

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-264514

(P2008-264514A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int. Cl.

A61B 1/06 (2006.01)
G02B 23/26 (2006.01)
HO4N 7/18 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/06
G 02 B 23/26
G 02 B 23/26
H 04 N 7/18

A
D
M

テーマコード(参考)

2 H 04 O
4 C 06 1
5 C 05 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-62673 (P2008-62673)
(22) 出願日 平成20年3月12日 (2008.3.12)
(31) 優先権主張番号 特願2007-75930 (P2007-75930)
(32) 優先日 平成19年3月23日 (2007.3.23)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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
(74) 代理人 100127306
弁理士 野中 剛
(74) 代理人 100129746
弁理士 虎山 滋郎
(74) 代理人 100132045
弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

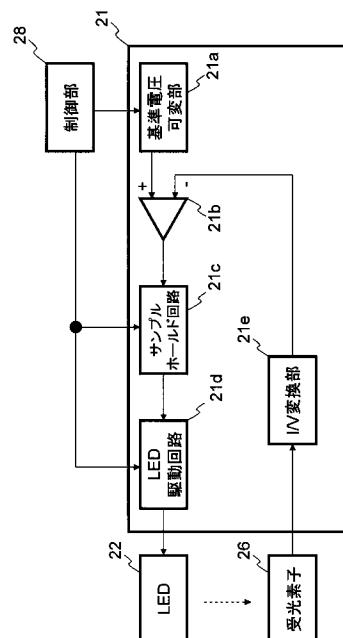
(54) 【発明の名称】内視鏡用光源装置

(57) 【要約】

【課題】装置を大型化させることなく、出射光量を調整する電子内視鏡システムの光源装置を提供する。

【解決手段】内視鏡用光源装置は、電子スコープを介して被観察体に光を供給する発光部 (LED 22) を備える。発光部からの光を受光する受光素子 26 を備える。受光素子 26 からの発光部の出射光量に関する情報に基づいて、発光部の駆動量を調整する駆動部 (LED ドライバ 21) を備える。駆動部は、発光部の出射光量が一定になるように、発光部の駆動量を調整する。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子スコープを介して被観察体に光を供給する発光部と、
前記発光部からの光を受光する受光素子と、
前記受光素子からの前記発光部の出射光量に関する情報に基づいて、前記発光部の駆動量を調整する駆動部とを備える内視鏡用光源装置。

【請求項 2】

前記駆動部は、前記発光部の出射光量が一定になるように、前記発光部の駆動量を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 3】

前記発光部の出射光量設定値を設定する操作部を更に備え、
前記駆動部は、前記設定された出射光量設定値に対応する第 1 基準値と、前記出射光量に関する情報とを比較する比較部と、前記比較部による比較結果に基づいて前記発光部への駆動量を調整する調整部とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 4】

前記駆動部を制御する制御部と、出力装置とを更に備え、
前記制御部は、前記比較部が出力する比較結果としての前記第 1 基準値と前記出射光量に関する情報との差異が一定時間連続して存在するか否かを判断し、存在する場合に前記出力装置を使って警告を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 5】

前記発光部の出射光量設定値を設定する操作部を更に備え、
前記駆動部は、前記設定された出射光量設定値に対応する第 1 基準値と被写体を撮像することにより得られた画像の明るさに関する情報とに基づく第 2 基準値と、前記出射光量に関する情報とを比較する比較部と、前記比較部による比較結果に基づいて前記発光部への駆動量を調整する調整部とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 6】

前記第 2 基準値は、前記画像の明るさに関する情報に前記画像の領域ごとに設定された重み付けが重畳された状態で、前記第 1 基準値に含められたものであることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡用光源装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡用光源装置に関し、特に出射光量を調整する光源装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、撮像素子が搭載された電子スコープを備えた電子内視鏡システムが提案されている。特許文献 1 は、光源装置におけるランプの出射光量は変えずに、絞り装置などの機構を駆動することにより光源装置からの出射光量を調整する電子内視鏡システムを開示する。

【特許文献 1】特開 2006-006832 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、特許文献 1 の装置では、光源装置からの出射光量を調整するために、絞り機構を設けこれを駆動させる必要があるため、装置が大型化する。

【0004】

したがって本発明の目的は、装置を大型化させることなく、出射光量を調整する電子内視鏡システムの光源装置を提供することである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明に係る内視鏡用光源装置は、電子スコープを介して被観察体に光を供給する発光部と、発光部からの光を受光する受光素子と、受光素子からの発光部の出射光量に関する情報に基づいて、発光部の駆動量を調整する駆動部とを備える。

【0006】

好ましくは、駆動部は、発光部の出射光量が一定になるように、発光部の駆動量を調整する。

【0007】

また、好ましくは、発光部の出射光量設定値を設定する操作部を更に備え、駆動部は、設定された出射光量設定値に対応する第1基準値と、出射光量に関する情報とを比較する比較部と、比較部による比較結果に基づいて発光部への駆動量を調整する調整部とを有する。

【0008】

さらに好ましくは、駆動部を制御する制御部と、出力装置とを更に備え、制御部は、比較部が出力する比較結果としての第1基準値と出射光量に関する情報との差異が一定時間連続して存在するか否かを判断し、存在する場合に出力装置を使って警告を行う。

【0009】

また、好ましくは、発光部の出射光量設定値を設定する操作部を更に備え、駆動部は、設定された出射光量設定値に対応する第1基準値と被写体を撮像することにより得られた画像の明るさに関する情報に基づく第2基準値と、出射光量に関する情報とを比較する比較部と、比較部による比較結果に基づいて発光部への駆動量を調整する調整部とを有する。

【0010】

さらに好ましくは、第2基準値は、画像の明るさに関する情報に画像の領域ごとに設定された重み付けが重畳された状態で、第1基準値に含められたものである。

【発明の効果】**【0011】**

以上のように本発明によれば、装置を大型化させることなく、出射光量を調整する電子内視鏡システムの光源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】**【0012】**

以下、第1実施形態における電子内視鏡システムの構成について、図を用いて説明する。第1実施形態に係る電子内視鏡システム1は、電子スコープ10、画像処理プロセッサ20、及びモニタ40を備える(図1参照)。

【0013】

電子スコープ10は、患者の体内に挿入される可撓管である挿入部に撮像部11を有し、施術者が手で保持しながら各種操作を行い画像処理プロセッサ(画像処理装置)20に接続される操作及び接続部から挿入部の先端にかけて画像処理プロセッサ20からの光を導光するライトガイド12を有する。撮像部11は、撮像素子、及び撮像素子を制御する回路を有する。

【0014】

画像処理プロセッサ20は、LEDドライバ21、LED22、絶縁回路23、第1画像処理部24、受光素子26、第2画像処理部27、制御部28、及び操作部29を有する。画像処理プロセッサ20では電子スコープ10により取得された画像信号に対し、モニタ40で表示可能な画像を生成する所定の画像処理が施される。

【0015】

画像処理プロセッサ20には、モニタ40が接続される。モニタ40は、画像処理プロセッサ20で画像処理された、所定のビデオ信号の規格に準拠した画像を表示する表示手段である。画像処理プロセッサ20には、モニタ40の他に、画像処理プロセッサ20で

10

20

30

40

50

画像処理された画像データ等を記録する外部記憶装置や、画像を出力（プリントアウト）するプリンタなどが接続されてもよい。

【0016】

次に、各部の詳細について説明する。電子スコープ10に挿通された、照明光導光用の多数の光ファイバから成るライトガイド12は、画像処理プロセッサ20にあるLED22からの光が被観察体に照明光として照射される。また、LED22からの光は、ライトガイド12の他、LED22の近傍に設けられた受光素子26に向けて照射される。

【0017】

第1実施形態では、画像処理プロセッサ20の中にLEDドライバ21、LED22などの光源装置が含まれる形態を説明するが、画像処理プロセッサ20と別体構造であってもよい。また、光源装置において発光部として使用されるのは、発光部の駆動量により出射光量が調整可能なものであればLEDに限られない。

10

【0018】

LED22は、制御部28により制御されたLEDドライバ21によって駆動される。LED22の駆動量（例えば電流駆動の場合の電流値、パルス駆動の場合のデューティ比）の調整は、LED22の出射光量を計測する受光素子26、及びLEDドライバ21に基づいて行われる。

【0019】

LEDドライバ21は、基準電圧可変部21a、比較器21b、サンプルホールド回路21c、LED駆動回路21d、及びI/V変換部21eを有する（図2参照）。

20

【0020】

基準電圧可変部21aは、使用者により操作部29で設定されたLED22の出射光量設定値に対応して算出された第1基準電圧値を比較器21bのプラス端子に出力する。第1基準電圧値は、LED22の出射光量設定値、受光素子26の出力電流値、及びI/V変換部21eによる出力電圧値の関係から算出される。基準電圧可変部21aには、制御部28から、使用者が操作部29で設定したLED22の出射光量設定値に対応した指示信号が出力され、基準電圧可変部21aは、この指示信号に対応して第1基準電圧値を算出する。

【0021】

受光素子26は、LED22からの光を受光し、受光量に比例した電流をI/V変換部21eに出力する。I/V変換部21eは、受光素子26から出力された電流（受光電流値）を電圧（受光電圧値）に変換して、比較器21bのマイナス端子に印加する（受光電圧値を入力する）。

30

【0022】

比較器21bは、プラス端子に入力された第1基準電圧値と、マイナス端子に入力された受光電圧値を比較し、二値化信号をサンプルホールド回路21cに出力する。受光電圧値が第1基準電圧値よりも低い場合はLow出力が、高い場合にはHigh出力がされる。

【0023】

サンプルホールド回路21cは、比較器21bの出力がLow出力の場合、LED駆動回路21dに対して出力されるアナログ信号の電圧を上げ、比較器21bの出力がHigh出力の場合、LED駆動回路21dに対して出力されるアナログ信号の電圧を下げる。LED駆動回路21dは、サンプルホールド回路21cからのアナログ信号に応じた電流値をLED22に供給する。

40

【0024】

LEDドライバ21、LED22、受光素子26、制御部28により、LED22は、電流駆動開始後、徐々に、第1基準電圧値に対応した出射光量で照射することが可能になり、第1基準電圧値に対応した出射光量が維持される。また、LED駆動回路21dからLED22に供給する電流値が、受光素子26における受光量に応じて変化せしめられるため、LED22の経年変化に対応した光量劣化などがあっても、第1基準電圧値に対応

50

した一定の出射光量で照射を続けることが可能になる。

【0025】

なお、LED22の出射光量の検出は、第1実施形態のような受光素子26を使わないので、撮像部11で撮像した画像を第1、第2画像処理部24、27で画像処理する段階で輝度を測ることによっても可能である。但し、この場合、輝度が変化する原因がLED22の出射光量によるものか、他の要因（被観察体の変化、撮像部11などの性能の変化など）によるものかが不明確で、安定的に出射光量を調整することが出来ない。第1実施形態では、輝度が変化する要因のうち、LED22の出射光量と異なる要因による輝度変化に対応して、モニタ40に表示される画像の明るさを一定にするために、撮像素子の電子シャッタをつかって電荷蓄積時間が調整される。

10

【0026】

また、LED22の出射光量の調整は、受光素子26などの電気回路で構成されるため、光源装置における絞りなどの機構部品を使うに比べて構成を簡素化することが可能になる。

【0027】

また、比較器21bからの出力を制御部28にも行い（不図示）、比較器21bからの出力が一定時間連続してLOW出力を続ける場合（第1基準電圧値と、受光電圧値との差異が、第1基準電圧値が高い状態で、一定時間連続して存在する場合）には、LED駆動回路21dから上限電流値を供給してもLED22が所定の出射光量を照射できないとして、モニタ40などの出力装置にLED22の交換などを促す警告を行っても良い。この場合、LED22が十分な出射光量を照射できなくなるまで使用し続けることが可能になり、使用時間でランプなどの光源装置の寿命を判断する形態よりも効果的に光源装置を使用することが可能になる。

20

【0028】

被観察体からの反射光は対物光学系（不図示）を介して撮像部11の撮像素子に入射し、撮像素子の入射面に被観察体の光学像が結像される。撮像素子では入射した被観察体の光学像が光電変換され、該光学像に基づいた画像信号が出力される。

【0029】

撮像部11から出力された画像信号は、増幅後、絶縁回路23を介して、画像処理プロセッサの第1画像処理部24に送られ、Y C分離等の前段の画像信号処理が施される。絶縁回路23は、患者に対する感電等からの保護のための回路である。

30

【0030】

第2画像処理部27では、増幅処理、ガンマ補正、輪郭強調等の後段の画像信号処理が施され、第2画像処理部27に設けられた画像メモリ（不図示）に画像データとして格納される。

【0031】

第2画像処理部27に設けられた画像メモリ内の画像データは、適時読み出されて所定のビデオ信号の仕様に準拠したビデオ信号処理が施され、モニタ40へ出力される。その結果、モニタ40に被観察体像が表示される。

40

【0032】

制御部28は、電子スコープ10や画像処理プロセッサ20の各部を制御するマイクロプロセッサ等である。操作部29は、各部の使用条件などを設定する操作キーである。操作部29を操作することにより、第1実施形態のように、LED22の出射光量の調整が可能になる。

【0033】

次に、第2実施形態について説明する。第1実施形態では、使用者により操作部29で設定されたLED22の出射光量設定値に対応する第1基準電圧値に基づいて、LED22の出射光量が調整される形態を説明したが、第2実施形態では、第1基準電圧値に、第2画像処理部27におけるビデオ信号処理が行われて生成されたビデオ信号に含まれる輝度信号すなわち画像の明るさに関する情報を含めた第2基準電圧値に基づいて、LED2

50

2の出射光量が調整される。以下、第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0034】

第2実施形態における画像処理プロセッサ20は、LEDドライバ21、LED22、絶縁回路23、第1画像処理部24、受光素子26、第2画像処理部27、制御部28、及び操作部29を有する点で、第1実施形態と同じである。但し、第2実施形態では、第2画像処理部27におけるビデオ信号処理が行われて生成されたビデオ信号に含まれる輝度信号に対応する輝度電圧値の電圧が、制御部28、及びLEDドライバ21の減算回路21fのマイナス端子に印加される点が、第1実施形態と異なる（図3、図4参照）。

【0035】

LED22は、制御部28により制御されたLEDドライバ21によって駆動される。LED22の駆動量（例えば電流駆動の場合の電流値、パルス駆動の場合のデューティ比）の調整は、第2画像処理部27からの輝度信号、LED22の出射光量を計測する受光素子26、及びLEDドライバ21に基づいて行われる。

【0036】

LEDドライバ21は、基準電圧可変部21a、比較器21b、サンプルホールド回路21c、LED駆動回路21d、I/V変換部21e、減算回路21f、ゲイン可変アンプ21g、積分回路21h、及び加算回路21iを有する（図4参照）。

【0037】

基準電圧可変部21aは、使用者により操作部29で設定されたLED22の出射光量設定値に対応して算出された第1基準電圧値の電圧を減算回路21fのプラス端子、及び加算回路21iのプラス端子に印加する。

【0038】

減算回路21fのマイナス端子には、第2画像処理部27からの輝度信号が入力される。減算回路21fは、第1基準電圧値から輝度信号を差し引いた差異信号をゲイン可変アンプ21gに出力する。

【0039】

ゲイン可変アンプ21gは、差異信号を増幅して積分回路21hに出力する。ゲイン可変アンプ21gによる差異信号の増幅処理における増幅率は、輝度信号を含むビデオ信号に対応する撮像部11の撮像素子の撮像領域、すなわちモニタ40の表示領域ごとに重み付けが重畠された状態で設定される。

【0040】

具体的には、輝度信号における撮像素子の中心部に対応する領域、すなわちモニタ40の表示領域の中心部40aに対応する部分の重み付けを大きくするよう、増幅率が設定される。すなわち、輝度信号における表示領域の中心部40aに対応する部分は高い増幅率（例えば1.2倍）で増幅され、輝度信号における表示領域の中心部（画像の中心部）40aの周辺部（画像の周辺部）40bに対応する部分は低い増幅率（例えば0.8倍）で増幅され、輝度信号における表示領域の周辺部40bの外側部（画像の外側部）40cに対応する部分は、さらに低い増幅率（例えば0倍）で増幅される（図5参照）。輝度信号における表示領域の場所の特定は、水平ライン、及び水平同期信号のカウントにより行われる。

【0041】

これにより、観察において最も重要視される部分である表示領域の中心部40a、すなわち撮像素子の中心部で撮像されて得られた画像の明るさを重視した輝度に関する情報が、LED22の出射光量の調整に用いられる。

【0042】

積分回路21hは、表示領域ごとに異なる増幅率で増幅された差異信号を足し合わせした電圧値（差異信号の平均電圧値）の電圧を加算回路21iのマイナス端子に印加する。加算回路21iは、差異信号の平均電圧値に第1基準電圧値を加算した第2基準電圧値の電圧を、比較器21bのプラス端子に印加する。

【0043】

10

20

30

40

50

減算回路 21f で、第1基準電圧値と輝度電圧値の差異に基づく差異電圧値を求め、加算回路 21i では、減算回路 21f で減算の対象とした第1基準電圧値を足し合わせて第2基準電圧値を求める。これにより、輝度信号に対応する輝度電圧値が第1基準電圧値よりも高い場合、すなわち第1基準電圧値に対応した出射光量設定値から想定される画像の明るさに比べて実際の画像が明るい場合には、加算回路 21i からは、第1基準電圧値よりも低い値の第2基準電圧値が出力される。一方、輝度電圧値が第1基準電圧値よりも低い場合、すなわち第1基準電圧値に対応した出射光量設定値から想定される画像の明るさに比べて実際の画像が暗い場合には、加算回路 21i からは、第1基準電圧値よりも高い値の第2基準電圧値が出力される。

【0044】

受光素子 26 は、LED 22 からの光を受光し、受光量に比例した電流を I / V 変換部 21e に出力する。I / V 変換部 21e は、受光素子 26 から出力された電流（受光電流値）を電圧（受光電圧値）に変換して、比較器 21b のマイナス端子に印加する（受光電圧値を入力する）。

【0045】

比較器 21b は、プラス端子に入力された第2基準電圧値と、マイナス端子に入力された受光電圧値を比較し、二値化信号をサンプルホールド回路 21c に出力する。受光電圧値が第2基準電圧値よりも低い場合は Low 出力が、高い場合には High 出力がされる。

【0046】

サンプルホールド回路 21c は、比較器 21b の出力が Low 出力の場合、LED 駆動回路 21d に対して出力されるアナログ信号の電圧を上げ、比較器 21b の出力が High 出力の場合、LED 駆動回路 21d に対して出力されるアナログ信号の電圧を下げる。LED 駆動回路 21d は、サンプルホールド回路 21c からのアナログ信号に応じた電流値を LED 22 に供給する。

【0047】

具体的には、輝度信号に対応する輝度電圧値が第1基準電圧値よりも高い場合、すなわち第1基準電圧値に対応した出射光量設定値から想定される画像の明るさに比べて実際の画像が明るい場合には、加算回路 21i からは、第1基準電圧値よりも低い値の第2基準電圧値に、受光電流値が近づくように、LED 駆動回路 21d の LED 22 への電流供給制御が行われる。一方、輝度電圧値が第1基準電圧値よりも低い場合、すなわち第1基準電圧値に対応した出射光量設定値から想定される画像の明るさに比べて実際の画像が暗い場合には、加算回路 21i からは、第1基準電圧値よりも高い値の第2基準電圧値に、受光電流値が近づくように、LED 駆動回路 21d の LED 22 への電流供給制御が行われる。

【0048】

その他の構成については、第1実施形態と同様である。

【0049】

LED ドライバ 21、LED 22、受光素子 26、第2画像処理部 27、及び制御部 28 により、LED 22 は、電流駆動開始後、徐々に、画像の明るさに応じて変動する第2基準電圧値に対応した出射光量で照射することが可能になり、第2基準電圧値に対応した出射光量になるように制御される。また、LED 駆動回路 21d から LED 22 に供給する電流値が、受光素子 26 における受光量に応じて変化せしめられるため、LED 22 の経年変化に対応した光量劣化などがあっても、第2基準電圧値に対応した出射光量で照射を続けることが可能になる。

【0050】

さらに、ビデオ信号に含まれる輝度信号、すなわちモニタ 40 に表示される画像の明るさも考慮して、LED 22 の出射光量調整が行われるため、撮像素子の電子シャッタ制御を行うことなく、モニタ 40 に表示される画像の明るさを、第1基準電圧値に対応した出射光量設定値から想定される画像の明るさに近い一定レベルに保つことが可能になる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】第1実施形態における電子内視鏡システムの構成図である。

【図2】第1実施形態におけるLEDドライバの構成図である。

【図3】第2実施形態における電子内視鏡システムの構成図である。

【図4】第2実施形態におけるLEDドライバの構成図である。

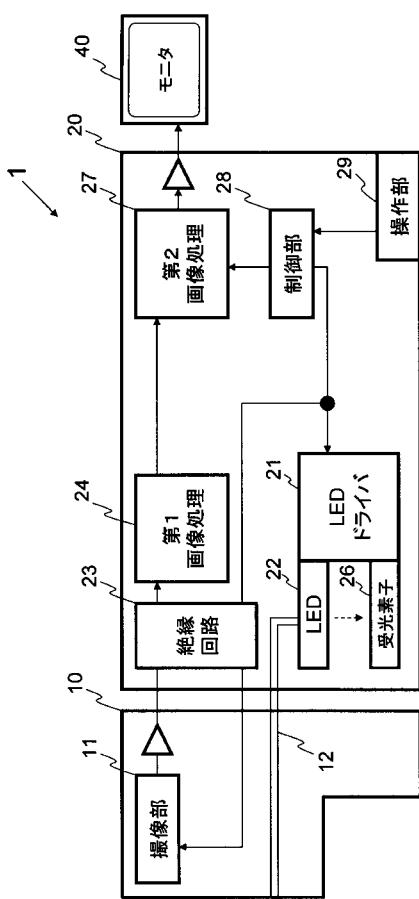
【図5】第2実施形態におけるモニタの表示領域の重み付け分布図である。

【符号の説明】

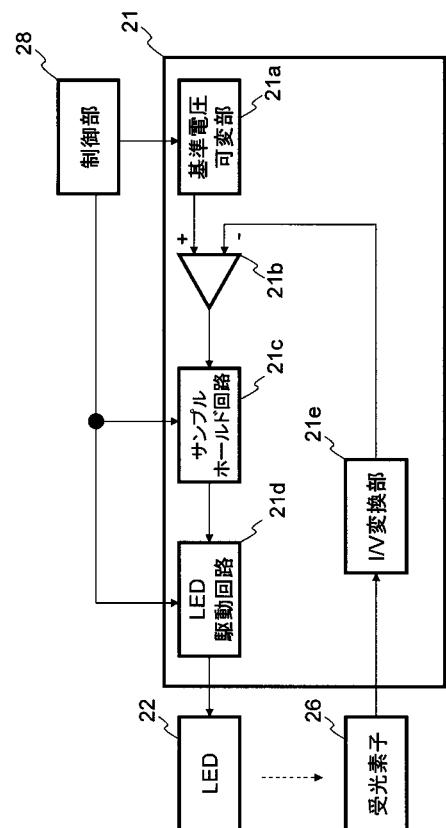
【0052】

- | | |
|------------------|----|
| 1 電子内視鏡システム | 10 |
| 1 0 電子スコープ | |
| 1 1 撮像部 | |
| 1 2 ライトガイド | |
| 2 0 画像処理プロセッサ | |
| 2 1 LEDドライバ | |
| 2 1 a 基準電圧可変部 | |
| 2 1 b 比較器 | |
| 2 1 c サンプルホールド回路 | |
| 2 1 d LED駆動回路 | |
| 2 1 e I / V変換部 | 20 |
| 2 1 f 減算回路 | |
| 2 1 g ゲイン可変アンプ | |
| 2 1 h 積分回路 | |
| 2 1 i 加算回路 | |
| 2 2 LED | |
| 2 3 絶縁回路 | |
| 2 4 第1画像処理部 | |
| 2 6 受光素子 | |
| 2 7 第2画像処理部 | |
| 2 8 制御部 | 30 |
| 2 9 操作部 | |
| 4 0 モニタ | |

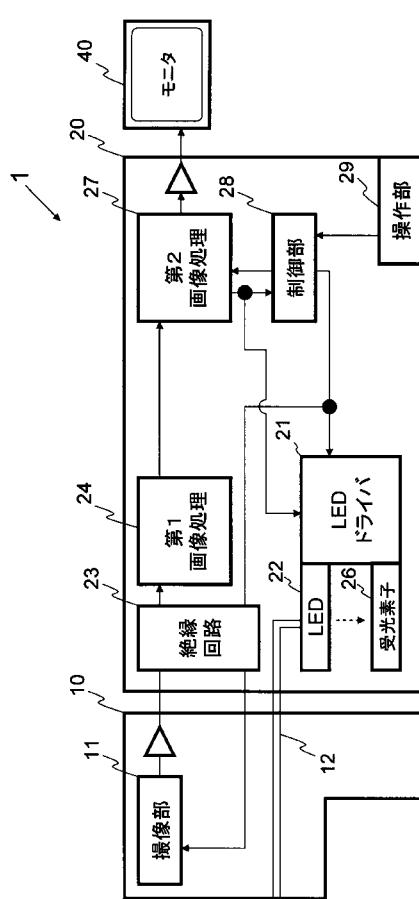
【 四 1 】



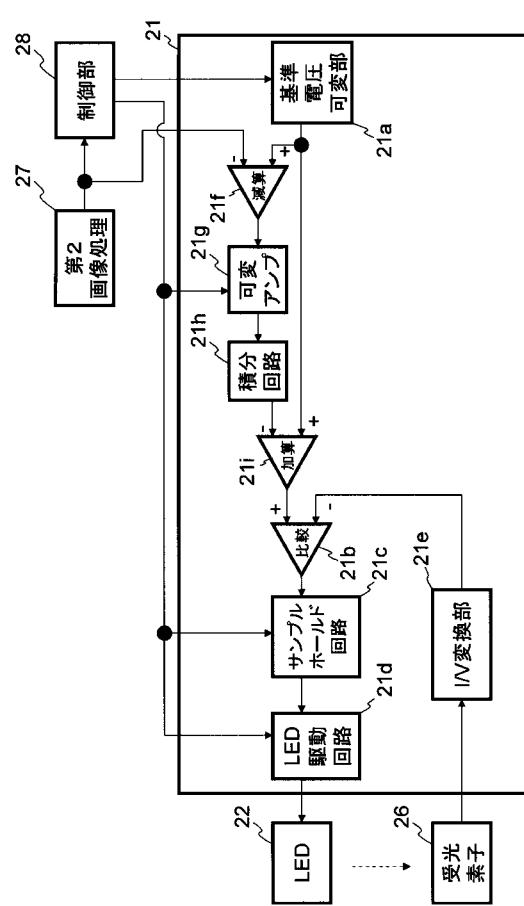
【 図 2 】



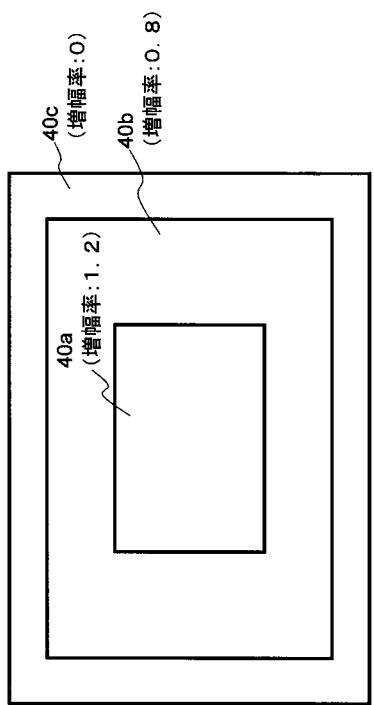
【 四 3 】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 須田 忠明

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

F ターク(参考) 2H040 BA09 GA02

4C061 CC06 GG01 JJ17 NN01 PP12 QQ09 RR02 RR22 RR23 SS04

5C054 CC02 EA05 FC03 FF02 HA12

专利名称(译)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	JP2008264514A	公开(公告)日	2008-11-06
申请号	JP2008062673	申请日	2008-03-12
[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		
[标]发明人	須田忠明		
发明人	須田 忠明		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/0669 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26 G02B23/26.D H04N7/18.M A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/JJ17 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR22 4C061/RR23 4C061/SS04 5C054/CC02 5C054/EA05 5C054/FC03 5C054/FF02 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR22 4C161/RR23 4C161/SS04 4C161/SS06		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
优先权	2007075930 2007-03-23 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供电子内窥镜系统的光源装置，用于在不扩大装置的情况下调节发光强度。解决方案：内窥镜系统的光源装置包括光源单元（LED 22），光敏元件26和驱动单元（LED驱动器21）。光源单元发光并通过电子示波器向摄影对象提供光。光敏元件接收从光源单元发射的光。驱动单元基于关于从光敏元件26输出的光源单元的发光量的信息来调节光源单元的驱动量。驱动单元调节光的驱动量 - 源单元以固定光源单元的发光量。 Ž

