

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-125900
(P2023-125900A)

(43)公開日 令和5年9月7日(2023.9.7)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 23/741 (2023.01)	H 0 4 N 5/235 5 0 0	5 B 0 5 7
H 0 4 N 23/60 (2023.01)	H 0 4 N 5/232 2 9 0	5 C 1 2 2
H 0 4 N 23/76 (2023.01)	H 0 4 N 5/243	
G 0 6 T 5/00 (2006.01)	G 0 6 T 5/00 7 4 0	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-30253(P2022-30253)	(71)出願人	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
(22)出願日	令和4年2月28日(2022.2.28)	(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	高 橋 良輔 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
		F ターム (参考)	5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC02 CE08 DB02 DB06 DB09 5C122 EA21 FH01 FH18 HB01

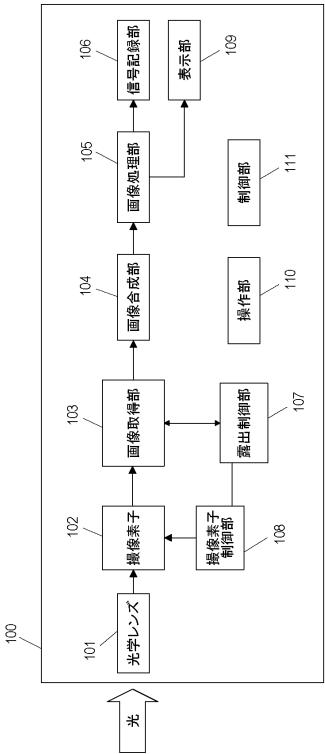
(54)【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理装置の制御方法

(57)【要約】

【課題】 本発明によれば被写体に適した合成方法を提供すること。

【解決手段】 一度の露光で異なるゲインのかかった複数の画像を出力し、電荷を蓄積する電荷蓄積部の容量が画像全てで共通となる画像を出力することを特徴とする撮像素子と、前期複数の画像を取得し、前記複数の画像の最も暗い画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第1の合成手段と、前記複数の画像の最も明るい画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第2の合成手段と、前記第1の合成手段と前記第2の合成手段を選択する合成選択手段と、を持つことを特徴とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一度の露光で得られた画像に異なるゲインのかかった複数の画像を取得する取得手段と、

前記複数の画像のうち、第 1 の画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第 1 の合成手段と、

前記複数の画像の前記第 2 の画像よりも明るい第 2 の画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第 2 の合成手段と、

前記取得手段で取得される複数の画像に前記第 1 の合成手段と前記第 2 の合成手段による合成とのいずれかで合成するかを選択を行う合成選択手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。 10

【請求項 2】

前記合成選択手段は、前記複数の画像のうち、少なくとも 1 つ以上の画像を用いてダイナミックレンジを算出し、算出したダイナミックレンジに応じて前記選択を行う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】

前記選択手段は、算出した前記ダイナミックレンジが第 1 の閾値より小さい場合、前記第 1 の合成を行い、前記ダイナミックレンジが第 1 の閾値より大きい場合、前記第 2 の合成を行うよう前記選択を行う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】

前記選択手段は、算出した前記ダイナミックレンジが第 2 の閾値より小さい場合、前記複数の画像がリニア画像である状態で前記選択を行い、前記ダイナミックレンジが第 2 の閾値より大きい場合、前記複数の画像がノンリニア画像である状態で前記第 2 の合成を行うよう前記選択を行うことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。 20

【請求項 5】

ユーザーから入力された合成方法を受け付ける入力手段をさらに有し、

前記合成選択手段は前記入力手段で受け付けた合成方法に応じて前記選択を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記第 2 の合成手段は、リニア画像で合成する合成手段と、ノンリニア画像で合成する合成手段と、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。 30

【請求項 7】

前記リニア画像は RAW 画像であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記ノンリニア画像は YUV フォーマットであることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記合成選択手段は合成後のリニア画像を記録するか否かに基づいて前記選択を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。 40

【請求項 10】

前記合成選択手段は撮像装置が撮像するフレームレートに基づいて前記選択を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記複数の画像を撮像する撮像手段と、

前記第 1 及び第 2 の合成手段によって生成された合成画像を記録媒体に記録する信号記録手段と、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記撮像手段は、積層構造を有し、一度の露光で得られた画像に異なるゲインをかけて 50

前記複数の画像を生成し、前記取得手段に出力することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

一度の露光で得られた画像に異なるゲインのかかった複数の画像を取得する取得ステップと、

前記複数の画像のうち、第 1 の画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第 1 の合成ステップと、

前記複数の画像の前記第 2 の画像よりも明るい第 2 の画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第 2 の合成ステップと、

前記取得ステップで取得される複数の画像を前記第 1 の合成ステップと前記第 2 の合成ステップでの合成とのいずれで合成するかを選択を行う選択ステップと、を有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。 10

【請求項 14】

請求項 13 に記載の画像処理装置の制御方法の手順が記述されたコンピュータで実行可能なプログラム。

【請求項 15】

コンピュータに、請求項 13 に記載の画像処理装置の制御方法の各工程を実行させるためのプログラムが記憶されたコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、撮像素子から出力された複数の画像を合成し、画像のダイナミックレンジを拡大するための画像処理を行う画像処理装置および画像処理装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から異なる露光量により撮影した複数枚の画像を合成する合成処理技術がある。例えば異なる露光量をもつ各画像の適正露出の信号を繋ぎ合わせることで白飛びや黒潰れの無い画像を得ることができる。また近年では、センサの性能向上などから単位画素からの出力信号に対して列回路を 2 つ持ち、列回路内にある増幅部のゲインを別に持ち、ゲインの異なる画像を出力することが可能である撮像素子 (Dual Gain Output DGO) が使用されている。この撮像素子は一度の露光で異なるゲインの 2 枚の画像 (High ゲインと Low ゲインの画像) を出力することができる。DGO による画像の二枚合成と時分割露光によって得た二枚の画像の合成を比較すると、DGO には位置合わせ処理が不要、移動体に強いというメリットがある。そのため画像合成と相性が良い。ここで露光量の異なる画像の合成技術として、例えば、特許文献 1 では、低露光画像と高露光画像を合成することでダイナミックレンジを拡大する技術が記載されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 72965 号公報 40

【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、上述の特許文献 1 に開示された従来技術では、低露光画像を明部領域に使用し、高露光画像を暗部領域に使用して合成するといったように合成方法が固定されてしまい、被写体に適した合成方法とならない場合がある。そこで本発明の目的はより被写体に適した合成方法を選択することを可能とした処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、一度の露光で異なるゲインのかかった複数の画 50

像を出力し、電荷を蓄積する電荷蓄積部の容量が画像全てで共通となる画像を出力することを特徴とする撮像素子と、前期複数の画像を取得し、前記複数の画像の最も暗い画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第1の合成手段と、前記複数の画像の最も明るい画像にその他の画像の明るさを合わせて合成する第2の合成手段と、前記第1の合成手段と前記第2の合成手段を選択する合成選択手段と、を持つことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、より被写体に適した合成方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

【図1】本発明における、実施形態の撮像装置の一般的なブロック図である

【図2】固体撮像素子内部のブロックを示す図である

【図3】画像合成部104の処理についてのブロック図である

【図4】輝度値の分布のイメージ図である

【図5】暗部優先合成のイメージ図である

【図6】明部優先合成のイメージ図である

【図7】明部優先ノンリニア合成のイメージ図である

【図8】合成方法選択部1041の処理を示したフローチャートである

【図9】第2の実施形態の撮像措置のブロック図である

【図10】合成方法選択部1002の処理を示したフローチャートである

20

【発明を実施するための形態】

【0008】

(第1の実施形態)

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。

【0009】

図1は、本実施形態に係る画像処理装置の一例としての撮像装置100のブロック図である。

【0010】

光学レンズ101は、被写体の光を取り込み、撮像素子102に光を結像して入光するための光学レンズである。

30

【0011】

撮像素子102は光学レンズ101から入射光を受け、それを電気信号へ変換し、出力する。代表的なものとして、CCDイメージセンサー(Charge Coupled Device)や、CMOSイメージセンサーなどが挙げられる。

【0012】

これら撮像素子102から出力される映像信号は、アナログの映像信号を直接出力するものと、撮像素子102の内部でAD(アナログデジタル)変換処理を行い、LVDS(Low voltage differential signaling)をはじめとするデジタルデータで出力するものがある。

【0013】

40

ここで、本発明で用いる撮像素子の一例として、撮像素子の各ブロックを図2に示す。

【0014】

タイミング・パルス制御部201はこの撮像素子の各ブロックに対する動作CLKを供給したり、各ブロックにタイミング信号を供給したりして、撮像素子の動作を制御するものである。

【0015】

垂直走査回路202は、2次元に配置された画素部203が有した画素信号電圧を、1フレーム中に順次読み出しするためのタイミング制御を行う。一般的に、映像信号は1フレーム中に上部の行から下部の行にかけて、行単位で順次読み出される。本実施形態では、画素部から位相差情報を出力するかどうかを選択することができる。

50

【 0 0 1 6 】

画素部 2 0 3 は、入射光量に応じて光電変換し、電圧として出力する光電変換素子である。列アンプ 2 0 4 は、画素部 2 0 3 から読み出された信号を電氣的に増幅するために用いられる。列アンプ 2 0 4 で信号を増幅することにより、それ以降の列 A D C 2 0 5 (A n a l o g D i g i t a l C o n v e r t o r) の出すノイズに対して、画素の信号レベルを増幅し、等価的に S N を改善させるものである。また、タイミング・パルス制御部から、列アンプ 2 0 4 のゲインを変更できるような構造となっている。

【 0 0 1 7 】

本実施形態における撮像素子 1 0 2 では、画像合成用として、列アンプ 2 0 4 に入力メモリを 2 つ持ち、列アンプゲインを変更して 2 種類のゲインを出力することが可能である。入力メモリを 2 つ持つことで、フォトダイオードから読み出されたある時刻の信号に対して 2 つのゲインをかけて出力できるため、データ量は増えるものの、同時性を持ったゲインの異なる 2 つの画像を得ることができる。

10

【 0 0 1 8 】

列 A D C 2 0 5 は、列アンプ 2 0 4 からの読み出し信号を A D 変換する。デジタル化された信号は水平転送回路 2 0 6 により順次読みだされる。水平転送回路 2 0 6 の出力は信号処理回路 2 0 7 に入力される。信号処理回路 2 0 7 はデジタル的に信号処理を行う回路であり、デジタル処理で一定量のオフセット値を加えるほかに、シフト演算や乗算を行うことで、簡易にゲイン演算を行うことができる。また、画素部 2 0 3 に、意図的に遮光した画素領域を持つことで、これを利用したデジタルの黒レベルクランプ動作を行っても良い。

20

【 0 0 1 9 】

信号処理回路 2 0 7 の出力は、外部出力回路 2 0 8 に渡される。外部出力回路 2 0 8 はシリアルライザ機能を有し、信号処理回路 2 0 7 からの多ビットの入力パラレル信号をシリアル信号に変換する。また、このシリアル信号を、例えば L V D S 信号等に変換し、外部デバイスとの画像情報の受け渡しとして出力する。

【 0 0 2 0 】

画像取得部 1 0 3 は、撮像素子 1 0 2 から出力された映像信号をキャプチャし、各処理を行うブロックから構成される。撮像素子 1 0 2 内部で A D 変換を行わない場合は、アナログデジタル変換を行うアナログフロントエンドも含まれる。画像取得部 1 0 3 では、撮像素子 1 0 2 の固定パターンノイズの除去や、黒レベルクランプ処理などを行なう。そして、映像信号記録に使用する画像と、撮像素子制御のための評価用信号に分離する役割も備える。

30

【 0 0 2 1 】

画像合成部 1 0 4 は、撮像素子から出力された画像信号から、任意の合成方法で画像を合成する。画像処理部 1 0 5 は、撮像装置の代表的な画像処理機能となる画素加算機能やノイズリダクション、ガンマ補正、ニー、デジタルゲインなどをはじめ、キズ補正など各種画像処理を行なう。また、撮像素子 1 0 2、画像取得部 1 0 3、画像合成部 1 0 4 は撮像装置 1 0 0 内で複数の異なるチップとして設けられていてもよいし、積層構造を有する撮像素子として一体型に構成されていてもよい。

40

【 0 0 2 2 】

信号記録部 1 0 6 は、信号処理部 1 0 5 から受けた映像信号を記憶装置もしくは記憶媒体へ記録する。

【 0 0 2 3 】

露出制御部 1 0 7 は、画像取得部 1 0 3 から受けた映像信号情報から最適露光量を算出することができる。そして、撮像素子制御部 1 0 8 の動作を決定し制御を伝達する。

【 0 0 2 4 】

表示部 1 0 9 は、画像処理部 1 0 5 で処理された画像や画像に関連する情報を液晶等の表示装置に表示する。

【 0 0 2 5 】

50

操作部 110 は、ユーザーからの操作を受け付け制御部 111 に動作指示を行う入力部としての各種操作部材であり、シャッターボタン、電子ダイヤル、電源スイッチ、十字キー、ボタン、タッチパネル等が含まれる。なお、タッチパネルは、表示部 109 の液晶に重ね合わせて構成され、接触された位置に応じた座標情報が出力されるようにした入力デバイスである。

【0026】

次に、画像生成時の撮像素子 102 の動作と、画像合成部 104 について記述する。

【0027】

前述したように、本実施形態の撮像素子 102 は、画像を生成するために列アンブゲインを変更して出力することができる。図 3 は、撮像素子 102 から出力された 2 種類のゲインがかかった 2 枚の画像について、画像合成部 104 で行う処理についての詳細なブロック図である。2 枚の画像について、相対的に高いゲインがかかった画像を High Gain 画像（以下、H 画像）、相対的に低いゲインがかかった画像を Low Gain 画像（以下、L 画像）とする。

【0028】

合成方法選択部 1041 は、画像の合成方法を選択する処理部である。本実施形態では合成画像選択部 1041 は L 画像の輝度値の分布から自動で合成方法を選択する。しかし、これに限らず H 画像の輝度値の分布から合成方法を選択、あるいは撮像装置 100 に設けられた操作部 110 を介して、ユーザーが手動で合成方法選択部 1041 での合成方法を選択的に設定する構成としてもよい。これらのいずれで合成方法を選択するかをモード設定で選択できるように構成してもよい。

【0029】

合成方法選択部 1041 は初めに L 画像の各画素の輝度値を算出する。ここで、CCD センサや CMOS センサは各画素が色情報を 1 種類しか持たないベイヤー配列という構造を採ることが多い。そこで、本実施形態では各画素の輝度値を算出する際に、その画素が持たない色情報については近隣画素の情報で補間する。そして、各色情報に対し、既定の係数を乗ずることで輝度値を算出する。ただし輝度の算出方法に関するアルゴリズムは任意のものでよく、上記手段に限定されない。合成方法選択部 1041 は算出した各画素の輝度から、L 画像の輝度値の分布（輝度値のヒストグラム）を算出する。図 4 は輝度値の分布のイメージ図であり、図の横軸は輝度値、縦軸は画像内の各輝度値のカウント数を示している。

【0030】

つぎに合成方法選択部 1041 は輝度の分布範囲を決定する。ここで本実施形態の分布範囲は、カウント数閾値を超えるカウント数をもつ最低輝度と最高輝度の間の距離（輝度値の差）とする。図 4 中にカウント数閾値と分布範囲のイメージを示す。ここで、カウント数閾値とは、分布範囲の計算をする際に計算に使用する最低カウント数の閾値である。カウント数閾値を使用してカウント数の小さい輝度領域を分布範囲から排除するのは、ノイズなどの領域を排除するためである。

【0031】

さらに合成方法選択部 1041 は、決定した輝度の分布範囲を基に合成方法を暗部優先合成、明部優先合成、明部優先ノンリニア合成の少なくとも 2 つの中から 1 つ選択する。

【0032】

ここで、各合成方法について説明する。図 5 (a) から (c) は暗部優先合成のイメージ図であり、図 6 (a) から (c) は明部優先合成のイメージ図であり、図 7 (a) から (d) は明部優先ノンリニア合成のイメージ図である。ここで、図 5 から図 7 のそれぞれの図は入力光量とデジタルデータの対応関係を示している。また図 5 から図 7 中の破線は合成前の 1 枚の画像のみで表現できる最大値を示している。

【0033】

暗部優先合成は、H 画像の露出を L 画像に合わせる合成方法である。図 5 (b) に示すように、H 画像に値が小さくなるゲインを適用した画像（H2 画像とする）を生成し、合

10

20

30

40

50

成の際は暗部領域にはH 2 画像を使用し、明部領域にはL 画像を使用する。ここでH 2 画像は値が小さくなるゲインが適用されるためノイズの値も小さくなっている。本実施形態では、暗部領域と明部領域はあらかじめ設定されているとする。また本実施形態では暗部領域はH 2 画像、明部領域はL 画像を使用しているが、輝度に応じてH 画像とL 2 画像を合成して使用してもよい。このような合成方法を使用することで、合成前よりも暗部領域のノイズを減少させた合成画像を生成することが出来る。本実施形態では輝度が低い領域はH 画像、輝度が高い領域はL 2 画像を使用しているが、輝度に応じてH 画像とL 2 画像を合成して使用してもよい。

【0034】

明部優先合成は、L 画像の露出をH 画像に合わせる合成方法である。図6 (b) に示すように、L 画像に値が大きくなるゲインを適用した画像 (L 2 画像とする) を生成し、合成の際は暗部領域にはH 画像を主に使用し、明部領域にはL 2 画像を主に使用する。本実施形態では暗部領域はH 画像、明部領域はL 2 画像を使用しているが、輝度に応じてH 画像とL 2 画像を合成して使用してもよい。このような合成方法を使用することで、合成前は表現が出来なかった明部の階調を表現可能な画像を生成することが出来る。しかしながら、図6 (c) に示すようにデジタルデータが1 枚の画像のみで表現できる最大値を超えるような場合は、そのデータを表現するために必要なデジタルデータのbit 数が合成前よりも大きくなる。

10

【0035】

明部優先ノンリニア合成は、明部優先合成と同じくL 画像の露出をH 画像に合わせる合成方法であるが、図7 (b) に示すように明部優先合成と異なりL 画像、H 画像を非リニア画像に変換して (それぞれLn 画像、Hn 画像とする) から合成する合成方法である。前述したように明部優先合成では合成後のデータのbit 数が合成前よりも大きくなることがあるが、この際bit 幅が大きくなると画像処理装置が扱うことが出来るデータ幅を超えてしまうといったことが生じうる。そこで、合成前にH 画像とL 画像を非リニア画像に変換することで、合成後のデータのbit 幅の拡大を抑えつつ、合成前は表現が出来なかった明部の階調を表現可能な画像を生成することが出来る。

20

【0036】

図8 に合成方法選択部1041の合成方法選択の処理を示したフローチャートを示す。図8 中の範囲閾値1、範囲閾値2 はあらかじめ設定されている分布範囲の値であって、範囲閾値1 はL 画像の露出をH 画像に合わせるか、H 画像の露出をL 画像に合わせるかの閾値となる。範囲閾値2 は合成前にノンリニアへ変換するかしないかの閾値となる。

30

【0037】

(STEP 8 - 1)

合成方法選択部1041は輝度の分布範囲が、分布範囲閾値1 より小さい場合は、STEP 8 - 2 に進んで合成方法として暗部優先合成を選択する。

【0038】

(STEP 8 - 3)

合成方法選択部1041は輝度の分布範囲が分布範囲閾値1 以上であり、分布範囲閾値2 より小さい場合はSTEP 8 - 4 に進み明部優先合成を選択する。合成方法選択部1041は、輝度の分布範囲が分布範囲閾値2 以上であればSTEP 8 - 5 に進み明部優先ノンリニア合成を選択する。また、上記実施形態に限らず、分布範囲閾値1 を境に暗部優先合成と明部優先ノンリニア合成とを選択してもよいし、分布範囲閾値2 を境に明部優先合成と明部優先ノンリニア合成を選択してもよい。

40

【0039】

合成方法選択部1041は、合成方法を選択後、合成方法情報を暗部優先合成部1042、明部優先合成部1043、明部優先ノンリニア合成部1044へ出力する。合成方法情報には合成に必要な情報や合成をするか否かを示す合成フラグ情報が含まれている。

【0040】

合成情報を受け取った暗部優先合成部1042、明部優先合成部1043、明部優先ノ

50

ノンリニア合成部 1044 は合成フラグ情報が合成する設定となっていた場合、画像の合成を行う。明部優先合成部 1042 は、入力された H 画像と L 画像と画像情報に基づき、明部優先合成方法によって画像を合成し、合成した画像を出力する。暗部優先合成部 1043 は、入力された H 画像と L 画像と画像情報に基づき、暗部優先合成方法によって画像を合成し、合成した画像を出力する。明部優先ノンリニア合成部 1044 は、入力された H 画像と L 画像と画像情報に基づき、明部優先ノンリニア合成方法によって画像を合成し、合成した画像を出力する。

【0041】

以上のように、本実施形態では、異なる複数のゲインで生成される画像の合成方法を適応的に選択可能な構成とすることで、より被写体に適した合成方法を提供できる。

10

【0042】

(第2の実施形態)

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。

【0043】

図9は、本実施形態の画像処理装置の一例としての撮像装置のブロック図である。ここで図1と同じ番号のものに関しては第1の実施形態と同様の処理部であるので説明を省略する。

【0044】

本実施形態の撮像装置は、静止画と動画を撮影可能な撮像装置である。本実施形態では、操作部 110 を介して行う設定によって、静止画撮影において、撮影した画像をリニア画像である RAW 画像とノンリニア画像である JPEG 画像のどちらか一方のみ残すか、または両方残すかを設定可能である。操作部 110 を介して行う設定によって、動画撮影においては、上記選択に加えて記録される動画のフレームレートも設定可能であることを特徴とする。

20

【0045】

操作部 110 は、ユーザーからの合成方法の指示を受け付けるインタフェースを持ち、撮像装置に設定可能な項目について設定を行う。本実施形態の撮像装置では少なくとも下記の設定が可能である。

- ・静止画撮影時の記録の設定 (RAW 画像を記録するか、JPEG 画像を記録するか、両方とも記録するかを設定可能である)

30

- ・動画撮影時のフレームレートの設定 (本実施形態では 30FPS、60FPS、240FPS を設定可能である)

操作部 110 は、受け付けた設定項目情報を制御部 111 に出力し、制御部 111 は合成方法選択部 1002 に設定する。

【0046】

合成方法選択部 1002 は、画像の合成方法を選択する処理部である。本実施形態では合成方法選択部 1002 は、画像取得部 103 から入力された画像と、操作部 110 から入力された設定項目情報から画像の合成方法を選択する。選択可能な合成方法は RAW 合成と YUV 合成であり、RAW 合成はリニア画像の状態ではリニア空間で行う合成処理、YUV 合成はノンリニア画像の状態 (YUV フォーマット) でノンリニア空間で行う合成処理となる。本実施形態の RAW 合成は、合成前よりも暗部のノイズ低減を目的とする処理である。また合成した RAW をファイルとして残すことが出来る。本実施形態の YUV 合成は合成前よりも明部の階調表現を豊かにすることを目的とする処理である。RAW での合成は行わないため、合成後の RAW をファイルとして残すことが出来ないが、処理速度は RAW 合成よりも高速である。合成方法選択部 1002 が合成方法として RAW 合成を選択した場合は RAW 画像合成部 1003 へ、YUV 合成を選択した場合は YUV 画像合成部 1004 へ画像などを出力する。

40

【0047】

ここで、合成方法選択部 1002 の合成方法の選択のフローを図10に示し、下記に各処理について説明を行う。

50

【 0 0 4 8 】

(S T E P 1 0 - 1)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、設定項目情報から静止画撮影かどうかを判定する。静止画撮影であれば S T E P 1 0 2 へ進む。静止画撮影でない場合は S T E P 1 0 - 4 へ進む。

【 0 0 4 9 】

(S T E P 1 0 - 2)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、入力された L 画像から画像のダイナミックレンジを算出する。ここで本実施形態でのダイナミックレンジは画像内の最低輝度と最高輝度の差とするが、ダイナミックレンジの算出方法はこれに限定されない。合成方法選択部 1 0 0 2 は、算出したダイナミックレンジとあらかじめ設定されているダイナミックレンジ閾値を比較し、ダイナミック閾値未満であれば S T E P 1 0 - 6 へ進む。ダイナミックレンジがダイナミック閾値以上であれば S T E P 1 0 - 7 へ進む。

10

【 0 0 5 0 】

(S T E P 1 0 - 3)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、設定項目情報から R A W を残す設定かどうかを判定する。R A W を残す設定であれば S T E P 1 0 - 6 へ進む。R A W を残す設定でない場合は S T E P 1 0 7 へ進む。

【 0 0 5 1 】

(S T E P 1 0 - 4)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、入力された L 画像から画像のダイナミックレンジを算出する。ここで本実施形態でのダイナミックレンジは画像内の最低輝度と最高輝度の差とするが、ダイナミックレンジの算出方法はこれに限定されない。合成方法選択部 1 0 0 2 は、算出したダイナミックレンジとあらかじめ設定されているダイナミックレンジ閾値を比較し、ダイナミック閾値未満であれば S T E P 1 0 - 5 へ進む。ダイナミックレンジがダイナミック閾値以上であれば S T E P 1 0 - 7 へ進む。

20

【 0 0 5 2 】

(S T E P 1 0 - 5)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、動画のフレームレートとあらかじめ設定されているフレームレート閾値を比較する。合成方法選択部 1 0 0 2 は、動画のフレームレートがフレームレート閾値未満であれば S T E P 1 0 - 6 へ進む。動画のフレームレートがフレームレート閾値以上であれば S T E P 1 0 - 7 へ進む。

30

【 0 0 5 3 】

(S T E P 1 0 - 6)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、合成方法として R A W 合成を選択する。

【 0 0 5 4 】

(S T E P 1 0 - 7)

合成方法選択部 1 0 0 2 は、合成方法として Y U V 合成を選択する。

【 0 0 5 5 】

R A W 画像合成部 1 0 0 3 は、R A W で画像合成を行い、また画像処理を行う処理部である。合成時は H 画像に対してゲインを適用し L 画像に露出を合わせる。ここで H 画像にゲインを適用した画像を (H 2 画像とする)。そして暗部領域には H 2 画像を使用し、明部領域には L 画像を使用するように合成を行う。また R A W 画像合成部は合成した R A W 画像を Y U V 画像へと変換する。ここで R A W 画像合成部 1 0 0 3 は合成前の R A W 画像、合成後の R A W 画像、Y U V 画像に対して各種画像処理を行うことが可能である。R A W 画像合成部は合成した R A W 画像と Y U V 画像を画像処理部 3 へ出力する。

40

【 0 0 5 6 】

Y U V 画像合成部 1 0 0 4 は、Y U V で画像合成を行い、また画像処理を行う処理部である。Y U V 画像合成部は H 画像、L 画像を Y U V 画像へ変換する (それぞれ H Y 画像、L Y 画像とする)。そして L Y 画像に対してゲインを適用し H Y 画像に露出を合わせる (

50

L Y 2 画像とする。)そして暗部領域にはL H 画像を使用し、明部領域にはL Y 2 画像を使用するように合成を行う。ここでY U V 画像合成部 1 0 0 4 は合成前のR A W 画像、合成前のY U V 画像、合成後のY U V 画像に対して各種画像処理を行うことが可能である。Y U V 画像合成部 1 0 0 4 は合成したY U V 画像を画像処理部 3 へ出力する。

【 0 0 5 7 】

画像処理部 1 0 0 5 は、入力されたY U V 画像に対して画像処理を行う処理部である。画像処理部 1 0 0 5 は入力されたY U V 画像に対して種々の画像処理を行い、Y U V 画像と入力されていればR A W 画像とを信号記録部 1 0 6 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

以上のように、本実施形態では、撮影時の設定に応じて合成方法を選択することで、より被写体に適した合成方法を提供し、画質のよい合成画像を提供することができる。 10

【 0 0 5 9 】

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。

【 0 0 6 0 】

(他の実施形態)

本発明の目的は以下のようにしても達成できる。すなわち、前述した各実施形態の機能を実現するための手順が記述されたソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムまたは装置に供給する。そしてそのシステムまたは装置のコンピュータ(またはC P U、M P U等)が記憶媒体(記録媒体)に格納されたプログラムコードを読み出して実行するのである。 20

【 0 0 6 1 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体およびプログラムは本発明を構成することになる。

【 0 0 6 2 】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスクなどが挙げられる。また、C D - R O M、C D - R、C D - R W、D V D - R O M、D V D - R A M、D V D - R W、D V D - R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M等も用いることができる。 30

【 0 0 6 3 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行可能とすることにより、前述した各実施形態の機能が実現される。さらに、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているO S (オペレーティングシステム)等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した各実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【 0 0 6 4 】

更に、以下の場合も含まれる。まず記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるC P U等が実際の処理の一部または全部を行う。 40

【 0 0 6 5 】

また、本発明はデジタルカメラのような撮影を主目的とした機器にかぎらず、携帯電話、パーソナルコンピュータ(ラップトップ型、デスクトップ型、タブレット型など)、ゲーム機など、撮像装置を内蔵もしくは外部接続する任意の機器に適用可能である。従って、本明細書における「撮像装置」は、撮像機能を備えた任意の電子機器を包含することが意図されている。

【 符号の説明 】

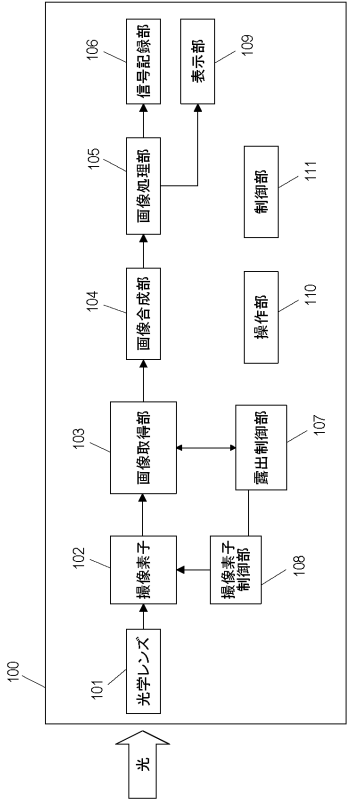
【 0 0 6 6 】

1 0 0 撮像装置

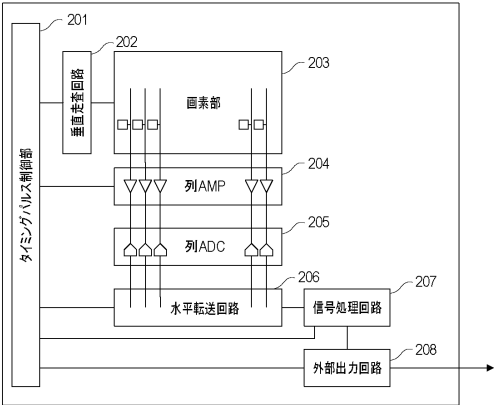
- 1 0 1 光学レンズ
- 1 0 2 撮像素子
- 1 0 3 画像取得部
- 1 0 4 画像合成部
- 1 0 5 信号処理部
- 1 0 6 信号記録部
- 1 0 7 露出制御部
- 1 0 8 撮像素子制御部
- 1 0 4 1 合成方法選択部
- 1 0 4 2 明部優先合成部
- 1 0 4 3 暗部優先合成部
- 1 0 4 4 明部優先ノンリニア合成部

10

【図面】
【図 1】



【図 2】



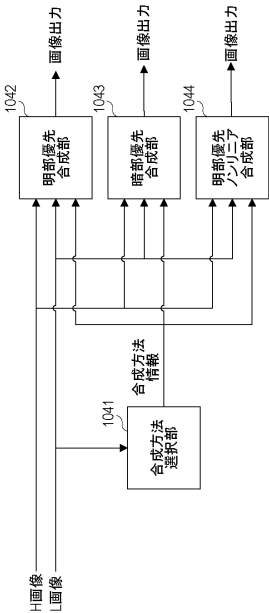
20

30

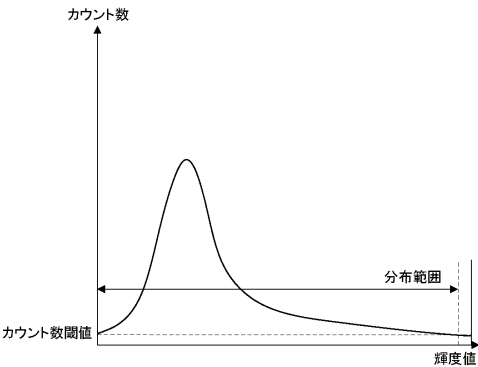
40

50

【 図 3 】



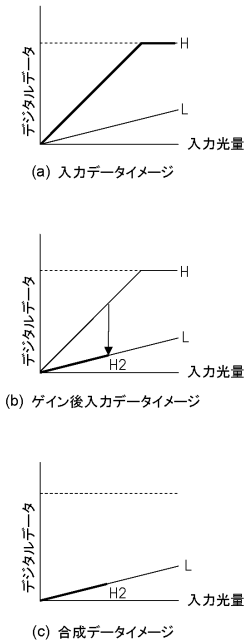
【 図 4 】



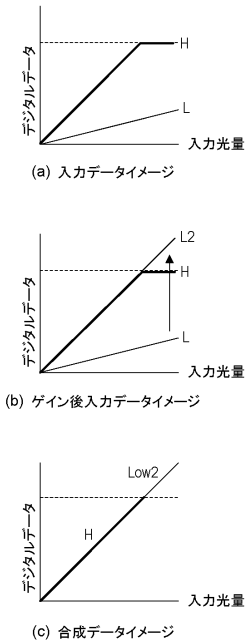
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

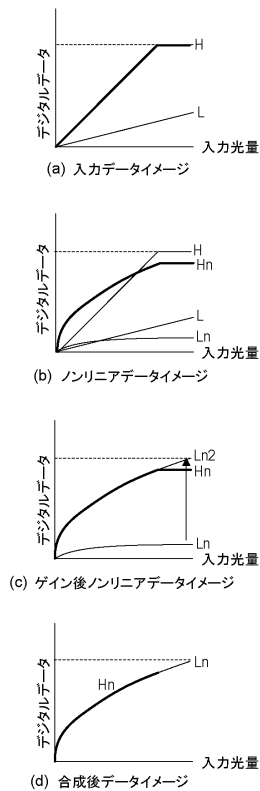


30

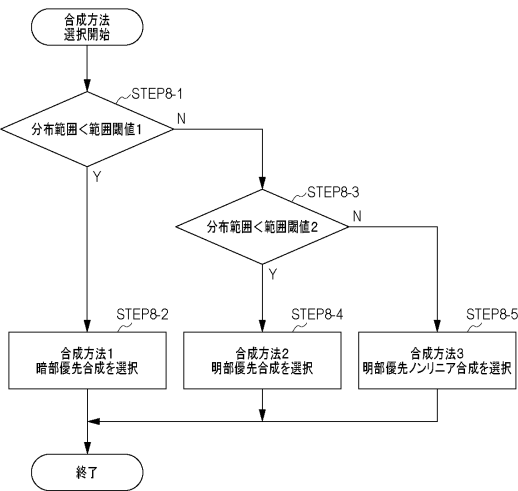
40

50

【 図 7 】



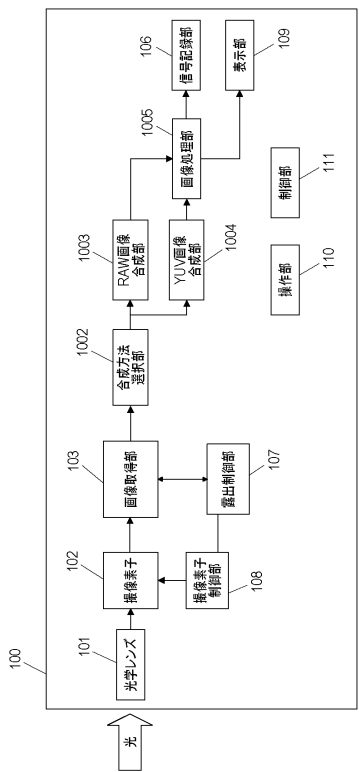
【 図 8 】



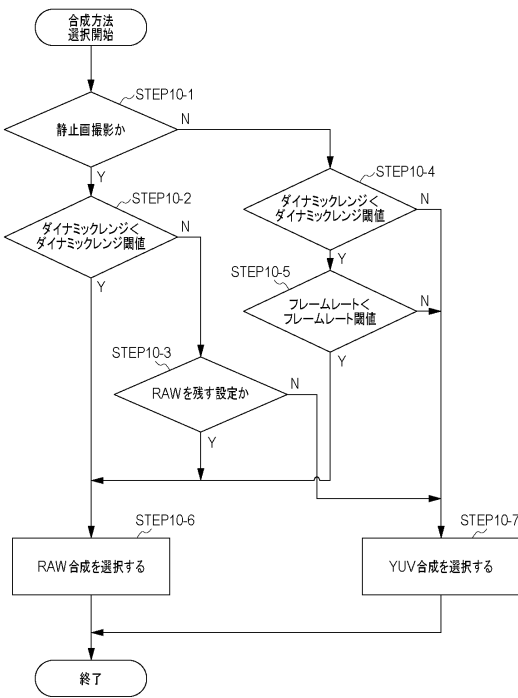
10

20

【 図 9 】



【 図 1 0 】



30

40

50