

(11) 特許出願公開番号

特開2018-166990

(P2018-166990A)

(43) 公開日 平成30年11月1日(2018.11.1)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 6 1 2

6 1 2

2H040

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 3 2

632

4 C 1 6 1

A 6 1 B 1/05 (2006.01)

A 6 1 B 1/05

5 C O 5 4

GO 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 3 0

630

GO 2 B 23/26 (2006.01)

G02B 23/24

B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-69039 (P2017-69039)

(22) 出願日 平成29年3月30日 (2017. 3. 30)

(71) 出願人 000113263

HOYA株式会社

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号

(74) 代理人 100114557

弁理士 河野 英仁

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

(72) 発明者 下田代 真哉

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H

○ Y A株式会社内

(72) 發明者 林 佳宏

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H

OYA株式会社内

最終頁に続く

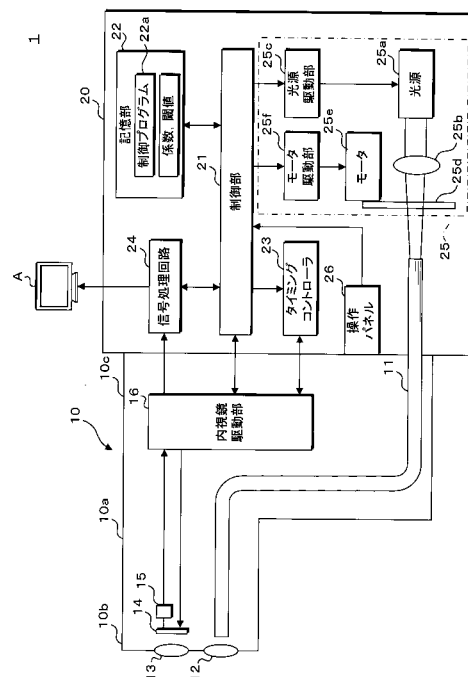
(54) 【発明の名称】 内視鏡制御装置、電子内視鏡装置及び制御プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】設定可能な輝度範囲の中央値から離れた値が目
標輝度として設定された場合であっても、過大又は過小
となった調光等の制御量を適宜抑制し又は促進させるこ
とができる内視鏡制御装置を提供する。

【解決手段】体内を撮像する撮像素子 1 4 を備えた電子内視鏡 1 0 及び体内を照明する光源 2 5 a の動作を制御する内視鏡制御装置 2 0 は、撮像画像の目標輝度を受け付ける受付部と、撮像画像の輝度を取得し、取得した輝度及び受付部にて受け付けた目標輝度の差分量に応じて光源の光量、又は撮像素子の感度若しくは電子シャッタ速度を増減させる制御部 2 1 とを備える。制御部は、受付部にて受け付けた目標輝度が所定の輝度範囲の下限側である場合、撮像画像の輝度が目標輝度より大きく、差分量が目標輝度に応じた特定の範囲内にあるとき、光量、感度又は電子シャッタ速度の制御量の絶対値を減少させる。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体内を撮像する撮像素子を備えた電子内視鏡及び体内を照明する光源の動作を制御する内視鏡制御装置であって、

撮像画像の目標輝度を受け付ける受付部と、

撮像画像の輝度を取得し、取得した輝度及び前記受付部にて受け付けた前記目標輝度の差分量に応じて前記光源の光量、又は前記撮像素子の感度若しくは電子シャッタ速度を増減させる制御部と

を備え、

前記制御部は、

前記受付部にて受け付けた前記目標輝度が所定の輝度範囲の下限側である場合、撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きく（又は小さく）、前記差分量が前記目標輝度に応じた特定の範囲内にあるとき、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度の制御量の絶対値を減少（又は増加）させる

内視鏡制御装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、

前記受付部にて受け付けた前記目標輝度が所定の輝度範囲の上限側である場合、撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きく（又は小さく）、前記差分量が前記目標輝度に応じた特定の範囲内にあるとき、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度の制御量の絶対値を増加（又は減少）させる

請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

20

【請求項 3】

前記目標輝度が小さい程、減少し、前記目標輝度が所定の輝度範囲の下限側で 1 未満の値である減少制御係数と、前記特定の範囲を規定する減少制御閾値とを記憶する記憶部を備え、

前記制御部は、

撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きい場合、前記差分量に前記減少制御係数を乗じて得た値の絶対値が前記減少制御閾値の絶対値を超えると、前記差分量に前記減少制御係数を乗じて得た値に基づいて、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度を制御する

請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡制御装置。

30

【請求項 4】

前記制御部は、

撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きい場合、前記差分量に前記減少制御係数を乗じて得た値の絶対値が前記減少制御閾値の絶対値を超えないとき、前記差分量に基づいて、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度を制御する

請求項 3 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 5】

前記減少制御閾値は、

前記目標輝度が所定の輝度範囲の上限側で 1 より大きな値である

請求項 3 又は請求項 4 に記載の内視鏡制御装置。

40

【請求項 6】

前記目標輝度が小さい程、増加し、前記目標輝度が所定の輝度範囲の下限側で 1 より大きな値である増加制御係数と、前記特定の範囲を規定する増加制御閾値とを記憶する記憶部を備え、

前記制御部は、

撮像画像の輝度が前記目標輝度より小さい場合、前記差分量に前記増加制御係数を乗じて得た値の絶対値が前記増加制御閾値の絶対値を超えると、前記差分量に前記増加制御係数を乗じて得た値に基づいて、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度を制御する

50

る

請求項 1 ～ 請求項 5 までのいずれか一項に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

撮像画像の輝度が前記目標輝度より小さい場合、前記差分量に前記増加制御係数を乗じて得た値の絶対値が前記増加制御閾値の絶対値を超えないとき、前記差分量に基づいて、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度を制御する

請求項 6 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 8】

前記減少制御閾値は、

前記目標輝度が所定の輝度範囲の上限側で 1 未満である

請求項 6 又は請求項 7 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 請求項 8 までのいずれか一項に記載の内視鏡制御装置と、

体内を撮像する撮像素子を備えた電子内視鏡と、

体内を照明する光源と

を備える電子内視鏡装置。

【請求項 10】

体内を撮像する撮像素子を備えた電子内視鏡及び体内を照明する光源の動作を制御する内視鏡制御装置の制御部に、撮像画像の目標輝度を受け付け、撮像画像の輝度を取得し、取得した輝度及び受け付けた前記目標輝度の差分量に応じて前記光源の光量、又は前記撮像素子の感度若しくは電子シャッタ速度を増減させるための制御プログラムであって、

前記内視鏡制御装置に、受け付けた前記目標輝度が所定の輝度範囲の下限側である場合、撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きく（又は小さく）、前記差分量が前記目標輝度に応じた特定の範囲内にあるとき、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度の制御量の絶対値を減少（又は増加）させる処理を実行させるための制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体内を撮像する電子内視鏡の動作を制御する内視鏡制御装置、電子内視鏡装置及び制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

患者の消化管、体腔等を観察する医療用機器として、電子内視鏡装置が実用化されている。電子内視鏡装置は、体内の被写体を照明して撮像する電子内視鏡と、電子内視鏡による照明及び撮像等を制御し、撮像画像を外部モニタへ出力する内視鏡制御装置とを備える。

内視鏡制御装置は、電子内視鏡へ照明光を供給するキセノンランプ等の光源を備える。内視鏡制御装置は、撮像画像の輝度と、術者によって設定された目標輝度との差分量に応じて絞りを開閉させることにより、照明光の光量を調整する（例えば、特許文献 1、特許文献 2）。具体的には、現在の撮像画像の輝度が目標輝度よりも小さい場合、画像が明るくなるように絞りが開き、撮像画像の輝度が目標輝度よりも大きい場合、画像の明るさが抑えられるように絞りが閉じる。光量の調整は常時行われており、内視鏡制御装置は、目標輝度を有する撮像画像を外部モニタへ出力することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 76157 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 134610 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、従来の電子内視鏡装置においては、設定可能な輝度範囲の中央値から極端に離れた値が目標輝度として設定された場合、調光制御が適切に行われなくなる場合があった。

例えば、撮像画像はガンマ補正が行われていることが多く、出力モニタに表示される撮像画像の輝度を丁度良い明るさに設定しようとする、目標輝度が上記輝度範囲の下限側に設定されることが多い。下限に近い値が目標輝度として設定された場合、撮像画像の輝度が目標輝度未満になっても、撮像画像の輝度と目標輝度との差分量の絶対値そのものが小さいため、調光速度が遅くなるという問題が生ずる。また、下限に近い値が目標輝度として設定された場合、目標輝度よりも上限側の輝度範囲が広がるため、撮像画像の輝度と目標輝度との差分量の絶対値が過大となる状況が増加する傾向にある。この場合、過大な差分量によって調光速度が高速となり、ハンチング又は収束異常等の問題が生ずる。

また、調光制御以外にも、上記差分量に基づく各種制御、例えば撮像素子の感度又は電子シャッタ速度を制御する際にも同様の問題が生ずる。

【0005】

本願の目的は、設定可能な輝度範囲の中央値から離れた値が目標輝度として設定された場合であっても、過大又は過小となった調光等の制御量を適宜抑制し又は促進させることができる内視鏡制御装置、電子内視鏡装置及び制御プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本態様に係る内視鏡制御装置は、体内を撮像する撮像素子を備えた電子内視鏡及び体内を照明する光源の動作を制御する内視鏡制御装置であって、撮像画像の目標輝度を受け付ける受付部と、撮像画像の輝度を取得し、取得した輝度及び前記受付部にて受け付けた前記目標輝度の差分量に応じて前記光源の光量、又は前記撮像素子の感度若しくは電子シャッタ速度を増減させる制御部とを備え、前記制御部は、前記受付部にて受け付けた前記目標輝度が所定の輝度範囲の下限側である場合、撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きく（又は小さく）、前記差分量が前記目標輝度に応じた特定の範囲内にあるとき、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度の制御量の絶対値を減少（又は増加）させる。

【0007】

本態様に係る制御プログラムは、体内を撮像する撮像素子を備えた電子内視鏡及び体内を照明する光源の動作を制御する内視鏡制御装置の制御部に、撮像画像の目標輝度を受け付け、撮像画像の輝度を取得し、取得した輝度及び受け付けた前記目標輝度の差分量に応じて前記光源の光量、又は前記撮像素子の感度若しくは電子シャッタ速度を増減させるための制御プログラムであって、前記内視鏡制御装置に、受け付けた前記目標輝度が所定の輝度範囲の下限側である場合、撮像画像の輝度が前記目標輝度より大きく（又は小さく）、前記差分量が前記目標輝度に応じた特定の範囲内にあるとき、前記光量、前記感度又は前記電子シャッタ速度の制御量の絶対値を減少（又は増加）させる処理を実行させる。

【発明の効果】**【0008】**

本態様によれば、設定可能な輝度範囲の中央値から離れた値が目標輝度として設定された場合であっても、過大又は過小となった調光等の制御量を適宜抑制し又は促進させることができる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】実施形態1に係る電子内視鏡装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】実施形態1に係る調光等制御のフローチャートである。

【図3】差分量の増減処理を示す模式図である。

【図4】差分量の増減要否判定及び増減取り消し処理を示す模式図である。

【図5】調光制御の抑制効果を示す模式図である。

10

20

30

40

50

【図 6】調光制御の促進効果を示す模式図である。

【図 7】目標輝度として中央値が設定されたときの最大制御量を特定する方法を示す模式図である。

【図 8】任意の値が設定されたときの最大制御量を特定する方法を示す模式図である。

【図 9】目標輝度及び減少制御係数の関係を示すグラフである。

【図 10】目標輝度及び増加制御係数の関係を示すグラフである。

【図 11】増加制御閾値及び減少制御閾値の決定方法を示す模式図である。

【図 12】実施形態 2 に係る調光等制御のフローチャートである。

【図 13】実施形態 2 に係る差分量の増減処理を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、本発明をその実施形態を示す図面に基づいて詳述する。

(実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 に係る電子内視鏡装置 1 の一構成例を示すブロック図である。電子内視鏡装置 1 は、電子内視鏡 10 と、光源装置 25 を内蔵した内視鏡制御装置 20 とを備える。

【0011】

< 電子内視鏡の構成 >

電子内視鏡 10 は、患者の体内に挿入される可撓性の挿入管 10a を備える。挿入管 10a の一端部には硬質樹脂製の先端部 10b が設けられている。挿入管 10a と先端部 10b との連結箇所は、挿入管 10a の他端部に設けられた図示しない手元操作部の操作によって湾曲自在に構成されている。手元操作部にはユニバーサルチューブの一端部が接続され、ユニバーサルチューブの他端部には、電子内視鏡 10 と、内視鏡装置とを接続するためのコネクタ部 10c が設けられている。

20

【0012】

このように構成された電子内視鏡 10 のユニバーサルチューブ及び挿入管 10a の内部には、内視鏡制御装置 20 から出力される照明光をコネクタ部 10c から先端部 10b へ導くライトガイド 11 が挿通されている。ライトガイド 11 は、例えば光ファイバの束で構成されている。

【0013】

30

電子内視鏡 10 の先端部 10b には、照明レンズ 12 及び対物レンズ 13 が設けられており、先端部 10b の内部には撮像素子 14 及びアナログフロントエンド 15 が収納されている。照明レンズ 12 は、ライトガイド 11 の出口端から出射される照明光を集光し、体内の被写体へ出射する。対物レンズ 13 は、照明された被写体から反射される反射光を集光し、撮像素子 14 に結像させる。撮像素子 14 は、受光面に結ぶ光学像を電気信号に変換して出力する CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)、CCD (Charge Coupled Device) 等である。アナログフロントエンド 15 は、撮像素子 14 から出力された電気信号を増幅し、A/D 変換し、撮像素子 14 の各画素の輝度を示す画像信号を出力する。

【0014】

40

電子内視鏡 10 のコネクタ部 10c には、内視鏡制御装置 20 の制御命令に従って撮像素子 14 を駆動する内視鏡駆動部 16 が設けられている。内視鏡駆動部 16 は、コネクタ部 10c を介して後述する内視鏡制御装置 20 の制御部 21、タイミングコントローラ 23 及び信号処理回路 24 に接続される。また、内視鏡駆動部 16 は、ユニバーサルチューブ及び挿入管 10a の内部を挿通する制御線及び信号線によって、撮像素子 14 及びアナログフロントエンド 15 に接続されている。内視鏡駆動部 16 は、タイミングコントローラ 23 から出力されるクロックパルスに同期したタイミングで撮像素子 14 を駆動し、画像信号を信号処理回路 24 へ出力する。また、内視鏡駆動部 16 は、制御部 21 から出力される制御命令に従って、撮像素子 14 の感度、電子シャッタ速度等を設定する。感度は、例えば撮像素子 14 から出力される電気信号の増幅率である。電子シャッタ速度は、例

50

えば撮像に係る露光時間である。撮像素子 1 4 は、内視鏡駆動部 1 6 にて設定された電子シャッタ速度、増幅率等に従って動作する。

【 0 0 1 5 】

< 内視鏡制御装置の構成 >

内視鏡制御装置 2 0 は、電子内視鏡装置 1 の各構成部の動作を制御する制御部 2 1 を備え、制御部 2 1 には記憶部 2 2、タイミングコントローラ 2 3、信号処理回路 2 4、光源装置 2 5 及び操作パネル 2 6 が接続されている。

【 0 0 1 6 】

制御部 2 1 は、例えば C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等を有するマイコンである。制御部 2 1 は、記憶部 2 2 が記憶する後述の制御プログラム 2 2 a を実行し、電子内視鏡 1 0 及び内視鏡制御装置 2 0 の各構成部へ制御命令を出力することによって、各部の動作を制御する。

10

なお、マイコンは制御部 2 1 の一構成であり、D S P (Digital Signal Processor) で制御部 2 1 を構成しても良い。また、汎用マイコン及び D S P の組み合わせで制御部 2 1 を構成しても良い。

【 0 0 1 7 】

記憶部 2 2 は、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable ROM)、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。記憶部 2 2 は、制御部 2 1 が電子内視鏡装置 1 の各構成部の動作を制御することにより、信号処理回路 2 4、光源装置 2 5、電子内視鏡 1 0 の動作、特に光源装置 2 5 の光量、撮像素子 1 4 の感度、電子シャッタ速度等を制御する処理を実行するための制御プログラム 2 2 a を記憶している。また、記憶部 2 2 は、照明光の光量を制御するための増加制御閾値 a、減少制御閾値 b、増加制御係数 g 1 及び減少制御係数 g 2 を記憶する。制御部 2 1 は、照明光の光量を制御するための制御量を当該閾値及び係数を用いて増減させる。制御量は正負の値を取り、正の制御量は照明光の光量を増大させる方向に作用し、負の制御量は照明光の光量を減少させる方向に作用するものとする。

20

増加制御閾値 a は、制御量が正である場合、過小となった調光に係る制御量の絶対値を増加させるか否か (図 6 A 参照: 目標輝度が下限側に設定された場合)、又は過大となった調光に係る制御量の絶対値を減少させるか否か (目標輝度が上限側に設定された場合) を判定するための閾値である。

30

減少制御閾値 b は、制御量が負である場合、過大となった調光に係る制御量の絶対値を減少させるか否か (図 5 A 参照: 目標輝度が下限側に設定された場合)、又は過小となった調光に係る制御量の絶対値を増加させるか否か (目標輝度が上限側に設定された場合) を判定するための閾値である。増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b は定数である。

増加制御係数 g 1 は、正の値を取る差分量ないし制御量の絶対値を増加させるための係数 (図 6 A 参照: 目標輝度が下限側に設定された場合)、又は当該絶対値を減少させるための係数 (目標輝度が上限側に設定された場合) である。

減少制御係数 g 2 は、負の値を取る差分量ないし制御量の絶対値を減少させるための係数 (図 5 A 参照: 目標輝度が下限側に設定された場合)、又は当該絶対値を増加させるための係数 (目標輝度が上限側に設定された場合) である。

40

また、増加制御係数 g 1 は、撮像画像の輝度及び目標輝度の差分量と、増加制御閾値 a との関係を、目標輝度の大きさによって補正するための係数でもある。同様に、減少制御係数 g 2 は、撮像画像の輝度及び目標輝度の差分量と、減少制御閾値 b との関係を、目標輝度の大きさによって補正するための係数でもある。増加制御係数 g 1 及び減少制御係数 g 2 は、例えば目標輝度に係る関数であり、正の値を取る。

増加制御閾値 a、減少制御閾値 b 及び増加制御係数 g 1、減少制御係数 g 2 の詳細は後述する。

【 0 0 1 8 】

タイミングコントローラ 2 3 は、画像信号等、各種信号の処理タイミングを調整するクロックパルスを入視鏡制御装置 2 0 の各構成部及び電子内視鏡 1 0 へ出力する。

50

【 0 0 1 9 】

信号処理回路 2 4 は、例えば D S P であり、電子内視鏡 1 0 から出力された画像信号を入力する。信号処理回路 2 4 は、入力した画像信号に対して γ 補正、補間処理等の各種画像処理、各種文字及び画像の重畳処理等を実行し、所定の規格に準拠した映像信号に変換して外部モニタ A へ出力する。外部モニタ A は、内視鏡制御装置 2 0 から出力された映像信号に基づいて、電子内視鏡 1 0 で撮像された画像を表示する液晶モニタ、有機 E L ディスプレイモニタ、プラズマディスプレイモニタ、C R T モニタ等である。

また、信号処理回路 2 4 は、電子内視鏡 1 0 へ供給する光量等を制御するための情報として、撮像画像の輝度を示す輝度情報を制御部 2 1 へ出力する。当該輝度は、撮像画像を構成する各画素の輝度を代表する値である。例えば、輝度情報は、撮像画像を構成する各画素の輝度の平均値を示す情報である。なお、平均する画素は撮像画像を構成する画素の一部であっても良いし、全部であっても良い。また、各画素の輝度の平均値は、各画素の輝度に重み付けを行って平均化したものであっても良い。輝度の平均値は、撮像画像の輝度を代表する値の一例であり、撮像画像の明るさを示すことができる情報であれば、その内容は特に限定されるものではない。

10

【 0 0 2 0 】

光源装置 2 5 は、光源 2 5 a、集光レンズ 2 5 b、光源駆動部 2 5 c、絞り 2 5 d、モータ 2 5 e 及びモータ駆動部 2 5 f を備える。

【 0 0 2 1 】

光源 2 5 a は、例えばキセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等の高輝度ランプであり、少なくとも可視光領域を含む照射光を放射する。

20

【 0 0 2 2 】

光源駆動部 2 5 c は、光源 2 5 a の点灯を始動させるイグナイタ、ランプ点灯後の電流制御を行う安定化電源装置等を備える。光源駆動部 2 5 c は、制御部 2 1 から出力される制御命令に従って光源 2 5 a を点灯及び消灯させる。

【 0 0 2 3 】

集光レンズ 2 5 b は、光源 2 5 a から放射された照射光を集光し、絞り 2 5 d を介してライトガイド 1 1 の入口端へ導く光学素子である。

【 0 0 2 4 】

絞り 2 5 d は、光源 2 5 a からライトガイド 1 1 へ至る光路上に配置され、光源 2 5 a からライトガイド 1 1 へ入射する光量を調整する遮蔽体である。遮蔽体は、例えば板状であり、照射光の遮蔽面積が変化するように回転軸によって回転可能に支持されている。回転軸は、図示しない歯車機構等を介してモータ 2 5 e に接続されている。

30

【 0 0 2 5 】

モータ 2 5 e は、正回転又は逆回転することによって遮蔽板を回転させることができ、光源 2 5 a から電子内視鏡 1 0 へ供給される照射光の光量を増減させる。つまり、モータ 2 5 e は、絞り 2 5 d の開度を変化させる動力源である。

【 0 0 2 6 】

モータ駆動部 2 5 f は、制御部 2 1 から出力される絞り 2 5 d の制御量に応じてモータ 2 5 e を正回転又は逆回転させる。つまり、モータ駆動部 2 5 f は、制御量の大きさに応じて照射光が増減するように、モータ 2 5 e を回転させる。

40

【 0 0 2 7 】

操作パネル 2 6 は、内視鏡制御装置 2 0 の筐体正面に設けられた各種操作ボタン、タッチパネル式 G U I (Graphical User Interface) 等を備える。術者は、操作パネル 2 6 を操作することによって、撮像画像の目標輝度を、所定の輝度範囲内で任意に設定することができる。例えば輝度範囲が 8 ビットで表される場合、0 ~ 2 5 5 の輝度範囲内で目標輝度を設定することができる。以下、上記輝度範囲を適宜、所定輝度範囲と呼ぶ。制御部 2 1 は、操作パネル 2 6 を介して目標輝度を受け付け、受け付けた目標輝度を記憶部 2 2 に記憶させる。操作パネル 2 6 は、撮像画像の目標輝度を受け付ける受付部の一例である。

【 0 0 2 8 】

50

< 調光等制御 >

図 2 は、実施形態 1 に係る調光等制御のフローチャートである。電子内視鏡装置 1 を用いて消化管、体腔等の撮像が行われているとき、制御部 21 は以下の処理を繰り返し実行することによって、照明光の調光制御を行う。例えば、撮像画像 1 フレーム毎に、調光制御処理を実行する。調光制御を適切に行うことによって、所要の目標輝度を有する撮像画像を外部モニタ A へ出力することが可能になる。

また、制御部 21 は、調光制御と同様にして、撮像素子 14 の感度、電子シャッタ速度を増減させることもできる。以下では、主に調光制御を抑制及び促進させる処理を説明するが、撮像素子 14 の感度、電子シャッタ速度の調整制御も同様である。

【0029】

10

まず、制御部 21 は、信号処理回路 24 から出力される輝度情報を取得し（ステップ S11）、撮像画像の輝度と、記憶部 22 が記憶する目標輝度との差分量を算出する（ステップ S12）。ステップ S12 で算出する差分量は 1 フレームの撮像画像における輝度と、目標輝度との差分である。ここでは、目標輝度から撮像画像の輝度を減算して得た値を差分量とする。

そして、制御部 21 は、差分量が正であるか否かを判定する（ステップ S13）。差分量が正であると判定した場合（ステップ S13：YES）、制御部 21 は、記憶部 22 が記憶する増加制御係数 g_1 を差分量に乗算する（ステップ S14）。差分量が正で無いと判定した場合（ステップ S13：NO）、制御部 21 は、記憶部 22 が記憶する減少制御係数 g_2 を差分量に乗算する（ステップ S15）。

20

【0030】

図 3 は、差分量の増減処理を示す模式図である。図 3 A 及び図 3 B の横軸は時間を示す。図 3 A の縦軸は差分量を示し、図 3 B の縦軸は増加制御係数 g_1 又は減少制御係数 g_2 を差分量に乗算して得られた値を示している。

増加制御係数 g_1 は、目標輝度が小さい程、増加する係数であって、上記所定輝度範囲の下限側で 1 より大きな値となり、目標輝度が所定の輝度範囲の上限側で 1 未満となる係数である（図 10 参照）。目標輝度が上記所定輝度範囲の中央値であるとき、増加制御係数 g_1 は「1」となる。

減少制御係数 g_2 は、目標輝度が小さい程、減少する係数であって、目標輝度が上記所定輝度範囲の下限側で 1 未満の値となり、目標輝度が所定の輝度範囲の上限側で 1 より大きな値となる係数である（図 9 参照）。目標輝度が上記所定輝度範囲の中央値であるとき、減少制御係数 g_2 は「1」となる。

30

【0031】

目標輝度として上記所定輝度範囲の下限側の値が設定されている場合、図 3 A 及び図 3 B に示すように、正の差分量は増加制御係数 g_1 が乗算されることによって、当該差分量の絶対値は増加し、負の差分量は減少制御係数 g_2 が乗算されることによって、当該差分量の絶対値は減少している。

【0032】

ここでは、適切な調光制御を実現するために差分量の増減処理が必要か否かを判定すること無く、全ての差分量に対して一律に増加制御係数 g_1 又は減少制御係数 g_2 の乗算を行っている。

40

一般的に当該要否判定を行うための閾値は、目標輝度の値によって変動するものであるところ、ステップ S14 及びステップ S15 の処理は、定数である増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b を用いて当該要否判定を行うことを可能にするための処理である。

いわば、差分量の大きさを、定数である増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の大きさに合わせるための処理である。

【0033】

次いで、制御部 21 は、ステップ S14 で調整された差分量が増加制御閾値 a 未満であるか否かを判定する（ステップ S16）。当該差分量が増加制御閾値 a 未満であると判定した場合（ステップ S16：YES）、当該差分量を増加制御係数 g_1 で除する（ステッ

50

ブ S 1 7)。つまり、差分量をステップ S 1 4 処理前の差分量の値に戻す。当該差分量が増加制御閾値 a 未満で無いと判定した場合 (ステップ S 1 6 : N O)、制御部 2 1 は、ステップ S 1 7 の処理を実行せず、処理をステップ S 2 0 へ進める。

【 0 0 3 4 】

同様に、ステップ S 1 5 の処理を終えた制御部 2 1 は、ステップ S 1 5 で調整された差分量が減少制御閾値 b 未満であるか否かを判定する (ステップ S 1 8)。当該差分量が減少制御閾値 b 未満で無いと判定した場合 (ステップ S 1 8 : N O)、当該差分量を減少制御係数 g 2 で除する (ステップ S 1 9)。つまり、差分量をステップ S 1 5 処理前の差分量の値に戻す。当該差分量が減少制御閾値 b 未満であると判定した場合 (ステップ S 1 8 : Y E S)、制御部 2 1 はステップ S 1 9 の処理を実行せず、処理をステップ S 2 0 へ進める。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 は、差分量の増減要否判定及び増減取り消し処理を示す模式図である。図 4 A ~ 図 4 C の横軸は時間を示す。図 4 A は、ステップ S 1 4 及びステップ S 1 5 の処理で増減した差分量をタイミングチャートで示している。図 4 B は、差分量の絶対値を増加させるべき範囲、及び差分量の絶対値を減少させるべき範囲を、タイミングチャート上にハッチングで示している。図 4 C は、増減処理の要否判定に基づいて、一部の差分量に対して増減処理の取り消しが行われた後の差分量をタイミングチャートで示している。

【 0 0 3 6 】

図 4 B 中、ハッチングで示すように、制御部 2 1 は、増減処理後の正の差分量が増加制御閾値 a より大きい場合、つまり正の差分量の絶対値が増加制御閾値 a の絶対値より大きい場合は、差分量を増加させる処理を実行すべきであると判定する。また、制御部 2 1 は、増減処理後の負の差分量が減少制御閾値 b 未満である場合、つまり負の差分量の絶対値が減少制御閾値 b の絶対値より大きい場合、差分量を減少させる処理を実行すべきであると判定する。

20

そして制御部 2 1 は、図 4 C に示すように、減少制御閾値 b と、増加制御閾値 a との間にある差分量については、ステップ S 1 4 又はステップ S 1 5 の増加処理又は減少処理の取り消しを行い、元の差分量に戻す。一方、増加制御閾値 a より大きな差分量、及び減少制御閾値 b 未満の差分量については、増減処理が保持されたままとなる。つまり、その絶対値が増加制御閾値 a の絶対値又は減少制御閾値 b の絶対値を超える差分量については、増減処理が保持されたままとなる。

30

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 7 又はステップ S 1 9 の処理を終えた制御部 2 1 は、ステップ S 1 3 ~ ステップ S 1 9 の処理によって増減処理が施された差分量に基づいて、照明光の光量を制御するための制御量を算出する (ステップ S 2 0)。制御部 2 1 は、例えば、P I 制御、P D 制御、P I D 制御にて、撮像画像の輝度を目標輝度に近づけるようにモータ駆動部 2 5 f を動作させる制御量を算出する。そして、制御部 2 1 は、算出して得た制御量をモータ駆動部 2 5 f へ出力 (ステップ S 2 1)。当該制御量をモータ 2 5 e へ出力することによって、照明光の調光制御が行われる。

【 0 0 3 8 】

このように目標輝度に応じて補正された差分量の絶対値が増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の絶対値を超えないときは、従来と同様の制御によって調光制御が行われる。例えば、内壁面が一様で湾曲していない食道部等を観察する場合、側面鏡による平坦で均一な消化管内壁を観察する場合等がこのような状況となる。

40

一方、目標輝度に応じて補正された差分量の絶対値が増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の絶対値を超えて変動すると、増加制御係数 g 1 及び減少制御係数 g 2 が差分量に乗算され、増減処理が施された差分量に基づく制御量が出力される。この場合、調光制御が促進され又は抑制される。補正後の差分量の絶対値が増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の絶対値を超えるということは、現状の撮像画像の輝度が目標輝度から乖離していることを意味し、制御量を増減させても制御安定性上、差し障りのない状況が多い。例えば、狭い

50

食道部で比較的絞られた撮像状態から、噴門を通過して急に広い領域の胃角へ侵入した場合等、絞り 25 d を一気に開きたいような場合がこの状況に相当する。

【0039】

図5は、調光制御の抑制効果を示す模式図である。図5Aは、制御量の抑制効果を示すタイミングチャート、図5Bは撮像画像の輝度の変化を示すタイミングチャートである。上記所定輝度範囲の下限側の値が目標輝度として設定された場合、目標輝度に対して撮像画像の輝度が過大になる傾向があり、絞り25dの制御量は図5A中、破線で示すように負側に過大となることがある。この場合、図5B中、破線で示すようにハンチング等が発生するおそれがある。

しかし、本実施形態1によれば、図3Aに示すように負側に大きく振れた差分量に対して減少制御係数 g_2 を乗算することによって、図4Cに示すように、差分量の絶対値を減少させ、結果として図5Aに示すように過大となった調光制御を抑制することができる。過大となる調光制御を抑制することによって、図5B中、実線で示すように、画像輝度の変化速度を抑え、ハンチングの発生を防ぐことができる。

【0040】

図6は、調光制御の促進効果を示す模式図である。図6Aは、制御量の抑制効果を示すタイミングチャート、図6Bは撮像画像の輝度の変化を示すタイミングチャートである。上記所定輝度範囲の下限側の値が目標輝度として設定された場合、撮像画像の輝度が目標輝度未満にあるとき、外部モニタAに映し出される撮像画像が暗くても、目標輝度に対して撮像画像の輝度が過小になる傾向があり、絞り25dの制御量は図6A中、破線で示すように正側に小さいままであることがある。この場合、図6B中、破線で示すように、調光制御が遅々として進まないおそれがある。

しかし、本実施形態1によれば、図3Aに示すように正側にある程度の大きさを有する差分量に対して増加制御係数 g_1 を乗算することによって、図4Cに示すように、差分量の絶対値を増加させ、結果として図6Aに示すように過小となった調光制御を促進させることができる。調光制御を促進させることによって、図6B中、実線で示すように、画像輝度の変化速度を加速させ、撮像画像の輝度を速やかに目標輝度へ調光することができる。

【0041】

以上の説明は、上記所定輝度範囲の下限側の値が目標輝度として設定された場合を主に説明したが、上記所定輝度の上限側の値が設定された場合の処理内容も同様である。この場合、増加制御係数 g_1 は1未満(図10参照)、減少制御係数 g_2 は1より大きな値となり(図9参照)、目標輝度が下限側に設定されたときの処理と対称的な処理となる。つまり、目標輝度が上限側に設定された場合、撮像画像の輝度と目標輝度との差分量は正側に過大となる傾向があるため、制御部21は正側に過大な差分量の絶対値は適宜減少させ、調光制御を抑制する。逆に、負側の差分量は過小となる傾向があるため、制御部21は負側に過小な差分量の絶対値を適宜増加させ、調光制御を促進させる。

【0042】

また、上記説明では主に、差分量に基づいて照明光の光量を制御する例を説明したが、ステップS20及びステップS21の処理によって、撮像素子14の感度又は電子シャッタ速度を制御しても良い。つまり、制御部21は、撮像画像の輝度が目標輝度よりも大きい場合、撮像素子14の感度が低く、電子シャッタ速度が速くなるように制御する。また、撮像画像の輝度が目標輝度よりも小さい場合、撮像素子14の感度が高く、また電子シャッタ速度が遅くなるように制御する。なお、言うまでも無く、記憶部22は、撮像素子14の感度又は電子シャッタ速度を制御するための増加制御閾値a、減少制御閾値b、増加制御係数 g_1 及び減少制御係数 g_2 を記憶する。

なお、電子シャッタ速度を遅くする際、撮像画像のフレームレートを下げても良い。

【0043】

< 閾値及び係数の決定方法 >

まず、増加制御係数 g_1 及び減少制御係数 g_2 の決定方法を説明する。

10

20

30

40

50

図 7 は、目標輝度として中央値が設定されたときの最大制御量を特定する方法を示す模式図である。横軸は時間、図 7 A の縦軸は撮像画像の輝度、図 7 B の縦軸は照明光の光量に係る制御量を示す。

まず、調光チューニングが仕上がった内視鏡制御装置 20 を用意し、上記所定輝度範囲の中央値を目標輝度として設定する。輝度範囲が 8 ビットで表される場合、所定輝度範囲は 0 ~ 255 であり、中央値 127 を目標輝度として設定する。そして、図 7 A 及び図 7 B に示すように、撮像画像の輝度が最大となる完全なハレーション状態を引き起こす被写体を電子内視鏡 10 で撮像し、その時に観測可能な最大制御量 P_{max} を特定する。最大制御量 P_{max} は、制御量の絶対値であり、正の値である。

【0044】

10

図 8 は、任意の値が設定されたときの最大制御量を特定する方法を示す模式図である。次に、目標輝度の値として、所定輝度範囲内の任意の値を設定する。例えば、図 8 中、レベル [2] で表される下限側の値を目標輝度として設定する。そして、上記同様の手順で、図 8 A 及び図 8 B に示すように、撮像画像の輝度を最大にする被写体を電子内視鏡 10 で撮像し、その時に観測可能な最大制御量 $P_{max}[2]$ を特定する。最大制御量 $P_{max}[2]$ は、制御量の絶対値であり、正の値である。そして、目標輝度がレベル [2] のときの減少制御係数 g_2 を、 $P_{max} / P_{max}[2]$ とする。

以下、同様にして、目標輝度の値として他の任意の値、例えば図 8 中、レベル [3]、レベル [4]、レベル [5] 等で表される値を設定し、同様にして最大制御量 $P_{max}[n]$ を特定する。最大制御量 $P_{max}[n]$ は、制御量の絶対値であり、正の値である。 n は整数である。そして、目標輝度のレベル [n] に対応する減少制御係数 g_2 を、 $P_{max} / P_{max}[n]$ とする。

20

次いで、複数の目標輝度の値、即ちレベル [n] と、 $P_{max} / P_{max}[n]$ とに基づいて、目標輝度の値と、減少制御係数 g_2 との関係を示す近似線を求める。

【0045】

図 9 は、目標輝度及び減少制御係数 g_2 の関係を示すグラフである。横軸は目標輝度、縦軸は減少制御係数 g_2 である。図 9 に示すように減少制御係数 g_2 は、増加関数であり、目標輝度が所定輝度範囲の中央値であるとき「1」、目標輝度が下限側であるとき 1 未満、上限側であるとき 1 以上の値となる。

以上の手順で求められた目標輝度の関数である減少制御係数 g_2 を記憶部 22 に記憶させる。なお、減少制御係数 g_2 の表現態様は特に限定されるものではなく、記憶部 22 は、関数を規定する係数として記憶しても良いし、配列等のテーブルとして記憶しても良いし、制御プログラム 22a に組み込んでも良い。

30

【0046】

増加制御係数 g_1 も同様にして特定することができる。例えば、上記所定輝度範囲の中央値を目標輝度として設定し、撮像画像の輝度が最小となる完全な遮蔽状態とし、その時に観測可能な最大制御量 P_{max} を特定する。次に、目標輝度の値として任意の値を設定し、その時の最大制御量を特定する。複数の目標輝度の値、即ちレベル [n] と、 $P_{max} / P_{max}[n]$ とに基づいて、目標輝度の値と、増加制御係数 g_1 との関係を示す近似線を求める事ができる。増加制御係数 g_1 も、減少制御係数 g_2 と同様にして記憶部 22 に記憶させる。

40

【0047】

図 10 は、目標輝度及び増加制御係数 g_1 の関係を示すグラフである。横軸は目標輝度、縦軸は増加制御係数 g_1 である。図 10 に示すように増加制御係数 g_1 は、減少関数であり、目標輝度が上記所定輝度範囲の中央値であるとき「1」、目標輝度が下限側であるとき 1 より大きく、上限側であるとき 1 未満となる。

【0048】

なお、図 9 及び図 10 では近似性の一例として一次直線を示したが、近似線は 1 次直線に限定されるものではない。

【0049】

50

次に、増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の決定方法を説明する。

図 1 1 は、増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の決定方法を示す模式図である。まず、調光チューニングが仕上がった内視鏡制御装置 2 0 を用意し、図 1 1 A に示すように、上記所定輝度範囲の中央値を目標輝度として設定する。上記同様、輝度範囲が 0 ~ 2 5 5 であれば、1 2 7 の値を目標輝度として設定する。

そして、実際に観察するシチュエーションで撮像を行い、撮像中の調光に係る制御量又は差分量の変動を記録する。例えば、食道、腸管等の消化管のように、調光制御が安定するようなシチュエーションで撮影を行うと良い。図 1 1 B は、上記シチュエーションで撮影されたときの差分量の変化を示すタイミングチャートである。

差分量の記録を終えたら、上記シチュエーションで変動する差分量を超えないような正側の閾値を、増加制御閾値 a として特定し、負側の閾値を減少制御閾値 b として特定する。なお、実験結果に対して、差分量を超えない限界の値を増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b として設定しても良いが、必要に応じて 2 0 % ~ 5 0 % のマージンをもって各閾値を設定しても良い。ただし増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b は、最大制御量 P_{max} を超えるような値に設定してはならない。

以上の通り求められた増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b を記憶部 2 2 に記憶させる。

【 0 0 5 0 】

なお、このように求められた増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b は、目標輝度として上記中央値が設定された場合に機能する閾値である。目標輝度として他の値が設定された場合、差分量の変動幅が変化し、閾値も変化する。そこで、本実施形態 1 では各目標輝度に対応する閾値を用意する代わりに、目標輝度に応じて差分量を補正することによって対応している。具体的には、内視鏡制御装置 2 0 は、差分量と増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b との比較処理に先立って、ステップ S 1 4 及びステップ S 1 5 で差分量に増加制御係数 g_1 又は減少制御係数 g_2 を乗算することによって、差分量と閾値との大小関係を先に補正し、そして、補正後の差分量と、増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b との比較処理をステップ S 1 7 及びステップ S 1 9 で行っている。

【 0 0 5 1 】

以上の通り、本実施形態 1 に係る電子内視鏡装置 1、内視鏡制御装置 2 0 及び制御プログラム 2 2 a によれば、上記所定輝度範囲の中央値から離れた値が目標輝度として設定された場合であっても、過大又は過小となった調光等の制御量を適宜抑制し又は促進させることができる。

【 0 0 5 2 】

具体的には、上記所定輝度範囲の下限側の値が目標輝度として設定された場合、撮像画像の輝度が目標輝度よりも大きく、調光制御量が過大となったときであっても、調光制御を抑制し、ハンチング等の不具合を防ぐことができ、適切な調光制御を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

また、上記所定輝度範囲の下限側の値が目標輝度として設定された場合、撮像画像の輝度が目標輝度よりも小さく撮像画像が暗い状態にあるにも拘わらず調光制御量が過小となった場合であっても、調光制御を促進させ、撮像画像の輝度を速やかに目標輝度へ調光することができる。つまり、撮像画像の輝度が目標輝度に収束するまでの時間を短縮することができる。

【 0 0 5 4 】

更に、撮像素子 1 4 の感度及び電子シャッタ速度を制御する際も同様にして制御量を抑制及び促進させることができ、目標輝度の設定値に拘わらず、撮像素子 1 4 の感度及び電子シャッタ速度の適切な制御が可能になる。

【 0 0 5 5 】

(実施形態 2)

実施形態 2 に係る電子内視鏡装置 1、内視鏡制御装置 2 0 及び制御プログラム 2 2 a は、制御部 2 1 の処理手順のみが実施形態 1 と異なるため、以下では主にかかる相違点につ

10

20

30

40

50

いて説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態 1 と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0056】

図 12 は、実施形態 2 に係る調光等制御のフローチャートである。まず、制御部 21 は、実施形態 1 のステップ S11 ~ ステップ S13 と同様の処理をステップ S211 ~ ステップ S213 にて実行し、輝度情報の取得、差分量の算出、差分量の正負判定を行う。差分量が正であると判定した場合（ステップ S213：YES）、制御部 21 は、増加制御閾値 a を増加制御係数 g1 で除算する（ステップ S214）。差分量が正で無いと判定した場合（ステップ S213：NO）、制御部 21 は、減少制御閾値 b に、減少制御係数 g2 で除算する（ステップ S215）。

10

【0057】

ステップ S214 の処理を終えた制御部 21 は、取得した差分量が補正後の増加制御閾値 a 未満であるか否かを判定する（ステップ S216）。当該差分量が増加制御閾値 a 未満で無いと判定した場合（ステップ S216：NO）、制御部 21 は、差分量に増加制御係数 g1 を乗算する（ステップ S217）。当該差分量が増加制御閾値 a 未満であると判定した場合（ステップ S216：YES）、制御部 21 は、ステップ S217 の処理を実行せず、処理をステップ S220 へ進める。

【0058】

同様に、ステップ S215 の処理を終えた制御部 21 は、取得した差分量が補正後の減少制御閾値 b 未満であるか否かを判定する（ステップ S218）。当該差分量が減少制御閾値 b 未満であると判定した場合（ステップ S218：YES）、制御部 21 は、差分量に減少制御係数 g2 を乗算する（ステップ S219）。当該差分量が減少制御閾値 b 未満でないと判定した場合（ステップ S218：NO）、制御部 21 は、ステップ S219 の処理を実行せず、処理をステップ S220 へ進める。

20

【0059】

ステップ S217 又はステップ S219 の処理を終えた制御部 21 は、ステップ S13 ~ ステップ S19 の処理によって増減処理が施された差分量に基づいて、光量を制御するための制御量を算出し（ステップ S220）、算出して得た制御量をモータ駆動部 25f へ出力する（ステップ S221）。当該制御量をモータ 25e へ出力することによって、調光制御が行われる。

30

【0060】

図 13 は、実施形態 2 に係る差分量の増減処理を示す模式図である。横軸は時間である。図 13A は、増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b の補正方法を示し、図 13B の縦軸は差分量を示す。

ステップ S214 及びステップ S215 の処理によって、図 13A に示すように目標輝度が中央値であるときに機能する増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b は、現在設定されている目標輝度で機能する閾値に補正される。

そして、制御部 21 は、図 13B に示すように、補正後の増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b と、差分量とを比較し、差分量が増加制御閾値 a を超えている場合、差分量を増加させ、差分量が減少制御閾値 b を下回っている場合、差分量を減少させる。つまり、差分量が正の場合、当該差分量の絶対値が増加制御閾値 a の絶対値を超えているとき、差分量を増加させる。差分量が負の場合、当該差分量の絶対値が減少制御閾値 b の絶対値を超えているとき、差分量を減少させる。

40

【0061】

以上の通り、本実施形態 2 では、増加制御閾値 a 及び減少制御閾値 b に対応する閾値を用意する代わりに、目標輝度に応じて各閾値を補正することによって対応することができる。実施形態 2 に係る電子内視鏡装置 1、内視鏡制御装置 20 及び制御プログラム 22a の主たる作用及び効果は実施形態 1 と同様である。

【0062】

なお、実施の形態 1、2 では制御プログラム 22a が内視鏡制御装置 20 の記憶部 22

50

に記憶されている態様を説明したが、本実施形態 1 及び 2 に係る制御プログラム 2 2 a、増加制御閾値 a、減少制御閾値 b 及び増加制御係数 g 1、減少制御係数 g 2 は、図示しない記録媒体にコンピュータ読み取り可能に記録された態様でも良い。記憶部 2 2 は、図示しない読出装置によって記録媒体から読み出された制御プログラム 2 2 a を記憶する。記録媒体は C D (Compact Disc) - R O M、D V D (Digital Versatile Disc) - R O M、B D (Blu-ray(登録商標) Disc) 等の光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等の磁気ディスク、磁気光ディスク、半導体メモリ等である。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部コンピュータから本実施形態 1 に係る制御プログラム 2 2 a をダウンロードし、記憶部 2 2 に記憶させても良い。

【0063】

また、差分量が増加制御閾値 a より大きい場合、又は差分量が減少制御閾値 b 未満である場合に制御量を増減させる例を説明したが、制御量を増減させる処理を要する範囲の決定方法はこれに限定されるものではない。差分量が、目標輝度に応じて決定される特定の範囲内にあるか否かに応じて、差分量を増減させるか否かを判定するように構成しても良い。

【0064】

更に、増加制御係数 g 1 及び減少制御係数 g 2 が目標輝度に応じて、それぞれ減少及び増加する例を説明したが、乗除演算を逆に設定することによって、増減特性を逆にすることも可能であり、実体的に本発明と同様の効果が得られる範囲において、各種係数、閾値及び演算方法を適宜変形しても良い。

【0065】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0066】

- 1 電子内視鏡装置
- 1 0 電子内視鏡
- 1 0 a 挿入管
- 1 0 b 先端部
- 1 0 c コネクタ部
- 1 1 ライトガイド
- 1 2 照明レンズ
- 1 3 対物レンズ
- 1 4 撮像素子
- 1 5 アナログフロントエンド
- 1 6 内視鏡駆動部
- 2 0 内視鏡制御装置
- 2 1 制御部
- 2 2 記憶部
- 2 2 a 制御プログラム
- 2 3 タイミングコントローラ
- 2 4 信号処理回路
- 2 5 光源装置
- 2 5 a 光源
- 2 5 b 集光レンズ
- 2 5 c 光源駆動部
- 2 5 d 絞り
- 2 5 e モータ

10

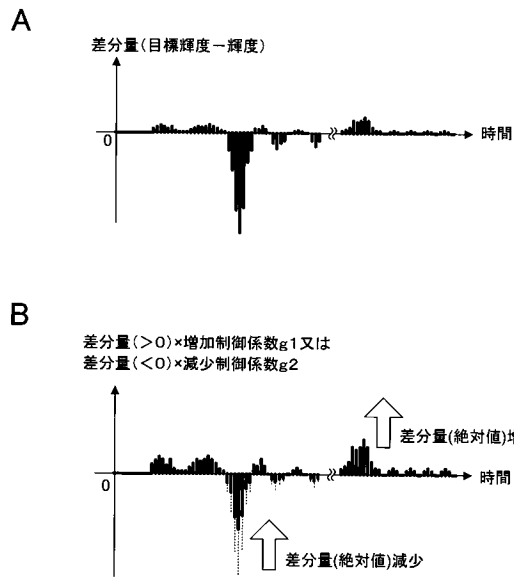
20

30

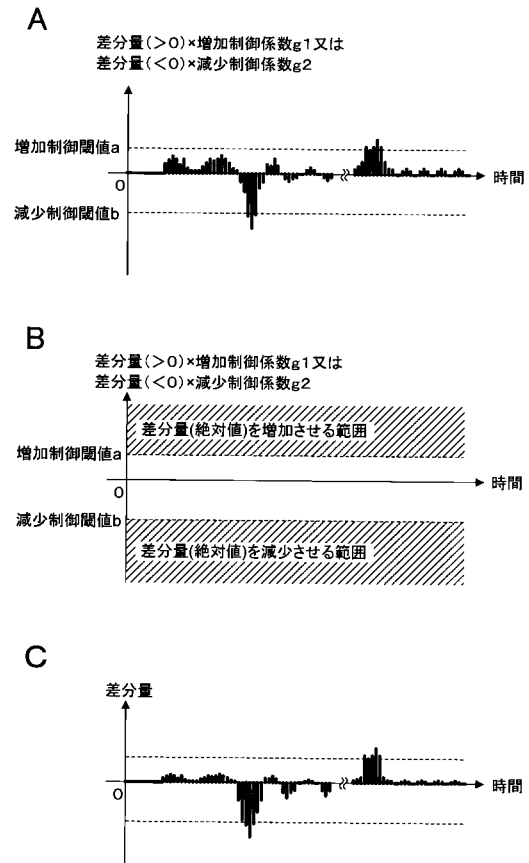
40

50

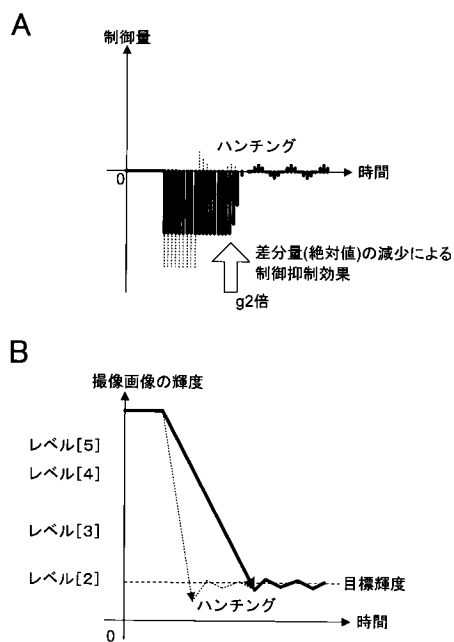
【図3】



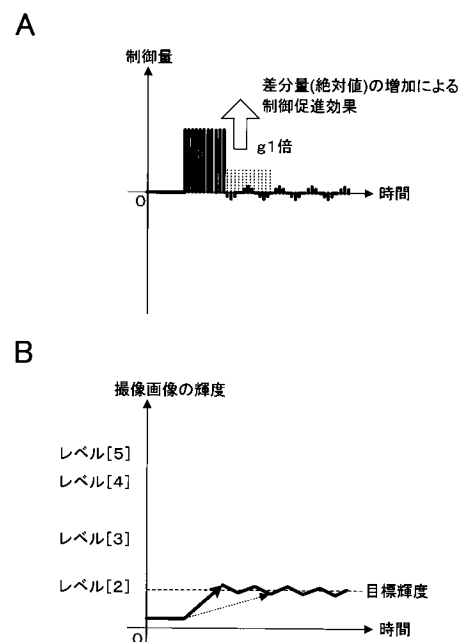
【図4】



【図5】

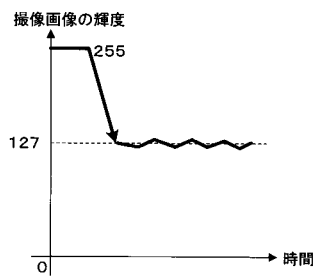


【図6】

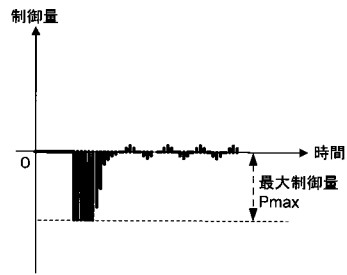


【図 7】

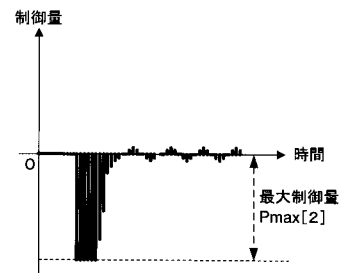
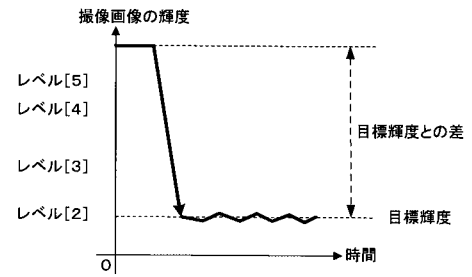
A



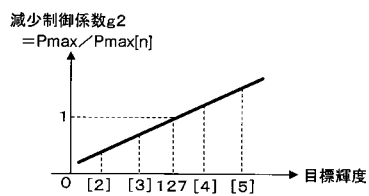
B



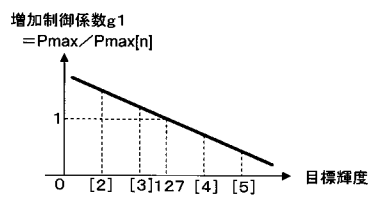
【図 8】



【図 9】

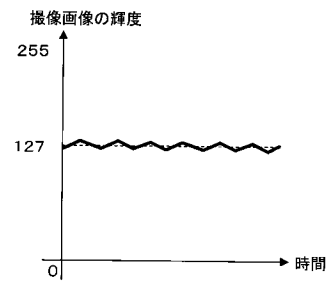


【図 10】

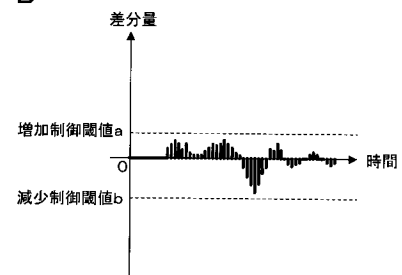


【図 11】

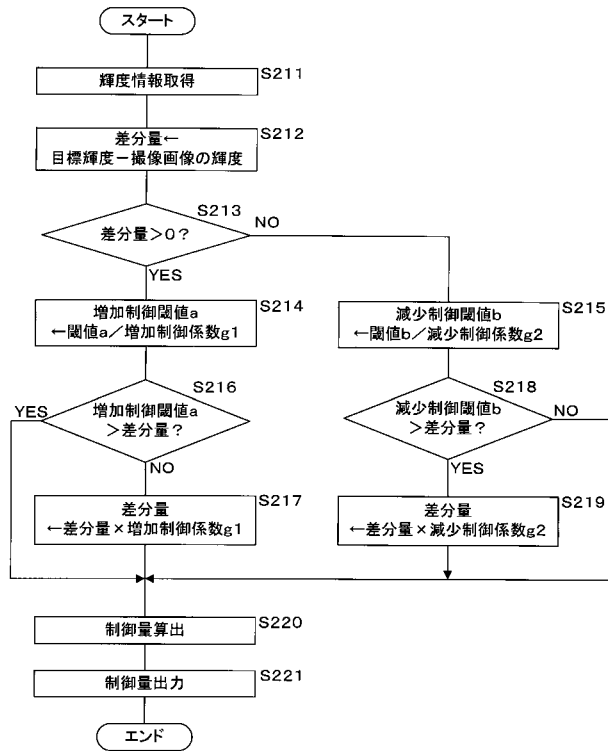
A



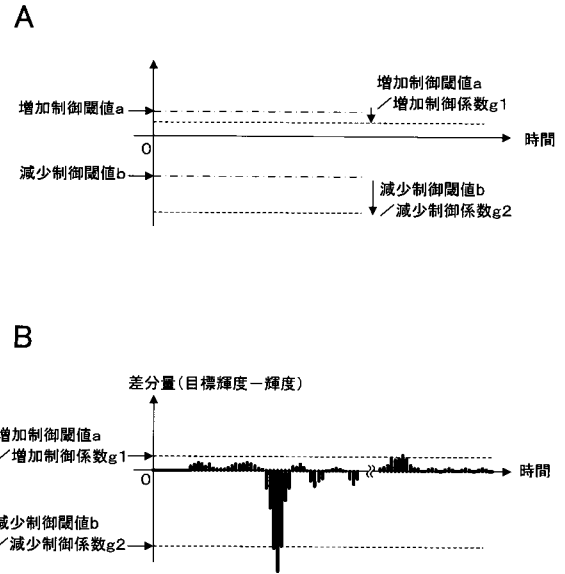
B



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.				F I			テーマコード (参考)
H 0 4 N	7/18	(2006.01)		G 0 2 B	23/26		B
				H 0 4 N	7/18		M

F ターム(参考)	2H040	BA11	CA04	CA10	CA11	CA23	DA11	DA12	DA14	DA15	DA21
		GA02	GA11								
	4C161	CC06	JJ17	LL02	NN01	QQ02	QQ09	RR02	RR18	RR22	SS06
		SS08									
	5C054	CA04	CC03	CC07	ED02	FC04	FC15	HA12			

专利名称(译)	内窥镜控制装置，电子内窥镜装置和控制程序		
公开(公告)号	JP2018166990A	公开(公告)日	2018-11-01
申请号	JP2017069039	申请日	2017-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	下田代真哉 林佳宏		
发明人	下田代 真哉 林 佳宏		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/045 A61B1/05 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/06.612 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/045.630 G02B23/24.B G02B23/26.B H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/SS06 4C161/SS08 5C054/CA04 5C054/CC03 5C054/CC07 5C054/ED02 5C054/FC04 5C054/FC15 5C054/HA12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了适当地抑制或提升过度或过小的光控制等控制量，即使将远离可设定亮度范围的中值的值设定为目标亮度提供了一种内窥镜控制装置。内窥镜控制装置20，其控制光源25A照亮电子内窥镜10和具有摄像元件14用于成像主体，所述主体包括用于接收所捕获的图像的目标亮度的接收单元的操作中，获取捕获图像的亮度，并根据获取的亮度与接收单元接收的目标亮度之间的差异计算捕获图像的亮度并且控制单元21用于增加或减少光源的光量，成像装置的灵敏度或电子快门速度。当由接收单元接收的目标亮度在预定亮度范围的下限侧并且拾取图像的亮度大于目标亮度并且差异量在根据目标亮度的特定范围内时，光量控制量的绝对值，灵敏度或电子快门速度降低。

