

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4406889号
(P4406889)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.	F I
GO3B 15/05 (2006.01)	GO3B 15/05
GO3B 15/02 (2006.01)	GO3B 15/02 G
GO3B 15/03 (2006.01)	GO3B 15/03 W
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N 5/238 Z
HO4N 101/00 (2006.01)	HO4N 101:00

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-152222 (P2006-152222)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成18年5月31日 (2006.5.31)		富士フイルム株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-210598 (P2001-210598) の分割		東京都港区西麻布2丁目2番30号
原出願日	平成13年7月11日 (2001.7.11)	(74) 代理人	100083116
(65) 公開番号	特開2006-285271 (P2006-285271A)		弁理士 松浦 憲三
(43) 公開日	平成18年10月19日 (2006.10.19)	(72) 発明者	川上 千国
審査請求日	平成18年11月27日 (2006.11.27)		埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2000-223505 (P2000-223505)		
(32) 優先日	平成12年7月25日 (2000.7.25)	審査官	登丸 久寿
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラのストロボ装置及び電子カメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストロボ光源として使用される R、G、B の 3 色の発光ダイオードと、
電源供給手段と、
前記 3 色の発光ダイオードから発光されるストロボ光の 1 乃至複数の発光色を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶された発光色の読出しを指示する指示手段と、
前記電源供給手段から前記 3 色の発光ダイオードに電気エネルギーをそれぞれ独立して供給し、前記 3 色の発光ダイオードから発光される R、G、B の 3 色の発光量の比と、3 色の全発光量とを制御する発光制御手段であって、前記指示手段によって前記記憶手段から所望の発光色が読み出されると、その読み出された発光色となるように前記 R、G、B の 3 色の発光量の比を制御する発光制御手段と、を備え、
前記発光制御手段は、
前記 R、G、B の発光ダイオードの発光量のうちの最も発光時間が少ない発光ダイオードのみ又は前記 R、G、B の発光ダイオードから発生した光の被写体からの反射光を検出する手段と、
前記検出された被写体からの反射光の受光量が、前記 R、G、B の発光ダイオードの発光量の比に応じた所定の基準値に達すると、前記最も発光時間が少ない発光ダイオードの発光を停止させる第 1 の発光停止制御手段と、
前記第 1 の発光停止制御手段によって発光制御された発光ダイオードの発光時間を測定

する測定手段と、

前記測定手段によって測定された発光時間及び前記 R、G、B の発光ダイオードの発光量の比に基づいて他の色の発光ダイオードの発光時間を算出する演算手段と、

前記演算手段によって算出された他の色の発光ダイオードの発光時間に基づいて該他の色の発光ダイオードの発光を停止させる第 2 の発光停止制御手段と、

を有することを特徴とするカメラのストロボ装置。

【請求項 2】

撮影レンズ及び撮像素子を介して得られる被写体像を示すカラーの画像信号を記録媒体に記録する電子カメラにおいて、

ストロボ光源として使用される R、G、B の 3 色の発光ダイオードと、

電源供給手段と、

撮影前に前記撮像素子を介して得られる被写体像を示すカラーの画像信号に基づいて該カラーの画像信号の R、G、B の 3 色の比を検出する検出手段と、

前記電源供給手段から前記 3 色の発光ダイオードに電気エネルギーをそれぞれ独立して供給し、前記 3 色の発光ダイオードから発光される R、G、B の 3 色の発光量の比と、3 色の全発光量とを制御する発光制御手段であって、前記検出手段によって検出された R、G、B の 3 色の比に対応して前記 R、G、B の 3 色の発光量の比を制御する発光制御手段と、を備え、

前記発光制御手段は、

前記 R、G、B の発光ダイオードの発光量のうちの最も発光時間が少ない発光ダイオードのみ又は前記 R、G、B の発光ダイオードから発生した光の被写体からの反射光を検出する手段と、

前記検出された被写体からの反射光の受光量が、前記 R、G、B の発光ダイオードの発光量の比に応じた所定の基準値に達すると、前記最も発光時間が少ない発光ダイオードの発光を停止させる第 1 の発光停止制御手段と、

前記第 1 の発光停止制御手段によって発光制御された発光ダイオードの発光時間を測定する測定手段と、

前記測定手段によって測定された発光時間及び前記 R、G、B の発光ダイオードの発光量の比に基づいて他の色の発光ダイオードの発光時間を算出する演算手段と、

前記演算手段によって算出された他の色の発光ダイオードの発光時間に基づいて該他の色の発光ダイオードの発光を停止させる第 2 の発光停止制御手段と、

を有することを特徴とする電子カメラ。

【請求項 3】

前記発光ダイオードの前方に、該発光ダイオードから出射される光を拡散させる拡散板を配置したことを特徴とする請求項 1 に記載のカメラのストロボ装置。

【請求項 4】

前記発光ダイオードの前方に、該発光ダイオードから出射される光を拡散させる拡散板を配置したことを特徴とする請求項 2 に記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はカメラのストロボ装置及び電子カメラに係り、特に発光ダイオード（以下、「LED」という）を用いたカメラのストロボ装置及び電子カメラに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のカメラのストロボ装置は、光源としてキセノン管が使用されている。

【0003】

一方、従来から赤、緑、アンバー、黄、乳白などの発光色を有する高輝度 LED があるが、近年、高輝度の青色 LED も実用化されている。これらの LED は、主に各種の機器類の表示灯として使用されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

ところで、朝や夕方の太陽光の逆光補正を行うためにストロボ撮影を行うと、キセノン管は昼光色に近い分光特性をもっているため、不自然な色の写真となる場合がある。

【 0 0 0 5 】

これに対し、キセノン管からなる閃光発光手段と、R、G、BのLEDからなる補助発光手段とを設け、前記閃光発光手段の発光に応じて前記補助発光手段の発光時間を制御し、閃光の色温度を補正するようにした閃光発光装置が提案されている（特許文献1）。

【特許文献1】特開平10 - 206942号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献1に記載の閃光発光装置は、キセノン管と、LEDとを使用するものであり、目的の色温度の閃光を発光する際に、キセノン管とLEDの発光量の制御が煩雑になるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

また、キセノン管を使ったストロボ装置は数ミリ秒程度の瞬間発光しかできず、スローシャッターでのストロボ発光ができないという問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ストロボ光源としてLEDのみを使用し、かつLEDの発光制御を良好に行うことができる新規なカメラのストロボ装置及び電子カメラを提供することを目的とする。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明はストロボ光の発光色をマニュアルで変え又は自動的に変え、ストロボ撮影時の被写体周辺の光源色とストロボ光の発光色との違いによる不自然さをなくすることができ、特にストロボ光の発光色の制御を良好に行うことができるカメラのストロボ装置及び電子カメラを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

請求項1に係るカメラのストロボ装置は、ストロボ光源として使用されるR、G、Bの3色の発光ダイオードと、電源供給手段と、前記3色の発光ダイオードから発光されるストロボ光の1乃至複数の発光色を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された発光色の読出しを指示する指示手段と、前記電源供給手段から前記3色の発光ダイオードに電気エネルギーをそれぞれ独立して供給し、前記3色の発光ダイオードから発光されるR、G、Bの3色の発光量の比と、3色の全発光量とを制御する発光制御手段であって、前記指示手段によって前記記憶手段から所望の発光色が読み出されると、その読み出された発光色となるように前記R、G、Bの3色の発光量の比を制御する発光制御手段と、を備え、前記発光制御手段は、前記R、G、Bの発光ダイオードの発光量のうちの最も発光時間が少ない発光ダイオードのみ又は前記R、G、Bの発光ダイオードから発生した光の被写体からの反射光を検出する手段と、前記検出された被写体からの反射光の受光量が、前記R、G、Bの発光ダイオードの発光量の比に応じた所定の基準値に達すると、前記最も発光時間が少ない発光ダイオードの発光を停止させる第1の発光停止制御手段と、前記第1の発光停止制御手段によって発光制御された発光ダイオードの発光時間を測定する測定手段と、前記測定手段によって測定された発光時間及び前記R、G、Bの発光ダイオードの発光量の比に基づいて他の色の発光ダイオードの発光時間を算出する演算手段と、前記演算手段によって算出された他の色の発光ダイオードの発光時間に基づいて該他の色の発光ダイオードの発光を停止させる第2の発光停止制御手段と、を有することを特徴としている。

30

40

【 0 0 1 5 】

マニュアル操作によってストロボ光の発光色を指示する際に、R、G、Bの発光量の比を指定することで所望の発光色を指示するのは難しいが、本発明では、予めストロボ光の

50

1乃至複数の発光色を記憶手段に記憶させておき、この記憶手段から所望の発光色の読出しを指示することにより、その指示された発光色になるようにR、G、Bの発光ダイオードの発光量の比が制御できるようにしている。

また、所望の発光色となるようにR、G、Bの発光素子の発光量を制御する際に、最も発光量が少ない発光素子の発光量（発光時間）は、調光センサの検出出力に基づいて制御し、他の色の発光素子の発光時間は、最も発光量が少ない発光素子の発光時間と、R、G、Bの発光素子の発光量の比に基づいて算出し、その算出した発光時間となるように制御するようにしている。

【0018】

請求項2に係る発明は、撮影レンズ及び撮像素子を介して得られる被写体像を示すカラーの画像信号を記録媒体に記録する電子カメラにおいて、ストロボ光源として使用されるR、G、Bの3色の発光ダイオードと、電源供給手段と、撮影前に前記撮像素子を介して得られる被写体像を示すカラーの画像信号に基づいて該カラーの画像信号のR、G、Bの3色の比を検出する検出手段と、前記電源供給手段から前記3色の発光ダイオードに電気エネルギーをそれぞれ独立して供給し、前記3色の発光ダイオードから発光されるR、G、Bの3色の発光量の比と、3色の全発光量とを制御する発光制御手段であって、前記検出手段によって検出されたR、G、Bの3色の比に対応して前記R、G、Bの3色の発光量の比を制御する発光制御手段と、を備え、前記発光制御手段は、前記R、G、Bの発光ダイオードの発光量のうちの最も発光時間が少ない発光ダイオードのみ又は前記R、G、Bの発光ダイオードから発生した光の被写体からの反射光を検出する手段と、前記検出された被写体からの反射光の受光量が、前記R、G、Bの発光ダイオードの発光量の比に応じた所定の基準値に達すると、前記最も発光時間が少ない発光ダイオードの発光を停止させる第1の発光停止制御手段と、前記第1の発光停止制御手段によって発光制御された発光ダイオードの発光時間を測定する測定手段と、前記測定手段によって測定された発光時間及び前記R、G、Bの発光ダイオードの発光量の比に基づいて他の色の発光ダイオードの発光時間を算出する演算手段と、前記演算手段によって算出された他の色の発光ダイオードの発光時間に基づいて該他の色の発光ダイオードの発光を停止させる第2の発光停止制御手段と、を有することを特徴としている。

【0019】

即ち、撮影前に撮像素子から得られるカラーの画像信号に基づいて該カラーの画像信号のR、G、Bの3色の比（被写体周辺の光源の色）を検出し、この比に対応してR、G、Bの3色の発光量の比を制御するようにしている。

【0027】

請求項3に示すように請求項1に記載のカメラのストロボ装置において、前記発光ダイオードの前方に、各発光ダイオードから出射される光を拡散させる拡散板を配置したことを特徴としている。

請求項4に示すように請求項2に記載の電子カメラにおいて、前記発光ダイオードの前方に、各発光ダイオードから出射される光を拡散させる拡散板を配置したことを特徴としている。

請求項3及び4に記載の発明によれば、発光ダイオードから出射される指向性の高い光を拡散させ、均一にすることができる。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、ストロボ光源としてLEDのみを使用し、かつLEDの発光制御を良好に行うことができる。また、ストロボ光の発光色をマニュアルで変え又は自動的に変え、ストロボ撮影時の被写体周辺の光源色とストロボ光の発光色との違いによる不自然さをなくすることができ、特にストロボ光の発光色の制御を良好に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下添付図面に従って本発明に係るカメラのストロボ装置及び電子カメラの好ましい実

10

20

30

40

50

施の形態について詳説する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は本発明に係るカメラのストロボ装置の第 1 の実施の形態を示す外観図である。

【 0 0 3 1 】

同図に示すように、このストロボ装置 1 0 は、下面にホットシュー 2 2 が設けられたストロボ本体部 2 0 と、このストロボ本体部 2 0 の上部に配設されたストロボ発光部 3 0 とから構成されている。

【 0 0 3 2 】

ストロボ本体部 2 0 の前面には、被写界の色温度を検出するための色温度センサ 2 4 (R、G、B フィルタ付きのフォトセンサ 2 4 R、2 4 G、2 4 B) が設けられ、側面にはストロボ光の色温度をマニュアルで設定するマニュアルモードと色温度を自動的に設定するオートモードとを切り換える切換えスイッチ 2 6 と、マニュアルモード時にストロボ光の色温度を設定する色温度設定ボリューム 2 8 とが設けられている。

【 0 0 3 3 】

また、図 1 上で、3 2 はストロボ発光部 3 0 の発光窓部に設けられているフレネルレンズであり、3 4 はストロボ調光用の受光センサである。

【 0 0 3 4 】

図 2 は上記ストロボ装置 1 0 の背面図である。このストロボ装置 1 0 の背面には、色温度記憶スイッチ 2 1 (21-1 ~ 21-3) と、表示ランプ L 1 ~ L 3 と、色温度読出スイッチ 2 3 とが設けられている。色温度記憶スイッチ 2 1 は、いずれかのスイッチが操作されると、そのスイッチ操作時に色温度センサ 2 4 によって検出された被写界の色温度をストロボ装置 1 0 内の不揮発性メモリ (E E P R O M) 2 5 (図 4 参照) に記憶させる。尚、この実施の形態では、色温度記憶スイッチ 21-1 ~ 21-3 により 3 種類の色温度を記憶させることができる。

【 0 0 3 5 】

色温度読出スイッチ 2 3 は、前記色温度記憶スイッチ 21-1 ~ 21-3 のスイッチ操作に基づいて記憶された色温度を読み出すためのスイッチであり、ワンプッシュするごとに色温度記憶スイッチ 21-1 ~ 21-3 のスイッチ操作に基づいて記憶された色温度を順次選択して読み出す。表示ランプ L 1 ~ L 3 は色温度記憶スイッチ 21-1 ~ 21-3 に対応して設けられており、現在選択されている色温度に対応する表示ランプが点灯する。尚、このようにして読み出された色温度に基づいてストロボ光の色温度が調整されるが、その詳細については後述する。

【 0 0 3 6 】

図 3 は上記ストロボ発光部 3 0 内に設けられたストロボ光源部 3 6 を示し、図 3 (A) はストロボ光源部 3 6 の断面図であり、図 3 (B) はストロボ光源部 3 6 の正面図である。

【 0 0 3 7 】

このストロボ光源部 3 6 は、反射傘 3 7 と、LED 群 3 8 (R、G、B の LED 3 8 R、3 8 G、3 8 B) と、拡散板 3 9 とから構成されている。R、G、B の LED 3 8 R、3 8 G、3 8 B は、図 3 (B) に示すようにアレー状に多数配設されている。また、拡散板 3 9 は、LED 群 3 8 から出射される指向性の高い光を拡散させ、均一になるようにしている。尚、LED 3 8 R、3 8 G、3 8 B の数はそれぞれ同数でなくてもよく、例えば各 LED 3 8 R、3 8 G、3 8 B をフル発光させた時に白色光となるような割合で配設することが好ましい。

【 0 0 3 8 】

図 4 は上記ストロボ装置 1 0 の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 9 】

このストロボ装置 1 0 は、前述した色温度記憶スイッチ 2 1、色温度読出スイッチ 2 3、色温度センサ 2 4、E E P R O M 2 5、切換えスイッチ 2 6、色温度設定ボリューム 2 8、ストロボ調光用の受光センサ 3 4、及び LED 群 3 8 の他に、図 3 に示すように電池

40、電圧アップコンバータ42、大容量のコンデンサ44、オペアンプ46、48、50、システムコントローラ52、調光回路54、及び温度センサ56が設けられている。

【0040】

システムコントローラ52は、ストロボ装置10を統括制御するもので、電圧アップコンバータ42を制御し、電池40の電圧（例えば6V）を10V程度に昇圧させ、この昇圧させた電圧によりコンデンサ44を充電させる。尚、コンデンサ44は、例えば2～5秒程度の長い時間で充電されるとともに、1/60秒（約16m秒）以上、LED群38に電流を継続供給できるものとする。

【0041】

このコンデンサ44に蓄積された電気エネルギーは、オペアンプ46、48、50を介してR、G、BのLED38R、38G、38Bに供給されるが、システムコントローラ52は上記オペアンプ46、48、50を制御し、R、G、BのLED38R、38G、38Bの発光時間、発光量を制御する。

【0042】

システムコントローラ52は、図示しないカメラからホットシュー22（図1参照）を介してシャッターリリースに同期した発光信号を入力し、また、シリアル通信でガイドナンバーなどのストロボ発光量を決定するための情報を取り込んでいる。また、システムコントローラ52は、切換えスイッチ26がマニュアル側に切り換えられていると、色温度設定ボリューム28で設定した色温度となるようにストロボ光の色温度を制御したり、切換えスイッチ26がオート側に切り換えられていると、色温度センサ24によって検出した被写界の色温度となるようにストロボ光の色温度を制御する。尚、色温度センサはこの実施の形態に限定されず、種々のものが使用できる。また、この実施の形態では、光のR、G、B成分の強度の比に基づいて色温度を検出するようにしているが、光のR、B成分の強度の比に基づいて色温度を検出するようにしてもよい。

【0043】

更に、システムコントローラ52は、色温度記憶スイッチ21が操作されると、そのスイッチ操作時に色温度センサ24が検出した被写界の色温度をEEPROM25に記憶させ、一方、色温度読出スイッチ23が操作されると、EEPROM25に記憶された色温度を読み出し、この読み出した色温度となるようにストロボ光の色温度を制御する。これにより、例えば、式場のスポットライト、天井の照明、スタジオ照明などを色温度を色温度記憶スイッチ21を操作してEEPROM25に登録し、撮影前に色温度読出スイッチ23を操作してEEPROM25に登録された所望の色温度を読み出し、その読み出した色温度のストロボ光を発光させることができる。

【0044】

尚、LEDは周囲温度によって光量変動するため、LED群38の周囲温度を検出する温度センサ56が設けられており、システムコントローラ52は、この温度センサ56によって検出されたLED群38の周囲温度に基づいてその周囲温度にかかわらず所要の発光量が得られるようにLED群38への電流制御を行っている。

【0045】

次に、上記システムコントローラ52の動作を図5に示すタイミングチャートを参照しながら説明する。

【0046】

まず、システムコントローラ52は、ストロボ撮影を行うためのストロボオン信号（図5（A））により充電を開始させる信号を電圧アップコンバータ42に出力し、コンデンサ44の充電を開始させ、コンデンサ44の充電が完了すると、電圧アップコンバータ42による充電動作を停止させる（図5（B）、（C））。

【0047】

その後、シャッターリリースボタンが半押しされると、スタンバイ状態となり（図5（D））、ガイドナンバーなどのストロボ発光量を決定するための情報を取り込む。また、切換えスイッチ26がオートモードに切り換えられている場合には、色温度センサ24から

10

20

30

40

50

被写界の色温度を読み取り、切換えスイッチ 26 がマニュアルモードに切り換えられている場合には、マニュアルで設定された色温度を読み取り、更に色温度読出スイッチ 23 が操作されている場合には、EEPROM 25 から色温度を読み取る（図 5（E））。

【0048】

システムコントローラ 52 は、前記取り込んだ情報に基づいてストロボ発光量を決定し、そのストロボ発光量を得るための発光量調整用の基準値を調光回路 54 に出力し、また、被写界の色温度に基づいて同じ色温度の光が発光されるように R、G、B の LED 38 R、38 G、38 B の発光量の比を決定し、この比に対応する R、G、B 発光レベルを設定する（図 5（F））。

【0049】

次に、シャッターリリースボタンが全押しされてシャッタが開くと、そのシャッタ開に同期した発光信号を入力し、前記設定した R、G、B 発光レベルを示す制御信号をそれぞれオペアンプ 46、48、50 の正入力に出力する。一方、オペアンプ 46、48、50 の負入力には、各 LED 38 R、38 G、38 B に流れる電流値に対応した信号が加えられており、オペアンプ 46、48、50 は、前記設定した R、G、B 発光レベルに対応した定電流が各 LED 38 R、38 G、38 B に流れるように制御する。

【0050】

これにより、LED 群 38 からは、全体として被写界の色温度と同じ色温度のストロボ光が発光される（図 5（G））。

【0051】

LED 群 38 からストロボ光が発光されると、調光回路 54 は、ストロボ調光用の受光センサ 34 を介して発光量を検知する。そして、この検知した発光量が発光量調整用の基準値と一致すると、発光を停止させるために発光停止信号をシステムコントローラ 52 に出力する。システムコントローラ 52 は、調光回路 54 から発光停止信号を入力すると、LED 群 38 の発光を停止させる制御信号をオペアンプ 46、48、50 に出力する。これにより、LED 群 38 に流れる電流が遮断され、LED 群 38 の発光が停止する。

【0052】

図 6 は R、G、B の LED 38 R、38 G、38 B の各発光量を制御する他の実施の形態を示す回路図である。

【0053】

同図に示すように、コンデンサ 44 に充電された電気エネルギーは、それぞれ並列接続されたトランジスタ 61、62、63、及びコイル 64、65、66 を介して各 LED 38 R、38 G、38 B に供給される。

【0054】

電圧ダウンコンバータ 60 には、R、G、B 発光レベルを示す信号や、リリースに同期した発光信号、発光停止信号が加えられるようになっており、電圧ダウンコンバータ 60 は、発光信号が加えられると、その後、発光停止信号が加えられるまでの間、それぞれ R、G、B 発光レベルに対応した定電流が各 LED 38 R、38 G、38 B に流れるように、デューティ比が制御されたパルス信号をトランジスタ 61、62、63 のベースに出力する。

【0055】

これにより、トランジスタ 61、62、63 はそれぞれ前記パルス信号によって間欠的にオン/オフし、パルス信号のオン期間中にコンデンサ 44 からコイル 64、65、66 を介して各 LED 38 R、38 G、38 B に電流を流す。パルス信号のオフ期間中には、各コイル 64、65、66 による誘導起電力によりダイオード 67、68、69 を介して各 LED 38 R、38 G、38 B に電流が流れる。

【0056】

電圧ダウンコンバータ 60 は、上記のようにして各 LED 38 R、38 G、38 B に流れる電流を監視し、前記 R、G、B 発光レベルに応じた所要の電流が流れるようにトランジスタ 61、62、63 に加えるパルス信号のデューティ比を調整する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

また、図 7 に示すように各 L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B の O N 時間を個別に制御し、全ての L E D の発光が終了したときの L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B の発光量の比が所望の色温度に対応するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

いま、図 7 に示すように B、R、G の発光量の比（この実施の形態では、説明を簡単にするために発光量の比 = 発光時間の比とする）を、1 : 2 : 4 とすると、L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B を同時に発光させたのち、t 時間後に L E D 3 8 B の発光を停止し、2 t 時間後に L E D 3 8 R の発光を停止し、4 t 時間後に L E D 3 8 G の発光を停止する。

【 0 0 5 9 】

次に、上記発光時間 t について説明する。

【 0 0 6 0 】

いま、所望のストロボ発光量を得るための発光量調整用の基準値を V_{ref} とし、3 原色の発光量の比を $a : b : c$ (a b c) として、次式に示す基準値 V_{ref}' を求める。

[数 1]

$$V_{ref}' = \{ 3 a / (a + b + c) \} \times V_{ref} \dots (1)$$

図 7 の実施の形態の場合には、 $V_{ref}' = (3 / 7) V_{ref}$ である。

【 0 0 6 1 】

そして、L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B を同時に発光させ、調光回路 5 4 によりストロボ調光用の受光センサ 3 4 を介して発光量を検知する。この検知した発光量が式 (1) で示した基準値 V_{ref}' と一致すると、発光量の最も少ない L E D（図 7 の実施の形態の場合には、L E D 3 8 B）の発光を停止させるとともに、その発光時間 t を測定する。次に、この測定した発光時間 t と、前記発光量の比 ($a : b : c$) に基づいて他の L E D の発光時間を演算により求める。この実施の形態では、L E D 3 8 R の発光時間 = $(b / a) t = 2 t$ 、L E D 3 8 G の発光時間 = $(c / a) t = 4 t$ であり、前述したように 2 t 時間後に L E D 3 8 R の発光を停止し、4 t 時間後に L E D 3 8 G の発光を停止する。

【 0 0 6 2 】

尚、この実施の形態では、R、G、B 光にそれぞれ感度を有する 1 つの受光センサ 3 4 を介して発光量を検知するようにしたが、これに限らず、R、G、B 光のうち発光量の最も少ない光のみに感度を有する受光センサを介してその発光量を検知するようにしてもよい。この場合、式 (1) 中の 3 a は a に置き換える。

【 0 0 6 3 】

また、図 8 は各 L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B の O N / O F F のデューティ比を調整してストロボ光の色温度（R、G、B の発光量の比）を制御する場合について示している。

【 0 0 6 4 】

即ち、L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B の O N 時間と R、G、B の発光量とが比例する場合に、それぞれの O N 時間のトータルの比が、R、G、B の発光量の比となるように L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B の O N / O F F のデューティ比を決定する。

【 0 0 6 5 】

一方、ストロボ光の調光制御は、前記デューティ比に基づいて L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B を同時に発光させ、調光回路 5 4 によりストロボ調光用の受光センサ 3 4 を介して所望のストロボ発光量が得られた時に同時に発光を停止させる。

【 0 0 6 6 】

更に、L E D 3 8 R、3 8 G、3 8 B の L E D 群 3 8 が、各 L E D 単位で O N / O F F 制御できる場合には、R、G、B ごとに点灯する L E D の個数を制御することによりストロボ光の色温度（R、G、B の発光量の比）を制御するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 9 は本発明に係るカメラのストロボ装置の第 2 の実施の形態を示すブロック図である。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

このストロボ装置 70 は、前述したストロボ装置 10 に比べて色温度調整機能をもたない簡易型のもので、乳白色の LED 71 のみが使用されている。スイッチ S1、S2 は、ストロボスイッチのオン/オフに連動してオン/オフするスイッチであり、これらのスイッチ S1、S2 がオンされると、電池 72 の電圧が電圧アップコンバータ 73 によって昇圧され、その昇圧された電圧によってコンデンサ 74 が充電される。また、スイッチ S1 がオンされると、充電表示 LED 75 が点灯し、コンデンサ 74 の充電が完了して充電電圧がオペアンプ 76 の一方の入力の基準電圧 V_{ref} を越えると、充電表示 LED 75 は消灯する。

【0069】

一方、スイッチ S3 はノーマルオープンスイッチであり、シャッタリリースボタンの押下時に連動して瞬間的に閉じ、その後再び開くように構成されている。

【0070】

上記スイッチ S3 が開放されている状態では、ストロボ調光用の受光センサ 77 によってコンデンサ 78 が所定量以上充電されているため、オペアンプ 79 からは L レベル信号が出力され、これによりトランジスタ 80 はオフになっている。従って、この状態ではストロボ発光用のコンデンサ 74 の充電が完了しても LED 71 には電流が流れず、LED 71 は発光しない。

【0071】

ここで、シャッタリリースボタンが押されてスイッチ S3 が一時的に閉じると、コンデンサ 78 に蓄積された電荷が放電される。これによりオペアンプ 79 からは H レベル信号が出力されてトランジスタ 80 がオンされ、コンデンサ 74 から LED 71、トランジスタ 80 を介して電流が流れ、LED 71 が発光する。

【0072】

その後、ストロボ調光用の受光センサ 77 によってコンデンサ 78 が充電され、コンデンサ 78 の電圧が接続点 81 の分圧値よりも大きくなると、オペアンプ 79 からは L レベル信号が出力される。これによりトランジスタ 80 はオフになり、LED 71 は消灯する。

【0073】

尚、ガイドナンバーに応じて可変抵抗 82 の抵抗値を調整し、前記接続点 81 の分圧値（調光レベル）を変えることにより、LED 71 の発光量を調整することができる。また、ストロボ調光用の受光センサ 77 を含む一点鎖線のオートストロボ回路に代えて、シャッタリリースボタンに同期してオンするスイッチ S4 を設けるようにしてもよい。

【0074】

図 10 は本発明に係るカメラのストロボ装置の第 3 の実施の形態を示すブロック図である。

【0075】

このストロボ装置 90 は、図 4 に示した第 1 の実施の形態のストロボ装置 10 がストロボ光源として LED 群 38 を使用しているのに対し、有機エレクトロルミネセンスパネル（有機 EL パネル）91 を使用している点で相違する。尚、図 4 と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0076】

この有機 EL パネル 91 は、発光スペクトルのピーク波長が 600 ~ 740 nm である赤色（R）領域の有機 EL と、発光スペクトルのピーク波長が 500 ~ 600 nm である緑色（G）領域の有機 EL と、発光スペクトルのピーク波長が 380 ~ 500 nm である青色（B）領域の有機 EL とが、図 3（B）に示した LED 群 38 と同様に多数配列されて構成され、R、G、B の各有機 EL は、システムコントローラ 52 から加えられる制御信号によって発光輝度及び発光時間が制御される。

【0077】

これにより、有機 EL パネル 91 は、所望の色温度のストロボ光を発光することができる。

【 0 0 7 8 】

また、この有機 E L パネル 9 1 の代わりに、プラズマ発光素子がアレイ状に配列されたプラズマ発光素子パネルを使用してもよい。尚、このプラズマ発光素子パネルは、紫外線の放出により R、G、B の蛍光体を刺激して R、G、B 光を発光させる R、G、B のプラズマ発光素子を有し、システムコントローラ 5 2 から加えられる制御信号によって所望の色温度のストロボ光を発光することができるものが適用される。

【 0 0 7 9 】

図 1 1 は本発明に係るカメラのストロボ装置の第 4 の実施の形態を示すブロック図である。

【 0 0 8 0 】

10

このストロボ装置 9 2 は、図 4 に示した第 1 の実施の形態のストロボ装置 1 0 がストロボ光源として R、G、B の L E D 群 3 8 を使用しているのに対し、カラーフィルタ 9 4 によってストロボ光の色温度を変更することができるストロボ光源を使用している点で相違する。尚、図 4 と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 に示すストロボ光源は、白色のストロボ光を発光するストロボ発光部 9 3 と、R フィルタ 9 4 R 及び B フィルタ 9 4 B を有するカラーフィルタ 9 4 と、フィルタ駆動モータ 9 5 とから構成されている。

【 0 0 8 2 】

カラーフィルタ 9 4 は、ストロボ発光部 9 3 の前面に移動自在に配設されており、カラーフィルタ 9 4 の一端にラック 9 4 A が連結されている。一方、フィルタ駆動モータ 9 5 の駆動軸には、ラック 9 4 A と噛合するピニオン 9 5 A が固定されている。従って、フィルタ駆動モータ 9 5 を駆動することにより、カラーフィルタ 9 4 を図 1 1 上で上下方向に移動させることができる。

20

【 0 0 8 3 】

上記ストロボ光源は、図 1 1 に示す状態（フィルタが前面にない状態）では、日中の太陽光の色温度（5500～6000度 K）のストロボ光を発光し、カラーフィルタ 9 4 が図 1 1 上で下方に移動して R フィルタ 9 4 R がストロボ発光部 9 3 の前面を覆うと、日没前後の色温度（2000～3000度 K）のストロボ光を発光し、カラーフィルタ 9 4 が図 1 1 上で上方に移動して B フィルタ 9 4 B がストロボ発光部 9 3 の前面を覆うと、青空光の色温度（10,000～20,000度 K）のストロボ光を発光する。

30

【 0 0 8 4 】

システムコントローラ 5 2 は、オート又はマニュアルでストロボ光の色温度が設定されると、その色温度に最も近い色温度のストロボ光を発光させるべくフィルタ駆動モータ 9 5 を制御してカラーフィルタ 9 4 を移動させる。その後、ストロボ撮影時にシャッターリリースボタンが全押しされてシャッタが開き、そのシャッタ開に同期した発光信号を入力すると、ストロボ O N 信号をストロボ発光部 9 3 に出力してストロボ光を発光させる。

【 0 0 8 5 】

一方、調光回路 5 4 は、ストロボ調光用の受光センサ 3 4 を介して発光量を検知し、この検知した発光量が発光量調整用の基準値と一致すると、発光を停止させるためにストロボ O F F 信号をストロボ発光部 9 3 に出力してストロボ光の発光を停止させる。

40

【 0 0 8 6 】

図 1 2 は本発明に係るストロボ光の色温度が調整可能な電子カメラの背面図である。

【 0 0 8 7 】

同図に示すようにモードダイヤル 1 0 1 は、回転させることにより、マニュアル撮影モード、オート撮影モード、人物モード等のうちのいずれかの撮影モードに設定できるようになっている。また、モードダイヤル 1 0 1 の中央には、半押し時に O N するスイッチ S 1 と、全押し時に O N するスイッチ S 2 とを有するシャッターリリースボタン 1 0 2 が設けられている。

【 0 0 8 8 】

50

このデジタルカメラの背面には、図 1 2 に示すようにファインダ接眼部 1 0 3、シフトキー 1 0 4、表示キー 1 0 5、撮影モード/再生モード切替えレバー 1 0 6、キャンセルキー 1 0 7、実行キー 1 0 8、マルチファンクションの十字キー 1 0 9、及び液晶モニタ 1 5 2 が設けられている。

【 0 0 8 9 】

図 1 3 は図 1 2 に示した電子カメラ 1 0 0 の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 9 0 】

同図において、撮影レンズ 1 1 0 及び絞り 1 1 2 を介して固体撮像素子 (C C D) 1 1 4 の受光面に結像された被写体像は、各センサで光の入射光量に応じた量の信号電荷に変換される。このようにして蓄積された信号電荷は、C C D 駆動回路 1 6 から加えられるリードゲートパルスによってシフトレジスタに読み出され、レジスタ転送パルスによって信号電荷に応じた電圧信号として順次読み出される。尚、この C C D 1 1 4 は、蓄積した信号電荷をシャッタゲートパルスによって掃き出すことができ、これにより電荷の蓄積時間 (シャッタスピード) を制御する、いわゆる電子シャッタ機能を有している。

【 0 0 9 1 】

C C D 1 1 4 から順次読み出された電圧信号は、相関二重サンプリング回路 (C D S 回路) 1 1 8 に加えられ、ここで各画素ごとの R、G、B 信号がサンプリングホールドされ、A / D 変換器 1 2 0 に加えられる。A / D 変換器 1 2 0 は、C D S 回路 1 1 8 から順次加えられる R、G、B 信号をデジタルの R、G、B 信号に変換して出力する。尚、C C D 駆動回路 1 1 6、C D S 回路 1 1 8 及び A / D 変換器 1 2 0 は、タイミング発生回路 1 2 2 から加えられるタイミング信号によって同期して駆動されるようになっている。

【 0 0 9 2 】

前記 A / D 変換器 1 2 0 から出力された R、G、B 信号は、一旦メモリ 1 2 4 に格納され、その後、メモリ 1 2 4 に格納された R、G、B 信号は、デジタル信号処理回路 1 2 6 に加えられる。デジタル信号処理回路 1 2 6 は、同時化回路 1 2 8、ホワイトバランス調整回路 1 3 0、ガンマ補正回路 1 3 2、Y C 信号作成回路 1 3 4、及びメモリ 1 3 6 等から構成されている。

【 0 0 9 3 】

同時化回路 1 2 8 は、メモリ 1 2 4 から読み出された点順次の R、G、B 信号を同時式に変換し、R、G、B 信号を同時にホワイトバランス調整回路 1 3 0 に出力する。ホワイトバランス調整回路 1 3 0 は、R、G、B 信号のデジタル値をそれぞれ増減するための乗算器 1 3 0 R、1 3 0 G、1 3 0 B から構成されており、R、G、B 信号は、それぞれ乗算器 1 3 0 R、1 3 0 G、1 3 0 B に加えられる。乗算器 1 3 0 R、1 3 0 G、1 3 0 B の他の入力には、中央処理装置 (C P U) 1 3 8 からホワイトバランス制御するためのホワイトバランス補正值 (ゲイン値) が加えられており、乗算器 1 3 0 R、1 3 0 G、1 3 0 B はそれぞれ 2 入力を乗算し、この乗算によってホワイトバランス調整された R'、G'、B' 信号をガンマ補正回路 1 3 2 に出力する。尚、C P U 1 3 8 からホワイトバランス調整回路 1 3 0 に加えられるホワイトバランス補正值の詳細については後述する。

【 0 0 9 4 】

ガンマ補正回路 1 3 2 は、ホワイトバランス調整された R'、G'、B' 信号が所望のガンマ特性となるように入出力特性を変更し、Y C 信号作成回路 1 3 4 に出力する。Y C 信号作成回路 1 3 4 は、ガンマ補正された R、G、B 信号から輝度信号 Y とクロマ信号 C r、C b とを作成する。これらの輝度信号 Y とクロマ信号 C r、C b (Y C 信号) は、メモリ 1 2 4 と同じメモリ空間のメモリ 1 3 6 に格納される。

【 0 0 9 5 】

ここで、メモリ 1 3 6 内の Y C 信号を読み出し、液晶モニタ 1 5 2 に出力することによりスルー画像や撮影された静止画等を液晶モニタ 1 5 2 に表示させることができる。

【 0 0 9 6 】

また、撮影後の Y C 信号は、圧縮 / 伸長回路 1 5 4 によって所定のフォーマットに圧縮されたのち、記録部 1 5 6 にてメモリカードなどの記録媒体に記録される。更に、再生モ

10

20

30

40

50

ード時にはメモリカードなどに記録されている画像データが圧縮／伸長回路154によって伸長処理された後、液晶モニタ152に出力され、液晶モニタ152に再生画像が表示されるようになっている。

【0097】

CPU138は、図12に示したモードダイヤル101、シャッタリリースボタン102、十字キー109等を含むカメラ操作部140からの入力に基づいて各回路を統括制御するとともに、オートフォーカス、自動露光制御、ホワイトバランス等の制御を行う。このオートフォーカス制御は、例えばG信号の高周波成分が最大になるように撮影レンズ110を移動させるコントラストAFであり、シャッタリリースボタン102の半押し時にG信号の高周波成分が最大になるように駆動部142を介して撮影レンズ110を合焦位置に移動させる。

10

【0098】

また、自動露光制御は、R、G、B信号を取り込み、これらのR、G、B信号を積算した積算値に基づいて被写体輝度（撮影EV値）を求め、この撮影EV値に基づいて撮影時の絞り値とシャッタースピードを決定する。そして、シャッタリリースの全押し時に前記決定した絞り値になるように絞り駆動部144を介して絞り112を駆動し、また、決定したシャッタースピードとなるように電子シャッタによって電荷の蓄積時間を制御して1コマ分の画像データを取り込み、所要の信号処理をした後、記録媒体に記録する。

【0099】

次に、ホワイトバランス補正方法について説明する。

20

【0100】

まず、マニュアル操作によってホワイトバランス補正を行う場合には、撮影モード／再生モード切替えレバー106を撮影モードに切り換え、モードダイヤル101によってマニュアル撮影モードを設定し、更に実行キー108を押し、図12に示すように液晶モニタ152上にホワイトバランス設定用のメニューを表示させる。ここで、十字キー109によってカーソルをアップダウンさせて、ホワイトバランスの項目（AUTO、光源種を示すアイコン、M）を選択する。尚、「AUTO」が選択されると、後述するように被写界の色温度（光源種）を測定し、その測定した色温度に応じたホワイトバランス補正を行い、光源種を示すアイコンが選択されると、その選択された光源種に適したホワイトバランス補正を行い、「M」が選択されると、予め色温度を記憶させる操作に基づいて記憶された色温度を読み出し、その色温度に応じたホワイトバランス補正を行う。

30

【0101】

次に、オート撮影モード又はホワイトバランスを「AUTO」に設定したマニュアル撮影モード時に測定される被写界の色温度（光源種）の測定方法について説明する。

【0102】

図13に示したメモリ124に一時格納されたR、G、B信号から、1画面を複数のエリア（ 8×8 ）に分割する各分割エリアごとにR、G、B信号の色別の平均積算値を求める。これらの分割エリアごとのR、G、B信号の平均積算値は、積算回路148によって算出され、CPU138に加えられる。積算回路148とCPU138の間には乗算器150R、150G、150Bが設けられており、乗算器150R、150G、150B

40

【0103】

CPU138は、上記分割エリアごとのR、G、B信号の平均積算値に基づいてデライト（晴れ）、日陰・曇り、蛍光灯、タングステン電球等の光源種の判別を行う。この光源種の判別は、前記分割エリアごとにR、G、B信号の色別の平均積算値の比R/G、B/Gを求め、続いて横軸をR/G、縦軸をB/Gとするグラフ上で、各光源種に対応する色分布の範囲を示す検出枠を設定する。そして、前記求めた各エリアごとの比R/G、B/Gに基づいて前記検出枠に入るエリアの個数を求め、被写体の輝度レベル及び検出枠に入るエリアの個数に基づいて光源種を判別する（特開2000-224608 参照）。尚、CCD114から得られたR、G、B信号に基づいて自動的に光源種（被写界の色温度）を求める

50

方法は、この実施の形態に限定されない。

【0104】

CPU138は、上記のようにして光源種（被写界の色温度）を求めると、その光源種に適したホワイトバランス補正値を決定し、その決定したホワイトバランス補正値（ゲイン値）を乗算器130R、130G、130Bに出力する。これにより、乗算器130R、130G、130Bからはホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号がガンマ補正回路132に出力される。

【0105】

尚、この実施の形態では、ホワイトバランス処理をデジタル信号処理回路126内で行うようにしているが、CDS回路118及び図示しないゲインコントロールアンプ等を含むアナログ信号処理回路内で行うようにしてもよい。また、ホワイトバランス処理は、R、G、Bそれぞれ独立のゲイン処理により、R/G及びB/Gの比を変化させることにより行っているが、色差信号Cr、Cbそれぞれ独立の加減算処理により、色差信号Cr、Cbにある値を加算又は減算させることによって行う方法もある。

【0106】

次に、本発明に係るストロボ装置146の制御方法について説明する。

【0107】

図14は上記電子カメラ100に内蔵又は外付けされるストロボ装置146の詳細を示すブロック図である。尚、図4と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0108】

このストロボ装置146は、図4に示した第1の実施の形態のストロボ装置10と比較して、主として被写界の色温度を検出するための色温度センサ24が設けられていない点で相違している。尚、被写界の色温度は、前述したようにCCD114から得られたR、G、B信号に基づいて求めている。

【0109】

また、CPU138は、ストロボ装置146のシステムコントローラ52に対してシャッタリリースに同期した発光信号や、シリアル通信でストロボ発光量やストロボ光の色温度を示す情報を出力する。

【0110】

さて、従来の電子カメラは、マニュアルホワイトバランスモードが設定されると、マニュアル補正されたホワイトバランスに対してストロボ光が影響しないようにストロボ発光を禁止させているが、本発明に係る電子カメラ100は、マニュアルホワイトバランスモードが設定されている場合でもストロボ発光を禁止しない。

また、従来の電子カメラは、ストロボ撮影する場合には、オートホワイトバランス補正又はマニュアルホワイトバランス補正を行わずに、ストロボ光（デライト）に応じた固定のホワイトバランス補正値によるホワイトバランス調整を行っているが、本発明に係る電子カメラ100は、ストロボ撮影を行う場合にもオートホワイトバランス補正又はマニュアルホワイトバランス補正を行う。

【0111】

即ち、本発明に係る電子カメラ100は、ストロボ撮影時にオートホワイトバランスモードが設定されている場合には自動的に測定した被写界の色温度に応じたストロボ光を発光させるようにストロボ装置146を制御し、マニュアルホワイトバランスモードが設定されている場合にはマニュアルで設定した被写界の色温度（光源種）に応じたストロボ光を発光させるようにストロボ装置146を制御する。

【0112】

これによりストロボ撮影時にオート又はマニュアル補正されるホワイトバランスに対してストロボ光が影響しないようにしている。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図 1】本発明に係るカメラのストロボ装置の第 1 の実施の形態を示す外観図

【図 2】図 1 に示したストロボ装置の背面図

【図 3】図 1 に示したストロボ発光部に設けられたストロボ光源の構造を示す図

【図 4】図 1 に示したストロボ装置の内部構成を示すブロック図

【図 5】図 3 に示したシステムコントローラの動作を説明するために用いたタイミングチャート

【図 6】R、G、BのLEDの各発光量を制御する他の実施の形態を示す回路図

【図 7】R、G、BのLEDのON時間を個別に制御してストロボ光の色温度を制御する場合のタイミングチャート

【図 8】R、G、BのLEDのON/OFFのデューティ比を調整してストロボ光の色温度を制御する場合のタイミングチャート

10

【図 9】本発明に係るカメラのストロボ装置の第 2 の実施の形態を示すブロック図

【図 10】本発明に係るカメラのストロボ装置の第 3 の実施の形態を示すブロック図

【図 11】本発明に係るカメラのストロボ装置の第 4 の実施の形態を示すブロック図

【図 12】本発明に係るストロボ光の色温度が調整可能な電子カメラの背面図

【図 13】図 12 に示した電子カメラの内部構成を示すブロック図

【図 14】図 12 に示した電子カメラに内蔵又は外付けされるストロボ装置の詳細を示すブロック図

【符号の説明】

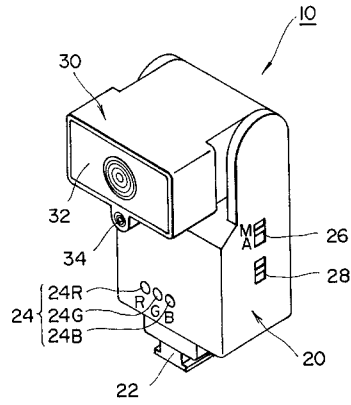
【0114】

20

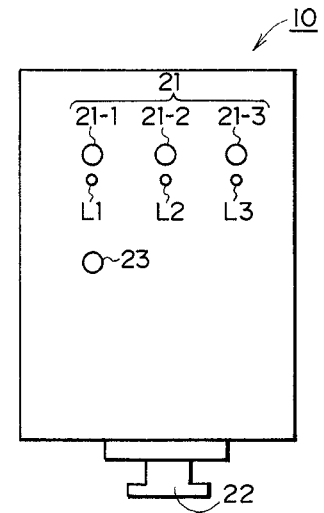
10、70、90、92、146...ストロボ装置、20...ストロボ本体部、21...色温度記憶スイッチ、23...色温度読出スイッチ、24...色温度センサ、25...EEPROM、26...切換えスイッチ、28...色温度設定ボリューム、30...ストロボ発光部、34...ストロボ調光用の受光センサ、36...ストロボ光源部、37...反射傘、38...LED群、38R...RのLED、38G...GのLED、38B...BのLED、39...拡散板、40...電池、42、73...電圧アップコンバータ、44、74...コンデンサ、46、48、50、76、79...オペアンプ、52...システムコントローラ、54...調光回路、56...温度センサ、60...電圧ダウンコンバータ、61、62、63...トランジスタ、64、65、66...コイル、71...乳白色のLED、75...充電表示LED、91...有機ELパネル、93...ストロボ発光部、94...カラーフィルタ、95...フィルタ駆動モータ、100...電子カメラ、110...撮影レンズ、114...CCD、126...デジタル信号処理回路、138...CPU

30

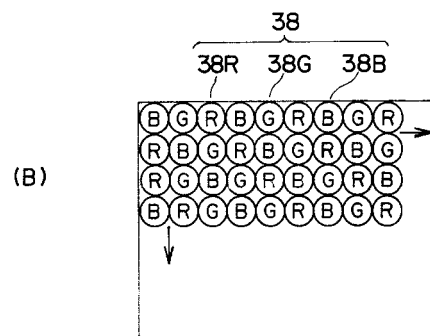
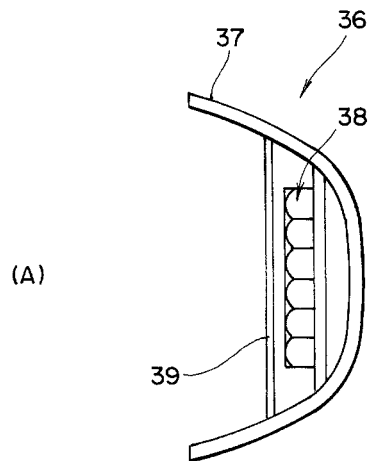
【図 1】



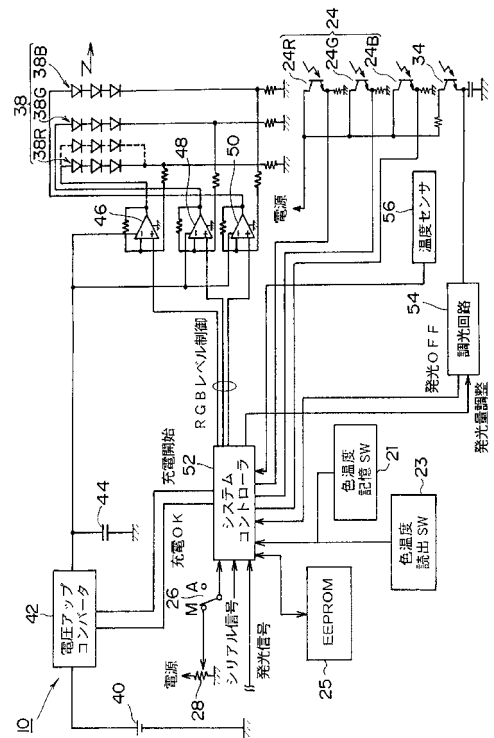
【図 2】



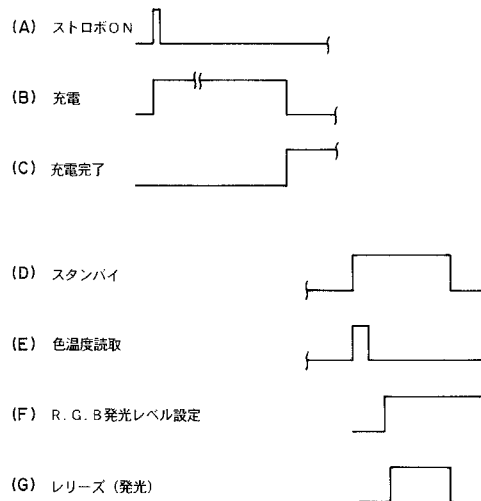
【図 3】



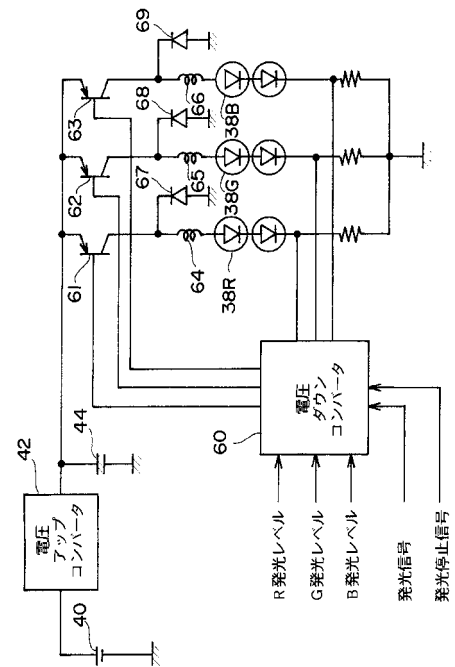
【図 4】



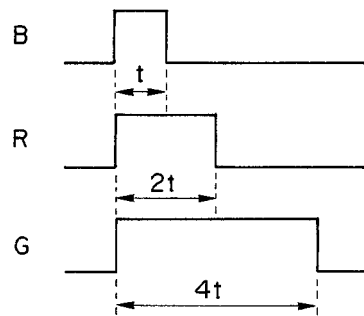
【図 5】



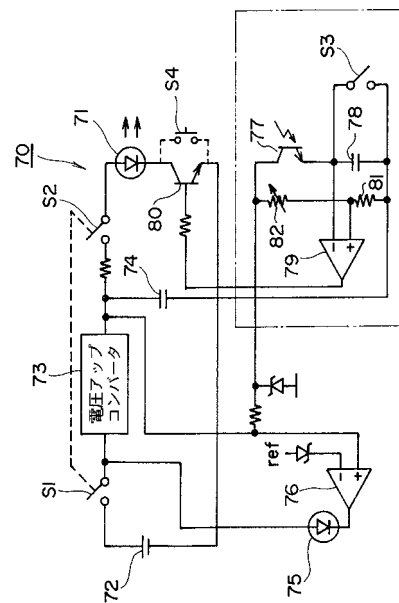
【図 6】



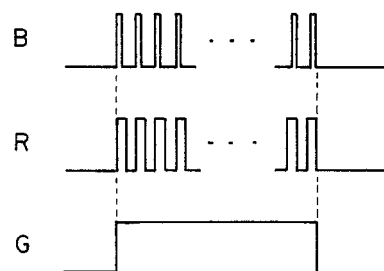
【図 7】



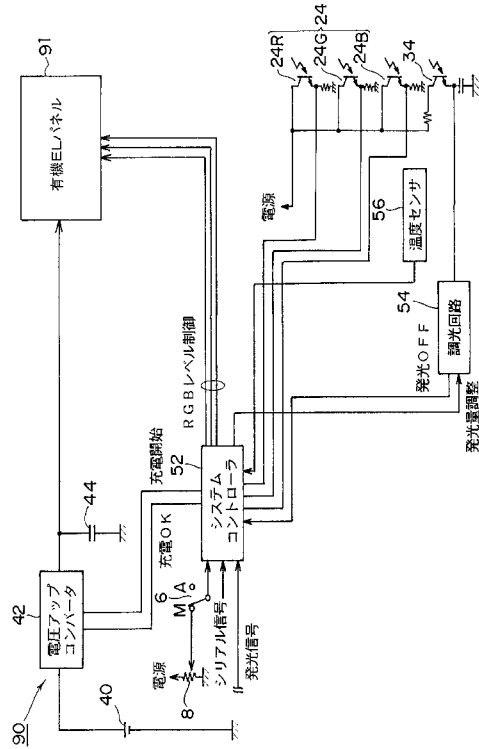
【図 9】



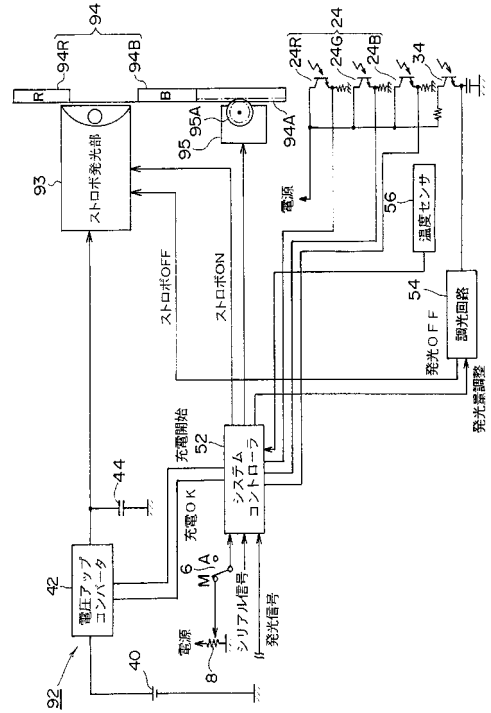
【図 8】



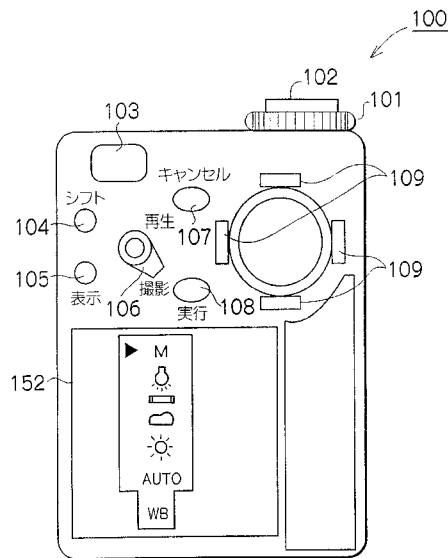
【 図 1 0 】



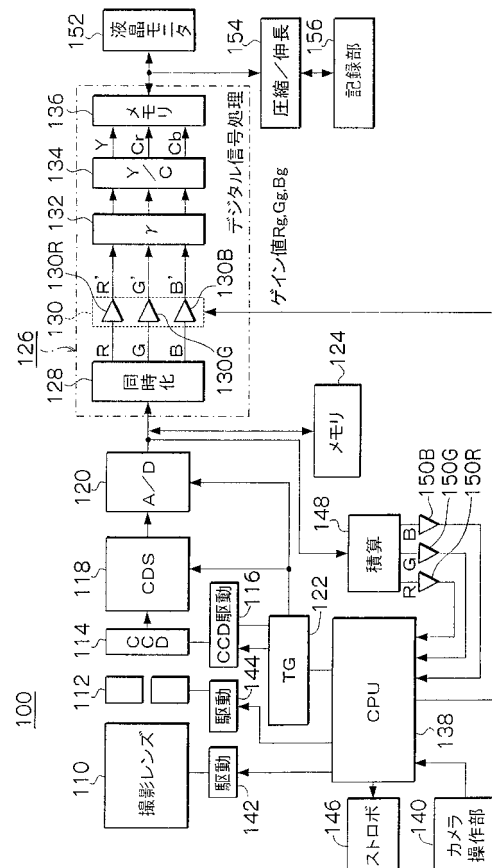
【 図 1 1 】



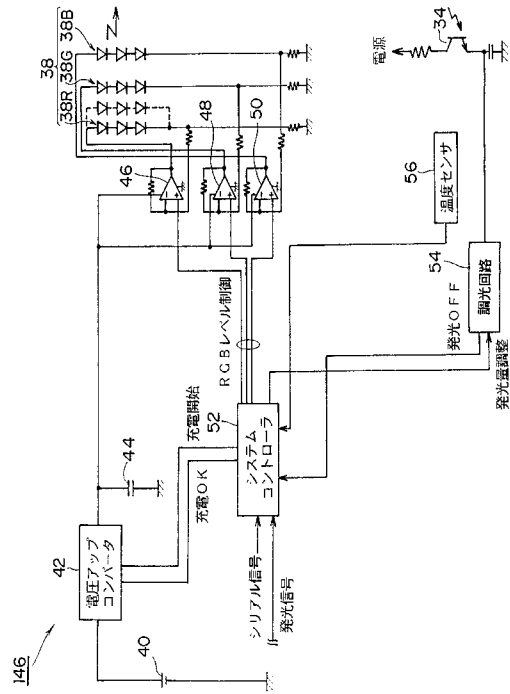
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【図 14】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 3 B 1 5 / 0 5
G 0 3 B 1 5 / 0 2
G 0 3 B 1 5 / 0 3
H 0 4 N 5 / 2 3 8
H 0 4 N 1 0 1 / 0 0