

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5515541号
(P5515541)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int. Cl.	F 1	
HO 4 N 5/243 (2006.01)	HO 4 N	5/243
HO 4 N 9/04 (2006.01)	HO 4 N	9/04 B
GO 3 B 15/05 (2006.01)	GO 3 B	15/05
GO 3 B 15/03 (2006.01)	GO 3 B	15/03 Z
GO 3 B 7/16 (2014.01)	GO 3 B	7/16

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-209833 (P2009-209833)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成21年9月10日 (2009.9.10)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2011-61559 (P2011-61559A)		東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(43) 公開日	平成23年3月24日 (2011.3.24)	(74) 代理人	100087480
審査請求日	平成24年9月5日 (2012.9.5)		弁理士 片山 修平
		(74) 代理人	100136261
			弁理士 大竹 俊成
		(74) 代理人	100137615
			弁理士 横山 照夫
		(72) 発明者	原 信介
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		審査官	木方 庸輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学系による被写体の像を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、
 前記被写体からの光束を、複数の測光領域に分割して測光する測光手段と、
 前記被写体に対して光束を照射する光源と、
 前記複数の測光領域のうちの第1測光領域に対する前記測光手段の測光結果に基づいて
 前記光源の光量を決定する光量決定手段と、
 前記光量決定手段により決定された光量で前記光源からの光束が照射された前記被写体
 を前記撮像手段によって撮像して得られた画像信号のうち、前記第1測光領域とは異なる
 第2測光領域に対応する領域の画像信号を補正する補正手段と、を備え、
 前記補正手段は、前記測光手段の測光結果に基づく第1補正值と、前記撮像手段からの
 出力に基づく第2補正值とに基づいて、前記第2測光領域に対応する領域の画像信号を補
 正することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記光源は、第1発光及び第2発光を行って前記被写体に対して光束を照射し、
 前記光量決定手段は、前記複数の測光領域のうちの第1測光領域に対する前記測光手段
 の測光結果に基づいて前記第2発光の発光量を決定し、
 前記補正手段は、前記第2発光の発光量が照射された前記被写体を前記撮像手段によっ
 て撮像して得られた画像信号のうち、前記第1測光領域とは異なる第2測光領域に対応す
 る領域の画像信号を、前記第1発光を行ったときの前記測光手段の測光結果に基づく第1

補正值と、前記第2発光を行ったときの前記撮像手段からの出力に基づく第2補正值とに基づいて補正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】

前記第1補正值は、前記第1発光の発光量と前記第2発光の発光量との差に基づいて算出され、

前記第2補正值は、前記被写体を前記撮像手段によって撮像して得られた輝度値に基づいて算出され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】

前記光学系の像面内に設定された複数の焦点検出位置に対する前記光学系の焦点状態を検出する焦点検出手段を備え、

前記光量決定手段は、前記複数の焦点検出位置のうち前記焦点状態が合焦であると判定された焦点検出位置に対応する測光領域を前記第1測光領域として、前記光源の光量を決定することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記補正手段は、前記焦点検出位置が存在しない第3測光領域に対応する領域の画像信号を補正の対象から除外することを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記光量決定手段は、前記光源の照射を行って前記被写体からの光束を測光した結果と、前記光源の照射を行わずに前記被写体からの光束を測光した結果と、に基づく前記測光結果に基づいて前記光源の光量を決定することを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、高速なフレームレート（例えば90fps）で各フレームごとに光量が異なるフラッシュ撮影を行って複数枚の画像を撮影し、これらを合成することにより手前から奥まで露光を適正とする撮像装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-033049号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

撮像装置との距離が異なる複数の被写体を撮影する場合、複数の被写体からの各々の反射光の光量は、撮像装置との距離に反比例して異なる。そのため、光束を照射して撮影した複数の被写体の画像信号の出力レベルのすべてを適正にすることは難しい。しかしながら、特許文献1の撮像装置では、複数のフラッシュ撮影が必要となるため、電力の消費が大きいという課題があった。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、電力消費を低減して近景から遠景の被写体の画像信号の出力レベルが適正となるように撮影を行うことができる撮像装置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】

【0006】

本撮像装置は、光学系（109）による被写体（160）の像を撮像して画像信号を出力する撮像手段（106）と、前記被写体からの光束を、複数の測光領域に分割して測光

10

20

30

40

50

する測光手段（１１７）と、前記被写体に対して光束を照射する光源（１１９）と、前記複数の測光領域のうちの第１測光領域に対する前記測光手段の測光結果に基づいて前記光源の光量を決定する光量決定手段（２０１）と、前記光量決定手段により決定された光量で前記光源からの光束が照射された前記被写体を前記撮像手段によって撮像して得られた画像信号のうち、前記第１測光領域とは異なる第２測光領域に対応する領域の画像信号を補正する補正手段（２０１）と、を備え、前記補正手段は、前記測光手段の測光結果に基づく第１補正值と、前記撮像手段からの出力に基づく第２補正值とに基づいて、前記第２測光領域に対応する領域の画像信号を補正する。

【０００７】

上記撮像装置において、前記光源は、第１発光及び第２発光を行って前記被写体に対して光束を照射し、前記光量決定手段は、前記複数の測光領域のうちの第１測光領域に対する前記測光手段の測光結果に基づいて前記第２発光の発光量を決定し、前記補正手段は、前記第２発光の発光量が照射された前記被写体を前記撮像手段によって撮像して得られた画像信号のうち、前記第１測光領域とは異なる第２測光領域に対応する領域の画像信号を、前記第１発光を行ったときの前記測光手段の測光結果に基づく第１補正值と、前記第２発光を行ったときの前記撮像手段からの出力に基づく第２補正值とに基づいて補正することとしてもよい。この場合、前記第１補正值は、前記第１発光の発光量と前記第２発光の発光量との差に基づいて算出され、前記第２補正值は、前記被写体を前記撮像手段によって撮像して得られた輝度値に基づいて算出されてもよい。また、前記光学系の像面内に設定された複数の焦点検出位置（１５２）に対する前記光学系の焦点状態を検出する焦点検出手段（１０８）を備え、前記光量決定手段は、前記複数の焦点検出位置のうち前記焦点状態が合焦であると判定された焦点検出位置に対応する測光領域を前記第１測光領域として、前記光源の光量を決定してもよい。

【００１０】

上記撮像装置において、前記補正手段は、前記焦点検出位置が存在しない第３測光領域に対応する領域の画像信号を補正の対象から除外してもよい。

【００１１】

上記撮像装置において、前記光量決定手段は、前記光源の照射を行って前記被写体からの光束を測光した結果と、前記光源の照射を行わずに前記被写体からの光束を測光した結果と、に基づく前記測光結果に基づいて前記光源の光量を決定してもよい。

【発明の効果】

【００１２】

本撮像装置によれば、画像信号の出力レベルが適正となるように撮影を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】図１は、実施例１に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図２】図２は、実施例１に係る測光画像と測光領域及びフォーカスポイントの位置との関係を示す図である。

【図３】図３は、実施例１に係る測光画像と撮影画像とを重ねた状態を示す図である。

【図４】図４は、実施例１に係る撮像装置の機能ブロック図である。

【図５】図５は、実施例１に係る撮影の状況の一例を示す図である。

【図６】図６は、実施例１に係る被写体の撮影を開始してから撮影画像の各画素の輝度値を補正するまでの処理を示すフローチャートである。

【図７】図７（ａ）は、実施例１に係る予備発光による測光画像を示す図であり、図７（ｂ）は、実施例１に係る定常光による測光画像を示す図であり、図７（ｃ）は、実施例１に係る定常光除去画像を示す図である。

【図８】図８は、実施例１に係る被写体領域への領域番号の割り当てを行うサブ処理を示すフローチャートである。

【図９】図９は、２値画像の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】図 1 0 は、実施例 1 に係る 2 値画像の走査の様子を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、実施例 1 に係る 2 値画像の同一の行における同一の被写体領域に含まれる画素の位置関係を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、実施例 1 に係る 2 値画像の隣接する行における同一の被写体領域に含まれる画素の位置関係を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、実施例 1 に係るステップ S 5 0 2 による 2 値画像の各画素への領域番号の割り当ての一例を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、実施例 1 に係るステップ S 5 0 4 による 2 値画像の各画素への領域番号の割り当ての一例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、実施例 1 に係るステップ S 5 0 6 による 2 値画像の各画素への領域番号の割り当ての一例を示す図である。

10

【図 1 6】図 1 6 は、実施例 1 に係る定常光除去画像の各被写体領域の測光結果を示す図である。

【図 1 7】図 1 7 は、実施例 1 に係る撮影画像の各画素の補正前の輝度値を示す図である。

。

【図 1 8】図 1 8 は、実施例 1 に係る撮影画像の各画素の補正後の輝度値を示す図である。

。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

20

【実施例 1】

【0015】

図 1 は、実施例 1 に係る撮像装置 1 0 0 の構成を示す図である。図 1 のように、撮像装置 1 0 0 は、レンズ光学系 1 0 9、撮影レンズ 1 0 2、絞り 1 1 8、クイックリターンミラー 1 0 3、コンデンサレンズ 1 1 1、ペンタプリズム 1 1 2、接眼レンズ 1 1 3、ファインダー 1 2 1、リリーススイッチ 1 0 1、サブミラー 1 0 4、シャッター 1 0 5、第 1 撮像素子 1 0 6、焦点検出光学系 1 0 7、測距素子 1 0 8、拡散スクリーン 1 1 0、測光用プリズム 1 1 5、測光用レンズ 1 1 6、第 2 撮像素子 1 1 7、ストロボ（以下、S B と記す） 1 1 9 及び筐体 1 2 0 を備えている。撮影者 1 1 4 が撮像装置 1 0 0 により被写体 1 6 0 の撮影を行う。撮像装置 1 0 0 は、撮影レンズ 1 0 2 を交換可能な構造である。第 1 撮像素子 1 0 6 及び第 2 撮像素子 1 1 7 としては、例えば C C D (Charge Coupled Device) や C M O S (Complimentary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサが用いられる。

30

【0016】

図 1 中の破線 1 3 2 で示すように、撮影者 1 1 4 は、撮影前にファインダー 1 2 1 を通して被写体 1 6 0 を確認することができる。まず、被写体 1 6 0 からの反射光の光束が、撮影レンズ 1 0 2 及び絞り 1 1 8 を有するレンズ光学系 1 0 9 に入射する。入射した光束はクイックリターンミラー 1 0 3 により反射され、拡散スクリーン 1 1 0 に結像する。この像は、コンデンサレンズ 1 1 1、ペンタプリズム 1 1 2 及び接眼レンズ 1 1 3 を順に通過して、撮影者 1 1 4 により観測される。

40

【0017】

撮影者 1 1 4 がリリーススイッチ 1 0 1 を半押しすることにより撮影が開始される。まず、焦点検出が行われる。例えば、瞳分割位相差方式により焦点検出を行う。瞳分割位相差方式では、図 1 中の破線 1 3 0 で示すように、クイックリターンミラー 1 0 3 を通過した光束は、サブミラー 1 0 4 で反射され、焦点検出光学系 1 0 7 において 2 分割される。分割された光束は、測距素子 1 0 8 にて結像され位相差が検出される。分割された光束の位相差がない場合が合焦状態に対応する。測距素子 1 0 8 は、C C D ラインセンサで受光された像に応じた焦点検出信号を出力する。レンズ光学系 1 0 9 は、焦点検出信号に応じて駆動する。なお、焦点検出は瞳分割位相差方式の他に、例えば、第 1 撮像素子 1 0 6 においてコントラストを検出する方式を用いてもよい。

50

【 0 0 1 8 】

続いて、S B 1 1 9 の発光が行われる。以下、S B 1 1 9 の撮影時の発光より前の発光を予備発光と記す。図 1 中の破線 1 3 4 で示すように、予備発光による被写体からの反射光の光束の一部は、拡散スクリーン 1 1 0 によって拡散され、コンデンサレンズ 1 1 1、ペンタプリズム 1 1 2、測光用プリズム 1 1 5 及び測光用レンズ 1 1 6 を順に通過して、第 2 撮像素子 1 1 7 に結像される。以下、第 2 撮像素子 1 1 7 に結像された画像を測光画像と記す。第 2 撮像素子 1 1 7 の各素子は、測光画像の各画素に対応している。以下、測光画像の各画素を測光領域と記す。第 2 撮像素子 1 1 7 の各素子は、受光した光量を A / D 変換して、0 ~ 2 5 5 の 2 5 6 階調で表した輝度値を出力する。

【 0 0 1 9 】

撮影者 1 1 4 がリリーススイッチ 1 0 1 を半押し状態からさらに押下することにより、S B 1 1 9 の発光が行われる。以下、S B 1 1 9 の撮影時の発光を本発光と記す。このとき、クイックリターンミラー 1 0 3 及びサブミラー 1 0 4 は撮影光路外に退避され、シャッター 1 0 5 が開放され、絞り 1 1 8 が絞り込まれる。被写体像は撮影レンズ 1 0 2 により第 1 撮像素子 1 0 6 に結像される。以下、第 1 撮像素子 1 0 6 に結像された画像を撮影画像と記す。第 1 撮像素子 1 0 6 の各素子は、撮影画像の各画素に対応している。第 1 撮像素子 1 0 6 の各素子は、受光した光量を A / D 変換して、0 ~ 2 5 5 の 2 5 6 階調で表した輝度値を出力する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、測光画像と、測光領域及びフォーカスポイントの位置との関係を示す図である。図 2 のように、測光画像 1 5 0 の各測光領域は測光画像 1 5 0 の 1 画素に対応する。本実施例では、測光画像 1 5 0 が、横方向に 1 4 個及び縦方向に 1 0 個の画素で構成される例を説明する。測光画像 1 5 0 の総画素数は 1 4 0 である。また、図 2 中の太線の十字記号で示すように、測光画像 1 5 0 には 5 つのフォーカスポイント 1 5 2 が設定されている。フォーカスポイント 1 5 2 を含む測光領域の焦点状態が、測距素子 1 0 8 により検出される。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、測光画像と撮影画像とを重ねた状態を示す図である。図 3 のように、測光画像と撮影画像とは、撮影される被写界の範囲は同一のため、重ねた場合に一致する。本実施例では、測光画像の 1 画素は、それぞれ撮影画像の 1 0 0 画素に対応する。測光画像の総画素数は、先に説明したように 1 4 0 であるので、撮影画像の総画素数は 1 4 0 0 0 である。測光画像における左上端の画素の位置を基準位置として、基準位置から右方向へ i 番目及び下方向へ j 番目となる画素の位置を $[i, j]$ と表す。 i 及び j の取り得る値は、それぞれ $i = 0 \sim 13$ 、 $j = 0 \sim 9$ である。同様に、撮影画像の画素の位置を $[x, y]$ と表す。 x 及び y の取り得る値は、それぞれ $x = 0 \sim 139$ 、 $y = 0 \sim 99$ である。 x 及び y は、 i 、 j 及び k ($k = 0 \sim 9$) を用いて、それぞれ以下の式 (1) 及び (2) のように表すことができる。

$$x = 10 \cdot i + k \quad \text{式 (1)}$$

$$y = 10 \cdot j + k \quad \text{式 (2)}$$

【 0 0 2 2 】

図 4 を参照して、測光画像及び撮影画像の撮影時の撮像装置 1 0 0 の動作をより詳細に説明する。図 4 は、撮像装置 1 0 0 の機能ブロック図である。図 4 において、図 1 と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

図 4 のように、カメラマイコン 2 0 1 は、撮像装置 1 0 0 の全体の制御を行う。メモリ 2 0 2 は、カメラマイコン 2 0 1 の処理に必要な各種情報を記憶する。カメラマイコン 2 0 1 が行う主な制御は、測光制御、オートフォーカス制御及びマスター S B 制御である。

【 0 0 2 4 】

測光制御について説明する。カメラマイコン 2 0 1 は、第 2 撮像素子 1 1 7 に指示して、予備発光による被写体からの反射光の光束を測光する。第 2 撮像素子 1 1 7 は測光を行

10

20

30

40

50

って、測光画像の各画素の輝度値をカメラマイコン201へ出力する。

【0025】

カメラマイコン201は、測光画像、レンズ情報及び感度情報等に基づいて、定常光露出に関する輝度値(以下、LVと記す)を算出する。レンズ情報は、撮影レンズ102の開放F値、焦点距離及び射出瞳位置等の情報であり、撮影レンズ102に設けられたレンズマイコン203に格納されている。感度情報は、第1撮像素子106から出力される。カメラマイコン201は、輝度値LVに基づいて、絞り値及びシャッター値を算出して、絞り制御部204及びシャッター205へそれぞれ出力する。絞り制御部204は、リリーススイッチ101からのリリース信号に応じて、絞り118の絞り込みや復帰の制御を行う。

10

【0026】

オートフォーカス制御について説明する。測距素子108は、測光画像において、図2に示すようなフォーカスポイント152を含む領域の焦点状態を検出する。カメラマイコン201は、検出された焦点状態に関する情報に基づいて、レンズ駆動量を算出して、レンズ駆動部210へ出力する。レンズ駆動部210は、レンズ駆動量に基づいて、フォーカスポイント152を含む領域の焦点状態が合焦状態となるようにレンズ光学系109を駆動する。以下、合焦状態となったフォーカスポイント152を含む領域を合焦領域と記す。

【0027】

撮影レンズ102には、レンズ駆動量に対応した距離環の回転角に応じた信号を出す距離エンコーダ212が設けられている。レンズマイコン203は、距離エンコーダ212からの信号を処理して、距離情報を得る。距離情報は、レンズマイコン203からカメラマイコン201に通知される。カメラマイコン201は、距離情報に基づいて、各種の演算や制御を行う。

20

【0028】

マスターSB制御について説明する。SB119を使用する場合、カメラマイコン201は、測光値、絞り値、感度値及び距離値等に基づいて、発光量を算出する。その後、カメラマイコン201は、SBマイコン207に発光量を設定して閃光発光部208を予備発光させる。第2撮像素子117は、測光画像の各画素の輝度値をカメラマイコン201へ出力する。カメラマイコン201は、測光画像の各画素の輝度値に基づいて本発光の光量を算出し、算出した本発光の光量をSBマイコン207へ設定する。カメラマイコン201は、SB119本体内のSBマイコン207を通じて閃光発光部208を本発光させる。第1撮像素子106は、本発光により撮影した撮影画像をカメラマイコン201に出力する。

30

【0029】

以下、具体的な撮影の状況を例に挙げて、撮像装置100により、被写体の撮影を開始してから撮影画像の輝度値を補正するまでの処理を詳細に説明する。

【0030】

図5を参照して、撮影の状況の一例を説明する。図5は、撮影の状況の一例を示し、撮像装置、被写体及び光源の位置関係を示す図である。図5のように、被写体503は撮像装置100に近い位置に配置され、被写体501及び502は撮像装置100から離れた位置に配置されている。被写体501及び502と撮像装置100との距離はそれぞれ等しい。光源504、505及び506が、被写体501、502及び503を照明するように配置されている。

40

【0031】

図6を参照して、実施例1に係る撮影画像の各画素の輝度値を補正する処理を説明する。図6は、被写体の撮影を開始してから撮影画像の各画素の輝度値を補正するまでの処理を示すフローチャートである。

【0032】

撮影者114によりリリーススイッチが半押しされると、撮影が開始する。まず、カメ

50

ラマイコン 201 は、測距素子 108 により、焦点の検出を行う (ステップ S 401)。

【0033】

カメラマイコン 201 は、SBマイコン 207 に指示して、予備発光を行う (ステップ S 402)。SB 119 本体内の SBマイコン 207 は、閃光発光部 208 により、所定の光量による予備発光を行う。

【0034】

カメラマイコン 201 は、第 2 撮像素子 117 により、予備発光による被写体からの反射光を測光する (ステップ S 403)。このとき、測光される反射光は、予備発光による反射光に加え、光源 504、505 及び 506 からの光を含む定常光による反射光を含む。第 2 撮像素子 117 は、カメラマイコン 201 へ予備発光による測光画像 A を出力する。測光画像 A を図 7 (a) に示す。図 7 (a) において、測光領域 701a ~ 703a は、それぞれ図 5 に示す被写体 501 ~ 503 が撮像された測光領域に対応する。測光画像 A が光源 504、505 及び 506 からの光の影響を受けていることを示すために、図 7 (a) 中に光源 704a ~ 706a を記している。測光領域 701a 及び 702a は、フォーカスポイント 152 と重なるため、合焦領域である。測光画像 A の各測光領域の輝度値を $Voymon[i, j]$ と表す。カメラマイコン 201 は、輝度値 $Voymon[i, j]$ をメモリ 202 に記憶する。

10

【0035】

カメラマイコン 201 は、第 2 撮像素子 117 により、光量を蓄積する時間をステップ S 403 において予備発光による測光を行ったときと同じにして、予備発光を行わずに、光源 504、505 及び 506 からの光を含む定常光のみによる被写体からの反射光を測光する (ステップ S 404)。第 2 撮像素子 117 は、カメラマイコン 201 へ定常光による測光画像 B を出力する。測光画像 B を図 7 (b) に示す。図 7 (b) の測光領域 701b ~ 703b 及び光源 704b ~ 706b については、図 7 (a) と同様のため説明を省略する。測光画像 B は予備発光せずに測光されるため、測光領域 701b ~ 703b の輝度値は、図 7 (a) の測光領域 701a ~ 703a の輝度値に比べて小さい。測光画像 B の各測光領域の輝度値を $Voyback[i, j]$ と表す。カメラマイコン 201 は、輝度値 $Voyback[i, j]$ をメモリ 202 に記憶する。

20

【0036】

カメラマイコン 201 は、以下の式 (3) のように、輝度値 $Voymon[i, j]$ と輝度値 $Voyback[i, j]$ との差を算出することにより、定常光の影響を取り除いた輝度値 $Voy[i, j]$ を算出する (ステップ S 405)。

30

$$Voy[i, j]$$

$$= Voymon[i, j] - Voyback[i, j] \quad \text{式 (3)}$$

カメラマイコン 201 は、輝度値 $Voy[i, j]$ をメモリ 202 に記憶する。以下、各画素の輝度値が $Voy[i, j]$ となる画像を、定常光除去画像 C と記す。定常光除去画像 C を図 7 (c) に示す。図 7 (c) において、測光領域 701c ~ 703c は、それぞれ測光領域 701a ~ 703a の輝度値と測光領域 701b ~ 703b の輝度値との差を各画素の輝度値とする測光領域である。図 7 (c) のように、定常光除去画像 C では、光源 504、505 及び 506 からの光を含む定常光の影響が除去されている。

40

【0037】

カメラマイコン 201 は、ステップ S 405 により得られた定常光除去画像 C の各被写体の領域に対応する各測光領域に、領域番号を割り当てる (ステップ S 406)。以下、被写体の領域に対応する測光領域を、被写体領域と記す。

【0038】

図 8 を参照して、ステップ S 406 の処理の詳細を説明する。図 8 は、ステップ S 406 のサブ処理を示すフローチャートである。まず、カメラマイコン 201 は、定常光除去画像 C の各画素の輝度値 $Voy[i, j]$ に基づいて、2 値画像 D を生成する (ステップ S 500)。以下では、輝度値が X 以上か否かに基づいて 2 値画像 D を生成する場合を説明する。輝度値 X は 0 ~ 255 のいずれかとする。2 値画像 D の輝度値を $Voybin[i$

50

i, j]とする。カメラマイコン201は、 $Voy[i, j]$ が X 以上の場合、 $Voybin[i, j] = 1$ と設定する。また、 $Voy[i, j]$ が X 未満の場合、 $Voybin[i, j] = 0$ と設定する。カメラマイコン201は、 $Voybin[i, j]$ を記憶する。これにより、2値画像Dの生成が終了する。図9は、図7(c)の定常光除去画像Cの被写体領域の輝度値が X 以上か否かに基づいて生成された2値画像Dを示す。図9において、白色で示す領域901、902及び903の画素(以下、白画素と記す)の輝度値が X 以上であり、ハッチで示す領域900の画素(以下、黒画素と記す)は輝度値が X 未満であることを示している。

【0039】

カメラマイコン201は、2値画像Dの各行の各画素を順に走査して、各画素に領域番号を割り当てる(ステップS502)。画素が白画素である場合に、初期値を1とする領域番号を割り当てる。画素が黒画素である場合に、領域番号0を割り当てる。次の行へ移動するとき、領域番号をインクリメントする。2値画像の走査の様子を図10に示す。図10に示す矢印800のように、各行を上から順に走査する。各行の各画素を左から右へ走査する。行の走査が終了後、1つ下の行へ移動する。これを全ての画素の走査が終わるまで繰り返す。

【0040】

図11に、2値画像の同一の行における同一の被写体領域に含まれる画素の位置関係を示す。カメラマイコン201は、ステップS502において、図11のように、注目している白画素 m の1画素前の画素 l が白画素である場合、画素 l と白画素 m とは同一の被写体領域に含まれると判定して、白画素 m の領域番号に画素 l の領域番号と同一の領域番号を割り当てる。注目している白画素 m の1画素前の画素 l が黒画素である場合、白画素 m の領域番号にインクリメントした領域番号を割り当てる。

【0041】

図12に、2値画像の隣接する行における同一の被写体領域に含まれる画素の位置関係を示す。カメラマイコン201は、図10に示す矢印800のように走査して、図12のように、走査において注目している白画素 m の左上の画素 p 、上の画素 q 及び右上の画素 r のいずれかが同一の被写体領域に含まれる場合、領域番号を再割り当てする(ステップS504)。例えば、図12において、画素 p が白画素の場合、画素 p と白画素 m とは同一の被写体領域に含まれると判定して、白画素 m の領域番号に画素 p の領域番号と同一の領域番号を再割り当てする。

【0042】

ステップS504に続いて、カメラマイコン201は、図10に示す矢印800のように走査して、各被写体領域に割り当てられた領域番号が連続となるように、領域番号を再割り当てする(ステップS506)。以上で、図8に示すフローチャートの処理が終了する。

【0043】

図9、13、14及び15を参照して、ステップS502、S504及びS506の処理の具体例を説明する。図13、14及び15は、図9に示す2値画像Dに対して、ステップS502、S504及びS506を順に適用した結果を示す図である。図13、14及び15において、各画素の枠内に記した数字は、それぞれステップS502、S504及びS506の処理により割り当てられた領域番号を示している。図13、14及び15の領域900、901、902及び903は、図9に示す各領域と同じ領域を示す。

【0044】

ステップS502について、 $j = 3$ である行を走査する場合を例に説明する。図9を参照して、カメラマイコン201は、位置 $[0, 3]$ の黒画素の領域番号には0を割り当てる。位置 $[1, 3]$ の白画素の領域番号には1を割り当てる。位置 $[2, 3]$ の白画素の領域番号には、位置 $[2, 3]$ の白画素の1画素前の位置 $[1, 3]$ の画素が白画素であるため、位置 $[1, 3]$ の白画素と位置 $[2, 3]$ の白画素とは同一の被写体領域に含まれると判定して、位置 $[1, 3]$ の白画素の領域番号と同一の領域番号である1を割り当

10

20

30

40

50

てる。同様に、位置 [3、3] の白画素の領域番号にも 1 を割り当てる。位置 [4、3] から [9、3] の黒画素の領域番号には 0 を割り当てる。位置 [10、3] の白画素の領域番号には、位置 [10、3] の白画素の 1 画素前の位置 [9、3] の画素が黒画素であるため、インクリメントした領域番号である 2 を割り当てる。位置 [11、3] の白画素の領域番号には、位置 [11、3] の白画素の 1 画素前の位置 [10、3] の画素が白画素であるため、位置 [10、3] の白画素と位置 [11、3] の白画素とは同一の被写体領域に含まれると判定して、位置 [10、3] の白画素の領域番号と同一の領域番号である 2 を割り当てる。同様に、位置 [12、3] の白画素の領域番号にも 2 を割り当てる。位置 [13、3] の黒画素の領域番号には 0 を割り当てる。以上で、 $j = 3$ である行の走査が終了する。 $j = 4$ である行に移動するとき領域番号をインクリメントして 4 とする。このような処理を 2 値画像 D 全体に適用した結果が図 13 である。

10

【 0045 】

ステップ S504 について、位置 [1、4] の白画素の領域番号を再割り当てする場合を例に説明する。図 13 を参照して、位置 [1、4] の白画素の領域番号は 3 である。カメラマイコン 201 は、位置 [1、4] の白画素の上の位置 [1、3] の画素と右上の位置 [2、3] の画素とが白画素であるため、位置 [1、4] の白画素と、位置 [1、3] 及び [2、3] の画素とは同一の被写体に含まれると判定する。よって、位置 [1、4] の白画素の領域番号に、位置 [1、3] 及び [2、3] の画素の領域番号と同一の領域番号である 1 を再割り当てする。以上で、位置 [1、4] の白画素の領域番号の再割り当てが終了する。このような処理を 2 値画像 D 全体に適用した結果が図 14 である。

20

【 0046 】

ステップ S506 について、位置 [5、4] の白画素の領域番号を再割り当てする場合を例に説明する。図 14 を参照して、位置 [5、4] の白画素の 1 つ手前の画素までの走査において、確認された領域番号は 0、1 及び 2 である。位置 [5、4] の白画素の領域番号は 4 である。よって、位置 [5、4] の白画素の領域番号には、2 と連続となる領域番号である 3 を再割り当てする。以上で、位置 [5、4] の白画素の領域番号の再割り当てが終了する。同様に、位置 [5、4] の白画素以外の領域番号が 4 である白画素の領域番号にも 3 を再割り当てする。このような処理を 2 値画像 D 全体に適用した結果が図 15 である。

30

【 0047 】

図 15 より、図 9 に示す 2 値画像 D から被写体 501、502 及び 503 に対応する 3 つの被写体領域 901、902 及び 903 が抽出され、それぞれに領域番号 1、2 及び 3 が割り当てられている。被写体領域 901、902 及び 903 を除く領域 900 には、領域番号 0 が割り当てられている。以下、領域番号 0 の領域を背景領域と記す。

【 0048 】

ここで、定常光除去画像 C の各画素の領域番号を $GrpNum[i, j] = t$ と表す。抽出された被写体領域の領域数を n とすると、 t の取り得る値は $0 \sim n$ である。

【 0049 】

図 6 の説明に戻る。ステップ S406 に続いて、カメラマイコン 201 は、測光領域の測光結果を算出する (ステップ S407)。測光領域の測光結果は、各被写体領域の輝度値の平均値とする。測光領域の測光結果を $RM[t]$ と表す。

40

【 0050 】

本実施例では、図 15 に示す領域番号の割り当ての結果より、 t は $0 \sim 3$ となる。図 5 に示す撮影の状況に基づいて、各 $RM[t]$ (ただし $t = 0$ を除く) の例を以下の式 (4)、(5) 及び (6) で表す値とする。

$$RM[1] = 2 \quad \text{式(4)}$$

$$RM[2] = 2 \quad \text{式(5)}$$

$$RM[3] = 16 \quad \text{式(6)}$$

【 0051 】

図 16 を参照して、定常光除去画像 C において抽出された被写体領域 901、902 及

50

び903と測光結果との関係を説明する。図16は、定常光除去画像Cの各被写体領域の測光結果を示す図である。図16において、各被写体領域中に示す数字は、対応する上記の各RM[t]を示している。また、各被写体領域に対応する領域番号GrpNum[i、j]を示している。図16のように、被写体領域901、902及び903の各RM[t]はそれぞれ2、2及び16である。

【0052】

カメラマイコン201は本発光の光量を決定する(ステップS408)。まず、各被写体領域の本発光におけるSB119の光量と予備発光におけるSB119の光量との段数差(以下、発光量段数差と記す)をKGNApex[t]とする。カメラマイコン201は、S407で算出したRM[t]を用いて、KGNApex[t]を以下の式(7)により算出する。

$$KGNApex[t] = -\log_2 RM[t] - Av_0 + Av + KGNCONST \quad \text{式(7)}$$

式(7)の定数KGNCONSTは、反射率が18%である標準反射板等の被写体に対して、SB119を本発光したときに、撮像画像の緑成分の輝度値が適正となるための発光量段数差を示す。Av₀は撮影レンズ102の開放F値を示す。Avは撮影レンズ102の撮影時の絞りF値を示す。

【0053】

本実施例では、図16に示す各被写体領域に対応するKGNApex[t]は、以下の式(8)、(9)及び(10)のように表すことができる。

$$KGNApex[1] = -1 - Av_0 + Av + KGNCONST \quad \text{式(8)}$$

$$KGNApex[2] = -1 - Av_0 + Av + KGNCONST \quad \text{式(9)}$$

$$KGNApex[3] = -4 - Av_0 + Av + KGNCONST \quad \text{式(10)}$$

【0054】

続いて、カメラマイコン201は、合焦領域と判断される領域が複数検出され、かつ、それら複数の合焦領域がそれぞれ被写体領域と重なる場合、各被写体領域の輝度値の平均値RM[t]の平均値RMaveを求める。なお、合焦領域と判断される領域が1つ検出され、かつ、その合焦領域が1つの被写体領域と重なる場合、その被写体領域の輝度値の平均値RM[t]をRMaveとする。ここで、被写体領域に含まれる画素が合焦領域であるか否かを示す変数focus[i、j](i=0~13、j=0~9)を用意する。カメラマイコン201は、focus[i、j]に被写体領域に含まれる画素が合焦領域である場合に1、それ以外の場合に0を設定する。

【0055】

本実施例では、図7(a)の説明のとおり、合焦領域と判断される領域が2つあり、それぞれ領域番号が1及び2の被写体領域と重なっている。よって、平均値RMaveは、以下の式(11)のようになる。

$$RMave = (RM[1] + RM[2]) / 2 = 2 \quad \text{式(11)}$$

【0056】

合焦領域の輝度値が適正となる発光量段数差をKGNApexHonとする。カメラマイコン201は、KGNApexHonを以下の式(12)により算出する。

$$KGNApexHon = -\log_2 RMave - Av_0 + Av + KGNCONST \quad \text{式(12)}$$

ここで、カメラマイコン201は、背景領域の発光量段数差であるKGNApex[0]をKGNApexHonに設定する。本実施例では、KGNApexHonは以下のようになる。

$$KGNApexHon = -1 - Av_0 + Av + KGNCONST \quad \text{式(13)}$$

予備発光におけるSB119の光量及び本発光におけるSB119の光量をそれぞれGNMon及びGNHonとする。カメラマイコン201は、GNMon及びKGNApexHonを用いて、GNHonを以下の式(14)により決定する。

10

20

30

40

【数1】

$$GNHon = GNMon \cdot \sqrt{2}^{KGN\text{Apex}Hon} \quad \text{式(14)}$$

【0057】

カメラマイコン201は本発光の処理を行う(ステップS410)。まず、SB119本体内のSBマイコン207を通じて閃光発光部208の本発光を指示する。閃光発光部208は、ステップS408により決定した光量GNHonによる本発光を行う。このとき、カメラマイコン201は、クイックリターンミラー103およびサブミラー104を撮影光路外に退避させ、輝度値LVに基づいて算出したシャッター値及び絞り値に基づいて、シャッター105を開放し、絞り118を絞り込む。

10

【0058】

カメラマイコン201は撮影の処理を行う(ステップS411)。まず、撮影レンズ102により第1撮像素子106に被写体像を結像させる。このとき、第1撮像素子106への光量の蓄積が開始する。SBマイコン207は、SB119の光量が光量GNHonに達した時点でSB119の発光を停止する。カメラマイコン201は、所定の露光期間が経過すると、シャッター105を閉じて、クイックリターンミラー103を下げる。第1撮像素子106は撮影画像Eをカメラマイコン201へ出力する。撮影画像Eの各画素の輝度値の赤、緑及び青成分を、それぞれImage_R[x, y]、Image_G[x, y]及びImage_B[x, y]とする。カメラマイコン201は、focus[i, j]=1を満たす値i及びjと、式(1)及び(2)より、撮影画像Eの画素の位置を示す値x及びyの組み合わせを算出する。カメラマイコン201は、算出したx及びyの各組み合わせに対応する各Image_G[x, y]を第1撮像素子106から取得して、取得したImage_G[x, y]の平均値を算出する。以下、Image_G[x, y]の平均値をImage_G_focusと表す。

20

【0059】

本実施例では、ステップS411において撮影した撮影画像Eは図17のようになる。図17は、被写体501、502及び503を撮影した撮影画像Eを示す図である。図17において、被写体が撮像された領域中に示す数字は、各画素の補正前の輝度値の緑成分Image_G[x, y]を示している。被写体501、502及び503が撮像された領域911、912及び913のImage_G[x, y]の値の例をそれぞれ16、16及び160とする。

30

【0060】

カメラマイコン201は、予備発光に基づく補正値を算出する(ステップS412)。まず、定常光除去画像Cの各画素の輝度の補正値(以下、輝度補正値と記す)を算出する。輝度補正値をCorr_img2[i, j]とする。カメラマイコン201は、定常光除去画像Cの各画素の領域番号GrpNum[i, j]を用いて、以下の式(15)より、Corr_img2[i, j]を算出する。

【数2】

$$\text{Corr_img2}[i, j] = \text{KGN\text{Apex}}[\text{GrpNum}[i, j]] - \text{KGN\text{Apex}Hon} \quad \text{式(15)}$$

なお、合焦領域及び背景領域に対応する画素の輝度はいずれもKGNApexHonとなるため、式(15)においてCorr_img2[i, j]=0となる。すなわち、カメラマイコン201は、合焦領域及び背景領域に対応する画素を補正の対象から除外する。撮影画像Eの各画素の輝度補正値をCorr_img1とする。カメラマイコン201は、Corr_img2[i, j]を用いて、以下の式(16)より、Corr_img1[x, y]を決定する。

40

$$\text{Corr_img1}[x, y] = \text{Corr_img2}[i, j] \quad \text{式(16)}$$

【0061】

本実施例では、領域番号が1及び2である被写体領域についてCorr_img2[i, j]=0となる。領域番号が3である被写体領域のCorr_img2[i, j]の値は以下の式(17)のように算出される。

50

$$\begin{aligned} \text{Corr_img2}[i, j] &= \text{KGNApex}[3] - \text{KGNApexHon} \\ &= -4 - (-1) = -3 \quad \text{式(17)} \end{aligned}$$

式(16)及び(17)より、 $\text{Corr_img1}[x, y]$ を決定する。

【0062】

カメラマイコン201は、本発光に基づく補正値を算出する(ステップS413)。被写体からの反射光の光量を受光したときに第1撮像素子106から出力される輝度値の緑成分の目標値を Image_G_target とする。本発光に基づく補正値を、2を底とする Image_G_focus と Image_G_target との比の対数とし、以下、 Hosei と記す。カメラマイコン201は、 Hosei を以下の式(18)により算出する。

$$\text{Hosei} = -\log_2 \frac{\text{Image_G_focus}}{\text{Image_G_target}} \quad \text{式(18)}$$

Hosei が正となるのは、 Image_G_focus が Image_G_target より小さい場合である。この場合、実際に本発光して得られた撮影画像において、被写体の緑成分の輝度値が目標値よりも小さく、アンダーと考えられる。そのため、明るくなるように補正する。逆に、 Hosei が負となるのは、 Image_G_focus が Image_G_target より大きい場合である。この場合、実際に本発光して得られた撮影画像において、被写体の緑成分の輝度値が目標値よりも大きく、オーバーと考えられる。そのため、暗くなるように補正する。この補正は、撮影時のレンズの絞り込みによる誤差、SBの発光量誤差及び定常光による影響等、すべての誤差要因を含めた撮影画像の輝度値補正のために行う。

【0063】

カメラマイコン201は、式(16)により算出した予備発光に基づく補正値 Corr_img1 と、式(18)により算出した本発光に基づく補正値 Hosei とを用いて、以下の式(19)、(20)及び(21)により撮影画像Eの各画素の輝度値を補正する(ステップS414)。

【数4】

$$\text{ImageHon_R}[x, y] = \text{Image_R}[x, y] \cdot 2^{(\text{Corr_img1}[x, y] + \text{Hosei})} \quad \text{式(19)}$$

$$\text{ImageHon_G}[x, y] = \text{Image_G}[x, y] \cdot 2^{(\text{Corr_img1}[x, y] + \text{Hosei})} \quad \text{式(20)}$$

$$\text{ImageHon_B}[x, y] = \text{Image_B}[x, y] \cdot 2^{(\text{Corr_img1}[x, y] + \text{Hosei})} \quad \text{式(21)}$$

撮影画像Eの各画素の輝度値を補正した後の画像を、撮影画像Fとする。ここで、 $\text{ImageHon_R}[x, y]$ 、 $\text{ImageHon_G}[x, y]$ 及び $\text{ImageHon_B}[x, y]$ は、それぞれ撮影画像Fの各画素の輝度値の赤、緑及び青成分を示す。以上で、図6に示すフローチャートの処理が終了する。

【0064】

本実施例では、 $\text{ImageHon_R}[x, y]$ 、 $\text{ImageHon_G}[x, y]$ 及び $\text{ImageHon_B}[x, y]$ は、それぞれ以下ようになる。

$$\begin{aligned} \text{ImageHon_R}[x, y] \\ = \text{Image_R}[x, y] \cdot 2^{-3 + \text{Hosei}} \quad \text{式(22)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ImageHon_G}[x, y] \\ = \text{Image_G}[x, y] \cdot 2^{-3 + \text{Hosei}} \quad \text{式(23)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ImageHon_B}[x, y] \\ = \text{Image_B}[x, y] \cdot 2^{-3 + \text{Hosei}} \quad \text{式(24)} \end{aligned}$$

ここで、例えば、実際の本発光の光量が、予備発光に基づいて算出した光量と等しかったとして、本発光に基づく補正値 Hosei を0とする。このとき、撮影画像Fの各画素の輝度値は、補正前の輝度値の $2^{-3} = 1/8$ 倍となる。画素の輝度値の緑成分を例に説明する。領域番号が3の被写体領域に対応する撮影画像Fの各画素の輝度値の緑成分 $\text{ImageHon_G}[x, y]$ は以下の式(25)のように算出される。

10

20

30

40

50

$$\text{ImageHon_G}[x, y] = 160 / 8 = 20 \quad \text{式(25)}$$

【0065】

図18は、図17に示す撮影画像Eの画像信号を補正した後の撮影画像Fを示す図である。図18において、被写体が撮像された領域中に示す数字は、上記で算出した補正後の輝度値の緑成分であるImageHon_G[x, y]を示している。図18のように、被写体503が撮像された領域913の各画素のImageHon_G[x, y]の値は、式(25)より20となる。領域番号が0、1及び2の被写体領域に対応する各画素は補正の対象から除外される。よって、被写体501及び502が撮像された領域911及び912の各画素のImageHon_G[x, y]の値は、補正されず16のままとなる。

10

【0066】

図17のような撮影画像Eにおいて、焦点を合わせた奥の被写体501及び502が撮像された領域911及び912の輝度値に比べて、手前の被写体503が撮像された領域913の輝度値が高くなると、撮影者は違和感を覚える場合がある。そのような場合でも、カメラマイコン201は、図18のように、手前の被写体503が撮像された領域913の輝度値を補正することができる。よって、撮影者は違和感を軽減した撮影画像Fを撮影することができる。

【0067】

実施例1の撮像装置100によれば、カメラマイコン201は、図6のステップS407のように、図16に示す定常光除去画像Cの領域番号が1、2及び3の被写体領域901、902及び903のうち領域番号が1及び2の被写体領域901及び902を第1測光領域として、図6のステップS408のように、第1測光領域に対する測光結果に基づいて、SB119の光量GNHonを決定する。カメラマイコン201は、図6のステップS414のように、ステップS408で決定された光量GNHonでSB119からの光束が照射された被写体を撮像して得られた撮影画像Eの画像信号のうち、図16に示す定常光除去画像Cの被写体領域のうち第1測光領域とは異なる領域、すなわち、領域番号が3の被写体領域903を第2測光領域として、図17に示す第2測光領域に対応する領域913の画像信号を補正する。これにより、撮像装置との距離が各々異なる複数の被写体を撮影する場合、撮影画像全体の画像信号が適正となるように撮影を行うことができる。よって、撮影者は、SBを用いたことによる違和感を軽減した、見た目に自然な撮影画像Fを撮影することができる。また、実施例1によれば、特許文献1の撮像装置と比較して、SBの発光回数を1回に抑えることができるため、SBのエネルギーの消費量を低減することができる。また、複数枚の画像を保存する必要がないため、メモリの使用量を抑えることができる。よって、コストの低減に効果がある。

20

30

【0068】

実施例1において、カメラマイコン201が、図6のステップS408のように、フォーカスポイント152のうち焦点状態が合焦であると判定されたフォーカスポイント152に対応する測光領域である領域番号が1及び2の被写体領域を第1測光領域として、SB119の光量GNHonを決定する例を説明した。これにより、焦点状態が合焦であると判定された測光領域に対応する撮影画像の領域の画像信号が適正となるように本発光の光量を決定することができる。また、焦点状態が合焦であると判定された測光領域を除く領域に対応する撮影画像の領域の画像信号が適正となるように補正することができる。撮影者にとって、合焦である被写体の画像信号が適正であることが好ましいため、利便性の向上に効果がある。他に、例えば、焦点状態が合焦ではないと判定された測光領域を第1測光領域としてもよい。また、撮影者が選択した領域を第1測光領域としてもよい。

40

【0069】

実施例1において、カメラマイコン201が、ステップS411のように、第1測光領域及び第2測光領域に対する第2撮像素子117の測光結果である図16に示すようなRM[1]、RM[2]及びRM[3]に基づいて、図17に示す第2測光領域に対応する領域913の画像信号を補正する例を説明した。これにより、測光結果に基づいてより適

50

正な補正を行うことができる。実施例1では、各被写体領域の輝度値の平均値を測光結果とする例を説明したが、例えば、コントラストの平均値を測光結果としてもよい。

【0070】

実施例1において、カメラマイコン201が、ステップS411のように、第1測光領域に対する第1測光結果であるRM[1]及びRM[2]に基づく発光量段数差KGN ApexHonと、第2測光領域に対する第2測光結果であるRM[3]に基づく発光量段数差KGN Apex[3]との差Corr_img2[i, j]に対応するCorr_img1[x, y]に基づいて、図17に示す第2測光領域に対応する領域913の画像信号を補正する例を説明した。これにより、SBの光量の差に基づいてより適正な補正を行うことができる。実施例1では、第1撮像素子106、第2撮像素子117の入出力特性が線形として、光量の差に基づく式(6)により画像信号を補正する例を説明した。第1撮像素子106、第2撮像素子117の入出力特性が非線形の場合、その影響を考慮した光量の差に基づいて画像信号を補正してもよい。

10

【0071】

実施例1において、カメラマイコン201が、ステップS411のように、フォーカスポイント152が存在しない領域番号が0の被写体領域を第3領域として、第3領域に対応する領域の画像信号を補正の対象から除外する例を説明した。第3領域は、背景領域に対応する。フォーカスポイント152が存在しない背景領域は概して撮影者の注目する領域ではないため、補正をしなくても十分である場合が多い。背景領域を補正の対象から除外することにより、カメラマイコン201の処理量を削減して、撮影開始から完了までの処理時間の短縮に効果がある。

20

【0072】

実施例1において、カメラマイコン201が、ステップS403のようにSB119の照射を行って被写体からの光束を測光した結果である測光画像Aと、ステップS404のようにSB119の照射を行わずに被写体からの光束を測光した結果である測光画像Bとに基づく測光結果である定常光除去画像Cに基づいて、ステップS408のようにSB119の光量を決定する例を説明した。定常光除去画像Cは予備発光のみによる被写体からの光束を測光した結果である。よって、測光画像Aや測光画像Bではなく定常光除去画像Cを用いる方が、本発光の光量をより精度よく決定することができる。

30

【0073】

実施例1において、撮影画像の各画素の画像信号を補正する一例として、画像信号の輝度値を補正する例を説明した。輝度値の他に、コントラスト値等を補正してもよい。

【0074】

図6のステップS414において、予備発光に基づく補正值Corr_img1と本発光に基づく補正值Hoseiとを用いて、撮影画像の各画素の輝度値を補正する例を説明した。例えば、本発光に基づく補正值Hoseiを用いず、予備発光に基づく補正值Corr_img1のみで補正してもよい。

【0075】

ステップS500において、輝度値がX以上か否かにより2値画像を生成する例を説明した。例えば、輝度値が所定の範囲内であるか否かにより2値画像を生成してもよい。任意の輝度値ごとに2値画像を生成してもよい。任意の輝度値ごとに生成した複数の2値画像をマージして2値画像を生成してもよい。

40

【0076】

ステップS408において、式(4)の定数KGNCONSTは、撮像画像の画素の緑成分の輝度値が適正となるための発光量段数差である例を説明した。例えば、撮像画像の画素の輝度値のうち、赤、青成分や補色成分が適正となるための発光量段数差を定数KGNCONSTに用いてもよい。

【0077】

ステップS413において、撮影画像の画素の輝度値の緑成分に対応するImage_G_focus及びImage_G_targetを用いて、Hoseiを算出する例を

50

説明した。例えば、撮影画像の画素の輝度値のうち、赤、青成分や補色成分に対応する同様の各値を用いてH o s e iを算出してもよい。

【 0 0 7 8 】

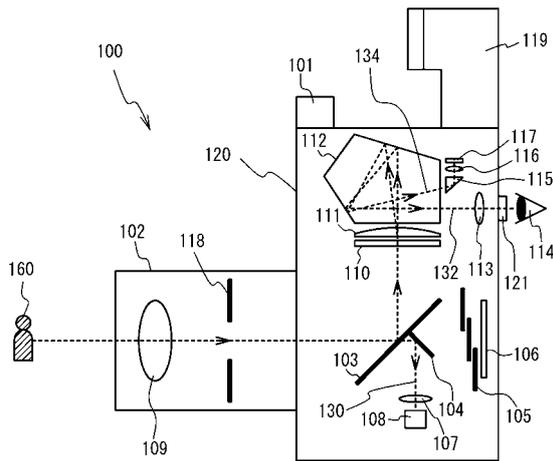
以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【 符号の説明 】

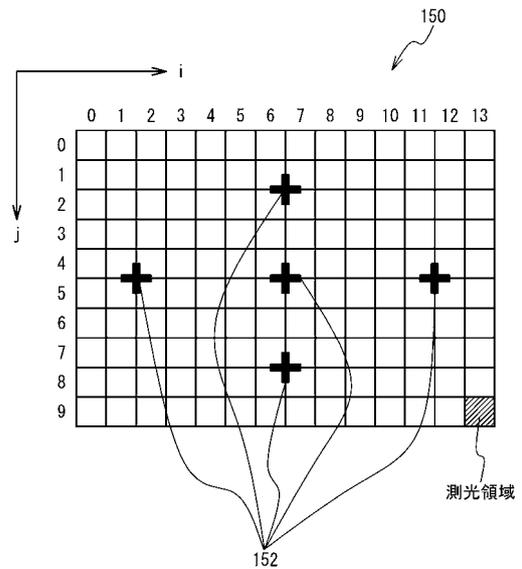
【 0 0 7 9 】

- 1 0 0 撮像装置
- 1 0 6 第 1 撮像素子 10
- 1 0 7 焦点検出光学系
- 1 0 8 測距素子
- 1 0 9 レンズ光学系
- 1 1 6 測光用レンズ
- 1 1 7 第 2 撮像素子
- 1 1 9 S B
- 2 0 1 カメラマイコン
- 2 0 3 レンズマイコン
- 2 0 4 絞り制御部
- 2 0 7 S B マイコン 20
- 2 0 8 閃光発光部

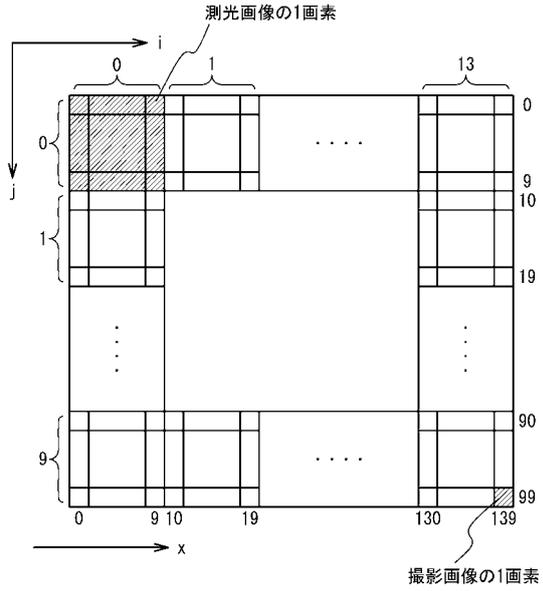
【 図 1 】



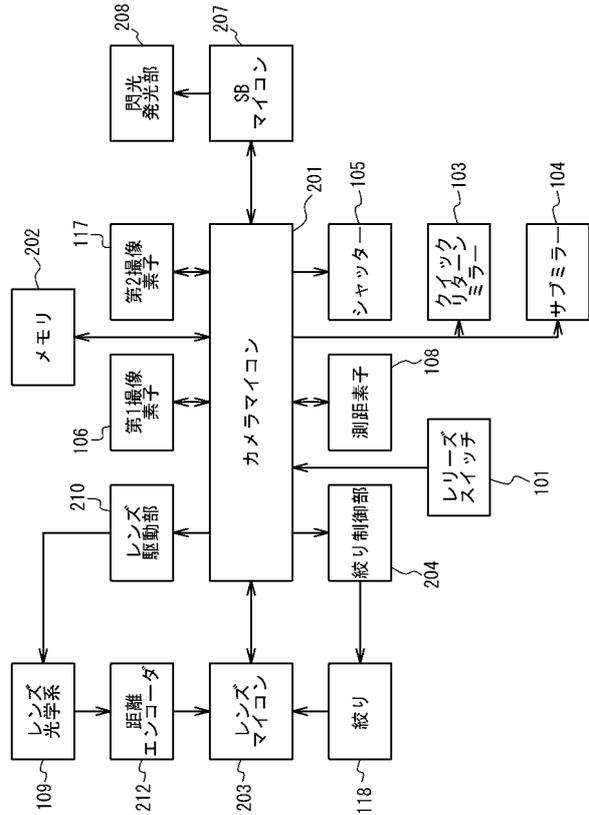
【 図 2 】



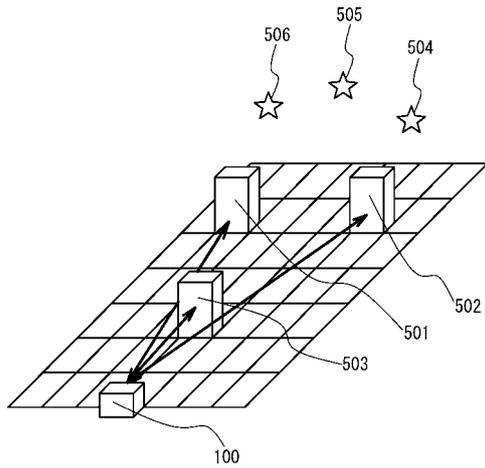
【図3】



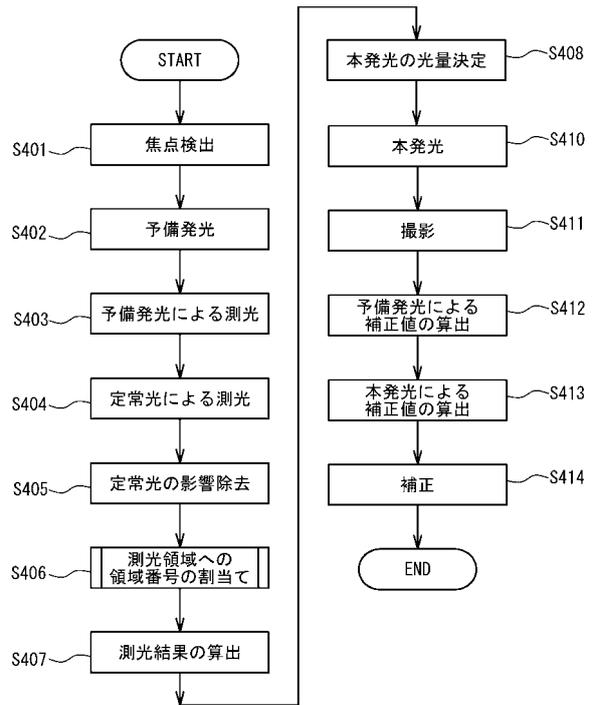
【図4】



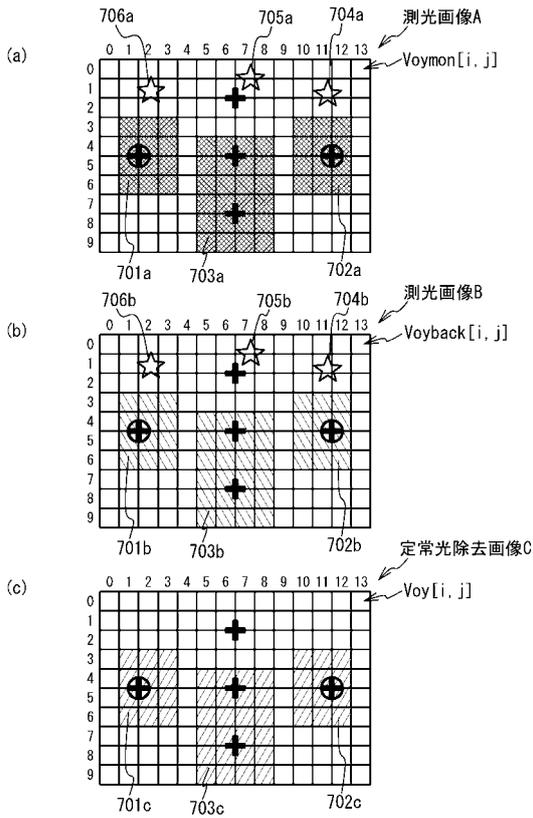
【図5】



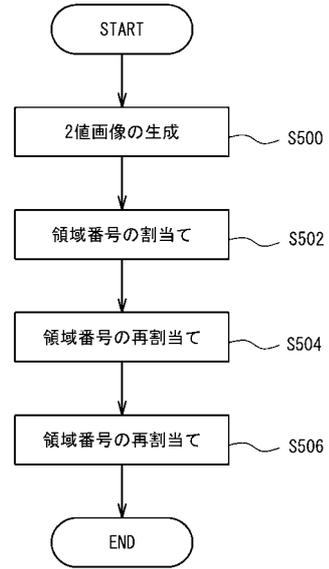
【図6】



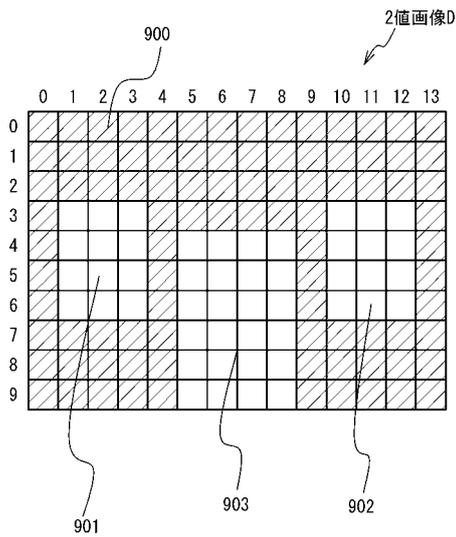
【図7】



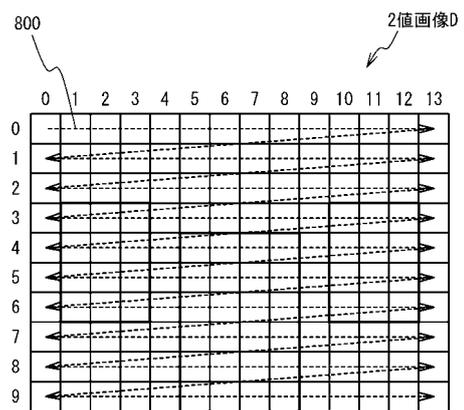
【図8】



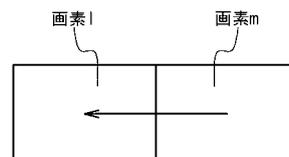
【図9】



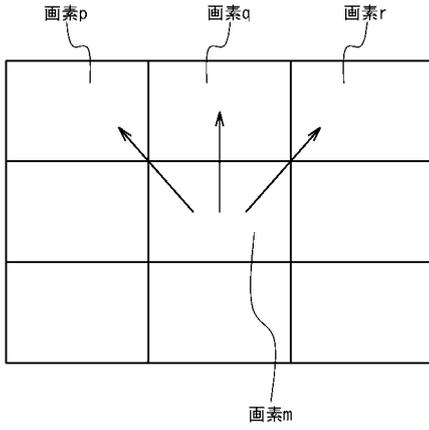
【図10】



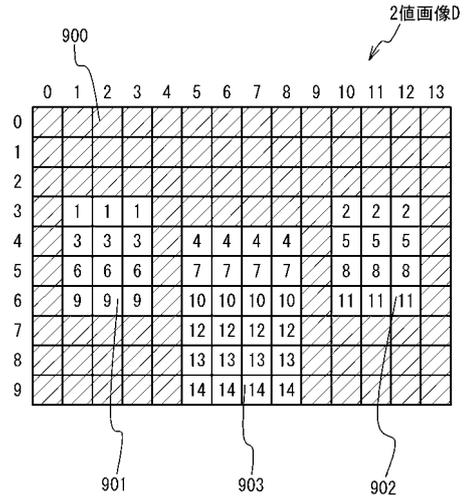
【図11】



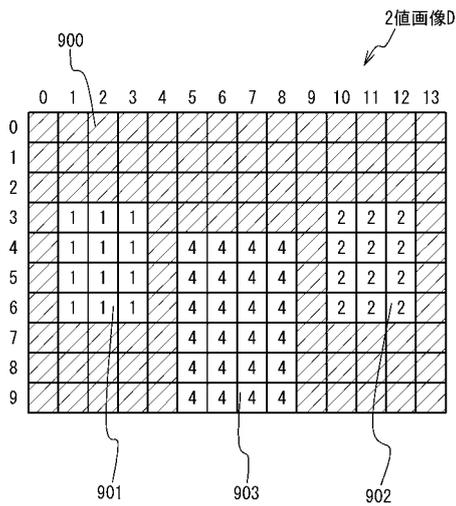
【図 1 2】



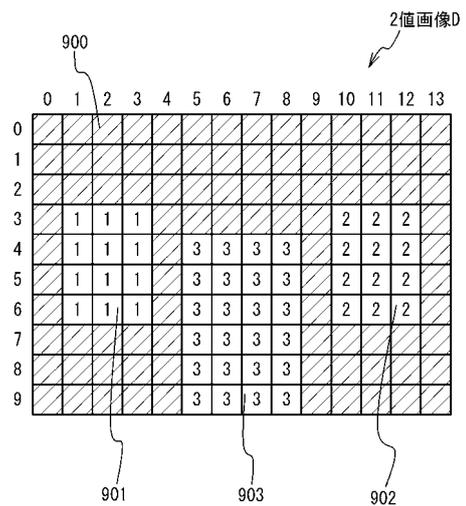
【図 1 3】



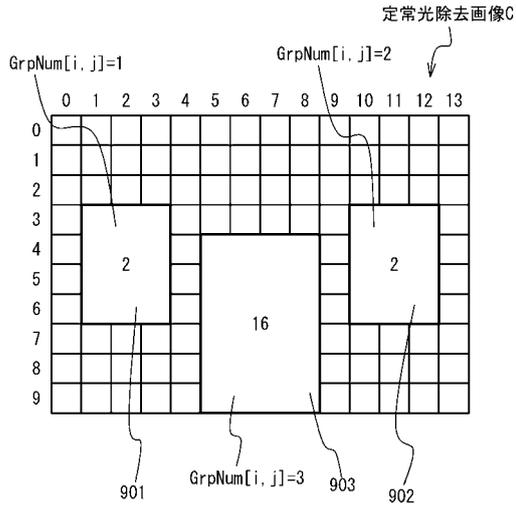
【図 1 4】



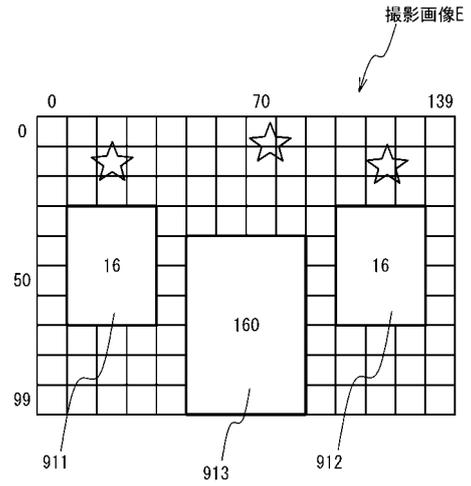
【図 1 5】



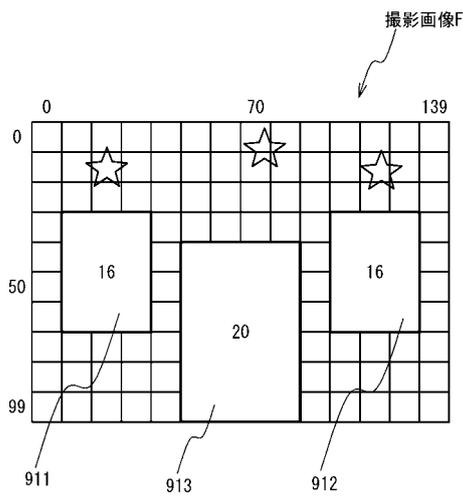
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-219264(JP,A)
特開2001-092955(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/243
H04N 9/04