



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被観察体像を光学的に拡大する光学的拡大機構及び撮像素子が搭載されるスコープをプロセッサ装置に接続可能とし、光源部から出力される照明光に基づき被観察体を上記撮像素子にて撮像する電子内視鏡装置において、

上記プロセッサ装置に接続したスコープが光学的拡大機構を搭載するか否かを認識するための認識手段と、

光学的拡大機構を搭載するスコープにより光学的拡大が実行されているとき、上記光源部から出力される最大光量を制限した状態で照明光量を制御する光量制御回路と、を設けたことを特徴とする電子内視鏡装置。

10

## 【請求項 2】

上記光量制御回路は、上記光源部の絞りの制御又は光源ランプの点灯電圧の制御によって最大光量を制限することを特徴とする請求項 1 記載の電子内視鏡装置。

## 【請求項 3】

光学的拡大率が高くなるのに応じて電子シャッタ速度を速くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子内視鏡装置。

## 【請求項 4】

上記光学的拡大機構を搭載するスコープの接続時において上記光源部から出力される光量の全開状態が所定時間継続したとき、上記光量制御回路により最大光量制限を実行するようにしたことを特徴とする上記請求項 1 乃至 3 記載の電子内視鏡装置。

20

## 【請求項 5】

光通過領域及び遮光領域が設定された最大光量制限用の回転遮光板を設け、上記光量制御回路は、この回転遮光板を上記スコープに搭載されている撮像素子の最大蓄積時間に対応した速度で回転させ、この遮光板の遮光領域によって光源部から出力される最大光量を制限することを特徴とする上記請求項 1、3 又は 4 記載の電子内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は電子内視鏡装置、特に光学的拡大機構を搭載するスコープをプロセッサ装置に接続して使用する電子内視鏡装置において、スコープ先端部の発熱や過度の照明を防止するための構成に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

電子内視鏡装置は、スコープ（電子内視鏡）の挿入部先端に配置した CCD（Charge Coupled Device）等の固体撮像素子によって被観察体内を撮像しており、この CCD の撮像信号がプロセッサ装置へ供給される。このプロセッサ装置では、各種の信号処理を施したビデオ（映像）信号が形成され、このビデオ信号がモニタへ出力されることにより、モニタ画面上で被観察体を観察することができる。

## 【0003】

このような電子内視鏡装置では、被観察体の像を拡大して観察するために、光学的拡大（ズーム）機能（機構）や電子的拡大機能が採用されており、この光学的拡大機構は、対物光学系に変倍用の可動レンズを組み込み、この可動レンズを線状伝達部材や直線アクチュエータ等で駆動することにより、光学的に拡大した像を上記 CCD の撮像面に結像させることができる。なお、電子的拡大機能は、CCD で得られた画像を電子的画像処理にて拡大するものであり、光学的拡大機能を有するスコープ、電子的拡大機能を有するプロセッサ装置等、各種のスコープ及びプロセッサ装置が存在する。

40

【特許文献 1】特開平 8 15617 号公報

【特許文献 2】特開 2000 270256 号公報

【特許文献 3】特開 2000 267016 号公報

【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、電子内視鏡装置では、スコープの先端部にCCD或いはCCD駆動回路等の電気的熱源だけでなく、ライトガイドによって導かれた照明光が被観察体へ照射されることから、光学的な熱源があり、これらの熱源によってスコープ先端部が発熱し、CCDやその他の電子部品等に悪影響を与えたり、被観察体に熱傷を生じさせる恐れがある等の問題がある。

## 【0005】

特に、内視鏡検査及び処置等では、先端部を被観察体に接近させた状態でスコープを使用することが多く、また光学的拡大機構を用いる場合には、可動レンズの変倍位置が最近点(Near端)へ近づく程、スコープ先端部が被観察体に近接することになり、この最近点近傍での観察時間が長くなれば、照明光の照射或いはスコープ先端部の接近や接触によって、熱傷、炎症を引き起こす可能性もある。

10

## 【0006】

一方、内視鏡検査及び処置等において、光学的拡大を行わず、可動レンズの変倍位置を最遠点(Far端)に設定する場合には、遠くの被観察体を照明することから、比較的強い照明光が必要となるが、光学的拡大機構を用いてスコープを被観察体に近接させた観察をする場合には、それ程、強い照明光は必要ではない。

## 【0007】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、光学的拡大を行う場合に光源部からの照明光の出力を制限することにより、スコープ先端部の発熱を抑えると共に、被観察体への照明光の照射量を少なくし、安全性の高い電子内視鏡装置を提供することにある。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、被観察体像を光学的に拡大する光学的拡大(変倍)機構及び撮像素子が搭載される電子スコープをプロセッサ装置に接続可能とし、光源部から出力される照明光に基づき被観察体を上記撮像素子にて撮像する電子内視鏡装置において、上記プロセッサ装置に接続したスコープが光学的拡大機構を搭載するかどうかを認識するための認識手段と、光学的拡大機構を搭載するスコープにより光学的拡大が実行されているとき、上記光源部から出力される最大光量を制限した状態で照明光量を制御する光量制御回路と、を設けたことを特徴とする。

30

請求項2の発明は、上記光量制御回路では、上記光源部の絞りの制御又は光源ランプの点灯電圧の制御によって最大光量を制限することを特徴とする。

請求項3の発明は、光学的拡大率が高くなるのに応じて電子シャッタ速度を速くすることを特徴とする。

請求項4の発明は、上記光学的拡大機構を搭載するスコープの接続時において上記光源部から出力される光量の全開状態が所定時間継続したとき、上記光量制御回路により最大光量制限を実行するようにしたことを特徴とする。

請求項5の発明は、光通過領域及び遮光領域が設定された最大光量制限用の回転遮光板を設け、上記光量制御回路は、この回転遮光板を上記スコープに搭載されている撮像素子の最大蓄積時間に対応した速度で回転させ、この遮光板の遮光領域によって光源部から出力される最大光量を制限することを特徴とする。

40

## 【0009】

上記発明の構成によれば、例えばプロセッサ装置は電子スコープとの間の情報通信によってこのスコープが光学的拡大機構(機能)を搭載していることを検出、認識し、この光学的拡大機構により光学的拡大が実行され、例えば変倍用可動レンズが最遠点(Far端)以外の位置に駆動されているとき、光源部では、出力される最大光量の制限が行われる。この最大光量の制限は、例えば絞り羽根の最大動作開口量を全開時の1/2、2/3等に絞ることにより、又は光源ランプの最大点灯電圧を通常(定格)最大値の1/2、2/

50

3等に低下させることにより行われ、この制限制御された最大光量以内の範囲で、光量制御が行われる。この結果、光源部で出力可能な最大光量の出力が抑制され、スコープ先端部の発熱と被観察体への照明光の照射量を抑えることができる。なお、上記最大光量の制限によって画像の明るさ(輝度)が不足する場合は、電子シャッタ速度の制御やビデオ信号のゲイン制御等によって不足する明るさを補うことが可能である。

#### 【0010】

請求項3の発明によれば、光学的拡大率が高くなるのに応じてシャッタ速度が高くなるので、最大光量を制限する場合でも、拡大率が高くなるに連れて顕著になる画像のブレが防止できる。

請求項4の発明によれば、光源部からの出力光量の全開状態(絞り羽根全開又はランプ点灯電圧が通常最大値となる状態)が例えば所定時間(1分~数分)継続したとき、最大光量制限を実行するようにしたので、変倍用の可動レンズが最遠点にあるとき(光学的拡大不実行時)でも、最大光量の出力が抑制される。

10

請求項5の発明によれば、絞り制御、ランプ点灯電圧制御によらずに、回転遮光板によって最大光量の制限が実行できるという利点がある。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明の電子内視鏡装置によれば、光学的拡大を行う場合に光源部からの照明光の出力を制限することにより、スコープ先端部の発熱が抑えられるので、CCDやその他の電子部品等に悪影響を与えることを防止でき、また被観察体への照明光の照射量が少なくなるので、被観察体に対する影響が可能な限り低減され、安全性の高い装置を得ることができるという効果がある。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

図1には、第1実施例に係る電子内視鏡装置の構成が示されており、この電子内視鏡装置は、被観察体内に挿入するための先端側挿入部を有する電子スコープ(電子内視鏡)10、光源装置を有するプロセッサ装置12(光源装置が別体に構成される場合もある)、モニタ14等からなる。上記スコープ10には、固体撮像素子であるCCD15及びCCD駆動回路16が設けられると共に、スコープ先端部から照明光を照射するためにライトガイド17が配設される。また、上記プロセッサ装置12に接続されるスコープ10には、光学的拡大(変倍)機構が搭載されたものと、光学的拡大(変倍)機構が搭載されていないものがある。

30

#### 【0013】

実施例の光学的拡大機構は、対物光学系の一部として配置されている可動レンズ18、この可動レンズ18を前後移動可能に構成する駆動部19、線状伝達部材20、モータ等を回転駆動する変倍(ズーム)駆動回路21及び変倍スイッチ22等から構成され、モータの回転を線状伝達部材20によって駆動部19へ伝達することにより、可動レンズ18を対物光学系の光軸方向に最遠点(Far端)から最近点(Near端)の位置まで前後移動させる。これによれば、可動レンズ18が最遠点位置にあるとき、像拡大しない通常の撮像状態が得られ、この最遠点位置から最近点位置に可動レンズ18を移動させるに従って高い倍率の拡大像が得られることになる。また、スコープ10には、スコープ動作に関する各種の情報を格納する記憶媒体としてのROM(EEPROM等)23が設けられており、このROM23内データの中に、当該スコープ10が光学的拡大機構を搭載しているか否かの情報も格納されている。なお、光学的拡大機構を搭載しているか否かの認識は、接続部の構造等の通信以外の認識手段で行うこともできる。

40

#### 【0014】

上記プロセッサ装置12には、上記CCD15からのビデオ信号を入力するA/D(アナログ/デジタル)変換器25、各種の映像処理を施すデジタルビデオプロセッサ(DVP)26、電子変倍機能が設けられている場合は電子変倍処理を行いかつ出力処理等を施す信号処理回路27等が設けられ、この信号処理回路27の出力がモニタ14へ供給され

50

る。

【0015】

また、このプロセッサ装置12には、CCD駆動回路16等に与えられるタイミング信号を生成するタイミングジェネレータ29、マイコン30が設けられており、上記タイミングジェネレータ29には、電子シャッタ制御回路が含まれる。この電子シャッタ制御回路は、CCD15における電荷蓄積（露光）時間を制御（電荷掃出しと電荷読出しを制御）することにより、例えば1/60秒、1/150秒、1/300秒、...というようなシャッタ速度（露光時間）を可変制御するものである。第1実施例では、光学的拡大率が高くなるのに応じてシャッタ速度が高くなるように設定制御し、像拡大時の画像のブレをなくすようにしている。

10

【0016】

上記マイコン30は、上記電子シャッタを制御すると共に、スコープ10側との通信によってROM23に格納されているスコープ種類判別データを取得し、このスコープ種類判別データによってスコープ10に光学的拡大機構が搭載されているか否かを判定する。また、このマイコン30は、上記変倍駆動回路21にて実行される光学拡大の可動レンズ18の変倍位置を検出し、光学拡大時に、光源部から出力される最大光量を制限する制御を行う。

【0017】

第1実施例の光源部として、光源ランプ33、この光源ランプ33の点灯電圧を可変制御するランプドライブ回路34、絞り羽根（絞り装置）35、この絞り羽根35の開口量を例えばPWM（パルス幅変調）信号で制御する光量制御（アイリス制御）回路36が設けられており、この光量制御回路36では、画像の明るさを調整する通常的光量制御が行われる。即ち、マイコン30は、DVP26で得られるビデオ信号の輝度信号等から画像の明るさを検出し、この検出信号を光量制御回路36へ出力しており、この光量制御回路36は、映像（画像）の明るさが一定となるように絞り羽根35の開口量をPWM信号によって制御する。

20

【0018】

この光量制御回路36では、同時に、像拡大時の最大光量の制限制御を実行しており、マイコン30は変倍駆動回路21から得られた変倍位置が最遠点以外の位置であることを検出したとき、最大光量制限の指令信号を光量制御回路36へ出力する。これによって、光量制御回路36は、絞り羽根35の最大開口量を例えば全開の半分（又は2/3、3/4等）の位置に制限する。

30

【0019】

図2には、上記光量制御回路36から出力されるPWM信号の拡大図が示されており、図2(A)のように、絞り羽根35を全開にするためのPWM信号のパルス幅が $w_0$ であったとすると、実施例の場合は、図2(B)のように、上記パルス幅 $w_0$ の半分の幅のパルス幅 $w_a$ を最大とするPWM信号が生成出力される。即ち、最大光量制限制御時には、パルス幅 $w_a$ を最大の幅としこれ以下のパルス幅のPWM信号によって、絞り羽根35の開口量制御（開閉制御）が行われる。

【0020】

第1実施例は以上の構成からなり、その作用を図3により説明する。図3には、マイコン30を中心とした制御が示されており、まずステップ101では、ROM23から読み出したデータから、プロセッサ装置12に接続したスコープ10が光学的拡大機構を搭載しているか否かが判定され、N(N0)のときは、電子シャッタの速度が例えば1/100秒に設定される（ステップ102）。一方、Y(YES)のときは、ステップ103にて、可動レンズ18の駆動位置（変倍位置）が最遠点（Far端）であるか否かが判定され、Yのときは、拡大しないときであるからシャッタ速度が1/60秒に設定され（ステップ104）、次のステップ105にて光量制御回路36及び絞り羽根35による通常的光量制御が実行される。

40

【0021】

50

一方、上記ステップ103にて、Nのときは、次のステップ106で可動レンズ18の変倍位置が最近点(Near端)であるか否かの判定が行われ、Yのときは、電子シャッタ速度が1/300秒に設定され(ステップ107)、N(最遠点と最近点の間)のときは、1/150秒に設定される(ステップ108)。なお、このシャッタ速度の設定は一例であり、最近点に近づき、倍率が高くなるに連れてシャッタ速度が速くなるように設定する。これにより、光学的拡大時に生じ易い画像のブレをなくすることができる。

#### 【0022】

そして、次のステップ109では、光学的拡大が行われているとき、即ち変倍位置が最遠点以外の位置にあるとき、最大光量制限が行われることになり、絞り羽根35が設定される最大開口量が例えば全開の1/2に制限される。そして、ステップ110では、光量制御回路36及び絞り羽根35による光量制御が実行され、最大開口量を全開の1/2とした状態で、それ以下の開口量で光源部からの出力光量が制御される。このステップ111では、DVP26で得られたビデオ信号の輝度情報から、映像の明るさは十分であるか否かの判定が行われ、Yのときは電子シャッタ速度が上記の1/150秒(ステップ108)と1/300秒(ステップ107)の何れかであるかの判定が行われ、ここでYのときは光量制御(ステップ110)を継続し、上記のステップ111又は112でNのときは、ステップ113にてシャッタ速度を低い(遅い)方へシフトする。即ち、シャッタ速度が1/300秒で明るさが不十分となる場合は例えば1/150秒、1/150秒で明るさが不十分となる場合は例えば1/100秒とする。これによって、最大光量を制限する場合でも、良好な明るさの映像が得られる。

10

20

#### 【0023】

以上のように、第1実施例では、可動レンズ18が最遠点以外の駆動位置、即ち拡大位置にあるとき、光源部から出力される最大光量の制限を行うようにしたので、照明光の不必要な照射が抑制され、被観察体に対する照明光の影響を低減できると共に、スコープ先端部の発熱も抑制することが可能となる。上記実施例では、絞り羽根35の開口量制御によって最大光量の制限を行うようにしたが、この最大光量の制限は、光源ランプ33の点灯電圧を低下させ、光源部からの出力光量を低減させることにより行うことができる。

#### 【0024】

更に、第1実施例では、最大光量制限が行われていないときでも、光量全開の状態が所定時間継続したとき、最大光量制限を実行しており、この動作が図4に示されている。

30

図4において、ステップ121では、図3のステップ101と同様に、接続のスコープ10が光学的拡大機構を搭載しているか否かが判定され、ここでYのときは、次のステップ122にて最大光量制限が実行されているか否かの判定が行われ、ここでNのときはステップ125へ移行し、一方ステップ122でYのときはステップ123にて可動レンズ18が最遠点の位置にあるか否か判定が行われ、ここでYのときに最大光量制限が解除される(ステップ124)。そして、次のステップ125では、光源部からの出力光量が全開状態(絞り羽根35が全開又は光源ランプ33の点灯電圧が最大値となる時)であるか否かの判定が行われ、更にステップ126にてこの全開状態が1分(或いは1.5分、2分等)以上続いたか否かの判定が行われ、ここでYのときに、最大光量制限が実行される(ステップ127)。

40

#### 【0025】

これによれば、光学的拡大が行われていない場合でも、光源ランプ33からの全開状態が一定時間に制限されるので、先端部からの照明光の照射量を少なくすることができ、上記光学的拡大時の最大光量制限と相俟って、スコープ先端部の発熱抑制と被観察体への影響の低減を図ることが可能となる。

#### 【0026】

図5には、最大光量を回転遮光板によって制限する第2実施例の構成が示されており、この第2実施例は、図5のように、光源部において、半円状板をその円中心の軸で回転させる構成にて180度の遮光領域と180度の光通過領域を有する遮光板40をライトガイド17の入射端と絞り羽根35との間に配置すると共に、この遮光板40を回転制御す

50

る遮光板回転数制御回路41を設け、この遮光板回転数制御回路41をマイコン42で制御するようにしたものである。また、この第2実施例では、スコープ10が搭載するCCD15の最大蓄積時間(ビデオ信号の1垂直同期期間)が例えば1/60秒、1/30秒、1/20秒等と異なる場合にも対応し、遮光期間の割合を一定にしている。

#### 【0027】

図6には、上記遮光板40からの光出力とCCD読出し制御(電子シャッタ速度制御)との関係が示されており、図6(A)に示されるように、実施例では、例えばCCD15の最大蓄積時間(1垂直同期期間)が1/60秒のときは、光出力のオン(ON)とオフ(OFF)が1/120秒毎に繰り返される。そして、CCD駆動回路16では、図6(B)に示されるように、1/120秒で電荷を掃き出した後、最大1/120秒の電荷蓄積を行い、図6(C)のCCD読出しパルスPrにて蓄積した電荷を読み出すように制御することになり、詳細な電子シャッタ制御を行う場合は、上記の1/120秒内において電子シャッタ速度が設定される。また、CCD15の最大蓄積時間が1/30(1/20)秒のときは、光出力のオンオフが1/60(1/40)秒で繰り返され、最大1/60(1/40)秒の電荷蓄積が行われ、詳細な電子シャッタ制御は、1/60(1/40)秒内で行われる。

10

#### 【0028】

図7には、第2実施例の動作が示されており、ステップ201にてプロセッサ装置12に接続したスコープ10が光学的拡大機構を搭載しているか否かが判定され、次のステップ202では、可動レンズ18の変倍位置が最遠点にあるか否かが判定され、ここで、Nとなり光学的拡大が行われているとき、最大光量の制限が行われる。即ち、ステップ203では、上記ROM23から読み出したスコープ(CCD特性)データから、CCD15の最大蓄積時間が1/60秒であるか否かの判定、また同様にステップ206では最大蓄積時間が1/30秒であるか否かの判定が行われ、上記ステップ203にてYのときは、遮光板40の回転数を60Hzとし(ステップ204)、かつ電子シャッタ速度の上限を1/120秒に設定する(ステップ205)。上記ステップ206にてYのときは、遮光板40の回転数を30Hzとし(ステップ207)、かつ電子シャッタ速度の上限を1/60秒に設定し(ステップ208)、一方上記ステップ206にてNのときは、遮光板40の回転数を20Hzとし(ステップ209)、かつ電子シャッタ速度の上限を1/40

20

30

#### 【0029】

上記第2実施例では、画像の明るさを維持するための光量制御として、絞り羽根35を用いた開口量制御を行うだけでなく、電子シャッタ速度の上限値内における電子シャッタ制御を行うことも可能である。この第2実施例によれば、回転遮光板40の遮光によっても、光学的拡大時における最大光量を制限した上で良好な明るさの被観察体画像を得ることが可能になる。

#### 【0030】

なお、本発明とは離れるが、第2実施例の遮光板40による最大光量の制限を光学的拡大時に限定せず、即ち図7のステップ201及び202の判定を行わずに、常に行うようにしてもよい。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図1】本発明の第1実施例に係る電子内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例の絞り羽根の全開時と最大光量制御時を制御するPWM駆動信号を示す波形図である。

【図3】第1実施例の動作を示すフローチャートである。

【図4】第1実施例において光学的拡大をしないときの最大光量制限の動作を示すフローチャートである。

【図5】第2実施例の電子内視鏡装置の一部の構成を示すブロック図である。

50

【図6】第2実施例の回転遮光板による光出力とCCD読出し制御（電子シャッタ速度制御）におけるシャッタ速度の上限及び読出しパルスを示す図である。

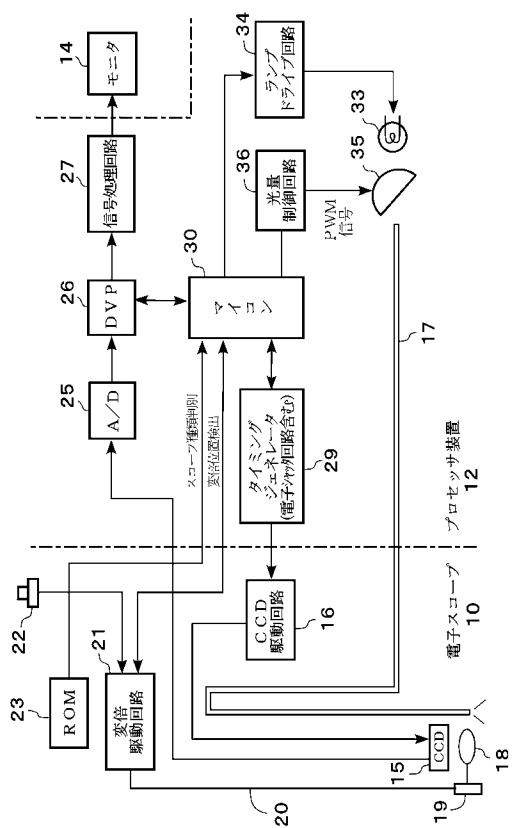
【図7】第2実施例の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

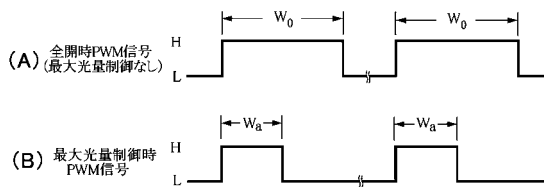
【0032】

- 10 ... スコープ（電子内視鏡）、
- 12 ... プロセッサ装置、
- 15 ... CCD、
- 16 ... CCD駆動回路、
- 18 ... 可動レンズ、
- 21 ... 変倍駆動回路、
- 23 ... ROM、
- 26 ... DVP、
- 29 ... タイミングジェネレータ、
- 30 ... マイコン、
- 33 ... 光源ランプ、
- 34 ... ランプドライブ回路、
- 35 ... 絞り羽根、
- 36 ... 光量制御回路、
- 40 ... 遮光板、
- 41 ... 遮光板回転数制御回路。

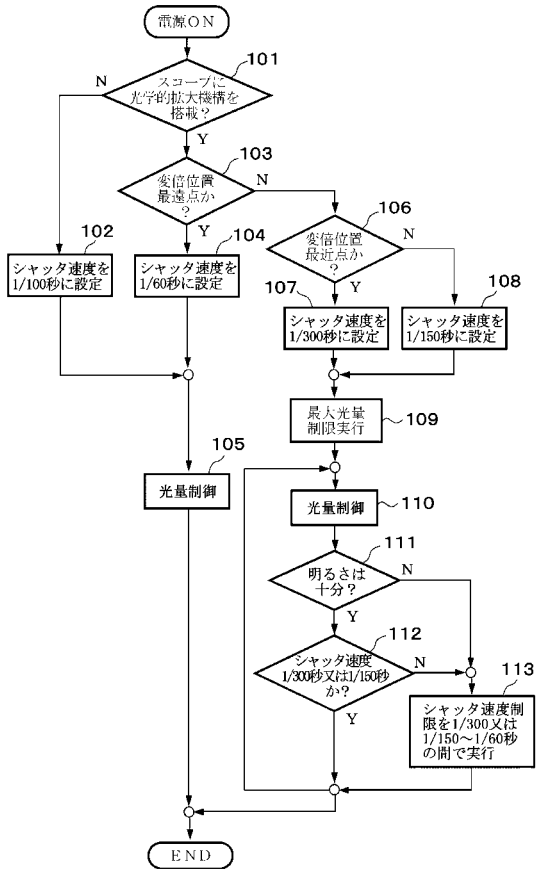
【図1】



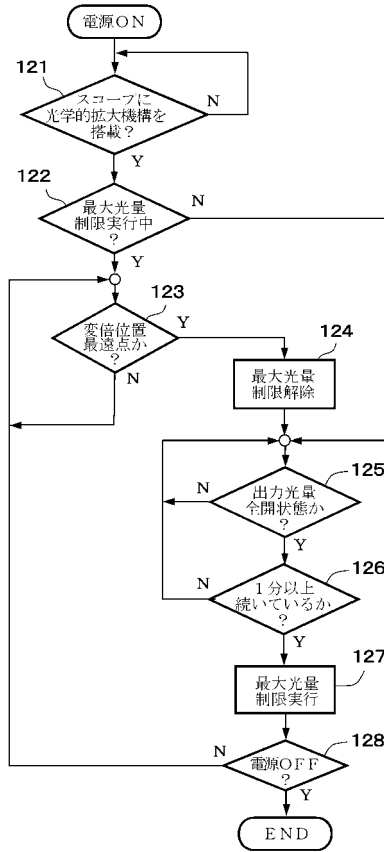
【図2】



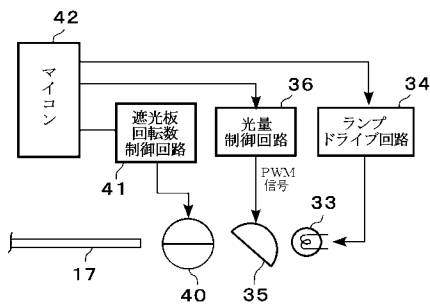
【 図 3 】



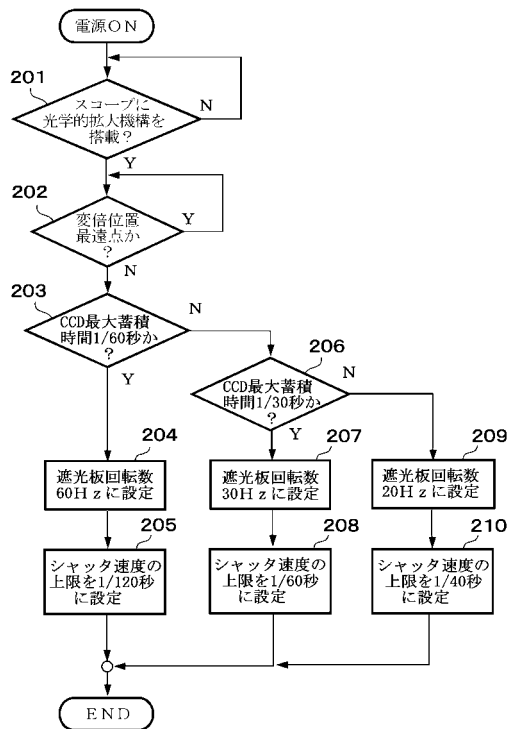
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

