

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-158123

(P2017-158123A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.
H04N 5/232 (2006.01)

F I
H04N 5/232 Z

テーマコード(参考)
5C122

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-41718 (P2016-41718)
(22) 出願日 平成28年3月4日(2016.3.4)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 110001357
特許業務法人つばさ国際特許事務所
(72) 発明者 山丈 浩章
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者 館 真透
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
Fターム(参考) 5C122 EA52 FA18 FE03 FH18 HA42
HA88 HB05 HB06 HB10

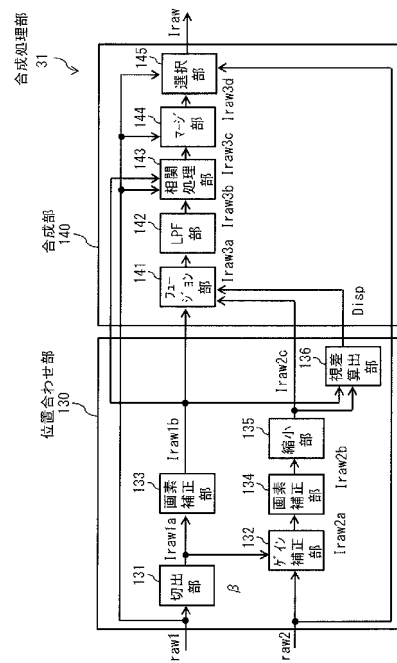
(54) 【発明の名称】 信号処理装置および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 処理コストや消費電力を低減することの可能な信号処理装置および撮像装置を提供する。

【解決手段】 本開示の一実施の形態の信号処理装置は、位置合わせ部および合成部を備えている。位置合わせ部は、画角の互いに異なる2つのRAWデータに基づいて、2つのRAWデータの位置合わせデータを生成する。合成部は、位置合わせ部によって生成された位置合わせデータに基づいて2つのRAWデータを互いに合成する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各々で画角の互いに異なる R A W データを生成する 2 つの撮像デバイスと、
各々の前記撮像デバイスによって生成された 2 つの前記 R A W データに基づいて、2 つの前記 R A W データの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、
前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて 2 つの前記 R A W データを互いに合成する合成部と
を備えた
撮像装置。

【請求項 2】

2 つの前記 R A W データは、相対的に画角の広い第 1 R A W データと、前記第 1 R A W データよりも画角の狭い第 2 R A W データとからなり、
2 つの前記撮像デバイスのうちの一方の第 1 撮像デバイスは、撮像により前記第 1 R A W データを生成し、
2 つの前記撮像デバイスのうちの他方の第 2 撮像デバイスは、前記第 1 撮像デバイスの撮像領域のうち外縁を除く領域を撮像領域としており、撮像により前記第 2 R A W データを生成する
請求項 1 に記載の撮像装置。

10

【請求項 3】

前記合成部は、前記第 1 R A W データのうち外縁を除く所定の領域と、前記第 2 R A W データとを互いに合成する
請求項 2 に記載の撮像装置。

20

【請求項 4】

前記位置合わせ部は、前記 R A W データに含まれる所定種類の色情報に基づいて、前記 R A W データに含まれる全ての画素の補間を行うことにより、前記位置合わせデータとして、前記所定種類の色情報からなる補間 R A W データを生成する
請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記位置合わせ部は、2 つの前記 R A W データから生成した 2 つの前記補間 R A W データに基づいて、前記位置合わせデータとしての視差情報を生成する
請求項 4 に記載の撮像装置。

30

【請求項 6】

前記合成部は、前記視差情報に基づいて 2 つの前記補間 R A W データを合成することにより合成 R A W データを生成する
請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記合成部は、前記合成 R A W データに含まれる、各前記撮像デバイスのナイキスト周波数を超える高周波成分を減衰させる
請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記合成部は、2 つの前記補間 R A W データを合成することにより合成 R A W データを生成した後、前記合成 R A W データに含まれる、各前記撮像デバイスのナイキスト周波数を超える高周波成分を減衰させる
請求項 4 に記載の撮像装置。

40

【請求項 9】

前記合成部は、前記合成 R A W データまたは前記合成 R A W データに所定の処理を行ったものに対して、前記第 1 R A W データと、前記第 1 R A W データから生成した前記補間 R A W データとの差分である色差成分を付加するか、または、前記第 1 R A W データと前記補間 R A W データとの比である色比成分を乗じることにより、前記 R A W データの配列に対応する配列の第 3 R A W データを生成する

50

請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記合成部は、前記第 1 RAW データと、前記第 3 RAW データとを互いに合成することにより、デモザイク処理用の第 4 RAW データを生成する

請求項 9 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記第 4 RAW データに対してデモザイク処理を行うカメラ信号処理部をさらに備えた請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

各々で画角の互いに異なる RAW データを生成する 3 つ以上の撮像デバイスと、
各々の前記撮像デバイスによって生成された 3 つ以上の前記 RAW データに基づいて、
3 つ以上の前記 RAW データの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、
前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて 3 つ以上の前記 RAW データを互いに合成する合成部と
を備えた
撮像装置。

10

【請求項 13】

3 つ以上の前記 RAW データは、最も画角の広い第 1 RAW データと、前記第 1 RAW データよりも画角の狭い第 2 RAW データと、前記第 2 RAW データよりも画角の狭い第 3 RAW データとを含み、

20

3 つ以上の前記撮像デバイスのうちの 1 つである第 1 撮像デバイスは、撮像により前記第 1 RAW データを生成する第 1 撮像素子を有し、

3 つ以上の前記撮像デバイスのうち前記第 1 撮像デバイスとは異なる第 2 撮像デバイスは、前記第 1 撮像デバイスの撮像領域のうち外縁を除く領域を撮像領域としており、撮像により前記第 2 RAW データを生成し、

3 つ以上の前記撮像デバイスのうち前記第 1 撮像デバイスおよび前記第 2 撮像デバイスとは異なる第 3 撮像デバイスは、前記第 2 撮像デバイスの撮像領域のうち外縁を除く領域を撮像領域としており、撮像により前記第 3 RAW データを生成する

請求項 12 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

30

前記合成部は、前記第 1 RAW データのうち外縁を除く所定の領域と、前記第 2 RAW データとの合成と、前記第 2 RAW データのうち外縁を除く所定の領域と、前記第 3 RAW データとの合成とを行う

請求項 13 に記載の撮像装置。

【請求項 15】

画角の互いに異なる 2 つの RAW データに基づいて、2 つの前記 RAW データの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、

前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて 2 つの前記 RAW データを互いに合成する合成部と

を備えた

40

信号処理装置。

【請求項 16】

2 つの前記 RAW データは、相対的に画角の広い第 1 RAW データと、前記第 1 RAW データよりも画角の狭い第 2 RAW データとからなり、

前記合成部は、前記第 1 RAW データのうち外縁を除く所定の領域と、前記第 2 RAW データとを互いに合成する

請求項 15 に記載の信号処理装置。

【請求項 17】

画角の互いに異なる 3 つ以上の RAW データに基づいて、3 つ以上の前記 RAW データの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、

50

前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて3つ以上の前記RAWデータを互いに合成する合成部と

を備えた

信号処理装置。

【請求項18】

3つ以上の前記RAWデータは、最も画角の広い第1RAWデータと、前記第1RAWデータよりも画角の狭い第2RAWデータと、前記第2RAWデータよりも画角の狭い第3RAWデータとを含み、

前記合成部は、前記第1RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第2RAWデータとの合成と、前記第2RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第3RAWデータとの合成とを行う

10

請求項17に記載の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、信号処理装置および撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、2つの撮像装置を用いて、高視野かつ高解像度の画像を撮像する撮像システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-134375号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

多くのスチルカメラやビデオカメラなどでは、単板式のイメージセンサが用いられる。単板式のイメージセンサを備えた撮像装置では、画素ごとにRGBいずれか1つの色情報が設定されたRAWデータ（モザイクデータ）が生成され、生成されたRAWデータに対してデモザイク処理のなされたものが画像データとして出力される。画像データは、画素ごとにRGB全ての色情報が設定されており、例えば、JPEGやTIFFなどの汎用画像フォーマットとなっている。

30

【0005】

特許文献1に記載の2つの撮像装置において、単板式のイメージセンサが用いられ、画素ごとにRGB全ての色情報が設定された画像データが出力される場合には、撮像装置ごとに、デモザイク処理が行われる。さらに、特許文献1に記載の発明では、デモザイク処理がなされた画像データ同士を合成する処理が行われる。そのため、画素ごとの色情報の多さに起因して処理コストや消費電力が非常に大きくなるという問題がある。処理コストや消費電力を低減することの可能な信号処理装置および撮像装置を提供することが望ましい。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一実施の形態の第1の信号処理装置は、位置合わせ部および合成部を備えている。位置合わせ部は、画角の互いに異なる2つのRAWデータに基づいて、2つのRAWデータの位置合わせデータを生成する。合成部は、位置合わせ部によって生成された位置合わせデータに基づいて2つのRAWデータを互いに合成する。

【0007】

本開示の一実施の形態の第1の撮像装置は、各々で画角の互いに異なるRAWデータを生成する2つの撮像デバイスを備えている。第1の撮像装置は、さらに、位置合わせ部お

50

よび合成部を備えている。第1の撮像装置に設けられた位置合わせ部は、各々の撮像デバイスによって生成された2つのRAWデータに基づいて、2つのRAWデータの位置合わせデータを生成する。第1の撮像装置に設けられた合成部は、位置合わせ部によって生成された位置合わせデータに基づいて2つのRAWデータを互いに合成する。

【0008】

本開示の一実施の形態の第1の信号処理装置および第1の撮像装置では、画角の互いに異なる2つのRAWデータに基づいて生成された位置合わせデータに基づいて、2つのRAWデータが互いに合成される。これにより、デモザイク処理が行われる前のRAWデータの段階で合成が行われるので、デモザイク処理後の画像データと比べて、画素ごとの色情報が少なく、合成のために必要な演算量が抑えられる。

10

【0009】

本開示の一実施の形態の第2の信号処理装置は、位置合わせ部および合成部を備えている。位置合わせ部は、画角の互いに異なる3つ以上のRAWデータに基づいて、3つ以上のRAWデータの位置合わせデータを生成する。合成部は、位置合わせ部によって生成された位置合わせデータに基づいて3つ以上のRAWデータを互いに合成する。

【0010】

本開示の一実施の形態の第2の撮像装置は、各々で画角の互いに異なるRAWデータを生成する3つ以上の撮像デバイスを備えている。第2の撮像装置は、さらに、位置合わせ部および合成部を備えている。第2の撮像装置に設けられた位置合わせ部は、各々の撮像デバイスによって生成された3つ以上のRAWデータに基づいて、3つ以上のRAWデータの位置合わせデータを生成する。第2の撮像装置に設けられた合成部は、位置合わせ部によって生成された位置合わせデータに基づいて3つ以上のRAWデータを互いに合成する。

20

【0011】

本開示の一実施の形態の第2の信号処理装置および第2の撮像装置では、画角の互いに異なる3つ以上のRAWデータに基づいて生成された位置合わせデータに基づいて、3つ以上のRAWデータが互いに合成される。これにより、デモザイク処理が行われる前のRAWデータの段階で合成が行われるので、デモザイク処理後の画像データと比べて、画素ごとの色情報が少なく、合成のために必要な演算量が抑えられる。

【発明の効果】

30

【0012】

本開示の一実施の形態の第1および第2の信号処理装置ならびに第1および第2の撮像装置によれば、デモザイク処理が行われる前のRAWデータの段階で合成を行うようにしたので、デモザイク処理の回数を1回に減らすことができる。さらに、合成対象であるRAWデータは、従来の合成対象であるカラー画像データと比べて、画素ごとの色情報が少ないので、合成のために必要な演算量を抑えることができる。従って、デモザイク処理および合成処理に要する処理コストや消費電力を低減することができる。なお、本開示の効果は、ここに記載された効果に必ずしも限定されず、本明細書中に記載されたいずれの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0013】

【図1】本開示の一実施の形態に係る撮像装置の概略構成の一例を表す図である。

【図2】撮像装置の概略構成の一例を表す図である。

【図3】図1、図2の撮像装置の機能ブロックの一例を表す図である。

【図4】図3の撮像素子における画素配列の一例を表す図である。

【図5】図3の合成処理部における信号処理の概念の一例を表す図である。

【図6】図3の合成処理部の機能ブロックの一例を表す図である。

【図7】図6の合成処理部における信号処理手順の一例を表す図である。

【図8】画素補間の一例を表す図である。

【図9】中心画素がG画素のときの補間フィルタの一例を表す図である。

50

【図10】中心画素がR画素，B画素のときの補間フィルタの一例を表す図である。

【図11】図6のフュージョン部の内部構成の一例を表す図である。

【図12】図6のフュージョン部の内部構成の一例を表す図である。

【図13】図6のLPF部の内部構成の一例を表す図である。

【図14】図13のLPF部の内部に並列配置された複数のLPF部のうちの1つのフィルタの一例を表す図である。

【図15】図13のLPF部の内部に並列配置された複数のLPF部のうちの1つのフィルタの一例を表す図である。

【図16A】図6の相関処理部における相関処理の一例を表す図である。

【図16B】図6の相関処理部における相関処理の一例を表す図である。

【図17】図1の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

【図18】図1の撮像装置の機能ブロックの一変形例を表す図である。

【図19】図18の合成処理部の機能ブロックの一例を表す図である。

【図20】従来の撮像装置の機能ブロックの一例を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本開示を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行います。

1．実施の形態

2．変形例

【0015】

< 1．実施の形態 >

[構成]

図1、図2は、本開示の一実施の形態に係る撮像装置1の概略構成の一例を表したものである。撮像装置1は、2つの撮像デバイス10，20を用いて、画角の広い、高解像度の画像を得たり、機械的なズーム機構を用いずに光学ズームを行ったりするものである。

【0016】

2つの撮像デバイス10，20は、例えば、物理的な配置が互いに水平となるように配置されている。撮像デバイス10の光軸AX1と、撮像デバイス20の光軸AX2とは、例えば、図1に示したように、互いに平行となっている。光軸AX1と、光軸AX2とは、例えば、図2に示したように、互いに非平行となってもよい。このとき、光軸AX1および光軸AX2は、撮像装置1から離れるにつれて光軸AX1と光軸AX2との間隙が狭まる方向を向いていることが好ましい。

【0017】

図1，図2に示したように、撮像デバイス20は、撮像デバイス10の撮像領域R1のうち外縁を除く領域を撮像領域R2としている。2つの撮像デバイス10，20は、各々で画角の互いに異なるRAWデータIraw1，Iraw2を生成する。撮像デバイス10は、相対的に画角の広いRAWデータIraw1（第1RAWデータ）を撮像により生成する。撮像デバイス20は、RAWデータIraw1よりも画角の狭いRAWデータIraw2（第2RAWデータ）を撮像により生成する。RAWデータIraw1，Iraw2については、後に詳述する。

【0018】

図3は、撮像装置1の機能ブロックの一例を表したものである。撮像装置1は、例えば、2つの撮像デバイス10，20、信号処理部30（信号処理装置）および制御部40を備えている。制御部40は、2つの撮像デバイス10，20および信号処理部30を制御する。

【0019】

（撮像デバイス10）

撮像デバイス10は、例えば、撮像素子11および光学レンズ12を有している。光学

10

20

30

40

50

レンズ12は、被写体光L1を集光して、撮像素子11の光入射面に入射させる。光学レンズ12は、例えば、撮像デバイス10において固定されている。このとき、撮像デバイス10の焦点距離が一定値で固定されている。撮像デバイス10は、さらに、例えば、アイリスや可変光学LPFを、撮像素子11の光入射面側に有していてもよい。撮像素子11については後述する。

【0020】

(撮像デバイス20)

撮像デバイス20は、例えば、撮像素子21および光学レンズ22を有している。光学レンズ22は、被写体光L2を集光して、撮像素子21の光入射面に入射させる。光学レンズ22は、例えば、撮像デバイス20において固定されている。このとき、撮像デバイス20の焦点距離が一定値で固定されている。撮像デバイス20は、さらに、例えば、アイリスや可変光学LPFを、撮像素子21の光入射面側に有していてもよい。

10

【0021】

(撮像素子11, 21)

次に、撮像素子11, 21について説明する。撮像素子11, 21は、例えば、複数の光電変換素子が所定の間隔で2次元配置された受光部と、受光部の光入射面に配置されたカラーフィルタアレイとを有している。撮像素子11, 21は、単板式の固体撮像素子であり、例えば、単板式のCCD (charge Coupled Device) イメージセンサや、単板式のCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサによって構成されている。撮像素子11, 21において、カラーフィルタアレイは、例えば、図4に示したように、RGB配列からなるベイア配列となっている。なお、カラーフィルタアレイは、例えば、RGBW配列となっていてよいし、Y (イエロー)、C (シアン)、M (マゼンタ) 等の配列となっていてよい。なお、以下では、カラーフィルタアレイが、RGB配列からなるベイア配列となっている場合を例にして説明する。

20

【0022】

撮像素子11, 21は、例えば、レンズ12, 22等を経由して入射してきた被写体光L1, L2を、受光部およびカラーフィルタアレイで離散的にサンプリングすることにより、RAWデータIraw1, Iraw2を生成する。撮像素子11は、相対的に画角の広いRAWデータIraw1を生成する。例えば、撮像デバイス10の焦点距離を相対的に短くすることにより、画角が相対的に広いRAWデータIraw1が得られる。撮像素子21は、RAWデータIraw1よりも画角の狭いRAWデータIraw2を生成する。例えば、撮像デバイス10の焦点距離を相対的に長くすることにより、画角が相対的に狭いRAWデータIraw2が得られる。

30

【0023】

RAWデータIraw1, Iraw2は、それぞれ、カラーフィルタアレイに含まれる複数種類の色情報のうちのいずれか1種類の色情報が画素ごとに設定されたモザイクデータである。カラーフィルタアレイが、RGB配列からなるベイア配列となっている場合には、RAWデータIraw1, Iraw2は、カラーフィルタアレイに含まれる赤色情報、緑色情報および青色情報のうちのいずれか1種類の色情報が画素ごとに設定されたモザイクデータとなっている。RAWデータIraw1, Iraw2からカラー画像データIcolを生成するためには、全ての画素について全ての色情報を、RAWデータIraw1, Iraw2から生成するデモザイク処理が必要となる。本実施の形態では、デモザイク処理を行う前のRAWデータIraw1, Iraw2において合成が行われる。RAWデータIraw1, Iraw2の合成については、後に詳述する。

40

【0024】

(信号処理部30)

次に、信号処理部30について説明する。信号処理部30は、例えば、図3に示したように、合成処理部31およびカメラ信号処理部32を有している。合成処理部31は、各々の撮像デバイス10, 20によって生成された2つのRAWデータIraw1, Iraw2を互いに合成することにより、合成RAWデータIrawを生成する。カメラ信号処

50

理部 3 2 は、合成処理部 3 1 で生成された合成 RAW データ *Iraw* に対してデモザイク処理を行うことにより、カラー画像データ *Icol* を生成する。カラー画像データ *Icol* は、例えば、カラーフィルタアレイに含まれる全ての種類の色情報を画素ごとに含んで構成されている。カラーフィルタアレイが RGB のベイア配列となっている場合には、カラー画像データ *Icol* は、例えば、画素ごとに RGB の色情報を含んで構成されている。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、合成処理部 3 1 における信号処理の概念の一例を表したものである。図 5 は、合成処理部 3 1 における信号処理の分かりやすさが優先されている関係で、簡潔な説明となっている。そのため、図 5 では、上記の符号とは異なる符号が用いられている。

10

【 0 0 2 6 】

合成処理部 3 1 は、撮像デバイス 1 0 からワイド画像データ *Iwide* を取得し、撮像デバイス 2 0 からテレ画像データ *Itele* を取得する。テレ画像データ *Itele* では、ワイド画像データ *Iwide* と比べて、画角が小さくなっている。テレ画像データ *Itele* は、ワイド画像データ *Iwide* の外縁を除く所定の領域 と対応している。合成処理部 3 1 は、撮像デバイス 1 0 , 2 0 の倍率と、ワイド画像データ *Iwide* およびテレ画像データ *Itele* の画像サイズとに基づいて、所定の領域 を設定する。

【 0 0 2 7 】

合成処理部 3 1 は、ワイド画像データ *Iwide* から、所定の領域 を切り出すことにより、ワイド画像データ *Iwide'* を生成する。合成処理部 3 1 は、撮像デバイス 1 0 , 2 0 の倍率に基づいて、テレ画像データ *Itele* を縮小することにより、テレ画像データ *Itele'* を生成する。合成処理部 3 1 は、ワイド画像データ *Iwide'* とテレ画像データ *Itele'* とを互いに合成することにより、合成画像データ *Ifusion* を生成する。撮像デバイス 1 0 の倍率が 1 倍となっており、撮像デバイス 2 0 の倍率が 2 倍となっているとする。このとき、合成処理部 3 1 は、例えば、ユーザによって指定された倍率が 1 倍のときには、ワイド画像データ *Iwide* を、合成 RAW データ *Iraw* として出力する。合成処理部 3 1 は、例えば、ユーザによって指定された倍率が 2 倍以上のときには、テレ画像データ *Itele* をユーザによって指定された倍率に拡大したものを、合成 RAW データ *Iraw* として出力する。合成処理部 3 1 は、例えば、ユーザによって指定された倍率が 1 倍 ~ 2 倍のときには、ワイド画像データ *Iwide* において、所定の領域 を合成画像データ *Ifusion* に置き換えたもの (合成画像データ *Imerge*) を、合成 RAW データ *Iraw* として出力する。

20

30

【 0 0 2 8 】

なお、実際には、ワイド画像データ *Iwide'* と、テレ画像データ *Itele'* とには、視差に起因する位置ずれや、撮像デバイス 1 0 , 2 0 間の感度違いおよび露光違いがある場合がある。合成画像データ *Ifusion* には、撮像デバイス 1 0 , 2 0 のナイキスト周波数を超える高周波成分が含まれている場合もある。そもそも、ワイド画像データ *Iwide'* やテレ画像データ *Itele'* はモザイクデータであるので、ワイド画像データ *Iwide'* とテレ画像データ *Itele'* とを互いに精度よく合成するためには、ワイド画像データ *Iwide'* やテレ画像データ *Itele'* に対して画素補間を行うことが好ましい。従って、合成処理部 3 1 は、ワイド画像データ *Iwide'* やテレ画像データ *Itele'* に対して、以下に示したような各種の信号処理を行うことが好ましい。

40

【 0 0 2 9 】

図 6 は、合成処理部 3 1 の機能ブロックの一例を表したものである。図 7 は、合成処理部 3 1 における信号処理手順の一例を表したものである。

【 0 0 3 0 】

合成処理部 3 1 は、位置合わせ部 1 3 0 および合成部 1 4 0 を有している。位置合わせ部 1 3 0 は、各々の撮像デバイス 1 0 , 2 0 によって生成された 2 つの RAW データ *Iraw1* , *Iraw2* に基づいて、2 つの RAW データ *Iraw1* , *Iraw2* の位置合わせデータを生成する。合成部 1 4 0 は、位置合わせ部 1 3 0 によって生成された位置合

50

せデータに基づいて2つのRAWデータIraw1, Iraw2を互いに合成する。

【0031】

位置合わせ部130は、例えば、切出部131、ゲイン補正部132、画素補正部133, 134、縮小部135および視差算出部136を有している。

【0032】

切出部131は、RAWデータIraw1において、RAWデータIraw2との合成を行うフュージョン領域（図5の領域に相当）を指定する。具体的には、切出部131は、撮像デバイス10, 20の倍率と、RAWデータIraw1, Iraw2の画像サイズとに基づいて、フュージョン領域を指定する。切出部131は、例えば、撮像デバイス10, 20の倍率と、RAWデータIraw1, Iraw2の画像サイズとに基づいて、RAWデータIraw1における、フュージョン領域の座標を指定する。切出部131は、例えば、指定した座標に基づいて、フュージョン領域に対応するRAWデータIraw1aを、RAWデータIraw1から切り出す（ステップS101）。

10

【0033】

なお、合成処理部31は、RAWデータIraw1aおよびRAWデータIraw2に対して、OPB（Optical Black）減算を行ってもよい。OPB減算とは、暗電流などに起因して生じるノイズ成分を除外することを指している。合成処理部31は、例えば、RAWデータIraw1a, Iraw2から、撮像デバイス10, 20が遮光されているときに生じるノイズ成分を除外してもよい。このとき、ノイズ成分の除外により、RAWデータIraw1a, Iraw2において値が負となる画素がある場合には、合成処理部31は、その画素の座標を記憶しておく。

20

【0034】

ゲイン補正部132は、RAWデータIraw1a, Iraw2における色情報ごとのゲイン比（例えば、RGBゲイン比）を算出する。ゲイン補正部132は、例えば、RAWデータIraw1a内の平均値を色情報ごとに算出するとともに、RAWデータIraw2内の平均値を色情報ごとに算出する。ゲイン補正部132は、例えば、RAWデータIraw1a, Iraw2における、色情報ごとの平均値の比から、補正ゲインを色情報ごとに算出する。ゲイン補正部132は、算出した補正ゲインに基づいて、RAWデータIraw2を補正し（ステップS102）、これにより、RAWデータIraw2aを生成する。

30

【0035】

画素補正部133は、RAWデータIraw1aに含まれる所定種類の色情報（例えば、緑色情報）に基づいて、RAWデータIraw1aに含まれる全ての画素の補間を行うことにより、位置合わせデータとして、所定種類の色情報（例えば、緑色情報）からなる補間RAWデータIraw1bを生成する（ステップS103）。画素補正部134は、RAWデータIraw2aに含まれる所定種類の色情報（例えば、緑色情報）に基づいて、RAWデータIraw2aに含まれる全ての画素の補間を行うことにより、位置合わせデータとして、所定種類の色情報（例えば、緑色情報）からなる補間RAWデータIraw2bを生成する。

40

【0036】

画素補正部133は、例えば、図8に示したように、RGB配列からなるベイヤ配列を有するRAWデータIraw1aから、緑色情報からなる補間RAWデータIraw1bを生成する。画素補正部133は、さらに、例えば、図8に示したように、RGB配列からなるベイヤ配列を有するRAWデータIraw2aから、緑色情報からなる補間RAWデータIraw2bを生成する。このとき、中心画素（補間対象の画素）がG画素のときには、画素補正部133は、例えば、図9に示したような補間フィルタFを用いて、中心画素の緑色情報を補正する。また、中心画素（補間対象の画素）がR画素またはB画素のときには、画素補正部133は、中心画素の色情報を、例えば、図10に示したような補間フィルタFを用いて生成した緑色情報に置き換える。

【0037】

50

縮小部 135 は、撮像デバイス 10, 20 の倍率に基づいて、補間 RAW データ I_{raw2b} を縮小する (ステップ S104)。視差算出部 136 は、補間 RAW データ I_{raw1b} , I_{raw2c} に基づいて、位置合わせデータとしての視差情報 $Disp$ を算出する (ステップ S105)。視差情報 $Disp$ は、撮像デバイス 10 と撮像デバイス 20 との位置が互いに一致していないことから生じる画像上の位置ずれ量に相当するものである。視差算出部 136 は、例えば、2 つの画像間での動きベクトル推定法などを用いて、補間 RAW データ I_{raw1b} , I_{raw2c} から視差情報 $Disp$ を生成する。

【0038】

合成部 140 は、例えば、フュージョン部 141、LPF 部 142、相関処理部 143、マージ部 144 および選択部 145 を有している。

10

【0039】

フュージョン部 141 は、2 つの補間 RAW データ I_{raw1b} , I_{raw2c} を合成することにより合成 RAW データ I_{raw3a} を生成する (ステップ S106)。具体的には、フュージョン部 141 は、視差情報 $Disp$ に基づいて 2 つの補間 RAW データ I_{raw1b} , I_{raw2c} を合成することにより合成 RAW データ I_{raw3a} を生成する。

【0040】

図 11 は、フュージョン部 141 の内部構成の一例を表わしたものである。フュージョン部 141 は、例えば、LPF 部 141A、HPF 141B、視差補正部 141C および重畳部 141D を有している。LPF 部 141A は、補間 RAW データ I_{raw1b} における低周波成分を抽出することにより、補間 RAW データ I_{raw1c} を生成する。HPF 141B は、補間 RAW データ I_{raw2c} における高周波成分を抽出することにより、補間 RAW データ I_{raw2d} を生成する。視差補正部 141C は、視差情報 $Disp$ に基づいて補間 RAW データ I_{raw2d} を補正することにより、補間 RAW データ I_{raw2e} を生成する。重畳部 141D は、補間 RAW データ I_{raw1c} に、補間 RAW データ I_{raw2e} を足し合わせることに、合成 RAW データ I_{raw3a} を生成する。

20

【0041】

なお、フュージョン部 141 は、例えば、図 12 に示したように、補間 RAW データ I_{raw1c} に、補間 RAW データ I_{raw2e} を足し合わせる際に、補間 RAW データ I_{raw2e} に対してマップ処理を行うマップ処理部 141E を有していてもよい。マップとしては、例えば、フュージョン結果や入力信号、視差情報 $Disp$ からフュージョンの失敗しやすい箇所を検出して、フュージョン信頼度を生成する。本マップを使用して信頼度の低い箇所はフュージョン効果を弱めることでフュージョンの失敗を最終結果にて検知しづらくすることができる。また、後述の相関処理部 143 によって生成される RAW データ I_{raw3c} と、RAW データ I_{raw1} とを互いに合成した際に、RAW データ I_{raw3c} と、RAW データ I_{raw1} との境界で解像度の変化を滑らかにするためにマップを利用してよい。この場合、マップの形状は合成データの外縁に近づくに従って段階的にフュージョン効果を弱めるような形状をもつ。

30

【0042】

LPF 部 142 は、合成 RAW データ I_{raw3a} に含まれる、各撮像デバイス 10, 20 のナイキスト周波数を超える高周波成分を減衰させることにより、合成 RAW データ I_{raw3b} を生成する (ステップ S107)。これにより、偽色の発生が抑制される。図 13 は、LPF 部 142 の内部構成の一例を表したものである。LPF 部 142 は、例えば、カットオフ周波数の互いに異なる複数の LPF が並列配置された構成となっている。LPF 部 142 は、例えば、LPF 142A およびゲイン部 142D が直列接続されてなる第 1 パス P1 と、LPF 142B およびゲイン部 142E が直列接続されてなる第 2 パス P2 と、ゲイン部 142C だけが設けられた第 3 パス P3 とを有している。LPF 142A は、例えば、図 14 に示したように、撮像デバイス 10 のナイキスト周波数 Nyq_1 をカットオフ周波数とするとともに、カットオフ周波数に近づくにつれて減衰率が高く

40

50

なるフィルタ特性となっている。LPF 142Bは、例えば、図15に示したように、撮像デバイス10のナイキスト周波数 $Nyq1$ と、撮像デバイス20のナイキスト周波数 $Nyq2$ との間の周波数をカットオフ周波数とするとともに、カットオフ周波数に近づくにつれて減衰率が高くなるフィルタ特性となっている。これにより、LPF部142では、LPF部142AおよびLPF142Bの選択により、高域の減衰に対して強弱を調整することができる。

【0043】

第1パスP1、第2パスP2および第3パスP3は、互いに並列に接続されている。LPF部142は、制御部40からの制御信号に従って、ゲイン部142C、142D、142Eの各々のゲインが互いに独立に設定されるように構成されている。従って、例えば、ゲイン部142C、142Dのゲインがゼロとなり、ゲイン部142Eのゲインが1となるように、LPF部142に対して制御信号が入力された場合には、LPF部142は、LPF部142Bとして機能する。また、例えば、ゲイン部142Cのゲインがゼロとなり、ゲイン部142D、142Eのゲインが1となるように、LPF部142に対して制御信号が入力された場合には、LPF部142は、互いに並列配置されたLPF部142A、142Bとして機能する。

10

【0044】

関連処理部143は、合成RAWデータ $Iraw3a$ または合成RAWデータ $Iraw3a$ に所定の処理を行ったもの(合成RAWデータ $Iraw3b$)に対して、関連処理を行う(ステップS108)。関連処理部143は、例えば、図16Aに示したように、合成RAWデータ $Iraw3a$ または合成RAWデータ $Iraw3b$ に対して、RAWデータ $Iraw1$ と補間RAWデータ $Iraw1b$ との差分である色差成分($Iraw1 - Iraw1b$)を付加する。関連処理には色比を用いることも可能である。関連処理部143は、例えば、図16Bに示したように、合成RAWデータ $Iraw3a$ または合成RAWデータ $Iraw3b$ に対して、RAWデータ $Iraw1$ と補間RAWデータ $Iraw1b$ との比である色比成分($Iraw1 / Iraw1b$)を乗じてもよい。これにより、関連処理部143は、RAWデータ $Iraw1$ 、 $Iraw2$ の配列に対応する配列のRAWデータ $Iraw3c$ (第3RAWデータ)を生成する。

20

【0045】

マージ部144は、RAWデータ $Irawa1$ と、RAWデータ $Iraw3c$ とを互いに合成することにより、デモザイク処理用のRAWデータ $Iraw3d$ (第4RAWデータ)を生成する(ステップS109)。このとき、マージ部144は、例えば、RAWデータ $Iraw3c$ の周縁に、色情報ゼロの額縁状の領域を設けることにより、RAWデータ $Iraw3c$ の画像サイズを、RAWデータ $Irawa1$ の画像サイズに揃える。続いて、マージ部144は、例えば、RAWデータ $Irawa1$ のうちのフュージョン領域の色情報をゼロにする。さらに、マージ部144は、例えば、RAWデータ $Irawa1$ に、RAWデータ $Irawa1$ の画像サイズに揃えたRAWデータ $Iraw3c$ を足し合わせる。つまり、マージ部144は、例えば、RAWデータ $Irawa1$ のうちのフュージョン領域を、RAWデータ $Iraw3c$ に置き換える。

30

【0046】

なお、合成処理部31がOPB減算を行った場合には、マージ部144は、合成処理を行う前に、OPB減算によって除外したノイズ成分を、符号も考慮した上で、RAWデータ $Iraw3c$ に加算してもよい。

40

【0047】

選択部145は、ユーザによって指定される倍率に応じて、出力する合成RAWデータ $Iraw$ を選択する。撮像デバイス10の倍率が1倍となっており、撮像デバイス20の倍率が2倍となっているとする。このとき、選択部145は、例えば、ユーザによって指定された倍率が1倍のときには、RAWデータ $Iraw1$ を、合成RAWデータ $Iraw$ として出力する。合成処理部31は、例えば、ユーザによって指定された倍率が2倍以上のときには、RAWデータ $Iraw2$ をユーザによって指定された倍率に拡大したものを

50

、合成RAWデータIrawとして出力する。合成処理部31は、例えば、ユーザによって指定された倍率が1倍～2倍のときには、RAWデータIraw3dを、合成RAWデータIrawとして出力する。

【0048】

[効果]

次に、撮像装置1の効果について説明する。

【0049】

図20は、従来の撮像装置200の機能ブロックの一例を表したものである。撮像装置200は、2台の撮像デバイス210、220を備えている。撮像装置200は、撮像デバイス210で得られたRAWデータIraw1をカラー画像データIcol1に変換するカメラ信号処理部230と、撮像デバイス220で得られたRAWデータIraw2をカラー画像データIcol2に変換するカメラ信号処理部240とを備えている。撮像装置200は、さらに、カメラ信号処理部230、240で得られたカラー画像データIcol1、Icol2を互いに合成することにより、カラー画像データIcol3を生成する。このように、従来の撮像装置200では、カラー画像化（デモザイク処理）が撮像デバイス210、220ごとに行われるとともに、カラー画像化（デモザイク処理）がなされた後に、画像合成がなされる。そのため、画素ごとの色情報の多さに起因して処理コストや消費電力が非常に大きくなるという問題があった。

10

【0050】

一方、本実施の形態では、画角の互いに異なる2つのRAWデータIraw1、Iraw2に基づいて生成された位置合わせデータに基づいて、2つのRAWデータIraw1、Iraw2が互いに合成される。つまり、本実施の形態では、デモザイク処理が行われる前のRAWデータの段階で合成が行われるので、デモザイク処理の回数を1回に減らすことができる。さらに、本実施の形態における合成対象であるRAWデータIraw1、Iraw2は、従来の合成対象であるカラー画像データIcol1、Icol2と比べて、画素ごとの色情報が少ないので、合成のために必要な演算量を抑えることができる。従って、デモザイク処理および合成処理に要する処理コストや消費電力を低減することができる。

20

【0051】

また、本実施の形態では、合成処理部31からはRAWデータIrawが出力される。これにより、合成処理部31の後段であるカメラ信号処理部32には、従前のカメラ信号処理部230等を、改変を加えずにそのまま用いることもできる。つまり、本実施の形態では、カメラ信号処理部32に対して、単一の撮像デバイスのRAW出力に対する、デモザイク処理以降の処理構成に一切の変更を行っていないものを適用することができる。従って、本実施の形態では、単一の撮像デバイスを使ったときと同様の簡便さで、デモザイク処理および合成処理に要する処理コストや消費電力を低減することができる。

30

【0052】

また、本実施の形態では、撮像デバイス10の撮像領域R1のうち外縁を除く領域が撮像デバイス20の撮像領域R2となっている。さらに、本実施の形態では、相対的に画角の広いRAWデータIraw1と、RAWデータIraw1よりも画角の狭いRAWデータIraw2が撮像デバイス10、20によって生成される。これにより、合成RAWデータIrawのうち外縁を除く所定の領域（フュージョン領域）と、RAWデータIraw2とが互いに合成される。言い換えると、枠状のRAWデータIraw1に、RAWデータIraw2が嵌め込まれる。その結果、2つの撮像デバイス10、20を用いて、画角の広い、高解像度の画像を得たり、機械的なズーム機構を用いずに光学ズームを行ったりすることができる。

40

【0053】

また、本実施の形態では、RAWデータIraw1、Iraw2に含まれる所定種類の色情報に基づいて、RAWデータIraw1、Iraw2に含まれる全ての画素の補間が行われる。これにより、RAWデータIraw1、Iraw2に対してデモザイク処理を

50

行った上で合成処理を行うときと同程度の精度で、合成処理を行うことができる。

【0054】

また、本実施の形態では、2つのRAWデータIraw1, Iraw2から生成した2つの補間RAWデータIraw1b, Iraw2bに基づいて、位置合わせデータとしての視差情報Dispが生成される。これにより、視差情報Dispを用いることにより、補間RAWデータIraw1bと補間RAWデータIraw2cとの合成精度を高くすることができる。

【0055】

また、本実施の形態では、合成RAWデータIraw3aに含まれる、各撮像デバイス10, 20のナイキスト周波数を超える高周波成分がLPF142によって減衰される。これにより、RAWデータIrawa1と、RAWデータIraw3cとを互いに合成したときに、偽色の発生を抑えることができる。さらに、本実施の形態では、LPF部142AおよびLPF142Bが並列配置されており、かつ、LPF部142AおよびLPF142Bのいずれか一方を選択することができる。これにより、LPF部142AおよびLPF142Bの選択により、高域の減衰に対して強弱を調整することができる。

10

【0056】

また、本実施の形態では、合成RAWデータIraw3cまたは合成RAWデータIraw3aに所定の処理を行ったもの(合成RAWデータIraw3b)に対して、色差分(Iraw1-Iraw1b)が付加される。このように、本実施の形態では、色情報を少なくして合成処理が行われた後に、合成RAWデータIraw3cまたは合成RAWデータIraw3bに対して、失われた色情報が戻される。従って、本実施の形態では、合成処理に要する処理コストや消費電力を低減しつつ、合成精度を高くすることができる。

20

【0057】

また、本実施の形態では、RAWデータIraw1と、RAWデータIraw3cとを互いに合成することにより生成したRAWデータIraw3dに対してデモザイク処理が行われる。このように、本実施の形態では、RAWデータでの合成がなされた後にデモザイク処理が行われるので、デモザイク処理が行われた後に合成がなされる場合と比べて、処理コストや消費電力を低減することができる。

【0058】

< 2. 変形例 >

30

次に、上記実施の形態の撮像装置1の変形例について説明する。

【0059】

上記実施の形態では、撮像装置1は2つの撮像デバイス10, 20を備えていたが、3つ以上の撮像デバイスを備えていてもよい。例えば、図17、図18に示したように、撮像装置1は3つの撮像デバイス10, 20, 50を備えていてもよい。3つの撮像デバイス10, 20, 50は、例えば、物理的な配置が互いに水平となるように配置されている。撮像デバイス10の光軸AX1と、撮像デバイス20の光軸AX2と、撮像デバイス50の光軸AX3とは、例えば、図17示したように、互いに非平行となっている。このとき、光軸AX1, AX2, AX3は、撮像装置1から離れるにつれて光軸AX1, AX2, AX3のそれぞれの間隔が互いに狭まる方向を向いていることが好ましい。光軸AX1, AX2, AX3は、互いに平行となってもよい。

40

【0060】

本変形例では、位置合わせ部130は、各々の撮像デバイス10, 20によって生成された3つ以上のRAWデータIraw1, Iraw2, Iraw4に基づいて、3つ以上のRAWデータIraw1, Iraw2, Iraw4の位置合わせデータを生成する。合成部140は、位置合わせ部130によって生成された位置合わせデータに基づいて3つ以上のRAWデータIraw1, Iraw2, Iraw4を互いに合成する。

【0061】

本変形例では、撮像デバイス20は、撮像デバイス10の撮像領域R1のうち外縁を除く領域を撮像領域R2としている。撮像デバイス50は、撮像素子51および光学レンズ

50

5 2を有しており、撮像デバイス20の撮像領域R2のうち外縁を除く領域を撮像領域R3としている。3つの撮像デバイス10, 20, 30は、各々で画角の互いに異なるRAWデータIraw1, Iraw2, Iraw4を生成する。撮像デバイス10は、最も画角の広いRAWデータIraw1(第1RAWデータ)を撮像により生成する。撮像デバイス20は、RAWデータIraw1よりも画角の狭いRAWデータIraw2(第2RAWデータ)を撮像により生成する。撮像デバイス30は、RAWデータIraw2よりも画角の狭いRAWデータIraw4(第3RAWデータ)を撮像により生成する。

【0062】

本変形例では、合成処理部31は、RAWデータIraw1のうち外縁を除く所定の領域と、RAWデータIraw2との合成と、RAWデータIraw2のうち外縁を除く所定の領域と、RAWデータIraw4との合成とを行う。

10

【0063】

図19は、本変形例における合成処理部31の機能ブロックの一例を表したものである。本変形例では、位置合わせ部130は、RAWデータIraw3用の信号処理ブロックを有しており、例えば、ゲイン補正部137、画素補正部138および縮小部139を有している。

【0064】

ゲイン補正部137は、RAWデータIraw2, Iraw3における色情報ごとのゲイン比(例えば、RGBゲイン比)を算出する。ゲイン補正部137は、例えば、RAWデータIraw2内の平均値を色情報ごとに算出するとともに、RAWデータIraw3内の平均値を色情報ごとに算出する。ゲイン補正部137は、例えば、RAWデータIraw2, Iraw3における、色情報ごとの平均値の比から、補正ゲインを色情報ごとに算出する。ゲイン補正部137は、算出した補正ゲインに基づいて、RAWデータIraw3を補正し、これにより、RAWデータIraw4aを生成する。

20

【0065】

画素補正部138は、RAWデータIraw4aに含まれる所定種類の色情報(例えば、緑色情報)に基づいて、RAWデータIraw4aに含まれる全ての画素の補間を行うことにより、位置合わせデータとして、所定種類の色情報(例えば、緑色情報)からなる補間RAWデータIraw4bを生成する。画素補正部138は、RAWデータIraw4aに含まれる所定種類の色情報(例えば、緑色情報)に基づいて、RAWデータIraw4aに含まれる全ての画素の補間を行うことにより、位置合わせデータとして、所定種類の色情報(例えば、緑色情報)からなる補間RAWデータIraw4bを生成する。

30

【0066】

画素補正部138は、例えば、図8に示したように、RGB配列からなるベイア配列を有するRAWデータIraw4aから、緑色情報からなる補間RAWデータIraw4bを生成する。このとき、中心画素(補間対象の画素)がG画素のときには、画素補正部138は、例えば、図9に示したような補間フィルタFを用いて、中心画素の緑色情報を補正する。また、中心画素(補間対象の画素)がR画素またはB画素のときには、画素補正部138は、中心画素の色情報を、例えば、図10に示したような補間フィルタFを用いて生成した緑色情報に置き換える。

40

【0067】

縮小部139は、撮像デバイス20, 30の倍率に基づいて、補間RAWデータIraw4bを縮小する。視差算出部136は、補間RAWデータIraw1b, Iraw2c, Iraw4cに基づいて、位置合わせデータとしての視差情報Dispを算出する。視差情報Dispは、撮像デバイス10と撮像デバイス20との位置が互いに一致していないことから生じる画像上の位置ずれ量と、撮像デバイス20と撮像デバイス30との位置が互いに一致していないことから生じる画像上の位置ずれ量とに相当するものである。視差算出部136は、例えば、2つの画像間での動きベクトル推定法などを用いて、補間RAWデータIraw1b, Iraw2c, Iraw4cから視差情報Dispを生成する。

50

【0068】

本変形例では、フュージョン部141は、2つの補間RAWデータIraw1b, Iraw2cを合成するとともに、2つの補間RAWデータIraw2c, Iraw4cを合成することにより合成RAWデータIraw3aを生成する。具体的には、フュージョン部141は、視差情報Dispに基づいて、2つの補間RAWデータIraw1b, Iraw2cを合成するとともに、2つの補間RAWデータIraw2c, Iraw4cを合成することにより合成RAWデータIraw3aを生成する。

【0069】

本変形例では、画角の互いに異なる2つのRAWデータIraw1, Iraw2に基づいて生成された位置合わせデータに基づいて、2つのRAWデータIraw1, Iraw2が互いに合成される。さらに、画角の互いに異なる2つのRAWデータIraw2, Iraw4に基づいて生成された位置合わせデータに基づいて、2つのRAWデータIraw2, Iraw4が互いに合成される。つまり、本実施の形態では、デモザイク処理が行われる前のRAWデータの段階で合成が行われるので、デモザイク処理の回数を減らすことができる。さらに、本実施の形態における合成対象であるRAWデータIraw1, Iraw2, Iraw4は、従来の合成対象であるカラー画像データと比べて、画素ごとの色情報が少ない。従って、デモザイク処理および合成処理に要する処理コストや消費電力を低減することができる。

【0070】

また、本変形例では、撮像デバイス10の撮像領域R1のうち外縁を除く領域が撮像デバイス20の撮像領域R2となっており、撮像デバイス20の撮像領域R2のうち外縁を除く領域が撮像デバイス50の撮像領域R3となっている。さらに、本変形例では、相対的に画角の広いRAWデータIraw1と、RAWデータIraw1よりも画角の狭いRAWデータIraw2と、RAWデータIraw2よりも画角の狭いRAWデータIraw4とが撮像デバイス10, 20, 50によって生成される。これにより、合成RAWデータIrawのうち外縁を除く所定の領域(フュージョン領域)と、RAWデータIraw2とが互いに合成される。さらに、RAWデータIraw2のうち外縁を除く所定の領域と、RAWデータIraw4とが互いに合成される。言い換えると、棒状のRAWデータIraw1に、RAWデータIraw2が嵌め込まれるとともに、棒状のRAWデータIraw2に、RAWデータIraw4が嵌め込まれる。その結果、3つの撮像デバイス10, 20, 50を用いて、画角の広い、高解像度の画像を得たり、機械的なズーム機構を用いずに光学ズームを行ったりすることができる。

【0071】

以上、実施の形態およびその変形例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明細書中に記載された効果以外の効果を持っていてもよい。

【0072】

また、例えば、本開示は以下のような構成を取ることができる。

(1)

各々で画角の互いに異なるRAWデータを生成する2つの撮像デバイスと、
各々の前記撮像デバイスによって生成された2つの前記RAWデータに基づいて、2つの前記RAWデータの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、
前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて2つの前記RAWデータを互いに合成する合成部と
を備えた
撮像装置。

(2)

2つの前記RAWデータは、相対的に画角の広い第1RAWデータと、前記第1RAW

10

20

30

40

50

データよりも画角の狭い第 2 R A W データとからなり、

2 つの前記撮像デバイスのうちの一方の第 1 撮像デバイスは、撮像により前記第 1 R A W データを生成し、

2 つの前記撮像デバイスのうちの他方の第 2 撮像デバイスは、前記第 1 撮像デバイスの撮像領域のうち外縁を除く領域を撮像領域としており、撮像により前記第 2 R A W データを生成する

(1) に記載の撮像装置。

(3)

前記合成部は、前記第 1 R A W データのうち外縁を除く所定の領域と、前記第 2 R A W データとを互いに合成する

10

(2) に記載の撮像装置。

(4)

前記位置合わせ部は、前記 R A W データに含まれる所定種類の色情報に基づいて、前記 R A W データに含まれる全ての画素の補間を行うことにより、前記位置合わせデータとして、前記所定種類の色情報からなる補間 R A W データを生成する

(1) ないし (3) のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

(5)

前記位置合わせ部は、2 つの前記 R A W データから生成した 2 つの前記補間 R A W データに基づいて、前記位置合わせデータとしての視差情報を生成する

(4) に記載の撮像装置。

20

(6)

前記合成部は、前記視差情報に基づいて 2 つの前記補間 R A W データを合成することにより合成 R A W データを生成する

(5) に記載の撮像装置。

(7)

前記合成部は、前記合成 R A W データに含まれる、各前記撮像デバイスのナイキスト周波数を超える高周波成分を減衰させる

(6) に記載の撮像装置。

(8)

前記合成部は、2 つの前記補間 R A W データを合成することにより合成 R A W データを生成した後、前記合成 R A W データに含まれる、各前記撮像デバイスのナイキスト周波数を超える高周波成分を減衰させる

30

(4) に記載の撮像装置。

(9)

前記合成部は、前記合成 R A W データまたは前記合成 R A W データに所定の処理を行ったものに対して、前記第 1 R A W データと、前記第 1 R A W データから生成した前記補間 R A W データとの差分である色差成分を付加するか、または、前記第 1 R A W データと前記補間 R A W データとの比である色比成分を乗じることにより、前記 R A W データの配列に対応する配列の第 3 R A W データを生成する

(4) に記載の撮像装置。

40

(1 0)

前記合成部は、前記第 1 R A W データと、前記第 3 R A W データとを互いに合成することにより、デモザイク処理用の第 4 R A W データを生成する

(9) に記載の撮像装置。

(1 1)

前記第 4 R A W データに対してデモザイク処理を行うカメラ信号処理部をさらに備えた

(1 0) に記載の撮像装置。

(1 2)

各々で画角の互いに異なる R A W データを生成する 3 つ以上の撮像デバイスと、

各々の前記撮像デバイスによって生成された 3 つ以上の前記 R A W データに基づいて、

50

3つ以上の前記RAWデータの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、
前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて3つ以上の前記RAWデータを互いに合成する合成部と
を備えた
撮像装置。

(13)

3つ以上の前記RAWデータは、最も画角の広い第1RAWデータと、前記第1RAWデータよりも画角の狭い第2RAWデータと、前記第2RAWデータよりも画角の狭い第3RAWデータとを含み、

3つ以上の前記撮像デバイスのうちの1つである第1撮像デバイスは、撮像により前記第1RAWデータを生成する第1撮像素子を有し、

3つ以上の前記撮像デバイスのうち前記第1撮像デバイスとは異なる第2撮像デバイスは、前記第1撮像デバイスの撮像領域のうち外縁を除く領域を撮像領域としており、撮像により前記第2RAWデータを生成し、

3つ以上の前記撮像デバイスのうち前記第1撮像デバイスおよび前記第2撮像デバイスとは異なる第3撮像デバイスは、前記第2撮像デバイスの撮像領域のうち外縁を除く領域を撮像領域としており、撮像により前記第3RAWデータを生成する

(12)に記載の撮像装置。

(14)

前記合成部は、前記第1RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第2RAWデータとの合成と、前記第2RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第3RAWデータとの合成とを行う

(13)に記載の撮像装置。

(15)

画角の互いに異なる2つのRAWデータに基づいて、2つの前記RAWデータの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、

前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて2つの前記RAWデータを互いに合成する合成部と

を備えた

信号処理装置。

(16)

2つの前記RAWデータは、相対的に画角の広い第1RAWデータと、前記第1RAWデータよりも画角の狭い第2RAWデータとからなり、

前記合成部は、前記第1RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第2RAWデータとを互いに合成する

(15)に記載の信号処理装置。

(17)

画角の互いに異なる3つ以上のRAWデータに基づいて、3つ以上の前記RAWデータの位置合わせデータを生成する位置合わせ部と、

前記位置合わせ部によって生成された前記位置合わせデータに基づいて3つ以上の前記RAWデータを互いに合成する合成部と

を備えた

信号処理装置。

(18)

3つ以上の前記RAWデータは、最も画角の広い第1RAWデータと、前記第1RAWデータよりも画角の狭い第2RAWデータと、前記第2RAWデータよりも画角の狭い第3RAWデータとを含み、

前記合成部は、前記第1RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第2RAWデータとの合成と、前記第2RAWデータのうち外縁を除く所定の領域と、前記第3RAWデータとの合成とを行う

10

20

30

40

50

(17)に記載の信号処理装置。

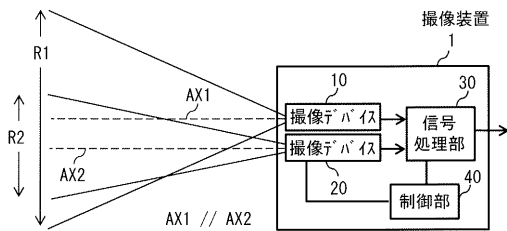
【符号の説明】

【0073】

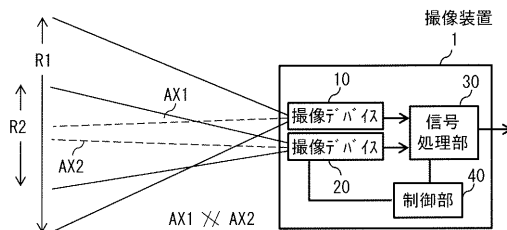
1...撮像装置、10、20...撮像デバイス、11、21...撮像素子、12、22...光学レンズ、30...信号処理部、31...合成処理部、32...カメラ信号処理部、40...制御部、130...位置合わせ部、131...切出部、132...ゲイン補正部、133、134...画素補正部、135...縮小部、136...視差算出部、140...合成部、141...フュージョン部、141A...LPF部、141B...HPF部、141C...視差補正部、141D...重畳部、141E...マップ処理部、142、142A、142B...LPF部、142C、142D、142E...ゲイン部、143...相関処理部、144...マージ部、145...選択部、200...撮像装置、210、220...撮像デバイス、230、240...カメラ信号処理部、250...合成処理部、AX1、AX2...光軸、Disp...視差情報、Icol、Icol1、Icol2...カラー画像データ、Iraw1、Iraw1a、Iraw1c、Iraw2、Iraw2a、Iraw2c、Iraw2d、Iraw2e、Iraw3c、Iraw3d...RAWデータ、Iraw、Iraw3a、Iraw3b...合成RAWデータ、Iraw1b、Iraw2b...補間RAWデータ、Ifusion、Imerge...合成画像データ、Itele、Itele'...テレ画像データ、Iwid、Iwid'...ワイド画像データ、P1...第1パス、P2...第2パス、P3...第3パス、R1、R2、...領域、...フュージョン領域。

10

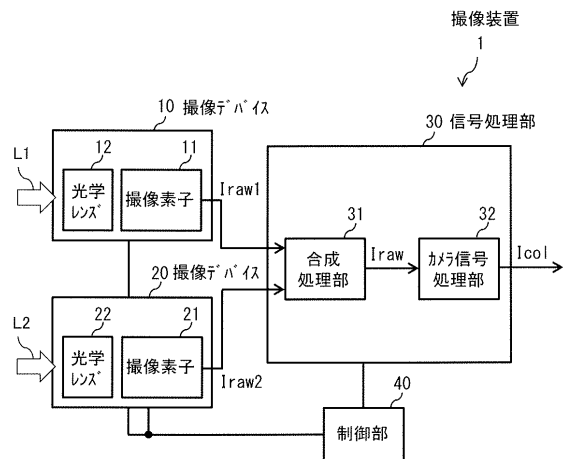
【図1】



【図2】



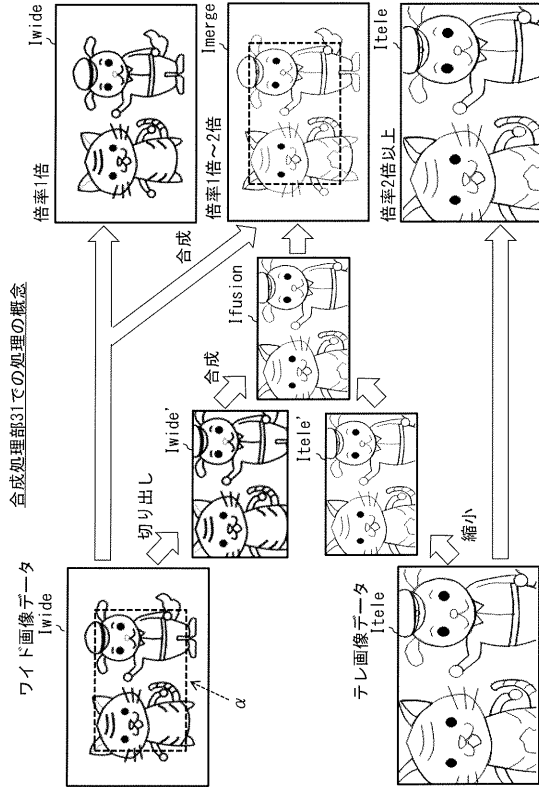
【図3】



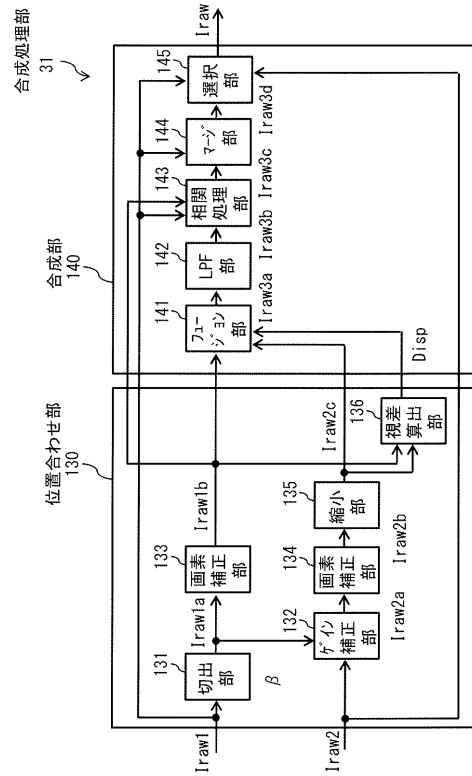
【図4】



【図5】



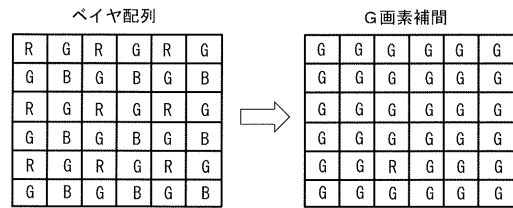
【図6】



【図7】



【図8】

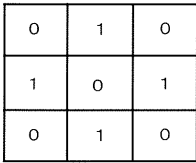


【図9】

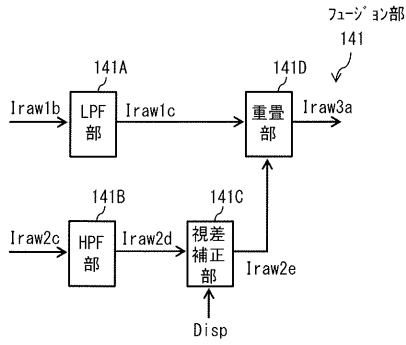


【図 10】

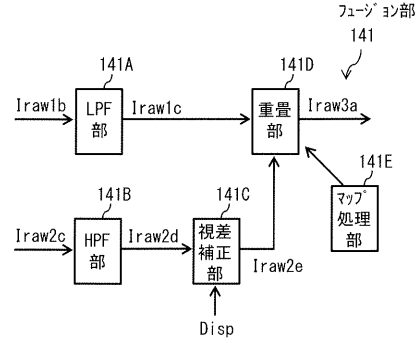
中心画素がR画素、B画素のときの補間フィルタF



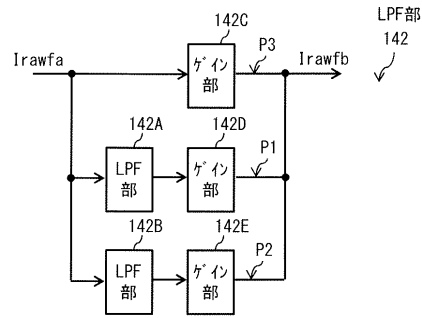
【図 11】



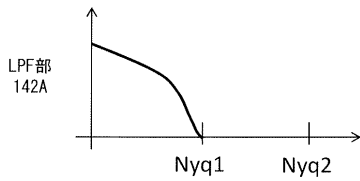
【図 12】



【図 13】



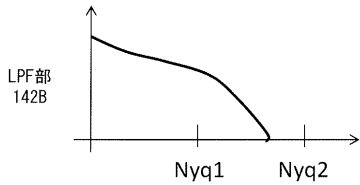
【図 14】



【図 16 A】

$$\begin{aligned}
 & \text{G補間データ} && \text{色差成分} \\
 I_{raw3c} &= I_{raw3b} + I_{raw1} - I_{raw1b} \\
 R_{raw3c} &= G_{raw3b} + R_{raw1} - G_{raw1b} \\
 G_{raw3c} &= G_{raw3b} + G_{raw1} - G_{raw1b} \\
 B_{raw3c} &= G_{raw3b} + B_{raw1} - G_{raw1b}
 \end{aligned}$$

【図 15】



【図 16 B】

$$\begin{aligned}
 & \text{G補間データ} && \text{色比成分} \\
 I_{raw3c} &= I_{raw3b} \times I_{raw1} / I_{raw1b} \\
 R_{raw3c} &= G_{raw3b} \times R_{raw1} / G_{raw1b} \\
 G_{raw3c} &= G_{raw3b} \times G_{raw1} / G_{raw1b} \\
 B_{raw3c} &= G_{raw3b} \times B_{raw1} / G_{raw1b}
 \end{aligned}$$

