

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4311959号
(P4311959)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 O

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 O G

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 7/18 (2006.01)

H O 4 N 7/18 M

請求項の数 18 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-80051 (P2003-80051)
 (22) 出願日 平成15年3月24日(2003.3.24)
 (65) 公開番号 特開2004-283421 (P2004-283421A)
 (43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)
 審査請求日 平成18年2月15日(2006.2.15)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (72) 発明者 小林 弘幸
 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

審査官 安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の先端部に被写体を撮像するための撮像素子を有し、前記挿入部以外の部分に前記先端部を湾曲させるための湾曲操作部を有するビデオスコープを備えた電子内視鏡装置であって、

前記被写体を照明するための光源と、

被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、

前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、

前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段と、

前記湾曲操作部の操作方向および操作変化量を検出することにより、前記先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段と、

前記湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させるピーク測光領域移動手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記湾曲操作部が軸回転可能な湾曲操作部であり、

前記湾曲検出手段が、前記湾曲操作部に対する回転操作時における回転方向情報を含んだ角速度を検出することにより、前記先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 3】

前記湾曲操作部が、互いに直交する 2 軸方向に沿って別々に湾曲させるための軸回転可能な第 1 の回転操作部および第 2 の回転操作部により構成され、

前記湾曲検出手段が、前記第 1 および第 2 の回転操作部に対する回転操作時におけるそれぞれの前記角速度を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】

前記ピーク測光領域移動手段が、前記湾曲方向に対応した方向に前記湾曲変化量の大きさに応じた移動量だけ前記ピーク測光領域を移動させることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

10

【請求項 5】

前記ピーク測光領域移動手段が、前記回転方向情報に基づく方向に前記角速度の大きさに応じた移動量だけ前記ピーク測光領域を移動させることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 3 のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

【請求項 6】

前記湾曲操作部に対する所定方向への連続した操作時間を検出することにより、前記先端部の湾曲時間を検出する湾曲時間検出手段をさらに有し、

前記ピーク測光領域移動手段が、前記湾曲方向に対応した方向に前記操作時間および前記操作変化量に応じた移動量だけ前記ピーク測光領域を移動させることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

20

【請求項 7】

前記湾曲操作部に対する所定方向への連続した回転操作時間を検出することにより、前記先端部の湾曲時間を検出する回転操作時間検出手段をさらに有し、

前記ピーク測光領域移動手段が、前記湾曲方向に対応した方向に前記操作時間および前記角速度の大きさに応じた移動量だけ前記ピーク測光領域を移動させることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の回転操作部それぞれに対する所定方向への連続した回転操作時間をそれぞれ検出する第 1 の回転操作時間検出手段および第 2 の回転操作検出手段をさらに有し、

30

前記ピーク測光領域移動手段が、前記湾曲方向に対応した方向に前記回転操作時間および前記角速度の大きさに応じた移動量だけ前記ピーク測光領域を移動させることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 9】

前記操作変化量の大きさが基準操作変化量の大きさを超えているか否かを判断することにより、前記先端部の湾曲変化量の大きさが基準湾曲変化量の大きさを超えているか否かを判断する湾曲変化量大きさ判別手段をさらに有し、

前記ピーク測光領域移動手段が、前記操作変化量の大きさが基準操作変化量の大きさを超えていない場合、前記ピーク測光領域を移動させないことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

40

【請求項 10】

前記角速度の大きさが基準角速度の大きさを超えているか否かを判断する角速度大きさ判別手段とをさらに有し、

前記湾曲検出手段が、前記湾曲操作部に対する回転操作時の前記角速度を検出し、

前記ピーク測光領域移動手段が、前記角速度の大きさが基準角速度の大きさを超えていない場合、前記ピーク測光領域を移動させないことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

【請求項 11】

50

前記第 1 の回転操作部および第 2 の回転操作部に応じた前記角速度の大きさが基準角速度の大きさを超えているか否かを判断する角速度大きさ判別手段とをさらに有し、
前記湾曲検出手段が、前記第 1 および第 2 の回転操作部に対する回転操作時の前記角速度をそれぞれ検出し、
前記ピーク測光領域移動手段が、前記角速度の大きさが基準角速度の大きさを超えていない場合、前記ピーク測光領域を移動させないことを特徴とする請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

【請求項 1 2】

前記操作時間が基準操作時間を超えているか否かを判断することにより、前記スコープ先端部の所定方向へ連続的に湾曲している湾曲時間が基準湾曲時間を超えているか否かを判断する湾曲時間判別手段とをさらに有し、前記ピーク測光領域移動手段が、前記湾曲時間が基準湾曲時間を超えていない場合、前記ピーク測光領域を移動させないことを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡装置。

10

【請求項 1 3】

前記回転操作時間が基準回転操作時間を超えているか否かを判断する回転操作時間判別手段とをさらに有し、
前記ピーク測光領域移動手段が、前記回転操作時間が基準回転操作時間を超えていない場合、前記ピーク測光領域を移動させないことを特徴とする請求項 7 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 1 4】

20

前記第 1 の回転操作時間検出手段および第 2 の回転操作検出手段により検出された前記回転操作時間が、基準回転操作時間を超えているか否かを判断する回転操作時間判別手段とをさらに有し、
前記ピーク測光領域移動手段が、前記回転操作時間が基準回転操作時間を超えていない場合、前記ピーク測光領域を移動させないことを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 1 5】

光源からの光で被写体を照明してビデオスコープの撮像素子により形成される被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、
前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、
前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段と、
前記ビデオスコープの先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段と、
前記湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させるピーク測光領域移動手段と
を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置用被写体像明るさ調整装置。

30

【請求項 1 6】

40

光源からの光で被写体を照明してビデオスコープの撮像素子により形成される被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定め、
前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出し、
前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持し、
前記ビデオスコープの先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出し、
前記湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させることを特徴とする電子内視鏡装置用被写体像明るさ調整方法。

50

【請求項 17】

光源からの光で被写体を照明してビデオ스코プの撮像素子により形成される被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、
前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、
前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段と、
前記ビデオ스코プの先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段により検出される湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させるピーク測光領域移動手段と
を機能させることを特徴とする電子内視鏡装置用被写体像明るさ調整プログラム。

10

【請求項 18】

挿入部の先端部に被写体を撮像するための撮像素子を有し、前記挿入部以外の部分に前記先端部を湾曲させるための湾曲操作部を有するビデオ스코プを備えた電子内視鏡装置であって、
前記被写体を照明するための光源と、
被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、
前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、
前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段と、
前記先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段と、
前記湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させるピーク測光領域移動手段と
を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

20

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子を有するビデオ스코プを備えた電子内視鏡装置に関する。特に、観察部位を照射する光の光量を調整し、あるいは、撮像素子のシャッタースピードに基づく電荷蓄積量を調整すること等により、表示装置に映し出される被写体像の明るさを適正に維持するための調光処理に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子内視鏡装置では、被写体像に応じた画像信号がビデオ스코プ内の撮像素子から読み出されると、被写体像の明るさを示す輝度値が算出される。そして、この輝度値と適正な明るさを示す参照輝度値との差に基づいて、例えば患部に照射される光の光量が絞りによって調整される。輝度値を算出する測光方式としては、被写体像全体の明るさ平均を求める平均測光や、被写体像全体の中で比較的輝度値の高い値を被写体像の明るさとするピーク測光があり、医師などのオペレータは必要に応じて測光方式を選択する。

40

【0003】

従来の電子内視鏡装置では、患部とビデオ스코プの先端部とが近接した場合や、鉗子などの処置具の先端部が観察画像に現われた場合、観察画像の周辺領域ではハレーションが発生しやすい。ピーク測光方式を適用している状態で周辺領域にハレーションが発生すると、画面全体としては適正な明るさであるにも関わらず、照射光量が減少するように光量調整が行われる。そのため、表示装置に明瞭に映し出すことが必要な観察対象部位の位置す

50

る中心付近のエリアをピーク測光領域に設定し、周辺エリアを平均測光領域に設定する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-333901号公報（第3図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

医師等のオペレータは、ビデオスコープの操作部に設けられたアングルノブを操作してスコープ挿入部の先端部を上下左右のうちの所定の湾曲方向に湾曲させながら処置、観察等を行っており、注目する部位が画面中央付近で映し出されるようにノブが回転操作される。しかしながら、スコープ先端部を湾曲させることによって観察画面周辺あるいは観察画面以外にある注目部位を画面中央に映すまでの間、オペレータが注視しているエリアに対しては平均測光が適用される。そのため、観察画像全体の中で注視部分が暗く映し出され、内視鏡操作、観察、処置等に支障を来す。

10

【0006】

そこで本発明では、ビデオスコープを操作している間、画面上で注視する部分に対して常にピーク測光をすることにより、注視する部分を表示装置に常に明瞭に映し出すことができる電子内視鏡装置、内視鏡用自動調光装置、自動調光方法、自動調光プログラムを提供することを目的とする。

【0007】

20

【課題を解決するための手段】

本発明の撮像素子を有するビデオスコープを備えた電子内視鏡装置は、被写体を照明するための光源と、被写体像全体の中で、中央にピーク測光領域を定めるとともに被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、平均測光領域において平均測光を実行することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段とを備える。ビデオスコープには、先端部を湾曲させるための湾曲操作部が設けられている。

【0008】

30

例えば、代表輝度値算出手段は、ピーク測光領域のピーク値と平均測光領域の平均輝度値とにそれぞれ所定の係数を掛けて加算した値を代表輝度値として算出すればよい。また、被写体像明るさ調整手段は、絞りを開閉することにより被写体への光量を調整してもよく、あるいは撮像素子の電子シャッター機能を利用して明るさ調整してもよい。平均測光としては平均測光領域の明るさ平均を算出すればよく、各画素の輝度値の平均を算出するか、あるいはヒストグラム分布を用いて平均値を算出してもよい。なお、測光領域設定手段は、明るさ調整される被写体像、すなわち、表示すべき被写体像に対してピーク測光領域および平均測光領域を設定する。例えば、撮像素子の画素数と表示される被写体像を構成する画素の画素数とが一致しない場合、間引きあるいは補間処理により画素変換された表示用被写体像に対して領域設定をすればよい。

40

【0009】

さらに本発明の電子内視鏡装置は、スコープ先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段と、湾曲方向および湾曲変化量に従って被写体像全体の中でピーク測光領域を移動させるピーク測光領域移動手段とを備えたことを特徴とする。例えば、ビデオスコープの操作部にはスコープ先端部を互いに直交する第1および第2の方向（例えば、左右上下方向）へそれぞれ湾曲させるための湾曲操作部が設けられており、所定の操作を行うことによりスコープ先端部が所定方向に沿って湾曲する。スコープ先端部に設けられた撮像素子には、スコープ先端面の向く方向に沿って観察される被写体像が形成され、湾曲操作部、すなわち先端部が真直ぐのニュートラルの状態において、ピーク測光領域が中央に設定すればよい。そして、湾曲操作によるスコープ先端部の湾曲動作に従って、ピーク

50

測光領域が移動する。

【 0 0 1 0 】

湾曲操作が開始されると、湾曲検出手段は、湾曲方向を検出するとともに、湾曲変化量を検出する。操作開始直後において湾曲変化量が生じるため、ピーク測光領域は、被写体像全体の中でその湾曲方向に沿った方向へ移動する。例えば、左方向へ湾曲すると、被写体像全体の中で左方向へ移動する。そして、湾曲操作を停止する際、湾曲操作開始時とは逆の湾曲変化量が生じるため、ピーク測光領域は元の中央付近に戻るよう逆方向（例えば右方向）に沿って移動する。完全に湾曲操作が停止すると、湾曲変化量は生じないでピーク測光は中央に位置する。このように、スコープ先端部をニュートラル状態から所定角度まで湾曲させる間、ピーク測光領域は、初めに湾曲方向に応じた方向に沿って移動し、今度は逆方向に沿って移動しながら、最終的に中央位置に戻る。湾曲した状態からニュートラル状態に戻す場合においても同じである。

10

【 0 0 1 1 】

注目する部位が観察画面の中央に映し出されている場合、オペレータはスコープ先端部を湾曲させず、その注視領域はピーク測光領域に重なる。一方、観察したい部位が画面周辺、画面外にある場合、その部分を画面中央へ映しだすように、所定方向へスコープ先端部を湾曲させるが、ピーク測光領域も湾曲動作に従って移動する。スコープ先端部を湾曲させている間、注視領域が常時ピーク測光領域に重なる。したがって、観察したい部位は常にピーク測光領域が実行され、適切な光量調整、さらには適切な診断、処置が行われる。

20

【 0 0 1 2 】

湾曲操作部の操作位置とスコープ先端部の湾曲角度は、実質的に 1 : 1 の対応関係にあるとみなせる。よって、湾曲検出手段は、湾曲操作部の操作方向および操作変化量を検出することによりスコープ先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する。回転ノブなどの軸回転可能な湾曲操作部が適用される場合、湾曲方向検出手段は、湾曲操作部に対する回転操作時の回転方向情報を含む角速度を検出する。検出された角速度の正負、大きさにより、湾曲方向および湾曲変化量が検出される。例えば、スコープ先端部を互いに直交する 2 軸方向（上下左右方向）に沿って別々に湾曲させるための軸回転可能な第 1 の回転操作部および第 2 の回転操作部が設けられた場合、湾曲方向検出手段は、第 1 および第 2 の回転操作部に対する回転操作時の角速度をそれぞれ検出する。この場合、ピーク測光領域は、第 1 の方向および第 2 の方向それぞれ別々に移動する。

30

【 0 0 1 3 】

ピーク測光領域を一定速度で移動させるようにしてもよいが、湾曲動作が大きいほど画面外に注目する部位があると考えられることから、湾曲動作に応じて移動量が変化するのが好ましい。従って、湾曲ピーク測光領域移動手段は、湾曲変化量の大きさに応じた移動量だけピーク測光領域を移動させるのがよい。例えば、湾曲検出手段は、湾曲操作部の操作変化量を検出することによりスコープ先端部の湾曲変化量を検出し、ピーク測光領域移動手段は、操作変化量の大きさに応じた移動量だけピーク測光領域を移動させる。

【 0 0 1 4 】

一方、ピーク測光領域の移動量をスコープ先端部全体の湾曲量に対応させる場合、電子内視鏡装置は、スコープ先端部の連続的に所定方向へ湾曲する湾曲時間を検出する湾曲時間検出手段を備え、ピーク測光領域移動手段は、湾曲時間および湾曲変化量から求められる移動量だけピーク測光領域を移動させる。例えば、湾曲操作部に対する連続した所定方向への操作時間を検出することによりスコープ先端部の湾曲時間を検出する操作時間検出手段を備え、湾曲検出手段は、湾曲操作部の操作変化量を検出することによりスコープ先端部の湾曲変化量を検出し、ピーク測光領域移動手段は、操作時間および操作変化量に応じた移動量だけピーク測光領域を移動させる。

40

【 0 0 1 5 】

オペレータが意識的にスコープ先端部を湾曲させようとしていなくても、内視鏡操作中には多少湾曲させてしまう。このような意識しない湾曲動作においてはピーク測光領域を移動させないのが望ましい。したがって、湾曲変化量の大きさに基づいて判断する場合、ス

50

コープ先端部の湾曲変化量の大きさが基準湾曲変化量の大きさを超えているか否かを判断する湾曲変化量大きさ判別手段を備えているのがよい。ピーク測光領域移動手段は、スコープ先端部の湾曲変化量の大きさが基準湾曲変化量の大きさを超えていない場合、ピーク測光領域を移動させない。ピーク測光領域移動手段は、操作変化量の大きさが基準操作変化量の大きさを超えていない場合、ピーク測光領域を移動させない。例えば、軸回転可能な湾曲操作部の場合、湾曲検出手段が、湾曲操作部に対する回転操作時の角速度を検出し、角速度の大きさが基準角速度の大きさを超えているか否かを判断する角速度大きさ判別手段を備える。ピーク測光領域移動手段は、角速度の大きさが基準角速度の大きさを超えていない場合、ピーク測光領域を移動させない。

【 0 0 1 6 】

10

あるいは、連続的に湾曲している時間に基づいて、意識的にスコープ先端部を湾曲させているか判断してもよい。この場合、スコープ先端部の連続的に所定方向へ湾曲している湾曲時間が基準湾曲時間を超えているか否かを判断する湾曲時間判別手段を備え、ピーク測光領域移動手段は、湾曲時間が基準湾曲時間を超えていない場合、ピーク測光領域を移動させない。操作時間が基準操作時間を超えているか否かを判断する操作時間判別手段を備えればよく、ピーク測光領域移動手段は、操作時間が基準操作時間を超えていない場合、ピーク測光領域を移動させない。

【 0 0 1 7 】

本発明の電子内視鏡装置用被写体像明るさ調整装置は、光源からの光で被写体を照明してビデオスコープの撮像素子により形成される被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段と、スコープ先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段と、前記湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させるピーク測光領域移動手段とを備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 8 】

本発明の電子内視鏡装置用被写体像明るさ調整方法は、光源からの光で被写体を照明してビデオスコープの撮像素子により形成される被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定め、前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出し、前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持し、スコープ先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出し、前記湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させることを特徴とする。

30

【 0 0 1 9 】

本発明の電子内視鏡装置用被写体像明るさ調整プログラムは、光源からの光で被写体を照明してビデオスコープの撮像素子により形成される被写体像全体の中で、中央部にピーク測光領域を定めるとともに、被写体像の周辺部を少なくとも含むように平均測光領域を定める測光領域設定手段と、前記ピーク測光領域においてピーク測光を実行し、前記平均測光領域において平均測光を実行することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す代表輝度値を算出する輝度算出手段と、前記代表輝度値に基づいて被写体像の明るさを適正に維持する被写体像明るさ調整手段と、スコープ先端部の湾曲方向および湾曲変化量を検出する湾曲検出手段により検出される湾曲方向および湾曲変化量に従って、前記ピーク測光領域を被写体像全体の中で移動させるピーク測光領域移動手段とを機能させることを特徴とする。

40

【 0 0 2 0 】

【 発明の実施の形態 】

50

以下では、図面を参照して本発明の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

【0021】

図1は、第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0022】

電子内視鏡装置には、CCD (Charge-Coupled Device) 54を有するビデオスコープ50と、CCD 54から読み出される信号を処理するプロセッサ10とが備えられており、被写体像を表示するモニタ32およびキーボード34がプロセッサ10に接続される。ビデオスコープ50はプロセッサ10に着脱自在に接続され、検査、手術等が開始されると、ビデオスコープの挿入部61が体内へ挿入される。

【0023】

ランプ電源スイッチ (図示せず) がONになると、ランプ制御回路11Aを含むランプ電源部11からランプ12へ電源が供給され、これによりランプ12から光が放射される。ランプ12から放射された光は、集光レンズ14を介してビデオスコープ50内に設けられたライトガイド51の入射端51Aに入射する。ライトガイド51は、ランプ12から放射される光を観察部位Sのあるビデオスコープ50の先端部60へ光を伝達する極細の光ファイバー束であり、光ファイバー束51を通った光は出射端51Bから出射する。これにより、照明用レンズである配光レンズ52を介して被写体である観察部位Sに光が照射される。

【0024】

観察部位Sにおいて反射した光は、対物レンズ53を通してCCD 54の受光領域に到達し、これにより観察部位Sの光学像がCCD 54の受光領域に形成される。本実施形態では、カラー撮像方式として同時単板式が適用されており、CCDの受光面上にはイエロー (Y e)、シアン (C y)、マゼンタ (M g)、グリーン (G) の色要素が市松状に並べられた補色カラーフィルタ (図示せず) が受光領域の各画素位置に対応するように配置されている。そして、CCD 54では、観察部位Sの光学像が補色カラーフィルタの各色要素を通る色に応じた複数の画素信号から成る画像信号に変換され、所定時間間隔ごとに1フレームもしくは1フィールド分の画像信号が、色差線順次方式に従って順次読み出される。本実施形態では、カラーテレビジョン方式としてNTSC方式が適用されており、1/30 (1/60) 秒間隔ごとに1フレーム (1フィールド) 分の画像信号が順次読み出され、初期信号処理回路55へ送られる。

【0025】

初期信号処理回路55には、プリアンプ、サンプルホールド回路、画像メモリ、画像処理回路 (いずれも図示せず) などが含まれており、初期信号処理回路55に入力された画像信号は、各回路での処理後デジタル画像信号に変換され、画像メモリに一時的に格納される。画像メモリから読み出されたデジタル画像信号は画像処理回路においてホワイトバランス調整、ガンマ補正などの処理が施される。処理された画像信号はプロセッサ10へ送られる。また、初期信号処理回路55に入力された画像信号の輝度成分である輝度信号が生成されて所定のタイミングで調光回路23へ送られる。ここでは、NTSC方式に従って1/30 (1/60) 秒間隔ごとに輝度信号が送られる。

【0026】

プロセッサ信号処理回路28では、初期信号処理回路55から送られてくる画像信号に対して所定の処理が施される。処理された画像信号は、NTSCコンポジット信号、Y/C分離信号 (Sビデオ信号)、RGB分離信号などのビデオ信号 (映像信号) としてモニタ32へ出力され、これにより被写体像がモニタ32に映し出される。

【0027】

システムコントロール回路22には、CPU 24、ROM 25、RAM 26が設けられており、CPU 24はプロセッサ10全体を制御し、調光回路23、ランプ制御回路11A、プロセッサ信号処理回路28などの各回路に制御信号を出力する。タイミングコントロール回路30では、信号の処理タイミングを調整するクロックパルスがプロセッサ10内の各回路に出力され、また、ビデオ信号に付随される同期信号がプロセッサ信号処理回路

10

20

30

40

50

28に送られる。システムコントロール回路22内のROM25には、電子内視鏡装置全体を制御するためのプログラムがあらかじめ記憶されている。

【0028】

ライトガイド51の入射端51Aと集光レンズ14との間には、被写体Sに照射される光の光量を調整する絞り16が設けられており、モータ18の駆動によって開閉する。本実施形態では、DSP(Digital Signal Processor)で構成された調光回路23により、絞り16を通過する光、すなわち被写体Sへ照射される光の光量が調整される。さらに本実施形態では、後述するように、モニタ32を通して表示される被写体像が複数のブロックに分割されており、ブロック毎に輝度平均値が算出される。そして、観察画像全体に対して平均測光が実行されるとともに、観察画像中央付近ではピーク測光が実行される。平均測光による輝度値とピーク測光による輝度値とに基づいて被写体像全体の明るさを示す輝度値が算出され、この輝度値に基づいて調光回路23からモータドライバ20へ制御信号が送られる。これにより、モータ18がモータドライバ20によって駆動され、その結果、絞り16が所定の開度となるように開く(あるいは閉じる)。

10

【0029】

ビデオスコープ50内には、ビデオスコープ50全体を制御するスコープ制御部56と、ビデオスコープ50に関連したデータがあらかじめ記憶されたEEPROM57とが設けられている。スコープ制御部56は、初期信号処理回路55を制御するとともに、EEPROM57からスコープ関連のデータを読み出す。ビデオスコープ50がプロセッサ10に接続されると、スコープ制御部56とシステムコントロール回路22との間でデータが送受信される。なお、本実施形態では、CCD54の画素数はモニタ32の画素数よりも少なく、CCD54に形成される被写体像が実質的にそのままモニタ32に表示される画像となる。

20

【0030】

ビデオスコープ50の操作部50Pにはアングルノブ58が設けられており、医師等のオペレータがアングルノブ58を回転操作することによってビデオスコープ50の先端部60が互いに直交な上下/左右方向へ湾曲する。アングルノブ58には角速度センサ59A、59Bが接続されており、操作ノブ58に対する回転操作に従って角速度センサ59A、59Bから回転操作に関する信号が検出され、調光回路23へ送られる。

30

【0031】

フロントパネル46には、自動調光において基準となる参照輝度値Yrの設定をするための設定スイッチ46Aが設けられており、オペレータがスイッチを操作すると、操作に応じた信号がシステムコントロール回路22へ送られる。参照輝度値のデータは、RAM26へ一時的に格納されるとともに、必要に応じてシステムコントロール回路22から調光回路23へ送られる。

【0032】

図2は、アングルノブ58を概略的に示した図である。

【0033】

アングルノブ58は、先端部60を左右方向に湾曲させるための左右ノブ58Aと上下方向に沿って湾曲させるための上下ノブ58Bから構成されており、上下ノブ58B、左右ノブ58Aには、それぞれ上下シャフト58D、左右シャフトCが接続されている。左右ノブ58A、もしくは上下ノブ58Bが回転操作されると、その回転操作に対し連動してシャフト58C、58Dが軸回転する。上下、左右シャフト58C、58Dはそれぞれ対応するプーリ(図示せず)に接続されており、プーリ各々の周りには先端部60まで延びるワイヤーが掛けられている。上下ノブ58A、あるいは左右ノブ58Bが操作されると、操作量に応じて先端部60が上下あるいは左右方向に湾曲する。上下シャフト58A、左右シャフト58Bにはそれぞれ角速度センサ59A、59Bが接続されており、先端部60の湾曲操作時におけるノブの回転方向の角速度が検出される。そして、後述するように、検出された角速度に応じた信号(以下これを角速度信号とする)がプロセッサ10の調光回路23へ送られる。

40

50

【 0 0 3 4 】

図 3、図 4 は、自動調光処理ルーチンを示した図であり、N T S C 方式に従って 1 / 3 0 (1 / 6 0) 秒毎にメインルーチン (図示せず) に割り込んで処理を実行する。図 5 は、複数のブロックにより構成される観察画像を示した図であり、図 6 は、アングルノブ 5 8 に対する回転操作に従うピーク測光領域の移動を示した図である。また、図 7 は、高輝度が微小領域に発生した観察画像を示した図である。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 1 では、図 5 に示すように、観察画像 A を複数のブロック B_{xy} に分割設定するとともに、ピーク測光領域 A 1 および平均測光領域 A 2 が設定される。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示す観察画像 A はモニタ 3 2 に表示される被写体像に対応しており、 $8 \times 8 = 64$ 個のブロック B_{xy} ($x = 0 \sim 7$ 、 $y = 0 \sim 7$) がマトリクス状に並ぶような状態で観察画像 A が構成される。ここでは添字 x はモニタ 3 2 の画面の水平方向、添字 y はモニタ 3 2 の画面の垂直方向を表す。さらに、各ブロック B_{xy} は、 8×8 の画素 P_{xyij} ($i = 0 \sim 7$ 、 $j = 0 \sim 7$) によって構成されており、観察画像全体は、 $64 \times 64 (= 4096)$ 個の画素によって構成されている。ただし、添字 i はモニタ 3 2 の画面の水平方向、添字 j はモニタ 3 2 の画面の垂直方向を表す。各画素 P_{xyij} はそれぞれ輝度値 Y_{xyij} を有し、各画素 P_{xyij} の輝度値に応じた輝度信号がビデオスコープ 5 0 から調光回路 2 3 へ送られてくる。本実施形態では、被写体像の明るさを 256 段階に分けており、輝度値は輝度レベルとして 0 ~ 255 のいずれかの値に定められる。

【 0 0 3 7 】

観察画像 A に対しては、中心周りに境界線が描かれるピーク測光領域 A 1 と観察画像全体からなる平均測光領域 A 2 とが規定されており、ピーク測光領域 A 1 ではピーク測光、平均測光領域 A 2 では平均測光が実行される。ここでは、ピーク測光領域 A 1 と平均測光領域 A 2 の面積比は約 1 : 3 である。大腸など体内器官は管状になっているため、ビデオスコープ 5 0 の先端部 6 0 が器官内の中心方向を向いている場合、先端部 6 0 の周縁部が器官と近接している。言い換えれば、観察画像 A の周辺領域に映し出される部分が、器官内において先端部 6 0 と近接している内壁などになる。そして、オペレータは、先端部 6 0 が注目すべき部位に近づくと、先端部 6 0 を湾曲させて先端部 6 0 の先端面を注目部位へ向ける。観察画像 A 全体に対するピーク測光領域 A 1 の範囲は、注目したい部位を観察画像 A の中央に映し出すこと、その部位全体に対してピーク測光を実行できることなどを考慮して定められる。ステップ S 1 0 1 が実行されると、ステップ S 1 0 2 へ進む。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0 2 では、左右ノブ 5 8 A に対応する角速度センサ 5 9 A により検出されて送られてきた角速度信号から、角速度 R_h が数値データとして検出される。ここでは、先端部 6 0 を左方向へ湾曲させるために左右ノブ 5 8 A が操作された時に検出される角速度 R_h を正の値で示し、右方向へ湾曲させるために左右ノブ 5 8 A が回転操作された時に検出される角速度 R_h を負の値で示す。また、角速度 R_h は、回転操作前の先端部 6 0 の湾曲状態に応じた左右ノブ 5 8 A の位置に基づいて検出される。そして、ステップ S 1 0 3 では、検出された角速度 R_h が閾値 r_1 (> 0) より大きいかが判断される。すなわち、左右ノブ 5 8 A の操作された回転方向が先端部 6 0 を左方向へ湾曲させる方向 (ここでは反時計周り) であるか否かが判断され、さらに、各速度 R_h の大きさ ($|R_h|$) が閾値 r_1 より大きいかが判断される。閾値 r_1 は、ピーク測光領域 A 1 を左右方向へ移動させるために最低限必要な角速度の大きさを示し、観察したい部位方向へ先端部 6 0 を湾曲させるために左右ノブ 5 8 A が意識的に操作されたか否かを判断するための基準値となる。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 3 において角速度 R_h が閾値 r_1 より大きいと判断された場合、すなわち、オペレータにより意識的に左右ノブ 5 8 A が反時計周りに操作されたと判断された場合、ステップ S 1 0 4 へ進む。ステップ S 1 0 4 では、検出された角速度 R_h の大きさに従

10

20

30

40

50

って、ピーク測光領域 A 1 が観察画像 A 全体の中で所定量だけ左方向へ移動する（図 6 参照）。すなわち、注目したい部位のある左方向へ先端部 6 0 が湾曲するのに従い、ピーク測光領域 A 1 が観察画像 A 全体の中で左方向へ移動する。ステップ S 1 0 4 が実行されると、ステップ S 1 0 8 へ進む。

【 0 0 4 0 】

一方、ステップ S 1 0 3 において角速度 R h が閾値 r 1 より大きくないと判断された場合、ステップ S 1 0 5 へ進む。ステップ S 1 0 5 では、角速度 R h が以下の式を満たすか否かが判断される。

$$-r_1 < R_h < r_1 \quad \cdots (1)$$

すなわち、オペレータは意識して左右ノブ 5 8 A を操作しておらず、実質的に左右ノブ 5 8 A が操作されていないか否かが判断される。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 0 5 において角速度 R h が (1) 式を満たすと判断された場合、ステップ S 1 0 6 へ進み、ピーク測光領域 A 1 は移動せずに中央付近に維持される。一方、角速度 R h が (1) 式を満たさない、すなわち角速度 R h が - r 1 より小さいと判断された場合、先端部 6 0 を意識的に右方向へ湾曲させるために左右ノブ 5 8 A が時計回りに回転操作されたとみなされ、ステップ S 1 0 7 へ進む。ステップ S 1 0 7 では、角速度 R h の大きさに従って、ピーク測光領域 A 1 が観察画像 A 全体の中で右方向へ所定量だけ移動する。ステップ S 1 0 6 もしくはステップ S 1 0 7 が実行されると、ステップ S 1 0 8 へ進む。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 8 では、上下ノブ 5 8 B に対応する角速度センサ 5 9 B によって検出されて送られてきた角速度信号から、角速度 R v が数値データとして検出される。ここでは、先端部 6 0 を上方向へ湾曲させるように上下ノブ 5 8 B が操作された時に検出される角速度 R v を正の値で示し、下方向へ湾曲させるために上下ノブ 5 8 B が操作された時に検出される角速度 R v を負の値で示す。そして、ステップ S 1 0 9 では、検出された角速度 R v が閾値 r 2 (> 0) より大きいと判断される。すなわち、上下ノブ 5 8 B の操作された回転方向が先端部 6 0 を上方向へ湾曲させる方向（ここでは反時計回り）であるか否かが判断され、さらに、各速度 R v の大きさ (| R v |) が閾値 r 2 より大きいと判断される。閾値 r 2 は、ピーク測光領域 A 1 を上下方向へ移動させるために最低限必要な角速度の大きさを示し、観察したい部位方向へ先端部 6 0 を湾曲させるために上下ノブ 5 8 B が意識的に操作されたか否かを判断するための基準となる。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 9 において角速度 R v が閾値 r 2 より大きいと判断された場合、すなわち、オペレータにより意識的に上下ノブ 5 8 B が操作されたと判断された場合、ステップ S 1 1 0 へ進む。ステップ S 1 1 0 では、検出された角速度 R v の大きさに従って、ピーク測光領域 A 1 が観察画像 A 全体の中で所定量だけ上方向へ移動する（図 6 参照）。すなわち、注目したい部位のある上方向へ先端部 6 0 が湾曲するのに従い、ピーク測光領域 A 1 が観察画像 A 全体の中で上方向へ移動する。ステップ S 1 1 0 が実行されると、図 4 のステップ S 1 1 4 へ進む。

【 0 0 4 4 】

一方、ステップ S 1 0 9 において角速度 R v が閾値 r 2 より大きくないと判断された場合、ステップ S 1 1 1 へ進む。ステップ S 1 1 1 では、角速度 R v が以下の式を満たすか否かが判断される。

$$-r_2 < R_v < r_2 \quad \cdots (2)$$

すなわち、オペレータは意識して上下ノブ 5 8 B を操作しておらず、実質的に上下ノブ 5 8 B が操作されていないか否かが判断される。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 1 1 において角速度 R v が (2) 式を満たすと判断された場合、ステップ S 1 1 2 へ進み、ピーク測光領域 A 1 は移動せずに中央付近に維持される。一方、角速度 R v が (2) 式を満たさない、すなわち角速度 R h が - r 2 より小さいと判断された場合、

先端部 60 を意識的に下方向へ湾曲させるために上下ノブ 58B が操作されたとみなされ、ステップ S 113 へ進む。ステップ S 113 では、角速度 R_v の大きさに従って、ピーク測光領域 A1 が観察画像 A 全体の中で下方向へ所定量だけ移動する。ステップ S 112 もしくはステップ S 113 が実行されると、図 4 のステップ S 114 へ進む。

【0046】

ステップ S 114 では、64 個のブロック B_{xy} それぞれについて、輝度の平均値（以下では、ブロック輝度平均値という） $Y_{B_{xy}}$ が算出される。

$$Y_{B_{xy}} = \sum Y_{xyij} / 64 \quad \dots (3)$$

各ブロック B_{xy} のブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ が求められると、ステップ S 115 へ進み、ピーク測光領域 A1 に対してピーク輝度値 Y_p が算出され、平均測光領域 A2 に対して平均輝度値 J_{ave} が算出される。

【0047】

平均輝度値 J_{ave} は、平均測光領域 A2 に属する各ブロック B_{xy} のブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ に基づき、以下の式によって求められる。

$$J_{ave} = \sum Y_{B_{xy}} / 48 \quad \dots (4)$$

（但し、 $\sum$ は平均測光領域 A2 内の x 、 y についてのみの和を表す。）

一方、ピーク値 Y_p の場合、ピーク測光領域 A1 内の各ブロック B_{xy} の輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ がそれぞれ比較され、その中で最大となる輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ がピーク値 Y_p として定められる。ステップ S 115 が実行されると、ステップ S 116 へ進む。

【0048】

ステップ S 116 では、自動調光処理において参照輝度値 Y_r と比較される観察画像 A の輝度値 I が、以下の式に基づいて算出される。以下では、輝度値 I を代表輝度値という。

$$I = \alpha \times J_{ave} + \beta \times Y_{pp} \quad \dots (5)$$

ただし、 α 、 β は重み付け係数である。重み付け係数 α 、 β の値は使用状況に合わせて設定すればよいが、ここでは α は β に比べて十分小さい値に設定される。ステップ S 116 が実行されると、ステップ S 117 へ進む。

【0049】

ステップ S 117 では、代表輝度値 I と参照輝度値 Y_r との差と許容差 C とが比較される。参照輝度値 Y_r は、ここでは 128 に設定されている。代表輝度値 I と参照輝度値 Y_r との差が許容差 C より大きい、すなわち許容範囲外の場合、ステップ S 118 へ進み、その差に応じた制御信号が調光回路 23 からモータドライバ 20 へ送られる。その結果、被写体像の明るさが適正となるように絞り 16 が所定量だけ開閉駆動される。ステップ S 118 が実行されると、処理ルーチンが終了する。一方、代表輝度値 I と参照輝度値 Y_r との差が許容差 C 以下、すなわち許容範囲である場合、被写体像の明るさは実質的には適正であると判断され、そのまま処理ルーチンが終了する。

【0050】

図 7 では、ピーク測光領域 A1 内の一部の画素のみ高輝度である観察画像を示している。図 7 (A) に示すように、注目すべき部位がピーク測光領域 A1 内に映し出されている状態において、体内の粘膜や部位の微小な凹凸により、ブロック B_{xy} の中で特定の画素 P_{xyij} （図 7 (A) では、 $i = j = 4$ 、すなわち P_{xy44} ）のみ高輝度の状態にある。ブロック B_{xy} の中で画素 P_{xy44} 以外の画素については参照輝度値 Y_r （= 128）と等しく、画素 P_{xy44} のみ高輝度値（= 255）になっている。本実施形態では、ブロック B_{xy} に対するブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ が算出され、他のブロックの輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ と比較されながらピーク値 Y_p が決定される。したがって、画素 P_{xyij} の輝度値がそのままピーク値 Y_p と算出されることはない。算出されるブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ は、高輝度の画素 P_{xyij} 以外の画素に基づいて実質的に算出される。

【0051】

また、図 7 (B) に示すように、体内の粘膜や部位の微小な凹凸の影響により、1 画素だけでなく複数の画素による微小領域 VS が高輝度状態にある場合においても、ブロック B_{xy} 毎にブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ が算出され、他のブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ と比較され

10

20

30

40

50

ながらピーク値 Y_p が算出されるため、高輝度状態となった画素のある微小領域 V_S の影響でそのままピーク値 Y_p が高輝度値に決定されることはない。

【0052】

このように本実施形態によれば、観察画像 A においてピーク測光が実行されるピーク測光領域 A 1 と平均測光が実行される平均測光領域 A 2 が設定され、ピーク測光領域 A 1 は、観察画像 A の中で中央に設置される。一方、先端部 60 を湾曲させるために回転操作される左右ノブ 58 A、上下ノブ 58 B にはそれぞれ角速度センサ 59 A、59 B が接続されており、回転操作されると角速度がそれぞれ検出される。そして、ピーク測光領域 A 1 は、検出された角速度によって定められる移動方向および移動量に従い、観察画像 A の中で所定方向へ移動する。

10

【0053】

例えば、先端部 60 を真直ぐに伸びるニュートラルの状態から左方向へ湾曲させるために左右ノブ 58 A が反時計回りに回転操作された場合、ピーク測光領域 A 1 は初め左方向へ移動し、回転操作が終わるにつれて今度は反対の右方向へ移動し、元の中央付近に戻る。湾曲させた状態から先端部 60 をニュートラルな状態へ戻すために左右ノブ 58 A が時計回りに回転操作されると、ピーク測光領域 A 1 は、最初右方向へ移動するとともに、その後反対の左方向へ移動しながら元の中央付近に戻る。これにより、注視すべき部位の映し出された画像エリアは、常にピーク測光が実現される。

【0054】

なお、代表輝度値の算出には(5)式以外の方法で算出してもよい。また、ブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ は、輝度のヒストグラム分布を利用して算出してもよく、被写体像の明るさの平均的値を算出するように平均輝度値 J_{ave} を求めればよい。ピーク測光領域 A 1 の範囲、大きさは、本実施形態の以外の範囲、大きさに設定してもよく、観察画像 A の中央部分に位置すればよい。また、平均測光領域の範囲を、ピーク測光領域 A 1 を除いた観察画像 A の周辺領域に設定してもよい。

20

【0055】

本実施形態では、絞り 16 の開閉によりモニタ 32 に表示される被写体像の明るさ調整を行っているが、CCD 54 の電子シャッタ機能により読み出される電荷量を調整することにより、被写体像の明るさを調整してもよい。

【0056】

本実施形態では、先端部 60 を湾曲させるために回転操作の左右、上下ノブ 58 A、58 B が設けられているが、回転以外の操作により湾曲させる湾曲操作部材を適用してもよい。さらに、先端部 60 の湾曲を直接検出する構成にしてもよい。

30

【0057】

次に、図 8 を用いて第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態では、ノブが所定方向にある一定時間以上連続して操作されている場合、注目すべき観察部位へ向けて先端部 60 を意識的に湾曲させる操作が行われていると判断する。また、ノブの回転操作量に従ってピーク測光領域を移動させる。それ以外の構成については、実質的に第 1 の実施形態と同じである。

【0058】

図 8 は、第 2 の実施形態における自動調光処理ルーチンを示した図である。

40

【0059】

ステップ S 201 では、時間変数 T_1 、 T_2 がそれぞれ 0 に設定される。時間変数 T_1 および T_2 は、それぞれ左右ノブ 58 A および上下ノブ 58 B が連続的に操作されている時間をカウントするための変数である。ステップ S 202 では、図 3 のステップ S 102 同様、左右方向の湾曲に関する角速度 R_h が検出される。そして、ステップ S 203 では、図 3 のステップ S 103 同様、検出された角速度 R_h が閾値 r_1 より大きいかが判断される。

【0060】

ステップ S 203 において角速度 R_h が閾値 r_1 より大きいと判断された場合、ステップ

50

S 2 0 4へ進む。ステップS 2 0 4では、時間変数T 1が時間閾値t 1より大きいかが否かが判断される。時間閾値t 1は、ピーク測光領域A 1を左右方向へ移動させるのに最低限必要な連続操作時間に対応しており、先端部6 0を左方向へ湾曲させるための操作を連続的に閾値t 1に応じた時間以上行っているか否かが判断される。

【0 0 6 1】

ステップS 2 0 4において時間変数T 1が時間閾値t 1より大きいと判断されると、先端部6 0を意識的に左方向へ湾曲させるための左右ノブ5 8 Aの操作が時間閾値t 1に相当する時間以上連続して行われたとみなされ、ステップS 2 0 5へ進む。ステップS 2 0 5では、左右ノブ5 8 Aの回転移動量に従って、ピーク測光領域A 1が観察画像A全体の中で回転操作量に応じた移動量だけ左方向へ移動する。ただし、左右ノブ5 8 Aの回転移動量は、計測された角速度R hと時間変数T 1とに基づいて算出される。一方、ステップS 2 0 4において時間変数T 1が時間閾値t 1より大きくないと判断された場合、ステップS 2 0 6へ進み、時間変数T 1が1だけインクリメントされる。ステップS 2 0 5もしくはステップS 2 0 6が実行されると、ステップS 2 1 3へ進む。

10

【0 0 6 2】

一方、ステップS 2 0 3において角速度R hが閾値r 1より大きくないと判断された場合、ステップS 2 0 7へ進み、角速度R hが上記(1)式を満たすか否かが判断される。ステップS 2 0 7において角速度R hが(1)式を満たすと判断された場合、ステップS 2 0 8へ進み、ピーク測光領域A 1は移動せずに中央付近に維持される。そして、ステップ2 0 9では、時間変数T 1が0に設定される。ステップS 2 0 9が実行されると、ステップS 2 1 3へ進む。

20

【0 0 6 3】

一方、ステップS 2 0 7において角速度R hが(1)式を満たさないと判断された場合、ステップS 2 1 0へ進む。ステップS 2 0 4同様、ステップS 2 1 0では、時間変数T 1が時間閾値t 1より大きいかが否かが判断される。時間変数T 1が時間閾値t 1より大きいと判断されると、先端部6 0を意識的に右方向へ湾曲させるための左右ノブ5 8 Aの操作が時間閾値t 1に相当する時間以上連続して行われたとみなされ、ステップS 2 1 1へ進み、左右ノブ5 8 Aの回転移動量に従って、ピーク測光領域A 1が観察画像A全体の中で所定量だけ右方向へ移動する。一方、ステップS 2 1 0において時間変数T 1が時間閾値t 1より大きくないと判断された場合、ステップS 2 1 2へ進み、時間変数T 1が1だけインクリメントされる。ステップS 2 1 1もしくはステップS 2 1 2が実行されると、ステップS 2 1 3へ進む。

30

【0 0 6 4】

ステップS 2 1 3では、図3のステップS 1 0 8同様、上下方向の湾曲に関する角速度R vが検出される。そして、ステップS 2 1 4では、図3のステップS 1 0 9同様、検出された角速度R vが閾値r 2より大きいかが否かが判断される。

【0 0 6 5】

ステップS 2 1 4において角速度R vが閾値r 2より大きいと判断された場合、ステップS 2 1 5へ進む。ステップS 2 1 5では、時間変数T 2が時間閾値t 2より大きいかが否かが判断される。時間閾値t 2は、ピーク測光領域A 1を上下方向へ移動させるのに最低限必要な連続操作時間に対応しており、先端部6 0を左方向へ湾曲させるための操作を連続的に閾値t 2に応じた時間以上行っているか否かが判断される。

40

【0 0 6 6】

ステップS 2 1 5において時間変数T 2が時間閾値t 2より大きいと判断されると、先端部6 0を意識的に上方向へ湾曲させるための左右ノブ5 8 Aの操作が時間閾値t 2に相当する時間以上連続して行われたとみなされ、ステップS 2 1 6へ進む。ステップS 2 1 6では、上下ノブ5 8 Bの回転移動量に従って、ピーク測光領域A 1が観察画像A全体の中で所定量だけ上方向へ移動する。上下ノブ5 8 Bの回転移動量は、計測された角速度R vと時間変数T 2とに基づいて算出される。一方、ステップS 2 1 5において時間変数T 2が時間閾値t 2より大きくないと判断された場合、ステップS 2 1 7へ進み、時間変数T

50

2 が 1 だけインクリメントされる。ステップ S 2 1 6 もしくはステップ S 2 1 7 が実行されると、ステップ S 2 2 4 へ進む。一方、ステップ S 2 1 4 において角速度 R_v が閾値 r_2 より大きくないと判断された場合、ステップ S 2 1 8 へ進み、角速度 R_v が上記 (2) 式を満たすか否かが判断される。

【0067】

ステップ S 2 1 8 において角速度 R_v が (2) 式を満たすと判断された場合、ステップ S 2 1 9 へ進み、ピーク測光領域 A 1 は移動せずに中央付近に維持される。そして、ステップ S 2 2 0 では、時間変数 T 2 が 0 に設定される。ステップ S 2 2 0 が実行されると、ステップ S 2 2 4 へ進む。

【0068】

一方、ステップ S 2 1 8 において角速度 R_v が (2) 式を満たさないと判断された場合、ステップ S 2 2 1 へ進む。ステップ S 2 1 0 同様、ステップ S 2 2 1 では、時間変数 T 2 が時間閾値 t_2 より大きいか否かが判断される。時間変数 T 2 が時間閾値 t_2 より大きいと判断されると、先端部 60 を意識的に下方向へ湾曲させるための左右ノブ 58 A の操作が時間閾値 t_2 に相当する時間以上連続して行われたとみなされ、ステップ S 2 2 2 へ進み、上下ノブ 58 B の回転移動量に従って、ピーク測光領域 A 1 が観察画像 A 全体の中で所定量だけ下方向へ移動する。一方、ステップ S 2 2 1 において時間変数 T 2 が時間閾値 t_2 より大きくないと判断された場合、ステップ S 2 2 3 へ進み、時間変数 T 2 が 1 だけインクリメントされる。ステップ S 2 2 2 もしくはステップ S 2 2 3 が実行されると、ステップ S 2 1 3 へ進む。

【0069】

ステップ S 2 2 4 ~ 2 2 8 の実行は、図 4 のステップ 1 1 4 ~ 1 1 8 の実行と同じである。すなわち、ブロック毎にブロック輝度平均値 $Y_{B_{xy}}$ が算出され、ピーク測光領域 A 1、平均測光領域 A 2 に対してそれぞれピーク輝度値 Y_p 、平均輝度値 J_{ave} が算出される。そして、(5) 式に基づいて代表輝度値 I が算出され、代表輝度値 I と参照輝度値 Y_r との差が許容範囲であるか否かが判断される。許容範囲外の場合、絞り 16 が開閉駆動される。ステップ S 2 2 8 が実行されると、ステップ S 2 0 2 に戻る。

【0070】

なお、第 1、第 2 の実施形態では観察画像 A は複数のブロック B_{xy} に分割されているが、分割することなくピーク測光、平均測光を実行してもよい。

【0071】

図 9 は、第 3 の実施形態である電子内視鏡装置の観察画像を示した図である。第 3 の実施形態では、ピーク測光領域 A 1 を構成する全ての画素の輝度値をそのまま比較してピーク値 Y_p が決定されるピーク測光が行われ、ピーク測光領域 A 2 内にある全ての画素の輝度値を一律に平均して平均輝度値 J_{ave} を決定するに平均測光が行われる。

【0072】

【発明の効果】

このように本発明によれば、電子内視鏡装置において、ビデオスコープを操作している間、画面上で注視する部分に対して常にピーク測光をすることにより、注視する部分を表示装置に常に明瞭に映し出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図 2】アングルノブを概略的に示した図である。

【図 3】第 1 の実施形態における自動調光処理ルーチンの前段部分を示した図である。

【図 4】第 1 の実施形態における自動調光処理ルーチンの後段部分を示した図である。

【図 5】複数のブロックにより構成される観察画像を示した図である。

【図 6】ノブに対する操作に従うピーク測光領域の移動を示した図である。

【図 7】高輝度が微小領域に発生した観察画像を示した図である。

【図 8】第 2 の実施形態における自動調光処理ルーチンを示した図である。

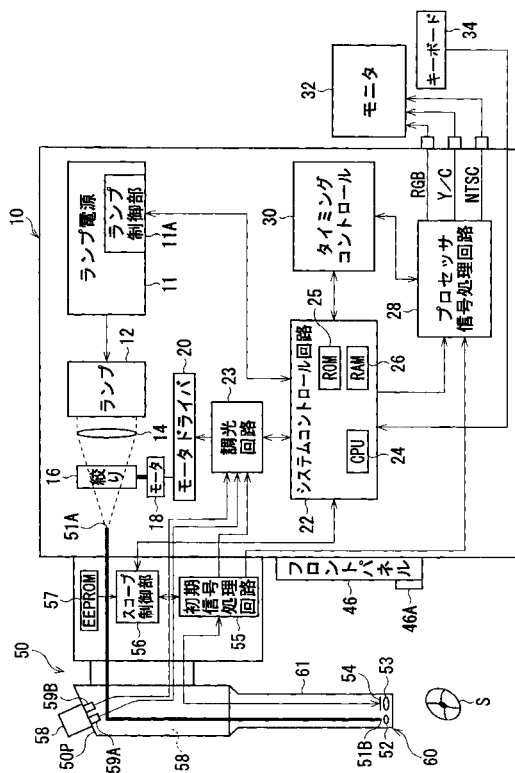
【図 9】第 3 の実施形態における観察画像を示した図である。

【符号の説明】

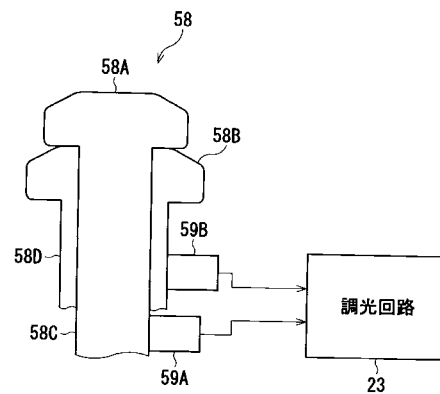
- 10 プロセッサ
 16 絞り
 22 システムコントロール回路
 23 調光回路
 32 モニタ
 50 ビデオスコープ
 54 CCD (撮像素子)
 58 アングルノブ (湾曲操作部)
 58A 左右ノブ (第1の回転操作部)
 58B 上下ノブ (第2の回転操作部)
 59A、59B 角速度センサ
 60 先端部 (スコープ先端部)
 Rv、Rh 角速度 (湾曲方向、湾曲変化量)
 r1、r2 閾値 (基準湾曲変化量の大きさ)
 t1、t2 時間閾値 (基準操作時間)
 A1 ピーク測光領域
 A2 平均測光領域
 I 代表輝度値

10

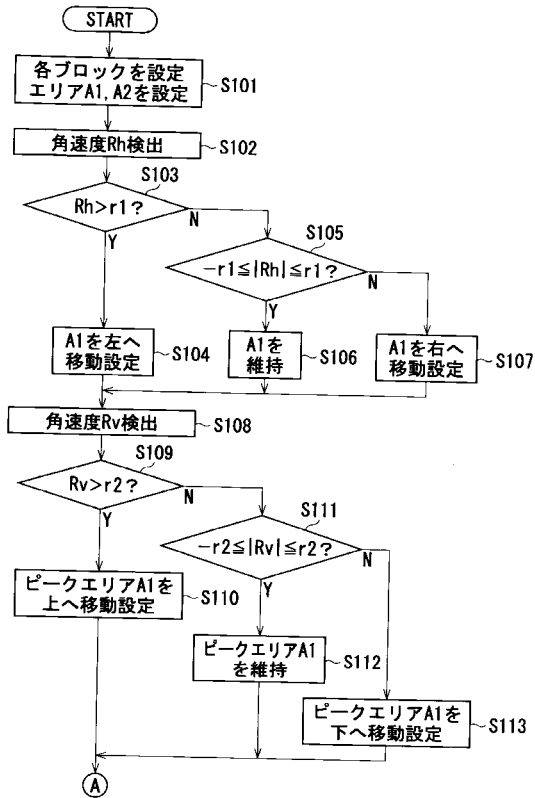
【図1】



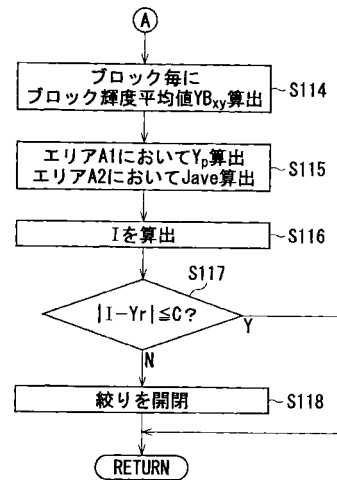
【図2】



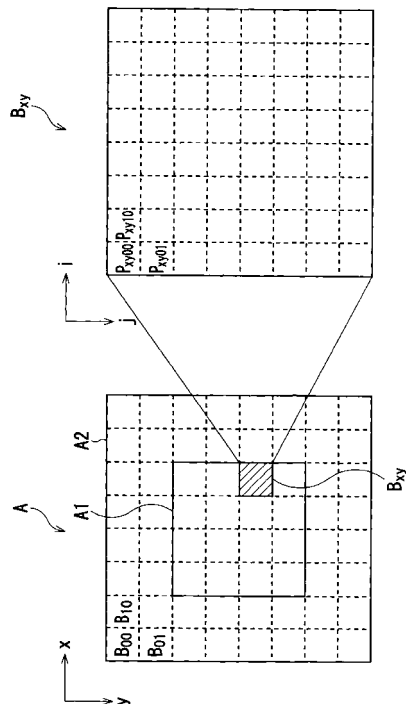
【図 3】



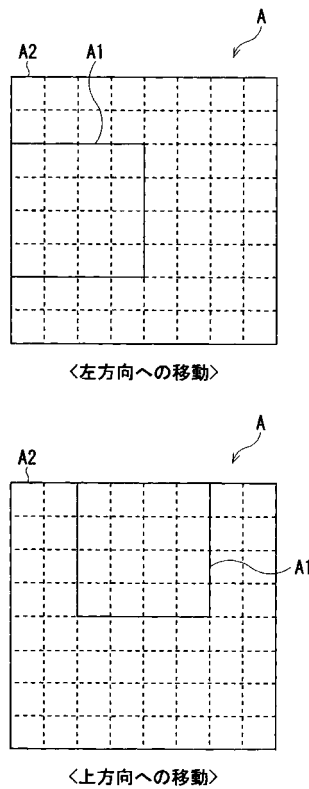
【図 4】



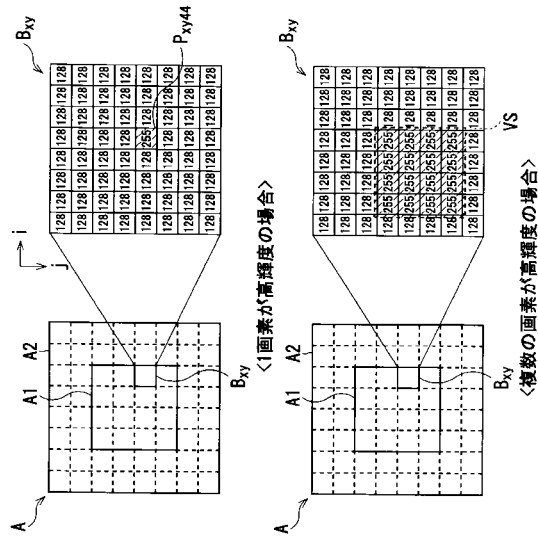
【図 5】



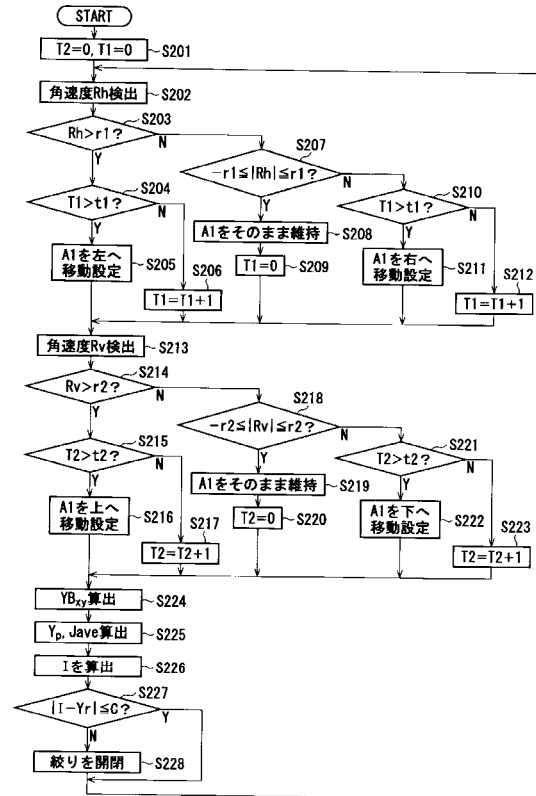
【図 6】



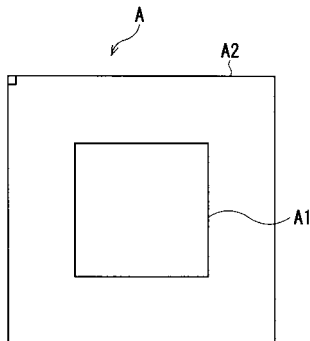
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 3 3 9 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 0 9 8 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 1 9 0 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 1/00-1/32
G02B 23/24-23/26
H04N 7/18

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP4311959B2	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	JP2003080051	申请日	2003-03-24
[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		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	小林弘幸		
发明人	小林 弘幸		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.310.G G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.711 A61B1/008.512 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/DA03 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR17 4C061/RR22 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/RR22 4C161/SS06 5C054/AA02 5C054/CD03 5C054/CE01 5C054/CG05 5C054/CH03 5C054/EA01 5C054/EA03 5C054/EA05 5C054/FC11 5C054/FC15 5C054/FE02 5C054/HA12		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP2004283421A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在电子内窥镜设备中操作视频示波器时，相对于注视屏幕的部件连续执行峰值测光。解决方案：在观察图像A中，设置用于峰值测光的峰值测光区域A1和用于平均测光的平均测光区域A2。此时，峰值测光区域A1设置在观察图像A的中心。同时，设置上下旋钮和左右旋钮以使上端/下/左/右方向上的远端部分弯曲，并且角速度传感器分别连接。角速度传感器根据每个旋钮的旋转操作检测角速度。峰值测光区域A1根据由检测到的角速度确定的移动方向和移动量在观察图像A中沿预定方向移动。点域6

【 図 1 】

