作が実行される。即ち、遠距離（）から至近距離へ向かう方向又は至近距離から遠距離へ向かう方向のいずれかで、焦点評価値が向上する方向を決定し、この決定方向へ向けて可動レンズ25, 26を移動させ、Step102へ戻る。このような動作を繰り返すことにより、可動レンズ25, 26が最終的に合焦の位置に移動することになり、この結果、被観察体に良好にピントの合った映像又は拡大映像をモニタ36上に表示することが可能となる。

【0023】

このようにして、当該実施例では、測距エリアにおいて、高周波成分が存在せず焦点評価ができないハレーション部分を除外して、オートフォーカス制御をするようにしたので、オートフォーカスの制御が精度よく行われ、また山登り動作の頂点（焦点評価の最大値）付近での合焦動作のハンチングを誘発することもないという利点がある。

【0024】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮像エリア内の複数の分割エリアの信号レベルがハレーションレベルにあるか否かを判定し、ハレーションレベルにある分割エリアの存在を判定したときは、その分割エリアを除いたエリアの高周波信号に基づいてパッシブオートフォーカス制御を実行するようにしたので、ハレーションが発生する場合でも精度のよい合焦状態を得ることができ、電子内視鏡の特に拡大映像においてピントの合った鮮明な被観察体像が表示、観察可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るオートフォーカス機能を備えた電子内視鏡装置の構成を示す回路ブロック図である。

【図2】実施例の撮像エリアにおいて設定される分割測距エリアを示す図である。

10

20

30

40

50

【図3】実施例のオートフォーカスにおける山登り動作を示す図である。

【図4】実施例のモニタ画面上でのハレーション部分を示す図である。

【図5】実施例のマイコンでの動作を示すフローチャートである。

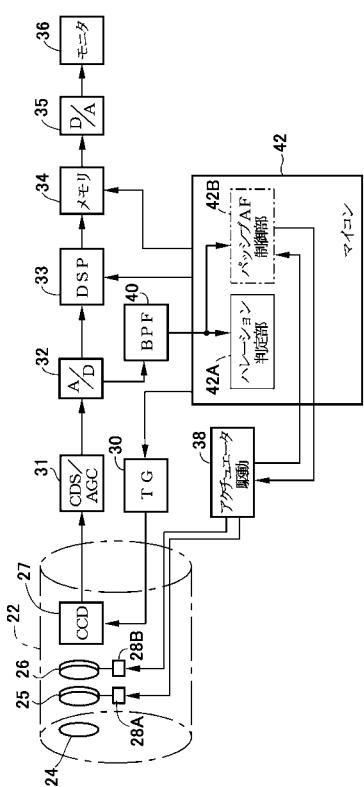
【図6】従来の電子内視鏡先端部の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

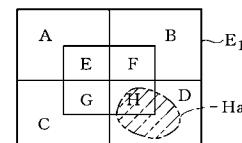
1, 2 2 ... 内視鏡先端部、
 10, 25 ... 第1可動レンズ、
 11, 26 ... 第2可動レンズ、
 28A, 28B ... アクチュエータ、
 31 ... CDS/AGC回路、 33 ... DSP、
 38 ... アクチュエータ駆動回路、
 40 ... BPF部、 42 ... マイコン、
 42A ... ハレーション判定部、
 42B ... パッシブAF制御部、
 A ~ H ... 分割測距エリア。

10

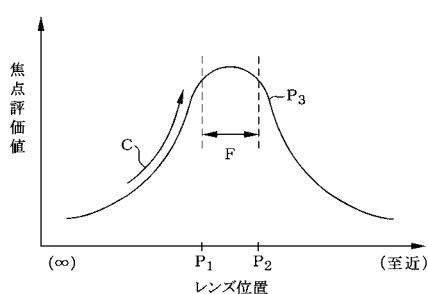
【図1】



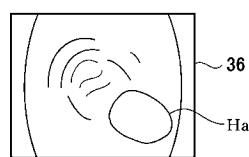
【図2】



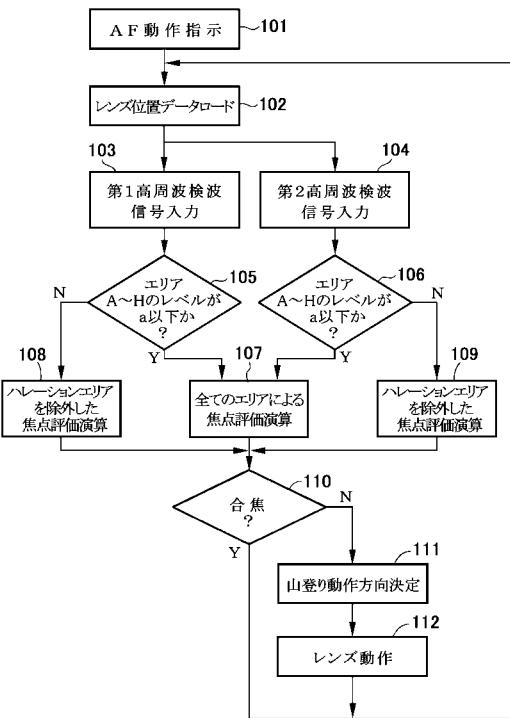
【図3】



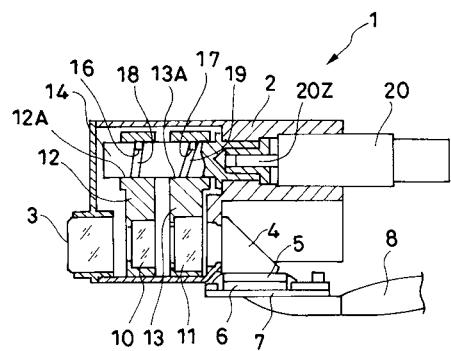
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 B 13/36

F I

G 0 3 B 3/00

A

テーマコード(参考)

专利名称(译)	具有自动聚焦功能的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2004294788A	公开(公告)日	2004-10-21
申请号	JP2003087403	申请日	2003-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司		
[标]发明人	南逸司		
发明人	南 逸司		
IPC分类号	G03B13/36 A61B1/00 A61B1/04 G02B7/28 G02B7/36 G02B23/24		
FI分类号	G02B7/11.N A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B7/11.D G03B3/00.A A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/045.610 A61B1/05 G02B7/28.N G02B7/36 G03B13/36		
F-TERM分类号	2H011/AA06 2H011/BA31 2H011/BB04 2H011/CA01 2H011/CA21 2H040/BA06 2H040/CA23 2H040/GA02 2H051/AA00 2H051/BA47 2H051/CE14 2H051/DA03 2H051/DA07 2H051/DA15 2H051/FA48 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/PP13 4C061/TT01 2H151/AA00 2H151/BA47 2H151/CE14 2H151/DA03 2H151/DA07 2H151/DA15 2H151/FA48 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/PP13 4C161/TT01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使发生光晕，也要获得高精度的聚焦状态。在微型计算机42中设置有光晕确定单元42A和被动AF控制单元42B。在光晕确定单元42A中，确定成像区域内的多个测距区域的信号电平是否处于光晕电平。在被动AF控制单元42B中，当在光晕水平处确定距离测量区域时，通过从BPF单元40输出的高频信号在除距离测量区域之外的区域中执行聚焦AF计算，基于该聚焦评估值，执行通过爬山操作的被动自动聚焦。结果，可以获得清晰，清晰的聚焦图像。[选型图]图1

