

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4838517号
(P4838517)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 7/16 (2006.01)

G O 3 B 7/16

G O 3 B 7/28 (2006.01)

G O 3 B 7/28

G O 3 B 15/02 (2006.01)

G O 3 B 15/02

F

G O 3 B 15/03 (2006.01)

G O 3 B 15/02

G

G O 3 B 15/05 (2006.01)

G O 3 B 15/03

W

請求項の数 6 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-39933 (P2005-39933)
 (22) 出願日 平成17年2月17日(2005.2.17)
 (65) 公開番号 特開2006-227228 (P2006-227228A)
 (43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)
 審査請求日 平成20年2月12日(2008.2.12)

(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 吉田 明光
 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 鷲崎 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明撮影装置及び撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の照明手段と、

互いの発光量比を変更できる複数色の光源を有する第2の照明手段と、

撮影画面内の複数の領域における被写体輝度を測定する輝度測定手段と、

前記複数の領域の色評価値を求める評価手段と、

前記第1の照明手段のみを発光させたときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第1の輝度値と前記第1の照明手段及び前記第2の照明手段を発光させていないときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第2の輝度値との差に基づく値が所定値以上である領域の色評価値に基づく第1の色評価値と、前記第1の輝度値と前記第2の輝度値との差に基づく値が所定値未満である領域の色評価値に基づく第2の色評価値との差を補償するような光量比で、前記第2の照明手段を発光させる制御手段と、を有することを特徴とする照明撮影装置。

【請求項2】

前記第2の輝度値は、前記第1の照明手段及び前記第2の照明手段を発光させていないときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた前記複数の輝度値を平均した輝度値であることを特徴とする請求項1に記載の照明撮影装置。

【請求項3】

前記評価手段は、前記複数の領域の色評価値を当該色評価値の値に応じて複数のグループに分け、当該複数のグループのうち最も多くの領域の色評価値を含むグループを抽出し

10

20

、抽出したグループに含まれる前記複数の領域の色評価値に基づいて、前記第2の色評価値を求めることを特徴とする請求項1または2に記載の照明撮影装置。

【請求項4】

前記第2の照明手段は、赤、緑、青の3色の光源を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の照明撮影装置。

【請求項5】

前記第2の照明手段は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の照明撮影装置。

【請求項6】

第1の照明手段と、互いの発光量比を変更できる複数色の光源を有する第2の照明手段を制御する撮影装置であって、

撮影画面内の複数の領域における被写体輝度を測定する輝度測定手段と、

前記複数の領域の色評価値を求める評価手段と、

前記第1の照明手段のみを発光させたときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第1の輝度値と前記第1の照明手段及び前記第2の照明手段を発光させていないときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第2の輝度値との差に基づく値が所定値以上である領域の色評価値に基づく第1の色評価値と、前記第1の輝度値と前記第2の輝度値との差に基づく値が所定値未満である領域の色評価値に基づく第2の色評価値との差を補償するような光量比を求め、前記第2の照明手段が当該光量比で発光するように制御する制御手段と、を有することを特徴とする撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、閃光発光或いは連続発光を行って被写体を撮影するための照明撮影装置、照明装置及び撮影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、写真撮影用の照明装置としては、キセノン管を発光させるストロボが一般的に用いられてきた。しかし、キセノン管とは色温度が異なる蛍光灯などの光源が被写界を照明している環境でストロボ撮影を行うと、得られる画像の色が画像中の場所によって異なって再現され、画像が不自然に見えてしまうという問題があった。この問題を解決する方法として、キセノン管によるストロボに代わる照明装置として、R（赤）、G（緑）、B（青）の発光ダイオード（以下「LED」という）を用いて、被写界を照明している光源と同じ色温度でLEDを発光させて被写界を照明する照明装置が提案されており（特許文献1参照）、R、G、BのLEDを用いた各種照明も利用されるようになってきた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年、高輝度のLEDが実用化されてきているとはいえ、写真撮影に用いる場合、画面全体を照明するのに十分な発光量をLEDにより得ることは困難である。主光源としては従来使われてきたものをを用いるのが望ましい。

【0004】

（発明の目的）

本発明の目的は、主たる環境光とは異なる別の環境光が存在する状況での照明撮影時に、別の環境光が支配的な領域の色温度を主たる環境光が支配的な領域の色温度に一致させることを可能にする照明撮影装置及び撮影装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明は、第1の照明手段と、互いの発光量比を変更できる複数色の光源を有する第2の照明手段と、撮影画面内の複数の領域に

10

20

30

40

50

おける被写体輝度を測定する輝度測定手段と、前記複数の領域の色評価値を求める評価手段と、前記第 1 の照明手段のみを発光させたときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第 1 の輝度値と前記第 1 の照明手段及び前記第 2 の照明手段を発光させていないときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第 2 の輝度値との差に基づく値が所定値以上である領域の色評価値に基づく第 1 の色評価値と、前記第 1 の輝度値と前記第 2 の輝度値との差に基づく値が所定値未満である領域の色評価値に基づく第 2 の色評価値との差を補償するような光量比で、前記第 2 の照明手段を発光させる制御手段と、を有する照明撮影装置とするものである。

【 0 0 0 6 】

また同じく、請求項 6 に記載の本発明は、第 1 の照明手段と、互いの発光量比を変更できる複数の光源を有する第 2 の照明手段を制御する撮影装置であって、撮影画面内の複数の領域における被写体輝度を測定する輝度測定手段と、前記複数の領域の色評価値を求める評価手段と、前記第 1 の照明手段のみを発光させたときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第 1 の輝度値と前記第 1 の照明手段及び前記第 2 の照明手段を発光させていないときに前記輝度測定手段により測光を行って得られた輝度値である第 2 の輝度値との差に基づく値が所定値以上である領域の色評価値に基づく第 1 の色評価値と、前記第 1 の輝度値と前記第 2 の輝度値との差に基づく値が所定値未満である領域の色評価値に基づく第 2 の色評価値との差を補償するような光量比を求め、前記第 2 の照明手段が当該光量比で発光するように制御する制御手段と、を有する撮影装置とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、撮影画面内で色味の異なる複数の光源が照射されている場面においても、領域による色の不自然さが解消され、撮影画面全体で違和感のない自然な画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

本発明を実施するための最良の形態は、後述する実施例に記載の通りである。

【実施例】

【 0 0 1 0 】

図 1 は本発明を感光部材として銀塩フィルムを使用する一眼レフレックスカメラに適用した実施例の主に光学的な構成を示す横断面図である。

【 0 0 1 1 】

1 はカメラ本体であり、この中に光学部品、メカ部品、電気回路、フィルムなどが収納され、写真撮影が行えるようになっている。2 は主ミラーで、観察状態と撮影状態に応じて撮影光路へ斜設されあるいは退去される。また、主ミラー 2 はハーフミラーとなっており、斜設されているときも、後述する焦点検出光学系に被写体からの光線の約半分を透過させている。3 は撮影レンズ 1 2 ~ 1 4 の予定結像面に配置されたピント板、4 はファインダー光路変更用のペンタプリズム、5 はファインダー窓で、撮影者はこの窓よりピント板 3 を観察することで、撮影画面を観察することができる。6 , 7 は観察画面内の被写体輝度を測定するための結像レンズと多分割測光センサで、結像レンズ 6 はペンタプリズム 4 内の反射光路を介してピント板 3 と多分割測光センサ 7 を共役に関係付けている。

【 0 0 1 2 】

図 2 に撮影画面上の測光エリア分割図を示す。撮影画面は A 1 ~ A 3 5 までの 3 5 点の測光エリアに分割されている。多分割測光センサ 7 は、撮影画面と共役に関係付けられたそれぞれの測光エリアの輝度を測定することができる。

【 0 0 1 3 】

図 1 に戻り、8 はシャッター、9 は感光部材で、銀塩フィルム等より成っている。2 1 はサブミラーであり、被写体からの光線を下方に折り曲げて、焦点検出ユニット 2 2 の方に導いている。焦点検出ユニット 2 2 は、2 次結像ミラー 2 3 、2 次結像レンズ 2 4 、焦

10

20

30

40

50

点検出ラインセンサ 25 等からなっている。2 次結像ミラー 23 及び 2 次結像レンズ 24 により焦点検出光学系が形成されており、撮影光学系の 2 次結像面を焦点検出ラインセンサ 25 上に結んでいる。焦点検出ユニット 22 は後述の電気回路の処理によって、既知の位相差検出法により撮影画面内の被写体の焦点状態を検出し、撮影レンズの焦点調節機構を制御することにより自動焦点検出装置を実現している。この自動焦点検出装置は、図 2 の撮影画面内の各測光エリアの中心点の焦点状態を検出するものである。

【0014】

19 は感光部材 9 のフィルム面を測光するための測光レンズであり、20 はフィルム面測光センサである。これらは、露光中にフィルム面に到達した光の拡散反射を利用して露光量を測定し、閃光装置の適正光量を得る、いわゆる TTL (Through The Lens) 調光に使用されるものである。

10

【0015】

10 はカメラ本体 1 とレンズ鏡筒とのインターフェイスとなるマウント接点であり、11 はカメラ本体 1 に交換可能に取り付けられるレンズ鏡筒である。12 ~ 14 は撮影レンズであり、12 は 1 群レンズで、光軸上を可動することで、撮影画面のピント位置を調整することができる。13 は 2 群レンズで、光軸上を可動することで、撮影画面を変倍して、撮影レンズの焦点距離を変更することができる。14 は 3 群固定レンズである。15 は絞りである。

【0016】

16 は 1 群レンズ駆動モータであり、自動焦点調節動作に従って 1 群レンズ 12 を光軸方向に前後に移動させることにより自動的にピント位置を調整するものである。17 はレンズ絞り駆動モータであり、これにより絞り 15 を開放にしたり、絞ったりするものである。

20

【0017】

18 は閃光装置で、カメラ本体 1 に取り付けられ、カメラ本体 1 からの信号に従って発光制御を行うものである。26 は第 1 の照明手段である閃光放電管で、電流エネルギーを発光エネルギーに変換するものである。27 は反射板、28 はフレネルレンズであり、それぞれ発光エネルギーを効率良く被写体に向けて集光する役目のものである。33 はカメラ本体 1 と閃光装置 18 とのインターフェイスとなる公知の閃光装置接点である。

【0018】

30

29 はグラスファイバーであり、閃光放電管 26 の発光した光をモニタ用のセンサ (PD1) 30 に導いている。センサ (PD1) 30 は閃光装置 18 のプリ発光及び本発光の光量を直接測光しているものであり、本発光量の制御のためのセンサである。31 はやはり閃光放電管 26 の発光した光をモニタするセンサ (PD2) である。センサ (PD2) 31 の出力により閃光放電管 26 の発光電流を制限して閃光装置 18 はフラット発光を行うことができる。32 は第 2 の照明手段である R, G, B の LED であり、34 は LED 32 の照射範囲を調節するためのフレネルレンズである。図 1 では、本発明の一実施例であるストロボ撮影装置を実現するために必要な部材の内、光学部材及びメカ部材のみを記しており、その他に電気回路が必要となるが、ここでは省略してある。

【0019】

40

図 3 及び図 4 は本発明の一実施例であるストロボ撮影装置の電気回路を示すブロック図である。図 3 にはカメラ本体 1 側とレンズ鏡筒 11 側の電気回路が示されており、図 4 には閃光装置 18 側の電気回路が示されており、それぞれ図 1 と対応する部材には同じ番号を付している。

【0020】

まず、図 3 から説明する。カメラマイコン 100 には、焦点検出回路 105、測光回路 106、シャッター制御回路 107、モータ制御回路 108、フィルム走行検知回路 109、スイッチセンサ回路 110、液晶表示回路 111、フィルム面反射測光回路 114 が接続されている。また、レンズ鏡筒 11 側とはマウント接点 10 を介して信号の伝達を行う。さらに閃光装置側とは、閃光装置が直接カメラ本体 1 に取り付けられた状態では、閃

50

光装置接点 3 3 を介して信号の伝達を行う。

【 0 0 2 1 】

焦点検出ラインセンサ 2 5 は前述のようにファインダー上の撮影画面内の測光エリア A 1 ~ A 3 5 の 3 5 点の焦点状態を検出するためのもので、撮影光学系の 2 次結像面にペアで各測距点に対応したラインセンサである。焦点検出回路 1 0 5 はカメラマイコン 1 0 0 の信号に従い、これら焦点検出ラインセンサ 2 5 の蓄積制御と読み出し制御を行って、それぞれ光電変換された画素情報をカメラマイコン 1 0 0 に出力する。カメラマイコン 1 0 0 はこの情報を A / D 変換し、周知の位相差検出法による焦点検出を行う。カメラマイコン 1 0 0 は焦点検出情報により、レンズマイコン 1 1 2 と信号のやりとりを行うことによりレンズの焦点調節を行う。

10

【 0 0 2 2 】

測光回路 1 0 6 は撮影画面内の各測光エリアの輝度信号として、前述したように画面内を複数の測光エリアに分割した多分割測光センサ 7 からの出力をカメラマイコン 1 0 0 に出力する。測光回路 1 0 6 は、被写体に向けて閃光装置 1 8 がプリ発光していない定常状態とプリ発光しているプリ発光状態との双方の状態輝度信号を出力し、カメラマイコン 1 0 0 は輝度信号を A / D 変換し、撮影の露出調節のための絞り値の演算とシャッタースピードの演算、及び露光時の閃光装置 1 8 の本発光量の演算を行う。

【 0 0 2 3 】

シャッター制御回路 1 0 7 は、カメラマイコン 1 0 0 からの信号に従って、シャッター先幕 (M G - 1)、シャッター後幕 (M G - 2) を走行させ、露出動作を担っている。

20

【 0 0 2 4 】

モータ制御回路 1 0 8 は、カメラマイコン 1 0 0 からの信号に従ってモータを制御することにより、主ミラー 2 のアップダウン、及びシャッター 8 のチャージ、そしてフィルムの給送を行っている。フィルム走行検知回路 1 0 9 は、フィルム給送時にフィルムが 1 駒分巻き上げられたか否かを検知し、カメラマイコン 1 0 0 に信号を送る。

【 0 0 2 5 】

S W 1 は不図示のリリース釦の第 1 ストロークでオンし、測光、A F を開始するスイッチである。S W 2 はリリース釦の第 2 ストロークでオンし、露光動作を開始するスイッチである。S W F E L K は、不図示のプッシュスイッチでオンするスイッチであり、露光動作の前に閃光装置 1 8 のプリ発光を行って閃光装置 1 8 の光量を決定し、ロックする動作の始動スイッチである。S W 1、S W 2、S W F E L K 及びその他不図示のカメラの操作部材からの信号は、スイッチセンサ回路 1 1 0 が検知し、カメラマイコン 1 0 0 に送っている。S W X は、シャッターの全開にともなってオンするスイッチであり、閃光装置 1 8 側に、露光時本発光の発光タイミングを送っている。

30

【 0 0 2 6 】

液晶表示回路 1 1 1 はファインダー内 L C D 4 1 とモニタ用 L C D 4 2 の表示をカメラマイコン 1 0 0 からの信号に従って制御している。1 1 4 はフィルム面反射測光回路であり、フィルム面測光センサ 2 0 の測光情報をカメラマイコン 1 0 0 は得ることができる。このフィルム面測光センサ 2 0 は、多分割測光センサ 7 と同様に図 2 のように撮影画面内が多数の測光エリアに分割されたものであり、撮影画面と共役に関係付けられたそれぞれの測光エリアの輝度を測定することができる。

40

【 0 0 2 7 】

次にレンズ鏡筒 1 1 の構成に関して説明する。カメラ本体 1 とレンズ鏡筒 1 1 はマウント接点 1 0 を介して相互に電氣的に接続される。このマウント接点 1 0 はレンズ鏡筒 1 1 内のフォーカス駆動モータ 1 6 及び絞り駆動モータ 1 7 の電源用接点である L 0、レンズマイコン 1 1 2 の電源用接点である L 1、公知のシリアルデータ通信を行うためのクロック用接点 L 2、カメラ本体 1 からレンズ鏡筒 1 1 へのデータ送信用接点 L 3、レンズ鏡筒 1 1 からカメラ本体 1 へのデータ送信用接点 L 4、前記モータ用電源に対するモータ用グランド接点である L 5、前記レンズマイコン 1 1 2 用電源に対するグランド接点である L 6 で構成されている。

50

【 0 0 2 8 】

レンズマイコン 1 1 2 は、これらのマウント接点 1 0 を介してカメラマイコン 1 0 0 と接続され、フォーカス駆動モータ 1 6 及び絞り駆動モータ 1 7 を動作させ、1 群レンズ 1 2 の焦点調節と絞り 1 5 を制御している。3 5 , 3 6 は光検出器とパルス板であり、レンズマイコン 1 1 2 がパルス数をカウントすることにより 1 群レンズ 1 2 の位置情報を得ることができ、1 群レンズ 1 2 の焦点調節を行ったり、被写体の絶対距離情報をカメラマイコン 1 0 0 に伝達したりすることができる。

【 0 0 2 9 】

環境光判定回路 1 1 3 は、測光回路 1 0 6 により得られた信号から測光エリア毎に色評価値 C_x 、 C_y を下記の式 (1) ~ (3) に基づいて算出する。

10

【 0 0 3 0 】

$$Y = (R + G + B) / 2 \quad \dots (1)$$

$$C_x = (R - B) / Y \quad \dots (2)$$

$$C_y = (R + B - 2 G) / Y \quad \dots (3)$$

上記の式 (1) ~ (3) により算出した各測光エリアの色評価値 C_x 、 C_y をあらかじめ設定した後述する環境光検出領域と比較し、各測光エリアでどのような環境光が支配的であるかを判定する。なお、どの環境光が支配的であるかということは、被写体からの反射光の中でどの環境光の成分が最も大きいかということを意味している。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、環境光検出領域 3 0 1 を示すグラフである。この環境光検出領域 3 0 1 を求めるには、高色温度から低色温度まで、任意の色温度間隔の光源を用いて不図示の基準白色板などの白色被写体を測光し、測光回路 1 0 6 から得られた信号値より式 (1) ~ (3) に基づいて色評価値 C_x 、 C_y を算出する。そして、それぞれの光源について得られた C_x を X 軸、 C_y を Y 軸としてプロットしたものを直線で結ぶか、プロットした点を複数の直線を用いて近似する。これにより、高色温度から低色温度までの環境光検出軸 3 0 2 が作成される。実際にはさまざまな環境光に対応するために、環境光検出軸 3 0 2 に対して Y 軸方向に若干の幅を持たせたものを環境光検出領域 3 0 1 と定義する。例えば、タングステン光、白色蛍光灯はこの $C_x - C_y$ 平面上においては、タングステン光領域 3 0 3、白色蛍光灯領域 3 0 4 にプロットされる。

20

【 0 0 3 2 】

図 8 は環境光判定回路 1 1 3 の概略構成を示す測光エリア図である。同図において、5 0 は撮影装置の動作モード (オートモード、人物を撮影する人物撮影モード、風景を撮影する風景撮影モードなど) を判定するモード判定部、5 1 は基準となる環境光検出領域 (以下、「基準環境光検出領域」と呼ぶ) を記憶する環境光検出領域記憶部、5 2 は環境光検出領域をリミット値を用いて適宜変更する環境光検出領域可変部、5 3 は撮影画面上の位置及びその位置にある測光エリアの色評価値を記憶するパターン記憶部、5 4 は各測光エリアにおいてどのような環境光が支配的であるかを判定する環境光判定部である。環境光判定部 5 4 はモード判定部 5 0 の判定結果に応じて環境光検出領域 3 0 1 を変化させる。例えば、屋外での撮影を想定している風景撮影モードでは、環境光が環境光検出軸 3 0 2 に近い領域にプロットされる確率が高いため環境光検出領域 3 0 1 の Y 軸方向の幅を小さくし、人物が撮影画面内を占める割合が大きくなる人物撮影モードでは、環境光検出領域 3 0 1 の Y 軸方向の幅を大きくする。このようにすることで、環境光の誤検出の確率を低減させることができる。

30

40

【 0 0 3 3 】

次に図 4 により、閃光装置 1 8 の構成に関して説明する。

【 0 0 3 4 】

閃光装置マイコン 2 0 0 はカメラマイコン 1 0 0 からの信号に従って、閃光装置 1 8 の制御を行う回路で、発光量の制御、プリ発光の発光強度及び発光時間の制御等を行う。2 0 1 は、D C / D C コンバータで、閃光装置マイコン 2 0 0 の指示により電池電圧を数百 V に昇圧し、主コンデンサ C 1 に充電する。R 1 , R 2 は、主コンデンサ C 1 の電圧を閃

50

光装置マイコン 200 がモニタするために設けられた分圧抵抗である。閃光装置マイコン 200 は、分圧された電圧を閃光装置マイコン 200 に内蔵された A/D 変換器により A/D 変換して、主コンデンサ C1 の電圧を間接的にモニタし、DC/DC コンバータ 201 の動作を制御することにより、主コンデンサ C1 の電圧を所定の電圧に制御する。

【0035】

202 は既存のトリガ回路で、閃光装置発光時にカメラマイコン 100 の指示や SWX 信号により閃光装置マイコン 200 を介してトリガ信号を出力し、閃光放電管 26 のトリガ電極に数千 V の高電圧を印加することにより閃光放電管 26 の放電を誘発し、主コンデンサ C1 に蓄えられた電荷エネルギーを閃光放電管 26 を介して光エネルギーとして放出させる。203 は IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等のスイッチング素子を用いた既存の発光制御回路であり、前記発光時のトリガ電圧印加時には導通状態とし、閃光放電管 26 の電流を流し、発光停止時には遮断状態にすることにより、閃光放電管 26 の電流を遮断し、発光を停止させる。204, 205 はコンパレータである。206 はデータセクタで、閃光装置マイコン 200 からの選択信号 SEL0、SEL1 に従い、X0 から X2 の入力を選択し、Y に出力する。

【0036】

207 は閃光発光制御用モニタ回路であり、センサ (PD1) 30 の出力を増幅する。208 は閃光発光制御用モニタ回路 207 の出力を積分する積分回路である。209 はフラット発光制御用モニタ回路であり、センサ (PD2) 31 の出力を増幅する。210 は前記フラット発光時間等を記憶する記憶手段である EEPROM である。211 は発光可能かどうかの状態を示す LED である。32R、32G、32B は第 2 の照明手段である R、G、B の LED であり、アノードは電源である電池 (battery) と接続され、カソードは既存の定電流回路 37, 38, 39 と接続されている。

【0037】

213 は R、G、B の LED 32 の発光量の比に対応した色温度テーブルを保持している不揮発性メモリ (EEPROM) である。

【0038】

次に閃光装置マイコン 200 の各端子の説明をする。

【0039】

CK はカメラマイコン 100 とのシリアル通信を行うための同期クロックの入力端子、DI はシリアル通信データの入力端子、DO はシリアル通信のデータ出力端子、CHG は閃光装置 18 の発光可能状態を電流の形でカメラマイコン 100 に伝える出力端子、X はカメラマイコン 100 からの発光タイミング信号の入力端子、ECK はフラッシュ ROM 等の書き込み可能な記憶手段とシリアル通信を行うための通信クロックを出力する出力端子、EDI は前記記憶手段からのシリアル通信データ入力端子、EDO は前記記憶手段へのシリアルデータ出力端子、SELE は記憶手段との通信を許可するイネーブル端子であり、説明上 Lo でイネーブル、Hi でディスエーブルとする。

【0040】

POW はパワースイッチ 212 の状態を入力する入力端子、OFF はパワースイッチ 212 と接続された時に閃光装置 18 をオフ状態にするための出力端子、ON はパワースイッチ 212 と接続された時の閃光装置 18 をオン状態にするための出力端子であり、パワーオン状態では POW 端子は ON 端子と接続され、その際 ON 端子はハイインピーダンス状態、OFF 端子は Lo 状態であり、パワーオフ状態ではその逆である。LED は発光可能を表示する表示出力端子である。

【0041】

STOP は発光停止信号の入力端子であり、説明上 Lo で発光停止状態とする。SEL0、SEL1 は前記データセクタ 206 の入力選択を指示するための出力端子であり、SEL0、SEL1 の組み合わせが (SEL1, SEL0) = (0, 0) の時は X0 端子が Y 端子に接続され、同様に (0, 1) の時は X1 端子が、(1, 0) の時は X2 端子が、それぞれ選択される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

D A 0 は閃光装置マイコン 2 0 0 に内蔵された D / A 出力端子であり、コンパレータ 2 0 4 , 2 0 5 のコンパレートレベルをアナログ電圧で出力する。T R I G はトリガ回路 2 0 2 に発光を指示するトリガ信号出力端子である。C N T は D C / D C コンバータ 2 0 1 の発振開始停止を制御する出力端子で、説明上 H i で充電開始、L o で充電停止とする。I N T は積分回路 2 0 8 の積分の開始 / リセットを制御する端子で、H i で積分リセット、L o で積分許可とする。

【 0 0 4 3 】

A D 0、A D 1 は A / D 入力端子であり、入力される電圧を閃光装置マイコン 2 0 0 内部で処理できるようにデジタルデータに変換するものであり、A D 0 は主コンデンサ C 1 の電圧をモニタするものであり、A D 1 は積分回路 2 0 8 の積分出力電圧をモニタするものである。

【 0 0 4 4 】

定電流回路 3 7 , 3 8 , 3 9 は閃光装置マイコン 2 0 0 の L E D _ P 端子が H i の時、閃光装置マイコン 2 0 0 の内蔵 D / A コンバータ出力の D A R , D A G , D A B 端子から出力される電圧に応じた定電流駆動で L E D 3 2 R , 3 2 G , 3 2 B を点灯させる。

【 0 0 4 5 】

次に、この閃光装置のそれぞれの動作を図 4 を用いて説明する。

【 0 0 4 6 】

(発光可能状態検知)

閃光装置マイコン 2 0 0 は、A D 0 端子に入力された主コンデンサ C 1 の分圧された電圧を A / D 変換することによって、主コンデンサ C 1 の電圧が発光可能な所定電圧以上であると判別すると、C H G 端子より所定電流を吸い込み、カメラマイコン 1 0 0 に発光可能を伝える。また、L E D 端子を H i に設定し、L E D 2 1 1 を発光させて、発光可能状態であることを表示する。主コンデンサ C 1 の電圧が所定電圧以下であると判別したときは、C H G 端子をノンアクティブに設定するので、電流は遮断され、カメラマイコン 1 0 0 には発光不能が伝わる。また、L E D 端子を L o に設定し、L E D 2 1 1 を消灯させて、発光不能を表示する。

【 0 0 4 7 】

(閃光放電管 2 6 (第 1 の照明手段) によるプリ発光)

閃光装置が発光可能状態のとき、カメラ本体 1 は、プリ発光の発光強度と発光時間を通信すると共に、閃光放電管 2 6 (第 1 の照明手段) によるプリ発光を指示することができる。閃光放電管 2 6 (第 1 の照明手段) をほぼ一定の発光強度で発光継続させるフラット発光によるプリ発光動作を以下に説明する。

【 0 0 4 8 】

閃光装置マイコン 2 0 0 は、カメラ本体 1 より指示された所定発光強度信号に応じて、D A 0 端子に所定のコンパレートレベルを設定する。次に S E L 1 端子、S E L 0 端子に L o、H i を出力し、入力 X 1 を選択する。このとき閃光放電管 2 6 はまだ発光していないので、センサ (P D 2) 3 1 の光電流はほとんど流れず、コンパレータ 2 0 5 の反転入力端子に入力されるフラット発光制御用モニタ回路 2 0 9 の出力は発生せず、コンパレータ 2 0 5 の出力は H i であるので、発光制御回路 2 0 3 は導通状態となる。次に T R I G 端子よりトリガ信号を出力すると、トリガ回路 2 0 2 は高圧を発生し、閃光放電管 2 6 を励起し、発光が開始される。

【 0 0 4 9 】

一方、閃光装置マイコン 2 0 0 は、トリガ発生より所定時間後、積分回路 2 0 8 に積分開始を指示し、積分回路 2 0 8 は閃光発光制御用モニタ回路 2 0 7 の出力、すなわち、光量積分用のセンサ (P D 1) 3 0 の光電出力を積分開始すると同時に、所定時間をカウントするタイマを起動させる。

【 0 0 5 0 】

プリ発光が開始されると、フラット発光強度制御用のセンサ (P D 2) 3 1 の光電流が

10

20

30

40

50

多くなり、フラット発光制御用モニタ回路209の出力が上昇し、コンパレータ205の非反転入力に設定されている所定のコンパレートレベルより高くなると、コンパレータ205の出力はLoに反転し、発光制御回路203は閃光放電管26の発光電流を遮断し、放電ループを断つが、ダイオードD1、コイルL1により環流ループが形成されて、発光電流は回路の遅れによるオーバーシュートが収まった後は、徐々に減少する。発光電流の減少に伴い、発光強度が低下するので、センサ(PD2)31の光電流は減少し、フラット発光制御用モニタ回路209の出力は低下し、所定のコンパレートレベル以下に低下すると、再びコンパレータ205の出力はHiに反転し、発光制御回路203が再度導通し、閃光放電管26の放電ループが形成され、発光電流が増加し、発光強度も増加する。このように、DA0端子に設定された所定のコンパレートレベルを中心に、コンパレータ205は短い周期で発光強度の増加減少を繰り返し、結果的には、所望するほぼ一定の発光強度で発光を継続させるフラット発光の制御ができる。

10

【0051】

前述の発光時間タイマによりプリ発光時間をカウントし、所定のプリ発光時間が経過すると、閃光装置マイコン200はSEL1端子、SEL0端子をLo、Loに設定し、データセクタ206の入力としてX0すなわちLo入力が選択され、出力は強制的にLoとなり、発光制御回路203は閃光放電管26の放電ループを遮断し、発光を終了させる。

【0052】

発光終了時に、閃光装置マイコン200は、プリ発光を積分した積分回路208の出力をAD1端子から読み込み、A/D変換し、積分値、すなわちプリ発光時の発光量をデジタル値(INTp)として読みとることができる。

20

【0053】

(本発光制御)

カメラマイコン100は、プリ発光時の多分割測光センサ7からの被写体反射光輝度値等から、本発光量のプリ発光量に対する適正相対値()を求め、閃光装置マイコン200に送る。

【0054】

閃光装置マイコン200は、プリ発光時の積分値(INTp)にカメラマイコン100からの相対値()の値を掛け合わせて適正積分値(INTm)を求め、DA0出力に適正積分値(INTm)を設定する。

30

【0055】

次にSEL1端子、SEL0端子にHi、Loを出力し、入力X2を選択する。このとき、積分回路208は動作禁止状態なので、コンパレータ204の反転入力端子に入力される積分回路208の出力は発生せず、コンパレータ204の出力はHiであるので、発光制御回路203は導通状態となる。次にTRIG端子よりトリガ信号を出力すると、トリガ回路202は高圧を発生し、閃光放電管26を励起し、発光が開始される。また、閃光装置マイコン200は、トリガ信号印加によるトリガノイズが収まるとともに実際の発光が開始される10数μsec後に積分開始端子INTをLoに設定し、積分回路208はセンサ(PD1)30からの出力を閃光発光制御用モニタ回路207を介して積分する。積分出力がDA0端子で設定された所定電圧に到達すると、コンパレータ204は反転し、データセクタ206の制御により発光制御回路203は放電ループを遮断し、発光は停止する。一方、閃光装置マイコン200はSTOP端子をモニタし、STOP端子が反転し、発光が停止すると、SEL1端子、SEL0端子をLo、Loに設定し、強制発光禁止状態に設定するとともに、INT端子を反転し、積分を終了し、発光処理を終了する。このようにして、本発光量を適正な発光量に制御することができる。

40

【0056】

次に、図5及び図6を用いて本発明の一実施例であるストロボ撮影装置の動作フローをカメラマイコン100の動作を中心に説明する。

【0057】

50

図5においてカメラ動作が開始されると、カメラマイコン100はまずレリーズ釦の第1ストロークでオンするスイッチSW1のオンを検出する(ステップS101)。スイッチSW1のオンが検出されるまではこのステップが繰り返し実行される。

【0058】

スイッチSW1のオンが検出されると、カメラマイコン100は、測光回路106より撮影画面内の複数の測光エリアの被写体輝度情報、色情報をA/D変換により得る(ステップS102)。この輝度情報により、後述での露光動作に用いるシャッタースピード、絞り値を演算により求める。

【0059】

次に、カメラマイコン100は焦点検出回路105を駆動することにより周知の位相差検出法による焦点検出動作を行う(ステップS103)。焦点を検出するポイント(測距ポイント)は前述したように複数あるため、撮影者が任意に測距ポイントを設定できる方式の場合と、近点優先を基本の考え方とした周知の自動選択アルゴリズム方式の場合等がある。

【0060】

選択された測距ポイントが合焦となるように、カメラマイコン100はレンズマイコン112と通信を行うことによって1群レンズ12の焦点調節を行う(ステップS104)。また、レンズ合焦位置の絶対距離情報を通信によってカメラマイコン100は得ることができる。

【0061】

ここで、カメラマイコン100は、レリーズ釦の第2ストロークでオンするスイッチSW2がオンであるかどうかを判別する(ステップS105)。スイッチSW2がオフであれば、ステップS101~S105の動作を繰り返し、スイッチSW2がオンであれば、レリーズ動作に進む。

【0062】

レリーズ動作に入ると、まず、閃光装置発光量演算サブルーチンをコールする(ステップS106)。

【0063】

ここで、閃光装置発光量演算サブルーチンを、図6を用いて説明する。

【0064】

測光回路106のプリ前測光により得られる輝度値をそれぞれの測光エリア毎、R, G, Bの信号毎に $E v R a(i)$, $E v G a(i)$, $E v B a(i)$ とすると、 $i = 1 \sim 35$ にて、

$$R a(i) = 2^{\{E v R a(i)\}} \quad \dots (4)$$

$$G a(i) = 2^{\{E v G a(i)\}} \quad \dots (5)$$

$$B a(i) = 2^{\{E v B a(i)\}} \quad \dots (6)$$

としてRAMに記憶させる(ステップS201)。

【0065】

さらに、上記の輝度値を用いて、各測光エリアにおける色評価値 $C x a$ 、 $C y a$ を下記の式(7)~(9)により算出する。

【0066】

$$Y a(i) = \{R a(i) + G a(i) + B a(i)\} / 2 \quad \dots (7)$$

$$C x a(i) = \{R a(i) - B a(i)\} / Y a(i) \quad \dots (8)$$

$$C y a(i) = \{R a(i) + B a(i) - 2 G a(i)\} / Y a(i) \quad \dots (9)$$

次に、カメラマイコン100は、閃光装置18側に対してプリ発光の命令を行う。閃光装置マイコン200はこの命令に従って、前述したようにプリ発光動作を行い、プリ発光が持続している間に被写体からの反射光を測光回路106により得る。その輝度値をそれぞれの測光エリア毎、R, G, Bの信号毎に $E v R f(i)$, $E v G f(i)$, $E v B f(i)$ とすると、

$$R f(i) = 2^{\{E v R f(i)\}} \quad \dots (10)$$

10

20

30

40

50

$$G f(i) = 2^{\{E v G f(i)\}} \quad \dots (11)$$

$$B f(i) = 2^{\{E v B f(i)\}} \quad \dots (12)$$

としてRAMに記憶させる(ステップS202)。

【0067】

さらに、上記の輝度値を用いて、各測光エリアにおける色評価値 $C x f$ 、 $C y f$ を下記の式(13)～(15)により算出する。

【0068】

$$Y f(i) = \{R f(i) + G f(i) + B f(i)\} / 2 \quad \dots (13)$$

$$C x f(i) = \{R f(i) - B f(i)\} / Y f(i) \quad \dots (14)$$

$$C y f(i) = \{R f(i) + B f(i) - 2 G f(i)\} / Y f(i) \quad \dots (15)$$

ステップS201, S202で求めた反射光量から、プリ発光反射光分のみの輝度値を抽出する。

【0069】

$$E v d R f(i) = E v R f(i) - E v R a(i) \quad \dots (16)$$

$$E v d G f(i) = E v G f(i) - E v G a(i) \quad \dots (17)$$

$$E v d B f(i) = E v B f(i) - E v B a(i) \quad \dots (18)$$

これらの輝度値をRAMに記憶させる(ステップS203)。

【0070】

上記の式(13)～(15)により求めた各測光エリアにおける色評価値 $C x f$ 、 $C y f$ を $C x$ - $C y$ 軸からなる2次元の座標上にプロットする。ここで、プリ測光時に得た輝度値とプリ前測光時に得た画面全体の輝度値の平均値との差が所定値以上である測光エリアは、画面全体の支配的な環境光とは異なる別の環境光が照射されているとみなし、該当する測光エリアについては除外して以下に示す主たる環境光の色評価値の演算を行う。ここで、画面全体の支配的な主たる環境光とは、被写界全体に照明されている太陽光や蛍光灯の光などを指し、画面全体の支配的な環境光とは異なる別の環境光とは、閃光装置の閃光放電管26の光を指す。このようにすることで、第2の照明手段によって誤って被写体色を打ち消してしまう確率を減らすことができる。図9(a)に示すR1～R6の領域内に含まれる色評価値の測光エリアの個数をカウントし、個数が最も多い領域内の測光エリア毎のR, G, Bの輝度値を積分や平均化などして、式(13)～(15)を用いて、プリ発光時において画面全体で最も支配的な主たる環境光の色評価値 $C x f S$ 、 $C y f S$ を演算する(ステップS204)。あるエリアに他の部分とは異なる別の環境光が照射されている場合、そのエリアの輝度値は他のエリアと比べて高くなっていると考えられる(主たる環境光の輝度+別の環境光の輝度の和が得られるため)。上記の演算では、輝度値の高いエリアについては除外して色評価値を算出しているので、画面全体において最も支配的な主たる環境光の色評価値を求めることができる。

【0071】

次に、プリ前測光およびプリ発光時の輝度情報、測距情報等を基に公知の手法を用いて適正露出値を算出する(ステップS205)。

【0072】

ステップS206では、画面全体において最も支配的な主たる環境光とは異なる別の環境光が支配的な領域を求め、その領域に対してR, G, BのLEDを発光させる。画面全体のプリ前測光時の輝度値の平均値を $E v A v g R$ 、 $E v A v g G$ 、 $E v A v g B$ とすると、以下の値 $C T h$ が所定値以上の測光エリアは、画面全体において最も支配的な主たる環境光とは異なる別の環境光が支配的であるものとする。

【0073】

$$C T h = k1 \times E v A v g d(i) + k2 \times C A v g d(i) \quad \dots (19)$$

$$E v A v g d = \{E v A v g R - E v R f(i)\}^2 + \{E v A v g G - E v G f(i)\}^2 + \{E v A v g B - E v B f(i)\}^2 \quad \dots (20)$$

$$C A v g d(i) = \{C x f S - C x f(i)\}^2 + \{C y f S - C y f(i)\}^2$$

2 ... (2 1)

k_1 , k_2 は輝度差、色評価値差に対して重み付けを行う係数である。

【 0 0 7 4 】

LED 3 2 を発光させずに閃光放電管 2 6 のみで適正露出値を得たときの輝度値を E_{VRT} 、 E_{VGT} 、 E_{VBT} とすると、そのときの色評価値 C_{xdT} 、 C_{ydT} は下記の式 (2 2) ~ (2 8) で算出される。

【 0 0 7 5 】

$$E_{VRT}(i) = E_{VRa}(i) + k_R \times (E_{VRf}(i) - E_{VRa}(i)) \dots (22)$$

$$E_{VGT}(i) = E_{VGa}(i) + k_G \times (E_{VGf}(i) - E_{VGa}(i)) \dots (23) \quad 10$$

$$E_{VBT}(i) = E_{VBa}(i) + k_B \times (E_{VBf}(i) - E_{VBa}(i)) \dots (24)$$

$$RdT(i) = 2^{E_{VRT}(i)}, GdT(i) = 2^{E_{VGT}(i)}, BdT(i) = 2^{E_{VBT}(i)} \dots (25)$$

$$YdT(i) = (RdT(i) + GdT(i) + BdT(i)) / 2 \dots (26)$$

$$C_{xdT}(i) = (RdT(i) - BdT(i)) / YdT(i) \dots (27)$$

$$C_{ydT}(i) = (RdT(i) + BdT(i) - 2GdT(i)) / YdT(i) \dots (28)$$

ここで、 k_R , k_G , k_B は環境光成分とプリ発光成分の比より決まる値である。

20

【 0 0 7 6 】

次に、 C_{Th} が所定値以上の測光エリアの ($C_{xdT}(i)$, $C_{ydT}(i)$) を上記式 (2 7)、(2 8) より求め、これらの平均値である (C_{xdT} , C_{ydT}) を用いて R , G , B の LED 3 2 の発光量および各 LED 3 2 の発光量比を求める。図 9 (b) より、LED 3 2 の発光の色評価値は (C_{xdT} , C_{ydT}) と (C_{xfS} , C_{yfS}) を結ぶ直線の延長線 X 上であって、かつ (C_{xfS} , C_{yfS}) を境として (C_{xdT} , C_{ydT}) と反対側に位置すればよい。延長線 X 上にある R , G , B の LED 3 2 の発光量の比の組み合わせを EEPROM 2 1 3 から存在するだけ読み出す。複数読み込まれた発光量の比の組み合わせのうち、LED 照射による露出への影響が最も小さくて済む、つまり (C_{xfS} , C_{yfS}) から最も遠い点の色評価値 (C_{xlT} , C_{ylT}) の発光量の比の組み合わせを選択する。このようにすることで、閃光放電管 2 6 による照明が行われている状況下で、主たる環境光とは異なる別の環境光が照射されている領域の色温度が主たる環境光が照射されている領域の色温度に近づくように LED 3 2 を照射することが可能になる。

30

【 0 0 7 7 】

ここで閃光装置発光量演算サブルーチンを終え、図 5 に戻り、カメラマイコン 1 0 0 は、露光動作を行う (ステップ S 1 0 7) 。すなわち、主ミラー 2 をアップさせ、サブミラー 2 5 とともに撮影光路より退去させ、絞り駆動モータ 1 7 により絞り 1 5 を制御し、決められたシャッタースピード値 (TV) になるようにシャッター制御回路 1 0 7 を制御する。このとき、シャッター 8 の全開に同期してスイッチ SW X がオンし、閃光装置 1 8 側に伝わり、これが本発光の命令となる。閃光装置マイコン 2 0 0 は、カメラマイコン 1 0 0 から送られてきた適正相対値に基づいて前述のような本発光制御を行う。LED 3 2 はシャッター 8 が開く前に選択された発光量の比の組み合わせに応じた発光を開始しており、LED 3 2 による発光は閃光放電管 2 6 による発光が行われている間も維持されている。

40

【 0 0 7 8 】

最後に、撮影光路より退去された主ミラー 2 等をダウンし、再び撮影光路へ斜設させ、モータ制御回路 1 0 8 とフィルム走行検知回路 1 0 9 により、フィルムを 1 駒巻き上げる。

【 0 0 7 9 】

50

上記の実施例によれば、主たる環境光とは異なる別の環境光が支配的である領域に対して、主たる環境光が支配的である領域と同様の色味になるように R、G、B の発光量の比を調節して LED 32 を照射し、撮影画面内での色再現を同じ様にすることで、画像が不自然にならないようなストロボ撮影装置を提供することができる。また、LED 32 により撮影画面内の一部を照射するようにして、照射エネルギーを集中させることができるため、LED 32 でも十分な光量を得ることができる。

【0080】

実施例では感光部材 9 として銀塩フィルムを使用しているが、CCD (Charge - Coupled Devices) や CMOS (Complementary Metal - Oxide Semiconductor) 等の光電変換素子からなる撮像素子を用いることができる。

10

【0081】

また、実施例では図 6 の閃光装置発光量演算サブルーチンをカメラマイコン 100 が実行しているが、閃光装置マイコン 200 が実行するようにしてもよい。

【0082】

また、本発明はビデオカメラにも適用することができる。この場合には、閃光放電管 26 の代わりに連続発光を行う照明手段を使用する。

【0083】

さらに、閃光放電管 26 や LED 32 はカメラ本体に内蔵されていても構わない。

【図面の簡単な説明】

20

【0084】

【図 1】本発明の一実施例であるストロボ撮影装置の横断面図である。

【図 2】本発明の一実施例における多分割測光センサのエリア分割の例を示す図である。

【図 3】図 1 のカメラ本体とレンズ鏡筒の電気回路を示すブロック図である。

【図 4】図 1 の閃光装置の電気回路を示すブロック図である。

【図 5】図 1 のストロボ撮影装置の動作を示すフローチャートである。

【図 6】図 1 のストロボ撮影装置の閃光装置本発光量演算動作を示すフローチャートである。

【図 7】図 3 の測光回路による環境光検出領域を示す図である。

【図 8】図 3 の環境光判定回路の概略構成を示すブロック図である。

30

【図 9】図 3 の環境光判定回路における環境光検出領域の領域分割の例を示す図である。

【符号の説明】

【0085】

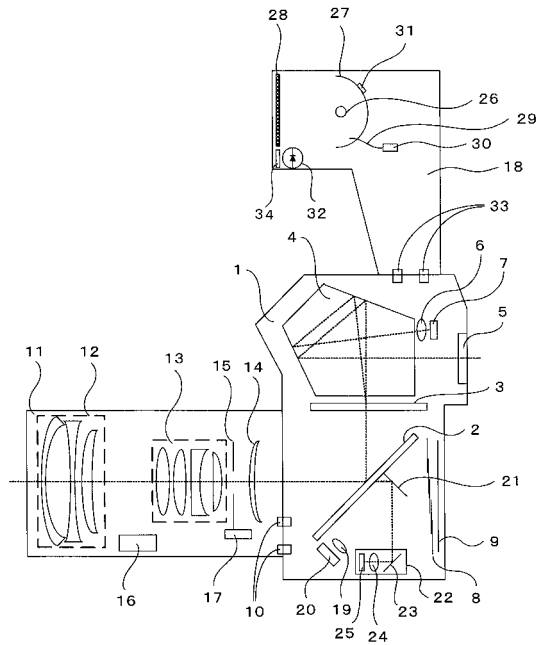
- 1 カメラ本体
- 2 主ミラー
- 3 ピント板
- 4 ペンタプリズム
- 5 ファインダー
- 6 結像レンズ
- 7 多分割測光センサ
- 8 シャッター
- 9 感光部材
- 10 マウント接点
- 11 レンズ鏡筒
- 12 1 群レンズ
- 13 2 群レンズ
- 14 3 群固定レンズ
- 15 絞り
- 16 1 群レンズ駆動モータ
- 17 レンズ絞り駆動モータ

40

50

1 8	閃光装置	
1 9	測光レンズ	
2 0	フィルム面測光センサ	
2 1	サブミラー	
2 2	焦点検出ユニット	
2 3	2 次結像ミラー	
2 4	2 次結像レンズ	
2 5	焦点検出ラインセンサ	
2 6	閃光放電管	
2 7	反射板	10
2 8	フレネルレンズ	
2 9	グラスファイバー	
3 0 , 3 1	センサ	
3 2	R , G , B の発光ダイオード	
3 3	閃光装置接点	
4 1	ファインダー内 L C D	
4 2	モニタ用 L C D	
1 0 0	カメラマイコン	
1 0 0 a	E E P R O M	
1 0 0 b	A / D 変換器	20
1 0 6	測光回路	
1 0 7	シャッター制御回路	
1 0 8	モータ制御回路	
1 0 9	フィルム走行検知回路	
1 1 1	液晶表示回路	
1 1 2	レンズマイコン	
1 1 3	環境光判定回路	
1 1 4	フィルム面反射測光回路	
2 0 1	D C / D C コンバータ	
2 0 2	トリガ回路	30
2 0 3	発光制御回路	
2 0 4 , 2 0 5	コンパレータ	
2 0 6	データセレクタ	
2 0 7	閃光発光制御用モニタ回路	
2 0 8	積分回路	
2 0 9	フラット発光制御用モニタ回路	
2 1 0 , 2 1 3	E E P R O M	
2 1 1	発光ダイオード	
2 1 2	パワースイッチ	40

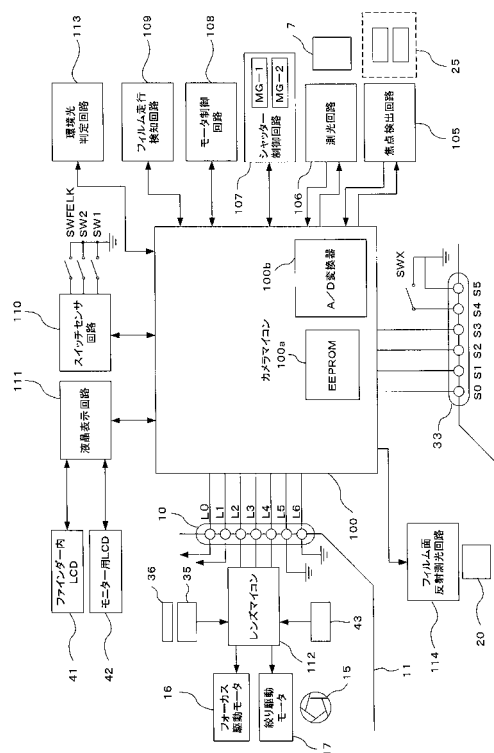
【図 1】



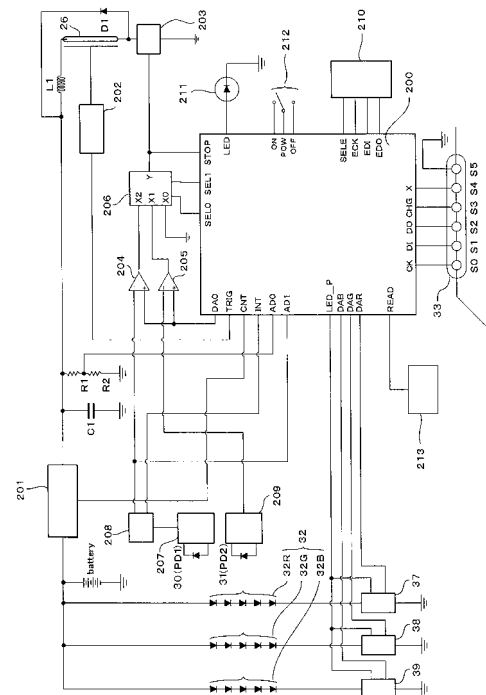
【図 2】

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35

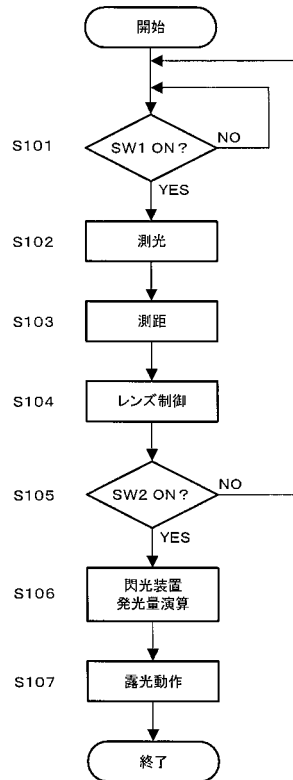
【図 3】



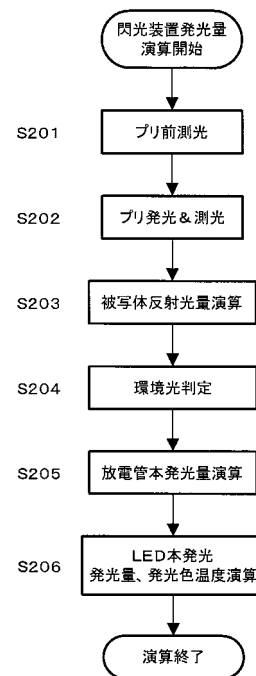
【図 4】



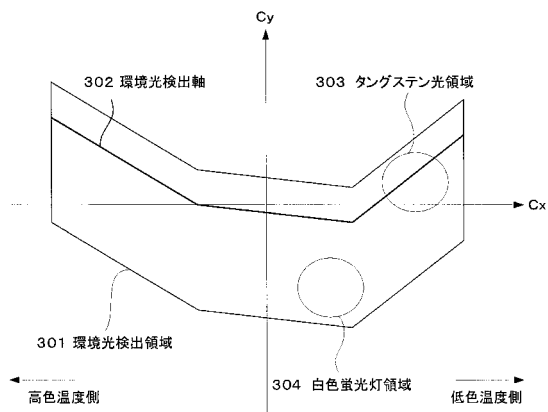
【図 5】



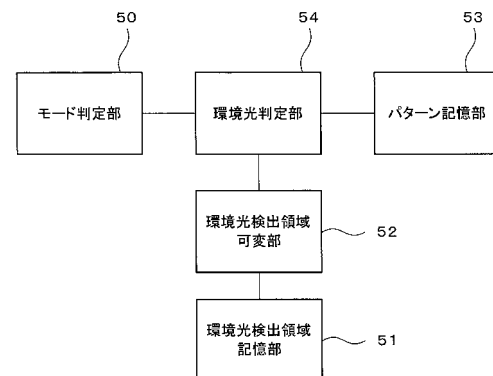
【図 6】



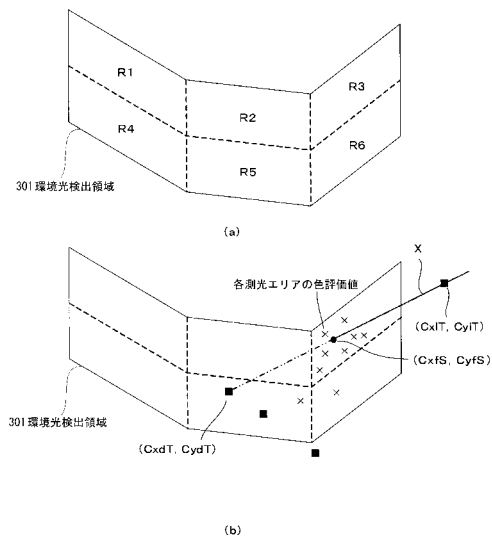
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 15/03 X
G 0 3 B 15/05

(56)参考文献 特開昭 5 8 - 1 4 9 0 3 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 6 0 1 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 1 5 6 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 1 1 6 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 B 7 / 0 0 - 7 / 2 8
G 0 3 B 1 5 / 0 0 - 1 5 / 0 5