



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電子内視鏡と、

光源と、前記電子内視鏡に入射可能な光量の相対値を示す内視鏡特性と前記光源から前記電子内視鏡に出射する光量の相対値を示す光源総合特性との比較に基づいて、前記電子内視鏡に入射される光量を調整する調光装置を有する光源装置とを備えることを特徴とする内視鏡装置。

**【請求項 2】**

前記光源総合特性は、光源装置の種類ごとの出射光量の相対値を示す光源装置特性、前記光源の使用時間に対応して変化する出射光量の相対値や同じ種類の光源におけるばらつき度合いを示すランプ特性、接続される電子内視鏡との組み合わせによる光量の伝達効率を示す組み合わせ特性、及び接続される電子内視鏡に対して与える熱影響を示す熱的特性のうち少なくとも1つであるか、または少なくとも2つを掛け合わせたものであることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

10

**【請求項 3】**

前記組み合わせ特性は、接続される電子内視鏡ごとに、前記光源装置に記録されることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。

**【請求項 4】**

前記ランプ特性は、前記光源の使用時間に対応して変化することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。

20

**【請求項 5】**

前記内視鏡特性は、前記電子内視鏡に記録され、前記電子内視鏡が前記光源装置に接続されると読み出しされ、

前記光源総合特性は、前記光源装置に記録されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

**【請求項 6】**

前記内視鏡特性、及び前記光源総合特性は、前記光源装置に記録されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

**【請求項 7】**

前記内視鏡特性が、前記光源総合特性よりも小さい場合に、前記調光装置は、前記電子内視鏡に入射される光量の最大値を、前記内視鏡特性と前記光源総合特性の比率に応じて調整することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

30

**【請求項 8】**

前記調光装置は、絞りの開度を調整することにより、前記比率に応じた調整を行うことを特徴とする請求項7に記載の内視鏡装置。

**【請求項 9】**

前記電子内視鏡と前記光源装置により得られる画像の明るさの調整は、前記電子内視鏡の撮像素子が有する電子シャッタにより行われることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡装置。

**【請求項 10】**

前記電子内視鏡と前記光源装置により得られる画像の明るさの調整は、前記画像の輝度信号に基づいて、前記光量の最大値を超えない範囲で前記絞りの開度を調整することによって行われることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡装置。

40

**【請求項 11】**

前記電子内視鏡と前記光源装置により得られる画像の明るさの調整は、前記光量の最大値を超えない範囲で設定可能な手動操作により行われることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡装置。

**【請求項 12】**

前記調光装置は、前記光源に供給する電流量を調整することにより、前記比率に応じた調整を行うことを特徴とする請求項7に記載の内視鏡装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関し、特に電子内視鏡への入射光量を調整する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、過度の照明光による悪影響を防止するため、電子内視鏡に入射する光の光量を調整する装置が提案されている。

【0003】

特許文献1は、電子内視鏡からの調光信号に基づいて絞り動作を制限する内視鏡装置を開示する。 10

【特許文献1】特開2000-75220号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1の装置は、撮像により得られた情報に基づいて光量調整するが、電子内視鏡の入射光量の特性などについては考慮されていない。

【0005】

したがって本発明の目的は、電子内視鏡の入射光量に関する特性を考慮した光量調整が可能な内視鏡装置を提供することである。 20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る内視鏡装置は、電子内視鏡を備え、光源と、電子内視鏡に入射可能な光量の相対値を示す内視鏡特性と光源から電子内視鏡に出射する光量の相対値を示す光源総合特性との比較に基づいて、電子内視鏡に入射される光量を調整する調光装置を有する光源装置（ビデオプロセッサ）を備える。ここで、入射可能な光量とは、過度の照明光による悪影響を防止する範囲内での最大光量の意味である。

【0007】

好ましくは、光源総合特性は、光源装置の種類ごとの出射光量の相対値を示す光源装置特性、光源の使用時間に対応して変化する出射光量の相対値や同じ種類の光源におけるばらつき度合いを示すランプ特性、接続される電子内視鏡との組み合わせによる光量の伝達効率を示す組み合わせ特性、及び接続される電子内視鏡に対して与える熱影響を示す熱的特性のうち少なくとも1つであるか、または少なくとも2つを掛け合わせたものである。 30

【0008】

さらに好ましくは、組み合わせ特性は、接続される電子内視鏡ごとに、光源装置に記録される。

【0009】

また、好ましくは、ランプ特性は、光源の使用時間に対応して変化する。

【0010】

また、好ましくは、内視鏡特性は、電子内視鏡に記録され、電子内視鏡が光源装置に接続されると読み出しされ、光源総合特性は、光源装置に記録される。 40

【0011】

また、好ましくは、内視鏡特性、及び光源総合特性は、光源装置に記録される。

【0012】

また、好ましくは、内視鏡特性が、光源総合特性よりも小さい場合に、調光装置は、電子内視鏡に入射される光量の最大値を、内視鏡特性と光源総合特性の比率に応じて調整する。

【0013】

さらに好ましくは、調光装置は、絞りの開度を調整することにより、比率に応じた調整を行う。

## 【0014】

さらに好ましくは、電子内視鏡と光源装置により得られる画像の明るさの調整は、電子内視鏡の撮像素子が有する電子シャッタにより行われる。

## 【0015】

また、さらに好ましくは、電子内視鏡と光源装置により得られる画像の明るさの調整は、画像の輝度信号に基づいて、電子内視鏡に入射される光量の最大値を超えない範囲で絞りの開度を調整することによって行われる。

## 【0016】

また、さらに好ましくは、電子内視鏡と光源装置により得られる画像の明るさの調整は、電子内視鏡に入射される光量の最大値を超えない範囲で設定可能な手動操作により行われる。

10

## 【0017】

また、好ましくは、調光装置は、光源に供給する電流量を調整することにより、比率に応じた調整を行う。

## 【発明の効果】

## 【0018】

以上のように本発明によれば、電子内視鏡の入射光量に関する特性を考慮した光量調整が可能な内視鏡装置を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、第1の実施形態について、図を用いて説明する。第1の実施形態にかかる内視鏡装置1は、電子内視鏡10、ビデオプロセッサ30、キーボード50、及びTVモニター70を備える電子内視鏡装置である(図1参照)。

20

## 【0020】

電子内視鏡10は、先端部に対物光学系(不図示)と撮像素子11などを内蔵し、被写体である体内などを撮像する。

## 【0021】

電子内視鏡10は、CCDなどの撮像素子11、AGC(オートゲインコントローラ)、映像信号処理IC、第1CPU15、及び第1メモリを有する。電子内視鏡10は、ビデオプロセッサ30と接続される。

30

## 【0022】

撮像素子11において撮像により得られた画像信号は、AGCを介して映像信号処理ICに入力され、各種の信号処理が行われる。信号処理された画像信号は、ビデオプロセッサ30に出力される。映像信号処理ICは、第1CPU15によって制御される。映像信号処理ICと第1CPU15は、データの送受信のために、シリアル通信接続される。映像信号処理ICは、撮像素子11を駆動するCCD駆動信号を出力する。

## 【0023】

第1CPU15は、ワンチップマイクロコンピュータであり、図示しないROM(リードオンリーメモリ)、RAM(ランダムアクセスメモリ)、SCI(シリアルコミュニケーションインターフェース)、I/Oポート(インプット/アウトプットポート)を有する。第1CPU15は、電子内視鏡10の各部を制御し、ビデオプロセッサ30の第2CPU31とシリアル通信する。

40

## 【0024】

第1メモリは、電子内視鏡10の各部の設定値を記憶しておくための不揮発性メモリ(EEPROM等)で、第1CPU15と接続される。

## 【0025】

第1メモリは、電子内視鏡10側の特性値で、電子内視鏡10の許容最大入射相対光量を示す内視鏡特性 $p_s$ を記憶する。内視鏡特性 $p_s$ は、電子内視鏡10に、入射可能な光量(過度の照明光による悪影響を防止する範囲内での最大光量)の相対値で、光源36からの出射光によってライトガイド18の入射端が損傷される可能性、ライトガイドの出射

50

端からの照射によって照射された部位の熱傷の可能性等に応じて、内視鏡特性  $p_s$  の値が、おおよそ  $0.1 \sim 10$  の間の値に設定される。数値が大きいと、入射可能な（入射しても熱傷の可能性が低い等）容量が大きいことを意味する。内視鏡特性  $p_s$  は、後述する絞り変数  $j$  の設定演算に用いられる。

【0026】

第1実施形態では、電子内視鏡10の第1メモリに、内視鏡特性  $p_s$  を記録する形態を説明するが、後述するビデオプロセッサ30の第2メモリ32に記録してもよい。この場合、ビデオプロセッサ30の第2メモリ32には、接続される電子内視鏡ごとに内視鏡特性  $p_s$  が記録され、接続された電子内視鏡に対応した内視鏡特性  $p_s$  が読み出しされ、絞り変数  $j$  の設定演算に用いられる。

10

【0027】

ビデオプロセッサ30は、第2CPU31、第2メモリ32、RTC（リアルタイムクロック）33、モータ35、光源36、絞り37、信号処理回路41、CRTC（CRTコントローラ）42、及びパネルスイッチ群43を有する（図1参照）。

【0028】

ビデオプロセッサ30は、電子内視鏡10で撮像された被写体の画像信号を、TVモニター70で観察可能な映像信号に変換する。また、ビデオプロセッサ30は、電子内視鏡10の先端部を介して被写体を照明する。光源36からの光は、ライトガイド18を介して先端部から被写体に照射される。

【0029】

ライトガイド18を介して先端部から被写体に照射される光量は、後述する絞り37の絞り制御によって自動的に調整（自動調光）される。

20

【0030】

第2CPU31は、ワンチップマイクロコンピュータであり、図示しないROM（リードオンリーメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、SCI（シリアルコミュニケーションインターフェース）、I/Oポート（インプット/アウトプットポート）を有する。第2CPU31は、ビデオプロセッサ30の各部を制御し、電子内視鏡10の第1CPU15とシリアル通信する。第2CPU31のRAMは、絞り制御演算などに使用する変数（絞り変数  $j$  など）を一時記憶する。

【0031】

信号処理回路41は、電子内視鏡10の映像信号処理ICから出力される画像信号を、TVモニター70に表示する信号に変換する。信号処理回路41は、画像信号のうち輝度信号を第2CPU31に出力する。

30

【0032】

第2CPU31は、ステップモータであるモータ35を制御し、絞り37の絞り具合を変え、光源36からの出射光のうちライトガイド18の入射端に入射される光（ライトガイド18を介して被写体に照射される光）の光量を調整する。絞り具合は、ステップモータのステップを変動させることにより調整される。モータ35のステップモータのステップは、 $j = 0$  で絞り具合を全閉、 $j = 240$  で絞り具合を全開と設定された絞り変数  $j$  と正比例対応する。更に絞り変数  $j$  と出射光量とは正比例の関係にあり、例えば、光源36からの出射光のうちライトガイド18の入射端に入射される光の光量を半分にする場合は、 $j = 120$  に設定する。第2CPU31が絞り変数  $j$  を0から240の間で変化させることで、モータ35のステップモータのステップが変動せしめられる。絞り変数  $j$  の値の設定は、後述する内視鏡特性  $p_s$  と、光源装置特性  $p_p$ 、ランプ特性  $p_l$ 、組み合わせ特性  $p_c$ 、及び熱的特性  $p_t$  の各値の積（出射相対光量  $p = p_p \times p_l \times p_c \times p_t$ ）との比較により行われる（図6参照）。

40

【0033】

第2CPU31は、キーボード50のキー、及びパネルスイッチ群43のスイッチが操作された時に、それに対応する処理を行う。

【0034】

50

第2CPU31は、RTC33から日時を読み出し、CRTC42を介してTVモニター70に表示する。第2CPU31は、患者名、年齢、性別、医師名などの各種文字情報を、CRTC42を介してTVモニター70に表示する。

【0035】

第2メモリ32は、ビデオプロセッサ30の各部の設定値を記憶しておくための不揮発性メモリ（EEPROM等）で、第2CPU31と接続される。

【0036】

第2メモリ32は、光源装置特性pp、ランプ特性pl、組み合わせ特性pc、熱的特性ptを記憶する。

【0037】

光源装置特性ppは、光源装置（ビデオプロセッサ30）側の特性値で、光源装置の種類ごとの出射光量の相対値を示す。本実施形態では、ビデオプロセッサ30に取り付けられる光源36のうちで、標準に設定された光源（ランプ）の使用時間Tc経過後の時点での光源36からの出射光量を1とし、光源36や光源36が取り付けられたビデオプロセッサ30の特性に応じて、光源装置特性ppの値が、おおよそ0.1～10の間の値に設定される。なお、光源装置特性ppの値を設定する際の標準の光源とは、種類の異なる光源のうちの1つの光源を標準の光源とする意である。光源装置特性ppの値が大きいと、光源装置（ビデオプロセッサ30）から出射される光量が大きいことを示す。

【0038】

ランプ特性plは、光源装置（ビデオプロセッサ30）側の特性値で、光源36の使用時間tによる出射光量の変化（減少度合い）を示し、使用時間tにより変化する。また、同一種類の光源（ランプ）における出射光量のばらつきもランプ特性plの値に反映される。光源36のうちで、標準に設定された光源の使用時間Tc経過後の時点での光源36からの出射光量を1とする。ランプ特性plは、同一種類の光源（ランプ）間での出射光量の相対値を示し、おおよそ0.3～4の間の値に設定される。なお、ランプ特性plの値を設定する際の標準の光源とは、同一種類の光源（ランプ）のうちの平均的な出射光量を示す光源を標準の光源とする意である。ランプ特性plの値が大きいと、光源36から出射される光量が大きいことを示す。

【0039】

なお、光源36の使用時間Tcは、光源36の使用開始後から減少し続ける出射光量が略一定に安定するまでの経過時間をいい、光源（ランプ）の種類によって異なる。

【0040】

組み合わせ特性pcは、光源装置（ビデオプロセッサ30）と、それに接続される電子内視鏡10の組み合わせによる光量の伝達の効率を表す。ビデオプロセッサ30の集光光学系や、ライトガイド18の入射端側の形状及び光学繊維（ファイバ）の本数などにより、光量の伝達割合がそれぞれの組み合わせで異なる。特定のビデオプロセッサ30と特定の電子内視鏡10の組み合わせの場合の値を1とし、組み合わせ特性pcの値は、おおよそ0.2～6の間の値に設定される。組み合わせ特性pcの値は、ビデオプロセッサ30に取り付けられる電子内視鏡10ごとに設定され、接続された電子内視鏡に対応した組み合わせ特性pcの値が読み出しされ演算に用いられる。組み合わせ特性pcの値が大きいと、ビデオプロセッサ30から電子内視鏡10への光の伝達効率が高いことを示す。

【0041】

第1実施形態では、組み合わせ特性pcの値が、ビデオプロセッサ30の第2メモリ32に記録される形態を説明したが、電子内視鏡10の第1メモリに記録されてもよい。この場合、組み合わせ特性pcの値は、電子内視鏡10が取り付けられるビデオプロセッサ30ごとに設定される。

【0042】

熱的特性ptは、光源装置（ビデオプロセッサ30）側の特性値で、ビデオプロセッサ30の出射光が電子内視鏡10に対して熱としての影響をどの程度与えるかの度合いを示す。熱的特性ptは、光源36の分光特性や、赤外カットフィルタの性能などにより異な

10

20

30

40

50

る。特定の種類のビデオプロセッサ30の熱的特性 $p_t$ を標準の1とし、熱的特性 $p_t$ の値は、おおよそ0.5から2の間の値に設定される。熱的特性 $p_t$ の値が大きいと、熱による影響が大きい、熱による温度が上がりやすいなどを示す。

## 【0043】

光源36の出射光量は、使用時間 $t$ と共に略直線的に減少し、一定時間経過後は、略一定値となる(キセノンランプの場合、図2参照)。従って、第1実施形態では、光源36の出射光量は、初期値の光量 $Q_0$ から使用時間 $t$ と共に略直線的に減少し、一定時間 $T_c$ 経過後は、一定値 $Q_c$ となるものとして説明する(図3、図4参照)。図3は、光源(ランプ)のばらつきの例として、出射光量が大きい光源 $L_1$ と典型的な光源 $L_t$ と出射光量が小さい光源 $L_s$ の出射光量の時間的变化を示す。図4は、種類の異なる光源(キセノンランプ $L_1$ 、 $L_2$ 、ハロンゲンランプ $L_3$ )の出射光量の時間的变化を示す。

10

## 【0044】

[表1]は、種類の異なるビデオプロセッサ30(30A、30B)それぞれの各特性 $p_p$ 、 $p_l$ 、 $p_c$ 、 $p_t$ の値の一例を示す。

## 【0045】

## 【表1】

p	1.2	1.0	1.8
$p_t$	1.1	1	1
$p_c$	1.2	1	1
$p_l$	1.5	1	1.8
$p_p$	0.6	1	1
	ビデオプロセッサ30A	ビデオプロセッサ30B1	ビデオプロセッサ30B2

20

30

40

## 【0046】

50

光源総合特性としての出射相対光量  $p$  は、光源装置特性  $p_p$ 、ランプ特性  $p_l$ 、組み合わせ特性  $p_c$ 、及び熱的特性  $p_t$  の各値の積であり ( $p = p_p \times p_l \times p_c \times p_t$ )、熱の観点から見た電子内視鏡 10 への入射光量の相対値を示す。ビデオプロセッサ 30B1 とビデオプロセッサ 30B2 は同じ種類のビデオプロセッサ 30B であり、ビデオプロセッサ 30B1 は、光源 36 の使用時間が一定時間  $T_c$  よりも長い状態を示し、ビデオプロセッサ 30B2 は、光源 36 の使用開始直後の状態を示す。

【0047】

[表2] は、種類の異なる 6 機種の内視鏡 10 (10a、10b、10c、10d、10e、10f) の組み合わせ特性  $p_c$ 、及び内視鏡特性  $p_s$  の値の一例を示す。

【0048】

【表2】

気管支用 内視鏡 eb	10f	1.5	0.7	ps
	10e	1.3	0.6	
下部消化管用 内視鏡 ec	10d	2.0	1.3	pc(ビデオプロセッサ30A)
	10c	1.8	1.2	
上部消化管用 内視鏡 eg	10b	2.4	1.2	pc(ビデオプロセッサ30B)
	10a	2.2	1.1	

【0049】

10

20

30

40

50

電子内視鏡 10 a、10 b は、上部消化管用内視鏡 e g である。電子内視鏡 10 c、10 d は、下部消化管用内視鏡 e c である。電子内視鏡 10 e、10 f は、気管支用内視鏡 e b である。組み合わせ特性 p c の値は、ビデオプロセッサ 30 B と電子内視鏡 10 a との組み合わせを基準の組み合わせとして  $p c = 1$  と定め、他の組み合わせの特性値を定める。

#### 【0050】

第 1 実施形態では、ビデオプロセッサ 30 に電子内視鏡 10 が取り付けられると、第 2 CPU 31 は、第 1 CPU 15 を介して、第 1 メモリに記録された内視鏡特性 p s を読み出し、これと光源装置特性 p p、ランプ特性 p l、組み合わせ特性 p c、及び熱的特性 p t の各値の積（出射相対光量  $p = p p \times p l \times p c \times p t$ ）とを比較し、最適の絞り具合（絞り変数 j の値）を設定する。これにより、接続される電子内視鏡 10 の特性を考慮した光量調整が行われるため、電子内視鏡 10 を介して照射された観察部位の熱傷の心配や、ライトガイド 18 の入射端の熱による損傷の心配が無い範囲内で、最も多くの光を電子内視鏡 10 に供給することが可能になる。電子内視鏡 10 に供給された光が観察部位に照射され、電子内視鏡 10 の撮像素子 11 の電子シャッタのシャッタ速度を可変させることにより、内視鏡装置 1 で得られる画像の明るさは制御される（自動調光処理）。

10

#### 【0051】

図 5、図 6 のフローチャートを用いて、ビデオプロセッサ 30 の第 2 CPU 31 が実行するメインプログラム全体の手順を説明する。ステップ S 51 で、第 2 CPU 31 のメインプログラムの処理が開始されると、ステップ S 52 で、第 2 CPU 31 の初期設定処理が行われる。初期設定処理は、第 2 CPU 31 の各レジスタの設定、周辺 IC の各レジスタの設定、さらに各種変数の設定などが行われる。ビデオプロセッサ 30 に取り付けられた光源 36 に対応する光源装置特性 p p、ランプ特性 p l、及び熱的特性 p t の値が、第 2 メモリ 32 から読み出しされ、それぞれの変数 p p、p l、p t の値として設定される。変数 p p、p l、p t は、出射相対光量 p を求める演算に用いられ、第 2 CPU 31 の RAM に一時記憶される。

20

#### 【0052】

ステップ S 53 で、内視鏡接続確認処理が行われる。具体的には、電子内視鏡 10 がビデオプロセッサ 30 に接続されたか、または取り外されたかを調べる。内視鏡接続確認処理の詳細については、図 6 のフローチャートで後述する。

30

#### 【0053】

ステップ S 54 で、電子内視鏡 10 との通信処理が行われる。具体的には、電子内視鏡 10 と、ビデオプロセッサ 30 との間でコマンドのやりとりが行われる。ステップ S 55 で、キーボード 50 のキー入力に対応した処理が行われる。ステップ S 56 で、パネルスイッチ群 43 のスイッチ入力に対応した処理が行われる。例えば、光源 36 の点灯や、TV モニタ 70 に表示された画像の明るさレベルの変更等の処理である。

#### 【0054】

ステップ S 57 で、時刻の表示などのその他の処理が行われる。

#### 【0055】

図 5 のステップ S 53 における内視鏡接続確認処理の詳細を説明する（図 6 参照）。ステップ S 61 で、ビデオプロセッサ 30 に、新たに電子内視鏡 10 が接続されたか否かが判断される。ステップ S 61 の判断で、新たに電子内視鏡 10 が接続された場合には、ステップ S 62 で、変数 v s の値が 1 に設定される。変数 v s は、ビデオプロセッサ 30 に電子内視鏡 10 が取り付けられたか否かを示す変数で、取り付けられた場合には 1、取り外された場合には 0 が設定される。変数 v s の値は、第 2 CPU 31 の RAM などに一時記憶される。また、電子内視鏡 10 からシリアルナンバーや内視鏡名などのデータが読み出しされる。電子内視鏡 10 の内視鏡特性 p s もステップ S 62 で読み出しされる。

40

#### 【0056】

ステップ S 63 で、読み出しされた内視鏡名から、接続された電子内視鏡 10 とビデオプロセッサ 30 との組み合わせ特性 p c が、第 2 メモリ 32 から読み出しされ、変数 p c

50

の値として設定される。変数  $p_c$  は、出射相対光量  $p$  を求める演算に用いられ、第 2 C P U 3 1 の R A M など一時記憶される。また、出射相対光量  $p$  ( = 変数  $p_p \times$  変数  $p_l \times$  変数  $p_c \times$  変数  $p_t$  ) の値が求められる。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 6 4 で、内視鏡特性  $p_s$  が、出射相対光量  $p$  よりも小さいか否かが判断される。小さい場合は、ステップ S 6 5 で、絞りを閉じる方向に絞り具合が調整される。具体的には、絞り変数  $j$  が、 $240 \times (p_s \div p)$  の値に設定され、この絞り変数  $j$  ( =  $240 \times (p_s \div p)$  ) に対応して絞り具合が設定される (ステップ S 6 6 )。小さくない場合は、ステップ S 6 7 で、絞りが完全に開いた状態にされる。具体的には、絞り変数  $j$  が 240 に設定され、これにより絞りが全開状態にされる (ステップ S 6 6 )。ステップ S 6 2 ~ S 6 7 の処理は、ステップ S 6 1 の判断で、電子内視鏡 1 0 が新たに接続されたと判断された時に 1 回だけ実行される。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 6 1 の判断で、新たに電子内視鏡 1 0 が接続されたと判断されない場合は、ステップ S 6 8 で、ビデオプロセッサ 3 0 から電子内視鏡 1 0 が取り外しされたか否かが判断される。取り外しされた場合は、ステップ S 6 9 で、変数  $v_s$  の値が 0 に設定される。取り外しされていない場合は、内視鏡接続確認処理が終了される。即ち、電子内視鏡 1 0 が新たに接続もされず、取り外しもしない場合は、図 6 の内視鏡接続確認処理では、実質的に何も行われずに終了される。

【 0 0 5 9 】

次に、第 2 実施形態について説明する。第 1 実施形態では、内視鏡装置 1 で得られる画像の明るさを制御する自動調光処理が電子内視鏡 1 0 の撮像素子 1 1 の電子シャッタのシャッタ速度を可変させることにより行われる形態を説明したが、第 2 実施形態では、絞り 3 7 の絞り具合 (開度) を調整することにより行われる。以下、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

20

【 0 0 6 0 】

第 2 C P U 3 1 は、許容最大絞り値  $j_{max}$  と輝度信号に基づいて、ステッピングモータであるモータ 3 5 を制御し、絞り 3 7 の絞り具合を変え、光源 3 6 からの出射光のうちライトガイド 1 8 の入射端に入射される光 (ライトガイド 1 8 を介して被写体に照射される光) の光量を調整する (自動調光処理)。第 2 実施形態では、電子シャッタのシャッタ速度は一定にされる (例えば 1 / 6 0 秒など)。

30

【 0 0 6 1 】

第 2 実施形態においては、図 6 に示す内視鏡接続確認処理のステップ S 6 5、又は S 6 7 において設定された絞り変数  $j$  の値が、許容最大絞り値  $j_{max}$  として使用される。輝度情報に基づく絞り調整において絞り変数  $j$  の値が許容最大絞り値  $j_{max}$  を超えて設定されないように (許容最大絞り値  $j_{max}$  に対応する絞り具合を超えて絞り 3 7 が開かないように) 絞り制御が行われる。

【 0 0 6 2 】

絞り 3 7 が開かれるのは、観察部位と電子内視鏡 1 0 の先端部分が離れていて内視鏡装置 1 で得られる画像の明るさが十分でない場合が多い。この時に、絞り 3 7 を開くと、ライトガイド 1 8 の入射端に入射される光量が増加するため、電子内視鏡 1 0 の先端部分から照射される光量も増加する。照射光量が増加しても観察部位との距離が離れているため、観察部位の熱傷の可能性は低い。しかし、ライトガイド 1 8 の入射端の熱による損傷などの恐れがある。第 2 実施形態では、絞り 3 7 を開く場合に、許容最大絞り値  $j_{max}$  を超えて絞り変数  $j$  の値を設定しないため、許容最大絞り値  $j_{max}$  に対応する絞り具合を超えて絞り 3 7 が開かれることはないので、そのような問題は生じない。

40

【 0 0 6 3 】

図 7 のフローチャートを使って、割り込み処理として実行される絞り制御処理を説明する。割り込み処理は、信号処理回路 4 1 から出力される垂直同期信号  $V_{sync}$  に基づいて、1 フィールドに 1 回行われる。

50

## 【0064】

ステップS71で、信号処理回路41から出力される輝度情報が第2CPU31に入力され、この値に基づいて輝度値変数 $y$ が設定される。輝度値変数 $y$ は輝度に対応して0（暗い）から255（明るい）までの値に設定され、第2CPU31のRAMなどに一時記憶される。ステップS72で、予め設定された明るさの参照値 $y_{ref}$ と、変数 $y$ の値が比較され、その差が予め設定された許容差 $D$ を超えたか否かが判断される。超えていない場合には、何もせずに絞り制御処理が終了される。明るさの参照値 $y_{ref}$ は、輝度値変数 $y$ と比較するために0（暗い）から255（明るい）までの値のいずれかに予め設定される。明るさの参照値 $y_{ref}$ 、及び許容差 $D$ の値は、第2メモリ32または第2CPUのROMに記録される。第2実施形態では、 $D = 2$ と設定される。

10

## 【0065】

超えている場合は、ステップS73で、輝度値変数 $y$ が参照値 $y_{ref}$ よりも小さいか否かが判断される。小さい場合は、内視鏡装置1により得られる画像が暗い場合で、ステップS74～S79の手順で、内視鏡装置1により得られる画像を明るくする処理が行われる。

## 【0066】

ステップS74で、絞り変数 $j$ に第1所定値 $n_1$ を加算した値が、240以下であるか否かが判断される。第1所定値 $n_1$ は、絞り変数 $j$ の値を加算する時に使われる値で、1から30までの値が設定される。第1所定値 $n_1$ は、輝度値変数 $y$ と参照値 $y_{ref}$ との差異が小さい場合には小さい値が設定され、差異が大きい場合には大きい値が設定される。

20

## 【0067】

ステップS74の判断で、絞り変数 $j$ に第1所定値 $n_1$ を加算した値が240以下である場合には、ステップS75で、絞り変数 $j$ の値が、第1所定値 $n_1$ を加算した値に設定される。

## 【0068】

ステップS74の判断で、絞り変数 $j$ に第1所定値 $n_1$ を加算した値が240以下でない場合（240を超える場合）には、ステップS76で、絞り変数 $j$ の値が240に設定される。

## 【0069】

ステップS77で、絞り変数 $j$ が、許容最大絞り値 $j_{max}$ 以下であるか否かが判断される。許容最大絞り値 $j_{max}$ 以下である場合には、ステップS78で、絞り変数 $j$ の値に対応して絞り37が開かれる。許容最大絞り値 $j_{max}$ 以下でない（許容最大絞り値を超えた）場合は、ステップS79で、絞り変数 $j$ の値が許容最大絞り値 $j_{max}$ と同じ値に設定され、絞り変数 $j$ （許容最大絞り値 $j_{max}$ ）の値に対応して絞り37が開かれる。これにより、許容最大絞り値 $j_{max}$ の値に対応した絞り具合を超えて絞り37が開かれるのを防ぐことが可能になる。

30

## 【0070】

ステップS73の判断で、輝度値変数 $y$ が参照値 $y_{ref}$ よりも小さくない（参照値 $y_{ref}$ 以上）である場合には、内視鏡装置1により得られる画像が明るい場合で、ステップS80～S83の手順で、内視鏡装置1により得られる画像を暗くする処理が行われる。

40

## 【0071】

ステップS80で、絞り変数 $j$ の値が、第2所定値 $n_2$ よりも大きいかが判断される。第2所定値 $n_2$ は、絞り変数 $j$ の値を減算する時に使われる値で、1から30までの値が設定される。第2所定値 $n_2$ は、輝度値変数 $y$ と参照値 $y_{ref}$ との差異が小さい場合には小さい値が設定され、差異が大きい場合には大きい値が設定される。第2所定値 $n_2$ の値は、第2メモリ32または第2CPUのROMに記憶されている。

## 【0072】

ステップS80の判断で、絞り変数 $j$ の値が、第2所定値 $n_2$ よりも大きくない（第2

50

所定値  $n_2$  以下である) 場合には、ステップ S 8 2 で、絞り変数  $j$  の値が、 $3/4$  倍された値に新たに設定され、ステップ S 8 3 に進められる。なお、通常は、 $j > n_2$  となるのでステップ S 8 2 の処理はあまり実行されない。

【0073】

ステップ S 8 0 の判断で、絞り変数  $j$  の値が、第 2 所定値  $n_2$  よりも大きい場合には、ステップ S 8 1 で、絞り変数  $j$  の値が、第 2 所定値  $n_2$  を減算した値に設定される。ステップ S 8 3 で、絞り変数  $j$  の値に対応して絞り 3 7 が閉じられる。

【0074】

次に、第 3 実施形態について説明する。第 1 実施形態では、内視鏡装置 1 で得られる画像の明るさを制御する自動調光処理が電子内視鏡 1 0 の撮像素子 1 1 の電子シャッタのシャッタ速度を可変させることにより行われる形態を説明し、第 2 実施形態では、絞り 3 7 の絞り具合を調整することにより行われる形態を説明したが、第 3 実施形態では、手動による調光処理が行われる。以下、第 1、第 2 実施形態と異なる点を中心に説明する。

10

【0075】

手動による調光処理は、パネルスイッチ群 4 3 が有する明るさアップスイッチ、及び明るさダウンスイッチ(不図示)を操作することにより行われる。第 3 実施形態では、明るさアップスイッチ、明るさダウンスイッチにより 1 0 段階の明るさレベルが選択可能である。明るさレベルが 1 0 の時の光量比を 1 とし、明るさレベル 1 ~ 9 の時の光量比が設定され、光量比に対応する絞り変数  $j$  が設定される([表 3] 参照)。表 3 のテーブルは、第 2 CPU 3 1 の ROM に記憶されている。

20

【0076】

【表 3】

明るさレベル (bm値)	光量比	絞り変数 j
10	1.00	240
9	0.71	170
8	0.50	120
7	0.35	85
6	0.25	60
5	0.18	42
4	0.13	30
3	0.088	21
2	0.063	15
1	0.044	11

10

20

30

40

## 【0077】

第3実施形態においても、図5に示すメインプログラムの処理が行われ、図5のステップS56におけるパネルスイッチ群操作処理において、明るさレベルの調整が行われる。明るさレベルの調整の詳細について図8のフローチャートを用いて説明する。

## 【0078】

パネルスイッチ群43の中で、明るさアップスイッチまたは明るさダウンスイッチが操作されると、ステップ91で、明るさアップスイッチが操作されたか否かが判断される。明るさアップスイッチが操作されると、ステップS92に進められ、明るさダウンスイッチが操作されると、ステップS95に進められる。

## 【0079】

50

ステップS92で、明るさレベルが最大値の10であるか否かが判断される。具体的には明るさ変数 $b_m$ が明るさ変数最大値 $b_{mmax}$ (=10)と同じであるか否かが判断される。明るさ変数 $b_m$ は、ライトガイド18の入射端に入射される光の明るさレベルの値を示す変数で、1から10までの値が設定される。明るさ変数 $b_m$ が10である場合には、これ以上明るさレベルは上がらないため、何もせずに明るさレベル調整処理が終了される。10でない場合は、ステップS93で、明るさ変数 $b_m$ の値が1だけ加算され、ステップS94で、加算された明るさ変数 $b_m$ の値に対応した絞り変数 $j$ の値が、第2CPU31のROMに記憶された表3のテーブルに基づいて設定される。

【0080】

ステップS95で、明るさレベルが最小値の1であるか否かが判断される。具体的には明るさ変数 $b_m$ が明るさ変数最小値 $b_{min}$ (=1)と同じであるか否かが判断される。明るさ変数 $b_m$ が1である場合には、これ以上明るさレベルは下がらないため、何もせずに明るさレベル調整処理が終了される。1でない場合は、ステップS96で、明るさ変数 $b_m$ の値が1だけ減算され、ステップS94で、減算された明るさ変数 $b_m$ の値に対応した絞り変数 $j$ の値が、第2CPU31のROMに記録された表3のテーブルに基づいて設定される。

【0081】

ステップS97で、絞り変数 $j$ が、許容最大絞り値 $j_{max}$ より大きいかが判断される。許容最大絞り値 $j_{max}$ より大きい場合には、ステップS98で、絞り変数 $j$ の値が許容最大絞り値 $j_{max}$ と同じ値に設定され、ステップS99で、絞り変数 $j$ (許容最大絞り値 $j_{max}$ )の値に対応して絞り37の絞り具合が設定される。許容最大絞り値 $j_{max}$ より大きくない(許容最大絞り値以下である)場合は、ステップS98のステップが行われずに、ステップS99で、絞り変数 $j$ の値に対応して絞り37の絞り具合が設定される。これにより、許容最大絞り値 $j_{max}$ の値に対応した絞り具合を超えて絞り37が開かれるのを防ぐことが可能になる。

【0082】

なお、第1～第3実施形態では、絞り37の開度(絞り具合)を調整することによる調光処理を説明したが、光源36に供給する電流量を調整することにより、調光処理を行ってもよい。この場合、絞り変数 $j$ に代えて、光源36に供給する電流量 $c$ に対応する発光量 $q$ を変数とすれば、第1～第3実施形態と同じ調光制御を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】内視鏡装置の構成図である。

【図2】使用時間に対する実際の光源の出射光量の変化の一例を示すグラフである。

【図3】使用時間に対する同じ種類の光源であってばらつきのある3つの光源のモデル化した出射光量の変化を示すグラフである。

【図4】使用時間に対する異なる種類の光源のモデル化した出射光量の変化を示すグラフである。

【図5】第2CPUのメインプログラムの内容を示すフローチャートである。

【図6】内視鏡接続確認処理の詳細を示すフローチャートである。

【図7】絞り制御処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】明るさ調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0084】

- 1 内視鏡装置
- 10 電子内視鏡
- 11 撮像素子
- 15 第1CPU
- 18 ライトガイド
- 30 ビデオプロセッサ

10

20

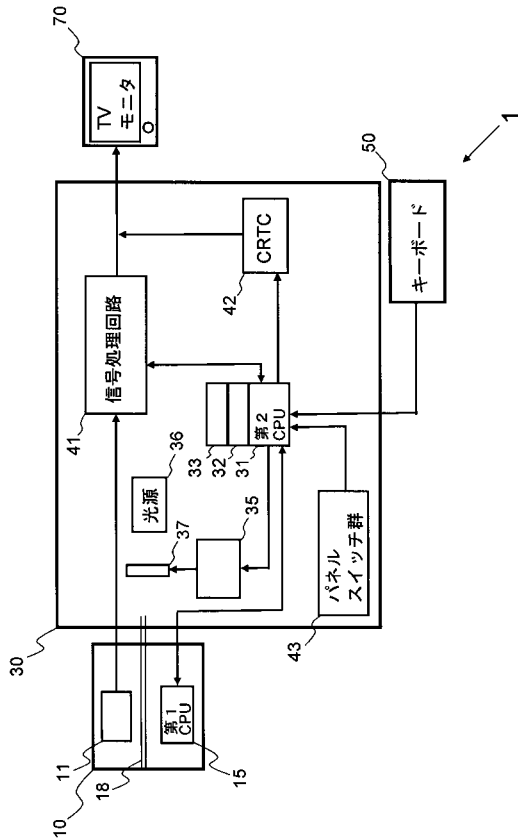
30

40

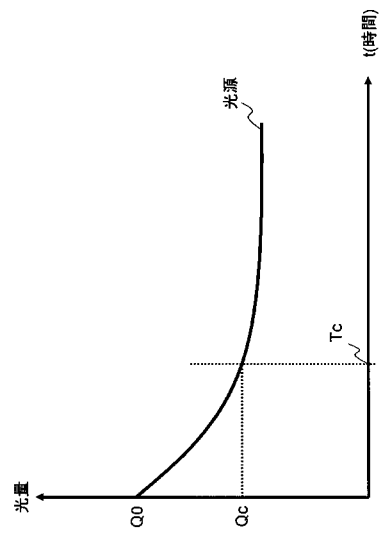
50

- 3 1 第 2 C P U
- 3 2 第 2 メモリ
- 3 3 R T C
- 4 1 信号処理回路
- 4 2 C R T C
- 4 3 パネルスイッチ群
- 5 0 キーボード
- 7 0 T V モニタ
- p s 内視鏡特性
- p p 光源装置特性
- p l ランプ特性
- p c 組み合わせ特性
- p t 熱的特性

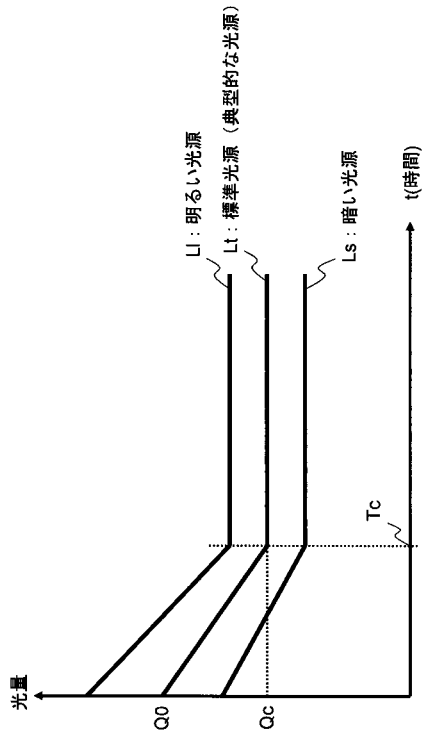
【 図 1 】



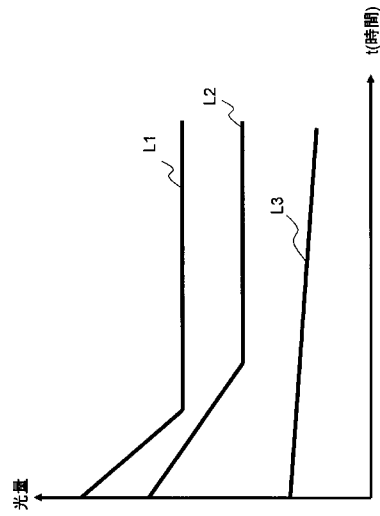
【 図 2 】



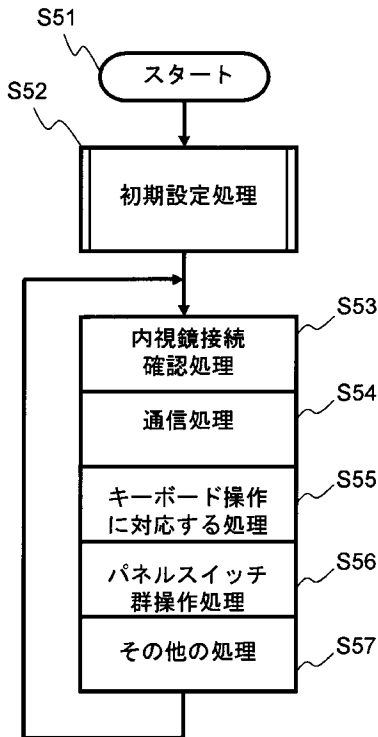
【 図 3 】



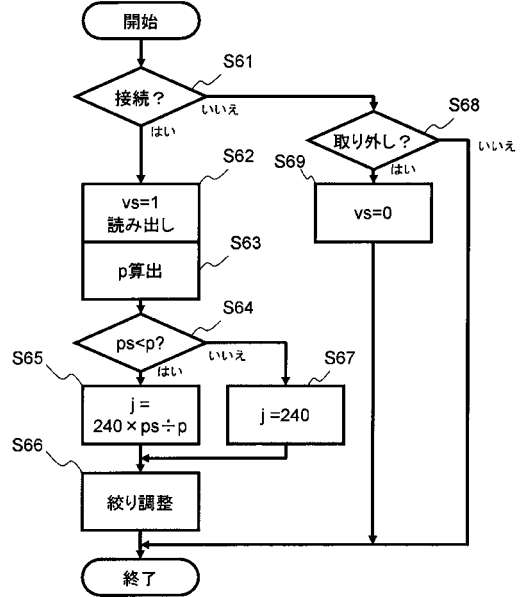
【 図 4 】



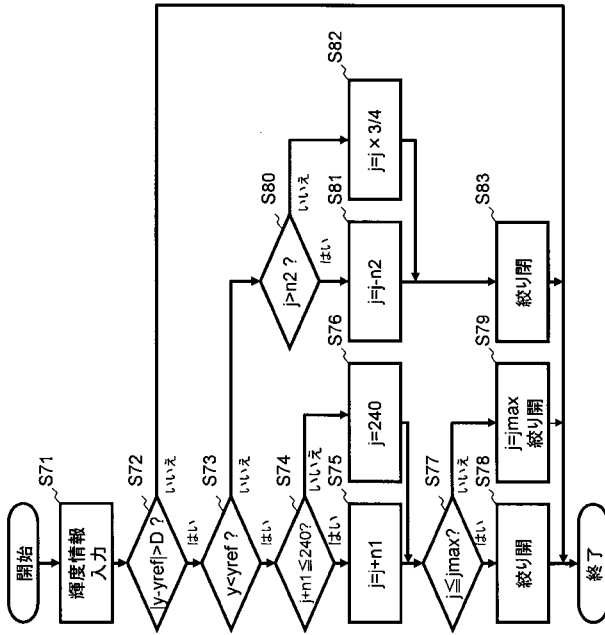
【 図 5 】



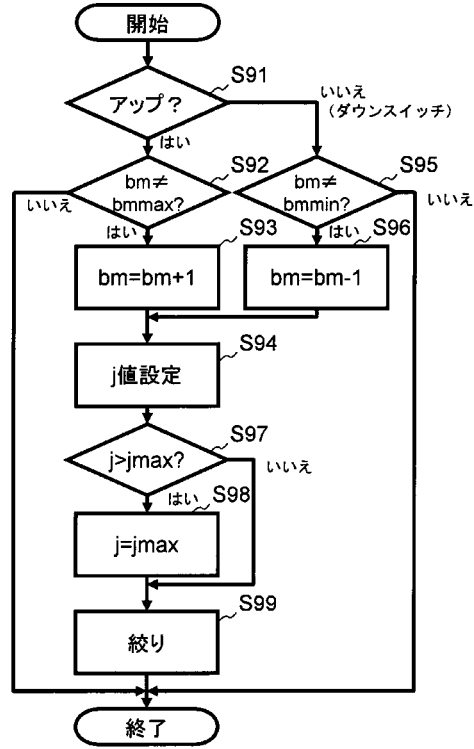
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 正

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

(72)発明者 谷 信博

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA10 CA04 CA10 GA02

4C061 GG01 NN01 RR02 RR25

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007295975A</a>	公开(公告)日	2007-11-15
申请号	JP2006124129	申请日	2006-04-27
[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	高橋正 谷信博		
发明人	高橋正 谷信博		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	H04N7/183 A61B1/042 A61B1/0669 G02B23/2461 G02B23/2476 H04N5/2352 H04N5/2354 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B G02B23/24.B A61B1/045.650 A61B1/06.610 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 4C061/GG01 4C061/NN01 4C061/RR02 4C061/RR25 4C161/GG01 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR25 4C161/SS06		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
其他公开文献	JP4864528B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够考虑与电子内窥镜的入射光量相关的特性来调节光量的内窥镜装置。内窥镜装置1包括电子内窥镜10。内窥镜特性 $ps$ 表示能够进入电子内窥镜10的光量的相对值，以及表示从光源36向电子内窥镜10发出的光量的相对值的整体光源特性（ $pp$ ， $pl$ ， $cp$ ），（光圈37）基于视频处理器30和视频处理器30之间的比较来调节入射在电子内窥镜10上的光量。点域1

