

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7608119号
(P7608119)

(45)発行日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(24)登録日 令和6年12月20日(2024.12.20)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 4 N	23/60 (2023.01)	H 0 4 N	23/60	5 0 0
G 0 3 B	15/00 (2021.01)	G 0 3 B	15/00	H
G 0 6 T	5/00 (2024.01)	G 0 6 T	5/00	7 0 0
H 0 4 N	23/67 (2023.01)	H 0 4 N	23/67	3 0 0
H 0 4 N	23/76 (2023.01)	H 0 4 N	23/76	
請求項の数 11 (全14頁)				
(21)出願番号	特願2020-188453(P2020-188453)	(73)特許権者	000001007	
(22)出願日	令和2年11月12日(2020.11.12)		キヤノン株式会社	
(65)公開番号	特開2022-77591(P2022-77591A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
(43)公開日	令和4年5月24日(2022.5.24)	(74)代理人	100126240	
審査請求日	令和5年11月8日(2023.11.8)		弁理士 阿部 琢磨	
		(74)代理人	100223941	
			弁理士 高橋 佳子	
		(74)代理人	100159695	
			弁理士 中辻 七朗	
		(74)代理人	100172476	
			弁理士 富田 一史	
		(74)代理人	100126974	
			弁理士 大朋 靖尚	
		(72)発明者	佐藤 和季	
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、撮像装置、プログラムおよび記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピント位置の異なる複数の画像に対して合成を行う合成手段と、
前記複数の画像からコントラストに関する値を算出する算出手段と、
前記コントラストに関する値から合成マップを生成する生成手段と、
前記複数の画像に対して、被写体に基づいて領域を分割する分割手段と、
前記分割手段が分割した前記領域ごとに、階調を補正する補正手段と、を有し、
前記分割手段は、主被写体の領域と主被写体以外の領域とを分割することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記補正手段は、ゲインをかけることにより前記階調を補正することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記補正手段は、前記領域ごとに輝度を取得し、前記輝度に基づいて前記ゲインを取得することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記補正手段は、前記領域ごとの前記輝度を適正にするように補正することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記分割手段は、前記合成マップに基づいて前記領域を分割することを特徴とする請求

項請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記生成手段が生成した、前記複数の画像のうちの 1 枚の画像に対応する合成マップに、複数の前記被写体が存在するとき、前記分割手段は、前記複数の被写体のそれぞれを異なる前記領域に分割することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記補正手段は、前記複数の画像のうちの第 1 の画像に対して補正するとき、前記第 1 の画像と隣り合う第 2 の画像が前記合成に用いられたかどうかに基づいて、前記第 1 の画像を補正する補正量を変えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 8】

ピント位置の異なる複数の画像を撮像する撮像手段と、
前記複数の画像に対して合成を行う合成手段と、
前記複数の画像からコントラストに関する値を算出する算出手段と、
前記コントラストに関する値から合成マップを生成する生成手段と、
前記複数の画像に対して、被写体に基づいて領域を分割する分割手段と、
前記分割手段が分割した前記領域ごとに、階調を補正する補正手段と、を有し、
前記分割手段は、主被写体の領域と主被写体以外の領域とを分割することを特徴とする撮像装置

【請求項 9】

ピント位置の異なる複数の画像に対して合成を行う合成ステップと、
前記複数の画像からコントラストに関する値を算出する算出ステップと、
前記コントラストに関する値から合成マップを生成する生成ステップと、
前記複数の画像に対して、被写体に基づいて領域を分割する分割ステップと、
前記分割ステップにおいて分割した前記領域ごとに、階調を補正する補正ステップと、
を有し、
前記分割ステップにおいて、主被写体の領域と主被写体以外の領域とを分割することを特徴とする画像処理方法。

20

【請求項 10】

画像処理装置のコンピュータに動作させるコンピュータのプログラムであって、
ピント位置の異なる複数の画像に対して合成を行う合成ステップと、
前記複数の画像からコントラストに関する値を算出する算出ステップと、
前記コントラストに関する値から合成マップを生成する生成ステップと、
前記複数の画像に対して、被写体に基づいて領域を分割する分割ステップと、
前記分割ステップにおいて分割した前記領域ごとに、階調を補正する補正ステップと、
を行わせ、
前記分割ステップにおいて、主被写体の領域と主被写体以外の領域とを分割することを特徴とするプログラム。

30

【請求項 11】

請求項 10 に記載のプログラムを記録したコンピュータが読み出し可能な記録媒体。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ピント位置の異なる複数の画像を撮像し、深度合成を行う画像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラなどからの距離が互いに大きく異なる複数の被写体を撮像する場合や、奥行き方向に長い被写体を撮像する場合に、被写界深度が足りないために被写体の一部にしかピントを合わせられない場合がある。これを解決するため、特許文献 1 には、ピント

50

位置の異なる複数の画像を撮像し、各画像から合焦領域のみを抽出して1枚の画像に合成し、撮像領域全体に合焦している合成画像を生成する、所謂、深度合成の技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-216532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、上述したような深度合成の技術では、ピント位置を異ならせた複数枚の画像を合成することで、撮像領域全体に合焦した画像を生成するが、合成される領域の明るさが被写体に対して適正であるかは判別されていなく、被写体の明るさを適正にすることができるとは限らない。

【0005】

本発明は、上述した課題を鑑みてなされたものであり、深度合成において被写体の明るさを適正にするようにゲインを制御することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本願発明は、ピント位置の異なる複数の画像に対して合成を行う合成手段と、前記複数の画像からコントラストに関する値を算出する算出手段と、前記コントラストに関する値から合成マップを生成する生成手段と、前記複数の画像に対して、被写体に基づいて領域を分割する分割手段と、前記分割手段が分割した前記領域ごとに、階調を補正する補正手段と、を有し、前記分割手段は、主被写体の領域と主被写体以外の領域とを分割することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【発明の効果】

【0007】

本発明の構成によれば、ピント位置の異なる複数の画像を用いて合成した画像において、合成する領域の明るさを適正にするよう制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態における画像処理装置としてのデジタルカメラのハードウェア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合成画像の生成について説明するためのフローチャートである。

【図3】第1の実施形態におけるステップS201で測光される領域について説明するための図である。

【図4】第1の実施形態における生成されるピントの合った領域に対応した合成マップについて説明するための図である。

【図5】第1の実施形態における被写体領域分割について説明した図である。

【図6】第1の実施形態におけるゲインによる補正を説明するための図である。

【図7】第2の実施形態における撮像シーンおよび補正を説明するための図である。

【図8】第2の実施形態における画像合成を説明するためのフローチャートである。

【図9】第3の実施形態における撮像シーンおよび補正を説明するための図である。

【図10】第3の実施形態における画像合成を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る本発明を限定するものでなく、また本実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は本実施形態に係る画像処理装置としてのデジタルカメラの構造を示すブロック図の一例である。デジタルカメラ 1 0 0 は、静止画を撮像することができ、かつ、合焦位置の情報を記録し、コントラスト値の算出および画像の合成が可能なものである。さらに、デジタルカメラ 1 0 0 は、撮像して保存した画像、または、外部から入力した画像に対して、拡大処理または縮小処理を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

制御部 1 0 1 は、例えば CPU や MPU などのシグナルプロセッサであり、後述する ROM 1 0 5 に予め内蔵されたプログラムを読み出しながら、デジタルカメラ 1 0 0 の各部分を制御する。たとえば、後述するように、制御部 1 0 1 が、後述する撮像部 1 0 4 に対して撮像の開始と終了について指令を出す。または、後述する画像処理部 1 0 7 に対して、ROM 1 0 5 に内蔵されたプログラムに基づいて、画像処理の指令を出す。ユーザによる指令は、後述する操作部 1 1 0 によってデジタルカメラ 1 0 0 に入力され、制御部 1 0 1 を通して、デジタルカメラ 1 0 0 の各部分に達する。

【 0 0 1 2 】

駆動部 1 0 2 は、モーターなどによって構成され、制御部 1 0 1 の指令の下で、後述する光学系 1 0 3 を機械的に動作させる。たとえば、制御部 1 0 1 の指令に基づいて、駆動部 1 0 2 が光学系 1 0 3 に含まれるフォーカスレンズの位置を移動させ、光学系 1 0 3 の焦点距離を調整する。

【 0 0 1 3 】

光学系 1 0 3 は、ズームレンズ、フォーカスレンズ、および絞りなどにより構成される。絞りは、透過する光量を調整する機構である。レンズの位置を変えることによって、合焦位置を変えることができる。

【 0 0 1 4 】

撮像部 1 0 4 は、光電変換素子であり、入射された光信号を電気信号に変換する光電変換を行うものである。たとえば、撮像部 1 0 4 に、CCD センサや CMOS センサなどを適用することができる。撮像部 1 0 4 は、動画撮像モードを設け、時間的に連続する複数の画像を動画の各々のフレームとして、撮像することができる。撮像部 1 0 4 は、光学系 1 0 3 を通した被写体の輝度を測光することができる。撮像部 1 0 4 での測光の代わりに、AE センサなどを用いてもよい。

【 0 0 1 5 】

ROM 1 0 5 は、記録媒体としての読み出し専用の不揮発性メモリであり、デジタルカメラ 1 0 0 が備える各ブロックの動作プログラムに加え、各ブロックの動作に必要なパラメータ等を記憶している。

【 0 0 1 6 】

RAM 1 0 6 は、書き換え可能な揮発性メモリであり、デジタルカメラ 1 0 0 が備える各ブロックの動作において出力されたデータの一時的な記憶領域として用いられる。

【 0 0 1 7 】

画像処理部 1 0 7 は、撮像部 1 0 4 から出力された画像、あるいは後述する内蔵メモリ 1 0 9 に記録されている画像信号のデータに対して、ホワイトバランス調整、色補間、フィルタリング、合成処理など、様々な画像処理を行う。また、撮像部 1 0 4 が撮像した画像信号のデータに対して、JPEG などの規格で、圧縮処理を行う。

【 0 0 1 8 】

画像処理部 1 0 7 は、特定の処理を行う回路を集めた集積回路 (ASIC) で構成される。あるいは、制御部 1 0 1 が ROM 1 0 5 から読み出したプログラムに従って処理することで、制御部 1 0 1 が画像処理部 1 0 7 の機能の一部または全部を兼用するようにしてもよい。制御部 1 0 1 が画像処理部 1 0 7 の全ての機能を兼用する場合には、画像処理部 1 0 7 をハードウェアとして有する必要はなくなる。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

表示部１０８は、ＲＡＭ１０６に一時保存されている画像、または、後述する内蔵メモリ１０９に保存されている画像、あるいは、デジタルカメラ１００の設定画面などを表示するための液晶ディスプレイや有機ＥＬディスプレイなどである。

【００２０】

内蔵メモリ１０９は、撮像部１０４が撮像した画像や画像処理部１０７の処理を得た画像、および、画像撮像時の合焦位置の情報などを記録する場所である。内蔵メモリの代わりに、メモリカードなどを用いてもよい。

【００２１】

操作部１１０は、たとえば、デジタルカメラ１００につけるボタンやスイッチ、キー、モードダイヤルなど、あるいは、表示部１０８に兼用されるタッチパネルなどである。ユーザによる指令は、操作部１１０を経由して、制御部１０１に達する。

【００２２】

図２は、本実施形態における合成画像の生成について説明するためのフローチャートである。図２（ａ）は本実施形態における処理の全体を示す。ステップＳ２０１では、撮像部１０４は、光学系１０３を通った被写体を測光する。なお、測光処理については後述する。

【００２３】

ステップＳ２０２では、撮像部１０４は、ピント位置をずらした複数の画像の撮像及び現像を行う。

【００２４】

ステップＳ２０３では、制御部１０１は、ステップＳ２０２で撮像部１０４が撮像した画像に対して位置合わせを行う。なお、位置合わせ処理については、図２（ｃ）を用いて後述する。

【００２５】

ステップＳ２０４では、画像処理部１０７は、位置合わせを行った後の画像に対して合成を行い、合成画像を生成する。なお、画像合成処理については、図２（ｄ）を用いて後述する。

【００２６】

測光処理について図３を用いて説明する。図３は、本実施形態におけるステップＳ２０１で測光される領域について説明するための図である。図３（ａ）は主被写体が存在した場合の測光領域について示しており、領域３０１は主被写体に対する測光領域を、領域３０２は主被写体の測光領域を除いた測光領域を示している。図３（ｂ）は主被写体が存在しなかった場合の測光領域について示しており、領域３１１は主被写体によらない全面に対する測光領域を示している。図２（ｂ）に示すフローチャートにおけるステップＳ２０５では、制御部１０１は、主被写体が存在するか否かを判断する。図３（ａ）のように主被写体が存在する場合はステップＳ２０６に進み、図３（ｂ）のように主被写体が存在しない場合はステップＳ２０８に進む。ステップＳ２０６では、領域３０１に示す主被写体の領域を測光する。ステップＳ２０７では、３０２に示す主被写体を除く領域を測光する。この場合、撮像部１０４は主被写体の測光結果により撮像する。ステップＳ２０８では、領域３１１に示す全面の領域を測光する。主被写体の測光領域３０１は、後述する画像合成処理で主被写体領域を判断するために使用する。主被写体と主被写体を除いた領域の測光結果から得られたそれぞれの輝度値は後述する画像合成処理で合成領域を補正するためのゲイン算出に使用する。

【００２７】

位置合わせ処理について、図２（ｃ）を用いて説明する。ステップＳ２０８では、制御部１０１は、ステップＳ２０２で撮像部１０４が撮像した画像のうちから、位置合わせの基準画像を取得する。位置合わせの基準画像は、一例として撮像順番が最も早いものとすることができる。あるいは、ピント位置を変えながら撮像することで、わずかながら撮像された画像間で画角が変化するため、撮像した画像の中で画角が最も狭いものにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 0 9 では、制御部 1 0 1 は、位置合わせの処理の対象画像を取得する。対象画像は、ステップ S 2 0 8 で取得した基準画像以外の画像で、位置合わせの処理が済んでいないものとする。制御部 1 0 1 は、撮像順番が最も早いものを基準画像とするならば、撮像した順番で順次に対象画像を取得すればよい。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 1 0 では、制御部 1 0 1 は、基準画像と対象画像との位置のずれ量を算出する。算出方法の一例は、以下に述べる。まず、制御部 1 0 1 は、基準画像に、複数のブロックを設定する。制御部 1 0 1 は、各々のブロックのサイズが同じになるように設定することが好ましい。次に、制御部 1 0 1 は、対象画像の、基準画像のそれぞれのブロックと同じ位置に、基準画像のブロックよりも広い範囲を、探索範囲を設定する。最後に、制御部 1 0 1 は、対象画像のそれぞれの探索範囲に、基準画像のブロックとの輝度の差分絶対値和 (Sum of Absolute Difference、以下、SADをいう) が最小となる対応点を算出する。制御部 1 0 1 は、基準画像のブロックの中心と前述した対応点から、ステップ S 2 1 0 でいう位置のずれをベクトルとして算出する。制御部 1 0 1 は、前述する対応点の算出において、SADのほかに、差分二乗和 (Sum of Squared Difference、以下SSDをいう) や正規化相互相関 (Normalized Cross Correlation、以下NCCをいう) などを用いてもよい。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 1 1 で、制御部 1 0 1 で、基準画像と対象画像との位置のずれ量から変換係数を算出する。制御部 1 0 1 は、変換係数として、例えば射影変換係数を用いる。ただし、変換係数として射影変換係数だけに限定するわけではなく、アフィン変換係数や水平垂直シフトのみの簡略化した変換係数を用いてもよい。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 2 1 2 で、画像処理部 1 0 7 は、ステップ S 2 1 1 で算出した変換係数を用いて対象画像に対して変換を行う。

【 0 0 3 2 】

たとえば、制御部 1 0 1 は、式 (1) に示した式を用いて変形を行うことができる。

【 数 1 】

$$I' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = AI = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} \cdots \text{式 (1)}$$

【 0 0 3 3 】

式 (1) では、(x '、y ') は変形を行った後の座標を示し、(x、y) は変形を行う前の座標を示す。行列 A はステップ S 2 1 1 で制御部 1 0 1 が算出した変換係数を示す。

【 0 0 3 4 】

画像合成処理について、図 2 (d) を用いて説明する。ステップ S 2 1 3 で、画像処理部 1 0 7 は、位置合わせを行った後のそれぞれの画像 (基準画像を含む) に対してコントラスト値を算出する。コントラスト値の算出方法の一例としては、たとえば、まず、画像処理部 1 0 7 は、それぞれの画素の色信号 S r、S g、S b から、下記の式 (2) を用いて輝度 Y を算出する。

$$Y = 0.299 S r + 0.587 S g + 0.114 S b \cdots \text{式 (2)}$$

【 0 0 3 5 】

次に、3 × 3 の画素の輝度 Y の行列 L に、下記の式 (3) 乃至式 (5) に示したように、ソーベルフィルタを用いてコントラスト値 I を算出する。

【 数 2 】

$$I_h = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot L \cdots \text{式 (3)}$$

【数 3】

$$I_v = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot L \cdots \text{式 (4)}$$

【数 4】

10

$$I = \sqrt{I_h^2 + I_v^2} \cdots \text{式 (5)}$$

【0036】

また、上述のコントラスト値の計算方法は一例にすぎず、たとえば、使用するフィルタをラプラシアンフィルタ等のエッジ検出フィルタや所定の帯域を通過するバンドパスフィルタを用いることも可能である。

【0037】

ステップS214で、画像処理部107は合成マップを生成する。合成マップの生成方法としては、画像処理部107は、それぞれの画像の同じ位置にある画素のコントラスト

20

【0038】

ステップS215で、画像処理部107は、画像のそれぞれの領域に対して、主被写体領域であるかどうかを判断し、目標輝度値を設定する。ステップS215で、合成マップに基づいた主被写体と背景被写体の領域分割も行われ、以下では、図面を用いて説明する。

【0039】

図4は、本実施形態におけるステップS214において生成される、ピントの合った領域に対応した合成マップについて説明するための図である。図4(a)、図4(b)、図4(c)はピントをずらして撮影した3枚の画像と、3枚の画像のそれぞれから生成された合成マップを示している。図5は、本実施形態におけるステップS215において被写体領域分割について説明した図である。

30

【0040】

ステップS215では、制御部101は、ピントの合った領域401、411、421から生成された合成マップ402、412、422が、主被写体の測光領域301に該当するか否かにより主被写体領域か否かを判断する。そして、画像処理部107は、主被写体領域か否かにより、測光した輝度値と目標とする輝度値を設定する。図5(a)に示すように合成マップが主被写体の測光領域に該当する場合、画像処理部107がステップS206で主被写体領域の測光によって得られた主被写体領域の輝度値及び主被写体領域の目標輝度値を設定する。図5(b)、図5(c)に示すように合成マップが主被写体の測光領域に該当しない場合は、画像処理部107がステップS207で主被写体領域を除いた領域の測光によって得られた輝度値及び主被写体の測光領域を除いた領域に対する目標輝度値を設定する。目標輝度値は、主被写体の測光領域と主被写体の測光領域を除いた領域それぞれの階調を適正な明るさとする輝度値である。ステップS216では、画像処理部107は、ステップS215で設定された輝度値を目標輝度値にするためのゲインを算出する。

40

【0041】

ステップS217では、画像処理部107は、ステップS214で生成された合成マップに基づいて合成される領域の階調を、ステップS216で算出されたゲインによって補正する。

【0042】

50

図 6 は、本実施形態におけるゲインによる補正を説明するための図である。

【 0 0 4 3 】

合成マップが主被写体の測光領域に該当している図 6 (a) の場合には、合成マップ 6 0 2 に基づき合成される領域 6 0 1 を、主被写体を適正な明るさにするゲインによって補正することができる。合成マップが主被写体の測光領域に該当しない図 6 (b) の場合には、合成マップ 6 1 2、6 2 2 に基づき合成される領域 6 1 1、6 2 1 を、主被写体領域を除いた領域を適正な明るさにするゲインによって補正することができる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 1 8 では、画像処理部 1 0 7 は、合成マップ 6 0 2、6 1 2、6 2 2 に従い、ステップ S 2 1 7 で補正した領域 6 0 3、6 1 3、6 2 3 を合成する。

10

【 0 0 4 5 】

以上の説明では、合成マップに基づいて制御部 1 0 1 が主被写体と背景被写体の領域分割を行うと説明したが、これに限らず、コントラスト値などに基づいて制御部 1 0 1 が主被写体と背景被写体の領域分割を行ってもよい。

【 0 0 4 6 】

第 1 の実施形態によれば、深度合成画像を生成するとき、合成される領域ごとに適正な明るさとなるよう、階調を改善させることができる。

【 0 0 4 7 】

(第 2 の実施形態)

以下では、図を用いながら第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態と異なり、同一被写体領域内でも異なるゲインによって補正する場合がある。以下では、第 1 の実施形態との違いを中心に、第 2 の実施形態について説明する。

20

【 0 0 4 8 】

図 7 は、本実施形態における撮像シーンおよび補正を説明するための図である。

【 0 0 4 9 】

本実施形態における測光・撮像、現像・位置合わせは、第 1 の実施形態と同様である。本実施形態における画像合成は、第 1 の実施形態と異なる。図 8 は、本実施形態における画像合成を説明するためのフローチャートである。本実施形態における図 8 (a) に示したフローチャートのステップ S 8 1 6 と第 1 の実施形態におけるステップ S 2 1 6 とは異なる。以下では詳細に説明する。

30

【 0 0 5 0 】

図 7 (a) に示すように、主被写体 7 0 1 と背景被写体 7 0 2 とで被写体間の距離が近い場合、ステップ S 2 1 4 で、図 7 (b) のように、主被写体に加えて背景被写体の一部が、合成マップ 7 1 1 として生成される場合がある。この場合、同一被写体 7 0 2 に対して異なる目標輝度値から算出されたゲインで階調を補正することになるため、撮像画像 7 0 1、7 0 2 との図 7 (c) に示すように輝度差 7 2 1 が出てしまう。そこで、本実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、ステップ S 8 1 6 でのゲイン算出時に、条件によってゲイン算出を切り替えることで、同一被写体内の輝度差を抑える。

【 0 0 5 1 】

図 8 (b) は、本実施形態におけるゲイン算出を説明するためのフローチャートである。ステップ S 8 0 1 で、制御部 1 0 1 は、処理中の画像の 1 枚目の画像で合成に用いられた領域が存在したかどうかについて判断する。1 枚目の画像で合成に用いられた領域が存在する場合、第 1 の実施形態のように対象領域が目標輝度値となるゲインを算出すると、同一被写体内に輝度差が出る可能性があるとして判断する。この場合、ステップ S 8 0 2 に進み、画像処理部 1 0 7 が最後に階調を補正したゲインに応じて補正量を制御してゲインを算出する。これによって、図 7 (a) に示した撮像シーンにおいて 1 枚目に撮像した画像と 2 枚目に撮像した画像を合成した図 7 (d) に示した画像において、領域 7 3 1 のように同一被写体内で急峻な輝度差を抑えることができる。逆に処理中の画像の 1 枚目の画像で合成に用いられた領域が存在しない場合、ステップ S 8 0 3 に進み、画像処理部 1 0 7 は、第 1 の実施形態と同様に処理する。これによって、図 7 (a) に示した撮像シ

40

50

ーンにおいて3枚目に撮像した画像741のように、合焦する被写体が存在しない画像に対して、最後に階調を補正したゲインに応じて補正量を制御しなくて済む。また、制御部101は、4枚目に撮像した画像742に対しては、3枚目の画像741が合成に用いられていなかったため、目標輝度値まで補正するようなゲインを算出する。

【0052】

本実施形態によれば、同一被写体領域内で異なるゲインにより急峻な輝度差が出ることを抑えるようにゲイン算出手段を切り替えることができる。

【0053】

(第3の実施形態)

以下では、図を用いながら、第3の実施形態について説明する。第3の実施形態は、第1の実施形態と第2の実施形態と異なり、同じ画像に合焦している被写体が複数存在するときの処理について説明する。以下では、第1の実施形態との違いを中心に、第3の実施形態について説明する。

【0054】

図9は、本実施形態における撮像シーンおよび補正を説明するための図である。

【0055】

本実施形態における測光・撮像、現像・位置合わせは、第1の実施形態と同様である。本実施形態における画像合成は、第1の実施形態と異なる。図10は、本実施形態における画像合成を説明するためのフローチャートである。

【0056】

図9(a)のような撮像において、主被写体901と主被写体とは異なる被写体902が近い距離に存在する。図9(a)の場合では、第1の実施形態に説明した方法では、ステップS214で、図9(b)のように、主被写体と主被写体とは異なる被写体が合成マップ911のように生成される場合がある。この場合、ステップS217で、主被写体領域を目標輝度にするためのゲインにより主被写体とは異なる被写体の領域が補正されてしまう。ステップS215の前に条件を加え、合成マップ内に主被写体領域と主被写体領域以外の領域が存在した場合、主被写体に該当する領域以外を潰した合成マップと主被写体に該当する領域を潰した合成マップを生成し、それぞれの領域にゲインによる補正をかける。

【0057】

本実施形態におけるステップS1001、ステップS1002では、第1の実施形態に記載したステップS213、ステップS214と同様の処理を行う。

【0058】

ステップS1003で、制御部101は、ステップS1002で生成した合成マップ内に主被写体と主被写体以外の領域の両方が存在しているかどうかを判断する。主被写体と主被写体以外の領域の両方が存在しているかどうかを判断する方法は、たとえば、CNN(Convolutional Neural Network)による物体認識が挙げられる。図9(c)は、主被写体922と主被写体以外の領域923の両方が存在する場合を示す。図9(c)のような場合、ステップS1004に進み、図9(d)に示すように、ステップS1002で生成された合成マップ911から、主被写体領域に該当する合成領域以外の領域を潰した合成マップ931を生成する。次にステップS1005で、画像処理部107は、ステップS1004で生成した合成マップに対応した領域の階調を補正する。

【0059】

ステップS1006では、ステップS1002で生成された合成マップから、主被写体領域に該当する合成領域を潰した合成マップ932を生成する。ステップS1007では、画像処理部107は、ステップS1006で生成した合成マップに対応した領域の階調を補正する。

【0060】

また、ステップS1003、制御部101は、主被写体と主被写体以外の領域の両方が

10

20

30

40

50

存在していないと判断した場合、ステップ S 1 0 0 8 に進み、ステップ S 1 0 0 2 で生成した合成マップに対応した領域の階調を補正する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 0 0 9 では、画像処理部 1 0 7 は、第 1 の実施形態のステップ S 2 1 8 と同様に、ステップ S 1 0 0 2 で生成した合成マップに従い、領域の階調を補正した領域を合成する。

【 0 0 6 2 】

以下では、ステップ S 1 0 0 5 とステップ S 1 0 0 7 とステップ S 1 0 0 8 における領域階調補正について説明する。図 1 0 (b) は、本実施形態における領域階調補正を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 0 1 0 で、制御部 1 0 1 は、処理対象となる合成マップが主被写体領域に該当するかを判断する。該当する場合は、ステップ S 1 0 1 1 に進み、該当しない場合は、ステップ S 1 0 1 3 に進む。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 0 1 1 で、画像処理部 1 0 7 は、主被写体領域で測光した輝度値を設定する。次に、ステップ S 1 0 1 2 で、画像処理部 1 0 7 は、主被写体領域の目標輝度値を設定する。一方で、ステップ S 1 0 1 3 で、画像処理部 1 0 7 は、主被写体領域以外の領域で測光した輝度値を設定する。次に、ステップ S 1 0 1 4 で、画像処理部 1 0 7 は、主被写体領域以外の領域の目標輝度値を設定する。ここでいう目標輝度値は、第 1 の実施形態に類似し、主被写体の測光領域または主被写体領域以外の測光領域の階調を適正な明るさとする輝度値である。

【 0 0 6 5 】

次に、ステップ S 1 0 1 5 で、画像処理部 1 0 7 は、第 1 の実施形態のステップ S 2 1 6 と同様に、設定された輝度値を設定された目標輝度値にするためのゲインを算出する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 0 1 6 で、画像処理部 1 0 7 は、ステップ S 1 0 1 5 で算出されたゲインを用いて処理対象となる合成マップに対応した領域の階調を補正する。

【 0 0 6 7 】

第 3 の実施形態によれば、合成マップ内で異なる被写体領域が存在した場合であっても、それぞれの被写体領域が適正な明るさとなるよう階調を補正することができる。

【 0 0 6 8 】

(その他の実施形態)

なお、上記実施形態においては、個人向けのデジタルカメラをもとに説明を行ったが、深度合成の機能を搭載していれば、携帯機器やスマートフォン、あるいは、サーバーに接続されたネットワークカメラなどに適用することも可能である。または、前述した処理の一部を、携帯機器やスマートフォン、あるいは、サーバーに接続されたネットワークカメラなどに行わせてもよい。

【 0 0 6 9 】

なお、本発明は、上述の実施形態の 1 つ以上の機能を実現するプログラムを、ネットワークまたは記録媒体を介してシステムまたは装置に供給し、そのシステムまたは装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し作動させる処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

- 1 0 0 デジタルカメラ
- 1 0 1 制御部
- 1 0 2 駆動部
- 1 0 3 光学系

10

20

30

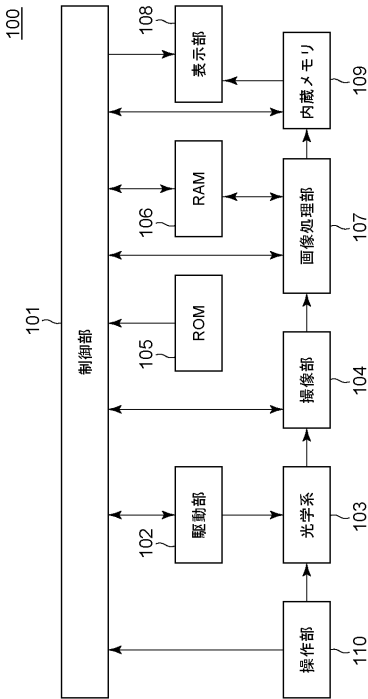
40

50

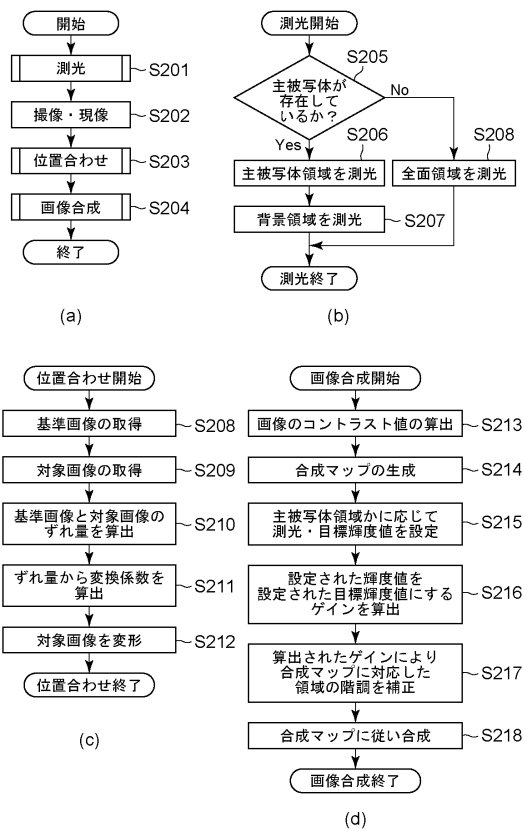
- 1 0 4 撮 像 部
- 1 0 5 R O M
- 1 0 6 R A M
- 1 0 7 画 像 処 理 部
- 1 0 8 表 示 部
- 1 0 9 内 蔵 メ モ リ
- 1 1 0 操 作 部

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

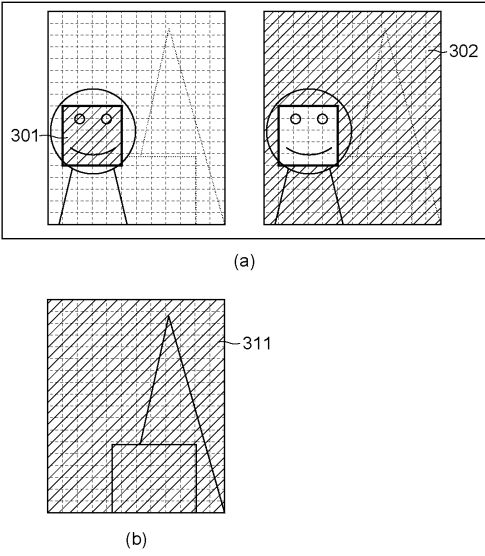
20

30

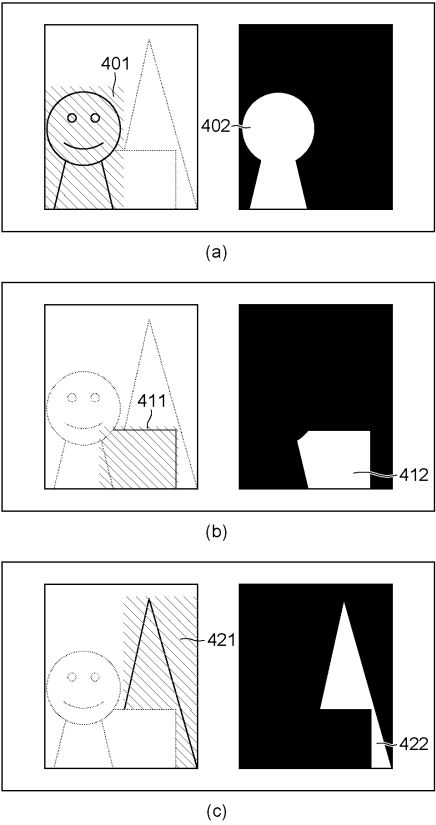
40

50

【図 3】



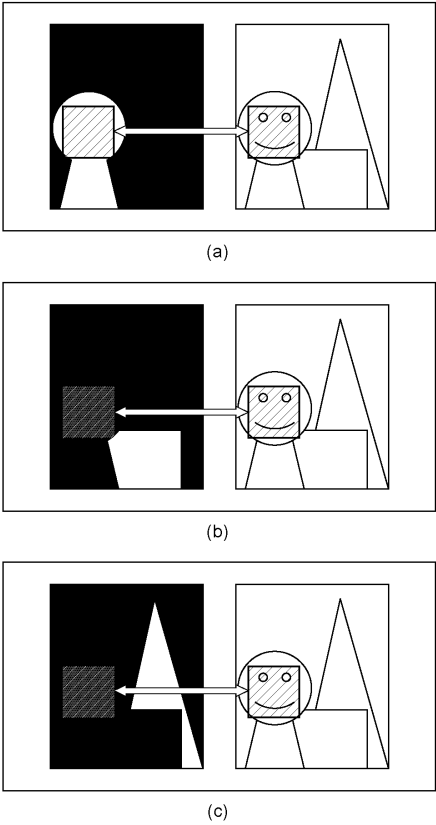
【図 4】



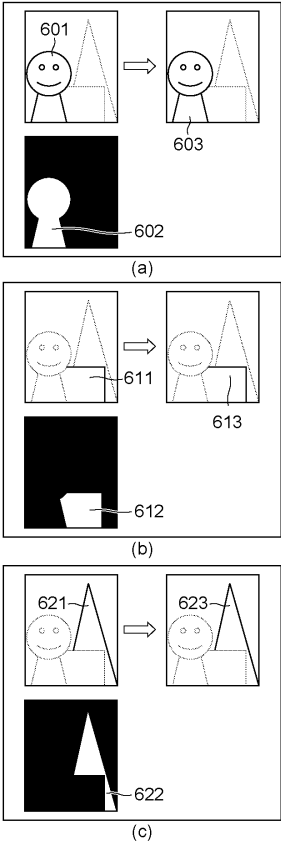
10

20

【図 5】



【図 6】

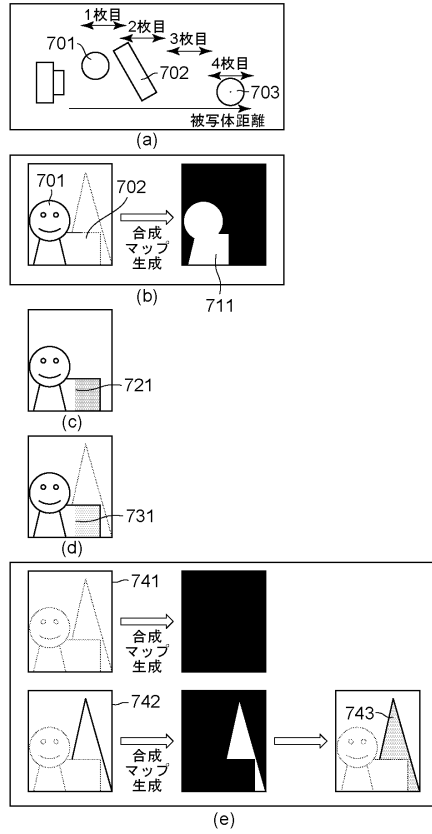


30

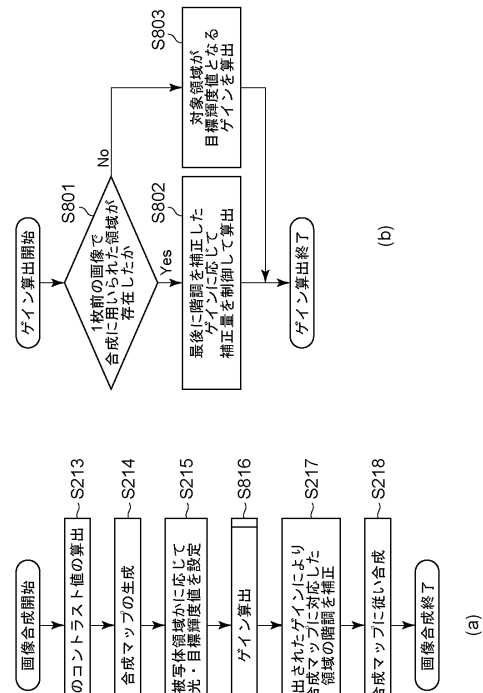
40

50

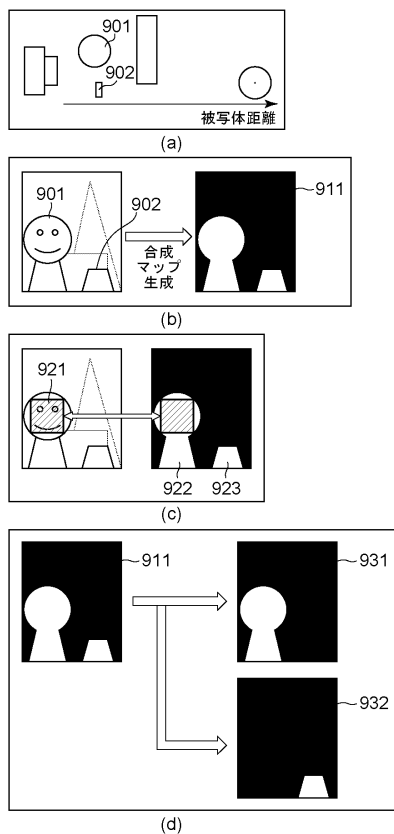
【図 7】



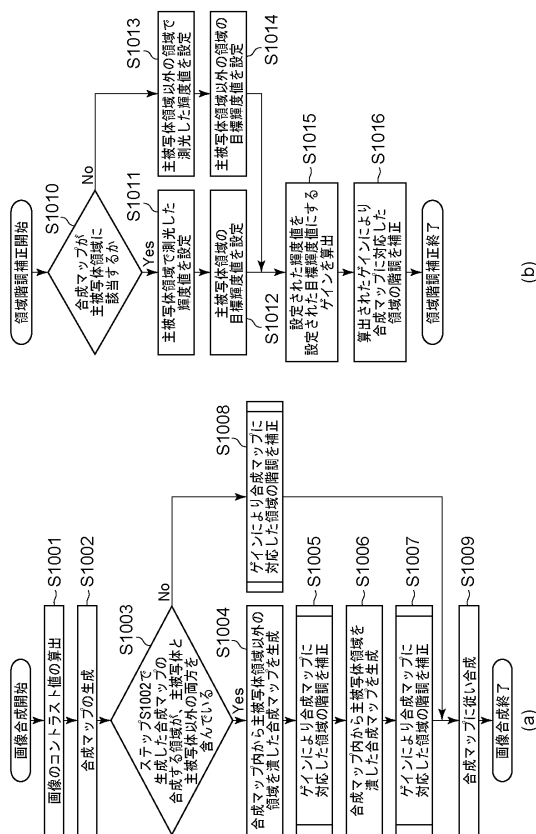
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

キヤノン株式会社内

審査官 彦田 克文

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 2 1 6 5 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 0 7 5 2 6 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 5 3 9 5 0 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 0 8 7 8 5 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 2 3 1 3 8 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 5 1 4 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 4 8 3 3 3 (J P , A)

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