

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6335563号  
(P6335563)

(45) 発行日 平成30年5月30日 (2018.5.30)

(24) 登録日 平成30年5月11日 (2018.5.11)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 2 9 0

H O 4 N 9/07 (2006.01)

H O 4 N 9/07 A

H O 4 N 5/91 (2006.01)

H O 4 N 5/91

請求項の数 16 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2014-55619 (P2014-55619)  
 (22) 出願日 平成26年3月18日 (2014.3.18)  
 (65) 公開番号 特開2015-179909 (P2015-179909A)  
 (43) 公開日 平成27年10月8日 (2015.10.8)  
 審査請求日 平成29年2月22日 (2017.2.22)

(73) 特許権者 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  
 (74) 代理人 100076428  
 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】 撮像装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影指示に応答して被写体像の R A W 画像データを生成する撮像手段と、  
 前記 R A W 画像データが記録媒体に記録される前に、複数の異なる現像パラメータを用いて、前記 R A W 画像データから複数の第 1 の画像データを生成する第 1 の現像手段と、  
 前記記録媒体に前記 R A W 画像データおよび該 R A W 画像データから生成された前記複数の第 1 の画像データを記録する記録手段と、  
 前記複数の第 1 の画像データから任意の画像データを選択する第 1 の選択手段と、  
 前記選択された画像データに対応する現像パラメータを用いて、前記記録媒体に記録された R A W 画像データから第 2 の画像データを生成する第 2 の現像手段と、  
 を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記 R A W 画像データが静止画データの場合、前記第 2 の現像手段が、前記第 1 の現像手段よりも高画質な画像が得られる現像処理を実行し、

前記 R A W 画像データが動画データの場合、前記第 1 の現像手段が、前記第 2 の現像手段よりも高画質な画像が得られる現像処理を実行することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 2 の現像手段は、前記 R A W 画像データの再生のための現像処理を実行することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 の現像手段は、前記 R A W 画像データが動画データの場合、前記 R A W 画像データの代表画像から前記複数の第 1 の画像データを生成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 5】

前記代表画像は、予め設定された条件に基づいて抽出されることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

## 【請求項 6】

前記条件は、抽出する画像の特徴、画像を抽出する時間間隔又はフレーム間隔、抽出するフレーム期間又はフレーム数、の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

10

## 【請求項 7】

前記第 1 の選択手段は、前記複数の第 1 の画像データを選択可能に表示する表示手段と、  
前記表示された前記複数の第 1 の画像データの選択を受け付ける入力手段と、  
をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 の現像手段は、前記第 2 の現像手段よりも処理負荷が低い現像処理を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 9】

20

前記第 1 の現像手段は、前記第 2 の現像手段よりも工程の数が少ないか又は精度が低い、の少なくとも一方である現像処理を実行することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 10】

前記第 1 の現像手段は、複数の代表画像のそれぞれに対して、複数の異なる現像パラメータを用いて前記複数の第 1 の画像データを生成することを特徴とする請求項 4 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 11】

前記複数の代表画像を選択可能に表示する第 2 の選択手段をさらに有し、  
前記第 1 の選択手段は、前記第 2 の選択手段により選択された代表画像から生成された複数の第 1 の画像データから前記任意の画像データを選択させることを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

30

## 【請求項 12】

前記 R A W 画像データが記録媒体に記録される前に、前記 R A W 画像データから簡易画像データを生成する第 3 の現像手段をさらに有し、

前記第 1 の現像手段と前記第 3 の現像手段とは、処理を並列に実行可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 13】

前記 R A W 画像データが動画データの場合、前記第 3 の現像手段が前記簡易画像データとして生成する動画データを、所定のフレームごとに、前記第 2 の現像手段により生成された前記第 2 の画像データにより置き換える置き換え手段をさらに有することを特徴とする請求項 12 に記載の撮像装置。

40

## 【請求項 14】

撮影指示に応答して被写体像の R A W 画像データを生成するステップと、  
前記 R A W 画像データが記録媒体に記録される前に、複数の異なる現像パラメータを用いて、前記 R A W 画像データから複数の第 1 の画像データを生成するステップと、  
前記記録媒体に前記 R A W 画像データおよび該 R A W 画像データから生成された前記複数の第 1 の画像データを記録するステップと、

前記複数の第 1 の画像データから任意の画像データを選択するステップと、  
前記選択された画像データに対応する現像パラメータを用いて、前記記録媒体に記録さ

50

れたRAW画像データから第2の画像データを生成するステップと、  
を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項15】

請求項14に記載の撮像装置の制御方法の各ステップをコンピュータによって実行させるためのプログラム。

【請求項16】

請求項15に記載のプログラムを格納した、コンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及びその制御方法に関し、特に、動画又は静止画のRAW画像を扱う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像センサを用いる撮像装置では、撮像センサによって得られる画像情報（RAW画像）にいわゆる現像処理を適用し、現像処理された輝度信号及び色差信号を圧縮符号化してJPEG形式で記録媒体に記録するのが一般的である。現像処理には、各画素について色補間処理を行って輝度と色差からなる信号を生成するデモザイク処理、信号に対するノイズ低減処理、ホワイトバランス処理、光学的な歪を補正する処理、画像の適正化処理などが含まれるが、これらに限定されない。

【0003】

一方、RAW画像を記録できる撮像装置も存在する（特許文献1）。RAW画像はJPEG形式などと比較して記録に必要なデータ量が膨大になるが、画質の劣化を最低限に抑えながら柔軟な後編集が可能であるという利点がある。また、特許文献1には、RAW画像の現像処理に用いるための現像パラメータをRAW画像と共に記録することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-244423号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、撮像センサの進歩により、画像1枚あたりの画素数が大幅に増加している。そのため、RAW画像の現像処理に必要な処理量も増大し、撮影と並行したリアルタイムの現像処理を実現するには処理能力の高いハードウェアが必要となる。一般に、処理能力が高いハードウェアは回路規模と消費電力の少なくとも一方が増加する傾向にあるが、実装可能なハードウェアは実装可能面積、消費電力、コストなどの制約を受ける。その結果、撮像装置の性能（例えば連写性能）が現像処理能力に左右されることも起こりうる。

【0006】

RAW画像を現像せずに記録する構成とすれば、リアルタイムで現像処理が可能かどうかは問題にならないが、記録するデータ量が大きくなるため、バッファ量を増やす必要があるかもしれない。また、撮影結果を確認するには現像処理が必要であるが、RAW画像のデータ形式はメーカ固有であるため、撮影した撮像装置とは異なる機器では適切な現像処理ができない場合があり、ユーザの利便性を損なうおそれがある。

【0007】

このように、従来、高い撮影能力と撮影画像の高速な再生とを可能にするには、処理能力の高い、高コストかつ高消費電力の回路を搭載して高出力で駆動できるようにするか、記録されたRAW画像を高速に再生できるようにしなければならなかった。

【0008】

また、RAW画像を記録する事により、ユーザは後から様々な現像パラメータを設定して現像処理を行う事が可能となる。しかし、所望の現像結果を得るための現像パラメータの設定は一般的なユーザにとって必ずしも容易でない。

【0009】

本発明はこのような従来技術の課題の少なくとも1つを改善するためになされたものである。本発明の目的は、高速に現像処理を行う回路を必要とせずに、かつ、必要な際には容易に再生可能にRAW画像を記録することが可能な画像処理装置及びその制御方法において、RAW画像の現像パラメータの設定を容易にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

10

上述の目的は、撮影指示に応答して被写体像のRAW画像データを生成する撮像手段と、RAW画像データが記録媒体に記録される前に、複数の異なる現像パラメータを用いて、RAW画像データから複数の第1の画像データを生成する第1の現像手段と、記録媒体にRAW画像データおよびRAW画像データから生成された複数の第1の画像データを記録する記録手段と、複数の第1の画像データから任意の画像データを選択する第1の選択手段と、選択された画像データに対応する現像パラメータを用いて、記録媒体に記録されたRAW画像データから第2の画像データを生成する第2の現像手段と、を有することを特徴とする撮像装置によって達成される。

【発明の効果】

【0011】

20

本発明によれば、高速に現像処理を行う回路を必要とせずに、かつ、必要な際には容易に再生可能にRAW画像を記録することが可能な画像処理装置及びその制御方法において、RAW画像の現像パラメータの設定を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図

【図2】実施形態に係る撮像装置の、パラメータ静止画撮影モードおよびパラメータ動画撮影モードにおける動作の概要を模式的に示した図

【図3】実施形態に係る撮像装置のパラメータ静止画撮影モードにおける動作を説明するためのフローチャート

30

【図4】実施形態に係る撮像装置がパラメータ静止画撮影モードで記録する情報の例を示す図

【図5】実施形態に係る撮像装置のパラメータ動画撮影モードにおける動作を説明するためのフローチャート

【図6】実施形態に係る撮像装置がパラメータ動画撮影モードで記録する情報の例を示す図

【図7】実施形態に係る撮像装置の静止画再生モードにおける動作を説明するためのフローチャート

【図8】実施形態に係る撮像装置が表示する現像パラメータ選択画面の例を示す図

【図9】実施形態に係る撮像装置の動画再生モードにおける動作を説明するためのフローチャート

40

【図10】実施形態に係る撮像装置のアイドル状態における動作を説明するためのフローチャート

【図11】実施形態に係る撮像装置の後現像処理後の情報の例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の例示的な実施形態を詳細に説明する。

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の機能構成例を示すブロック図である。これらの機能ブロックは、ASICなどの専用ハードウェアによって実現されてもよいし、MPU等の汎用プロセッサがプログラムを実行することにより

50

ソフトウェア的に実現されてもよい。

【0014】

図1に示した撮像装置100は、被写体像を撮像して得られた画像データを記録媒体に記録するだけでなく、画像データを記録媒体から再生し、現像処理して表示する機能や、画像データを外部の装置やサーバ(クラウド)等と送受信する機能を有する。従って、本発明の実施形態に係る撮像装置は、画像処理装置、記録装置、再生装置、記録再生装置、通信装置等と表現することもできる。

【0015】

図1において、制御部161は、CPU、MPUなどのプログラマブルプロセッサと、プログラマブルプロセッサが実行する制御プログラムを格納する不揮発性メモリを含み、撮像装置100の全体の処理を制御する。なお、図1では煩雑さを避けるために一部しか記載していないが、制御や通信を行うための信号線が制御部161から各機能ブロックに接続されている。操作部162は、ユーザが撮像装置100に対して指示を与えるために用いるキーやボタン、タッチパネルなどの入力デバイスを含む。操作部162からの操作信号は、制御部161によって検出され、制御部161は検出した操作に応じた動作が実行されるように他の機能ブロックなどを制御する。表示部123は、表示処理部122を通じて提供される、撮像装置100で撮影もしくは再生された画像や、メニュー画面、各種情報等を表示する。表示部123は例えば液晶ディスプレイ(LCD)等を含む。

【0016】

撮像対象となる被写体像は、撮像光学部101を介して撮像センサ部102上に結像する。操作部162による撮影開始の指示に 응답して制御部161は撮影および記録動作を開始させる。なお、撮影スタンバイ時にライブビュー表示を実現するための動画撮影を行うように構成してもよい。撮像光学部101及び撮像センサ部102の動作は、評価値算出部105により取得される絞り、フォーカス、手ぶれ等の評価値算出結果や、認識部131からの被写体情報に基づいて、制御部161によって制御される。

【0017】

撮像センサ部102は、画素毎に配置される赤、緑、青(RGB)のカラーフィルタを透過した光を電気信号に変換する、例えばCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサであってよい。本実施形態の撮像センサ部102は、例えば横8000画素×横4000画素の画像データを60フレーム毎秒で出力する能力を有するものとする。なお、カラーフィルタを構成する色や配列は例えば原色ベイヤー配列であってよいが、他の任意の配列を採用することができる。

【0018】

撮像センサ部102によって変換された電気信号は、センサ信号処理部103によって画素の修復処理が施される。修復処理には、撮像センサ部102における欠落画素や信頼性の低い画素の値に対し、周辺画素値を用いて修復対象の画素を補間したり、所定のオフセット値を減算したりする処理が含まれる。本実施形態では、センサ信号処理部103から出力される画像データを、未現像の画像を意味するRAW画像データという。

【0019】

センサ信号処理部103から出力されたRAW画像データは、現像部110で現像処理される。現像部110は、複数(本実施形態では2つ)の異なる現像処理部を有し、それぞれ、処理精度と処理負荷の優先度が異なっている。本実施形態では、第1の現像処理を行う簡易現像部111と、第2の現像処理を行う高画質現像部112とから構成される。簡易現像部111、高画質現像部112は共に、RAW画像データに対してデベイヤー処理(デモザイク処理もしくは色補間処理とも呼ばれる)、ホワイトバランス調整、RGBYUV変換、ノイズ低減、光学歪の補正などの現像処理を行う。なお、これらは現像処理に含まれる処理の例示であり、これらの全てが現像処理に必須であることを意味しない。他の処理が含まれてもよいし、一部が含まれなくてもよい。

【0020】

高画質現像部112は、簡易現像部111よりも各々の処理を高精度に行う。高精度で

10

20

30

40

50

あるため、簡易現像部 1 1 1 よりも高画質な現像画像が得られるが、一方で、処理負荷が大きい。他方、簡易現像部 1 1 1 は、RAW 画像データの 1 画面の画素数を、例えば横 2 0 0 0 画素 × 縦 1 0 0 0 画素に縮小する。更に、簡易現像部 1 1 1 は、高画質現像部 1 1 2 よりも処理の精度が低いため、得られる画質は高画質現像部 1 1 2 よりも低いものの、撮影中に高速に現像処理を行うことができる。このように、簡易現像部 1 1 1 は、RAW 画像データよりも画素数が少ない画像データを処理し、更に、処理自体も簡易的に行うことで、処理量が少なくなるように構成されている。簡易現像部 1 1 1 の処理負荷は小さいので、撮影動作と並行したリアルタイムの現像の際には簡易現像部 1 1 1 を用いるようにする。スイッチ部 1 2 1 は、操作部 1 6 2 によりユーザから指示された操作内容や実行中の動作モードに応じた制御に従って、制御部 1 6 1 によって切り替えられ、簡易現像部 1 1 1 または高画質現像部 1 1 2 の一方の出力を後段のブロックに供給する。

10

#### 【 0 0 2 1 】

なお、本実施形態では、現像部 1 1 0 の中に簡易現像部 1 1 1 と高画質現像部 1 1 2 が独立に存在する構成を示しているが、一つの現像部が動作モードを切り替えて、簡易現像と高画質現像の処理を排他的に行う構成としてもよい。また、複数の現像部は互いに処理負荷が異なればよく、処理する画像のサイズと処理精度の両方を下げることは必須ではない。例えば、処理する画素数は同一であるが、処理精度が異なっている現像部や、処理精度は同一であるが処理する画素数が異なっている現像部が含まれていてもよい。ただし、撮影された画像の現像処理が、次の画像の撮影開始までに完了できる現像部が少なくとも 1 つ含まれるようにする。

20

#### 【 0 0 2 2 】

なお、図 1 ではセンサ信号処理部 1 0 3 からの RAW 画像データが現像部 1 1 0 の中の簡易現像部 1 1 1 と高画質現像部 1 1 2 に入力されるように図示しているが、これは同一の RAW 画像データに対して両方の現像部で現像処理を行うことを意味していない。処理負荷の観点から、基本的には 1 つの現像部だけが現像処理を実行する。従って、RAW 画像データが入力される現像部を切り替えるようなスイッチ部 1 2 1 がさらに設けられても良い。

#### 【 0 0 2 3 】

現像部 1 1 0 によって現像処理された画像データは、表示処理部 1 2 2 によって所定の処理がなされた後、表示部 1 2 3 にて表示される。また、現像処理された画像データは、映像出力端子 1 2 4 により、外部に接続された表示機器に出力してもよい。映像出力端子 1 2 4 は、例えば H D M I (登録商標) や S D I のような汎用インタフェースを含む。

30

#### 【 0 0 2 4 】

現像部 1 1 0 によって現像処理された画像データは、評価値算出部 1 0 5 にも供給される。評価値算出部 1 0 5 は、画像データから例えばフォーカス状態や露出状態などの評価値を算出する。これらの評価値は例えば制御部 1 6 1 による自動焦点検出や自動露出制御に用いられる。

#### 【 0 0 2 5 】

現像部 1 1 0 によって現像処理された画像データは、認識部 1 3 1 にも供給される。認識部 1 3 1 は、画像データ中の被写体情報を検出及び認識する機能を有する。認識部 1 3 1 は例えば、画像データによって表される画像に含まれる人物の顔を検出し、検出された場合は顔の位置や大きさなどを示す情報を出力する。認識部 1 3 1 はさらに顔などの特徴情報に基づいて特定の人物の認証などを行ってもよい。

40

#### 【 0 0 2 6 】

現像部 1 1 0 によって現像処理された画像データは、静止画圧縮部 1 4 1 及び動画圧縮部 1 4 2 にも供給される。画像データを静止画として圧縮する場合は、静止画圧縮部 1 4 1 を用いる。符号化手段としての静止画圧縮部 1 4 1 は、J P E G 等の公知の符号化方式に従い静止画データを符号化する。画像データを動画として圧縮する場合は、動画圧縮部 1 4 2 を用いる。動画圧縮部 1 4 2 は、H . 2 6 4、H . 2 6 5 等の公知の符号化方式に従って動画データを符号化する。静止画圧縮部 1 4 1 及び動画圧縮部 1 4 2 は、それぞれ

50

対象となる画像データを高能率符号化（圧縮符号化）し、情報量が圧縮された画像データを生成して、記録再生部 151 に送る。

【0027】

現像パラメータ生成部 117 は、現像部 110 によって現像処理された画像データや、認識部 131 の認識結果に基づき、現像パラメータを生成する。具体的には、現像パラメータ生成部 117 は、画像データから撮影時の光源（の色温度）を推定し、ホワイトバランス値を決定したり、認識部 131 により認識された被写体の領域に対する補正の要否や補正範囲などを決定したりする。例えば認識部 131 が被写体として人物や動物の顔を検出および認識する場合、現像パラメータ生成部 117 は、顔領域について赤目の発生有無を判定し、判定結果に応じて赤目補正処理の要否や補正を行う目領域などを決定することができる。

10

【0028】

また、現像パラメータ生成部 117 は、簡易現像部 111 用の現像パラメータと、高画質現像部 112 用の現像パラメータを生成する。上述の通り、簡易現像部 111 はその構造上、処理量が非常に多い現像処理（例えばノイズリダクション処理等）を実行することが困難である。そのため、現像パラメータ生成部 117 は、高画質現像部 112 と簡易現像部 111 のそれぞれに適した現像パラメータを生成する。また、操作部 162 により、後述するパラメータ撮影モードが設定されていた場合、現像パラメータ生成部 117 は、1 つの画像データに対して複数種類の現像パラメータを自動的に生成する。

【0029】

20

パラメータ撮影モードにおいて、現像パラメータ生成部 117 は、現像処理された画像データから例えば逆光状態を判定した場合には、ブラケット撮影のように露出量を異ならせた現像結果が得られるような複数の現像パラメータを生成することができる。また、現像パラメータ生成部 117 は、画像内の合焦位置を評価値算出部 105 の評価結果から判定し、合焦位置付近を拡大するような現像パラメータを生成することができる。これらは単なる例示であり、現像パラメータ生成部 117 は他の条件に基づく現像パラメータを生成可能であるが、撮影された画像データに基づいた現像パラメータの生成を自動的に行うことができる。

【0030】

RAW 圧縮部 113 は、センサ信号処理部 103 から出力された RAW 画像データにウェーブレット変換や、差分符号化等を適用し、データ量を削減した圧縮 RAW データを生成する。RAW 圧縮部 113 は、圧縮 RAW データをバッファ部 115 に格納する。バッファ部 115 はメモリや HDD など、任意の記憶装置であってよい。圧縮 RAW データは、バッファ部 115 に保存しておいてもよいし、格納後にさらに別の記録媒体に移動させてバッファ部 115 から削除してもよい。

30

【0031】

記録再生部 151 は、静止画圧縮部 141 からの静止画データや、動画圧縮部 142 からの動画データを記録媒体 152 に記録する。また記録再生部 151 は、バッファ部 115 から読み出した RAW データの状態の静止画および動画データを、圧縮後の静止画並びに動画データとは別個の RAW ファイルとして記録媒体 152 に記録する。また記録再生部 151 は、記録媒体 152 に記録されたデータを、FAT 等の公知のファイルシステムに従いファイルとして管理する。記録媒体 152 は、例えば内蔵式の大容量メモリやハードディスク、又は、着脱式のメモリカード等である。また、記録再生部 151 は、記録媒体 152 から静止画ファイル、動画ファイル、RAW ファイル（静止画、動画）を読み出すこともできる。また、記録再生部 151 は、通信部 153 を介して、外部のストレージやサーバに、各種データファイルを書き込んだり、読み出したりすることができる。通信部 153 は通信端子 154 を通じ、無線通信や有線通信によりコンピュータネットワークや外部機器へのアクセスを撮像装置 100 に提供する。通信端子 154 として、Ethernet（登録商標）や USB 等の有線端子の他、IEEE 802.11x や Bluetooth（登録商標）等の無線端子を用いることができる。

40

50

## 【 0 0 3 2 】

記録再生部 1 5 1 は、記録媒体 1 5 2 から、又は、通信部 1 5 3 を介して、所望のファイルを取得して再生する。再生対象のファイルが R A W ファイルであれば、記録再生部 1 5 1 は、取得された R A W ファイルをバッファ部 1 1 5 に格納する。再生対象のファイルが静止画ファイルであれば、記録再生部 1 5 1 は、取得された静止画ファイルを静止画伸張部 1 4 3 に供給する。再生対象のファイルが動画ファイルであれば、記録再生部 1 5 1 は、取得された動画ファイルを動画伸張部 1 4 4 に供給する。

## 【 0 0 3 3 】

R A W 伸張部 1 1 4 は、バッファ部 1 1 5 に格納されている R A W ファイルを読みだして、圧縮 R A W データを復号して伸張する。R A W 伸張部 1 1 4 によって伸張された R A W データは、現像部 1 1 0 の簡易現像部 1 1 1、高画質現像部 1 1 2 に供給される。

10

## 【 0 0 3 4 】

静止画 R A W 抽出部 1 1 6 は、後述するパラメータ動画撮影モードでの動画撮影時に、動画データから所定のフレーム画像を抽出し（切り出し）、現像部 1 1 0 の簡易現像部 1 1 1、高画質現像部 1 1 2 に供給する。

## 【 0 0 3 5 】

静止画伸張部 1 4 3 は、入力された静止画ファイルを復号して伸張し、静止画の再生画像として表示処理部 1 2 2 に供給する。動画伸張部 1 4 4 は、入力された動画ファイルを復号して伸張し、動画の再生画像として表示処理部 1 2 2 に供給する。表示処理部 1 2 2 で処理された静止画や動画は、表示部 1 2 3 で表示される。

20

## 【 0 0 3 6 】

次に、パラメータ撮影モードにおける撮像装置 1 0 0 の動作について詳細に説明する。

図 2 ( a ) および ( b ) は、パラメータ静止画撮影モードおよびパラメータ動画撮影モードにおける撮像装置 1 0 0 動作の概要を、データと処理との関係を用いて模式的に示した図である。

パラメータ静止画撮影モードでは、1つの R A W 静止画ファイル 3 0 1 に対し、デフォルト現像パラメータを用いるデフォルト現像処理 3 1 1 と、デフォルト現像パラメータとは異なる現像パラメータを用いるパラメータ現像処理 3 1 2 とを実行する。デフォルト現像処理 3 1 1 によって1つのデフォルト静止画ファイル 3 2 1（第1の画像データ）が生成される。一方、互いに異なる現像パラメータを用いたパラメータ現像処理 3 1 2 が複数回実行され、対応するパラメータ静止画ファイル 3 2 2（第3の画像データ）が生成される。

30

## 【 0 0 3 7 】

パラメータ静止画撮影モードにより、様々な現像パラメータで現像された静止画像を撮影終了直後に入手する事が可能となる。そのため、R A W データの現像処理に対する理解の浅いユーザにおいても、現像された画像を比較しながら好みに応じた現像画像を入手するための現像パラメータ設定が可能となる。

## 【 0 0 3 8 】

パラメータ動画撮影モードでは、1つの R A W 動画ファイル 4 0 1 に対し、デフォルト現像パラメータを用いるデフォルト現像処理 4 1 1 を行い、デフォルト動画ファイル 4 2 1（第1の画像データ）を作成する。また、フレーム切り出し処理 4 0 2 により R A W 動画ファイル 4 0 1 中の所定のフレームから R A W 静止画ファイル 4 0 3（代表フレーム画像）を生成する。この処理は静止画 R A W 抽出部 1 1 6 が行う。そして、この R A W 静止画ファイル 4 0 3 に対してデフォルト現像処理 4 1 2 とパラメータ現像処理 4 1 3 とを実行して、1つのデフォルト静止画ファイル 4 2 2 および複数のパラメータ静止画ファイル 4 2 3（第3の画像データ）を生成する。

40

## 【 0 0 3 9 】

動画データは静止画データよりデータ量が遙かに大きいため、異なる現像処理を動画データ全体に対して実施することは撮像装置 1 0 0 に搭載する集積回路の規模や消費電力の観点から現実的ではない。そのため、パラメータ動画撮影モードにおけるパラメータ現像

50



処理は、動画ファイルから切り出したフレーム画像（静止画）について実施するようにしている。なお、パラメータ現像処理を適用するフレーム画像は、先頭フレーム、シーンチェンジ直後のフレームなどの特徴的なフレーム画像や、所定時間またはフレーム数ごとに抽出するなど、様々な条件で抽出することができる。また、所定数のフレーム画像を連続的に取得して、短い動画の様な形式で抽出してもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

また、デフォルト現像処理についてもパラメータ現像処理と同じフレーム画像について実施する。このように、動画撮影時においても静止画に対する現像結果を生成することで、様々な現像パラメータによる現像結果を撮影後すぐに比較でき、ユーザの好みに応じた現像結果を得るための現像パラメータ設定が可能となる。

10

#### 【 0 0 4 1 】

なお、パラメータ撮影モードが設定されていない場合（通常撮影モード）では、静止画撮影時も動画撮影時もデフォルト現像処理のみを実施し、デフォルト静止画ファイル 3 2 1 およびデフォルト動画ファイル 4 2 1 を生成する。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、上述したパラメータ静止画撮影モードにおける撮像装置 1 0 0 の具体的な動作について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。図 3 のフローチャートは、特に明示されている場合を除き、図 1 に示した機能ブロックを制御部 1 6 1 が制御することで実現される処理の手順を示す。具体的には制御部 1 6 1 が有する不揮発性メモリに格納されたプログラムをメモリ（R A M）に展開し、C P U が実行することにより実現される処理である。

20

#### 【 0 0 4 3 】

制御部 1 6 1 は撮像装置 1 0 0 の処理負荷状況が低いかなんかを判定し（S 5 0 1）、負荷状況に応じてアイドル状態（S 5 2 0）へ遷移させ、そうでなければ S 5 0 2 へ処理を進める。負荷状況は制御部 1 6 1 が有する C P U の稼働率や、予め定められた高負荷の動作、例えば高速連写動作が行われているかどうかなどに応じて判断することができるが、これらに限定されない。アイドル状態に遷移する程度に処理負荷が低い場合、制御部 1 6 1 は処理を S 5 0 2 へ進める。なお、アイドル状態へ移行するかどうかの判定処理については後述する。

#### 【 0 0 4 4 】

30

S 5 0 2 において制御部 1 6 1 は、撮像光学部 1 0 1 や撮像センサ部 1 0 2 の動作を制御する。例えば、制御部 1 6 1 は、操作部 1 6 2 を通じたユーザのズーム指示や撮影準備指示に従って、撮像光学部 1 0 1 に含まれるズームレンズやフォーカスレンズを移動させたり、撮影画素数の指示に従って撮像センサ部 1 0 2 の読み出し領域を設定したりする。また、制御部 1 6 1 は、評価値算出部 1 0 5 からの評価値の情報や認識部 1 3 1 からの被写体情報に基づいて、特定被写体に対する合焦や追尾などの制御を実現する。S 5 0 2 では、所定のフレーム周期に応じた撮影条件で撮影が実施される。

#### 【 0 0 4 5 】

S 5 0 3 では、撮像センサ部 1 0 2 によって変換された電気信号に対して、センサ信号処理部 1 0 3 が画素の修復のための信号処理を施す。例えば、センサ信号処理部 1 0 3 は、撮像素子の欠落画素に対応する電気信号や、信頼性の低い画素の電気信号に対し、周辺画素値を用いて補間したり、所定のオフセット値を減算したりする。本実施形態では、S 5 0 3 の処理を終えて、センサ信号処理部 1 0 3 から出力される画像情報を、生（未現像）の画像を意味する R A W 画像と呼ぶ。

40

#### 【 0 0 4 6 】

S 5 0 4 において、簡易現像部 1 1 1 が R A W 画像データを現像処理する。このときに用いられる現像パラメータは、現像パラメータ生成部 1 1 7 により生成されるデフォルトパラメータであり、一般的な撮像装置で算出されるような自動ホワイトバランス処理や自動露出処理等を行った結果に基づく現像パラメータである。なお、制御部 1 6 1 は、遅くとも S 5 0 4 の開始時まで、現像部 1 1 0 から簡易現像部 1 1 1 で現像処理された画像

50

データが出力されるようにスイッチ部 1 2 1 の状態を制御する。

【 0 0 4 7 】

簡易現像部 1 1 1 は、RAW 画像データの画素数を前述のように削減し、画像を縮小する。そして、簡易現像部 1 1 1 は、縮小 RAW 画像データに対してデベイヤ処理（デモザイク処理）して各画素に不足している色信号を生成したのち、輝度と色差から成る信号へ変換する（RGB YUV 変換）。さらに簡易現像部 1 1 1 は、各信号に含まれるノイズを除去したり、撮影光学系の光学歪（収差）を補正したり、ホワイトバランスを調整したりする。上述の通り簡易現像部 1 1 1 は、画素数を削減してから現像処理したり、ノイズ除去や光学歪補正を処理速度を優先した処理で行ったり省いたりすることで、現像処理の負荷（処理速度や消費電力）が撮像装置 1 0 0 の撮影能力に与える制限を軽減または除去する。簡易現像部 1 1 1 を用いることで、例えば、高画質現像部 1 1 2 を用いた場合には不可能な高速連写速度や連続撮影枚数などを実現することができる。

10

【 0 0 4 8 】

簡易現像部 1 1 1 で現像処理された画像データは、スイッチ部 1 2 1 を通じて評価値算出部 1 0 5 に供給される。評価値算出部 1 0 5 は、画像データに含まれる輝度値やコントラスト値などから撮像光学部 1 0 1 の合焦状態や、画像の露出状態などの評価値を所定の方法で算出する（S 5 0 5）。なお、評価値算出部 1 0 5 は、現像処理前の RAW 画像データに対してこれらの評価値を算出しても良い。

【 0 0 4 9 】

また、簡易現像部 1 1 1 で現像処理された画像データは、スイッチ部 1 2 1 を経由して認識部 1 3 1 に供給される。認識部 1 3 1 は、画像データに対し、予め定められた特定の特徴を有する被写体（例えば人物の顔）の検出処理を適用し、被写体情報を生成する。例えば、画像データ内における顔の有無や、顔の位置や大きさ、顔に基づいて認識された個人の情報などを被写体情報として出力する（S 5 0 6）。

20

【 0 0 5 0 】

また、簡易現像部 1 1 1 で現像処理された画像データは、スイッチ部 1 2 1 を経由して表示処理部 1 2 2 に供給される。表示処理部 1 2 2 は、取得した画像データから表示画像を形成し、表示部 1 2 3 又は外部の表示装置に出力して、表示する（S 5 0 7）。表示部 1 2 3 による表示画像は例えば、撮影待機状態において、ユーザが被写体を適切にフレーミングするためのライブビュー表示（撮影スルー画像表示）のために用いられる。さらに、表示処理部 1 2 2 は、評価値算出部 1 0 5 や認識部 1 3 1 から供給される評価値や被写体情報を活用して、例えば、表示画像に合焦領域や認識された顔の位置を示す枠状のマークを重畳表示したりしてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

S 5 0 8 において、制御部 1 6 1 は、操作部 1 6 2 を通じてユーザから撮影指示が入力されたか判定し、撮影指示の入力が無かった場合は S 5 0 1 からの処理を繰り返す。

【 0 0 5 2 】

S 5 0 8 で撮影指示が入力された場合、制御部 1 6 1 は撮影指示に応答して、撮像光学部 1 0 1、撮像センサ部 1 0 2 を制御して所定の撮影条件での撮影を開始させる。撮像センサ部 1 0 2 で得られた 1 画面分の画像データはセンサ信号処理部 1 0 3 を通じて現像部 1 1 0 に供給されて簡易現像部 1 1 1 で現像処理されたのち、静止画圧縮部 1 4 1 に供給される。また、撮像センサ部 1 0 2 で得られた 1 画面分の画像データは RAW 圧縮部 1 1 3 にも供給される。そして、制御部 1 6 1 は、処理を S 6 1 0 へ進める。

40

【 0 0 5 3 】

S 6 1 0 において制御部 1 6 1 は、ブラケット撮影を追加で行う必要性の有無を判定する。ブラケット撮影が必要と判定されるのは、1 つの撮影条件では適切な画像が得られにくいと考えられる場合であり、例えば以下の様な場合である。（１）シーンの明暗差が閾値より大きく、黒つぶれや白とびが発生すると判断される場合。（２）認識部 1 3 1 が認識した複数の被写体が近くと遠くに存在する場合。（１）の場合は露出のブラケット撮影、（２）の場合は合焦距離のブラケット撮影が必要と判定される。もちろん、他の条件に

50

基づいて、他のブラケット撮影の必要性が判定されてもよい。

ブラケット撮影が必要であると判定された場合、制御部 161 は判定結果に従ったブラケットモードを選択し (S611)、ブラケット撮影処理を行う (S612)。ブラケット撮影で得られた 1 画面分の画像データも、センサ信号処理部 103 を通じて現像部 110 および RAW 圧縮部 113 に供給される。

【0054】

S613 において、簡易現像部 111 により現像された現像画像と、評価値算出部 105 の評価値、認識部 131 の認識結果から、現像パラメータ生成部 117 で所定数 (本実施形態においては 6 種類とする) の現像パラメータを作成する。また、6 種類のうち、第 1 の現像パラメータについては S504 で生成された現像パラメータを利用し (デフォルト現像パラメータ)、第 2 から第 6 の現像パラメータについては現像パラメータ生成部 117 で新規に生成するものとする。第 2 から第 6 の現像パラメータについては、第 1 の現像パラメータのような、実際の被写体の情報を忠実に再現することを目的としたものでなくとも良い。例えば、モノクロ画像を得るための現像パラメータや、特定の色情報を残すような現像パラメータや、撮影画像の一部分をクロップするような現像パラメータであっても良い。

【0055】

S613 で生成された第 1 から第 6 の現像パラメータを用い、S614 では簡易現像部 111 が簡易静止画データを生成する。なお第 1 の現像パラメータにおける簡易現像静止画像については、S504 で生成したものを利用しても良い。静止画圧縮部 141 は、簡易現像部 111 により現像した画像データに対して高能率符号化処理を施し、静止画ファイルを生成する (S615)。なお、静止画圧縮部 141 は、JPG 等の公知の静止画圧縮技術を用いて圧縮を行う。本実施形態では、このように、撮影時において、簡易現像部 111 により現像され、静止画圧縮部 141 で符号化された静止画データを簡易静止画データ (第 1 の画像データ)、簡易静止画データを含んだデータファイルを簡易静止画ファイルと呼ぶ。なお、符号化方法は JPG 方式に限らず、任意のものが使用可能である。

【0056】

次に S616 において、記録再生部 151 が第 1 ~ 第 6 の簡易静止画ファイルと、現像パラメータを関連付けて記録媒体 152 に記録する。

【0057】

上述の通り、撮像センサ部 102 で得られた 1 画面分の RAW 画像データは、さらに RAW 圧縮部 113 に供給される。RAW 圧縮部 113 は、RAW 画像データにデータ量を削減するための符号化 (RAW 圧縮) 処理を適用して圧縮 RAW 画像データに変換する (S617)。圧縮 RAW 画像データはバッファ部 115 に格納される。なお、RAW 圧縮部 113 が行う高能率符号化はウェーブレット変換や、差分符号化などの公知の技術により処理されるものとするが、非可逆符号化でも可逆符号化でもよい。更に、RAW 圧縮部 113 の RAW 圧縮を省略して、RAW 画像が非圧縮状態のまま出力されてもよい。RAW 圧縮の有無にかかわらず、本実施形態では、センサ信号処理部 103 から供給される画像情報を大きく損なわない、高画質な画像を生成可能な RAW 画像データを生成する。

【0058】

S618 において、記録再生部 151 は、バッファ部 115 から画像データを読み出し、(圧縮) RAW 画像データが格納されたデータファイル (RAW ファイル) を記録媒体 152 に記録する。

【0059】

なお、簡易静止画データの生成および記録処理 (S613 ~ S616) と、RAW 画像データの圧縮および記録処理 (S617 ~ S618) の少なくとも一部は並列処理されてよい。また、S615 及び S618 において、記録再生部 151 は、静止画ファイル及び / 又は RAW ファイルを、通信部 153 を介して、通信端子 154 から外部のストレージに送って、外部のストレージによって記録するようにしても良い。

## 【 0 0 6 0 】

S 6 1 9において制御部 1 6 1は、記録した画像の確認表示時に、ユーザから現像パラメータの選択を受け付け、画像ファイルを特定する情報（例えばファイル名）と関連付けて選択情報をバッファ部 1 1 5に記憶したのちに処理をS 5 0 1へ戻す。S 6 1 9においては後述する再生モードと同様に、6つの現像パラメータを用いて簡易現像した結果を一覧表示し、操作部 1 6 2を通じてユーザに画像を選択させることで現像パラメータの選択を受け付けることができる。なお、選択情報は記録媒体 1 5 2に記録してもよい。連写時等、現像パラメータを選択する時間が無い場合は、デフォルト現像パラメータが選択される。ここで選択された現像パラメータは、再生時や後述する後現像時に用いられる。

## 【 0 0 6 1 】

また、ブラケット撮影を行った場合には、得られた複数枚の画像データを用いた処理、例えば露出ブラケット撮影により取得された複数枚の画像を用いたH D R画像の生成といった処理を行うこともできる。しかし、簡易現像部 1 1 1でH D R画像を生成するのは実行時間的に望ましくない。そこで、現像パラメータ生成部 1 1 7は、露出ブラケット撮影がなされた場合、単一のR A W静止画像に対して適用する、コントラスト値を変更（低減）した現像パラメータを簡易現像部 1 1 1用に生成する。また、適正露出で撮影された画像と露出ブラケット撮影で得られた画像を合成してH D R画像を生成する現像パラメータを高画質現像部 1 1 2用に生成する。H D R画像は元の画像よりもコントラストが低くなるので、ユーザは、高画質現像部 1 1 2により生成される画像を、簡易現像部 1 1 1での現像結果から推測することができる。

## 【 0 0 6 2 】

図 4 は、パラメータ静止画撮影モードで記録される情報の例を示す図である。

本実施形態の撮像装置 1 0 0は、撮影動作毎に静止画情報 I Sを生成する。静止画情報には、1つのR A W静止画ファイルR I 1と選択現像パラメータ情報S Eに加え、N（2）種類の簡易現像用パラメータL P 1～L P N、高画質現像用パラメータH P 1～H P N、簡易静止画ファイルL I 1～L I Nが含まれる。簡易現像用パラメータL P N、高画質現像用パラメータH P N、簡易静止画ファイルL I Nはそれぞれ関連付けられており、簡易画像ファイルから対応する現像パラメータ（L P N、H P N）を容易に特定可能である。

## 【 0 0 6 3 】

選択現像パラメータ情報S Eは再生時や後述する後現像時に用いられる現像パラメータを特定する情報である。選択現像パラメータ情報S Eは例えば撮影直後にS 6 1 9でユーザによって指定されたり、制御部 1 6 1により自動的に決定されたりする。

なお、パラメータ静止画撮影モードでない、通常の静止画撮影モードにおいては、現像パラメータL P N、H P N、簡易静止画ファイルL I Nはそれぞれ1種類ずつしか記録されない。そのため、選択現像パラメータ情報S Eは常に第1の現像パラメータを特定する情報となる。

## 【 0 0 6 4 】

次に、パラメータ動画撮影モードにおける撮像装置 1 0 0の具体的な動作について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。図 5 のフローチャートは、特に明示されている場合を除き、図 1 に示した機能ブロックを制御部 1 6 1が制御することで実現される処理の手順を示す。具体的には制御部 1 6 1が有する不揮発性メモリに格納されたプログラムをメモリ（R A M）に展開し、C P Uが実行することにより実現される処理である。

## 【 0 0 6 5 】

図 5 において、パラメータ静止画撮影モードと同じ動作を行うS 5 0 1からS 5 0 7については、説明を省略する。

S 9 0 8において、制御部 1 6 1は、ユーザからの記録の開始指示を受けて撮影された動画を記録中（R E C中）であるか否かを判定し、R E C中の場合は処理をS 1 0 1 0へ進める。S 9 0 8でR E C中でない場合（すなわちスタンバイ中である場合）、制御部 1 6 1は処理をS 5 0 1へ戻して、動画の記録開始前の撮影動作とライブビュー表示を繰り返す。

10

20

30

40

50

返す。

【 0 0 6 6 】

S 9 0 8 において R E C 中であると判断された場合、制御部 1 6 1 は、後現像時に用いる現像パラメータをユーザに選択させるための代表フレーム画像の高画質現像を高画質現像部 1 1 2 が実行中か否かを判断する ( S 1 0 1 0 )。代表フレーム画像の高画質現像を実行中である場合、制御部 1 6 1 は高画質現像部 1 1 2 で実行中の高画質現像を継続させる ( S 1 0 1 5 ) が、高画質現像処理を実行中で無い場合は、処理を S 1 0 1 1 へ進める。

【 0 0 6 7 】

S 1 0 1 1 において制御部 1 6 1 は、同一の代表フレーム画像に対し、デフォルト現像パラメータを含む、全種類の現像パラメータに対応する現像処理が完了しているかどうかを判断する。未適用の現像パラメータがあれば、制御部 1 6 1 はその現像パラメータを選択し ( S 1 0 1 2 )、対応する高画質現像処理を高画質現像部 1 1 2 に行わせる ( S 1 0 1 5 )。

10

【 0 0 6 8 】

一方、未適用の現像パラメータがなければ、1つのフレーム画像に対する現像パラメータ選択用の静止画ファイルの作成が完了しているため、制御部 1 6 1 は S 1 0 1 3 で、静止画 R A W 抽出部 1 1 6 により新たな代表フレーム画像を抽出させる。なお、ここでは順次代表フレーム画像を抽出するものとしているが、上述の通り、代表フレーム画像の抽出条件は予め設定しておくことが可能であり、この条件を満たす場合に S 1 0 1 3 へ処理を移行するようにしてもよい。

20

【 0 0 6 9 】

新たな代表フレーム画像を抽出した場合、制御部 1 6 1 は適用する複数の現像パラメータを現像パラメータ生成部 1 1 7 により決定し ( S 1 0 1 4 )、決定した現像パラメータの中から一つを選択して高画質現像部 1 1 2 に現像処理を実行させる ( S 1 0 1 5 )。

【 0 0 7 0 】

録画開始直後は現像パラメータが決定されていないため、S 1 0 1 1 で制御部 1 6 1 は未適用の現像パラメータがないと判定する。そのため、代表フレーム画像の抽出と代表フレーム画像を現像するための現像パラメータ複数種類を、現像パラメータ生成部 1 1 7 により決定し、決定した現像パラメータの中から一つを選択して高画質現像部 1 1 2 に現像処理を実行させる。

30

【 0 0 7 1 】

なお、現像パラメータ生成部 1 1 7 は、新たな代表フレーム画像が抽出されるたびに現像パラメータを決定する。ただし、同一シーン内で現像パラメータが急激に変化しないよう、同一シーンから抽出された代表フレーム画像に対しては、直前に決定した現像パラメータと同一もしくはほぼ同一の現像パラメータを生成する。また、現像パラメータ生成部 1 1 7 は、前回の代表フレーム画像からシーンが急激に変化している場合は、変化に合わせて急激に現像パラメータを変化させてもよい。シーンの変化有無は、前回の代表フレーム画像と今回の代表フレーム画像との相関や平均輝度の変化によって判別することができるが、公知かつ任意の方法を用いることができる。

40

【 0 0 7 2 】

高画質現像部 1 1 2 による現像処理は簡易現像部 1 1 1 による現像処理よりも時間を要するので、1フレーム時間 (例えば 1 / 3 0 秒) 内に完了しない可能性がある。そのため、制御部 1 6 1 は、S 1 0 1 6 において高画質現像処理の実行状態を判別する。そして、高画質現像処理が完了していれば、高画質現像部 1 1 2 により現像処理された代表フレーム画像に対し、静止画圧縮部 1 4 1 での静止画圧縮処理 ( S 1 0 1 7 )、記録再生部 1 5 1 での記録処理を実行する ( S 1 0 1 8 )。記録処理では、符号化静止画ファイルと、使用した現像パラメータの情報が関連付けられて記録される。

【 0 0 7 3 】

一方、動画記録のための処理が、S 1 0 1 9 以降で実施される。簡易現像部 1 1 1 で簡

50

易現像処理したフレーム画像が動画圧縮部 1 4 2 によって圧縮される ( S 1 0 1 9 ) 。なお、不図示のマイクロフォンによって入力された音声情報についても動画圧縮部 1 4 2 で圧縮処理を適用する。すなわち、動画圧縮部 1 4 2 は、取得した簡易現像済みの動画の画像情報及び音声情報に対して高能率符号化処理 ( 動画圧縮 ) を施し、動画ファイルを生成する。なお、動画圧縮部 1 4 2 は、 M P E G - 2 、 H . 2 6 4 、 H . 2 6 5 等の公知の動画圧縮技術を用いて圧縮処理を行う。 S 1 0 2 0 において、記録再生部 1 5 1 が動画圧縮部 1 4 2 の生成した動画ファイルを記録媒体 1 5 2 に記録する。

【 0 0 7 4 】

また、記録期間に撮影された R A W 画像 ( R A W 動画 ) が、センサ信号処理部 1 0 3 から R A W 圧縮部 1 1 3 に供給される。 R A W 圧縮部 1 1 3 は、 R A W 画像を高能率符号化 ( R A W 圧縮 ) して R A W ファイルに変換し、バッファ部 1 1 5 に格納する ( S 1 0 2 1 ) 。 R A W 圧縮部 1 1 3 が行う高能率符号化は、ウェーブレット変換や、差分符号化などの公知の技術により処理されるものとするが、非可逆符号化でも可逆符号化でもよい。あるいは、 R A W 圧縮部 1 1 3 の R A W 圧縮を省略して、 R A W 画像が非圧縮状態のままバッファ部 1 1 5 に格納されてもよい。 R A W 圧縮の有無にかかわらず、本実施形態では、センサ信号処理部 1 0 3 から供給される画像情報を大きく損なわない、高画質ファイルとして復元可能な R A W ファイルを生成する。

S 1 0 2 2 において、記録再生部 1 5 1 がバッファ部 1 1 5 に格納された R A W ファイルを記録媒体 1 5 2 に記録すると、制御部 1 6 1 は処理を S 5 0 1 に戻す。

【 0 0 7 5 】

代表フレーム画像の現像及び記録処理 ( S 1 0 1 0 ~ S 1 0 1 8 ) 、簡易現像画像を用いた動画データの圧縮及び記録処理 ( S 1 0 1 9 ~ S 1 0 2 0 ) 、及び R A W 画像データの圧縮及び記録処理 ( S 1 0 2 0 ~ S 1 0 2 2 ) の少なくとも一部は並列処理されてよい。また、 S 1 0 1 8 、 S 1 0 2 0 及び S 1 0 2 2 において、記録再生部 1 5 1 は、動画ファイル及び / 又は R A W ファイルを、通信部 1 5 3 を介して、通信端子 1 5 4 から外部のストレージに送って、外部のストレージによって記録するようにしても良い。

【 0 0 7 6 】

なお、本実施形態では、代表フレーム画像の現像処理に、動画撮影時には使用されない高画質現像部 1 1 2 を用いる例を説明した。しかし、簡易現像部 1 1 1 の負荷が十分に少ない場合は、簡易現像部 1 1 1 を用いてもよい。また、高画質現像部 1 1 2 で代表フレーム画像の現像処理を行う場合でも、簡易現像部 1 1 1 と同様の品質での現像処理を行うような現像パラメータを供給してもよい。このようにすることで、現像パラメータを選択するための静止画を生成するための現像処理に要する処理を削減でき、撮像装置 1 0 0 の消費電力を削減可能となる。

【 0 0 7 7 】

図 6 は、パラメータ動画撮影モードで記録される情報の例を示す図である。

本実施形態の撮像装置 1 0 0 は、1 回の動画撮影毎に動画情報 M S を生成する。動画情報には、1 つの R A W 動画ファイル R M と選択現像パラメータ情報 S E に加え、 N ( 2 ) 種類の簡易現像用パラメータ L P 1 ~ L P N 、高画質現像用パラメータ H P 1 ~ H P N 、高画質静止画ファイル H F 1 ~ H F N が含まれる。簡易現像用パラメータ L P N 、高画質現像用パラメータ H P N 、高画質静止画ファイル H F N はそれぞれ関連付けられており、高画質画像ファイルから対応する現像パラメータ ( L P N 、 H P N ) を容易に特定可能である。

【 0 0 7 8 】

選択現像パラメータ情報 S E は再生時や後述する後現像時に用いられる現像パラメータを特定する情報である。選択現像パラメータ情報 S E は例えば S 9 0 8 で R E C 中から R E C 中で無くなった際 ( 撮影直後 ) にユーザによって指定されたり、制御部 1 6 1 により自動的に決定されたりする。

なお、パラメータ動画撮影モードでない、通常の動画撮影モードにおいては、 R A W 動画ファイル R M 、現像パラメータ L P N 、 H P N 、簡易動画ファイル L M N がそれぞれ

10

20

30

40

50

1 種類記録され、高画質静止画ファイルは記録されない。そのため、選択現像パラメータ情報 S E は常に第 1 の現像パラメータを特定する情報となる。

【 0 0 7 9 】

図 7 は、本実施形態の撮像装置 1 0 0 における、静止画再生モードの動作を示すフローチャートである。図 7 のフローチャートは、特に明示されている場合を除き、図 1 に示した機能ブロックを制御部 1 6 1 が制御することで実現される処理の手順を示す。具体的には制御部 1 6 1 が有する不揮発性メモリに格納されたプログラムをメモリ ( R A M ) に展開し、 C P U が実行することにより実現される処理である。

【 0 0 8 0 】

静止画再生モードの処理が開始されると、制御部 1 6 1 は撮像装置 1 0 0 の処理負荷状況が低いかなかを判定し ( S 8 0 1 )、負荷状況に応じてアイドル状態 ( S 8 2 0 ) へ遷移させ、そうでなければ S 8 0 2 へ処理を進める。負荷状態は制御部 1 6 1 が有する C P U の稼働率や、予め定められた高負荷の動作、例えば高速連写動作が行われているかどうかなどに応じて判別することができるが、これらに限定されない。アイドル状態に遷移する程度に処理負荷が低い場合、制御部 1 6 1 は処理を S 8 0 2 へ進める。なお、アイドル状態へ移行するかどうかの判定処理については後述する。

【 0 0 8 1 】

なお、表示対象の静止画の決定方法に特に制限は無く、予め定められた条件で決定すれば良い。例えば一覧表示画面などからユーザに選択させてもよいし、記録媒体 1 5 2 に直近に記録された静止画であってもよい。ここでは、何らかの方法で再生対象の静止画ファイルが 1 つ特定されたものとする。

【 0 0 8 2 】

S 8 0 2 において制御部 1 6 1 は、表示対象の静止画ファイルについて、再生用の現像パラメータを決定する。再生用の現像パラメータの決定は様々な方法で行うことができるが、記録時に生成した簡易静止画ファイルを用いてユーザに選択させることができる。

【 0 0 8 3 】

図 8 は、現像パラメータ選択画面の例を示す図である。S 8 0 2 において制御部 1 6 1 は、ユーザに現像パラメータを選択させる場合、記録再生部 1 5 1 を通じて、撮像時に保存した簡易静止画ファイルを記録媒体 1 5 2 から読み出し、表示処理部 1 2 2 に供給する。表示処理部 1 2 2 は、表示部 1 2 3 に、予め定められたレイアウトで、簡易静止画ファイルの縮小画像 1 3 0 1 ~ 1 3 0 6 を選択可能に一覧表示させる。

【 0 0 8 4 】

制御部 1 6 1 は操作部 1 6 2 を通じて縮小画像 1 3 0 1 ~ 1 3 0 6 のいずれかの選択を検出すると、選択された画像に用いられた現像パラメータを再生用の現像パラメータとして決定する。このように、ユーザは、表示部 1 2 3 に表示された、同一画像に対して異なる現像パラメータを用いて得られた画像の中から、好みの画像を選択することで、現像パラメータを設定することができる。そのため、細かいパラメータの設定を行うことなく、希望の現像結果を得るための現像パラメータを設定することができる。また、本実施形態の特徴として、予め生成済みの静止画ファイルを用いて図 8 の選択画面を表示可能なため、記録後に個々の現像パラメータを用いて現像処理を行う構成よりも選択画面の表示に要する時間を大幅に短縮できる。

【 0 0 8 5 】

なお、S 6 1 9 等で現像パラメータの選択が既に完了している静止画ファイルにおいては、現像パラメータの選択処理を省略してもよい。また、現像パラメータの選択処理を行わずに、選択現像パラメータ情報 S E で特定される現像パラメータの使用を決定して S 8 0 3 へ処理を進めてもよい。ただし、再生時にユーザが現像パラメータを選択できるように、図 8 に示す選択画面の表示をユーザが指示するためのメニューなどを用意しておく。

なお、図 8 に示す選択画面を通じた現像パラメータの選択は、S 6 1 9 においてユーザに現像パラメータを選択させる場合にも行うことができる。なお、現像パラメータを選択させる場合には、選択画面において複数の画像の選択を許してもよく、この場合、選択さ

10

20

30

40

50

れた画像に対応する複数の現像パラメータを特定する情報が選択現像パラメータ情報SEに記録される。複数の現像パラメータが選択されている場合、再生処理においても複数の画像を表示してもよいし、いずれか1つに対応した画像のみを表示してもよい。

【0086】

S803において制御部161は、再生を行う静止画について、高画質な画像が必要か判定し、必要であればS804へ、必要で無ければS820へ処理を進める。本実施形態において、高画質な画像が必要な場合とは、画像の拡大表示が設定されている場合や、簡易静止画ファイルの画素数よりも表示領域の画素数が多い場合などが例示できるが、これらに限定されない。

【0087】

S804において制御部161は、表示する静止画ファイルが高画質現像済みのものであるか否かを判定し、後述する後現像が適用されて既に高画質現像処理が適用されている場合はS820へ、そうでない場合はS805へ処理を進める。

【0088】

S805において制御部161は、再生対象の静止画ファイルに対応するRAWファイルが、バッファ部115に存在するか確認する。そして、制御部161は、バッファ部115にRAWファイルが存在すれば処理をS807に進め、存在しなければ記録再生部151を通じて記録媒体152から読み出してバッファ部115に格納(S806)してから処理をS807に進める。バッファ部115には直前に撮影されたものから予め定められた数のRAWファイルが保持されている。そのため、制御部161は再生対象の静止画ファイルに対応するRAWファイルが、記録媒体152に記録されているRAWファイルのうち、直前に撮影されたものから予め定められた数に含まれていれば、バッファ部115に記憶されていることが分かる。なお、記録再生部151から記録時のRAWファイルの情報を取得し、バッファ部115に記憶されているRAWファイルと、記録媒体152に記録されているRAWファイルとの対応関係を保存しておいてもよい。

【0089】

制御部161は、記録媒体152からRAWファイルを読み出す場合、古いものから順に読みだしてバッファ部115に記憶する。そして、バッファ部115の記憶領域が一杯になった場合、最も古いRAW画像データをバッファ部115から削除し、新たに撮影、あるいは、記録媒体152から読み出されたRAW画像データをバッファ部115に格納する。こうすることにより、直前に撮影されたRAW画像データは常にバッファに保持されているので、S806をスキップし、高速に処理できる。

【0090】

S807において、制御部161はRAW画像データをバッファ部115からRAW伸張部114に供給する。RAW伸張部114はRAW画像データが圧縮処理されたものであれば伸張処理してRAW画像データを復元してから、一方、圧縮処理されていなければそのまま出力する。RAW画像データが圧縮されているものかどうかは、圧縮時に例えばRAW画像データの先頭に識別可能な情報を記録しておくことなどによって判別可能である。

【0091】

S808において制御部161は、S802で決定された現像パラメータのうち、高画質現像パラメータを、記録再生部151を通じて記録媒体152から読み出し、現像パラメータ生成部117によって高画質現像部112に設定させる。高画質現像部112は、RAW伸張部114からのRAW画像データを、現像パラメータ生成部117から設定される現像パラメータを用いて現像処理する(S809)。

【0092】

高画質現像部112は、RAW画像をデベイヤー処理(デモザイク処理)し、輝度と色差から成る信号へ変換して、各信号に含まれるノイズを除去、光学的な歪を補正し、画像を適正化するなどの所謂現像処理を行う。また、高画質現像部112は、画像のリサイズ、拡大・縮小処理、部分的なぼかし処理等の簡易な画像補正処理を行う。高画質現像部1

10

20

30

40

50



12によって生成される現像処理済みの画像の画素数は、撮像センサ部102から読出された画素数のまま、あるいはユーザから設定された画素数となる。そのため、高画質現像部112からの画像データの画素数は、簡易現像部111から出力される画像データよりも多い。したがって、高画質現像部112で得られる画像は簡易現像部111で得られる画像とより品質が高く、拡大表示の要求などに対しても十分な画質で対応可能である。

高画質現像部112で得られた画像は、スイッチ部121を経由して表示処理部122に入力される。

#### 【0093】

S804において既に高画質現像済みの静止画ファイルがあると判断された場合、制御部161は記録再生部151を通じて記録媒体152から該当する静止画ファイルを読み出し(S810)、静止画伸張部143に供給する。静止画伸張部143は静止画ファイルを伸張(S811)し、表示処理部122に出力する。

#### 【0094】

S812において表示処理部122は、高画質現像部112または静止画伸張部143から入力された静止画像を表示部123等に出力する。表示が完了すると、制御部161は処理をS801に戻す。

#### 【0095】

図7のS805以降で行う高画質現像処理は、撮影直後など、後述する後現像が適用されていないタイミングで実施されることが想定される。本実施形態では、撮影と撮影の間や、撮影モードやスリープ状態などユーザ操作待ちの、比較的装置の処理負荷が小さい状態の時に後述する静止画の後現像が逐次実行され、簡易現像による静止画ファイルが自然と高画質現像による静止画ファイルに置き換わる。そうして置き換えが進むに従って、S805以降の高画質現像は発生するケースが減少し、速やかに高画質画像を出力できるようになり、操作性が一層高まっていく。

#### 【0096】

図9は、本実施形態の撮像装置100における、動画再生モードの動作を示すフローチャートである。図9のフローチャートは、特に明示されている場合を除き、図1に示した機能ブロックを制御部161が制御することで実現される処理の手順を示す。具体的には制御部161が有する不揮発性メモリに格納されたプログラムをメモリ(RAM)に展開し、CPUが実行することにより実現される処理である。

#### 【0097】

動画再生モードの処理が開始されると、制御部161が撮像装置100の処理負荷状況が低いかなかを判定し(S1201)、負荷状況に応じてアイドル状態(S1220)へ遷移させ、そうでなければS1202へ進む。例えば、再生指示などのユーザ操作を待っている間は、処理負荷が低いため、S1220へ遷移する。アイドル状態に遷移する程度に処理負荷が低い場合、制御部161は処理をS1202へ進める。

#### 【0098】

なお、再生対象の動画の決定方法に特に制限は無く、予め定められた条件で決定すれば良い。例えば一覧表示画面などからユーザに選択させてもよいし、記録媒体152に直近に記録された動画であってもよい。ここでは、何らかの方法で再生対象の動画ファイルが1つ特定されたものとする。

#### 【0099】

S1202において制御部161は、再生対象の動画ファイルの再生用の現像パラメータを決定する。再生用の現像パラメータの決定は様々な方法で行うことができるが、図8を用いて説明したようにして、記録時に生成した静止画ファイルを用いてユーザに選択させることができる。ただし、再生対象が動画であるため、選択画面に表示する縮小画像は高画質静止画ファイルHF1~HF<sub>N</sub>から生成される。なお、代表フレーム画像が複数存在する場合、デフォルト現像パラメータで現像された代表フレーム画像の一覧を表示させて、ユーザに代表フレーム画像を1つ選択させた後、対応する高画質静止画ファイルHF1~HF<sub>N</sub>を用いて図8の選択画面を表示する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 0 】

なお、現像パラメータの選択処理を行わずに、選択現像パラメータ情報 S E で特定される現像パラメータを用いるものと決定して S 1 2 0 3 へ処理を進めてもよい。ただし、再生時にユーザが現像パラメータを選択できるように、図 8 に示す選択画面の表示をユーザが指示するためのメニューなどを用意しておく。なお、現像パラメータを選択させる場合には、選択画面において複数の画像の選択を許してもよく、この場合、選択された画像に対応する複数の現像パラメータを特定する情報が選択現像パラメータ情報 S E に記録される。複数の現像パラメータが選択されている場合、動画の再生処理においてはいずれか 1 つに対応した動画のみを表示する。例えば高画質現像済みのものを優先的に表示してもよい。

10

## 【 0 1 0 1 】

S 1 2 0 3 で制御部 1 6 1 は決定した現像パラメータを用いて現像された動画が存在するかどうか判別し、存在する場合は S 1 2 0 7 へ、存在しない場合は S 1 2 0 4 へ処理を進める。

## 【 0 1 0 2 】

S 1 2 0 4 において制御部 1 6 1 は、記録再生部 1 5 1 を通じて、RAW 動画ファイル R M と、S 1 2 0 2 において決定した現像パラメータのうち、簡易現像パラメータを記録媒体 1 5 2 から読み出す。そして、制御部 1 6 1 は、RAW 動画ファイル R M は RAW 伸張部 1 1 4 に、現像パラメータは現像パラメータ生成部 1 1 7 にそれぞれ供給する。なお、S 1 2 0 4 における RAW 動画ファイルの読み出しは、例えば 1 ~ 符号化単位 (例えば G O P ) に対応する数のフレームごとに行うものとする。また、現像パラメータの読み出しは、現像パラメータが変更されない限り、1 度行えば良い。

20

## 【 0 1 0 3 】

S 1 2 0 5 において、RAW 伸張部 1 1 4 は RAW 動画データが圧縮処理されたものであれば伸張処理して RAW 動画データを復元してから、一方、圧縮処理されていなければそのまま出力する。

## 【 0 1 0 4 】

現像パラメータ生成部 1 1 7 は、簡易現像パラメータを簡易現像部 1 1 1 に設定する。簡易現像部 1 1 1 は、RAW 伸張部 1 1 4 からの RAW 動画データを、現像パラメータ生成部 1 1 7 から設定される現像パラメータを用いて現像処理する ( S 1 2 0 6 ) 。

30

## 【 0 1 0 5 】

S 1 2 0 3 において既に現像済みの動画ファイルがあると判断された場合、制御部 1 6 1 は記録再生部 1 5 1 を通じて記録媒体 1 5 2 から該当する動画ファイルを読み出し ( S 1 2 0 7 ) 、動画伸張部 1 4 4 に供給する。動画伸張部 1 4 4 は動画ファイルを 1 フレームずつ伸張 ( S 1 2 0 8 ) し、表示処理部 1 2 2 に出力する。

## 【 0 1 0 6 】

S 1 2 0 9 において表示処理部 1 2 2 は、簡易現像部 1 1 1 または動画伸張部 1 4 4 から入力されたフレーム画像を表示部 1 2 3 等に出力する。表示が完了すると、制御部 1 6 1 は処理を S 1 2 0 1 に戻し、動画ファイルの再生を継続する。動画ファイルの再生中は、ユーザから選択画面の表示指示がないかぎり、S 1 2 0 2 における現像パラメータの決定処理はスキップしてよい。

40

## 【 0 1 0 7 】

このように、本実施形態の撮像装置 1 0 0 は、撮影時に簡易現像された動画ファイルを用いて、遅延なく容易に動画を再生することができる。また、簡易現像に用いられた現像パラメータと異なる現像パラメータを用いて再生を行うことも容易である。

## 【 0 1 0 8 】

なお、本実施形態では、再生時に現像を行う場合、再生待ち時間を短くするために、S 1 2 0 6 において簡易現像部 1 1 1 を用いて現像を行った。しかし、待ち時間よりも画質を優先する場合には、高画質現像パラメータを用いて高画質現像部 1 1 2 で現像処理を行って、より高画質な動画を再生してもよい。例えば、S 1 2 0 2 で現像パラメータをユー

50

ザに選択させる場合に、画質も選択させるように構成したり、画質を変更するための選択画面を動画再生中にユーザ指示に応じて表示可能に構成したりすることができる。

#### 【0109】

なお、静止画と同様、動画についても、後述する後現像処理によって順次高画質化されていく。そのため、撮影後の時間経過に従って、S1204～S1206における高画質現像処理が再生時に実施される可能性が低下し、速やかに高画質画像を出力できる確率が高まるので、操作性が一層高まっていく。

#### 【0110】

次に、本実施形態における後現像の処理について説明する。後現像処理は、撮影時におけるRAW画像データと簡易静止画／動画データの記録動作を終えた後、RAW画像データから高画質静止画／動画データを生成し、記録する処理である。具体的には、まず、バッファ部115又は記録媒体152等に記録されたRAW静止画／動画データを読み出して高画質現像部112で現像処理する。そして、静止画圧縮部141または動画圧縮部142において高画質な符号化画像データ（第2の画像データ）を生成し、記録媒体152に記録する。本実施形態では、静止画および動画のRAW画像データに対して後現像処理が可能であるが、まず静止画を例に説明する。

#### 【0111】

前述のように、撮影時に記録される簡易静止画データは、簡易現像部111で現像処理した後に圧縮されたものである。そのため、高画質現像部112で現像処理した場合と比較して画素数が少なかったり、画質が劣る。簡易静止画データは撮影内容を撮影直後に大まかに確認したり、撮像装置100の表示部123のように画素数の低い表示装置に表示したりするには十分な品質であっても、画像の細部を確認したり、プリントアウトしたりするには品質が十分でない場合がある。

#### 【0112】

もちろん、ユーザがRAW画像データの高画質な現像処理を必要に応じて都度行ってもよいが、手間や時間がかかる。そのため本実施形態では撮像装置100がアイドル状態である際に、後現像処理を自動的に実行するものとする。アイドル状態とは、撮影スタンバイ時、静止画再生時の待機状態、スリープ状態など、撮像装置100の処理負荷が小さいと判定される状態である。なお、自動的に実施するだけでなく、ユーザからの指示によって後現像処理を開始してもよい。

#### 【0113】

撮像装置100がアイドル状態かどうかの判定方法に特に制限は無く、一般的な処理負荷の測定方法をはじめとした任意の判定方法を用いることができる。例えば、制御部161が有するCPUの稼働率が予め定めた閾値未満かどうかや、予め定められた高負荷の動作、例えば高速連写動作、記録・再生処理が行われているかどうかなどに応じて判断することができる。あるいは、基本的に負荷の低い処理しか発生しない動作モードが選択されていれば、無条件にアイドル状態とみなしてもよい。

#### 【0114】

続いて、図3のS520、図7のS820で実施するアイドル処理について、図10のフローチャートを用いて説明する。

#### 【0115】

図10のフローチャートは、制御部161によって、各処理ブロックを制御し実行される処理手順を図示したものである。図10のフローチャートにより示される処理は、制御部161が有するメモリ（ROM）に格納されているプログラムをメモリ（RAM）に展開し、CPUが実行することにより実現される。

#### 【0116】

図10においてアイドル状態の処理が開始されると、制御部161が、ユーザの設定に基づいて、後現像を行うか否かを判定し（S1501）、後現像を行わない場合はアイドル処理を終了して元の処理に復帰し、後現像を行う場合はS1520に遷移する。

#### 【0117】

後現像を行う場合、制御部 161 は、記録媒体 152 に記録されている各 RAW ファイルについて、後現像処理により高画質静止画ファイルが記録されているか（後現像済みかどうか）判定する（S1520）。例えば制御部 161 は、RAW ファイルのヘッダに含まれる現像ステータスを参照し、対応する静止画ファイルが簡易現像部 111 で処理されたことを示す情報が含まれていれば RAW ファイルの後現像が行われていないと判定する。あるいは、制御部 161 は、RAW ファイルのメタデータに含まれる静止画ファイル名を有する静止画ファイルを記録媒体 152 内で探索する。これは、静止画撮影モードで撮影されていれば、記録媒体 152 には、1 回の撮影開始指示に対して 1 つ以上の静止画ファイルと RAW ファイルが互いに関連付けられて記録されていることに基づく。そして、見つかった静止画ファイルのメタデータ部に格納されている現像ステータスを参照し、簡易現像部 111 で処理されたことを示す情報が含まれていれば RAW ファイルに後現像が行われていないと判定する。あるいは、一連の静止画に対し、後現像処理の実行有無を示すテーブルを別に用意しておき、このテーブルを参照して判定するようにしても良い。なお、複数の現像パラメータが選択されている可能性がある場合、制御部 161 は、選択現像パラメータ情報 SE で特定される現像パラメータに対応する静止画ファイルが全て高画質現像されたものかどうかで判定する。

10

#### 【0118】

記録媒体 152 に記録された RAW ファイルの全てが後現像処理済みである場合（S1520, NO）、制御部 161 は後現像処理を行わない場合と同様、アイドル処理を終了して元の処理に復帰する。一方、記録媒体 152 に記録されている RAW ファイルに後現像処理が行われていないものが存在した場合、制御部 161 は処理を S1521 に遷移させる。

20

#### 【0119】

制御部 161 は、記録媒体 152 に記録されている、後現像処理が行われていない RAW ファイルに対応する RAW 画像データが、バッファ部 115 にも記憶されているかどうか調べる（S1521）。そして、制御部 161 は、RAW ファイルがバッファ部 115 に残っていれば直接、バッファ部 115 に残っていなければ S1522 で記録媒体 152 から RAW ファイルを読み出した後、処理を S1523 に進める。バッファ部 115 には直近に撮影されたものから予め定められた数の RAW ファイルが保持されている。そのため、制御部 161 は後現像処理を行う RAW ファイルが、記録媒体 152 に記録されている RAW ファイルのうち、直近に撮影されたものから予め定められた数に含まれていれば、バッファ部 115 に記憶されていることが分かる。なお、記録再生部 151 から記録時の RAW ファイルの情報を取得し、バッファ部 115 に記憶されている RAW ファイルと、記録媒体 152 に記録されている RAW ファイルとの対応関係を保存しておいてもよい。

30

#### 【0120】

なお、後現像処理が行われておらず、バッファ部 115 にない RAW ファイルが複数ある場合、制御部 161 は 1 つずつ読み出して後現像処理を行ってもよいし、バッファ部 115 に記憶可能な範囲で任意の数の RAW ファイルをまとめて読み出してもよい。

#### 【0121】

40

制御部 161 は、記録媒体 152 から RAW ファイルを読み出す場合、古いものから順に読みだしてバッファ部 115 に記憶する。そして、バッファ部 115 の記憶領域が一杯になった場合、最も古い RAW 画像データをバッファ部 115 から削除し、新たに撮影、あるいは、記録媒体 152 から読み出された RAW 画像データをバッファ部 115 に格納する。こうすることにより、直前に撮影された RAW 画像データは常にバッファに保持されているので、S1522 をスキップし、高速に処理できる。さらに、直前に撮影された画像から時刻を遡って、後現像を実行するようにすれば、バッファ部 115 に保持されている画像から優先的に処理が完了できるため、処理の効率化ができる。

#### 【0122】

S1523 において、制御部 161 は後現像処理する RAW 画像データを RAW 伸張部

50

114に供給する。RAW伸張部114はRAW画像データが圧縮処理されたものであれば伸張処理してRAW画像データを復元してから、一方、圧縮処理されていないまま出力する。RAW画像データが圧縮されているものかどうかは、圧縮時に例えばRAW画像データの先頭に識別可能な情報を記録しておくことなどによって判別可能である。

#### 【0123】

RAW伸張部114が出力したRAW画像データは、現像部110に供給される。後現像処理時には高画質現像部112で現像処理を行い、簡易現像部111では現像処理しないように制御部161が動作を制御する。S1524で制御部161は、記録再生部151を制御し、選択現像パラメータ情報SEで特定される現像パラメータのうち、高画質現像パラメータを記録媒体152から読み出し、現像パラメータ生成部117に供給する。現像パラメータ生成部117は、この現像パラメータを高画質現像部112に設定する。なお、高画質現像パラメータは、S1522で読み出してもよい。

10

#### 【0124】

高画質現像部112はRAW伸張部114から供給されるRAW画像データに対し、現像パラメータ生成部117から設定された高画質現像パラメータを用いて現像処理を適用する。高画質現像部112は、簡易現像部111よりも質の高い画像が得られる現像処理を実施する。本実施形態では高画質現像部112はRAW画像データの画素数を削減しないほか、適用する現像処理の品質（精度や工程の数など）も簡易現像部111より高くする。しかし、高画質現像部112は簡易現像部111よりも高品質の画像が得られる画像処理を行いさえすれば、その具体的な現像処理の内容に制限は無い。例えば現像処理の内容は簡易現像部111と同等とし、画像の画素数を多くしてもよいし、画像の画素数は同様に削減するが、現像処理の品質を高くしてもよい。

20

#### 【0125】

高画質現像部112は、RAW画像をデバייヤー処理（デモザイク処理）し、輝度と色差から成る信号へ変換して、各信号に含まれるノイズを除去、光学的な歪を補正し、画像を適正化するなどの所謂現像処理を行う。高画質現像部112によって生成される現像処理済みの画像の画素数は、撮像センサ部102から読出された画素数のまま、あるいはユーザから設定された画素数となる。そのため、高画質現像部112からの画像データの画素数は、簡易現像部111から出力される画像データよりも多い。

#### 【0126】

高画質現像部112は簡易現像部111よりも各々の処理が高精度であるため、より高画質な現像画像が得られるが、一方で、処理負荷が大きくなってしまう。本実施形態の高画質現像部112は、撮影と並行したりアルタイムの現像処理を行わないことで、消費電力やコストの大きな回路の利用を回避している。

30

#### 【0127】

高画質現像部112で現像処理された画像データは、静止画圧縮部141に供給され、静止画圧縮部141は、取得した画像データに対して高能率符号化処理（静止画圧縮）を施し（S1525）、高画質静止画データを生成する。

#### 【0128】

S1526において、記録再生部151が高画質静止画データを含む静止画ファイルを記録媒体152に記録する。

40

#### 【0129】

S1527は、アイドル状態でなくなったかどうかの判断処理であり、例えば予め定められた、アイドル状態を脱するイベントが発生したかどうかの判断処理であってよい。イベントは例えば、撮影準備指示や撮影開始指示の入力、再生処理の実行指示の入力、CPUの稼働率が閾値を超えるなどであってよい。なお、これらのイベント発生は、実際にはS1527で示されるタイミングで実施するのではなく、アイドル処理中に制御部161がバックグラウンドで監視している。イベントの発生を検知した時点で実施中の動作を中断もしくは中止するか、静止画記録が終了するまでは実行を継続するかは予め決めておくことができる。例えば、S1522～S1526のどの処理を実行中かに応じて処理を継

50

続するか中断もしくは中止するかが異なってもよい。また、発生したイベントに応じて対応が異なってもよい。例えば撮影開始指示のようにタイムラグが問題になるイベントが発生した場合は直ちに撮影処理に移行し、再生開始指示のように緊急性がさほど高くないイベントの場合には静止画記録が終了してから再生処理に移行するようにしてもよい。

#### 【0130】

処理を中断する場合、制御部161は、中断した処理を次にアイドル状態になった際に再開できるように必要な情報を記憶する中断処理を行う(S1528)。中断処理は例えば途中まで処理が終わったデータの保存や、どこまで処理が終わっているのかを示す情報の保存などを含む。一方、処理を中止する場合には、次の処理において未処理のRAWファイルの処理を行えば良いため、中断処理を実施しなくてもよい。

10

#### 【0131】

アイドル状態でなくなった場合、制御部161はアイドル処理を実行する前に実施していた動作モードとイベントに応じた処理に移行する。例えば静止画撮影モードからアイドル処理に移行していた場合に撮影指示が入力された場合、制御部161は静止画撮影モードの処理をS1502の処理から復帰させる。

#### 【0132】

S1526で記録処理が終了した後、アイドル状態が継続していれば、処理をS1520に戻し、後現像が未処理のRAW画像データが残っている場合には、上述した処理を繰り返して実行する。

#### 【0133】

20

なお、S1526で記録される高画質静止画ファイルは、RAWファイルと同時に記録された簡易静止画ファイルと同じファイル名で記録する。これは、読み出したRAWファイルのメタデータ部に含まれる静止画ファイル名を記録再生部151が記憶しておくことで実現できる。バッファ部115に残っているRAW画像データを用いる場合には、記録媒体152に記録された対応するRAWファイルのメタデータを参照すればよい。あるいは、記録再生部151が簡易静止画ファイルを記録する際にファイル名を制御部161に通知し、制御部161がバッファ部115内のRAW画像データと対応付けて保存するようにしてもよい。このようなファイル名とすることで、記録媒体152内の簡易静止画ファイルを高画質静止画ファイルで置き換えることができる。

また、記録再生部151は、高画質静止画ファイルを記録する際に、対応するRAWファイルにおけるメタデータ内の現像ステータスを高画質現像済(又は後現像済)を示す情報で更新する。

30

#### 【0134】

このように、本実施形態の撮像装置100は、撮影と撮影の合間や、再生モードやスリープ状態などユーザ操作待ちの、比較的、装置の処理負荷が小さい状態のときに後現像を実行する。そして、撮影時の簡易現像による静止画ファイルを、RAWファイルを用いた高画質現像による静止画ファイルに置き換えて行く。これにより、細部の確認表示やプリントアウトなど、高画質な画像が要求された場合であっても、その都度な現像処理を実行する必要がなく、また、従来の静止画ファイルと同様の一般的な環境における活用が可能となる。

40

#### 【0135】

なお、撮影時の簡易現像による動画ファイルについても、同様にして後現像処理を実施し、高画質現像による動画ファイルに置き換えて行く(図5のS930、図9のS1220)。RAW動画データは各フレームがRAW画像データで構成されているため、各フレームを静止画ファイルと同様にして現像処理することができる。そして、現像後のフレーム画像を動画の符号化方式に応じて符号化することで、高画質な動画ファイルを順次生成する。なお、符号化処理の効率を向上させるため、記録媒体152から未処理のRAWファイルを読み出す場合に、動画の符号化方式に応じたフレーム数(例えばGOPを構成するフレーム数)を単位とすることができる。

#### 【0136】

50

動画ファイルの後現像処理を中断する場合、S 1 5 2 8 の中断処理では、例えば、動画圧縮部 1 4 2 が所定フレーム数を単位とした符号化を行う場合、記録媒体 1 5 2 に符合化単位で高画質動画ファイルが書き込まれるまで待つ。そして、高画質動画ファイルを書き込む（簡易動画ファイルに上書きする）際に、後現像中の R A W 動画データのファイル名と、何フレーム目まで処理が終わっているかの情報を記録再生部 1 5 1 が保存しておく。そして、次回アイドル状態になったらこの情報を用いて後現像処理を再開する。なお、動画の後現像処理時には、符合化単位で高画質動画ファイルを書き込む毎にファイルをクローズして記録媒体 1 5 2 の管理情報を更新してもよいし、中断時にこれらの書き込み終了処理を実施してもよい。前者の方が処理が煩雑であるが、後現像処理から他の処理に移行するまでに要する時間が短いほか、ファイルが破損する可能性は小さくできる。なお、イベントによっては直ちに処理を中止してもよいことは静止画の後現像処理と同様であるが、この場合でも記録媒体 1 5 2 における処理中の動画ファイルをクローズする点で異なる。

10

#### 【 0 1 3 7 】

図 1 1 は、記録媒体 1 5 2 に記録された情報の後現像後の状態を示す図である。図 1 1 ( a ) は静止画像ファイル、図 1 1 ( b ) は動画像ファイルについて、後現像後の状態例を示し、それぞれ図 4 および図 6 に対応している。

#### 【 0 1 3 8 】

静止画像ファイルにおいては、後現像により、簡易現像静止画ファイル L I N のうち、選択現像パラメータ情報 S E で特定される現像パラメータに対応したものが置き換えられる。図 1 1 ( a ) では、例として選択現像パラメータ情報 S E で特定される現像パラメータが「 2 」であるため、簡易現像静止画ファイル L I 2 が高画質現像パラメータ H P 2 を用いた後現像で生成される高画質現像静止画ファイル H I 2 に置き換えられる。後現像により生成された高画質現像画ファイル H I N は、簡易現像静止画ファイル L I N と同様、対応する簡易現像パラメータ L P N と高画質現像パラメータ H P N に関連付けて記録される。従って、高画質現像静止画ファイル H I N から、現像に用いられた現像パラメータを容易に特定することができる。

20

#### 【 0 1 3 9 】

動画像ファイルにおいては、後現像により簡易動画ファイル L M N が置き換えられる。図 1 1 ( b ) では、例として選択現像パラメータ情報 S E で特定される現像パラメータが「 1 」と「 2 」の 2 つの場合を示す。この場合、簡易動画ファイル L M 1 が後現像により生成される高画質動画ファイル H M 1 で置き換えられるほか、新たに高画質動画ファイル H M 2 が生成されて記録される。高画質動画ファイル H M N は対応する現像パラメータ L P N および L P H と関連付けて記録される。

30

#### 【 0 1 4 0 】

以上説明したように本実施形態によれば、撮影時には R A W 画像を簡易現像処理した画像とともに記録しておく。その後、記録済みの R A W 画像に対して簡易現像処理よりも高画質な画像が得られる現像処理を適用して高画質な画像を生成し、簡易現像処理で得られた画像と置き換える後現像処理を行う。このような構成により、高速に現像処理を行う回路が無くても高速連写などが可能になるほか、他の装置で内容を確認したい場合などにも R A W 画像の内容を容易に確認できる。

40

#### 【 0 1 4 1 】

また、後現像処理を撮像装置の負荷が低い状態に自動的に行うようにすることで、ユーザに後現像処理を意識させることなく高画質な画像が得られるため、再生時に後現像処理を実施する手間なく、直ちに高画質な画像を再生することができる。

さらに、後現像処理の進捗状況を示す情報を提示するので、進捗状況に応じて再生する動画像を選択したり、高画質現像処理の実行を指示したりすることが可能になり、ユーザの使い勝手を向上させることが可能になる。

#### 【 0 1 4 2 】

さらに本実施形態によれば、撮影時に、 R A W 画像データに異なる現像パラメータを適

50

用して生成した複数の静止画データを、適用した現像パラメータおよびRAW画像データに関連付けて記録するようにした。そして、ユーザに、RAW画像データに関連付けて記録された静止画データの中から所望の現像結果を表すものを選択させ、選択された静止画データに対応する現像パラメータを、再生時や後現像処理に用いる現像パラメータとして設定するようにした。そのため、現像パラメータを調整するための知識がないユーザであっても、希望の現像結果を得るために適切な現像パラメータを容易に設定することが可能になる。

#### 【0143】

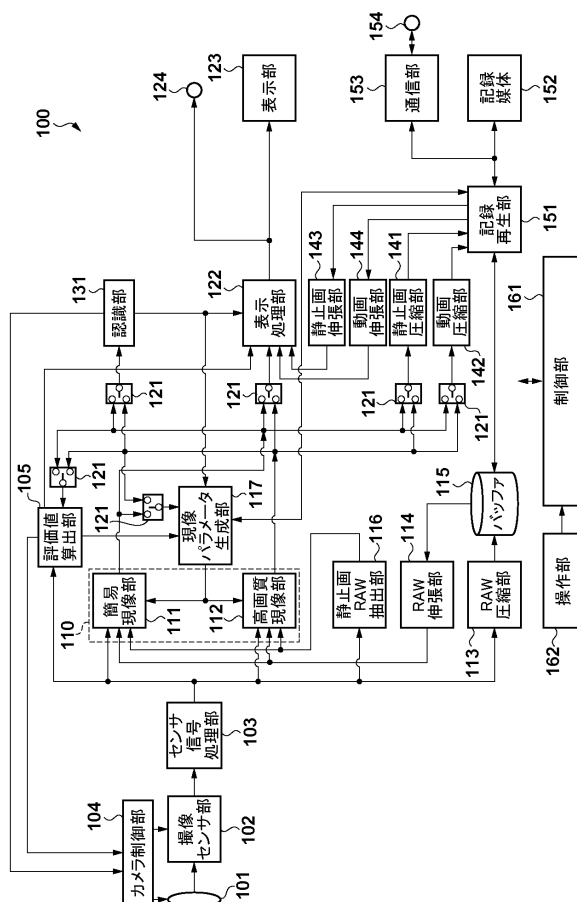
(その他の実施形態)

なお、本実施形態では、撮影時に現像パラメータを生成する構成を説明したが、現像パラメータの生成は撮影後に行ってもよい。撮影後に現像パラメータを生成することで、様々な現像パラメータによる現像処理結果を比較するための静止画データの生成も撮影後に行われることになるため、画像撮影時の処理負荷を軽減することができる。反面、撮影直後に現像パラメータごとの現像処理結果を比較できなくなるほか、ブラケット撮影ができなくなるため、生成可能な現像済み静止画像の種類が制約される。

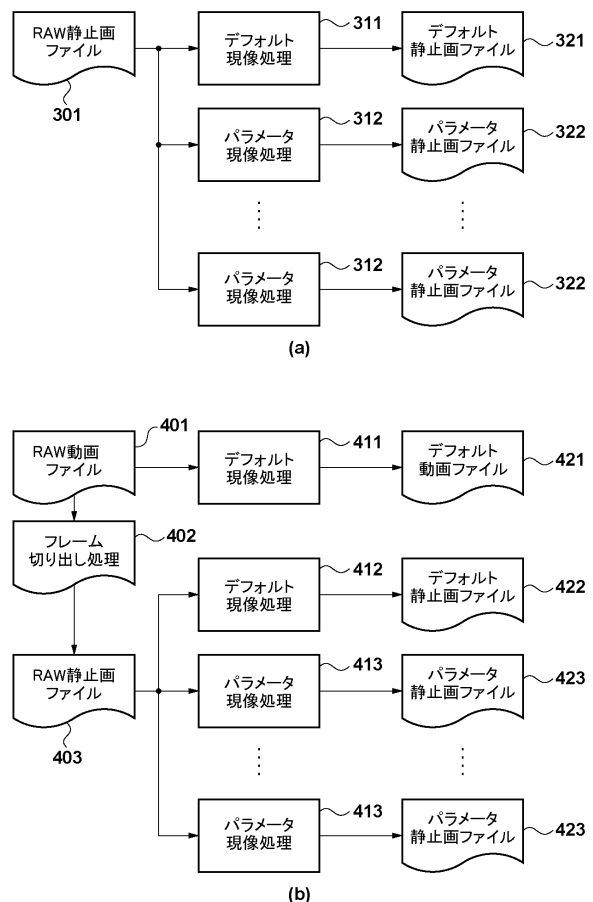
#### 【0144】

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

【図1】

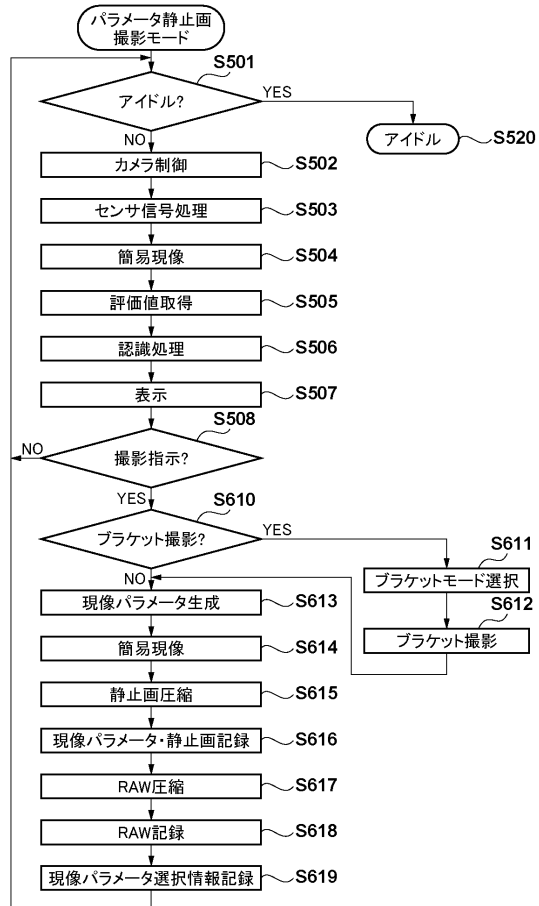


【図2】

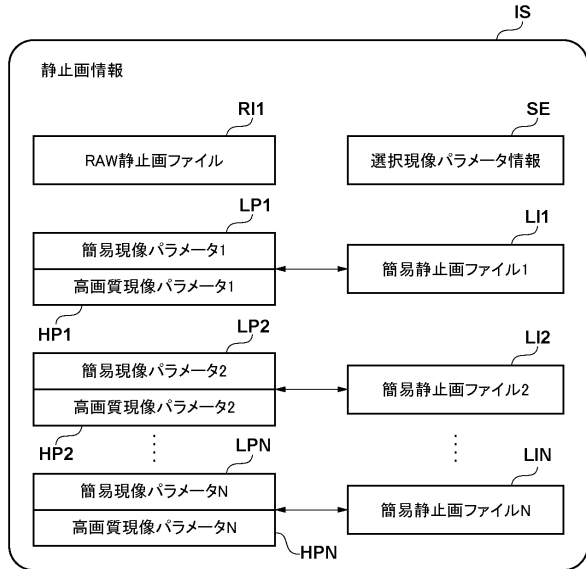




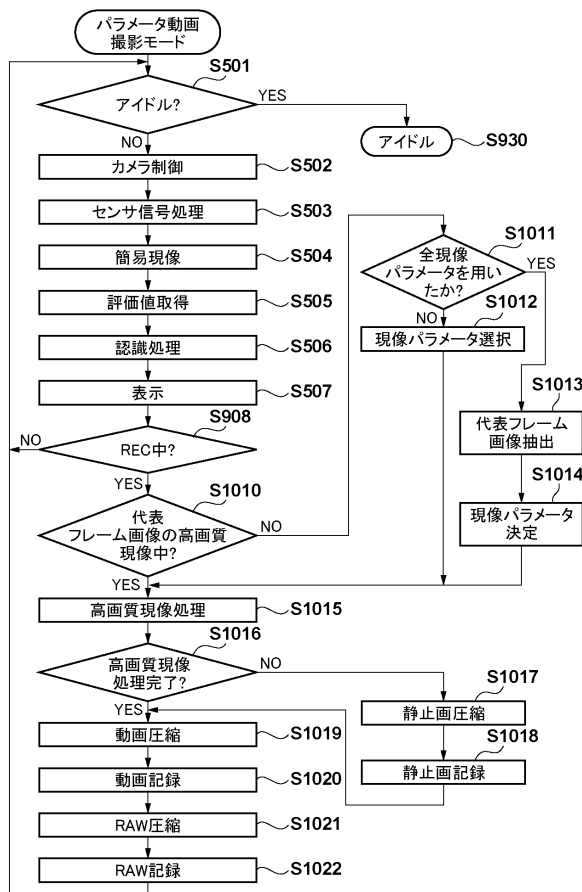
【図 3】



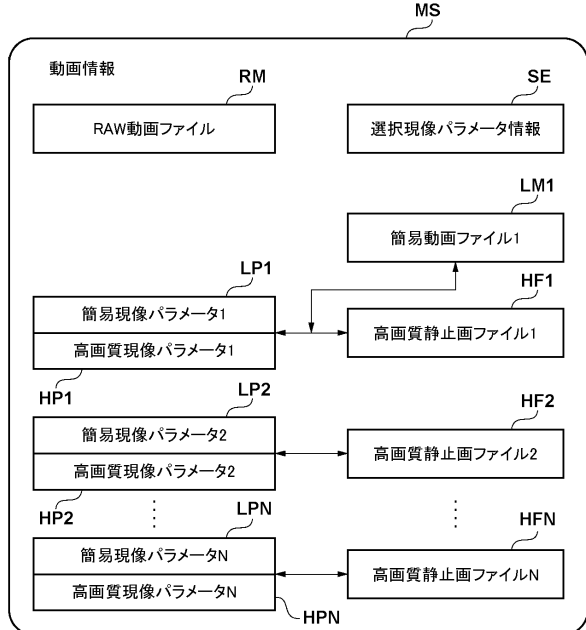
【図 4】



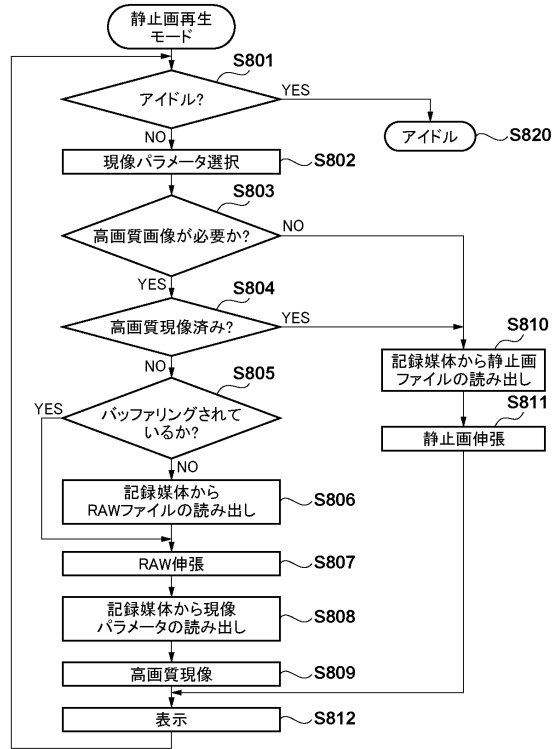
【図 5】



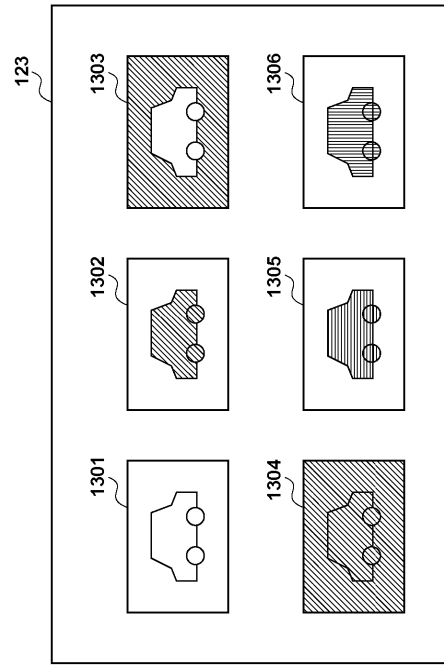
【図 6】



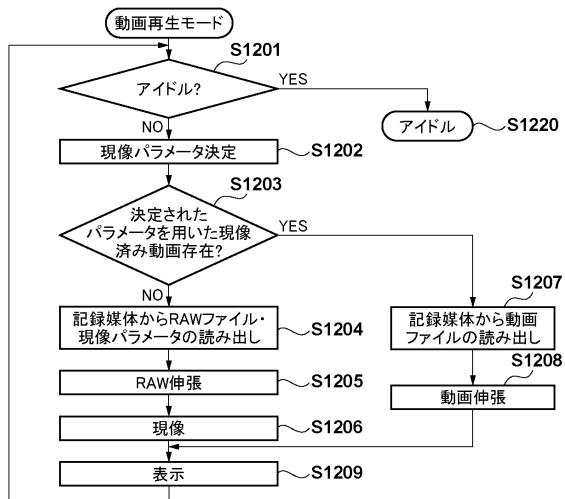
【図 7】



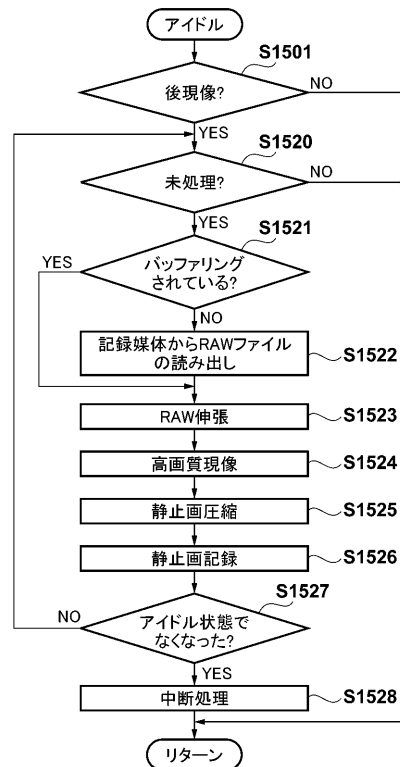
【図 8】



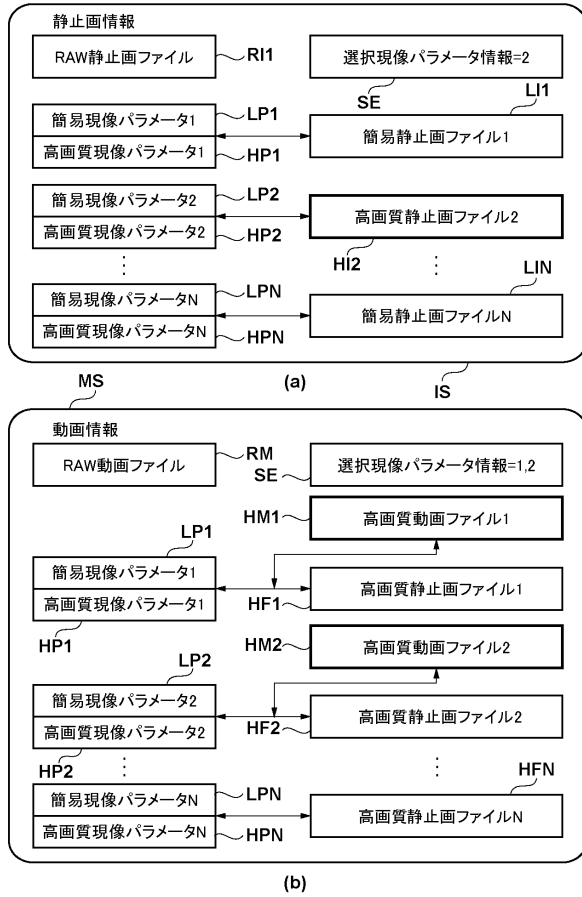
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松本 清紀  
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 高野 美帆子

(56)参考文献 国際公開第2008/075745(WO,A1)  
特開2009-055335(JP,A)  
特開2009-171060(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
H04N 5/222-5/257  
H04N 5/91  
H04N 9/07