

(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
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/045795 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) *G03B 17/18* (2006.01)
G02B 7/34 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G03B 3/00 (2006.01) *H04N 101/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/073458
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 5 日(05.09.2014)
- (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 2013-202363 2013 年 9 月 27 日(27.09.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井澤 克俊(IZAWA Katsutoshi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 林 淳司(HAYASHI Junji); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 河合 智行(KAWAI Tomoyuki); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1

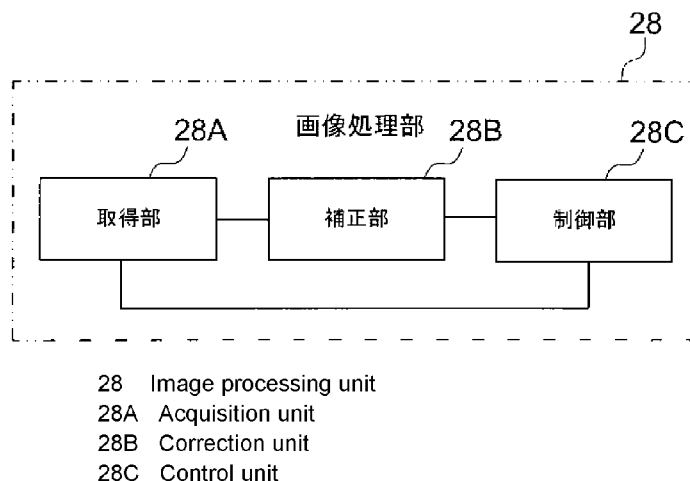
丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、撮像装置、画像処理方法及び画像処理プログラム



(57) Abstract: The present invention provides an image processing device, an imaging device, an image processing method, and an image processing program such that dimming characteristics can be corrected instantaneously. A correction unit (28B), on the basis of a first comparison result and a second comparison result, derives a dimming characteristics correction coefficient, and corrects dimming characteristics with respect to a subsequent frame on the basis of the derived dimming characteristics correction coefficient. The first comparison result refers to the result of comparison of a phase difference image included in a previous frame acquired earlier of a pair of frames obtained at different timings by an acquisition unit (28A), with a normal image. The second comparison result refers to the result of comparison of a phase difference image included in a subsequent frame acquired later of the pair of frames, with the normal image. A control unit (28C) causes a display device to display the subsequent frames with the corrected dimming characteristics continuously as a moving image.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/045795 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、減光特性の補正を即時的に行うことができる画像処理装置、撮像装置、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供する。補正部 (28B) は、第 1 比較結果及び第 2 比較結果に基づいて、減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後フレームに対する減光特性を補正する。第 1 比較結果とは、取得部 (28A) により異なるタイミングでフレームが取得されて得られた一対のフレームのうちの先に取得された先フレームに含まれる位相差画像と通常画像とを比較した結果を指す。第 2 比較結果とは、一対のフレームのうちの後に取得された後フレームに含まれる位相差画像と通常画像とを比較した結果を指す。制御部 (28C) は、表示装置に対して、減光特性が補正された後フレームを動画像として連続して表示させる。

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、撮像装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、撮像装置、画像処理方法及び画像処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] デジタルカメラとして、位相差検出方式やコントラスト検出方式を用いたオートフォーカスの他に、使用者が手動でフォーカス調整を行うことができる、いわゆるマニュアルフォーカスモードを備えるものが広く知られている。

[0003] マニュアルフォーカスモードを有するデジタルカメラとしては、被写体を確認しながらフォーカス調整ができるようにレフレックスミラーを設けて、目視による位相差を表示するスプリットマイクロプリズムスクリーンを用いた方法を採用したものが知られている。また、目視によるコントラストの確認を行う方法を採用したものも知られている。

[0004] ところで、近年普及しているレフレックスミラーを省略したデジタルカメラでは、レフレックスミラーがないため、位相差を表示しながら被写体像を確認する方法がなく、コントラスト検出方式に頼らざるを得なかった。しかし、この場合には、LCD (liquid crystal display : 液晶ディスプレイ) 等の表示装置の解像度以上のコントラストの表示ができず、一部拡大するなどして表示する方法を採らざるを得なかった。

[0005] そこで、近年では、マニュアルフォーカスモード時にユーザ（例えば撮影者）が被写体に対してピントを合わせる作業を容易にするために、スプリットイメージをライブビュー画像（スルー画像ともいう）内に表示している。スプリットイメージとは、例えば表示領域が複数に分割された分割画像（例えば上下方向に分割された各画像）であって、ピントのずれに応じて視差発

生方向（例えば左右方向）にずれ、ピントが合った状態だと視差発生方向のずれがなくなる分割画像を指す。ユーザは、スプリットイメージ（例えば上下方向に分割された各画像）のずれがなくなるように、マニュアルフォーカスリング（以下、「フォーカスリング」という）を操作してピントを合わせる。

[0006] ここで、特許文献1に記載の撮像装置を参照して、スプリットイメージの原理を説明する。特許文献1に記載の撮像装置は、撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる所謂右眼画像及び左眼画像を生成する。そして、右眼画像及び左眼画像を用いてスプリットイメージを生成し、かつ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる通常画像を生成する。そして、表示部に通常画像を表示し、且つ、通常画像内にスプリットイメージを表示する。

[0007] ところで、右眼画像及び左眼画像は、撮影レンズにおける一对の領域を通過する光束の中心が、レンズ光軸から偏倚していることにより、右眼画像及び左眼画像には瞳分割方向における各方向に線形的な減光特性が現れる。

[0008] 減光特性を補正する技術としては、特許文献2に記載の技術が知られている。特許文献2に記載の撮像装置は、通常画像に含まれる画素値と右眼画像及び左眼画像の各々に含まれる画素値とを比較して補正テーブルを作成し、作成した補正テーブルを使用して減光特性を補正する。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2009-147665号公報

特許文献2：WO2012/039346

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、減光特性は、撮像装置におけるレンズや絞り値などの撮影

条件に依存しているので、特許文献2に記載の技術では、撮影条件毎に補正テーブルを作成しなければならず、撮影条件の変化に対して減光特性の補正を即時的に行うことが困難である。

[0011] 本発明は、このような実情を鑑みて提案されたものであり、減光特性の補正を即時的に行うことができる画像処理装置、撮像装置、画像処理方法及び画像処理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

[0012] 上記目的を達成するために、本発明の第1の態様に係る画像処理装置は、撮影レンズにおける一対の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された第1画像信号に基づく第1画像、及び撮像素子から出力された第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得する取得部と、取得部により互いに異なるタイミングで撮影画像が取得されることにより得られた一対の撮影画像のうちの先に取得された先取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第1比較結果、及び一対の撮影画像のうちの先取得画像よりも後に取得された後取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後取得画像に対する減光特性を補正する補正部と、画像を表示する表示部と、表示部に対して、先取得画像に含まれる第2画像及び補正部によって減光特性が補正された後取得画像に含まれる第2画像を動画像として連続して表示させ、かつ、第2画像の表示領域内に、先取得画像に含まれる第1画像に基づく画像及び補正部によって減光特性が補正された後取得画像に含まれる第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる制御部と、を含む。これにより、画像処理装置は、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された減光特性補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことがで

きる。

[0013] 上記目的を達成するために、本発明の第2の態様に係る画像処理装置は、撮影レンズにおける一対の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された第1画像信号に基づく第1画像、及び撮像素子から出力された第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得する取得部と、取得部により互いに異なるタイミングで撮影画像が取得されることにより得られた一対の撮影画像のうちの先に取得された先取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第1比較結果、及び一対の撮影画像のうちの先取得画像よりも後に取得された後取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後取得画像に対する減光特性を補正する補正部と、画像を表示する表示部と、表示部に対して、先取得画像に含まれる第1画像に基づく画像及び補正部によって減光特性が補正された後取得画像に含まれる第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる制御部と、を含む。これにより、画像処理装置は、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された平均化補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことができる。

[0014] 本発明の第3の態様に係る画像処理装置では、本発明の第1の態様又は第2の態様において、減光特性補正係数は、第1比較結果及び第2比較結果を平均化して得た減光特性補正係数である。これにより、画像処理装置は、第1比較結果と第2比較結果とを平均化して得た値を減光特性補正係数として用いない場合と比べ、現在の撮影条件に対応した減光特性補正係数を得ることができる。

[0015] 本発明の第4の態様に係る画像処理装置では、本発明の第3の態様において、減光特性補正係数は、第1の重みが付与された第1比較結果及び第1の

重み未満の第2の重みが付与された第2比較結果を平均化して得た減光特性補正係数である。これにより、画像処理装置は、第1の重みが付与された第1比較結果及び第1の重み未満の第2の重みが付与された第2比較結果を平均化して得た値を減光特性補正係数として用いない場合と比べ、減光特性の補正精度を高めることができる。

[0016] 本発明の第5の態様に係る画像処理装置では、本発明の第3の態様において、減光特性補正係数は、第1の重みが付与された第1比較結果及び第1の重み以上の第2の重みが付与された第2比較結果を平均化して得た減光特性補正係数である。これにより、画像処理装置は、第1の重みが付与された第1比較結果及び第1の重み以上の第2の重みが付与された第2比較結果を平均化して得た値を減光特性補正係数として用いない場合と比べ、減光特性の補正時間を短くすることができる。

[0017] 本発明の第6の態様に係る画像処理装置では、本発明の第1の態様から第3の態様の何れか1つにおいて、第1比較結果は、先取得画像に含まれる第1画像と第2画像との互いに対応する画素位置における画素値を比較した第1比較値に基づく値であり、第2比較結果は、後取得画像に含まれる第1画像と第2画像との互いに対応する画素位置における画素値を比較した第2比較値に基づく値である。これにより、画像処理装置は、本構成を有しない場合と比べ、減光特性が補正された画像の輝度が画素単位で第2画像の輝度に対応することを可能にする減光特性補正係数を得ることができる。

[0018] 本発明の第7の態様に係る画像処理装置では、本発明の第6の態様において、減光特性補正係数は、撮像素子における瞳分割方向の3以上の画素位置毎に、第1比較値のうちの最小値及び最大値の少なくとも1つ以外の第1比較値に基づく値、及び第2比較値のうちの最小値及び最大値の少なくとも1つ以外の第2比較値に基づく値に基づいて得た減光特性補正係数である。これにより、画像処理装置は、本構成を有しない場合と比べ、精度良く平滑化された減光特性補正係数を得ることができる。

[0019] 本発明の第8の態様に係る画像処理装置では、本発明の第6の態様におい

て、補正部は、第2比較値が上限値を超える場合、上限値を超える第2比較値を、上限値を超える第2比較値を得た画素位置に対応する画素位置の第1比較値に相当する値に変更し、第2比較値が下限値未満の場合、下限値未満の第2比較値を、下限値未満の第2比較値を得た画素位置に対応する画素位置の第1比較値に相当する値に変更する。これにより、画像処理装置は、本構成を有しない場合と比べ、精度良く平滑化された減光特性補正係数を得ることができる。

[0020] 本発明の第9の態様に係る画像処理装置では、本発明の第6の態様から第8の態様の何れか1つにおいて、撮像素子は、画素毎に割り当てられた色について感度を有し、第1比較値は、先取得画像に含まれる第1画像と第2画像との同種色の感度を有する互いに対応する画素位置における画素値を比較した比較値であり、第2比較値は、後取得画像に含まれる第1画像と第2画像との同種色の感度を有する互いに対応する画素位置における画素値を比較した比較値である。これにより、画像処理装置は、本構成を有しない場合と比べ、画素毎に感度を有する色が異なっても減光特性の補正を高精度に行うことができる。

[0021] 本発明の第10の態様に係る画像処理装置では、本発明の第1の態様から第9の態様の何れか1つにおいて、撮像素子は、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号を第2画像信号として出力する画素群を有する。これにより、画像処理装置は、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号を第2画像信号として出力する画素群を撮像素子が有しない場合と比べ、画像の画質を向上させることができる。

[0022] 本発明の第11の態様に係る撮像装置は、本発明の第1の態様から第10の態様の何れか1つの画像処理装置と、位相差画素群を有する撮像素子と、撮像素子から出力された信号に基づいて生成された画像を記憶する記憶部と、を含む。これにより、撮像装置は、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された減光特性補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しな

い場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことができる。

[0023] 本発明の第12の態様に係る画像処理方法は、撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された第1画像信号に基づく第1画像、及び撮像素子から出力された第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、互いに異なるタイミングで撮影画像を取得することにより得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第1比較結果、及び一对の撮影画像のうちの先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後取得画像に対する減光特性を補正し、画像を表示する表示部に対して、先取得画像に含まれる第2画像及び減光特性を補正した後取得画像に含まれる第2画像を動画像として連続して表示させ、かつ、第2画像の表示領域内に、先取得画像に含まれる第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した後取得画像に含まれる第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させることを含む。これにより、本発明の第13の態様に係る画像処理方法は、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された減光特性補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことができる。

[0024] 本発明の第13の態様に係る画像処理方法は、撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された第1画像信号に基づく第1画像、及び撮像素子から出力された第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、互いに異なるタイミングで撮影画像を取得すること

により得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第1比較結果、及び一对の撮影画像のうちの先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後取得画像に対する減光特性を補正し、画像を表示する表示部に対して、先取得画像に含まれる第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した後取得画像に含まれる第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させることを含む。これにより、本発明の第14の態様に係る画像処理方法は、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された減光特性補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことができる。

[0025] 本発明の第14の態様に係る画像処理プログラムは、コンピュータに、撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された第1画像信号に基づく第1画像、及び撮像素子から出力された第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、互いに異なるタイミングで撮影画像を取得することにより得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第1比較結果、及び一对の撮影画像のうちの先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後取得画像に対する減光特性を補正し、画像を表示する表示部に対して、先取得画像に含まれる第2画像及び減光特性を補正した後取得画像に含まれる第2画像を動画像として連続して表示させ、かつ、第2画像の表示領域内に、先取得画像に含まれる第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した後取得画像に含まれる第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させることを含む処

理を実行させるための画像処理プログラムである。これにより、画像処理プログラムは、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された減光特性補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことができる。

[0026] 本発明の第15の態様に係る画像処理プログラムは、コンピュータに、撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された第1画像信号に基づく第1画像、及び撮像素子から出力された第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、互いに異なるタイミングで撮影画像を取得することにより得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第1比較結果、及び一对の撮影画像のうちの先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる第1画像と第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後取得画像に対する減光特性を補正し、画像を表示する表示部に対して、先取得画像に含まれる第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した後取得画像に含まれる第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させることを含む処理を実行させるための画像処理プログラムである。これにより、画像処理プログラムは、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて算出された減光特性補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性の補正を即時的に行うことができる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、減光特性の補正を即時的に行うことができる、という効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]第1～第3実施形態に係るレンズ交換式カメラである撮像装置の外観の

一例を示す斜視図である。

[図2]第1～第3実施形態に係る撮像装置の背面側を示す背面図である。

[図3]第1～第3実施形態に係る撮像装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図4]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる撮像素子に設けられているカラーフィルタの構成の一例を示す概略構成図である。

[図5]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる撮像素子における通常画素、第1の画素及び第2の画素の配置例、並びに通常画素、第1の画素及び第2の画素の各々に対して割り当てられたカラーフィルタの色の配置例を示す模式図である。

[図6]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる撮像素子における第1の画素及び第2の画素の各々の構成の一例を示す模式図である。

[図7]第1～第3実施形態に係る撮像装置の本発明に係る要部機能の一例を示すブロック図である。

[図8]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる画像処理部によって生成されるスプリットイメージの生成方法の説明に供する模式図である。

[図9]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる第1ディスプレイに表示されたスプリットイメージ及び通常画像を含むライブビュー画像の一例を示す画面図である。

[図10]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれるハイブリッドファインダーの構成の一例を示す概略構成図である。

[図11]左領域通過光及び右領域通過光による減光特性の原理（第1及び第2の画素の各々に入射する光束の経路の一例）の説明に供する説明図である。

[図12]瞳分割方向の線形的な減光特性が左眼画像及び右眼画像の各々における瞳分割方向に相当する方向の各画素の出力に与える影響の一例を示すグラフである。

[図13]第1実施形態に係る画像出力処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図14]補正前後の表示用左眼画像及び表示用右眼画像が受ける減光特性の影響の一例を示す概念図である。

[図15]第2実施形態に係る画像出力処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図16]第2実施形態に係る画像出力処理によって設定された注目行及び注目画素群の一例を示す模式図である。

[図17A]第3実施形態に係る画像出力処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図17B]図17Aに示すフローチャートの続きである。

[図18]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる画像処理部の補正部による第1及び第2平均化補正係数の算出方法の説明に供する模式図である。

[図19]第1～第3実施形態に係る撮像装置に含まれる撮像素子における位相差画素に対してGフィルタ及びRフィルタが割り当てられている画素配置例を示す模式図である。

[図20]第4実施形態に係るスマートフォンの外観の一例を示す斜視図である。

[図21]第4実施形態に係るスマートフォンの電気系の要部構成の一例を示すブロック図である。

[図22]第1～第4実施形態に係るスプリットイメージの変形例であって、第1の画像及び第2の画像を奇数ラインと偶数ラインとに分けて交互に並べられて形成されたスプリットイメージの一例を示す模式図である。

[図23]第1～第4実施形態に係るスプリットイメージの変形例であって、行方向に対して傾いた斜めの分割線により分割されているスプリットイメージの一例を示す模式図である

[図24A]第1～第4実施形態に係るスプリットイメージの変形例であって、格子状の分割線で分割されたスプリットイメージの一例を示す模式図である。

[図24B]第1～第4実施形態に係るスプリットイメージの変形例であって、市松模様に形成されたスプリットイメージの一例を示す模式図である。

[図25]撮像素子に含まれる第1の画素及び第2の画素の配置の変形例を示す概略配置図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、添付図面に従って本発明に係る撮像装置の実施形態の一例について説明する。

[0030] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る撮像装置100の外観の一例を示す斜視図であり、図2は、図1に示す撮像装置100の背面図である。

[0031] 撮像装置100は、レンズ交換式カメラである。撮像装置100は、撮像装置本体200と、撮像装置本体200に交換可能に装着される交換レンズ300と、を含み、レフレックスミラーが省略されたデジタルカメラである。交換レンズ300は、手動操作により光軸方向に移動可能なフォーカスレンズ302を有する撮影レンズ16（図3参照）を含む。また、撮像装置本体200には、ハイブリッドファインダー（登録商標）220が設けられている。ここで言うハイブリッドファインダー220とは、例えば光学ビューファインダー（以下、「OVF」という）及び電子ビューファインダー（以下、「EVF」という）が選択的に使用されるファインダーを指す。

[0032] 交換レンズ300は、撮像装置本体200に対して交換可能に装着される。また、交換レンズ300の鏡筒には、マニュアルフォーカスモード時に使用されるフォーカスリング301が設けられている。フォーカスリング301の手動による回転操作に伴ってフォーカスレンズ302は、光軸方向に移動し、被写体距離に応じた合焦位置で後述の撮像素子20（図3参照）に被写体光が結像される。

[0033] 撮像装置本体200の前面には、ハイブリッドファインダー220に含まれるOVFのファインダー窓241が設けられている。また、撮像装置本体200の前面には、ファインダー切替えレバー（ファインダー切替え部）214が設けられている。ファインダー切替えレバー214を矢印SW方向に回動させると、OVFで視認可能な光学像とEVFで視認可能な電子像（ラ

イブビュー画像）との間で切り換わるようになっている（後述）。なお、OVFの光軸L2は、交換レンズ300の光軸L1とは異なる光軸である。また、撮像装置本体200の上面には、主としてリリースボタン211及び撮影モードや再生モード等の設定用のダイヤル212が設けられている。

[0034] 撮影準備指示部及び撮影指示部としてのリリースボタン211は、撮影準備指示状態と撮影指示状態との2段階の押圧操作が検出可能に構成されている。撮影準備指示状態とは、例えば待機位置から中間位置（半押し位置）まで押下される状態を指し、撮影指示状態とは、中間位置を超えた最終押下位置（全押し位置）まで押下される状態を指す。なお、以下では、「待機位置から半押し位置まで押下される状態」を「半押し状態」といい、「待機位置から全押し位置まで押下される状態」を「全押し状態」という。

[0035] 本第1実施形態に係る撮像装置100では、動作モードとして撮影モードと再生モードとがユーザの指示に応じて選択的に設定される。撮影モードでは、マニュアルフォーカスモードとオートフォーカスモードとがユーザの指示に応じて選択的に設定される。オートフォーカスモードでは、リリースボタン211を半押し状態にすることにより撮影条件の調整が行われ、その後、引き続き全押し状態にすると露光（撮影）が行われる。つまり、リリースボタン211を半押し状態にすることによりAE（Automatic Exposure）機能が働いて露出状態が設定された後、AF（Auto-Focus）機能が働いて合焦制御され、リリースボタン211を全押し状態にすると撮影が行われる。

[0036] 図2に示す撮像装置本体200の背面には、タッチパネル・ディスプレイ213、十字キー222、MENU/OKキー224、BACK/DISPボタン225、及びOVFのファインダー接眼部242が設けられている。

[0037] タッチパネル・ディスプレイ213は、液晶ディスプレイ（以下、「第1ディスプレイ」という）215及びタッチパネル216を備えている。

[0038] 第1ディスプレイ215は、画像及び文字情報等を表示する。第1ディスプレイ215は、撮影モード時に連続フレームで撮影されて得られた連続フレーム画像の一例であるライブビュー画像（スルー画像）の表示に用いられ

る。また、第1ディスプレイ215は、静止画撮影の指示が与えられた場合に単一フレームで撮影されて得られた単一フレーム画像の一例である静止画像の表示にも用いられる。更に、第1ディスプレイ215は、再生モード時の再生画像の表示やメニュー画面等の表示にも用いられる。

[0039] タッチパネル216は、透過型のタッチパネルであり、第1ディスプレイ215の表示領域の表面に重ねられている。タッチパネル216は、指示体（例えば、指又はスタイラスペン）による接触を検知する。タッチパネル216は、検知結果（タッチパネル216に対する指示体による接触の有無）を示す検知結果情報を所定周期（例えば100ミリ秒）で所定の出力先（例えば、後述のCPU12（図3参照））に出力する。検知結果情報は、タッチパネル216が指示体による接触を検知した場合、タッチパネル216上の指示体による接触位置を特定可能な二次元座標（以下、「座標」という）を含み、タッチパネル216が指示体による接触を検知していない場合、座標を含まない。

[0040] 十字キー222は、1つ又は複数のメニューの選択、ズームやコマ送り等の各種の指令信号を出力するマルチファンクションのキーとして機能する。MENU/OKキー224は、第1ディスプレイ215の画面上に1つ又は複数のメニューを表示させる指令を行うためのメニューボタンとしての機能と、選択内容の確定及び実行などを指令するOKボタンとしての機能とを兼ね備えた操作キーである。BACK/DISPボタン225は、選択項目など所望の対象の消去や指定内容の取消し、あるいは1つ前の操作状態に戻すときなどに使用される。

[0041] 図3は、第1実施形態に係る撮像装置100のハードウェア構成の一例を示す電気系ブロック図である。

[0042] 撮像装置100は、撮像装置本体200に備えられたマウント256と、マウント256に対応する交換レンズ300側のマウント346と、を含む。交換レンズ300は、マウント256にマウント346が結合されることにより撮像装置本体200に交換可能に装着される。

- [0043] 交換レンズ300は、スライド機構303及びモータ304を含む。スライド機構303は、フォーカスリング301の操作が行われることでフォーカスレンズ302を光軸L1に沿って移動させる。スライド機構303には光軸L1に沿ってスライド可能にフォーカスレンズ302が取り付けられている。また、スライド機構303にはモータ304が接続されており、スライド機構303は、モータ304の動力を受けてフォーカスレンズ302を光軸L1に沿ってスライドさせる。
- [0044] モータ304は、マウント256、346を介して撮像装置本体200に接続されており、撮像装置本体200からの命令に従って駆動が制御される。なお、本第1実施形態では、モータ304の一例として、ステッピングモータを適用している。従って、モータ304は、撮像装置本体200からの命令によりパルス電力に同期して動作する。また、図3に示す例では、モータ304が交換レンズ300に設けられている例が示されているが、これに限らず、モータ304は撮像装置本体200に設けられていてもよい。
- [0045] 撮像装置100は、撮影した静止画像や動画像を記録するデジタルカメラであり、カメラ全体の動作は、CPU（central processing unit：中央処理装置）12によって制御されている。撮像装置100は、操作部14、インタフェース部24、一次記憶部25、二次記憶部26、スピーカ35、接眼検出部37、及び外部インタフェース（I/F）39を含む。また、撮像装置100は、本発明に係る制御部の一例である表示制御部36を含む。また、撮像装置100は、本発明に係る取得部、補正部及び制御部の一例である画像処理部28を含む。
- [0046] CPU12、操作部14、インタフェース部24、一次記憶部25、二次記憶部26、画像処理部28、スピーカ35、表示制御部36、接眼検出部37、外部I/F39、及びタッチパネル216は、バス40を介して相互に接続されている。
- [0047] 一次記憶部25とは、揮発性のメモリを意味し、例えばRAM（Random Access Memory）を指す。一次記憶部25は、フレーム記憶領域25A、第1補

正係数記憶領域 2 5 B、及び第 2 補正係数記憶領域 2 5 C を有する。フレーム記憶領域 2 5 A は、後述のフレームを記憶する記憶領域である。第 1 補正係数記憶領域 2 5 B は、後述の左眼画像補正係数を記憶する記憶領域である。第 2 補正係数記憶領域 2 5 C は、後述の右眼画像補正係数を記憶する記憶領域である。

[0048] 二次記憶部 2 6 とは、不揮発性のメモリを意味し、例えばフラッシュメモリや H D D (Hard Disk Drive) を指す。二次記憶部 2 6 は、第 1 使用係数記憶領域 2 6 A 及び第 2 使用係数記憶領域 2 6 B を有する。第 1 使用係数記憶領域 2 6 A は、後述の第 1 平均化補正係数を記憶する記憶領域であり、第 2 使用係数記憶領域 2 6 B は、後述の第 2 平均化補正係数を記憶する記憶領域である。

[0049] なお、本第 1 実施形態に係る撮像装置 1 0 0 では、オートフォーカスモード時に、C P U 1 2 が、撮像によって得られた画像のコントラスト値が最大となるようにモータ 3 0 4 を駆動制御することによって合焦制御を行う。また、オートフォーカスモード時に、C P U 1 2 は、撮像によって得られた画像の明るさを示す物理量である A E 情報を算出する。C P U 1 2 は、リリースボタン 2 1 1 が半押し状態とされたときには、A E 情報により示される画像の明るさに応じたシャッタースピード及び F 値を導出する。そして、導出したシャッタースピード及び F 値となるように関係各部を制御することによって露出状態の設定を行う。

[0050] 操作部 1 4 は、撮像装置 1 0 0 に対して各種指示を与える際にユーザによって操作されるユーザインタフェースである。操作部 1 4 は、リリースボタン 2 1 1、撮影モード等を選択するダイヤル 2 1 2、ファインダー切替えレバー 2 1 4、十字キー 2 2 2、M E N U / O K キー 2 2 4 及び B A C K / D I S P ボタン 2 2 5 を含む。操作部 1 4 によって受け付けられた各種指示は操作信号として C P U 1 2 に出力され、C P U 1 2 は、操作部 1 4 から入力された操作信号に応じた処理を実行する。

[0051] 撮像装置本体 2 0 0 は、位置検出部 2 3 を含む。位置検出部 2 3 は、C P

U 1 2 に接続されている。位置検出部 2 3 は、マウント 2 5 6, 3 4 6 を介してフォーカスリング 3 0 1 に接続されており、フォーカスリング 3 0 1 の回転角度を検出し、検出結果である回転角度を示す回転角度情報を C P U 1 2 に出力する。C P U 1 2 は、位置検出部 2 3 から入力された回転角度情報に応じた処理を実行する。

[0052] 撮影モードが設定されると、被写体を示す画像光は、手動操作により移動可能なフォーカスレンズ 3 0 2 を含む撮影レンズ 1 6 及びシャッタ 1 8 を介してカラーの撮像素子（一例として C M O S センサ） 2 0 の受光面に結像される。撮像素子 2 0 に蓄積された信号電荷は、デバイス制御部 2 2 から加えられる読出し信号によって信号電荷（電圧）に応じたデジタル信号として順次読み出される。撮像素子 2 0 は、いわゆる電子シャッタ機能を有しており、電子シャッタ機能を働かせることで、読出し信号のタイミングによって各フォトセンサの電荷蓄積時間（シャッタスピード）を制御する。なお、本第 1 実施形態に係る撮像素子 2 0 は、C M O S 型のイメージセンサであるが、これに限らず、C C D イメージセンサでもよい。

[0053] 撮像素子 2 0 は、一例として図 4 に示すカラーフィルタ 2 1 を備えている。カラーフィルタ 2 1 は、輝度信号を得るために最も寄与する G（緑）に対応する G フィルタ G、R（赤）に対応する R フィルタ R 及び B（青）に対応する B フィルタを含む。図 5 に示す例では、撮像素子 2 0 の画素数の一例として“4 8 9 6 × 3 2 6 5”画素を採用しており、これらの画素に対して G フィルタ、R フィルタ及び B フィルタが行方向（水平方向）及び列方向（垂直方向）の各々に所定の周期性で配置されている。そのため、撮像装置 1 0 0 は、R、G、B 信号の同時化（補間）処理等を行う際に、繰り返しパターンに従って処理を行うことが可能となる。なお、同時化処理とは、単板式のカラー撮像素子のカラーフィルタ配列に対応したモザイク画像から画素毎に全ての色情報を算出する処理である。例えば、R G B 3 色のカラーフィルタからなる撮像素子の場合、同時化処理とは、R G B からなるモザイク画像から画素毎に R G B 全ての色情報を算出する処理を意味する。

[0054] 一例として図5に示すように、撮像素子20は、後述する第1の画素L、第2の画素R、及び通常画素Nを含む。第1の画素L、第2の画素R、及び通常画素Nの各々にはマイクロレンズ19が設けられており、マイクロレンズ19を透過した光は、第1の画素L、第2の画素R、及び通常画素Nによって受光されて光電変換される。撮像素子20の各画素には、カラーフィルタ21に含まれる“R”、“G”及び“B”の何れかのフィルタが割り当てられている。なお、図5に示す例において、画素内の“R”とはRフィルタを指し、画素内の“G”とはGフィルタを指し、画素内の“B”とはBフィルタを指す。

[0055] 撮像素子20は、第1の画素行150、第2の画素行152及び第3の画素行154を含む。第1の画素行150は、同一行内に第1の画素L、第2の画素R、及び通常画素Nを含む。第1の画素L及び第2の画素Rは、Gフィルタに対して第1の画素L及び第2の画素Rが割り当てられるように、行方向に複数の通常画素N（図5に示す例では2個の通常画素N）を介在させて交互に配置されている。第2の画素行152は、第1の画素行150と比べ、第1の画素Lと第2の画素Rの位置が逆になっている点異なる。第3の画素行154とは、行内の全画素が通常画素Nの行を指す。第1の画素行150及び第2の画素行152は、列方向に複数行の第3の画素行154（本第1実施形態では、一例として、列方向に所定周期で行数が異なる第3の画素行154）を介在させて交互に配置されている。なお、以下では、第1の画素行150及び第2の画素行152を区別して説明する必要がない場合、「位相差画素行」と称する。

[0056] 第1の画素Lは、一例として図6に示すように、遮光部材20Aによって受光面における行方向の左半分（受光面から被写体を臨む場合の左側（換言すると、被写体から受光面を臨む場合の右側））が遮光された画素である。第2の画素Rは、一例として図6に示すように、遮光部材20Bによって受光面における行方向の右半分（受光面から被写体を臨む場合の右側（換言すると、被写体から受光面を臨む場合の左側））が遮光された画素である。な

お、以下では、第1の画素L及び第2の画素Rを区別して説明する必要がない場合は「位相差画素」と称する。

[0057] 撮影レンズ16の射出瞳を通過する光束は、左領域通過光及び右領域通過光に大別される。左領域通過光とは、撮影レンズ16の射出瞳を通過する光束のうちの左半分の光束を指し、右領域通過光とは、撮影レンズ16の射出瞳を通過する光束のうちの右半分の光束を指す。撮影レンズ16の射出瞳を通過する光束は、瞳分割部として機能するマイクロレンズ19及び遮光部材20A、20Bにより左右に分割され、第1の画素Lが左領域通過光を受光し、第2の画素Rが右領域通過光を受光する。この結果、左領域通過光に対応する被写体像及び右領域通過光に対応する被写体像は、視差が異なる視差画像（後述する左眼画像及び右眼画像）として取得される。なお、以下では、遮光部材20A、20Bを区別して説明する必要がない場合は符号を付さずに「遮光部材」と称する。

[0058] 撮像素子20は、第1の画素群（本発明に係る位相差画素群の一例）、第2の画素群（本発明に係る位相差画素群の一例）及び第3の画素群に分類される。第1の画素群とは、一例として図5に示すように、行列状に配置された複数の第1の画素Lを指す。第2の画素群とは、一例として図5に示すように、行列状に配置された複数の第2の画素Rを指す。第3の画素群とは、一例として図5に示す複数の通常画素Nを指す。ここで、通常画素Nとは、位相差画素以外の画素（例えば遮光部材20A、20Bが設けられていない画素）を指す。

[0059] なお、以下では、説明の便宜上、第1の画素群から出力されるRAW画像を「左眼画像」と称し、第2の画素群から出力されるRAW画像を「右眼画像」と称し、第3の画素群から出力されるRAW画像を「通常画像」と称する。また、以下では、同一の撮影タイミングで得られた左眼画像、右眼画像、及び通常画像を区別して説明する必要がない場合、「フレーム」と称する。すなわち、フレームとは、本発明に係る撮影画像の一例を意味する。また、以下では、説明の便宜上、左眼画像及び右眼画像を区別して説明する必要

がない場合、「位相差画像」と称する。また、左眼画像とは、本発明に係る第1画像の一例を意味し、右眼画像とは、本発明に係る第1画像の一例を意味し、通常画像とは、本発明に係る第2画像の一例を意味する。

[0060] 図3に戻って、撮像素子20は、第1の画素群から左眼画像（各第1の画素Lの信号出力値（以下、「画素値」という）を示すデジタル信号）を出力し、第2の画素群から右眼画像（各第2の画素Rの画素値を示すデジタル信号）を出力する。また、撮像素子20は、第3の画素群から通常画像（各通常画素Nの画素値を示すデジタル信号）を出力する。すなわち、各第1の画素Lの画素値を示す信号、及び、各第2の画素Rの画素値を示すデジタル信号が、本発明に係る第1画像信号の一例である。また、各通常画素Nの画素値を示すデジタル信号が、本発明の第2の画像信号の一例である。なお、第3の画素群から出力される通常画像は有彩色画像であり、例えば、通常画素Nの配列と同じカラー配列のカラー画像である。撮像素子20から出力されたフレームは、インタフェース部24を介してフレーム記憶領域25Aに一時記憶（上書き保存）される。

[0061] 画像処理部28は、フレーム記憶領域25Aに記憶されているフレームに対して各種の画像処理を施す。画像処理部28は、画像処理に係る複数の機能の回路を1つにまとめた集積回路であるASIC（Application Specific Integrated Circuit）により実現される。但し、ハードウェア構成はこれに限定されるものではなく、例えばプログラマブルロジックデバイスであってもよいし、CPU、ROM及びRAMを含むコンピュータなどの他のハードウェア構成であってもよい。

[0062] 画像処理部28は、一例として図7に示すように、取得部28A、補正部28B及び制御部28Cを含む。取得部28Aは、撮像素子20から出力された左眼画像及び右眼画像（本発明に係る第1画像の一例）と撮像素子20から出力された通常画像（本発明に係る第2画像の一例）を取得する。

[0063] 補正部28Bは、取得部28Aにより異なるタイミングでフレームが取得されることにより得られた一対のフレームのうちの先に取得された先フレー

ム（先取得画像）に含まれる位相差画像と通常画像とを比較した第1比較結果を得る。また、補正部28Bは、取得部28Aにより異なるタイミングでフレームが取得されることにより得られた一对のフレームのうちの後に取得された後フレーム（後取得画像）に含まれる位相差画像と通常画像とを比較した第2比較結果を得る。更に、補正部28Bは、第1比較結果及び第2比較結果に基づいて、減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて後フレームに対する減光特性を補正する。減光特性補正係数とは、一例として図14に示すように、表示用左眼画像及び表示用右眼画像（後述）に現れる減光特性を補正するための補正係数を指す。本第1実施形態において、減光特性とは、例えば、撮影レンズ16における一对の領域を通過する光束の中心が、レンズ光軸から偏倚していることにより、右眼画像及び左眼画像に現れる瞳分割方向における各方向に線形的な減光特性を指す。なお、補正部28Bによって導出される第1比較結果、第2比較結果、及び減光特性補正係数は、演算式を用いて導出してもよいし、テーブルを用いて導出してもよい。

[0064] 制御部28Cは、表示装置（後述）に対して、先フレームに含まれる通常画像及び減光特性が補正された後フレームに含まれる通常画像を動画像として連続して表示させる。また、制御部28Cは、通常画像の表示領域内に、先フレームに含まれる位相差画像に基づく画像（例えば、後述のスプリットイメージ）及び減光特性が補正された後フレームに含まれる位相差画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる。

[0065] 画像処理部28は、撮像素子20により1画面分のフレームが取得される毎に、そのフレームに対して並列に画像処理を行い、有彩色の通常画像を生成し、且つ、合焦確認に使用する画像として無彩色のスプリットイメージを生成する。

[0066] スプリットイメージは、一例として図8に示すように、表示用左眼画像と表示用右眼画像とを所定方向（ここでは一例として視差発生方向と直交する方向）に隣接させて配置した画像である。表示用左眼画像とは、左眼画像を

所定方向に4分割して得た4つの分割画像のうちの一部の分割画像（図8に示す例では、正面視上から1番目及び3番目の分割画像）を指す。表示用右眼画像とは、右眼画像を所定方向に4分割して得た4つの分割画像から表示用左眼画像に対応する分割領域と隣接する分割領域について抽出した分割画像（図8に示す例では、正面視上から2番目及び4番目の分割画像）を指す。

[0067] 図3に戻って、ハイブリッドファインダー220は、電子像を表示する液晶ディスプレイ（以下、「第2ディスプレイ」という）247を有する。

[0068] 表示制御部36は、第1ディスプレイ215及び第2ディスプレイ247に接続されている。表示制御部36は、CPU12からの指示に従って、第1ディスプレイ215及び第2ディスプレイ247を選択的に制御することで第1ディスプレイ215及び第2ディスプレイ247に対して画像を選択的に表示させる。なお、以下では、第1ディスプレイ215及び第2ディスプレイ247を区別して説明する必要がない場合は「表示装置」と称する。表示装置は、本発明に係る表示部の一例である。

[0069] 一例として図9に示すように、スプリットイメージは、表示装置の画面中央部の矩形枠内に表示され、スプリットイメージの外周領域に通常画像が表示される。図9に示す例では、表示用右眼画像と表示用左眼画像とが所定方向に交互に2つずつ配置されたスプリットイメージが示されている。スプリットイメージに含まれる表示用左眼画像及び表示用右眼画像は、合焦状態に応じて視差発生方向にずれる。また、図9に示す例では、人物の周辺領域（例えば、木）に対してピントが合っていて人物に対してピントがあっていない状態が示されている。なお、以下では、説明の便宜上、表示用左眼画像及び表示用右眼画像を区別して説明する必要がない場合、「表示用視差画像」と称する。

[0070] なお、本第1実施形態では、通常画像の一部の画像に代えて、スプリットイメージを嵌め込むことにより通常画像にスプリットイメージを合成するようにしているが、これに限らず、例えば、通常画像の上にスプリットイメー

ジを重畳させる合成方法であってもよい。また、スプリットイメージを重畳する際に、スプリットイメージが重畳される通常画像の一部の画像とスプリットイメージとの透過率を適宜調整して重畳させる合成方法であってもよい。これにより、連続的に撮影している被写体像を示すライブビュー画像が表示装置の画面上に表示され、表示されるライブビュー画像は、通常画像の表示領域内にスプリットイメージが表示された画像となる。

[0071] なお、本第1実施形態に係る撮像装置100は、ダイヤル212（フォーカスモード切替え部）によりマニュアルフォーカスモードとオートフォーカスモードとを切り替え可能に構成されている。何れかのフォーカスモードが選択されると、表示制御部36は、スプリットイメージが合成されたライブビュー画像を表示装置に表示させる。また、ダイヤル212によりオートフォーカスモードが選択されると、CPU12は、位相差検出部及び自動焦点調整部として動作する。位相差検出部は、第1の画素群から出力された左眼画像と第2の画素群から出力された右眼画像との位相差を検出する。自動焦点調整部は、検出された位相差に基づいてフォーカスレンズ302のデフォーカス量をゼロにするように、デバイス制御部22からマウント256、346を介してモータ304を制御し、フォーカスレンズ302を合焦位置に移動させる。なお、上記の「デフォーカス量」とは、例えば左眼画像及び右眼画像の位相ずれ量を指す。

[0072] 図3に戻って、接眼検出部37は、ユーザ（例えば撮影者）がファインダー接眼部242を覗き込んだことを検出し、検出結果をCPU12に出力する。従って、CPU12は、接眼検出部37での検出結果に基づいてファインダー接眼部242が使用されているか否かを把握することができる。

[0073] 外部I/F39は、LAN（Local Area Network）やインターネットなどの通信網に接続され、通信網を介して、外部装置（例えばプリンタ）とCPU12との間の各種情報の送受信を司る。従って、撮像装置100は、外部装置としてプリンタが接続されている場合、撮影した静止画像をプリンタに出力して印刷させることができる。また、撮像装置100は、外部装置とし

てディスプレイが接続されている場合は、撮影した静止画像やライブビュー画像をディスプレイに出力して表示させることができる。

[0074] 一例として図10に示すように、ハイブリッドファインダー220は、OVF240及びEVF248を含む。OVF240は、対物レンズ244と接眼レンズ246とを有する逆ガリレオ式ファインダーであり、EVF248は、第2ディスプレイ247、プリズム245及び接眼レンズ246を有する。

[0075] また、対物レンズ244の前方には、液晶シャッタ243が配設されており、液晶シャッタ243は、EVF248を使用する際に、対物レンズ244に光学像が入射しないように遮光する。

[0076] プリズム245は、第2ディスプレイ247に表示される電子像又は各種の情報を反射させて接眼レンズ246に導き、かつ、光学像と第2ディスプレイ247に表示される情報（電子像、各種の情報）とを合成する。

[0077] ここで、ファインダー切替えレバー214を図1に示す矢印SW方向に回動させると、回動させる毎にOVF240により光学像を視認することができるOVFモードと、EVF248により電子像を視認することができるEVFモードとが交互に切り替えられる。

[0078] 表示制御部36は、OVFモードの場合、液晶シャッタ243が非遮光状態になるように制御し、接眼部から光学像が視認できるようにする。また、第2ディスプレイ247には、スプリットイメージのみを表示させる。これにより、光学像の一部にスプリットイメージが重畳されたファインダー像を表示させることができる。

[0079] また、表示制御部36は、EVFモードの場合、液晶シャッタ243が遮光状態になるように制御し、接眼部から第2ディスプレイ247に表示される電子像のみが視認できるようにする。なお、第2ディスプレイ247には、第1ディスプレイ215に出力されるスプリットイメージが合成された画像データと同等の画像データが入力される。これにより、第2ディスプレイ247は、第1ディスプレイ215と同様に通常画像の一部にスプリットイ

メージが合成された電子像を表示することができる。

[0080] ところで、撮像装置１００では、一例として図１１に示すように、被写体が撮影される場合に撮影レンズ１６を通過した左領域通過光は、第１の画素Ｌに対応するマイクロレンズ１９を通過し、第１の画素Ｌに入射する。しかし、左領域通過光は、第２の画素Ｒに対応するマイクロレンズ１９を通過しても遮光部材２０Ｂによって遮光されるので、第２の画素Ｒに入射しない。一方、撮影レンズ１６を通過した右領域通過光は、第２の画素Ｒに対応するマイクロレンズ１９を通過し、第２の画素Ｒに入射する。しかし、右領域通過光は、第１の画素Ｌに対応するマイクロレンズ１９を通過しても遮光部材２０Ａによって遮光されるので、第１の画素Ｌに入射しない。このように画素の半分に対して遮光部材が配置されている上、左領域通過光及び右領域通過光の各々の中心が、撮影レンズ１６の光軸から偏倚しているため、第１の画素群及び第２の画素群の各々では、瞳分割方向の画素位置に応じて減光特性が線形的に変化する。減光特性の変化は、左眼画像及び右眼画像における出力の変化となって現れる。すなわち、仮に撮影レンズ１６に対して正面から光量が均一な光が入射された場合に得られる左眼画像及び右眼画像の左右方向（瞳分割方向に相当する方向）の出力は画素位置に応じて略線形的に変化することとなる。例えば、図１２に示すように、左眼画像は、右方向の画素位置ほど出力が小さくなり、右眼画像は、左方向の画素位置ほど出力が小さくなる。左眼画像及び右眼画像の各出力の左右の相反する方向への略線形的な変化は、スプリットイメージの画質に対しても影響を及ぼす。

[0081] そこで、本第１実施形態に係る撮像装置１００では、画像処理部２８が、一例として図１３に示す画像出力処理を行う。以下、本第１実施形態に係る撮像装置１００の作用として、画像処理部２８によって行われる画像出力処理について、図１３を参照して説明する。なお、図１３に示す画像出力処理は、マニュアルフォーカスモードが設定されてからフレーム記憶領域２５Ａに一組の左眼画像、右眼画像、及び通常画像が記憶された場合に画像処理部２８によって行われる。

- [0082] 図13に示す画像出力処理では、先ず、ステップ400で、取得部28Aは、フレーム記憶領域25Aからフレームを取得し、その後、ステップ402へ移行する。
- [0083] ステップ402で、補正部28Bは、マニュアルフォーカスモードが設定された時点又はステップ400でフレームを取得した前回の時点から係数更新フレーム数（例えば、1フレーム）に到達したか否かを判定する。ステップ402において、マニュアルフォーカスモードが設定された時点又はステップ400でフレームを取得した前回の時点から係数更新フレーム数に到達した場合は、判定が肯定されて、ステップ404へ移行する。ステップ402において、マニュアルフォーカスモードが設定された時点又はステップ400でフレームを取得した前回の時点から係数更新フレーム数に到達していない場合は、判定が否定されて、ステップ418へ移行する。
- [0084] ステップ404で、補正部28Bは、特定の位相差画素行について、ステップ400で取得された左眼画像及び通常画像の各々から特定の画素位置の画素値を取得し、その後、ステップ406へ移行する。特定の位相差画素行とは、例えば、撮像素子150における列方向の最上段の第1画素行150を指す。また、特定の画素位置とは、特定の第1画素行150内の未だにステップ404及びステップ408で画素値が取得されていない画素位置を指す。
- [0085] ステップ406で、補正部28Bは、左眼画像補正係数（本発明に係る第2比較結果及び第2比較値に基づく値の一例）を算出する。そして、算出した左眼画像補正係数を画素位置の座標（例えば、ステップ404で画素値を取得した画素位置を特定可能な座標）と対応付けて第1補正係数記憶領域25Bに記憶（上書き保存）し、その後、ステップ408へ移行する。左眼画像補正係数とは、例えば、特定の画素位置における通常画像Nの画素値に対する隣接左眼画素の画素値の割合 A_n （図5に示す例では、割合 A_0 、割合 A_1 、割合 A_2 、又は割合 A_3 ）を指す。隣接左眼画素とは、一例として図5に示すように、特定の画素位置の通常画素Nに隣接する第1の画素Lを指す。

- [0086] ステップ408で、補正部28Bは、特定の位相差画素行について、ステップ400で取得された右眼画像及び通常画像の各々から特定の画素位置の画素値を取得し、その後、ステップ410へ移行する。
- [0087] ステップ410で、補正部28Bは、右眼画像補正係数（本発明に係る第2比較結果及び第2比較値に基づく値の一例）を算出する。そして、算出した右眼画像補正係数を画素位置の座標（例えば、ステップ404で画素値を取得した画素位置を特定可能な座標）と対応付けて第2補正係数記憶領域25Cに記憶（上書き保存）し、その後、ステップ412へ移行する。右眼画像補正係数とは、例えば、特定の画素位置における通常画像Nの画素値に対する隣接右眼画素の画素値の割合 B_n （図5に示す例では、割合 B_0 、割合 B_1 、割合 B_2 、又は割合 B_3 ）を指す。隣接右眼画素とは、一例として図5に示すように、特定の画素位置の通常画素Nに隣接する第2の画素Rを指す。
- [0088] なお、以下では、説明の便宜上、左眼画像補正係数及び右眼画像補正係数を区別して説明する必要がない場合、「最新補正係数」と称する。また、本第1実施形態では、通常画素Nの画素値を位相差画素の画素値で除して得た除算結果を最新補正係数として例示しているが、除算結果に調整係数を乗じて得た値を最新補正係数としてもよい。また、通常画素Nの画素値と位相差画素の画素値との差分値に基づく値を最新補正係数としてもよい。このように、通常画素Nの画素値と位相差画素の画素値とを比較した比較値に基づく値を最新補正係数として用いればよい。
- [0089] また、本第1実施形態では、通常画素Nの画素値と第2の画素Rの画素値とを比較することで右眼画像補正係数を導出する例を挙げて説明しているが、左眼画像補正係数を参照して右眼画像補正係数を予測してもよい。この場合、例えば、第2の画素Rの画素位置に対応する画素位置の第1の画素Lの左眼画像補正係数に対して画素位置毎に個別に定められた調整係数を乗じて得た値を右眼画像補正係数とする例が挙げられる。
- [0090] ステップ412で、補正部28Bは、特定の位相差画素行内の全位相差画素についてステップ406及びステップ410で最新補正係数を算出したか

否かを判定する。ステップ412において、特定の位相差画素行内の全位相差画素についてステップ406及びステップ410で最新補正係数を算出した場合は、判定が肯定されて、ステップ414へ移行する。ステップ412において、特定の位相差画素行内の全位相差画素についてステップ406及びステップ410で最新補正係数を算出していない場合は、判定が否定されて、ステップ404へ移行する。

[0091] ステップ414で、補正部28Bは、第1使用係数記憶領域26Aに記憶されている第1平均化補正係数と第1補正係数記憶領域25Bに記憶されている左眼画像補正係数との平均値を新たな第1平均化補正係数として算出する。また、第2使用係数記憶領域26Bに記憶されている第2平均化補正係数と第2補正係数記憶領域25Cに記憶されている右眼画像補正係数との平均値を新たな第2平均化補正係数として算出する。

[0092] ここで、第1平均化補正係数と左眼画像補正係数との平均値とは、一例として図18に示すように、画素毎（例えば、第1補正係数記憶領域25Bに記憶されている座標毎）の第1平均化補正係数と左眼画像補正係数との重み付け平均値を指す。第1平均化補正係数と左眼画像補正係数との重み付け平均値とは、第1平均化補正係数に対して重み α （第1の重み）を乗じて得た値と左眼画像補正係数に対して重み β （第2の重み）を乗じて得た値との平均値（例えば、図18にて実線で示された曲線グラフ）を指す。

[0093] また、第2平均化補正係数と右眼画像補正係数との平均値とは、画素毎（第2補正係数記憶領域25Cに記憶されている座標毎）の第2平均化補正係数と右眼画像補正係数との重み付け平均値を指す。第2平均化補正係数と右眼画像補正係数との重み付け平均値とは、例えば、第2平均化補正係数に対して重み α （第2の重み）を乗じて得た値と右眼画像補正係数に対して重み β を乗じて得た値との平均値（例えば、図18にて1点鎖線で示された曲線グラフ）を指す。

[0094] 重み α 及び重み β は、固定値であってもよいし、可変値（例えば、タッチパネル216によって受け付けられた指示に応じてカスタマイズされる値）

であってもよい。また、CPU 12の処理速度の低下（演算負荷の増大）に応じて、重み β を所定の上限値を限度に大きくし、且つ、重み α を所定の下限値を限度に小さくしてもよい。なお、重み α 及び重み β の比重パターンとしては、“ $\alpha > \beta$ ”の大小関係を有する第1比重パターン（例えば、 $\alpha = 0.9$ 及び $\beta = 0.1$ ）と、“ $\alpha \leq \beta$ ”の大小関係を有する第2比重パターン（例えば、 $\alpha = 0.5$ 及び $\beta = 0.5$ ）が例示できる。第1比重パターンを採用すると、減光特性の補正精度を高める（画質の向上を図る）ことができ、第2比重パターンを採用すると、減光特性の補正時間を短くする（処理速度の高速化を図る）ことができる。

[0095] なお、ステップ414において、第1使用係数記憶領域26Aに記憶されている第1平均化補正係数とは、本発明に係る減光特性補正係数、第1比較結果、及び第1比較値に基づく値の一例を意味する。また、ステップ414において、第2使用係数記憶領域26Bに記憶されている第2平均化補正係数とは、本発明に係る減光特性補正係数、第1比較結果、及び第1比較値に基づく値の一例を意味する。

[0096] 次のステップ416で、補正部28Bは、ステップ414で算出した第1平均化補正係数を第1使用係数記憶領域26Aに画素毎（例えば、第1補正係数記憶領域25Bに記憶されている座標毎）に記憶する。また、補正部28Bは、ステップ414で算出した第2平均化補正係数を第2使用係数記憶領域26Bに画素毎（例えば、第2補正係数記憶領域25Cに記憶されている座標毎）に記憶する。

[0097] 次のステップ418で、補正部28Bは、第1使用係数記憶領域26Aに記憶されている第1平均化補正係数を用いて、ステップ400で取得された左眼画像の減光特性を補正する（所謂シェーディング補正を行う）。また、補正部28Bは、第2使用係数記憶領域26Bに記憶されている第2平均化補正係数を用いて、ステップ400で取得された右眼画像を補正する。

[0098] 次のステップ420で、制御部28Cは、ステップ418で減光特性が補正された左眼画像及び右眼画像に基づいてスプリットイメージを生成し、そ

の後、ステップ４２２へ移行する。

[0099] ステップ４２２で、制御部２８Ｃは、ステップ４００で取得された通常画像、及びステップ４２０で生成したスプリットイメージを表示制御部３６に出力し、その後、画像出力処理を終了する。表示制御部３６は、通常画像及びスプリットイメージが入力されると、表示装置に対して通常画像を動画像として連続して表示させ、且つ、通常画像の表示領域内にスプリットイメージを動画像として連続して表示させる制御を行う。これに応じて、表示装置は、一例として図９に示すように、ライブビュー画像を表示する。

[0100] このように、撮影者は、表示装置に表示されるスプリットイメージにより合焦状態を確認することができる。また、マニュアルフォーカスモード時には、フォーカスリング３０１を操作することによりピントのずれ量（デフォーカス量）をゼロにすることができる。

[0101] また、補正部２８Ｂによりスプリットイメージの減光特性が補正された場合、一例として図１４に示すように、第１及び第２の画素群の各々の瞳分割方向の画素の線形的な感度変化に起因する表示用視差画像の線形的な輝度変化が軽減される。

[0102] 以上説明したように、撮像装置１００では、異なるタイミングで取得された一对のフレームのうちの後に取得された後フレームに含まれる位相差画像と通常画像との比較結果である最新補正係数が算出される。最新補正係数が算出されると、一对のフレームのうちの先に取得された先フレームに含まれる位相差画像と通常画像との比較結果である第１及び第２平均化補正係数、及び算出された最新補正係数とに基づいて、新たな第１及び第２平均化補正係数が算出される。そして、新たな第１及び第２平均化補正係数を用いて減光特性が補正されたスプリットイメージを含むライブビュー画像が表示装置に表示される。これにより、撮像装置１００は、現在の第１及び第２平均化補正係数と最新補正係数とに基づいて算出された新たな第１及び第２平均化補正係数を用いて減光特性を補正する構成を有しない場合と比べ、減光特性

の補正を即時的に行うことができる。

[0103] また、撮像装置 100 では、一对のフレームのうちの先フレームの減光特性の補正で用いられた第 1 及び第 2 平均化補正係数（現在の第 1 及び第 2 平均化補正係数）と最新補正係数とを平均化して得た値が新たな第 1 及び第 2 平均化補正係数として用いられる。これにより、撮像装置 100 は、現在の第 1 及び第 2 平均化補正係数と最新補正係数とを平均化して得た値を新たな第 1 及び第 2 平均化補正係数として用いない場合と比べ、現在の撮影条件に対応した第 1 及び第 2 平均化補正係数を得ることができる。

[0104] また、撮像装置 100 では、第 1 及び第 2 平均化補正係数の各々は、位相差画像と通常画像との互いに対応する画素位置（例えば、行方向で同一の画素位置）における画素値を比較した比較値である。また、最新補正係数は、位相差画像と通常画像との互いに対応する画素位置における画素値を比較した比較値である。これにより、撮像装置 100 は、本構成を有しない場合と比べ、減光特性が補正された位相差画像の輝度が画素単位で通常画像の輝度に対応することを可能にする第 1 及び第 2 平均化補正係数を得ることができる。

[0105] また、撮像装置 100 では、一对のフレームのうちの後フレームに含まれる左眼画像と通常画像とを比較した比較結果である左眼画像補正係数の平均値が算出される（ステップ 406）。また、一对のフレームのうちの後フレームに含まれる右眼画像と通常画像とを比較した比較結果である右眼画像補正係数の平均値が算出される（ステップ 410）。ここで、先フレームに含まれる左眼画像と通常画像とを比較した比較結果である現在の第 1 平均化補正係数、及び算出された左眼画像補正係数の平均値に基づいて、左眼画像の減光特性を補正するための新たな第 1 平均化補正係数が算出される（ステップ 414）。また、先フレームに含まれる右眼画像と通常画像とを比較した比較結果である現在の第 2 平均化補正係数、及び算出された右眼画像補正係数の平均値に基づいて、右眼画像の減光特性を補正するための新たな第 2 平均化補正係数が算出される（ステップ 414）。そして、算出された新たな

第1平均化補正係数に基づいて後フレームに含まれる左眼画像の減光特性が補正され、算出された新たな第2平均化補正係数に基づいて後フレームに含まれる右眼画像の減光特性が補正される（ステップ418）。これにより、撮像装置100は、本構成を有しない場合と比べ、右眼画像及び左眼画像の減光特性を高精度に補正することができる。

[0106] なお、上記第1実施形態では、特定の位相差画素行について、取得された左眼画像及び通常画像の各々から特定の画素位置の画素値に基づいて左眼・右眼画像補正係数を算出する例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、撮像素子20の行方向で同一の画素位置における第1の画素Lの画素値の平均値及び第2の画素Rの画素値の平均値に基づいて左眼・右眼画像補正係数を算出してもよい。

[0107] また、上記第1実施形態では、特定の位相差画素行内の位相差画素の画素値に基づいて得られた第1及び第2平均化補正係数の各々を、他の行における位相差画素の減光特性の補正のために用いているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、全位相差画素行について第1及び第2平均化補正係数の各々を算出し、行方向について同一の画素位置から得た第1及び第2平均化補正係数の各々の平均値、モード、又はメジアンを、補正に用いる新たな第1及び第2平均化補正係数として算出してもよい。

[0108] また、上記第1実施形態では、行方向について隣接する通常画素N及び位相差画素から得た画素値を比較する例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、位相差画素に対して隣接する通常画素Nが存在しない場合は、位相差画素の画素値とこの位相差画素から最も近い位置に存在する通常画素Nの画素値を比較すればよい。

[0109] また、上記第1実施形態では、ステップ404、408で画素値が取得される特定の位相差画素行として、撮像素子20における列方向の最上段の第1画素行150を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、撮像素子150における列方向の中央段に存在する第1画素行150又は第2画素行152であってもよいし、撮像素子150における列方向の

最下段に存在する第1画素行150又は第2画素行152であってもよい。また、ステップ404, 408で画素値が取得される特定の位相差画素行は、撮影レンズ16の種類や絞り値などの撮影条件に応じて選択的に設定されればよい。また、ステップ404, 408で画素値が取得される特定の画素位置も、撮影レンズ16の種類や絞り値などの撮影条件に応じて選択的に設定されればよい。

[0110] また、上記第1実施形態では、1フレーム毎に新たな第1及び第2平均化補正係数を算出する例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、CPU12の現在の処理速度（演算負荷）に応じて定められたフレーム数毎に新たな第1及び第2平均化補正係数を算出してもよい。具体例としては、CPU12の処理速度が閾値未満の場合に、5フレーム毎に新たな第1及び第2平均化補正係数を算出し、CPU12の処理速度が閾値以上の場合に、1フレーム毎に新たな第1及び第2平均化補正係数を算出する例が挙げられる。

[0111] また、上記第1実施形態で説明した画像出力処理の流れ（図13参照）はあくまでも一例である。従って、主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよいことは言うまでもない。また、上記第1実施形態で説明した画像出力処理に含まれる各処理は、プログラムを実行することにより、コンピュータを利用してソフトウェア構成により実現されてもよいし、ハードウェア構成とソフトウェア構成の組み合わせによって実現してもよい。また、上記第1実施形態で説明した画像出力処理に含まれる各処理は、ASICやプログラマブルロジックデバイス等のハードウェア構成で実現されてもよいし、ハードウェア構成とソフトウェア構成の組み合わせによって実現してもよい。

[0112] また、上記第1実施形態で説明した画像出力処理を、コンピュータによりプログラムを実行することにより実現する場合は、プログラムを所定の記憶領域（例えば二次記憶部26）に予め記憶しておけばよい。なお、必ずしも

最初から二次記憶部 26 に記憶させておく必要はない。例えば、コンピュータに接続されて使用される SSD (Solid State Drive)、CD-ROM、DVD ディスク、光磁気ディスク、IC カードなどの任意の可搬型の記憶媒体に先ずはプログラムを記憶させておいてもよい。そして、コンピュータがこれらの可搬型の記憶媒体からプログラムを取得して実行するようにしてもよい。また、インターネットや LAN (Local Area Network)などを介してコンピュータに接続される他のコンピュータまたはサーバ装置などにプログラムを記憶させておき、コンピュータがこれらからプログラムを取得して実行するようにしてもよい。

[0113] また、上記第 1 実施形態で説明した画像出力処理に含まれる各処理をソフトウェア構成により実現するには、例えば、CPU 12 が画像出力処理プログラムを実行することにより撮像装置 100 で画像出力処理が行われるようにすればよい。ここで、画像出力処理プログラムとは、例えば、取得プロセス、補正プロセス、及び制御プロセスを有するプログラムを指す。画像出力処理プログラムは二次記憶部 26 に記憶されていればよく、CPU 12 は、二次記憶部 26 から画像出力処理プログラムを読み出して一次記憶部 25 に展開し、取得プロセス、補正プロセス、及び制御プロセスを順に実行すればよい。この場合、CPU 12 は、取得プロセスを実行することで図 7 に示す取得部 28A と同様に動作する。また、CPU 12 は、補正プロセスを実行することで図 7 に示す補正部 28B と同様に動作する。更に、CPU 12 は、制御プロセスを実行することで図 7 に示す制御部 28C と同様に動作する。

[0114] また、上記第 1 実施形態で説明した撮像装置 100 は、被写界深度を確認する機能（被写界深度確認機能）を有していてもよい。この場合、例えば撮像装置 100 は被写界深度確認キーを有する。被写界深度確認キーは、ハードキーであってもよいし、ソフトキーであってもよい。ハードキーによる指示の場合は、例えばモーメンタリ動作型のスイッチ（非保持型スイッチ）を適用することが好ましい。ここで言うモーメンタリ動作型のスイッチとは、

例えば所定位置に押し込まれている間だけ撮像装置 100 における特定の動作状態を維持するスイッチを指す。ここで、被写界深度確認キーは、押下されると絞り値が変更される。また、被写界深度確認キーに対する押下が継続して行われている間（所定位置に押し込まれている間）、絞り値は限界値に達するまで変化し続ける。このように、被写界深度確認キーの押下中は、絞り値が変化するため、スプリットイメージを得るために必要な位相差が得られない場合がある。そこで、スプリットイメージが表示されている状態で、被写界深度確認キーが押下された場合、押下中はスプリットイメージから通常のライブビュー表示に変更するようにしてもよい。また、押下状態が解除された際に再度スプリットイメージを表示させるように画面の切り替えを CPU 12 が行うようにしてもよい。なお、ここでは、被写界深度確認キーの一例としてモーメンタリ動作型のスイッチを適用した場合を例示したが、これに限らず、オルタネイト動作型のスイッチ（保持型スイッチ）を適用してもよい。

[0115] [第 2 実施形態]

上記第 1 実施形態では、1 つの位相差画素毎に個別に最新補正係数を算出する場合を例示したが、本第 2 実施形態では、複数の位相差画素毎に最新補正係数を算出する場合について説明する。なお、本第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態で説明した構成要素については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0116] 本第 2 実施形態に係る撮像装置 100A は、上記第 1 実施形態に係る撮像装置 100 と比べ、画像処理部 28 によって図 13 に示す画像出力処理が行われることに代えて、画像処理部 28 によって図 15 に示す画像出力処理が行われる点異なる。図 15 に示す画像出力処理は、図 13 に示す画像出力処理と比べ、ステップ 404 ~ 412 に代えてステップ 430 ~ ステップ 448 を有する点異なる。

[0117] 図 15 に示す画像出力処理では、ステップ 430 で、補正部 28B は、ステップ 400 で取得されたフレームにおける注目行 600（図 16 参照）が

設定され、その後、ステップ432へ移行する。ここで、注目行600とは、一例として図16に示すように、2つの位相差画素行（瞳分割方向に複数の位相差画素が配置された行）を含む5行を指す。

[0118] ステップ432で、補正部28Bは、ステップ430で設定した注目行600における注目すべき画素群として係数算出画素群 602_n （図16参照）を設定し、その後、ステップ434へ移行する。図16に示す例では、係数算出画素群 602_n の一例として、係数算出画素群 602_1 、 602_2 が示されている。一例として図16に示すように、係数算出画素群 602_n は、行列状（図16に示す例では、 5×12 の行列状）の画素群である。係数算出画素群 602_n は、複数の通常画素N、複数の第1の画素L（図16に示す例では、4つの第1の画素L）、及び複数の第2の画素R（図16に示す例では、4つの第2の画素R）を有する。なお、ステップ432で注目すべき画素群とは、未だにステップ434からステップ440の処理対象とされていない画素群を指す。

[0119] ステップ434で、補正部28Bは、ステップ432で設定した係数算出画素群 602_n に含まれる特定の第1の画素L及び特定の通常画素Nの各々から画素値を取得し、その後、ステップ436へ移行する。ステップ434において、特定の第1の画素Lとは、係数算出画素群 602_n に含まれる複数の第1の画素Lのうち、未だにステップ434で画素値を取得していない1つの第1の画素Lを指す。ステップ434において、特定の通常画素Nとは、特定の第1の画素Lと隣接する1つの通常画素Nを指す。

[0120] ステップ436で、補正部28Bは、左眼画像補正係数を算出する。そして、算出した左眼画像補正係数を画素位置の座標（例えば、ステップ434で画素値を取得した第1の画素Lの画素位置を特定可能な座標）と対応付けて第1補正係数記憶領域25Bに記憶（上書き保存）し、その後、ステップ438へ移行する。

[0121] ステップ438で、補正部28Bは、ステップ432で設定した係数算出画素群 602_n に含まれる特定の第2の画素R及び特定の通常画素Nの各々か

ら画素値を取得し、その後、ステップ440へ移行する。ステップ438において、特定の第2の画素Rとは、係数算出画素群602_nに含まれる複数の第2の画素Rのうち、未だにステップ438で画素値を取得していない1つの第2の画素Rを指す。ステップ438において、特定の通常画素Nとは、特定の第2の画素Rと隣接する1つの通常画素Nを指す。

[0122] ステップ440で、補正部28Bは、右眼画像補正係数を算出する。そして、算出した右眼画像補正係数を画素位置の座標（例えば、ステップ438で画素値を取得した第2の画素Rの画素位置を特定可能な座標）と対応付けて第2補正係数記憶領域25Cに記憶（上書き保存）し、その後、ステップ442へ移行する。

[0123] ステップ442で、補正部28Bは、注目画素群に含まれる全ての第1の画素L及び全ての第2の画素Rについて左眼画像補正係数及び右眼画像補正係数を算出したか否かを判定する。ここで、注目画素群とは、ステップ432で注目すべき画素群として設定された係数算出画素群600_nを指す。

[0124] ステップ442において、注目画素群に含まれる全ての第1の画素L及び全ての第2の画素Rについて左眼画像補正係数及び右眼画像補正係数を算出していない場合は、判定が否定されて、ステップ434へ移行する。ステップ442において、注目画素群に含まれる全ての第1の画素L及び全ての第2の画素Rについて左眼画像補正係数及び右眼画像補正係数を算出した場合は、判定が肯定されて、ステップ444へ移行する。

[0125] ステップ444で、補正部28Bは、第1補正係数記憶領域25Bに記憶されている左眼画像補正係数から最大の左眼画像補正係数（最大補正值）及び最小の左眼画像補正係数（最小補正值）を消去する。また、補正部28Bは、第2補正係数記憶領域25Cに記憶されている右眼画像補正係数から最大の右眼画像補正係数（最大補正值）及び最小の右眼画像補正係数（最小補正值）を消去する。

[0126] 次のステップ446で、補正部28Bは、ステップ430で設定した注目行600に含まれる全ての係数算出画素群602_nについてステップ434か

らステップ444の処理を終了したか否かを判定する。ステップ446において、ステップ430で設定した注目行600に含まれる全ての係数算出画素群602_nについてステップ434からステップ444の処理を終了していない場合は、判定が否定されて、ステップ432へ移行する。ステップ446において、ステップ430で設定した注目行600に含まれる全ての係数算出画素群600_nについてステップ434からステップ444の処理を終了した場合は、判定が肯定されて、ステップ448へ移行する。

[0127] ステップ448で、補正部28Bは、第1補正係数記憶領域25Bに記憶されている左眼画像補正係数を係数算出画素群602_n毎に平均化した値を最新補正係数として第1使用係数記憶領域26Aに画素毎に記憶する。ここで、左眼画像補正係数を係数算出画素群602_n毎に平均化した値とは、例えば、図16に示す割合A₀に対応する画素位置については、割合A₀、割合A₁、割合A₂、及び割合A₃から最大値及び最小値を除いた値を平均した平均値X₁を指す。図16に示す割合A₁、割合A₂、及び割合A₃の各々に対応する画素位置については、平均値X₁及び平均値Y₁に基づいて算出される平均値Z₁（ $= (3X_1 + Y_1) / 4$ ）を指す。平均値Y₁とは、図16に示す割合A₄、割合A₅、割合A₆、及び割合A₇から最大値及び最小値を除いた値の平均値を指す。なお、平均値Z₁に限らず、図16に示す割合A₁、割合A₂、及び割合A₃の各々に対応する画素位置については、平均値X₁及び平均値Y₁を用いた内挿法により得た値であってもよい。

[0128] また、係数算出画素群602_n毎に平均化した値を第1使用係数記憶領域26Aに画素毎に記憶するとは、例えば、左眼画像補正係数を係数算出画素群602_n毎に平均化した値を、第1補正係数記憶領域25Bに記憶されている座標毎に記憶することを意味する。

[0129] また、ステップ448で、補正部28Bは、第2補正係数記憶領域25Cに記憶されている右眼画像補正係数を係数算出画素群602_n毎に平均化した値を最新補正係数として第2使用係数記憶領域26Bに画素毎に記憶する。ここで、右眼画像補正係数を係数算出画素群602_n毎に平均化した値とは、

例えば、図 16 に示す割合 A_0 に対応する画素位置については、割合 B_0 、割合 B_1 、割合 B_2 、及び割合 B_3 から最大値及び最小値を除いた値を平均した平均値 X_2 を指す。図 16 に示す割合 B_1 、割合 B_2 、及び割合 B_3 の各々に対応する画素位置については、平均値 X_2 及び平均値 Y_2 に基づいて算出される平均値 Z_2 ($= (3 X_2 + Y_2) / 4$) を指す。平均値 Y_2 とは、図 16 に示す割合 B_4 、割合 B_5 、割合 B_6 、及び割合 B_7 から最大値及び最小値を除いた値の平均値を指す。なお、平均値 Z_2 に限らず、図 16 に示す割合 B_1 、割合 B_2 、及び割合 B_3 の各々に対応する画素位置については、平均値 X_2 及び平均値 Y_2 を用いた内挿法により得た値であってもよい。

[0130] 以上説明したように、撮像装置 100A では、係数算出画素群 602_n から得られた左眼画像補正係数のうちの最小値及び最大値以外の左眼画像補正係数に基づいて第 1 平均化補正係数が算出される。また、係数算出画素群 602_n から得られた右眼画像補正係数のうちの最小値及び最大値以外の右眼画像補正係数に基づいて第 2 平均化補正係数が算出される。これにより、撮像装置 100A は、本構成を有しない場合と比べ、精度良く平滑化された第 1 及び第 2 平均化補正係数を得ることができる。

[0131] なお、上記第 2 実施形態では、最大・最小補正值以外の左眼・右眼画像補正係数を係数算出画素群 602_n 毎に平均化した値を最新補正係数として用いる例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、最大・最小補正值以外の左眼・右眼画像補正係数のメジアン又はモードを係数算出画素群 602_n 毎に算出し、算出したメジアン又はモードを最新補正係数として用いるようにしてもよい。

[0132] [第 3 実施形態]

上記第 1 実施形態では、算出した左眼・右眼画像補正係数をそのまま記憶領域に記憶する場合を例示したが、本第 3 実施形態では、算出した左眼・右眼画像補正係数が上限値を超えるか又は下限値を下回った場合に代替値を記憶領域に記憶する場合について説明する。なお、本第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態で説明した構成要素については、同一の符号を付し、説明を省

略する。

[0133] 本第3実施形態に係る撮像装置100Bは、上記第1実施形態に係る撮像装置100と比べ、画像処理部28によって図13に示す画像出力処理が行われることに代えて、画像処理部28によって図17A及び図17Bに示す画像出力処理が行われる点異なる。図17A及び図17Bに示す画像出力処理は、図13に示す画像出力処理と比べ、ステップ404～412に代えてステップ430～ステップ448を有する点異なる。また、図17A及び図17Bに示す画像出力処理は、図13に示す画像出力処理と比べ、ステップ460～470を有する点異なる。

[0134] 図17A及び図17Bに示す画像出力処理では、ステップ460で、補正部28Bは、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数が上限値を超えているか否かを判定する。なお、上限値は、固定値であってもよいし、可変値（例えば、タッチパネル216によって受け付けられた指示に応じてカスタマイズされる値）であってもよい。

[0135] ステップ460において、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数が上限値以下の場合は、判定が否定されて、ステップ462へ移行する。ステップ460において、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数が上限値を超えている場合は、判定が肯定されて、ステップ464へ移行する。

[0136] ステップ462で、補正部28Bは、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数が下限値未満か否かを判定する。なお、下限値は、上限値未満の値である。また、下限値は、固定値であってもよいし、可変値（例えば、タッチパネル216によって受け付けられた指示に応じてカスタマイズされる値）であってもよい。

[0137] ステップ462において、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数が下限値以上の場合は、判定が否定されて、ステップ408へ移行する。ステップ462において、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数が下限値未満の場合は

、判定が肯定されて、ステップ464へ移行する。

[0138] ステップ464で、補正部28Bは、ステップ406で第1補正係数記憶領域25Bに記憶した左眼画像補正係数に代えて、画素位置が対応する現在の第1平均化補正係数を新たな左眼画像補正係数として第1補正係数記憶領域25Bに記憶（上書き保存）する。画素位置が対応する現在の第1平均化補正係数とは、第1使用係数記憶領域26Aに記憶されている第1平均化補正係数のうちのステップ406で左眼画像補正係数の算出に用いた画素値が取得された画素位置に対応する画素位置の第1平均化補正係数を指す。

[0139] ステップ466で、補正部28Bは、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Cに記憶した右眼画像補正係数が上限値を超えているか否かを判定する。ステップ466において、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Cに記憶した右眼画像補正係数が上限値以下の場合は、判定が否定されて、ステップ468へ移行する。ステップ466において、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Bに記憶した右眼画像補正係数が上限値を超えている場合は、判定が肯定されて、ステップ470へ移行する。

[0140] ステップ468で、補正部28Bは、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Cに記憶した右眼画像補正係数が下限値未満か否かを判定する。ステップ468において、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Cに記憶した右眼画像補正係数が下限値以上の場合は、判定が否定されて、ステップ476へ移行する。ステップ468において、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Cに記憶した右眼画像補正係数が下限値未満の場合は、判定が肯定されて、ステップ470へ移行する。

ステップ470で、補正部28Bは、ステップ410で第2補正係数記憶領域25Cに記憶した右眼画像補正係数に代えて、画素位置が対応する現在の第2平均化補正係数を新たな右眼画像補正係数として第2補正係数記憶領域25Bに記憶（上書き保存）する。画素位置が対応する現在の第2平均化補正係数とは、第2使用係数記憶領域26Bに記憶されている第2平均化補正係数のうちのステップ410で右眼画像補正係数の算出に用いた画素値が

取得された画素位置に対応する画素位置の第2平均化補正係数を指す。

[0141] 以上説明したように、本第3実施形態に係る撮像装置100Bでは、一对のフレームのうちの後フレームに基づいて算出された上限値を超える左眼画像補正係数が先フレームの減光特性の補正で用いられた第1平均化補正係数に置き換えられる。また、一对のフレームのうちの後フレームに基づいて算出された上限値を超える右眼画像補正係数が先フレームの減光特性の補正で用いられた第2平均化補正係数に置き換えられる。これにより、撮像装置100Bは、本構成を有しない場合と比べ、精度良く平滑化された第1及び第2平均化補正係数を得ることができる。

[0142] なお、上記各実施形態では、位相差画素に対してGフィルタが割り当てられている場合を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図19に示すように、第1の画素Lに対してRフィルタが割り当てられている場合、Rフィルタが割り当てられている第1の画素Lの画素値、及びこの第1の画素Lに最も近い位置の通常画素Nの画素値から左眼画像補正係数を算出すればよい。また、一例として図19に示すように、第2の画素Rに対してRフィルタが割り当てられている場合、Rフィルタが割り当てられている第2の画素Rの画素値、及びこの第2の画素Rに最も近い位置の通常画素Nの画素値から右眼画像補正係数を算出すればよい。また、第1の画素L及び第2の画素Rに対してBフィルタが割り当てられている場合についても同様に左眼画像補正係数及び右眼画像補正係数を算出すればよい。このように、互いに同種色の感度を有する位相差画素及び通常画素Nの各画素値を用いて左眼画像補正係数及び右眼画像補正係数を算出することにより、位相差画素毎に感度を有する色が異なっても減光特性の補正を高精度に行うことが可能となる。

[0143] [第4実施形態]

上記各実施形態では、撮像装置100、100A、100Bを例示したが、撮像装置100、100A、100Bの変形例である携帯端末装置としては、例えばカメラ機能を有する携帯電話機やスマートフォンなどが挙げられ

る。この他にも、PDA (Personal Digital Assistants) や携帯型ゲーム機などが挙げられる。本第2実施形態では、スマートフォンを例に挙げ、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

[0144] 図20は、スマートフォン500の外観の一例を示す斜視図である。図20に示すスマートフォン500は、平板状の筐体502を有し、筐体502の一方の面に表示部としての表示パネル521と、入力部としての操作パネル522とが一体となった表示入力部520を備えている。また、筐体502は、スピーカ531と、マイクロホン532と、操作部540と、カメラ部541とを備えている。なお、筐体502の構成はこれに限定されず、例えば、表示部と入力部とが独立した構成を採用したり、折り畳み構造やスライド構造を有する構成を採用したりすることもできる。

[0145] 図21は、図20に示すスマートフォン500の構成の一例を示すブロック図である。図21に示すように、スマートフォン500の主たる構成要素として、無線通信部510と、表示入力部520と、通信部530と、操作部540と、カメラ部541と、記憶部550と、外部入出力部560と、を備える。また、スマートフォン500の主たる構成要素として、GPS (Global Positioning System) 受信部570と、モーションセンサ部580と、電源部590と、主制御部501と、を備える。また、スマートフォン500の主たる機能として、基地局装置BSと移動通信網NWとを介した移動無線通信を行う無線通信機能を備える。

[0146] 無線通信部510は、主制御部501の指示に従って、移動通信網NWに収容された基地局装置BSに対して無線通信を行うものである。この無線通信を使用して、音声データ、画像データ等の各種ファイルデータ、電子メールデータなどの送受信や、Webデータやストリーミングデータなどの受信を行う。

[0147] 表示入力部520は、いわゆるタッチパネルであって、表示パネル521と、操作パネル522とを備える。そのため、表示入力部520は、主制御部501の制御により、画像（静止画像および動画像）や文字情報などを表

示して視覚的にユーザに情報を伝達し、かつ、表示した情報に対するユーザ操作を検出する。なお、生成された3Dを鑑賞する場合には、表示パネル521は、3D表示パネルであることが好ましい。

[0148] 表示パネル521は、LCD、OLED(Organic Electro-Luminescence Display)などを表示デバイスとして用いたものである。操作パネル522は、表示パネル521の表示面上に表示される画像を視認可能に載置され、ユーザの指や尖筆によって操作される一又は複数の座標を検出するデバイスである。係るデバイスをユーザの指や尖筆によって操作すると、操作に起因して発生する検出信号を主制御部501に出力する。次いで、主制御部501は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル521上の操作位置(座標)を検出する。

[0149] 図21に示すように、スマートフォン500の表示パネル521と操作パネル522とは一体となって表示入力部520を構成しているが、操作パネル522が表示パネル521を完全に覆うような配置となっている。この配置を採用した場合、操作パネル522は、表示パネル521外の領域についても、ユーザ操作を検出する機能を備えてもよい。換言すると、操作パネル522は、表示パネル521に重なる重畳部分についての検出領域(以下、表示領域と称する)と、それ以外の表示パネル521に重ならない外縁部分についての検出領域(以下、非表示領域と称する)とを備えていてもよい。

[0150] なお、表示領域の大きさと表示パネル521の大きさとを完全に一致させても良いが、両者を必ずしも一致させる必要は無い。また、操作パネル522が、外縁部分と、それ以外の内側部分の2つの感応領域を備えていてもよい。更に、外縁部分の幅は、筐体502の大きさなどに応じて適宜設計されるものである。更にまた、操作パネル522で採用される位置検出方式としては、マトリクススイッチ方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、静電容量方式などが挙げられ、いずれの方式を採用することもできる。

[0151] 通信部530は、スピーカ531やマイクロホン532を備える。通信部

５３０は、マイクロホン５３２を通じて入力されたユーザの音声を主制御部５０１にて処理可能な音声データに変換して主制御部５０１に出力する。また、通信部５３０は、無線通信部５１０あるいは外部入出力部５６０により受信された音声データを復号してスピーカ５３１から出力する。また、図２１に示すように、例えば、スピーカ５３１を表示入力部５２０が設けられた面と同じ面に搭載し、マイクロホン５３２を筐体５０２の正面下部に搭載することができる。

[0152] 操作部５４０は、キースイッチなどを用いたハードウェアキーであって、ユーザからの指示を受け付けるものである。例えば、図２０に示すように、操作部５４０は、スマートフォン５００の筐体５０２の正面下部に搭載され、指などで押下されるとオンとなり、指を離すとバネなどの復元力によってオフ状態となる押しボタン式のスイッチである。

[0153] 記憶部５５０は、主制御部５０１の制御プログラムや制御データ、アプリケーションソフトウェア、通信相手の名称や電話番号などを対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータを記憶する。また、記憶部５５０は、ＷｅｂブラウジングによりダウンロードしたＷｅｂデータや、ダウンロードしたコンテンツデータを記憶する。また、記憶部５５０は、ストリーミングデータなどを一時的に記憶する。また、記憶部５５０は、スマートフォン内蔵の内部記憶部５５１と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶部５５２を有する。なお、記憶部５５０を構成するそれぞれの内部記憶部５５１と外部記憶部５５２は、フラッシュメモリタイプ（flash memory type）、ハードディスクタイプ（hard disk type）などの格納媒体を用いて実現される。格納媒体としては、この他にも、マルチメディアカードマイクロタイプ（multimedia card micro type）、カードタイプのメモリ（例えば、ＭｉｃｒｏＳＤ（登録商標）メモリ等）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）が例示できる。

[0154] 外部入出力部５６０は、スマートフォン５００に連結される全ての外部機器とのインタフェースの役割を果たすものであり、他の外部機器に通信等又

はネットワークにより直接的又は間接的に接続するためのものである。他の外部機器に通信等としては、例えば、ユニバーサルシリアルバス（USB）、IEEE 1394などが挙げられる。ネットワークとしては、例えば、インターネット、無線LAN、ブルートゥース（Bluetooth（登録商標））、RFID（Radio Frequency Identification）、赤外線通信（Infrared Data Association: IrDA（登録商標））が挙げられる。また、ネットワークの他の例としては、UWB（Ultra Wideband（登録商標））、ジグビー（ZigBee（登録商標））などが挙げられる。

[0155] スマートフォン500に連結される外部機器としては、例えば、有／無線ヘッドセット、有／無線外部充電器、有／無線データポート、カードソケットを介して接続されるメモリカード（Memory card）が挙げられる。外部機器の他の例としては、SIM（Subscriber Identity Module Card）／UIM（User Identity Module Card）カード、オーディオ・ビデオI／O（Input/Output）端子を介して接続される外部オーディオ・ビデオ機器が挙げられる。外部オーディオ・ビデオ機器の他にも、無線接続される外部オーディオ・ビデオ機器が挙げられる。また、外部オーディオ・ビデオ機器に代えて、例えば有／無線接続されるスマートフォン、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、有／無線接続されるPDA、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、イヤホンなども適用可能である。

[0156] 外部入出力部560は、このような外部機器から伝送を受けたデータをスマートフォン500の内部の各構成要素に伝達することや、スマートフォン500の内部のデータが外部機器に伝送されるようにすることができる。

[0157] GPS受信部570は、主制御部501の指示にしたがって、GPS衛星ST1～STnから送信されるGPS信号を受信し、受信した複数のGPS信号に基づく測位演算処理を実行し、当該スマートフォン500の緯度、経度、高度からなる位置を検出する。GPS受信部570は、無線通信部510や外部入出力部560（例えば、無線LAN）から位置情報を取得できる時には、その位置情報を用いて位置を検出することもできる。

- [0158] モーションセンサ部 580 は、例えば、3 軸の加速度センサなどを備え、主制御部 501 の指示にしたがって、スマートフォン 500 の物理的な動きを検出する。スマートフォン 500 の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン 500 の動く方向や加速度が検出される。この検出結果は、主制御部 501 に出力されるものである。
- [0159] 電源部 590 は、主制御部 501 の指示にしたがって、スマートフォン 500 の各部に、バッテリー（図示省略）に蓄えられる電力を供給するものである。
- [0160] 主制御部 501 は、マイクロプロセッサを備え、記憶部 550 が記憶する制御プログラムや制御データにしたがって動作し、スマートフォン 500 の各部を統括して制御するものである。また、主制御部 501 は、無線通信部 510 を通じて、音声通信やデータ通信を行うために、通信系の各部を制御する移動通信制御機能と、アプリケーション処理機能を備える。
- [0161] アプリケーション処理機能は、記憶部 550 が記憶するアプリケーションソフトウェアにしたがって主制御部 501 が動作することにより実現するものである。アプリケーション処理機能としては、例えば、外部入出力部 560 を制御して対向機器とデータ通信を行う赤外線通信機能や、電子メールの送受信を行う電子メール機能、Web ページを閲覧する Web ブラウジング機能などがある。
- [0162] また、主制御部 501 は、受信データやダウンロードしたストリーミングデータなどの画像データ（静止画像や動画のデータ）に基づいて、映像を表示入力部 520 に表示する等の画像処理機能を備える。画像処理機能とは、主制御部 501 が、上記画像データを復号し、この復号結果に画像処理を施して、画像を表示入力部 520 に表示する機能のことをいう。
- [0163] 更に、主制御部 501 は、表示パネル 521 に対する表示制御と、操作部 540、操作パネル 522 を通じたユーザ操作を検出する操作検出制御とを実行する。
- [0164] 表示制御の実行により、主制御部 501 は、アプリケーションソフトウェ

アを起動するためのアイコンや、スクロールバーなどのソフトキーを表示したり、あるいは電子メールを作成したりするためのウィンドウを表示する。なお、スクロールバーとは、表示パネル 5 2 1 の表示領域に収まりきれない大きな画像などについて、画像の表示部分を移動する指示を受け付けるためのソフトキーのことをいう。

[0165] また、操作検出制御の実行により、主制御部 5 0 1 は、操作部 5 4 0 を通じたユーザ操作を検出したり、操作パネル 5 2 2 を通じて、上記アイコンに対する操作や、上記ウィンドウの入力欄に対する文字列の入力を受け付けたりする。また、操作検出制御の実行により、主制御部 5 0 1 は、スクロールバーを通じた表示画像のスクロール要求を受け付ける。

[0166] 更に、操作検出制御の実行により主制御部 5 0 1 は、操作パネル 5 2 2 に対する操作位置が、表示パネル 5 2 1 に重なる重畳部分（表示領域）か、それ以外の表示パネル 5 2 1 に重ならない外縁部分（非表示領域）かを判定する。そして、この判定結果を受けて、操作パネル 5 2 2 の感応領域や、ソフトキーの表示位置を制御するタッチパネル制御機能を備える。

[0167] また、主制御部 5 0 1 は、操作パネル 5 2 2 に対するジェスチャ操作を検出し、検出したジェスチャ操作に応じて、予め設定された機能を実行することもできる。ジェスチャ操作とは、従来の単純なタッチ操作ではなく、指などによって軌跡を描いたり、複数の位置を同時に指定したり、あるいはこれらを組み合わせて、複数の位置から少なくとも 1 つについて軌跡を描く操作を意味する。

[0168] カメラ部 5 4 1 は、CMOS や CCD などの撮像素子を用いて撮影するデジタルカメラであり、図 1 等に示す撮像装置 1 0 0 と同様の機能を備えている。

[0169] また、カメラ部 5 4 1 は、マニュアルフォーカスモードとオートフォーカスモードとを切り替え可能である。マニュアルフォーカスモードが選択されると、操作部 5 4 0 又は表示入力部 5 2 0 に表示されるフォーカス用のアイコンボタン等を操作することにより、カメラ部 5 4 1 の撮影レンズのピント

合わせを行うことができる。また、マニュアルフォーカスモード時には、スプリットイメージが合成されたライブビュー画像を表示パネル５２１に表示させ、これによりマニュアルフォーカス時の合焦状態を確認できるようにしている。なお、図１０に示すハイブリッドファインダー２２０をスマートフォン５００に設けるようにしてもよい。

[0170] また、カメラ部５４１は、主制御部５０１の制御により、撮影によって得た画像データを例えばＪＰＥＧ(Joint Photographic coding Experts Group)などの圧縮した画像データに変換する。そして、変換して得た画像データを記憶部５５０に記録したり、外部入出力部５６０や無線通信部５１０を通じて出力することができる。図２１に示すにスマートフォン５００において、カメラ部５４１は表示入力部５２０と同じ面に搭載されているが、カメラ部５４１の搭載位置はこれに限らず、表示入力部５２０の背面に搭載されてもよいし、あるいは、複数のカメラ部５４１が搭載されてもよい。なお、複数のカメラ部５４１が搭載されている場合には、撮影に供するカメラ部５４１を切り替えて単独にて撮影したり、あるいは、複数のカメラ部５４１を同時に使用して撮影したりすることもできる。

[0171] また、カメラ部５４１はスマートフォン５００の各種機能に利用することができる。例えば、表示パネル５２１にカメラ部５４１で取得した画像を表示することや、操作パネル５２２の操作入力のひとつとして、カメラ部５４１の画像を利用することができる。また、ＧＰＳ受信部５７０が位置を検出する際に、カメラ部５４１からの画像を参照して位置を検出することもできる。更には、カメラ部５４１からの画像を参照して、３軸の加速度センサを用いずに、或いは、３軸の加速度センサと併用して、スマートフォン５００のカメラ部５４１の光軸方向を判断することや、現在の使用環境を判断することもできる。勿論、カメラ部５４１からの画像をアプリケーションソフトウェア内で利用することもできる。

[0172] その他、静止画又は動画の画像データに各種情報を付加して記憶部５５０に記録したり、外部入出力部５６０や無線通信部５１０を通じて出力したり

することもできる。ここで言う「各種情報」としては、例えば、静止画又は動画の画像データにGPS受信部570により取得した位置情報、マイクロホン532により取得した音声情報（主制御部等により、音声テキスト変換を行ってテキスト情報となっていてよい）が挙げられる。この他にも、モーションセンサ部580により取得した姿勢情報等などであってもよい。

[0173] なお、上記各実施形態では、上下方向に2分割されたスプリットイメージを例示したが、これに限らず、左右方向又は斜め方向に複数分割された画像をスプリットイメージとして適用してもよい。

[0174] 例えば、図22に示すスプリットイメージ66aは、行方向に平行な複数の分割線63aにより奇数ラインと偶数ラインとに分割されている。このスプリットイメージ66aでは、第1の画素群から出力された出力信号に基づいて生成されたライン状（一例として短冊状）の位相差画像66Laが奇数ライン（偶数ラインでも可）に表示される。また、第2の画素群から出力された出力信号に基づき生成されたライン状（一例として短冊状）の位相差画像66Raが偶数ラインに表示される。

[0175] また、図23に示すスプリットイメージ66bは、行方向に傾き角を有する分割線63b（例えば、スプリットイメージ66bの対角線）により2分割されている。このスプリットイメージ66bでは、第1の画素群から出力された出力信号に基づき生成された位相差画像66Lbが一方の領域に表示される。また、第2の画素群から出力された出力信号に基づき生成された位相差画像66Rbが他方の領域に表示される。

[0176] また、図24A及び図24Bに示すスプリットイメージ66cは、行方向及び列方向にそれぞれ平行な格子状の分割線63cにより分割されている。スプリットイメージ66cでは、第1の画素群から出力された出力信号に基づき生成された位相差画像66Lcが市松模様（チェッカーパターン）状に並べられて表示される。また、第2の画素群から出力された出力信号に基づき生成された位相差画像66Rcが市松模様状に並べられて表示される。

[0177] また、スプリットイメージに限らず、2つの位相差画像から他の合焦確認

画像を生成し、合焦確認画像を表示するようにしてもよい。例えば、2つの位相差画像を重畳して合成表示し、ピントがずれている場合は2重像として表示され、ピントが合った状態ではクリアに画像が表示されるようにしてもよい。

[0178] また、上記各実施形態では、第1～第3の画素群を有する撮像素子20を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1の画素群及び第2の画素群のみからなる撮像素子であってもよい。この種の撮像素子を有するデジタルカメラは、第1の画素群から出力された第1の画像及び第2の画素群から出力された第2の画像に基づいて3次元画像（3D画像）を生成することができるし、2次元画像（2D画像）も生成することができる。この場合、2次元画像の生成は、例えば第1の画像及び第2の画像の相互における同色の画素間で補間処理を行うことで実現される。また、補間処理を行わずに、第1の画像又は第2の画像を2次元画像として採用してもよい。

[0179] また、上記各実施形態では、第1～第3の画像が画像処理部28に入力された場合に通常画像とスプリットイメージとの双方を表示装置の同画面に同時に表示する態様を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、表示制御部36が、表示装置に対する通常画像の動画像としての連続した表示を抑止し、かつ、表示装置に対してスプリットイメージを動画像として連続して表示させる制御を行うようにしてもよい。ここで言う「通常画像の表示を抑止する」とは、例えば表示装置に対して通常画像を表示させないことを指す。具体的には、通常画像を生成するものの表示装置に通常画像を出力しないことで表示装置に対して通常画像を表示させないことや通常画像を生成しないことで表示装置に対して通常画像を表示させないことを指す。表示装置の画面全体を利用してスプリットイメージを表示させてもよいし、一例として図9に示すスプリットイメージの表示領域の全体を利用してスプリットイメージを表示させてもよい。なお、「スプリットイメージ」としては、特定の撮像素子を使用する場合において、位相差画素群から出力された画像（例えば第1の画素群から出力された第1の画像及び第2の画素群

から出力された第2の画像)に基づくスプリットイメージが例示できる。「特定の撮像素子を使用する場合」としては、例えば位相差画素群(例えば第1の画素群及び第2の画素群)のみからなる撮像素子を使用する場合が挙げられる。この他にも、通常画素に対して所定の割合で位相差画素(例えば第1の画素群及び第2の画素群)が配置された撮像素子を使用する場合が例示できる。

[0180] また、通常画像の表示を抑止してスプリットイメージを表示させるための条件としては、様々な条件が考えられる。例えば、スプリットイメージの表示が指示されている状態で通常画像の表示指示が解除された場合に表示制御部36が表示装置に対して通常画像を表示させずにスプリットイメージを表示させる制御を行うようにしてもよい。また、例えば、撮影者がハイブリッドファインダーを覗きこんだ場合に表示制御部36が表示装置に対して通常画像を表示させずにスプリットイメージを表示させる制御を行うようにしてもよい。また、例えば、リリースボタン211が半押し状態にされた場合に表示制御部36が表示装置に対して通常画像を表示させずにスプリットイメージを表示させる制御を行うようにしてもよい。また、例えば、リリースボタン211に対して押圧操作が行われていない場合に表示制御部36が表示装置に対して通常画像を表示させずにスプリットイメージを表示させる制御を行うようにしてもよい。また、例えば、被写体の顔を検出する顔検出機能を働かせた場合に表示制御部36が表示装置に対して通常画像を表示させずにスプリットイメージを表示させる制御を行うようにしてもよい。なお、ここでは、表示制御部36が通常画像の表示を抑止する変形例を挙げたが、これに限らず、例えば、表示制御部36は、通常画像に全画面のスプリットイメージを上書き表示するように制御を行ってもよい。

[0181] また、上記各実施形態では、一例として図5に示すように第1の画素L及び第2の画素Rの各々が1画素単位で配置された撮像素子20を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、一例として図25に示す撮像素子700を用いてもよい。撮像素子700は、撮像素子20と比べ、全画素

の各々について、第1の画素L（例えば、左眼画像用の光が入射されるフォトダイオード）及び第2の画素R（例えば、右眼画像用の光が入射されるフォトダイオード）が一組ずつ配置されている点異なる。図25に示す例では、各画素がマイクロレンズ702を有しており、各画素における第1の画素L及び第2の画素Rはマイクロレンズ702を介して光が入射されるように配置されている。各画素における画素信号の読み出しパターンとしては、例えば、第1～第4読み出しパターンが例示できる。第1読み出しパターンとは、第1の画素Lのみから画素信号を読み出すパターンを指す。第2読み出しパターンとは、第2の画素Rのみから画素信号を読み出すパターンを指す。第3読み出しパターンとは、第1の画素L及び第2の画素Rの各々から画素信号を別々のルートを通じて（例えば、画素毎に設けられた個別の信号線を介して）同時に読み出すパターンを指す。第4読み出しパターンとは、第1の画素L及び第2の画素Rから画素信号を通常画素の画素信号として、画素毎に設けられた1つの信号線を介して読み出すパターンを指す。通常画素の画素信号とは、例えば、1つの画素につき、第1の画素Lの画素信号及び第2の画素Rの画素信号を加算して得た画素信号（例えば、第1の画素Lのフォトダイオードの電荷と第2の画素Rのフォトダイオードの電荷とを合わせた1つの電荷）を指す。

[0182] また、図25に示す例では、1つの画素につき、1つの第1の画素L及び1つの第2の画素Rが配置されているが、これに限らず、少なくとも1つの第1の画素L及び少なくとも1つの第2の画素Rが1つの画素に配置されていればよい。また、図25に示す例では、1つの画素内において、第1の画素Lと第2の画素Rとが水平方向に配置されているが、これに限らず、第2の画素Lと第2の画素Rとを垂直方向に配置してもよいし、第1の画素Lと第2の画素Rとを斜め方向に配置してもよい。

符号の説明

[0183] 16 撮影レンズ
20, 700 撮像素子

100, 100A, 100B 撮像装置

28A 取得部

28B 補正部

28C 制御部

請求の範囲

[請求項1]

撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された前記第1画像信号に基づく第1画像、及び前記撮像素子から出力された前記第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得する取得部と、

前記取得部により互いに異なるタイミングで前記撮影画像が取得されることにより得られた一对の撮影画像のうちの先に取得された先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第1比較結果、及び前記一对の撮影画像のうちの前記先取得画像よりも後に取得された後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて前記後取得画像に対する減光特性を補正する補正部と、

画像を表示する表示部と、

前記表示部に対して、前記先取得画像に含まれる前記第2画像及び前記補正部によって減光特性が補正された前記後取得画像に含まれる前記第2画像を動画像として連続して表示させ、かつ、前記第2画像の表示領域内に、前記先取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像及び前記補正部によって減光特性が補正された前記後取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる制御部と、

を含む画像処理装置。

[請求項2]

撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割

されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された前記第1画像信号に基づく第1画像、及び前記撮像素子から出力された前記第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得する取得部と、

前記取得部により互いに異なるタイミングで前記撮影画像が取得されることにより得られた一对の撮影画像のうちの先に取得された先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第1比較結果、及び前記一对の撮影画像のうちの前記先取得画像よりも後に取得された後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、導出した減光特性補正係数に基づいて前記後取得画像に対する減光特性を補正する補正部と、

画像を表示する表示部と、

前記表示部に対して、前記先取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像及び前記補正部によって減光特性が補正された前記後取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる制御部と、

を含む画像処理装置。

[請求項3] 前記減光特性補正係数は、前記第1比較結果及び前記第2比較結果を平均化して得た減光特性補正係数である請求項1又は請求項2に記載の画像処理装置。

[請求項4] 前記減光特性補正係数は、第1の重みが付与された前記第1比較結果及び前記第1の重み未満の第2の重みが付与された前記第2比較結果を平均化して得た減光特性補正係数である請求項3に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記減光特性補正係数は、第1の重みが付与された前記第1比較結果及び前記第1の重み以上の第2の重みが付与された前記第2比較結果を平均化して得た減光特性補正係数である請求項3に記載の画像処

理装置。

[請求項6] 前記第1比較結果は、前記先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像との互いに対応する画素位置における画素値を比較した第1比較値に基づく値であり、

前記第2比較結果は、前記後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像との互いに対応する画素位置における画素値を比較した第2比較値に基づく値である請求項1から請求項5の何れか1項に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記減光特性補正係数は、前記撮像素子における瞳分割方向の3以上の画素位置毎に、前記第1比較値のうちの最小値及び最大値の少なくとも1つ以外の前記第1比較値に基づく値、及び前記第2比較値のうちの最小値及び最大値の少なくとも1つ以外の前記第2比較値に基づく値に基づいて得た減光特性補正係数である請求項6に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記補正部は、前記第2比較値が上限値を超える場合、前記上限値を超える前記第2比較値を、前記上限値を超える前記第2比較値を得た画素位置に対応する画素位置の前記第1比較値に相当する値に変更し、前記第2比較値が下限値未満の場合、前記下限値未満の前記第2比較値を、前記下限値未満の前記第2比較値を得た画素位置に対応する画素位置の前記第1比較値に相当する値に変更する請求項6に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記撮像素子は、画素毎に割り当てられた色について感度を有し、
前記第1比較値は、前記先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像との同種色の感度を有する互いに対応する画素位置における画素値を比較した比較値であり、

前記第2比較値は、前記後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像との同種色の感度を有する互いに対応する画素位置における画素値を比較した比較値である請求項6から請求項8の何れか1項に

記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記撮像素子は、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号を前記第2画像信号として出力する画素群を有する請求項1から請求項9の何れか1項に記載の画像処理装置。

[請求項11] 請求項1から請求項10の何れか1項に記載の画像処理装置と、
前記位相差画素群を有する撮像素子と、
前記撮像素子から出力された信号に基づいて生成された画像を記憶する記憶部と、
を含む撮像装置。

[請求項12] 撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された前記第1画像信号に基づく第1画像、及び前記撮像素子から出力された前記第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、

互いに異なるタイミングで前記撮影画像を取得することにより得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第1比較結果、及び前記一对の撮影画像のうちの前記先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、

導出した前記減光特性補正係数に基づいて前記後取得画像に対する減光特性を補正し、

画像を表示する表示部に対して、前記先取得画像に含まれる前記第2画像及び減光特性を補正した前記後取得画像に含まれる前記第2画像を動画像として連続して表示させ、かつ、前記第2画像の表示領域

内に、前記先取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した前記後取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる

ことを含む画像処理方法。

[請求項13]

撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された前記第1画像信号に基づく第1画像、及び前記撮像素子から出力された前記第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、

互いに異なるタイミングで前記撮影画像を取得することにより得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第1比較結果、及び前記一对の撮影画像のうちの前記先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、

導出した前記減光特性補正係数に基づいて前記後取得画像に対する減光特性を補正し、

画像を表示する表示部に対して、前記先取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した前記後取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させる

ことを含む画像処理方法。

[請求項14]

コンピュータに、

撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割

されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された前記第1画像信号に基づく第1画像、及び前記撮像素子から出力された前記第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、

互いに異なるタイミングで前記撮影画像を取得することにより得た一对の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第1比較結果、及び前記一对の撮影画像のうちの前記先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、

導出した前記減光特性補正係数に基づいて前記後取得画像に対する減光特性を補正し、

画像を表示する表示部に対して、前記先取得画像に含まれる前記第2画像及び減光特性を補正した前記後取得画像に含まれる前記第2画像を動画像として連続して表示させ、かつ、前記第2画像の表示領域内に、前記先取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した前記後取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させることを含む処理を実行させるための画像処理プログラム。

[請求項15]

コンピュータに、

撮影レンズにおける一对の領域を通過した被写体像が瞳分割されてそれぞれ結像されることにより得られる第1画像信号を出力する位相差画素群を有し、且つ、前記撮影レンズを透過した被写体像が瞳分割されずに結像されることにより得られる画像信号に相当する第2画像信号を出力する撮像素子から出力された前記第1画像信号に基づく第1画像、及び前記撮像素子から出力された前記第2画像信号に基づく第2画像を含む撮影画像を取得し、

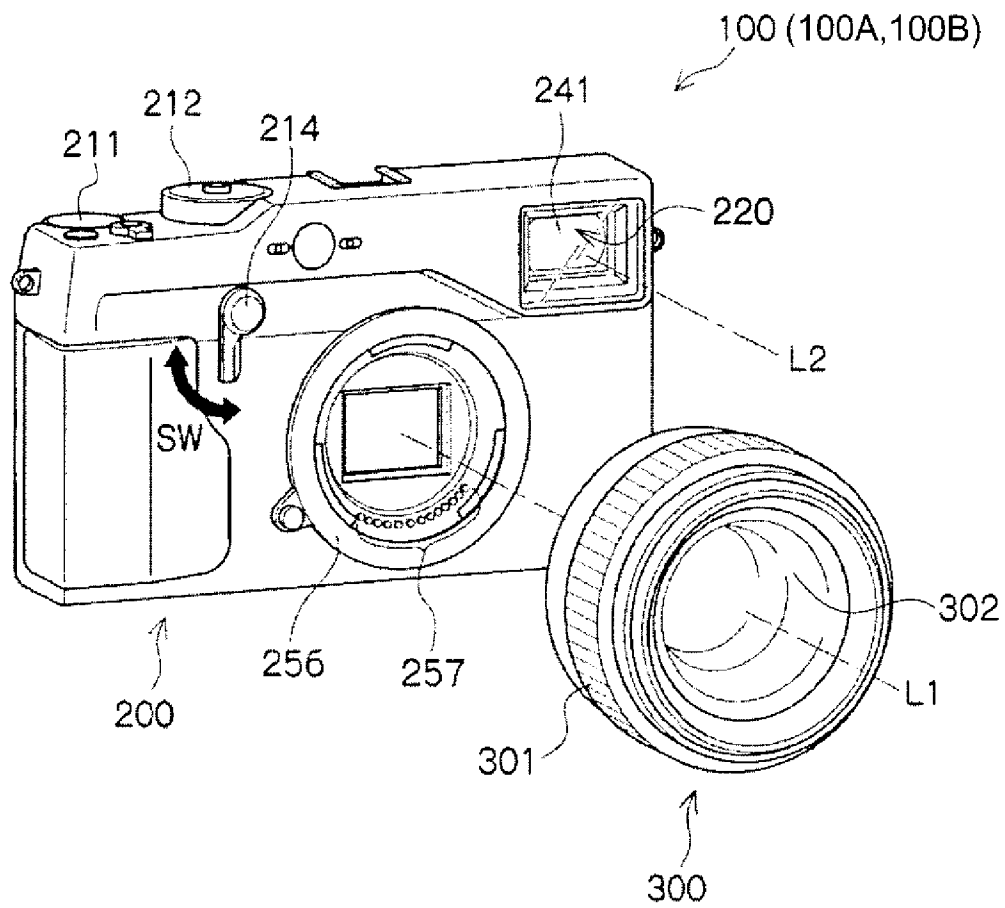
互いに異なるタイミングで前記撮影画像を取得することにより得た

一対の撮影画像のうちの先に取得した先取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第1比較結果、及び前記一対の撮影画像のうちの前記先取得画像よりも後に取得した後取得画像に含まれる前記第1画像と前記第2画像とを比較した第2比較結果に基づいて減光特性補正係数を導出し、

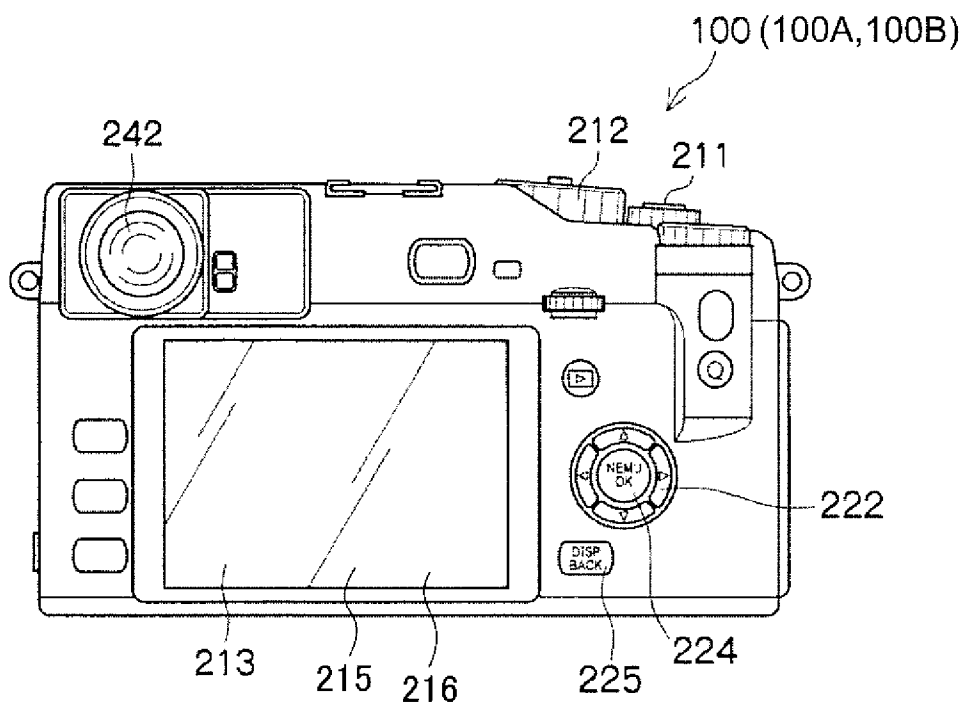
前記導出した減光特性補正係数に基づいて前記後取得画像に対する減光特性を補正し、

画像を表示する表示部に対して、前記先取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像及び減光特性を補正した前記後取得画像に含まれる前記第1画像に基づく画像を合焦確認用の動画像として連続して表示させることを含む処理を実行させるための画像処理プログラム。

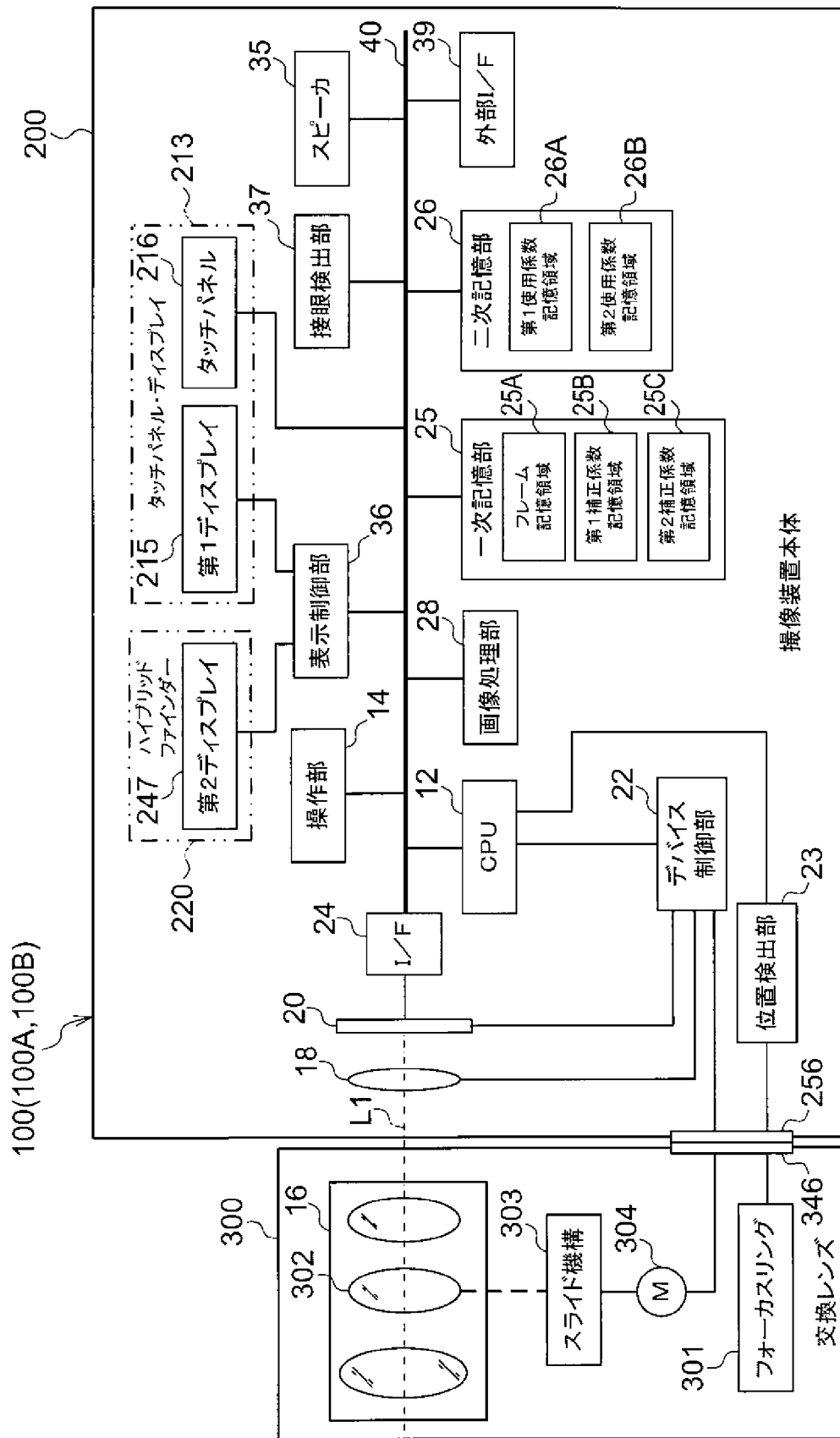
[図1]



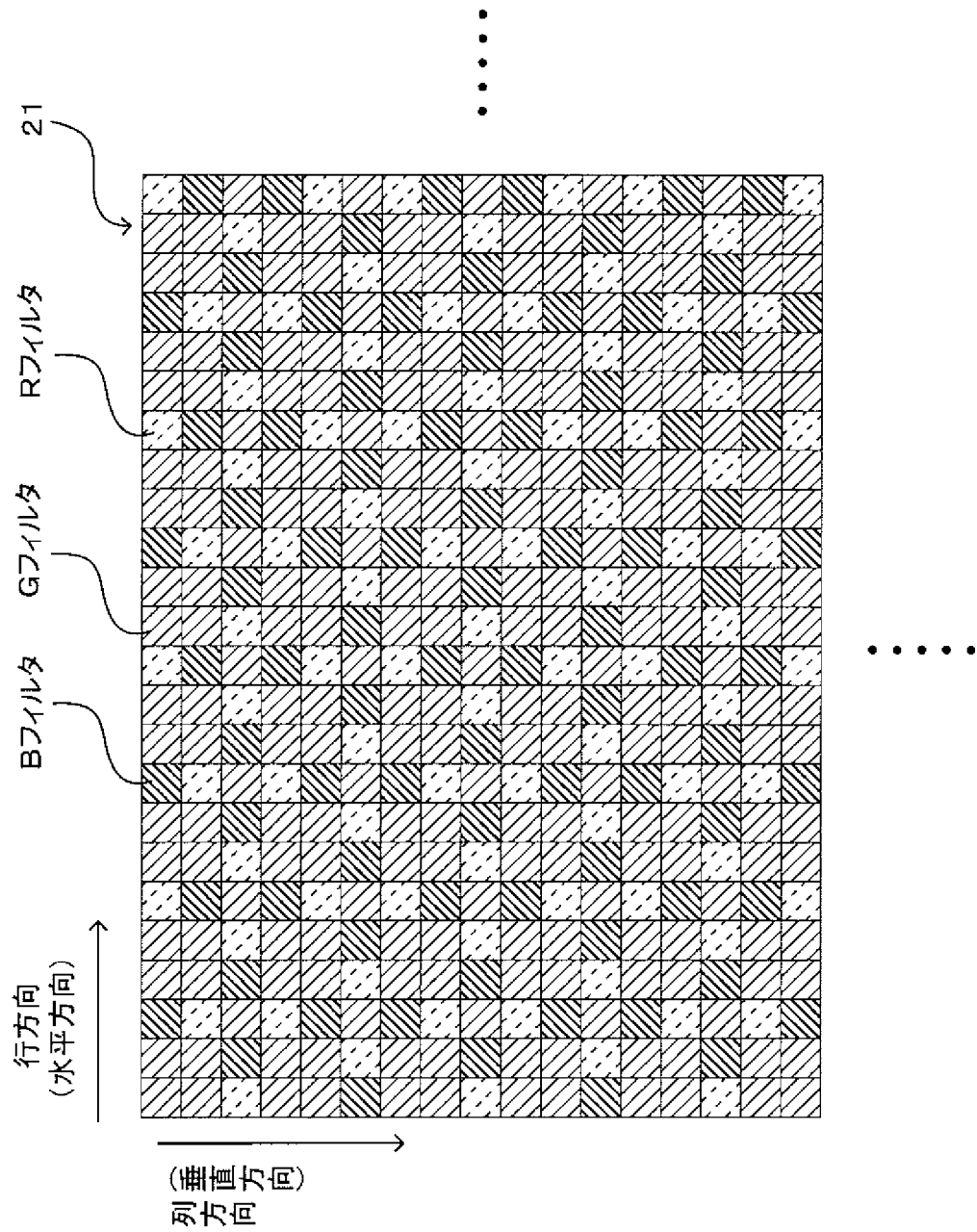
[図2]



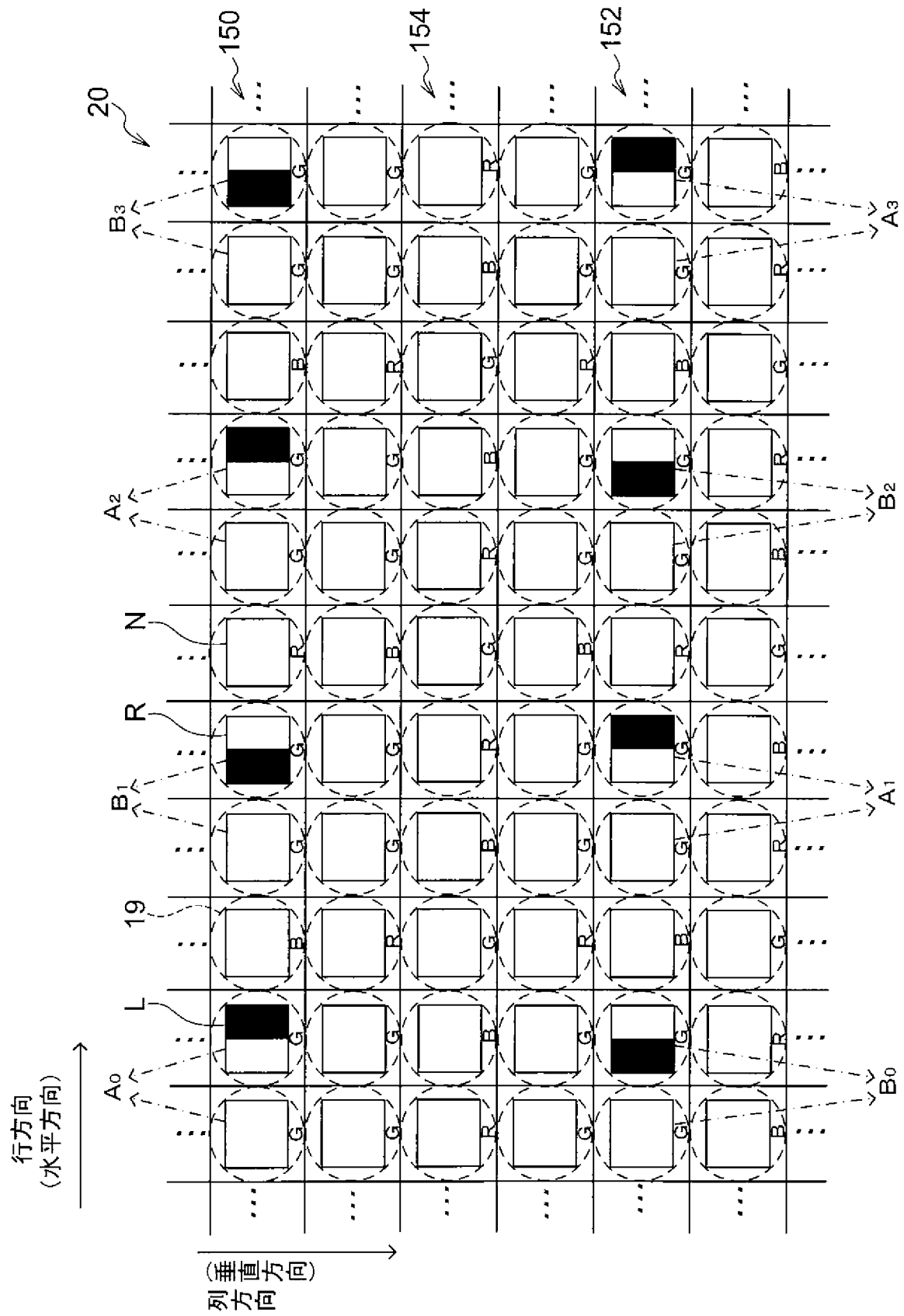
[図3]



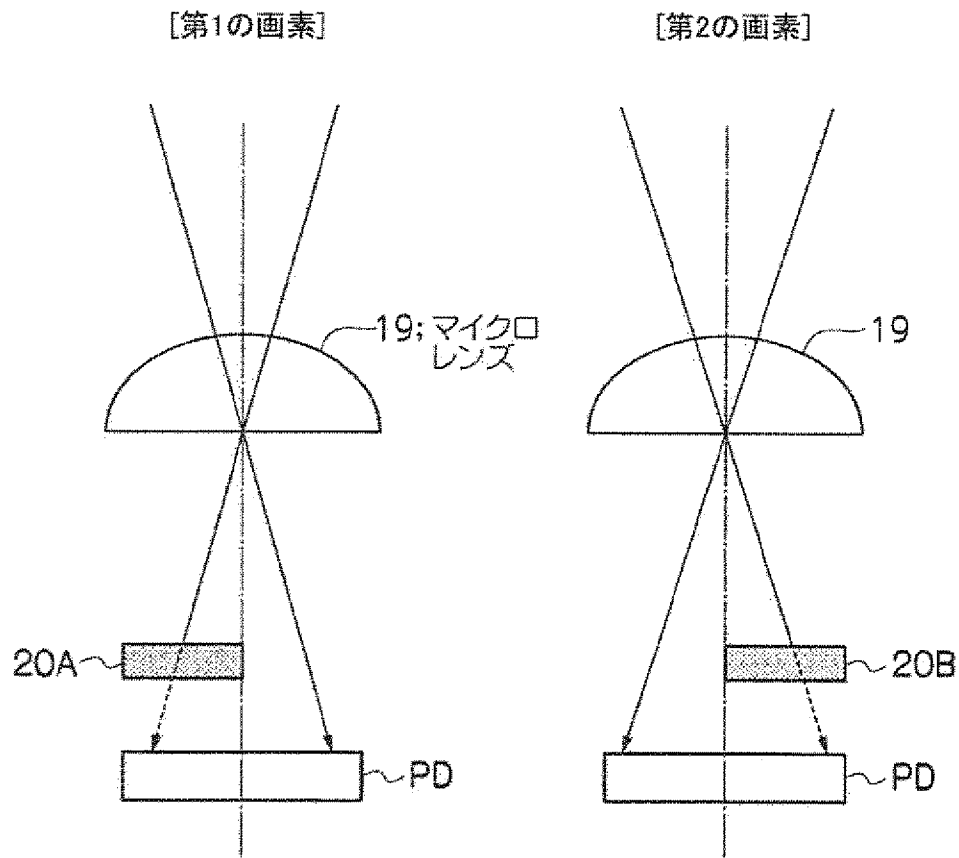
[図4]



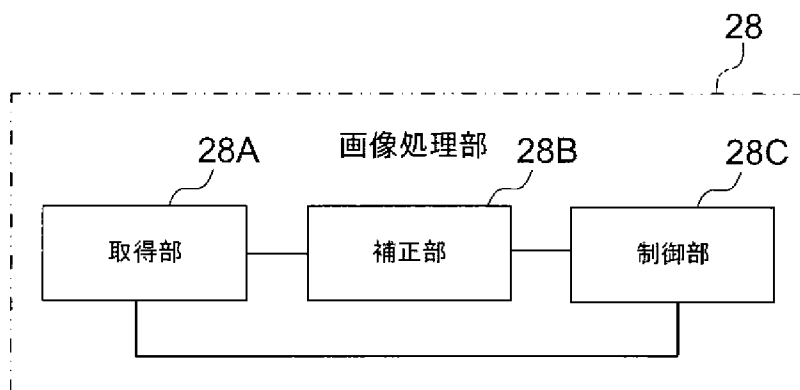
[図5]



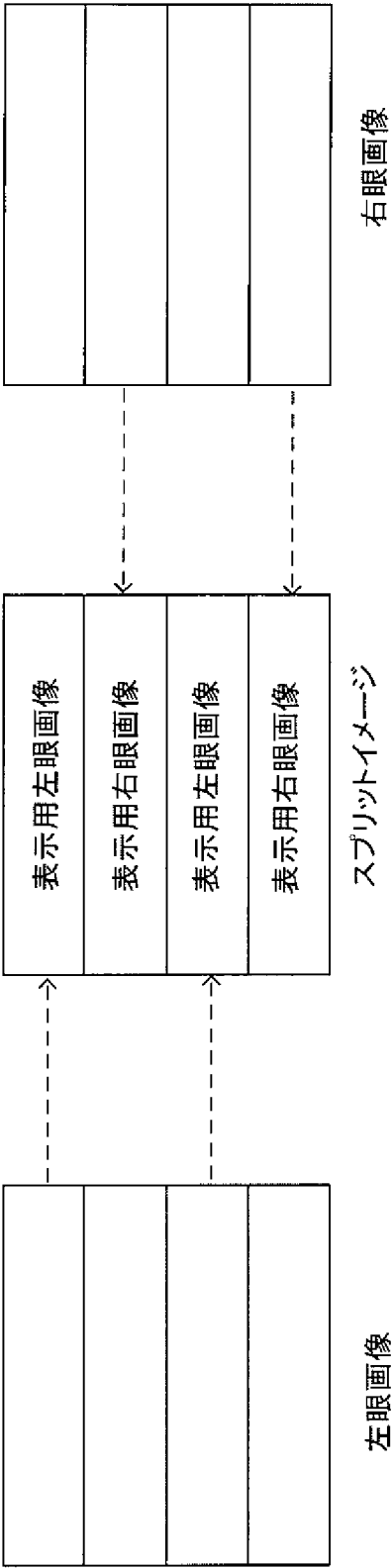
[図6]



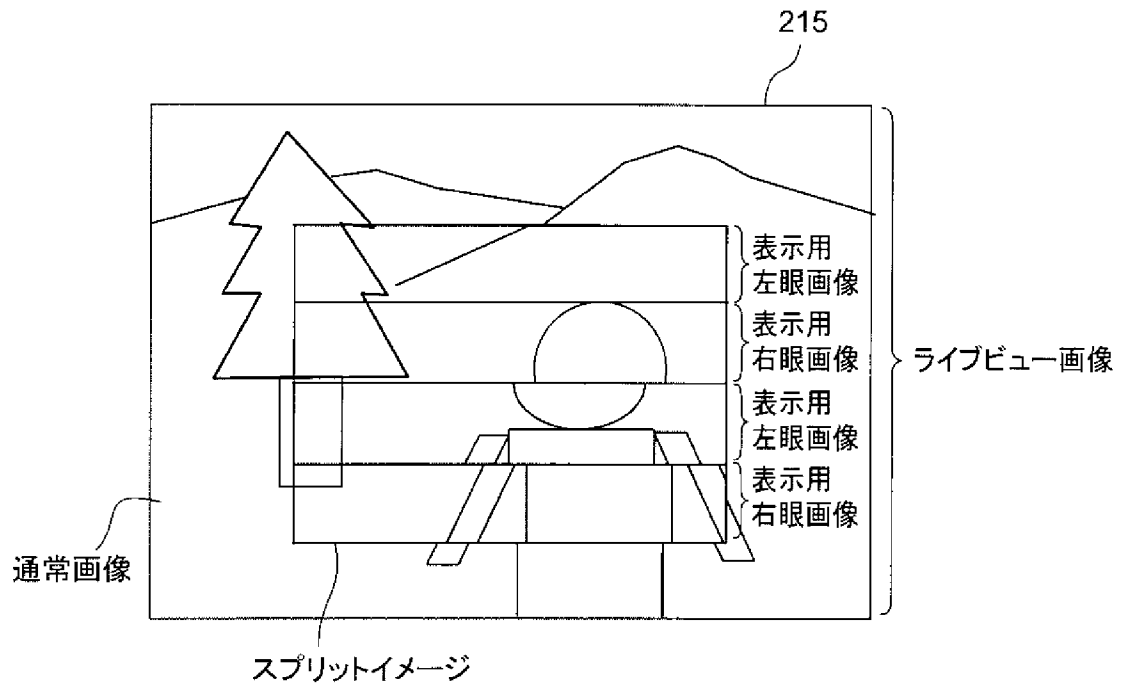
[図7]



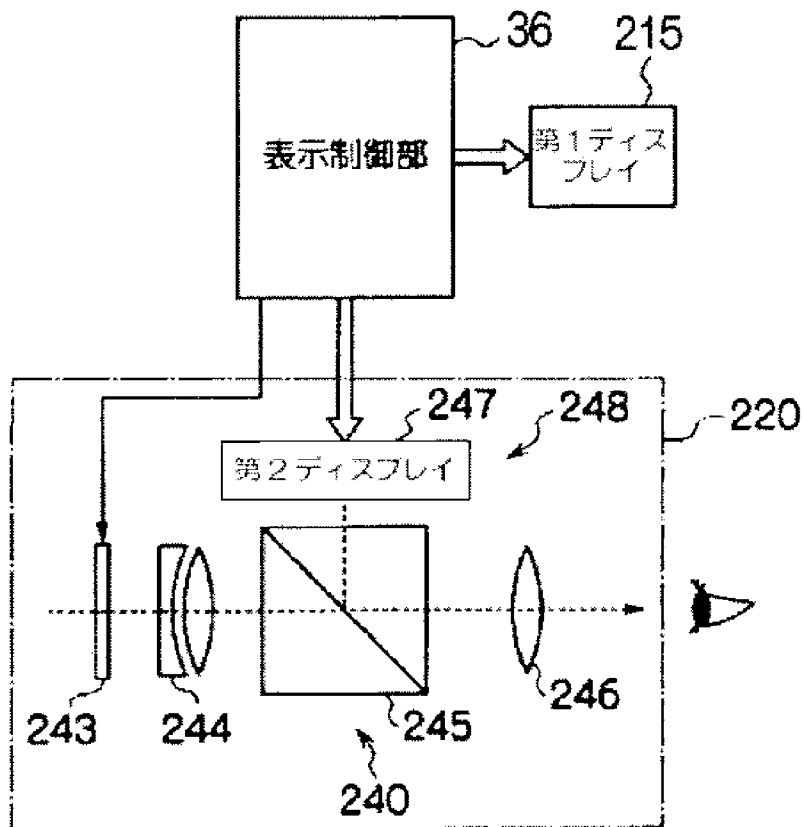
[図8]



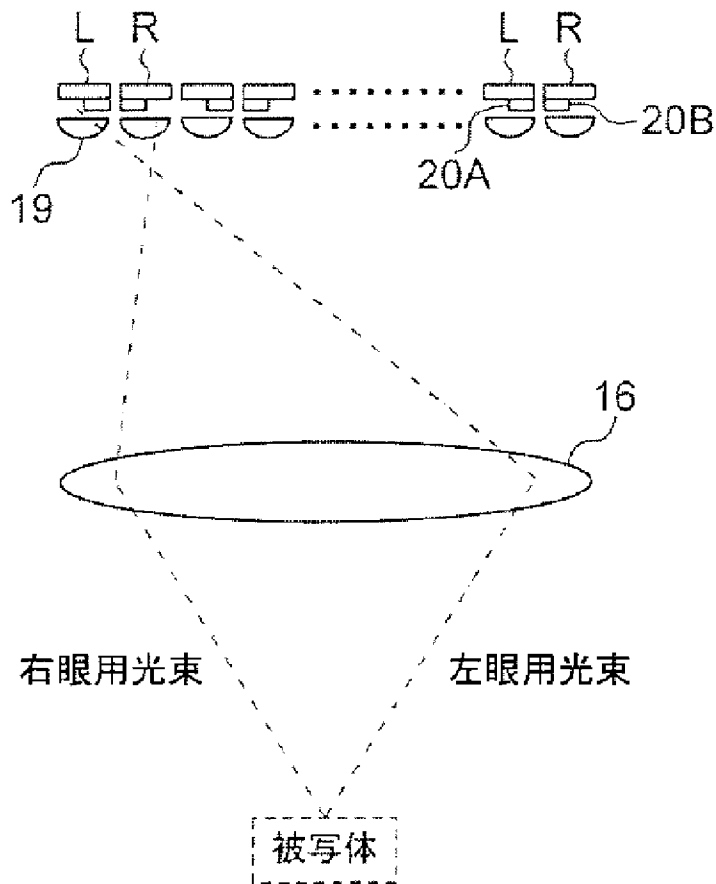
[図9]



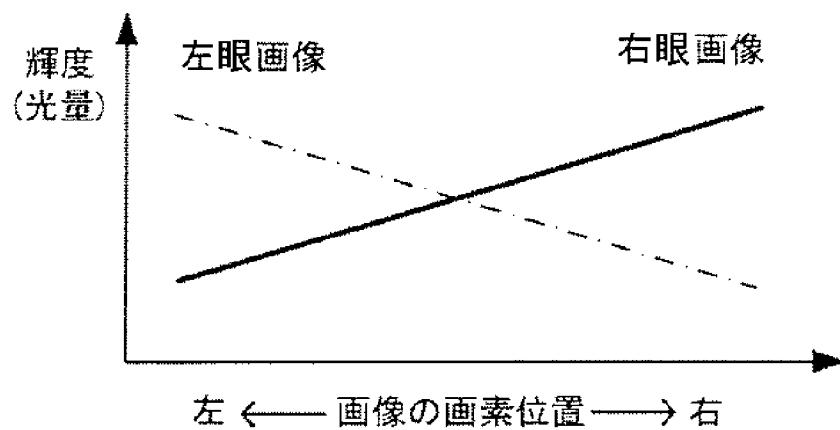
[図10]



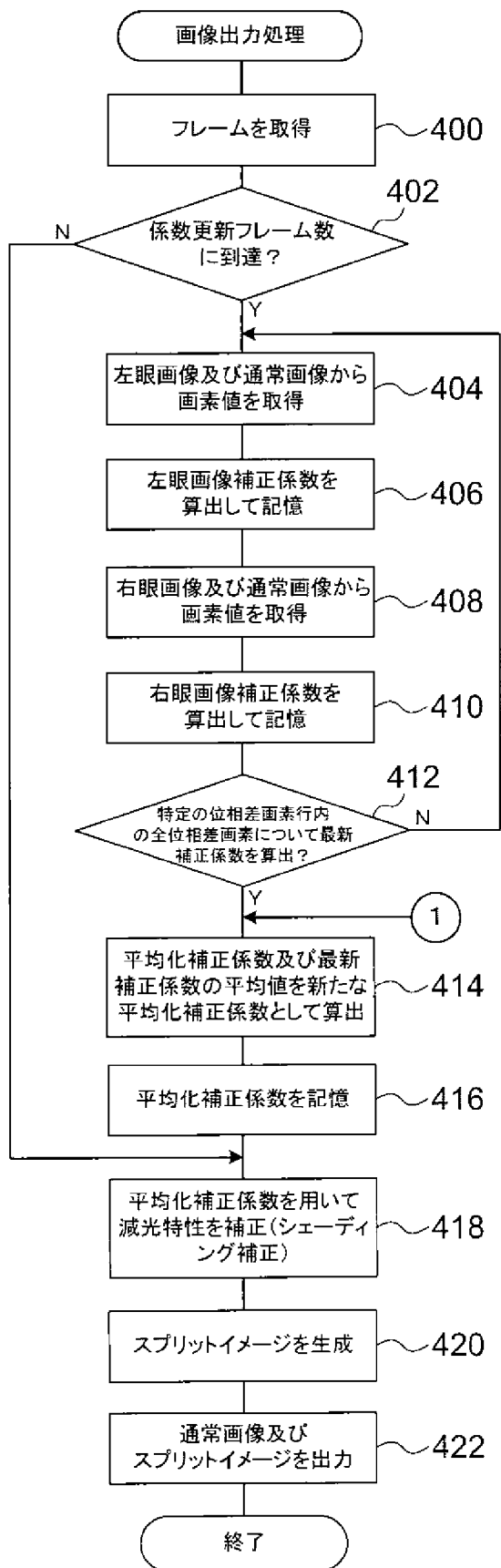
[図11]



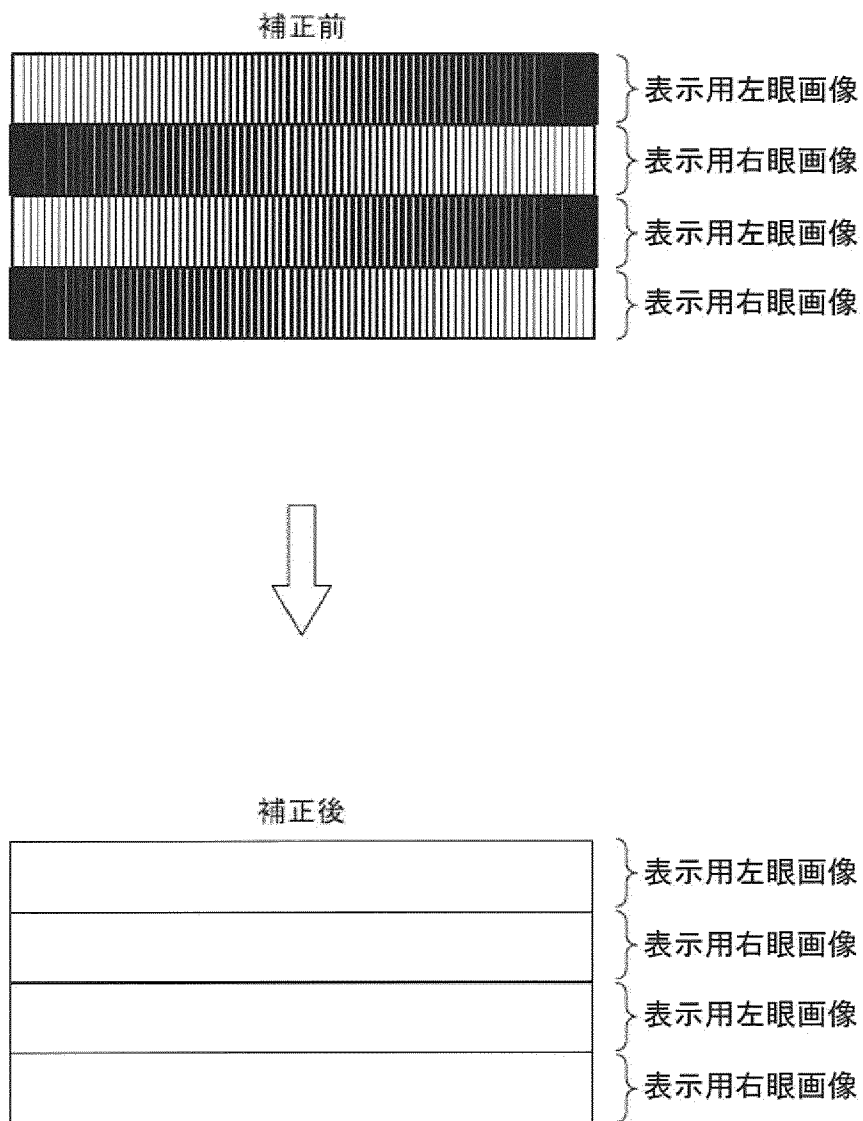
[図12]



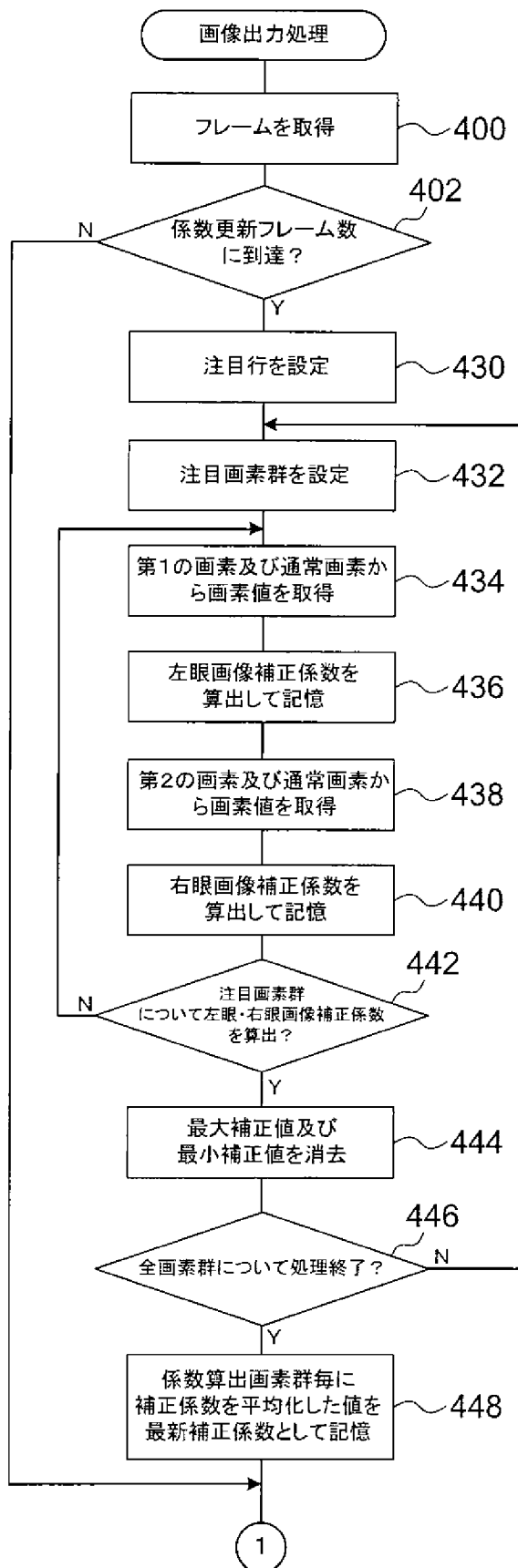
[図13]



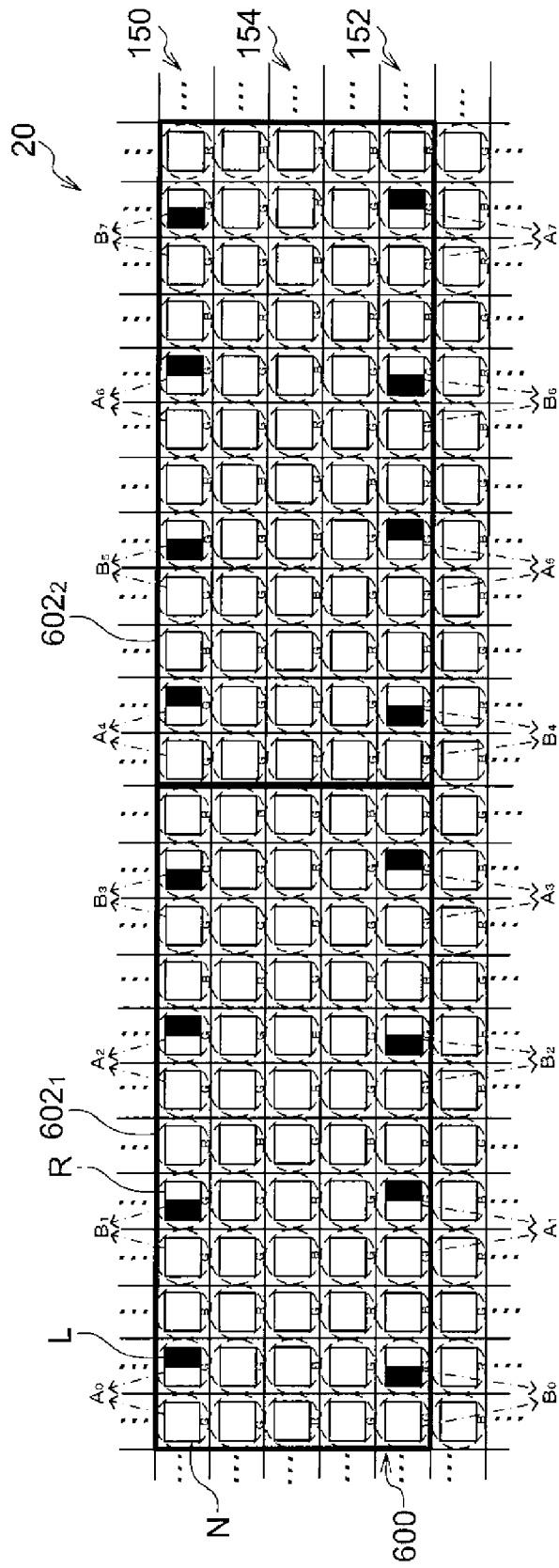
[図14]



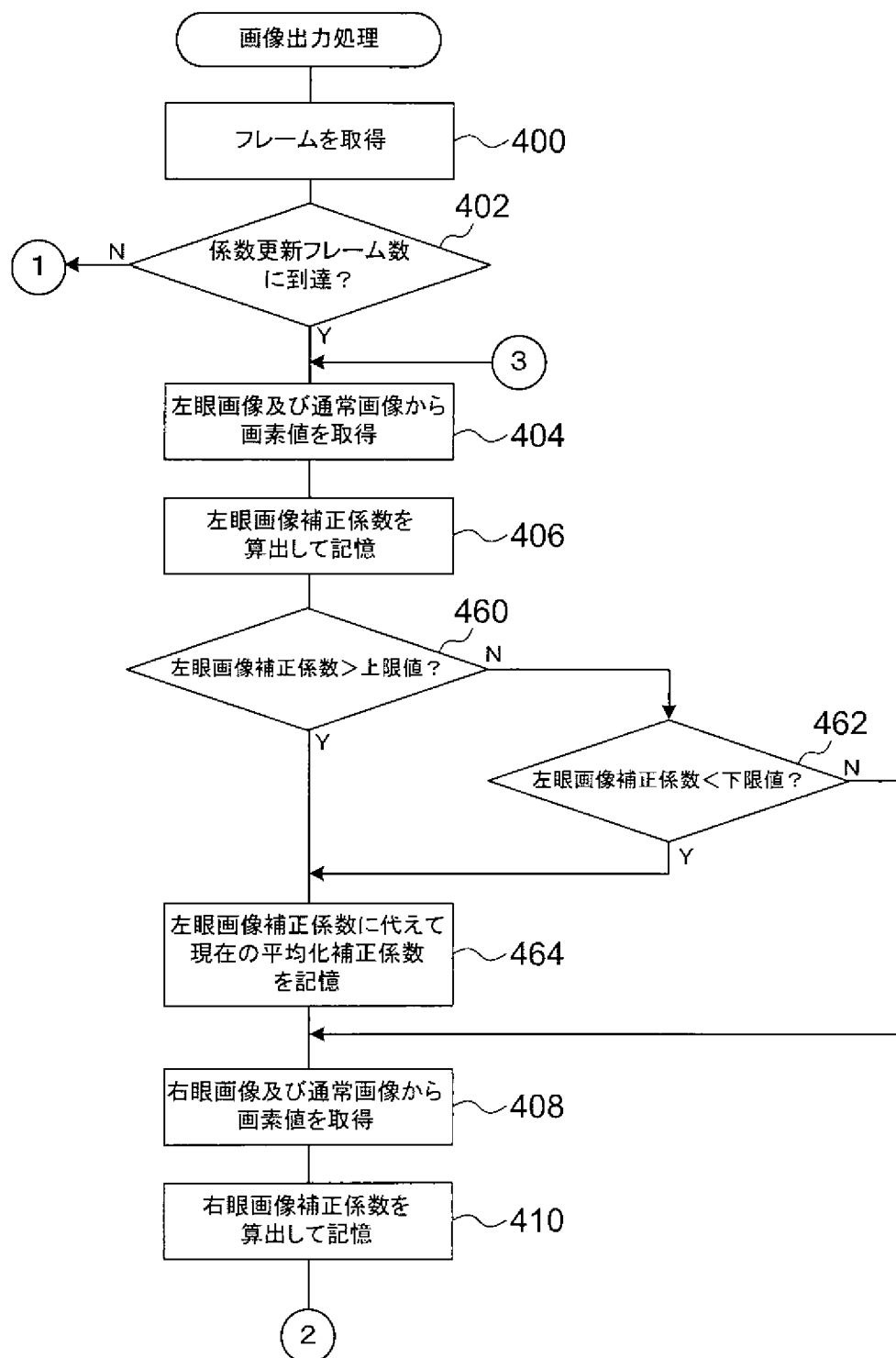
[図15]



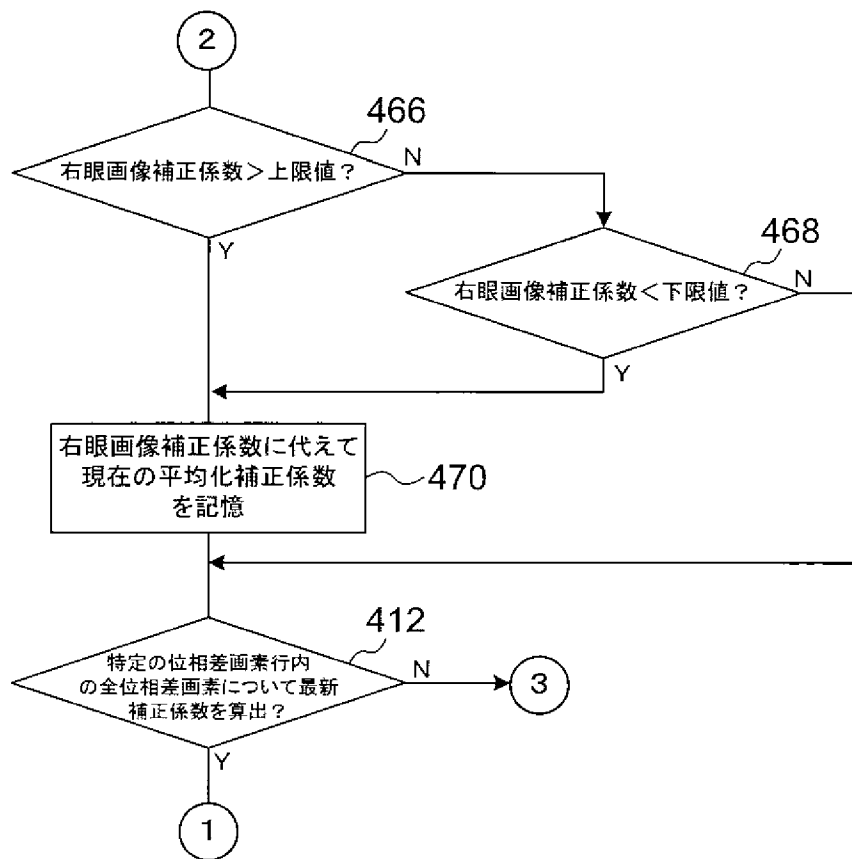
[図16]



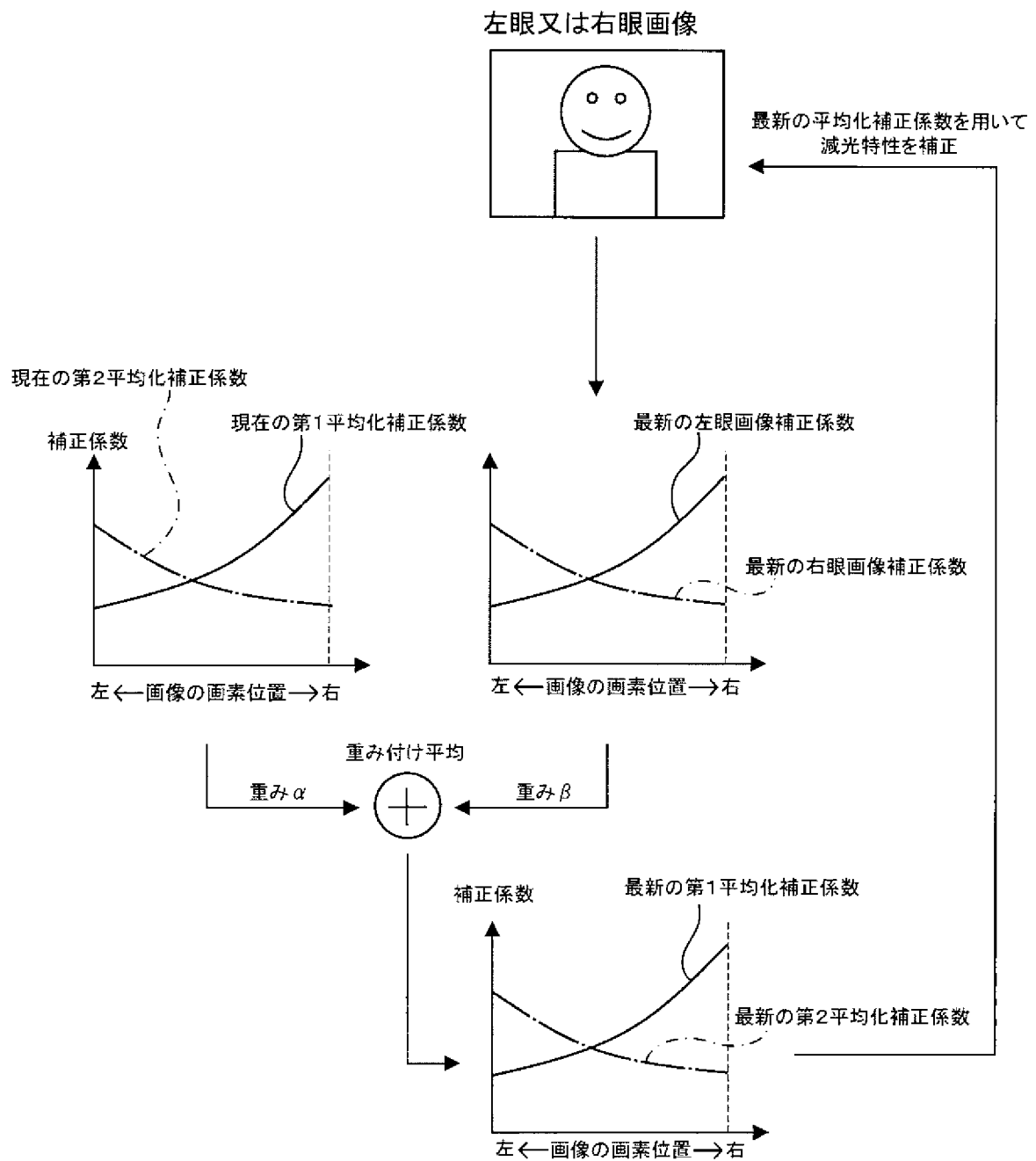
[図17A]



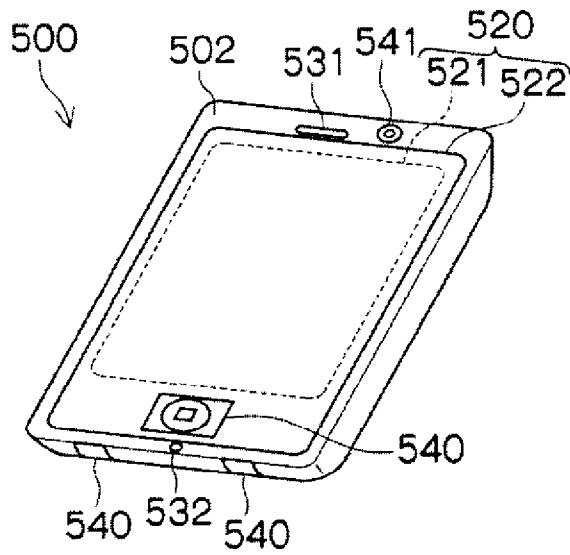
[図17B]



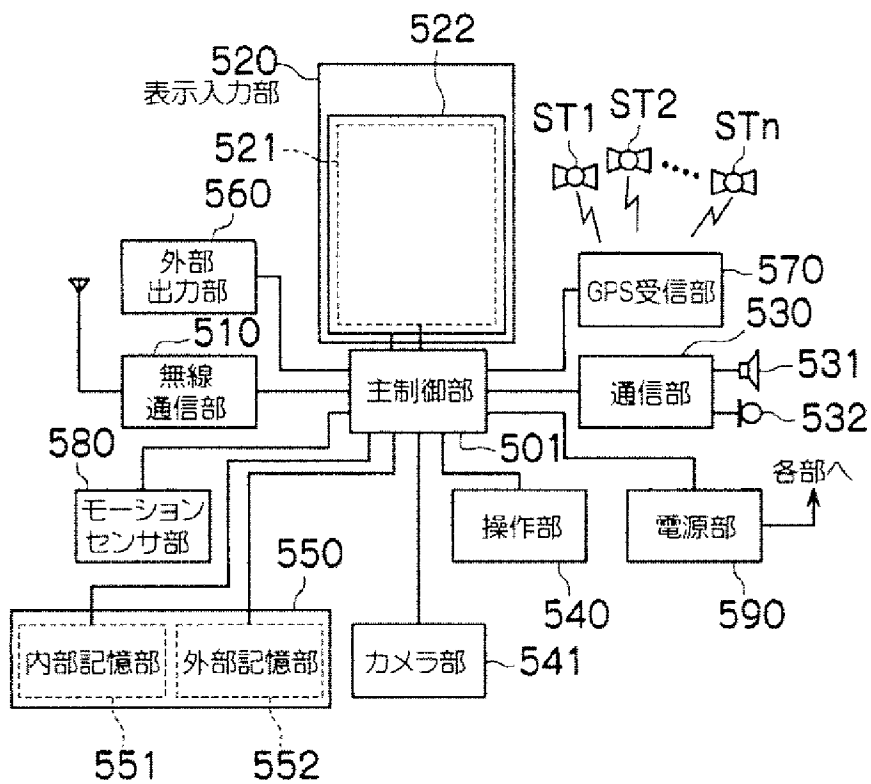
[図18]



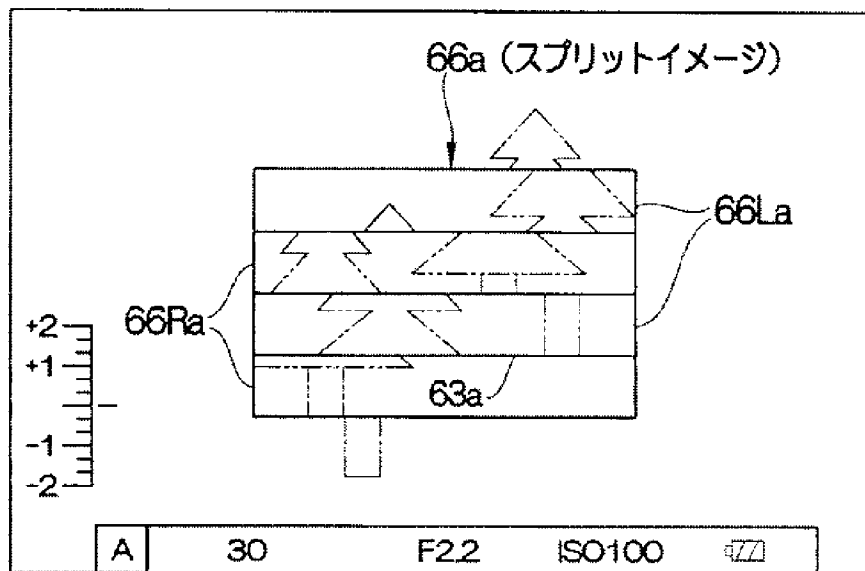
[図20]



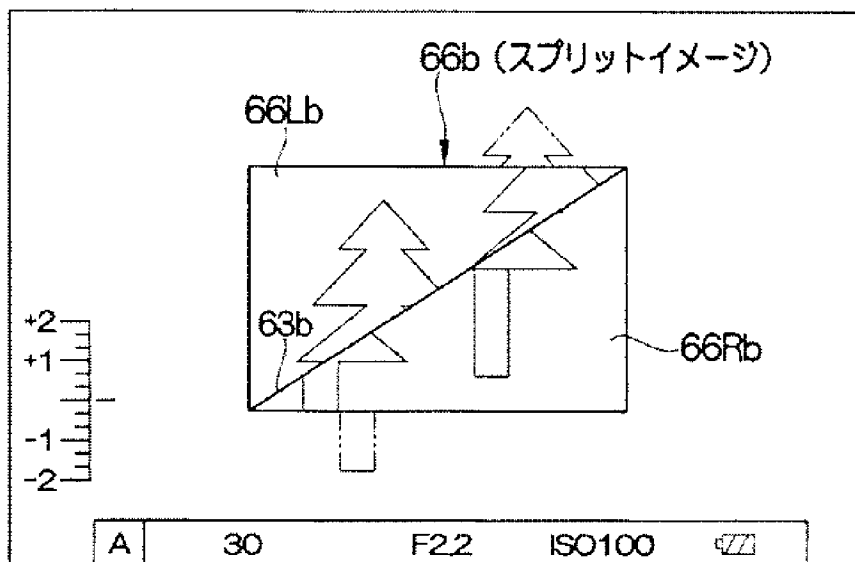
[図21]



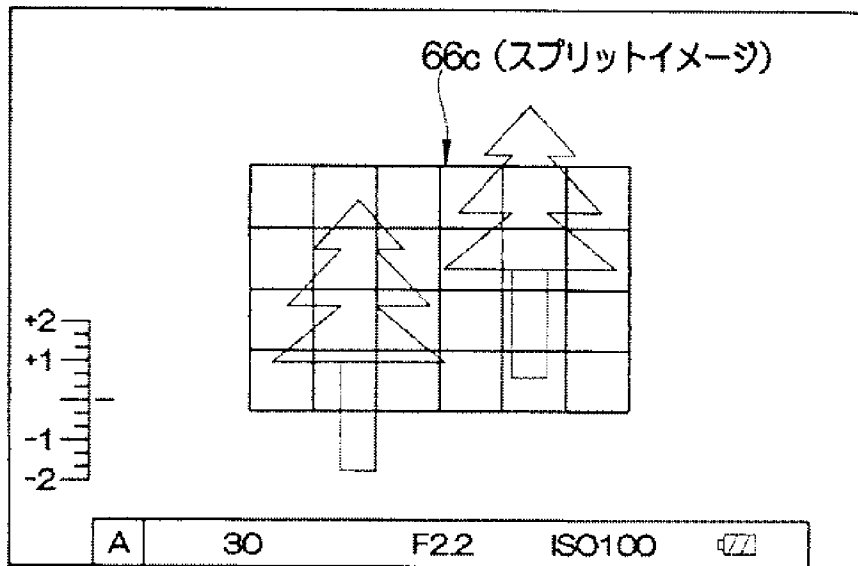
[図22]



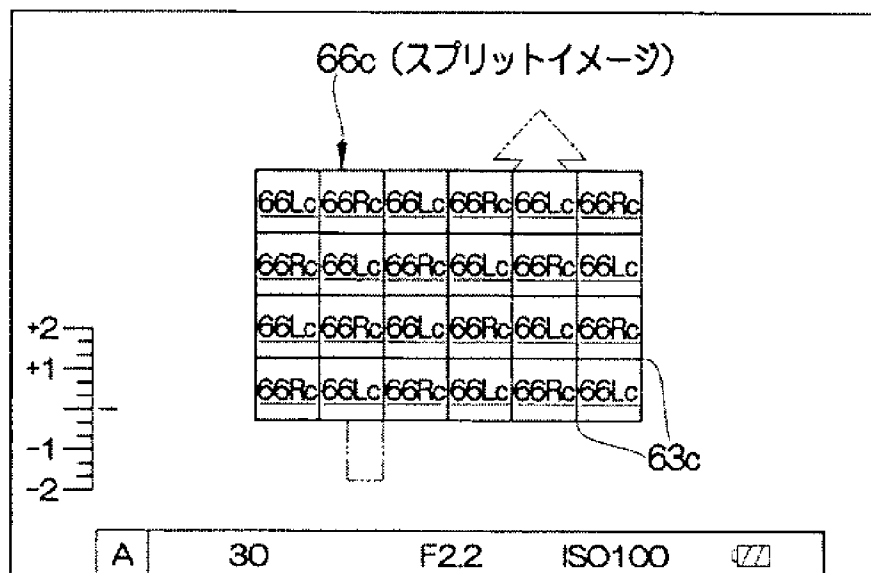
[図23]



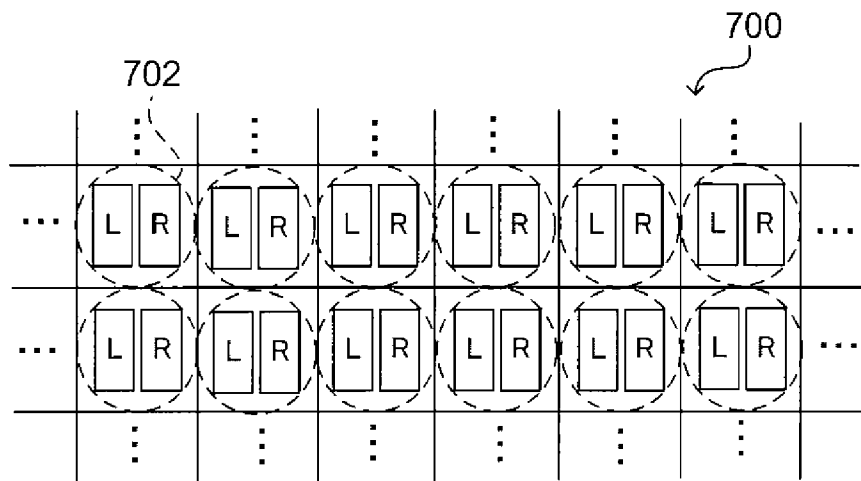
[図24A]



[図24B]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B3/00(2006.01)i, G03B17/18(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

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)

H04N5/232, G02B7/34, G03B3/00, G03B17/18, H04N5/225, H04N101/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	WO 2012/039346 A1 (Fujifilm Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0029] to [0073]; fig. 1 to 8 & JP 2014-98912 A & US 2013/0162780 A1 & CN 103098459 A	1-15
A	JP 2011-257565 A (Canon Inc.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0015], [0028], [0048]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-15
A	JP 2009-147665 A (Canon Inc.), 02 July 2009 (02.07.2009), claim 1 & US 2009/0153693 A1	1-15

☒ 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
18 November, 2014 (18.11.14)

Date of mailing of the international search report
02 December, 2014 (02.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073458

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/027513 A1 (Fujifilm Corp.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0064] to [0106]; fig. 8 to 14 & JP 5499224 B & US 2014/0204178 A1 & EP 2747429 A1 & CN 103748873 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B3/00(2006.01)i, G03B17/18(2006.01)i,
H04N5/225(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. H04N5/232, G02B7/34, G03B3/00, G03B17/18, H04N5/225, H04N101/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	WO 2012/039346 A1（富士フイルム株式会社） 2012.03.29, 段落【0029】 - 【0073】，第 1-8 図 & JP 2014-98912 A & US 2013/0162780 A1 & CN 103098459 A	1-15
A	JP 2011-257565 A（キヤノン株式会社） 2011.12.22, 段落【0015】，【0028】，【0048】，第 1-11 図 (ファミリーなし)	1-15

☒ 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

の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

1 8 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

5 P

3 3 5 4

C (続き) . 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
A	JP 2009-147665 A (キヤノン株式会社) 2009.07.02, 請求項 1 & US 2009/0153693 A1	1-15
A	WO 2013/027513 A1 (富士フイルム株式会社) 2013.02.28, 段落【0064】 - 【0106】, 第8-14 図 & JP 5499224 B & US 2014/0204178 A1 & EP 2747429 A1 & CN 103748873 A	1-15