

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5948050号
(P5948050)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月10日(2016.6.10)

(51) Int.Cl.

F 1

G03B 15/05	(2006.01)	GO 3 B	15/05
G03B 15/03	(2006.01)	GO 3 B	15/03
G03B 7/08	(2014.01)	GO 3 B	15/03
G03B 17/18	(2006.01)	GO 3 B	7/08
HO4N 5/225	(2006.01)	GO 3 B	17/18

Z

請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2011-278423 (P2011-278423)

(22) 出願日

平成23年12月20日(2011.12.20)

(65) 公開番号

特開2013-130631 (P2013-130631A)

(43) 公開日

平成25年7月4日(2013.7.4)

審査請求日

平成26年12月19日(2014.12.19)

(73) 特許権者 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(74) 代理人 110001933

特許業務法人 佐野特許事務所

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

(74) 代理人 100134555

弁理士 林田 英樹

(72) 発明者 佐藤 忠義

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

ローム株式会社内

(72) 発明者 田中 雅英

大阪府豊中市小曾根一丁目17番9号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮影補助光装置およびこれを備えたデジタルカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光ダイオードと、充電可能な電源電池と、前記電源電池から給電され前記発光ダイオードの発光を制御する制御回路と、前記制御回路により充電され前記発光ダイオードに給電するための電気二重層キャパシタと、前記電気二重層キャパシタから前記発光ダイオードへの給電と前記電気二重層キャパシタおよびこれを充電する前記制御回路を介さない前記電源電池から前記発光ダイオードへの給電とを切換える切換制御部とを有することを特徴とする撮影補助光装置。

【請求項 2】

前記電気二重層キャパシタからの給電による前記発光ダイオードの発光を撮影補助光として用いるとともに、前記電気二重層キャパシタおよびこれを充電する前記制御回路を介さない給電による前記発光ダイオードの発光を赤目軽減のためのフリッカ発光に用いることを特徴とする請求項1記載の撮影補助光装置。

【請求項 3】

前記電気二重層キャパシタからの給電による前記発光ダイオードの発光を撮影補助光として用いるとともに、前記撮影補助光を必要としない撮影において前記電気二重層キャパシタおよびこれを充電する前記制御回路を介さない給電による前記発光ダイオードの発光をセルフタイマ表示に用いることを特徴とする請求項1記載の撮影補助光装置。

【請求項 4】

前記電気二重層キャパシタから前記電源電池に充電電荷を回生する充電制御部を有する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の撮影補助光装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の前記撮影補助光装置を備えたデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影補助光装置およびこれを備えたデジタルカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、撮影補助光源として発光ダイオードを用いること、また発光用の電荷を蓄積するコンデンサとして電気二重層コンデンサを用いることに関しては種々の提案がなされている。例えば、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧回路の出力によって電気二重層コンデンサを充電し、直流電源の電圧に電気二重層コンデンサの電圧を加算した電圧を発光ダイオードに印加する撮影用照明装置が提案されている。(特許文献 1)また、電源電池からの入力電圧を所定の電圧まで昇圧する第 1 の昇圧回路の出力電流により電気二重層コンデンサを充電し、その充電電圧を昇圧する第 2 の昇圧回路の出力電流を発光ダイオードに流してフラッシュ点灯させるフラッシュ用電源装置が提案されている。(特許文献 2)さらに、電池の電圧を昇圧する昇圧回路と、電池からの電流を通電状態と遮断状態とに切り替えるスイッチ回路と、スイッチ回路からの電流を充電する電気二重層コンデンサ 5 と、電気二重層コンデンサの充電電圧を監視し、充電完了時にスイッチ回路へ遮断を通知する電圧監視回路と、電気二重層コンデンサからの電流を発光ダイオードへ供給する定電流回路とを備えたストロボ回路が提案されている。(特許文献 3)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 258363 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 4691 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 122336 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、撮影補助光装置およびこれを備えたデジタルカメラに関しては、さらに検討すべき課題が多い。

【0005】

本発明の課題は、発光ダイオードと電気二重層コンデンサをより有効に活用した撮影補助光装置およびこれを備えたデジタルカメラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を達成するため、本発明は、発光ダイオードと、発光ダイオードに給電するための電気二重層キャパシタと、発光ダイオードの発光色情報を記憶した不揮発メモリを有する撮影補助光装置を提供する。これによって、補助光撮影において重要な色の管理が容易になる。

【0007】

本発明の具体的な特徴によれば、不揮発メモリにはキセノン(Xe)ガスの色温度および発光スペクトルを基準とした発光ダイオードの発光色情報が記憶される。より具体的な特徴によれば、不揮発メモリにはキセノンガスの色温度および発光スペクトルを基準とする発光ダイオードの色温度および発光スペクトルに関する色情報が記憶される。さらに具体的な特徴によれば、不揮発メモリにはキセノンガスの色温度および発光スペクトルからの発光ダイオードの色温度および発光スペクトルのずれに関する色情報が記憶される。これらの特徴によって、従来デジタルカメラの撮影補助光装置として用いられており安定し

10

20

30

40

50

た色温度および発光スペクトルを有するキセノンランプを基準として発光ダイオードの色管理を容易に行なうことができる。

【0008】

本発明の他の具体的な特徴によれば、撮影補助光装置は、充電可能な電源電池から電気二重層キャパシタに充電を行うとともに、電気二重層キャパシタから電源電池に充電電荷を回生する充電制御部を有する。これによって、電源電池に充電された電荷を無駄なく利用することができる。

【0009】

本発明の他の具体的な特徴によれば、撮影補助光装置は、発光ダイオードの発光強度の時間変化を制御するため電気二重層キャパシタから発光ダイオードへの給電を制御するパルス幅変調部を有する。これによって、多様な撮影補助光を提供することができる。より具体的な特徴によれば、パルス幅変調部は、発光ダイオードの発光強度を変更可能な一定の強度に保つ。これによって、撮影状況に応じた強度のフラット発光の撮影補助光を提供できる。他により具体的な特徴によれば、パルス幅変調部は、発光ダイオードの発光強度を徐々に増加させるとともに、そのピークから急激に減少させる。これによって露出時間内において照明され移動する被写体が尾を引いたような画像を撮影することができる。

10

【0010】

本発明の他の具体的な特徴によれば、撮影補助光装置は、充電可能な電源電池から電気二重層キャパシタに電力供給するとともに、電気二重層キャパシタから発光ダイオードへの給電と電気二重層キャパシタを介さない電源電池から発光ダイオードへの給電とを切換える切換制御部を有する。これによって発光ダイオードの多様な利用が可能となる。

20

【0011】

本発明の他の具体的な特徴によれば、撮影補助光装置は複数の発光ダイオードを有し、これら複数の発光ダイオードは配光の異なる発光ダイオードを含む。これによって、発光ダイオードを選択することで撮影補助光装置の配光を変化させることができる。

【0012】

本発明の他の具体的な特徴によれば、以上のような撮影補助光装置を備えたデジタルカメラが提供される。より具体的な特徴によれば、デジタルカメラは連写における複数の露出時間に渡り発光ダイオードを継続して発光させる発光制御部を有する。他により具体的な特徴によれば、連写における複数の露出時間にそれぞれ同調して発光ダイオードを発光させる発光制御部を有する。

30

【0013】

本発明の他の特徴によれば、発光ダイオードと、発光ダイオードに給電して撮影補助光を発生させるための電気二重層キャパシタと、発光ダイオードの発光強度を一定の強度に保つとともにこの一定の強度を露出時間に応じて変更する発光制御部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって、撮影状況に応じた強度のフラット発光の撮影補助光を提供できる。

【0014】

本発明の他の特徴によれば、発光ダイオードを有する撮影補助光源と、発光ダイオードに給電して撮影補助光を発生させるための電気二重層キャパシタと、露出時間中において発光ダイオードの発光強度を徐々に増加させるとともに、そのピークから急激に減少させる発光制御部とを有することを特徴とするデジタルカメラが提供される。これによって露出時間内において照明され移動する被写体が尾を引いたような画像を撮影することができる。

40

【0015】

本発明の他の特徴によれば、複数の発光ダイオードを有する撮影補助光源と、複数の発光ダイオードに給電するための電気二重層キャパシタと、ズームレンズと、撮影補助光源の配光を前記ズームレンズの焦点距離に応じ変更する発光制御部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって、ズームレンズの画角変化に応じた効率的な照明が可能となる。

50

【 0 0 1 6 】

本発明の他の特徴によれば、発光ダイオードと、発光ダイオードに給電して撮影補助光を発生させるための電気二重層キャパシタと、撮影距離に応じ発光ダイオードの発光強度を変化させる発光制御部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって、デジタルカメラの撮影距離に応じた効率的な照明が可能となる。

【 0 0 1 7 】

本発明の他の特徴によれば、撮影レンズと、電気二重層キャパシタと、撮影レンズ光軸周りに同心的に配置され電気二重層キャパシタから給電を受けて撮影補助光を発生する複数の発光ダイオードとを有するデジタルカメラが提供される。これによって複数の発光ダイオードを用いることを活用して影の偏りがなく立体感のある照明を行なうことができる。
10

【 0 0 1 8 】

本発明の他の特徴によれば、電気二重層キャパシタと、電気二重層キャパシタから給電を受け撮影補助光を発生する配光の異なった複数の発光ダイオードと、配光の異なった複数の発光ダイオードを個別に制御する発光制御部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって、撮影補助光装置の配光を変化させることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の特徴によれば、発光ダイオードと、充電可能な電源電池から電力供給される電気二重層キャパシタと、電気二重層キャパシタから発光ダイオードに給電して撮影補助光を発生させるとともに電気二重層キャパシタを介さずに電源電池から発光ダイオードに給電して赤目軽減のためのフリッカ発光を行わせる発光制御部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって発光ダイオードの多様な利用が可能となる。
20

【 0 0 2 0 】

本発明の他の特徴によれば、発光ダイオードと、充電可能な電源電池から電力供給される電気二重層キャパシタと、電気二重層キャパシタから発光ダイオードに給電して撮影補助光を発生させるとともに電気二重層キャパシタを介さずに電源電池から発光ダイオードに給電してセルフタイマ表示発光を行わせる発光制御部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって発光ダイオードの多様な利用が可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の他の特徴によれば、撮影レンズと、電気二重層キャパシタと、電気二重層キャパシタから給電を受けて撮影補助光を発生する発光ダイオードと、撮影補助光が紫外線を含まない旨を告知する告知部とを有するデジタルカメラが提供される。これによって、撮影補助光を伴う撮影場面を新生児の撮影などに広げることができるとともに周囲とのトラブルを防止することができる。
30

【発明の効果】**【 0 0 2 2 】**

上記のように、本発明によれば、発光ダイオードと電気二重層コンデンサをより有効に活用した撮影補助光装置およびこれを備えたデジタルカメラが提供される。

【図面の簡単な説明】**【 0 0 2 3 】**

【図1】本発明の実施の形態に係るデジタルカメラの実施例1を示す斜視図である。（実施例1）
40

【図2】実施例1のブロック図である。

【図3】実施例1における広角LED群および狭角LED群の照射範囲を示す断面図である。

【図4】実施例1における広角LED群および狭角LED群の照射切換を説明するためのグラフである。

【図5】実施例1における距離による広角LED群および狭角LED群の全体的な強度変化を説明するためのグラフである。

【図6】実施例1における種々の照明モードについて説明するためのグラフである。
50

【図7】実施例1において、フィルインフラッシュ撮影を行う場合について説明するためのグラフである。

【図8】実施例1における連写時における種々の照明モードについて説明するためのグラフである。

【図9】実施例1におけるEDLC経由の電力供給とEDLCを介さない電力供給の使い分けについて説明するためのグラフである。

【図10】実施例1におけるカメラ制御部の動作のフローチャートである。

【図11】図10の撮像記録処理の詳細を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施の形態に係るデジタルカメラの実施例2を示す斜視図である。(実施例2)

10

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0024】

図1は、本発明の実施の形態に係るデジタルカメラ(DSC)の実施例1を示す斜視図である。デジタルカメラ2はカメラボディ4およびカメラボディ4から伸縮可能なズームレンズ6を有する。デジタルカメラ2の操作にあたっては、ズーム用アップダウンボタン8、10の操作によりズームレンズ6が伸縮し、焦点距離が変化する。また、レリーズボタン12を半押しすることでオートフォーカスが開始される。

【0025】

ズームレンズ6の正面には、発光ダイオード(以下、「LED」と称する)14aから14lがズームレンズ6の光軸周りに同心的に配置されており、デジタルカメラ2のための撮影補助光装置を形成している。このような配置により、LED14aから14lは、いわゆるリングフラッシュを構成し、影の偏りがなく立体感のある照明が可能となっている。また、実施例1の撮影補助光装置源は複数のLEDにより構成されることを利用し、後述のように、LED14a、14d、14gおよび14j(以下、「広角LED群」と称し、広角LED14aで代表させる)はズームレンズ6が最広角となったときの画角内にある被写体をカバーする配光特性を有とともに、LED14b、14c、14e、14f、14h、14i、14kおよび14l(以下、「狭角LED群」と称し、狭角14bで代表させる)はズームレンズ6が最望遠となったときの画角内にある被写体をカバーするよう、個々の配光特性を異ならしめて構成される。そして、ズーミングに連動して、これらのLEDを制御することにより、画角に合わせた撮影補助光を提供することが可能となっている。LED14aから14lは、後述のように電気二重層キャパシタ(以下「EDLC」と称する)に蓄積された電荷により撮影補助光を発生するが、EDLCを介さない駆動により発光することもできる。

20

【0026】

また、ズーム用アップダウンボタン8、10の操作中、およびレリーズボタン12の半押しによるオートフォーカス中は、LED14aから14lの少なくとも一部から連続光の照射が行われ、構図決めがしやすいように被写体をトーチ照明するとともに、オートフォーカスのための補助光を提供する。さらに、LED14aから14lまたはその少なくとも一部は、レリーズボタン12の全押しによりレリーズが行われたとき、補助光撮影に先立って赤目軽減のためフリッカ点灯する。また、LED14aから14lまたはその少なくとも一部は、セルフタイマモードにおいてレリーズボタン12が全押しされたときは点滅を開始し、タイマが動作中であることを被写体側に報知する。なお、LED14aから14lは、動画撮影において照度不足でレリーズボタン12が全押しされたとき、連続光の照射が行われ、被写体をトーチ照明する。

30

【0027】

図2は、図1の実施例1のブロック図であり、図1と対応する部分には同一の番号を付す。デジタルカメラ2全体を制御するカメラ制御部16は、操作部18の一部であるズーム用アップダウンボタン8、10の操作に応答してズーム駆動部20を制御し、ズームレンズ6の焦点距離を変化させる。また、カメラ制御部16は、操作部18の一部であるレ

40

50

リーズボタン 12 の半押しに応答して A F センサ 22 により被写体までの距離を検知し、
A F 駆動部 24 により
ズームレンズ 6 のフォーカス駆動を行う。

【 0 0 2 8 】

撮像部 26 は、ズームレンズ 6 によって結像される被写体像を撮像し、カメラ制御部 16 は、画像処理部 28 を介して得られた被写体像を表示部 30 に表示させる。表示部 30 の被写体像により撮影前の構図合わせが可能となる。この時、測光センサ 32 により照度不足が検知されると、上記のように L E D 14 a から 141 の少なくとも一部から連続光の照射が行われ、被写体をトーチ照明する。なお、画像処理部 28 の処理する画像のコントラストの分析によってもフォーカス状態の検知が行われ、A F 駆動部 24 によるズームレンズ 6 のフォーカス駆動に反映させられるが、上記のように、L E D 14 a から 141 の少なくとも一部からの連続光の照射はこのオートフォーカス状態の検知のための補助光となる。また、画像処理部 28 の処理する画像の分析は上記の照度不足の検知にも反映させられる。10

【 0 0 2 9 】

リリーズボタン 12 の全押しによりリリーズが行われると、カメラ制御部 16 は、画像処理部 28 に撮像部 26 からの画像の圧縮などの処理などを行わせ、画像記憶部 34 に記憶させる。の圧縮画像は、メモリカードなどが挿入される記憶媒体スロットに転送され、メモリカードなどに記憶される。画像記憶部 34 またはメモリカードに記憶された圧縮画像は、操作部 18 の操作により再生モードが選択されると伸長され、表示部 30 で再生される。以上説明したデジタルカメラの動作に必要な電力は、充電可能なリチウムイオン電池 38 に接続された電源回路（不図示）によって供給される。20

【 0 0 3 0 】

次に、L E D 14 a から 141 による撮影補助光等の発生に関する構成について説明する。図 2においては、これらの構成を一部回路ブロック図として示しており、図中、矢印のない線は回路ブロック間の配線を示す。リチウムイオン電池 38 の出力は、D C / D C コンバータ 40 によって昇圧されるとともに L E D 制御部 42 によって E L D C 44 に充電される。E L D C 44 に蓄積された電荷は、定電流回路 46 および F E T 等からなるスイッチ素子 48 を介して広角 L E D 群 14 a に提供されるとともに、定電流回路 50 および F E T 等からなるスイッチ素子 52 を介して狭角 L E D 群 14 b に提供される。スイッチ素子 48 およびスイッチ素子 52 は、それぞれパルス幅変調器（以下「P W M」と称する）54 および 56 を介して L E D 制御部 42 に制御され、広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b の点灯消灯および点灯字の発光状態をそれぞれ独立に制御し、後述するような種々のモードにおける発光を可能にする。30

【 0 0 3 1 】

D C / D C コンバータ 40 の出力は、さらに定電流回路 58 および F E T 等からなるスイッチ素子 60 介して広角 L E D 群 14 a に直接提供されるとともに、定電流回路 62 および F E T 等からなるスイッチ素子 64 を介して狭角 L E D 群 14 b に直接提供される。スイッチ素子 60 およびスイッチ素子 64 は、L E D 制御部 42 に制御され、広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b の点灯消灯をそれぞれ独立に制御し、後述するような種々のモードにおける発光を可能にする。40

【 0 0 3 2 】

L E D 制御部 42 は、L E D 温度センサ 66 によって広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b およびその周辺回路の発熱状態を検知し、発光制御の補正を行うとともに、異常時の保護動作を行う。

【 0 0 3 3 】

色温度記憶部 68 は、不揮発メモリよりなり、写真撮影にとって重要な広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b の色温度情報の実測値を記憶している。記憶された色温度情報は、L E D 14 a から 141 がデジタルカメラに組み込まれたとき L E D 制御部 42 からカメラ制御 16 に送られ、画像処理部 28 による画像処理の色補正に反映される。デ50

ジタルカメラの撮影補助光装置としてはキセノンランプが一般的であるが、キセノンランプに封入されているキセノンガスは太陽光に近い白色光で色温度が6000Kと高く、紫外から赤外域(184nm～2000nm)に幅広い連続スペクトルを持っている。上記の色温度記憶部68に記憶される広角LED群14aおよび狭角LED群14bの色温度情報は、このようなキセノンランプの色温度情報を基準にしてそこからのずれの情報として記憶されているので、従来のキセノンランプの採用に慣れたデジタルカメラにとって取り扱い易い情報となっており、色温度記憶部68に記憶された情報を直接色温度補正量として採用することができる。

【0034】

図3は、図1の実施例1における広角LED群14aおよび狭角LED群14bの照射範囲を示す断面図であり、図1と対応する部分には同一の番号を付す。図3(A)は、広角LED14a、14d、14gおよび14j(14jは断面では14dと重なるため不図示)のみを点灯した場合の照射範囲を示すもので、広角端の画角一杯に渡っている近距離仮想被写体70aを照明するようその配光が設定される。なお、図3(A)では、広角側における補助光撮影では被写体が近距離にある場合が多いので、近距離仮想被写体を基準にして照射範囲を設定しているが、画角内にある遠距離仮想被写体70bも当然に照明される。

10

【0035】

図3(B)は、狭角LED14b、14c、14e、14f、14h、14i、14kおよび14l(14h、14i、14kおよび14lは断面ではそれぞれ14b、14c、14e、14fと重なるため不図示)のみを点灯された場合の照射範囲を示すもので、望遠端の画角一杯に渡っている遠距離仮想被写体70bを照明するようその配光が設定される。なお、図3(B)では、望遠側における補助光撮影では被写体が比較的遠距離にある場合が多いので、遠距離仮想被写体を基準にして照射範囲を設定しているが、画角内にある近距離仮想被写体70bも当然に照明される。このようにして、望遠側の撮影では、狭くなつた画角内で効率よく遠方に光が届くよう、LEDの照明範囲を絞って配光している。また、実施例1では、遠方に想定される被写体の照明のため、狭角LEDの数を広角LEDの数より多くしている。

20

【0036】

上記に対し、図3(C)は、望遠端において広角LED群および狭角LED群をすべて発光させた場合の照明状況を示している。煩雑を避けるため、図3(A)および図3(B)と同一の個々のLEDには、番号を図示していないが、図3(C)の状態では、遠距離仮想被写体70bの照明に広角LED群も寄与し、絶対的な照度は増加している。しかしながら、配光が発散しているため図3(B)のような狭角LEDのみを発光させる場合よりも照明効率は悪くなっている。なお、図3(C)の状態において、望遠端の画角外の近距離に物がある場合は、そこからの反射光が画角内の遠距離仮想被写体70b被写体に到達するため、いわゆるバウンス撮影状態となり、必ずしも無駄ではない。なお、図3(C)では、中央部分への配光がより大きくなるが、広角LED群および狭角LED群がともに近距離仮想被写体70aの照明に寄与している。図示を省略しているが、図3(A)のような広角端において広角LED群および狭角LED群をすべて発光させた場合の照明状況は、図3(B)と図3(C)の関係に準じて理解できる。以上のように、撮影用補助光装置の光源を複数のLEDで構成することを利用し、配光の異なるものを混在させることにより、種々の目的のために適切な照明異を行ふことが可能となる。

30

【0037】

図4は、図1の実施例1における広角LED群14aおよび狭角LED群14bの照射切換を説明するためのグラフであり、横軸にズームレンズ6の焦点距離をとるとともに縦軸に発光強度を示している。なお、発光強度は図2におけるPWM54および56のデューティーをズームレンズ6の焦点距離に応じて変化させることにより実現する。図4(A)は、照射範囲切換えモードであって、ズーミングに伴つて広角LED群14aおよび狭角LED群14bの強度を徐々に変化させる場合を示している。図4(A)において、破

40

50

線 14 a で示す広角 L E D 群 14 a の発光強度は広角端で最大（図 3 (A) の状態に該当）となり、望遠端で最少となる。これに対し、図 4 (A) に一点鎖線 14 b で示す狭角 L E D 群 14 b の発光強度は広角端で最少となり、望遠端で最大（図 3 (B) の状態に該当）となる。すでに述べたように、L E D の数が多いので狭角 L E D 群 14 b の最大発光強度は広角 L E D 14 a のそれよりも大きい。図 4 (A) から明らかなように、広角 L E D 14 a による照明光と狭角 L E D 群 14 b の照明光の混在比率はズーミングに従って徐々に変化し、画角に応じた効率的な照明が可能となる。

【 0 0 3 8 】

一方、図 4 (B) は、常時全灯モードであって、広角 L E D 14 a による照明光と狭角 L E D 群 14 b の照明光の混在比率を焦点距離にかかわらず変化させない。これは、図 3 (C) ように広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b をズーミングにかかわらず全て発光させる状態を保ちつつズーミングを行うモードである。

10

【 0 0 3 9 】

図 5 は、図 1 の実施例 1 における距離による広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b の全体的な強度変化を説明するためのグラフであり、横軸にズームレンズ 6 のフォーカス距離をとり、縦軸に広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b の平均発光強度を示している。なお、この場合の発光強度変化についても、図 2 における PWM 54 および 56 のデューティーをズームレンズ 6 のフォーカス距離に応じて変化させることにより実現する。具体的にはオートフォーカスの際に検知される被写体までの距離情報に応じてデューティーを変化させる。これによって、特に近接撮影時における過剰照明によって画像が白飛びするのを防止することができる。

20

【 0 0 4 0 】

図 6 は、図 1 の実施例 1 における種々の照明モードについて説明するためのグラフである。図 6 (A) は横軸に時間をとり、縦軸は露出状態の変化を示している。具体的には、t 1 と t 2 の間に露出が行われていることを示す。一方図 6 (B) から図 6 (D) では、横軸に図 6 (A) と対応する時間をとり、縦軸に広角 L E D 群 14 a および狭角 L E D 群 14 b の平均発光強度を示している。図 6 (B) はフラット発光モードであって、露出時間を持たない時間帯において実質的に強度変化がないフラットな発光が行われる。このモードは補助光撮影であるにもかかわらず動きのある被写体に適度のブレが生じる撮影を意図するもので、たとえば湯気が揺らいで立ち上る状況等の撮影に適する。

30

【 0 0 4 1 】

これに対し、図 6 (C) は閃光発光モードであって、従来のキセノンランプによるフラッシュ撮影に該当し、被写体の動きを止めて撮影する際に適する。その発光のピークは、露出時間の終了間際に設定され、動きのある被写体があった場合、最後の状態が明るく写り、環境光によって暗く写るこれまでの動きが尾を引くような効果を出す。なお、L E D の瞬間発光強度はキセノンランプに比べ小さいので短時間の発光では総光量が足りなくなる可能性がある。光量を増加させるためには L E D の数を増やせばよいが、必要な総光量を確保するだけの L E D が配置できない場合、このモードにおいては撮像部 26 のゲインを大きくする。

30

【 0 0 4 2 】

また、図 6 (D) は尾引発光モードであって、露出時間の開始後発光強度が徐々に増加し、発光のピークが露出時間の終了間際に設定されていて、ピーク到達後急激に強度を落とすような発光状況を提供する。これは、動きのある被写体があった場合、露出時間内の先の状態ほど暗く最後の状態が最も明るく写り、露出時間内における例えばボールの動きが尾を引くような効果を照明光だけで出すのに適する。

40

【 0 0 4 3 】

図 7 は、図 1 の実施例 1 において、環境光に補助光を追加するいわゆるフィルインフラッシュ撮影を行う場合の照明モードについて説明するためのグラフである。図 7 (A) は横軸に時間をとり、縦軸は図 6 (A) と同様にして t 1 と t 2 の間に露出が行われていることを示す。一方図 7 (B) は、図 6 (B) と同様にして横軸に対応する時間をとり、縦

50

軸に広角LED群14aおよび狭角LED群14bの平均発光強度を示している。図7(C)および図7(D)は、それぞれ図7(A)および図7(B)準じて理解されるものであるが、図7(C)に示すように、露出時間が t_1 と t_3 の間に延びている。これは被写体が暗いからであるが、図7(D)は、これに対応して、広角LED群14aおよび狭角LED群14bの平均発光強度を小さくし、環境光に追加される補助光の割合を図7(B)の場合と同じにしている。このような発光強度の変化も、図2におけるPWM54および56のデューティーを測光センサ32の出力に応じて変化させることにより実現する。

【0044】

図8は、図1の実施例1における連写時における種々の照明モードについて説明するためのグラフである。図8(A)は、横軸に時間をとり、縦軸は図6(A)と同様にして t_1 と t_2 等の間に露出が行われていることを示す。なお、図8は連写モードなので、図8(A)に示すように、 t_4 と t_6 の間および t_6 と t_7 の間に第2、第3の露出時間が連続する。図8(B)および図8(C)では、横軸に図8(A)と対応する時間をとり、縦軸に広角LED群14aおよび狭角LED群14bの平均発光強度を示している。

10

【0045】

図8(B)は通常連写モードであって、連写が行われる複数の露出時間含む時間帯に渡って実質的に強度変化がないフラットな発光が行われる。このような照明は動画撮影等における連写に適する。なお、図8(B)の通常連写モードでは、フラット発光が継続しているが、発光は必ずしも連写の間を通じて継続させる必要はない。例えば、各露出時間の間隔が比較的長い場合は、各露出時間が終了する度に一度発光を停止し、次の露出時間直前にフラット発光を再開することを繰り返すような制御としてEDLCの電荷を温存するよう構成することもできる。

20

【0046】

これに対し、図8(C)は同調連写モードであって、それぞれの露出時間に同調させて、閃光発光を行っている。このような照明では、光量は小さくなるが、各連写において動きのある被写体を止めることができるので、個々の露出時間においてブレ成分の少ない画像情報を得ることができ、連写結果の画像を合成して連写の間に生じるブレを画像処理で補正する場合等に適する。

【0047】

以上の図4から図8に示したLEDの制御は、すべて図2のEDLC44に充電した電荷を使用する発光であるが、LEDの発光はこのルートだけでなく、上記のように、図2のDC/DCコンバータ40から定電流回路58およびスイッチ素子60介して広角LED群14aに至るルート、および定電流回路62およびスイッチ素子64を介して狭角LED群14bに至るルートにより、それぞれ直接電力を供給することができる。

30

【0048】

図9は、上記のような図1の実施例1におけるEDLC44経由の電力供給とEDLC44を介さない直接電力供給の使い分けについて説明するためのグラフである。図9(A)、図9(D)および図9(G)は、それぞれ横軸に時間をとり、縦軸は図6(A)と同様にして t_1 と t_2 等の間に露出が行われていることを示す。これらの図は同じものであるが、直接電力を供給する3つの場合を説明するため、それぞれ図示している。図9(B)、図9(E)および図9(H)についても、それぞれ横軸に対応する時間をとり、縦軸は図6(B)と同様にして広角LED群14aおよび狭角LED群14bの平均発光強度を示していくフラット発光している状態を示す。図9(B)、図9(E)および図9(H)も同じものであるが、直接電力を供給する3つの場合を説明するため、図9(A)、図9(D)および図9(G)と同様にしてそれぞれ図示している。

40

【0049】

さて、図9(C)は、図9(A)および図9(B)のようにして露出時間におけるEDLC44経由の発光が行われるのに先立って、直接電力の供給によりトーチ照明が行われている様子を示す。このトーチ照明は、すでに述べたように、ズーム用アップダウンボタン8、10の操作中、およびレリーズボタン12の半押しによるオートフォーカス中の構図

50

決め、および

オートフォーカスの補助光提供に有用である。

【 0 0 5 0 】

次に、図9(F)は、図9(D)および図9(E)のようにして露出時間におけるEDLC44経由の発光が行われるのに先立って、赤目軽減のために瞳孔を急速収縮させるフリッカ点灯が行われる様子を示している。このようなフリッカ点灯は、図2のLED制御部42によりスイッチ素子60および64を制御することにより可能である。

【 0 0 5 1 】

さらに、図9(I)は、セルフタイマ使用時において、図9(G)および図9(H)のようにして露出時間におけるEDLC44経由の発光が行われるのに先立って、LEDを点滅させ、セルフタイマが動作中であることを報知している様子を示している。このような点滅点灯も、図2のLED制御部42によりスイッチ素子60および64を制御することにより可能である。10

【 0 0 5 2 】

なお、図9(C)、図9(F)および図9(I)に示した種々の直接点灯は、別々に行うのではなく、これらを適宜組み合わせてもよい。例えば、セルフタイマ使用時において、まず図9(I)のようなタイマ動作中の告知表示を行い、露出直前に図9(F)のような赤目軽減フリッカ点灯に切換えてよい。また、構図合わせ等のために、まず図9(C)のようなトーチ照明を行い、露出直前に図9(F)のような赤目軽減フリッカ点灯に切換えてよい。さらに、EDLC44を介さない直接電力供給は、図9のようにEDLC44を介した電力供給との組み合わせで利用する場合不限らず、単独で利用することも可能である。例えば図9(C)のトーチ照明は、フラッシュ発光の必要のない動画撮影において単独で利用可能である。さらに図9(I)におけるようなセルフタイマ表示のための点滅点灯は、撮影補助光の不要な明るい環境光下において単独で利用可能である。20

【 0 0 5 3 】

図10は、図1および図2の実施例1におけるカメラ制御部16の動作のフローチャートである。操作部18によってカメラのメインスイッチがオンになるとフローがスタートし、ステップS2においてデジタルカメラ2が操作部18と表示部30のGUIによって再生モードに設定されているかどうかチェックする。再生モード設定が検出されなければ撮影モードなのでステップS4に進み、ズーム操作中かどうかチェックする。ズーム操作中でなければステップS6でAF操作中かどうかチェックしてAF操作中ならステップS8に進み、AF駆動を行ってステップS10に移行する。30

【 0 0 5 4 】

一方、ステップS4においてズーム操作中であることが検知されるとステップS12に進み、ズーム駆動を行ってステップS10に移行する。ステップS10では、測光センサ等によって照度不足が検知されたかどうかチェックし、照度不足であればステップS13に進んで全てのLEDを通常点灯駆動を指示してトーチ照明を開始する。すでにトーチ照明中であればこれを継続する。これは、図9(C)の駆動に該当する。なお、図10以降のフロー中でいう点灯における「通常」とはEDLCを経由しない直接駆動を意味するものとする。次いでステップS14でEDLCの充電を指示して、撮影補助光の点灯に備えてステップS16に移行する。40

【 0 0 5 5 】

これに対し、ステップS6でAF駆動中でなければ構図決めなどが行われていないものとみなしてステップS18に進み、全LEDを消灯してステップS16に移行する。LEDが点灯していないときは何もせずステップS16に移行する。ステップS16では、レリーズボタンの全押しによるレリーズ操作が行われたかどうかチェックして数20に進む。ステップS20では動画撮影モードかどうかをチェックし、該当しなければステップS22に進んでセルフタイマモードが設定されているかどうかチェックする。そしてセルフタイマモードであればステップS24で全LEDを通常点滅駆動してステップS26に移行する。すでに点滅駆動中であればこれを継続する。これは、図9(I)の駆動に該当する50

。ステップ S 2 6 では、タイマ時間が経過したかどうかチェックし、まだ経過していないければステップ S 2 4 に戻り、以下タイマ時間が経過するまではステップ S 2 4 とステップ S 2 6 を繰り返し、LED の通常点滅駆動を継続する。一方、ステップ S 2 6 でタイマ時間の経過が検知されたときは、ステップ S 2 8 の撮像記録処理に移行する。また、ステップ S 2 2 でセルフタイマモードでないことが検知されると直接ステップ S 2 8 の撮像記録処理に移行する。撮像記録処理の詳細は後述する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 8 の撮像記録処理が完了するとステップ S 3 0 に進み、操作部 1 8 によってカメラのメインスイッチをオフする操作が行われたかどうかチェックする。そしてカメラオフ操作が検出されなければフローはステップ S 2 に戻り、以下、ステップ S 2 で再生モード操作が検出されるかステップ S 3 0 でレリーズ操作が検出されない限り、ステップ S 2 からステップ S 3 0 を繰り返す。この繰返しは充分高速で行われる。従って、ステップ S 4 、ステップ S 6 、ステップ S 1 0 、ステップ S 1 6 およびステップ S 2 2 に基づく検知結果の変化に即座に対応して操作や状況変化に基づく処理が変えられる。

【 0 0 5 7 】

なお、ステップ S 2 で操作部 1 8 と表示部 3 0 の G U I による再生モード設定操作が検出された時はステップ S 3 2 の再生モード処理に移行する。そして、再生モード処理内部の機能によって撮影モードが選択されたときには、フローはステップ S 4 に戻る。また、再生モード処理内部の機能によってカメラオフ操作が検出されたときにはフローを終了する。

10

【 0 0 5 8 】

また、ステップ S 2 0 で操作部 1 8 と表示部 3 0 の G U I による動画撮影モードの設定が検知された時はステップ S 3 4 に移行し、照度不足かどうかの検知が行われる。そして照度不足であればステップ S 3 6 で全ての LED を通常点灯駆動を指示してトーチ照明を開始してステップ S 3 8 の動画撮影モードに移行する。一方、ステップ S 3 4 で照度不足が検知されないときは直接ステップ S 3 8 に移行する。ステップ S 3 6 によって指示されるトーチ照明は、図 9 (C) の駆動に該当する。そして、動画撮影モード処理内部の機能によって撮影モードが選択されたときには、フローはステップ S 4 に戻る。また、動画撮影モード処理内部の機能によってカメラオフ操作が検出されたときにはフローを終了する。

【 0 0 5 9 】

20

一方、ステップ S 3 0 で操作部 1 8 によるカメラオフ操作が検出されたときは、ステップ S 4 0 に移行する。ステップ S 4 0 では、E D L C 4 4 に充電されている電荷が未使用または一部使用状態で残っていればこれを回生し、図 2 のリチウムイオン電池に戻してフローを終了する。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 は、図 1 0 の撮像記録処理の詳細を示すフローチャートである。フローがスタートすると、ステップ S 5 2 で照度不足かどうかチェックされる。照度不足でなければステップ S 5 4 に進み、操作部 1 8 と表示部 3 0 の G U I によってフィルイン補助光撮影モードに設定されているかどうかチェックする。フィルイン設定であればステップ S 5 6 に進み、その撮影において照度センサ 3 2 等によって自動決定された露出時間のデータを取得する。そしてステップ S 5 8 で環境光に追加される補助光の比率が維持されるよう LED の発光強度を調節してステップ S 6 0 に移行する。ステップ S 5 6 およびステップ S 5 8 の動作は、図 7 で説明した機能に該当する。一方、ステップ S 5 2 で照度不足であることが検知されたときは直接ステップ S 6 0 に移行する。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ S 6 0 では、操作部 1 8 と表示部 3 0 の G U I による赤目軽減モードの設定がなされているかどうかチェックする。該当すれば、ステップ S 6 2 で赤目軽減のために LED を通常フリッカ駆動する。これは、図 9 (F) の機能に該当する。そして、図 6 2 のフリッカ駆動が終了するとステップ S 6 4 に移行する。一方、ステップ S 6 0 で赤目軽減モードの設定がなされていないことが確認されれば、直接ステップ S 6 4 に移行する。ステップ

50

S 6 4 では、焦点距離依存の照射角調整処理を行う。これは、図 3 (A)、図 3 (B)および図 4 (A)で説明した機能に該当する。さらに、ステップ S 6 6 6 では、撮影距離依存の発光強度調整処理を行う。これは、図 5 で説明した機能に該当する。

【 0 0 6 2 】

以上の処理が終了するとステップ S 6 8 に進み、G U I による連写モードの設定がなされているかどうかチェックする。連写モードの設定が検知されないときにはステップ S 7 0 に進み、G U I によるフラット発光モードの設定が行われているかどうかチェックする。該当しなければステップ S 7 2 で G U I による尾引発光モードの設定が行われているかどうかチェックする。これにも該当しなければ閃光発光モードが設定されていることを意味するからステップ S 7 4 に進み、露出および E D L C 経由の閃光発光を行う。そしてステップ S 7 6 に進んで発光量不足をカバーするための露出ゲイン調節を行ってステップ S 7 8 に移行する。これは、図 6 (A) および図 6 (C) に関連して説明した機能に該当する。
10

【 0 0 6 3 】

一方、ステップ S 7 0 でフラット発光モードの設定が行われていることが確認されたときには、ステップ S 8 0 に進み、E D L C 経由のフラット発光および発光中の露出を行ってステップ S 7 8 に移行する。これは、図 6 (A) および図 6 (B) で説明した機能に該当する。さらに、ステップ S 7 2 で尾引発光モードの設定が行われていることが確認されたときには、ステップ S 8 2 に進み、露出および E D L C 経由の尾引発光を行ってステップ S 7 8 に移行する。これは、図 6 (A) および図 6 (D) で説明した機能に該当する。なお、ステップ S 5 4 でフィルイン設定が検知されないときは、補助光を伴わない撮影となるので、直接ステップ S 7 8 に移行する。
20

【 0 0 6 4 】

また、ステップ S 6 8 で連写モードの設定が確認されたときは、ステップ S 8 4 に進み、同調連写モードが設定されているかどうかチェックする。そして同調モードでなければステップ S 8 6 に進み、連写露出の間の E D L C 経由のフラット発光を指示してステップ S 7 8 に移行する。これは、図 8 (A) および図 8 (B) で説明した機能に該当する。一方、ステップ S 8 4 で同調モードの設定が行われていることが確認されたときには、ステップ S 8 8 に進み、E D L C 経由で連写中の各露出時間に同調する発光を指示してステップ S 7 8 に移行する。これは、図 8 (A) および図 8 (C) で説明した機能に該当する。
30

【 0 0 6 5 】

ステップ S 7 8 では、露出時間に撮像部 2 6 で検知された画像の記録および画像処理部 2 8 による画像処理を行う。これによって図 1 1 のフローは終了し、図 1 0 のステップ S 3 0 に移行する。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、本発明の実施の形態に係るデジタルカメラの実施例 2 を示す斜視図である。その構成は撮影補助光装置の配置等を除き、図 1 の実施例 1 と共に通るので対応する部分には同一番号を付し、説明を省略する。実施例 2 のデジタルカメラ 1 0 2 では、カメラボディ 4 の正面に、L E D 1 1 4 a から 1 1 4 c が並列配置され撮影補助光装置 1 1 4 を形成している。L E D 1 1 4 a から 1 1 4 c の配光は同一でもよいが、このような配置においても図 1 の実施例 1 のように照射角の異なる L E D を混在させてもよい。また、図 2 に示した実施例 1 のブロック図および図 4 から図 1 1 に示した機能の詳細は、図 1 2 の実施例 2 にも採用可能である。
40

【 0 0 6 7 】

L E D による撮影補助光はキセノンランプに比べ紫外線を含まないので、新生児の撮影などにおいてフラッシュ光直視による網膜への紫外線障害の心配が少ない。このことを告知するため、図 1 2 の実施例 2 の撮影補助光装置 1 1 4 には、安全な L E D フラッシュである旨を示す「 L E D 」の文字表記 1 1 4 n および新生児をシンボライズした安全マーク 1 1 4 p が付与されている。これによって、撮影補助光を伴う撮影場面を広げることができ
50

るとともに周囲とのトラブルを防止することができる。

【産業上の利用可能性】

[0 0 6 8]

本発明は、撮影補助光装置およびこれを備えたデジタルカメラに適用することができる。

【符号の説明】

[0 0 6 9]

14a ~ 141、114a ~ 114c 発光ダイオード

4.4 電気二重層キャパシタ

6.8 不揮発メモリ

3 8 電源電池

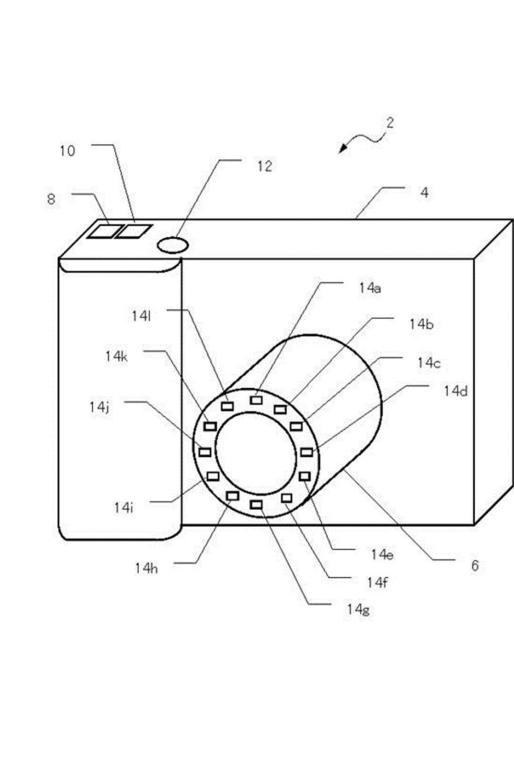
4.2 充電制御部

4 2 切換制御部

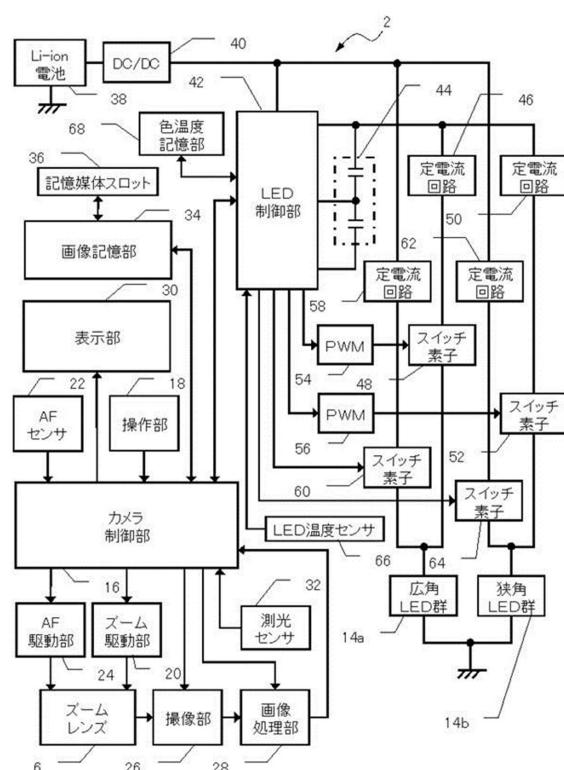
1 1 4 n, 1 1 4

10

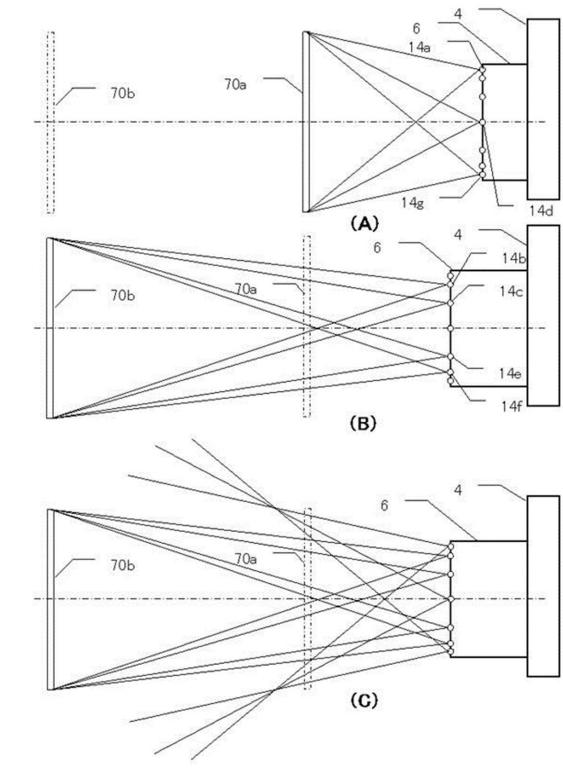
【 四 1 】



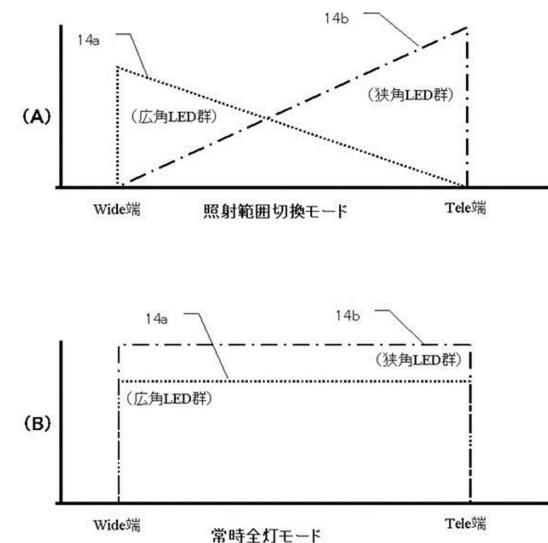
【 図 2 】



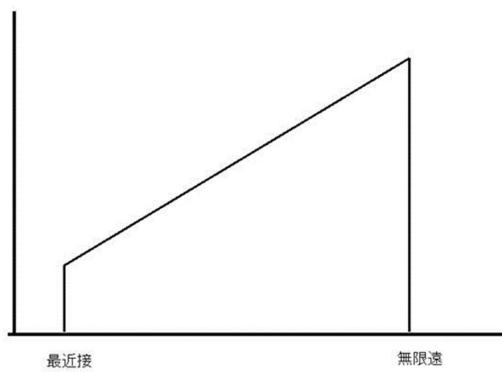
【図3】



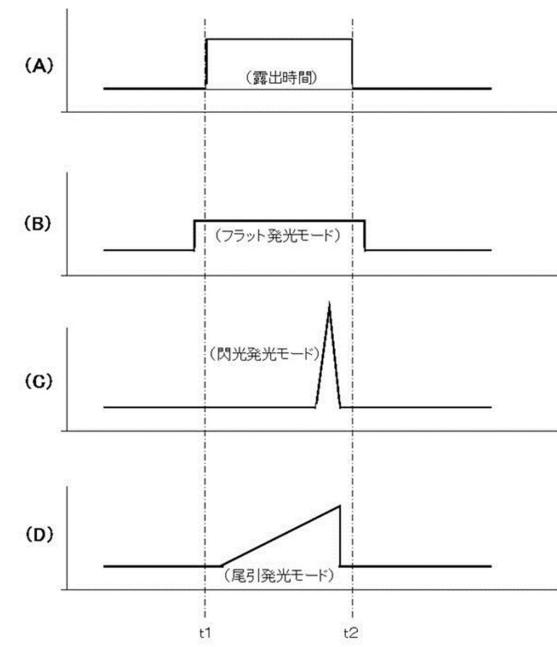
【図4】



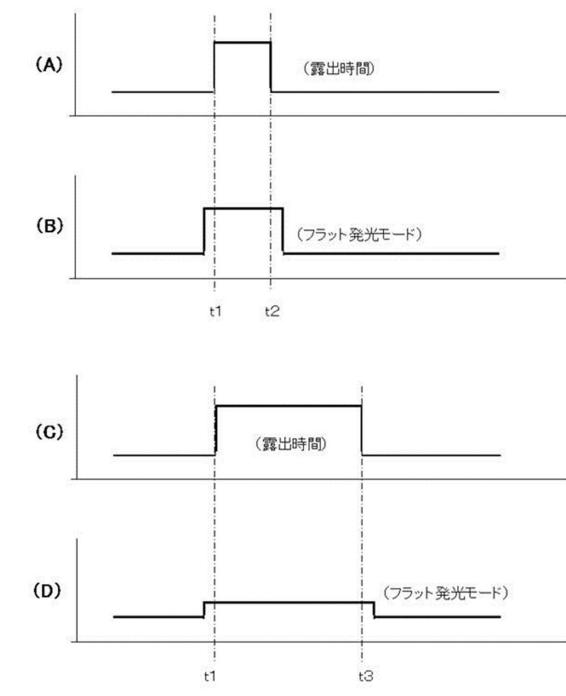
【図5】



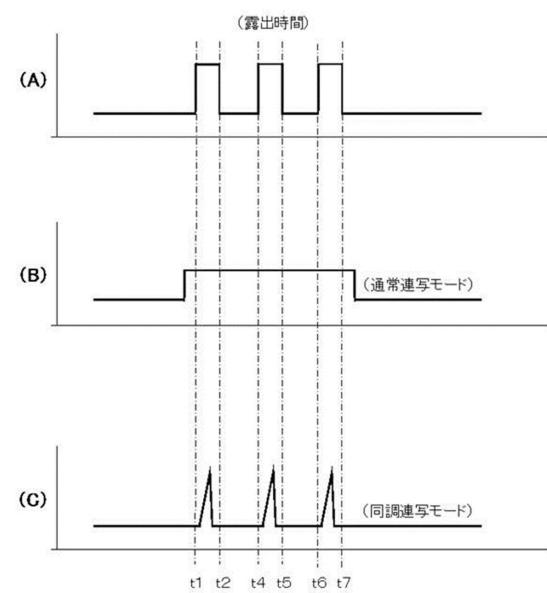
【図6】



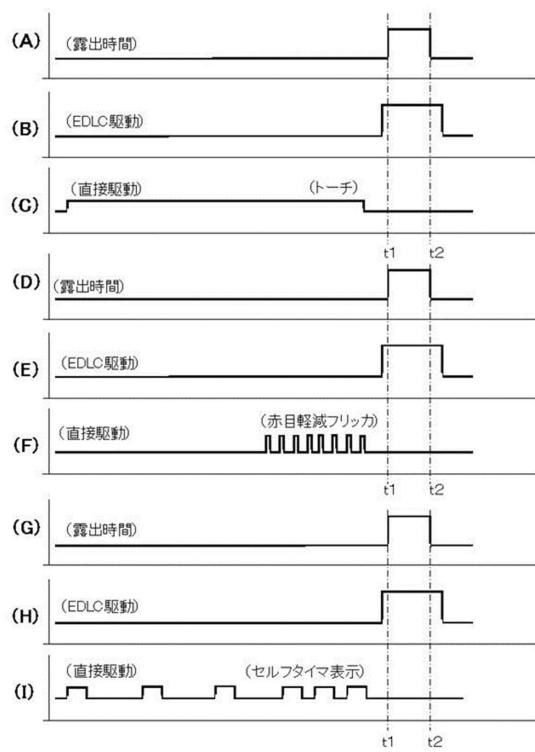
【図7】



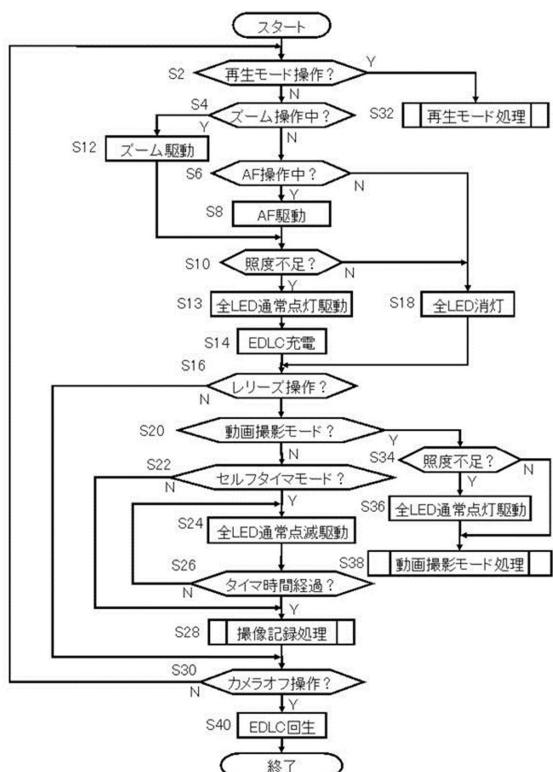
【図8】



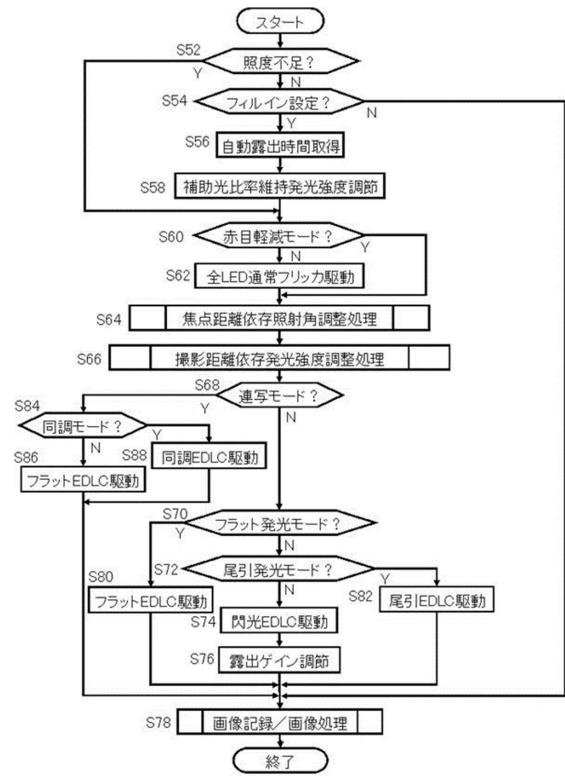
【図9】



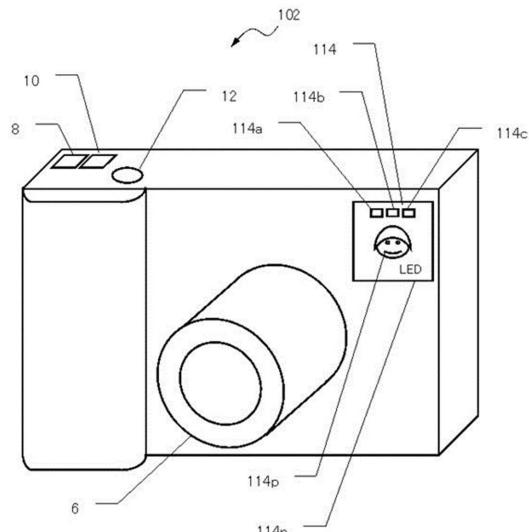
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I				
H 0 4 N	5/238	(2006.01)	H 0 4 N	5/225	F
			H 0 4 N	5/238	Z

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献 特開2004-045863(JP,A)
特開2011-158696(JP,A)
特開2003-280071(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 B	1 5 / 0 5
G 0 3 B	7 / 0 8
G 0 3 B	1 5 / 0 3
G 0 3 B	1 7 / 1 8
H 0 4 N	5 / 2 2 5
H 0 4 N	5 / 2 3 8