

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年12月5日(05.12.2013)



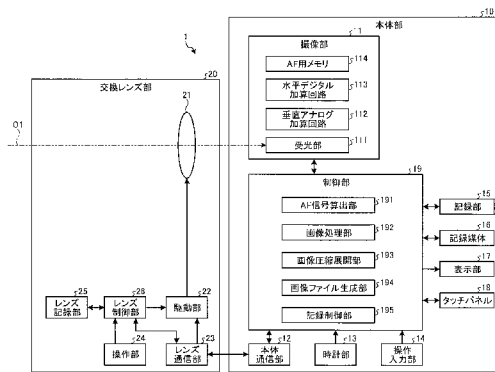
(10) 国際公開番号
WO 2013/179725 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) H04N 5/91 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057072
- (22) 国際出願日: 2013年3月13日(13.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-125410 2012年5月31日(31.05.2012) JP
- (71) 出願人: オリンパスイメージング株式会社
(OLYMPUS IMAGING CORP.) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松澤 良紀(MATSUZAWA, Yoshinori); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
オリンパスイメージング株式会社内 Tokyo (JP).
市川 学(ICHIKAWA, Manabu); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE, IMAGE PROCESSING DEVICE, RECORDING MEDIUM RECORDING IMAGE FILES, RECORDING METHOD, IMAGE PLAYBACK METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮像装置、画像処理装置、画像ファイルを記録した記録媒体、記録方法、画像再生方法およびプログラム



- 10 Main unit
- 11 Imaging unit
- 12 Main communications unit
- 13 Clock unit
- 14 Operation input unit
- 15 Recording unit
- 16 Recording medium
- 17 Display unit
- 18 Touch panel
- 19 Control unit
- 20 Replacement lens unit
- 21 Drive unit
- 22 Lens communications unit
- 23 Operation unit
- 24 Lens recording unit
- 25 Lens control unit
- 26 Lens control unit
- 111 Light reception unit
- 112 Vertical analog addition circuit
- 113 Horizontal digital addition circuit
- 114 AF memory
- 191 AF signal calculation unit
- 192 Image processing unit
- 193 Image compression/expansion unit
- 194 Image file generation unit
- 195 Recording control unit

(57) Abstract: Provided are an imaging device capable of developing RAW data at a higher image quality, an image processing device, a recording medium that records image files, a recording method, an image playback method, and a program. The imaging device comprises: an imaging unit (11) that generates image data having electric signals, that are output from replacement pixels which are to be replaced and are among a plurality of electric signals output from each of a plurality of pixels, replaced by electric signals for different imaging pixels obtained at the same or a different timing; and an image file generation unit (194) that generates image files that associate and record image data generated by the imaging unit (11) and position information relating to the position of the replacement pixels in the imaging unit (11).

(57) 要約: RAWデータに対してさらに高画質で現像することができる撮像装置、画像処理装置、画像ファイルを記録する記録媒体、記録方法、画像再生方法およびプログラムを提供する。複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成する撮像部11と、撮像部11が生成した画像データと、撮像部11における置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成部194と、を備える。

WO 2013/179725 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：

撮像装置、画像処理装置、画像ファイルを記録した記録媒体、記録方法、
画像再生方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、被写体を撮像して光電変換を行うことによって電子的な画像データを生成する撮像装置、画像データに画像処理を施す画像処理装置、画像ファイルを記録した記録媒体、画像データの記録方法、画像データを記録する画像ファイルの画像再生方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、デジタルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置では、RAWデータの形式で撮像結果をメモリカード等の記録媒体に記録するものが知られている。ここで、RAWデータとは、撮像素子から得られる撮像結果の画像データであって、 γ 補正処理、ホワイトバランス調整処理および周波数特性の補正処理等の撮像結果を表示するための一連の画質補正処理を実行していない画質補正前の画像データである。このようなRAWデータを記録する撮像装置として、画質補正前のRAWデータと、撮影時の画質補正処理を特定する画質特定情報とを対応付けて記録するものが知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-334708号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述した特許文献1で記録するRAWデータは、たとえば撮像素子の画素欠陥を周辺の他の画素の画像データで補間した後のデータで

ある。このため、パーソナルコンピュータ等の他の画像処理装置で記録媒体に記録されたRAWデータに対して表示用の画質補正処理を行って現像すると、その制約が画質に影響した。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、RAWデータに対してさらに高画質で現像することができる撮像装置、画像処理装置、画像ファイル、記録方法およびプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる撮像装置は、複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成する撮像部と、前記撮像部が生成した前記画像データと、前記撮像部における前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成部と、を備えたことを特徴とする。

[0007] また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記置き換え画素は、画素が欠陥した欠陥画素、当該撮像装置のピントを検出する際の検出用画素、画像を構成する画素とは異なるカラーフィルター（特定の波長を検出するためのBPF（Band Pass Filter）など）を有する画素、エッジ抽出において抽出した抽出画素および他の画像データを用いて画素信号を補って補正する補正対象の補正画素のいずれか一つ以上であることを特徴とする。近年、撮像素子には、様々な機能を有するものがあり、画素の全てが撮像用に使えるわけではないので、画像形成に使用しない画素データ、使用に不向きな画素データ、画像用以外の画素データは、画像化時に把握しておく必要がある。これが分かると、補正したり代用したり、置き換えたりして良好な画像が再生できる。

[0008] また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、撮影パラメータを調整するための専用機能画素、または撮影条件で決まる画像領域に相当する

画素であることを特徴とする。

[0009] また、本発明にかかる画像処理装置は、複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置が生成した画像ファイルに対して画像処理を施す画像処理装置において、前記撮像部によって生成された画像データであって、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データと、前記撮像部における前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録した画像ファイルを取得して、取得した前記画像ファイルが記録する前記位置情報に基づいて、前記画像データに画質補正処理を行って処理画像データを生成する画像処理部と、を備えたことを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかる画像処理装置は、上記発明において、前記処理画像データに対応する処理画像を再生表示する表示部と、をさらに備えたことを特徴とする。

[0011] また、本発明にかかる記録媒体は、複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置が生成する画像ファイルを記録した記録媒体であって、前記画像ファイルは、前記撮像部によって生成された画像データであって、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データと、前記撮像部における前記置き換え画素の位置に関する位置情報と、を記録することを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかる記録方法は、複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置が実行する記録方法であって、複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成する撮像ステップと、前記撮像ステップで生成した前記画像データと、前記撮像ステップにおける前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップと、を実行することを特徴とする。

[0013] また、本発明にかかる画像再生方法は、画像データを記録する画像ファイルの画像再生を行う画像再生機器が実行する画像再生方法であって、前記画像データに対応する画像を構成する画素であって、他の画素に置き換えられた置き換え画素の位置に関する置き換え対象画素情報を取得する取得ステップと、前記取得ステップで取得した前記置き換え対象画素情報に基づいて、前記画像データに対応する画像を構成する複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号から前記置き換え画素を特定する特定ステップと、前記特定ステップで特定した前記置き換え画素を、前記複数の画像からそれぞれ出力される複数の電気信号で補間して補間画像データを生成する生成ステップと、前記生成ステップで生成した前記補間画像データを再生する再生ステップと、を実行することを特徴とする。

[0014] また、本発明にかかるプログラムは、複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置に、複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成する撮像ステップと、前記撮像ステップで生成した前記画像データと、前記撮像ステップにおける前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップと、を実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、画像ファイル生成部がRAWデータと補間画素や置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録した画像ファイルを生成するので、RAWデータに対して表示用の画質補正処理を行う際に、再生時の自由度を増して高画質で現像することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置の撮像部における受光

部および垂直アナログ加算回路の構成の一例を示す回路図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置のAF信号算出部が行う瞳分割位相差法の概要を説明する模式図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置のAF信号算出部が行う瞳分割位相差法において撮像部によって得られる画像信号を示す図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置のAF信号算出部が行う別の瞳分割位相差法の概要を説明する模式図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置の撮像部の画素配列を説明する図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置の撮像部が行う画素の補間方法を説明する図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置の画像ファイル生成部が生成する画像ファイルの構成の一例を示す図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[図10]図10は、図9の動画時画素読み出し処理の概要を示すフローチャートである。

[図11]図11は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置で撮像したRAWデータを他の画像処理装置で現像した際の画素の画像データを模式的に示す図である。

[図12]図12は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置の機能構成を示すブロック図である。

[図13]図13は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[図14]図14は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置の表示部が表示する画像の一例を示す図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置が行うHDR撮影

の画像の一例を示す図である。

[図16]図16は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置が行うHDR撮影の画像の別の一例を示す図である。

[図17]図17は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置の画像ファイル生成部が生成する画像ファイルの一例を示す図である。

[図18]図18は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置で撮像したRAWデータを他の画像処理装置で現像した際の画素の画像データを模式的に示す図である。

[図19]図19は、本発明の実施の形態2の変形例にかかる撮像装置の画像ファイル生成部が生成する画像ファイルの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）について説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

[0018] （実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1にかかる撮像装置の機能構成を示すブロック図である。図1に示す撮像装置1は、本体部10と、本体部10に着脱自在であり、所定の視野領域から光を集光する交換レンズ部20と、を備える。

[0019] 本体部10は、撮像部11と、本体通信部12と、時計部13と、操作入力部14と、記録部15と、記録媒体16と、表示部17と、タッチパネル18と、制御部19と、を備える。

[0020] 撮像部11は、CCDまたはCMOSセンサ等の撮像素子によって構成される。撮像部11は、ベイヤー配列を有する撮像素子のように1つの画素から1つのデータを出力する撮像素子でも、積層型の受光部を持ち1つの画素からRGBのような複数のデータを出力する撮像素子でもよい。撮像部11は、制御部19の制御のもと、駆動する。撮像部11は、シャッタ（図示せ

ず)を介して交換レンズ部20からの被写体の光を複数の画素の受光面で受光して光電変換後の電気信号を画質補正前の画像データ(RAWデータ)として生成する。具体的には、撮像部11は、複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成し、この画像データを制御部19へ出力する。この際、撮像部11は、置き換え画素および置き換え画素を補間した撮像用画素それぞれの位置に関する位置情報(アドレス情報)を制御部19へ出力する。ここで、置き換え画素とは、画素が欠陥した欠陥画素、撮像装置1のピントを検出する際の検出用画素(以下、「AF画素」という)、光源の特性や被写体の色の特性等を得るために画像を構成する画素とは異なるカラーフィルター(特定の波長を検出するためのBPFなど)を有する画素、オプティカルブラック抽出において抽出したOB画像、エッジ抽出において抽出した抽出画素および他の画像データを用いて画素信号を補って補正する補正対象の補正画素のいずれかである。ここで、補正画素とは、撮影パラメータを調整するための専用機能画素、または撮影条件で決まる画像領域に相当する画素である。また、撮影パラメータとは、露出値、シャッタースピード、ISO感度およびホワイトバランスである。また、撮影条件とは、被写体深度情報、被写体の明るさ情報および被写体の色情報である。近年、撮像素子には、様々な機能を有するものがあり、画素の全てが撮像用に使えるわけではないので、画像形成に使用しない画素データ、使用に不向きな画素データ、画像用以外の画素データは、画像化時に把握しておく必要がある。これが分かると、補正したり代用したり、置き換えたりして良好な画像が再生できる。また、撮影光学系の問題によっても利用しない方がよい画素がありうるので、こうした画素は再生時にそのままその信号を使用せず、補正したり代用したり置き換えたりする事が好ましい。

[0021] 撮像部11の詳細な構成について説明する。撮像部11は、受光部111と、垂直アナログ加算回路112と、水平デジタル加算回路113と、AF

用メモリ 114 と、を有する。

- [0022] 受光部 111 は、複数の画素がマトリクス状に配置され、交換レンズ部 20 からの被写体の光を受光して光電変換を行って電気信号を出力する。
- [0023] 垂直アナログ加算回路 112 は、受光部 111 から 2 つの行の画素の値を加算して読み出し、この 2 つの行の加算画素値を水平デジタル加算回路 113 へ出力する。
- [0024] 水平デジタル加算回路 113 は、垂直アナログ加算回路 112 から入力される 2 つの行の加算画素値を 2 つの列に亘って加算して 4 画素の加算画素値を動画像撮像時における加算画素値として制御部 19 へ出力するとともに、AF 画素の画素値として AF 用メモリ 114 に出力して記録させる。
- [0025] 図 2 は、受光部 111 および垂直アナログ加算回路 112 の構成の一例を示す回路図である。受光部 111 は、マトリクス状に配置された複数の画素によって構成されており、図 2 では、受光部 111 のうちの同色の 2 行の 2 つの画素 P (破線) の構成のみを示している。
- [0026] 図 2 に示すように、各画素 P は、フォトダイオード PD と、転送トランジスタ T1 と、フローティングディフュージョン FD と、リセットトランジスタ T2 と、増幅トランジスタ T3 とによって構成される。フォトダイオード PD は、受光した光に応じて電荷を発生する。フォトダイオード PD に発生した電荷は、転送トランジスタ T1 によってフローティングディフュージョン FD に転送されて蓄積される。リセットトランジスタ T2 によってフローティングディフュージョン FD のリセット及び蓄積期間が設定され、フローティングディフュージョン FD の信号電荷に基づく電圧が増幅トランジスタ T3 によって増幅される。
- [0027] 行選択スイッチ T4 は、行選択信号によってオン、オフし、カラム線 CA を介して増幅トランジスタ T3 からの信号電流を CDS 回路 11a に出力する。1 列の全ての行選択スイッチ T4 は、共通のカラム線 CA に接続され、同一行の全ての行選択スイッチ T4 が同時にオンになることで、同一行の全ての画素 P から各カラム線 CA を介して信号が各 CDS 回路 11a に供給さ

れる。

[0028] このように構成された画素Pは、静止画撮影時に、図示しない垂直走査回路によって行選択スイッチT4がライン毎に選択的にオンとなる。また、画素Pは、動画撮像時に、垂直走査回路によって1ライン毎の同一色の2行の行選択スイッチT4がオンとなる。これにより、画素Pは、動画撮影時に、同一色の2つの行の画素Pの画素値がカラム線CAを介して出力される。

[0029] CDS回路11aは、同一色の2つの行の画素値のリセットノイズを除去して出力する。CDS回路11aの出力は、トランジスタT5を介してコンデンサC1に蓄積される。動画撮像時には、コンデンサC1に2画素の画素値の和の電荷が蓄積されることになる。コンデンサC1の蓄積電荷は、アンプ11bを介してアナログデジタル変換部(ADC)11cに供給されてデジタル信号に変換されて制御部19へ出力する。このように、各カラム線CAに設けられたADC11cからは、同色の2つの行の画素Pの加算画素値が出力されることになる。なお、各ADC11cの出力は、図示しない水平走査回路によって順次出力される。

[0030] なお、受光部111の構造を単純化するとともに、処理を高速化するために、各画素の構造および読み出しの手順等を画素間で共通化する必要がある。このため、撮像部11は、動画撮影時に、同色の2つの行の画素Pの加算画素値のみが出力され、単一の画素Pの画素値を出力することはできない。また、撮像部11は、動画撮影時に、水平走査回路によって2行の画素Pの読み出しが終了すると、次の2行の画素Pの読み出しが行われる。なお、2行の画素Pの読み出しが終了する毎に、これらの行の各画素Pがリセットされる。

[0031] 図1に戻り、引き続き、撮像装置1の構成を説明する。

本体通信部12は、本体部10に装着された交換レンズ部20との通信を行うための通信インターフェースである。本体通信部12には、交換レンズ部20との電氣的な接点も含まれる。

[0032] 時計部13は、計時機能および撮影日時の判定機能を有する。時計部13

は、撮像部 11 によって撮像された画像データに日時データを付加するため、制御部 19 に日時データを出力する。

[0033] 操作入力部 14 は、操作入力用のユーザインターフェースとして、撮像装置 1 の電源状態をオン状態またはオフ状態に切替える電源スイッチと、静止画撮影の指示を与える静止画リリース信号の入力を受け付けるリリーススイッチと、撮像装置 1 に設定された各種撮影モードを切り替えるモードダイヤルスイッチと、撮像装置 1 の各種設定を切替える操作スイッチと、撮像装置 1 の各種設定を表示部 17 に表示させるメニュースイッチと、記録媒体 16 に記録された画像データに対応する画像を表示部 17 に表示させる再生スイッチと、動画撮影の指示を与える動画リリース信号の入力を受け付ける動画スイッチと、を有する。リリーススイッチは、外部からの押圧により進退可能である。リリーススイッチは、半押しされた場合、撮影準備動作を指示する 1 s t リリース信号が入力される。これに対し、リリーススイッチが全押しされた場合、静止画撮影を指示する 2 n d リリース信号が入力される。

[0034] 記録部 15 は、揮発性メモリおよび不揮発性メモリを用いて構成される。記録部 15 は、制御部 19 を介して撮像部 11 から入力される画像データおよび撮像装置 1 の処理中の情報を一時的に記録する。また、記録部 15 は、撮像装置 1 を動作させるための各種プログラム、撮像プログラムおよびプログラムの実行中に使用される各種データや各種パラメータを記録する。また、記録部 15 は、撮像装置 1 を特定するための製造番号を記録する。

[0035] 記録媒体 16 は、撮像装置 1 の外部から装着されるメモリカード等を用いて構成される。記録媒体 16 は、メモリ I/F (図示せず) を介して撮像装置 1 に着脱自在に装着される。記録媒体 16 には、制御部 19 の制御のもと、画像データを記録する画像ファイルが書き込まれ、または記録媒体 16 に記録された画像ファイル画像データが読み出される。また、本実施の形態 1 では、画像ファイルは、撮像部 11 によって生成された画像データであって、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換

えた画像データと、撮像部 11 における置き換え画素の位置に関する位置情報とを記録する。

[0036] 表示部 17 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence) 等からなる表示パネルを用いて構成される。表示部 17 は、画像データに対応する画像を表示する。ここで、画像の表示には、撮影直後の画像データを所定時間（たとえば 3 秒）だけ表示するレックビュー表示、記録媒体 16 に記録された画像データを再生する再生表示、および撮像部 11 が連続的に生成する画像データに対応するライブビュー画像を時系列に沿って順次表示するライブビュー表示等が含まれる。また、表示部 17 は、撮像装置 1 の操作情報および撮影に関する情報を適宜表示する。

[0037] タッチパネル 18 は、表示部 17 の表示画面上に設けられる。タッチパネル 18 は、外部からの物体のタッチを検出し、検出したタッチ位置に応じた位置信号を出力する。また、タッチパネル 18 は、ユーザが表示部 17 で表示される情報に基づいて接触した位置を検出し、この検出した接触位置に応じて撮像装置 1 が行う動作を指示する指示信号の入力を受け付けてもよい。一般に、タッチパネル 18 としては、抵抗膜方式、静電容量方式、光学方式等がある。本実施の形態 1 では、いずれの方式のタッチパネルであっても適用可能である。

[0038] 制御部 19 は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成される。制御部 19 は、操作入力部 14 またはタッチパネル 18 から入力される指示信号に応じて、撮像装置 1 を構成する各部に対して制御信号や各種データの送信を行うことにより、撮像装置 1 の動作を統括的に制御する。

[0039] 制御部 19 の詳細な構成について説明する。制御部 19 は、AF 信号算出部 191 と、画像処理部 192 と、画像圧縮展開部 193 と、画像ファイル生成部 194 と、記録制御部 195 と、を有する。

[0040] AF 信号算出部 191 は、撮像部 11 から入力される画像データから所定の領域の画素の画像信号を取得し、取得した画像信号の位相差に基づいて、瞳分割位相差法による AF 信号を生成する。AF 信号算出部 191 は、本体

通信部 12 を介して A F 信号を交換レンズ部 20 へ出力する。なお、A F 信号算出部 191 による瞳分割位相差法の詳細については後述する。

[0041] 画像処理部 192 は、撮像部 11 から入力される画像データ（RAWデータ）に対して、画質補正処理を含む各種の画像処理を行った処理画像データを生成する。具体的には、画像処理部 192 は、画像データに対して、少なくとも画像の明るさを調整するゲイン処理、階調を補正する階調補正処理、エッジ処理、平滑化処理、ホワイトバランス処理、色補正処理、ノイズリダクション処理、 γ 補正処理および、撮影モードに応じた色相補正処理を含む画像処理を行って表示用または記録用の処理画像データを生成する。ここで、画像モードとは、人物撮影（ポートレート撮影）、風景撮影、夜景撮影等のシーンによって、現像する画像の画質を補正するモードである。なお、本実施の形態 1 では、画像処理部 192 が画像処理装置として機能する。

[0042] 画像圧縮展開部 193 は、画像処理部 192 が画像処理を施した処理画像データに対して所定の形式に従って圧縮し、この圧縮した圧縮画像データを記録媒体 16 へ出力する。ここで、所定の形式としては、J P E G (Joint Photographic Experts Group) 方式、M o t i o n J P E G 方式および M P 4 (H. 264) 方式等である。また、画像圧縮展開部 193 は、記録媒体 16 に記録された画像データ（圧縮画像データ）を取得し、取得した画像データを展開（伸長）して画像ファイル生成部 194 または記録部 15 へ出力する。

[0043] 画像ファイル生成部 194 は、画質補正前の画像データ（RAWデータ）、処理画像データおよび圧縮画像データと、撮像部 11 における置き換え画素および置き換え画素を補間した撮像用画素それぞれの位置に関する位置情報（アドレス情報）またはそれぞれの位置を含む範囲を示す範囲情報、撮像装置 1 の撮影モード、画像処理部 192 の画像処理パラメータを含む撮影情報に対応付けて記録した画像ファイルを生成する。なお、画像ファイル生成部 194 が生成する画像ファイルの詳細については後述する。ここで、不足した画素情報を補うことから、「補間」という言葉を使っているが、行って

いることは「置き換え」と言い換えてもよい。

[0044] 記録制御部 195 は、画像ファイル生成部 194 が生成した画像ファイルを記録媒体 16 に記録させる。また、記録制御部 195 は、操作入力部 14 またはタッチパネル 18 から入力される指示信号に応じた内容の画像ファイルを画像ファイル生成部 194 に生成させる。具体的には、記録制御部 195 は、RAWデータと撮影情報とを対応付けて記録した画像ファイルを画像ファイル生成部 194 に生成させて記録媒体 16 に記録させる。

[0045] 以上の構成を有する本体部 10 に対して、音声入出力部、被写体に対して補助光（フラッシュ）を発光する補助光発光部、インターネットを介して外部の画像処理装置と双方向に通信を行う機能を有する通信部等をさらに設けてもよい。

[0046] つぎに、交換レンズ部 20 について説明する。交換レンズ部 20 は、光学系 21 と、駆動部 22 と、レンズ通信部 23 と、操作部 24 と、レンズ記録部 25 と、レンズ制御部 26 と、を備える。

[0047] 光学系 21 は、一または複数のレンズと絞りとを用いて構成される。光学系 21 は、所定の視野領域から光を集光する。光学系 21 は、画角を変化させる光学ズーム機能および焦点を変化させるフォーカス機能を有する。

[0048] 駆動部 22 は、DCモータまたはステッピングモータ等を用いて構成され、光学系 21 のレンズを光軸 O1 上で移動させることにより、光学系 21 のピント位置や画角等の変更を行う。また、駆動部 22 は、光学系 21 の絞りを駆動する。

[0049] レンズ通信部 23 は、交換レンズ部 20 が本体部 10 に接続されたときに、本体部 10 の本体通信部 12 と通信を行うための通信インターフェースである。

[0050] 操作部 24 は、交換レンズ部 20 のレンズ鏡筒の周囲に設けられたリングであり、光学系 21 における光学ズームの操作を開始する操作信号の入力、または光学系 21 のピント位置の調整を指示する指示信号の入力を受け付ける。なお、操作部 24 は、プッシュ式のスイッチ等であってもよい。

- [0051] レンズ記録部25は、Flashメモリを用いて構成され、光学系21の位置および動きをそれぞれ決定するための制御用プログラム、光学系21のレンズ特性、焦点距離、明るさナンバーおよび各種パラメータを記録する。
- [0052] レンズ制御部26は、CPU等を用いて構成される。レンズ制御部26は、操作部24の操作信号または本体部10からの指示信号に応じて交換レンズ部20の動作を制御する。具体的には、レンズ制御部26は、操作部24の操作信号に応じて、駆動部22を駆動させて光学系21のピント合わせ、ズーム変更または絞り値の変更を行う。また、レンズ制御部26は、交換レンズ部20が本体部10に装着された際に、交換レンズ部20のピント位置情報、焦点距離および交換レンズ部20を識別する固有情報等を本体部10に送信する。
- [0053] つぎに、上述したAF信号算出部191が行う瞳分割位相差法について説明する。図3は、AF信号算出部191が行う瞳分割位相差法の概要を説明する模式図である。
- [0054] 図3に示すように、被写体Z1から各光路を介して撮像装置1に入射する光学像は、光学系21によって撮像部11の撮像素子の入射面に結像する。AF検出用の画素（以下、AF画素という）として2つの撮像部（例えば、R撮像部とL撮像部）を構成し、各光路を射出瞳において例えば右方向と左方向とに分割して、右方向からの光（右光）と左方向からの光（左光）とを、R撮像部11_RとL撮像部11_Lとにそれぞれ入射する。具体的には、図3に示す撮像部11の一部を拡大して示すように、光学系21の光軸に対してR撮像部11_R、L撮像部11_Lを偏心させることで、右光と左光とをR撮像部11_R、L撮像部11_Lにそれぞれ入射させることができる。
- [0055] ピントが合っている場合、R撮像部11_R、L撮像部11_Lには、被写体の同一点からの光が入射する。従って、水平方向に配置したAF検出用の複数のR撮像部11_Rによって得られる画像信号と複数のL撮像部11_Lによって得られる画像信号とは同一となる。
- [0056] これに対して、ピントがずれる場合、被写体の同一点からの光は、ピント

のずれ量に応じてずれた位置のR撮像部11_RとL撮像部11_Lとに入射する。従って、図4に示すように、水平方向に配置したAF検出用の複数のR撮像部11_Rによって得られる画像信号(実線)L₁と複数のL撮像部11_Lによって得られる画像信号(破線)L₂とは位相がずれ、この位相のずれ量がピントのずれ量に対応する。このように、AF信号算出部191は、R撮像部11_R、L撮像部11_Lによって得られる画像信号L₁および画像信号L₂の位相差に基づいて、ピント調整用のレンズを駆動する駆動信号を生成し、本体通信部12を介して交換レンズ部20に出力することにより、撮像装置1のオートフォーカスを実現することができる。

[0057] なお、図3においては、AF画素と撮像用画素(通常画素)との構造を共通化するために、R撮像部11_Rのみを有する画素(以下、R画素という)とL撮像部11_Lのみを有する画素(以下、L画素という)とによってAF画素を構成した例を示している。なお、AF信号算出部191は、図5に示すように、L画素を省略し、AF画素としてR画素のみを用いて、複数の撮像用画素(以下、N画素ともいう)によって得られる画像信号の位相とR撮像部11_Rによって得られる画像信号の位相とを比較することで、ピント調整用の駆動信号を生成してもよい。

[0058] つぎに、撮像部11の画素配列について詳細に説明する。図6は、撮像部11の画素配列を説明する図である。図6において、密なハッチングを青色のフィルタが配置された青色の画素を示し、粗なハッチングを赤色のフィルタが配置された赤色の画素を示し、無地を緑色のフィルタが配置された緑色の画素を示し、縁取りのある枠がAF画素を示している。なお、図6においては、画素配列としてベイヤー配列を例に説明するが、たとえばハニカム配列であっても適用することができる。

[0059] 図6に示すように、ベイヤー配列では、水平及び垂直2×2画素を単位として同一の配列が繰り返される。即ち、2×2画素のうち斜めに青と赤の画素が配置され、残りの斜めの2画素には緑の画素が配置される。図6においては、A~Gの符号は、画素を特定するためのものであり、画素Rは、AF

検出用のR画素である。なお、図3の画素Rの位置には、緑色の画素を得るための緑色のフィルタが配置されている。

[0060] 撮像部11は、静止画撮影時に各画素から読み出した信号をそのまま撮像画像の各画素値として用い、撮像後に画素補間を行う。一方、撮像部11は、動画撮像時に、同色の4画素の画素値を加算することでその色の1画素を生成する。たとえば、撮像部11は、緑色の画素D~Gを加算して緑色の1画素を生成し、この生成した画素の隣の画素として画素A, B, R, Cを加算して生成する。他の色についても同様である。しかしながら、画素Rは、N画素ではないので、画素A, B, R, Cをそのまま用いて1画素を構成すると、画質劣化が生じる。そこで、本実施の形態1において、撮像部11は、他の画素によってAF画素を補間することによって画像データ(RAWデータ)を生成する。

[0061] 図7は、撮像部11が行う画素の補間方法を説明する図である。なお、図7においては、AF画素としてR画素のみを用いる例について説明するが、AF画素としてL画素のみを用いる場合、AF画素としてR, L画素の両方を用いる場合にも同様に適用可能である。

[0062] 図7に示すように、撮像部11は、動画撮像を行う場合において、同色の2つの行の2つの列の画素によって1画素を生成する処理を高速に行うために、受光部111から画像信号を読み出すとき、同色の2行の画素を加算して読み出す。画素A~G, Rの画素値をA~G, Rで表す場合、図7(a)および図7(b)に示すように、緑色の画素については、加算画素値(D+F), (E+G), ..., (A+R), (B+C), ...が出力される。さらに、撮像部11から読み出された加算画素値について、同色の2列の画素加算を行うことで、図7(c)および図7(d)に示すように、加算画素値(D+E+F+G), ..., (A+B+R+C), ...が得られる。なお、上述したように、画素Rは、射出瞳の右方向から入射した光のみによる画素値を出力するR画素である。

[0063] 本実施の形態1においては、1画素がR撮像部11_RとL撮像部11_Lによっ

て構成されており、R撮像部11_Rの画素値とL撮像部11_Lの画素値とを加算できれば、このようなAF画素からもN画素と同等の画素値が得られる。即ち、画素Rの位置において、R撮像部11_RだけでなくL撮像部11_Lも設けられているとした場合、L撮像部11_Lの画素値を推定し、画素Rの画素値に推定したL撮像部11_Lの画素値を加算することで、画素Rの位置においてN画素が構成されていた場合の画素値を求めることができる。

[0064] なお、撮像部11は、動画撮像時に、高速処理のために、上述した加算読み出しを行っており、動画撮像時に受光部111から単独の画素の画素値を読み出すこと等、加算読み出し以外の読み出しはできない。従って、撮像部11は、画素Rの画素値を直接読み出すこともできず、画素Rの2倍の画素値を画素Rの位置におけるN画素の値として直接求めることもできない。このため、画素Rの位置（図6を参照）は、画素D～Gによって囲まれた中央の位置であり、この位置においてN画素が構成されていた場合の画素値を、加算画素値 $(D + E + F + G) / 4$ と推定する。さらに、R撮像部11_RとL撮像部11_Lの画素値が略同一の値であり、これらの画素値の和がN画素の画素値であるものとして、加算画素値 $(D + E + F + G) / 8$ を画素Rの位置におけるL撮像部11_Lの画素値とする（図7（c））。このように、撮像部11は、加算画素値 $(A + B + R + C)$ にL撮像部11_Lの画素値である加算画素値 $(D + E + F + G) / 8$ を加えた値を、画素A、B、R、Cを全てN画素で構成した場合の加算画素値とする（図7（d））。

[0065] 一方、撮像部11は、動画撮像時のAF処理のために、画素Rにおける画素値（R撮像部の画素値）を求める必要がある。画像処理部192は、撮像部11からは加算画素値 $(A + R)$ が出力されており、この加算画素値 $(A + R)$ から画素Aの画素値を推定して減算することで、画素Rの画素値を得る。画素Aは、画素D～Gによって囲まれた中央の画素に近接した同色画素であるので、画素Aの画素値を加算画素値 $(D + E + F + G) / 4$ であるものと推定する。こうして、撮像部11は、加算画素値 $(A + R)$ - 加算画素値 $(D + E + F + G) / 4$ によって、画素Rの画素値を求める（図7（e））。

)。

[0066] つぎに、画像ファイル生成部194が生成する画像ファイルについて説明する。図8は、画像ファイル生成部194が生成する画像ファイルの構成の一例を示す図である。

[0067] 図8に示す画像ファイルF100は、EXIFに準拠したフォーマットでRAWデータを記録するファイルであり、EXIFと同様にヘッダーが設けられ、IFD (Image File Directory) により各種のデータが割り当てられる。

[0068] ここで、画像ファイルF100は、ファイル先頭のフィールドF1に、メイン画像データの再生に必要な情報(メイン画像データIFD0)、このメイン画像データの撮影時の情報(撮影情報IFD1)が記録される。本実施の形態1では、メイン画像データにRAWデータDRが割り当てられ、メイン画像データの撮影時の情報は、RAWデータの撮影時に使用した撮像装置1を特定する情報、撮影条件の情報が割り当てられる。具体的には、EXIFの対応する情報が割り当てられ、絞り、フォーカス距離、シャッター速度等の情報、画像処理部192における画質補正モード等の情報や画像処理のパラメータ、さらにファイル名、ユーザ名等のEXIFに定義された情報が割り当てられる。

[0069] また、画像ファイルF100は、フィールドF2に、画像圧縮展開部193で生成されるJPEGでデータ圧縮したサムネイル画像データが割り当てられ、フィールドF3に、この撮像装置1のメーカーが独自に定義した情報(平文部メーカーノートIFD)が記録される。画像ファイルF100は、これら先頭3フィールドF1~F3がEXIFのフォーマットで作成されることから、EXIFのファイルを処理可能な各種アプリケーションによっても、メイン画像データに割り当てたRAWデータを再生できるように形成される。

[0070] 続いて、画像ファイルF100は、メイン画像データの撮影時の画像処理情報D50Aが割り当てられる。具体的には、フィールドF4に、RAWデ

ータDRの撮影時における撮像装置1の絞りの設定（たとえば、0EV、-1EV等の設定）、シャッター速度、撮影モード等が記録される。また、撮影時に得られた具体的なパラメータが順次記録される。本実施の形態1では、パラメータとして、初めに、撮影時を再現する画像処理に必要なパラメータが記録された後、RAWデータDRを部分的に切り出す際に使用する基準のパラメータ（以下、「切り出し用基準情報」という）が各種記録される。

[0071] すなわち、画像ファイルF100は、フィールドF5に、撮影時を再現する画像処理に必要なパラメータ（以下、「画像処理情報」という）が記録される。従って、絞りは、先頭側のフィールドF4に、たとえば0EVと記録され、続くフィールドF5の画像処理情報DSOAに、具体的な絞り値5.6等が記録される。また、画質補正モードは、先頭側のフィールドF4に、オートホワイトバランス調整モード、人物撮影の撮影モード等が記録され、また、フィールドF5の画像処理情報DSOAに、このオートホワイトバランス調整モードにおける各色信号の利得、撮影モードに応じた色補正のパラメータ等が記録される。

[0072] また、画像ファイルF100は、フィールドF6に、各種の切り出し用基準情報DSOBが設定される。具体的には、フィールドF6に、フォーカス調整から検出される撮影時の合焦位置情報が記録される。ここで、撮影時の合焦位置情報は、RAWデータDRの画像において合焦している領域の位置情報である。また、撮影時のフォーカスサーチ処理で検出された背景の合焦位置情報が記録される。フィールドF6に、撮影時に検出された顔の位置情報が記録される。撮像装置1では、撮影時、顔のテンプレートを用いて制御部19で顔が撮影されている領域を検出し、この顔が検出された領域をこの顔位置の情報に設定する。なお、撮像装置1は、ユーザが人物撮影の撮影モードを選択している場合には、この顔を検出した領域が合焦するようにフォーカス調整してRAWデータDRを取得する。なお、顔が検出されない場合、顔の位置情報にはその旨が記録される。

[0073] また、画像ファイルF100は、逆光位置の情報が記録される。ここで、

逆光位置の情報は、撮像結果中で逆光の部分を示す位置情報であり、フォーカスサーチの際に撮像結果の各部における合焦位置を検出し、この合焦位置の検出結果から、1つの物体を撮影したと判断される領域であって、合焦位置が手前側程、輝度レベルの低い領域を検出し、この検出した領域の位置情報を逆光位置の情報に設定する。画像ファイルF100は、さらに飽和位置の情報が記録される。ここで、飽和位置の情報は、この撮像装置1のダイナミックレンジによって輝度レベルが飽和している領域の位置である。撮像装置1は、撮影時、絞りを可変し、この絞りの可変に対する各部の輝度レベルの変化を判定して飽和している領域を検出する。またこの検出した領域の位置情報をこの飽和位置の情報に設定する。また、画像ファイルF100は、撮影時における光軸中心の位置情報が記録される。ここで、光軸中心の位置情報は、レンズに設けられたレンズの機種を特定する情報に基づいて設定される。なお、これら逆光位置情報、飽和位置情報、光軸中心位置情報にあっても、対応する位置情報を検出できない場合、それぞれその旨が記録される。画像ファイルF100は、続いて他の各種のパラメータが順次割り当てられてこのメイン画像データの撮影時の撮影情報DS0が形成される。

[0074] また、画像ファイルF100は、続いて編集処理の撮影情報DS1、DS2、・・・が記録される。ここで、編集処理の撮影情報DS1、DS2、・・・は、編集処理で設定される撮影情報であり、撮影時の撮影情報DS0に割り当てた撮影時を再現する画像処理情報DS0Aに対応して設定される。撮影情報DS1、DS2、・・・は、撮影時の撮影情報DS0のフィールドF4に割り当てた絞りの設定、シャッター速度、撮影モード等の撮影情報に、履歴の情報が追加されて、先頭側のフィールドF7が形成される。なお履歴の情報は、各撮影情報DS1、DS2、・・・を画像ファイルF100に設定した日時の情報である。さらに、画像ファイルF100は、フィールドF8に、直前フィールドF7に割り当てた撮影情報に対応する具体的な画像処理情報が記録される。

[0075] また、画像ファイルF100は、フィールドF9に、撮像部11の受光部

1 1 1におけるAF画素の位置に関するAF画素の位置情報およびAF画素を補間した撮像用画素に関する位置情報が記録される。

[0076] また、画像ファイルF100は、この編集処理の撮影情報DS1、DS2、・・・の領域に続いて、サムネイル画像データDTの再生に必要な情報が割り当てられ、さらに続くフィールドにサムネイル画像データDTが割り当てられる。また、メイン画像データであるRAWデータDRが割り当てられる。画像ファイルF100は、このメイン画像データに続いて、撮影時の撮影情報DS0に割り当てた切り出し用基準情報（フィールドF6）DS0Bに対応する情報であって、編集処理時に設定した切り出し用基準情報を追加可能に形成される。なお、この追加する情報は、撮影時の撮影情報DS0と同様のフィールド構造で、かつ編集処理時における撮影情報DS1、・・・と同様に履歴の情報が設定される。

[0077] ここで、画像ファイルF100は、RAWデータDRのデータ量が全体のデータ量の95〔%〕程度を占めることになるが、このRAWデータDRがファイルの末尾に割り当てられていることから、ファイル先頭から5〔%〕程度を再生するだけで、サムネイル画像データDT、撮影情報DS0、編集処理の撮影情報DS1～DS2等を取得することができる。

[0078] このように、図8に示すフォーマットに従って、画像ファイル生成部194は、画像ファイルF100で撮像結果を記録する場合、記録制御部195の指示のもと、撮像部11から出力されるRAWデータDR、記録制御部195から出力される撮影情報DSおよびサムネイル画像データDT、画像圧縮展開部193で生成されるJPEGによるサムネイル画像データDT等により、この画像ファイルF100のデータを生成して記録媒体16へ出力する。

[0079] つぎに、撮像装置1が実行する処理について説明する。図9は、撮像装置1が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[0080] 図9に示すように、撮像装置1に電源が投入されると、制御部19は、撮像装置1が撮影モードに設定されているか否かを判断する（ステップS10

1)。撮像装置1が撮影モードに設定されていると制御部19が判断した場合(ステップS101:Yes)、撮像装置1は、後述するステップS102へ移行する。これに対して、撮像装置1が撮影モードに設定されていないと制御部19が判断した場合(ステップS101:No)、撮像装置1は、後述するステップS122へ移行する。

[0081] ステップS102において、制御部19は、撮像部11に撮像を実行させ、撮像部11から入力される画像データに対応するライブビュー画像を表示部17に表示させる。この際、画像処理部192は、撮像部11からの画像データを、表示部17の表示画素数に応じた間引き処理を施した後、表示部17へ出力する。

[0082] 続いて、操作入力部14から動画撮影を指示する指示信号が入力された場合(ステップS103:Yes)、撮像装置1は、動画撮影時において撮像部11から2行ごとに同時に読み出す動画時画素読み出し処理を実行する(ステップS104)。

[0083] 図10は、動画時画素読み出し処理の概要を示すフローチャートである。図10に示すように、撮像部11は、上述した図7に示す演算を行うための変数L, M, Nを0に初期化する(ステップS201)。

[0084] 続いて、撮像部11は、垂直アナログ加算回路112によって、1行飛ばしの2つの行の2画素を加算する(ステップS202)。これにより、たとえば図6の緑色の画素D, Fの加算画素値(D+F)、画素E, Gの加算画素値(E+G)、…が得られる。

[0085] その後、2つの行の2画素がAF画素を含む2画素である場合(ステップS203:Yes)、撮像部11は、変数Lをインクリメント(L=L+1)し(ステップS204)、加算画素値 $S_1(L) = (A+R)$ をAF用メモリ114に仮記録する(ステップS205)。ステップS205の後、撮像部11は、ステップS206へ移行する。

[0086] 2つの行の2画素がAF画素を含む2画素でない場合(ステップS203:No)において、受光部111の全列の処理が終了していない場合(ステ

ップS206:No)、撮像部11は、受光部111の列を変更して(ステップS207)、ステップS202へ戻る。これに対して、受光部111の全列の処理が終了している場合(ステップS206:Yes)、撮像部11は、ステップS208へ移行する。

[0087] 続いて、撮像部11は、水平デジタル加算回路113によって、1列飛ばしの4つの画素を加算する(ステップS208)。これにより、たとえば、加算画素値(D+F)と加算画素値(E+G)とが加算される。

[0088] その後、加算した4画素がAF画素を囲む場合(ステップS209:Yes)、撮像部11は、変数Mをインクリメントし(ステップS210)、加算画素値 $S2(M) = (D + E + F + G)$ をAF用メモリ114に仮記録する(ステップS211)。これにより、AF画素を囲む全ての4画素の加算画素値がAF用メモリ114に記憶される。ステップS211の後、撮像部11は、ステップS212へ移行する。

[0089] 加算した4画素がAF画素を囲まない場合(ステップS209:No)、撮像部11は、ステップS212へ移行する。

[0090] 続いて、加算した4画素がAF画素を含む場合(ステップS212:Yes)、撮像部11は、変数Nをインクリメントし(ステップS213)、4画素の加算結果(A+B+R+C)を加算画素値S3(N)に代入する(ステップS214)。

[0091] その後、撮像部11は、S3(N)にS2(M)/8を加算して(たとえば、図7(dを参照)の右辺の加算画素値を得る(ステップS215)。ステップS215の後、撮像部11は、ステップS216へ移行する。

[0092] ステップS212において、加算した4画素がAF画素を含まない場合(ステップS212:No)、撮像部11は、ステップS216へ移行する。

[0093] 続いて、受光部111の全行が終了した場合(ステップS216:Yes)、撮像装置1は、図9のメインルーチンへ戻る。これに対して、受光部111の全行が終了していない場合(ステップS216:No)、撮像部11は、受光部111の行を変更し(ステップS217)、ステップS202へ

戻る。

- [0094] 図9に戻り、ステップS105移行の説明を続ける。ステップS105において、制御部19は、同一色の4画素によって囲まれる画素がAF画素である場合の4画素の加算画素値S2(J)を1/4にすることで、AF画素がN画素で構成された場合の画素値N(J)を推定する。
- [0095] 続いて、AF信号算出部191は、R画素を含む2画素の加算値S1(J)からR画素がN画素で構成された場合の画素値N(J)を減算することで(図7(e)参照)、R画素の画素値R(J)を推定する(ステップS106)。
- [0096] その後、AF信号算出部191は、AF画素がN画素で構成された場合の画素値N(J)からAF画素がR画素で構成された場合の画素値R(J)を減算することで、AF画素がL画素で構成された場合の画素値L(J)を推定する(ステップS107)。
- [0097] 続いて、AF信号算出部191は、推定した複数の画素値R(J)によって得られる画像信号と推定した複数の画素値L(J)によって得られる画像信号との相関を検出し(ステップS108)、推定した複数の画素値R(J)によって得られる画像信号と推定した複数の画素値N(J)によって得られる画像信号との相関を検出する(ステップS109)。
- [0098] その後、レンズ制御部26は、AF信号算出部191から入力されるAF信号に基づいて、駆動部22を駆動することにより、相関が高い方で光学系21のピント合わせを行う(ステップS110)。具体的には、AF信号算出部191は、高い相関が得られる組み合わせをピント合わせの位相差検出に採用する。たとえば、AF信号算出部191は、画素値R(J)によって得られる画像信号と複数の画素値L(J)によって得られる画像信号との相関の方が高い場合には、画素値R(J)によって得られる画像信号と複数の画素値L(J)によって得られる画像信号との位相差を検出して、検出した位相差に基づいて交換レンズ部20を駆動制御するためのAF信号を生成してレンズ制御部26に出力する。このAF信号がレンズ制御部26に出力さ

れ、レンズ制御部 26 は、駆動部 22 を駆動して光学系 21 のピント合わせを行う。

[0099] 続いて、画像処理部 192 は、取得した座標毎の色データ情報であるピント合わせ後の 4 加算画素値を用いて、動画撮像時の画像を生成し、所定の画像処理を施した後、処理画像データに対応する画像を表示部 17 に表示させる（ステップ S 111）。また、画像圧縮展開部 193 は、画像処理部 192 が生成した処理画像データに符号化処理を施した後、記録部 15 に記録させる（ステップ S 111）。

[0100] その後、操作入力部 14 を介して動画撮影を終了する指示信号が入力された場合（ステップ S 112 : Yes）、撮像装置 1 は、後述するステップ S 117 へ移行する。これに対して、操作入力部 14 を介して動画撮影を終了する指示信号が入力されていない場合（ステップ S 112 : No）、撮像装置 1 は、ステップ S 105 へ戻り、動画撮影を続ける。

[0101] ステップ S 103 において、操作入力部 14 から動画撮影を指示する指示信号がない場合（ステップ S 103 : No）において、静止画撮影を指示する指示信号が入力されたとき（ステップ S 113 : Yes）、撮像装置 1 は、ピントを自動で調整する AF 処理を実行し（ステップ S 114）、静止画撮影を実行する（ステップ S 115）。この際、制御部 19 は、撮像部 11 から入力される画像データ（RAW データ DR）を記録部 15 に記録する。

[0102] 続いて、画像処理部 192 は、記録部 15 から画像データを取得し、取得した画像データに対して、AF 画素の補間を含む画像処理を施して処理画像データを生成する（ステップ S 116）。

[0103] その後、画像ファイル生成部 194 は、記録部 15 に記録された RAW データ DR および処理画像データに、画像処理部 192 が補間処理を施した撮像部 11 における AF 画素の位置に関する AF 画素の位置情報、および AF 画素を補間するための撮像用画素の位置に関する置き換え画素の位置情報に対応付けて記録した画像ファイルを生成し（ステップ S 117）、生成した画像ファイルを記録媒体 16 に記録する（ステップ S 118）。これにより

、図11に示すように、撮像装置1は、ライブビュー画像に対応させるため、高速の画像データを生成しているが、RAWデータDRとして記録することにより、他の画像処理装置、たとえばコンピュータによってRAWデータDRを現像する際に、AF画素の位置情報およびAF画素を置換した撮像用画素の位置情報を用いることにより、より自然で正確な補間または置き換えや合成を行った画像を生成することができる。なお、画像ファイル生成部194は、記録部15に記録された動画データに、静止画撮影と同様に、AF画素の位置情報および補間画素の情報を対応付けて画像ファイルを生成する。

[0104] 続いて、制御部19は、記録した処理画像データに対応する画像を表示部17にレックビュー表示させる（ステップS119）。

[0105] その後、撮像装置1の電源がオフになった場合（ステップS120：Yes）、撮像装置1は、本処理を終了する。これに対して、撮像装置1の電源がオフになっていない場合（ステップS120：No）、撮像装置1は、ステップS121へ移行する。

[0106] 続いて、制御部19は、操作入力部14から入力される指示信号に応じて、撮像装置1のモードを撮影モードまたは再生モードに変更する操作を受け付ける（ステップS121）。ステップS121の後、撮像装置1は、ステップS101へ戻る。

[0107] ステップS113において、操作入力部14を介して静止画撮影を指示する指示信号が入力されていない場合（ステップS113：No）、撮像装置1は、ステップS120へ移行する。

[0108] つぎに、撮像装置1が撮影モードに設定されていない場合（ステップS101：No）について説明する。この場合、撮像装置1が再生モードに設定されているとき（ステップS122：Yes）、制御部19は、記録媒体16に記録された画像ファイルの一覧表示を表示部17に表示させる（ステップS123）。具体的には、制御部19は、画像ファイルに含まれる画像データに対応するサムネイル画像の一覧を表示部17に表示させる。

- [0109] 画像ファイルが選択された場合（ステップS124：Yes）、制御部19は、選択された画像ファイルの画像データに対応する画像を表示部17に再生させる（ステップS125）。この際、画像処理部192は、画像ファイルに記録されたRAWデータDRと補間画素の位置情報とを用いて画像処理を行うことにより、画像データの現像を行う。これにより、本実施の形態1では、画像処理部192が画像処理装置として機能する。その後、撮像装置1は、ステップS122へ戻る。
- [0110] ステップS124において、所定時間（たとえば3秒）内に画像ファイルが選択されない場合（ステップS124：No）、撮像装置1は、ステップS126へ移行する。
- [0111] 続いて、操作入力部14から再生モードを終了する指示信号が入力された場合（ステップS126：Yes）、撮像装置1は、ステップS120へ移行する。これに対して、操作入力部14を介して再生モードを終了する指示信号が入力されていない場合（ステップS126：No）、撮像装置1は、ステップS123へ戻る。
- [0112] ステップS122において、撮像装置1が再生モードに設定されていない場合（ステップS122：No）、撮像装置1は、ステップS101へ戻る。
- [0113] 以上説明した本実施の形態1によれば、画像ファイル生成部194が撮像部11によって生成された画質補正前の画像データと、撮像部11におけるAF画素および補間画素を補間した撮像用画素（N画素）それぞれの位置に関する位置情報とを対応付けて記録した画像ファイルF100を生成するので、RAWデータDRに対して表示用の画質補正処理を行う後処理において画像を高画質で現像することができる。
- [0114] さらに、本実施の形態1によれば、動画時の高速処理のために、AF画素を有する撮像部11から、複数の画素の画素値が加算された後出力される場合でも、簡単な演算処理によって、AF画素が通常画素である場合の加算画素値を推定することができ、高画質の動画像を得ることができる。また、こ

の場合でも、簡単な演算処理によって、AF画素の画素値を取得することができ、ピント合わせを高精度に行うことができる。なお、簡単な演算処理とは、加算する複数の画素が、AF画素を含む画素であるかAF画素を囲む画素であるかによって、加算結果をそれぞれ記憶し、記憶した加算結果に対する簡単な四則演算を行うことであり、高速処理が可能である。

[0115] また、本実施の形態1では、画像処理部192がAF画素の位置情報とAF画素を補間した撮像用画素の位置情報とに基づいて、RAWデータDRの画質補正処理を行って処理画像データを生成していたが、たとえば、エッジ抽出において抽出した抽出画素であっても適用することができる。この場合、画像処理部192は、抽出画素の位置情報に基づいて、補間画素の重みを減らして、その周囲の画素を注視することで、より画像を高画質で現像することができる。さらに、一般的なノイズリダクション処理では、平坦部とエッジ部を判断しているが、その際の判断基準も、抽出画素の位置情報に応じて変更することができる。この結果、画像処理部192によるノイズリダクション処理による不必要な画質劣化を防止することができる。

[0116] また、本実施の形態1では、AF画素としてR画素のみを用いる例について説明したが、L画素のみを用いる場合、R、L画素の両方を用いる場合にも同様に適用可能である。

[0117] また、本実施の形態1では、AF画素として水平左右方向からの光を受光するL撮像部11_L、R撮像部11_Rを有する画素を用いる例について説明したが、AF画素として垂直上下方向からの光を受光する2つの撮像部を有する画素を用いる例についても、同様に適用できることは明らかである。

[0118] また、本実施の形態1では、RAWデータとして画質補正前の画像データを記録していたが、置き換え画素を補間した画像データをRAWデータとして記録してもよく、置き換える前の（画質補正前の）置き換え画素のデータを別途画像ファイルに記録するようにしてもよい。これにより、RAWデータDRに対して表示用の画質補正処理を行っても、行わなくても、任意の方を選べる。様々な方法で補正や代用、置き換えを行い、撮像装置と同等の

画質は実現でき、かつ、表示用の画質補正処理を別途行う後処理を有する場合には、これらの情報を利用してより高画質で現像することができる。ここでは、もっぱら、画素のデータを置き換えることで説明したが、他の画素で置き換えるのみならず、画像のパターンから類推して補正することも可能で、こうしたケースも含めて置き換えという言葉で表現している。

[0119] また、本実施の形態1では、フォーカス用の画素（AF画素）を補正したが、露出調整用画素を撮像素子に埋め込む例、ストロボの光量制御用の画素、後述のように露出を補正する画素を埋め込む例もあり、いずれも、本実施例と同様、その画素は撮影や再生表示用画像のための画素または画素データではなく、これをそのまま使わず、上述の補正や代用、置き換え処理が必要となる。それゆえに、その画素の場所を示す情報をファイルに持たせることは、後工程で、これを取り扱う時に重要である。それだけでなく、どのような置き換えや補正をするかの情報をファイルに入れ込んでも良い。たとえば図7のような置き換えルールや、置き換え用画素の情報を持たせてもよい。このような、共通ルールを作ることによって、再生装置に最適な画像処理を再生時に施したりすることが可能である。特にファイルの受け渡しや伝送があった場合、異なる機器で再生することになるが、それがPCであったりスマートフォンであったりTVであったりするから、それら再生機器の都合によって、最適な画像調整を行えば良い。

[0120] （実施の形態2）

つぎに、本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態2にかかる撮像装置は、上述した実施の形態1にかかる撮像装置と構成が異なる。このため、本実施の形態2では、撮像装置の構成を説明後、本実施の形態2にかかる撮像装置が実行する処理について説明する。なお、以下において、上述した実施の形態1と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

[0121] 図12は、本発明の実施の形態2にかかる撮像装置の機能構成を示すブロック図である。図12に示す撮像装置200は、本体部210と、交換レンズ部20と、を備える。

- [0122] 本体部 210 は、撮像部 11、本体通信部 12 と、時計部 13 と、操作入力部 14 と、記録部 15 と、記録媒体 16 と、表示部 17 と、タッチパネル 18 と、被写体分析部 211 と、制御部 212 と、を備える。
- [0123] 被写体分析部 211 は、制御部 212 を介して撮像部 11 が生成した画像データに基づいて、補間対象の撮像部 11 の画素領域を分析する。具体的には、被写体分析部 211 は、画像データに含まれる輝度情報に基づいて、被写体の明るさや露出状態、たとえば露出値限界状態（露出オーバ）、露出不足状態（露出アンダー）または適切露出状態である画素領域を分析し、この分析結果を制御部 212 へ出力する。
- [0124] 制御部 212 は、CPU 等を用いて構成される。制御部 212 は、操作入力部 14 またはタッチパネル 18 から入力される指示信号に応じて、撮像装置 200 を構成する各部に対して制御信号や各種データの転送を行うことにより、撮像装置 200 の動作を統括的に制御する。
- [0125] 制御部 212 の詳細な構成について説明する。制御部 212 は、AF 信号算出部 191 と、画像処理部 192 と、画像圧縮展開部 193 と、画像ファイル生成部 194 と、記録制御部 195 と、画像合成部 213 と、を備える。
- [0126] 画像合成部 213 は、撮像装置 200 が HDR (High Dynamic Range) 撮影モードで撮影を行う場合、被写体分析部 211 の分析結果と撮像部 11 から入力される画像データとに基づいて、ダイナミックレンジを拡大した画像データを生成する。具体的には、画像合成部 213 は、撮像部 11 から入力される 2 つの画像データ、たとえば一部の画素でダイナミックレンジが飽和した画像データ（露出オーバ画像）と、一部の画素でノイズが生じている画像データ（露出アンダー画像）とを用いて、ノイズが生じている画素または飽和した画素を他の画素で置き換えることにより、ダイナミックレンジを調整した画像データを生成する。
- [0127] 以上の構成を有する撮像装置 200 が実行する処理について説明する。図 13 は、撮像装置 200 が実行する処理の概要を示すフローチャートである

- 。
- [0128] 図13に示すように、撮像装置200が撮像モードに設定されている場合（ステップS301：Yes）、制御部212は、本体通信部12およびレンズ通信部23を介して交換レンズ部20とレンズ通信を行う（ステップS302）。
- [0129] 続いて、制御部212は、撮像部11に撮像を実行させ、撮像部11から入力される画像データに対応するライブビュー画像を表示部17に表示させる（ステップS303）。この際、画像処理部192は、撮像部11からの画像データを、表示部17の表示画素数に応じた間引き処理を施した後、表示部17へ出力する。
- [0130] 続いて、制御部212は、表示部17の画面外からスライドタッチまたは操作入力部14のリリーススイッチが半押しされたか否かを判断する（ステップS304）。具体的には、制御部212は、タッチパネル18から表示部17の画面外からタッチ位置を検出し、このタッチ位置が経時的に変化しているか否かを判定することにより、スライドタッチがされたか否かを判断する。表示部17の画面外からスライドタッチまたは操作入力部14のリリーススイッチが半押しされたと制御部212が判断した場合（ステップS304：Yes）、撮像装置200は、後述するステップS305へ移行する。これに対して、表示部17の画面外からスライドタッチまたは操作入力部14のリリーススイッチが半押しされていないと制御部212が判断した場合（ステップS304：No）、撮像装置200は、後述するステップS312へ移行する。
- [0131] ステップS305において、制御部212は、HDR画像を生成する際のダイナミックレンズを調整するHDRバーM1を表示部17に表示させる。具体的には、図14に示すように、制御部212は、表示部17が表示するライブビュー画像 W_n （ n =自然数）上にHDRバーM1を重畳して表示させる。さらに、制御部212は、HDR画像の生成をリセットするリセットアイコンA1をライブビュー画像 W_n に重畳して表示部17に表示させる。HD

RバーM1は、たとえば露出オーバ側の画像データを指示する指示信号の入力を受け付けるバー位置上端アイコンY1と、露出アンダー側の画像データを指示する指示信号の入力を受け付けるバー位置下端アイコンY2が表示される。

[0132] 続いて、タッチパネル18を介してバー位置上端アイコンY1がスライド操作された場合（ステップS306：Yes）、+側の画像データを合成画像の基準とし、スライドの移動距離に応じて露出量を増減させ（ステップS307）、HDRの合成画像を表示部17に表示させる（ステップS308）。たとえば、図15に示すように、画像合成部213は、+側の画像 W_{h1} を合成画像の基準とし、スライドの移動距離に応じて互いに合成する画像 W_{h1} と画像 W_{u1} との露出量を適切になるように増減して合成画像 W_{nt1} を生成する。ステップS308の後、撮像装置200は、後述するステップS312へ移行する。

[0133] タッチパネル18を介してバー位置上端アイコンY1がスライド操作されていない場合（ステップS306：No）において、タッチパネル18を介してバー位置下端アイコンY2がスライド操作されたとき（ステップS309：Yes）、-側の画像データを合成画像の基準とし、スライドの移動距離に応じて露出量を増減させ（ステップS310）、HDRの合成画像を表示部17に表示させる（ステップS311）。たとえば、図16に示すように、画像合成部213は、-側の画像 W_{umax} を合成画像の基準とし、スライドの移動距離に応じて互いに合成する画像 W_{hmax} と画像 W_{umax} との露出量を適切になるように増減して合成画像 W_{nt2} を生成する。ステップS311の後、撮像装置200は、後述するステップS312へ移行する。

[0134] ステップS309において、タッチパネル18を介してバー位置下端アイコンY2がスライド操作されていない場合（ステップS309：No）、撮像装置200は、ステップS312へ移行する。

[0135] 続いて、制御部212は、リセットアイコンA1がタッチされた場合、または表示部17がライブビュー画像の表示を行ってからタッチ操作が無かつ

たか否かを判断する（ステップS312）。リセットアイコンA1がタッチされた場合、または表示部17がライブビュー画像の表示を行ってからタッチ操作が無かったと制御部212が判断した場合（ステップS312：Yes）、撮像装置200は、ステップS313へ移行する。これに対して、リセットアイコンA1がタッチされていない場合、または表示部17がライブビュー画像の表示を行ってからタッチ操作があった場合と制御部212が判断した場合（ステップS312：No）、撮像装置200は、ステップS314へ移行する。

[0136] ステップS313において、画像合成部213は、適正露出の画像データから±2段で調整された2枚の画像データを合成して合成画像を生成する。この際、画像合成部213は、適正露出の画像データ、-2段階の露出の画像データおよび+2段階の露出の画像データの3枚を合成して合成画像を生成してもよい。

[0137] 続いて、操作入力部14のリリーススイッチの半押し操作またはタッチがなく、表示部17にHDRバーM1を表示させた後、所定時間（たとえば3秒）経過した場合（ステップS314：Yes）、制御部212は、HDRバーM1を表示部17のライブビュー画像から削除する（ステップS315）。ステップS315の後、撮像装置200は、ステップS316へ移行する。これに対して、操作入力部14のリリーススイッチの半押し操作またはタッチがなく、表示部17にHDRバーM1を表示させた後、所定時間（たとえば3秒）経過していない場合（ステップS314：No）、撮像装置200は、AE・AF処理を実行する（ステップS316）。

[0138] 続いて、操作入力部14のリリーススイッチを介して2ndリリース信号が入力された場合（ステップS317：Yes）、撮像装置200は、静止画撮影を実行する（ステップS318）。この際、制御部212は、撮像部11から入力される2の画像データ（RAWデータDR）を記録部15に記録する。

[0139] その後、画像ファイル生成部194は、記録部15に記録された補正前の

2つの画像データ（RAWデータDR）およびRAWデータDRとしての画像合成部213が生成したHDR画像RAWデータに、HDR画像RAWデータにおいて互いに画素を加算して補間した画素の位置情報を対応付けて記録した画像ファイルを生成する（ステップS319）。具体的には、図17に示すように、画像ファイル生成部194は、画像ファイルを作成する。この画像ファイルのF200には、フィールドF9に、補正前の2つのRAWデータ（第1RAWデータ、第2RAWデータ）およびHDR画像データが格納される。さらに、フィールドF9には、HDR画像RAWデータにおいて互いに画素を加算して置き換えた画素の位置に関する位置情報が記録される。

[0140] 続いて、画像ファイル生成部194は、生成した画像ファイルを記録媒体16に記録する（ステップS320）。これにより、図18に示すように、撮像装置200は、ライブビュー画像に対応させるため、高速の画像データを生成しているが、RAWデータDRとして記録することにより、他の画像処理装置、たとえばコンピュータによってRAWデータDRを用いてHDR画像を現像する際に、置き換え画素の位置情報を用いることにより（図18（a）～図18（c））、より自然で正確な置き換えや合成、補正など画像処理を行ったHDR画像を生成することができる（図18（d））。

[0141] その後、撮像装置200の電源がオフになった場合（ステップS321：Yes）、撮像装置200は、本処理を終了する。これに対して、撮像装置200の電源がオフになっていない場合（ステップS321：No）、撮像装置1は、ステップS301へ戻る。

[0142] ステップS301において、撮像装置200が撮影モードに設定されていない場合（ステップS301：No）において、撮像装置200が再生モードに設定されているとき（ステップS322：Yes）、制御部212は、記録媒体16に記録された画像ファイルの画像データを表示部17に再生させる（ステップS323）。この際、画像処理部192は、画像ファイルに格納された2つのRAWデータと、置き換え画素の位置情報とに基づいて、

HDR画像を生成してもよい。これにより、撮影を行うことがないので、画像処理の時間が撮影時に比して長くなったとしても、画像処理の時間を長くすることができ、より自然で正確な置き換えや合成など画像処理を行ったHDR画像を生成することができる（たとえば図18を参照）。

[0143] 続いて、操作入力部14を介して画像が変更された場合（ステップS324：Yes）、制御部212は、記録媒体16が記録する次の画像ファイルに変更し（ステップS325）、撮像装置200は、ステップS321へ移行する。これに対して、操作入力部14を介して画像が変更されない場合（ステップS324：No）、撮像装置1は、ステップS321へ移行する。

[0144] ステップS322において、撮像装置200が再生モードに設定されていない場合（ステップS322：No）、撮像装置200は、ステップS321へ移行する。

[0145] 以上説明した本実施の形態2によれば、画像ファイル生成部194が撮像部11によって生成された画質補正前の画像データと、撮像部11における画像処理による補正画素および補正画素を置き換えした他の撮像用画素それぞれの位置に関する位置情報とを対応付けた画像ファイルF200を生成するので、RAWデータDRに対して表示用の画質補正処理を行う際に高画質で現像することができる。

[0146] また、本実施の形態2では、第1RAWデータおよび第2RAWデータを1つの画像ファイルに記録していたが、たとえば、図19に示すように、記録媒体16における第1RAWデータおよび第2RAWデータの画像ファイルの指定情報をHDRのRAWデータDRを記録した画像ファイルF300に対応付けて記録してもよい。これにより、1つの画像ファイルの容量を小さくすることができる。

[0147] また、本実施の形態2では、撮像部11における画像処理による補正画素と補正画素を置き換えした他の撮像用画素それぞれの位置に関する位置情報とを対応付けた画像ファイルF200を生成したが、画質補正前の補正必要画像部を示すデータ（画素を表すデータ）を、RAWデータとして記録して

も、画質補正後に補正した画像部を示すデータ（画素を表すデータ）をRAWデータとして記録してもよい。画素ごとではなく、領域を示すデータを別途画像ファイルに記録するようにしてもよい。このように、補正した部分や補正が必要な部分さえ記録しておけば、様々な方法でその部分の画質の補正や画像の代用、データ置き換えを行い、撮像装置とは異なる画質を実現可能になる。

[0148] また、本実施の形態2では、画素のデータを置き換えることで説明したが、他の画素で置き換えるのみならず、画像のパターンから類推して補正することも可能で、こうしたケースも含めて置き換えという言葉で表現している。ここでは、HDR用の画像部分を補正したが、その他、置き換えが必要な画像部分を補正可能なように記録してもよい。いずれも、本実施例と同様、その画素は撮影や再生用画像のためにそのまま使える画素データではなく、上述の補正や代用、置き換え処理が必要となる。それゆえに、その画素の場所を示す情報をファイルに持たせることは、後工程で、これを取り扱う時に重要である。それだけでなく、どのような置き換えや補正をするかの情報をファイルに入れ込んでも良い。置き換えルールや、置き換え用画素の情報を持たせてもよい。このような、共通ルールを作ることによって、再生装置に最適な画像処理を再生時に施したりすることが可能である。特にファイルの受け渡しや伝送があった場合、異なる機器で再生することになるが、それがPCであったりスマートフォンであったりTVであったりするから、それら再生機器の都合によって、最適な画像調整を行えば良い。

[0149] また、本発明では、画像データを記録する画像ファイルの画像再生を行う画像再生機器であっても実行することができる。具体的には、画像生成機器は、画像データに対応する画像を構成する画素であって、他の画素に置き換えられた置き換え画素の位置に関する置き換え対象画素情報を取得する取得ステップと、取得ステップで取得した置き換え対象画素情報に基づいて、画像データに対応する画像を構成する複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号から置き換え画素を特定する特定ステップと、特定ステップで特

定した置き換え画素を、複数の画像からそれぞれ出力される複数の電気信号で補間して補間画像データを生成する生成ステップと、生成ステップで生成した補間画像データを再生する再生ステップと、を実行する。これにより、RAWデータに対して表示用の画質補正処理を行う際に、再生時の自由度を増して高画質で画像を再生することができる。さらに、補正した部分や補正が必要な部分を補間することで、様々な方法でその部分の画質の補正や画像の代用、データ置き換えを行い、撮像装置とは異なる画質で再生可能になる。ここで、画像生成機器は、撮像装置、スマートフォンを含む携帯機器、タブレット型携帯機器等の電子機器、ヘッドマウントディスプレイおよびPC等の表示モニタを備える情報処理装置である。

[0150] また、本発明では、画像処理部が制御部に組み込まれていたが、たとえば画像処理部を別途設けてもよい。さらに、画像処理部（画像エンジン）を複数設けてもよい。

[0151] また、本発明では、画像処理部が画像処理装置として撮像装置内に組み込まれていたが、画像処理部を別途設けてもよい。

[0152] また、本発明では、画像ファイルを記録媒体に記録していたが、インターネットを介して他の画像処理装置、たとえば画像処理部を備えた携帯電話やタブレット型携帯機器等の電子機器に出力するようにしてもよい。

[0153] また、本発明に係る撮像装置は、コンパクトデジタルカメラ、デジタル一眼レフカメラ以外にも、例えばアクセサリ等を装着可能なデジタルビデオカメラおよび撮影機能を有する携帯電話やタブレット型携帯機器等の電子機器にも適用することができる。

[0154] なお、本明細書におけるフローチャートの説明では、「まず」、「その後」、「続いて」等の表現を用いてステップ間の処理の前後関係を明示していたが、本発明を実施するために必要な処理の順序は、それらの表現によって一意的に定められるわけではない。すなわち、本明細書に記載したフローチャートにおける処理の順序は、矛盾のない範囲で変更することができる。

[0155] また、本発明にかかる撮像装置および画像処理装置に実行させるプログラ

ムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルデータでCD-ROM、フレキシブルディスク（FD）、CD-R、DVD（Digital Versatile Disk）、USB媒体、フラッシュメモリ等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

[0156] また、本発明にかかる撮像装置および画像処理装置に実行させるプログラムは、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。さらに、本発明にかかる撮像装置および画像処理装置に実行させるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

[0157] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、特許請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

符号の説明

- [0158] 1, 200 撮像装置
10, 210 本体部
11 撮像部
12 本体通信部
13 時計部
14 操作入力部
15 記録部
16 記録媒体
17 表示部
18 タッチパネル
19, 212 制御部
20 交換レンズ部
21 光学系
22 駆動部

- 2 3 レンズ通信部
- 2 4 操作部
- 2 5 レンズ記録部
- 2 6 レンズ制御部
- 1 1 1 受光部
- 1 1 2 垂直アナログ加算回路
- 1 1 3 水平デジタル加算回路
- 1 1 4 A F 用メモリ
- 1 9 1 A F 信号算出部
- 1 9 2 画像処理部
- 1 9 3 画像圧縮展開部
- 1 9 4 画像ファイル生成部
- 1 9 5 記録制御部
- 2 1 1 被写体分析部
- 2 1 3 画像合成部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成する撮像部と、
- 前記撮像部が生成した前記画像データと、前記撮像部における前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成部と、
- を備えたことを特徴とする撮像装置。
- [請求項2] 前記置き換え画素は、画素が欠陥した欠陥画素、当該撮像装置のピントを検出する際の検出用画素、画像を構成する画素とは異なるカラーフィルターを有する画素、エッジ抽出において抽出した抽出画素および他の画像データを用いて画素信号を補って補正する補正対象の補正画素のいずれか一つ以上であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記補正画素は、撮影パラメータを調整するための専用機能画素、または撮影条件で決まる画像領域に相当する画素であることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置が生成した画像ファイルに対して画像処理を施す画像処理装置において、
- 前記撮像部によって生成された画像データであって、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データと、前記撮像部における前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録した画像ファイルを取得して、取得した前記画像ファイルが記録する前記位置情報に基づいて、前記画像データに画質補正処理を行って処理画像データを生成する画像処理部と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

[請求項5] 前記処理画像データに対応する処理画像を再生表示する表示部と、
をさらに備えたことを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項6] 複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置が生成する画像ファイル
を記録した記録媒体であって、

前記画像ファイルは、

前記撮像部によって生成された画像データであって、置き換え対象
となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なる
タイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換え
た画像データと、

前記撮像部における前記置き換え画素の位置に関する位置情報と、
を記録することを特徴とする記録媒体。

[請求項7] 複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置が実行する記録方法で
あって、

複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換
え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または
異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置
き換えた画像データを生成する撮像ステップと、

前記撮像ステップで生成した前記画像データと、前記撮像ステップ
における前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記
録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップと、

を実行することを特徴とする記録方法。

[請求項8] 画像データを記録する画像ファイルの画像再生を行う画像再生機器
が実行する画像再生方法であって、

前記画像データに対応する画像を構成する画素であって、他の画素
に置き換えられた置き換え画素の位置に関する置き換え対象画素情報
を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した前記置き換え対象画素情報に基づいて

、前記画像データに対応する画像を構成する複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号から前記置き換え画素を特定する特定ステップと、

前記特定ステップで特定した前記置き換え画素を、前記複数の画像からそれぞれ出力される複数の電気信号で補間して補間画像データを生成する生成ステップと、

前記生成ステップで生成した前記補間画像データを再生する再生ステップと、

を実行することを特徴とする画像再生方法。

[請求項9]

複数の画素を有する撮像部を備えた撮像装置に、

複数の画素からそれぞれ出力される複数の電気信号のうち、置き換え対象となる置き換え画素から出力される電気信号を、同時、または異なるタイミングで得られた異なる撮像用画素の電気信号によって置き換えた画像データを生成する撮像ステップと、

前記撮像ステップで生成した前記画像データと、前記撮像ステップにおける前記置き換え画素の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップと、

を実行させることを特徴とするプログラム。

補正された請求の範囲
[2013年9月26日(26.09.2013)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 複数の画素からなる撮像素子を有し、第一露出条件で撮像して第一画像データを生成するとともに、前記第一露出条件と異なる第二露出条件で撮像して第二画像データを生成する撮像部と、

前記第一画像データおよび前記第二画像データに基づいて、ダイナミックレンジを拡大した合成画像データを生成する画像合成部と、

前記第一画像データと、前記第二画像データと、前記合成画像データと、前記画像合成部が前記合成画像データを生成する際に前記第一画像データに対応する第一画像および第二画像データに対応する第二画像で互いに置き換えた画素の位置に関する位置情報と、を対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成部と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

[請求項2] (補正後) 前記第一露出条件または前記第二露出条件を変更する指示信号の入力を受け付ける操作入力部をさらに備え、

前記撮像部は、前記操作入力部から入力される前記指示信号に応じて、前記第一画像データおよび前記第二画像データを生成することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

[請求項3] 削除

[請求項4] (補正後) 複数の画素からなる撮像素子を有する撮像部を備えた撮像装置が生成した画像ファイル内の画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、

前記撮像部が第一露出条件で撮像して生成した第一画像データと、前記第一露出条件と異なる第二露出条件で撮像して生成した第二画像データと、前記第一画像データに対応する第一画像および第二画像データに対応する第二画像で互いに置き換え可能な画素の位置に関する位置情報と、を対応付けて記録した画像ファイルを取得して、該画像ファイルが記録する前記位置情報に基づいて、前記第一画像データおよび第二画像データを合成することによってダイナミックレンジを拡大した処理画像データを生成する画像処理部を備えたことを特徴とする画像処理装置。

[請求項5] 削除

[請求項6] (補正後) 複数の画素からなる撮像素子を備えた撮像部を備えた撮像装置が生成する画像ファイルを記録した記録媒体であって、

前記画像ファイルは、

前記撮像部が第一露出条件で撮像して生成した第一画像データと、

前記第一露出条件と異なる第二露出条件で撮像して生成した第二画像データと、

前記第一画像データに対応する第一画像および第二画像データに対応する第二画像で互いに置き換え可能な画素の位置に関する位置情報と、

を記録することを特徴とする記録媒体。

[請求項7] (補正後) 複数の画素からなる撮像素子を備えた撮像部を備えた撮像装置が実行する記録方法であって、

第一露出条件で撮像して第一画像データを生成する第一生成ステップと、

前記第一露出条件と異なる第二露出条件で撮像して第二画像データを生成する第二生成ステップと、

前記第一画像データおよび前記第二画像データに基づいて、ダイナミックレンジを拡大した合成画像データを生成する画像合成ステップと、

前記第一画像データと、前記第二画像データと、前記合成画像データと、前記画像合成部が前記合成画像データを生成する際に前記第一画像データに対応する第一画像および第二画像データに対応する第二画像で互いに置き換えた画素の位置に関する位置情報と、を対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップと、

を含むことを特徴とする記録方法。

[請求項8] 削除

[請求項9](補正後) 複数の画素からなる撮像素子を備えた撮像部を備えた撮像装置に、
第一露出条件で撮像して第一画像データを生成する第一生成ステップと、
前記第一露出条件と異なる第二露出条件で撮像して第二画像データを生成する第二生成
ステップと、
前記第一画像データおよび前記第二画像データに基づいて、ダイナミックレンジを拡大
した合成画像データを生成する画像合成ステップと、
前記第一画像データと、前記第二画像データと、前記合成画像データと、前記画像合成
部が前記合成画像データを生成する際に前記第一画像データに対応する第一画像および第
二画像データに対応する第二画像で互いに置き換えた画素の位置に関する位置情報と、を
対応付けて記録する画像ファイルを生成する画像ファイル生成ステップと、
を実行させることを特徴とするプログラム。

条約第19条（1）に基づく説明書

請求項1では、明細書の段落 [0121] ～ [0148] および図12～図19等を根拠として、撮像装置の新独立請求項を作成した。

請求項2では、明細書の段落 [0121] ～ [0148] および図12～図19等を根拠として、請求項1に従属する新従属項を作成した。

請求項3は、削除した。

請求項4では、明細書の段落 [0121] ～ [0148] および図12～図19等を根拠として、画像処理装置の新独立請求項を作成した。

請求項5は、削除した。

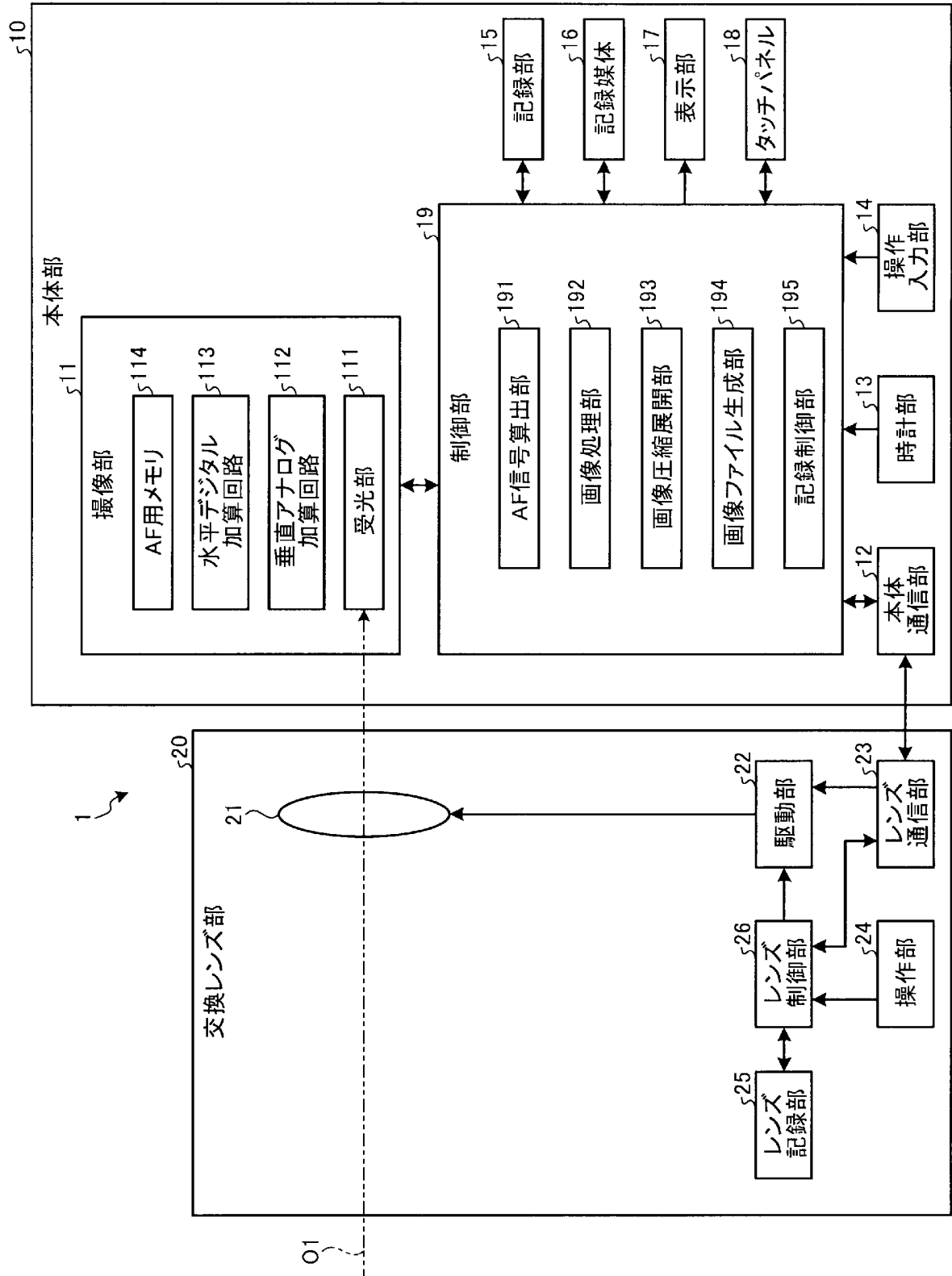
請求項6では、明細書の段落 [0121] ～ [0148] および図12～図19等を根拠として、記録媒体の新独立請求項を作成した。

請求項7では、明細書の段落 [0121] ～ [0148] および図12～図19等を根拠として、記録方法の新独立請求項を作成した。

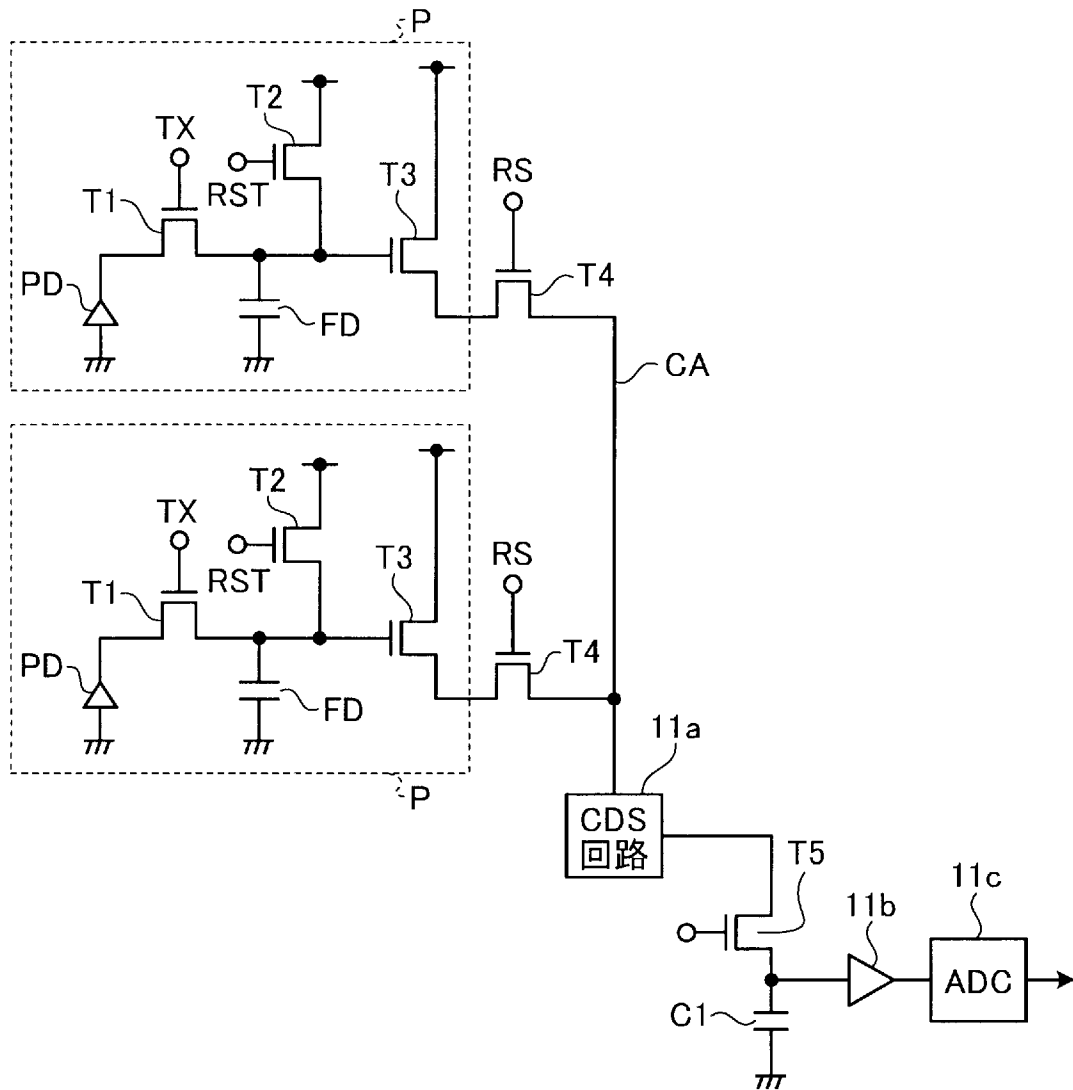
請求項8は、削除した。

請求項9では、明細書の段落 [0121] ～ [0148] および図12～図19等を根拠として、プログラムの新独立請求項を作成した。

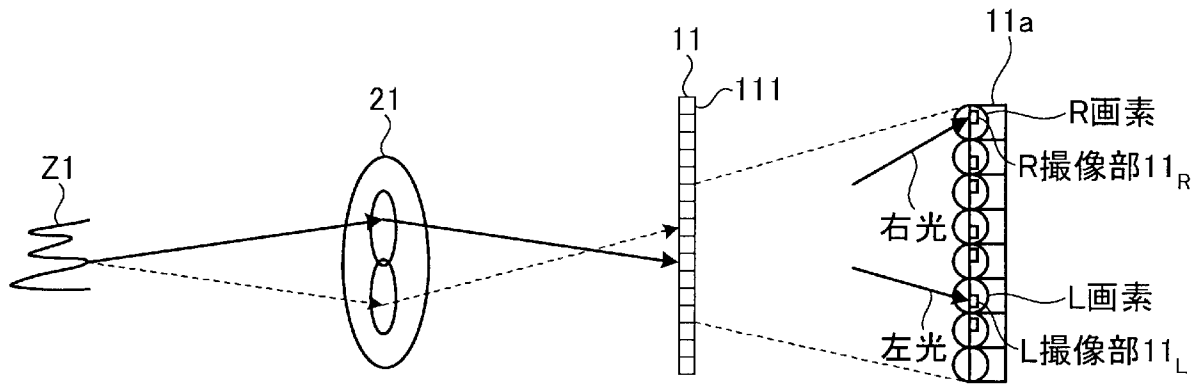
[図1]



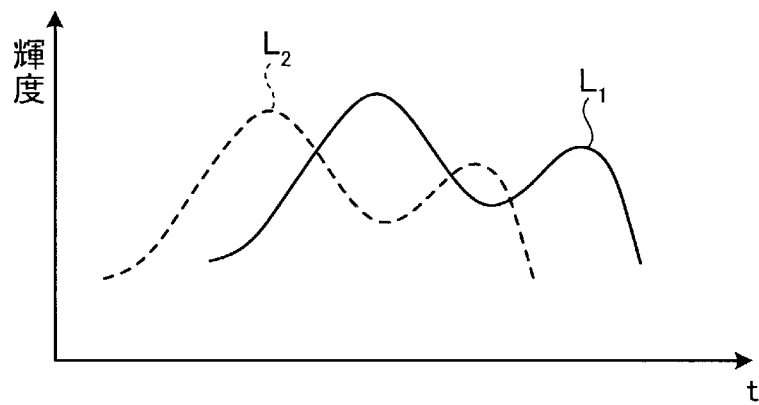
[図2]



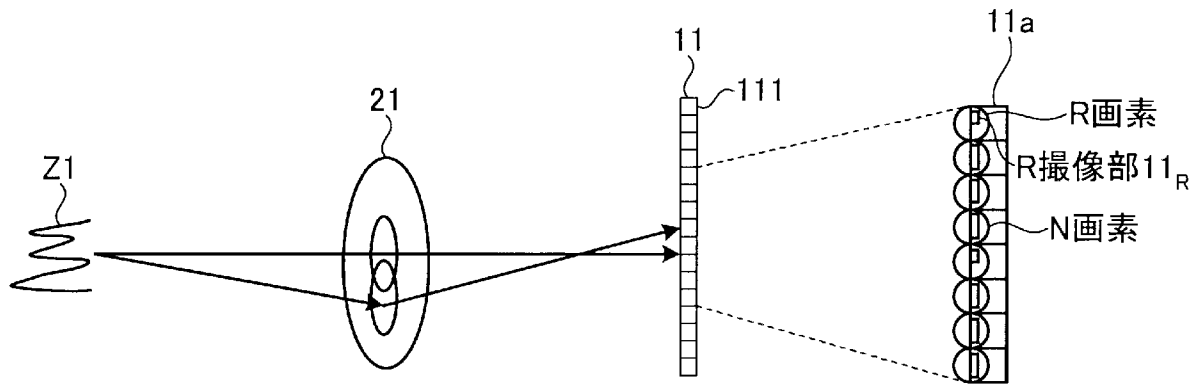
[図3]



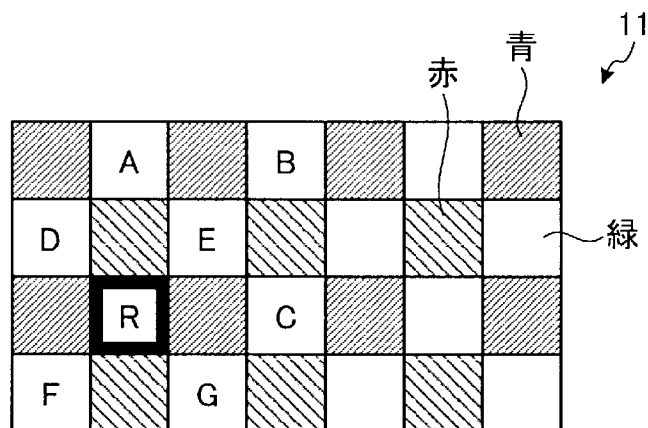
[図4]



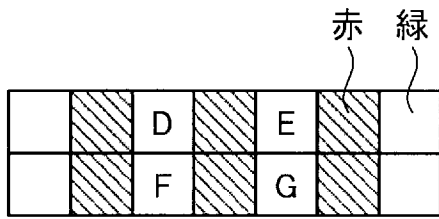
[図5]



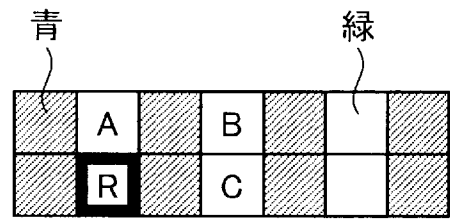
[図6]



[図7]



(a)



(b)

$$\begin{array}{|c|} \hline D \\ \hline F \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline E \\ \hline G \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline D & E \\ \hline F & G \\ \hline \end{array} = 8 \cdot \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline \end{array}$$

S2(M)

(c)

$$\begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline R \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline B \\ \hline C \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline A & B \\ \hline R & C \\ \hline \end{array}$$

S3(N)

S1(L)

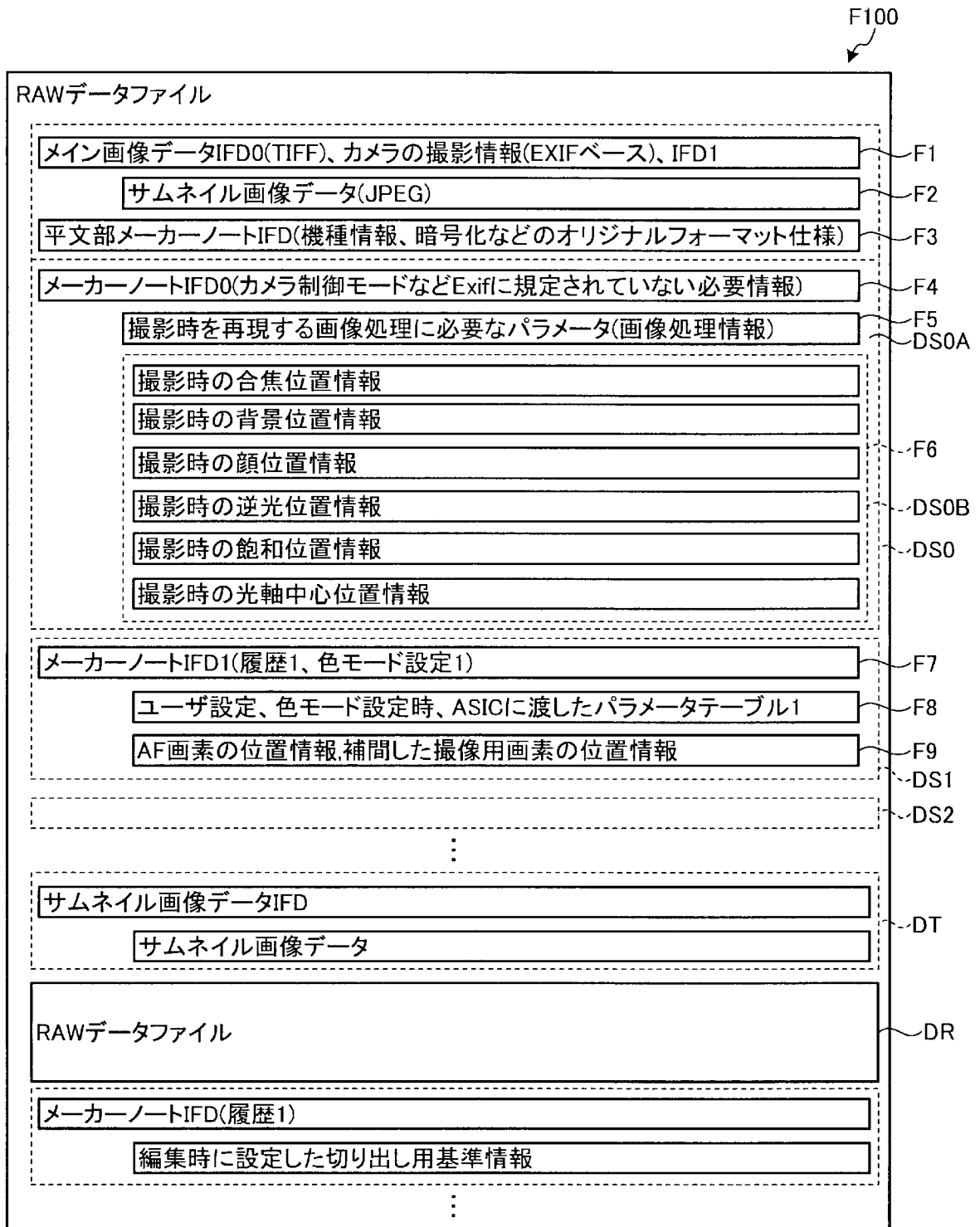
(L)

(d)

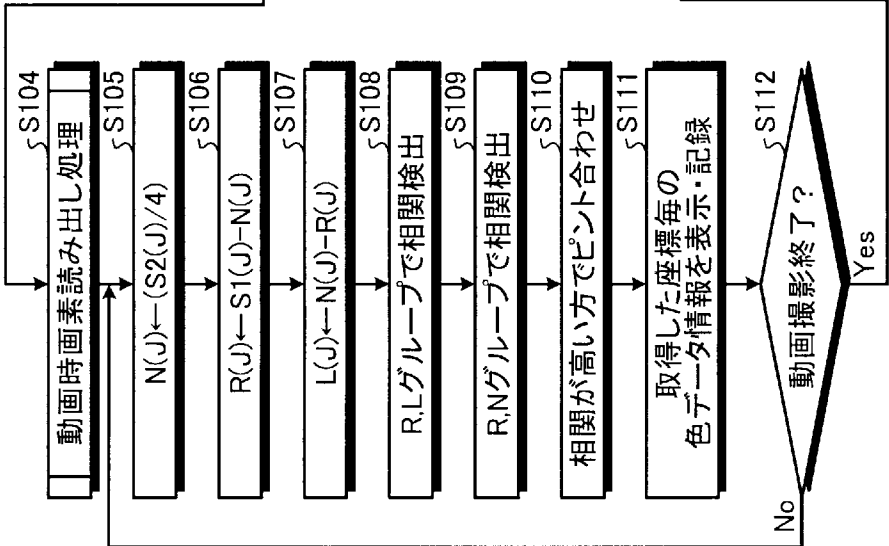
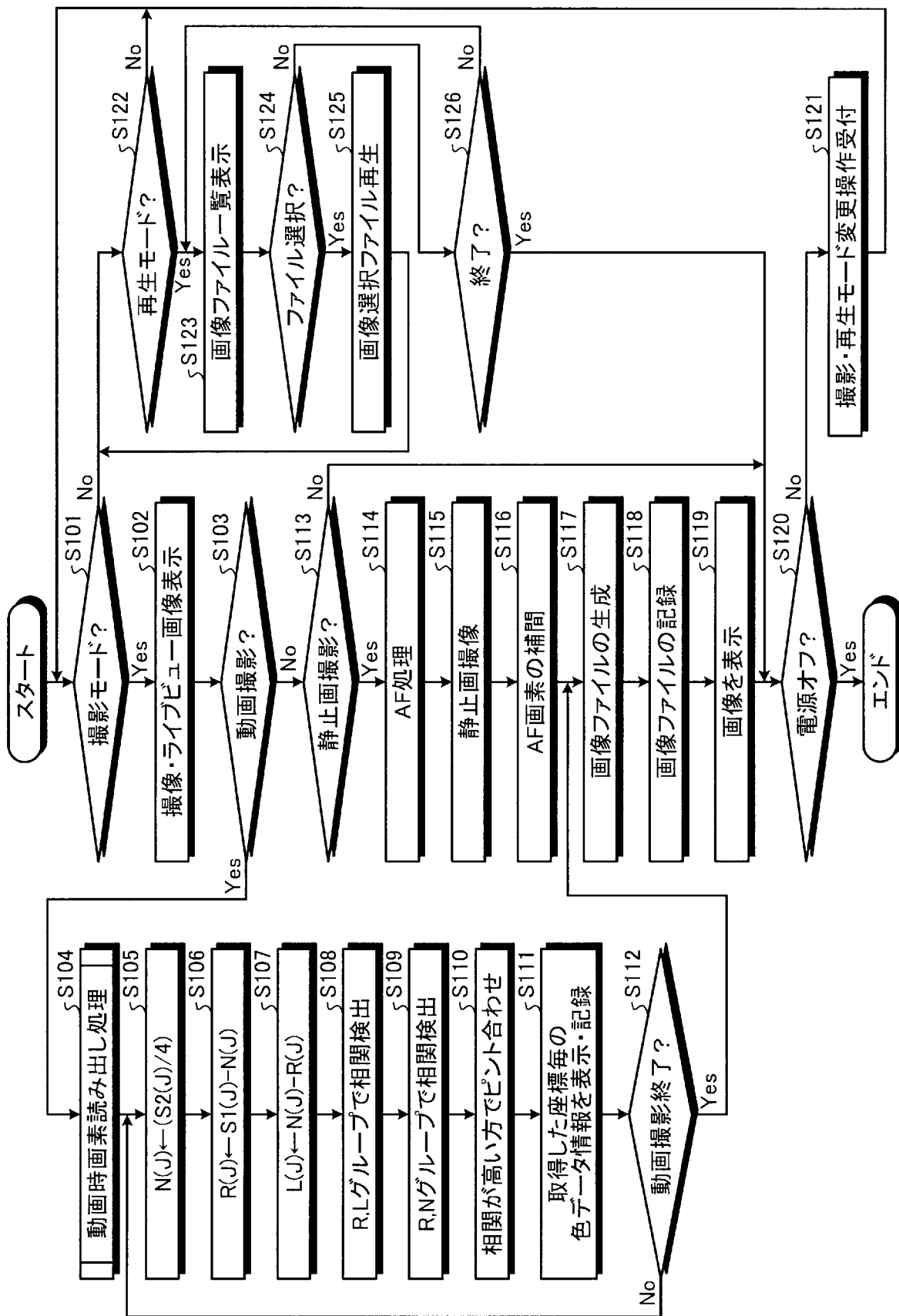
$$\begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline R \\ \hline \end{array} - \frac{1}{4} \begin{array}{|c|c|} \hline D & E \\ \hline F & G \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline \end{array}$$

(e)

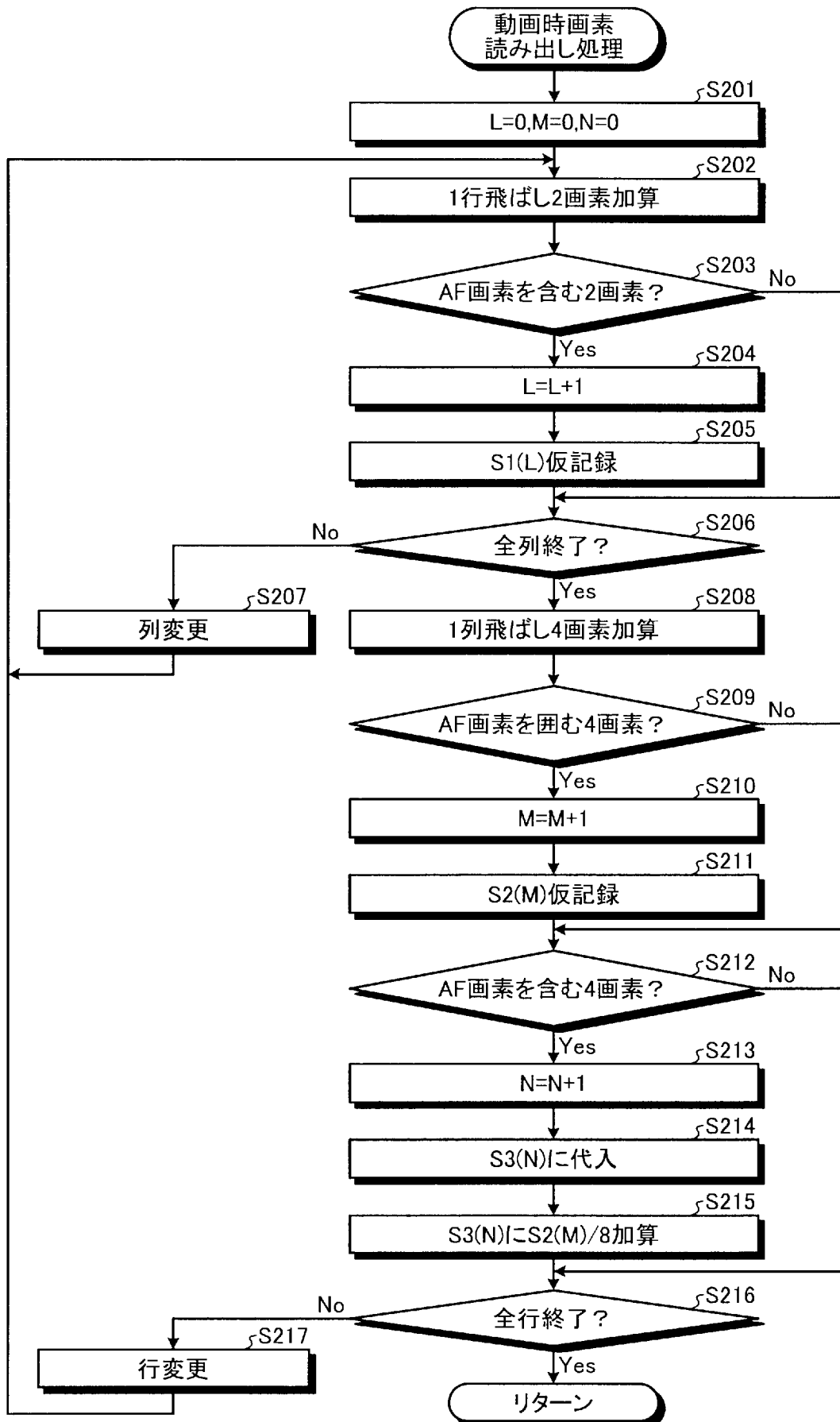
[図8]



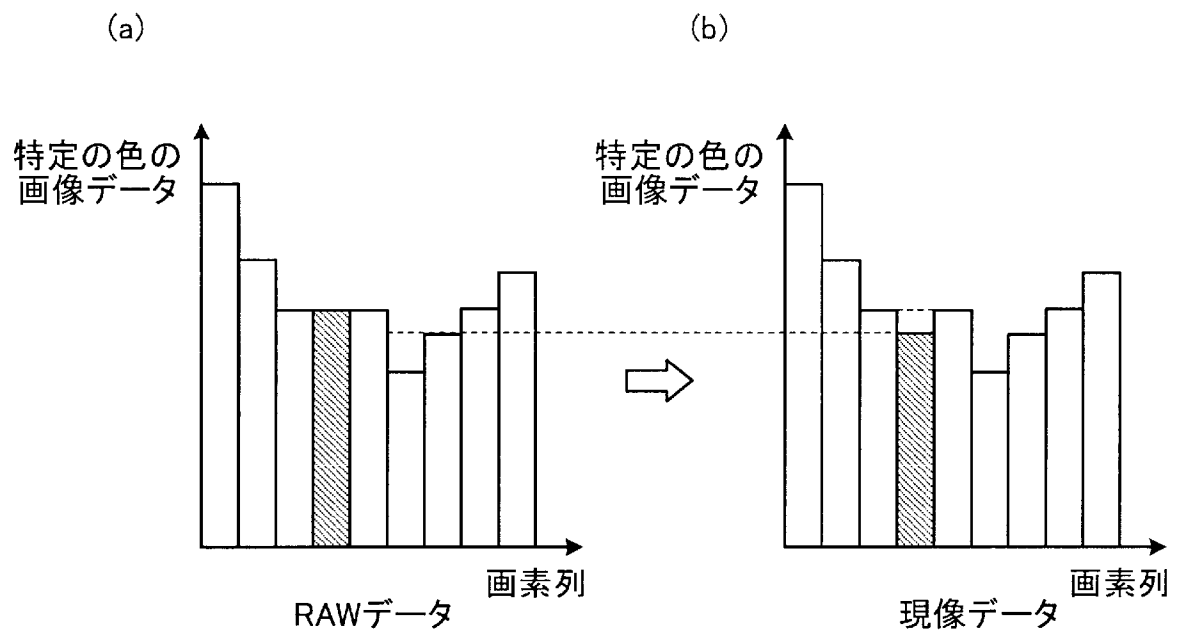
[図9]



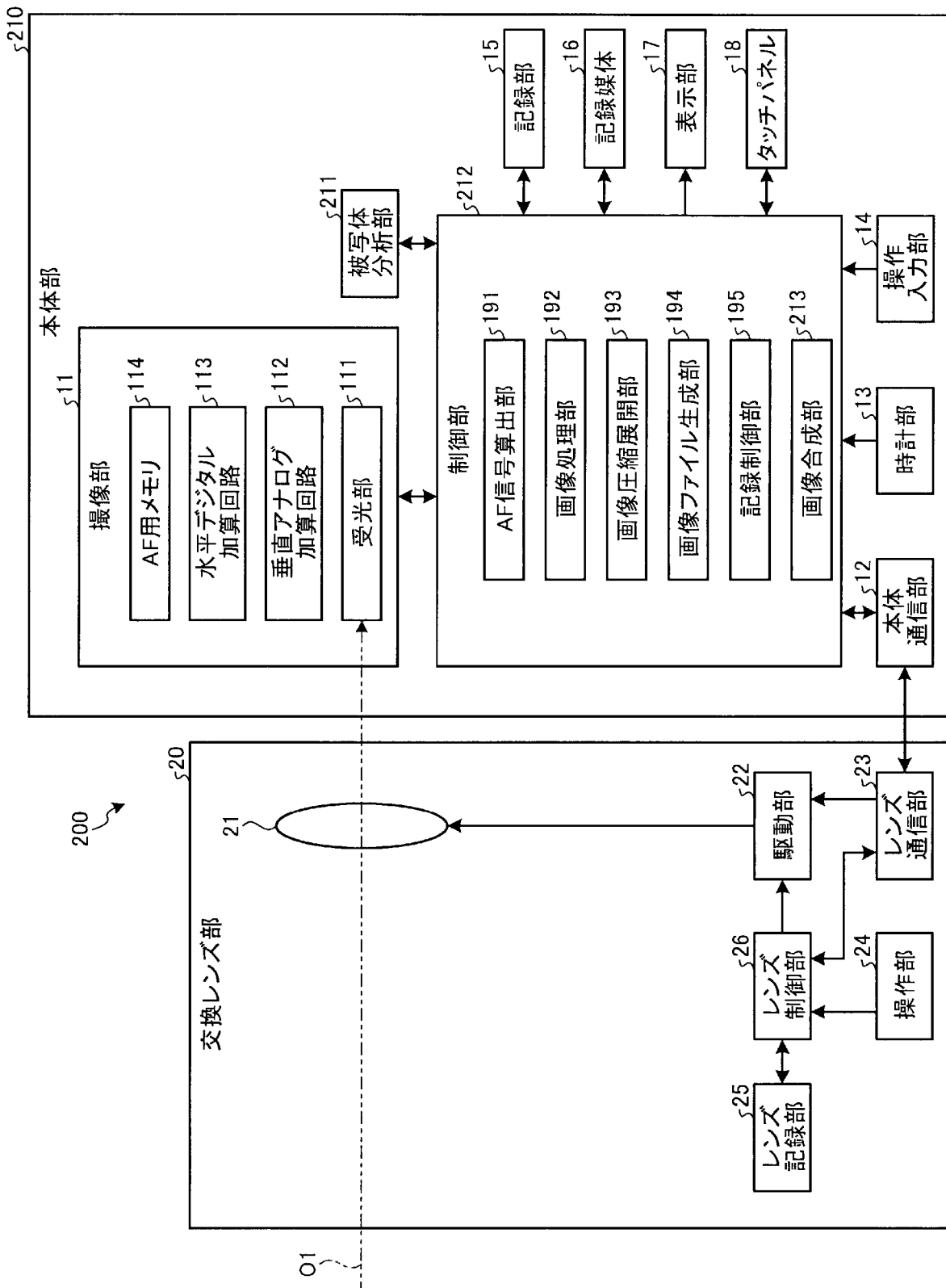
[図10]



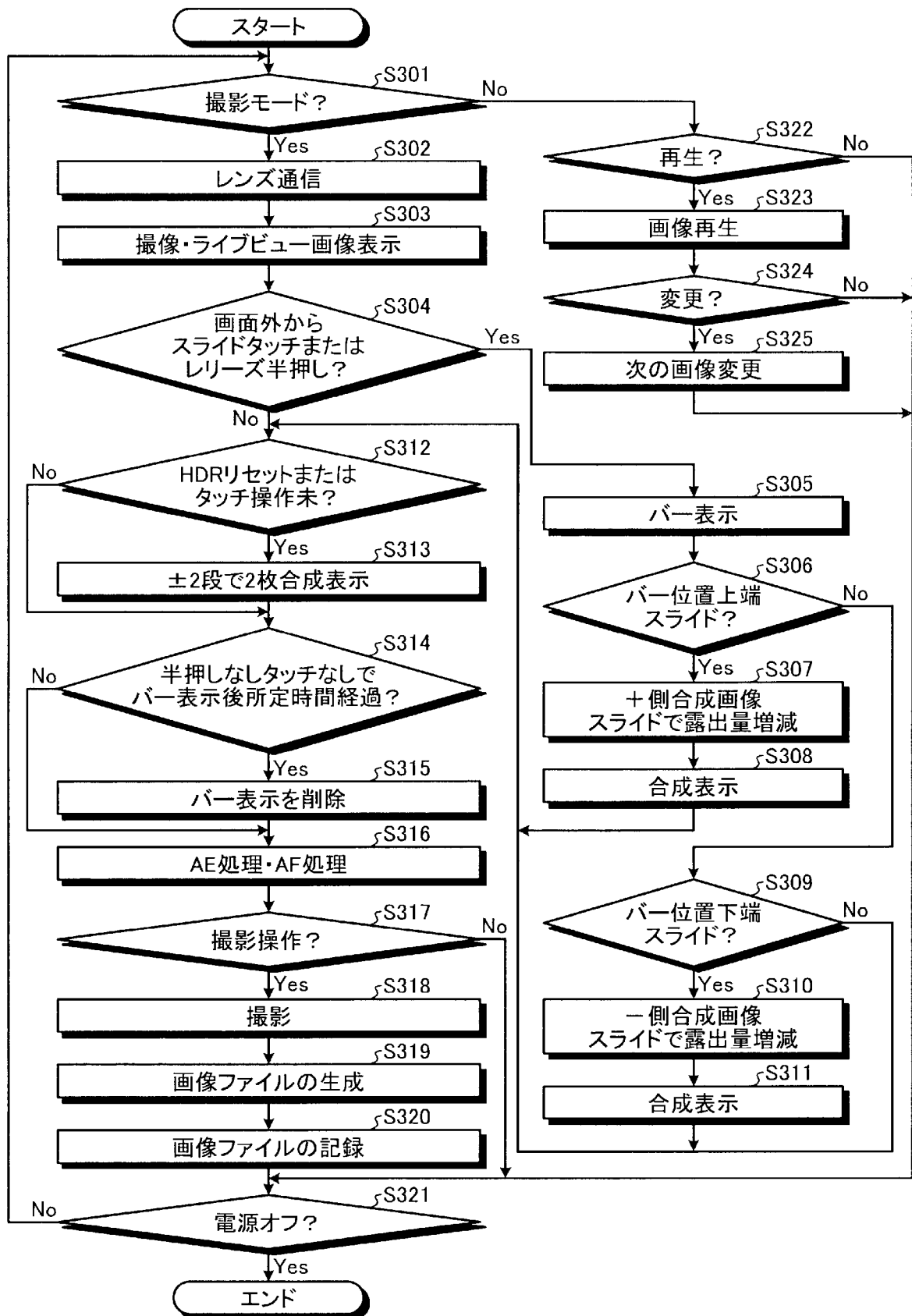
[図11]



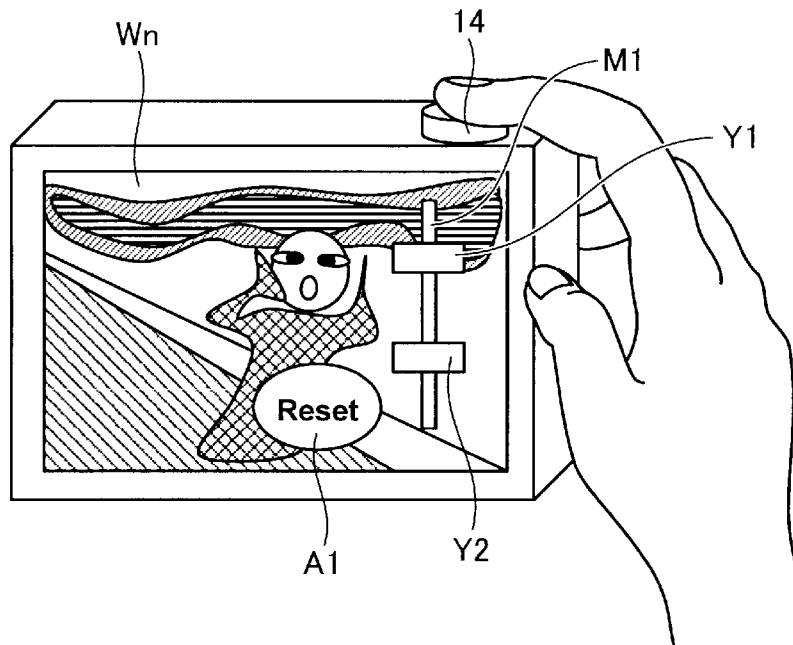
[図12]



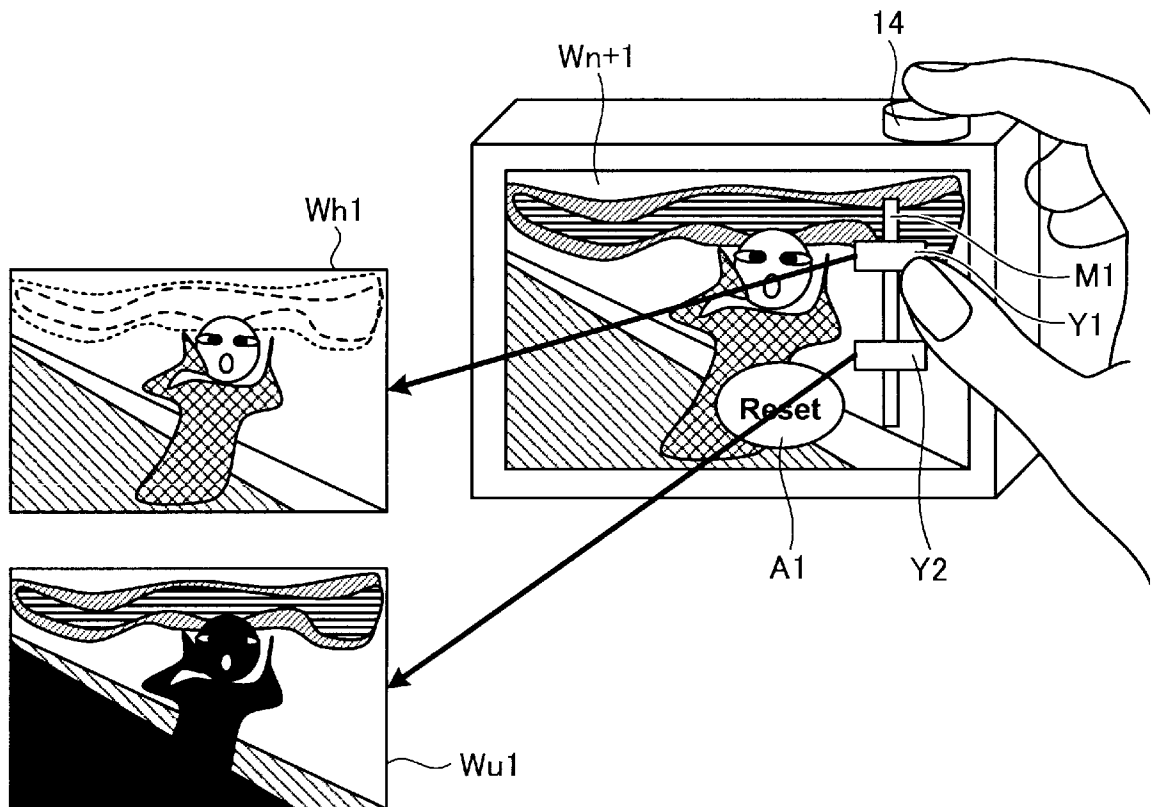
[図13]



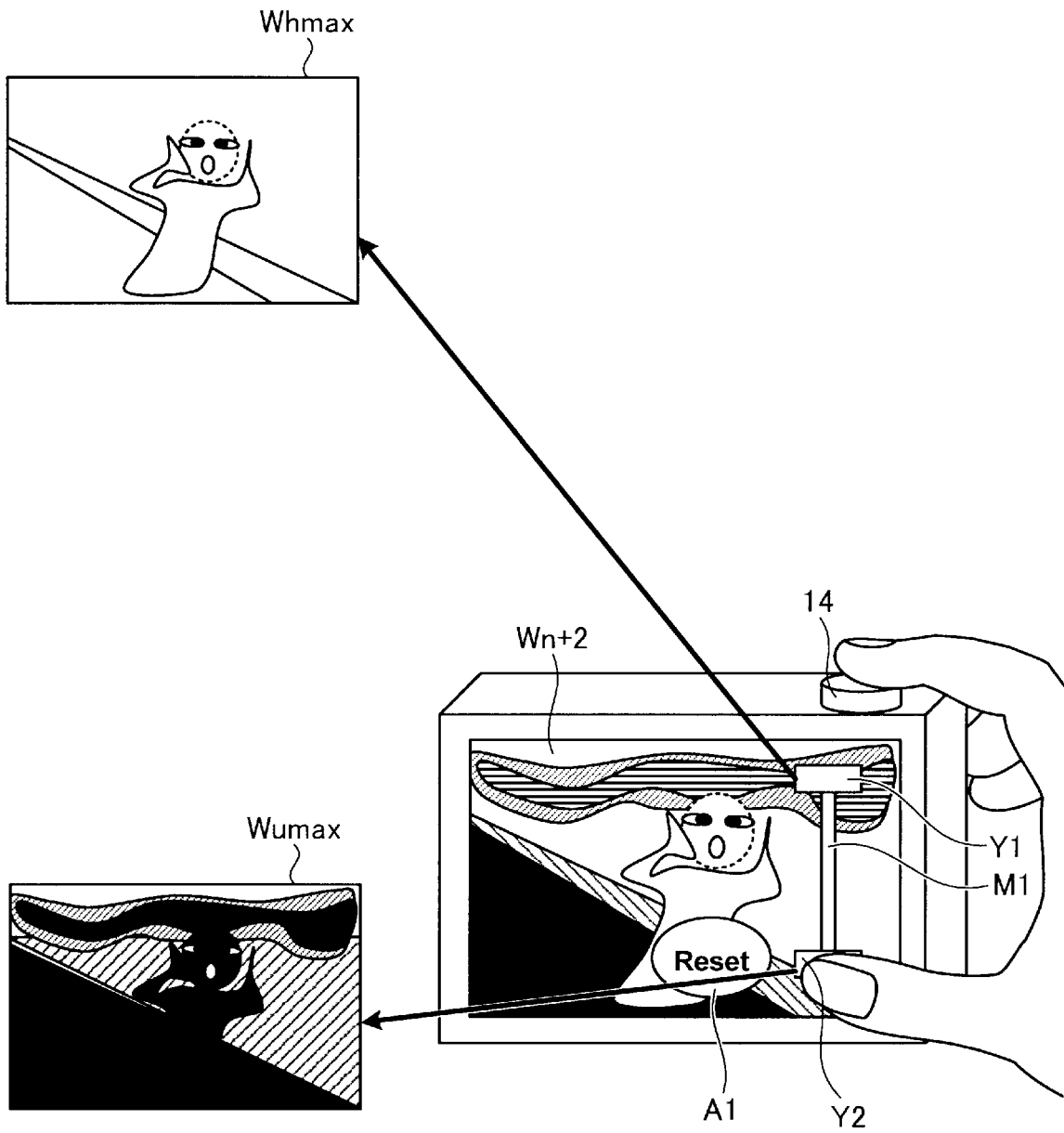
[図14]



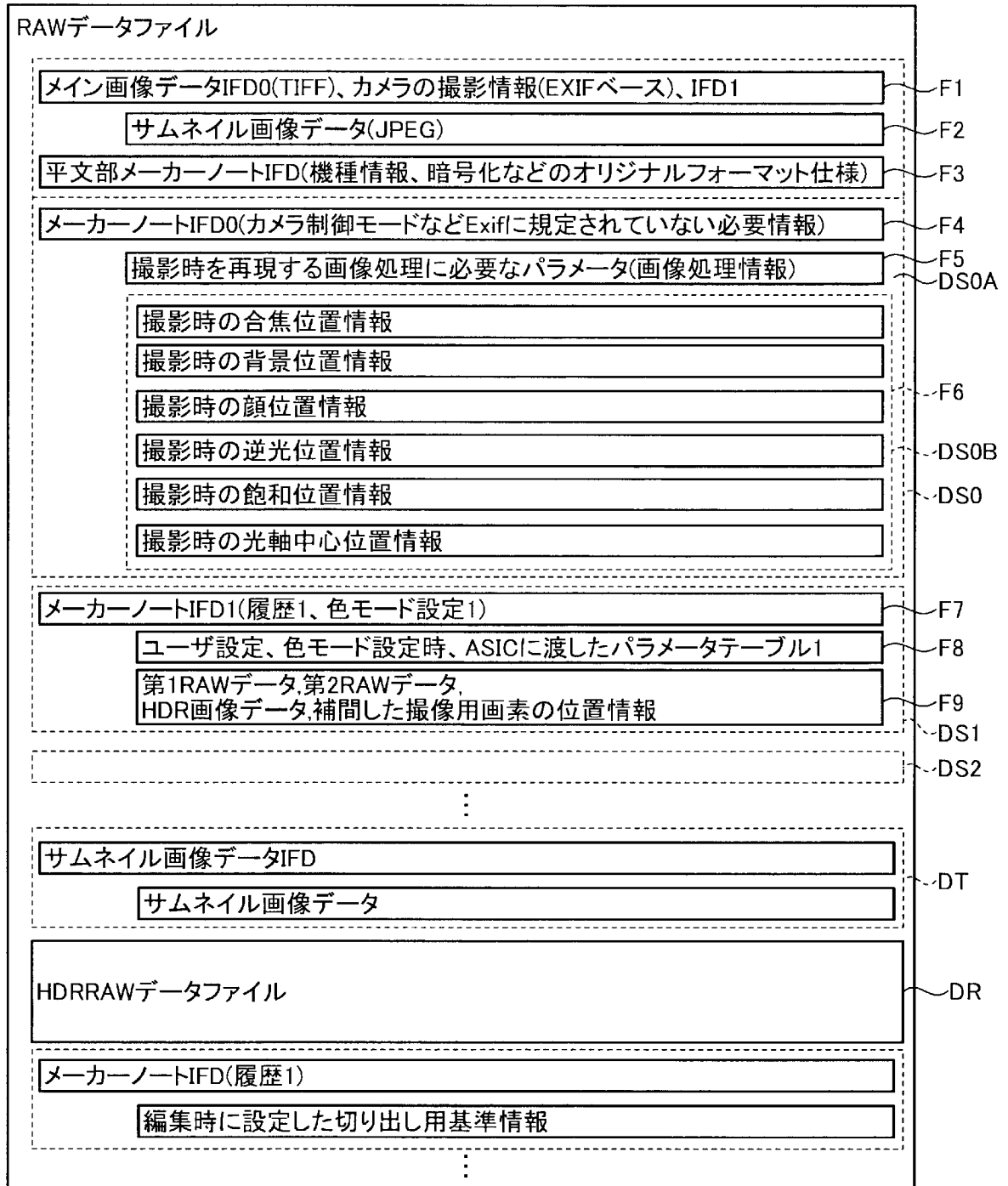
[図15]



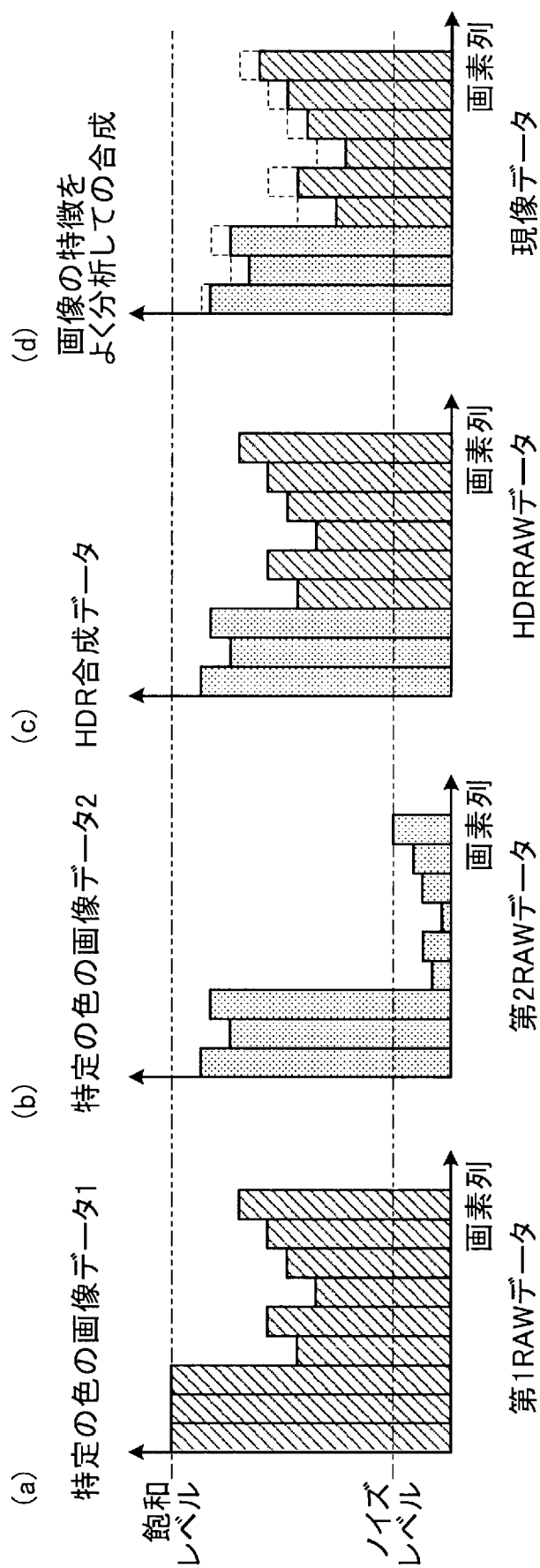
[図16]



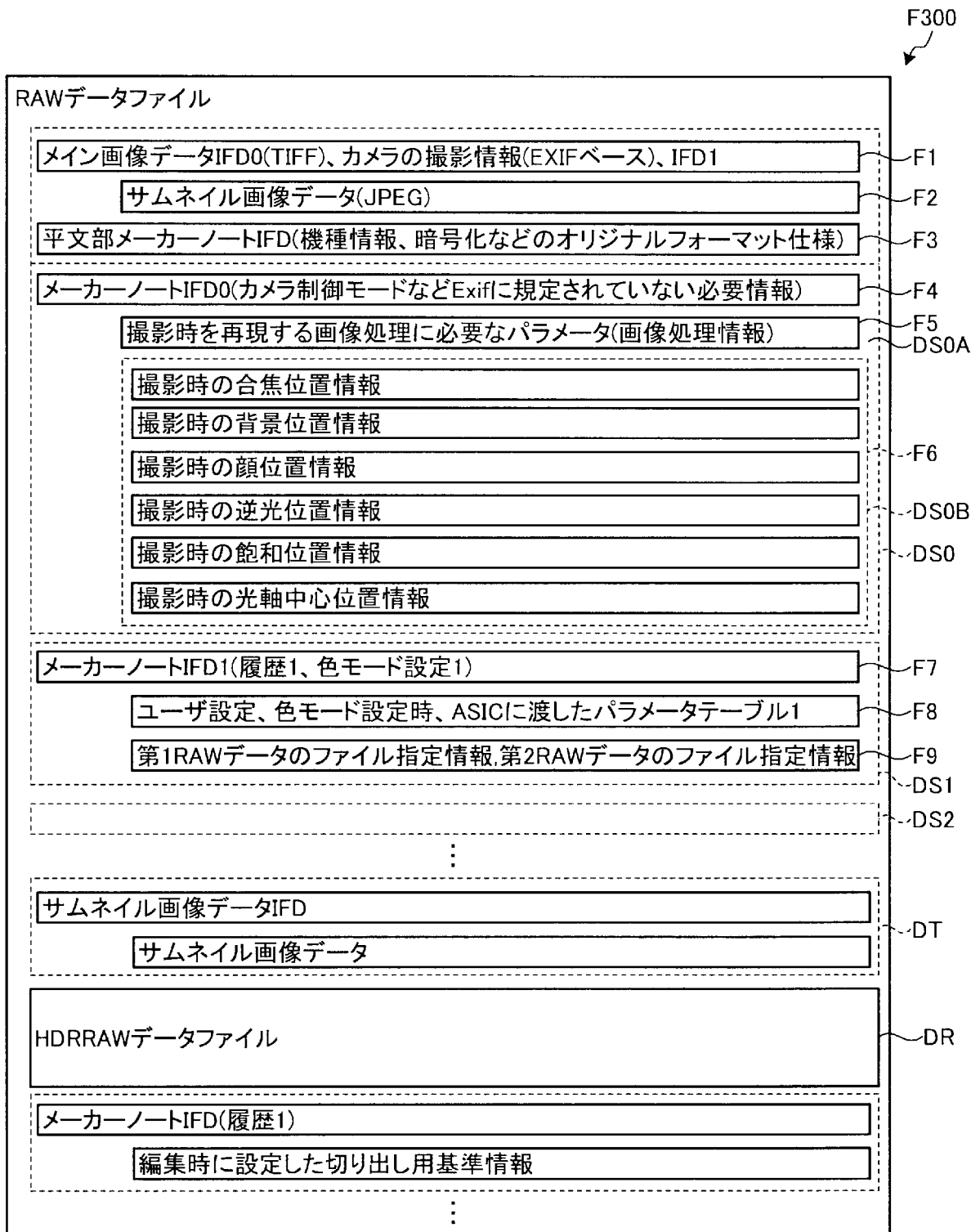
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/91(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/225, G06T1/00, H04N5/232, H04N5/91

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X Y | JP 2009-105681 A (Canon Inc.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0036] to [0052], [0060] to [0076]; fig. 5 to 10, 13 to 15 (Family: none) | 1-9 3 |
| X Y | JP 10-285541 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 23 October 1998 (23.10.1998), paragraphs [0011] to [0034]; fig. 1 to 5 & US 2004/0012694 A1 | 1, 2, 4-9 3 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 March, 2013 (27.03.13)

Date of mailing of the international search report
09 April, 2013 (09.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/91(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04N5/225, G06T1/00, H04N5/232, H04N5/91

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
|-----------------|--|----------------|
| X Y | JP 2009-105681 A (キヤノン株式会社) 2009.05.14, 段落【0036】-【0052】、【0060】-【0076】、第5-10, 13-15 図 (ファミリーなし) | 1-9 3 |
| X Y | JP 10-285541 A (旭光学工業株式会社) 1998.10.23, 段落【0011】-【0034】、第1-5 図 & US 2004/0012694 A1 | 1, 2, 4-9 3 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
 27.03.2013

国際調査報告の発送日
 09.04.2013

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 藤原 敬利
 5 P | 3354
 電話番号 03-3581-1101 内線 3581