

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6618271号

(P6618271)

(45) 発行日 令和1年12月11日 (2019. 12. 11)

(24) 登録日 令和1年11月22日 (2019. 11. 22)

(51) Int. Cl. F I  
**HO 4 N 13/189 (2018. 01)** HO 4 N 13/189  
**HO 4 N 13/232 (2018. 01)** HO 4 N 13/232

請求項の数 9 (全 20 頁)

|           |                               |           |                   |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-94440 (P2015-94440)    | (73) 特許権者 | 000001007         |
| (22) 出願日  | 平成27年5月1日 (2015. 5. 1)        |           | キヤノン株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2016-213622 (P2016-213622A) |           | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (43) 公開日  | 平成28年12月15日 (2016. 12. 15)    | (74) 代理人  | 100076428         |
| 審査請求日     | 平成30年4月4日 (2018. 4. 4)        |           | 弁理士 大塚 康德         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100112508         |
|           |                               |           | 弁理士 高柳 司郎         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100115071         |
|           |                               |           | 弁理士 大塚 康弘         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100116894         |
|           |                               |           | 弁理士 木村 秀二         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100130409         |
|           |                               |           | 弁理士 下山 治          |
|           |                               | (74) 代理人  | 100134175         |
|           |                               |           | 弁理士 永川 行光         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその制御方法、撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のマイクロレンズを有し、当該複数のマイクロレンズそれぞれに複数の光電変換部が割り当てられて、該複数の光電変換部ごとに1つの画素をなす撮像素子における、前記複数の光電変換部のうちのいずれかより出力される信号で構成される第1画像のデータを取得する第1取得手段と、

前記複数の光電変換部より出力される信号を加算または合成して得られる第2画像のデータを取得する第2取得手段と、

前記第2画像のサムネイル画像のデータを生成するサムネイル生成手段と、

画像データを、前記サムネイル画像のデータ、前記第2画像のデータ、および前記第1画像のデータの順に格納した画像ファイルを生成するファイル生成手段と、を有し、

前記ファイル生成手段は、前記サムネイル画像のデータと、前記第2画像のデータとを前記画像ファイル内で隣接する領域に格納し、前記第1取得手段が取得可能な第1画像のデータのうち、前記画像ファイルに格納する前記第1画像のデータと前記第2画像のデータとから生成可能な第1画像のデータを格納しないように前記画像ファイルを生成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記ファイル生成手段は、前記第2画像のデータを複数、前記画像ファイルに格納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】

10

20

前記ファイル生成手段は、前記第1画像の現像処理前のデータを前記画像ファイルに格納することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記ファイル生成手段は、前記第2画像の現像処理前のデータと、現像処理後のデータとを前記画像ファイルに格納することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記ファイル生成手段は、前記第1画像の現像処理前のデータと、現像処理後のデータとを前記画像ファイルに格納することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

10

【請求項6】

前記現像処理後のデータが、解像度の異なる複数のデータを含むことを特徴とする請求項4または請求項5に記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記第1画像のデータと、前記第2画像のデータとを生成可能な撮像素子と、  
請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の画像処理装置と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項8】

第1取得手段が、複数のマイクロレンズを有し、当該複数のマイクロレンズそれぞれに複数の光電変換部が割り当てられて、該複数の光電変換部ごとに1つの画素をなす撮像素子における、前記複数の光電変換部のうちのいずれかより出力される信号で構成される第1画像のデータを取得する第1取得工程と、

20

第2取得手段が、前記複数の光電変換部より出力される信号を加算または合成して得られる第2画像のデータを取得する第2取得工程と、

サムネイル生成手段が、前記第2画像のサムネイル画像のデータを生成するサムネイル生成工程と、

ファイル生成手段が、画像データを、前記サムネイル画像のデータ、前記第2画像のデータ、および前記第1画像のデータの順に格納した画像ファイルを生成するファイル生成工程と、を有し、

前記ファイル生成工程において前記ファイル生成手段は、前記サムネイル画像のデータと、前記第2画像のデータとを前記画像ファイル内で隣接する領域に格納し、前記第1取得手段が取得可能な第1画像のデータのうち、前記画像ファイルに格納する前記第1画像のデータと前記第2画像のデータとから生成可能な第1画像のデータを格納しないように前記画像ファイルを生成することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

30

【請求項9】

コンピュータを、請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の画像処理装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は画像処理装置およびその制御方法、ならびに撮像装置に関し、特には画像データの記録技術に関する。

【背景技術】

【0002】

撮影レンズ（結像光学系）の射出瞳を複数の瞳領域に分割し、それぞれが1つの瞳領域に対応する複数の画像を1回の撮影動作で生成可能な撮像装置が知られている（特許文献1）。これら複数の画像は互いに視差を有する画像（視差画像）であるため、光強度の空間分布だけでなく角度分布も表す情報であり、ライトフィールド（L F）データや光線空間データと呼ばれるデータと同様の性質を有する。

【0003】

50

非特許文献1には、LFデータを用い、撮像時とは異なる結像面（仮想結像面）における画像を合成することで、撮影後に撮像画像の合焦位置を変更するリフォーカス技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第4410804号明細書

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】Ren.Ng、他、"Light Field Photography with a Hand-Held Plenoptic Camera", Stanford Tech Report CTSR 2005-02、2005.4.20

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

1画素の光電変換領域を複数（ $n$ ）に分割した撮像素子を用いて瞳領域を分割する場合、1回の撮影動作で最大 $n$ の視差画像が生成される。そのため、画像のデータ量は瞳領域を分割しない場合に生成される画像（通常画像）の $n$ 倍になる。さらに、視差画像を取り扱いきれない機器との互換性を考慮し、視差画像を加算して通常画像に相当する画像を生成すると、データ量は $n+1$ 倍となる。

【0007】

20

全ての視差画像と通常画像とを1つの画像ファイルに含めて記録すると、ファイルサイズが非常に大きくなり、記録媒体の消費量が大きくなったり、読み書きに要する時間が増加したり、バッテリーの消費を増加させたりする。また、例えば視差画像だけを記録した場合、視差画像を取り扱わない装置とのファイル互換性にも問題が生じうる。このような問題は、複数の視差画像（第1画像）と通常画像（第2画像）のような、一部と全体（あるいは一方が他方から生成される）という関係を有する画像のデータを格納した画像ファイルを生成する際に共通して生じる。

【0008】

本発明はこのような従来技術の課題に鑑みなされたものである。本発明は、複数の第1画像の一部と、複数の第1画像から生成可能な第2画像から、汎用性があり、かつファイルサイズが抑制された画像ファイルを生成することが可能な画像処理装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の目的は、複数のマイクロレンズを有し、当該複数のマイクロレンズそれぞれに複数の光電変換部が割り当てられて、複数の光電変換部ごとに1つの画素をなす撮像素子における、複数の光電変換部のうちのいずれかより出力される信号で構成される第1画像のデータを取得する第1取得手段と、複数の光電変換部より出力される信号を加算または合成して得られる第2画像のデータを取得する第2取得手段と、第2画像のサムネイル画像のデータを生成するサムネイル生成手段と、画像データを、サムネイル画像のデータ、第2画像のデータ、および第1画像のデータの順に格納した画像ファイルを生成するファイル生成手段と、を有し、ファイル生成手段は、サムネイル画像のデータと、第2画像のデータとを画像ファイル内で隣接する領域に格納し、第1取得手段が取得可能な第1画像のデータのうち、画像ファイルに格納する第1画像のデータと第2画像のデータとから生成可能な第1画像のデータを格納しないように画像ファイルを生成することを特徴とする画像処理装置によって達成される。

40

【発明の効果】

【0010】

このような構成により本発明によれば、複数の第1画像の一部と、複数の第1画像から生成可能な第2画像から、汎用性があり、かつファイルサイズが抑制された画像ファイル

50

を生成することが可能な画像処理装置およびその制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る画像処理装置の一例としての撮像装置の機能構成例を示すブロック図

【図2】図1の撮像素子の回路構成を模式的に示す図

【図3】図1の撮像素子の画素アレイに配置される画素の構成例を模式的に示す図

【図4】図3(b)に示した構成の画素が配置された画素アレイを模式的に示す図

【図5】図4の画素アレイを有する撮像素子における、各PDが受光する光束と射出瞳の領域との関係を模式的に示す図

【図6】実施形態に係る映像信号処理回路の機能構成例を示すブロック図

【図7】第1実施形態における撮像装置の撮影時における動作の例を示すフローチャート

【図8】第1実施形態に係る画像ファイルの構造を説明するための模式図

【図9】実施形態に係る撮像装置が生成する画像ファイルを利用可能な電子機器の一例としてのコンピュータ機器の機能構成例を示すブロック図

【図10】図9の電子機器の動作の例を示すフローチャート

【図11】図9の電子機器の動作の別の例を示すフローチャート

【図12】第2実施形態に係る画像ファイルの構造を説明するための模式図

【図13】第2実施形態における撮像装置の撮影時における動作の例を示すフローチャート

【図14】第2実施形態の変形例に係る画像ファイルの構造を説明するための模式図

【図15】第2実施形態の別の変形例に係る画像ファイルの構造を説明するための模式図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して本発明の例示的な実施形態について詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態では、本発明を画像処理装置の一例としての撮像装置に適用した構成について説明するが、本発明において通常画像（第2画像）や視差画像（第1画像）を生成するための構成は必須でない。例えば、何らかの形式の画像ファイルとして既に記録された視差画像（および必要に応じてさらに通常画像）のデータを、記憶装置や外部装置から取得する構成であってもよい。

【0013】

●（第1実施形態）

図1は本発明の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、より具体的にはデジタル一眼レフカメラの機能構成例を示すブロック図である。

制御部として機能するマイクロコンピュータ123は、ROMやRAMを有し、ROMや不揮発性メモリ130に記憶されたプログラムをRAMに読み込んで実行し、撮像装置100の各部を制御することで、撮像装置100の各種の機能を実現する。

【0014】

AF駆動部102は、例えばDCモータやステッピングモータを有し、マイクロコンピュータ123の制御によって撮影レンズ101のフォーカスレンズ位置を変化させ、撮影レンズ101の合焦距離を変化させる。

ズーム駆動部103は、例えばDCモータやステッピングモータを有し、マイクロコンピュータ123の制御によって撮影レンズ101の変倍レンズ位置を変化させることにより撮影レンズ101の焦点距離を変化させる。

【0015】

絞り駆動部105はマイクロコンピュータ123の制御によって絞り104を駆動し、開口量（絞り値）を変化させる。主ミラー106は撮影レンズ101から入射した光束の進行方向を光学ファインダー108側と撮像素子112側とで切替える。光学ファインダー108はペンタプリズム、ピント板、アイピースレンズなどから構成される。主ミラー106は撮影時以外は光学ファインダー108側へ入射光束を反射させる位置（図示）に

10

20

30

40

50

あり、撮影時には入射光束を反射しない位置に退避（ミラーアップ）し、撮像素子112の露光を可能にする。また主ミラー106は中央部がハーフミラーであり、図示した位置において入射光束の一部が透過する。透過した光束は主ミラー106の裏面に配置された副ミラー107で反射され、焦点検出回路109が有する焦点検出センサに入射する。

#### 【0016】

焦点検出回路109は位相差AF用の回路であり、焦点検出光学系や焦点検出センサを有する。焦点検出回路109の出力によって撮影レンズ101のピントずれ量（デフォーカス量）とずれ方向を検出することができる。マイクロコンピュータ123は検出結果をフォーカスレンズの駆動量および駆動方向に変換してAF駆動部102を制御し、撮影レンズのフォーカスレンズを駆動させる。

10

#### 【0017】

シャッタ駆動回路111はマイクロコンピュータ123の制御によってフォーカルプレーンシャッタ110の開閉を行う。撮像素子112は、例えばCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサなどであり、撮影レンズ101によって結像された被写体像を電気信号に変換する。

#### 【0018】

クランプ回路113やAGC回路114は、A/D変換前のアナログ信号処理を撮像素子112の出力に対して適用する。クランプレベルやAGC基準レベルはマイクロコンピュータ123により制御される。A/D変換部115はAGC回路114の出力をデジタル信号に変換して映像信号処理回路116に出力する。EVF駆動回路117は、EVF（電子ビューファインダ）モニタ118の表示制御を行う。

20

#### 【0019】

メモリコントローラ119は、メモリ120、インターフェイス121、バッファメモリ122、映像信号処理回路116間のデータ通信を制御する。インターフェイス121はコンピュータ等の外部機器との通信を実現する。

メモリコントローラ119は、映像信号処理回路116から入力された未処理のデジタル画像・音声データをバッファメモリ122に格納したり、処理済みのデジタル画像・音声データをメモリ120に格納したりする。メモリコントローラ119はまた、バッファメモリ122やメモリ120に格納された画像・音声データを映像信号処理回路116に出力する。メモリ120は撮像装置100から取り外し可能である場合もある。メモリコントローラ119は、メモリ120に格納されているデジタル画像・音声データをインターフェイス121を介して外部装置に出力可能である。

30

#### 【0020】

映像信号処理回路116は例えばゲートアレイなどのロジックデバイスにより実現される。映像信号処理回路116は、画像データにフィルター処理、色変換処理、ガンマ処理、符号化処理などを必要や設定に応じて適用し、メモリコントローラ119に出力する。また、映像信号処理回路116は、マイク132、または、音声ライン入力133からの音声信号の圧縮処理を行い、メモリコントローラ119に出力する。さらに映像信号処理回路116は、A/D変換部115からの画像データや、メモリコントローラ119から入力される画像データを、EVF駆動回路117を通してEVF（電子ビューファインダ）モニタ118に出力することが可能である。これらの機能切り替えはマイクロコンピュータ123の指示により行われる。

40

#### 【0021】

映像信号処理回路116は、必要に応じてA/D変換部115からの画像データ（撮像画像データ）信号の輝度情報やホワイトバランス情報などをマイクロコンピュータ123に出力可能である。それらの情報を基にマイクロコンピュータ123はホワイトバランスやゲイン調整の指示を行う。連続撮影時、映像信号処理回路116は、撮像画像データを未処理のままバッファメモリ122に格納する。そして、映像信号処理回路116は撮影動作終了後にメモリコントローラ119を通してバッファメモリ122から未処理の撮像画像データを読み出し、画像処理や符号化処理を適用する。従って、連像撮影可能枚数は

50

バッファメモリ122の容量に依存する。映像信号処理回路116は、マイク132または音声ライン入力133から、A/D変換部134を通じて入力される音声データを、D/A変換部135を通してスピーカー136に出力することも可能である。

#### 【0022】

操作部材124は、ユーザが撮像装置100に指示を与えるための入力デバイス群であり、ボタン、スイッチ、ダイヤル、タッチパネル、キーなどを含む。操作部材124の操作はマイクロコンピュータ123が検出し、マイクロコンピュータ123は操作に応じた処理を実行する。操作部材124に含まれる代表的なものにはリリーススイッチ、ISO設定ボタン、画像サイズ設定ボタン、画質設定ボタン、情報表示ボタン、メニューボタン、方向キー、実行キーなどがある。

10

#### 【0023】

第1スイッチ125と第2スイッチ126は、操作部材124に含まれるリリースボタンの半押し操作と全押し操作でオンするスイッチである。第1スイッチ125のオンは撮影準備動作の開始指示であり、マイクロコンピュータ123はオートフォーカスや自動露出制御を開始する。第1スイッチ125と第2スイッチ126のオンは本撮影（記録用の撮影処理）の開始指示であり、マイクロコンピュータ123は撮像素子112の露光や撮像画像データに対する一連の動作を実行する。また、第1スイッチ125と第2スイッチ126の両方がオンし続けている間、マイクロコンピュータ123は連続撮影動作を実行する。

#### 【0024】

20

表示駆動回路127は、マイクロコンピュータ123の制御に従い、主表示装置128や副表示装置129を駆動する。主表示装置128および副表示装置129は例えば液晶ディスプレイであり、一般に主表示装置128は筐体背面に配置され、副表示装置129は光学ファインダー内に配置される。また、副表示装置129には、不図示のLEDなどのバックライトが配置されており、そのLEDも表示駆動回路127で駆動される。マイクロコンピュータ123は撮影前に設定されているISO感度、画像サイズ、画質に応じた、画像サイズの予測値データをもとに、メモリコントローラ119を通して、メモリの容量を確認した上で撮影可能残数を演算することができる。撮影可能残数は必要に応じて主表示装置128、副表示装置129にも表示することができる。

不揮発性メモリ（EEPROM）130はプログラムや設定情報などを記憶する。電源部131は、撮像装置100の各部に必要な電源を供給する

30

#### 【0025】

図2は撮像素子112の回路構成を模式的に示す図である。撮像素子112は、画素アレイ201と、画素アレイ201における行を選択する垂直選択回路202、画素アレイ201における列を選択する水平選択回路204を含む。また、読み出し回路203は、画素アレイ201中の画素のうち垂直選択回路202によって選択される画素の信号を読み出す。シリアルインターフェイス（SI）205は、撮像素子112内の各回路の動作モードなどを撮像素子112の外部（ここでは映像信号処理回路116）から設定可能とするために設けられている。

#### 【0026】

40

読み出し回路203は、信号を蓄積するメモリ、ゲインアンプ、AD変換器などを列ごとに有する。典型的には、垂直選択回路202は、画素アレイ201の複数行を順に選択し読み出し回路203に読み出す。さらに撮像素子112は、水平選択回路204を含み、読み出し回路203に読みだされた複数の画素信号を列ごとに順に選択する。

#### 【0027】

図3は本発明の撮像素子112の画素アレイ201に配置される画素の構成例を模式的に示す図である。本実施形態において画素300、310は1つのマイクロレンズ301、311と、複数のフォトダイオード（以下PD）もしくは光電変換領域を有する。図3（a）に示す画素300は2つのPD302a、302bを、図3（b）に示す画素310は4つのPD312a、312b、312c、312dを有している。なお、画素当た

50

りのPDの数は2以上であれば任意であり、水平方向と垂直方向における数が異なってもよい。なお、撮像素子112は、各画素における複数のPDの出力を任意の組み合わせで加算して読み出せるように構成される。例えば図3(b)の画素310からは、PD312aと312cの加算出力と、PD312bと312dの加算出力を読み出してもよい。また、PD312aと312bの加算出力と、PD312cと312dの加算出力を読み出してもよい。もちろん、PD312a、312b、312c、312dの加算出力を読み出してもよい。なお、PDの出力は、読み出した後に加算してもよい。なお、画素300、310は、図示された構成要素以外にも、例えば、PDの信号を読み出し回路203に読み出すための画素増幅アンプ、行を選択する選択スイッチ、PDの信号をリセットするリセットスイッチなどを備える。

10

#### 【0028】

図4は、図3(b)に示した構成の画素400が配置された画素アレイ201を模式的に示す図である。画素アレイ201は、2次元の画像を提供するために、水平方向にN個、垂直方向にM個の画素が行列状に配列された構成を有する。画素アレイ201の画素400の各々には赤、緑、青のいずれかのカラーフィルタが設けられており、ここでは奇数行の画素については赤と緑のカラーフィルタが交互に設けられ、偶数行の画素には緑と青のカラーフィルタが交互に設けられている。

#### 【0029】

画素アレイ201が図4のような構成を有する撮像素子112において、各PDが受光する光束と射出瞳の領域との関係について、図5を用いて説明する。撮影レンズ101の射出瞳506からの出射光は、光軸509を中心として撮像素子112に入射する。射出瞳の部分領域507から出射する光束の外縁を510、511で、部分領域508から出射する光束の外縁を512、513で示す。図示するように、射出瞳506のうち、光軸509より図面上側の領域から出射する光束はPD312bに入射し、下側の領域から出射する光束はPD312aに入射する。つまり、PD312aと312bには、撮影レンズ101の射出瞳506において異なる部分領域508、507の出射光が入射する。従って、各画素のPD312aの出力で構成される画像と、PD312bの出力で構成される画像とは視差画像になる。このように、本実施形態の撮像装置100は、1回の撮影動作で複数の視差画像(第1画像)を生成可能な撮像素子112を有する。

20

#### 【0030】

本明細書では便宜上、図3において画素の右側に示されたPD群(図3(b)ではPD312bと312d)から得られる画像データを右画像、左側のPD群(図3(b)ではPD312aと312c)から得られる画像データを左画像と呼ぶ。また、右画像と左画像とを加算して得られる画像を通常画像(非視差画像)と呼ぶ。通常画像(第2画像)は右画像と左画像を別個に読み出してから加算して生成する方法のほか、個々の画素からPDの加算出力を読み出す方法でも生成可能である。ここでは、撮像素子112から通常画像と、右画像が読み出されるものとする。なお、撮像素子112が図3(a)に示す画素の構成を有する場合には、PD302b群から得られる画像データを右画像、PD302a群から得られる画像データを左画像とすればよい。

30

#### 【0031】

図6(a)は映像信号処理回路116の一部の機能構成例を表すブロック図である。

40

通常画像抽出部601(第2取得手段)は、撮像素子112から読み出される通常画像と右画像から、通常画像を抽出して現像処理部602および可逆圧縮処理部606に出力する。

右画像抽出部605(第1取得手段)は、撮像素子112から出力される通常画像と右画像から、右画像のみを抽出して可逆圧縮処理部606に出力する。

#### 【0032】

現像処理部602は、通常画像に対してホワイトバランス調整、色補間、色補正、γ変換、エッジ強調、解像度変換等の現像処理を行い、非可逆圧縮処理部603へ出力する。

非可逆圧縮処理部603は、現像処理後の通常画像に対して例えばJPEG形式などの

50

規格に従った非可逆圧縮処理を行って非可逆圧縮画像を生成する。非可逆圧縮処理部 603 は、非可逆圧縮画像をメモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を経由して、バッファメモリ 122 に出力する。

【0033】

可逆圧縮処理部 606 は、通常画像と右画像のそれぞれに対し、可逆圧縮処理を行って可逆圧縮画像を生成し、メモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を経由して、バッファメモリ 122 に可逆圧縮画像を出力する。

【0034】

次に図 7 (a) に示すフローチャートを参照して、本実施形態の撮像装置 100 の撮影時における動作を、映像信号処理回路 116 (ファイル生成手段) の動作を中心に説明する。図 7 (a) の処理は、マイクロコンピュータ 123 が撮影開始指示 (例えば第 2 スイッチ 126 のオン) を検知したことによって開始される。マイクロコンピュータ 123 は、撮影準備処理において決定した露出条件に従って絞り 104 およびフォーカルプレーンシャッタ 110 の動作を制御し、撮像素子 112 を露光する。

【0035】

S101 で映像信号処理回路 116 は S1205 を通じて撮像素子 112 に、通常画像と右画像を読みだすよう設定し、通常画像と右画像を取得する。

S102 で通常画像抽出部 601 が通常画像を、右画像抽出部 605 が右画像を抽出する。抽出した画像のデータは、メモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してバッファメモリ 122 に保存する。

次の S110 と、S120 および S121 と、S130 とは並列処理が可能であるが、メモリ 120 の空き状況や、映像信号処理回路 116 の処理スピード等に応じて、少なくとも一部を順序処理してもよい。

【0036】

S110 で可逆圧縮処理部 606 は、通常画像に対して可逆圧縮処理を適用して可逆圧縮画像を生成し、メモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してバッファメモリ 122 に保存する。

S120 で現像処理部 602 は、通常画像に対して上述した現像処理を適用し、非可逆圧縮処理部 603 に出力する。

【0037】

S121 で非可逆圧縮処理部 603 は、現像処理後の通常画像に対して非可逆圧縮処理を適用して非可逆圧縮画像を生成するとともに、非可逆圧縮画像を縮小してサムネイル画像を生成する。ここでは、非可逆圧縮画像を表示用画像とする。非可逆圧縮処理部 603 は非可逆圧縮画像 (表示用画像) とサムネイル画像をメモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してバッファメモリ 122 に保存する。

【0038】

S130 で可逆圧縮処理部 606 は、右画像に対して可逆圧縮処理を適用して可逆圧縮画像 (右) を生成し、メモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してバッファメモリ 122 に保存する。

【0039】

S110、S121、S130 の処理が完了すると、映像信号処理回路 116 は処理を S140 へ進め、画像ファイルの生成を行う。映像信号処理回路 116 は、可逆圧縮画像、可逆圧縮画像 (右)、表示用画像、サムネイル画像をバッファメモリ 122 から読み出して画像ファイルを生成する。S140 で行う画像ファイルの生成処理および画像ファイル構成の詳細については後述する。

【0040】

S141 で映像信号処理回路 116 は、生成した画像ファイルを、メモリアンターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してメモリ 120 へ保存し、撮影処理を終了する。

【0041】

図8(a)は、1つのファイルに複数ページの画像データを格納したマルチページファイルに対応したファイルフォーマットの一例としてのT I F F (Tagged Image File Format)形式、に準拠した画像ファイルの構造を示す図である。図8(a)に示す画像ファイル800は、T I F Fヘッダ部801、複数のI F D (Image File Directory)部802～805、複数の画像データ部806～809で構成されている。

【0042】

T I F Fヘッダ部801はT I F F形式のファイル構造であることを識別するためのデータや、最初のI F D部へのオフセットなどを格納する領域である。

I F D部802～805は画像データ部806～809に格納される画像データに関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータA～Dと、画像データ部806～809までのオフセット値E～H、次のI F D部へのオフセット値を格納する領域である。最後のI F D部には、次のI F D部が存在しないことを示す特定のオフセット値が格納される。また、I F D部802～805のそれぞれは、対応する画像データ部に格納されている画像データのサイズ(縦横の画素数)や、縮小画像であるかどうかの情報や、右/左画像の種類といった情報をメタデータA～Dに含んでいる。従って、画像ファイル810を用いた処理を行う装置は、I F D部802～805を参照することで、複数の画像データの中から用途に応じた適切な画像データを読み出すことができる。

10

【0043】

0 t h I F D部802は0 t h画像データ部806に対応した領域である。1つのI F D部はひとつの画像データ部に対応しており、I F D部802～805のオフセット値E～Hにより画像ファイル800内の各画像データの開始位置が特定される。

20

【0044】

図8(b)は、本実施形態の撮像装置100(映像信号処理回路116)が生成する画像ファイルの構造例を示す図である。ここでは、撮影時に生成した非可逆圧縮画像(表示用画像)、サムネイル画像、可逆圧縮画像、可逆圧縮画像(右)を格納する画像ファイルをT I F F形式で生成した場合の構造例を示している。

画像ファイル810はT I F Fヘッダ部811、0 t h I F D部812～3 r d I F D部815、サムネイル画像部817、表示用画像部816、通常画像部818、右画像部819で構成されている。

T I F Fヘッダ部811はT I F Fファイル構造であることを識別するためのデータを格納する。

30

【0045】

0 t h I F D部813は、表示用画像部816に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータBと表示用画像部816までのオフセット値Fを格納する。

1 s t I F D部812は、サムネイル画像部817に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータAとサムネイル画像部817までのオフセット値Eを格納する。

2 n d I F D部814は、通常画像部818に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータCと通常画像部818までのオフセット値Gを格納する。

3 r d I F D部815は、右画像部819に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータDと右画像部819までのオフセット値Hを格納する。

40

これらオフセット値E～Hにより、画像ファイル内の各画像データの開始位置を特定できる。

【0046】

表示用画像部816は主表示装置128などに表示するために、非可逆圧縮処理部603で生成された表示用画像を格納する領域である。本実施形態では表示用画像をJ P E G形式としている。

サムネイル画像部817は主表示装置128などにメモリ120の画像一覧画面などのインデックス表示を行う際などに利用するためのサムネイル画像を格納する領域であり、表示用画像を間引くなどして縮小した画像である。

【0047】

50

通常画像部 818 は、右画像と左画像を加算もしくは合成した通常画像であって、現像処理前のいわゆる RAW 形式の通常画像を可逆圧縮処理部 606 で可逆圧縮した通常画像を格納する領域である。

右画像部 819 は、RAW 形式の右画像を可逆圧縮処理部 606 で可逆圧縮した右画像を格納する領域である。通常画像から右画像を減算することで左画像に相当する画像を生成することができる。右画像と左画像とから、リフォーカス処理や視点変更処理、立体画像生成処理などを行うことができる。

#### 【0048】

サムネイル画像や表示用画像といった汎用的な表示処理に用いられる現像処理後の画像のデータを、現像処理が必要な通常画像や、視差画像を取り扱わないアプリケーションでは使用しない右画像よりも前に配置している。そのため、使用される可能性の高い画像データの読み出し開始までに要する時間を短縮することができる。

10

#### 【0049】

図 9 は、本実施形態の撮像装置 100 が生成する画像ファイルに記録された画像データを利用可能な電子機器の一例としてのコンピュータ機器 200 の機能構成例を示すブロック図である。制御部として機能する CPU 1 は、例えば記憶装置 10 に格納されているプログラム、ここでは現像処理アプリケーション、リフォーカス処理アプリケーション、視点変更処理アプリケーションなどを RAM 3 に読み出して実行し、後述する画像処理を実現する。なお、記憶装置 10 はハードディスクドライブ (HDD) やソリッドステートドライブ (SSD) などであり、基本ソフト (OS)、デバイスドライバ、アプリケーションプログラムなどが記憶されている。メニュー画面などを表示するための GUI データ、ユーザ設定データ、アプリケーションの初期設定データなども記憶装置 10 に記憶される。

20

#### 【0050】

ROM 2 はブートストラップローダなど、コンピュータ機器 200 が起動するために必要なプログラムやファームウェアなどが記憶されている。ROM 2 は少なくとも一部が書き換え可能であってよい。

#### 【0051】

RAM 3 は CPU 1 が実行するプログラムを展開する領域や、変数やデータ等の一時記憶領域として用いられる。メモ리카ード 4 は着脱可能なメモリ 120 であってよい。コンピュータ機器 200 は画像ファイルをメモ리카ードスロット 5 に装着されたメモ리카ード 4、通信インターフェイス 20 に接続された外部機器 40、または記憶装置 10 から取得することができる。

30

#### 【0052】

表示部 6 はドットマトリックス方式の表示装置であり、代表的には液晶ディスプレイ (LCD) や有機 EL ディスプレイである。なお、図 9 では表示部 6 がコンピュータ機器 200 に内蔵されている構成を示しているが、外部装置として接続されてもよい。また、表示部 6 が内蔵ディスプレイと外付けディスプレイの両方から構成されてもよい。

#### 【0053】

操作部 8 はユーザがコンピュータ機器 200 に指示を入力する機器であり、代表的にはキーボード、ポインティングデバイス (マウスなど)、接触感知デバイス (タッチパネルなど) などの入力デバイスの 1 つ以上である。なお、キーボードはハードウェアキーボードであっても、ソフトウェアキーボードであってもよい。なお、タッチパネルは表示部 6 に設けられてもよいし、ノート型パソコンに多く見られるようなタッチパッドの形態であってもよい。さらに、コンピュータ機器 200 が装置の動きや傾きを検出するために設けられているセンサ類を有する場合、これらセンサ類も操作部 8 を構成する。また、音声入力デバイスや視線入力デバイスなどの非接触入力デバイスも操作部 8 に含まれてよい。

40

#### 【0054】

通信インターフェイス 20 は例えば撮像装置 100 等の外部機器 40 とデータ通信を行うための 1 つ以上の通信インターフェイスである。通信インターフェイス 20 は、例えば

50

、U S B、イーサネット（登録商標）、IEEE802.11xなどの有線および／または無線通信規格に準拠した構成を有する。撮像装置１００とコンピュータ機器２００とを通信インターフェイス２０を介して通信可能に接続することで、画像処理システムを構成することができる。

#### 【００５５】

次に、図１０および図１１に示すフローチャートを参照して、本実施形態で生成した画像ファイル８１０をコンピュータ機器２００で利用する際の動作について説明する。なお、以下に説明する動作は、コンピュータ機器２００で稼働する任意のアプリケーションプログラムにおける機能の１つとして実施されうる。

#### 【００５６】

図１０（ａ）は、画像ファイル８１０のサムネイル画像部８１７に格納されたサムネイル画像を表示する際の動作を示すフローチャートである。サムネイル画像は縮小画像であるため、例えば、メモ리카ード４や記憶装置１０の特定の場所に格納された画像ファイルの内容一覧を表示する場合など、画像ファイルに格納されている画像の内容を大まかに表示する用途に用いられる。ここでは、１つの画像ファイル８１０についてのサムネイル画像を表示する場合について説明するが、複数の画像ファイルについてサムネイル画像を表示する場合には、図１０（ａ）の処理を個々の画像ファイルに対して実行する。

#### 【００５７】

S 1 6 0 1でC P U 1は、対象の画像ファイル８１０のT I F Fヘッダ部８１１を読み出し、R A M 3に保存する。

S 1 6 0 2でC P U 1は、T I F Fヘッダ部８１１から最初（N＝０）のI F D部（O t h I F D部８１２）の開始位置を特定し、O t h I F D部８１２を読み出し、R A M 3に保存する。

S 1 6 0 3でC P U 1は、O t h I F D部８１２に対応するO t h画像部（表示用画像部８１６）が、サムネイル画像（縮小画像）を格納しているかどうか、O t h I F D部８１２の情報から判別する。本実施形態では、O t h画像部は表示用画像部８１６であるため、C P U 1は処理をS 1 6 0 4に進め、Nを１増加させて処理をS 1 6 0 2に戻す。

#### 【００５８】

S 1 6 0 2で1 s t I F D部８１３が読み出されると、S 1 6 0 3で、C P U 1は対応する1 s t画像部が縮小画像を格納していると判別し、処理をS 1 6 0 5に進める。

S 1 6 0 5でC P U 1は、1 s t画像部（サムネイル画像部８１７）からサムネイル画像データを読み出し、R A M 3の表示画像用領域に保存する。

S 1 6 0 6でC P U 1は、サムネイル画像を予め定められたレイアウトで表示部６に表示させる。

#### 【００５９】

図１０（ｂ）は、画像ファイル８１０の表示用画像部８１６に格納された表示用画像（非可逆圧縮画像）を表示する際の動作を示すフローチャートである。図１０（ａ）と同じ処理を行うステップには同じ参照数字を付してある。表示用画像の画素数（解像度）は通常画像と変わらないが、非可逆圧縮されているため画質の低下がある。また、通常画像は現像処理されていないのに対し、表示用画像は現像処理されているため、汎用的な装置で表示することができる。ここでは、１つの画像ファイル８１０についての表示用画像を表示する場合について説明する。

#### 【００６０】

S 1 6 0 1、S 1 6 0 2の処理は図１０（ａ）と同じであるため説明を省略する。

S 1 6 0 7でC P U 1は、O t h I F D部８１２に対応するO t h画像部（表示用画像部８１６）が、表示用画像を格納しているかどうか、O t h I F D部８１２の情報から判別する。本実施形態では、O t h画像部は表示用画像部８１６であるため、C P U 1は処理をS 1 6 0 8に進める。

#### 【００６１】

S 1 6 0 8でC P U 1は、O t h画像部（表示用画像部８１６）から表示用画像データ

10

20

30

40

50

を読み出し、RAM 3の表示画像用領域に保存する。

S 1 6 0 9でCPU 1は、表示用画像を予め定められたレイアウトで表示部 6に表示させる。

【0 0 6 2】

図 1 1は、画像ファイル 8 1 0の通常画像部 8 1 8および右画像部 8 1 9に格納された画像を用いて視差画像の生成ならびに視差画像を用いた処理を行う際の動作を示すフローチャートである。図 1 0 (a)と同じ処理を行うステップには同じ参照数字を付してある。ここでは、1つの画像ファイル 8 1 0に含まれる通常画像および右画像を用いた処理について説明する。

【0 0 6 3】

S 1 6 0 1、S 1 6 0 2の処理は図 1 0 (a)と同じであるため説明を省略する。

S 1 6 1 0でCPU 1は、O t h I F D部 8 1 2に対応するO t h画像部（表示用画像部 8 1 6）が、通常画像を格納しているかどうか、O t h I F D部 8 1 2の情報から判別する。本実施形態では、O t h画像部は表示用画像部 8 1 6であるため、CPU 1は処理をS 1 6 1 2に進め、O t h I F D部 8 1 2に対応するO t h画像部（表示用画像部 8 1 6）が、右画像を格納しているかどうか、O t h I F D部 8 1 2の情報から判別する。本実施形態ではO t h画像部は表示用画像部 8 1 6であるため、CPU 1は処理をS 1 6 0 4に進め、Nを1増加させて処理をS 1 6 0 2に戻す。

【0 0 6 4】

N = 2の状態ではS 1 6 1 0が実行されると、CPU 1は2 n d画像部（通常画像部 8 1 8）が、通常画像を格納していると判別し、処理をS 1 6 1 1へ進める。

S 1 6 1 1でCPU 1は、2 n d画像部（通常画像部 8 1 8）から通常画像データを読み出し、RAM 3に保存する。そしてCPU 1は処理をS 1 6 0 4に進め、Nを1増加させて処理をS 1 6 0 2に戻す。

【0 0 6 5】

N = 3の状態ではS 1 6 1 2が実行されると、CPU 1は3 r d画像部（右画像部 8 1 9）が、右画像を格納していると判別し、処理をS 1 6 1 3へ進める。

S 1 6 1 3でCPU 1は、3 r d画像部（右画像部 8 1 9）から右画像データを読み出し、RAM 3に保存する。

【0 0 6 6】

S 1 6 1 4でCPU 1は、S 1 6 1 1で読み出した通常画像とS 1 6 1 3で読み出した右画像とから左画像を生成する。上述したように、通常画像は右画像と左画像との加算画像あるいは合成画像に相当するため、通常画像から右画像を減じることによって左画像を生成することができる。

【0 0 6 7】

S 1 6 1 5でCPU 1は、右画像と左画像に対して現像処理部 6 0 2と同様の処理を適用する。なお、S 1 6 1 6で実行する視差画像処理の内容によっては、S 1 6 1 5で現像処理は適用せずに、視差画像処理後に適用してもよい。

S 1 6 1 6でCPU 1は、現像処理後の右画像および左画像に対し、リフォーカス処理、視点変更処理、デフォーカスマップ生成処理、立体画像生成処理など、視差画像を用いる画像処理を行う。

【0 0 6 8】

以上説明したように本実施形態によれば、複数の視差画像の合成画像に相当する通常画像のデータと、複数の視差画像のうち、通常画像と他の視差画像とから生成可能な視差画像を除いた視差画像のデータとを格納した画像ファイルを生成する。通常画像を含めることで、視差画像を取り扱えない機器との互換性を持たせつつ、通常画像と他の視差画像とから生成可能な視差画像については記録しないことで、画像ファイルのサイズを抑制することができる。さらに、通常画像として、現像処理後の通常画像を含めることで、画像ファイルの汎用性もしくは互換性をより高めることができる。この場合、現像処理後の通常画像に縮小処理や非可逆圧縮処理を適用したりすることで、ファイルサイズを抑制するこ

10

20

30

40

50

とができる。また、視差画像をファイルの末尾に配置することにより、視差画像を用いない装置やアプリケーションにおいて、所望の画像データを得るまでに要する時間を短縮することができる。

#### 【0069】

従って、上述の構成では通常画像と右画像を記録する構成について説明したが、右画像の代わりに左画像を記録する構成としてもよい。この場合、映像信号処理回路116における右画像抽出部605を左画像抽出部とし、左画像を可逆圧縮処理部606に供給する構成とすれば良い。

#### 【0070】

あるいは、図6(b)に示すように、映像信号処理回路116における右画像抽出部605を左画像抽出部901とし、通常画像と抽出した左画像とから右画像を生成する右画像生成部902を追加し、通常画像と右画像を記録する構成を維持してもよい。この場合、図7(a)のS101、S102の代わりに、図7(b)のS1001~S1003を実行すればよい。つまり、S1001で通常画像と左画像を読み出したのち、S1002で通常画像抽出部601で通常画像を、左画像抽出部901で左画像を抽出する。そして、S1002で、右画像生成部902が通常画像と抽出した左画像とから右画像を生成する。以降は、図7(a)と同様の処理でよい。

また、通常画像が存在せず、右画像と左画像を取得する(読み出す)構成であれば、右画像と左画像から生成した通常画像と、右画像と左画像の一方を格納した画像ファイルを生成すればよい。

#### 【0071】

さらに、本実施形態では図3(b)に示す画素あたり4つのPDまたは光電変換領域を有する撮像素子の右側2つの出力と左側2つの出力とをまとめて取り扱い、実質的には図3(a)の画素構成で得られる視差画像と同じ取り扱いであった。しかし、4つのPDの各々を個別に読み出して4つの視差画像を生成した場合であっても、本実施形態の考え方を適用することができる。この場合、少なくとも(1)通常画像、(2)右画像または左画像、(3)右上または右下画像、(4)左上または左下画像を格納すればよい。ここで、右上画像はPD312b群から生成される画像、右下画像はPD312d群から生成される画像、左上画像はPD312a群から生成される画像、左下画像はPD312c群から生成される画像である。また、右画像は右上画像と右下画像の加算または合成に相当し、左画像は左上画像と左下画像の加算または合成に相当する。

#### 【0072】

例えば、通常画像、右画像、右上画像、左上画像を格納した画像ファイルを生成したとする。この場合、左画像は通常画像と右画像の差分として、右下画像は右画像と右上画像の差分として、左下画像は左画像と左上画像の差分としてそれぞれ生成することができる。なお、本実施形態で述べたPDの組み合わせは単なる例示であって、上画像(PD312aと312bの加算)と下画像(PD312cと312dの加算)を用いたり、対角線方向の加算(例えばPD312aと312dの加算)を用いたりすることもできる。また、画素当たりのPDの数が4より多い構成の撮像素子で得られた視差画像に対しても本発明は適用可能である。

#### 【0073】

#### ●(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態は、映像信号処理回路の構成および画像ファイル生成動作以外は第1実施形態と同様であるため、相異点についてのみ説明する。

図6(c)は、本実施形態の映像信号処理回路116の機能構成例を示すブロック図であり、第1の実施形態と同じ構成要素には図6(a)または(b)と同じ参照数字を付し、重複する説明は省略する。本実施形態の映像信号処理回路116は、図6(b)における左画像抽出部901の代わりに図6(a)の右画像抽出部605を有し、右画像生成部902の代わりに左画像生成部902'を有する。ただし、左画像生成部902'は、通

10

20

30

40

50

常画像と視差画像との差分を求めるという点において右画像生成部 902 と実質的には同じ構成要素である。

【0074】

図 12 は、本実施形態の映像信号処理回路 116 が生成する画像ファイル 1100 の構造例を示す図であり、第 1 実施形態と共通する構成には図 8 (b) と同じ参照数字を付し、重複する説明を省略する。本実施形態の画像ファイル 1100 は、第 1 実施形態の画像ファイル 810 に対し、右サムネイル画像部 1104、左サムネイル画像部 1105 と、対応する 3rd I F D 部 1101、4th I F D 部 1102 が追加された構造を有する。そして、画像ファイル 810 における 3rd I F D 部 815 は、5th I F D 部 1103 に繰り下げられている。

10

【0075】

次に、図 6 (c) および図 12 に加え、図 13 に示すフローチャートを参照して、本実施形態の撮像装置 100 の撮影時における動作を、映像信号処理回路 116 の動作を中心に説明する。第 1 実施形態と共通する構成には図 7 (a) と同じ参照数字を付し、重複する説明を省略する。

【0076】

S1200 で左画像生成部 902' は、通常画像から右画像を減算して左画像を生成する。

次の S110 と、S120 および S121 と、S130 と、S1210 および S1211 と、S1220 および S1221 とは並列処理が可能である。ただし、メモリ 120 の空き状況や、映像信号処理回路 116 の処理スピード等に応じて、少なくとも一部を順序処理してもよい。

20

【0077】

S1210 で現像処理部 602 は、右画像に対して上述した現像処理を適用し、非可逆圧縮処理部 603 に出力する。

S1211 で非可逆圧縮処理部 603 は、現像処理後の右画像に対して非可逆圧縮処理を適用して非可逆圧縮画像 (右) を生成するとともに、非可逆圧縮画像 (右) を縮小して右サムネイル画像を生成する。非可逆圧縮処理部 603 は右サムネイル画像をメモリインターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してバッファメモリ 122 に保存する。

30

【0078】

S1220 および S1221 では、現像処理部 602 および非可逆圧縮処理部 603 により、左画像について S1210 および S1211 と同様の処理を実行し、左サムネイル画像を生成する。非可逆圧縮処理部 603 は、左サムネイル画像をメモリインターフェイス 604 およびメモリコントローラ 119 を介してバッファメモリ 122 に保存する。

【0079】

S110、S121、S130、S1211、S1221 の処理が完了すると、映像信号処理回路 116 は処理を S140 へ進め、画像ファイルの生成を行う。映像信号処理回路 116 は、可逆圧縮画像、可逆圧縮画像 (右)、表示用画像、サムネイル画像、右サムネイル画像、左サムネイル画像をバッファメモリ 122 から読み出して画像ファイルを生成する。

40

【0080】

上述の通り、本実施形態で生成する画像ファイル 1100 は、第 1 の実施形態で生成した画像ファイル 810 に加えて、以下の構成が追加されている。右サムネイル画像の I F D である 3rd I F D 部 1101、左サムネイル画像の I F D である 4th I F D 部 1102、右画像の I F D である 5th I F D 部 1103、右サムネイル画像部 1104、および左サムネイル画像部 1105。

【0081】

3rd I F D 部 1101 は、右サムネイル画像部 1104 に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータ I と右サムネイル画像部 1104 までのオフセット値 L を格納する

50

。 4 t h I F D部 1 1 0 2 は、左サムネイル画像部 1 1 0 5 に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータ J と左サムネイル画像部 1 1 0 5 までのオフセット値 M を格納する。

5 t h I F D部 1 1 0 3 は、右画像部 8 1 9 に関連する撮影情報やパラメータなどのメタデータ D と右画像部 8 1 9 までのオフセット値 H を格納する。

これらオフセット値 H、L、M により、画像ファイル内の各画像データの開始位置が特定できる。

#### 【0082】

右サムネイル画像部 1 1 0 4、左サムネイル画像部 1 1 0 5 は、例えば主表示装置 1 2 8 に画像一覧画面などのインデックス表示において視差画像を表示する場合や、視差画像を用いて生成した画像を表示する際などに利用するための画像を格納する領域である。

#### 【0083】

本実施形態では、視差画像のサムネイル画像である右サムネイル画像および左サムネイル画像をさらに画像ファイルに含める。そのため、第 1 実施形態の効果に加え、視差画像を利用可能な装置において、視差画像を用いた表示や視差画像を用いて生成した画像の表示を容易に行うことを可能にする。つまり、I F D部から右サムネイル画像部および左サムネイル画像部を特定し、右サムネイル画像および左サムネイル画像を読み出すだけで、直ちに視差画像処理を実行することができる。また、第 1 実施形態の画像ファイルに左画像を追加記録する場合よりもファイルサイズの増加量が大幅に少なく、現像処理を行う必要もないため、視差画像を用いる装置の負荷も小さくすることができる。

#### 【0084】

##### (変形例 1)

なお、第 2 実施形態において、右サムネイル画像と左サムネイル画像の代わりに右表示用画像と左表示用画像を含めた画像ファイルを作成するように構成してもよい。この場合、画像ファイルの構造は図 1 4 のようになる。図 1 2 との比較から分かるように、右サムネイル画像部 1 1 0 4 および左サムネイル画像部 1 1 0 5 が右表示用画像部 1 3 0 4 および左表示用画像部 1 3 0 5 となる。また、3 r d I F D部 1 3 0 1、4 t h I F D部 1 3 0 2 が右表示用画像部 1 3 0 4、左表示用画像部 1 3 0 5 に対応した情報を有するようになる。

#### 【0085】

撮影時の処理は基本的に図 1 3 に示したものと同一であってよく、S 1 2 1 1 および S 1 2 2 1 で右サムネイル画像と左サムネイル画像を生成する前に生成する右表示用画像と左表示用画像を、S 1 4 0 で画像ファイルに格納するようにすればよい。

#### 【0086】

##### (変形例 2)

なお、第 2 実施形態において、右サムネイル画像と左サムネイル画像の代わりではなく、右表示用画像と左表示用画像をさらに含めた画像ファイルを作成するように構成してもよい。この場合、画像ファイルの構造は図 1 5 のようになる。図 1 2 との比較から分かるように、右表示用画像部 1 3 0 4 および左表示用画像部 1 3 0 5 がサムネイル画像の後で、右画像の前に追加（挿入）されている。また、5 t h I F D部 1 4 0 1、6 t h I F D部 1 4 0 2 が右表示用画像部 1 3 0 4、左表示用画像部 1 3 0 5 に対応した情報を有するようになる。また、右画像部 8 1 9 に対応する I F D部は 7 t h I F D部 1 4 0 3 に位置が変更されている。

#### 【0087】

撮影時の処理は基本的に図 1 3 に示したものと同一であってよく、S 1 2 1 1 および S 1 2 2 1 で生成する右表示用画像、左表示用画像、右サムネイル画像、左サムネイル画像を、いずれも S 1 4 0 で画像ファイルに格納するようにすればよい。

#### 【0088】

変形例 1、2 は第 2 実施形態の基本形よりもファイルサイズが大きくなるが、より解像

10

20

30

40

50

度が高い視差画像を用いた表示処理を容易に行うことを可能としたり、用途に応じた解像度の視差画像を用いることを可能にしたりできる。従って、画像ファイルを利用する装置の処理能力が低い場合に特に有用である。

【0089】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では視差画像を格納する画像ファイルの生成に本発明を適用した場合について説明した。しかしながら、本発明は、視差画像と通常画像のような、一部と全体、あるいは一方が他方から生成されるという関係を有する他の画像を格納する画像ファイルの生成にも適用可能である。

【0090】

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又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実行す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。

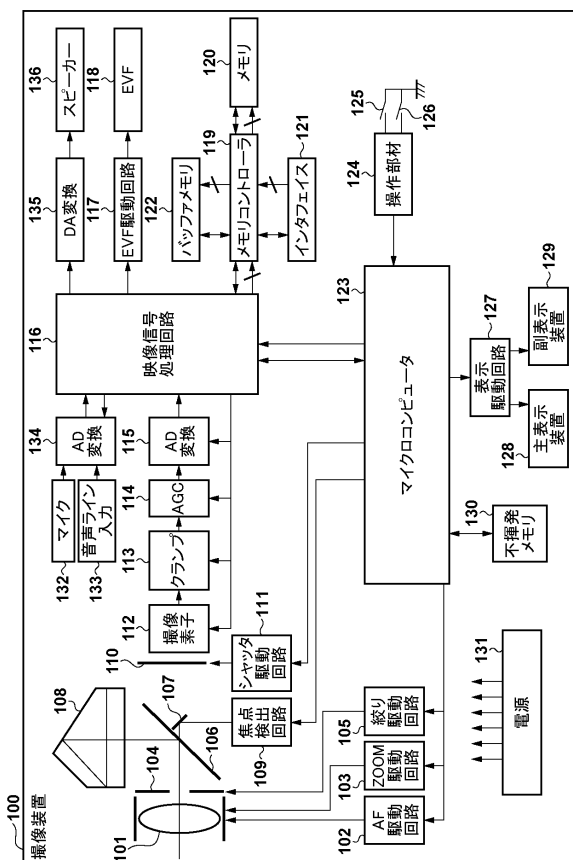
【符号の説明】

【0091】

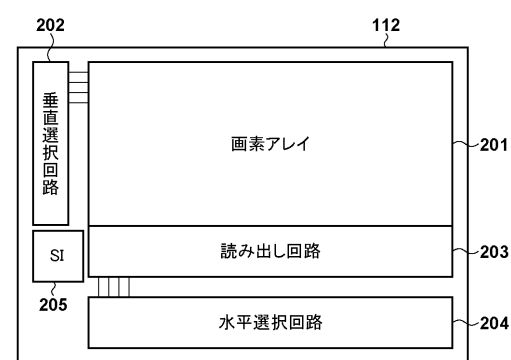
100…撮像装置、101…撮影レンズ、112…撮像素子、116…映像信号処理回路、123…マイクロコンピュータ、200…コンピュータ機器

10

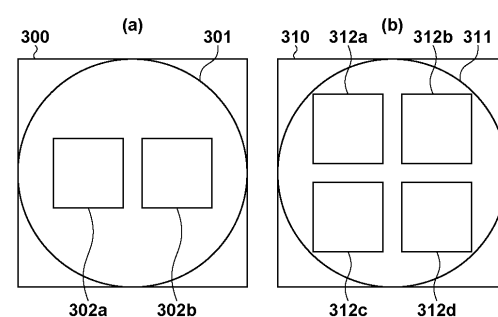
【図1】



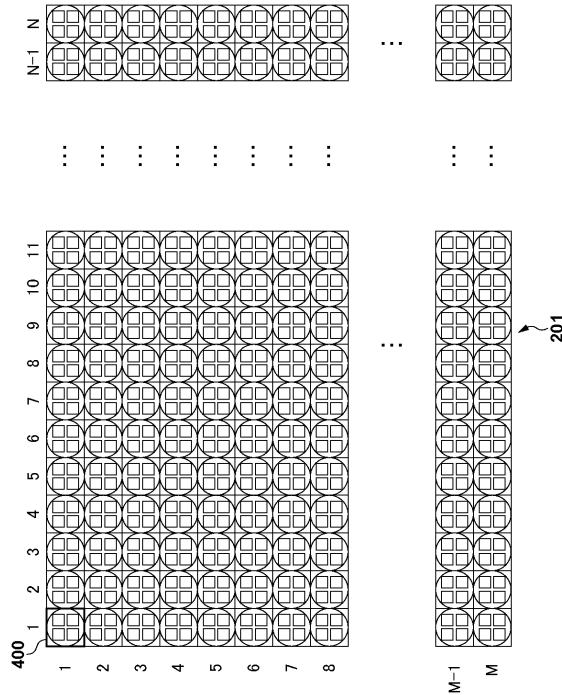
【図2】



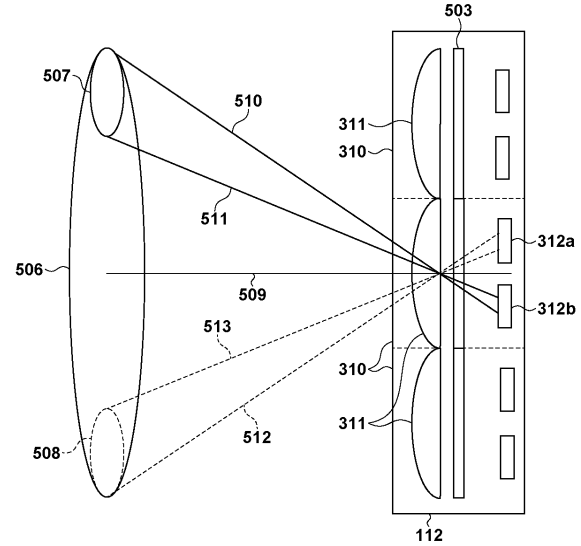
【図3】



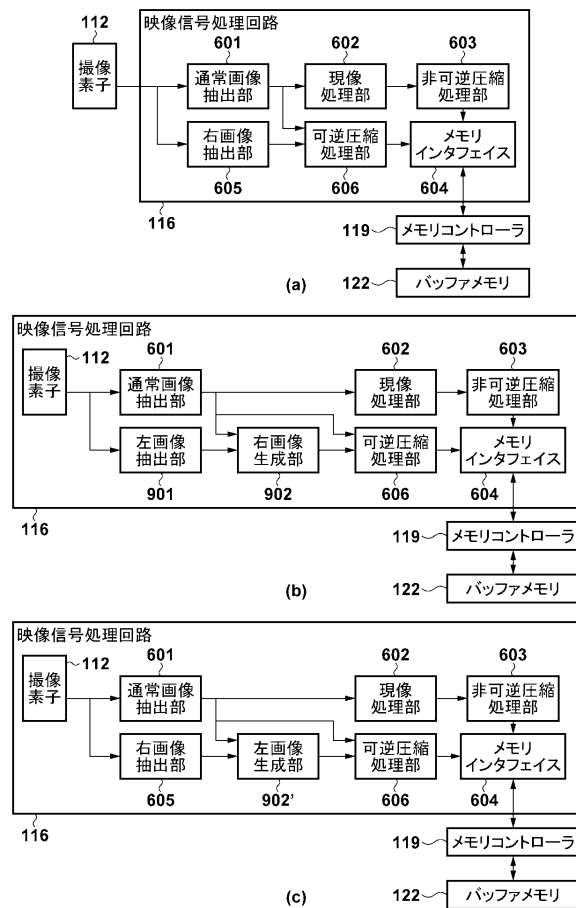
【図 4】



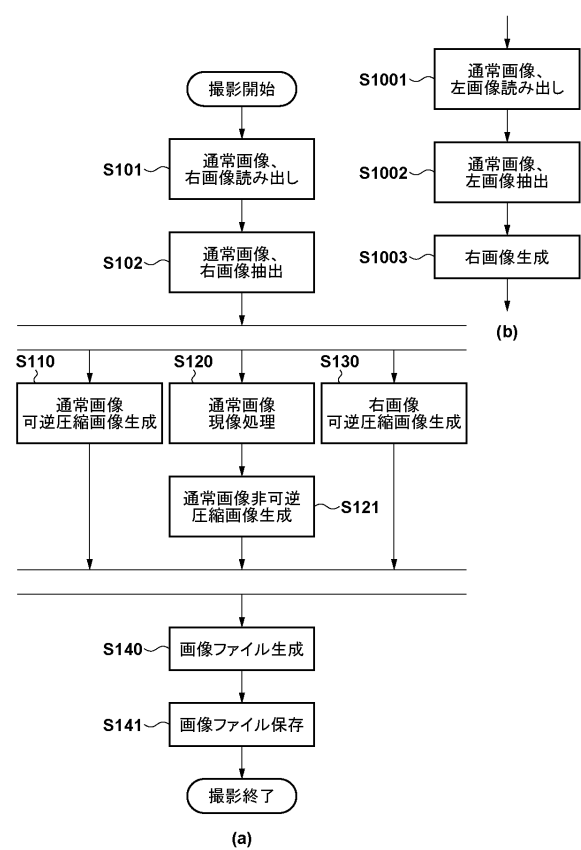
【図 5】



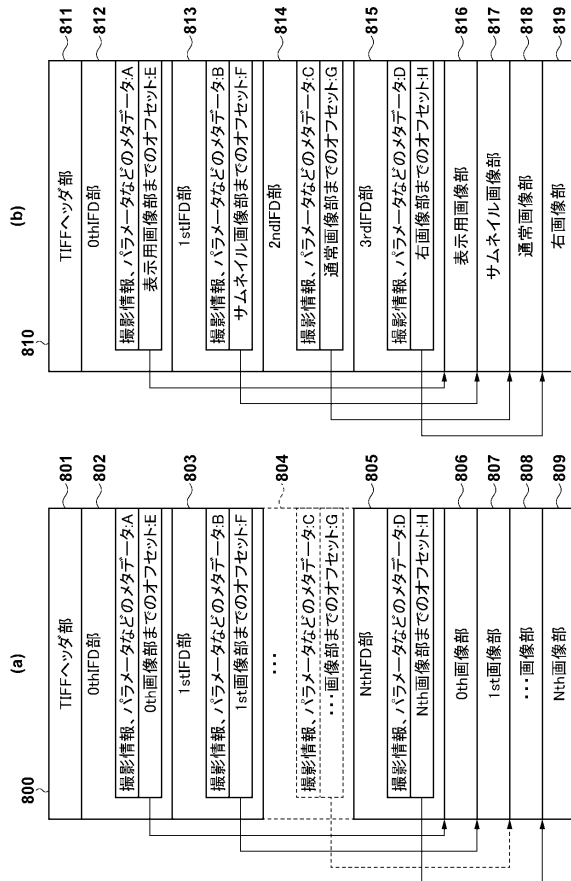
【図 6】



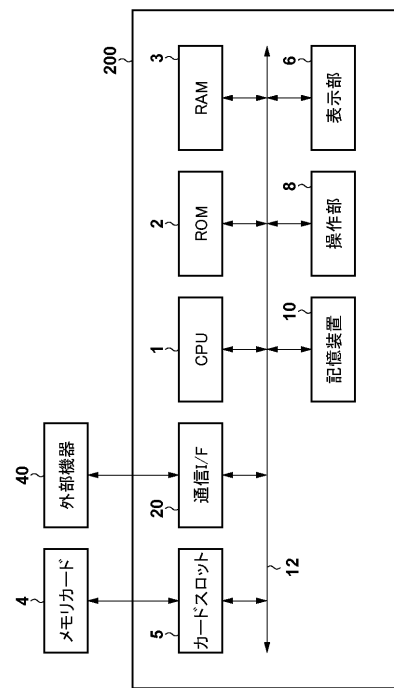
【図 7】



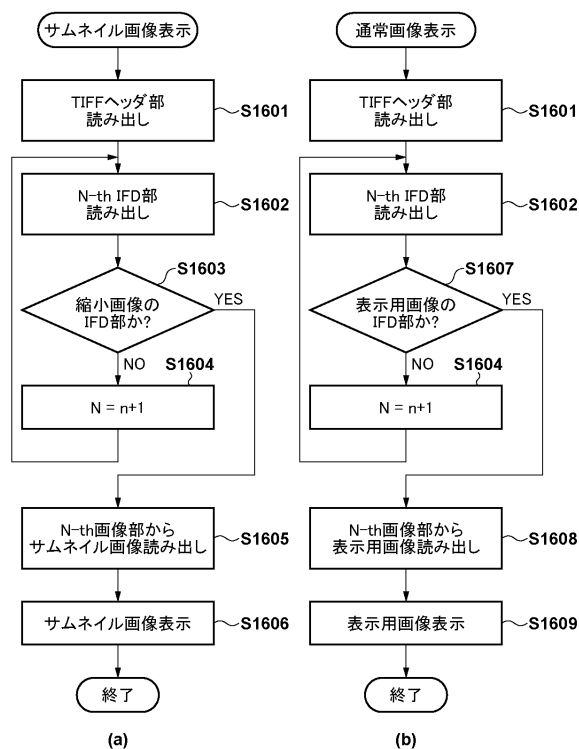
【図 8】



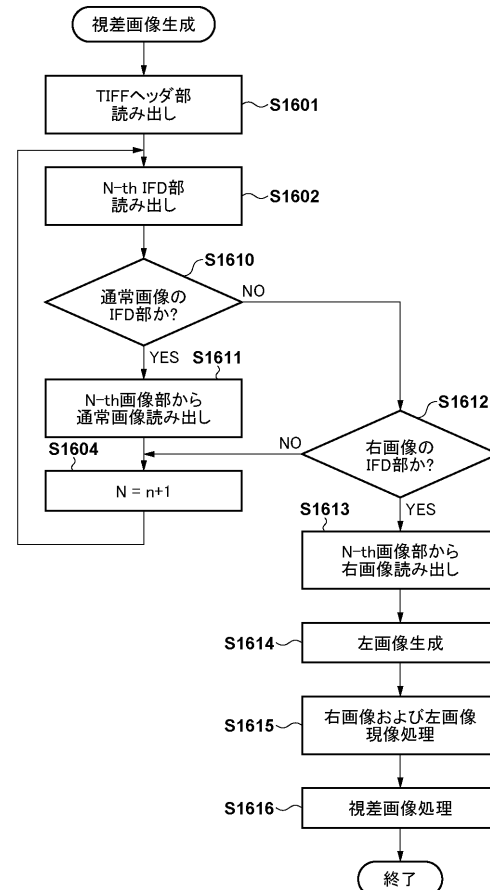
【図 9】



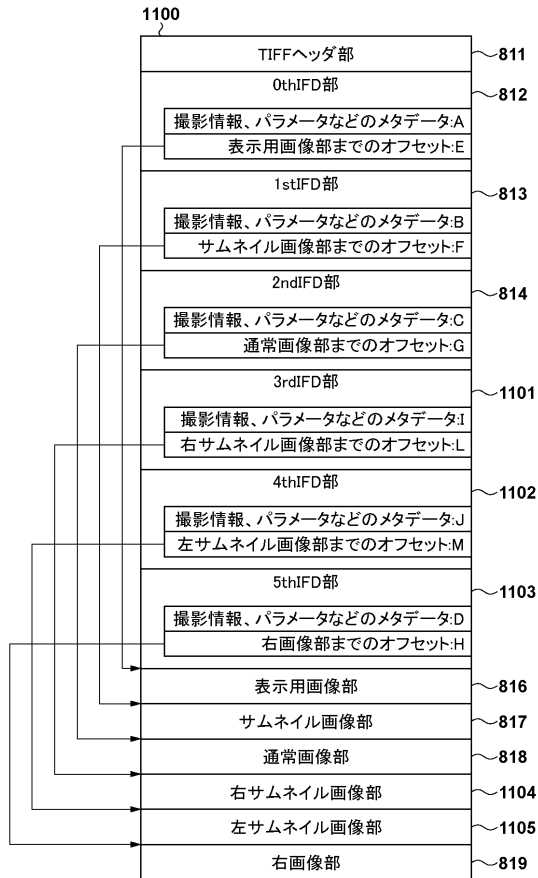
【図 10】



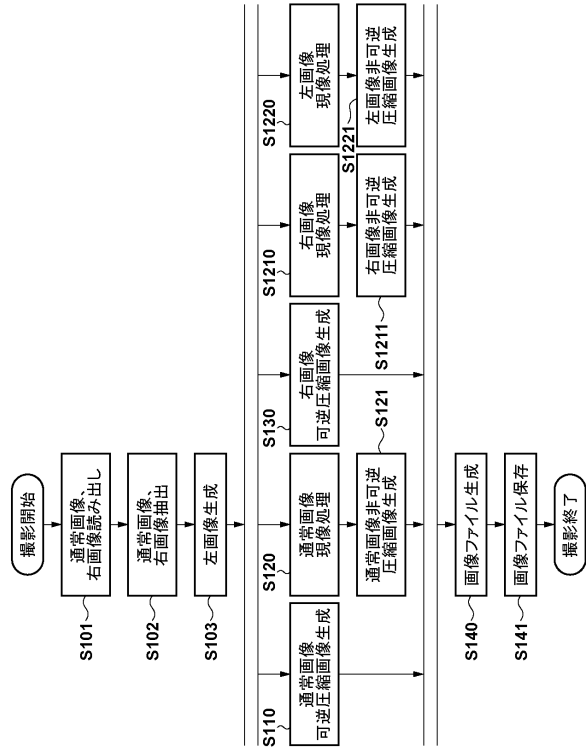
【図 11】



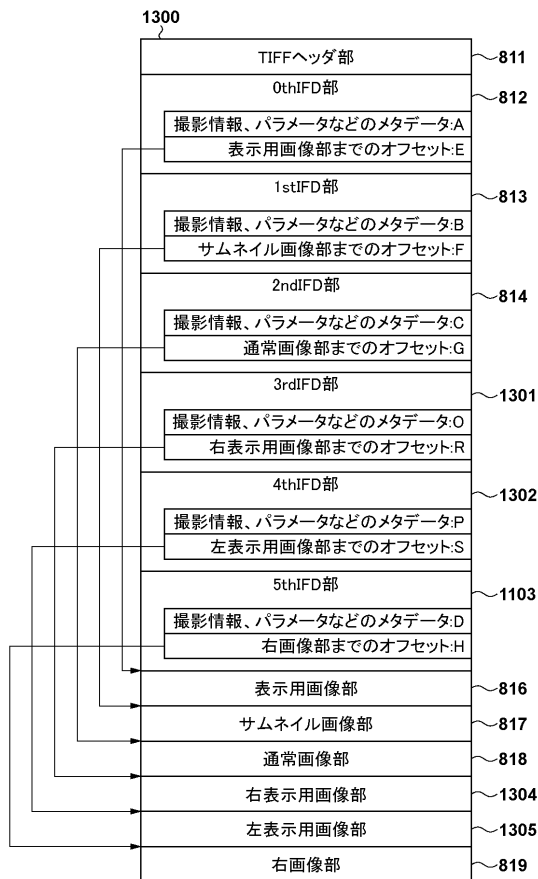
【図 1 2】



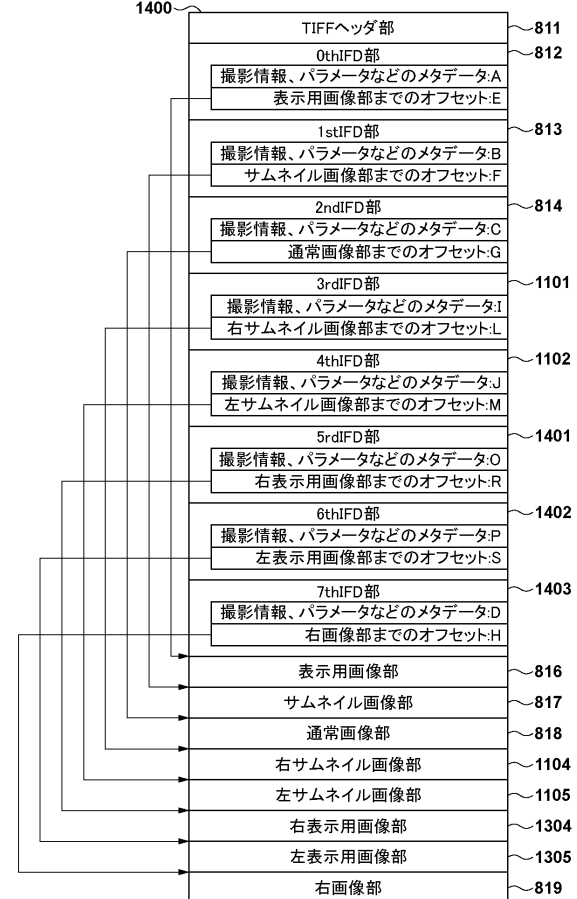
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 福田 篤志  
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 益戸 宏

(56)参考文献 特開2002-300372 (JP, A)  
特開2002-320195 (JP, A)  
特開2013-118459 (JP, A)  
特開2013-118464 (JP, A)  
特開2005-026800 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 13/00  
H04N 5/225  
H04N 5/91  
H04N 7/18  
H04N 19/00