

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6188424号
(P6188424)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017. 8. 30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 15/05 (2006. 01)

G O 3 B 15/05

G O 3 B 7/16 (2014. 01)

G O 3 B 7/16

G O 3 B 15/02 (2006. 01)

G O 3 B 15/02

F

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

H O 4 N 5/225

6 0 0

請求項の数 16 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-112002 (P2013-112002)
 (22) 出願日 平成25年5月28日 (2013. 5. 28)
 (65) 公開番号 特開2014-232163 (P2014-232163A)
 (43) 公開日 平成26年12月11日 (2014. 12. 11)
 審査請求日 平成28年5月26日 (2016. 5. 26)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 荒井 賢一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

審査官 井 亀 諭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置、撮像装置、発光制御方法並びにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

継続発光が可能な光源と、

前記光源を発光させる発光時間及び発光電流値を制御する制御手段と、

前記光源の発光タイミングに関するモードを設定する設定手段と、を有し、

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、前記光源を発光させる際の発光時間を短くし、前記光源を発光させる際の発光電流値を発光電流値と発光強度との関係が非線形となる値を含む範囲内で大きくすることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、前記発光電流値の上限値を大きくすることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記発光電流値を予め決められた所定値にすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

10

20

前記所定値は、前記光源へ供給可能な電流値の上限値であることを特徴とする請求項 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合の前記発光電流値の上限値を発光電流値と発光強度との関係が非線形となる範囲内で設定し、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合の前記発光電流値の上限値を発光電流値と発光強度との関係が線形となる範囲内で設定することを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記発光電流値に基づいて前記発光時間を決定することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードでない場合、前記発光時間に基づいて前記発光電流値を決定することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記設定手段は、操作部への操作に応じて前記発光タイミングに関するモードを設定することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 9】

撮像装置と通信を行う通信手段を有し、

前記設定手段は、前記通信手段を介して受けた撮像装置からの信号に応じて前記発光タイミングに関するモードを設定することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 10】

撮像素子と、

継続発光が可能な光源を発光させる発光時間及び発光電流値を制御する制御手段と、

前記撮像素子の露光タイミングに対する前記光源の発光タイミングに関するモードを設定する設定手段と、を有し、

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、前記光源を発光させる際の発光時間を短くし、前記光源を発光させる際の発光電流値を発光電流値と発光強度との関係が非線形となる値を含む範囲内で大きくすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが後幕シンクロモードである場合、前記撮像素子の全露光の終了直前に前記光源を閃光発光させることを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードである場合、前記撮像素子の全露光の開始直後に前記光源を閃光発光させることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合、前記撮像素子の全露光の開始前から前記光源を継続発光させることを特徴とする請求項 10 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記撮像素子の全露光とは、前記撮像素子の撮像領域全体が露光されることを表すことを特徴とする請求項 11 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

継続発光が可能な光源を発光させる発光時間及び発光電流値を制御する制御ステップと

、
前記光源の発光タイミングに関するモードを設定する設定ステップと、を有し、
前記制御ステップは、前記設定ステップで設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記設定ステップで設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、前記光源を発光させる際の発光時間を短くし、前記光源を発光させる際の発光電流値を発光電流値と発光強度との関係が非線形となる値を含む範囲内で大きくすることを特徴とする発光制御方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の発光制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、継続発光が可能な光源を有する照明装置及び当該照明装置を制御する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置の撮影時に用いる照明装置において、光源にキセノン管を用いる場合、発光強度が高い瞬間的な高輝度発光（閃光発光）により必要光量を得ることが知られている。一方、継続発光が可能な光源（例えば、発光ダイオード）を用いる場合、キセノン管と比べて低い発光強度で継続発光させることにより必要光量を得る技術が知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 165204 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、継続発光が可能な光源を用いる場合に、比較的低い発光強度で継続発光させるだけでは撮影者の意図した画像を撮影することができない場合が考えられる。

【0005】

そこで、本発明は、継続発光が可能な光源を用いる場合に撮影者の意図した画像を撮影することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、継続発光が可能な光源と、前記光源を発光させる発光時間及び発光電流値を制御する制御手段と、前記光源の発光タイミングに関するモードを設定する設定手段と、を有し、前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードである場合、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、前記光源を発光させる際の発光時間を短くし、前記光源を発光させる際の発光電流値を発光電流値と発光強度との関係が非線形となる値を含む範囲内で大きくすることを特徴とする。

【0007】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、撮像素子と、継続発光が可能な光源を発光させる発光時間及び発光電流値を制御する制御手段と、前記撮像素子の露光タイミングに対する前記光源の発光タイミングに関するモードを設定する設定手段と、を有し、前記制御手段は、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード

10

20

30

40

50

あるいは後幕シンクロモードである場合、前記設定手段により設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、前記光源を発光させる際の発光時間を短くし、前記光源を発光させる際の発光電流値を発光電流値と発光強度との関係が非線形となる値を含む範囲内で大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、継続発光が可能な光源を用いる場合に撮影者の意図した画像を撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

10

【図1】本発明の実施の形態に係る照明装置200及び照明装置200を備える撮像装置100の構成を示すブロック図である。

【図2】発光部204の光源に用いられるLEDの、発光強度と発光電流値との関係を表す発光強度特性を示した図である。

【図3】発光撮影を行う場合の処理のフローチャートを示した図である。

【図4】発光制御値の設定処理のフローチャートを示した図である。

【図5】照明装置200の発光タイミングのモードごとの発光部204の発光期間と撮像部105の撮像素子の露光期間との関係を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る照明装置200及び照明装置200を備える撮像装置100の構成を示すブロック図である。

【0011】

撮像装置100は、バッテリー101、電源部102、CPU103、測光部104、撮像部105、操作部106及び照明装置200を備える。なお、照明装置200は、撮像装置100に対して着脱可能でもよく、撮像装置100に設けられたアクセサリシュー端子などを介して撮像装置100に接続されてもよい。また、バッテリー101は撮像装置100に対して着脱可能でもよいし、電源ケーブルなどを介して撮像装置100に接続される外部電源でも構わない。

30

【0012】

バッテリー101は、照明装置200や電源部102などに電力を供給する。電源部102は、バッテリー101の電力供給を受けて定電圧を各部に供給する。CPU103は、撮像装置100の各部を制御する。測光部104は、撮像部105で撮像を行い得られた画像データに基づいて被写体の測光を行う。なお、測光部104は、撮像部105とは別に測光センサを有する構成であれば、測光センサの出力に基づいて被写体の測光を行ってもよい。撮像部105は、CCDやCMOSなどの撮像素子を有し、被写体の撮像を行い画像データを出力する。また、撮像部105には、撮像素子への入射光量の調節に用いる絞りや撮像素子の露光時間の制御に用いるフォーカルプレキシッター（以下、シャッターとする）なども備える。

40

【0013】

操作部106は、撮影準備動作や撮影動作を開始させるための操作を受け付けるリリースボタン、撮像装置100の動作モードや照明装置200の発光モードを設定するための操作を受け付ける設定ボタンなどを有する。CPU103は、操作部106への操作に応じて撮像装置100の動作モードや照明装置200の発光モードを設定する。

【0014】

照明装置200は、昇圧部201、キャパシタ202、発光制御部203、発光部204を備える。昇圧部201は、電源部102から供給される電圧を昇圧してキャパシタ202の充電を行う。キャパシタ202は、電気二重層キャパシタなどを用いており、発光部204の光源であるLEDの順方向電圧よりも高い電圧まで充電可能である。発光制御

50

部 203 は、CPU103 の指示に応じて、発光時に発光部 204 に供給する電流値（以下、発光電流値とする）及び発光部 204 の発光時間を制御する。LED を光源とする発光部 204 は、継続発光が可能であり、被写体が暗い場合などに撮像補助光として用いられる。

【0015】

図 2 は、発光部 204 の光源に用いられる LED の、発光電流値と発光強度との関係を表す発光強度特性を示した図である。図 2 において、横軸の LED 順方向電流 I_F [mA] が発光電流値に相当し、縦軸の全光束 [lm] が発光強度に相当する。

【0016】

図 2 に示すように、LED 順方向電流 I_F が所定値未満の範囲では、LED 順方向電流 I_F と全光束との線形性が保たれている。一方、LED 順方向電流 I_F が所定値以上の範囲では LED 順方向電流 I_F と全光束との線形性が保たれず非線形となっている。これは、LED に大電流を流すことで LED が発熱するからである。

【0017】

図 2 からわかるように、LED を効率よく発光させるためには、発光電流値と発光強度との線形性が保たれるような所定値未満の発光電流値を供給することが好ましい。

【0018】

次に、図 3 を用いて、照明装置 200 の発光を伴う撮影（以下、発光撮影とする）を行う場合の処理を説明する。図 3 は、発光撮影を行う場合の処理のフローチャートを示した図である。なお、図 3 では、照明装置 200 の発光モードとして撮影のたびに発光を行う常時発光モードが設定されているものとし、各ステップの処理が完了すると次のステップへ移行するものとする。

【0019】

操作部 106 のリリースボタンに対して撮影動作を開始させるための操作がなされると、ステップ S101 で、CPU103 は、測光部 104 に被写体の測光を行わせ、発光部 204 が発光していないときの被写体の測光値を取得する。

【0020】

ステップ S102 では、CPU103 は、発光制御部 203 に対して発光部 204 によるプリ発光を行うように指示する。発光制御部 203 は、CPU103 の指示に応じて発光制御値として予め決められた発光時間及び発光電流値を設定し、設定された発光制御値に基づいて発光部 204 を発光させる。このとき、CPU103 は、測光部 104 に被写体の測光を行わせ、発光部 204 がプリ発光しているときの被写体の測光値を取得する。

【0021】

ステップ S103 では、CPU103 は、発光部 204 が発光していないときの被写体の測光値（以下、非発光測光値とする）及び発光部 204 がプリ発光しているときの被写体の測光値（以下、プリ発光測光値とする）に基づいて、本発光量を演算する。ここで CPU103 は、プリ発光測光値と非発光測光値との差分からプリ発光による測光値の増加量を求め、目標とする測光値を得るために必要な本発光量として、プリ発光量に対する比率を演算する。なお、本発光量の演算方法は上述した方法に限らない。例えば、非発光測光値がプリ発光測光値に比べて十分小さく、プリ発光測光値がプリ発光による測光値の増加量と実質的に等しいと考え、プリ発光測光値のみに基づいて本発光量を演算してもよい。また、プリ発光量に対する本発光量の比率を演算するのではなく、本発光量の絶対値を演算してもよい。

【0022】

S104 では、CPU103 は、演算された本発光量で発光部 204 を発光させるための発光電流値や発光時間などの発光制御値を設定する。発光制御値の設定処理については後述する。

【0023】

S105 では、CPU103 は、発光制御部 203 に対して発光部 204 による本発光を行うように指示する。発光制御部 203 は、CPU103 の指示に応じてステップ S1

10

20

30

40

50

04で設定された発光制御値に基づいて発光部204を発光させる。このとき、CPU103は、設定された動作モードに応じたタイミングで撮像部105の撮像素子を露光させて発光撮影を行う。

【0024】

次に、図4を用いてステップS104における発光制御値の設定処理について説明する。図4は、発光制御値の設定処理のフローチャートを示した図である。

【0025】

発光制御値の設定処理を開始すると、ステップS201では、CPU103は、ステップS102で演算された本発光量を取得し、ステップS202へ移行する。

【0026】

ステップS202では、CPU103は、照明装置200の発光タイミングに関する情報（以下、発光タイミング情報とする）を取得し、ステップS203へ移行する。照明装置200の発光タイミングは、操作部106への操作により複数のモードから設定可能である。発光タイミングに関する複数のモードは、撮像部105の撮像素子の撮像領域全体の露光開始直後に瞬間的な発光を行う先幕シンクロモード、撮像素子の撮像領域全体の露光終了直前に瞬間的な発光を行う後幕シンクロモード、継続発光を行う通常モードを有する。ここで、シャッターを駆動させて撮像素子を遮光状態から露光状態にする場合には、シャッターの動きに合わせて撮像素子が領域毎に露光状態となっていく。そのため、以下では、撮像素子が露光され始めるタイミングと区別するために、撮像素子の撮像領域全体が露光状態となったタイミングを全露光開始のタイミングとする。同様に、撮像素子の撮像領域の一部が遮光状態となったタイミングを全露光終了のタイミングとする。

【0027】

先幕シンクロモードは、撮像部105の撮像素子の全露光開始直後に瞬間的な発光（閃光発光）を行うため、撮影動作の開始指示から被写体に必要な光量を発光するまでに要する時間が通常モードに比べて短い。そのため、先幕シンクロモードは、発光部204に照射される被写体が動体であってもシャッターチャンス逃しにくいモードといえる。一方、後幕シンクロモードは、撮像部105の撮像素子の全露光終了直前に瞬間的な発光（閃光発光）を行うため、光源を有する被写体の移動に伴う光源の光跡を、発光部204に照射される被写体の後に残すことができ、被写体の動感を自然に表現するのに有効なモードといえる。以上のように、本実施形態では、撮影者の多様な撮影意図に応えるために照明装置200の発光タイミングを変更可能にしている。

【0028】

ステップS203では、CPU103は、撮像部105の撮像素子の露光タイミングに対する照明装置200の発光タイミングに関するモード（以下、発光タイミングのモードとする）が通常モードあるか否かを判定する。発光タイミングのモードが通常モードであればステップS204へ移行し、通常モード以外のモードであればステップS208へ移行する。

【0029】

ステップS204では、CPU103は、発光撮影を行う際の撮像部105の露光時間（電荷蓄積時間）を取得し、ステップS205へ移行する。なお、発光撮影を行う際の撮像部105の露光時間の決定方法は特に限定されず、操作部106のリリースボタンに対して撮影動作を開始させるための操作がなされる直前に測光部104で測光を行い得られた測光値に基づいてCPU103が決定してもよい。あるいは、操作部106へのユーザ操作に応じて決定してもよい。

【0030】

ステップS205では、CPU103は、発光部204の発光時間を演算し、ステップS206へ移行する。発光部204の光源であるLEDは継続発光が可能のため、露光時間が長くなるにつれて発光時間も長くなっていく。しかしながら、発光時間が長くなるほど被写体ブレや手ぶれを引き起こしやすくなる。そこで、被写体ブレや手ぶれの影響を考慮して予め発光時間の上限値を設定しておく。例えば、上限値が20msの場合、露光時

10

20

30

40

50

間が20msよりも長くない場合は発光時間＝露光時間とし、露光時間が20msよりも長い場合は発光時間＝20msとする。

【0031】

なお、撮像装置100が被写体ブレや手ぶれを検出するぶれ検出部を有する場合には、ぶれ検出部の検出結果に基づいて上限値を設定してもよい。例えば、撮像装置100を三脚に固定して静止している被写体を撮影する場合には、発光時間が長くても被写体ブレや手ぶれを引き起こしにくいので、ぶれ検出部で検出されたぶれの程度が小さいほど上限値を大きくしてもよい。

【0032】

ステップS206では、CPU103は、ステップS201で取得された本発光量とステップS205で演算された発光時間とに基づいて、発光電流値を演算する。すなわち、ステップS205で演算された発光時間だけ発光部204を発光させた場合に、発光量の積分値がステップS201で取得された本発光量となるような発光電流値を演算する。なお、ステップS206で演算された発光電流値が発光部204の発光強度特性の線形性が保たれる電流値より大きくなる場合も考えられる。その場合、ステップS205で演算された発光時間が上限値よりも長くなければ、発光強度特性の線形性が保たれる電流値の上限値と演算された発光電流値との差分に相当する光量のアンダー分だけS205で演算された発光時間を長く補正すればよい。ステップS205で演算された発光時間が上限値と等しければ、光量のアンダー分だけS205で演算された発光時間を長く補正するか、光量がアンダーのまま発光撮影を行うか、絞りやISO感度を光量のアンダー分だけ高露出側に補正するか選択すればよい。いずれを選択するかは、操作部106へのユーザ操作に応じて設定されている撮像装置100の動作モードなどに応じてCPU103が選択すればよい。

【0033】

ステップS206で発光電流値が演算されると、ステップS207でCPU103は、上述の処理で演算された発光時間及び発光電流値を発光制御値として設定する。

【0034】

以上のようにして発光制御値が設定されると発光制御値設定処理を終了し、ステップS104へ移行する。

【0035】

ステップS203で照明装置200の発光タイミングのモードが通常モードでないと判定された場合、ステップS208でCPU103は、ステップS201で取得された本発光量と制御可能な最大発光電流値とに基づいて、発光時間を演算する。すなわち、制御可能な最大発光電流値で発光部204を発光させた場合に、発光量の積分値がステップS201で取得された本発光量となるような発光時間を演算する。制御可能な発光電流値は、発光部204へ供給可能な電流値の上限値に相当し、発光部204の発光強度特性が非線形となる電流値である。以上のように、CPU103は、照明装置200の発光タイミングのモードが通常モードでない場合、通常モードの場合よりも発光電流値の上限値を大きくしている。

【0036】

ステップS208で発光時間が演算されると、ステップS209でCPU103は、上述の処理で演算された発光時間及び最大発光電流値を発光制御値として設定し、ステップS210へ移行する。なお、発光電流値は最大発光電流値でなくてもよく、通常モードにおける発光電流値の上限値よりも大きい予め決められた所定値であってもよい。

【0037】

ステップS210では、CPU103は、照明装置200の発光タイミングのモードが先幕シンクロモードか否かを判定し、先幕シンクロモードであればステップS211へ移行する。一方、先幕シンクロモードでなければ（後幕シンクロモードであれば）S212へ移行する。

【0038】

ステップS 2 1 1では、CPU 1 0 3は、照明装置 2 0 0の発光タイミングが撮像素子 1 0 5の撮像素子の露光期間の前半になるように、撮像素子の露光開始タイミングに基づいて発光部 2 0 4の発光開始タイミングを設定し、ステップS 1 0 4へ移行する。

【 0 0 3 9 】

ここで、先幕シンクロモードにおける発光部 2 0 4の発光期間と撮像素子 1 0 5の撮像素子の露光期間との関係を図 5を用いて説明する。図 5は、照明装置 2 0 0の発光タイミングのモードごとの発光部 2 0 4の発光期間と撮像素子 1 0 5の撮像素子の露光期間との関係を示した図である。

【 0 0 4 0 】

図 5に示すように、通常モードでは、シャッターが走行を開始して撮像素子が露光され始めるタイミング t_1 に合わせて発光部 2 0 4の発光を開始させる。そして、設定された露光時間だけ発光部 2 0 4を発光させる。図 5では、発光時間と露光時間が等しい場合を示しており、撮像素子の露光が終了する（撮像素子が遮光される）タイミング t_5 に合わせて発光部 2 0 4の発光を終了している。このように、通常モードでは、発光時間を長くして、発光部 2 0 4の発光強度、すなわち、発光電流値を抑えている。なお、前述したように、シャッターの動きに合わせて撮像素子が領域毎に露光状態あるいは遮光状態となっていくため、撮像素子の各領域に対して露光時間と発光時間を等しくするためには、最初の領域の露光開始から最後の領域の露光終了まで発光する必要がある。そのため、図 5に示すように、総発光時間（ $t_1 \sim t_5$ ）は、露光時間（ $t_1 \sim t_4$ 、あるいは、 $t_2 \sim t_5$ ）よりも長くなり、撮像素子の全露光の開始前から全露光の終了後まで発光部 2 0 4を発光させることになる。

【 0 0 4 1 】

一方、先幕シンクロモードでは、撮像素子の全露光の開始タイミング t_2 に合わせて発光部 2 0 4の発光を開始させる。そして、最大発光電流値で発光させ設定された発光時間が経過したタイミング t_3 で発光を終了させる。なお、図 5では、撮像素子の全露光の開始タイミング t_2 に合わせて発光部 2 0 4の発光を開始させているが、先幕シンクロモードでは、 t_2 から遅れて発光部 2 0 4を発光させてもよく、撮像素子の露光期間の前半で発光が終了するタイミングであればよい。

【 0 0 4 2 】

ステップS 2 1 0で後幕シンクロモードと判定された場合、S 2 1 2でCPU 1 0 3は、撮像素子の全露光の終了タイミングと発光時間とに基づいて、発光部 2 0 4の発光タイミングを演算する。すなわち、撮像素子の全露光の終了タイミングから発光時間を逆算して、撮像素子の全露光の終了タイミングまでに発光部 2 0 4の発光が終了するように発光タイミングを演算する。

【 0 0 4 3 】

そして、ステップS 2 1 1でCPU 1 0 3は、演算された発光タイミングに基づいて発光部 2 0 4の発光開始タイミングを設定し、ステップS 1 0 4へ移行する。

【 0 0 4 4 】

図 5に示すように、後幕シンクロモードでは、撮像素子の全露光の終了タイミング t_4 に合わせて発光部 2 0 4の発光が終了するように、 t_4 よりも発光時間分だけ前のタイミング t_6 で発光部 2 0 4の発光を開始させる。そして、最大発光電流値で発光させ設定された発光時間が経過したタイミング t_4 で発光を終了させる。なお、図 5では、撮像素子の全露光の終了タイミング t_4 で発光部 2 0 4の発光を終了させているが、後幕シンクロモードでは、 t_4 よりも前に発光部 2 0 4の発光を終了させてもよく、撮像素子の露光期間の後半に発光が行われるようにすればよい。

【 0 0 4 5 】

図 5に示すように、CPU 1 0 3は、設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモードが設定された場合、設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、発光部 2 0 4の発光時間を短くする。また、CPU 1 0 3は、設定されたモードが先幕シンクロモードあるいは後幕シンクロモード

である場合、設定されたモードが先幕シンクロモード及び後幕シンクロモードのいずれでもない場合よりも、発光部 204 の発光電流値を大きくする。

【0046】

以上のように、継続発光が可能な光源を使用した場合でも、撮影者の意図に合わせた期間でのみ光源を発光させるので、撮影者の意図した画像を撮影することができる。

【0047】

上記の実施形態では、撮像装置 100 の操作部 106 への操作に応じて発光部 204 の発光タイミングに関するモードを設定する例を説明した。しかしながら、照明装置 200 が撮像装置 100 に対して着脱可能であり、操作部を有する構成であれば、照明装置 200 の CPU が、照明装置 200 の操作部への操作に応じて発光部 204 の発光タイミングに関するモードを設定してもよい。また、照明装置 200 が撮像装置 100 に対して着脱可能な構成であれば、照明装置 200 の CPU が、通信手段を介して受けた撮像装置 100 からの信号に応じて発光部 204 の発光タイミングに関するモードを設定してもよい。

10

【0048】

また、照明装置 200 が撮像装置 100 に対して着脱可能な構成の場合、撮像装置 100 の CPU 103 が実行した発光部 204 の発光制御に関する処理を照明装置 200 の CPU が実行してもよい。

【0049】

なお、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、本実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU など）がプログラムを読み出して実行する処理である。

20

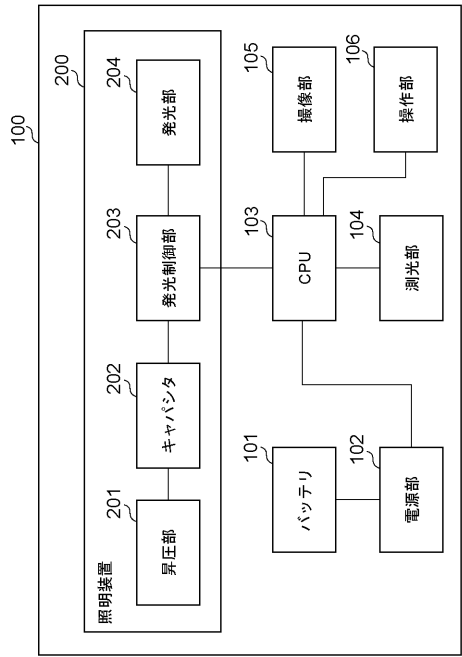
【符号の説明】

【0050】

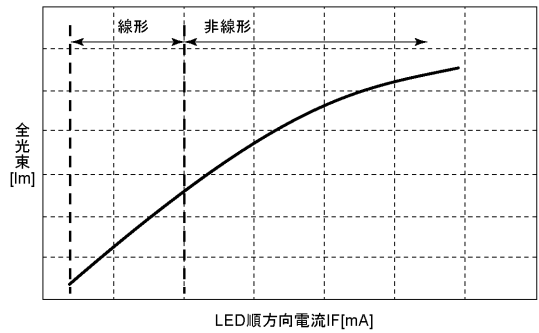
- 100 撮像装置
- 103 CPU
- 105 撮像部
- 106 操作部
- 200 照明装置
- 203 発光制御部
- 204 発光部

30

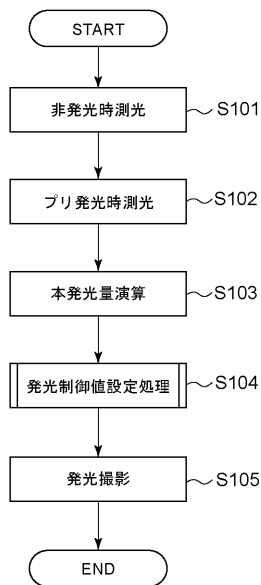
【図 1】



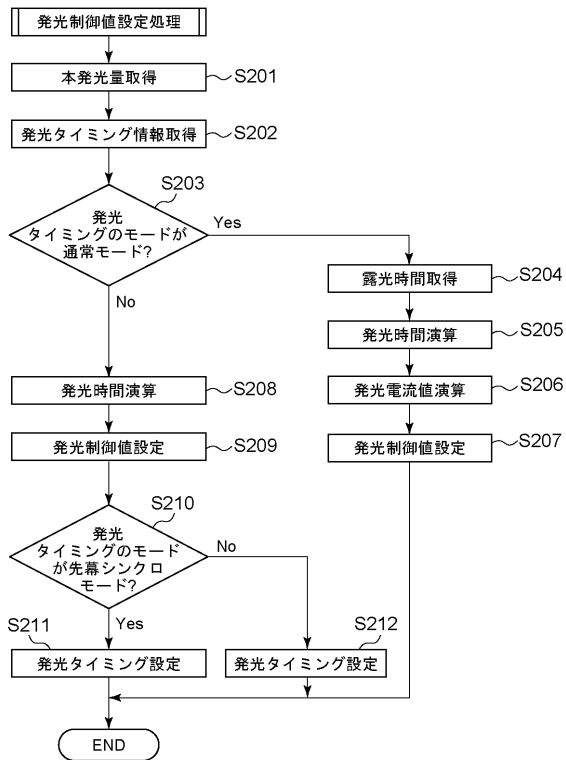
【図 2】



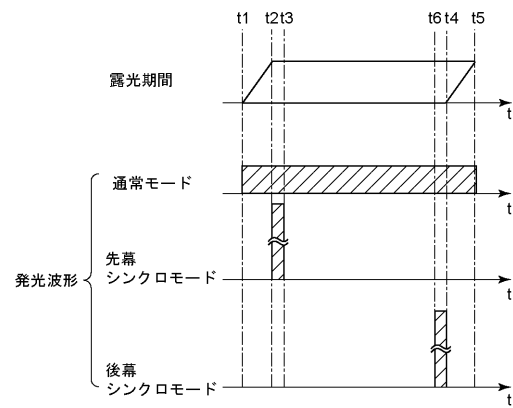
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-154523(JP,A)
国際公開第2005/078529(WO,A1)
特開2007-135140(JP,A)
特開2007-327981(JP,A)
特開2010-128159(JP,A)
特開2003-215676(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0124041(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 15/05
G03B 7/16
G03B 15/02
H04N 5/225