

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6206080号
(P6206080)

(45) 発行日 平成29年10月4日 (2017. 10. 4)

(24) 登録日 平成29年9月15日 (2017. 9. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

G03B 9/00 (2006.01)
H04N 5/238 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)
G03B 7/095 (2006.01)
G03B 17/18 (2006.01)

G03B 9/00 Z
H04N 5/238
H04N 5/232
G03B 7/095
G03B 17/18 Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-216209 (P2013-216209)
(22) 出願日 平成25年10月17日 (2013. 10. 17)
(65) 公開番号 特開2015-79125 (P2015-79125A)
(43) 公開日 平成27年4月23日 (2015. 4. 23)
審査請求日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)

(73) 特許権者 000004112
株式会社ニコン
東京都港区港南二丁目15番3号
(74) 代理人 100084412
弁理士 永井 冬紀
(74) 代理人 100078189
弁理士 渡辺 隆男
(72) 発明者 彦坂 健太郎
東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
株式会社ニコン内
審査官 渡邊 勇

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】

回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、撮像画像を出力する撮像部と、

前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、

前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出する明るさ検出部と、

前記明るさ検出部の検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する判定部と、

前記判定部により前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、

前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、前記撮像光学系の絞り値を前記絞り値算出部で算出された絞り値に自動調整して前記撮像部に撮像を行わせ、撮像画像を取得する画像取得部と、

を備える撮像装置。

【請求項 2】

回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、撮像画像を出力する撮像部と、

前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、

前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出する明るさ検出部と、

10

20

前記明るさ検出部の検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する判定部と、

前記判定部により前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、

前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、前記絞り値算出部で算出された絞り値または警告を報知する情報を表示部に表示する表示制御部と、

を備える撮像装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の撮像装置において、

前記明るさ検出部の検出結果に基づいて、前記局所的に明るい領域とこの周囲領域との明るさの比を算出する比算出部をさらに備え、

前記絞り値算出部は、前記比算出部により算出された明るさの比に基づいて、前記算出を行う撮像装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の撮像装置において、

前記撮像光学系は、交換可能であり、

前記絞り値算出部は、前記撮像光学系が回折光学素子を含む場合に、前記算出を行う撮像装置。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の撮像装置において、

前記設定部は、ユーザの操作に応じて、または自動露出演算の結果に応じて、前記設定絞り値を設定する撮像装置。

【請求項6】

回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、画像データを出力する撮像部と、

前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、

前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出した検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があるか否かを判定する判定部と、

前記判定部により前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、

前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、前記撮像光学系の絞り値を前記絞り値算出部で算出された絞り値に調整して前記撮像部に撮像を行わせる制御部と、

を備える撮像装置。

【請求項7】

回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、画像データを出力する撮像部と、

前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、

前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出した検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があるか否かを判定する判定部と、

前記判定部により前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、

前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、警告または前記絞り値算出部で算出された絞り値を報知する情報を表示部に表示する表示制御部と、

を備える撮像装置。

10

20

30

40

50

【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】

光の回折現象を利用して光の進行方向を変える回折光学素子（DOE（Diffractive Optical Element）レンズ）を用いた撮像光学系が知られている。回折光学素子は、負の分散を有し、従来の屈折レンズに対して色収差が逆に発生する。したがって、回折光学素子を用いて撮像光学系を構成することにより、色収差を補正しつつ、撮像光学系の小型化が可能となる。

10

【0003】

しかし、回折光学素子を用いた撮像光学系では、極端に強い光が入射した場合、回折現象に起因する色のついたフレアが高輝度領域の付近に生じてしまう。そのため、回折光学素子を用いない従来の撮像光学系による撮像画像と比較して、回折光学素子を用いた撮像光学系による撮像画像は、非常に違和感のある画像となってしまう。そこで、撮像画像に対するデジタル画像処理によって、回折光学素子に起因する色のついたフレア（以下、回折フレアと表記する）を補正する技術が提案されている（特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3944151号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、実際に発生する回折フレアのパターンが複雑だったり強度が強かったりする場合には、上述した従来技術のデジタル画像処理による補正処理では、満足できる画質が得られない。また、撮像画像に対して回折フレアを十分に補正できていない状態で彩度強調などの処理を行って完成された画像として記録してしまうと、後からの補正処理も困難になってしまう。そのため、撮影時に回折フレアそのものの発生を抑制して撮像画像を取得することが望まれる。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

発明の第1の態様による撮像装置は、回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、撮像画像を出力する撮像部と、前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出する明るさ検出部と、前記明るさ検出部の検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する判定部と、前記判定部により前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、前記撮像光学系の絞り値を前記絞り値算出部で算出された絞り値に自動調整して前記撮像部に撮像を行わせ、撮像画像を取得する画像取得部と、を備える。

40

発明の第2の態様による撮像装置は、回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、撮像画像を出力する撮像部と、前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出する明るさ検出部と、前記明るさ検出部の検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する判定部と、前記判定部により前記撮像範囲内に局所的に明るい領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値より

50

も大きい場合に、前記絞り値算出部で算出された絞り値または警告を報知する情報を表示部に表示する表示制御部と、を備える。

発明の第3の態様による撮像装置は、回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、画像データを出力する撮像部と、前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出した検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があるか否かを判定する判定部と、前記判定部により前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、前記撮像光学系の絞り値を前記絞り値算出部で算出された絞り値に調整して前記撮像部に撮像を行わせる制御部と、を備える。

10

発明の第4の態様による撮像装置は、回折光学素子を含む撮像光学系による被写体像を撮像して、画像データを出力する撮像部と、前記撮像光学系の絞り値を設定する設定部と、前記撮像部の撮像範囲の明るさを検出した検出結果に基づいて、前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があるか否かを判定する判定部と、前記判定部により前記撮像範囲内に所定の条件を満たす明るさの領域があると判定された場合に、前記回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための絞り値を算出する絞り値算出部と、前記絞り値算出部により算出された絞り値が前記設定部により設定された設定絞り値よりも大きい場合に、警告または前記絞り値算出部で算出された絞り値を報知する情報を表示部に表示する表示制御部と、を備える。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、回折フレアの発生を抑制して撮像画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施の形態によるデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態における撮影処理の流れを説明するフローチャートである。

【図3】第2の実施形態における撮影処理の流れを説明するフローチャートである。

【図4】第3の実施形態における撮影処理の流れを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

30

【0009】

ー第1の実施形態ー

図面を参照して本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、第1の実施形態に係る撮像装置であるデジタルカメラ1の構成を示すブロック図である。デジタルカメラ1は、一眼レフカメラであって、交換レンズ2とカメラボディ3とを備える。デジタルカメラ1の交換レンズ2は不図示のマウント部によりカメラボディ3に交換可能に装着される。

【0010】

交換レンズ2は、フォーカシング用レンズやズーミング用レンズを含む撮像光学系21と、絞り22と、レンズ側制御装置23とを備える。レンズ側制御装置23は、CPUやRAM、ROMなどを有する。レンズ側制御装置23は、撮像光学系21や絞り22の駆動制御や、後述するカメラボディ3のボディ側制御装置38へのレンズ情報の送信などの処理を行う。

40

【0011】

カメラボディ3は、クイックリターンミラー30と、シャッター31と、撮像素子32と、ファインダスクリーン33と、ペンタプリズム34と、再結像光学系35と、測光センサ36と、接眼レンズ37と、ボディ側制御装置38と、表示部39と、操作部材40と、記録媒体41とを備える。

【0012】

被写体からの光束は、撮像光学系21を介してカメラボディ3へ入射される。クイック

50

リターンミラー 30 が図示位置にあるときは、カメラボディ 3 へ入射した被写体光束は、クイックリターンミラー 30 に反射され、ファインダスクリーン 33 の拡散面に結像する。ファインダスクリーン 33 を透過した光束は、ペンタプリズム 34 に入射する。ペンタプリズム 34 にファインダ光学系光軸 341 に沿って入射した被写体光束は、ペンタプリズム 34 により接眼レンズ 37 へ導かれる。ペンタプリズム 34 に測光光学系光軸 342 に沿って入射した被写体光束は、ペンタプリズム 34 により再結像光学系 35 へ導かれる。再結像光学系 35 は、再結像レンズを有し、測光光学系光軸 342 に沿って入射した被写体光束を測光センサ 36 の受光面 36a に再結像させる。クイックリターンミラー 30 が退避状態にあり、シャッター 31 が開放状態にあるときはカメラボディ 3 へ入射した被写体光束は撮像素子 32 へ導かれる。

10

【0013】

撮像素子 32 および測光センサ 36 は、それらの受光面に二次元状に画素が配列されている。各画素は、赤（R）、緑（G）、または青（B）のカラーフィルタを有しており、ベイア配列に基づいて受光面に配列されている。各画素は、被写体光束を受光すると、電荷が蓄積され、蓄積された電荷はボディ側制御装置 38 によりカラー画像信号として読み出される。

【0014】

ボディ側制御装置 38 は CPU や RAM、ROM などをも有し、カメラボディ 3 の各部位を制御して各種処理を実行する。表示部 39 は、カメラボディ 3 の背面に搭載された液晶モニタであって、各種メニュー画面や撮像画像の再生表示を行う。操作部材 40 は、レリーズボタンや電源ボタン、モード切替ボタンなどである。記録媒体 41 は、メモリーカードなどの着脱可能な記録媒体であって、撮像素子 32 による撮像画像などを記録する。

20

【0015】

ところで、撮像光学系 21 が回折光学素子を含む場合、撮像光学系 21 に強い光が入射した場合には、回折フレア（回折光学素子に起因する色のついたフレア）が生じてしまう。しかしながら、回折フレアの発生強度および発生領域は、撮像光学系 21 の絞り値によって大きく変化する。撮像光学系 21 の絞り 22 を絞りこむほど（すなわち絞り値を大きくするほど）、回折フレアの発生量が低下する。本実施形態ではこのことを利用し、回折フレアの発生を抑制するように絞り値を調整して撮影を行うようにした。

【0016】

以下、本実施形態のデジタルカメラ 1 が実行する撮影処理について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。ボディ側制御装置 38 は、操作部材 40 の操作に応じて撮影モードに設定されると、図 2 に示す処理を開始する。

30

【0017】

ステップ S101 において、ユーザが操作部材 40 により絞り値を設定する操作を行うと、カメラボディ 3 のボディ側制御装置 38 は、操作部材 40 からの操作信号に応じて絞り値を設定する。ここで設定される絞り値を、以下、設定絞り値と表記する。ボディ側制御装置 38 は、設定絞り値の情報を交換レンズ 2 のレンズ側制御装置 23 に送信する。レンズ側制御装置 23 は、ボディ側制御装置 38 から送信された設定絞り値となるように撮像光学系 21 の絞り値を調整する。

40

【0018】

ステップ S102 において、ボディ側制御装置 38 は、交換レンズ 2 の撮像光学系 21 に回折光学素子が含まれるか否かを判定する。ここでレンズ側制御装置 23 は、撮像光学系 21 に回折光学素子が含まれるか否かを示すレンズ情報をボディ側制御装置 38 に送信する。ボディ側制御装置 38 は、このレンズ情報に基づいて上記判定を行う。

【0019】

撮像光学系 21 に回折光学素子が含まれない場合には、回折フレアが発生しない。この場合には、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S102 を否定判定してステップ S110 に進み、設定絞り値のままの状態、レリーズボタンの押下に応じて撮像素子 32 に撮像を行わせて撮像画像を取得し、記録媒体 41 に記録する。一方、撮像光学系 21 に回折光

50

学素子が含まれる場合には、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 102 を肯定判定してステップ S 103 に進む。

【0020】

ステップ S 103 において、ボディ側制御装置 38 は、測光センサ 36 からの出力信号に基づいて、撮像素子 32 の撮像範囲の明るさを検出し、領域ごとの相対的な明るさの強度比を求める。領域ごとの相対的な明るさの強度比については、たとえば被写体とその背景領域との明るさを比較する。

【0021】

ステップ S 104 において、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 103 の検出結果に基づいて、撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する。ここで、局所的に明るい領域とは、回折フレアが撮像画像中で目立つ強度で発生する程度に明るい領域である。撮像範囲内に局所的に明るい領域が存在しない場合には、回折フレアが発生しない、あるいは回折フレアが発生しても撮像画像中で目立たない。この場合には、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 104 を否定判定してステップ S 110 に進み、設定絞り値のままの状態、レリーズボタンの押下に応じて撮像素子 32 に撮像を行わせて撮像画像を取得し、記録媒体 41 に記録する。一方、撮像範囲内に局所的に明るい領域がある場合には、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 104 を肯定判定して、ステップ S 105 に進む。

10

【0022】

ステップ S 105 において、ボディ側制御装置 38 は、測光センサ 36 からの出力信号に基づいて自動露出演算を行い、設定絞り値に対して適正露出となるようにシャッタースピードを調整する露出制御を行う。このとき、ボディ側制御装置 38 は、露出を合わせる被写体から局所的に明るい領域を除いて自動露出演算を行う。

20

【0023】

ステップ S 106 において、ボディ側制御装置 38 は、回折フレアの発生を抑制するための推奨絞り値を算出する。なお、回折光学素子の特性は、回折フレアの発生量に影響を与え、局所的に明るい領域とその周囲領域との明るさの比は、回折フレアの撮像画像中で目立ち度合いに影響を与える。そのため、ボディ側制御装置 38 は、回折フレアを十分に抑制可能な推奨絞り値を、撮像光学系 21 の種類および局所的に明るい領域とその周囲領域との明るさの比に基づいて算出する。

30

【0024】

たとえば、交換レンズ 2 の不図示のメモリに、撮像光学系 21 に含まれる回折光学素子の特性に基づいて作成された計算式をレンズ情報として記憶させておく。この計算式は、局所的に明るい領域とその周囲領域との明るさの比を代入することで、推奨絞り値を算出できるように作成される。レンズ側制御装置 23 は、ボディ側制御装置 38 からの要求に応じて、上記計算式をボディ側制御装置 38 に送信する。ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 103 の算出結果から局所的に明るい領域とその周囲領域との明るさの比を求め、レンズ側制御装置 23 から受信した上記計算式に代入することで、推奨絞り値を算出する。

【0025】

なお、推奨絞り値を求めるために計算式を用いるのではなく、たとえば、局所的に明るい領域とその周囲領域との明るさの比と推奨絞り値とを対応付けたテーブルを用いるようにしてもよい。

40

【0026】

ステップ S 107 において、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 101 で設定した設定絞り値と、ステップ S 106 で算出した推奨絞り値とを比較し、推奨絞り値の方が設定絞り値よりも大きいか否かを判定する。設定絞り値の方が推奨絞り値よりも大きい場合には、設定絞り値のままでも回折フレアの発生を抑制することができる。この場合には、ボディ側制御装置 38 は、ステップ S 107 を否定判定してステップ S 110 に進み、設定絞り値のままの状態、レリーズボタンの押下に応じて撮像素子 32 に撮像を行わせて撮

50

像画像を取得し、記録媒体41に記録する。一方、推奨絞り値の方が設定絞り値よりも大きい場合には、設定絞り値のままでは回折フレアの発生を抑制することができない。この場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS107を肯定判定してステップS108に進む。

【0027】

ステップS108において、ボディ側制御装置38は、撮像光学系21の絞り値を推奨絞り値に変更するようレンズ側制御装置23に指示を送信する。レンズ側制御装置23は、この指示に応じて、推奨絞り値となるように撮像光学系21の絞り値を調整する。

【0028】

ステップS109において、ボディ側制御装置38は、撮像光学系21が推奨絞り値である状態での露出が、ステップS105で算出した露出（設定絞り値である状態での露出）と同じになるようにシャッタースピードを調整する。このとき、ボディ側制御装置38は、露出を合わせる被写体から局所的に明るい領域を除いて露出を調整する。これにより、撮像光学系21が推奨絞り値である状態で取得する撮像画像において、設定絞り値である状態で取得される撮像画像と比較して、被写体の明るさが変わらないようにできる。

【0029】

ステップS109から進むステップS110において、ボディ側制御装置38は、推奨絞り値の状態、レリーズボタンの押下に応じて撮像素子32に撮像を行わせて撮像画像を取得し、記録媒体41に記録する。この結果、回折フレアの発生を抑制した撮像画像を取得することができる。

【0030】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

デジタルカメラ1において、ボディ側制御装置38は、撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定し、局所的に明るい領域があると判定された場合に、撮像光学系21の回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための推奨絞り値を算出する。そして、ボディ側制御装置38は、推奨絞り値が設定絞り値よりも大きい場合に、撮像光学系21の絞り値を推奨絞り値に自動調整して撮像素子32に撮像を行わせ、撮像画像を取得するようにした。こうすることにより、回折フレアの発生を抑制して、撮像画像を取得することができる。

【0031】

－第2の実施形態－

次に、図面を参照して本発明の第2の実施形態について説明する。なお、第2の実施形態におけるデジタルカメラ1の構成は、第1の実施形態におけるデジタルカメラ1の構成と同じであるため、同一の符号を付し、説明を省略する。第2の実施形態では、設定絞り値の状態に撮像した撮像画像と推奨絞り値の状態に撮像した撮像画像とを合成することで、フレア領域を除去した画像を生成する点が、第1の実施形態と異なっている。

【0032】

以下、第2の実施形態のデジタルカメラ1が実行する撮影処理について、図3のフローチャートを用いて説明する。ボディ側制御装置38は、操作部材40の操作に応じて撮影モードに設定されると、図3に示す処理を開始する。

【0033】

ステップS201において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS101と同様に、ユーザの操作に応じて絞り値を設定し、撮像光学系21の絞り値を設定絞り値に調整する。

【0034】

ステップS202において、ボディ側制御装置38は、設定絞り値のままの状態、レリーズボタンの押下に応じて撮像素子32に撮像を行わせ、撮像画像を取得する。

【0035】

ステップS203において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS102と同様に、撮像光学系21に回折光学素子が含まれるか否かを判定する。ボディ側制御装置3

10

20

30

40

50

8は、撮像光学系21に回折光学素子が含まれない場合には、ステップS203を否定判定し、ステップS202で取得した撮像画像を記録媒体41に記録して、撮影処理を終了する。一方、ボディ側制御装置38は、撮像光学系21に回折光学素子が含まれる場合には、ステップS203を肯定判定してステップS204に進む。

【0036】

ステップS204において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS103と同様に、測光センサ36からの出力信号に基づいて撮像範囲の明るさを検出する。

【0037】

ステップS205において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS104と同様に、撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する。撮像範囲内に局所的に明るい領域が存在しない場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS205を否定判定し、ステップS202で取得した撮像画像を記録媒体41に記録して、撮影処理を終了する。一方、撮像範囲内に局所的に明るい領域がある場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS205を肯定判定して、ステップS206に進む。

【0038】

ステップS206において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS106と同様に、回折フレアの発生を抑制するための推奨絞り値を算出する。

【0039】

ステップS207において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS107と同様に、ステップS201で設定した設定絞り値と、ステップS206で算出した推奨絞り値とを比較し、推奨絞り値の方が設定絞り値よりも大きい場合を判定する。設定絞り値の方が推奨絞り値よりも大きい場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS207を否定判定し、ステップS202で取得した撮像画像を記録媒体41に記録して、撮影処理を終了する。一方、推奨絞り値の方が設定絞り値よりも大きい場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS207を肯定判定してステップS208に進む。

【0040】

ステップS208において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS108と同様に、撮像光学系21の絞り値を推奨絞り値に調整する。

【0041】

ステップS209において、ボディ側制御装置38は、撮像光学系21が推奨絞り値である状態での露出が、設定絞り値である状態での露出と同じになるようにシャッタースピードを調整する。このとき、ボディ側制御装置38は、露出を合わせる被写体から局所的に明るい領域を除いて露出を調整する。これにより、撮像光学系21が推奨絞り値である状態で取得する撮像画像において、設定絞り値である状態で取得する撮像画像と比較して、被写体の明るさが変わらないようにできる。

【0042】

ステップS210において、ボディ側制御装置38は、推奨絞り値の状態、撮像素子32に撮像を行わせて撮像画像を取得する。なお、ステップS210での撮像は、ステップS202での撮像から極力タイムラグが生じないように、ステップS202での撮像から連続して行われる。

【0043】

ステップS211において、ボディ側制御装置38は、ステップS202で取得した撮像画像およびステップS210で取得した撮像画像において、回折フレアが発生している領域（フレア領域）を推測して決定する。フレア領域を決定する方法としては、以下に説明する第1の決定方法または第2の決定方法のいずれを用いてもよい。

【0044】

まず、第1の決定方法について説明する。回折フレアは、局所的に明るい領域を中心として略円形状に発生すると推測される。そこで、第1の決定方法では、ボディ側制御装置38は、ステップS205で検出された局所的に明るい領域を中心とした円形またはこれに準ずる形状でなる領域をフレア領域として決定する。また、回折フレアの大きさは、撮

10

20

30

40

50

像光学系 2 1 に含まれる回折光学素子の特性および撮像範囲の大きさ（すなわち画角）によって変化する。そこで、ボディ側制御装置 3 8 は、レンズ側制御装置 2 3 から送信されたレンズ情報に含まれる撮像光学系 2 1 の種類および焦点距離に応じて、フレア領域の大きさを決定する。

【0045】

次に、第 2 の決定方法について説明する。回折フレアは色のついたフレアであるため、回折フレアが発生している設定絞り値での撮像画像と回折フレアの発生が抑制された推奨絞り値での撮像画像とでは、フレア領域において色情報の差分（すなわち色差）が大きく、その他の領域では色差が小さいことが推測される。そこで、第 2 の決定方法では、ステップ S 2 0 2 で取得した設定絞り値での撮像画像とステップ S 2 1 0 で取得した推奨絞り値での撮像画像とを比較し、色情報の差分（すなわち色差）が所定の閾値以上大きい領域を検出し、この領域をフレア領域として決定する。

10

【0046】

ステップ S 2 1 2 において、ボディ側制御装置 3 8 は、ステップ S 2 0 2 で取得した設定絞り値での撮像画像とステップ S 2 1 0 で取得した推奨絞り値での撮像画像とを合成することでフレア領域を除去した画像を生成し、記録媒体 4 1 に記録する。このとき、ボディ側制御装置 3 8 は、ステップ S 2 1 1 で決定したフレア領域については推奨絞り値での撮像画像に重きを置き、当該フレア領域以外の領域については設定絞り値での撮像画像に重きを置いて合成する。具体的には、ボディ側制御装置 3 8 は、設定絞り値での撮像画像からはフレア領域の部分を取り除き、推奨絞り値での撮像画像からはフレア領域の部分を抜き出す。そして、ボディ側制御装置 3 8 は、推奨絞り値での撮像画像から抜き出したフレア領域の部分を、設定絞り値での撮像画像においてフレア領域が取り除かれた部分に嵌めこむ。このときボディ側制御装置 3 8 は、推奨絞り値の状態での撮像画像と設定絞り値の状態での撮像画像との境界部分（フレア領域の境界部分）が不自然にならないように、グラデーションをつける。

20

【0047】

このような処理の結果、回折フレアがもともと発生していない領域についてはユーザの意図するポケ味であり、局所的に明るい領域の周辺（すなわち光源付近）は回折フレアの発生を抑制した撮像画像を取得することができる。

【0048】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

30

デジタルカメラ 1 において、ボディ側制御装置 3 8 は、撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定し、局所的に明るい領域があると判定された場合に、撮像光学系 2 1 の回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための推奨絞り値を算出する。そして、ボディ側制御装置 3 8 は、推奨絞り値が設定絞り値よりも大きい場合に、撮像光学系 2 1 の絞り値を設定絞り値に調整した状態と推奨絞り値に調整した状態のそれぞれで撮像画像を取得し、これらの撮像画像を合成するようにした。こうすることにより、回折フレアがもともと発生しない領域についてはユーザの意図する設定絞り値での画像であり、設定絞り値では回折フレアが発生する領域については回折フレアの発生を抑制した画像を、取得することができる。

40

【0049】

－第 3 の実施形態－

次に、図面を参照して本発明の第 3 の実施形態について説明する。なお、第 3 の実施形態におけるデジタルカメラ 1 の構成は、第 1 の実施形態におけるデジタルカメラ 1 の構成と同じであるため、同一の符号を付し、説明を省略する。第 3 の実施形態では、ユーザに対して推奨絞り値または回折フレアの発生を報知する点が、第 1 および第 2 の実施形態と異なっている。なお、回折フレアの発生はファインダでも確認することができるが、撮影により取得される画像は画像処理の影響を受けるため、ファインダで確認される画像よりも回折フレアが目立つ場合がある。そこで、本実施形態では、撮影時にユーザに対して推奨絞り値または回折フレアの発生を報知することで、ユーザがファインダでは確認できな

50

い回折フレアについても発生を抑制して撮影を行うことができる。

【0050】

以下、第3の実施形態のデジタルカメラ1が実行する撮影処理について、図4のフローチャートを用いて説明する。ボディ側制御装置38は、操作部材40の操作に応じて撮影モードに設定されると、図4に示す処理を開始する。

【0051】

ステップS301において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS101と同様に、ユーザの操作に応じて絞り値を設定し、撮像光学系21の絞り値を設定絞り値に調整する。

【0052】

ステップS302において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS102と同様に、撮像光学系21に回折光学素子が含まれるか否かを判定する。撮像光学系21に回折光学素子が含まれない場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS302を否定判定してステップS311に進む。一方、撮像光学系21に回折光学素子が含まれる場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS302を肯定判定してステップS303に進む。

【0053】

ステップS303において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS103と同様に、測光センサ36からの出力信号に基づいて撮像範囲の明るさを検出する。

【0054】

ステップS304において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS104と同様に、撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定する。撮像範囲内に局所的に明るい領域が存在しない場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS304を否定判定してステップS311に進む。一方、撮像範囲内に局所的に明るい領域がある場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS304を肯定判定して、ステップS305に進む。

【0055】

ステップS305において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS105と同様に、露出を合わせる被写体領域から局所的に明るい領域を除いて自動露出演算を行い、設定絞り値に対して適正露出となるようにシャッタースピードを調整する。

【0056】

ステップS306において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS106と同様に、回折フレアの発生を抑制するための推奨絞り値を算出する。

【0057】

ステップS307において、ボディ側制御装置38は、上述したステップS107と同様に、ステップS301で設定した設定絞り値と、ステップS306で算出した推奨絞り値とを比較し、推奨絞り値の方が設定絞り値よりも大きいかなんかを判定する。設定絞り値の方が推奨絞り値よりも大きい場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS307を否定判定してステップS311に進む。一方、推奨絞り値の方が設定絞り値よりも大きい場合には、ボディ側制御装置38は、ステップS307を肯定判定してステップS308に進む。

【0058】

ステップS308において、ボディ側制御装置38は、ステップS306で算出した推奨絞り値または回折フレアが発生している旨の警告を報知する情報を、ファインダまたは表示部39（背面モニタ）に表示する。これにより、ユーザは回折フレアが発生していることを認識でき、撮影後に画像を確認して初めて回折フレアが発生していたことに気付くという事態を防止することができる。ここで、ユーザは、推奨絞り値または回折フレアが発生している旨の警告を報知する情報を確認し、回折フレアを抑制したい場合には、操作部材40により設定絞り値を変更する操作を行う。

【0059】

10

20

30

40

50

ステップS309において、ボディ側制御装置38は、ユーザの操作により設定絞り値が変更されたか否かを判定する。ボディ側制御装置38は、設定絞り値が変更された場合にはステップS309を肯定判定してステップS310に進み、設定絞り値が変更されない場合にはステップS309を否定判定してステップS311に進む。

【0060】

ステップS310において、ボディ側制御装置38は、絞り値変更後の露出が、ステップS305で算出した絞り値変更前の露出と同じになるようにシャッタースピードを調整する。このとき、ボディ側制御装置38は、露出を合わせる被写体から局所的に明るい領域を除いて露出を調整する。これにより、変更後の絞り値の状態を取得する撮像画像において、変更前の絞り値の状態を取得される撮像画像と比較して、被写体の明るさが変わらないようにできる。

10

【0061】

ステップS311において、ボディ側制御装置38は、リリースボタンの押下に応じて撮像素子32に撮像を行わせて撮像画像を取得し、記録媒体41に記録する。

【0062】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

デジタルカメラ1において、ボディ側制御装置38は、撮像範囲内に局所的に明るい領域があるか否かを判定し、局所的に明るい領域があると判定された場合に、撮像光学系21の回折光学素子に起因するフレアの発生を抑制するための推奨絞り値を算出する。そして、ボディ側制御装置38は、推奨絞り値が設定絞り値よりも大きい場合に、推奨絞り値または警告を報知する情報を表示部39に表示するようにした。こうすることにより、ユーザが回折フレアが発生することを認識でき、回折フレアの発生を抑えるために絞り値を変更することができるので、回折フレアの発生を抑制した撮像画像を取得することができる。

20

【0063】

(変形例1)

上述した実施の形態では、ボディ側制御装置38は、ユーザによる操作部材40の操作に応じて、撮像光学系21の絞り値を設定する例について説明した。しかしながら、ボディ側制御装置38は、測光センサ36からの出力信号に基づいて自動露出演算を行い、その演算結果に応じて、撮像光学系21の絞り値を自動で設定するようにしてもよい。

30

【0064】

(変形例2)

上述した実施の形態では、設定された絞り値に対して適正露出となるようにシャッタースピードを調整して露出を制御する例について説明したが、撮像素子32のゲイン（感度）を調整して露出を制御するようにしてもよい。

【0065】

(変形例3)

上述した実施の形態では、一眼レフカメラに対して本発明を適用する例について説明したが、これに限らなくてよい。たとえば、電子ビューファインダを有するレンズ交換式のカメラや、コンパクトカメラに適用するようにしてもよい。撮像光学系が回折光学素子を含み、且つ撮像光学系が交換可能ではないカメラの場合には、上述した処理において回折光学素子を含むか否かの判定を行わずに、推奨絞り値を算出すればよい。

40

【0066】

上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

【0067】

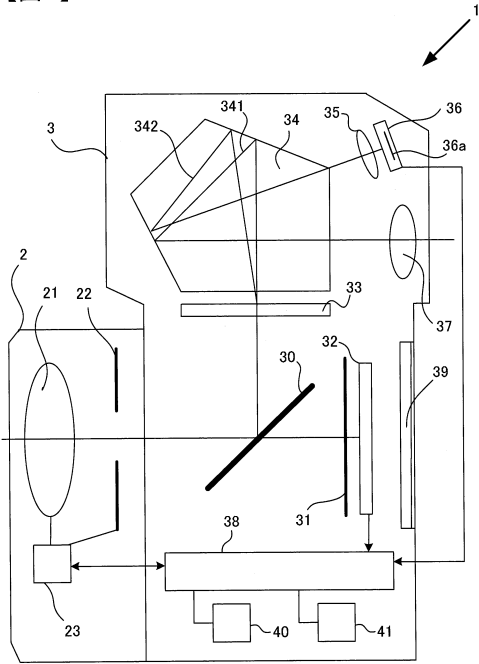
1…デジタルカメラ、2…交換レンズ、3…カメラボディ、21…撮像光学系、22…絞り、23…レンズ側制御装置、32…撮像素子、36…測光センサ、38…ボディ側制御

50

装置、40…操作部材、41…記録媒体

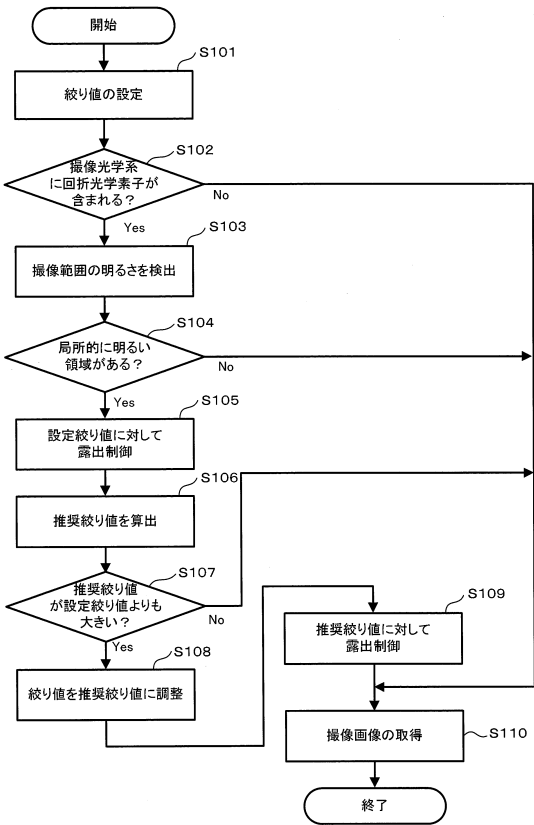
【図1】

【図1】



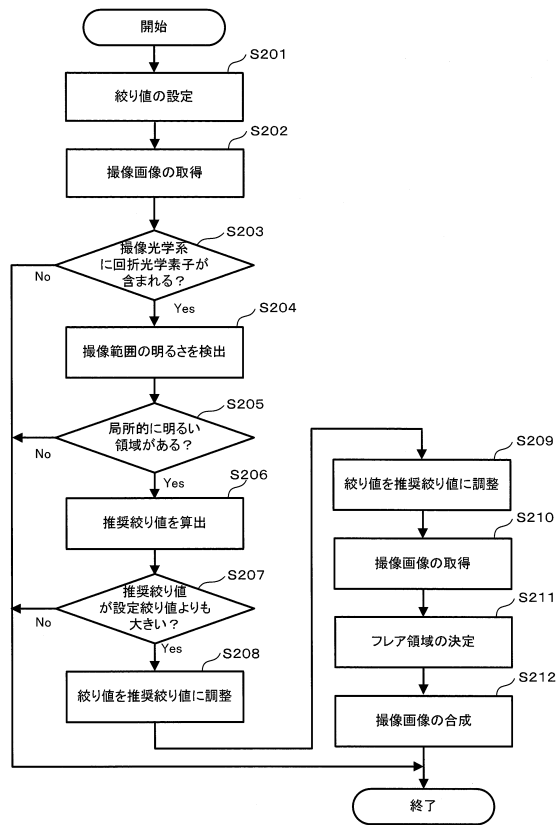
【図2】

【図2】



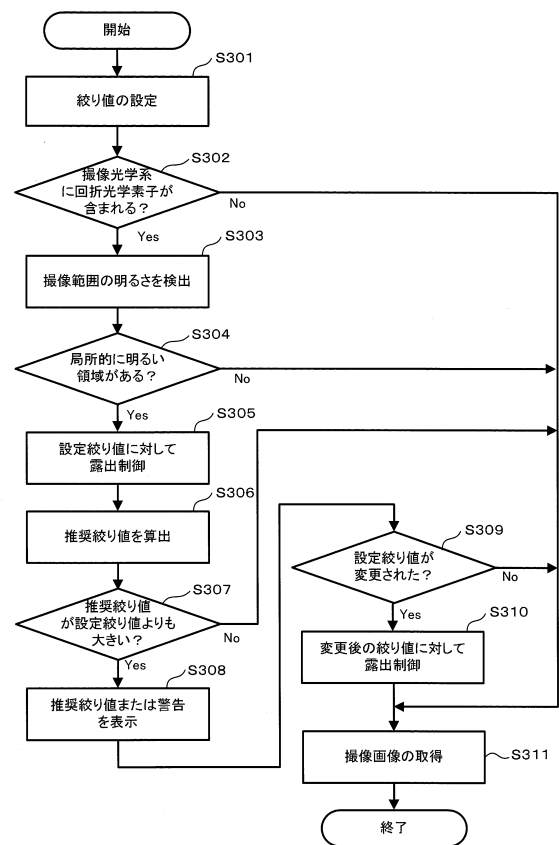
【図 3】

【図3】



【図 4】

【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-107498 (JP, A)
特開2007-166076 (JP, A)
特開平09-214827 (JP, A)
特開平09-238357 (JP, A)
特開平05-027295 (JP, A)
特開2011-155619 (JP, A)
特開2001-045506 (JP, A)
特許第3944151 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B	7/00	—	7/30
G03B	9/00	—	9/07
H04N	5/222	—	5/257