

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6157274号
(P6157274)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int. Cl. F I
HO4N 5/232 (2006.01) HO4N 5/232
HO4N 5/238 (2006.01) HO4N 5/238
HO4N 5/243 (2006.01) HO4N 5/243

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-171650 (P2013-171650)
 (22) 出願日 平成25年8月21日(2013.8.21)
 (65) 公開番号 特開2015-41869 (P2015-41869A)
 (43) 公開日 平成27年3月2日(2015.3.2)
 審査請求日 平成28年8月9日(2016.8.9)

(73) 特許権者 00001007
 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 100090273
 弁理士 園分 孝悦
 (72) 発明者 藤田 篤史
 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 佐藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、情報処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成手段と、
 前記画像生成手段により生成された第1の画像の輝度から、前記画像生成手段により生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成手段と、
 前記合成条件生成手段により生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成手段と、
 を有し、

前記合成条件生成手段は、前記第1の画像に含まれる被写体画像のうち予め定められた閾値よりも小さい面積の被写体画像が、被写体画像の大きさに応じて前記第1の画像から被写体画像を分離する分離手段により分離されるまで前記第1の画像を縮小し、縮小された前記第1の画像を用いて前記合成条件を生成する撮像装置。

【請求項2】

前記画像生成手段は、撮影シーンに含まれる予め定められた閾値よりも輝度が高い高輝度領域における露出設定の設定値と、予め定められた閾値よりも輝度が低い低輝度領域における露出設定の設定値との差に基づいて、前記複数の画像を生成する請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

前記画像生成手段は、前記差に基づく輝度の差が、第1の画像の輝度と、前記第1の画像よりも輝度が高い第2の画像の輝度との差になるように、前記第1の画像と、前記第2

の画像とを生成する請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記画像生成手段は、前記差に基づく輝度の差が予め定められた閾値よりも大きくなる場合、前記閾値が、前記第 1 の画像の輝度と、前記第 2 の画像の輝度との差になるように、前記第 1 の画像と、前記第 2 の画像とを生成する請求項 3 記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記画像生成手段は、予め定められた閾値よりも高い輝度の高輝度領域に係る露出設定で撮影された画像から前記第 1 の画像を生成し、予め定められた閾値よりも低い輝度の低輝度領域に係る露出設定で撮影された画像から第 2 の画像を生成する請求項 1 記載の撮像装置。

10

【請求項 6】

前記合成条件生成手段は、前記第 1 の画像に含まれる被写体画像を面積に応じて分離して 2 値化した画像を前記合成条件として生成する請求項 3 乃至 5 何れか 1 項記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記合成条件生成手段は、
前記縮小された縮小画像の輝度情報に基づいて、前記縮小画像を 2 値化する 2 値化手段と、
前記 2 値化手段により 2 値化された 2 値化画像を元の大きさに拡大する拡大手段と、
を有し、
前記拡大手段により拡大された画像を合成条件として生成する請求項 1 乃至 6 何れか 1 項記載の撮像装置。

20

【請求項 8】

画像を生成する撮像装置であって、
輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成手段と、
前記画像生成手段により生成された第 1 の画像の輝度から、前記画像生成手段により生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成手段と、
前記合成条件生成手段により生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成手段と、
を有し、
前記合成条件生成手段は、前記撮像装置の画素数と、焦点距離との組み合わせに対して予め設定された倍率で前記第 1 の画像を縮小し、縮小された前記第 1 の画像を用いて前記合成条件を生成する撮像装置。

30

【請求項 9】

前記縮小された縮小画像は、前記撮像装置の画素数が 1 2 0 0 万画素以上で、かつ、焦点距離が 2 8 m m 以上の場合、前記第 1 の画像を 0 より大きく 1 6 分の 1 以下の倍率で縮小された画像である請求項 8 記載の撮像装置。

【請求項 1 0】

前記合成手段は、前記画像生成手段が複数の撮影画像から輝度の異なる複数の画像を生成する場合、前記合成条件に基づいて前記複数の画像を合成する際に、前記撮影画像に含まれる位置合わせ情報に基づいて前記複数の画像が重なる領域を合成する請求項 1 乃至 9 何れか 1 項記載の撮像装置。

40

【請求項 1 1】

前記画像生成手段は、夜景を撮影する撮影モードの場合、輝度の異なる複数の画像を生成する請求項 1 乃至 1 0 何れか 1 項記載の撮像装置。

【請求項 1 2】

撮像装置が実行する情報処理方法であって、
輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成ステップと、
前記画像生成ステップにより生成された第 1 の画像の輝度から、前記画像生成ステップにより生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成ステップと、

50

前記合成条件生成ステップにより生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成ステップと、
を含み、

前記合成条件生成ステップでは、前記第1の画像に含まれる被写体画像のうち予め定められた閾値よりも小さい面積の被写体画像が、被写体画像の大きさに応じて前記第1の画像から被写体画像を分離する分離手段により分離されるサイズまで前記第1の画像を縮小し、縮小された前記第1の画像を用いて前記合成条件を生成する情報処理方法。

【請求項13】

撮像装置が実行する情報処理方法であって、

輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成ステップと、

前記画像生成ステップにより生成された第1の画像の輝度から、前記画像生成ステップにより生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成ステップと、

前記合成条件生成ステップにより生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成ステップと、
を含み、

前記合成条件生成ステップでは、前記撮像装置の画素数と、焦点距離との組み合わせに対して予め設定された倍率で前記第1の画像を縮小し、縮小された前記第1の画像を用いて前記合成条件を生成する情報処理方法。

【請求項14】

コンピュータに、

輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成ステップと、

前記画像生成ステップにより生成された第1の画像の輝度から、前記画像生成ステップにより生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成ステップと、

前記合成条件生成ステップにより生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成ステップと、
を実行させ、

前記合成条件生成ステップでは、前記第1の画像に含まれる被写体画像のうち予め定められた閾値よりも小さい面積の被写体画像が、被写体画像の大きさに応じて前記第1の画像から被写体画像を分離する分離手段により分離されるサイズまで前記第1の画像を縮小し、縮小された前記第1の画像を用いて前記合成条件を生成するプログラム。

【請求項15】

コンピュータに、

輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成ステップと、

前記画像生成ステップにより生成された第1の画像の輝度から、前記画像生成ステップにより生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成ステップと、

前記合成条件生成ステップにより生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成ステップと、
を実行させ、

前記合成条件生成ステップでは、前記コンピュータの画素数と、焦点距離との組み合わせに対して予め設定された倍率で前記第1の画像を縮小し、縮小された前記第1の画像を用いて前記合成条件を生成するプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

写真撮影を行うユーザの被写体の一つに夜景や星空が存在する。きれいな星空を撮影したいというユーザの強い要求はかねてより存在するものの、デジタルカメラに代表される撮像装置できれいな星空の撮影を行うことは難しく、専門的な機材や撮影設定に関する高

10

20

30

40

50

度な知識が必要とされていた。そこで、近年ではユーザが簡単に、かつ、きれいな星空を撮影することができる機能を搭載したデジタルカメラが提案されている。

特に、夜景や星空を撮影する際に課題となるのが露出設定である。星空のように暗い被写体を撮影する場合は、感度を上げたり、露光時間を長くしたりすることにより撮像装置に多くの光を取り入れる必要がある。しかし、感度を上げすぎるとノイズが増加して画質が劣化したり、露光時間を長くすると像ブレが発生したりする等の問題がある。また、夜景や星空がきれいに見える適正な露出条件を設定するには経験による高度な撮影知識が必要であった。

特許文献1では、ユーザに適切な露出条件を簡単に設定させるための方法として、ユーザがLCD(Liquid Crystal Display)に表示された画像の明るさを見ながら露出設定を変更することができる技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-70298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に開示されている技術では、撮影領域内に暗い星空領域と、明るい地上領域とが存在する場合、ユーザが画像を確認しながら露出条件を設定したとしても、星空領域と、地上領域との両方の明るさを適正に設定することは困難であった。

20

本発明は、適切な明るさで被写体を撮影する技術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】

【0005】

そこで、本発明の撮像装置は、輝度の異なる複数の画像を生成する画像生成手段と、前記画像生成手段により生成された第1の画像の輝度から、前記画像生成手段により生成された複数の画像の合成に係る合成条件を生成する合成条件生成手段と、前記合成条件生成手段により生成された合成条件に基づいて、前記複数の画像を合成する合成手段と、を有し、前記合成条件生成手段は、前記第1の画像に含まれる被写体画像のうち予め定められた閾値よりも小さい面積の被写体画像が、被写体画像の大きさに応じて前記第1の画像から被写体画像を分離する分離手段により分離されるまで前記第1の画像を縮小し、縮小された前記第1の画像を用いて前記合成条件を生成する。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、適切な明るさで被写体を撮影する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】撮影シーンの一例を示す図である。

【図2】撮像装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】実施形態1における処理の一例を示すフローチャート(その1)である。

40

【図4】ヒストグラムと、露出設定との一例を示す図である。

【図5】実施形態1における処理の一例を示すフローチャート(その2)である。

【図6】合成マップ生成処理の概念の一例を示す図である。

【図7】変倍率Sに関するテーブルの一例を示す図である。

【図8】実施形態2における処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】ずれを補正した場合の合成マップの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。

<実施形態1>

50

図1は、本実施形態において対象とする撮影シーンの一例を示す図である。

図1の撮影シーンには、明るさ(輝度)の異なる領域として、予め定められた閾値よりも暗い(以下、単に暗いという)低輝度領域である星空領域と、予め定められた閾値よりも明るい(以下、単に明るいという)高輝度領域である地上領域とが含まれている。このような場合、ユーザは、デジタルカメラ等の撮像装置を用いて、星空領域と、地上領域との両方を所望の明るさの設定で撮影することは困難であった。本実施形態では、このような問題を解決する方法について説明する。なお、撮影シーンは、図1のように星空を含むシーンに限らず、輝度差のあるシーンであれば、どのようなシーンであってもよい。また、図2を用いて後述する本実施形態の撮像装置は、入力装置等を介して受け付けたユーザの指示により、上述の閾値を変更することができる。以降で述べる閾値等に関しても同様である。

10

【0009】

図2は、本実施形態に係る撮像装置100のハードウェア構成の一例を示す図である。

光学系1は、複数のレンズ群と、絞り機構とを含む。また、光学系1は、測距用レンズ(Focus Lens)14、ズーム用レンズ(Zoom Lens)15及び絞り機構13を含む。

撮像素子2は、CCD(Charge Coupled Device)、CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)及びアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D(Analog/Digital)変換器等を含む。また、撮像素子2は、表面が例えばベイヤー配列のようなRGBカラーフ

20

ィルタにより覆われており、カラー撮影をすることができる構成となっている。撮像素子2は、被写体像を結像すると、画像データ(画像信号)を生成してメモリ3に記憶する。

メモリ3は、撮像素子2によって変換された画像信号、撮像装置100の処理に必要な閾値に関するデータや設定値に関するデータ等を含む各種のデータ及び撮像装置100の機能を実現するためのプログラム等を記憶している。

画像処理回路4は、メモリ3に保持された画像信号に対して予め定められた画素補間処理や装置起因の歪み、シェーディング、収差、画素欠陥等の補正処理、色空間変換処理を含む色変換処理や現像処理を行う画像処理回路である。また、画像処理回路4は、撮影した画像データを用いて予め定められた演算処理を行い、得られた演算結果に基づいて撮影条件を決定し、決定した撮影条件をシステム制御部5に通知する。また、画像処理回路4

30

【0010】

システム制御部5は、撮影系全体を制御する。システム制御部5は、画像処理回路4が決定した撮影条件で撮影を行うためにシャッター速度、絞り機構13、測距用レンズ14及びズーム用レンズ15の制御を統括し、露光量制御部6、フォーカスレンズ制御部7及び焦点距離制御部8に対して指示を行う。

40

露光量制御部6は、光学系1の絞り機構13、撮像素子2の露光時間及び撮影感度を調整することにより露光量制御を行う。

フォーカスレンズ制御部7は、光学系1の測距用レンズ14を制御する。

焦点距離制御部8は、光学系1のズーム用レンズ15を制御する。より具体的にいうと、焦点距離制御部8は、システム制御部5の指示に従って焦点距離を変更する。

圧縮回路9は、画像をJPEG等に圧縮し、記録媒体10に記録する。

表示部11は、撮像装置100上のLCDや外部モニタ等の表示装置であり、画像処理回路4によって生成された撮影画像を表示する。

操作部12は、ユーザの入力を受け付ける入力装置であり、ボタンやタッチパネル等を有している。システム制御部は、操作部12を介して受け付けたユーザの操作(指示)に

50

従って、撮像装置 100 の動作を決定したり、変更したりする。例えば、システム制御部は、操作部 12 を介して受け付けたユーザの操作に従って、夜景シーン（星空）を撮影する「星空撮影モード」に動作モードを切り替えたりする。

なお、撮像素子 2、画像処理回路 4、システム制御部 5、露光量制御部 6、フォーカスレンズ制御部 7、焦点距離制御部 8、圧縮回路 9、表示部 11 及び操作部 12 に関する撮像装置 100 の機能は、ソフトウェアによって実現されてもよい。その場合、システム制御部を構成する CPU が、メモリ 3 等に格納されているプログラムを実行することにより、上述の撮像装置 100 の機能及び後述するフローチャートに係る処理（情報処理）が実現される。

【0011】

次に、本実施形態における星空撮影モードの動作フローについて説明する。

図 3 は、本実施形態における星空撮影モードの処理の一例を示すフローチャートである。

S 100 において、画像処理回路 4 は、撮影する際の露出設定を決定し、処理を S 101 に進める。

図 4 の (A) は、画像の輝度に関するヒストグラムの一例を示す図である。図 4 の (A) のヒストグラムにおける縦軸は度数、横軸は画像の信号に基づく値を示している。

露出決定アルゴリズムとしては、図 4 の (A) のような画面内の明るさのヒストグラムを生成し、高輝度領域が飽和しないことと、低輝度領域が黒潰れしないこととを考慮しつつ、画像全体のバランスを取るよう露出設定を決定するというのが一般的である。しかし、図 1 のように暗い星空領域と、明るい地上領域とが混在するシーンの場合、ヒストグラムの形状が中間調の少ないコントラストのはっきりとした形状となることが多い。そのため、ユーザは、撮像装置を用いて、全体を所望の明るさに調整しようとする、星空領域が暗すぎて星が目立たなくなったり、地上領域の明るさが飽和してしまったりする場合がある。そこで、本実施形態では、図 1 のように明暗差のある星空シーンを撮影する場合、画像処理回路 4 は、図 4 の (A) において星空領域を示す暗領域（領域 A）と、地上領域を示す明領域（領域 B）との各々に対して予め定められた演算を行い、露出設定を求める。そして、画像処理回路 4 は、求めた露出設定の設定値の差（以下、露出差という）に関する情報をメモリ 3 に格納し、後述する撮影画像の現像処理に使用する。なお、画像処理回路 4 が、ヒストグラムに基づいて露出設定を決定する処理は公知の技術であるため、詳細な説明を省略するが、例えば、ヒストグラムのピークに対応する輝度値が適正な値になるよう露出設定を行う処理などが考えられる。

【0012】

ここで、図 4 の (B) は、露出設定の一例を示す図である。

例えば、画像処理回路 4 が上述の方法で図 4 の (B) に示すような露出設定を求めたとすると、露出設定 A と、露出設定 B とにおいて、3 段分の露出差が存在することになる。ここでいう露出差の段とは、露光時間の $1 / (2 \text{ の階乗})$ に基づくものである。例えば、露出設定 A の露光時間 1 s に対して、露出設定 B の露光時間が $(1 / 2)$ s の場合は露出差が 1 段であり、 $(1 / 4)$ s の場合は露出差が 2 段であり、露光時間が $(1 / 8)$ s の場合は露出差が 3 段である。したがって、画像処理回路 4 は、領域 A の星空領域と、領域 B の地上領域との両方においてユーザが所望する明るさで画像を生成するためには、3 段分の露出差がある画像を生成すればよい。そして、画像処理回路 4 は、星空領域と、地上領域とを、それぞれ領域毎に合成するようすればよい。

【0013】

図 3 の説明に戻る。

S 101 において、システム制御部 5 は、S 100 で決定された露出設定に従って撮影シーンを撮影する。ここで、画像処理回路 4 は、システム制御部 5 が図 4 の (B) における露出設定 A の条件で撮影した場合、飽和してしまっ地上領域のデータを、図 5 等を用いて後述する画像処理で復元することはできない。そのため、システム制御部 5 は、露出設定 B の条件で撮影する。そして、画像処理回路 4 は、後述する画像処理の際に前述の露

10

20

30

40

50

出差3段分のゲインアップを行って露出設定Aに相当する明るさの画像を生成する。ここでいうゲインアップとは、輝度を上げる処理のことである。なお、ここでは、システム制御部5が露出設定Bの条件で撮影し、画像処理回路4が露出差をデジタル信号処理によるゲインアップにより補正するものとしたが、デジタル信号処理によるゲインアップを行うとノイズも増加して星空領域の画質が劣化する。そのため、システム制御部5は、暗い側の露出設定Aを基準(± 0)とし、ゲインアップを許容することができる予め定められた露出差(N段)の範囲内でアンダー画像を撮影するようにしてもよい。なお、撮像装置100は、操作部12等を介して受け付けたユーザの指示により、予め設定する上記の露出差(N段)を変更することができる。また、ここでいうアンダー画像とは、露出設定の基準(± 0)に対して、 $-N$ 段の露出差の露出設定で撮影された画像のことである。なお、Nは、自然数である。これにより、画像処理回路4は、予め定められた露出差(N段)の範囲内で明るい画像と、暗い画像との両方を生成することができる。即ち、ユーザは、星空領域の画質が劣化していない画像を得ることができるようになる。

10

【0014】

図3の説明に戻る。

S102において、画像処理回路4は、図5等を用いて後述する各種の画像処理を行う。より具体的にいうと、画像処理回路4は、S101で撮影された画像データを基に、明るさの異なる2種類の画像を生成し、生成した2種類の画像を後述する合成マップに従って合成する。

以下、S102の処理のうち、合成処理を含む本実施形態に特徴的な処理の詳細について、図5を用いて説明する。

20

図5は、S102における画像処理の一例を示すフローチャートである。

S200において、画像処理回路4は、図4のS101で撮影された未加工の画像データであるRAWデータを保持している。

S201において、画像処理回路4は、RAWデータからYUV画像等の画像1(第1の画像)を生成する画像処理1を行う。また、S202において、画像処理回路4は、RAWデータからYUV画像等の画像2(第2の画像)を生成する画像処理2を行う。なお、S201及びS202における処理は、画像生成処理の一例である。画像処理回路4がRAWデータからYUV画像等の画像データを生成する処理は、公知の技術であるため、詳細な説明を省略する。また、画像処理回路4が生成した画像1と、画像2との明るさの差は、上述のS100で求められメモリ3に格納された露出差に関する情報が示す露出差である。上述したように、画像処理回路4は、デジタル信号処理におけるゲインアップやガンマ変換等により輝度を変更することができる。

30

S203において、画像処理回路4は、S201の処理の結果として画像1を得る。S204において、画像処理回路4は、S202の処理の結果として画像2を得る。

【0015】

S205からS207までの処理において、画像処理回路4は、明るさの異なる2枚の画像1及び画像2を合成するための合成マップを生成する。ここで、画像処理回路4は、合成マップをアンダー画像の画像1を元に、領域ごとの明るさに応じて画像1、画像2のどちらの画像を主として使用するべきかの合成マップを生成する。このとき、星空の領域については画像2の明るい画像を主として使用し、建物等の星空以外の被写体の領域については、画像1の暗い画像(アンダー画像)を主として使用するよう合成マップを生成する。なお、S205からS207までの処理は、合成条件生成処理の一例である。

40

S205において、画像処理回路4は、予め定められた大きさまで画像1を縮小する。この際、画像処理回路4は、図7等を用いて後述する予め定められた変倍率Sで、合成マップ生成において、撮影された星空における星の影響をある程度少なくすることができる大きさまで、画像1を縮小する。なお、撮像装置100は、操作部12等を介して受け付けたユーザの指示により、予め設定する変倍率Sを変更することができる。S205の処理の詳細については、図6等を用いて後述する。

S206において、画像処理回路4は、S205で縮小された画像1を2値化する。以

50

下、本実施形態における2値化処理について説明する。

画像処理回路4は、以下の式(1)及び式(2)に従い、2値化演算を行う。

$$\cdot M(x, y) = 1, Y(x, y) \geq Y_{TH} \quad \dots \text{式(1)}$$

$$\cdot M(x, y) = 0, Y(x, y) < Y_{TH} \quad \dots \text{式(2)}$$

ここで、 $M(x, y)$ は、2値化処理の出力である。また、 $Y(x, y)$ は、座標 (x, y) における輝度である。なお、 $Y(x, y)$ は、輝度情報の一例である。また、 Y_{TH} は、座標 (x, y) において予め定められた輝度の閾値である。なお、撮像装置100は、操作部12等を介して受け付けたユーザの指示により、輝度の閾値を変更することができる。また、撮像装置100は、画面全体の輝度の平均値等を輝度の閾値として設定するようにしてもよい。

10

S207において、画像処理回路4は、S205で2値化された画像1を元の大きさに拡大する。

【0016】

以下、S205からS207までの処理の例について、図6を用いて説明する。

図6は、合成マップ生成処理の概念の一例を示す図である。

例えば、画像処理回路4は、図6の(A)のような画像を輝度の2値化によって合成マップに変換する場合、図6の(B)のように明るい地上領域と、暗い星空領域とを分離することができる。しかし、この場合、画像処理回路4は、明るい輝点である星も地上領域と同じラベルに分類してしまう。一方、画像処理回路4が、図6の(C)のように画像にLPF(Low Pass Filter)をかけてから変倍率Sで画像を縮小したとする

20

ここで、変倍率Sについて、図7を用いて説明する。

図7は、変倍率Sに関するテーブルの一例を示す図である。

画像処理回路4は、想定する撮影シーンにおける星領域の大きさから変倍率Sを予め決めることができる。画像中の星領域の大きさは、撮像装置100の焦点距離と、画像サイズ(画素数)とにより変動する。そのため、画像処理回路4は、図7の例に示されるような画像サイズと、焦点距離とのマトリクスによって想定する星の面積を決定することで、変倍率Sを決定することができる。図7の例の場合、画素数が1200万画素以上で、かつ、焦点距離が28mm以上の場合、画像処理回路4は、変倍率Sを0より大きく16分の1以下の倍率に決定する。なお、撮像装置100は、操作部12等を介して受け付けたユーザの指示により、図7に示されるようなテーブルを作成し、メモリ3等に格納しておくことができる。

30

【0017】

図5の説明に戻る。

S208において、画像処理回路4は、図6を用いて説明したように、S205からS207までの処理により生成した合成マップを用いて、画像1と、画像2とを合成する。

40

S209において、画像処理回路4は、S208の処理の結果として、画像1と、画像2とを合成した画像3を得る。即ち、ユーザは、星空領域と、地上領域との両方が所望の明るさに調整された画像を得ることができる。また、上述したように、画像処理回路4は、S205からS206までの処理において、画像を縮小してから2値化を行う。これにより、画像処理回路4は、画像を縮小しないで2値化演算を行った場合に比べて、2値化演算にかかる処理時間を短縮することができる。

以上、本実施形態によれば、撮像装置100は、露出段差の大きい夜景や星空を含む撮影シーンにおいてもユーザが所望する明るさの画像を生成することができる。

【0018】

50

<実施形態 2 >

実施形態 1 では、撮像装置 100 が、一枚の撮影画像から異なる明るさの画像を 2 枚生成し、それらを合成マップに従って合成した。しかし、上述した図 3 の S100 で決定した露出設定の設定値の差が大きくなるほど、撮像装置 100 がアンダー画像をデジタル信号処理によってゲインアップするとノイズが増幅することにより出力する画像の画質を劣化させる場合がある。

そこで、本実施形態では、撮像装置 100 が、S101 の撮影処理の際に異なる露出設定の画像を 2 枚撮影し、それらを合成マップに従って合成する。その場合における S102 の画像処理の詳細について、図 8 を用いて説明する。なお、本実施形態では、撮影画像が 2 枚である場合を例に説明するが、撮影画像が 3 枚以上の場合であっても以下に説明する処理を同様に適用することができる。

図 8 は、S102 における画像処理の一例を示すフローチャートである。

より具体的にいうと、図 8 のフローチャートは、上述した図 5 のフローチャートの処理と同様に、撮像装置 100 が明るさの異なる 2 枚の画像を合成し、画面全体の露出がユーザの所望する露出となるような画像を生成する処理に関するフローチャートである。

【0019】

S300 において、画像処理回路 4 は、撮影された未加工の画像データである RAW データ (RAW1) を保持している。同様に、S301 において、画像処理回路 4 は、撮影された未加工の画像データである RAW データ (RAW2) を保持している。ここで、RAW1 と、RAW2 とは、それぞれ露出設定の異なる 2 枚の撮影画像である。より具体的にいうと、RAW1 は、図 1 における地上領域 (高輝度領域) に相当する明るさの領域に対して設定された露出条件で撮影された画像である。一方、RAW2 は、図 1 における星空領域 (低輝度領域) に相当する明るさの領域に対して設定された露出条件で撮影された画像である。

S302 において、画像処理回路 4 は、RAW1 から YUV 画像等の画像 1 (第 1 の画像) を生成する画像処理 1 を行う。また、S303 において、画像処理回路 4 は、RAW2 から YUV 画像等の画像 2 (第 2 の画像) を生成する画像処理 2 を行う。なお、S302 及び S303 における処理は、画像生成処理の一例である。

S304 において、画像処理回路 4 は、S302 の処理の結果として画像 1 を得る。S305 において、画像処理回路 4 は、S303 の処理の結果として画像 2 を得る。

S306 から S308 までの処理は、実施形態 1 で説明した図 5 の S205 から S207 までの処理と同様であるため、説明を省略する。なお、S306 から S308 までの処理は、合成条件生成処理の一例である。

【0020】

S309 において、画像処理回路 4 は、画像の位置合わせ情報を取得する。ユーザは、撮像装置 100 を用いて露出の異なる 2 枚の画像を撮影する際、特に手持ちでの撮影を行う場合、両者の撮影タイミングの違いによって画像間のずれ、即ち、撮影位置の差異が生じる。そのため、画像処理回路 4 は、S309 で取得した位置合わせ情報から画像間の位置のずれ量を推定し、図 9 に示されるように、ずれを補正して両画像を合成する必要がある。なお、図 9 は、ずれを補正した場合の合成マップの一例を示す図である。位置合わせ手法としては、徐々にずらしながら対象画像間の差分の総和が最小となるように位置合わせをする方法がある。また、その他、撮像装置 100 が有する加速度センサ等を用いて、撮影した際の撮像装置 100 の動き量を測定し、その逆補正を行う方法等もある。

S310 において、画像処理回路 4 は、図 9 の (A) ように位置合わせを考慮しつつ、画像 1 と、画像 2 とを合成マップに従って合成する。

S311 において、画像処理回路 4 は、図 9 の (B) の斜線領域に相当する画像を切り出した画像である画像 3 を出力する。この際、画像処理回路 4 は、S306 から S308 までの処理で求めた合成マップも図 9 の (B) の斜線領域に相当する領域を使用して合成する。

以上、本実施形態によれば、撮像装置 100 は、ゲインアップによる画質の劣化を生じ

10

20

30

40

50

させることなく、露出段差の大きい夜景や星空を含む撮影シーンにおいてもユーザが所望する明るさの画像を生成することができる。

【0021】

<その他の実施形態>

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【0022】

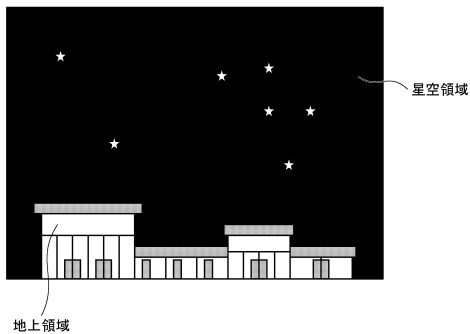
以上、上述した各実施形態によれば、適切な明るさで被写体を撮影する技術を提供することができる。

10

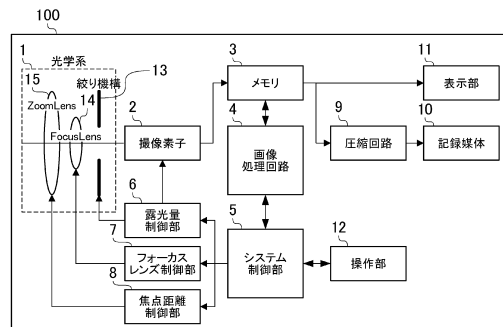
【0023】

以上、本発明の好ましい形態について詳述したが、本実施形態は係る特定の実施形態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。

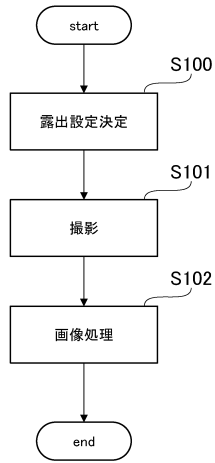
【図1】



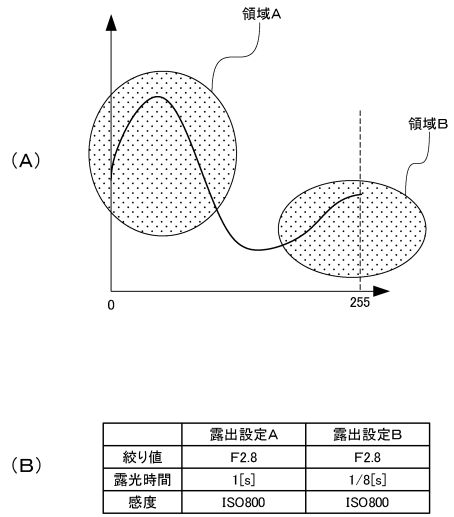
【図2】



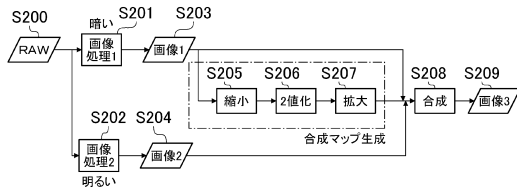
【図3】



【図4】



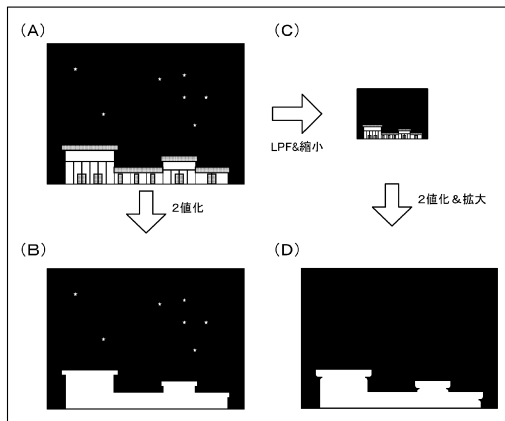
【図5】



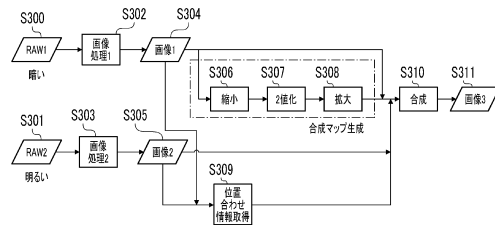
【図7】

画像サイズ、焦点距離	28mm	50mm	140mm
2M	1/4	1/8	1/16
8M	1/12	1/24	1/48
12M	1/16	1/32	1/64

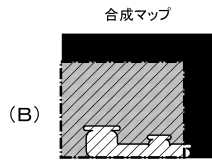
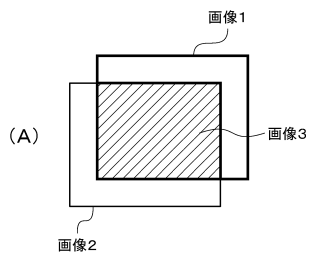
【図6】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-228747(JP,A)
特開2004-048445(JP,A)
特開2003-087645(JP,A)
特開2008-067372(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232
H04N 5/238
H04N 5/243