

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6727920号
(P6727920)

(45) 発行日 令和2年7月22日(2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月3日(2020.7.3)

(51) Int.Cl.	F 1				
HO4N 5/235 (2006.01)	HO4N	5/235	400		
GO3B 15/05 (2006.01)	GO3B	15/05			
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B	15/00		Q	
GO3B 7/16 (2014.01)	GO3B	7/16			
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N	5/232	190		
請求項の数 19 (全 13 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2016-98987 (P2016-98987)
 (22) 出願日 平成28年5月17日(2016.5.17)
 (65) 公開番号 特開2017-208664 (P2017-208664A)
 (43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)
 審査請求日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(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 峰 陽介
 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 高野 美帆子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明装置を用いた撮影が可能な撮像装置であって、
 前記照明装置をプリ発光させる前に取得した画像を用いて顔検出を行う顔検出手段と、
 前記照明装置をプリ発光させたときに被写体で反射されるプリ発光の反射成分に対応した反射輝度を算出する輝度算出手段と、

前記輝度算出手段により算出された、前記顔検出手段により検出された顔領域に対応する領域における前記反射輝度が所定の輝度範囲内か否かを判別する判別手段と、

前記判別手段により前記反射輝度が前記所定の輝度範囲内と判別された領域の重み付けを他の領域の重み付けよりも大きくして、前記照明装置の発光量を決定する決定手段と、
 を有し、

前記判別手段は、前記照明装置の状態に応じて前記所定の輝度範囲を変更することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記判別手段は、前記照明装置から受信した前記照明装置の状態に関する情報に基づいて、前記所定の輝度範囲を変更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】

前記判別手段は、発光部を備えた可動部と本体部とを有する前記照明装置における前記可動部の前記本体部に対する回動状態に応じて、前記所定の輝度範囲を変更することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記判別手段は、発光部を備えた可動部と本体部とを有する前記照明装置における前記可動部の前記本体部に対する回動状態に応じて、前記所定の輝度範囲の下限値を変更することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記判別手段は、前記可動部が前記本体部に対して正位置にあるときよりも、前記可動部が前記本体部に対して回動しているときのほうが前記下限値を低い値に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】

前記判別手段は、発光部を備えた可動部と本体部とを有する前記照明装置における前記可動部の前記本体部に対する回動状態に応じて、前記所定の輝度範囲の上限値を変更することを特徴とする請求項 3 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 7】

前記判別手段は、前記可動部が前記本体部に対して正位置にあるときよりも、前記可動部が前記本体部に対して回動しているときのほうが前記上限値を低い値にすることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記判別手段は、前記可動部が前記本体部に対して正位置にあるときよりも、前記可動部が前記本体部に対して回動しているときのほうが前記所定の輝度範囲を下方にオフセットすることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

20

【請求項 9】

前記判別手段は、前記可動部が前記本体部に対して正位置にあるときは前記下限値を設け、前記可動部が前記本体部に対して回動しているときは前記下限値を設けないことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記判別手段は、前記照明装置がストロボ多灯システムに用いられるか否かに応じて、前記所定の輝度範囲を変更することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記判別手段は、前記照明装置がストロボ多灯システムに用いられるか否かに応じて、前記所定の輝度範囲の上限値を変更することを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

30

【請求項 12】

前記判別手段は、前記照明装置がストロボ多灯システムに用いないときよりも、前記照明装置がストロボ多灯システムに用いられるときのほうが前記上限値を高い値にすることを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記判別手段は、前記照明装置が光学アクセサリを装着しているか否かに応じて、前記所定の輝度範囲を変更することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記判別手段は、前記照明装置が光学アクセサリを装着しているか否かに応じて、前記所定の輝度範囲の下限値を変更することを特徴とする請求項 13 に記載の撮像装置。

40

【請求項 15】

前記判別手段は、前記照明装置が光学アクセサリを装着していないときよりも、前記照明装置が光学アクセサリを装着しているときのほうが前記下限値を低い値にすることを特徴とする請求項 14 に記載の撮像装置。

【請求項 16】

前記判別手段は、前記照明装置が光学アクセサリを装着しているか否かに応じて、前記所定の輝度範囲の上限値を変更することを特徴とする請求項 13 ないし 15 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 17】

前記判別手段は、前記照明装置が光学アクセサリを装着していないときよりも、前記照

50

明装置が光学アクセサリを装着しているときのほうが前記上限値を低い値にすることを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記判別手段は、前記照明装置が光学アクセサリを装着していないときよりも、前記照明装置が光学アクセサリを装着しているときのほうが前記所定の輝度範囲を下方にオフセットすることを特徴とする請求項 13 に記載の撮像装置。

【請求項 19】

照明装置を用いた撮影が可能な撮像装置の制御方法であって、

前記照明装置をプリ発光させる前に取得した画像を用いて顔検出を行う顔検出ステップと、

前記照明装置をプリ発光させたときに被写体で反射されるプリ発光の反射成分に対応した反射輝度を算出する輝度算出ステップと、

前記輝度算出ステップで算出された、前記顔検出ステップで検出された顔領域に対応する領域における前記反射輝度が所定の輝度範囲内か否かを判別する判別ステップと、

前記判別ステップで前記反射輝度が前記所定の輝度範囲内と判別された領域の重み付けを他の領域の重み付けよりも大きくして、前記照明装置の発光量を決定する決定ステップと、を有し、

前記判別ステップは、前記照明装置の状態に応じて前記所定の輝度範囲を変更することを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影時に用いる照明装置の発光制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、撮影時に照明装置を用いる場合に、撮影（露光）に先立って照明装置をプリ発光させ、プリ発光の被写体反射光の測光値に基づいて撮影時の発光（メイン発光）の発光強度や発光時間を制御する手法が知られている。また、顔検出により検出された顔領域が良好な明るさとなるようにメイン発光の発光強度や発光時間を制御する手法も知られている。特許文献 1 では、フラッシュの発光量の決定における顔の考慮度合いをデジタルカメラや被写体の動きに基づいて決定する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 104156 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、特許文献 1 に記載された技術は、フラッシュの発光量の決定における顔の考慮度合いを大きくしたい場合でも考慮度合いが小さくなってしまう場合がある。

【0005】

そこで本発明は、顔検出により検出された顔領域に対して良好な発光量を決定できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置では、照明装置を用いた撮影が可能な撮像装置であって、前記照明装置をプリ発光させる前に取得した画像を用いて顔検出を行う顔検出手段と、前記照明装置をプリ発光させたときに被写体で反射されるプリ発光の反射成分に対応した反射輝度を算出する輝度算出手段と、前記輝度算出手段により算出された、前記顔検出手段により検出された顔領域に対応する領域における前記反射輝度が所

10

20

30

40

50

定の輝度範囲内か否かを判別する判別手段と、前記判別手段により前記反射輝度が前記所定の輝度範囲内と判別された領域の重み付けを他の領域の重み付けよりも大きくして、前記照明装置の発光量を決定する決定手段と、を有し、前記判別手段は、前記照明装置の状態に応じて前記所定の輝度範囲を変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、顔検出により検出された顔領域に対して良好な発光量を決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態に関わる撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の形態に係る撮像装置における撮像処理を説明するための図である。

【図3】本発明の形態に係る撮像装置における発光量決定処理を説明するための図である。

。

【図4】本発明の形態に係る撮像装置における照明装置の状態に応じた輝度範囲を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0010】

図1は、本実施形態に係るカメラシステムの概略構成図である。本実施形態に係るカメラシステムは、撮像装置であるカメラ本体100と、カメラ本体100に着脱可能なレンズユニット200と、カメラ本体100に着脱可能な照明装置であるストロボ装置300を含む。

【0011】

まず、カメラ本体100の構成について説明する。カメラCPU（以下、CPUとする）101は、カメラ本体100の各部を制御する。メモリ102は、CPU101に接続されているRAMやROM等のメモリであり、CPU101はメモリ102に記憶された各種プログラムにしたがって様々な処理を行う。

【0012】

撮像素子103は、赤外カットフィルタやローパスフィルタ等を含むCCD、CMOS等の撮像素子であり、レンズユニット200を介して入射した光束を光電変換して画像信号を出力する。

【0013】

シャッター104は、レンズユニット200を介して入射した光束から撮像素子103を遮光する遮光状態、及び、レンズユニット200を介して入射した光束を撮像素子103に導く退避状態となるように走行する。

【0014】

ハーフミラー105は、レンズユニット200を介して入射した光束を撮像素子103へ導く位置（ミラーアップ状態）と測光センサ107へ導く位置（ミラーダウン状態）とに移動可能である。すなわち、ハーフミラー105は、撮像素子103へ導く状態と測光センサ107へ導く状態とに、レンズユニット200を介して入射した光束の光路変更を行う。また、測光センサ107へ導く位置にある場合には、レンズユニット200を介して入射した光束をピント板106に結像させる。

【0015】

測光センサ（AEセンサ）107は、CCD、CMOS等の入射光量に応じた電荷を蓄積する電荷蓄積型撮像素子を使用する。CPU101は、出力される画像信号に基づいて、測光だけでなく被写体の顔検出や被写体追尾、光源検知、フリッカー検出などを行うことができる。ペンタプリズム108は、ハーフミラー105で反射されたレンズユニット200を介して入射した光束を測光センサ107及び光学ファインダ109に導く。

10

20

30

40

50

【0016】

A Fミラー110は、レンズユニット200を介して入射しハーフミラー105を通過した光束の一部を、A F制御のために焦点検出を行う焦点検出回路(A F回路)111に導く。

【0017】

次に、レンズユニット200の構成について説明する。レンズCPU201(以下、LCPUとする)は、レンズユニット200の各部、例えば、フォーカスレンズ、ズームレンズ、絞りの駆動部などを制御するものであって、レンズに関する情報をCPU101に送信する。レンズに関する情報には、フォーカスレンズ位置に対応する合焦位置情報やズームレンズ位置に対応する焦点距離情報といった被写体距離に関する情報等が含まれる。

10

【0018】

次に、ストロボ装置300の構成について説明する。ストロボ装置300は、カメラ本体100に着脱可能に装着される本体部300aと、本体部300aに対して上下方向及び左右方向に回動可能に保持される可動部300bで構成されている。なお、本実施形態では、本体部300aにおける可動部300bと連結される側を上側、図1における光学ファインダ109側から見た左右をそれぞれ左側、右側とする。

【0019】

ストロボCPU(以下、SCPUとする)301は、ストロボ装置300の各部を制御する。SCPU301は、例えばCPU、ROM、RAM、入出力制御回路(I/Oコントロール回路)、マルチプレクサ、タイマー回路、EEPROM、A/D、D/Aコンバータ等を含むマイコン内蔵ワンチップIC回路構成となっている。

20

【0020】

発光制御回路302は、電池電圧を昇圧し後述する放電管305を点灯させるための昇圧回路や発光の開始及び停止を制御する電流制御回路等が含まれている。なお、昇圧回路や電流制御回路は公知の回路でよく、詳細な説明は省略する。

【0021】

光学パネル等を含むズーム光学系303は、放電管305との相対位置を変更可能に保持されていて、放電管305とズーム光学系303との相対位置を変更することにより、ストロボ装置300のガイドナンバー及び照射範囲を変化させることができる。反射傘304は、放電管305から発せられる光を反射させてズーム光学系303の光学パネルの方向へ導く。ストロボ装置300の発光部は、主に、放電管305、反射傘304、ズーム光学系303で構成されていて、発光部の照射範囲は、ズーム光学系303の移動により変化し、発光部の照射方向は可動部300bの回動により変化する。なお、光源は放電管305の代わりにLEDなどを用いてもよい。

30

【0022】

次に、図2に示すフローチャートを参照して、カメラ本体100の動作を説明する。なお、ここでは、カメラ本体100の電源がオンされ、撮像スタンバイの状態にあるものとする。

【0023】

ステップS101で、CPU101は、カメラ本体100に設けられたシャッタスイッチの第一ストローク(以下SW1と呼ぶ)がオンかオフか判別し、オンならステップS102に移行し、オフならステップS101を繰り返す。ステップS102で、CPU101は、測光センサ107を駆動し、出力される画像信号(以下、画像とする)に基づいて測光演算、顔検出演算、被写体追尾演算、光源検知演算、フリッカー検出演算等を行う。そして、CPU101は、各演算結果をメモリ102に記憶させる。

40

【0024】

ステップS103で、CPU101は、焦点検出回路111を用いて位相差方式のA F(オートフォーカス)処理を行う。例えば、ステップS102で顔検出演算を行い検出された顔領域に対応する測距点のデフォーカス量を検出する。そして、CPU101は、LCPU201により検出したデフォーカス量に応じたレンズ駆動量を送信し、LCPU20

50

1は受信したレンズ駆動量に基づいてフォーカスレンズを駆動させる。

【0025】

ステップS104で、CPU101は、シャッタスイッチの第二ストローク（以下SW2と呼ぶ）がオンかオフか判別し、オンならステップS105に移行し、オフならステップS101に移行する。ステップS105で、CPU101は、測光センサ107とストロボ装置300を駆動し、プリ発光前の測光（非発光時測光）およびプリ発光中の測光（プリ発光時測光）を行い、本撮影時の発光量（本発光量）を決定する。なお、ステップS105の詳細は後述する。

【0026】

ステップS106で、CPU101は、ステップS102の測光演算において決定した露出制御値（シャッタースピード、絞り値、撮影感度）、及び、ステップS105で決定した本発光量に基づいて本撮影（本露光）を行う。

【0027】

図3は、図2のステップS105で実行される発光量決定処理の詳細を示すフローチャートである。

【0028】

ステップS201で、CPU101は、測光センサ107を駆動しプリ発光前の画像信号（以下、非発光画像とする）を取得する。さらに、CPU101は、得られた非発光画像をメモリ102に記憶させる。

【0029】

ステップS202で、CPU101は、SCPU301にプリ発光指示を送信してストロボ装置300にプリ発光させるとともに、プリ発光に合わせて測光センサ107を駆動してプリ発光時の画像信号（以下、プリ発光画像とする）を取得する。さらに、CPU101は、得られたプリ発光画像をメモリ102に記憶させる。

【0030】

ステップS203で、CPU101は、プリ発光画像から非発光画像を減算し、プリ発光の反射成分を示す画像信号（以下、プリ発光反射画像）を生成する。さらに、CPU101は、プリ発光反射画像をメモリ102に記憶させる。

【0031】

ステップS204で、CPU101は、ステップS203で生成したプリ発光反射画像を用いてプリ発光反射輝度演算を行い、プリ発光反射輝度AVEを算出する。例えば、調光モードが中央重点調光モードであれば、画像を複数の測光エリアに分割して測光エリアごとに輝度を算出し、画像の中央付近の測光エリアに対する重み付け係数を画像の周辺付近に対する重み付け係数よりも大きくして加重平均する。また、特徴領域検出機能を有する場合、特徴領域検出機能を用いる撮像モードでは特徴領域に対応する測光エリアに対する重み付け係数を他の測光エリアに対する重み付け係数よりも大きくした加重平均する。その他、輝度算出時の加重平均の重み付け係数の決定方法は適宜設定すればよい。

【0032】

ステップS205で、CPU101は、ステップS102で取得した画像もしくはステップS201で取得した非発光画像における人物被写体の顔領域情報（画像内の座標、及び顔領域の大きさ $W[n]$ ）を取得する。ここで、ステップS102で取得した画像における人物被写体の顔情報を取得する場合には、メモリ102に記憶された演算結果を読み出せばよい。また、ステップS201で取得した非発光画像における人物被写体の顔情報を取得する場合には、本ステップでCPU101が顔検出演算を行えばよい。なお、顔検出演算の方法については、公知の方法を用いればよく詳細な説明は省略する。

【0033】

ステップS206で、CPU101は、ステップS203で生成したプリ発光反射画像に対して、ステップS205で取得した顔領域情報が示す領域内の輝度（以下、顔領域反射輝度とする） $F[n]$ を算出する。ここでは、ステップS205で取得した顔領域情報が示す n 人分の顔領域反射輝度 F が算出される。

10

20

30

40

50

【0034】

ステップS207で、CPU101は、ステップS205で取得した顔領域情報が示す領域がプリ発光時においても実際の人物の顔領域か否かを判定するための輝度範囲を設定する。そして、CPU101は、設定した輝度範囲内となる顔領域反射輝度F[n]を用いて平均顔領域反射輝度FAVEを算出する。輝度範囲の設定及び平均顔領域反射輝度FAVEの算出方法については後述する。

【0035】

ステップS208で、CPU101は、平均顔領域反射輝度FAVEによる補正值FCを式(1)により算出する。

$$FC = (FAVE - AVE) \times 0.5 \dots (1)$$

10

【0036】

ステップS209で、CPU101は、ステップS204で算出されたプリ発光反射輝度AVEとステップS208で算出されたFCとの和と、目標輝度値Ytとの差分DFを式(2)により算出する。ここで、目標輝度値Ytは本撮影時に目標する輝度値である。

$$DF = (AVE + FC) - Yt \dots (2)$$

【0037】

この差分DFとプリ発光時の発光量から、CPU101は、本発光時の発光量(本発光量)FLASHを式(3)により決定する。

$$FLASH = (\text{プリ発光時の発光量}) - DF \dots (3)$$

【0038】

式(1)、(2)、(3)により、本発光量を決定する際に、顔領域反射輝度F[n]が設定した所定の輝度範囲内となる領域の重み付けが他の領域の重み付けよりも大きくなる。

20

【0039】

この本発光時の発光量FLASHをCPU101はSCPU301に送信する。

【0040】

以上がステップS105で実行される発光量決定処理である。

【0041】

次に、ステップS207で実行される輝度範囲の設定及び平均顔領域反射輝度FAVEの算出方法について説明する。

30

【0042】

輝度範囲の設定は、顔領域情報から算出した被写体距離Df、もしくはレンズユニット200から受信した被写体距離に関する情報に基づく距離情報Dのどちらかを用いる手法がある。

【0043】

まず、顔領域情報を用いて輝度範囲を設定し、平均顔領域反射輝度FAVEを算出する手法を説明する。

【0044】

CPU101は、ステップS205で取得した顔領域の大きさW[n]とLCPU201から受信した焦点距離情報とに基づき、被写体までの物体距離Dfを算出する。

40

【0045】

ここで、焦点距離情報をFL、顔領域の大きさをWf[n]とし、実際の人物の顔の大きさなどで決定される変換係数をK1とすると、被写体距離Dfは式(4)により算出される。

$$Df[n] = FL \times K1 \div Wf[n] \dots (4)$$

【0046】

実際の人物の顔の大きさには年齢や個人差などはあるが、実際の人物の顔の大きさ(幅)は、標準サイズの150mmを前提で変換係数K1を決定する。

【0047】

次に、CPU101は、被写体距離Dfと、プリ発光時の発光量に関する情報C1とか

50

ら、その距離における標準的な反射率（18%）の被写体の場合の反射輝度 $LVL1$ を式（5）により算出する。

$$LVL1[n] = -\log_2(Df[n]) \times 2 + C1 \dots (5)$$

【0048】

ここで、実際の顔の反射率は人種、性別や年齢で個人差があるが、約7%～46%である。つまり、 $LVL1[n]$ に対してAPEX値で±約1.4段の幅を持つ。

【0049】

また、実際の顔サイズは人種、性別や年齢で個人差があるが、約120mm～185mmである。つまり、標準サイズの150mmのLVLに対して、APEX値で±約0.6段変化する。

【0050】

つまり、標準反射率18%、標準サイズ150mmの反射輝度 $LVL1[n]$ に対して、実際の顔の反射輝度は $LVL1[n] \pm 2.0$ 段の範囲に入ると想定されるため、CPU101は、顔領域ごとに $LVL1[n] \pm 2.0$ 段を標準の輝度範囲に設定する。

【0051】

ところが、標準の輝度範囲では、ストロボ装置300の状態によっては実際の顔の反射輝度であっても輝度範囲内とならない場合がある。そこで、本実施形態では、CPU101は、SCPU301からストロボ装置300の状態に関する情報を受信し、ストロボ装置300の状態に応じて輝度範囲を変更する。ストロボ装置300の状態に関する情報とは、ストロボ装置300の可動部300bの本体部300aに対する回動状態を示す情報、ストロボ多灯システムに用いられているか否かを示す情報、光学アクセサリを装着しているか否かを示す情報などを含む。

【0052】

図4は、ストロボ装置300の状態に応じた輝度範囲を示した図である。なお、図4の縦軸の1メモリがAPEX値の1段に相当する。

【0053】

図4(a)に示すように、通常時は、標準の輝度範囲である、 $LVL1$ に対して±2.0段の範囲を、輝度範囲に設定する。ここで、通常時とはどのような状態かを説明する。まず、ストロボ装置300の可動部300bの本体部300aに対する上下方向、左右方向の回動角度が0°（正位置）である。さらに、ストロボ多灯システムに用いていない。さらに、可動部300bの光学パネル前方にカラーフィルタやバウンスアダプタなどの光学アクセサリを付けていない。以上のように、ストロボ装置300の可動部300bを本体部300aに対して正位置から回動させず、光学アクセサリを装着せずに単独でストロボ装置300を用いる状態を通常時とする。

【0054】

図4(b)に示すように、ストロボ装置300の可動部300bを本体部300aに対して正位置から回動させて用いるバウンス撮影時は通常時と輝度範囲を異ならせる。バウンス撮影は、天井や壁等に向けて発光し、天井や壁で反射した間接光を被写体に照射する撮影方法である。バウンス撮影に用いる天井や壁の距離や反射率が不明のため、実際にストロボ装置300が発光した発光量に対して被写体に届く光量がどの程度低下するのか不明である。そのため、バウンス撮影時は、通常時に対して輝度範囲の下限側を広げる。通常時に対して輝度範囲の下限側を広げるといのは、通常時よりも輝度範囲の下限値を低い値にすることや輝度範囲の下限値を設けないことを含む。なお、発光量決定処理の前に天井や壁等に向けて発光し、そのときの被写体輝度を算出するなどしてバウンス撮影時の光量低下の程度を推定するのであれば、図4(c)に示すように推定した光量低下の程度に合わせて輝度範囲を通常時からオフセットすればよい。図4(c)は、通常時に対して光量低下が5段である例を示している。このように、バウンス撮影時の光量低下がどの程度か推定可能な構成であれば、通常時に対して輝度範囲の下限値だけでなく上限値も異ならせる。

【0055】

10

20

30

40

50

図4(d)に示すように、ストロボ多灯システムに用いる時は通常時と輝度範囲を異ならせる。ストロボ多灯システムは、無線通信などで複数のストロボ装置を同時に発光させるシステムである。こうしたストロボ多灯システムでは、撮像装置に装着されたストロボ装置以外の他のストロボ装置を撮像装置から離れた任意の位置に配置して用いるため、実際にストロボ装置300が発光した発光量に対して被写体に届く光量がどの程度増加するのか不明である。そのため、ストロボ多灯システムに用いる時は、通常時に対して輝度範囲の上限側の範囲を広げる。通常時に対して輝度範囲の上限側を広げるというのは、通常時よりも輝度範囲の上限値を高い値にすることや輝度範囲の上限値を設けないことを含む。

【0056】

なお、バウンス撮影時と同様に、発光量決定処理の前に、複数のストロボ装置で同時に発光し、そのときの被写体輝度を算出するなどして光量増加がどの程度か推定するのであれば、推定した光量増加の程度に合わせて輝度範囲を通常時からオフセットすればよい。

【0057】

図4(e)に示すように、カラーフィルタやバウンスアダプタなどの光学アクセサリを装着している時は、光学アクセサリの影響で光量が低下するため、通常時に対して輝度範囲の下限側を広げる。通常時に対して輝度範囲の下限側を広げるというのは、通常時よりも輝度範囲の下限値を低い値にすることや輝度範囲の下限値を設けないことを含む。なお、光学アクセサリの減光特性がわかっているならば、光学アクセサリにより光量低下の程度に合わせて輝度範囲をオフセットすればよい。光学アクセサリの減光特性は、予めストロボ装置300に記憶されていればストロボ装置300から光学アクセサリの減光特性に関する情報を受信して輝度範囲の設定に用いればよい。あるいは、発光量決定処理の前に、光学アクセサリを装着したストロボ装置で発光し、そのときの被写体輝度を算出するなどして光量低下の程度を推定してもよい。以上がストロボ装置300の状態に応じた輝度範囲の例である。

【0058】

輝度範囲の設定後、CPU101は、各顔領域反射輝度 $F[n]$ が、ストロボ装置300の状態に応じた輝度範囲内となるか否かを判別し、輝度範囲内となった顔領域反射輝度のみを用いた平均顔反射輝度 $FAVE$ を算出する。言い換えれば、ストロボ装置300をプリ発光させたときに被写体で反射されるプリ発光の反射成分に対応した、検出された顔領域に対応する領域における反射輝度が、所定の輝度範囲内か否かを判別し、輝度範囲内と判別された領域の平均輝度を算出する。

【0059】

次に、レンズユニット200から受信した被写体距離に関する情報に基づく距離情報 D を用いて輝度範囲の設定し、平均顔領域反射輝度 $FAVE$ を算出する手法を説明する。

【0060】

CPU101は、距離情報 D と、プリ発光時の発光量に関する情報 $C1$ とから、その距離における標準的な反射率(18%)の被写体の場合の反射輝度 $LVL2$ を式(6)により算出する。

$$LVL2 = -\log_2(D) \times 2 + C1 \dots (6)$$

【0061】

上述したように、実際の顔の反射率は約7%~46%である。つまり、 $LVL2$ に対して $APEX$ 値で \pm 約1.4段の幅を持つ。

【0062】

つまり、標準反射率18%の反射輝度 $LVL2$ に対して、実際の顔の反射輝度は $LVL2 \pm 1.4$ 段に入ると想定されるため、CPU101は、 $LVL2 \pm 1.4$ 段を標準の輝度範囲に設定する。こちらの算出方法を用いた場合は、顔領域ごとに輝度範囲を設定するのではなく、すべての顔領域に対して共通の輝度範囲を設定する。

【0063】

なお、こちらの算出方法を用いた場合も、前述したように、CPU101は、SCPU

10

20

30

40

50

301からストロボ装置300の状態に関する情報を受信し、ストロボ装置300の状態に応じて輝度範囲を変更する。

【0064】

輝度範囲の設定後、CPU101は、各顔領域反射輝度 $F[n]$ が、ストロボ装置300の状態に応じた輝度範囲内となるか否かを判別し、輝度範囲内となった顔領域反射輝度のみを用いた平均顔反射輝度 F_{AVE} を算出する。

【0065】

以上のように、本実施形態では、プリ発光前に取得した画像を用いた顔検出演算で検出された顔検出領域に、プリ発光時も顔領域が存在するか否かを判別するために、プリ発光の反射成分と閾値（輝度範囲の上限値及び下限値）とを比較している。この反射成分と閾値との比較によって、顔領域ではない領域（高反射物や被写体が存在しない領域）が顔領域とみなされることが軽減でき、顔検出により検出された顔に対して良好な発光量を演算することができる。さらに、照明装置の状態に応じて閾値を変更しているため、顔検出により検出された顔に対して制度よく良好な発光量を演算することができる。

10

【0066】

なお、本実施形態では、プリ発光前に取得した画像を用いた顔検出演算で検出された顔検出領域のうちプリ発光時も顔領域が存在するとみなしてよい領域を判別し、判別結果に基づいて式(1)、(2)、(3)を用いて本発光量を決定している。しかしながら、プリ発光前に取得した画像を用いた顔検出演算で検出された顔検出領域のうちプリ発光時も顔領域が存在するとみなしてよい領域を判別する以外の本発光量の決定処理は、上記の処理に限定されない。例えば、平均顔領域反射輝度 F_{AVE} と目標輝度値 Y_t との差分 DF' を算出し、差分 DF' とプリ発光時の発光量から本発光量を決定してもよい。あるいは、平均顔領域反射輝度 F_{AVE} を算出せず、判別された領域の重み付けを他の領域よりも大きくした加重平均演算を行いプリ発光反射輝度 A_{VE} を算出し、プリ発光反射輝度 A_{VE} と目標輝度値 Y_t との差分 DF'' に基づいて本発光量を決定してもよい。

20

【0067】

また、本実施形態では、プリ発光画像から非発光画像を減算し生成されたプリ発光反射画像を用いてプリ発光反射輝度 A_{VE} を算出しているが、プリ発光画像と非発光画像とで輝度を算出し、それぞれの輝度を減算してプリ発光反射輝度 A_{VE} を算出してもよい。

【0068】

また、本実施形態では、プリ発光画像から非発光画像を減算して生成されたプリ発光反射画像を用いてプリ発光反射輝度 A_{VE} を算出しているが、環境光の影響を無視するのであれば、プリ発光画像を用いて算出した輝度をプリ発光反射輝度 A_{VE} としてもよい。

30

【0069】

また、本実施形態では、AEセンサ107で取得した画像に基づいて本発光量を決定しているが、顔検出に用いる画像を含む本発光量の決定に用いる画像の少なくとも一部に、撮像素子103で取得した画像を用いてもよい。

【0070】

また、本実施形態では、カメラ本体100に装着されたストロボ装置300の本発光量を決定する例を説明したが、撮像装置に内蔵された照明装置の本発光量を上記の決定方法にしたがって決定してもよい。

40

【0071】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

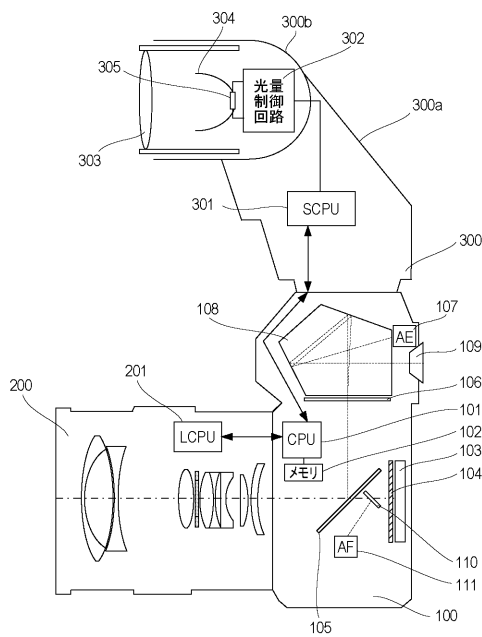
【0072】

- 100 カメラ本体
- 101 CPU
- 102 メモリ
- 103 撮像素子

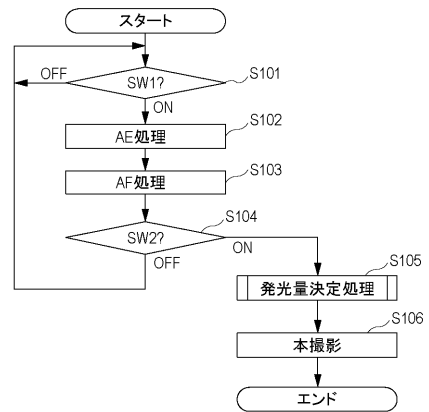
50

- 1 0 7 測光センサ
- 1 1 1 A F センサ
- 2 0 0 レンズユニット
- 2 0 1 L C P U
- 3 0 0 ストロボ装置
- 3 0 1 S C P U

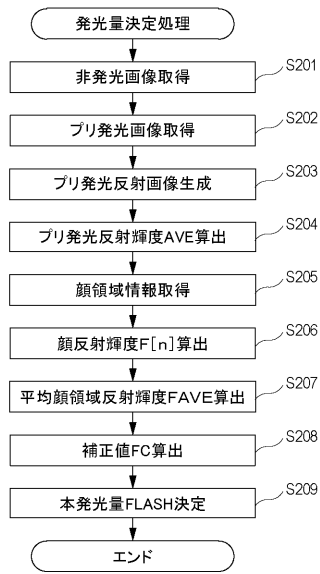
【 図 1 】



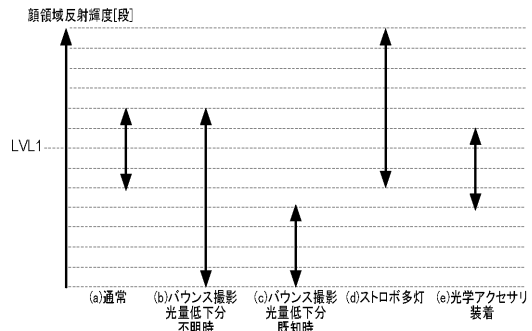
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/225 (2006.01) H 0 4 N 5/225 6 0 0

(56)参考文献 特開2015-075628(JP,A)
特開2013-021658(JP,A)
特開2012-155149(JP,A)
特開2016-082487(JP,A)
特開2015-032894(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
G 0 3 B 7 / 1 6
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 3 B 1 5 / 0 5