

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4223778号  
(P4223778)

(45) 発行日 平成21年2月12日 (2009. 2. 12)

(24) 登録日 平成20年11月28日 (2008. 11. 28)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 A

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 O O P

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 O

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 B

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 C

請求項の数 9 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-285880 (P2002-285880)  
 (22) 出願日 平成14年9月30日 (2002. 9. 30)  
 (65) 公開番号 特開2003-180631 (P2003-180631A)  
 (43) 公開日 平成15年7月2日 (2003. 7. 2)  
 審査請求日 平成17年7月20日 (2005. 7. 20)  
 (31) 優先権主張番号 特願2001-304873 (P2001-304873)  
 (32) 優先日 平成13年10月1日 (2001. 10. 1)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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  
 (72) 発明者 飯田 充  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭  
 光学工業株式会社内  
 (72) 発明者 日比 春彦  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭  
 光学工業株式会社内  
 (72) 発明者 入山 兼一  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭  
 光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用自動調光装置および電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端部に少なくとも対物レンズ、照明用レンズおよび撮像素子が設けられるビデオスコープと、前記ビデオスコープが着脱自在に接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、

被写体に向けて照射する光を放射する照明用光源と、

前記撮像素子から被写体像に応じた画像信号を読み出し、輝度信号を生成する画像信号処理手段と、

前記ビデオスコープの先端部における、少なくとも前記対物レンズと前記照明用レンズとの配置関係を含む先端部仕様がデータとして記憶されるスコープ先端データメモリと、

前記ビデオスコープの前記先端部仕様を検出する先端部仕様検出手段と、

前記撮像素子に形成される被写体像が分割されることによって規定される複数のエリアそれぞれに対する重み付け係数を、前記先端部仕様に従って定める測光方式設定手段と、

前記複数のエリアそれぞれにおける像の明るさを表す複数の部分輝度値を前記輝度信号から検出し、複数の前記部分輝度値に対して対応する前記重み付け係数を乗ずることにより、複数の前記部分輝度値から被写体像全体の明るさを表す全体輝度値を算出する測光手段と、

前記全体輝度値に基いて、前記被写体に向けて照射する光の光量を調整する光量調整手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

## 【請求項 2】

前記測光方式設定手段が、前記先端部仕様検出手段によって検出された先端部仕様によって、前記部分輝度値が相対的に高輝度値となる高輝度エリアの重み付け係数を他のエリアの重み付け係数に比べて大きな値に定め、

前記測光手段が、前記複数のエリアの中で前記高輝度エリアを重点領域として重点平均測光を実行することにより、前記全体輝度値を算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】

前記測光方式設定手段が、前記複数のエリアそれぞれの重み付け係数を等しく定め、

前記測光手段が、平均測光により前記全体輝度値を算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。

10

## 【請求項 4】

前記先端部において前記照明用レンズが 2 つ配置され、前記対物レンズと前記照明用レンズとの配置関係が、前記 2 つの照明用レンズそれぞれに対する前記対物レンズの位置および距離の相対的な違いであ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 5】

前記先端部仕様が、前記対物レンズおよび照明用レンズに対する前記先端部に形成された鉗子口の配置関係を含み、

前記測光方式設定手段が、前記先端部仕様に従って、前記複数のエリアの中で前記鉗子口から突出する処置器具の先端部の像が現れる鉗子口エリアを選定し、

20

前記測光手段が、

前記鉗子口エリアの部分輝度値がハレーション発生に応じた境界輝度値より大きい場合、前記鉗子口エリアの部分輝度値が前記境界輝度値より大きい場合、前記鉗子口エリア以外のエリアで検出される部分輝度値から前記全体輝度値を算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 6】

前記複数のエリアが、前記撮像素子に形成される被写体像の中心部を基準として放射状に分割されることによって規定されることを特徴とする請求項 5 に記載の電子内視鏡装置。

30

## 【請求項 7】

接続可能なビデオスコープそれぞれの先端部仕様に適した重み付け係数がデータとしてあらかじめ記憶された重み付け係数メモリをさらに有し、

前記測光方式設定手段が、前記先端部特性に応じた重み付け係数のデータを読み出す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 8】

撮像素子を有し、体内に挿入されるビデオスコープと、前記ビデオスコープが接続されるプロセッサとを備え、体内へ送る光を放射する照明用光源と、前記撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号を処理して輝度信号を生成する信号処理手段を有する電子内視鏡装置に組み込まれた内視鏡用自動調光装置であって、

40

前記ビデオスコープの先端部における、少なくとも対物レンズと照明用レンズとの配置関係を含む先端部仕様がデータとして記憶されるスコープ先端データメモリと、

前記ビデオスコープの前記先端部仕様を検出する先端部仕様検出手段と、

前記撮像素子に形成される被写体像が分割されることによって規定される複数のエリアそれぞれに対する重み付け係数を、前記先端部仕様に従って定める測光方式設定手段と、

前記複数のエリアそれぞれにおける像の明るさを表す複数の部分輝度値を前記輝度信号から検出し、複数の前記部分輝度値に対して対応する前記重み付け係数を乗ずることにより、複数の前記部分輝度値から被写体像全体の明るさを表す全体輝度値を算出する測光手段と、

前記全体輝度値に基づいて、体内へ送る光の光量を調整する光量調整手段と

50

を備えたことを特徴とする内視鏡用自動調光装置。

【請求項 9】

先端部に少なくとも対物レンズ、照明用レンズおよび撮像素子が設けられるビデオスコープと、前記ビデオスコープが着脱自在に接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、

被写体像を構成するエリアを複数のエリアに分割し、前記先端部における前記対物レンズ、照明用レンズの配置位置に従って前記複数のエリアの中で相対的に高輝度になるエリアを重点領域として定め、各エリアの像の明るさを表す部分輝度値を該重点領域およびそれ以外の相対的に輝度の低いエリアに対して算出し、そして、該重点領域の部分輝度値に重点を置きながら、該重点領域の部分輝度値およびそれ以外のエリアの部分輝度値に基づいて被写体像の全体輝度値を算出する輝度算出手段と、

10

前記全体輝度値に基づいて、前記被写体に向けて照射する光の光量を調整する光量調整手段とを備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CCDなどの撮像素子を有するビデオスコープとビデオスコープが接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置に関し、特に、観察部位へ向けて照射する光の光量を調整して観察される被写体像の明るさを一定に維持する自動調光に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

従来の自動調光では、照明光が照射された被写体（観察部位）を撮像する撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づいて被写体像の明るさを表す代表的な輝度（例えば、輝度平均値）が算出され、この輝度値と適正な被写体像の明るさを表す参照輝度値との差に基づいて照明光量が調節される。輝度値を算出する測光方式としては、画面全体の明るさの平均を求める平均測光や、画面全体の中で輝度値の比較的高い値を被写体像の明るさとするピーク測光等があり、オペレータは必要に応じて測光方式を選択する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

撮像素子に被写体像を形成させる対物レンズやライトガイドから射出する光を被写体に向けて照射する照明用レンズ（拡散レンズ等の配光レンズ）が設けられたビデオスコープの先端部における径の大きさ等の先端部仕様は、観察対象の部位（胃、気管支、大腸など）によって様々であり、対物レンズ、配光レンズの配置場所等はスコープ先端部仕様によって異なる。その結果、撮像素子が受ける光量もそれらレンズの配置関係の違い、すなわち接続されるビデオスコープの先端部仕様の違いによって変化する。しかしながら、従来では、接続されるビデオスコープに関わらず同じ測光方式で光量調整が行われるため、先端部のレンズ配置によっては適切に被写体像の明るさを検出することができず、その結果、被写体像の明るさを適正に維持することができない場合があった。

30

【0004】

そこで本発明では、接続されるビデオスコープの先端部仕様の違いに関わらず、被写体像の明るさを適正な明るさに維持することができる自動調光装置およびそのような自動調光装置を備えた電子内視鏡装置を得ることを目的とする。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の電子内視鏡装置は、ビデオスコープおよびプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であり、ビデオスコープの先端部には、少なくとも対物レンズ、照明用レンズおよび撮像素子が設けられ、ビデオスコープは着脱自在にプロセッサに接続される。また、プロセッサには観察映像を映し出すモニタが接続可能である。電子内視鏡装置には、照明用の光源および画像信号処理手段が設けられており、光源から放射される光は、例えば、ビデオスコープ内に通常設けられるライトガイドを介して被写体に向けて光が照射される。ただし

50

、光源として発光ダイオード（ＬＥＤ）をスコープ先端部に設けてもよい。スコープ先端に設けられた照明用レンズにより、スコープ先端部から射出する光は観察部位全体に渡って照射する。被写体に光が照射されると、反射した光が先端部に設けられた対物レンズを介して撮像素子に到達し、これにより被写体像が撮像素子に形成される。画像信号処理手段は、撮像素子に発生する画像信号を所定の時間間隔ごとに読み出し、１フレーム分（あるいは１フィールド分）の輝度信号を生成する。

#### 【０００６】

本発明の電子内視鏡装置は、自動調光処理を実行するため、スコープ先端データメモリと、測光方式設定手段と、測光手段と、光量調整手段とを有する。スコープ先端データメモリには、ビデオスコープの先端部における仕様であって、少なくとも対物レンズと照明用レンズとの配置関係を含む先端部仕様がデータとして記憶される。ただし、レンズの配置関係は、対物レンズに対する照明用レンズの位置（照明用レンズに対する対物レンズの位置）あるいは対物レンズから照明用レンズまでの距離といった関係を示す。先端部においては、照明用レンズが２つ配置されているものあり、この場合、先端部仕様は、２つの照明用レンズそれぞれに対する対物レンズの位置および距離の相対的な違いとして表される。ＣＣＤなどの撮像素子に形成される被写体像の明るさはレンズの配置関係に影響され、例えば、照明用レンズの位置によっては、撮像素子の受ける光量が特定の領域部分で相対的に多くなる場合がある。その結果、被写体像の特定部分が他の部分より相対的に明るくなって映し出される。本発明では、先端部の照明特性あるいは受光特性が含まれる先端部仕様のデータがあらかじめ記憶されており、先端部仕様検出手段によって検出される。撮像素子に形成される被写体像は複数のエリアに分割されており、測光方式設定手段は、検出された先端部仕様に従って複数のエリアそれぞれに対する重み付け係数を定める。エリアの分割（分割数、あるいは分割領域）に関しては、例えば、中央部と４つの周辺部の領域に分けた５分割や、６分割、さらには蜂の巣状に分割した多重分割など様々な分割形式が適用可能である。

#### 【０００７】

被写体像が複数のエリアに分割されていることにより、様々な測光方式によって被写体像の明るさを検出することが可能であり、例えば、平均測光、中央重点平均測光、中央重点測光、スポット測光などが実行可能である。この場合、複数のエリアそれぞれに対する重み付け係数を変えることで測光方式が変更される。本発明では、複数のエリアのうち、被写体像の明るさ検出において重要なエリアに基いて被写体像全体の代表的な輝度値が算出されるように、重み付け係数、すなわち測光方式が定められる。重要なエリアはビデオスコープの先端部特性によって異なり、分割されたエリアの半分の領域を重要である場合や、周辺部の領域のみ重要である場合もあり、あるいは、すべてのエリアが輝度情報として重要な場合もある。この重要なエリアとそれ以外のエリアの違いは、重要でないエリアの部分輝度値を考慮して被写体像の全体的な輝度値を算出すると、必要以上に低い輝度値あるいは高い輝度値として算出され、誤った光量調整が実行されてしまうという点にある。そして、測光手段は、複数のエリアそれぞれにおける像の明るさを表す複数の部分輝度値を輝度信号から検出し、複数の部分輝度値に対して対応する重み付け係数を乗ずることにより、複数の部分輝度値から１フレーム（１フィールド）分の被写体像全体の明るさを表す全体輝度値を算出する。全体輝度値の算出に関しては、例えば、測光手段は、重み付け係数が乗じられた部分輝度値の総和を複数のエリアの数で割ることによって全体輝度値を算出する。

#### 【０００８】

先端部特性に応じて重み付け係数を定めることにより、複数のエリアの中で特定のエリアの部分輝度値を重点にして全体輝度値を算出することが可能であり、また、重み付けを均等にして全体輝度値を算出することも可能である。すなわち、対物レンズと照明用レンズの配置関係から輝度情報として重要な部分輝度値を基にして全体輝度値が算出可能となる。そして、光量調整手段は、全体輝度値に基いて、被写体に照射される光の光量を調整する。例えば、明るさとして適正な輝度値を表す参照値と全体輝度値の差を算出し、その差

に基き絞りなどを駆動させて光量を調整すればよい。

【0009】

例えば、被写体像の特定部分が先端部仕様の影響によって他の部分に比べて相対的に明るくなる場合、その部分のエリアの輝度情報は重要な輝度情報である。暗い部分のエリアの輝度情報に基いて全体輝度値を算出すると、必要以上に絞りが開いて撮像素子の受ける光量が多くなり、観察される被写体像が過度に明るくなる。そのため、測光方式設定手段は、先端部特性によって部分輝度値が高輝度値となる高輝度エリアの重み付け係数を他のエリアの重み付け係数に比べて大きな値に定めることが好ましい。各エリアの重み付け係数は、高輝度エリアに重点領域にした重点平均測光が実行できるように定められる。測光手段は、定められた重み付け係数に従って全体輝度値を算出する。

10

【0010】

一方、先端部仕様によっては、被写体像全体において輝度値の差が生じない場合がある。(例えば、先端部において照明用レンズが2つ配置され、その間に対物レンズが配置されている場合など)。このときの測光方式としては平均測光が望ましいことから、測光方式設定手段は複数のエリアそれぞれの重み付け係数を等しくし定め、測光手段は平均測光により全体輝度値を算出する。

【0011】

多くのビデオスコープ内には、観察部位を処置等するための処置器具が挿入される鉗子チャンネルが形成されており、スコープ先端部には鉗子口が形成されている。したがって、処置器具が鉗子口から出ている状態では、観察部位の画像とともに処置器具の画像がモニタに映し出される。金属部材である処置器具が鉗子口から出ていると、処置器具に光が反射することによってその処置器具の像に相当する部分が非常に高輝度になり、いわゆるハレーションを発生させる。この高輝度の情報に基いて自動調光すると、他の部分が必要以上に暗くなる。そのため、対物レンズおよび照明用レンズに対する先端部に形成された鉗子口の配置関係がデータとしてスコープ先端データメモリにあらかじめ記憶させ、測光方式設定手段が、先端部仕様に従って、複数のエリアの中で鉗子口から突出する処置器具の像が現れる鉗子口エリアを選定し、測光手段が、鉗子口エリアの部分輝度値がハレーション発生に応じた境界輝度値より大きいかな否かを判別することが望ましい。鉗子口エリアの部分輝度値が境界輝度値より大きい場合、処置器具が使用されているとみなされ、測光手段は、鉗子口エリア以外のエリアで検出される部分輝度値から全体輝度値を算出する。

20

30

【0012】

処置器具先端部の像は、モニタの画面の隅付近に現れることが多い。そのため、撮像素子に形成される被写体像の中心を基準として放射状に分割されることが望ましい。すなわち、被写体像全体は、中心部からの放射線を境界線とした複数の分割エリアに分割される。

【0013】

重み付け係数に関しては、プロセッサ内のメモリなどに接続可能なビデオスコープそれぞれの先端部仕様に適した重み付け係数をあらかじめメモリなどに記憶させ、測光方式設定手段が、接続されたビデオスコープの先端部特性に応じた重み付け係数のデータを読み出すようにするのが好ましい。

【0014】

40

本発明の他の局面における内視鏡用自動調光装置は、撮像素子を有し、体内に挿入されるビデオスコープと、ビデオスコープが接続されるプロセッサとを備え、体内へ送る光を放射する照明用光源と、撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号を処理して輝度信号を生成する信号処理手段を有する電子内視鏡装置に組み込まれる。そして、調光装置は、ビデオスコープの先端部における、少なくとも対物レンズと照明用レンズとの配置関係を含む先端部仕様がデータとして記憶されるスコープ先端データメモリと、ビデオスコープの先端部仕様を検出する先端部仕様検出手段と、撮像素子に形成される被写体像が分割されることによって規定される複数のエリアそれぞれに対する重み付け係数を、先端部仕様検出手段により検出された先端部仕様に従って定める測光方式設定手段と、複数のエリアそれぞれにおける像の明るさを表す複数の部分輝度値を輝度信号から検出し、複数

50

の部分輝度値に対して対応する重み付け係数を乗ずることにより、複数の部分輝度値から被写体像全体の明るさを表す全体輝度値を算出する測光手段と、全体輝度値に基いて、体内へ送る光の光量を調整する光量調整手段とを備えたことを特徴とする。あるいは、本発明の他の局面における電子内視鏡装置は、先端部に少なくとも対物レンズ、照明用レンズおよび撮像素子が設けられるビデオスコープと、ビデオスコープが着脱自在に接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、被写体像を構成するエリアを複数のエリアに分割し、先端部仕様に従って複数のエリアの中から重点領域を定め、他の領域に比べて重点領域に重点を置くことにより被写体像の全体輝度値を算出する輝度算出手段と、全体輝度値に基いて被写体に向けて照射する光の光量を調整する光量調整手段とを備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下では、図面を用い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。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。ビデオスコープとプロセッサとを備えた電子内視鏡装置は、胃などの体内にある臓器を検査、手術などを行う際に使用され、検査等が開始されると、ビデオスコープが体内へ挿入される。

【 0 0 1 7 】

電子内視鏡装置では、撮像素子の 1 つである C C D (Charge-Coupled Device) 5 4 を有するビデオスコープ 5 0 と、C C D 5 4 から読み出される画像信号を処理するプロセッサ 1 0 とが備えられ、被写体像を表示するモニタ 3 2 がプロセッサ 1 0 に接続される。ビデオスコープ 5 0 はプロセッサ 1 0 に着脱自在に接続され、また、プロセッサ 1 0 には、モニタ 3 2 に加えてキーボード 3 4 が接続される。

20

【 0 0 1 8 】

ランプ電源スイッチ (図示せず) が O N になると、ランプ制御回路 1 1 A を含むランプ電源部 1 1 からランプ (照明用光源) 1 2 へ電源が供給され、これによりランプ 1 2 から光が放射する。ランプ 1 2 から放射された光は、集光レンズ 1 4 を介してビデオスコープ 5 0 内に設けられた光ファイバー束 5 1 の入射端 5 1 a に入射する。光ファイバー束 5 1 は、ランプ 1 2 から放射される光を観察部位のあるビデオスコープ 5 0 の先端部 6 0 へ光を伝達する極細の光ファイバーの束であり、光ファイバー束 5 1 を通った光は出射端 5 1 b 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 5 2 を介して観察部位 S に光が照射される。また、ビデオスコープ 5 0 には、鉗子チャンネル 5 8 が形成されており、観察部位を処置等する場合には処置器具 (ここでは図示せず) が鉗子チャンネル 5 8 に挿入される。さらには、鉗子チャンネル 5 8 のほかに、送気送水用の管 (図示せず) もビデオスコープ 5 0 内に形成されている。

30

【 0 0 1 9 】

観察部位 S において反射した光は、対物レンズ 5 3 を通って C C D 5 4 の受光領域に到達し、これにより観察部位 S の被写体像が C C D 5 4 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、C C D 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配置されている。そして、C C D 5 4 では、補色カラーフィルタを通る色に応じた被写体像の画像信号が光電変換により発生し、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 N T S C 方式が適用されており、1 / 3 0 ( 1 / 6 0 ) 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 5 5 へ送られる。

40

【 0 0 2 0 】

初期信号処理回路 5 5 では、カラー画像信号に対してホワイトバランス、ガンマ補正などを含む様々な処理が施され、輝度信号および色差信号が映像信号として生成される。また

50

、初期信号処理回路 5 5 には、C C D 5 4 を駆動するための C C D ドライバ（図示せず）が含まれており、C C D ドライバから C C D 5 4 へ駆動信号が出力される。生成された映像信号はプロセッサ信号処理回路 2 8 へ送られるとともに、映像信号に含まれる輝度信号は調光回路 2 3 にも送られる。調光回路 2 3 へ順次送られる 1 フレーム分（1 フィールド分）の輝度信号に合わせて、同期信号等が所定のタイミングで調光回路 2 3 へ送られる。

【 0 0 2 1 】

プロセッサ信号処理回路 2 8 では、初期信号処理回路 5 5 送られてくる映像信号に対して所定の処理が施される。処理された映像信号は、N T S C コンポジット信号、Y / C 分離信号（いわゆる S ビデオ信号）、R G B 分離信号などのビデオ信号としてモニタ 3 2 へ出力され、これにより被写体像がモニタ 3 2 に映し出される。

10

【 0 0 2 2 】

システムコントロール回路 2 2 には、C P U 2 4、R O M 2 5、R A M 2 6 が含まれており、C P U 2 4 は、プロセッサ 1 0 全体を制御し、調光回路 2 3、ランプ制御回路 1 1 A、プロセッサ信号処理回路 2 8 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 3 0 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 1 0 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 2 8 に送られる。システムコントロール回路 2 2 内の R O M 2 5 には、電子内視鏡装置全体を制御するためのプログラムや後述する調光テーブルのデータがあらかじめ記憶されている。

【 0 0 2 3 】

20

ライトガイド 5 1 の入射端 5 1 a と集光レンズ 1 6 との間には被写体 S に照射される光の光量を調整のため絞り 1 6 が設けられており、モータ 1 8 の駆動によって開閉する。本実施形態では、D S P（Digital Signal Processor）で構成された調光回路 2 3 により、絞り 1 6 を通過する光、すなわち被写体 S へ照射される光の光量調整が行われる。初期信号処理回路 5 5 から出力される輝度信号は、A / D 変換器（図示せず）によってデジタルの輝度信号に変換された後、調光回路 2 3 へ入力される。後述するように、C C D 5 4 に形成される被写体像は、複数のエリアに分割されており、調光回路 2 3 では、送られてくる輝度信号に基き、各エリア毎に輝度値が算出され、さらにその算出された輝度値に基いて、被写体像全体の明るさに対応した代表的な輝度値が算出される。この全体的な輝度値に従って、調光回路 2 3 からモータドライバ 2 0 へ制御信号が送られ、モータ 1 8 がモータ

30

【 0 0 2 4 】

ビデオスコープ 5 0 内には、ビデオスコープ 5 0 全体を制御するスコープ制御部 5 6 と、スコープ先端部の特性を含むビデオスコープ 5 0 に関連したデータがあらかじめ記憶された E E P R O M 5 7 とが設けられている。スコープ先端部の仕様に関するデータには、C C D 5 4 の画素数、サイズや配光レンズ 5 2 および対物レンズ 5 3 の配置関係、さらには鉗子チャンネル 5 8 の先端部に形成された鉗子口 5 9 A の配置に関するデータが含まれる。スコープ制御部 5 6 は、初期信号処理回路 5 5 を制御するとともに、E E P R O M 5 7 からスコープ関連データを読みだす。ビデオスコープ 5 0 がプロセッサ 1 0 に接続されると、スコープ制御部 5 6 とシステムコントロール回路 2 2 との間でデータが送受信され、スコープ関連データがシステムコントロール回路 2 2 へ送られる。調光回路 2 3 では、後述するように、送られてきたスコープ先端部の仕様データに基いて自動調光を行う。

40

【 0 0 2 5 】

フロントパネル 4 6 には、自動調光において基準となる参照輝度値の設定をするための設定スイッチ 4 6 A 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 2 2 へ送られる。参照輝度値のデータは、R A M 2 6 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 2 2 から調光回路 2 3 へ送られる。キーボード 3 4 において文字情報をモニタ 3 2 に表示するためキー操作がなされると、キーボード 3 4 操作に応じた信号がシステムコントロール回路 2 2 へ入力され、その信号に基き、プロセッサ信号処理回路 2 8 においてキャラクタ信号が映像信号に

50

スーパーインポーズされる。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、ビデオスコープの先端部 6 0 と、鉗子チャンネル 5 8 を通して処置器具を使用した場合にモニタ 3 2 に表示される被写体像を示した図である。図 2 を用いて、先端部 6 0 の特性について説明する。

【 0 0 2 7 】

通常、ビデオスコープは、観察対称の違いによってスコープ先端部における対物レンズ、配光レンズの配置が異なる。例えば、大腸などの下部消化管を観察するビデオスコープでは、スコープの径が大きいため、鉗子チャンネル以外にもレンズの外表面を洗浄するための送気、送水ノズルや観察部位を染色、洗浄するためのウォータジェットノズルなどがスコープ内に形成されており、これらノズルによって先端部における対物レンズ、配光レンズの位置が影響される。一方、気管支や食道などを観察する上部消化管用のビデオスコープの場合、スコープの径が小さく、対物レンズ、配光レンズの位置が制限される。このようにスコープの先端部の仕様は、ビデオスコープの種類毎に異なる。本実施形態では、上部消化管用と下部消化管用の 2 つのビデオスコープ 5 0 を用意し、上部消化管用のビデオスコープ 5 0 をタイプ A のビデオスコープとして表し、下部消化管用のビデオスコープ 5 0 をタイプ B のビデオスコープとして表す。

【 0 0 2 8 】

タイプ A のビデオスコープ 5 0 の場合、ライトガイド 5 1 はビデオスコープ 5 0 の先端部 6 0 の付近において 2 方向に分岐しており、図 2 に示すように、配光レンズ 5 2 は 2 つの配光レンズ 5 2 A、5 2 B からなる。また、先端部 6 0 には、鉗子口 5 9 A のほかに送気、送水口 6 1 が形成されている。対物レンズ 5 3 は、配光レンズ 5 2 A、5 2 B の間に配置されており、配光レンズ 5 2 A、5 2 B は対物レンズ 5 3 を挟んで対照的な位置に配置されている。したがって、対物レンズ 5 3 の後方に配置された CCD 5 4 が受ける光量は、受光領域全体に渡ってほぼ均一といえる。一方、タイプ B のビデオスコープ 5 0 の場合、タイプ A のビデオスコープ 5 0 と同様に 2 つの配光レンズ 5 2 A、5 2 B が先端部 6 0 に設けられているが、配光レンズ 5 2 A、5 2 B は対物レンズ 5 3 を基準として非対称的な位置にあり、配光レンズ 5 2 A から対物レンズ 5 3 までの距離は配光レンズ 5 2 B から対物レンズ 5 3 までの距離に比べて短い。その反面、配光レンズ 5 2 B からの照明光量は、開口径の大きさの違いにより、配光レンズ 5 2 A からの照明光量より大きい。そのため、CCD 5 4 の受光領域において、ある特定領域の受光量が相対的に多くなる。また、2 つの送気、送水口 6 1 が先端部 6 0 において形成されており、一方が送水用、他方が送気用に使用される。

【 0 0 2 9 】

このように、被写体像を形成する対物レンズ 5 3 と、被写体である観察部位に照射する光が通過する配光レンズ 5 2 A、5 2 B との先端部における配置関係により、CCD 5 4 が受ける光量は変化する。したがって、調光回路 2 3 において検出される被写体像の明るさ（輝度値）も先端部の特性によって変わってくる。そこで、本実施形態では、後述するように、スコープ先端部 6 0 の特性に応じて、被写体像の明るさが検出される。

【 0 0 3 0 】

また、先端部 6 0 における鉗子口 5 9 A の位置もスコープ毎に異なり、したがって、処置器具が使用されているときに現れる処置器具先端部 5 9 の像の位置もスコープ毎に異なる。図 2 に示すように、タイプ A の場合、処置器具の先端部 5 9 はモニタ 3 2 の左隅に映し出され、タイプ B の場合、モニタ 3 2 の上部に映し出される。この処置器具先端部 5 9 の表示位置は、対物レンズ 5 3 と鉗子口 5 9 A の配置関係によって左右される。本実施形態では、後述するように、処置器具を使用している場合、処置器具先端部 5 9 の映像部分を考慮して被写体像の明るさを検出する。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、プロセッサ 1 0 の CPU 2 4 が実行するプロセッサ全体動作を制御する処理を示したメインルーチンである。また、図 4 は、被写体像の分割エリアを示した図である。メ

10

20

30

40

50



イン電源スイッチ（図示せず）がONになると処理が開始される。

#### 【0032】

ステップ101では、絞り位置などが初期設定される。ステップ102では、ビデオスコープ50がプロセッサ10に接続されているか否かが判定される。ビデオスコープ50が接続されていると判断されると、ステップ103に進む。一方、ビデオスコープ50が接続されていないと判断された場合、繰り返しステップ102が実行される。

#### 【0033】

ステップ103では、ビデオスコープ50内のEEPROM57からスコープ先端部の特性データを含むスコープ関連のデータが読み出される。そして、ステップ104では、読み出された先端部の特性データに基づいて、重み付け係数の値が定められる。

10

#### 【0034】

図4に示すように、被写体像が形成されるCCD54の受光領域54Aは、12のエリアに分割されており、それぞれ、エリア1、エリア2、・・・エリア12と表される。本実施形態では、中心点CPから放射状に境界線を引くことによって受光領域54Aが12のエリアに分割されており、ビデオスコープ50が接続されると、そのスコープタイプに応じた各エリアの重み付け係数 $W(x)$  ( $x = 1, 2, \dots, 12$ )の値が定められる。なお、重み付け係数 $W(x)$ の値はビデオスコープ50のタイプによって異なり、本実施形態では、重み付け係数 $W(x)$ はあらかじめ調光テーブルデータとしてROM25に記憶されている。

#### 【0035】

20

タイプAのビデオスコープ50が接続された場合、対物レンズ53を挟んで配光レンズ52A、52Bは対称的な位置にあり、CCD54の受ける光量は受光領域全体に渡ってほぼ均一となる。したがって、エリア1～12それぞれの輝度値（以下、部分輝度値という）を考慮して被写体像全体の輝度値を算出するため、各エリアの重み付け係数 $W(x)$ はすべて等しい値に設定される。これは、タイプAのビデオスコープ50の場合、いわゆる平均測光によって全体の輝度値が算出されることを示す。ここでは、重み付け係数 $W(x)$ の値はすべて1に設定される。

#### 【0036】

一方、タイプBのビデオスコープ50が接続された場合、配光レンズ52A、52Bは、対物レンズ53を基準として非対称であり、その結果、受光領域54Aの特定部分の受光量が他の領域に比べて多く、逆にその他の領域における受光量が少なくなる。ここでは、エリア5、エリア6、エリア7（図2、4参照）における受光量が、他のエリアに比べて少なくなる。そのため、エリア1、エリア11、エリア12の重み付け係数 $W(x)$ の値は、以下に示すように、他のエリアの重み付け係数 $W(x)$ の値よりも小さく設定される。

30

$$W(x) = 1.2 \quad (x = 1 \sim 4, 8 \sim 12) \quad (1)$$

$$W(x) = 0.8 \quad (x = 5, 6, 7) \quad (2)$$

これは、タイプBのビデオスコープ50の場合、エリア5、エリア6、エリア7以外の領域を重点領域として、いわゆる重点平均測光によって全体輝度値が算出されることを示す。接続されたビデオスコープ50の先端部60に応じた重み付け係数 $W(x)$ のデータはROM25から読み出されると、調光回路23へ送られる。また、ステップ104では、後述するように、スコープ関連データに含まれる鉗子口59Aの配置に関するデータに基づいて、鉗子口59Aの位置に対応するエリアデータが調光回路23へ送られる。ステップ104が実行されると、ステップ105へ進む。

40

#### 【0037】

ステップ105では、他のタイプのビデオスコープへ取り替えるため、ビデオスコープ50が取り外されたか否かが判定される。ビデオスコープ50が取り外されていると判断されると、ステップ102に戻る。一方、ビデオスコープ50が取り外されていないと判断されると、ステップ106に進み、キーボード操作に関連した処理や時刻表示処理など、その他の処理が実行される。ステップ106が実行されると、ステップ105に戻る。メ

50

インルーチンのステップ 102 ~ 106 は、電源が OFF になるまで繰り返し実行される。

【0038】

図 5 は、調光回路 23 において実行される自動調光処理を示した割り込みルーチンであり、1 フレーム分の画像信号読み出しの時間間隔 (1 / 30 秒) に応じて図 3 のメインルーチンに割り込んで処理される。なお、本実施形態で表される輝度値は、0 ~ 255 の範囲で表される輝度レベルを示す。

【0039】

ステップ 201 では、ハレーション発生状態変数  $KM$  が 0 であるか否かが判定される。ハレーション発生状態変数  $KM$  は、処置器具の先端部 59 がスコープ先端部 60 の鉗子口 59A から突出することによって、画処置器具先端部 59 の像が映し出されるエリアの輝度値が高輝度になった状態、すなわち実質的にハレーションが発生している、あるいは発生しているとみなせる状態を示す変数であり、処置器具の使用によってハレーションが発生している場合、 $KM = 1$  に設定され、一方、処置器具が使用されずハレーションが発生していない場合、 $KM = 0$  に設定される。ステップ 201 においてハレーション発生状態変数  $KM$  が 0 であると判断された場合、ステップ 202 に進む。

【0040】

図 6 は、ステップ 202 のサブルーチンである。

【0041】

ステップ 301 では、受光領域 54A において分割によって定められたエリアの場所および分割数  $D$  が設定される。本実施形態では、受光領域 54A は図 4 に示すようにエリア 1 ~ エリア 12 まで分割されており、分割数  $D$  は 12 である。ステップ 302 では、オペレータによって設定された、あるいはデフォルトの参照輝度値  $V_{ref}$  が読み出される。ここでは、参照輝度値  $V_{ref}$  は 128 に設定される。ステップ 303 では、各エリアの重み付け係数  $W(x)$  ( $x = 1, 2, \dots, 12$ ) の値が、システムコントロール回路 22 から送られてくる重み付け係数データに従って設定される。タイプ A のビデオスコープ 50 の場合、重み付け係数  $W(x)$  はすべて 1 に設定され、タイプ B のビデオスコープ 50 の場合、(1) (2) 式によって重み付け係数  $W(x)$  の値が定められる。ステップ 303 が実行されると、ステップ 304 に移る。

【0042】

ステップ 304 では、各エリアの輝度平均値を表す部分輝度値  $A(x)$  ( $x = 1, 2, \dots, 12$ ) が算出される。部分輝度値  $A(x)$  は、対応するエリア  $A(x)$  内における各画素の輝度値の総和をエリア  $A(x)$  の画素数で割ることにより算出される。ステップ 305 では、各エリアにおける重み付け係数  $W(x)$  と部分輝度値  $A(x)$  との積  $W(x) \cdot A(x)$  を全エリア 1 ~ 12 について総和した輝度総和  $SUM (= W(x) \times A(x))$  が算出される。

【0043】

そして、ステップ 306 では、輝度総和  $SUM$  がエリア数  $D (= 12)$  によって割られ、これにより被写体像全体の明るさを示す代表的な輝度値として全体輝度値  $V_r$  が算出される。ステップ 306 が実行されると、ステップ 307 へ移る。

【0044】

ステップ 307 では、全体輝度値  $V_r$  と参照輝度値  $V_{ref}$  との差  $V$  が求められる。そして、ステップ 308 では、求められた輝度差  $V$  に基づいて制御信号がモータドライバ 20 へ送られる。これにより、絞り 16 は輝度差  $V$  が解消するように所定量だけ駆動される。ステップ 308 が実行されると、このサブルーチンは終了し、図 5 のステップ 202 に戻る。

【0045】

一方、図 5 のステップ 201 においてハレーション発生状態変数  $KM$  が 1 であると判断されると、ステップ 203 に移る。

【0046】

10

20

30

40

50

図7は、ステップ203のサブルーチンである。

【0047】

ステップ401～403の実行は、図6のステップ301～303の実行に対応する。すなわち、エリアおよびエリア数、参照輝度値 $V_{ref}$ 、各エリアの重み係数 $W(x)$ が定められる。ステップ404では、エリア1～12の中で画面上において処置器具先端部59の映し出される鉗子口エリアAKの重み付け係数 $W(e)$ が、0に定められる。ステップ405が実行されると、ステップ406に進む。

【0048】

ステップ406～ステップ410の実行は、それぞれ図6のステップ304～308の実行と同じである。すなわち、全体輝度値 $V_r$ が算出され、輝度平均値 $V_r$ と参照輝度値 $V_{ref}$ との輝度差 $V$ に基いて絞り16が駆動される。ただし、全体輝度値 $V_r$ の算出において、鉗子口エリアAKの部分輝度値 $A(x)$ と対応する重み付け係数 $W(e)$ との積は0になる。したがって、全体輝度値 $V_r$ は鉗子口エリアAKにおける部分輝度値に影響を受けない。ステップ410が実行されると、このサブルーチンは終了し、図5のステップ203に戻る。

【0049】

ステップ202もしくはステップ203が実行されるとステップ204に移る。ステップ204では、鉗子口エリアAKの部分輝度値 $A(x)$ が境界輝度値 $V_b$ より大きいかが判定される。上述したように、鉗子口エリアAKは、エリア1～エリア12の中で処置器具先端部59の像が現れるエリアを表し、例えば、タイプAのビデオスコープ50の場合にはエリア4に処置器具先端部59が映し出され、タイプBのビデオスコープ50の場合にはエリア2に処置器具先端部59が映し出される(図2、図4参照)。なお、これら処置器具先端部59の現れる鉗子口59Aの位置は、あらかじめEEPROM57にデータとして記憶されており、ビデオスコープ50がプロセッサ10に接続されると図3のステップ103において読み出され、そして、図4のステップ104において、重み付け係数 $W(x)$ のデータとともに鉗子口59Aの位置に対応した鉗子口エリアAKのデータも調光回路23へ送られる。境界輝度値 $V_b$ は、ハレーション発生状態となる閾値であり、金属製の処置器具先端部59に光が反射した時の鉗子口エリアAKの部分輝度値 $A(x)$ が境界輝度値 $V_b$ 以上である場合、処置器具が使用され、ハレーションが発生せしているとみなす。ここでは、境界輝度値 $V_b$ は220である。

【0050】

ステップ204において鉗子口エリアの部分輝度値 $A(x)$ が境界輝度値 $V_b$ より大きい、すなわち処置器具先端部59が先端部60から突出することによって鉗子口エリアAKが他のエリアに比べて高輝度状態であると判断された場合、ステップ205に移り、ハレーション発生状態変数KMが1に設定される。これにより、次回の光量調整処理において、ステップ203が実行される。一方、ステップ204において鉗子口エリアの部分輝度値 $A(x)$ が境界輝度値 $V_b$ より大きくない、すなわち処置器具は使用されていないと判断されると、ステップ206に移り、ハレーション発生状態変数KMが0に設定される。これにより、次回の光量調整においてステップ202が実行される。ステップ205もしくはステップ206が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。

【0051】

このように本実施形態によれば、ステップ103においてビデオスコープ50の先端部60に関する仕様データが読み出され、ステップ104において重み付け係数 $W(x)$ が定められる。そして、各重み付け係数 $W(x)$ に基いて部分輝度値 $A(x)$ 、さらには全体輝度値 $V_r$ が算出される。そして、全体輝度値 $V_r$ と参照輝度値 $V_{ref}$ との輝度差 $V$ に基づいて、絞り16が駆動される。

【0052】

本実施形態では、2つのタイプA、Bのビデオスコープ50が接続される構成であるが、それ以外のタイプ、すなわち図2に示した先端部の仕様以外の仕様のビデオスコープを接続させるようにしてもよい。この場合、その先端部特性に適した重み付け係数 $W(x)$ 、

10

20

30

40

50

すなわち測光方式（スポット測光など）が設定される。また、撮像素子の画素数と画面に表示される被写体像を構成する画素数が異なる場合、表示される被写体像を対象にして分割エリア、分割数を設定すればよい。

【 0 0 5 3 】

重み付け係数  $W(x)$  のデータをプロセッサ 10 内の ROM 25 の代わりに EEPROM 57 にあらかじめ記憶させるようにしてもよい。この場合、重み付け係数  $W(x)$  のデータが直接読み出され、それに基づいて全体輝度値が算出される。

【 0 0 5 4 】

配光レンズ 52 は、2 つに限定されず、単一で構成してもよい。また、被写体像全体の明るさを表す代表的な全体輝度値  $V_r$  は、上記に示した計算方法（ステップ 306、406）以外で算出してもよい。部分輝度値  $A(x)$  も同様である。

10

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、光源としてのランプ 12 と信号処理回路がプロセッサ 10 において一体となっているが、光源装置と信号処理装置を別々に用意された電子内視鏡装置を構成してもよい。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、接続されるビデオスコープに関わらず、被写体像の明るさを適正な明るさに維持することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本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】スコープ先端部および処置器具とともに映し出される観察部位の画像を示した図である。

【図 3】電子内視鏡装置全体の動作のメインルーチンを示した図である。

【図 4】複数の分割エリアを示した図である。

【図 5】自動調光処理の割り込みルーチンを示した図である。

【図 6】図 5 の光量調整処理のサブルーチンである。

【図 7】図 5 の鉗子口を考慮した光量制御処理のサブルーチンである。

【符号の説明】

- 10 プロセッサ
- 12 ランプ（照明用光源）
- 16 絞り
- 18 モータ
- 20 モータドライバ
- 22 システムコントロール回路
- 23 調光回路
- 24 CPU
- 25 ROM
- 26 RAM
- 50 ビデオスコープ
- 52 配光レンズ（照明用レンズ）
- 53 対物レンズ
- 54 CCD（撮像素子）
- 55 初期信号処理回路
- 57 EEPROM（スコープ先端データメモリ）
- 58 鉗子チャンネル
- 59 処置器具先端部
- 59A 鉗子口
- 60 スコープの先端部
- $A(x)$  部分輝度値

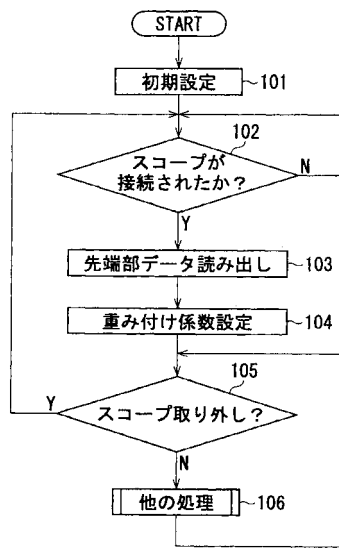
30

40

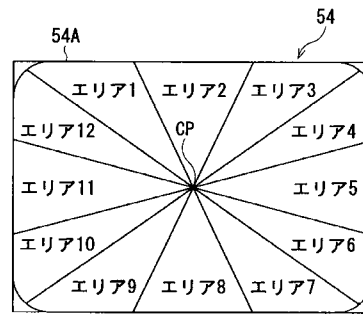
50



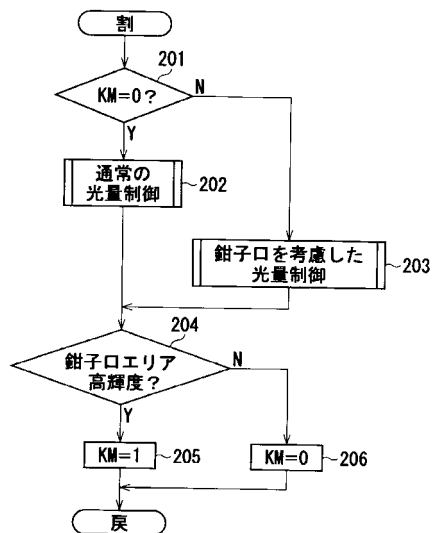
【図 3】



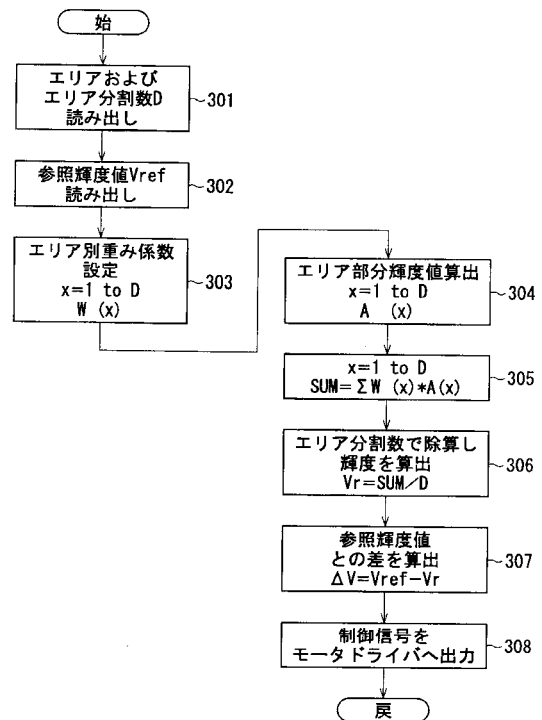
【図 4】



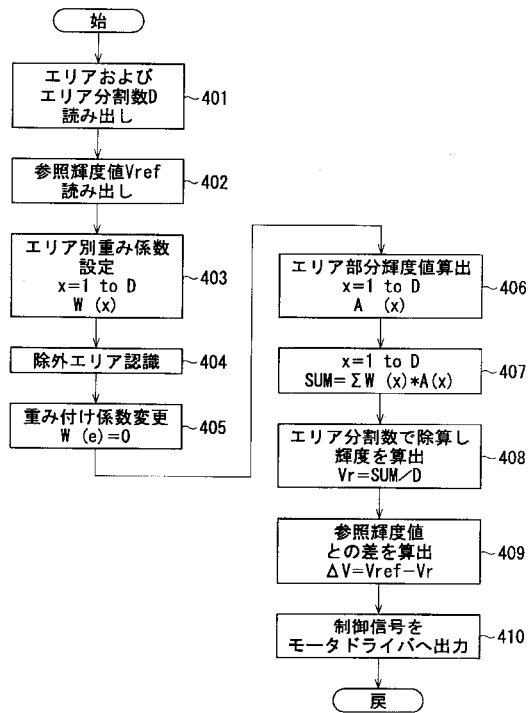
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 N 5/238 (2006.01) H 0 4 N 5/238 Z

審査官 松谷 洋平

(56)参考文献 特開平 0 4 - 2 2 1 5 2 7 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 6 2 2 0 6 ( J P , A )  
特開昭 6 3 - 2 7 1 2 1 7 ( J P , A )  
特開昭 6 0 - 0 7 2 5 2 8 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 1 3 0 9 7 3 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 6 9 3 3 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A61B1/00-1/32  
G02B23/24-23/26



专利名称(译)	内窥镜和电子内窥镜装置的自动光控装置		
公开(公告)号	JP4223778B2	公开(公告)日	2009-02-12
申请号	JP2002285880	申请日	2002-09-30
[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	飯田 充 日比春彦 入山兼一		
发明人	飯田 充 日比 春彦 入山 兼一		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/238		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.P A61B1/04.370 G02B23/26.B H04N5/225.C H04N5/238.Z A61B1/00.640 A61B1/00.715 A61B1/018.513 A61B1/04 A61B1/04.372 A61B1/045.615 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/07.730 A61B1/07.733 H04N5/225 H04N5/238		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA10 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF40 4C061/JJ17 4C061/JJ18 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR22 4C061/TT12 4C061/WW10 4C061/WW18 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/TT12 4C161/WW10 4C161/WW18 5C022/AA09 5C022/AB06 5C022/AB15 5C022/AC69 5C022/AC74 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FF23 5C122/FF26 5C122/FH15 5C122/GG06 5C122/GG21 5C122/HA67 5C122/HB01		
代理人(译)	松浦 孝		
优先权	2001304873 2001-10-01 JP		
其他公开文献	JP2003180631A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：无论要连接的视频范围如何，都要保持主体图像的亮度。解决方案：在处理器10中提供灯12，光圈16，电动机18，电动机驱动器20，包括CPU 24和光控制电路23的系统控制电路22。系统控制电路22读取数据。提供给存储在EEPROM 57中的视频镜头50的前端60的物镜53和光分布镜52之间的布置关系。然后，加权函数分别对应于通过分割图像所规定的多个区域。在视频镜50中的CCD 54上形成的对象是根据读取的排列关系的数据决定的。光控制电路23根据加权函数计算表示对象整个图像的亮度的整个亮度值，以根据整个亮度值和显示适当的参考亮度值之间的差值来驱动光圈16。亮度。Z

【 图 1 】

