

(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2007-178925
(P2007-178925A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3B 15/05 (2006.01)	GO3B 15/05	2H002
GO3B 15/02 (2006.01)	GO3B 15/02 G	2H053
GO3B 15/03 (2006.01)	GO3B 15/03 W	5C122
GO3B 7/16 (2006.01)	GO3B 7/16	
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N 5/238 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-380162 (P2005-380162)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成17年12月28日(2005.12.28)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	勝俣 百恵 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

最終頁に続く

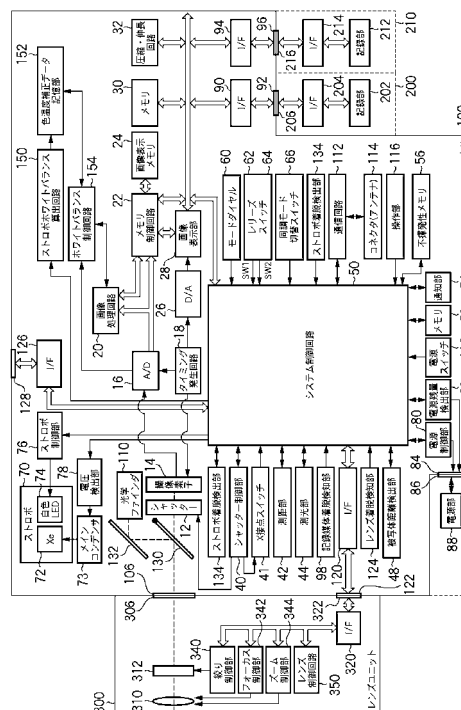
(54) 【発明の名称】 撮像装置、ストロボ装置、及びストロボ装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ストロボ装置において、大発光量から小発光量に至るまで、適正な実発光量の光を発光できるようにすること。

【解決手段】 閃光を発光するキセノン管(72)と、一定強度の光を持続的に発光する白色発光ダイオード(74)とを有するストロボ(70)と、前記キセノン管と、前記白色発光ダイオードの発光量及び発光タイミングを制御するシステム制御回路(50)とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

閃光を発光する第 1 の発光手段と、一定強度の光を持続的に発光する第 2 の発光手段とを有するストロボ手段と、

前記第 1 の発光手段と、前記第 2 の発光手段の発光量及び発光タイミングを制御する制御手段と

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

被写体輝度に応じて、撮影に必要な前記ストロボ手段の発光量と、露光時間とを取得する取得手段を更に有し、

前記制御手段は、前記第 1 の発光手段の発光量と、前記第 2 の発光手段の発光量との合計が、前記ストロボ手段の発光量になると共に、前記露光時間内に前記第 1 の発光手段の発光が終了するように、前記第 1 の発光手段及び前記第 2 の発光手段の発光量及び発光タイミングを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第 1 の発光手段の発光量を決定し、当該決定した発光量が前記ストロボ手段の発光量に満たない場合に、不足分の発光量を前記第 2 の発光手段の発光量として決定することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記被写体輝度に応じて、撮影した画像に被写体の残像を残すために必要な前記第 2 の発光手段の発光強度を決定する発光強度決定手段を更に有し、

前記制御手段は、前記発光強度決定手段により決定した発光強度で得られる前記第 2 の発光手段の発光量が、前記ストロボ手段の発光量に満たない場合に、不足分の発光量を前記第 1 の発光手段の発光量として決定することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

先幕シンクロモードと後幕シンクロモードのいずれかを選択する選択手段を更に有し、

前記制御手段は、前記選択手段による選択結果に応じて、前記第 1 の発光手段の発光タイミングを制御することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記第 1 の発光手段はキセノン管であり、前記第 2 の発光手段は発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記第 1 の発光手段及び前記第 2 の発光手段の発光量に基づいて、ホワイトバランスの補正値を算出する算出手段を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記ストロボ手段は、前記撮像装置から着脱可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】

閃光を発光する第 1 の発光手段と、

一定強度の光を持続的に発光する第 2 の発光手段と、

前記第 1 の発光手段と、前記第 2 の発光手段の発光量及び発光タイミングを制御する制御手段と

を有することを特徴とするストロボ装置。

【請求項 10】

前記第 1 の発光手段はキセノン管であり、前記第 2 の発光手段は発光ダイオードであることを特徴とする請求項 9 に記載のストロボ装置。

【請求項 11】

閃光を発光する第 1 の発光手段と、一定の発光強度の光を持続的に発光する第 2 の発光手段とを有する、撮像装置と連携して用いられるストロボ装置の制御方法であって、

10

20

30

40

50

被写体輝度に応じて、撮影に必要な前記ストロボ装置の発光量及び露光時間を取得する取得工程と、

前記第 1 の発光手段の発光量と、前記第 2 の発光手段の発光量との合計が、前記取得手段により取得した前記ストロボ手段の発光量になると共に、前記露光時間内に前記第 1 の発光手段の発光が終了するように、前記第 1 の発光手段及び前記第 2 の発光手段の発光量及び発光タイミングを決定する発光時間決定工程と、

前記決定した発光量及び発光タイミングに基づいて、前記第 1 の発光手段及び前記第 2 の発光手段を制御する制御工程と

を有することを特徴とする制御方法。

【請求項 1 2】

10

前記制御工程は、

前記第 1 の発光手段の発光量を決定する工程と、

当該決定した発光量が前記ストロボ手段の発光量に満たない場合に、不足分の発光量を前記第 2 の発光手段の発光量として決定する工程と

を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の制御方法。

【請求項 1 3】

前記被写体輝度に応じて、撮影した画像に被写体の残像を残すために必要な前記第 2 の発光手段の発光強度を決定する発光強度決定工程を更に有し、

前記制御工程では、前記発光強度決定工程で決定した発光強度で得られる前記第 2 の発光手段の発光量が、前記ストロボ手段の発光量に満たない場合に、不足分の発光量を前記第 1 の発光手段の発光量として決定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の制御方法。

20

【請求項 1 4】

先幕シンクロモードと後幕シンクロモードのいずれかを選択する選択工程を更に有し、

前記制御工程では、前記選択工程における選択結果に応じて、前記第 1 の発光手段の発光タイミングを制御することを特徴とする請求項 1 1 に記載の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、ストロボ装置、及びストロボ装置の制御方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、撮像装置で用いられるストロボ装置の露出制御方式には、いわゆる外測調光と称されるものと、TTL調光と称されるものがある。

【0003】

外測調光では、被写体に向けてストロボ光を照射し、被写体からの反射光を、撮影レンズとは異なる光学系を通じて受光して受光量を測定して積分し、その積分値が所定量に達した時点でストロボ装置の発光を停止するように制御する。

【0004】

一方、TTL調光では、被写体に向けてストロボ光を照射し、被写体からの反射光を、撮影レンズを通して測光部により測光して積分し、その積分値が所定量に達した時点でストロボ装置の発光を停止するように制御する。

40

【0005】

上述したようなストロボ装置では、一般に、光源としてキセノン管が広く使用されているが、その発光特性と発光停止時に実際に発光が止まるまでのオーバーシュートについて、図 1 2 を参照して説明する。

【0006】

図 1 2 に示すように、時間 t_0 で通電されてキセノン管からの光放射が始まると、図中に示すように発光強度が増加する。そして、キセノン管に流れる電流がストロボ発光用の電源とキセノン管のインピーダンスにより定まる最大電流に到達した後は、徐々に発光強度が減少する。

50

【0007】

撮像装置では、時間 t_0 から被写体で反射したキセノン管の光を受光して受光量を測定して積分していき、所定受光量に到達したことを検出すると、ストロボの発光を停止させる。この場合、被写体が近いほど多くの光が反射することになるため、被写体が遠くにある場合よりも、早く所定受光量に到達する。

【0008】

しかしながら、時間 t_1 で所定受光量に達し、キセノン管への通電を止めたとしても、不図示の発光遮断回路の応答遅れやキセノン管のイオン消失に時間がかかるため、実際にストロボ装置からの発光が無くなるのは、時間 t_2 となってしまう。同様に、被写体が遠く、時間 t_3 でストロボ装置への通電を停止した場合にも、上述した理由により実際の発光停止は時間 t_4 となってしまう。

10

【0009】

発光停止指示後に実際に発光停止に至るまでの時間は、回路の応答速度などにより決まり、図12に示すように発光停止指示時の発光強度の大きさに関わらずあまり変わらない。従って、図12から明らかなように、発光時間が短い程、オーバーシュート分が発光量全体にしめる割合が多くなり、露出オーバーとなる傾向が強いという問題があった。

【0010】

一方、近年、白色発光ダイオードを使用したストロボ装置が提案されている。図13は白色発光ダイオードの発光波形を示している。図13に示すように、白色発光ダイオードに流れる電流が高くなるにつれて ($I_0 < I_1 < I_2$)、発光強度も高くなる。また、白色発光ダイオードは、電流が流れている間中フラットに発光すると共に、キセノン管と比べて時間に対する応答性に優れ、微小発光量の制御が容易であるという利点がある。その上、発光寿命が長く、消費電力も少ない。

20

【0011】

なお、上述したようなストロボ装置の発光タイミングとしては、シャッター機構のシャッター全開直後に発光させる先幕シンクロモードと、シャッター機構のシャッター閉動作の所定時間前に発光させる後幕シンクロモードとに大別される。

【0012】

通常、先幕シンクロモードでストロボ撮影が行われることが多いが、動きのある被写体を先幕シンクロモードによるストロボ撮影を行った場合に、次のような問題が生じていた。即ち、シャッターが開いている時間内の極めて初期の段階で発光が行われるため、特に被写体が動いている場合には、被写体の初期の動作部分が明確に写り、時間的に新しい動作部分が光の残像として写り込むといった、一般的には不自然な画像となる。

30

【0013】

これに対し、後幕シンクロモードにより同等の条件下でストロボ撮影を行った場合には、シャッターが開いている時間内のきわめて後期の段階で発光が行われる。従って、時間的に古い動作部分が被写体像の残像として写り込み、時間的に新しい部分が明確に写った写真となるため、特に被写体が動いている場合には自然な画像となる。しかし、後幕シンクロモードでは、シャッター秒時が比較的長い場合には、レリーズ操作のタイミングとストロボ装置の発光タイミングとにタイムラグが生じ、撮影者の意図するタイミングで明確な被写体像が写った画像を得られない場合もある。

40

【0014】

このため、スローシンクロ撮影において、ストロボ発光のタイミングを制御することにより、被写体の動きが自然に見える写真を撮影できるようにしたカメラが提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【0015】

【特許文献1】特開2000-338572号公報

【特許文献2】特開昭63-97924号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0016】

上述したキセノン管を用いた場合の露出オーバーを解決するためには、回路の応答速度を早めることが考えられるが、それにも限界があり、またコストもかかってしまうという問題がある。また、他の解決手段として、発光時の発光量をTTL調光方式で積分して調光するTTL調光システムにおいて、ISO感度に応じて調光レベルを補正する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。しかし、調光レベルを補正だけでは、近距離の被写体を撮影する場合やレンズが明るい（撮影絞りが開放に近い）場合に対する露出オーバーは解決できない。

【0017】

また、シンクロモード撮影を行う際、被写体輝度が低かったり、周囲が暗く、被写体像の残像を写すために十分な周辺光量を得られない場合がある。こういった場合、キセノン管が発光している時間のみの被写体像が撮影され、それ以外の時間は、例え露光中であっても被写体像が撮影されないため、特に被写体が動いている場合に、その動きを表現することができないという問題点があった。

10

【0018】

一方、白色発光ダイオードはキセノン管に比べて光量が乏しいため、白色発光ダイオードのみを使用した場合に、カメラの撮影に必要な発光量を得ることができないという問題があった。

【0019】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、ストロボ装置において、大発光量から小発光量に至るまで、適正な実発光量の光を発光できるようにすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、閃光を発光する第1の発光手段と、一定強度の光を持続的に発光する第2の発光手段とを有するストロボ手段と、前記第1の発光手段と、前記第2の発光手段の発光量及び発光タイミングを制御する制御手段とを有する。

【0021】

好ましくは、上記撮像装置は、被写体輝度に応じて、撮影に必要な前記ストロボ手段の発光量と、露光時間とを取得する取得手段を更に有し、前記制御手段は、前記第1の発光手段の発光量と、前記第2の発光手段の発光量との合計が、前記ストロボ手段の発光量になると共に、前記露光時間内に前記第1の発光手段の発光が終了するように、前記第1の発光手段及び前記第2の発光手段の発光量及び発光タイミングを制御する

30

【0022】

閃光を発光する第1の発光手段と、一定の発光強度の光を持続的に発光する第2の発光手段とを有する、撮像装置と連携して用いられるストロボ装置の制御方法であって、被写体輝度に応じて、撮影に必要な前記ストロボ装置の発光量と露光時間とを取得する取得工程と、前記第1の発光手段の発光量と、前記第2の発光手段の発光量との合計が、前記取得手段により取得した前記ストロボ手段の発光量になると共に、前記露光時間内に前記第1の発光手段の発光が終了するように、前記第1の発光手段及び前記第2の発光手段の発光量及び発光タイミングを決定する発光時間決定工程と、前記決定した発光量及び発光タイミングに基づいて、前記第1の発光手段及び前記第2の発光手段を制御する制御工程とを有する。

40

【0023】

また、本発明のストロボ装置は、閃光を発光する第1の発光手段と、一定強度の光を持続的に発光する第2の発光手段と、前記第1の発光手段と、前記第2の発光手段の発光量及び発光タイミングを制御する制御手段とを有する。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、ストロボ装置において、大発光量から小発光量に至るまで、適正な実

50

発光量の光を発光することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

【0026】

図1は、本発明の実施の形態における撮像装置の内部構成を示すブロック図である。ここでは、光電変換素子を用いて被写体の撮影を行うデジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置を例に挙げて説明するが、本発明は銀塩フィルムを用いたカメラにも適用可能である。

【0027】

図1に示すように、本実施の形態の撮像装置は、主にカメラ本体100と、カメラ本体100に着脱可能なレンズユニット300により構成されている。

【0028】

レンズユニット300において、310は複数のレンズから成る撮像光学系、312は絞り、306は、レンズユニット300をカメラ本体100と機械的に結合するレンズマウントである。レンズマウント306内には、レンズユニット300をカメラ本体100と電氣的に接続する各種機能が含まれている。320は、レンズマウント306において、レンズユニット300をカメラ本体100と接続するためのインターフェース、322はレンズユニット300をカメラ本体100と電氣的に接続するコネクタである。

【0029】

コネクタ322は、カメラ本体100とレンズユニット300との間で制御信号、状態信号、データ信号などを伝え合うと共に、各種電圧の電流を供給されるあるいは供給する機能も備えている。また、コネクタ322は電気通信のみならず、光通信、音声通信などを伝達する構成としても良い。

【0030】

340は測光部44からの測光情報に基づいて、後述するカメラ本体100のシャッター12を制御するシャッター制御部40と連携しながら、絞り312を制御する絞り制御部である。342は撮像光学系310のフォーカシングを制御するフォーカス制御部、344は撮像光学系310のズームを制御するズーム制御部である。

【0031】

350はレンズユニット300全体を制御するレンズシステム制御回路である。レンズシステム制御回路350は、動作の定数、変数、プログラムなどを記憶するメモリを備えている。更に、レンズユニット300固有の番号などの識別情報、管理情報、開放絞り値や最小絞り値、焦点距離などの機能情報、現在や過去の各設定値などを保持する不揮発メモリも備えている。

【0032】

次に、カメラ本体100の構成について説明する。

【0033】

106はカメラ本体100とレンズユニット300を機械的に結合するレンズマウント、130、132はミラーで、撮像光学系310に入射した光線を一眼レフ方式によって光学ファインダー110に導く。なお、ミラー130はクイックリターンミラーの構成としても、ハーフミラーの構成としても、どちらでも構わない。12は絞り機能を備えるシャッター、14は光学像を電気信号に変換する撮像素子である。撮像光学系310に入射した光線は、一眼レフ方式によって光量制限手段である絞り312、レンズマウント306および106、ミラー130、シャッター12を介して導かれ、光学像として撮像素子14上に結像する。

【0034】

16は撮像素子14のアナログ信号出力をデジタル信号に変換するA/D変換器である。18は撮像素子14、A/D変換器16、D/A変換器26にそれぞれクロック信号や制御信号を供給するタイミング発生回路であり、メモリ制御回路22及びシステム制御

10

20

30

40

50

回路 50 により制御される。

【0035】

20 は画像処理回路であり、A/D変換器 16 からのデータ或いはメモリ制御回路 22 からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。また、画像処理回路 20 は、A/D変換器 16 から出力される画像データを用いて所定の演算処理を行う。そして、得られた演算結果に基づいてシステム制御回路 50 がシャッター制御部 40、測距部 42 に対して、TTL (スルー・ザ・レンズ) 方式のオートフォーカス (AF) 処理、自動露出 (AE) 処理、ストロボ調光 (EF) 処理を行っている。さらに、画像処理回路 20 は、画像表示部 28 に表示する画像データに対して、画像データに付随するホワイトバランス補正データに基づいてホワイトバランス (WB) 処理も行っている。

10

【0036】

22 はメモリ制御回路であり、A/D変換器 16、タイミング発生回路 18、画像処理回路 20、画像表示メモリ 24、D/A変換器 26、画像表示部 28、メモリ 30、圧縮・伸長回路 32 を制御する。A/D変換器 16 から出力される画像データは、画像処理回路 20、メモリ制御回路 22 を介して、或いはメモリ制御回路 22 のみを介して、画像表示メモリ 24 或いはメモリ 30 に書き込まれる。

【0037】

24 は画像表示メモリ、26 は D/A 変換器、28 は TFT LCD 等から成る画像表示部であり、画像表示メモリ 24 に書き込まれた表示用の画像データは D/A 変換器 26 を介して画像表示部 28 により表示される。画像表示部 28 を用いて、撮像した画像データを逐次表示することで、電子ビューファインダー (EVF) 機能を実現することができる。また、画像表示部 28 は、システム制御回路 50 の指示により任意に表示を ON/OFF することが可能であり、表示を OFF にした場合にはカメラ本体 100 の電力消費を大幅に低減することができる。

20

【0038】

30 は撮影した静止画像や動画像を格納するためのメモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶容量を備えている。これにより、複数枚の静止画像を連続して撮影する連写撮影やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像書き込みをメモリ 30 に対して行うことが可能となる。また、メモリ 30 はシステム制御回路 50 の作業領域としても使用することが可能である。

30

【0039】

32 は適応離散コサイン変換 (ADCT) 等、公知の圧縮方法を用いて画像データを圧縮・伸長する圧縮・伸長回路である。圧縮・伸長回路 32 は、メモリ 30 に格納された画像を読み込んで圧縮処理或いは伸長処理を行い、処理を終えたデータを再びメモリ 30 に書き込む。

【0040】

40 は測光部 44 からの測光情報に基づいて、絞り 312 を制御する絞り制御部 340 と連携しながらシャッター 12 を制御するシャッター制御部である。41 はシンク口接点スイッチ (X 接点スイッチ) であり、シャッター制御部 40 により制御されるシャッター先幕に連動するスイッチで、先幕が全開 (開放) した時点で ON となるように構成される。

40

【0041】

42 は AF (オートフォーカス) 処理を行うための測距部である。撮像光学系 310 に入射した光線を一眼レフ方式によって絞り 312、レンズマウント 306 および 106、ミラー 130、そして測距用サブミラー (図示せず) を介して測距部 42 に入射させる。これにより、光学像として結像された画像の合焦状態を測定することができる。

【0042】

44 は AE (自動露出) 処理を行うための測光部である。撮像光学系 310 に入射した光線を一眼レフ方式によって絞り 312、レンズマウント 306 および 106、ミラー 130 および 132、そして測光用レンズ (不図示) を介して測光部 44 に入射させる。こ

50

れにより、測光部 44 は、光学像として結像された画像の露出状態を測定することができる。また、測光部 44 は、ストロボ 70 と連携することにより EF (ストロボ調光) 処理機能も有するものである。

【0043】

48 は撮像光学系 310 のフォーカスレンズの絶対位置を検出し、撮像装置から被写体までの距離を得るために設けた被写体距離検出部である。被写体距離検出部 48 は、例えば至近位置から無限遠までを 4 bit 程度のコードパターンからなり、不図示のブラシ接点を用いて合焦位置での被写体距離が検出できるようになっている。

【0044】

50 はカメラ本体 100 全体を制御するシステム制御回路、52 はシステム制御回路 50 の動作の定数、変数、プログラム等を記憶するメモリである。

10

【0045】

54 はシステム制御回路 50 でのプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声などを用いて動作状態やメッセージなどを外部に通知するための通知部である。通知部 54 としては、例えば LCD や LED などによる視覚的な表示を行う表示部や音声による通知を行う発音素子などが用いられるが、これらのうち 1 つ以上の組み合わせにより構成される。特に、表示部の場合には、カメラ本体 100 の操作部 116 近辺の、視認しやすい、単数あるいは複数箇所に設置されている。また、通知部 54 は、その一部の機能が光学ファインダー 104 内に設置されている。

【0046】

通知部 54 の表示内容の内、LCD などに表示するものとしては以下のものがある。まず、シングルショット/連写撮影表示、セルフタイマー表示等、撮影モードに関する表示がある。また、圧縮率表示、記録画素数表示、記録枚数表示、残撮影可能枚数表示等の記録に関する表示がある。また、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示、ストロボ表示、赤目緩和表示等の撮影条件に関する表示がある。その他に、マクロ撮影表示、プザー設定表示、時計用電池残量表示、電池残量表示、エラー表示、複数桁の数字による情報表示、記録媒体 200 及び 210 の着脱状態表示、レンズユニット 300 の着脱状態表示がある。更に、通信 I/F 動作表示、日付・時刻表示、外部コンピュータとの接続状態を示す表示なども行われる。

20

【0047】

また、通知部 54 の表示内容の内、光学ファインダー 110 内に表示するものとしては、合焦表示、撮影準備完了表示、手ぶれ警告表示、ストロボ充電表示、ストロボ充電完了表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示等がある。また、記録媒体書き込み動作、マクロ撮影設定通知、二次電池充電状態等も表示される。

30

【0048】

また、通知部 54 の表示内容のうち、ランプなどに表示するものとしては、セルフタイマー通知ランプなどがある。このセルフタイマー通知ランプは AF 補助光と共用しても良い。

【0049】

56 は電氣的に消去・記録可能な不揮発性メモリであり、例えば EEPROM 等が用いられる。

40

【0050】

60、62、64、66 及び 116 は、システム制御回路 50 の各種の動作指示を入力するための操作手段であり、スイッチやダイヤル、タッチパネル、視線検知によるポインティング、音声認識装置等の単数或いは複数の組み合わせで構成される。

【0051】

ここで、これらの操作手段の具体的な説明を行う。

【0052】

60 はモードダイヤルスイッチで、各機能モードを切り替え設定することができる。各機能モードとしては、例えば、自動撮影モード、プログラム撮影モード、シャッター速度

50

優先撮影モード、絞り優先撮影モード、マニュアル撮影モード、焦点深度優先（DEPS）撮影モードがある。また、ポートレート撮影モード、風景撮影モード、接写撮影モード、スポーツ撮影モード、夜景撮影モード、パノラマ撮影モード等がある。更に、再生モード、マルチ画面再生・消去モード、PC接続モード等がある。

【0053】

62はシャッタースイッチSW1で、不図示のシャッターボタンの第1ストローク（例えば半押し）によりONとなり、AF処理、AE処理、AWB処理、EF処理等の動作開始を指示する。

【0054】

64はシャッタースイッチSW2で、不図示のシャッターボタンの第2ストローク（例えば全押し）によりONとなり、露光処理、現像処理、及び記録処理からなる一連の処理の動作開始を指示する。まず、露光処理では、撮像素子14から読み出した信号をA/D変換器16、メモリ制御回路22を介して画像データをメモリ30に書き込み、更に、画像処理回路20やメモリ制御回路22での演算を用いた現像処理が行われる。更に、メモリ30から画像データを読み出し、圧縮・伸張回路32で圧縮を行い、記録媒体200あるいは210に画像データを書き込む記録処理が行われる。

10

【0055】

66は同調モード切り替えスイッチであり、ストロボ撮影時の同調モードである、先幕シンクロモードと後幕シンクロモードのどちらかを選択する。

【0056】

116は各種ボタンやタッチパネルなどから成る操作部である。一例として、メニューボタン、セットボタン、マクロボタン、マルチ画面再生改ページボタン、フラッシュ設定ボタン、単写/連写/セルフタイマー切り換えボタン、メニュー移動+（プラス）ボタン、メニュー移動-（マイナス）ボタンを含む。他に、再生画像移動+（プラス）ボタン、再生画像移動-（マイナス）ボタン、撮影画質選択ボタン、露出補正ボタン、日付/時間設定ボタン等も含む。

20

【0057】

また、パノラマモード等の撮影および再生を実行する際に各種機能の選択および切り替えを設定する選択/切り替えボタン、パノラマモード等の撮影および再生を実行する際に各種機能の決定および実行を設定する決定/実行ボタンを含む。更には、画像表示部28のON/OFFを設定する画像表示ON/OFFスイッチ、撮影直後に撮影した画像データを自動再生するクイックレビュー機能を設定するクイックレビューON/OFFスイッチを含む。また、JPEG圧縮の圧縮率を選択するため、あるいは撮像素子14から得た信号をそのままデジタル化して記録媒体に記録するCCDRAMモードを選択するためのスイッチである圧縮モードスイッチを含む。また、再生モード、PC接続モードなどの各機能モードを設定することができる再生スイッチ、ワンショットAFモードとサーボAFモードとを設定することができるAFモード設定スイッチ等がある。ワンショットAFモードでは、リリーススイッチSW1の押下に応じてオートフォーカス動作を開始し、一旦合焦するとその合焦状態を保ち続ける。一方、サーボAFモードでは、リリーススイッチSW1を押している間は連続してオートフォーカス動作を続ける。

30

40

【0058】

また、上記プラスボタンおよびマイナスボタンの各機能は、回転ダイヤルスイッチを備えることによって、より軽快に数値や機能を選択することが可能となる。

【0059】

70はキセノン管（Xe）72および白色発光ダイオード（LED）74を有するストロボ装置であり、AF補助光の投光機能、ストロボ調光機能も有する。キセノン管72および白色発光ダイオード74は、ビデオTTL方式を用いて露出制御およびAF制御をすることも可能である。この場合、A/D変換器16から出力される画像データを画像処理回路20によって演算した演算結果に基づき、システム制御回路50がシャッター制御部40、絞り制御部340、フォーカス制御部342に対して制御を行う。さらに、測距部

50

42による測定結果と、A/D変換器16から出力される画像データを画像処理回路20によって演算した演算結果とを共に用いてAF制御を行っても構わない。そして、測光部44による測定結果と、A/D変換器16から出力される画像データを画像処理回路20によって演算した演算結果とを共に用いて露出制御を行っても構わない。

【0060】

73は、ストロボ装置70のキセノン管72発光用のメインコンデンサ、78は、メインコンデンサ73の充電電圧を検出する電圧検出部である。76は、測光部44の測光結果に基づいてシステム制御回路50が算出した発光強度および発光タイミングでキセノン管72と白色発光ダイオード74の発光を制御するストロボ制御部である。

【0061】

80は電源制御部で、電池検出回路、DC-DCコンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成されている。電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行い、検出結果及びシステム制御回路50の指示に基づいてDC-DCコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各部へ供給する。

【0062】

84、86はコネクタ、88はアルカリ電池やリチウム電池等の一次電池やNiCd電池やNiMH電池、Li-ion電池、Liポリマー電池等の二次電池、ACアダプター等からなる電源部である。82は、コネクタ84および86を介して電源部88の電池残量を検出する電池残量検出部である。

【0063】

90及び94はメモリカードやハードディスク等の記録媒体とのインターフェース、92及び96はメモリカードやハードディスク等の記録媒体と接続を行うコネクタである。98はコネクタ92及び/或いは96に記録媒体200或いは210が装着されているか否かを検知する記録媒体着脱検出回路である。

【0064】

なお、本実施の形態では記録媒体を取り付けるインターフェース及びコネクタを2系統持つものとして説明しているが、記録媒体を取り付けるインターフェース及びコネクタは、単数或いは複数、いずれの系統数を備える構成としても構わない。また、異なる規格のインターフェース及びコネクタを組み合わせる構成としても構わない。

【0065】

インターフェース及びコネクタとしては、種々の記憶媒体の規格に準拠したものをを用いて構成することが可能である。規格に準拠した記憶媒体の一例としては、PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) カードやCF (コンパクトフラッシュ (登録商標)) カード、SDカード等がある。インターフェース90及び94、そしてコネクタ92及び96をPCMCIAカードやCF (登録商標) カード等の規格に準拠したものをを用いて構成した場合、各種通信カードを接続することができる。通信カードとしては、LANカードやモデムカード、USB (Universal Serial Bus) カード、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394カードがある。他にも、P1284カード、SCSI (Small Computer System Interface) カード、PHS等がある。これら各種通信カードを接続することにより、他のコンピュータやプリンタ等の周辺機器との間で画像データや画像データに付属した管理情報を転送し合うことができる。

【0066】

110は光学ファインダーである。撮像光学系310に入射した光線を、一眼レフ方式によって、絞り312、レンズマウント306および106、ミラー130および132を介して導き、光学ファインダー110から光学像として観察することができる。これにより、画像表示部28による電子ファインダー機能を使用すること無しに、光学ファインダーのみを用いて撮影を行うことが可能である。また、光学ファインダー110内には、通知部54の一部の機能、例えば、合焦状態、手振れ警告、フラッシュ充電、シャッタースピード、絞り値、露出補正などが表示される。

10

20

30

40

50

【0067】

112は通信回路で、RS232CやUSB、IEEE1394、P1284、SCSI、モデム、LAN、無線通信、等の各種通信機能を有する。114は通信回路110によりカメラ本体100を他の機器と接続するコネクタ或いは無線通信の場合はアンテナである。

【0068】

118は電源スイッチで、カメラ本体100の電源オン、電源オフの各モードを切り替え設定することができる。また、カメラ本体100に接続されたレンズユニット300、記録媒体200、210などの各種付属装置の電源オン、電源オフの設定も合わせて切り替え設定することができる。

10

【0069】

120は、レンズマウント106内において、カメラ本体100をレンズユニット300と接続するためのインターフェース、122はカメラ本体100をレンズユニット300と電氣的に接続するコネクタである。また、124はレンズマウント106およびコネクタ122にレンズユニット300が装着されているか否かを検知するレンズ着脱検知部である。コネクタ122は、カメラ本体100とレンズユニット300との間で制御信号、状態信号、データ信号などを伝え合うと共に、各種電圧の電流を供給する機能も備えている。また、コネクタ122は電気通信のみならず、光通信、音声通信などを伝達する構成としても良い。

【0070】

126は、カメラ本体100を外部ストロボ装置と接続するためのインターフェース、128はカメラ本体100を外部ストロボ装置と電氣的に接続するコネクタである。コネクタ128は、カメラ本体100と外部ストロボ装置との間で制御信号、状態信号、データ信号などを伝え合うと共に、各種電圧の電流を供給する機能も備えている。また、134はコネクタ128に外部ストロボ装置が装着されているか否かを検知するストロボ着脱検出部である。

20

【0071】

150はストロボホワイトバランス算出回路である。ここでは、測光部44の測光結果に基づいてシステム制御回路50が算出したストロボ装置70のキセノン管72および白色発光ダイオード74の発光量と発光タイミングとから、ストロボ装置70から発光されるストロボ光の色温度を算出する。

30

【0072】

152は、撮影者の光源選択や色温度入力、ストロボホワイトバランス算出回路150によって算出された色温度に応じて予め設定されたホワイトバランス調整のゲインを記憶する色温度補正データ記憶部である。

【0073】

154はホワイトバランス制御回路で、画像処理回路20がホワイトバランスの処理をするのに必要なホワイトバランス補正データを算出する。ここで、色温度補正データ記憶部152に記憶されている撮影者の光源選択や色温度入力、ストロボホワイトバランス算出回路150により算出された色温度に応じて予め設定されたホワイトバランス調整のゲインに基づいて算出を行う。

40

【0074】

200及び210はメモ리카ードやハードディスク等の記録媒体である。この記録媒体200及び210は、それぞれ、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される記録部202及び212、カメラ本体100とのインターフェース204及び214、カメラ本体100と接続を行うコネクタ206及び216を備えている。

【0075】

記録媒体200及び210としては、PCMCIAカードやコンパクトフラッシュ(登録商標)等のメモ리카ード、ハードディスク等を用いることができる。また、マイクロDAT、光磁気ディスク、CD-RやCD-WR等の光ディスク、DVD等の相変化型光デ

50

イスク等で構成されていても勿論構わない。

【0076】

なお、本実施の形態における撮像装置として、レンズユニット300がカメラ本体から着脱可能な一眼レフタイプの撮像装置を説明したが、レンズユニットとカメラ本体が一体化されたものであっても良い。

【0077】

また、シャッター12は、絞りとシャッターを兼用するレンズシャッタータイプとして説明したが、絞りとシャッターは独立していても良い。また、シャッターはフォーカルフレーン式のシャッターで構成されても良い。また、レンズユニット300は、ズーム機能の無い単焦点レンズであっても良い。

10

【0078】

また、操作系についてもモードダイヤルでなく、プッシュSWの組み合わせでモードが切り替え可能なように構成しても良い。

【0079】

<第1の実施形態>

次に、上記構成を有する撮像装置の本発明の第1の実施形態に係る動作について説明する。

【0080】

図2は、本発明の第1の実施形態における撮像装置の動作を示すフローチャートである。図2において、カメラ本体100の電源スイッチ118がONされて撮像装置が動作状態となると、モードダイヤルスイッチ60の状態を確認して、撮影モードが選択されているかどうかを判断する(ステップS100)。撮影モード以外のモードが選択されている場合は、ステップS101に進んで選択されているモードに対応した処理を実行してステップS100に戻る。撮影モードが選択されている場合はステップS101に進む。ステップS101では、リリースボタン(不図示)が半押しされ、リリーススイッチSW1(62)がONされたか否かを判別する(ステップS101)。リリーススイッチSW1(62)がONされていない場合は、ONされるまでこの判別動作を繰り返し実行する。

20

【0081】

リリーススイッチSW1(62)がONされると、システム制御回路50は、測光処理を行って絞り値及びシャッタースピードを決定し、測距処理を行って撮像光学系310の焦点を被写体に合わせる(ステップS103)。測光の結果、必要であればストロボ・フラグをセットし、ストロボの設定も行う。このステップS103で行う測距・測光処理の詳細について、図3を参照して説明する。

30

【0082】

図3は、図2のステップS103における測距・測光処理の詳細なフローチャートを示す。システム制御回路50は、撮像素子14から電荷信号を読み出し、A/D変換器16を介して画像処理回路20に画像データを逐次読み込む(ステップS201)。

【0083】

そして、測光部44により画面内を複数エリアに分割して定常光下での被写体輝度を測定する。露出(AE)が適正ではないと判断したならば(ステップS202でNO)、被写体輝度が適正レベルとなるようにシャッタースピードや絞り値を変更するAE制御を行う(ステップS203)。そしてステップS204に進み、システム制御回路50は、AE制御で得られた測定データを用いてストロボによる調光が必要か否かを判断する。ストロボによる調光が必要ならば(ステップS204でYES)ストロボ・フラグをセットし、ストロボ70を充電する(ステップS205)。

40

【0084】

露出(AE)が適正と判断したならば(ステップS202でYES)、シャッタースピード及び絞り値(測光データ)を不揮発性メモリ56に記憶する。

【0085】

次に、合焦と判断されるまで(ステップS206でNOの間)、ステップS207にお

50

いてAF制御を行う。ステップS207では、システム制御回路50は、位相差検出方式による焦点検出動作を行う。焦点検出を行うポイントである焦点検出ポイントが複数ある場合には、撮影者が任意にいずれかの焦点検出ポイントを選択するようにしても、近点優先を基本の考え方とした自動選択方式により選択するようにしてもよい。ここでは、測距部42から得られるAF信号が、選択された焦点検出ポイントで合焦を示す値となるように、インターフェース120および320、コネクタ122および322を介してフォーカス制御部342を制御する。このようにして、撮像光学系310のフォーカスレンズを駆動することによってAF制御を行う。

【0086】

測距(AF)の結果、合焦と判断したならば(ステップS206でYES)、測定データ及び/或いは設定パラメータを不揮発性メモリ56に記憶に記憶し、測距・測光処理ルーチン(ステップS103)を終了する。

10

【0087】

測距・測光処理が終了すると、ステップS104に進み、リリースボタン(不図示)が全押しされたか否か、即ち、リリーススイッチSW2(64)がONされたか否かを判定する。そしてリリーススイッチSW2(64)がONされていない場合は、ステップS105に進み、リリーススイッチSW1(62)がONされているかどうかを判定する。ONの場合には、ステップS104に戻ってリリーススイッチSW2(64)の判定を繰り返す、OFFの場合には、ステップS100に戻る。リリーススイッチSW2(64)がONされると、ステップS106に進む。

20

【0088】

ステップS106では、ストロボ発光量Vを算出する。ここで、ステップS106で行われるストロボ発光量Vの演算処理について、図4のフローチャートを参照して説明する。

【0089】

システム制御回路50は、ストロボ制御部76を制御し、予め設定されたプリ発光量となるようにストロボ装置70のキセノン管72をプリ発光させる(ステップS301)。次に、システム制御回路50は、測光部44によりステップS301でプリ発光した場合の被写体輝度を測定する(ステップS302)。

【0090】

そして、不揮発性メモリ56に記憶されている、図2のステップS103で測定した定常光下での被写体輝度と、ステップS302で測定したプリ発光した時の被写体輝度とに基づいて、適正な露出となるストロボ発光量Vを演算する(ステップS303)。なお、ステップS303におけるストロボ発光量Vの演算方法としては、公知の演算方法を用いることができる。

30

【0091】

ステップS303でストロボ発光量Vの演算を終えると図2に戻り、ストロボ装置70における、キセノン管72の発光時間、及び、白色発光ダイオード74の発光強度および発光タイミングを算出する(ステップS107)。ここで、ステップS107で行われる発光時間、発光強度および発光タイミングの取得処理について説明する。

40

【0092】

図5は、キセノン管72の発光時間と白色発光ダイオード74の発光強度および発光タイミングを求める動作を示すフローチャートであり、図6は本発明の第1の実施形態におけるキセノン管72と白色発光ダイオード74の発光波形を示す図である。ここで図5及び図6を用いて、図2のステップS105におけるキセノン管72の発光時間、及び白色発光ダイオード74の発光量および発光タイミングを求める処理について説明する。

【0093】

まず、ステップS401において、システム制御回路50は、キセノン管72の発光量 V_{x_e} と、発光時間 T_{x_e} ($t_5 - t_0$)を求める。なお、発光時間 T_{x_e} とは、キセノン管72に発光指示を出してから、発光停止指示を出すまでの時間のことを指すものとする。キセ

50

ノン管 7 2 の発光量 V_{Xe} は、ステップ S 1 0 5 で求めたストロボ発光量 V 以下でなければならない。また、発光時間 T_{Xe} は、不図示の発光遮断回路の応答遅れやキセノン管 7 2 のイオン消滅に係る時間を考慮し、図 2 のステップ S 1 0 3 で決定されたシャッタースピード内にキセノン管 7 2 が必ず消灯するように決める必要がある。上述したように、キセノン管 7 2 への発光停止を指示してから実際に発光停止に至るまでの時間（以下、「減衰時間 T_d 」と呼ぶ。）は、発光停止指示時の発光量の大きさに関わらずあまり変わらない。従って、減衰時間 T_d を予め求めておき、シャッタースピードから減衰時間 T_d を差し引けば、確実にキセノン管 7 2 をシャッタースピード内に消灯させることができる。

【 0 0 9 4 】

従って、キセノン管 7 2 の全発光量 V_{Xe} 及び発光時間 T_{Xe} は、例えば、様々な発光時間に対するキセノン管 7 2 の発光量を示すテーブルを予めメモリ 5 2 などに記憶しておき、条件に合うものを選択することで求めることができる。つまり、発光量 V_{Xe} がストロボ発光量 V 以下であって、且つ、発光時間 T_{Xe} がシャッタースピードから減衰時間 T_d を引いた時間よりも短い組み合わせから選択する。ここで、白色発光ダイオード 7 4 により補足可能な発光量となる範囲で選択する必要があり、例えば、最もストロボ発光量に近いものを選択する。なお、テーブルの代わりに、発光時間と発光量の関係を近似した式を記憶しておくようにしても良い。

【 0 0 9 5 】

次に、ストロボ発光量 V とキセノン管 7 2 の全発光量の差（ $= V - V_{Xe}$ ）を白色発光ダイオード 7 4 の発光量 V_{LED} とする（ステップ S 4 0 2）。

【 0 0 9 6 】

次に、白色発光ダイオード 7 4 の発光量 V_{LED} と、シャッタースピードとから、白色発光ダイオード 7 4 の発光タイミング t_{LED} 及び発光強度 I_{LED} を算出する（ステップ S 4 0 3）。白色ダイオード 7 4 の発光強度は、図 1 3 に示したように発光時間に関係なく一定であると共に、電流によって制御することが可能である。従って、白色発光ダイオード 7 4 の発光強度 $I_{LED} \times$ 発光時間 T_{LED} が白色発光ダイオード 7 4 の発光量 V_{LED} となるように、任意に決定することが可能である。例えば、先幕シンクロ、後幕シンクロ、スポーツ撮影モード、通常撮影モード、というように、目的に応じて予め適切な発光時間 T_{LED} を設定しておき、発光強度を決定するようにすることが考えられる。発光タイミング t_{LED} は、シャッタースピードから発光時間 T_{LED} を差し引くことで求めることができる。

【 0 0 9 7 】

上述したようにして、ストロボ装置 7 0 のキセノン管 7 2 の発光時間 T_{Xe} および白色発光ダイオード 7 4 の発光強度 I_{LED} および発光タイミング t_{LED} の算出動作を終えると、図 2 の処理に戻る。

【 0 0 9 8 】

そして、ステップ S 1 0 8 へ進み、撮影処理を行う。このステップ S 1 0 8 で行われる撮影処理について、図 7 を参照して説明する。

【 0 0 9 9 】

図 7 は、図 2 のステップ S 1 0 8 における撮影処理の詳細なフローチャートを示す。

【 0 1 0 0 】

システム制御回路 5 0 は、ステップ S 5 0 1 において、不揮発性メモリ 5 6 に記憶された測光データを読み出す。そして、測光部 4 4 により、絞り機能を有するシャッター 1 2 を読み出した測光データに対応する絞り値に応じて開放し、ステップ S 5 0 2 で撮像素子 1 4 の露光を開始する。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 5 0 3 で、ストロボ・フラグがセットされているかをチェックしてストロボ 7 0 が必要か否かを判断する。必要な場合にはキセノン管 7 2 及び白色発光ダイオード 7 4 を、ステップ S 1 0 5 で取得した発光時間、発光強度、発光タイミングに基づいて発光させる（ステップ S 5 0 4）。ストロボ 7 0 が不要な場合には、ストロボ 7 0 の発光を行わずに、ステップ S 5 0 5 に進む。

10

20

30

40

50

【0102】

システム制御回路50は、測光データに従って撮像素子14の露光終了を待ち(ステップS505)、シャッター12を閉じて(ステップS506)、撮像素子14から電荷信号を読み出す。そして、A/D変換器16、画像処理回路20、メモリ制御回路22を介して、或いはA/D変換器16から直接メモリ制御回路22を介して、メモリ30に撮影画像のデータを書き込む(ステップS507)。

【0103】

一方、ストロボ・フラグがセットされている場合には、上記処理と並行して、システム制御回路50は、以下の処理を行う。まず、ステップS105で算出されたキセノン管72および白色発光ダイオード74の発光量を基に、ストロボホワイトバランス算出回路150によりストロボ装置70から発光されるストロボ光の色温度を算出する(ステップS510)。そして、算出された色温度に応じて、予め設定されたホワイトバランス調整のゲインを色温度補正データ記憶部152に記憶させる(ステップS511)。

【0104】

そしてホワイトバランス制御回路154は、色温度補正データ記憶部152に記憶されたゲインを基に、撮影した画像の画像データを画像処理回路20がホワイトバランス処理するのに必要なホワイトバランス補正データを算出する(ステップS512)。

【0105】

ステップS507の後、システム制御回路50は、メモリ制御回路22そして必要に応じて画像処理回路20を用いて、メモリ30に書き込まれた画像データを読み出す。そして、読み出した画像データに対して、必要に応じて垂直加算処理や所定の画素補間処理、色処理等の画像処理を順次行う(ステップS508)。その後、ホワイトバランス補正データと共に、メモリ制御回路22を介して、メモリ30に書き込む(ステップS509)。あるいは、画像処理を施されていないA/D変換器16から出力された画像データを、直接メモリ制御回路22を介してホワイトバランス補正データと共に、画像メモリ24あるいはメモリ30に書き込むようにしても良い。

【0106】

システム制御回路50は、メモリ30から画像データを読み出し、メモリ制御回路22を介して画像表示メモリ24に表示画像データの転送を行う(ステップS513)。一連の処理を終えたならば、撮影処理ルーチン(ステップS108)を終了する。

【0107】

撮影処理が終了すると、ステップS109に進んで記録処理を行う。図8は、図2のステップS109における記録処理の詳細なフローチャートを示す。

【0108】

まず、ステップS601において、システム制御回路50は、メモリ30から読み出された画像データに対して圧縮・伸長回路32で圧縮処理を行う。そして、インターフェース90或いは94、コネクタ92或いは96を介して、メモリカードやコンパクトフラッシュ(登録商標)カード等の記録媒体200或いは210へ圧縮した画像データの書き込みを行う(ステップS602)。

【0109】

記録媒体への書き込みが終わったならば、記録処理ルーチン(ステップS109)を終了する。

【0110】

記録処理が終了すると、システム制御回路50は、リリーススイッチSW2の状態を判断し、OFFされるまで待機する(ステップS110)。シャッタースイッチSW2が放されると、シャッタースイッチSW1の状態を判断し、OFFされるまで待機する(ステップS111)。シャッタースイッチSW1がOFFされると、システム制御回路50は、一連の撮影動作を終えてステップS100に戻る。

【0111】

以上説明したように、本第1の実施形態に係る撮像装置では、発光量は大きいが微小発

10

20

30

40

50

光量の制御が難しいキセノン管と、微小発光量の制御は容易であるが発光量が小さい白色発光ダイオードを、適切な全体発光量が得られるように組み合わせて発光させる。これにより、適切なタイミングで過不足無く所望の発光量を得ることが可能になる。

【0112】

<第2の実施形態>

次に、図1に示す構成を有する撮像装置の本発明の第2の実施形態に係る動作について説明する。

【0113】

図9は、本発明の第2の実施形態における撮像装置の動作を示すフローチャートである。なお、図9において、第1の実施形態で説明した図2に示す処理と同様の処理には同じ参照番号を付し、説明を適宜省略する。 10

【0114】

図9において、撮影モードが選択されると(ステップS100でYES)、ステップS701において、同調モード切り換えスイッチ66により、ストロボ撮影時の同調モードが先幕シンクロモードと後幕シンクロモードの何れに設定されているかを判断する。

【0115】

その後、リリースボタン(不図示)が半押しされて、リリーススイッチSW1(62)がONされると(ステップS102)、ステップS103で測距・測光処理を行い、ステップS104に進む。ステップS104においてリリーススイッチSW2(64)がONされると、ステップS106でストロボ発光量Vを求める。 20

【0116】

次に、ステップS702で、ストロボ装置70における、キセノン管72の発光時間と白色発光ダイオード74の発光強度を算出する。

【0117】

図10は、ステップS702で行われる本第2の実施形態におけるキセノン管72と白色発光ダイオード74の発光量を決定する動作を示すフローチャートである。

【0118】

まず、システム制御回路50は、被写体像の残像を写すのに必要な白色ダイオード74の発光強度 I_{LED} を求める(ステップS801)。この際、図9のステップS103で測定した定常光下での被写体輝度と、ステップS104でストロボ発光量Vを求めるために測定したプリ発光した時の被写体輝度とに基づいて求める。例えば、定常光下での様々な被写体輝度と、プリ発光した時の様々な被写体輝度とに対する、被写体像の残像を写すのに必要な発光強度を予めテーブルとして記憶しておき、条件に合うものを選択することで求めることができる。また、対応する被写体輝度がテーブルに無い場合には、補間処理等を行って発光強度を求めればよい。 30

【0119】

次に、ステップS802において、キセノン管72の発光時間 T_{LED} を求める。そのために、システム制御回路50は、まず、キセノン管72の発光量 V_{LED} を求める。キセノン管72の発光量 V_{Xe} は、白色発光ダイオード74の発光量 V_{LED} とキセノン管72の発光量 V_{Xe} の和がストロボ装置70のストロボ発光量Vと等しい。ここでは、ストロボ発光量Vと、白色発光ダイオードの発光強度 I_{LED} 及びシャッタースピード(露光時間)が決まっているので、発光強度 $I_{LED} \times$ シャッタースピードにより求められる白色発光ダイオードの発光量 V_{LED} をストロボ発光量Vから減算する。更に、求めたキセノン管72の発光量 V_{Xe} から、当該発光量を得るために必要な発光時間 T_{Xe} を求める。発光時間 T_{Xe} は、例えば、上記第1の実施形態において説明した図5のステップS401で用いたものと同様のテーブルまたはその近似式を用いて求めることができる。なお、対応する発光量がテーブルに無い場合には、補間処理等を行って発光時間を求めればよい。 40

【0120】

上述したようにしてストロボ装置70の白色発光ダイオード74の発光強度 I_{LED} 及びキセノン管72の発光時間 T_{Xe} を決定する動作を終えると、図9の処理に戻る。 50

【 0 1 2 1 】

ステップ S 7 0 3 へ進み、システム制御回路 5 0 は不揮発性メモリ 5 6 からステップ S 1 0 3 で決定したシャッタースピードを読み込む。更に、システム制御回路 5 0 内の時間カウンタの基準となる計時手段であるタイマー（不図示）をスタートさせる。

【 0 1 2 2 】

次に、ステップ S 7 0 4 において、撮影処理を行う。図 1 1 は、本第 2 の実施形態における撮影処理の詳細なフローチャートを示す。

【 0 1 2 3 】

始めに、システム制御回路 5 0 は、ストロボ・フラグがセットされているかをチェックする（ステップ S 9 0 0）。ストロボ・フラグがセットされていない場合には、ステップ S 9 2 0 に進んで、不揮発性メモリ 5 6 に記憶された測光データを読み出す。そして、測光部 4 4 により、絞り機能を有するシャッター 1 2 を読み出した測光データに対応する絞り値に応じて開放し、ステップ S 9 2 1 で撮像素子 1 4 の露光を開始する。

【 0 1 2 4 】

次に、ステップ S 9 2 2 では、システム制御回路 5 0 内の不図示のタイマーによってカウントされている時間 t が次式（1）を満たす値に達したか否かを判定する。

$$t = T_s + t_r \quad \dots (1)$$

【 0 1 2 5 】

なお、 T_s は、図 9 のステップ S 7 0 3 で読み込んだシャッタースピード、 t_r はリリースタイムラグである。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 9 2 2 で時間 t が上記式（1）を満たす値に達するまで待ち、達するとステップ S 9 2 3 に進み、システム制御回路 5 0 は、シャッター制御部 4 0 を介してシャッター 1 2 を閉じる。

【 0 1 2 7 】

一方、ストロボ・フラグがセットされている場合には、ステップ S 9 0 1 に進んで、同調モード切り替えスイッチ 6 6 が先幕シンクロモードと後幕シンクロモードのどちらを示しているかを判別する。先幕シンクロモードであった場合はステップ S 9 0 2 へ、後幕シンクロモードであった場合はステップ S 9 1 0 へ進む。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 9 0 2 では、システム制御回路 5 0 内の不図示のタイマーによってカウントされている時間 t が、リリースタイムラグ t_r に達するまで待ち、時間 t がリリースタイムラグ t_r に達すると、ステップ S 9 0 3 に進む。

【 0 1 2 9 】

時間 t がリリースタイムラグ t_r に達すると、システム制御回路 5 0 は、シャッター制御部 4 0 を介してシャッター 1 2 の先幕を走行させる。この動作と共に、ストロボ制御回路 7 6 を介してストロボ装置 7 0 内の白色発光ダイオード 7 4 に対して、図 9 のステップ S 7 0 2 で求めた発光強度 I_{LED} での発光を開始させる（ステップ S 9 0 3）。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 9 0 4 では、シンクロ接点スイッチ（X 接点スイッチ）4 1 が ON になったか否か、即ち、先幕が全開したかどうかを判定し、ON になるとステップ S 9 0 5 に進む。ステップ S 9 0 5 では、システム制御回路 5 0 は、ストロボ制御回路 7 6 を介してストロボ装置 7 0 内のキセノン管 7 2 を、図 9 のステップ S 7 0 2 で決定した発光時間 T_{Xe} 、発光させる。

【 0 1 3 1 】

一方、ステップ S 9 0 1 において、同調モード切り替えスイッチ 6 6 が後幕シンクロモードであった場合、ステップ S 9 1 0 に進む。そして、システム制御回路 5 0 内の不図示のタイマーによってカウントされている時間 t が、リリースタイムラグ t_r に達するまで待ち、時間 t がリリースタイムラグ t_r に達すると、ステップ S 9 1 1 に進む。

【 0 1 3 2 】

10

20

30

40

50

時間 t がレリーズタイムラグ t_r に達すると、システム制御回路 50 は、シャッター制御部 40 を介してシャッター 12 の先幕を走行させる。この動作と共に、ストロボ制御回路 76 を介してストロボ装置 70 内の白色発光ダイオード 74 に対して、図 9 のステップ S 702 で求めた発光強度 I_{LED} での発光を開始させる（ステップ S 911）。

【0133】

ステップ S 912 では、システム制御回路 50 内のタイマー（図示せず）によってカウントされている時間 t が、次式（2）を満たす値に達したか否かを判定する。

$$t = T_s + t_r - T_{xe} - T_d \quad \dots (2)$$

【0134】

なお、 T_s は、図 9 のステップ S 703 で読み込んだシャッタースピード、 t_r はステップ S 910 でのレリーズタイムラグ、 T_{xe} は図 9 のステップ S 702 において決定されたキセノン管 72 の発光時間である。また、 T_d は、キセノン管 72 への発光停止を指示してから、発光遮断回路の応答遅れやキセノン管 72 のイオン消滅により実際に発光停止に至るまでの時間を示す。

【0135】

ステップ S 912 で時間 t が上記式（2）を満たす値に達するまで待ち、達すると、ステップ S 905 に進む。

【0136】

ステップ S 905 では、システム制御回路 50 が、ストロボ制御回路 76 を介してストロボ装置 70 内のキセノン管 72 を、図 9 のステップ S 702 で決定したキセノン管発光時間 T_{xe} 、発光させる。

【0137】

ステップ S 906 では、システム制御回路 50 内の不図示のタイマーによってカウントされている時間 t が式（1）を満たす値に達したか否かを判定する。

$$t = T_s + t_r \quad \dots (1)$$

【0138】

ステップ S 906 で時間 t が上記式（1）を満たす値に達するまで待ち、達するとステップ S 907 に進み、システム制御回路 50 は、シャッター制御部 40 を介してシャッター 12 の後幕を走行させる。

【0139】

シャッター 12 の後幕が走行を終了すると、システム制御回路 50 はストロボ制御部 76 を介してストロボ装置 70 内の白色発光ダイオード 74 を消灯させる（ステップ S 908）。

【0140】

また、ストロボ・フラグがセットされている場合には、上記処理と並行して、図 7 のステップ S 510 ~ S 512 で説明した処理を行い、WB 補正データを算出する。

【0141】

ステップ S 507 以降の処理は、図 7 で説明した処理と同様であるため、同じ参照番号を付して説明を省略する。

【0142】

ここで撮影動作が終了し、図 9 のステップ S 704 へと戻る。ステップ S 109 ~ S 111 の処理は、図 2 で説明した処理と同様であるため、同じ参照番号を付して説明を省略する。

【0143】

以上説明したように、本第 2 の実施形態によれば、上記第 1 の実施形態と同様の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。即ち、被写体輝度が低い場合や周辺光量が少ない場合であっても、露光中は発光ダイオードが発光した状態を継続することによって被写体像の残像を撮影するために必要な光量を得ることができる。また、キセノン管をシンクロタイミングで発光させることによって、撮影者が選択したシンクロモード撮影（先幕シンクロモード、若しくは後幕シンクロモード）に合った撮影を行うことが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 4 】

なお、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、レンズユニット 3 0 0 がカメラ本体 1 0 0 から着脱可能な構成のものを説明したが、カメラ本体 1 0 0 内にレンズを内蔵したのものにも本発明を適用可能であることは言うまでもない。

【 0 1 4 5 】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、一般的なストロボ装置の発光素子として、キセノン管と白色発光ダイオードを用いる場合について説明したが、本願発明はこれに限るものではない。閃光を発光可能な発光素子と、一定の発光強度の光を持続的に発光可能な発光素子とを組み合わせる場合に、本願発明を適用することが可能である。

【 0 1 4 6 】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、ストロボがカメラ本体 1 0 0 に内蔵されている場合について説明したが、これに限るものではない。上述したように、キセノン管等の閃光を発光可能な発光素子と、白色発光ダイオード等の一定の発光強度の光を持続的に発光可能な発光素子とを用いる外部ストロボ装置を、コネクタ 1 2 8 を介して外付けた場合に本発明を適用可能であることは言うまでもない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態における撮像装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態における撮像装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態における測距・測光ルーチンのフローチャートである。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施形態におけるストロボ発光量 V の演算処理を示すフローチャートである。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施形態におけるキセノン管の発光時間、及び白色発光ダイオードの発光強度及び発光タイミングを求める処理を示すフローチャートである。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施形態におけるキセノン管と白色発光ダイオードの発光波形を示す図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施形態における撮影ルーチンのフローチャートである。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施形態における記録ルーチンのフローチャートである。

【 図 9 】 本発明の第 2 の実施形態における撮像装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施形態におけるキセノン管の発光時間、及び白色発光ダイオードの発光強度を求める処理を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 本第 2 の実施形態における撮影時のストロボの発光制御動作を示すフローチャートである。

【 図 1 2 】 従来例におけるオーバーシュートについて説明する図である。

【 図 1 3 】 白色発光ダイオードの発光波形を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 8 】

1 2 : シャッター、 1 4 : 撮像素子、 1 6 : A / D 変換器、 1 8 : タイミング発生回路、
 2 0 : 画像処理回路、 2 2 : メモリ制御回路、 2 4 : 画像表示メモリ、 2 6 : D / A 変換器、 2 8 : 画像表示部、 3 0 : メモリ、 3 2 : 圧縮伸長回路、 4 0 : シャッター制御部、
 4 1 : シンク口接点スイッチ、 4 2 : 測距部、 4 4 : 測光部、 4 8 : 被写体距離検出部、
 5 0 : システム制御回路、 5 2 : メモリ、 5 4 : 通知部、 5 6 : 不揮発性メモリ、 6 0 :
 モードダイヤルスイッチ、 6 2 : シャッタースイッチ S W 1、 6 4 : シャッタースイッチ
 S W 2、 6 6 : 同調モード切り替えスイッチ、 7 0 : ストロボ、 7 2 : キセノン管、 7 3
 : メインコンデンサ、 7 4 : 白色発光ダイオード、 7 6 : ストロボ制御部、 8 0 : 電源制
 御部、 8 2 : 電池残量検出部、 8 4、 8 6 : コネクタ、 8 8 : 電源、 9 0、 9 4 : 入出力
 I / F、 9 2、 9 6 : コネクタ、 9 8 : 記録媒体着脱検知部、 1 0 0 : カメラ本体、 1 0
 6 : レンズマウント、 1 1 0 : 光学ファインダー、 1 1 2 : コネクタ (アンテナ)、 1 1
 6 : 操作部、 1 2 0 : インターフェース、 1 2 2 : コネクタ、 1 2 4 : レンズ着脱検知部
 、 1 2 6 : インターフェース、 1 2 8 : コネクタ、 1 3 0、 1 3 2 : ミラー、 1 3 4 : ス

10

20

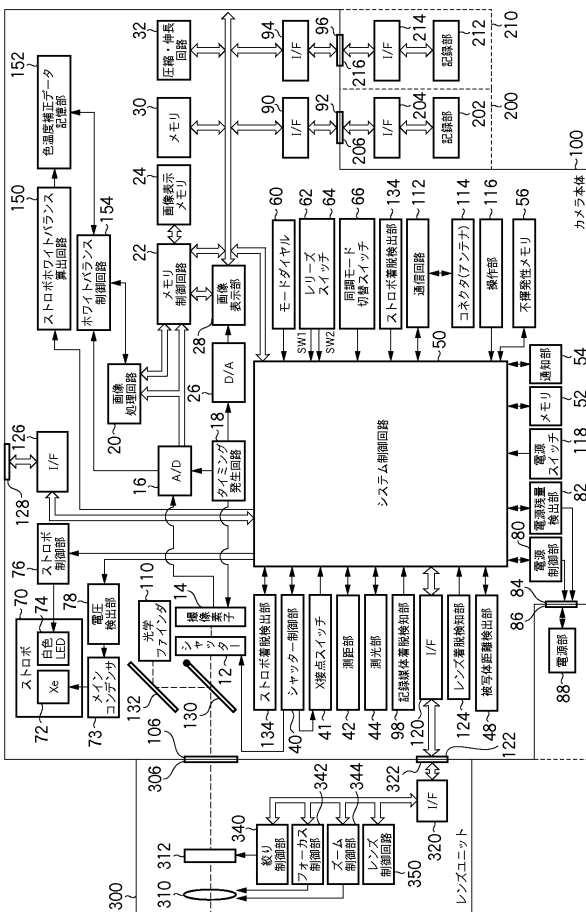
30

40

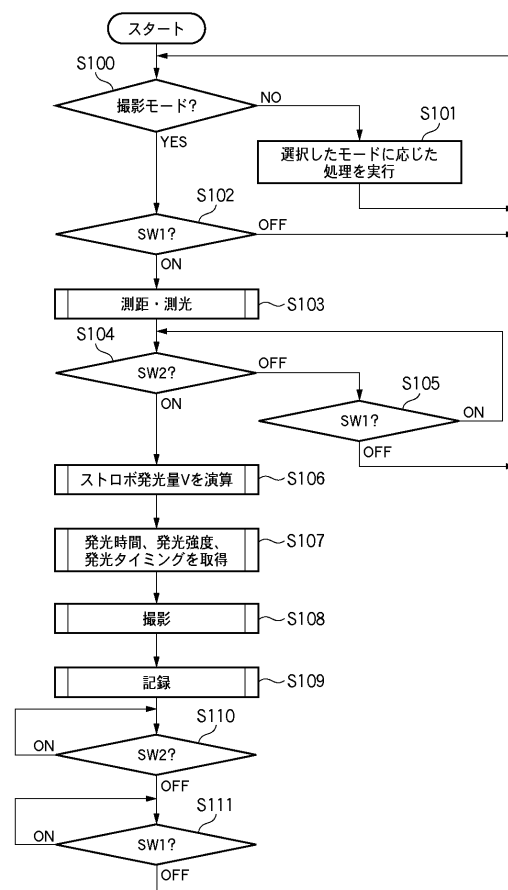
50

トロボ着脱検出部、150：ホワイトバランス制御回路、152：色温度補正データ記憶部、154：ホワイトバランス制御回路、200、210：記録媒体、202、212：記録部、204、214：インターフェース、206、216：コネクタ、300：レンズユニット、306：レンズマウント、310：撮像光学系、312：絞り、320：インターフェース、322：コネクタ、340：絞り制御部、342：フォーカス制御部、344：ズーム制御部、350：レンズシステム制御回路

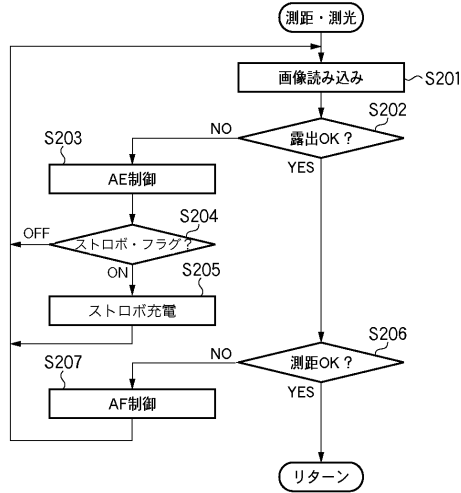
【図1】



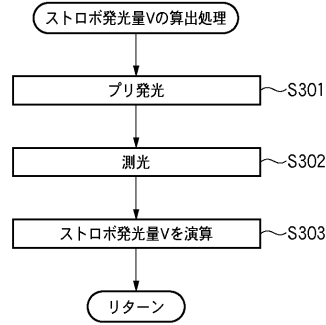
【図2】



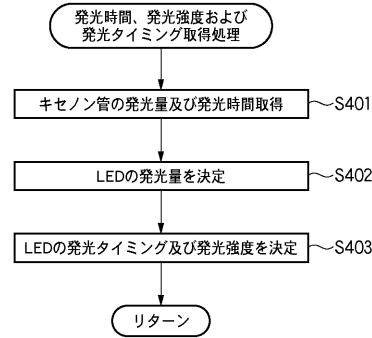
【 図 3 】



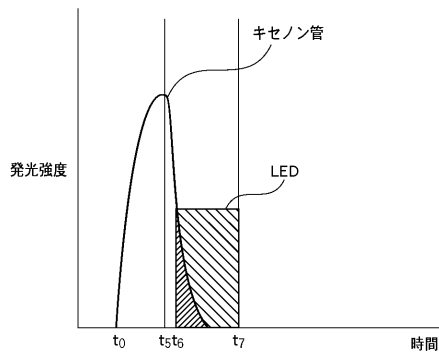
【 図 4 】



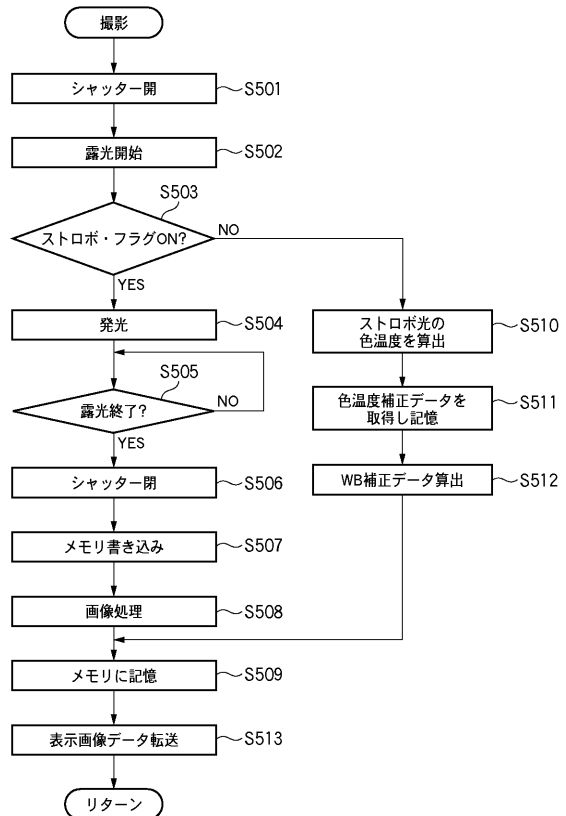
【 図 5 】



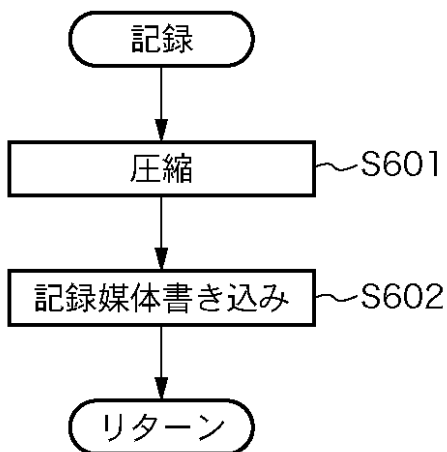
【 図 6 】



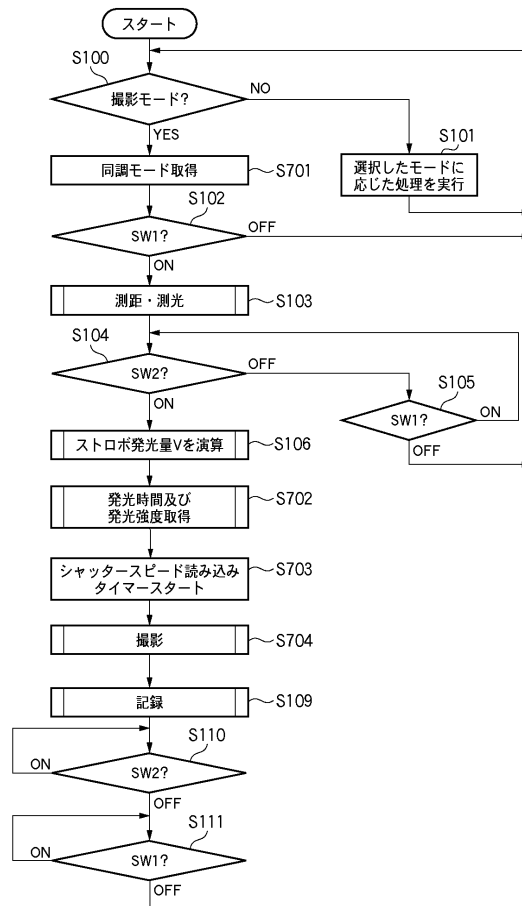
【 図 7 】



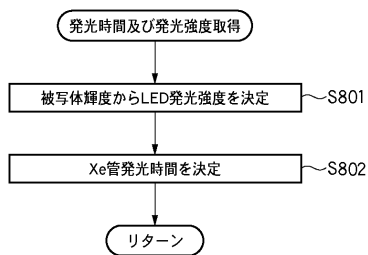
【 図 8 】



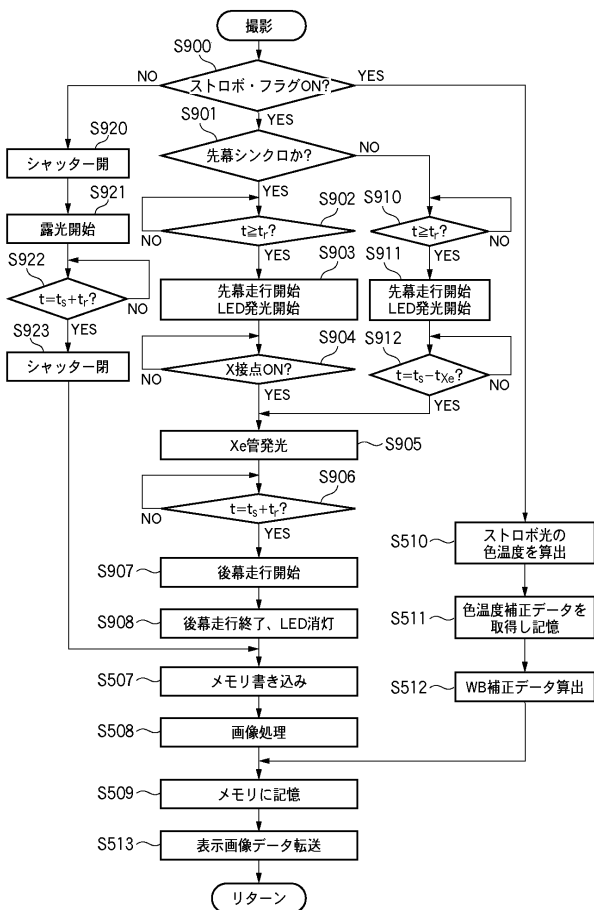
【 図 9 】



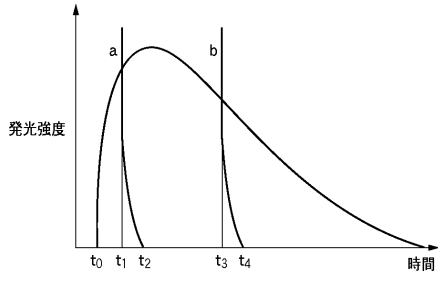
【 図 10 】



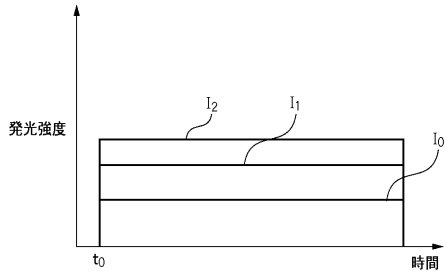
【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



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 101/00 (2006.01) H 0 4 N 101:00

Fターム(参考) 2H002 AB04 CD05 CD11 CD12 CD13 FB22 FB23 FB38 GA10 HA04
JA07
2H053 AA01 AB03 AD00 AD08 AD21 AD23 BA25 BA78 CA15 CA22
5C122 DA03 DA04 EA18 EA59 GE03 GG16 GG17 GG22 HA58 HA75
HA88 HB01 HB06