

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/170724 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/34 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)
G02B 7/28 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
G03B 7/091 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012981
- (22) 国際出願日: 2017年3月29日(29.03.2017)
- (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 2016-071971 2016年3月31日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 関口 直樹(SEKIGUCHI, Naoki); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 神原 敏之(KANBARA, Toshiyuki); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 塩

野谷 孝(SHIONOYA, Takashi); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).

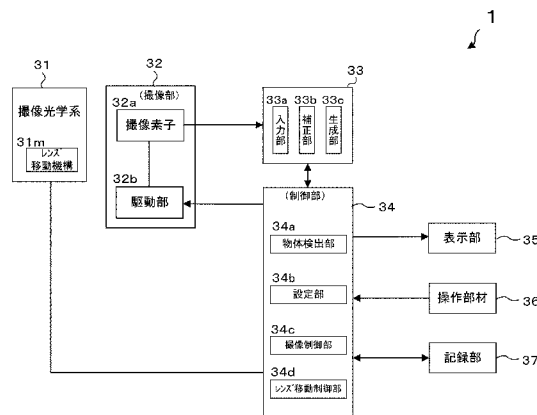
- (74) 代理人: 永井 冬紀, 外(NAGAI, Fuyuki et al.); 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番41号 品川クリスタルスクエア 901 永井特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PICKUP DEVICE, LENS ADJUSTING DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 撮像装置、レンズ調節装置、および電子機器

【図1】



- 31 Image pickup optical system
31m Lens moving mechanism
32 (Image pickup unit)
32a Image pickup element
32b Drive unit
33a Input unit
33b Correction unit
33c Generation unit
34 (Control unit)
34a Object detection unit
34b Setting unit
34c Image pickup control unit
34d Lens movement control unit
35 Display unit
36 Operating member
37 Recording unit

(57) Abstract: An image pickup device of the present invention is provided with: an image pickup unit having a first image pickup region for picking up, under first image pickup conditions, light transmitted from a lens, and a second image pickup region for picking up, under second image pickup conditions, the light transmitted from the lens, said second image pickup conditions being different from the first image pickup conditions; and a moving unit that moves the lens so that the image of the light inputted to the first image pickup region is adjusted on the basis of signals based on a subject, an image of which has been picked up in the second image pickup region.

(57) 要約: 撮像装置は、レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部と、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域に入射した光の像を調節するように前記レンズを移動させる移動部と、を備える。

WO 2017/170724 A1



ロシア (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, 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))

明 細 書

発明の名称：撮像装置、レンズ調節装置、および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置、レンズ調節装置、および電子機器に関する。

背景技術

[0002] 撮像素子からの信号によりレンズの焦点調節を行う技術を搭載した撮像装置が知られている（特許文献1 参照）。

従来から焦点調節の精度向上が要求されていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2006-197192号公報

発明の概要

[0004] 第1の態様によると、撮像装置は、レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部と、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域に入射した光の像を調節するように前記レンズを移動させる移動部と、を備える。

第2の態様によると、撮像装置は、レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部と、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域に入射した光の像を前記レンズで調節するための信号を生成する生成部と、を備える。

第3の態様によると、レンズ調節装置は、レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部からの被写体に基づく信号を入力する入力部と、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により、前記第1撮像領域に入射した光の像を調節するように前記レ

ンズを移動させる移動部と、を備える。

第4の態様によると、レンズ調節装置は、レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像素子からの被写体に基づく信号を入力する入力部と、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により、前記第1撮像領域に入射した光の像を前記レンズで調節するための信号を生成する生成部と、を備える。

第5の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、複数の前記撮像領域に異なる撮像条件を設定する設定部と、前記複数の撮像領域のうち、第1撮像条件で撮像された撮像領域の被写体の画像信号の一部を、第2撮像条件により撮像されたように補正した信号により前記レンズの移動を制御する制御部と、を備える。

第6の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、複数の前記撮像領域のうち、第1撮像領域を第2撮像領域とは異なる撮像条件に設定する設定部と、前記第1撮像領域で撮像された被写体の画像信号を第1撮像条件と第2撮像条件とにより撮像されたように補正した信号により前記レンズの移動を制御する制御部と、を備える。

第7の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する、複数の第1画素が配置され、被写体を撮像する第1撮像領域と、複数の第2画素が配置され、被写体を撮像する第2撮像領域とを有する撮像素子と、前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件とは異なる撮像条件に設定する設定部と、前記第1画素からの信号を用いて、前記第1画素と前記第2画素とのうちから選択された画素からの信号により、前記レンズの移動を制御する制御部と、を備える。

第8の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する、第1画素と第2画素と

が配置された第1撮像領域と、第3画素が配置された第2撮像領域とを有する撮像素子と、前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件と異なる撮像条件に設定する設定部と、前記第2画素からの信号を、前記第3画素の信号に対して平滑化する補正を行う補正部と、前記第1画素の信号と前記補正部により補正された前記第2画素の信号とにより前記レンズの移動を制御する制御部と、を備える。

第9の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、複数の前記撮像領域に異なる撮像条件を設定する設定部と、前記複数の撮像領域のうち、第1撮像条件で撮像された撮像領域の被写体の画像信号の一部を、第2撮像条件により撮像されたように補正した信号により前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、を備える。

第10の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、複数の前記撮像領域のうち、第1撮像領域を第2撮像領域とは異なる撮像条件に設定する設定部と、前記第1撮像領域で撮像された被写体の画像信号を、第1撮像条件と第2撮像条件とにより撮像されたように補正した信号により前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、を備える。

第11の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する、複数の第1画素が配置され、被写体を撮像する第1撮像領域と、複数の第2画素が配置され、被写体を撮像する第2撮像領域とを有する撮像素子と、前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件とは異なる撮像条件に設定する設定部と、前記第1画素からの信号を用いて、前記第1画素と前記第2画素のうちから選択された画素からの信号により、前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、を備える。

第12の態様によると、電子機器は、光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する、第1画素と第2画素とが配置された第1撮像領域と、第3画素が配置された第2撮像領域とを有

する撮像素子と、前記第 1 撮像領域を、前記第 2 撮像領域の撮像条件と異なる撮像条件に設定する設定部と、前記第 2 画素からの信号を、前記第 3 画素の信号に対して平滑化する補正を行う補正部と、前記第 1 画素の信号と前記補正部により補正された前記第 2 画素の信号とにより前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]第 1 の実施の形態によるカメラの構成を例示するブロック図である。

[図2]積層型の撮像素子の断面図である。

[図3]撮像チップの画素配列と単位領域を説明する図である。

[図4]単位領域における回路を説明する図である。

[図5]カメラの撮像素子に結像される被写体の像を模式的に示す図である。

[図6]撮像条件の設定画面を例示する図である。

[図7]図 7 (a)はライブビュー画像における所定範囲を例示する図、図 7 (b)は所定範囲の拡大図である。

[図8]図 8 は図 7 (b)に対応する画像データを例示する図である。

[図9]図 9 (a)はライブビュー画像における注目領域を例示する図、図 9 (b)は注目画素および参照画素 P_r の拡大図である。

[図10]図 10 (a)は画素から出力された光電変換信号の並びを例示する図、図 10 (b)は G 色成分の画像データの補間を説明する図、図 10 (c)は補間後の G 色成分の画像データを例示する図である。

[図11]図 11 (a)は図 10 (a)から R 色成分の画像データを抽出した図、図 11 (b)は色差成分 C_r の補間を説明する図、図 11 (c)は色差成分 C_r の画像データの補間を説明する図である。

[図12]図 12 (a)は図 10 (a)から B 色成分の画像データを抽出した図、図 12 (b)は色差成分 C_b の補間を説明する図、図 12 (c)は色差成分 C_b の画像データの補間を説明する図である。

[図13]撮像面における焦点検出用画素の位置を例示する図である。

[図14]焦点検出画素ラインの一部の領域を拡大した図である。

[図15]フォーカスポイントを拡大した図である。

[図16]図16(a)は、検出しようとする対象物を表すテンプレート画像を例示する図であり、図16(b)は、ライブビュー画像および探索範囲を例示する図である。

[図17]領域ごとに撮像条件を設定して撮像する処理の流れを説明するフローチャートである。

[図18]図18(a)～図18(c)は、撮像素子の撮像面における第1撮像領域および第2撮像領域の配置を例示する図である。

[図19]変形例11による撮像システムの構成を例示するブロック図である。

[図20]モバイル機器へのプログラムの供給を説明する図である。

[図21]第2の実施の形態によるカメラの構成を例示するブロック図である。

[図22]第2の実施の形態における各ブロックと、複数の補正部との対応関係を模式的に示した図である。

[図23]積層型撮像素子の断面図である。

[図24]画像処理に係る、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

[図25]焦点検出処理に係る、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

[図26]被写体検出処理に係る、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

[図27]露出演算処理等の撮像条件の設定に係る、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

[図28]変形例13による第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

[図29]図29(a)はライブビュー画像における所定範囲を例示する図、図29(b)は所定範囲の拡大図である。

[図30]は図29(b)に対応する画像データを例示する図である。

[図31]境界ブロックの拡大図である。

発明を実施するための形態

[0006] ー ー ー 第 1 の実施の形態 ー ー ー

第 1 の実施の形態による画像処理装置を搭載する電子機器の一例として、デジタルカメラを例にあげて説明する。カメラ 1（図 1）は、撮像素子 3 2 a における撮像面の領域ごとに異なる条件で撮像を行うことが可能に構成される。画像処理部 3 3 は、撮像条件が異なる領域においてそれぞれ適切な処理を行う。このようなカメラ 1 の詳細について、図面を参照して説明する。

[0007] <カメラの説明>

図 1 は、第 1 の実施の形態によるカメラ 1 の構成を例示するブロック図である。図 1 において、カメラ 1 は、撮像光学系 3 1 と、撮像部 3 2 と、画像処理部 3 3 と、制御部 3 4 と、表示部 3 5 と、操作部材 3 6 と、記録部 3 7 とを有する。

[0008] 撮像光学系 3 1 は、被写界からの光束を撮像部 3 2 へ導く。撮像部 3 2 は、撮像素子 3 2 a および駆動部 3 2 b を含み、撮像光学系 3 1 によって結像された被写体の像を光電変換する。撮像部 3 2 は、撮像素子 3 2 a における撮像面の全域において同じ条件で撮像したり、撮像素子 3 2 a における撮像面の領域ごとに異なる条件で撮像したりすることができる。撮像部 3 2 の詳細については後述する。駆動部 3 2 b は、撮像素子 3 2 a に蓄積制御を行わせるために必要な駆動信号を生成する。撮像部 3 2 に対する電荷蓄積時間などの撮像指示は、制御部 3 4 から駆動部 3 2 b へ送信される。

[0009] 画像処理部 3 3 は、入力部 3 3 a と、補正部 3 3 b と、生成部 3 3 c とを含む。入力部 3 3 a には、撮像部 3 2 によって取得された画像データが入力される。補正部 3 3 b は、上記入力された画像データに対して補正を行う前処理を行う。前処理の詳細については後述する。生成部 3 3 c は、上記入力された画像データと前処理後の画像データとに対して画像処理を行い、画像を生成する。画像処理には、例えば、色補間処理、画素欠陥補正処理、輪郭強調処理、ノイズ低減（Noise reduction）処理、ホワイトバランス調整処理、ガンマ補正処理、表示輝度調整処理、彩度調整処理等が含まれる。さらに

、生成部 33c は、表示部 35 により表示する画像を生成する。

[0010] 制御部 34 は、例えば CPU によって構成され、カメラ 1 による全体の動作を制御する。例えば、制御部 34 は、撮像部 32 で取得された光電変換信号に基づいて所定の露出演算を行い、適正露出に必要な撮像素子 32a の電荷蓄積時間（露光時間）、撮像光学系 31 の絞り値、ISO 感度等の露出条件を決定して駆動部 32b へ指示する。また、カメラ 1 に設定されている撮像シーンモードや、検出した被写体要素の種類に応じて、彩度、コントラスト、シャープネス等を調整する画像処理条件を決定して画像処理部 33 へ指示する。被写体要素の検出については後述する。

[0011] 制御部 34 には、物体検出部 34a と、設定部 34b と、撮像制御部 34c と、レンズ移動制御部 34d とが含まれる。これらは、制御部 34 が不図示の不揮発性メモリに格納されているプログラムを実行することにより、ソフトウェア的に実現されるが、これらを ASIC 等により構成しても構わない。

[0012] 物体検出部 34a は、公知の物体認識処理を行うことにより、撮像部 32 によって取得された画像データから、人物（人物の顔）、犬、猫などの動物（動物の顔）、植物、自転車、自動車、電車などの乗物、建造物、静止物、山、雲などの風景、あらかじめ定められた特定の物体などの被写体要素を検出する。設定部 34b は、撮像部 32 により取得した画像データを、上述のように検出した被写体要素を含む複数の領域に分割する。

[0013] 設定部 34b はさらに、複数の領域に対して撮像条件を設定する。撮像条件は、上記露出条件（電荷蓄積時間、ゲイン、ISO 感度、フレームレート等）と、上記画像処理条件（例えば、ホワイトバランス調整用パラメータ、ガンマ補正カーブ、表示輝度調整パラメータ、彩度調整パラメータ等）とを含む。なお、撮像条件は、複数の領域の全てに同じ撮像条件を設定することも、複数の領域間で異なる撮像条件を設定することも可能である。

[0014] 撮像制御部 34c は、設定部 34b によって領域ごとに設定された撮像条件を適用して撮像部 32（撮像素子 32a）、画像処理部 33 を制御する。

これにより、撮像部 3 2 に対しては、複数の領域ごとに異なる露出条件で撮像を行わせることが可能であり、画像処理部 3 3 に対しては、複数の領域ごとに異なる画像処理条件で画像処理を行わせることが可能である。領域を構成する画素の数はいくらでもよく、例えば 1 0 0 0 画素でもよいし、1 画素でもよい。また、領域間で画素の数が異なってもよい。

[0015] レンズ移動制御部 3 4 d は、撮像画面の所定の位置（フォーカスポイントと呼ぶ）において、対応する被写体に対してフォーカスを合わせる自動焦点調節（オートフォーカス：A F）動作を制御する。フォーカスを合わせると、被写体の像の尖鋭度が高まる。すなわち、撮像光学系 3 1 のフォーカスレンズを光軸方向に移動させることによって、撮像光学系 3 1 による像を調節する。レンズ移動制御部 3 4 d は、演算結果に基づいて、撮像光学系 3 1 のフォーカスレンズを合焦位置へ移動させるための駆動信号、例えば被写体の像を撮像光学系 3 1 のフォーカスレンズで調節するための信号を、撮像光学系 3 1 のレンズ移動機構 3 1 m に送る。このように、レンズ移動制御部 3 4 d は、演算結果に基づいて、撮像光学系 3 1 のフォーカスレンズを光軸方向に移動させる移動部として機能する。レンズ移動制御部 3 4 d が A F 動作のために行う処理は、焦点検出処理とも呼ばれる。焦点検出処理の詳細については後述する。

[0016] 表示部 3 5 は、画像処理部 3 3 によって生成された画像や画像処理された画像、記録部 3 7 によって読み出された画像などを再生表示する。表示部 3 5 は、操作メニュー画面や、撮像条件を設定するための設定画面等の表示も行う。

[0017] 操作部材 3 6 は、リリースボタンやメニューボタン等の種々の操作部材によって構成される。操作部材 3 6 は、各操作に対応する操作信号を制御部 3 4 へ送出する。操作部材 3 6 には、表示部 3 5 の表示面に設けられたタッチ操作部材も含まれる。

[0018] 記録部 3 7 は、制御部 3 4 からの指示に応じて、不図示のメモ리카ードなどで構成される記録媒体に画像データなどを記録する。また、記録部 3 7 は

、制御部 34 からの指示に応じて記録媒体に記録されている画像データを読み出す。

[0019] <積層型の撮像素子の説明>

上述した撮像素子 32a の一例として積層型の撮像素子 100 について説明する。図 2 は、撮像素子 100 の断面図である。撮像素子 100 は、撮像チップ 111 と、信号処理チップ 112 と、メモリチップ 113 とを備える。撮像チップ 111 は、信号処理チップ 112 に積層されている。信号処理チップ 112 は、メモリチップ 113 に積層されている。撮像チップ 111 および信号処理チップ 112、信号処理チップ 112 およびメモリチップ 113 は、それぞれ接続部 109 により電氣的に接続されている。接続部 109 は、例えばバンプや電極である。撮像チップ 111 は、被写体からの光像を撮像して画像データを生成する。撮像チップ 111 は、画像データを撮像チップ 111 から信号処理チップ 112 へ出力する。信号処理チップ 112 は、撮像チップ 111 から出力された画像データに対して信号処理を施す。メモリチップ 113 は、複数のメモリを有し、画像データを記憶する。なお、撮像素子 100 は、撮像チップおよび信号処理チップで構成されてもよい。撮像素子 100 が撮像チップおよび信号処理チップで構成されている場合、画像データを記憶するための記憶部は、信号処理チップに設けられてもよいし、撮像素子 100 とは別に設けていてもよい。

[0020] 図 2 に示すように、入射光は、主に白抜き矢印で示す Z 軸プラス方向へ向かって入射する。また、座標軸に示すように、Z 軸に直交する紙面左方向を X 軸プラス方向、Z 軸および X 軸に直交する紙面手前方向を Y 軸プラス方向とする。以降のいくつかの図においては、図 2 の座標軸を基準として、それぞれの図の向きがわかるように座標軸を表示する。

[0021] 撮像チップ 111 は、例えば、CMOS イメージセンサである。撮像チップ 111 は、具体的には、裏面照射型の CMOS イメージセンサである。撮像チップ 111 は、マイクロレンズ層 101、カラーフィルタ層 102、パッシベーション層 103、半導体層 106、および配線層 108 を有する。

撮像チップ111は、Z軸プラス方向に向かってマイクロレンズ層101、カラーフィルタ層102、パッシベーション層103、半導体層106、および配線層108の順に配置されている。

[0022] マイクロレンズ層101は、複数のマイクロレンズLを有する。マイクロレンズLは、入射した光を後述する光電変換部104に集光する。カラーフィルタ層102は、複数のカラーフィルタFを有する。カラーフィルタ層102は、分光特性の異なる複数種類のカラーフィルタFを有する。カラーフィルタ層102は、具体的には、主に赤色成分の光を透過させる分光特性の第1フィルタ(R)と、主に緑色成分の光を透過させる分光特性の第2フィルタ(Gb、Gr)と、主に青色成分の光を透過させる分光特性の第3フィルタ(B)と、を有する。カラーフィルタ層102は、例えば、ベイヤー配列により第1フィルタ、第2フィルタおよび第3フィルタが配置されている。パッシベーション層103は、窒化膜や酸化膜で構成され、半導体層106を保護する。

[0023] 半導体層106は、光電変換部104および読出回路105を有する。半導体層106は、光の入射面である第1面106aと第1面106aの反対側の第2面106bとの間に複数の光電変換部104を有する。半導体層106は、光電変換部104がX軸方向およびY軸方向に複数配列されている。光電変換部104は、光を電荷に変換する光電変換機能を有する。また、光電変換部104は、光電変換信号による電荷を蓄積する。光電変換部104は、例えば、フォトダイオードである。半導体層106は、光電変換部104よりも第2面106b側に読出回路105を有する。半導体層106は、読出回路105がX軸方向およびY軸方向に複数配列されている。読出回路105は、複数のトランジスタにより構成され、光電変換部104によって光電変換された電荷により生成される画像データを読み出して配線層108へ出力する。

[0024] 配線層108は、複数の金属層を有する。金属層は、例えば、Al配線、Cu配線等である。配線層108は、読出回路105により読み出された画

像データが出力される。画像データは、接続部 109 を介して配線層 108 から信号処理チップ 112 へ出力される。

[0025] なお、接続部 109 は、光電変換部 104 ごとに設けられていてもよい。また、接続部 109 は、複数の光電変換部 104 ごとに設けられていてもよい。接続部 109 が複数の光電変換部 104 ごとに設けられている場合、接続部 109 のピッチは、光電変換部 104 のピッチよりも大きくてもよい。また、接続部 109 は、光電変換部 104 が配置されている領域の周辺領域に設けられていてもよい。

[0026] 信号処理チップ 112 は、複数の信号処理回路を有する。信号処理回路は、撮像チップ 111 から出力された画像データに対して信号処理を行う。信号処理回路は、例えば、画像データの信号値を増幅するアンプ回路、画像データのノイズの低減処理を行う相関二重サンプリング回路およびアナログ信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル（A／D）変換回路等である。信号処理回路は、光電変換部 104 ごとに設けられていてもよい。

[0027] また、信号処理回路は、複数の光電変換部 104 ごとに設けられていてもよい。信号処理チップ 112 は、複数の貫通電極 110 を有する。貫通電極 110 は、例えばシリコン貫通電極である。貫通電極 110 は、信号処理チップ 112 に設けられた不図示の回路を互いに接続する。貫通電極 110 は、撮像チップ 111 の周辺領域、メモリチップ 113 にも設けられてもよい。なお、信号処理回路を構成する一部の素子を撮像チップ 111 に設けてもよい。例えば、アナログ／デジタル変換回路の場合、入力電圧と基準電圧の比較を行う比較器を撮像チップ 111 に設け、カウンター回路やラッチ回路等の回路を、信号処理チップ 112 に設けてもよい。

[0028] メモリチップ 113 は、複数の記憶部を有する。記憶部は、信号処理チップ 112 で信号処理が施された画像データを記憶する。記憶部は、例えば、DRAM等の揮発性メモリである。記憶部は、光電変換部 104 ごとに設けられていてもよい。また、記憶部は、複数の光電変換部 104 ごとに設けられていてもよい。記憶部に記憶された画像データは、後段の画像処理部に出

力される。

[0029] 図3は、撮像チップ111の画素配列と単位領域131を説明する図である。特に、撮像チップ111を裏面（撮像面）側から観察した様子を示す。画素領域には例えば2000万個以上の画素がマトリックス状に配列されている。図3の例では、隣接する2画素×2画素の4画素が1つの単位領域131を形成する。図の格子線は、隣接する画素がグループ化されて単位領域131を形成する概念を示す。単位領域131を形成する画素の数は、これに限られず1000個程度、例えば32画素×32画素でもよいし、それ以上でもそれ以下でもよく、1画素であってもよい。

[0030] 画素領域の部分拡大図に示すように、図3の単位領域131は、緑色画素Gb、Gr、青色画素Bおよび赤色画素Rの4画素から成るいわゆるベイヤー配列を内包する。緑色画素Gb、Grは、カラーフィルタFとして緑色フィルタを有する画素であり、入射光のうち緑色波長帯の光を受光する。同様に、青色画素Bは、カラーフィルタFとして青色フィルタを有する画素であって青色波長帯の光を受光し、赤色画素Rは、カラーフィルタFとして赤色フィルタを有する画素であって赤色波長帯の光を受光する。

[0031] 本実施の形態において、1ブロックにつき単位領域131を少なくとも1つ含むように複数のブロックが定義される。すなわち、1ブロックの最小単位は1つの単位領域131となる。上述したように、1つの単位領域131を形成する画素の数として取り得る値のうち、最も小さい画素の数は1画素である。したがって、1ブロックを画素単位で定義する場合、1ブロックを定義し得る画素の数のうち最小の画素の数は1画素となる。各ブロックはそれぞれ異なる制御パラメータで各ブロックに含まれる画素を制御できる。各ブロックは、そのブロック内の全ての単位領域131、すなわち、そのブロック内の全ての画素が同一の撮像条件で制御される。つまり、あるブロックに含まれる画素群と、別のブロックに含まれる画素群とで、撮像条件が異なる光電変換信号を取得できる。制御パラメータの例は、フレームレート、ゲイン、間引き率、光電変換信号を加算する加算行数または加算列数、電荷の蓄

積時間または蓄積回数、デジタル化のビット数（語長）等である。撮像素子 100 は、行方向（撮像チップ 111 の X 軸方向）の間引きのみでなく、列方向（撮像チップ 111 の Y 軸方向）の間引きも自在に行える。さらに、制御パラメータは、画像処理におけるパラメータであってもよい。

[0032] 図 4 は、単位領域 131 における回路を説明する図である。図 4 の例では、隣接する 2 画素×2 画素の 4 画素により 1 つの単位領域 131 を形成する。なお、上述したように単位領域 131 に含まれる画素の数はこれに限られず、1000 画素以上でもよいし、最小 1 画素でもよい。単位領域 131 の二次元的な位置を符号 A～D により示す。

[0033] 単位領域 131 に含まれる画素のリセットトランジスタ（RST）は、画素ごとに個別にオンオフ可能に構成される。図 4 において、画素 A のリセットトランジスタをオンオフするリセット配線 300 が設けられており、画素 B のリセットトランジスタをオンオフするリセット配線 310 が、上記リセット配線 300 とは別個に設けられている。同様に、画素 C のリセットトランジスタをオンオフするリセット配線 320 が、上記リセット配線 300、310 とは別個に設けられている。他の画素 D に対しても、リセットトランジスタをオンオフするための専用のリセット配線 330 が設けられている。

[0034] 単位領域 131 に含まれる画素の転送トランジスタ（TX）についても、画素ごとに個別にオンオフ可能に構成される。図 4 において、画素 A の転送トランジスタをオンオフする転送配線 302、画素 B の転送トランジスタをオンオフする転送配線 312、画素 C の転送トランジスタをオンオフする転送配線 322 が、別個に設けられている。他の画素 D に対しても、転送トランジスタをオンオフするための専用の転送配線 332 が設けられている。

[0035] さらに、単位領域 131 に含まれる画素の選択トランジスタ（SEL）についても、画素ごとに個別にオンオフ可能に構成される。図 4 において、画素 A の選択トランジスタをオンオフする選択配線 306、画素 B の選択トランジスタをオンオフする選択配線 316、画素 C の選択トランジスタをオンオフする選択配線 326 が、別個に設けられている。他の画素 D に対しても

、選択トランジスタをオンオフするための専用の選択配線 336 が設けられている。

[0036] なお、電源配線 304 は、単位領域 131 に含まれる画素 A から画素 D で共通に接続されている。同様に、出力配線 308 は、単位領域 131 に含まれる画素 A から画素 D で共通に接続されている。また、電源配線 304 は複数の単位領域間で共通に接続されるが、出力配線 308 は単位領域 131 ごとに個別に設けられる。負荷電流源 309 は、出力配線 308 へ電流を供給する。負荷電流源 309 は、撮像チップ 111 側に設けられてもよいし、信号処理チップ 112 側に設けられてもよい。

[0037] 単位領域 131 のリセットトランジスタおよび転送トランジスタを個別にオンオフすることにより、単位領域 131 に含まれる画素 A から画素 D に対して、電荷の蓄積開始時間、蓄積終了時間、転送タイミングを含む電荷蓄積を制御することができる。また、単位領域 131 の選択トランジスタを個別にオンオフすることにより、各画素 A から画素 D の光電変換信号を共通の出力配線 308 を介して出力することができる。

[0038] ここで、単位領域 131 に含まれる画素 A から画素 D について、行および列に対して規則的な順序で電荷蓄積を制御する、いわゆるローリングシャッタ方式が公知である。ローリングシャッタ方式により行ごとに画素を選択してから列を指定すると、図 4 の例では「A B C D」の順序で光電変換信号が出力される。

[0039] このように単位領域 131 を基準として回路を構成することにより、単位領域 131 ごとに電荷蓄積時間を制御することができる。換言すると、単位領域 131 間で異なったフレームレートによる光電変換信号をそれぞれ出力させることができる。また、撮像チップ 111 において一部のブロックに含まれる単位領域 131 に電荷蓄積（撮像）を行わせる間に他のブロックに含まれる単位領域 131 を休ませることにより、撮像チップ 111 の所定のブロックでのみ撮像を行わせて、その光電変換信号を出力させることができる。さらに、フレーム間で電荷蓄積（撮像）を行わせるブロック（蓄積制御の

対象ブロック)を切り替えて、撮像チップ111の異なるブロックで逐次撮像を行わせて、光電変換信号を出力させることもできる。

[0040] 上記の通り、単位領域131のそれぞれに対応して出力配線308が設けられている。撮像素子100は撮像チップ111、信号処理チップ112およびメモリチップ113を積層しているので、これら出力配線308に接続部109を用いたチップ間の電氣的接続を用いることにより、各チップを面方向に大きくすることなく配線を引き回すことができる。

[0041] <撮像素子のブロック制御>

本実施の形態では、撮像素子32aにおける複数のブロックごとに撮像条件を設定可能に構成される。制御部34の撮像制御部34cは、上記複数の領域を上記ブロックに対応させて、領域ごとに設定された撮像条件で撮像を行わせる。

[0042] 図5は、カメラ1の撮像素子32aに結像される被写体の像を模式的に示す図である。カメラ1は、撮像指示が行われる前に、被写体像を光電変換してライブビュー画像を取得する。ライブビュー画像は、所定のフレームレート(例えば60fps)で繰り返し撮像するモニタ用画像のことをいう。

[0043] 制御部34は、設定部34bにより領域を分割する前は、撮像チップ111の全域(すなわち撮像画面の全体)に同一の撮像条件を設定する。同一の撮像条件とは、撮像画面の全体に共通の撮像条件を設定することをいい、例えばアベックス値で0.3段程度に満たないばらつきがあるとしても同じとみなす。撮像チップ111の全域で同一に設定する撮像条件は、被写体輝度の測光値に応じた露出条件、またはユーザーによって手動設定された露出条件に基づいて決定する。

[0044] 図5において、撮像チップ111の撮像面に、人物61aと、自動車62aと、バッグ63aと、山64aと、雲65a、66aとを含む像が結像されている。人物61aは、バッグ63aを両手で抱えている。人物61aの右後方に、自動車62aが止まっている。

[0045] <領域の分割>

制御部 34 は、ライブビュー画像に基づき、以下のようにライブビュー画像の画面を複数の領域に分割する。まず、物体検出部 34 a によってライブビュー画像から被写体要素を検出する。被写体要素の検出は、公知の被写体認識技術を用いる。図 5 の例では、物体検出部 34 a が、人物 61 a と、自動車 62 a と、バッグ 63 a と、山 64 a と、雲 65 a と、雲 66 a とを被写体要素として検出する。

[0046] 次に、設定部 34 b によって、ライブビュー画像の画面を、上記被写体要素を含む領域に分割する。本実施の形態では、人物 61 a を含む領域を第 1 領域 61 とし、自動車 62 a を含む領域を第 2 領域 62 とし、バッグ 63 a を含む領域を第 3 領域 63 とし、山 64 a を含む領域を第 4 領域 64 とし、雲 65 a を含む領域を第 5 領域 65 とし、雲 66 a を含む領域を第 6 領域 66 とし説明する。

[0047] <ブロックごとの撮像条件の設定>

制御部 34 は、設定部 34 b によって画面を複数の領域に分割すると、図 6 に例示するような設定画面を表示部 35 に表示させる。図 6 において、ライブビュー画像 60 a が表示され、ライブビュー画像 60 a の右側に撮像条件の設定画面 70 が表示される。

[0048] 設定画面 70 には、撮像条件の設定項目の一例として、上から順にフレームレート、シャッタースピード (TV)、ゲイン (ISO) が挙げられている。フレームレートは、1 秒間に取得するライブビュー画像やカメラ 1 により録画される動画のフレーム数である。ゲインは、ISO 感度である。撮像条件の設定項目は、図 6 に例示した他にも適宜加えて構わない。全ての設定項目が設定画面 70 の中に収まらない場合は、設定項目を上下にスクロールさせることによって他の設定項目を表示させるようにしてもよい。

[0049] 本実施の形態において、制御部 34 は、設定部 34 b によって分割された領域のうち、ユーザーによって選択された領域を撮像条件の設定 (変更) の対象にする。例えば、タッチ操作が可能なカメラ 1 において、ユーザーは、ライブビュー画像 60 a が表示されている表示部 35 の表示面上で、撮像条

件を設定（変更）したい主要被写体の表示位置をタップ操作する。制御部 34 は、例えば人物 61a の表示位置がタップ操作された場合に、ライブビュー画像 60a において人物 61a を含む第 1 領域 61 を撮像条件の設定（変更）対象領域にするとともに、第 1 領域 61 の輪郭を強調して表示させる。

[0050] 図 6 において、輪郭を強調して表示（太く表示、明るく表示、色を変えて表示、破線で表示、点滅表示等）する第 1 領域 61 は、撮像条件の設定（変更）の対象となる領域を示す。図 6 の例では、第 1 領域 61 の輪郭を強調したライブビュー画像 60a が表示されているものとする。この場合は、第 1 領域 61 が、撮像条件の設定（変更）の対象である。例えば、タッチ操作が可能なカメラ 1 において、ユーザーによってシャッタースピード（TV）の表示 71 がタップ操作されると、制御部 34 は、強調して表示されている領域（第 1 領域 61）に対するシャッタースピードの現設定値を画面内に表示させる（符号 68）。

以降の説明では、タッチ操作を前提としてカメラ 1 の説明を行うが、操作部材 36 を構成するボタン等の操作により、撮像条件の設定（変更）を行うようにしてもよい。

[0051] シャッタースピード（TV）の上アイコン 71a または下アイコン 71b がユーザーによってタップ操作されると、設定部 34b は、シャッタースピードの表示 68 を現設定値から上記タップ操作に応じて増減させるとともに、強調して表示されている領域（第 1 領域 61）に対応する撮像素子 32a の単位領域 131（図 3）の撮像条件を、上記タップ操作に応じて変更するように撮像部 32（図 1）へ指示を送る。決定アイコン 72 は、設定された撮像条件を確定させるための操作アイコンである。設定部 34b は、フレームレートやゲイン（ISO）の設定（変更）についても、シャッタースピード（TV）の設定（変更）の場合と同様に行う。

[0052] なお、設定部 34b は、ユーザーの操作に基づいて撮像条件を設定するように説明したが、これに限定されない。設定部 34b は、ユーザーの操作に基づかずに、制御部 34 の判断により撮像条件を設定するようにしてもよい。

。

強調表示されていない領域（第 1 領域 6 1 以外の他の領域）については、設定されている撮像条件が維持される。

[0053] 制御部 3 4 は、撮像条件の設定（変更）の対象となる領域の輪郭を強調表示する代わりに、対象領域全体を明るく表示させたり、対象領域全体のコントラストを高めて表示させたり、対象領域全体を点滅表示させたりしてもよい。また、対象領域を枠で囲ってもよい。対象領域を囲う枠の表示は、二重枠や一重枠でもよく、囲う枠の線種、色や明るさ等の表示態様は、適宜変更して構わない。また、制御部 3 4 は、対象領域の近傍に矢印などの撮像条件の設定の対象となる領域を指し示す表示をしてもよい。制御部 3 4 は、撮像条件の設定（変更）の対象となる対象領域以外を暗く表示させたり、対象領域以外のコントラストを低く表示させたりしてもよい。

[0054] 以上説明したように、領域ごとの撮像条件が設定された後に、操作部材 3 6 を構成する不図示のリリースボタン、または撮像開始を指示する表示（リリースアイコン）が操作されると、制御部 3 4 が撮像部 3 2 を制御することにより、上記分割された領域に対してそれぞれ設定されている撮像条件で撮像を行わせる。そして、画像処理部 3 3 は、撮像部 3 2 によって取得された画像データに対して画像処理を行う。画像処理は、上述したように、領域ごとに異なる画像処理条件で行うことができる。

[0055] 上記画像処理部 3 3 による画像処理の後、制御部 3 4 から指示を受けた記録部 3 7 が、画像処理後の画像データを不図示のメモリカードなどで構成される記録媒体に記録する。これにより、一連の撮像処理が終了する。

[0056] <第 1 補正処理>

画像処理部 3 3 の補正部 3 3 b は、画像処理、焦点検出処理、被写体検出（被写体要素を検出）処理、および撮像条件を設定する処理の前に行う前処理の 1 つとして、第 1 補正処理を必要に応じて行う。

[0057] 上述したように、本実施の形態では、設定部 3 4 b により撮像画面の領域が分割された後は、ユーザーによって選択された領域、または、制御部 3 4

が判断した領域に対して撮像条件を設定（変更）することが可能に構成されている。

例えば、分割後の領域をそれぞれ第1領域61～第6領域66（図7(a)参照）とし、第1領域61～第6領域66に対して、それぞれ異なる第1撮像条件～第6撮像条件が設定されるものとする。このような場合において、第1領域61～第6領域66の境界を含むブロックが存在する。ブロックとは、上述したように、撮像素子32aにおいて撮像条件を個々に設定可能な最小単位である。

[0058] 図7(a)は、ライブビュー画像60aにおける第1領域61と第4領域64との境界を含む所定範囲80を例示する図である。図7(b)は、図7(a)の所定範囲80を拡大した図である。図7(b)において、所定範囲80に複数のブロック81～89が含まれている。本例では、人物を撮像するブロック81および84を第1領域61に含めるとともに、人物および山を撮像するブロック82、85、および87についても第1領域61に含めるものとする。このため、ブロック81、82、84、85、および87に対して第1撮像条件が設定される。一方、山を撮像するブロック83、86、88、および89を第4領域64に含めるものとする。このため、ブロック83、86、88および89に対して第4撮像条件が設定される。

[0059] 図7(b)の白地部は、人物に対応する部分を示す。また、図7(b)の斜線部は、山に対応する部分を示す。ブロック82、ブロック85、およびブロック87には、第1領域61と第4領域64との境界B1が含まれている。図7(b)の網掛け部は、山に対応する部分を示す。

[0060] 本実施の形態では、ブロックが撮像条件の設定の最小単位であるため、1つのブロックには同じ撮像条件が設定される。上述したように、第1領域61と第4領域64との境界B1を含むブロック82、85および87には第1撮像条件が設定されるので、これらのブロック82、ブロック85、およびブロック87の斜線部、すなわち山に対応する部分にも第1撮像条件が設定される。つまり、ブロック82、ブロック85、およびブロック87内の

斜線部には、山を撮像するブロック 83、86、88、および 89 に設定される第 4 撮像条件とは異なる撮像条件が設定される。

[0061] この場合、ブロック 82、ブロック 85、およびブロック 87 の斜線部と、ブロック 83、86、88、および 89 の網掛け部との間で、画像の明暗、コントラスト、色合い等が相違する場合がある。極端な例では、上記斜線部に相当する画像データに白飛びまたは黒潰れが生じてしまうことも想定される。例えばブロック 85 では、人物に対して好適な第 1 撮像条件がブロック 85 の斜線部（すなわち山部分）に適さず、斜線部に相当する画像データに白飛びまたは黒潰れが生じることがある。白飛びは、オーバー露光によって画像の高輝度部分のデータの階調が失われるこという。また、黒潰れは、アンダー露光によって画像の低輝度部分のデータの階調が失われるこという。

[0062] 図 8 は図 7 (b) に対応する画像データを例示する図である。図 8 において、ブロック 81 ～ 89 は、それぞれ 2 画素 × 2 画素の 4 画素によって構成されているものとする。このうち図 8 の中央に位置するブロック 85 における画素 85 b および画素 85 d において黒潰れが生じているものとする。本実施の形態による補正部 33 b は、ブロックにおいて白飛びや黒潰れが生じた画像データを、同じ撮像画面内の他のブロックの画像データと置き換える置換処理を行うことによって画像を補正する。この補正を第 1 補正処理と呼ぶことにする。

[0063] 補正部 33 b は、上記ブロック 85 のように、複数の被写体要素に基づく領域の境界を含んでおり、かつ、このブロック 85 による画像データに白飛びまたは黒潰れが存在する場合に、白飛びまたは黒潰れが存在する全てのブロックに対して第 1 補正処理を行う。

なお、白飛びや黒潰れが生じていない場合の第 1 補正処理は不要である。

[0064] (第 1 補正処理の例示)

補正部 33 b は、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを含むブロックを注目ブロックとして、注目ブロックに対して第 1 補正処理を行う。ここで

は、注目ブロックを白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを含む領域としたが、完全に白飛びまたは黒潰れしていなくてもよい。たとえば、信号値が第1閾値以上の領域または第2閾値以下の領域を注目ブロックとしてもよい。図7(b)および図8の例では、所定の注目ブロック85を中心とする所定範囲80(例えば3×3ブロック)に含まれる、注目ブロック85の周囲の8ブロックを参照ブロックとする。すなわち、所定の注目ブロック85の周囲のブロック81～84およびブロック86～89が参照ブロックである。

なお、所定範囲80を構成するブロック数は、上記3×3ブロックに限らず、適宜変更してよい。

[0065] 1. 白飛びまたは黒潰れが生じた領域の全体に同じ補正を行う。

(1-1) 補正部33bは、第1補正処理として、1つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の一部の領域を補正する。具体的には、補正部33bは、1つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データの全てを補正する。この時、参照ブロックの面積は、注目ブロックと同じである。処理(1-1)の態様は、例えば下記(i)～(iv)のいずれかの態様を用いる。

[0066] (i) 補正部33bは、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした領域に最も近い位置の1つの参照ブロックで取得された画像データによって、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換する。注目ブロック内に白飛びまたは黒潰れの画素が複数存在した場合でも、その白飛びまたは黒潰れの複数の画素の画像データを上述の最も近い位置の一つの参照ブロックで取得された同一の画像データによって、置換する。例えば、注目ブロック85の周囲の参照ブロック81～84、86～89のうち、黒潰れ画素(画素85b、85d)に最も近い位置の参照ブロック86に含まれる画素86a～86dに対応する画像データに基づき、黒潰れ画素85bに対応する画像データと、黒潰れ画素85dに対応する画像データとを、同じデータ(例えば画素86cに対応する画像データ)によって置換する。

[0067] (ii) 補正部 33b は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（本例では第 4 撮像条件）の参照ブロックから選んだ 1 つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、それぞれ同じデータによって置換する。例えば、注目ブロック 85 の周囲の参照ブロック 81～84、86～89 のうち、山に対して第 4 撮像条件が設定されている参照ブロック 83、86、88 および 89 から選んだ 1 つの参照ブロック、例えば参照ブロック 88 に含まれる画素 88a～88d に対応する画像データに基づき、黒潰れ画素 85b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85d に対応する画像データとを、同じデータ（例えば画素 88b に対応する画像データ）によって置換する。このように、補正部 33b は、黒潰れ画素 85d を、参照ブロックの一部の画素で置換することとしてもよい。

[0068] (iii) 補正部 33b は、上記 (i) または (ii) により選んだ 1 つの参照ブロックで取得された 4 つの画素に対応する画像データのうち、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れした画素と間隔が短い画素を選択してもよい。具体的には、補正部 33b は、黒潰れ画素 85b と画素 86a の間隔と、黒潰れ画素 85b と画素 86b との間隔のうち、黒潰れ画素 85b との間隔が短い画素 86a によって黒潰れ画素 85b を置換する。ここで、間隔とは、黒潰れ画素 85b と画素 86a とを例とする場合、黒潰れ画素 85b と画素 86a との中心間の間隔である。また、間隔は、黒潰れ画素 85b と画素 86a との重心間の間隔でもよい。さらに、黒潰れ画素が連続しているような場合（黒潰れ画素 85b と黒潰れ画素 86a）は、2 つの黒潰れ画素の塊の中心、あるいは重心であってもよい。参照ブロック内の 86a 等についても同様である。また、補正部 33b は、隣接する画素に対応する画像データを用いて、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換してもよい。補正部 33b は、例えば参照ブロック 86 を選んだ場合には、黒潰れ画素 85b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85d に対応する画像データとを、同じデー

タ（参照ブロック 86 の画素 86 a、または参照ブロック 86 の画素 86 c に対応する画像データ）によって置換する。

[0069] (iv) 補正部 33 b は、上記 (i) または (ii) により選んだ 1 つの参照ブロックで取得された 4 つの画素に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換してもよい。補正部 33 b は、例えば参照ブロック 88 を選んだ場合には、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データとを、参照ブロック 88 内の複数の画素に基づく画像データ（例えば参照ブロック 88 に含まれる画素 88 a～88 d に対応する画像データの平均値）によって置換する。

[0070] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい。例えば、画素 88 b は、画素 88 d よりも黒潰れ画素 85 d に近いので、画素 88 b に対応する画像データの寄与率を画素 88 d に対応する画像データの寄与率よりも高くする重みを付ける。

[0071] また、参照ブロック 88 に含まれる画素 88 a～88 d に対応する画像データの平均値を算出する代わりに、画素 88 a～88 d に対応する画像データの間値を算出し、この中間値によって黒潰れ画素 85 b および画素 85 d に対応する画像データを置換してもよい。

[0072] (1-2) 補正部 33 b は、第 1 補正処理として、複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データの全てを置換する。ここでは、黒潰れ画素（85 b、85 d）を置換するための参照ブロックの候補を複数抽出する。最終的に置換に用いるのは一つのブロック内の画素となる。処理（1-2）の態様は、例えば下記(i)～(iv)のいずれかの態様を用いる。

[0073] (i) 補正部 33 b は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした領域の周辺の複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データ

を、それぞれ同じデータによって置換する。例えば、注目ブロック 85 の周囲の参照ブロック 81～84、86～89のうち、黒潰れ（画素 85 b、85 d）と隣接する二つの参照ブロック 86 および 88 に含まれる画素 86 a～86 d、および 88 a～88 d に対応する画像データに基づき、次のように置換する。例えば、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データとを、同じデータ（例えば画素 88 b に対応する画像データ）によって置換する。この時、画素 88 b で置換される、黒潰れ画素 85 b と黒潰れ画素 85 d の面積は、参照ブロック 88 の面積よりも小さくなっている。

[0074] (ii) 補正部 33 b は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（本例では第 4 撮像条件）の参照ブロックから選んだ複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、それぞれ同じデータによって置換する。例えば、注目ブロック 85 の周囲の参照ブロック 81～84、86～89のうち、山に対して第 4 撮像条件が設定されている参照ブロック 83、86、88 および 89 から選んだ二つの参照ブロック、例えば参照ブロック 86 および 88 に含まれる画素 86 a～86 d、および 88 a～88 d に対応する画像データに基づき、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データとを、同じデータ（例えば画素 86 c に対応する画像データ）によって置換する。

[0075] (iii) 補正部 33 b は、上記 (i) または (ii) により選んだ複数の参照ブロックで取得された複数の画素に対応する画像データのうち、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れした画素に隣接する画素に対応する画像データを用いて、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換してもよい。補正部 33 b は、例えば参照ブロック 86 および 88 を選んだ場合には、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データとを、同じデータ（参照ブロック 86 の画素 86 a もしくは画素 86 c、また

は参照ブロック 88 の画素 86 c もしくは画素 88 a に対応する画像データ) によって置換する。

[0076] (iv) 補正部 33 b は、上記 (i) または (ii) により選んだ複数の参照ブロックで取得された複数の画素に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換してもよい。補正部 33 b は、例えば参照ブロック 86 および 88 を選んだ場合には、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データと、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データとを、同じデータ (参照ブロック 86 に含まれる画素 86 a ~ 86 d に対応する画像データ、および参照ブロック 88 に含まれる画素 88 a ~ 88 d に対応する画像データの平均値) によって置換する。このとき、置換に用いる画素の面積は、黒潰れ画素 85 b と 85 d との面積よりも大きい。

[0077] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい。例えば、画素 86 a は、画素 86 b よりも黒潰れ画素 85 b に近いので、画素 86 a に対応する画像データの寄与率を画素 86 b に対応する画像データの寄与率よりも高くする重みを付ける。

[0078] また、参照ブロック 86 および 88 に含まれる画素 86 a ~ 86 d および画素 88 a ~ 88 d に対応する画像データの平均値を算出する代わりに、画素 86 a ~ 86 d および画素 88 a ~ 88 d に対応する画像データの間接値を算出し、この中間値によって黒潰れ画素 85 b および画素 85 d に対応する画像データを置換してもよい。

[0079] 2. 白飛びまたは黒潰れが生じた領域の全体に複数の補正を行う。

(2-1) 補正部 33 b は、第 1 補正処理として、1 つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データの全てを置換する。処理 (2-1) の態様は、例えば下記 (i) ~ (iii) のいずれかの態様を用いる。

[0080] (i) 補正部 33 b は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、

白飛びまたは黒潰れした画素に隣接する画素に対応する画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。例えば、注目ブロック 85 の周囲の参照ブロック 81～84、86～89 のうち、黒潰れ（画素 85 b、85 d）に隣接する位置の参照ブロック 86 に含まれる画素 86 a～86 d に対応する画像データに基づき、次のように置換する。例えば、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データを隣接する参照ブロック 86 の画素 86 a の画像データによって置換し、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データを隣接する参照ブロック 86 の画素 86 c の画像データによって置換する。

[0081] (ii) 補正部 33 b は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（本例では第 4 撮像条件）の参照ブロックから選んだ 1 つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。例えば、注目ブロック 85 の周囲の参照ブロック 81～84、86～89 のうち、山に対して第 4 撮像条件が設定されている参照ブロック 83、86、88 および 89 から選んだ 1 つの参照ブロック、例えば参照ブロック 86 に含まれる画素 86 a～86 d に対応する画像データを用いて、次のように置換する。例えば、黒潰れ画素 85 b に対応する画像データを参照ブロック 86 の画素 86 b の画像データによって置換し、黒潰れ画素 85 d に対応する画像データを参照ブロック 86 の画素 86 d の画像データによって置換する。

[0082] (iii) 補正部 33 b は、上記 (i) または (ii) により選んだ 1 つの参照ブロックで取得された 4 つの画素に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて置換してもよい。補正部 33 b は、例えば参照ブロック 86 を選んだ場合には、注目ブロック内の黒潰れ画素 85 b に対応する画像データを、参照ブロック 86 に含まれる画素 86 a および 86 b に対応する画像データの平均値によって置換する。また、注目ブロック内の黒潰れ画素 8

5 dに対応する画像データを、参照ブロック86に含まれる画素86cおよび86dに対応する画像データの平均値によって置換する。

[0083] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい。例えば、画素86aに対応する画像データは、画素86bに対応する画像データよりも黒潰れ画素85bに対応する画像データに近いので、画素86aに対応する画像データの寄与率を画素86bに対応する画像データの寄与率よりも高くする重みを付ける。

[0084] (2-2) 補正部33bは、第1補正処理として、複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データの全てを置換する。処理(2-2)の態様は、例えば下記(i)～(iii)のいずれかの態様を用いる。

[0085] (i) 補正部33bは、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした領域の周辺の複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。例えば、注目ブロック85の周囲の参照ブロック81～84、86～89のうち、黒潰れ(画素85b、85d)と隣接する二つの参照ブロック86および88に含まれる画素86a～86d、および88a～88dに対応する画像データに基づき、次のように置換する。例えば、黒潰れ画素85bに対応する画像データを隣接する参照ブロック86の画素86aの画像データによって置換し、黒潰れ画素85dに対応する画像データを隣接する参照ブロック88の画素88bの画像データによって置換する。

[0086] (ii) 補正部33bは、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素(例えば山)と同じ被写体要素(山)に対して一番多く設定されている撮像条件(本例では第4撮像条件)の参照ブロックから選んだ複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞ

れ異なるデータによって置換する。例えば、注目ブロック 85 の周囲の参照ブロック 81～84、86～89のうち、山に対して第4撮像条件が設定されている参照ブロック 83、86、88および89から選んだ二つの参照ブロック、例えば参照ブロック 86および88に含まれる画素 86a～86d、および88a～88dに対応する画像データに基づき、次のように置換する。例えば、黒潰れ画素 85bに対応する画像データを参照ブロック 86の画素 86aの画像データによって置換し、黒潰れ画素 85dに対応する画像データを参照ブロック 88の画素 88bの画像データによって置換する。

[0087] (iii) 補正部 33bは、上記 (i) または (ii) により選んだ複数の参照ブロックで取得された複数の画素に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて置換してもよい。補正部 33bは、例えば参照ブロック 86および88を選んだ場合には、注目ブロック内の黒潰れ画素 85bおよび黒潰れ画素 85dに対応する画像データを、以下のように置換する。すなわち、黒潰れ画素 85bに対応する画像データを、参照ブロック 86に含まれる画素 86a～86dに対応する画像データの平均値によって置換する。また、黒潰れ画素 85dに対応する画像データを、参照ブロック 88に含まれる画素 88a～88dに対応する画像データの平均値によって置換する。

[0088] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい。例えば、画素 86aに対応する画像データは、画素 86bに対応する画像データよりも黒潰れ画素 85bに対応する画像データに近いので、画素 86aに対応する画像データの寄与率を画素 86bに対応する画像データの寄与率よりも高くする重みを付ける。

[0089] また、参照ブロック 86および88に含まれる画素 86a～86dおよび画素 88a～88dに対応する画像データの平均値を算出する代わりに、画素 86a～86dおよび画素 88a～88dに対応する画像データの間接値を算出し、この中間値によって黒潰れ画素 85bおよび画素 85dに対応する画像データを置換してもよい。

[0090] 以上の説明では、種々の態様による第1補正処理を説明した。これらの態様のうち、いずれの態様の第1補正処理を行うかについて、制御部34は、例えば操作部材36による設定（操作メニュー設定を含む）状態に基づいて決定してよい。

なお、カメラ1に設定されている撮像シーンモードや、検出された被写体要素の種類によって、制御部34がいずれの態様の第1補正処理を行うかを決定するようにしてもよい。

[0091] <第2補正処理>

画像処理部33の補正部33bはさらに、画像処理、焦点検出処理、被写体検出（被写体要素を検出）処理、および撮像条件を設定する処理の前に、以下の第2補正処理を必要に応じて行う。なお、補正部33bは、上述したように白飛びまたは黒潰れした画素を置換した後に第2の補正処理を行う。

なお、他の画素により置換された黒潰れ画素85b（または85d）の位置の画像データについては、置換された画素（たとえば86a）を撮像した撮像条件で撮影されたものとして下記の第2補正処理を行えばよい。また、撮像条件が異なる複数ブロックの画素を用いて黒潰れ画素85bを置換した場合には、各ブロックの撮像条件の間の値（平均値、中間値）の撮影条件として取り扱ってもよい。たとえば、黒潰れ画素85dをISO感度100で撮影された画素86cとISO感度1600で撮影された画素88bで補正する場合には、ISO感度100とISO感度1600の間のISO感度800で撮影されたデータとして取り扱ってもよい。

1. 画像処理を行う場合

画像処理部33の補正部33bは、分割した領域間で異なる撮像条件を適用して取得された画像データに対する画像処理が所定の画像処理である場合において、領域の境界部に位置する画像データに対し、画像処理の前処理として第2補正処理を行う。所定の画像処理は、画像において処理対象とする注目位置の画像データを、注目位置の周囲の複数の参照位置の画像データを参照して算出する処理であり、例えば、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪

郭強調処理、ノイズ低減処理などが該当する。

[0092] 第2補正処理は、分割した領域間で撮像条件が異なることに起因して、画像処理後の画像に生じる不連続性を緩和するために行う。一般に、注目位置が、分割した領域の境界部に位置する場合、注目位置の周囲の複数の参照位置には、注目位置の画像データと同じ撮像条件が適用された画像データと、注目位置の画像データと異なる撮像条件が適用された画像データとが混在する場合がある。本実施の形態では、異なる撮像条件が適用された参照位置の画像データをそのまま参照して注目位置の画像データを算出するよりも、撮像条件の相違による画像データ間の差異を抑えるように第2補正処理を施した参照位置の画像データを参照して注目位置の画像データを算出の方が好ましいという考え方にに基づき、以下のように第2補正処理を行う。

[0093] 図9(a)は、図7(a)のライブビュー画像60aにおける第1領域61と第4領域64との境界部の注目領域90を拡大した図である。第1撮像条件が設定された第1領域61に対応する撮像素子32a上の画素からの画像データを白地で示し、第4撮像条件が設定された第4領域64に対応する撮像素子32a上の画素からの画像データを網掛けで示す。図9(a)では、第1領域61上であって、第1領域61と第4領域64との境界91の近傍部分、すなわち境界部に注目画素Pからの画像データが位置する。注目画素Pを中心とする注目領域90（例えば3×3画素）に含まれる注目画素Pの周囲の画素（本例では8画素）を参照画素Prとする。図9(b)は、注目画素Pおよび参照画素Pr1～Pr8の拡大図である。注目画素Pの位置が注目位置であり、注目画素Pを囲む参照画素Pr1～Pr8の位置が参照位置である。第1領域61に対応する参照画素Pr1～Pr6および注目画素Pに対して第1撮像条件が設定されており、第4領域64に対応する参照画素Pr7およびPr8に対して第4撮像条件が設定されている。

なお、以下の説明では、参照画素Pr1～Pr8を総称する場合に符号Prを付与する。

[0094] 画像処理部33の生成部33cは、通常、第2補正処理を行わずに参照画

素 P_r の画像データをそのまま参照して画像処理を行う。しかしながら、注目画素 P において適用された撮像条件（第1撮像条件とする）と、注目画素 P の周囲の参照画素 P_r において適用された撮像条件（第4撮像条件とする）とが異なる場合には、補正部33bが、参照画素 P_r の画像データのうちの第4撮像条件の画像データに対して以下の（例1）～（例3）のように第2補正処理を行う。そして、生成部33cは、第2補正処理後の参照画素 P_r の画像データを参照して注目画素 P の画像データを算出する画像処理を行う。

[0095] （例1）

画像処理部33の補正部33bは、例えば、第1撮像条件と第4撮像条件との間でISO感度のみが異なり、第1撮像条件のISO感度が100で、第4撮像条件のISO感度が800の場合、参照画素 P_r の画像データのうちの第4撮像条件の参照画素 P_{r7} 、 P_{r8} の画像データに対し、第2補正処理として $100/800$ をかける。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。

なお、注目画素 P への入射光量と参照画素 P_r への入射光量とが同じ場合には画像データの差異が小さくなるが、もともと注目画素 P への入射光量と参照画素 P_r への入射光量とが異なっている場合などには、画像データの差異が小さくならない場合もある。後述する例も同様である。

[0096] （例2）

画像処理部33の補正部33bは、例えば、第1撮像条件と第4撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第1撮像条件のシャッター速度が $1/1000$ 秒で、第4撮像条件のシャッター速度が $1/100$ 秒の場合、参照画素 P_r の画像データのうちの第4撮像条件の参照画素 P_{r7} 、 P_{r8} の画像データに対し、第2補正処理として $(1/1000)/(1/100)=1/10$ をかける。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。

[0097] （例3）

画像処理部33の補正部33bは、例えば、第1撮像条件と第4撮像条件との間でフレームレートのみが異なり（電荷蓄積時間は同じ）、第1撮像条件のフレームレートが30fpsで、第4撮像条件のフレームレートが60fpsの場合、参照画素Prの画像データのうちの第4撮像条件（60fps）の画像データについて、第1撮像条件（30fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の画像データを採用することを第2補正処理とする。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。

なお、第4撮像条件（60fps）で取得した前後する複数のフレーム画像に基づいて、第1撮像条件（30fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の画像データを補間算出することを第2補正処理としてもよい。

[0098] 一方、画像処理部33の補正部33bは、注目画素Pにおいて適用された撮像条件（第1撮像条件とする）と、注目画素Pの周囲の全ての参照画素Prにおいて適用された撮像条件（第4撮像条件とする）とが同一である場合には、参照画素Prの画像データに対する第2補正処理を行わない。つまり、生成部33cは、参照画素Prの画像データをそのまま参照して注目画素Pの画像データを算出する画像処理を行う。

なお、上述したように、撮像条件に多少の差違があっても同一の撮像条件とみなす。

[0099] <画像処理の例示>

第2補正処理を伴う画像処理について例示する。

（1）画素欠陥補正処理

本実施の形態において、画素欠陥補正処理は、撮像時に行う画像処理の1つである。一般に、固体撮像素子である撮像素子32aは、製造過程や製造後において画素欠陥が生じ、異常なレベルの画像データを出力する場合がある。そこで、画像処理部33の生成部33cは、画素欠陥が生じた画素から出力された画像データを補正することにより、画素欠陥が生じた画素位置に

おける画像データを目立たないようにする。

- [0100] 画素欠陥補正処理の一例を説明する。画像処理部33の生成部33cは、例えば、1フレームの画像においてあらかじめ不図示の不揮発性メモリに記録されている画素欠陥の位置の画素を注目画素P（処理対象画素）とし、注目画素Pを中心とする注目領域90（例えば3×3画素）に含まれる注目画素Pの周囲の画素（本例では8画素）を参照画素P_rとする。
- [0101] 画像処理部33の生成部33cは、参照画素P_rにおける画像データの最大値、最小値を算出し、注目画素Pから出力された画像データがこれら最大値または最小値を超えるときは注目画素Pから出力された画像データを上記最大値または最小値で置き換えるMax, Minフィルタ処理を行う。このような処理を、不図示の不揮発性メモリに位置情報が記録されている全ての画素欠陥に対して行う。
- [0102] 本実施の形態において、画像処理部33の補正部33bは、注目画素Pに適用された第1撮像条件と異なる第4撮像条件が適用された画素が上記参照画素P_rに含まれる場合に、第4撮像条件が適用された画像データに対して第2補正処理を行う。その後、画像処理部33の生成部33cが上述したMax, Minフィルタ処理を行う。
- [0103] （2）色補間処理
- 本実施の形態において、色補間処理は、撮像時に行う画像処理の1つである。図3に例示したように、撮像素子100の撮像チップ111は、緑色画素G_b、G_r、青色画素Bおよび赤色画素Rがベイヤー配列されている。画像処理部33の生成部33cは、各画素位置において配置されたカラーフィルタFの色成分と異なる色成分の画像データが不足するので、周辺の画素位置の画像データを参照して不足する色成分の画像データを生成する色補間処理を行う。
- [0104] 色補間処理の一例を説明する。図10(a)は、撮像素子32aから出力された画像データの並びを例示する図である。各画素位置に対応して、ベイヤー配列の規則にしたがってR、G、Bのいずれかの色成分を有する。

＜G色補間＞

まず、一般的なG色補間について説明する。G色補間を行う画像処理部33の生成部33cは、R色成分およびB色成分の位置を順番に注目位置として、注目位置の周囲の参照位置の4つのG色成分の画像データを参照して注目位置におけるG色成分の画像データを生成する。例えば、図10(b)の太枠（左上位置から数えて2行目2列目。以降も同様に、左上位置から数えて注目位置を表すものとする）で示す注目位置においてG色成分の画像データを生成する場合、注目位置（2行目2列目）の近傍に位置する4つのG色成分の画像データG1～G4を参照する。画像処理部33の生成部33cは、例えば $(aG1 + bG2 + cG3 + dG4) / 4$ を、注目位置（2行目2列目）におけるG色成分の画像データとする。なお、a～dは参照位置と注目位置との間の距離や画像構造に応じて設けられる重み係数である。

[0105] 次に、本実施の形態のG色補間について説明する。図10(a)～図10(c)において、太線に対して左および上の領域に第1撮像条件が適用されており、太線に対して右および下の領域に第4撮像条件が適用されているものとする。なお、図10(a)～図10(c)において、第1撮像条件と第4撮像条件は異なる。また、図10(b)中のG色成分の画像データG1～G4が、注目位置（2行目2列目）の画素を画像処理するための参照位置である。図10(b)において、注目位置（2行目2列目）には第1撮像条件が適用されている。参照位置のうち、画像データG1～G3には第1撮像条件が適用されている。また、参照位置のうち、画像データG4には第4撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部33の補正部33bは、画像データG4に対して第2補正処理を行う。その後、画像処理部33の生成部33cが注目位置（2行目2列目）におけるG色成分の画像データを算出する。

[0106] 画像処理部33の生成部33cは、図10(a)におけるB色成分の位置およびR色成分の位置においてそれぞれG色成分の画像データを生成することにより、図10(c)に示すように、各画素位置においてG色成分の画像データを取得することができる。

[0107] < R 色補間 >

図 1 1 (a) は、図 1 0 (a) から R 色成分の画像データを抽出した図である。
画像処理部 3 3 の生成部 3 3 c は、図 1 0 (c) に示す G 色成分の画像データと
図 1 1 (a) に示す R 色成分の画像データとに基づいて図 1 1 (b) に示す色差成
分 C_r の画像データを算出する。

[0108] まず、一般的な色差成分 C_r の補間について説明する。画像処理部 3 3 の
生成部 3 3 c は、例えば図 1 1 (b) の太枠（2 行目 2 列目）で示す注目位置に
おいて色差成分 C_r の画像データを生成する場合、注目位置（2 行目 2 列目
）の近傍に位置する 4 つの色差成分の画像データ $C_{r1} \sim C_{r4}$ を参照する
。画像処理部 3 3 の生成部 3 3 c は、例えば $(e C_{r1} + f C_{r2} + g C_{r3} + h C_{r4}) / 4$ を、注目位置（2 行目 2 列目）における色差成分 C_r の
画像データとする。なお、 $e \sim h$ は参照位置と注目位置との間の距離や画像
構造に応じて設けられる重み係数である。

[0109] 同様に、画像処理部 3 3 の生成部 3 3 c は、例えば図 1 1 (c) の太枠（2 行
目 3 列目）で示す注目位置において色差成分 C_r の画像データを生成する場
合、注目位置（2 行目 3 列目）の近傍に位置する 4 つの色差成分の画像デー
タ C_{r2} 、 $C_{r4} \sim C_{r6}$ を参照する。画像処理部 3 3 の生成部 3 3 c は、
例えば $(q C_{r2} + r C_{r4} + s C_{r5} + t C_{r6}) / 4$ を、注目位置（2
行目 3 列目）における色差成分 C_r の画像データとする。なお、 $q \sim t$ は、
参照位置と注目位置との間の距離や画像構造に応じて設けられる重み係数で
ある。こうして、各画素位置について色差成分 C_r の画像データが生成され
る。

[0110] 次に、本実施の形態の色差成分 C_r の補間について説明する。図 1 1 (a) ~
図 1 1 (c) において、例えば、太線に対して左および上の領域に第 1 撮像条件
が適用されており、太線に対して右および下の領域に第 4 撮像条件が適用さ
れているものとする。なお、図 1 1 (a) ~ 図 1 1 (c) において、第 1 撮像条件
と第 4 撮像条件は異なる。図 1 1 (b) において、太枠（2 行目 2 列目）で示す
位置が色差成分 C_r の注目位置である。また、図 1 1 (b) 中の色差成分の画像

データ $C_{r1} \sim C_{r4}$ が注目位置（2行目2列目）の画素を画像処理するための参照位置である。図11(b)において、注目位置（2行目2列目）には第1撮像条件が適用されている。参照位置のうち、画像データ C_{r1} 、 C_{r3} 、 C_{r4} には第1撮像条件が適用されている。また、参照位置のうち、画像データ C_{r2} には第4撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部33の補正部33bは、画像データ C_{r2} に対して第2補正処理を行う。その後、画像処理部33の生成部33cが注目位置（2行目2列目）における色差成分 C_r の画像データを算出する。

また、図11(c)において、太枠（2行目3列目）で示す位置が色差成分 C_r の注目位置である。また、図11(c)中の色差成分の画像データ C_{r2} 、 C_{r4} 、 C_{r5} 、 C_{r6} が注目位置（2行目3列目）の画素を画像処理するための参照位置である。図11(c)において、注目位置（2行目3列目）には第4撮像条件が適用されている。参照位置のうち、画像データ C_{r4} 、 C_{r5} には第1撮像条件が適用されている。また、参照位置のうち、画像データ C_{r2} 、 C_{r6} には第4撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部33の補正部33bは、画像データ C_{r4} および C_{r5} に対してそれぞれ第2補正処理を行う。その後、画像処理部33の生成部33cが注目位置（2行目3列目）における色差成分 C_r の画像データを算出する。

[0111] 画像処理部33の生成部33cは、各画素位置において色差成分 C_r の画像データを得たのち、各画素位置に対応させて図10(c)に示すG色成分の画像データを加算することにより、各画素位置においてR色成分の画像データを取得することができる。

[0112] <B色補間>

図12(a)は、図10(a)からB色成分の画像データを抽出した図である。画像処理部33の生成部33cは、図10(c)に示すG色成分の画像データと図12(a)に示すB色成分の画像データとに基づいて図12(b)に示す色差成分 C_b の画像データを算出する。

[0113] まず、一般的な色差成分 C_b の補間について説明する。画像処理部33の

生成部 33c は、例えば図 12(b)の太枠（3 行目 3 列目）で示す注目位置において色差成分 Cb の画像データを生成する場合、注目位置（3 行目 3 列目）の近傍に位置する 4 つの色差成分の画像データ Cb1 ~ Cb4 を参照する。画像処理部 33 の生成部 33c は、例えば $(uCb1 + vCb2 + wCb3 + xCb4) / 4$ を、注目位置（3 行目 3 列目）における色差成分 Cb の画像データとする。なお、u ~ x は参照位置と注目位置との間の距離や画像構造に応じて設けられる重み係数である。

[0114] 同様に、画像処理部 33 の生成部 33c は、例えば図 12(c)の太枠（3 行目 4 列目）で示す注目位置において色差成分 Cb の画像データを生成する場合、注目位置（3 行目 4 列目）の近傍に位置する 4 つの色差成分の画像データ Cb2、Cb4 ~ Cb6 を参照する。画像処理部 33 の生成部 33c は、例えば $(yCb2 + zCb4 + \alpha Cb5 + \beta Cb6) / 4$ を、注目位置（3 行目 4 列目）における色差成分 Cb の画像データとする。なお、y、z、 α 、 β は、参照位置と注目位置との間の距離や画像構造に応じて設けられる重み係数である。こうして、各画素位置について色差成分 Cb の画像データが生成される。

[0115] 次に、本実施の形態の色差成分 Cb の補間について説明する。図 12(a) ~ 図 12(c)において、例えば、太線に対して左および上の領域に第 1 撮像条件が適用されており、太線に対して右および下の領域に第 4 撮像条件が適用されているものとする。なお、図 12(a) ~ 図 12(c)において、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件は異なる。図 12(b)において、太枠（3 行目 3 列目）で示す位置が色差成分 Cb の注目位置である。また、図 12(b)中の色差成分の画像データ Cb1 ~ Cb4 が注目位置（3 行目 3 列目）の画素を画像処理するための参照位置である。図 12(b)において、注目位置（3 行目 3 列目）には第 4 撮像条件が適用されている。参照位置のうち、画像データ Cb1、Cb3 には第 1 撮像条件が適用されている。また、参照位置のうち、画像データ Cb2、Cb4 には第 4 撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部 33 の補正部 33b は、データ Cb1 および Cb3 に対してそれぞれ第 2 補正処

理を行う。その後、画像処理部 33 の生成部 33 c が注目位置（3 行目 3 列目）における色差成分 C b の画像データを算出する。

また、図 1 2 (c)において、太枠（3 行目 4 列目）で示す位置が色差成分 C b の注目位置である。また、図 1 2 (c)中の色差成分の画像データ C b 2、C b 4 ~ C b 6 が注目位置（3 行目 4 列目）の画素を画像処理するための参照位置である。図 1 2 (c)において、注目位置（3 行目 4 列目）には第 4 撮像条件が適用されている。また、全ての参照位置の画像データ C b 2、C b 4 ~ C b 6 に第 4 撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部 33 の生成部 33 c は、画像処理部 33 の補正部 33 b によって第 2 補正処理が行われていない参照位置の画像データ C b 2、C b 4 ~ C b 6 を参照して、注目位置（3 行目 4 列目）における色差成分 C b の画像データを算出する。

[0116] 画像処理部 33 の生成部 33 c は、各画素位置において色差成分 C b の画像データを得たのち、各画素位置に対応させて図 1 0 (c)に示す G 色成分の画像データを加算することにより、各画素位置において B 色成分の画像データを得ることができる。

なお、上記「G 色補間」では、例えば、図 1 0 (b)の太枠（2 行目 2 列目）で示す注目位置において G 色成分の画像データを生成する場合、注目位置の近傍に位置する 4 つの G 色成分の画像データ G 1 ~ G 4 を参照するとしているが、画像構造によって参照する G 色成分の画像データの数を変更してもよい。例えば、注目位置付近の画像が縦方向に類似性を有している（例えば、縦縞のパターン）場合は、注目位置の上下の画像データ（図 1 0 (b)の G 1 と G 2）だけを用いて補間処理を行う。また、例えば、注目位置付近の画像が横方向に類似性を有している（例えば、横縞のパターン）場合は、注目位置の左右の画像データ（図 1 0 (b)の G 3 と G 4）だけを用いて補間処理を行う。これらの場合、補正部 33 b により補正を行う画像データ G 4 を用いる場合と用いない場合がある。このように、補正部 33 b が第 1 補正処理、第 2 補正処理、及び補間処理を行うことにより、黒潰れ画素 8 5 b、8 5 d が生じた場合であっても、黒潰れを補正して画像を生成することができる。

[0117] (3) 輪郭強調処理

輪郭強調処理の一例を説明する。画像処理部 33 の生成部 33c は、例えば、1 フレームの画像において、注目画素 P (処理対象画素) を中心とする所定サイズのカーネルを用いた公知の線形フィルタ (Linear filter) 演算を行う。線型フィルタの一例である尖鋭化フィルタのカーネルサイズが $N \times N$ 画素の場合、注目画素 P の位置が注目位置であり、注目画素 P を囲む $(N^2 - 1)$ 個の参照画素 P_r の位置が参照位置である。

なお、カーネルサイズは $N \times M$ 画素であってもよい。

[0118] 画像処理部 33 の生成部 33c は、注目画素 P における画像データを線型フィルタ演算結果で置き換えるフィルタ処理を、例えばフレーム画像の上部の水平ラインから下部の水平ラインへ向けて、各水平ライン上で注目画素を左から右へずらしながら行う。

[0119] 本実施の形態において、画像処理部 33 の補正部 33b は、注目画素 P に適用された第 1 撮像条件と異なる第 4 撮像条件が適用された画素が上記参照画素 P_r に含まれる場合に、第 4 撮像条件が適用された画像データに対して第 2 補正処理を行う。その後、画像処理部 33 の生成部 33c が上述した線型フィルタ処理を行う。

[0120] (4) ノイズ低減処理

ノイズ低減処理の一例を説明する。画像処理部 33 の生成部 33c は、例えば、1 フレームの画像において、注目画素 P (処理対象画素) を中心とする所定サイズのカーネルを用いた公知の線形フィルタ (Linear filter) 演算を行う。線型フィルタの一例である平滑化フィルタのカーネルサイズが $N \times N$ 画素の場合、注目画素 P の位置が注目位置であり、注目画素 P を囲む $(N^2 - 1)$ 個の参照画素 P_r の位置が参照位置である。

なお、カーネルサイズは $N \times M$ 画素であってもよい。

[0121] 画像処理部 33 の生成部 33c は、注目画素 P における画像データを線型フィルタ演算結果で置き換えるフィルタ処理を、例えばフレーム画像の上部の水平ラインから下部の水平ラインへ向けて、各水平ライン上で注目画素を

左から右へずらしながら行う。

[0122] 本実施の形態において、画像処理部 33 の補正部 33b は、注目画素 P に適用された第 1 撮像条件と異なる第 4 撮像条件が適用された画素が上記参照画素 P_rに含まれる場合に、第 4 撮像条件が適用された画像データに対して第 2 補正処理を行う。その後、画像処理部 33 の生成部 33c が上述した線型フィルタ処理を行う。

[0123] 2. 焦点検出処理を行う場合

上記の例では、第 1 補正処理として、白飛びや黒潰れ等が生じた画素を、他のブロックの画素の画像データで置換したが、焦点調節のみを目的とする場合には、白飛びまたは黒潰れが生じた焦点検出用の画素による信号を他の焦点検出用の画素による信号で置換すればよい。他の焦点検出用の信号で置き換える方法については、白飛びまたは黒潰れが生じた画素の画像データを置換する方法と同様であるため、詳細は省略する。画像のコントラストに基づく焦点調節の場合は、上記第 1 補正処理により置換した画像データを用いればよい。

制御部 34 のレンズ移動制御部 34d は、撮像画面の所定の位置（フォーカスポイント）に対応する信号データ（画像データ）を用いて焦点検出処理を行う。制御部 34 のレンズ移動制御部 34d は、分割した領域間で異なる撮像条件が設定されており、AF 動作のフォーカスポイントが分割された領域の境界部分に位置する場合、少なくとも 1 つの領域の焦点検出用の信号データに対し、焦点検出処理の前処理として第 2 補正処理を行う。

[0124] 第 2 補正処理は、設定部 34b が分割した撮像画面の領域間で撮像条件が異なることに起因して、焦点検出処理の精度が低下することを抑制するために行う。例えば、画像において像ズレ量（位相差）を検出するフォーカスポイントの焦点検出用の信号データが、分割した領域の境界部に位置する場合、焦点検出用の信号データの中に異なる撮像条件が適用された信号データが混在する場合がある。本実施の形態では、異なる撮像条件が適用された信号データをそのまま用いて像ズレ量（位相差）の検出を行うよりも、撮像条件

の相違による信号データ間の差異を抑えるように第2補正処理を施した信号データを用いて像ズレ量（位相差）の検出を行う方が好ましいという考え方にに基づき、以下のように第2補正処理を行う。

[0125] <焦点検出処理の例示>

第2補正処理を伴う焦点検出処理について例示する。本実施の形態のAF動作は、例えば、撮像画面における複数のフォーカスポイントの中からユーザーが選んだフォーカスポイントに対応する被写体にフォーカスを合わせる。制御部34のレンズ移動制御部34d（生成部）は、撮像光学系31の異なる瞳領域を通過した光束による複数の被写体像の像ズレ量（位相差）を検出することにより、撮像光学系31のデフォーカス量を算出する。制御部34のレンズ移動制御部34dは、デフォーカス量をゼロ（許容値以下）にする位置、すなわち合焦位置へ、撮像光学系31のフォーカスレンズを移動させ、撮像光学系31の焦点を調節する。

[0126] 図13は、撮像素子32aの撮像面における焦点検出用画素の位置を例示する図である。本実施の形態では、撮像チップ111のX軸方向（水平方向）に沿って離散的に焦点検出用画素が並べて設けられている。図13の例では、15本の焦点検出画素ライン160が所定の間隔で設けられる。焦点検出画素ライン160を構成する焦点検出用画素は、焦点検出用の光電変換信号を出力する。撮像チップ111において焦点検出画素ライン160以外の画素位置には通常の撮像用画素が設けられている。撮像用画素は、ライブビュー画像や記録用の光電変換信号を出力する。

[0127] 図14は、図13に示すフォーカスポイント80Aに対応する上記焦点検出画素ライン160の一部の領域を拡大した図である。図14において、赤色画素R、緑色画素G（Gb、Gr）、および青色画素Bと、焦点検出用画素S1、および焦点検出用画素S2とが例示される。赤色画素R、緑色画素G（Gb、Gr）、および青色画素Bは、上述したベイヤー配列の規則にしたがって配される。

[0128] 赤色画素R、緑色画素G（Gb、Gr）、および青色画素Bについて例示

した正形状の領域は、撮像用画素の受光領域を示す。各撮像用画素は、撮像光学系 31（図 1）の射出瞳を通る光束を受光する。すなわち、赤色画素 R、緑色画素 G（Gb、Gr）、および青色画素 B はそれぞれ正形状のマスク開口部を有し、これらのマスク開口部を通った光が撮像用画素の受光部に到達する。

[0129] なお、赤色画素 R、緑色画素 G（Gb、Gr）、および青色画素 B の受光領域（マスク開口部）の形状は四角形に限定されず、例えば円形であってもよい。

[0130] 焦点検出用画素 S1、および焦点検出用画素 S2 について例示した半円形状の領域は、焦点検出用画素の受光領域を示す。すなわち、焦点検出用画素 S1 は、図 14 において画素位置の左側に半円形状のマスク開口部を有し、このマスク開口部を通った光が焦点検出用画素 S1 の受光部に到達する。一方、焦点検出用画素 S2 は、図 14 において画素位置の右側に半円形状のマスク開口部を有し、このマスク開口部を通った光が焦点検出用画素 S2 の受光部に到達する。このように、焦点検出用画素 S1 および焦点検出用画素 S2 は、撮像光学系 31（図 1）の射出瞳の異なる領域を通る一对の光束をそれぞれ受光する。

[0131] なお、撮像チップ 111 における焦点検出画素ライン 160 の位置は、図 13 に例示した位置に限定されない。また、焦点検出画素ライン 160 の数についても、図 13 の例に限定されるものではない。さらに、焦点検出用画素 S1 および焦点検出用画素 S2 におけるマスク開口部の形状は半円形に限定されず、例えば撮像用画素 R、撮像用画素 G、撮像用画素 B における四角形状受光領域（マスク開口部）を横方向に分割した長形状としてもよい。

[0132] また、撮像チップ 111 における焦点検出画素ライン 160 は、撮像チップ 111 の Y 軸方向（鉛直方向）に沿って焦点検出用画素を並べて設けたものであってもよい。図 14 のように撮像用画素と焦点検出用画素とを二次元状に配列した撮像素子は公知であり、これらの画素の詳細な図示および説明は省略する。

[0133] なお、図 1 4 の例では、焦点検出用画素 S 1、S 2 がそれぞれ焦点検出用の一对の光束のうち的一方を受光する構成、いわゆる 1 P D 構造を説明した。この代わりに、焦点検出用画素がそれぞれ焦点検出用の一对の光束の双方を受光する構成、いわゆる 2 P D 構造にしてもよい。2 P D 構造にすることにより、焦点検出用画素で得られた光電変換信号を記録用の光電変換信号として用いることが可能になる。

[0134] 制御部 3 4 のレンズ移動制御部 3 4 d は、焦点検出用画素 S 1 および焦点検出用画素 S 2 から出力される焦点検出用の光電変換信号に基づいて、撮像光学系 3 1（図 1）の異なる領域を通る一对の光束による一对の像の像ズレ量（位相差）を検出する。そして、像ズレ量（位相差）に基づいてデフォーカス量を演算する。このような瞳分割位相差方式によるデフォーカス量演算は、カメラの分野において公知であるので詳細な説明は省略する。

[0135] フォーカスポイント 8 0 A（図 1 3）は、図 7 (a)に例示したライブビュー画像 6 0 aにおいて、例えば第 1 領域 6 1 および第 4 領域 6 4 の境界部の注目領域 9 0 に対応する位置に、ユーザーによって選ばれているものとする。図 1 5 は、フォーカスポイント 8 0 A を拡大した図である。白地の画素は第 1 撮像条件が設定されていることを示し、網掛けの画素は第 4 撮像条件が設定されていることを示す。図 1 5 において枠 1 7 0 で囲む位置は、焦点検出画素ライン 1 6 0（図 1 3）に対応する。

[0136] 制御部 3 4 のレンズ移動制御部 3 4 d は、通常、第 2 補正処理を行わずに枠 1 7 0 で示す焦点検出用画素による信号データをそのまま用いて焦点検出処理を行う。しかしながら、枠 1 7 0 で囲む信号データに、第 1 撮像条件が適用された信号データと第 4 撮像条件が適用された信号データが混在する場合には、制御部 3 4 のレンズ移動制御部 3 4 d が、枠 1 7 0 で囲む信号データのうちの第 4 撮像条件の信号データに対して、以下の（例 1）～（例 3）のように第 2 補正処理を行う。そして、制御部 3 4 のレンズ移動制御部 3 4 d は、第 2 補正処理後の信号データを用いて焦点検出処理を行う。

[0137] （例 1）

制御部 34 のレンズ移動制御部 34 d は、例えば、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との間で ISO 感度のみが異なり、第 1 撮像条件の ISO 感度が 100 で、第 4 撮像条件の ISO 感度が 800 の場合、第 4 撮像条件の信号データに対し、第 2 補正処理として $100/800$ をかける。これにより、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくする。

なお、第 1 撮像条件が適用された画素への入射光量と第 4 撮像条件が適用された画素への入射光量とが同じ場合には信号データの差異が小さくなるが、もともと第 1 撮像条件が適用された画素への入射光量と第 4 撮像条件が適用された画素への入射光量とが異なっている場合などには、信号データの差異が小さくならない場合もある。後述する例も同様である。

[0138] (例 2)

制御部 34 のレンズ移動制御部 34 d は、例えば、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第 1 撮像条件のシャッター速度が $1/1000$ 秒で、第 4 撮像条件のシャッター速度が $1/100$ 秒の場合、第 4 撮像条件の信号データに対し、第 2 補正処理として $1/1000/1/100 = 1/10$ をかける。これにより、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくする。

[0139] (例 3)

制御部 34 のレンズ移動制御部 34 d は、例えば、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との間でフレームレートのみが異なり（電荷蓄積時間は同じ）、第 1 撮像条件のフレームレートが 30 fps で、第 4 撮像条件のフレームレートが 60 fps の場合、第 4 撮像条件（60 fps）の信号データについて、第 1 撮像条件（30 fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の信号データを採用することを第 2 補正処理とする。これにより、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくする。

なお、第 4 撮像条件（60 fps）で取得した前後する複数のフレーム画像に基づいて、第 1 撮像条件（30 fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の信号データを補間算出することを第

2補正処理としてもよい。

[0140] 一方、制御部34のレンズ移動制御部34dは、枠170で囲む信号データにおいて適用された撮像条件が同一である場合には上記第2補正処理を行わない。つまり、制御部34のレンズ移動制御部34dは、枠170で示す焦点検出用画素による信号データをそのまま用いて焦点検出処理を行う。

[0141] なお、上述したように、撮像条件に多少の差があっても同一の撮像条件とみなす。

また、上記の例では、信号データのうちの第4撮像条件の信号データに対して第1撮像条件により第2補正処理を行う例を説明したが、信号データのうちの第1撮像条件の信号データに対して第4撮像条件により第2補正処理を行ってもよい。

制御部34のレンズ移動制御部34dが、第1撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行うか、第4撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行うかを、例えば、ISO感度に基づいて決定するようにしてもよい。第1撮像条件と第4撮像条件とでISO感度が異なる場合、ISO感度が高い方の撮像条件で得られた信号データが飽和していなければ、ISO感度が低い方の撮像条件で得られた信号データに対して第2補正処理を行うことが望ましい。すなわち、第1撮像条件と第4撮像条件とでISO感度が異なる場合、明るい方の信号データとの差を小さくするように暗い方の信号データを第2補正処理することが望ましい。

[0142] さらにまた、信号データのうちの第1撮像条件の信号データおよび第4撮像条件の信号データに対してそれぞれ第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の双方の信号データ間の差を小さくするようにしてもよい。

[0143] 以上の説明では、瞳分割位相差方式を用いた焦点検出処理を例示したが、被写体像のコントラストの大小に基づいて、撮像光学系31のフォーカスレンズを合焦位置へ移動させるコントラスト検出方式の場合も同様に行うことができる。

[0144] コントラスト検出方式を用いる場合、制御部34は、撮像光学系31のフ

フォーカスレンズを移動させながら、フォーカスレンズのそれぞれの位置において、フォーカスポイントに対応する撮像素子 3 2 a の撮像用画素から出力された信号データに基づいて公知の焦点評価値演算を行う。そして、焦点評価値を最大にするフォーカスレンズの位置を合焦位置として求める。

[0145] 制御部 3 4 は、通常、第 2 補正処理を行わずにフォーカスポイントに対応する撮像用画素から出力された信号データをそのまま用いて焦点評価値演算を行う。しかしながら、フォーカスポイントに対応する信号データに、第 1 撮像条件が適用された信号データと第 4 撮像条件が適用された信号データが混在する場合には、制御部 3 4 が、フォーカスポイントに対応する信号データのうちの第 4 撮像条件の信号データに対して、上述したような第 2 補正処理を行う。そして、制御部 3 4 は、第 2 補正処理後の信号データを用いて焦点評価値演算を行う。このように、補正部 3 3 b が第 1 補正処理、第 2 補正処理、及び補間処理を行うことにより、黒潰れ画素 8 5 b、8 5 d が生じた場合であっても、黒潰れを補正して焦点調節を行うことができる。そのため、黒潰れ画素 8 5 b、あるいは 8 5 d があっても、レンズの移動により焦点を調節することができる。

上記の例では、焦点調節処理を第 2 補正処理を行った後に行ったが、第 2 補正処理を行わず、第 1 補正処理により得られた画像データにより焦点調節を行ってもよい。

[0146] 3. 被写体検出処理を行う場合

図 1 6 (a) は、検出しようとする対象物を表すテンプレート画像を例示する図であり、図 1 6 (b) は、ライブビュー画像 6 0 (a) および探索範囲 1 9 0 を例示する図である。制御部 3 4 の物体検出部 3 4 a は、ライブビュー画像から対象物（例えば、図 5 の被写体要素の 1 つであるバッグ 6 3 a）を検出する。制御部 3 4 の物体検出部 3 4 a は、対象物を検出する範囲をライブビュー画像 6 0 a の全範囲としてもよいが、検出処理を軽くするために、ライブビュー画像 6 0 a の一部を探索範囲 1 9 0 としてもよい。

[0147] 制御部 3 4 の物体検出部 3 4 a は、分割した領域間で異なる撮像条件が設

定されており、探索範囲 190 が分割された領域の境界を含む場合、探索範囲 190 内の少なくとも 1 つの領域の画像データに対し、被写体検出処理の前処理として第 2 補正処理を行う。

[0148] 第 2 補正処理は、設定部 34 b が分割した撮像画面の領域間で撮像条件が異なることに起因して、被写体要素の検出処理の精度低下を抑制するために行う。一般に、被写体要素の検出に用いる探索範囲 190 に、分割された領域の境界を含む場合、探索範囲 190 の画像データの中に異なる撮像条件が適用された画像データが混在する場合がある。本実施の形態では、異なる撮像条件が適用された画像データをそのまま用いて被写体要素の検出を行うよりも、撮像条件の相違による画像データ間の差異を抑えるように第 2 補正処理を施した画像データを用いて被写体要素の検出を行う方が好ましいという考え方にに基づき、以下のように第 2 補正処理を行う。

[0149] 図 5 に例示した被写体の像において、人物 61 a の持ち物であるバッグ 63 a を検出する場合を説明する。制御部 34 の物体検出部 34 a は、人物 61 a を含む領域の近傍に探索範囲 190 を設定する。なお、人物 61 a を含む領域 61 を探索範囲に設定してもよい。

[0150] 制御部 34 の物体検出部 34 a は、探索範囲 190 が撮像条件の異なる 2 つの領域によって分断されていない場合には、第 2 補正処理を行わずに探索範囲 190 を構成する画像データをそのまま用いて被写体検出処理を行う。しかしながら、仮に、探索範囲 190 の画像データに、第 1 撮像条件が適用された画像データと第 4 撮像条件が適用された画像データが混在する場合には、制御部 34 の物体検出部 34 a は、探索範囲 190 の画像データのうちの第 4 撮像条件の画像データに対して、焦点検出処理を行う場合として上述した（例 1）～（例 3）のように第 2 補正処理を行う。そして、制御部 34 の物体検出部 34 a は、第 2 補正処理後の画像データを用いて被写体検出処理を行う。

なお、上述したように、撮像条件に多少の差違があっても同一の撮像条件とみなす。

また、上記の例では、画像データのうちの第4撮像条件の画像データに対して第1撮像条件により第2補正処理を行う例を説明したが、画像データのうちの第1撮像条件の画像データに対して第4撮像条件により第2補正処理を行ってもよい。

[0151] 上述した探索範囲190の画像データに対する第2補正処理は、人物の顔のような特定被写体を検出するために用いる探索範囲や、撮像シーンの判定に用いる領域に対して適用してもよい。

[0152] また、上述した探索範囲190の画像データに対する第2補正処理は、テンプレート画像を用いたパターンマッチング法に用いる探索範囲に限らず、画像の色やエッジなどに基づく特徴量を検出する際の探索範囲においても同様に適用してよい。

[0153] また、取得時刻が異なる複数フレームの画像データを用いて公知のテンプレートマッチング処理を施すことにより、先に取得されたフレーム画像における追尾対象物と類似する領域を後から取得されたフレーム画像から探索する移動体の追尾処理に適用してもよい。この場合において、制御部34は、後から取得されたフレーム画像に設定する探索範囲において、第1撮像条件が適用された画像データと第4撮像条件が適用された画像データが混在する場合には、探索範囲の画像データのうちの第4撮像条件の画像データに対して、上述した(例1)～(例3)のように第2補正処理を行う。そして、制御部34は、第2補正処理後の画像データを用いて追尾処理を行う。

[0154] さらにまた、取得時刻が異なる複数フレームの画像データを用いて公知の動きベクトルを検出する場合も同様である。制御部34は、動きベクトルの検出に用いる検出領域において、第1撮像条件が適用された画像データと第4撮像条件が適用された画像データが混在する場合には、動きベクトルの検出に用いる検出領域の画像データのうちの第4撮像条件の画像データに対して、上述した(例1)～(例3)のように第2補正処理を行う。そして、制御部34は、第2補正処理後の画像データを用いて動きベクトルを検出する。このように、補正部33bが第1補正処理、第2補正処理、及び補間処理

を行うことにより、黒潰れ画素 8 5 b、8 5 d が生じた場合であっても、黒潰れを補正して上記の被写体検出等を行うことができる。そのため、黒潰れ画素 8 5 b、あるいは 8 5 d があっても、被写体検出を行うことができる。

上記の例では、被写体検出処理を第 2 補正処理を行った後に行ったが、第 2 補正処理を行わず、第 1 補正処理により得られた画像データにより被写体検出を行ってもよい。

[0155] 4. 撮像条件を設定する場合

制御部 3 4 の設定部 3 4 b は、撮像画面の領域を分割し、分割した領域間で異なる撮像条件を設定した状態で、新たに測光し直して露出条件を決定する場合、少なくとも 1 つの領域の画像データに対し、露出条件を設定する前処理として第 2 補正処理を行う。

[0156] 第 2 補正処理は、設定部 3 4 b が分割した撮像画面の領域間で撮像条件が異なることに起因して、露出条件を決定する処理の精度低下を抑制するために行う。例えば、撮像画面の中央部に設定された測光範囲に、分割された領域の境界を含む場合、測光範囲の画像データの中に異なる撮像条件が適用された画像データが混在する場合がある。本実施の形態では、異なる撮像条件が適用された画像データをそのまま用いて露出演算処理を行うよりも、撮像条件の相違による画像データ間の差異を抑えるように第 2 補正処理を施した画像データを用いて露出演算処理を行う方が好ましいという考え方にに基づき、以下のように第 2 補正処理を行う。

[0157] 制御部 3 4 の設定部 3 4 b は、測光範囲が撮像条件の異なる複数の領域によって分断されていない場合には、第 2 補正処理を行わずに測光範囲を構成する画像データをそのまま用いて露出演算処理を行う。しかしながら、仮に、測光範囲の画像データに、第 1 撮像条件が適用された画像データと第 4 撮像条件が適用された画像データが混在する場合には、制御部 3 4 の設定部 3 4 b は、測光範囲の画像データのうちの第 4 撮像条件の画像データに対して、焦点検出処理や被写体検出処理を行う場合として上述した（例 1）～（例

3) のように第2補正処理を行う。そして、制御部34の設定部34bは、第2補正処理後の画像データを用いて露出演算処理を行う。

なお、上述したように、撮像条件に多少の差違があっても同一の撮像条件とみなす。

また、上記の例では、画像データのうちの第4撮像条件の画像データに対して第1撮像条件により第2補正処理を行う例を説明したが、画像データのうちの第1撮像条件の画像データに対して第4撮像条件により第2補正処理を行ってもよい。

[0158] 上述した露出演算処理を行う際の測光範囲に限らず、ホワイトバランス調整値を決定する際に行う測光（測色）範囲や、撮影補助光を発する光源による撮影補助光の発光要否を決定する際に行う測光範囲、さらには、上記光源による撮影補助光の発光量を決定する際に行う測光範囲においても同様である。

[0159] また、撮像画面を分割した領域間で、光電変換信号の読み出し解像度を異ならせる場合において、領域ごとの読み出し解像度を決定する際に行う撮像シーンの判定に用いる領域に対しても同様に扱うことができる。このように、補正部33bが第1補正処理、第2補正処理、及び補間処理を行うことにより、黒潰れ画素85b、85dが生じた場合であっても、黒潰れを補正して撮影条件の設定を行うことができる。そのため、黒潰れ画素85b、あるいは85dがあっても、撮影条件を設定することができる。

上記の例では、撮影条件の設定を第2補正処理を行った後に行ったが、第2補正処理を行わず、第1補正処理により得られた画像データにより撮影条件の設定を行ってもよい。

[0160] <フローチャートの説明>

図17は、領域ごとに撮像条件を設定して撮像する処理の流れを説明するフローチャートである。カメラ1のメインスイッチがオン操作されると、制御部34は、図17に示す処理を実行するプログラムを起動させる。ステップS10において、制御部34は、表示部35にライブビュー表示を開始さ

せて、ステップS 2 0へ進む。

[0161] 具体的には、制御部3 4が撮像部3 2へライブビュー画像の取得開始を指示し、取得されたライブビュー画像を逐次表示部3 5に表示させる。上述したように、この時点では撮像チップ1 1 1の全域、すなわち画面の全体に同一の撮像条件が設定されている。

なお、ライブビュー表示中にA F動作を行う設定がなされている場合、制御部3 4のレンズ移動制御部3 4 dは、焦点検出処理を行うことにより、所定のフォーカスポイントに対応する被写体要素にフォーカスを合わせるA F動作を制御する。レンズ移動制御部3 4 dは、必要に応じて、上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理が行われてから焦点検出処理を行う。

また、ライブビュー表示中にA F動作を行う設定がなされていない場合、制御部3 4のレンズ移動制御部3 4 dは、後にA F動作が指示された時点でA F動作を行う。

[0162] ステップS 2 0において、制御部3 4の物体検出部3 4 aは、ライブビュー画像から被写体要素を検出してステップS 3 0へ進む。物体検出部3 4 aは、必要に応じて、上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理が行われてから被写体検出処理を行う。ステップS 3 0において、制御部3 4の設定部3 4 bは、ライブビュー画像の画面を、被写体要素を含む領域に分割してステップS 4 0へ進む。

[0163] ステップS 4 0において、制御部3 4は表示部3 5に領域の表示を行う。制御部3 4は、図6に例示したように、分割された領域のうちの撮像条件の設定（変更）の対象となる領域を強調表示させる。また、制御部3 4は、撮像条件の設定画面7 0を表示部3 5に表示させてステップS 5 0へ進む。

なお、制御部3 4は、ユーザーの指で表示画面上の他の主要被写体の表示位置がタップ操作された場合は、その主要被写体を含む領域を撮像条件の設定（変更）の対象となる領域に変更して強調表示させる。

[0164] ステップS 5 0において、制御部3 4は、A F動作が必要か否かを判定す

る。制御部34は、例えば、被写体が動いたことによって焦点調節状態が変化した場合や、ユーザー操作によってフォーカスポイントの位置が変更された場合、またはユーザー操作によってAF動作の実行が指示された場合に、ステップS50を肯定判定してステップS70へ進む。制御部34は、焦点調節状態が変化せず、ユーザー操作によりフォーカスポイントの位置が変更されず、ユーザー操作によってAF動作の実行も指示されない場合には、ステップS50を否定判定してステップ60へ進む。

[0165] ステップS70において、制御部34は、AF動作を行わせてステップS40へ戻る。レンズ移動制御部34dは、必要に応じて、上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理が行われてからAF動作である焦点検出処理を行う。ステップS40へ戻った制御部34は、AF動作後に取得されるライブビュー画像に基づき、上述した処理と同様の処理を繰り返す。

[0166] ステップS60において、制御部34の設定部34bは、ユーザー操作に応じて、強調して表示されている領域に対する撮像条件を設定してステップS80へ進む。なお、ステップS60におけるユーザー操作に応じた表示部35の表示遷移や撮像条件の設定については、上述したとおりである。制御部34の設定部34bは、必要に応じて、上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理が行われてから露出演算処理を行う。

[0167] ステップS80において、制御部34は、撮像指示の有無を判定する。制御部34は、操作部材36を構成する不図示のリリースボタン、または撮像を指示する表示アイコンが操作された場合、ステップS80を肯定判定してステップS90へ進む。制御部34は、撮像指示が行われない場合には、ステップS80を否定判定してステップS60へ戻る。

[0168] ステップS90において、制御部34は、所定の撮像処理を行う。すなわち、撮像制御部34cが上記領域ごとに設定された撮像条件で撮像するように撮像素子32aを制御してステップS100へ進む。

[0169] ステップS 1 0 0において、制御部3 4の撮像制御部3 4 cは画像処理部3 3へ指示を送り、上記撮像によって得られた画像データに対して所定の画像処理を行わせてステップS 1 1 0へ進む。画像処理は、上記画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、ノイズ低減処理を含む。

なお、画像処理部3 3の補正部3 3 bは、必要に応じて、領域の境界部に位置する画像データに対して、上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行ってから画像処理を行う。

[0170] ステップS 1 1 0において、制御部3 4は記録部3 7へ指示を送り、画像処理後の画像データを不図示の記録媒体に記録させてステップS 1 2 0へ進む。

[0171] ステップS 1 2 0において、制御部3 4は、終了操作が行われたか否かを判断する。制御部3 4は、終了操作が行われた場合にステップS 1 2 0を肯定判定して図1 7による処理を終了する。制御部3 4は、終了操作が行われない場合には、ステップS 1 2 0を否定判定してステップS 2 0へ戻る。ステップS 2 0へ戻った場合、制御部3 4は、上述した処理を繰り返す。

[0172] 以上の説明では、撮像素子3 2 aとして積層型の撮像素子1 0 0を例示したが、撮像素子（撮像チップ1 1 1）における複数のブロックごとに撮像条件を設定可能であれば、必ずしも積層型の撮像素子として構成する必要はない。

[0173] 以上説明した第1の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（1）画像処理装置を備えるカメラ1は、第1撮像条件で撮像する第1領域6 1と第1撮像条件とは異なる第4撮像条件で撮像する第4領域6 4とを有する撮像部3 2と、第4領域6 4で撮像された被写体の画像データにより第1領域6 1で撮像された被写体の画像を生成する画像処理部3 3と、を備える。これにより、例えば第1領域6 1で撮像された被写体像の画像に、第1領域6 1に設定した撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域6 1とは異なる撮像条件によって第4領域6 4で撮像された

被写体像の画像を用いて、適切に画像データを生成することができる。具体的には、図 7 (b) のブロック 8 2、ブロック 8 5、およびブロック 8 7 の斜線部と、ブロック 8 3、8 6、8 8、および 8 9 の網掛け部との間における画像の明暗、コントラスト、色合い等の相違などの画像の不連続性や違和感を抑制する画像データを生成することができる。

[0174] (2) 画像処理装置を備えるカメラ 1 は、第 1 撮像条件で撮像する第 1 領域 6 1 と第 1 撮像条件とは異なる第 4 撮像条件で撮像する第 4 領域 6 4 とを有する撮像部 3 2 と、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の画像データを生成する画像処理部 3 3 と、を備える。これにより、例えば第 1 領域 6 1 で撮像された被写体像の画像に、第 1 領域 6 1 に設定した撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 6 1 とは異なる撮像条件によって第 4 領域 6 4 で撮像された被写体像の画像を用いて、適切に画像データを生成することができる。具体的には、図 7 (b) のブロック 8 2、ブロック 8 5、およびブロック 8 7 の斜線部と、ブロック 8 3、8 6、8 8、および 8 9 の網掛け部との間における画像の明暗、コントラスト、色合い等の相違などの画像の不連続性や違和感を抑制する画像データを生成することができる。

[0175] (3) 画像処理部 3 3 は、第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の画像の画像データを、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の画像データにより生成する。これにより、例えば第 1 領域 6 1 で撮像された被写体像の画像に、第 1 領域 6 1 に設定した撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 6 1 とは異なる撮像条件によって第 4 領域 6 4 で撮像された被写体像の画像を用いて、適切に画像データを生成することができる。

[0176] (4) 画像処理部 3 3 は、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の一部の画像データを生成する。これにより、第 1 領域 6 1 で撮像された画像の一部（注目ブロック）に不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 6 1 とは撮像条件が異なる第 4 領域 6 4 で撮像された画像（参照ブロック）の画像データを用いて、適切に画像

データを生成することができる。

[0177] (5) 画像処理部 33 は、第 4 領域 64 で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 61 で撮像された被写体の一部の画像データを生成する。第 1 領域 61 で撮像された被写体の一部と、第 4 領域 64 で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、同一の被写体として検出される。これにより、同一の被写体、たとえば図 7 における山が第 1 領域 61 と第 4 領域 64 とで撮像された場合に、第 1 領域 61 で撮像されて得られた山についての画像データを第 4 領域 64 で撮像された山についての画像データで置き換えることができる。したがって、適切に画像データを生成することができる。

[0178] (6) 第 4 領域 64 の面積は、第 1 領域 61 の面積よりも大きい。これにより、第 1 領域 61 の面積よりも大きい第 4 領域 64 で撮像された被写体の画像データに基づいて第 1 領域 61 で撮像された被写体の画像データを生成するので、適切に画像データを生成することができる。

[0179] (7) 第 4 領域 64 の面積は、第 1 領域 61 の面積以下である。すなわち、注目ブロックで取得された画像データを参照ブロックで取得された画像データを用いて置換するにあたって、たとえば注目ブロックに含まれる複数の画素に対応する複数の画像データを同数またはそれ以下の数の画像データを用いて置換することで、置換処理における演算負荷を抑制できる。

[0180] (8) 画像処理部 33 は、第 4 領域 64 の一部の領域で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 61 で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、第 1 領域 61 で撮像された画像の一部（注目ブロック）に不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 61 とは撮像条件が異なる第 4 領域 64 で撮像された画像の一部（参照ブロック）を用いて、適切に画像データを生成することができる。

[0181] (9) 第 4 領域 64 は、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素 86a と、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素 86a とは異なる画素 86b とを有する。画像処理部 33 は、画素 86a 及び画素 86b のうち、いずれかの画素で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 61 で撮像された被

写体の画像データを生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された被写体像の画像に、第1領域61に設定した撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された被写体像の画像を用いて、適切に画像データを生成することができる。

[0182] (10) 画像処理部33は、第1領域61と画素86aとの間隔が、第1領域61と前記画素86bとの間隔より短い場合、画素86aで撮像された被写体の画像データにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。すなわち、注目ブロックで取得された画像データを参照ブロックで取得された画像データを用いて置換するにあたって、参照ブロックに含まれる画素のうち、注目ブロックに含まれる置換対象となる画素により近い画素からの画像データを用いて置換する。これにより、適切に画像データを生成することができる。

[0183] (11) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体の画像データから算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された被写体像の画像に、第1領域61に設定した撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された被写体像の画像を用いて、適切に画像データを生成することができる。

[0184] (12) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体の画像データを平均して算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された被写体像の画像に、第1領域61に設定した撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された被写体像の画像を用いて、適切に画像データを生成することができる。

[0185] (13) 撮像素子100は、第1領域61及び第4領域64を含む撮像チッ

プ１１１と、撮像チップ１１１に接続され、撮像チップ１１１から出力された画像データをデジタルデータに変換するアナログ／デジタル（Ａ／Ｄ）変換回路を有する信号処理チップ１１２と、を有する。これにより、撮像条件が異なる領域で、それぞれ適切に処理を行うことができる。すなわち、各領域でそれぞれ生成された画像データによる画像を適切に生成することができる。

[0186] （１４）撮像素子１００は、信号処理チップ１１２に接続され、信号処理チップ１１２によりデジタルデータに変換された画像データを記憶する記憶部を有するメモリチップ１１３を有する。信号処理チップ１１２は、撮像チップ１１１及びメモリチップ１１３の間に配置されている。これにより、撮像素子１００におけるデータの流れに対応して各チップが積層されるので、効率的にチップ同士を電氣的に接続できる。

[0187] （１５）レンズ調節装置を備えるカメラ１は、撮像光学系３１からの光を第１撮像条件で撮像する第１領域６１と撮像光学系３１からの光を第１撮像条件とは異なる第４撮像条件で撮像する第４領域６４とを有する撮像部３２と、第４領域６４で撮像された被写体に基づく信号により第１領域６１に入射した光の像を調節するように撮像光学系３１を移動させる画像処理部３３および制御部３４と、を備える。これにより、例えば第１領域６１で撮像された像の信号データに、撮像条件に起因する不適切な信号データが生じた場合には、第１領域６１とは異なる撮像条件によって第４領域６４で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。具体的には、ブロック８２、ブロック８５、およびブロック８７の斜線部と、ブロック８３、８６、８８、および８９の網掛け部との間における像の明暗、コントラスト等の相違などの像の不連続性を抑制した信号データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって焦点検出精度が低下することを抑制できるから、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0188] （１６）レンズ調節装置を備えるカメラ１は、撮像光学系３１の光を第１撮

像条件で撮像する第1領域61と撮像光学系31からの光を第1撮像条件とは異なる第4撮像条件で撮像する第4領域64とを有する撮像部32と、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61に入射した光の像を撮像光学系31で調節するための信号を生成する画像処理部33および制御部34と、を備える。これにより、例えば第1領域61で撮像された像の信号データに、撮像条件に起因する不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。具体的には、ブロック82、ブロック85、およびブロック87の斜線部と、ブロック83、86、88、および89の網掛け部との間における像の明暗、コントラスト等の相違などの像の不連続性を抑制した信号データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって焦点検出精度が低下することを抑制できるから、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0189] (17) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された像の信号データに、撮像条件に起因する不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。

[0190] (18) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体の一部に基づく信号を生成する。これにより、第1領域61で撮像された像の一部（注目ブロック）で不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。この結果、被写体の一部についてもブロックごとの撮像条件の違いの影響を避けて、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0191] (19) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号

により第1領域61で撮像された被写体の一部に基づく信号を生成する。第1領域61で撮像された被写体の一部と、第4領域64で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、同一の被写体として検出される。これにより、同一の被写体、たとえば図7における山が第1領域61と第4領域64とで撮像された場合に、第1領域61で撮像されて得られた山についての像の信号データを第4領域64で撮像された山についての像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。したがって、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0192] (20) 第4領域64の面積は、第1領域61の面積よりも大きい。これにより、第1領域61の面積よりも大きい第4領域64で撮像された像の信号データに基づいて、適切に信号データを生成することができる。したがって、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0193] (21) 第4領域64の面積は、第1領域61の面積以下である。すなわち、適切な信号データを生成するにあたって、たとえば注目ブロックに含まれる複数の画素に対応する複数の像の信号データを同数またはそれ以下の数の像の信号データを用いて置換することで、置換処理における演算負荷を抑制できる。

[0194] (22) 画像処理部33は、第4領域64の一部の領域で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、第1領域61で撮像された像の一部（注目ブロック）で不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の一部（参照ブロック）で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0195] (23) 第4領域64は、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素86aと、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素86aとは異なる画素86bとを有する。画像処理部33は、画素86a及び画素86bのうち、いずれかの領

域で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された像の信号データに、撮像条件に起因する不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。

[0196] (24) 画像処理部33は、第1領域61と画素86aとの間隔が、第1領域61と画素86bとの間隔より短い場合、画素86aで撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。すなわち、注目ブロックで取得された像の信号データを参照ブロックで取得された像の信号データを用いて置換するにあたって、参照ブロックに含まれる画素のうち、注目ブロックに含まれる置換対象となる画素により近い画素からの像の信号データを用いて置換する。これにより、適切に信号データを生成することができる。

[0197] (25) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号データから算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された像の信号データに、撮像条件に起因する不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。

[0198] (26) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号データを平均して算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された像の信号データに、撮像条件に起因する不適切な信号データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された像の信号データを用いて、適切に信号データを生成することができる。

[0199] (27) カメラ1のレンズ移動制御部34dは、撮像光学系31の異なる瞳を通過した複数の光像の像ズレ量に基づいて撮像光学系31を駆動するための信号を生成する。これにより、瞳分割位相差検出方式の焦点検出処理を行

う場合に、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0200] (28) カメラ1のレンズ移動制御部34dは、撮像部32に入射した光による像のコントラストに基づいて撮像光学系31を駆動するための信号を生成する。これにより、コントラスト検出方式の焦点検出処理を行う場合に、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切なフォーカス合わせが可能になる。

[0201] (29) 被写体検出装置を備えるカメラ1は、第1撮像条件で撮像する第1領域61と第1撮像条件とは異なる第4撮像条件で撮像する第4領域64とを有する撮像部32と、第4領域64で撮像された被写体の画像データにより第1領域61で撮像された被写体を検出する画像処理部33および制御部34と、を備える。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。具体的には、ブロック82、ブロック85、およびブロック87の斜線部と、ブロック83、86、88、および89の網掛け部との間における画像の明暗、コントラスト、色合い等の相違などの像の不連続性を抑制した画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0202] (30) 被写体検出装置を備えるカメラ1は、第1撮像条件で撮像する第1領域61と第1撮像条件とは異なる第4撮像条件で撮像する第4領域64とを有する撮像部32と、第4領域64で撮像された被写体の画像データにより第1領域61で撮像された被写体を検出するための信号を生成する画像処理部33および制御部34と、を備える。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成するこ

とができる。具体的には、ブロック 8 2、ブロック 8 5、およびブロック 8 7 の斜線部と、ブロック 8 3、8 6、8 8、および 8 9 の網掛け部との間における画像の明暗、コントラスト、色合い等の相違などの像の不連続性を抑制した画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0203] (3 1) 画像処理部 3 3 は、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、例えば第 1 領域 6 1 で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 6 1 とは異なる撮像条件によって第 4 領域 6 4 で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0204] (3 2) 画像処理部 3 3 は、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の一部の画像データを生成する。これにより、第 1 領域 6 1 で撮像された画像の一部（注目ブロック）に不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 6 1 とは撮像条件が異なる第 4 領域 6 4 で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、被写体の一部についてもブロックごとの撮像条件の違いの影響を避けて、適切に被写体要素を検出することが可能になる。

[0205] (3 3) 画像処理部 3 3 は、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の画像データにより第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の一部の画像データを生成する。第 1 領域 6 1 で撮像された被写体の一部と、第 4 領域 6 4 で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、同一の被写体として検出される。これにより、同一の被写体、たとえば図 7 における山が第 1 領域 6 1 と第 4 領域 6 4 とで撮像された場合に、第 1 領域 6 1 で撮像されて得られた山についての画像データを第 4 領域 6 4 で撮像された山についての画像データで置き換えることができる。したがって、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に被写体要素を検

出することが可能になる。

[0206] (34) 第4領域64の面積は、第1領域61の面積よりも大きい。これにより、第1領域61の面積よりも大きい第4領域64で撮像された被写体の画像データに基づいて第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成するので、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に被写体要素を検出することが可能になる。

[0207] (35) 第4領域64の面積は、第1領域61の面積以下である。すなわち、注目ブロックで取得された画像データを参照ブロックで取得された画像データを用いて置換するにあたって、たとえば注目ブロックに含まれる複数の画素に対応する複数の画像データを同数またはそれ以下の数の画像データを用いて置換することで、置換処理における演算負荷を抑制できる。したがって、被写体要素の検出に係る演算負荷を抑制できる。

[0208] (36) 画像処理部33は、第4領域64の一部の領域で撮像された被写体の画像データにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、第1領域61で撮像された画像の一部（注目ブロック）に不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは撮像条件が異なる第4領域64で撮像された画像の一部（参照ブロック）を用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に被写体要素を検出することが可能になる。

[0209] (37) 第4領域64は、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素86aと、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素86aとは異なる画素86bとを有する。画像処理部33は、画素86a及び画素86bのうち、いずれかの領域で撮像された被写体の画像データにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。

。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0210] (38) 画像処理部33は、第1領域61と画素86aとの間隔が、第1領域61と画素86bとの間隔より短い場合、画素86aで撮像された被写体の画像データにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。すなわち、注目ブロックで取得された画像データを参照ブロックで取得された画像データを用いて置換するにあたって、参照ブロックに含まれる画素のうち、注目ブロックに含まれる置換対象となる画素により近い画素からの画像データを用いて置換する。これにより、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0211] (39) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体の画像データから算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0212] (40) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体の画像データを平均して算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって被写体要素の検出精度が低下することを抑制できる。

[0213] (41) カメラ1の物体検出部34aは、撮像光学系31の焦点調節の対象

として被写体要素を検出するので、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に撮像光学系 31 の焦点調節の対象を検出することができる。

[0214] (42) カメラ 1 は、被写体の明るさを検出する制御部 34 を備え、物体検出部 34a は、制御部 34 による測光の対象として被写体要素を検出するので、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に測光の対象を検出することができる。

[0215] (43) カメラ 1 は、第 1 撮像条件で撮像する第 1 領域 61 と第 1 撮像条件とは異なる第 4 撮像条件で撮像する第 4 領域 64 とを有する撮像部 32 と、第 4 領域 64 で撮像された被写体に基づく信号により第 1 領域 61 の撮像条件を設定する画像処理部 33 および制御部 34 と、を備える。これにより、例えば第 1 領域 61 で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 61 とは異なる撮像条件によって第 4 領域 64 で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。具体的には、ブロック 82、ブロック 85、およびブロック 87 の斜線部と、ブロック 83、86、88、および 89 の網掛け部との間における画像の明暗、コントラスト、色合い等の相違などの像の不連続性を抑制した画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0216] (44) カメラ 1 は、第 1 撮像条件で撮像する第 1 領域 61 と第 1 撮像条件とは異なる第 4 撮像条件で撮像する第 4 領域 64 とを有する撮像部 32 と、第 4 領域 64 で撮像された被写体に基づく信号により第 1 領域 61 の撮像条件を設定するための信号を生成する画像処理部 33 および制御部 34 と、を備える。これにより、例えば第 1 領域 61 で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第 1 領域 61 とは異なる撮像条件によって第 4 領域 64 で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。具体的には、ブロック

８２、ブロック８５、およびブロック８７の斜線部と、ブロック８３、８６、８８、および８９の網掛け部との間における画像の明暗、コントラスト、色合い等の相違などの像の不連続性を抑制した画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0217] (４５) 画像処理部３３は、第４領域６４で撮像された被写体に基づく信号により第１領域６１で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第１領域６１で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第１領域６１とは異なる撮像条件によって第４領域６４で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0218] (４６) 画像処理部３３は、第４領域６４で撮像された被写体に基づく信号により第１領域６１で撮像された被写体の一部に基づく信号を生成する。これにより、第１領域６１で撮像された画像の一部（注目ブロック）に不適切な画像データが生じた場合には、第１領域６１とは撮像条件が異なる第４領域６４で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に露出条件を設定することが可能になる。

[0219] (４７) 画像処理部３３は、第４領域６４で撮像された被写体に基づく信号により第１領域６１で撮像された被写体の一部に基づく信号を生成する。第１領域６１で撮像された被写体の一部と、第４領域６４で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、同一の被写体として検出される。これにより、同一の被写体、たとえば図７における山が第１領域６１と第４領域６４とで撮像された場合に、第１領域６１で撮像されて得られた山についての画像データを第４領域６４で撮像された山についての画像データで置き換えることができる。したがって、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に露出条件を設定

することが可能になる。

[0220] (48) 第4領域64の面積は、第1領域61の面積よりも大きい。これにより、第1領域61の面積よりも大きい第4領域64で撮像された被写体の画像データに基づいて第1領域61で撮像された被写体の画像データを生成するので、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に露出条件を設定することが可能になる。

[0221] (49) 第4領域64の面積は、第1領域61の面積以下である。すなわち、注目ブロックで取得された画像データを参照ブロックで取得された画像データを用いて置換するにあたって、たとえば注目ブロックに含まれる複数の画素に対応する複数の画像データを同数またはそれ以下の数の画像データを用いて置換することで、置換処理における演算負荷を抑制できる。したがって、露出条件の設定に係る演算負荷を抑制できる。

[0222] (50) 画像処理部33は、第4領域64の一部の領域で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、第1領域61で撮像された画像の一部（注目ブロック）に不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは撮像条件が異なる第4領域64で撮像された画像の一部（参照ブロック）を用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いの影響を受けずに、適切に露出条件を設定することが可能になる。

[0223] (51) 第4領域64は、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素86aと、光を電荷に変換する光電変換部を含む画素86aとは異なる画素86bとを有する。画像処理部33は、画素86a及び画素86bのうち、いずれかの領域で撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。

。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0224] (52) 画像処理部33は、第1領域61と画素86aとの間隔が、第1領域61と画素86bとの間隔より短い場合、画素86aで撮像された被写体に基づく信号により第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。すなわち、注目ブロックで取得された画像データを参照ブロックで取得された画像データを用いて置換するにあたって、参照ブロックに含まれる画素のうち、注目ブロックに含まれる置換対象となる画素により近い画素からの画像データを用いて置換する。これにより、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0225] (53) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号データから算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0226] (54) 画像処理部33は、第4領域64で撮像された被写体に基づく信号データを平均して算出されたデータにより第1領域61で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、例えば第1領域61で撮像された画像の画像データに、撮像条件に起因する不適切な画像データが生じた場合には、第1領域61とは異なる撮像条件によって第4領域64で撮像された画像の画像データを用いて、適切に画像データを生成することができる。この結果、ブロックごとの撮像条件の違いによって露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0227] (55) カメラ1の設定部34bは、撮影条件として露出条件を設定するの

で、ブロックごとの撮像条件の違いがある場合でも、それぞれ適切に露出条件を設定することができる。

[0228] (56) カメラ1は、撮影補助光を発する光源に対する制御を行う制御部34を備え、設定部34bは、撮影条件として、制御部34が制御する光源の発光有無または発光量を設定する。これにより、ブロックごとの撮像条件の違いがある場合でも、適切に設定処理を行うことができる。

[0229] 上述した第2補正処理を前処理として行うモード1と、第2補正処理を前処理として行わないモード2とを切り替え可能に構成してもよい。モード1が選択された場合、制御部34は、上述した前処理を行った上で画像処理などの処理を行う。一方、モード2が選択された場合、制御部34は、上述した前処理を行わずに画像処理などの処理を行う。例えば、被写体要素として検出されている顔の一部に陰がある場合において、顔の陰の部分の明るさが顔の陰以外の部分の明るさと同程度となるように、顔の陰の部分を含む領域の撮像条件と顔の陰以外の部分を含む領域の撮像条件とを異なる設定で撮像して生成された画像に対して、第2補正処理を行ってから色補間処理をすると、設定されている撮像条件の違いにより陰の部分に対して意図しない色補間が行われる場合がある。第2補正処理をすることなく画像データをそのまま用いて色補間処理を行い得るように、モード1とモード2とを切り替え可能に構成しておくことにより、意図しない色補間を避けることが可能になる。

[0230] ———第1の実施の形態の変形例———

次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の1つ、もしくは複数を上述の実施の形態と組み合わせることも可能である。

(変形例1)

図18(a)～図18(c)は、撮像素子32aの撮像面における第1撮像領域および第2撮像領域の配置を例示する図である。図18(a)の例によれば、第1撮像領域は偶数列によって構成され、第2撮像領域は奇数列によって構成される。すなわち、撮像面が偶数列と奇数列とに分割されている。

- [0231] 図 1 8 (b)の例によれば、第 1 撮像領域は奇数行によって構成され、第 2 撮像領域は偶数行によって構成される。すなわち、撮像面が奇数行と偶数行とに分割されている。
- [0232] 図 1 8 (c)の例によれば、第 1 撮像領域は、奇数列における偶数行のブロックと、偶数列における奇数行のブロックとによって構成される。また、第 2 撮像領域は、偶数列における偶数行のブロックと、奇数列における奇数行のブロックとによって構成される。すなわち、撮像面が市松模様状に分割されている。
- [0233] 図 1 8 (a)～図 1 8 (c)のいずれの場合も、1 フレームの撮像を行った撮像素子 3 2 a から読み出した光電変換信号によって、第 1 撮像領域から読み出した光電変換信号に基づく第 1 画像および第 2 撮像領域から読み出した光電変換信号に基づく第 2 画像がそれぞれ生成される。変形例 1 によれば、第 1 画像および第 2 画像は同じ画角で撮像され、共通の被写体像を含む。
- [0234] 変形例 1 において、制御部 3 4 は、第 1 画像を表示用として用いるとともに、第 2 画像を検出用として用いる。具体的には、制御部 3 4 は、第 1 画像をライブビュー画像として表示部 3 5 に表示させる。また、制御部 3 4 は、物体検出部 3 4 a によって第 2 画像を用いて被写体検出処理を行わせ、レンズ移動制御部 3 4 d によって第 2 画像を用いて焦点検出処理を行わせ、設定部 3 4 b によって第 2 画像を用いて露出演算処理を行わせる。
- [0235] 変形例 1 においては、第 1 画像を撮像する第 1 撮像領域に設定する撮像条件を第 1 撮像条件と呼び、第 2 画像を撮像する第 2 撮像領域に設定する撮像条件を第 2 撮像条件と呼ぶこととする。制御部 3 4 は、第 1 撮像条件と、第 2 撮像条件とを異ならせてもよい。
- [0236] 1. 一例として、制御部 3 4 は、第 1 撮像条件を、表示部 3 5 による表示に適した条件に設定する。例えば、第 1 撮像領域に設定される第 1 撮像条件を撮像画面の第 1 撮像領域の全体で同一にする。一方、制御部 3 4 は、第 2 撮像領域に設定される第 2 撮像条件を、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に適した条件に設定する。第 2 撮像条件は、撮像画面の第 2

撮像領域の全体で同一にする。

なお、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に適した条件がそれぞれ異なる場合は、制御部 34 は、第 2 撮像領域に設定する第 2 撮像条件をフレームごとに異ならせてもよい。例えば、1 フレーム目の第 2 撮像条件を焦点検出処理に適した条件とし、2 フレーム目の第 2 撮像条件を被写体検出処理に適した条件とし、3 フレーム目の第 2 撮像条件を露出演算処理に適した条件とする。これらの場合において、各フレームにおける第 2 撮像条件を撮像画面の第 2 撮像領域の全体で同一にする。

[0237] 2. 他の一例として、制御部 34 は、第 1 撮像領域に設定される第 1 撮像条件を領域により異ならせてもよい。制御部 34 の設定部 34 b は、設定部 34 b が分割した被写体要素を含む領域ごとに異なる第 1 撮像条件を設定する。一方、制御部 34 は、第 2 撮像領域に設定される第 2 撮像条件を撮像画面の第 2 撮像領域の全体で同一にする。制御部 34 は、第 2 撮像条件を、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に適した条件に設定するが、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に適した条件がそれぞれ異なる場合は、第 2 撮像領域に設定する撮像条件をフレームごとに異ならせてもよい。

[0238] 3. また、他の一例として、制御部 34 は、第 1 撮像領域に設定される第 1 撮像条件を撮像画面の第 1 撮像領域の全体で同一とする一方で、第 2 撮像領域に設定される第 2 撮像条件を撮像画面において異ならせてもよい。例えば、設定部 34 b が分割した被写体要素を含む領域ごとに異なる第 2 撮像条件を設定する。この場合においても、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に適した条件がそれぞれ異なる場合は、第 2 撮像領域に設定する撮像条件をフレームごとに異ならせてもよい。

[0239] 4. さらにまた、他の一例として、制御部 34 は、第 1 撮像領域に設定される第 1 撮像条件を撮像画面において異ならせるとともに、第 2 撮像領域に設定される第 2 撮像条件を撮像画面において異ならせる。例えば、設定部 34 b が分割した被写体要素を含む領域ごとに異なる第 1 撮像条件を設定しつつ

、設定部 34b が分割した被写体要素を含む領域ごとに異なる第 2 撮像条件を設定する。

[0240] 図 18(a)～図 18(c)において、第 1 撮像領域と第 2 撮像領域との面積比を異ならせてもよい。制御部 34 は、例えば、ユーザーによる操作または制御部 34 の判断に基づき、第 1 撮像領域の比率を第 2 撮像領域よりも高く設定したり、第 1 撮像領域と第 2 撮像領域の比率を図 18(a)～図 18(c)に例示したように同等に設定したり、第 1 撮像領域の比率を第 2 撮像領域よりも低く設定したりする。第 1 撮像領域と第 2 撮像領域とで面積比を異ならせることにより、第 1 画像を第 2 画像に比べて高精細にしたり、第 1 画像および第 2 画像の解像度を同等にしたり、第 2 画像を第 1 画像に比べて高精細にしたりすることができる。

[0241] (変形例 2)

上述した実施の形態では、画像処理を行う場合の第 2 補正処理は、注目位置において適用された撮像条件（第 1 撮像条件とする）と、注目位置の周囲の参照位置において適用された撮像条件（第 4 撮像条件とする）とが異なる場合において、画像処理部 33 の補正部 33b が、第 4 撮像条件の画像データ（参照位置の画像データのうちの第 4 撮像条件の画像データ）を第 1 撮像条件に基づいて補正した。すなわち、参照位置の第 4 撮像条件の画像データを第 2 補正処理することによって、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との差異に基づく画像の不連続性を緩和するようにした。

[0242] この代わりに、変形例 2 では、画像処理部 33 の補正部 33b が、第 1 撮像条件の画像データ（注目位置の画像データと参照位置の画像データのうちの第 1 撮像条件の画像データ）を第 4 撮像条件に基づいて補正してもよい。この場合にも、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との差異に基づく画像の不連続性を緩和できる。

[0243] あるいは、画像処理部 33 の補正部 33b が、第 1 撮像条件の画像データおよび第 4 撮像条件の画像データの双方を補正してもよい。すなわち、第 1 撮像条件の注目位置の画像データ、参照位置の画像データのうちの第 1 撮像

条件の画像データ、および参照位置の画像データのうちの第4撮像条件の画像データに対してそれぞれ第2補正処理を施すことにより、第1撮像条件と第4撮像条件との差異に基づく画像の不連続性を緩和するようにしてもよい。

例えば、上記（例1）において、第1撮像条件（ISO感度が100）である、参照画素 P_r の画像データに、第2補正処理として $400/100$ をかけ、第4撮像条件（ISO感度が800）である参照画素 P_r の画像データに、第2補正処理として $400/800$ をかける。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。なお、注目画素の画素データは、色補間処理後に $100/400$ をかける第2補正処理を行う。この第2補正処理により色補間処理後の注目画素の画素データを第1撮像条件で撮像した場合と同様の値に変更することができる。さらに、上記（例1）において、第1領域と第4領域との境界からの距離によって第2補正処理の程度を変えても良い。そして上記（例1）の場合に比べて第2補正処理により画像データが増加や減少する割合を少なくすることができ、第2補正処理により生じるノイズを減らすことができる。以上では、上記（例1）について説明したが、上記（例2）にも同様に適用することができる。

[0244] 変形例2によれば、上述した実施の形態と同様に、撮像条件が異なる領域のそれぞれ生成された画像データに対し、適切に画像処理を行うことができる。

[0245] （変形例3）

上述した実施の形態では、画像データに対して第2補正処理を行う際に、第1撮像条件と第4撮像条件との差違に基づく演算を行うことにより、補正後の画像データを求めるようにした。演算の代わりに、補正用テーブルを参照することによって補正後の画像データを求めてもよい。例えば、引数として第1撮像条件および第4撮像条件を入力することにより、補正後の画像データを読み出す。あるいは、引数として第1撮像条件および第4撮像条件を入力することにより、補正係数を読み出す構成にしてもよい。

[0246] (変形例 4)

上述した実施の形態の第 2 補正処理において、補正後の画像データの上限や下限を定めておいてもよい。上限値、下限値を設けることにより、必要以上の補正をしないように制限することができる。上限値、下限値は、あらかじめ決めておいてもよいし、撮像素子 3 2 a と別に測光用センサを備える場合には、測光用センサからの出力信号に基づき決定してもよい。

[0247] (変形例 5)

上記実施形態では、制御部 3 4 の設定部 3 4 b がライブビュー画像に基づき被写体要素を検出し、ライブビュー画像の画面を、被写体要素を含む領域に分割する例を説明した。変形例 5 において、制御部 3 4 は、撮像素子 3 2 a と別に測光用センサを備える場合には、測光用センサからの出力信号に基づき領域を分割してもよい。

[0248] 制御部 3 4 は、測光用センサからの出力信号に基づき、前景と背景とに分割する。具体的には、撮像素子 3 2 a によって取得されたライブビュー画像を、測光用センサからの出力信号から前景と判断した領域に対応する前景領域と、測光用センサからの出力信号から背景と判断した領域に対応する背景領域とに分割する。

[0249] 制御部 3 4 はさらに、撮像素子 3 2 a の撮像面の前景領域に対応する位置に対して、図 1 8 (a)～図 1 8 (c)に例示したように、第 1 撮像領域および第 2 撮像領域を配置する。一方、制御部 3 4 は、撮像素子 3 2 a の撮像面の背景領域に対応する位置に対して、撮像素子 3 2 a の撮像面に第 1 撮像領域のみを配置する。制御部 3 4 は、第 1 画像を表示用として用いるとともに、第 2 画像を検出用として用いる。

[0250] 変形例 5 によれば、測光用センサからの出力信号を用いることにより、撮像素子 3 2 a によって取得されたライブビュー画像の領域分割を行うことができる。また、前景領域に対しては、表示用の第 1 画像と検出用の第 2 画像とを得ることができ、背景領域に対しては、表示用の第 1 画像のみを得ることができる。

[0251] (変形例 6)

変形例 6 では、画像処理部 33 の生成部 33c が、第 2 補正処理の一例としてコントラスト調整処理を行う。すなわち、生成部 33c は、階調カーブ（ガンマカーブ）を異ならせることにより、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との間の差異に基づく画像の不連続性を緩和する。

[0252] 例えば、第 1 撮像条件と第 4 撮像条件との間で ISO 感度のみが異なり、第 1 撮像条件の ISO 感度が 100 で、第 4 撮像条件の ISO 感度が 800 の場合を想定する。生成部 33c は、階調カーブを寝かせることにより、参照位置の画像データのうちの第 4 撮像条件の画像データの値を $1/8$ に圧縮する。

[0253] あるいは、生成部 33c が、階調カーブを立たせることにより、注目位置の画像データ、および参照位置の画像データのうちの第 1 撮像条件の画像データの値を 8 倍に伸張させてもよい。

[0254] 変形例 6 によれば、上述した実施の形態と同様に、撮像条件が異なる領域でそれぞれ生成された画像データに対し、適切に画像処理を行うことができる。例えば、領域の境界における撮像条件の違いによって、画像処理後の画像に現れる不連続性や違和感を抑制することができる。

[0255] (変形例 7)

変形例 7 においては、画像処理部 33 が、上述した画像処理（例えば、ノイズ低減処理）において、被写体要素の輪郭を損なわないようにする。一般に、ノイズ低減を行う場合は平滑化フィルタ処理が採用される。平滑化フィルタを用いる場合、ノイズ低減効果の一方で被写体要素の境界がぼける場合がある。

[0256] そこで、画像処理部 33 の生成部 33c は、例えば、ノイズ低減処理に加えて、またはノイズ低減処理とともに、コントラスト調整処理を行うことによって上記被写体要素の境界のぼけを補う。変形例 7 において、画像処理部 33 の生成部 33c は、濃度変換（階調変換）曲線として、S の字を描くようなカーブを設定する（いわゆる S 字変換）。画像処理部 33 の生成部 33

cは、S字変換を用いたコントラスト調整を行うことにより、明るいデータと暗いデータの階調部分をそれぞれ引き伸ばして明るいデータ(および暗いデータ)の階調数をそれぞれ増やすとともに、中間階調の画像データを圧縮して階調数を減らす。これにより、画像の明るさが中程度の画像データの数が減り、明るい／暗いのいずれかに分類されるデータが増える結果として、被写体要素の境界のぼけを補うことができる。

[0257] 変形例7によれば、画像の明暗をくっきりさせることによって、被写体要素の境界のぼけを補うことができる。

[0258] (変形例8)

変形例8においては、画像処理部33の生成部33cが、第1撮像条件と第4撮像条件との差異に基づく画像の不連続性を緩和するように、ホワイトバランス調整ゲインを変更する。

[0259] 例えば、注目位置において撮像時に適用された撮像条件(第1撮像条件とする)と、注目位置の周囲の参照位置において撮像時に適用された撮像条件(第4撮像条件とする)とが異なる場合において、画像処理部33の生成部33cが、参照位置の画像データのうちの第4撮像条件の画像データのホワイトバランスを、第1撮像条件で取得された画像データのホワイトバランスに近づけるように、ホワイトバランス調整ゲインを変更する。

[0260] なお、画像処理部33の生成部33cが、参照位置の画像データのうちの第1撮像条件の画像データと注目位置の画像データのホワイトバランスを、第4撮像条件で取得された画像データのホワイトバランスに近づけるように、ホワイトバランス調整ゲインを変更してもよい。

[0261] 変形例8によれば、撮像条件が異なる領域でそれぞれ生成された画像データに対し、ホワイトバランス調整ゲインを撮像条件が異なる領域のどちらかの調整ゲインに揃えることによって、第1撮像条件と第4撮像条件との差異に基づく画像の不連続性を緩和することができる。

[0262] (変形例9)

画像処理部33を複数備え、画像処理を並列処理してもよい。例えば、撮

像部 3 2 の領域 A で撮像された画像データに対して画像処理をしながら、撮像部 3 2 の領域 B で撮像された画像データに対して画像処理を行う。複数の画像処理部 3 3 は、同じ画像処理を行ってもよいし、異なる画像処理を行ってもよい。すなわち、領域 A および領域 B の画像データに対して同じパラメータ等を適用して同様の画像処理をしたり、領域 A および領域 B の画像データに対して異なるパラメータ等を適用して異なる画像処理をしたりすることができる。

[0263] 画像処理部 3 3 の数を複数備える場合において、第 1 撮像条件が適用された画像データに対して 1 つの画像処理部によって画像処理を行い、第 4 撮像条件が適用された画像データに対して他の画像処理部によって画像処理を行ってもよい。画像処理部の数は上記 2 つに限られず、例えば、設定され得る撮像条件の数と同数を設けるようにしてもよい。すなわち、異なる撮像条件が適用された領域ごとに、それぞれの画像処理部が画像処理を担当する。変形例 9 によれば、領域ごとの異なる撮像条件による撮像と、上記領域ごとに得られる画像の画像データに対する画像処理とを並行して進行させることができる。

[0264] (変形例 1 0)

上述した説明では、カメラ 1 を例に説明したが、スマートフォンのようにカメラ機能を備えた高機能携帯電話機 2 5 0 (図 2 0) や、タブレット端末などのモバイル機器によって構成してもよい。

[0265] (変形例 1 1)

上述した実施の形態では、撮像部 3 2 と制御部 3 4 とを単一の電子機器として構成したカメラ 1 を例に説明した。この代わりに、例えば、撮像部 3 2 と制御部 3 4 とを分離して設け、制御部 3 4 から通信を介して撮像部 3 2 を制御する撮像システム 1 B を構成してもよい。

以下、図 1 9 を参照して撮像部 3 2 を備えた撮像装置 1 0 0 1 を、制御部 3 4 を備えた表示装置 1 0 0 2 から制御する例を説明する。

[0266] 図 1 9 は、変形例 1 1 に係る撮像システム 1 B の構成を例示するブロック

図である。図 19 において、撮像システム 1 B は、撮像装置 1 0 0 1 と、表示装置 1 0 0 2 とによって構成される。撮像装置 1 0 0 1 は、上記実施の形態で説明した撮像光学系 3 1 と撮像部 3 2 とに加えて、第 1 通信部 1 0 0 3 を備える。また、表示装置 1 0 0 2 は、上記実施の形態で説明した画像処理部 3 3、制御部 3 4、表示部 3 5、操作部材 3 6、および記録部 3 7 に加えて、第 2 通信部 1 0 0 4 を備える。

[0267] 第 1 通信部 1 0 0 3 および第 2 通信部 1 0 0 4 は、例えば周知の無線通信技術や光通信技術等により、双方向の画像データ通信を行うことができる。

なお、撮像装置 1 0 0 1 と表示装置 1 0 0 2 とを有線ケーブルにより有線接続し、第 1 通信部 1 0 0 3 および第 2 通信部 1 0 0 4 が双方向の画像データ通信を行う構成にしてもよい。

[0268] 撮像システム 1 B は、制御部 3 4 が、第 2 通信部 1 0 0 4 および第 1 通信部 1 0 0 3 を介したデータ通信を行うことにより、撮像部 3 2 に対する制御を行う。例えば、撮像装置 1 0 0 1 と表示装置 1 0 0 2 との間で所定の制御データを送受信することにより、表示装置 1 0 0 2 は、上述したように画像に基づいて、画面を複数の領域に分割したり、分割した領域ごとに異なる撮像条件を設定したり、各々の領域で光電変換された光電変換信号を読み出したりする。

[0269] 変形例 1 1 によれば、撮像装置 1 0 0 1 側で取得され、表示装置 1 0 0 2 へ送信されたライブビュー画像が表示装置 1 0 0 2 の表示部 3 5 に表示されるので、ユーザーは、撮像装置 1 0 0 1 から離れた位置にある表示装置 1 0 0 2 から、遠隔操作を行うことができる。

表示装置 1 0 0 2 は、例えば、スマートフォンのような高機能携帯電話機 2 5 0 によって構成することができる。また、撮像装置 1 0 0 1 は、上述した積層型の撮像素子 1 0 0 を備える電子機器によって構成することができる。

なお、表示装置 1 0 0 2 の制御部 3 4 に物体検出部 3 4 a と、設定部 3 4 b と、撮像制御部 3 4 c と、レンズ移動制御部 3 4 d とを設ける例を説明し

たが、物体検出部 3 4 a、設定部 3 4 b、撮像制御部 3 4 c、およびレンズ移動制御部 3 4 d の一部について、撮像装置 1 0 0 1 に設けるようにしてもよい。

[0270] (変形例 1 2)

上述したカメラ 1、高機能携帯電話機 2 5 0、またはタブレット端末などのモバイル機器へのプログラムの供給は、例えば図 2 0 に例示するように、プログラムを格納したパーソナルコンピュータ 2 0 5 から赤外線通信や近距離無線通信によってモバイル機器へ送信することができる。

[0271] パーソナルコンピュータ 2 0 5 に対するプログラムの供給は、プログラムを格納した C D - R O M などの記録媒体 2 0 4 をパーソナルコンピュータ 2 0 5 にセットして行ってもよいし、ネットワークなどの通信回線 2 0 1 を経由する方法でパーソナルコンピュータ 2 0 5 へローディングしてもよい。通信回線 2 0 1 を経由する場合は、当該通信回線に接続されたサーバー 2 0 2 のストレージ装置 2 0 3 などにプログラムを格納しておく。

[0272] また、通信回線 2 0 1 に接続された無線 L A N のアクセスポイント（不図示）を経由して、モバイル機器へプログラムを直接送信することもできる。さらに、プログラムを格納したメモリカードなどの記録媒体 2 0 4 B をモバイル機器にセットしてもよい。このように、プログラムは記録媒体や通信回線を介する提供など、種々の形態のコンピュータプログラム製品として供給できる。

[0273] ———第 2 の実施の形態———

図 2 1 ~ 2 7 を参照して、第 2 の実施の形態による画像処理装置を搭載する電子機器の一例として、デジタルカメラを例にあげて説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、第 1 の実施の形態の画像処理部 3 3 を設ける代わりに、撮像部 3 2 A が第 1 の実施の形態の画像処理部 3 3 と同様の機能を有する画像処理部 3 2 c をさらに含む点で、第 1 の実施の形態と異なる。

[0274] 図21は、第2の実施の形態によるカメラ1Cの構成を例示するブロック図である。図21において、カメラ1Cは、撮像光学系31と、撮像部32Aと、制御部34と、表示部35と、操作部材36と、記録部37とを有する。撮像部32Aは、第1の実施の形態の画像処理部33と同様の機能を有する画像処理部32cをさらに含む。

[0275] 画像処理部32cは、入力部321と、補正部322と、生成部323とを含む。入力部321には、撮像素子32aからの画像データが入力される。補正部322は、上記入力された画像データに対して補正を行う前処理を行う。補正部322が行う前処理は、第1の実施の形態における補正部33bが行う前処理と同じである。生成部323は、上記入力された画像データと前処理後の画像データとに対して画像処理を行い、画像を生成する。生成部323が行う画像処理は、第1の実施の形態における生成部33cが行う画像処理と同じである。

[0276] 図22は、本実施の形態における各ブロックと、複数の補正部322との対応関係を模式的に示した図である。図22において、矩形で表した撮像チップ111の1つのマスが1つのブロック111aを表している。同様に、矩形で表した後述する画像処理チップ114の1つのマスが1つの補正部322を表している。

[0277] 本実施の形態では、補正部322は、ブロック111a毎に対応して設けられている。換言すると、補正部322は、撮像面における撮像条件の変更可能な領域の最小単位であるブロック毎にそれぞれ設けられている。例えば、図22においてハッチングを施したブロック111aと、ハッチングを施した補正部322とは対応関係にある。図22においてハッチングを施した補正部322は、ハッチングを施したブロック111aに含まれる画素からの画像データに前処理を行う。各補正部322は、それぞれ対応するブロック111aに含まれる画素からの画像データに前処理を行う。

これにより、画像データの前処理を複数の補正部322で並列処理できるので、補正部322における処理負担を軽減でき、撮像条件が異なる領域で

それぞれ生成された画像データから適切な画像を短時間で生成することができる。

なお、以下の説明では、あるブロック 111a と、当該ブロック 111a に含まれる画素との関係について説明する際に、当該ブロック 111a のことを、当該画素が属するブロック 111a と呼ぶことがある。また、ブロック 111a を単位区分と呼ぶことがあり、ブロック 111a が複数集まったもの、すなわち単位区分が複数集まったものを複合区分と呼ぶことがある。

[0278] 図 23 は、積層型撮像素子 100A の断面図である。積層型撮像素子 100A は、裏面照射型撮像チップ 111 と、信号処理チップ 112 と、メモリチップ 113 とに加えて、上述した前処理および画像処理を行う画像処理チップ 114 をさらに備える。すなわち、上述した画像処理部 32c は、画像処理チップ 114 に設けられている。

これら撮像チップ 111、信号処理チップ 112、メモリチップ 113 および画像処理チップ 114 は積層されており、Cu 等の導電性を有するバンプ 109 により互いに電氣的に接続される。

[0279] メモリチップ 113 および画像処理チップ 114 の互いに対向する面には、複数のバンプ 109 が配される。これらのバンプ 109 が互いに位置合わせされて、メモリチップ 113 と画像処理チップ 114 とが加圧等されることにより、位置合わせされたバンプ 109 同士が接合されて、電氣的に接続される。

[0280] <第 1 補正処理>

第 1 の実施の形態と同様に、第 2 の実施の形態では、設定部 34b により撮像画面の領域を分割した後は、ユーザーによって選択された領域、または、制御部 34 が判断した領域に対して撮像条件を設定（変更）することが可能に構成されている。制御部 34 は、分割した領域において異なる撮像条件を設定した場合、必要に応じて画像処理部 32c の補正部 322 に前処理を行わせる。

[0281] すなわち、制御部 34 は、撮像条件の設定の最小単位であるブロックに複

数の被写体要素に基づく領域の境界を含んでおり、かつ、このブロックによる画像データに白飛びまたは黒潰れが存在する場合に、補正部 3 2 2 に対して、画像処理、焦点検出処理、被写体検出処理、および撮像条件を設定する処理の前に行う前処理の 1 つとして、以下の第 1 補正処理を行わせる。

[0282] 1. 白飛びまたは黒潰れが生じた領域の全体に同じ補正を行う。

(1-1) 補正部 3 2 2 は、第 1 の実施の形態と同様に、第 1 補正処理として下記(i)~(iv)のいずれかの態様により、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、同じ撮像画面内の 1 つのブロックで取得された画像データと置換する。

[0283] (i) 補正部 3 2 2 は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした領域に最も近い位置の 1 つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、それぞれ同じデータによって置換する。

[0284] (ii) 補正部 3 2 2 は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（例えば第 4 撮像条件）の参照ブロックから選んだ 1 つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、それぞれ同じデータによって置換する。

[0285] (iii) 補正部 3 2 2 は、上記 (i) または (ii) により選んだ 1 つの参照ブロックで取得された複数の画素（図 8 の例では 4 画素）に対応する画像データのうち、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れした画素に隣接する画素に対応する画像データを用いて、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換する。

[0286] (iv) 補正部 3 2 2 は、上記 (i) または (ii) により選んだ 1 つの参照ブロックで取得された複数の画素（図 8 の例では 4 画素）に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換する。

[0287] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい点は、第1の実施の形態と同様である。

[0288] また、参照ブロックに含まれる複数の画素に対応する画像データの平均値を算出する代わりに、複数の画素に対応する画像データの間値を算出し、この間値によって白飛びまたは黒潰れが生じた画素に対応する画像データを置換してもよい点も、第1の実施の形態と同様である。

[0289] (1-2) 補正部322は、第1の実施の形態と同様に、第1補正処理として下記(i)~(iv)のいずれかの態様により、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、同じ撮像画面内の複数のブロックで取得された画像データと置換する。

[0290] (i) 補正部322は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした領域の周辺の複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、それぞれ同じデータによって置換する。

[0291] (ii) 補正部322は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（例えば第4撮像条件）の参照ブロックから選んだ複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、それぞれ同じデータによって置換する。

[0292] (iii) 補正部322は、上記(i)または(ii)により選んだ複数の参照ブロックで取得された複数の画素に対応する画像データのうち、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れした画素に隣接する画素に対応する画像データを用いて、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換する。

[0293] (iv) 補正部322は、上記(i)または(ii)により選んだ複数の参照ブロックで取得された複数の画素に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データ

を置換する。

[0294] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい点は、第1の実施の形態と同様である。

[0295] また、複数の参照ブロックに含まれる複数の画素に対応する画像データの平均値を算出する代わりに、複数の画素に対応する画像データの間接値を算出し、この間接値によって白飛びまたは黒潰れが生じた画素に対応する画像データを置換してもよい点も、第1の実施の形態と同様である。

[0296] 2. 白飛びまたは黒潰れが生じた領域の全体に複数の補正を行う。

(2-1) 補正部322は、第1の実施の形態と同様に、第1補正処理として下記(i)~(iii)のいずれかの態様により、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、同じ撮像画面内の1つのブロックで取得された画像データと置換する。

[0297] (i) 補正部322は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした画素に隣接する画素に対応する画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。

[0298] (ii) 補正部322は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（例えば第4撮像条件）の参照ブロックから選んだ1つの参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。

[0299] (iii) 補正部33bは、上記(i)または(ii)により選んだ1つの参照ブロックで取得された複数の画素（図8の例では4画素）に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。

- [0300] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい点は、第1の実施の形態と同様である。
- [0301] (2-2) 補正部322は、第1の実施の形態と同様に、第1補正処理として下記(i)~(iv)のいずれかの態様により、白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを、同じ撮像画面内の複数のブロックで取得された画像データと置換する。
- [0302] (i) 補正部322は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした領域の周辺の複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。
- [0303] (ii) 補正部322は、注目ブロックの周囲に位置する参照ブロックのうち、白飛びまたは黒潰れした被写体要素（例えば山）と同じ被写体要素（山）に対して一番多く設定されている撮像条件（例えば第4撮像条件）の参照ブロックから選んだ複数の参照ブロックで取得された画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた複数の画像データを、それぞれ異なるデータによって置換する。
- [0304] (iii) 補正部322は、上記(i)または(ii)により選んだ複数の参照ブロックで取得された複数の画素に対応する画像データに基づいて生成した画像データを用いて、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換する。
- [0305] なお、画像データの平均値を算出する際、単純平均の代わりに、白飛びまたは黒潰れが生じた画素からの距離に応じて重みを付けた重み付け平均値によって置換してもよい点は、第1の実施の形態と同様である。
- [0306] また、複数の参照ブロックに含まれる複数の画素に対応する画像データの平均値を算出する代わりに、複数の画素に対応する画像データの間接値を算出し、この間接値によって黒潰れが生じた画素に対応する画像データを置換してもよい点も、第1の実施の形態と同様である。

[0307] 以上説明した第1補正処理の種々の態様による補正うち、いずれの態様の補正を行うかについて、制御部34は、例えば操作部材36による設定（操作メニュー設定を含む）状態に基づいて決定する。

なお、カメラ1に設定されている撮像シーンモードや、検出された被写体要素の種類によって、制御部34がいずれの態様の補正を行うかを決定するようにしてもよい。

[0308] <第2補正処理>

制御部34はさらに、画像処理、焦点検出処理、被写体検出（被写体要素を検出）処理、および撮像条件を設定する処理の前に、補正部322に以下の第2補正処理を必要に応じて行わせる。

[0309] 1. 画像処理を行う場合

1-1. 注目画素Pの撮像条件と注目画素Pの周囲の複数の参照画素P_rの撮像条件とが同一である場合

この場合、画像処理部32cでは、補正部322が第2補正処理を行わず、生成部323が第2補正処理されていない複数の参照画素P_rの画像データを利用して画像処理を行う。

[0310] 1-2. 注目画素Pの撮像条件と、注目画素Pの周囲の複数の参照画素P_rのうちの少なくとも1つの参照画素P_rの撮像条件とが異なる場合

注目画素Pにおいて適用された撮像条件を第1撮像条件とし、複数の参照画素P_rの一部に適用された撮像条件が第1撮像条件であり、残りの参照画素P_rに適用された撮像条件が第2撮像条件であるとする。

この場合には、第2撮像条件が適用された参照画素P_rが属するブロック111aに対応する補正部322は、当該第2撮像条件が適用された参照画素P_rの画像データに対して以下の（例1）～（例3）のように第2補正処理を行う。そして、生成部323は、第1撮像条件が適用された参照画素P_rの画像データと、第2補正処理後の参照画素P_rの画像データとを参照して注目画素Pの画像データを算出する画像処理を行う。

[0311] （例1）

第2撮像条件が適用された参照画素 P_r が属するブロック111aに対応する補正部322は、例えば、第1撮像条件と第2撮像条件との間でISO感度のみが異なり、第1撮像条件のISO感度が100で、第2撮像条件のISO感度が800の場合、当該参照画素 P_r の画像データに対し、第2補正処理として $100/800$ をかける。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。

[0312] (例2)

第2撮像条件が適用された参照画素 P_r が属するブロック111aに対応する補正部322は、例えば、第1撮像条件と第2撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第1撮像条件のシャッター速度が $1/1000$ 秒で、第2撮像条件のシャッター速度が $1/100$ 秒の場合、当該参照画素 P_r の画像データに対し、第2補正処理として $1/1000/1/100=1/10$ をかける。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。

[0313] (例3)

第2撮像条件が適用された参照画素 P_r が属するブロック111aに対応する補正部322は、例えば、第1撮像条件と第2撮像条件との間でフレームレートのみが異なり（電荷蓄積時間は同じ）、第1撮像条件のフレームレートが30fpsで、第2撮像条件のフレームレートが60fpsの場合、当該参照画素 P_r の画像データ、すなわち第2撮像条件（60fps）の画像データについて、第1撮像条件（30fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の画像データを採用することを第2補正処理とする。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。

なお、第2撮像条件（60fps）で取得した前後する複数のフレーム画像に基づいて、第1撮像条件（30fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の画像データを補間算出することを第2補正処理としてもよい。

[0314] なお、注目画素Pにおいて適用された撮像条件を第2撮像条件とし、注目画素Pの周囲の参照画素P_rにおいて適用された撮像条件を第1撮像条件とした場合も同様である。すなわち、この場合には、第1撮像条件が適用された参照画素P_rが属するブロック111aに対応する補正部322は、当該参照画素P_rの画像データに対して上述した（例1）～（例3）のように第2補正処理を行う。

[0315] なお、上述したように、撮像条件に多少の差違があっても同一の撮像条件とみなす。

[0316] 生成部323は、注目画素Pの撮像条件と同一の撮像条件が適用された参照画素P_rの画像データと補正部322で第2補正処理された参照画素P_rの画像データとに基づいて、第1の実施の形態における画像処理部33の生成部33cと同様に、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、およびノイズ低減処理等の画像処理を行う。

[0317] 図24は、第1撮像条件が適用された撮像面の一部領域（以下、第1撮像領域141と呼ぶ）に含まれる各画素からの画像データ（以下、第1画像データと呼ぶ）と、第2撮像条件が適用された撮像面の一部領域（以下、第2撮像領域142と呼ぶ）に含まれる各画素からの画像データ（以下、第2画像データと呼ぶ）との処理について、模式的に表した図である。

[0318] 第1撮像領域141に含まれる各画素からは、第1撮像条件で撮像された第1画像データがそれぞれ出力され、第2撮像領域142に含まれる各画素からは、第2撮像条件で撮像された第2画像データがそれぞれ出力される。第1画像データは、画像処理チップ114に設けられた補正部322のうち、第1画像データを生成した画素が属するブロック111aに対応する補正部322に出力される。以下の説明では、それぞれの第1画像データを生成した画素が属する複数のブロック111aにそれぞれ対応する複数の補正部322を第1処理部151と呼ぶ。

第1処理部151は、必要に応じて、第1画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第

2補正処理を行う。

[0319] 同様に、第2画像データは、画像処理チップ114に設けられた補正部322のうち、第2画像データを生成した画素が属するブロック111aに対応する補正部322に出力される。以下の説明では、それぞれの第2画像データを生成した各画素が属する複数のブロック111aにそれぞれ対応する複数の補正部322を第2処理部152と呼ぶ。

第2処理部152は、必要に応じて、第2画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

[0320] 上述した第1補正処理において、例えば、注目ブロックが第1撮像領域141に含まれる場合、図24に示すように第1処理部151によって上述した第1補正処理、すなわち置換処理が行われる。これにより、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた画像データは、第2撮像領域142に含まれる参照ブロックからの第2画像データによって置換される。このために、第1処理部151は、例えば第2処理部152からの情報182として、参照ブロックからの第2画像データを受信する。

[0321] 上述した第2補正処理において、例えば、注目画素Pが第1撮像領域141に含まれる場合、第2撮像領域142に含まれる参照画素P_rからの第2画像データは、図24に示すように第2処理部152によって上述した第2補正処理が行われる。なお、第2処理部152は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第1撮像条件についての情報181を、例えば、第1処理部151から受信する。

同様に、例えば、注目画素Pが第2撮像領域142に含まれる場合、第1撮像領域141に含まれる参照画素P_rからの第1画像データは、第1処理部151で上述した第2補正処理が行われる。なお、第1処理部151は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第2撮像条件についての情報を、第2処理部152から受信する。

[0322] なお、注目画素Pと参照画素P_rとが第1撮像領域141に含まれる場合

、第1処理部151は、当該参照画素 P_r からの第1画像データに第2補正処理を行わない。同様に、注目画素 P と参照画素 P_r とが第2撮像領域142に含まれる場合、第2処理部152は、当該参照画素 P_r からの第2画像データに第2補正処理を行わない。

あるいは、第1処理部151と第2処理部152により、それぞれ第1撮像条件の画像データおよび第2撮像条件の画像データの双方を補正してもよい。すなわち、第1撮像条件の注目位置の画像データ、参照位置の画像データのうちの第1撮像条件の画像データ、および参照位置の画像データのうちの第2撮像条件の画像データに対してそれぞれ第2補正処理を施すことにより、第1撮像条件と第2撮像条件との差異に基づく画像の不連続性を緩和するようにしてもよい。

例えば、上記（例1）において、第1撮像条件（ISO感度が100）である、参照画素 P_r の画像データに、第2補正処理として $400/100$ をかけ、第2撮像条件（ISO感度が800）である参照画素 P_r の画像データに、第2補正処理として $400/800$ をかける。これにより、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくする。なお、注目画素の画素データは、色補間処理後に $100/400$ をかける第2補正処理を行う。この第2補正処理により色補間処理後の注目画素の画素データを第1撮像条件で撮像した場合と同様の値に変更することができる。さらに、上記（例1）において、第1領域と第2領域との境界からの距離によって第2補正処理の程度を変えても良い。そして上記（例1）の場合に比べて第2補正処理により画像データが増加や減少する割合を少なくすることができ、第2補正処理により生じるノイズを減らすことができる。以上では、上記（例1）について説明したが、上記（例2）にも同様に適用することができる。

[0323] 生成部323は、第1処理部151および第2処理部152からの画像データに基づいて、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、およびノイズ低減処理等の画像処理を行い、画像処理後の画像データを出力する。

[0324] なお、第1処理部151は、注目画素 P が第2撮像領域142に位置する

場合に、第1撮像領域141に含まれるすべての画素からの第1画像データを第2補正処理してもよく、第1撮像領域141に含まれる画素のうち、第2撮像領域142の注目画素Pの補間に用いられる可能性がある画素からの第1画像データだけを第2補正処理してもよい。同様に、第2処理部152は、注目画素Pが第1撮像領域141に位置する場合に、第2撮像領域142に含まれるすべての画素からの第2画像データを第2補正処理してもよく、第2撮像領域142に含まれる画素のうち、第1撮像領域141の注目画素Pの補間に用いられる可能性がある画素からの第2画像データだけを第2補正処理してもよい。

[0325] 2. 焦点検出処理を行う場合

第1の実施形態と同様に、制御部34のレンズ移動制御部34dは、撮像画面の所定の位置（フォーカスポイント）に対応する信号データ（画像データ）を用いて焦点検出処理を行う。なお、分割した領域間で異なる撮像条件が設定されており、AF動作のフォーカスポイントが分割された領域の境界部分に位置する場合、すなわちフォーカスポイントが第1領域と第2領域とで2分されている場合、本実施の形態では、以下の2-2.で説明するように、制御部34のレンズ移動制御部34dは、補正部322に対して少なくとも1つの領域の焦点検出用の信号データに対する第2補正処理を行わせる。

[0326] 2-1. 図15における枠170内の画素からの信号データに、第1撮像条件が適用された信号データと第2撮像条件が適用された信号データが混在しない場合

この場合、補正部322は第2補正処理を行わず、制御部34のレンズ移動制御部34dは枠170で示す焦点検出用画素による信号データをそのまま用いて焦点検出処理を行う。

[0327] 2-2. 図15における枠170内の画素からの信号データに、第1撮像条件が適用された信号データと第2撮像条件が適用された信号データが混在する場合

この場合には、制御部 34 のレンズ移動制御部 34 d は、枠 170 内の画素のうち、第 2 撮像条件が適用された画素が属するブロック 111 a に対応する補正部 322 に対して以下の（例 1）～（例 3）のように第 2 補正処理を行わせる。そして、制御部 34 のレンズ移動制御部 34 d は、第 1 撮像条件が適用された画素の信号データと、第 2 補正処理後の信号データとを用いて焦点検出処理を行う。

[0328] （例 1）

第 2 撮像条件が適用された画素が属するブロック 111 a に対応する補正部 322 は、例えば、第 1 撮像条件と第 2 撮像条件との間で ISO 感度のみが異なり、第 1 撮像条件の ISO 感度が 100 で、第 2 撮像条件の ISO 感度が 800 の場合、第 2 撮像条件の信号データに対し、第 2 補正処理として $100 / 800$ をかける。これにより、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくする。

[0329] （例 2）

第 2 撮像条件が適用された画素が属するブロック 111 a に対応する補正部 322 は、例えば、第 1 撮像条件と第 2 撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第 1 撮像条件のシャッター速度が $1 / 1000$ 秒で、第 2 撮像条件のシャッター速度が $1 / 100$ 秒の場合、第 2 撮像条件の信号データに対し、第 2 補正処理として $1 / 1000 / 1 / 100 = 1 / 10$ をかける。これにより、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくする。

[0330] （例 3）

第 2 撮像条件が適用された画素が属するブロック 111 a に対応する補正部 322 は、例えば、第 1 撮像条件と第 2 撮像条件との間でフレームレートのみが異なり（電荷蓄積時間は同じ）、第 1 撮像条件のフレームレートが 30 fps で、第 2 撮像条件のフレームレートが 60 fps の場合、第 2 撮像条件（60 fps）の信号データについて、第 1 撮像条件（30 fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の信号データを採用することを第 2 補正処理とする。これにより、撮像条件の相違に

よる信号データ間の差異を小さくする。

なお、第2撮像条件（60fps）で取得した前後する複数のフレーム画像に基づいて、第1撮像条件（30fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の信号データを補間算出することを第2補正処理としてもよい。

[0331] なお、上述したように、撮像条件に多少の差があっても同一の撮像条件とみなす。

また、上記の例では、信号データのうちの第2撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行う例を説明したが、信号データのうちの第1撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行ってもよい。

[0332] さらにまた、信号データのうちの第1撮像条件の信号データおよび第2撮像条件のデータに対してそれぞれ第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の双方の信号データ間の差を小さくするようにしてもよい。

[0333] 図25は、焦点検出処理に係る、第1信号データと第2信号データとの処理について模式的に表した図である。

[0334] 第1撮像領域141に含まれる各画素からは、第1撮像条件で撮像された第1信号データが出力され、第2撮像領域142に含まれる各画素からは、第2撮像条件で撮像された第2信号データが出力される。第1撮像領域141からの第1信号データは、第1処理部151に出力される。同様に、第2撮像領域142からの第2信号データは、第2処理部152に出力される。

[0335] 第1処理部151は、必要に応じて、第1画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。第2処理部152は、必要に応じて、第2画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

[0336] 上述した第1補正処理において、例えば、注目ブロックが第1撮像領域141に含まれる場合、図25に示すように第1処理部151によって上述した第1補正処理、すなわち置換処理が行われる。これにより、注目ブロック

内の白飛びまたは黒潰れが生じた第1信号データは、第2撮像領域142に含まれる参照ブロックからの第2信号データによって置換される。このために、第1処理部151は、例えば第2処理部152からの情報182として、参照ブロックからの第2信号データを受信する。

[0337] 上述した第2補正処理において、信号データのうちの第2撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の信号データと第1撮像条件の信号データとの差を小さくする場合、第2処理部152が処理を行う。第2撮像領域142に含まれる画素からの第2信号データに、第2処理部152は上述した第2補正処理を行う。なお、第2処理部152は、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくするために必要な第1撮像条件についての情報181を、例えば、第1処理部151から受信する。

なお、信号データのうちの第2撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の信号データと第1撮像条件の信号データとの差を小さくする場合、第1処理部151は、第1信号データに第2補正処理を行わない。

[0338] また、信号データのうちの第1撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の信号データと第1撮像条件の信号データとの差を小さくする場合、第1処理部151が処理を行う。第1撮像領域141に含まれる画素からの第1信号データに、第1処理部151は上述した第2補正処理を行う。なお、第1処理部151は、撮像条件の相違による信号データ間の差異を小さくするために必要な第2撮像条件についての情報を第2処理部152から受信する。

なお、信号データのうちの第1撮像条件の信号データに対して第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の信号データと第1撮像条件の信号データとの差を小さくする場合、第2処理部152は、第2信号データに第2補正処理を行わない。

[0339] さらにまた、信号データのうちの第1撮像条件の信号データおよび第2撮

像条件のデータに対してそれぞれ第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の双方の信号データ間の差を小さくする場合、第1処理部151と第2処理部152とが処理を行う。第1処理部151は、第1撮像領域141に含まれる画素からの第1信号データに上述した第2補正処理を行い、第2処理部152は、第2撮像領域142に含まれる画素からの第2信号データに上述した第2補正処理を行う。

[0340] レンズ移動制御部34dは、第1処理部151および第2処理部152からの信号データに基づいて焦点検出処理を行い、その演算結果に基づいて、撮像光学系31のフォーカスレンズを合焦位置へ移動させるための駆動信号を出力する。

[0341] 3. 被写体検出処理を行う場合

分割した領域間で異なる撮像条件が設定されており、探索範囲190が分割された領域の境界を含む場合、本実施の形態では、以下の3-2.で説明するように、制御部34の物体検出部34aは、補正部322に対して探索範囲190内の少なくとも1つの領域の画像データに対する第2補正処理を行わせる。

[0342] 3-1. 図16における探索範囲190の画像データに、第1撮像条件が適用された画像データと第2撮像条件が適用された画像データが混在しない場合

この場合、補正部322は第2補正処理を行わず、制御部34の物体検出部34aは探索範囲190を構成する画像データをそのまま用いて被写体検出処理を行う。

[0343] 3-2. 図16における探索範囲190の画像データに、第1撮像条件が適用された画像データと第2撮像条件が適用された画像データが混在する場合

この場合、制御部34の物体検出部34aは、探索範囲190の画像のうち、第2撮像条件が適用された画素が属するブロック111aに対応する補正部322に対して、焦点検出処理を行う場合として上述した(例1)～(例3)のように第2補正処理を行わせる。そして、制御部34の物体検出部

34 aは、第1条件が適用された画素の画像データと、第2補正処理後の画像データとを用いて被写体検出処理を行う。

[0344] 図26は、被写体検出処理に係る、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

上述した第1補正処理において、例えば、注目ブロックが第1撮像領域141に含まれる場合、図26に示すように第1処理部151によって上述した第1補正処理、すなわち置換処理が行われる。これにより、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた第1画像データは、第2撮像領域142に含まれる参照ブロックからの第2画像データによって置換される。このために、第1処理部151は、例えば第2処理部152からの情報182として、参照ブロックからの第2画像データを受信する。

[0345] 第2補正処理において、第1処理部151または／および第2処理部152で行われる第2補正処理は、焦点検出処理を行う場合として上述した図25についての第2補正処理と同じである。

物体検出部34 aは、第1処理部151および第2処理部152からの画像データに基づいて被写体要素を検出する処理を行い、検出結果を出力する。

[0346] 4. 撮像条件を設定する場合

撮像画面の領域を分割し、分割した領域間で異なる撮像条件を設定した状態で、新たに測光し直して露出条件を決定する場合について説明する。

[0347] 4-1. 測光範囲の画像データに、第1撮像条件が適用された画像データと第2撮像条件が適用された画像データが混在しない場合

この場合、補正部322は第2補正処理を行わず、制御部34の設定部34 bは測光範囲を構成する画像データをそのまま用いて露出演算処理を行う。

[0348] 4-2. 測光範囲の画像データに、第1撮像条件が適用された画像データと第2撮像条件が適用された画像データが混在する場合

この場合、制御部34の設定部34 bは、測光範囲の画像データのうち、

第2撮像条件が適用された画素が属するブロック111aに対応する補正部322に対して、焦点検出処理を行う場合として上述した（例1）～（例3）のように第2補正処理を行わせる。そして、制御部34の設定部34bは、第2補正処理後の画像データを用いて露出演算処理を行う。

[0349] 図27は、露出演算処理等の撮像条件の設定に係る、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

上述した第1補正処理において、例えば、注目ブロックが第1撮像領域141に含まれる場合、図27に示すように第1処理部151によって上述した第1補正処理、すなわち置換処理が行われる。これにより、注目ブロック内の白飛びまたは黒潰れが生じた第1画像データは、第2撮像領域142に含まれる参照ブロックからの第2画像データによって置換される。このために、第1処理部151は、例えば第2処理部152からの情報182として、参照ブロックからの第2画像データを受信する。

[0350] 第2補正処理において、第1処理部151または／および第2処理部152で行われる第2補正処理は、焦点検出処理を行う場合として上述した図25についての第2補正処理と同じである。

設定部34bは、第1処理部151および第2処理部152からの画像データに基づいて露出演算処理等の撮像条件の算出処理を行い、その演算結果に基づいて、撮像部32による撮像画面を、検出した被写体要素を含む複数の領域に分割するとともに、複数の領域に対して撮像条件を再設定する。

[0351] 以上説明した第2の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（1）画像処理部32cは、第1撮像領域141で撮像された被写体の画像データの生成を行う第1処理部151と、第2撮像領域142で撮像された被写体の画像データの生成を行う第2処理部152とを有する。第1処理部151は、第2撮像領域142で撮像された被写体の画像データにより第1撮像領域141で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、画像データに対する前処理（第1補正処理、第2補正処理）を複数の補正部322で並列処理できるので、補正部322における処理負担を軽減できる

。

- [0352] (2) 画像処理部 32c は、第 1 撮像領域 141 に入射した被写体に基づく信号の生成を行う第 1 処理部 151 と、第 2 撮像領域 142 に入射した被写体に基づく信号の生成を行う第 2 処理部 152 とを有する。第 1 処理部 151 は、第 2 撮像領域 142 に入射した被写体に基づく信号により第 1 撮像領域 141 で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、画像データの前処理を複数の補正部 322 で並列処理できるので、補正部 322 における処理負担を軽減できるとともに、複数の補正部 322 による前処理が並列処理によって短時間に行われるので、レンズ移動制御部 34d での焦点検出処理の開始までの時間を短縮化でき、焦点検出処理の高速化に資する。
- [0353] (3) 画像処理部 32c は、第 1 撮像領域 141 に入射した被写体の画像データの生成を行う第 1 処理部 151 と、第 2 撮像領域 142 に入射した被写体の画像データの生成を行う第 2 処理部 152 とを有する。第 1 処理部 151 は、第 2 撮像領域 142 に入射した被写体の画像データにより第 1 撮像領域 141 で撮像された被写体の画像データを生成する。これにより、画像データの前処理を複数の補正部 322 で並列処理できるので、補正部 322 における処理負担を軽減できるとともに、複数の補正部 322 による前処理が並列処理によって短時間に行われるので、物体検出部 34a での被写体検出処理の開始までの時間を短縮化でき、被写体検出処理の高速化に資する。
- [0354] (4) 画像処理部 32c は、第 1 撮像領域 141 に入射した被写体に基づく信号の生成を行う第 1 処理部 151 と、第 2 撮像領域 142 に入射した被写体に基づく信号の生成を行う第 2 処理部 152 とを有する。第 1 処理部 151 は、第 2 撮像領域 142 に入射した被写体に基づく信号により第 1 撮像領域 141 で撮像された被写体に基づく信号を生成する。これにより、画像データの前処理を複数の補正部 322 で並列処理できるので、補正部 322 における処理負担を軽減できるとともに、複数の補正部 322 による前処理が並列処理によって短時間に行われるので、設定部 34b での撮像条件の設定処理の開始までの時間を短縮化でき、撮像条件の設定処理の高速化に資する。

。

[0355] ———第2の実施の形態の変形例———

次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の1つ、もしくは複数を上述の実施の形態と組み合わせることも可能である。

(変形例13)

第1の実施の形態の変形例1における図18(a)～図18(c)に示すように、撮像素子32aの撮像面において第1撮像領域および第2撮像領域を配置した場合の第1画像データと第2画像データとの処理について説明する。

本変形例においても、変形例1と同様に、図18(a)～図18(c)のいずれの場合も、1フレームの撮像を行った撮像素子32aから読み出した画素信号によって、第1撮像領域から読み出した画像信号に基づく第1画像および第2撮像領域から読み出した画像信号に基づく第2画像がそれぞれ生成される。本変形例においても、変形例1と同様に、制御部34は、第1画像を表示用として用いるとともに、第2画像を検出用として用いる。

第1画像を撮像する第1撮像領域に設定する撮像条件を第1撮像条件と呼び、第2画像を撮像する第2撮像領域に設定する撮像条件を第2撮像条件と呼ぶこととする。制御部34は、第1撮像条件と、第2撮像条件とを異ならせてもよい。

[0356] 1. 一例として、第1撮像領域に設定される第1撮像条件が撮像画面の第1撮像領域の全体で同一であり、第2撮像領域に設定される第2撮像条件が撮像画面の第2撮像領域の全体で同一である場合について、図28を参照して説明する。図28は、第1画像データと第2画像データとの処理について模式的に表した図である。

[0357] 第1撮像領域141に含まれる各画素からは、第1撮像条件で撮像された第1画像データが出力され、第2撮像領域142に含まれる各画素からは、第2撮像条件で撮像された第2画像データが出力される。第1撮像領域141からの第1画像データは、第1処理部151に出力される。同様に、第2撮像領域142からの第2画像データは、第2処理部152に出力される。

[0358] 第1処理部151は、必要に応じて、第1画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

第2処理部152は、必要に応じて、第2画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

[0359] 本例では、第1撮像条件が撮像画面の第1撮像領域の全体で同一であるので、第1処理部151は、第1撮像領域に含まれる参照画素Prからの第1画像データに第2補正処理を行わない。また、第2撮像条件が撮像画面の第2撮像領域の全体で同一であるので、第2処理部152は、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に用いる第2画像データについては第2補正処理を行わない。しかし、第2処理部152は、第1画像データの補間に用いる第2画像データについては、第1撮像条件と第2撮像条件との相違による画像データ間の差異を小さくする第2補正処理を行う。第2処理部152は、第2補正処理後の第2画像データを矢印182で示すように第1処理部151に出力する。なお、第2処理部152は、第2補正処理後の第2画像データを破線の矢印183で示すように生成部323に出力してもよい。

第2処理部152は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第1撮像条件についての情報181を、例えば、第1処理部151から受信する。

[0360] 生成部323は、第1処理部151からの第1画像データ、および第2処理部152で第2補正処理された第2画像データに基づいて、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、およびノイズ低減処理等の画像処理を行い、画像処理後の画像データを出力する。

物体検出部34aは、第2処理部152からの第2画像データに基づいて被写体要素を検出する処理を行い、検出結果を出力する。

設定部34bは、第2処理部152からの第2画像データに基づいて露出

演算処理等の撮像条件の算出処理を行い、その演算結果に基づいて、撮像部 32 による撮像画面を、検出した被写体要素を含む複数の領域に分割するとともに、複数の領域に対して撮像条件を再設定する。

レンズ移動制御部 34d は、第 2 処理部 152 からの第 2 信号データに基づいて焦点検出処理を行い、その演算結果に基づいて、撮像光学系 31 のフォーカスレンズを合焦位置へ移動させるための駆動信号を出力する。

[0361] 2. 他の一例として、第 1 撮像領域に設定される第 1 撮像条件が撮像画面の領域によって異なり、第 2 撮像領域に設定される第 2 撮像条件が撮像画面の第 2 撮像領域の全体で同一である場合について、図 28 を参照して説明する。

[0362] 第 1 撮像領域 141 に含まれる各画素からは、撮像画面の領域によって異なる第 1 撮像条件で撮像された第 1 画像データが出力され、第 2 撮像領域 142 に含まれる各画素からは、撮像画面の第 2 撮像領域の全体で同一の第 2 撮像条件で撮像された第 2 画像データが出力される。第 1 撮像領域 141 からの第 1 画像データは、第 1 処理部 151 に出力される。同様に、第 2 撮像領域 142 からの第 2 画像データは、第 2 処理部 152 に出力される。

[0363] 第 1 処理部 151 は、必要に応じて、第 1 画像データに対して上記第 1 補正処理および上記第 2 補正処理、または、上記第 1 補正処理もしくは上記第 2 補正処理を行う。

第 2 処理部 152 は、必要に応じて、第 2 画像データに対して上記第 1 補正処理および上記第 2 補正処理、または、上記第 1 補正処理もしくは上記第 2 補正処理を行う。

[0364] 上述したように本例では、第 1 撮像領域 141 に設定される第 1 撮像条件が撮像画面の領域によって異なる。すなわち、第 1 撮像条件が第 1 撮像領域 141 内の部分領域によって異なる。第 1 撮像領域 141 内にともに位置する注目画素 P と参照画素 P_r とで異なる第 1 撮像条件が設定されている場合、第 1 処理部 151 は、当該参照画素 P_r からの第 1 画像データに対して、上述した 1-2. で述べた第 2 補正処理と同様の第 2 補正処理を行う。なお

、注目画素Pと参照画素P_rとで同じ第1撮像条件が設定されている場合、第1処理部151は、当該参照画素P_rからの第1画像データに対して第2補正処理を行わない。

[0365] 本例では、第2撮像領域142に設定される第2撮像条件が撮像画面の第2撮像領域の全体で同一であるので、第2処理部152は、焦点検出処理、被写体検出処理、および露出演算処理に用いる第2画像データについては第2補正処理を行わない。第1画像データの補間に用いる第2画像データについては、第2処理部152は、第1撮像領域141に含まれる注目画素Pについての撮像条件と第2撮像条件との相違による画像データ間の差異を小さくする第2補正処理を行う。第2処理部152は、第2補正処理後の第2画像データを第1処理部151に出力する（矢印182）。なお、第2処理部152は、第2補正処理後の第2画像データを生成部323に出力してもよい（矢印183）。

第2処理部152は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第1撮像領域141に含まれる注目画素Pについての撮像条件についての情報181を、例えば、第1処理部151から受信する。

[0366] 生成部323は、第1処理部151からの第1画像データ、および第2処理部152で第2補正処理された第2画像データに基づいて、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、およびノイズ低減処理等の画像処理を行い、画像処理後の画像データを出力する。

物体検出部34aは、第2処理部152からの第2画像データに基づいて被写体要素を検出する処理を行い、検出結果を出力する。

設定部34bは、第2処理部152からの第2画像データに基づいて露出演算処理等の撮像条件の算出処理を行い、その演算結果に基づいて、撮像部32による撮像画面を、検出した被写体要素を含む複数の領域に分割するとともに、複数の領域に対して撮像条件を再設定する。

レンズ移動制御部34dは、第2処理部152からの第2信号データに基づいて焦点検出処理を行い、その演算結果に基づいて、撮像光学系31のフ

ォーカスレンズを合焦位置へ移動させるための駆動信号を出力する。

[0367] 3. また、他の一例として、第1撮像領域141に設定される第1撮像条件が撮像画面の第1撮像領域141の全体で同一であり、第2撮像領域142に設定される第2撮像条件が撮像画面の領域によって異なる場合について、図28を参照して説明する。

[0368] 第1撮像領域141に含まれる各画素からは、撮像画面の第1撮像領域141の全体で同一の第1撮像条件で撮像された第1画像データが出力され、第2撮像領域142に含まれる各画素からは、撮像画面の領域によって異なる第4撮像条件で撮像された第2画像データが出力される。第1撮像領域141からの第1画像データは、第1処理部151に出力される。同様に、第2撮像領域142からの第2画像データは、第2処理部152に出力される。

[0369] 第1処理部151は、必要に応じて、第1画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

第2処理部152は、必要に応じて、第2画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

[0370] 本例では、第1撮像領域141に設定される第1撮像条件が撮像画面の第1撮像領域141の全体で同一であるので、第1処理部151は、第1撮像領域141に含まれる参照画素Prからの第1画像データに第2補正処理を行わない。

[0371] また、本例では、第2撮像領域142に設定される第2撮像条件が撮像画面の領域によって異なるので、第2処理部152は、第2画像データに対して次のように第2補正処理を行う。第2処理部152は、例えば、第2画像データのうちの撮像条件で撮像された第2画像データに対して第2補正処理を行うことにより、第2補正処理後の第2画像データと、上述したある撮像条件とは異なる他の撮像条件で撮像された第2画像データとの差を小さ

くする。

[0372] 本例では、第1画像データの補間に用いる第2画像データについては、第2処理部152は、第1撮像領域141に含まれる注目画素Pについての撮像条件と第2撮像条件との相違による画像データ間の差異を小さくする第2補正処理を行う。第2処理部152は、第2補正処理後の第2画像データを第1処理部151に出力する（矢印182）。なお、第2処理部152は、第2補正処理後の第2画像データを生成部323に出力してもよい（矢印183）。

第2処理部152は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第1領域に含まれる注目画素Pについての撮像条件についての情報181を、例えば、第1処理部151から受信する。

[0373] 生成部323は、第1処理部151からの第1画像データ、および第2処理部152で第2補正処理された第2画像データに基づいて、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、およびノイズ低減処理等の画像処理を行い、画像処理後の画像データを出力する。

物体検出部34aは、第2処理部152で第2補正処理された、ある撮像条件で撮像された第2画像データと、他の撮像条件で撮像された第2画像データとに基づいて被写体要素を検出する処理を行い、検出結果を出力する。

設定部34bは、第2処理部152で第2補正処理された、ある撮像条件で撮像された第2画像データと、他の撮像条件で撮像された第2画像データとに基づいて露出演算処理等の撮像条件の算出処理を行う。設定部34bは、その演算結果に基づいて、撮像部32による撮像画面を、検出した被写体要素を含む複数の領域に分割するとともに、複数の領域に対して撮像条件を再設定する。

レンズ移動制御部34dは、第2処理部152で第2補正処理された、ある撮像条件で撮像された第2信号データと、他の撮像条件で撮像された第2信号データとに基づいて焦点検出処理を行う、レンズ移動制御部34dは、その演算結果に基づいて、撮像光学系31のフォーカスレンズを合焦位置へ

移動させるための駆動信号を出力する。

[0374] 4. さらにまた、他の一例として、第1撮像領域141に設定される第1撮像条件が撮像画面の領域によって異なり、第2撮像領域142に設定される第2撮像条件が撮像画面の領域によって異なる場合について、図28を参照して説明する。

[0375] 第1撮像領域141に含まれる各画素からは、撮像画面の領域によって異なる第1撮像条件で撮像された第1画像データが出力され、第2撮像領域142に含まれる各画素からは、撮像画面の領域によって異なる第2撮像条件で撮像された第2画像データが出力される。第1撮像領域141からの第1画像データは、第1処理部151に出力される。同様に、第2撮像領域142からの第2画像データは、第2処理部152に出力される。

[0376] 第1処理部151は、必要に応じて、第1画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

第2処理部152は、必要に応じて、第2画像データに対して上記第1補正処理および上記第2補正処理、または、上記第1補正処理もしくは上記第2補正処理を行う。

[0377] 上述したように本例では、第1撮像領域141に設定される第1撮像条件が撮像画面の領域によって異なる。すなわち、第1撮像条件が第1撮像領域141内の部分領域によって異なる。第1撮像領域141内にともに位置する注目画素Pと参照画素P_rとで異なる第1撮像条件が設定されている場合、第1処理部151は、当該参照画素P_rからの第1画像データに対して、上述した1-2.で述べた第2補正処理と同様の第2補正処理を行う。なお、注目画素Pと参照画素P_rとで同じ第1撮像条件が設定されている場合、第1処理部151は、当該参照画素P_rからの第1画像データに対して第2補正処理を行わない。

[0378] また、本例では、第2撮像領域142に設定される第2撮像条件が撮像画面の領域によって異なるので、第2処理部152は、第2画像データに対し

て上述した３．の一例のように第２補正処理を行う。

[0379] 生成部３２３は、第１処理部１５１からの第１画像データ、および第２処理部１５２で第２補正処理された第２画像データに基づいて、画素欠陥補正処理、色補間処理、輪郭強調処理、およびノイズ低減処理等の画像処理を行い、画像処理後の画像データを出力する。

物体検出部３４ａは、第２処理部１５２で第２補正処理された、ある撮像条件で撮像された第２画像データと、他の撮像条件で撮像された第２画像データとに基づいて被写体要素を検出する処理を行い、検出結果を出力する。

設定部３４ｂは、第２処理部１５２で第２補正処理された、ある撮像条件で撮像された第２画像データと、他の撮像条件で撮像された第２画像データとに基づいて露出演算処理等の撮像条件の算出処理を行う。設定部３４ｂは、その演算結果に基づいて、撮像部３２による撮像画面を、検出した被写体要素を含む複数の領域に分割するとともに、複数の領域に対して撮像条件を再設定する。

レンズ移動制御部３４ｄは、第２処理部１５２で第２補正処理された、ある撮像条件で撮像された第２信号データと、他の撮像条件で撮像された第２信号データとに基づいて焦点検出処理を行う、レンズ移動制御部３４ｄは、その演算結果に基づいて、撮像光学系３１のフォーカスレンズを合焦位置へ移動させるための駆動信号を出力する。

[0380] (変形例１４)

上述した第２の実施の形態では、補正部３２２の１つとブロック１１１ａ（単位区分）の１つとが対応している。しかし、補正部３２２の１つと、複数のブロック１１１ａ（単位区分）を有する複合ブロック（複合区分）の１つとが対応するようにしてもよい。この場合、補正部３２２は、当該複合ブロックに含まれる複数のブロック１１１ａに属する画素からの画像データを順次補正する。複数の補正部３２２が、複数のブロック１１１ａを有する複合ブロック毎に対応して設けられていても、画像データの第２補正処理を複数の補正部３２２で並列処理できるので、補正部３２２における処理負担を

軽減でき、撮像条件が異なる領域でそれぞれ生成された画像データから適切な画像を短時間で生成することができる。

[0381] (変形例 1 5)

上述した第 2 の実施の形態では、生成部 3 2 3 は撮像部 3 2 A の内部に設けられている。しかし、生成部 3 2 3 を撮像部 3 2 A の外部に設けてもよい。生成部 3 2 3 を撮像部 3 2 A の外部に設けても上述した作用効果と同様の作用効果を奏する。

[0382] (変形例 1 6)

上述した第 2 の実施の形態では、積層型撮像素子 1 0 0 A は、裏面照射型撮像チップ 1 1 1 と、信号処理チップ 1 1 2 と、メモリチップ 1 1 3 とに加えて、上述した前処理および画像処理を行う画像処理チップ 1 1 4 をさらに備える。しかし、積層型撮像素子 1 0 0 A に画像処理チップ 1 1 4 を設けず、信号処理チップ 1 1 2 に画像処理部 3 2 c が設けられていてもよい。

[0383] (変形例 1 7)

上述した第 2 の実施の形態では、第 2 処理部 1 5 2 は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第 1 撮像条件についての情報を、第 1 処理部 1 5 1 から受信した。また、第 1 処理部 1 5 1 は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第 2 撮像条件についての情報を、第 2 処理部 1 5 2 から受信した。しかし、第 2 処理部 1 5 2 は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第 1 撮像条件についての情報を、駆動部 3 2 b や制御部 3 4 から受信してもよい。同様に、第 1 処理部 1 5 1 は、撮像条件の相違による画像データ間の差異を小さくするために必要な第 2 撮像条件についての情報を、駆動部 3 2 b や制御部 3 4 から受信してもよい。

[0384] 以上説明した撮像光学系 3 1 は、ズームレンズやアオリレンズを含んでもよい。レンズ移動制御部 3 4 d は、ズームレンズを光軸方向に移動させることによって、撮像光学系 3 1 による画角を調節する。すなわち、ズームレンズの移動によって、広い範囲の被写体の像を得たり、遠くの被写体につ

いて大きな像を得たりするなど、撮像光学系 31 による像を調節することができる。

また、レンズ移動制御部 34d は、アオリレンズを光軸に直交する方向に移動させることによって、撮像光学系 31 による像の歪みを調節することができる。

そして、撮像光学系 31 による像の状態（例えば画角の状態、または像の歪みの状態）を調節するために、上述したような前処理後の画像データを用いる方が好ましいという考え方にに基づき、上述した前処理を行うとよい。

[0385] ー第 3 の実施の形態ー

図 29、30 を参照して、第 3 の実施の形態による画像処理装置を搭載する電子機器の一例として、デジタルカメラを例にあげて説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同じである。本実施の形態では、分割した領域の境界がブロック内に存在する場合について説明する。

[0386] <第 1 補正処理>

第 3 の実施の形態では、画像処理部 33 の補正部 33b は、画像処理、焦点検出処理、被写体検出（被写体要素を検出）処理、および撮像条件を設定する処理の前に行う前処理の 1 つとして、第 1 補正処理を必要に応じて行う。

[0387] 第 1 の実施の形態と同様に、第 3 の実施の形態では、設定部 34b により撮像画面の領域が分割された後は、ユーザーによって選択された領域、または、制御部 34 が判断した領域に対して撮像条件を設定（変更）することが可能に構成されている。

たとえば、分割後の領域 61～66 をそれぞれ第 1 領域 61～第 6 領域 66（図 29(a) 参照）とし、第 1 領域 61～第 6 領域 66 に対して、それぞれ異なる第 1 撮像条件～第 6 撮像条件が設定されるものとする。このような場合において、第 1 領域 61～第 6 領域 66 の境界を含むブロックが存在する

。ブロックとは、上述したように、撮像素子 3 2 a において撮像条件を個々に設定可能な最小単位である。

[0388] 図 2 9 (a) は、ライブビュー画像 6 0 a における人物に対応する第 1 領域 6 1 と山に対応する第 4 領域 6 4 との境界を含む所定範囲 2 8 0 を例示する図である。図 2 0 (b) は、図 2 9 (a) の所定範囲 2 8 0 を拡大した図である。図 2 9 (b) において、所定範囲 2 8 0 に複数のブロック 2 8 1 ~ 2 8 9 が含まれている。

図 2 9 (b) の白地部は、人物に対応する部分を示す。また、図 2 9 (b) の斜線部および網掛け部は、山に対応する部分を示す。ブロック 2 8 2、ブロック 2 8 5、およびブロック 2 8 7 には、第 1 領域 6 1 と第 4 領域 6 4 との境界 B 1 が含まれている。すなわち、図 2 9 (b) では、山に対応する部分のうち、境界 B 1 が存在するブロック 8 2、8 5、8 7 内の山に対応する部分に斜線が施されている。

以下の説明では、同一の被写体要素（同一の領域）内のブロックのうち、隣接する領域との境界を含むブロックを境界ブロックと呼び、境界を含まないブロックを主ブロックと呼ぶ。すなわち、図 2 9 (b) の例では、ブロック 2 8 2、2 8 5、2 8 7 が境界ブロックであり、残りのブロック 2 8 1、2 8 3、2 8 4、2 8 6、2 8 8、2 8 9 が主ブロックである。

[0389] 本実施の形態では、人物に対応する第 1 領域 6 1 を第 1 撮像条件に設定し、山に対応する第 4 領域 6 4 を第 4 撮像条件に設定する。本実施の形態では、ブロックが撮像条件の設定の最小単位であるため、1 つのブロックには同じ撮像条件が設定される。そこで設定部 3 4 b は、人物を撮像する主ブロック 2 8 1 および 2 8 4 の撮像条件を第 1 撮像条件に設定するとともに、人物および山を撮像する境界ブロック 2 8 2、2 8 5、および 2 8 7 の撮像条件も第 1 撮像条件に設定する。一方、設定部 3 4 b は、山を撮像する主ブロック 2 8 3、2 8 6、2 8 8、および 2 8 9 の撮像条件を第 4 撮像条件に設定する。

このように、第 1 領域 6 1 と第 4 領域 6 4 との境界 B 1 を含む境界ブロッ

ク 282、285 および 287 には第 1 撮像条件が設定されるので、これらの境界ブロック 282、ブロック 285、およびブロック 287 の斜線部、すなわち山に対応する部分にも第 1 撮像条件が設定される。つまり、境界ブロック 282、境界ブロック 285、および境界ブロック 287 内の斜線部には、山を撮像する主ブロック 283、286、288、および 289 に設定される第 4 撮像条件とは異なる撮像条件が設定される。

[0390] 以上のように第 4 領域 64 のうち、境界ブロック 282、285、および 287 の斜線部を第 1 撮像条件に設定し、網掛けした主ブロック 283、286、288、および 289 を第 4 撮像条件に設定すると、斜線部分と網掛け部分との間で、画像の明暗、コントラスト、色合い等が相違する場合がある。すなわち、同じ第 4 領域 64 であっても境界ブロックと主ブロックとでは撮像条件が相違するため、画像処理後の画像に不連続性が生じるおそれがある。

そこで、本実施の形態では、境界ブロックに属する画素からの信号に対して以下に述べる補正処理を行うことで、主ブロックにおける撮像条件と同じ撮像条件で撮像した場合と同様の信号を得る。この補正処理を第 1 補正処理と呼ぶ。第 1 補正処理は、同じ領域内で撮像条件が異なる部分が存在することに起因して、画像処理後の画像に生じる不連続性を緩和するために行う。

[0391] 図 30 は図 29 (b) に対応する画像データを例示する図である。図 30 において、ブロック 281 ~ 289 は、それぞれ 2 画素 × 2 画素の 4 画素によって構成されているものとする。図 30 において、境界 B1 を太線の破線で示す。図 30 に示した各画素のうち、白抜きした画素 281 a ~ 281 d、282 a ~ 282 c、284 a ~ 284 d、285 a、287 a には人物 61 a (図 5 参照) からの被写体光が入射し、網掛けを施した画素 282 d、283 a ~ 283 d、285 b ~ 285 d、286 a ~ 286 d、287 b ~ 287 d、288 a ~ 288 d、289 a ~ 289 d には山 64 a (図 5 参照) からの被写体光が入射するものとする。

[0392] 補正部 33 b は、境界ブロックに属する各画素に対して、どの被写体要素

からの光が入射しているのかを判断する。具体的には、補正部 33b は、物体検出部 34a による被写体要素の検出結果から撮像素子 32a の撮像面における境界の位置を算出する。そして、補正部 33b は、算出した境界の位置に基づいて境界ブロックを抽出するとともに、抽出した境界ブロックに属する各画素に対してどの被写体要素からの被写体光が入射しているかを算出する。

[0393] たとえば、図 29, 30 を例に挙げて説明すると、補正部 33b は、物体検出部 34a による被写体要素の検出結果から第 1 領域 61 と第 4 領域 64 との境界 B1 の位置を算出する。そして補正部 33b は、算出した境界 B1 の位置に基づいてブロック 282、285 および 287 を境界ブロックとして抽出する。そして補正部 33b は、算出した境界 B1 の位置に基づいて、境界ブロック 282 の画素 282a、282b および 282c、境界ブロック 285 の画素 285a、ならびに境界ブロック 287 の画素 287a に対して人物 61a からの被写体光が入射していることを算出する。また、補正部 33b は、算出した境界 B1 の位置に基づいて、境界ブロック 282 の画素 282d、境界ブロック 285 の画素 285b、285c および 285d、ならびに境界ブロック 287 の画素 287b、287c および 287d に対して山 64a からの被写体光が入射していることを算出する。

[0394] 上述したように、第 4 領域 64 についての主ブロック 283、286、288 および 289 は、第 4 撮像条件によって山 64a からの被写体光を撮像している。ところが、境界ブロック 282、285、287 は、第 1 撮像条件に設定されているので、境界ブロック 282 の画素 282d、境界ブロック 285 の画素 285b～285d、および境界ブロック 287 の画素 287b～287d は、第 1 撮像条件によって山 64a からの被写体光を撮像している。

そこで、補正部 33b は、境界ブロック 282 の画素 282d、境界ブロック 285 の画素 285b～285d、および境界ブロック 287 の画素 287b～287d からの各信号に対して、山 64a からの被写体光を第 4 撮

像条件で撮像した場合と同様の信号を得られるように第1補正処理を行う。
なお、本実施の形態では、境界ブロック内で補正処理の対象となる複数の画素に対して、同一の条件で補正処理を行う。以下の説明では、境界ブロック285を例に挙げて説明するが、他の境界ブロックについても以下の説明と同様の補正処理が必要に応じて行われる。

[0395] (第1補正処理の例示)

1. 撮像条件に基づいて第1補正処理を行う

第1補正処理の態様の1つとして、以下に説明するように、境界ブロックに関する2つの領域(第1領域61および第4領域64)にそれぞれ設定された撮像条件の違いに基づいて、補正処理を行う。

(例1)

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でISO感度のみが異なり、第4撮像条件のISO感度が800で、第1撮像条件のISO感度が1000である場合、補正部33bは、境界ブロック285の各画素285b~285dからの信号に対して、第1補正処理として $800/1000=8$ をかける。この場合、各画素285b~285dからの信号の画素値に対して乗じる補正係数 α は、隣接する2つの領域にそれぞれ設定された撮像条件の相違に基づいて上述のように算出した8となる。

この第1補正処理によって補正された境界ブロック285の各画素285b~285dの信号は、各画素285b~285dに入射する光が第4撮像条件(ISO感度800)で撮像された場合の信号と同一になる。

[0396] (例2)

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第4撮像条件のシャッター速度が $1/100$ 秒で、第1撮像条件のシャッター速度が $1/1000$ 秒である場合、補正部33bは、境界ブロック285の各画素285b~285dからの信号に対して、第1補正処理として $(1/100)/(1/1000)=10$ をかける。この場合、各画素285b~285dからの信号の画素値に対して乗じる補正係数 α は、隣接する

2つの領域にそれぞれ設定された撮像条件の相違に基づいて上述のように算出した10となる。

この第1補正処理によって補正された境界ブロック285の各画素285b~285dの信号は、各画素285b~285dに入射する光が第4撮像条件（シャッター速度が1/100秒）で撮像された場合の信号と同一になる。

[0397]（例3）

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でフレームレートのみが異なり、第4撮像条件のフレームレートが60fpsで、第1撮像条件のフレームレートが30fpsである場合、補正部33bは、境界ブロック285の各画素285b~285dからのフレームレート30fpsの複数のフレーム画像の信号について、第4撮像条件（60fps）で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングが近いフレーム画像の信号を採用して、フレームレート30fpsからフレームレート60fpsに変換する。このフレームレートの変換は、たとえば、境界ブロック285の各画素285b~285dからの信号をメモリに記憶し、そのメモリから同一信号を2回読み出すことによって達成される。

なお、第1補正処理によるフレームレート30fpsからフレームレート60fpsへの変換は、フレームレート30fpsで取得した前後する複数のフレーム画像の信号を加算合成して合成信号を生成し、この合成信号をフレームレート30fpsのフレーム画像の信号に補充することによっても達成される。

[0398] このようにして、補正部33bは、すべての境界ブロックの各画素からの信号に対して必要に応じて第1補正処理を行う。すなわち、補正部33bは、境界ブロックに属するある画素からの信号に対して、当該画素と同じ被写体要素についての主ブロックに適用された撮像条件と当該境界ブロックに適用された撮像条件とが異なれば第1補正処理を行う。しかし、当該画素と同じ被写体要素についての主ブロックに適用された撮像条件と当該境界ブロッ

クに適用された撮像条件とが同一であれば第1補正処理を行う必要がないので、補正部33bは、第1補正処理を行わない。

上述したように、撮像条件に多少の差違があっても同一の撮像条件とみなす。

なお、境界ブロックや境界ブロックの近隣の主ブロックで撮像して得られた画像データに対してシャープネスやコントラストを下げるような画像処理を行うことで、画像に生じる不連続性を緩和できるのであれば、第1補正処理を行わなくてもよい。

[0399] 2. 画素値に基づいて第1補正処理を行う

第1補正処理の別の態様として、以下に説明するように、境界ブロックの画素から出力される信号の画素値と主ブロックの画素から出力される信号の画素値とに基づいて、補正処理を行う。

(例1) 補正部33bは、山64aからの被写体光を第1撮像条件で撮像した境界ブロックの各画素からの信号の画素値の平均値と、山64aからの被写体光を第4撮像条件で撮像した主ブロックであって、当該境界ブロックに隣接するブロックの各画素からの信号の画素値の平均値とに基づいて、補正係数 α を算出する。そして補正部33bは、山64aからの被写体光を撮像した境界ブロックの各画素から信号の画素値のそれぞれに対し、補正係数 α を乗じる。

[0400] たとえば、山64aからの被写体光を撮像した境界ブロック285の各画素285b~285dからの信号の画素値の平均値が V_{ave1} であり、境界ブロック285に隣接する主ブロック286の各画素286a~286dからの信号の画素値の平均値を V_{ave2} であるとする。この場合、補正部33bは、境界ブロック285の画素285b~285dからの信号の画素値に対する補正係数 α として、 $\alpha = V_{ave2} / V_{ave1}$ を算出する。

そして、補正部33bは、境界ブロック285の画素285bからの信号の画素値に補正係数 α を乗じた値を、画素285bからの信号の第1補正処理後の画素値とする。同様に、補正部33bは、境界ブロック285の画素

285cからの信号の画素値に補正係数 α を乗じた値を、画素285cからの信号の第1補正処理後の画素値とし、画素285dからの信号の画素値に補正係数 α を乗じた値を、画素285dからの信号の第1補正処理後の画素値とする。

以上のように、境界ブロック285の画素285b～285dからの信号の画素値と当該境界ブロックに隣接する主ブロックの各画素からの信号の画素値との差異は、主に第1および第4撮像条件の相違に基づくものである。従って、画素値の差異に基づき補正係数 α を定め、画素285b～285dの信号を補正係数 α で補正することによって、画素285b～285dの信号は、各画素285b～285dに入射する光が第4撮像条件で撮像された場合の信号と実質的に同一になる。

[0401] このようにして、補正部33bは、すべての境界ブロックの各画素からの信号に対して必要に応じて第1補正処理を行う。

[0402] 以上の説明では、異なる2つの態様による第1補正処理を説明した。これらの態様のうち、いずれの態様の第1補正処理を行うかについて、制御部34は、例えば操作部材36による設定（操作メニュー設定を含む）状態に基づいて決定してよい。

なお、カメラ1に設定されている撮像シーンモードや、検出された被写体要素の種類によって、制御部34がいずれの態様の第1補正処理を行うかを決定するようにしてもよい。

[0403] <第2補正処理>

画像処理部33の補正部33bはさらに、画像処理、焦点検出処理、被写体検出（被写体要素を検出）処理、および撮像条件を設定する処理の前に、第1の実施の形態における補正処理と同じ補正処理を必要に応じて行う。以下の説明では、第1の実施の形態における補正処理と同じ補正処理を第2補正処理とも呼ぶ。補正部33bは、上述したように必要に応じて行われた第1補正処理の後に第2の補正処理を行う。

なお、第2補正処理では、第1補正処理によって補正された境界ブロック

の画素からの信号は、境界ブロックに設定された撮像条件ではなく、主ブロックに設定された撮像条件が適用されて撮像されて得られた信号として処理される。たとえば、第2補正処理を行う際には、第1補正処理によって補正された境界ブロック282の画素282dからの信号は、第1撮像条件ではなく第4撮像条件が適用されて撮像されて得られた信号として補正部33bで処理される。

[0404] 以上説明した第3の実施の形態によれば、第1および第2の実施の形態の作用効果に加えて、次の作用効果が得られる。

(1) 撮像条件が異なる領域で、それぞれ適切に処理を行うことができる。すなわち、各領域でそれぞれ生成された画像データによる画像を適切に生成することができる。たとえば、領域ごとの撮像条件の違いによって、生成される画像に現れる不連続性や違和感を抑制できる。

また、境界ブロックの画素からの信号を適切に補正できるので、適切に画像データを生成することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された焦点検出用の信号データに基づいて、デフォーカス量を適切に検出することができる。たとえば、領域ごとの撮像条件の違いによって、焦点検出精度が低下することを抑制できる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、被写体要素を適切に検出することができる。たとえば、領域ごとの撮像条件の違いによって、検出精度が低下することを抑制できる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、適切に撮像条件の設定を行うことができる。たとえば、領域ごとの撮像条件の違いによって、露出条件の設定精度が低下することを抑制できる。

[0405] (2) 境界ブロックの画素からの信号を適切に補正できるので、適切に画像データを生成することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された焦点検出用の信号データに基づいて、デフォーカス量を適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、被写体要素を

適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、適切に撮像条件の設定を行うことができる。

[0406] (3) 第1領域61についての画像データの一部は、第4領域64と隣接する、第1領域61の一部に入射した光を撮像して得られる。画像処理部33の補正部33bは、第4撮像条件により第1領域61についての画像データの一部を補正するので、境界ブロックの画素からの信号を適切に補正でき、適切に画像データを生成することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された焦点検出用の信号データに基づいて、デフォーカス量を適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、被写体要素を適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、適切に撮像条件の設定を行うことができる。

[0407] (4) 画像処理部33の補正部33bは、第4撮像条件により第1領域61についての画像データの一部を補正するので、境界ブロックの画素からの信号を適切に補正でき、適切に画像データを生成することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された焦点検出用の信号データに基づいて、デフォーカス量を適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、被写体要素を適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、適切に撮像条件の設定を行うことができる。

[0408] (5) 境界ブロックの画素のうち、山64aからの光が入射する画素からの信号を適切に補正でき、適切に画像データを生成することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された焦点検出用の信号データに基づいて、デフォーカス量を適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、被写体要素を

適切に検出することができる。

また、各領域でそれぞれ生成された画像データに基づいて、適切に撮像条件の設定を行うことができる。

[0409] ———第3の実施の形態の変形例———

上述した第3の実施の形態では、第1領域61および第4領域64に関する境界ブロックに対して撮像条件に基づいて第1補正処理を行う場合、第1撮像条件と第4撮像条件との比を補正係数 α とした。しかし、本変形例では、第1領域61および第4領域64に関する境界ブロックに対して撮像条件に基づいて第1補正処理を行う場合であっても、第1撮像条件と第4撮像条件との比よりも1に近い値を補正係数 α とする。

(例1)

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でISO感度のみが異なり、第4撮像条件のISO感度が800で、第1撮像条件のISO感度が100である場合、補正部33bは、補正係数 α の値として、第1撮像条件と第4撮像条件との比である $800/100=8$ よりも1に近い値、たとえば7や6.5等の値を採用する。なお、ここで挙げた補正係数 α の値は、あくまでも例示のための値であり、補正係数 α はこの値に限定されるものではない。

[0410] (例2)

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第4撮像条件のシャッター速度が $1/100$ 秒で、第1撮像条件のシャッター速度が $1/1000$ 秒である場合、補正部33bは、補正係数 α の値として、第1撮像条件と第4撮像条件との比である $(1/100)/(1/1000)=10$ よりも1に近い値、たとえば8.5や7等の値を採用する。なお、ここで挙げた補正係数 α の値は、あくまでも例示のための値であり、補正係数 α はこの値に限定されるものではない。

[0411] すなわち、第1撮像条件が設定された境界ブロック285の各画素285b～285dの信号値を補正することにより、補正後の信号値と第4撮像条

件が設定されたブロックの画素の信号値との差が、補正前の信号値と第4撮像条件が設定されたブロックの画素の信号値との差よりも小さくなって（平滑化）いけばよい。このように、同じ領域内で撮像条件が異なる部分が存在することに起因して、画像処理後の画像に生じる不連続性を緩和できるのであれば、補正係数 α を本変形例のように算出してもよい。

たとえば、補正対象となる画素が存在する領域が小さい場合や、第1撮像条件と第4撮像条件との差が小さければ、本変形例のようにして第1補正処理を行ってもよい。

[0412] ー第4の実施の形態ー

図29、31を参照して、第4の実施の形態による画像処理装置を搭載する電子機器の一例として、デジタルカメラを例にあげて説明する。以下の説明では、特に説明しない点については、第3の実施の形態と同じである。第3の実施の形態では、境界ブロック内で補正処理の対象となる複数の画素からの信号の画素値に対して、それぞれ同一の補正係数 α を乗じた。これに対して本実施の形態では、1つの境界ブロック内で補正処理の対象となる複数の画素からの信号の画素値に対し、その位置に応じて異なる値の補正係数を乗じる。

[0413] <第1補正処理>

（第1補正処理の例示）

1. 撮像条件に基づいて第1補正処理を行う

本実施の形態の第1補正処理の態様の1つとして、以下に説明するように、境界ブロックに関する2つの領域（第1領域61および第4領域64）にそれぞれ設定された撮像条件の違いに基づいて、補正処理を行う。

具体的には、同一の領域内の画素であっても、境界ブロック内の画素に適用された撮像条件が主ブロックに適用された撮像条件と異なる場合、境界ブロックにおける画素の位置に応じて、第3の実施の形態における補正係数 α に重み付けを行う。

補正部33bは、第3の実施の形態の（例1）や（例2）と同様に、撮像

条件に基づいて補正係数 α を算出する。そして、補正部33bは、算出した補正係数 α を領域の境界からの距離に応じた異なる値に変更する。たとえば、補正部33bは、領域の境界からの距離が小さくなるほど値が1に近づくように補正係数 α の値を変更する。すなわち、補正部33bは、境界ブロック内の補正対象となる画素の位置が領域の境界に近いほど補正の効果を減ずるように、補正係数 α の値を変更する。このようにして変更した後の補正係数 α を補正係数 β と呼ぶ。補正部33bは、補正係数 β を補正対象となる画素からの信号の画素値に乘じる。

[0414] (例1)

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でISO感度のみが異なり、第4撮像条件のISO感度が800で、第1撮像条件のISO感度が1000である場合、補正部33bは、第3の実施の形態と同様に、補正係数 $\alpha = 800 / 1000 = 0.8$ を算出する。そして、補正部33bは、領域の境界からの距離が小さくなるほど値が1に近づくように補正係数 α の値を変更する。

たとえば、補正部33bは、境界ブロック285の各画素285b~285dからの信号に対する補正係数 β を次のように設定する。図31は、境界ブロック285の拡大図であり、画素285bの重心G_b、画素285cの重心G_cおよび画素285dの重心G_dを黒丸で示している。図31に示すように、画素285bおよび画素285cの重心位置G_b、G_cと境界B1との距離L_b、L_cは、画素285dの重心位置G_dと境界B1との距離L_dよりも小さい。したがって、補正部33bは、画素285dに対する補正係数 β の値をたとえば補正係数 α と同値の0.8や補正係数 α より1に近いたとえば0.6とし、画素285bおよび画素285cに対する補正係数 β の値をさらに1に近いたとえば0.4とする。なお、ここで挙げた補正係数 β の値は、あくまでも例示のための値であり、この値に限定されるものではない。

補正部33bは、境界ブロック285の画素285bからの信号の画素値に補正係数 $\beta = 0.4$ を乗じた値を、画素285bからの信号の第1補正処理後の画素値とする。同様に、補正部33bは、境界ブロック285の画素28

5 cからの信号の画素値に補正係数 $\beta = 4$ を乗じた値を、画素2 8 5 cからの信号の第1補正処理後の画素値とし、画素2 8 5 dからの信号の画素値に補正係数 $\beta = 6$ または8を乗じた値を、画素2 8 5 dからの信号の第1補正処理後の画素値とする。

この第1補正処理によって補正された境界ブロック2 8 5の各画素2 8 5 b～2 8 5 dの信号は、境界B 1から離れるほど第4撮像条件（ISO感度8 0 0）で撮像された場合の信号に近づく。

[0415] （例2）

たとえば、第4撮像条件と第1撮像条件との間でシャッター速度のみが異なり、第4撮像条件のシャッター速度が $1/100$ 秒で、第1撮像条件のシャッター速度が $1/1000$ 秒である場合、第3の実施の形態と同様に、補正係数 $\alpha = (1/100)/(1/1000) = 10$ を算出する。そして、補正部3 3 bは、領域の境界からの距離が小さくなるほど値が1に近づくように補正係数 α の値を変更する。

たとえば、補正部3 3 bは、境界ブロック2 8 5の各画素2 8 5 b～2 8 5 dからの信号に対する補正係数 β を次のように設定する。上述したように、画素2 8 5 bおよび画素2 8 5 cの重心位置G b、G cと境界B 1との距離L b、L cは、画素2 8 5 dの重心位置G dと境界B 1との距離L dよりも小さい。したがって、補正部3 3 bは、画素2 8 5 dに対する補正係数 β の値をたとえば補正係数 α と同値の10や補正係数 α より1に近い7とし、画素2 8 5 bおよび画素2 8 5 cに対する補正係数 β の値をさらに1に近いたとえば5とする。なお、ここで挙げた補正係数 β の値は、あくまでも例示のための値であり、この値に限定されるものではない。

補正部3 3 bは、境界ブロック2 8 5の画素2 8 5 bからの信号の画素値に補正係数 $\beta = 5$ を乗じた値を、画素2 8 5 bからの信号の第1補正処理後の画素値とする。同様に、補正部3 3 bは、境界ブロック2 8 5の画素2 8 5 cからの信号の画素値に補正係数 $\beta = 5$ を乗じた値を、画素2 8 5 cからの信号の第1補正処理後の画素値とし、画素2 8 5 dからの信号の画素値に

補正係数 $\beta = 7$ または 10 を乗じた値を、画素 $285d$ からの信号の第 1 補正処理後の画素値とする。

この第 1 補正処理によって補正された境界ブロック 285 の各画素 $285b \sim 285d$ の信号は、境界 $B1$ から離れるほど第 4 撮像条件（シャッター速度が $1/100$ 秒）で撮像された場合の信号に近づく。

[0416] このようにして、補正部 $33b$ は、すべての境界ブロックの各画素からの信号に対して必要に応じて第 1 補正処理を行う。

[0417] 2. 画素値に基づいて第 1 補正処理を行う

本実施の形態の第 1 補正処理の別の態様として、以下に説明するように、境界ブロックの画素から出力される信号の値（画素値）と主ブロックの画素から出力される信号の値（画素値）とに基づいて、補正処理を行う。

具体的には、同一の領域内の画素であっても、境界ブロック内の画素に適用された撮像条件が主ブロックに適用された撮像条件と異なる場合、境界ブロックにおける画素の位置に応じて、第 3 の実施の形態における補正係数 α に重み付けを行う。

補正部 $33b$ は、第 3 の実施の形態の（例 1 ）と同様に、撮像条件に基づいて補正係数 α を算出する。そして、補正部 $33b$ は、算出した補正係数 α を領域の境界からの距離に応じた異なる値に変更する。たとえば、補正部 $33b$ は、補正部 $33b$ は、領域の境界からの距離が小さくなるほど値が 1 に近づくように補正係数 α の値を変更する。すなわち、補正部 $33b$ は、境界ブロック内の補正対象となる画素の位置が領域の境界に近いほど補正の効果を減ずるように、補正係数 α の値を変更する。このようにして変更した後の補正係数 α を上記の場合と同様に補正係数 β と呼ぶ。補正部 $33b$ は、補正係数 β を補正対象となる画素からの信号の画素値に乘じる。

[0418] （例 1 ）たとえば、山 $64a$ からの被写体光を撮像した境界ブロック 285 の各画素 $285b \sim 285d$ からの信号の画素値の平均値が V_{ave1} であり、境界ブロック 285 に隣接する主ブロック 286 の各画素 $286a \sim 286d$ からの信号の画素値の平均値を V_{ave2} であるとする。この場合、

補正部 33b は、境界ブロック 285 の画素 285b ~ 285d からの信号の画素値に対する補正係数 α として、 $\alpha = \text{Vave}2 / \text{Vave}1$ を算出する。そして、補正部 33b は、領域の境界からの距離が小さくなるほど値が 1 に近づくように補正係数 α の値を変更する。

たとえば、補正部 33b は、境界ブロック 285 の各画素 285b ~ 285d からの信号に対する補正係数 β を次のように設定する。上述したように、画素 285b および画素 285c の重心位置 G_b 、 G_c と境界 B1 との距離 L_b 、 L_c は、画素 285d の重心位置 G_d と境界 B1 との距離 L_d よりも小さい。したがって、補正部 33b は、画素 285d に対する補正係数 β の値をたとえば補正係数 α と同値（すなわち $\text{Vave}2 / \text{Vave}1$ ）や補正係数 α より 1 に近いたとえば $\beta = \beta_1$ とし、画素 285b および画素 285c に対する補正係数 β の値を β_1 よりもさらに 1 に近いたとえば $\beta = \beta_2$ とする。

なお、 $\alpha (= \text{Vave}2 / \text{Vave}1)$ が 1 より大きい場合には、 $1 \leq \beta_2 < \beta_1 < \alpha$ となり、 α が 1 より小さい場合には、 $\alpha < \beta_1 < \beta_2 \leq 1$ となる。

補正部 33b は、境界ブロック 285 の画素 285b からの信号の画素値に補正係数 $\beta = \beta_2$ を乗じた値を、画素 285b からの信号の第 1 補正処理後の画素値とする。同様に、補正部 33b は、境界ブロック 285 の画素 285c からの信号の画素値に補正係数 $\beta = \beta_2$ を乗じた値を、画素 285c からの信号の第 1 補正処理後の画素値とし、画素 285d からの信号の画素値に補正係数 $\beta = \beta_1$ または $\text{Vave}2 / \text{Vave}1$ を乗じた値を、画素 285d からの信号の第 1 補正処理後の画素値とする。

[0419] このようにして、補正部 33b は、すべての境界ブロックの各画素からの信号に対して必要に応じて第 1 補正処理を行う。

[0420] 以上の説明では、異なる 2 つの態様による第 1 補正処理を説明した。これらの態様のうち、いずれの態様の第 1 補正処理を行うかについて、制御部 34 は、例えば操作部材 36 による設定（操作メニュー設定を含む）状態に基

づいて決定してよい。

なお、カメラ 1 に設定されている撮像シーンモードや、検出された被写体要素の種類によって、制御部 34 がいずれの態様の第 1 補正処理を行うかを決定するようにしてもよい。

[0421] <第 2 補正処理>

画像処理部 33 の補正部 33b はさらに、画像処理、焦点検出処理、被写体検出（被写体要素を検出）処理、および撮像条件を設定する処理の前に、第 1 の実施の形態における補正処理と同じ補正処理を必要に応じて行う。以下の説明では、第 1 の実施の形態における補正処理と同じ補正処理を第 2 補正処理とも呼ぶ。補正部 33b は、上述したように必要に応じて行われた第 1 補正処理の後に第 2 の補正処理を行う。

[0422] 上述した第 1 の実施の形態から第 4 の実施の形態で説明したように、制御部 34 は、ブロック 85 の画像データ（画素の信号値）により、ブロック 85 の画像データを、ブロック 85 に設定された撮像条件と異なる撮像条件で撮像されたブロックの画素の値を使用するか否かを判断する。すなわち、制御部 34 は、ブロック 85 の画像データに白飛びまたは黒潰れが生じている場合には、ブロック 85 に設定された撮像条件と異なる撮像条件で撮像されたブロックの画素を選択し、選択した画素の画像データ（画素の信号値）で白飛びまたは黒潰れが生じた画像データを置換する。なお、ブロック 85 に設定された撮像条件と異なる撮像条件で撮像されたブロックの画素の値を使用する条件として、ブロック 85 の画像データ（画素の信号値）が第 1 閾値以上または第 2 閾値以下としてもよい。また、制御部 34 は、ブロック 85 の画像データに白飛びまたは黒潰れが生じていない場合には、ブロック 85 の画像データ（画素の画素値）を用いる。この場合、上述した第 3 の実施の形態または第 4 の実施の形態の第 1 補正処理を行う。また、制御部 34 は、ブロック 85 の画像データに白飛びまたは黒潰れが生じていない場合でも、ブロック 85 に設定された撮像条件と異なる撮像条件で撮像されたブロックの画素を選択し、選択した画素の画像データ（画素の信号値）で白飛びまた

は黒潰れが生じた画像データを置換こととしてもよい。また、制御部 3 4 は、被写体認識を行い、認識結果に基づいて、第 1 の補正処理を行ってもよい。例えば、本撮影前に、設定部 3 4 b が第 1 撮像条件と異なる撮像条件を設定して、物体検出部 3 4 a が被写体認識を行う。そして、第 1 撮像条件で撮像し、補正を行う領域（例えば、画素 8 5 b、8 5 d）と同じ被写体を撮像した画素の信号値を用いてもよい。このように、第 1 の実施の形態から第 4 の実施の形態で説明したように、第 1 撮像条件が設定されて撮像された被写体は、第 1 の補正処理により第 4 撮像条件が設定されて撮像されたように補正される。

[0423] なお、上述の説明では、公知の被写体認識技術を用いて被写体要素の検出を行った。公知の被写体認識技術としては、たとえばラベリング処理やテンプレートマッチングなど、様々な手法が挙げられる。

また、上述の説明では、制御部 3 4 は、撮像素子 3 2 a で撮像して得られたライブビュー画像を用いて被写体要素の検出および領域の分割を行った。しかし、たとえば一眼レフカメラのように、被写体像を撮像可能な測光センサを備えたカメラであれば、制御部 3 4 は、測光センサで撮像して得られたライブビュー画像を用いて被写体要素の検出および領域の分割を行ってもよい。

なお、上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

[0424] 上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0425] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2 0 1 6 年第 7 1 9 7 1 号（2 0 1 6 年 3 月 3 1 日出願）

符号の説明

[0426] 1, 1 C … カメラ

1 B … 撮像システム

3 1 …撮像光学系
3 2 …撮像部
3 2 a、1 0 0 …撮像素子
3 3 …画像処理部
3 3 a, 3 2 1 …入力部
3 3 b, 3 2 2 …補正部
3 3 c, 3 2 3 …生成部
3 4 …制御部
3 4 a …物体検出部
3 4 b …設定部
3 4 c …撮像制御部
3 4 d …レンズ移動制御部
3 5 …表示部
8 0 …所定範囲
9 0 …注目領域
1 0 0 1 …撮像装置
1 0 0 2 …表示装置
P …注目画素

請求の範囲

- [請求項1] レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部と、
- 前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域に入射した光の像を調節するように前記レンズを移動させる移動部と、
- を備える撮像装置。
- [請求項2] レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部と、
- 前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域に入射した光の像を前記レンズで調節するための信号を生成する生成部と、
- を備える撮像装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の撮像装置において、
- 前記移動部は、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する生成部を含む、撮像装置。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の撮像装置において、
- 前記生成部は、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域で撮像された被写体の一部に基づく信号を生成する撮像装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の撮像装置において、
- 前記第1撮像領域で撮像された被写体の一部と、前記第2撮像領域で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、同一の被写体として検出される撮像装置。
- [請求項6] 請求項4に記載の撮像装置において、

前記第 1 撮像領域で撮像された被写体の一部と、前記第 2 撮像領域で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、互いに接している撮像装置。

[請求項 7] 請求項 2 から請求項 6 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記第 2 撮像領域の面積は、前記第 1 撮像領域の面積よりも大きい撮像装置。

[請求項 8] 請求項 2 から請求項 6 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記第 2 撮像領域の面積は、前記第 1 撮像領域の面積以下である撮像装置。

[請求項 9] 請求項 8 に記載の撮像装置において、
前記第 2 撮像領域の面積は、前記第 1 撮像領域の面積よりも小さい撮像装置。

[請求項 10] 請求項 2 から請求項 9 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記生成部は、前記第 2 撮像領域の一部の領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する撮像装置。

[請求項 11] 請求項 2 から請求項 10 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記第 2 撮像領域は、光を電荷に変換する光電変換部を含む第 1 領域と、光を電荷に変換する光電変換部を含む前記第 1 領域とは異なる第 2 領域とを有し、

前記生成部は、前記第 1 領域及び前記第 2 領域のうち、いずれかの領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する撮像装置。

[請求項 12] 請求項 11 に記載の撮像装置において、
前記生成部は、前記第 1 撮像領域と前記第 1 領域との間隔が、前記第 1 撮像領域と前記第 2 領域との間隔より短い場合、前記第 1 領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された

被写体に基づく信号を生成する撮像装置。

[請求項13] 請求項2から請求項12のいずれか一項に記載の撮像装置において

、

前記生成部は、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号データから算出されたデータにより前記第1撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する撮像装置。

[請求項14] 請求項13に記載の撮像装置において、

前記生成部は、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号データを平均して算出されたデータにより前記第1撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する撮像装置。

[請求項15] 請求項2から請求項14のいずれか一項に記載の撮像装置において

、

前記生成部は、前記第1撮像領域に入射した被写体に基づく信号の生成を行う第1の生成部と、前記第2撮像領域に入射した被写体に基づく信号の生成を行う第2の生成部とを有し、

前記第1の生成部は、前記第2撮像領域に入射した被写体に基づく信号により前記第1撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する撮像装置。

[請求項16] 請求項1から請求項15のいずれか一項に記載の撮像装置において

、

前記撮像部は、前記第1撮像領域及び前記第2撮像領域を含む撮像チップと、前記撮像チップに接続され、前記撮像チップから出力された信号データをデジタルデータに変換する変換部を有する処理チップと、を有する撮像装置。

[請求項17] 請求項16に記載の撮像装置において、

前記撮像部は、前記処理チップに接続され、前記処理チップによりデジタルデータに変換された信号データを記憶する記憶部を有するメモリチップを有し、

前記処理チップは、前記撮像チップ及び前記メモリチップの間に配置されている撮像装置。

[請求項18] レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部からの被写体に基づく信号を入力する入力部と、

前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により、前記第1撮像領域に入射した光の像を調節するように前記レンズを移動させる移動部と、

を備えるレンズ調節装置。

[請求項19] レンズからの光を第1撮像条件で撮像する第1撮像領域と前記レンズからの光を前記第1撮像条件とは異なる第2撮像条件で撮像する第2撮像領域とを有する撮像部からの被写体に基づく信号を入力する入力部と、

前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により、前記第1撮像領域に入射した光の像を前記レンズで調節するための信号を生成する生成部と、

を備えるレンズ調節装置。

[請求項20] 請求項18に記載のレンズ調節装置において、

前記移動部は、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により、前記第1撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成する生成部を含む、レンズ調節装置。

[請求項21] 請求項19または20に記載のレンズ調節装置において、

前記生成部は、前記第2撮像領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第1撮像領域で撮像された被写体の一部に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項22] 請求項21に記載のレンズ調節装置において、

前記第1撮像領域で撮像された被写体の一部と、前記第2撮像領域

で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、同一の被写体として検出されるレンズ調節装置。

[請求項23] 請求項 2 1 に記載のレンズ調節装置において、
前記第 1 撮像領域で撮像された被写体の一部と、前記第 2 撮像領域で撮像された被写体の少なくとも一部と、は、互いに接しているレンズ調節装置。

[請求項24] 請求項 1 9 から請求項 2 3 のいずれか一項に記載のレンズ調節装置において、
前記第 2 撮像領域の面積は、前記第 1 撮像領域の面積よりも大きいレンズ調節装置。

[請求項25] 請求項 1 9 から請求項 2 3 のいずれか一項に記載のレンズ調節装置において、
前記第 2 撮像領域の面積は、前記第 1 撮像領域の面積以下であるレンズ調節装置。

[請求項26] 請求項 2 5 に記載のレンズ調節装置において、
前記第 2 撮像領域の面積は、前記第 1 撮像領域の面積よりも小さいレンズ調節装置。

[請求項27] 請求項 1 9 から請求項 2 6 のいずれか一項に記載のレンズ調節装置において、
前記生成部は、前記第 2 撮像領域の一部の領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項28] 請求項 1 9 から請求項 2 7 のいずれか一項に記載のレンズ調節装置において、
前記第 2 撮像領域は、光を電荷に変換する光電変換部を含む第 1 領域と、光を電荷に変換する光電変換部を含む前記第 1 領域とは異なる第 2 領域とを有し、

前記生成部は、前記第 1 領域及び前記第 2 領域のうち、いずれかの

領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項29]

請求項 28 に記載のレンズ調節装置において、

前記生成部は、前記第 1 撮像領域と前記第 1 領域との間隔が、前記第 1 撮像領域と前記第 2 領域との間隔より短い場合、前記第 1 領域で撮像された被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項30]

請求項 19 から請求項 29 のいずれか一項に記載のレンズ調節装置において、

前記生成部は、前記第 2 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号データから算出されたデータにより前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項31]

請求項 30 に記載のレンズ調節装置において、

前記生成部は、前記第 2 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号データを平均して算出されたデータにより前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項32]

請求項 19 から請求項 31 のいずれか一項に記載のレンズ調節装置において、

前記生成部は、前記第 1 撮像領域における被写体に基づく信号の生成を行う第 1 の生成部と、前記第 2 撮像領域における被写体に基づく信号の生成を行う第 2 の生成部とを有し、

前記第 1 の生成部は、前記第 2 撮像領域における被写体に基づく信号により前記第 1 撮像領域で撮像された被写体に基づく信号を生成するレンズ調節装置。

[請求項33]

光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、

複数の前記撮像領域に異なる撮像条件を設定する設定部と、

前記複数の撮像領域のうち、第 1 撮像条件で撮像された撮像領域の

被写体の画像信号の一部を、第2撮像条件により撮像されたように補正した信号により前記レンズの移動を制御する制御部と、

を備える電子機器。

[請求項34] 光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、

複数の前記撮像領域のうち、第1撮像領域を第2撮像領域とは異なる撮像条件に設定する設定部と、

前記第1撮像領域で撮像された被写体の画像信号を第1撮像条件と第2撮像条件とにより撮像されたように補正した信号により前記レンズの移動を制御する制御部と、

を備える電子機器。

[請求項35] 光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する、複数の第1画素が配置され、被写体を撮像する第1撮像領域と、複数の第2画素が配置され、被写体を撮像する第2撮像領域とを有する撮像素子と、

前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件とは異なる撮像条件に設定する設定部と、

前記第1画素からの信号を用いて、前記第1画素と前記第2画素とのうちから選択された画素からの信号により、前記レンズの移動を制御する制御部と、

を備える電子機器。

[請求項36] 請求項35に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素の信号に基づいて前記第1画素と前記第2画素との少なくともいずれか一方の画素からの信号により、前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項37] 請求項36に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素と複数の前記第2画素との距離に基づいて、前記複数の第2画素の中から選択された第2画素からの信号に

より前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項38]

請求項37に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素との距離が短い第2画素からの信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項39]

請求項36に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素から出力された信号値と複数の前記第2画素から出力された信号値とに基づいて前記複数の第2画素の中から選択された第2画素からの信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項40]

請求項39に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素から出力された信号値と前記第2画素から出力された信号値との差が小さい第2画素からの信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項41]

請求項36に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素から出力された信号値を、複数の前記第2画素から選択された第2画素から出力された信号値により補正した信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項42]

請求項36に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素から出力された信号値を、前記第1撮像領域に設定された撮像条件と前記第2撮像領域に設定された撮像条件により補正した信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項43]

請求項36に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素から出力された信号値を、前記第1撮像領域に設定された撮像条件と前記第2撮像領域に設定された撮像条件により補正した信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項44]

請求項43に記載の電子機器において、

前記制御部は、前記第1画素から出力された信号値を、前記第1撮像領域に設定された撮像条件により設定される設定値と前記第2撮像

領域に設定された撮像条件により設定される設定値とにより補正した信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項45] 請求項36に記載の電子機器において、
被写体を認識する被写体認識部を備え、
前記制御部は、前記被写体認識部の認識結果に基づいて、前記複数の第2画素の中から選択した第2画素からの信号により前記レンズの移動を制御する電子機器。

[請求項46] 光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する、第1画素と第2画素とが配置された第1撮像領域と、第3画素が配置された第2撮像領域とを有する撮像素子と、
前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件と異なる撮像条件に設定する設定部と、
前記第2画素からの信号を、前記第3画素の信号に対して平滑化する補正を行う補正部と、
前記第1画素の信号と前記補正部により補正された前記第2画素の信号とにより前記レンズの移動を制御する制御部と、
を備える電子機器。

[請求項47] 光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、
複数の前記撮像領域に異なる撮像条件を設定する設定部と、
前記複数の撮像領域のうち、第1撮像条件で撮像された撮像領域の被写体の画像信号の一部を、第2撮像条件により撮像されたように補正した信号により前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、
を備える電子機器。

[請求項48] 光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する撮像素子と、
複数の前記撮像領域のうち、第1撮像領域を第2撮像領域とは異なる

る撮像条件に設定する設定部と、

前記第1撮像領域で撮像された被写体の画像信号を、第1撮像条件と第2撮像条件とにより撮像されたように補正した信号により前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、

を備える電子機器。

[請求項49]

光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する、複数の第1画素が配置され、被写体を撮像する第1撮像領域と、複数の第2画素が配置され、被写体を撮像する第2撮像領域とを有する撮像素子と、

前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件とは異なる撮像条件に設定する設定部と、

前記第1画素からの信号を用いて、前記第1画素と前記第2画素とうちから選択された画素からの信号により、前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、

を備える電子機器。

[請求項50]

光学系の光軸方向に移動可能なレンズを介して被写体を撮像する複数の撮像領域を有する、第1画素と第2画素とが配置された第1撮像領域と、第3画素が配置された第2撮像領域とを有する撮像素子と、

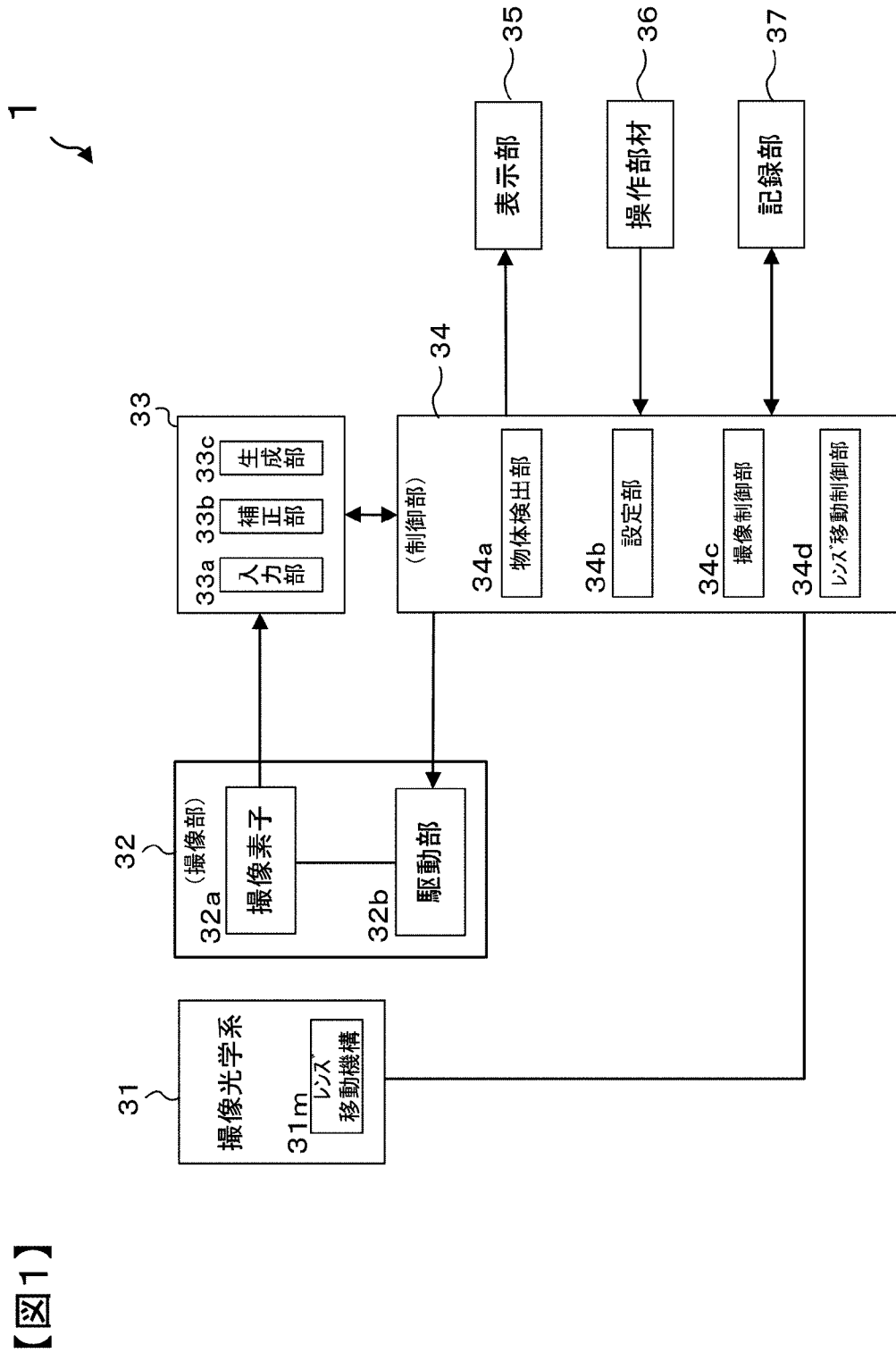
前記第1撮像領域を、前記第2撮像領域の撮像条件と異なる撮像条件に設定する設定部と、

前記第2画素からの信号を、前記第3画素の信号に対して平滑化する補正を行う補正部と、

前記第1画素の信号と前記補正部により補正された前記第2画素の信号とにより前記レンズを移動させるための信号を生成する生成部と、

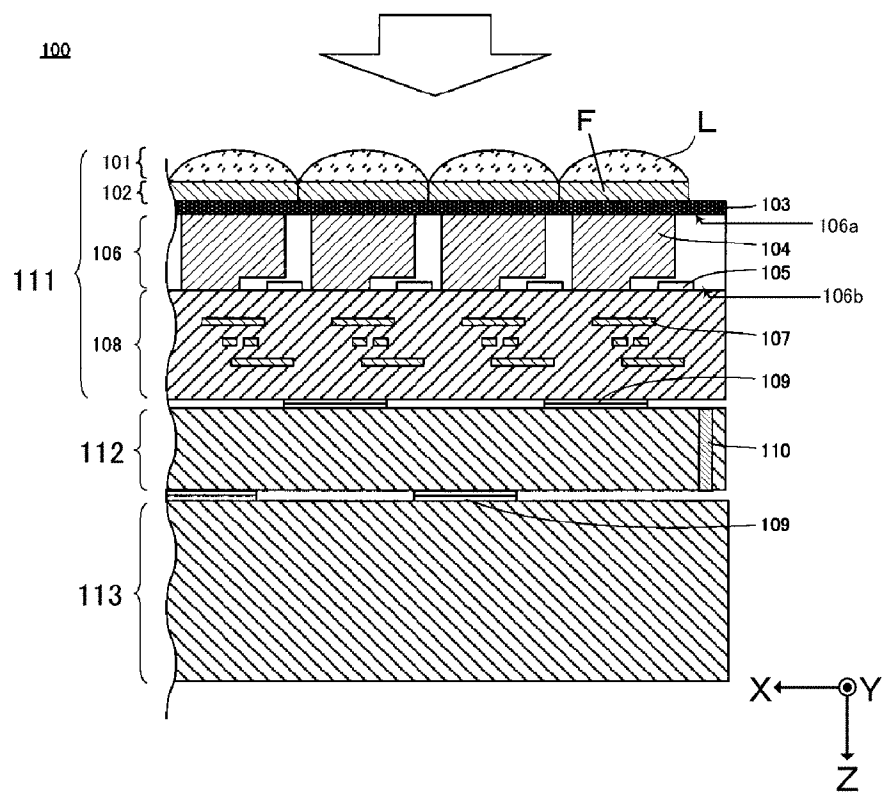
を備える電子機器。

【図1】



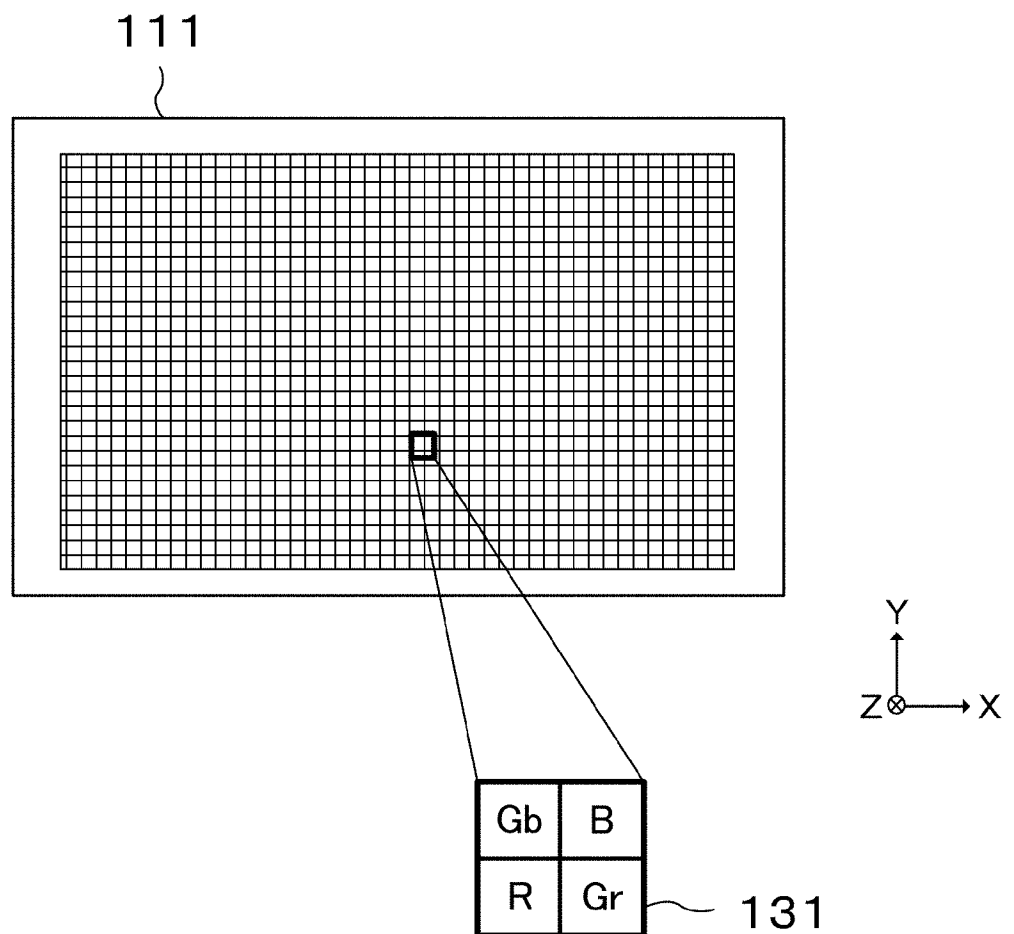
[図2]

【図2】



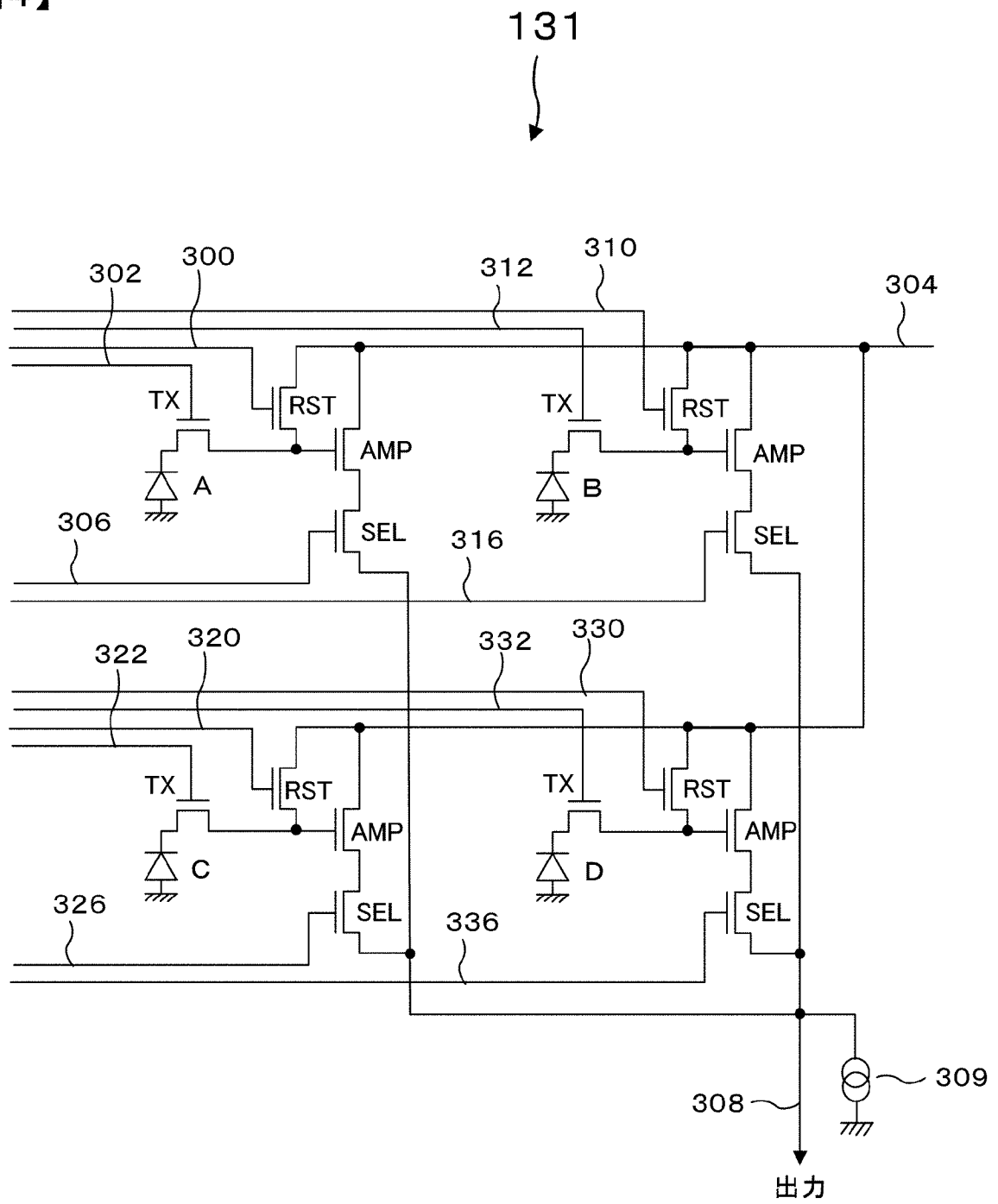
[図3]

【図3】



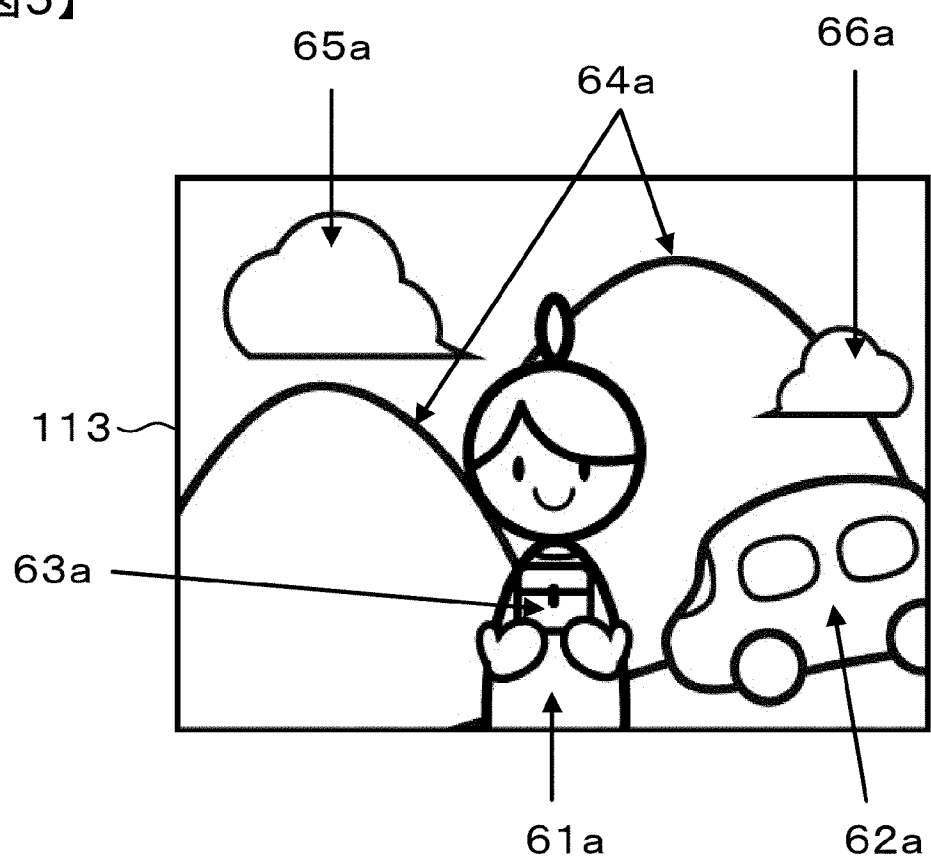
[図4]

【図4】



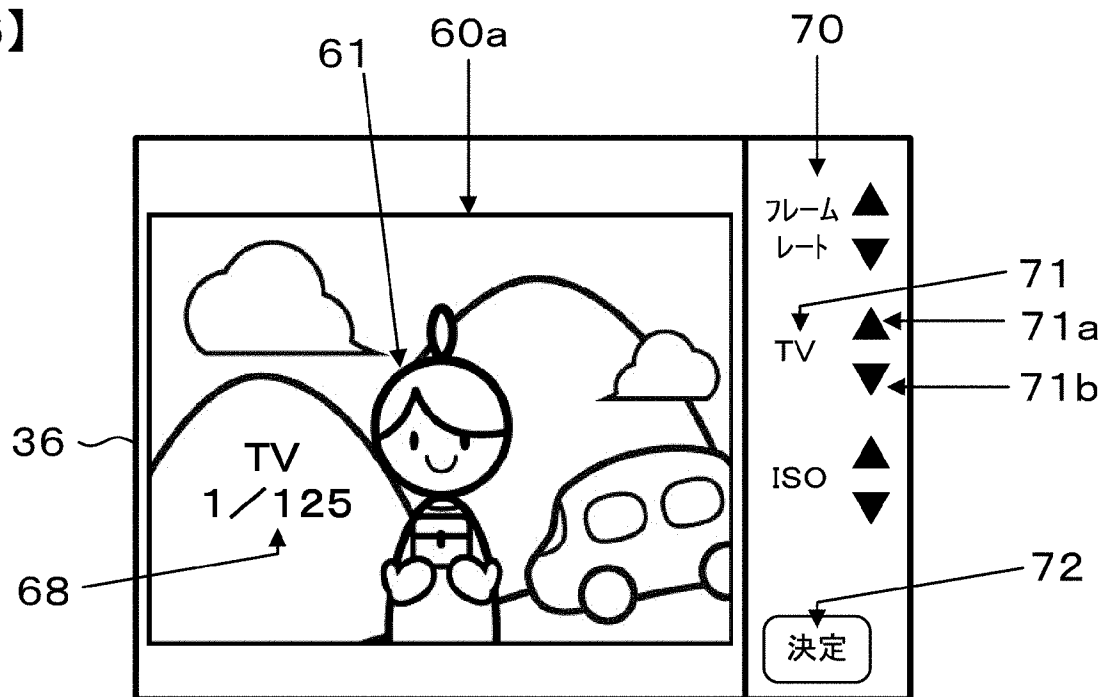
[図5]

【図5】



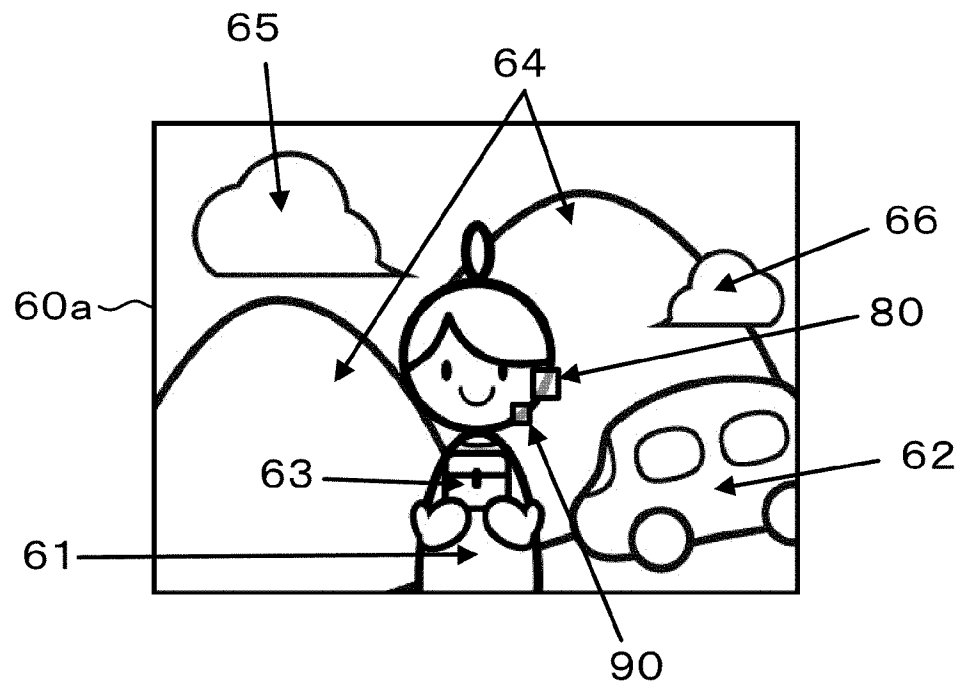
【図6】

【図6】

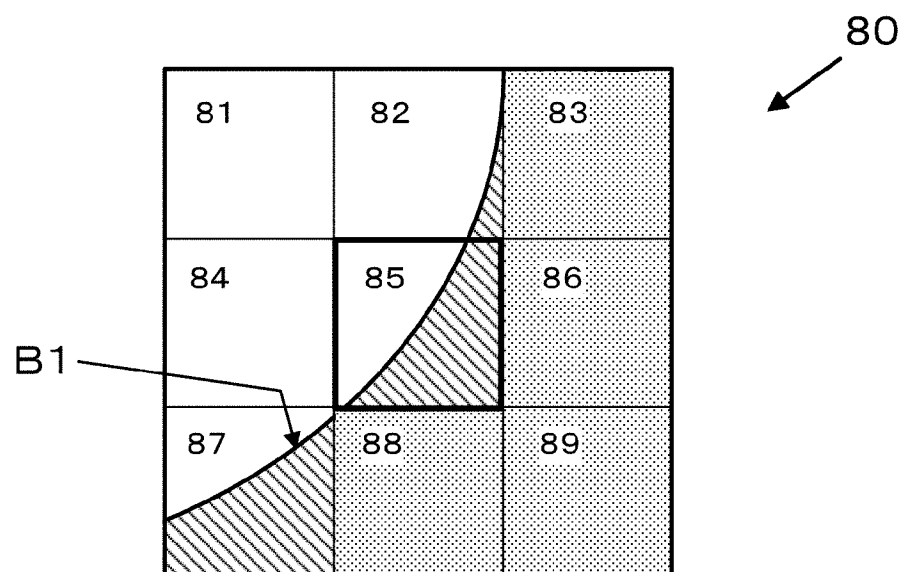


[図7]

【図7】



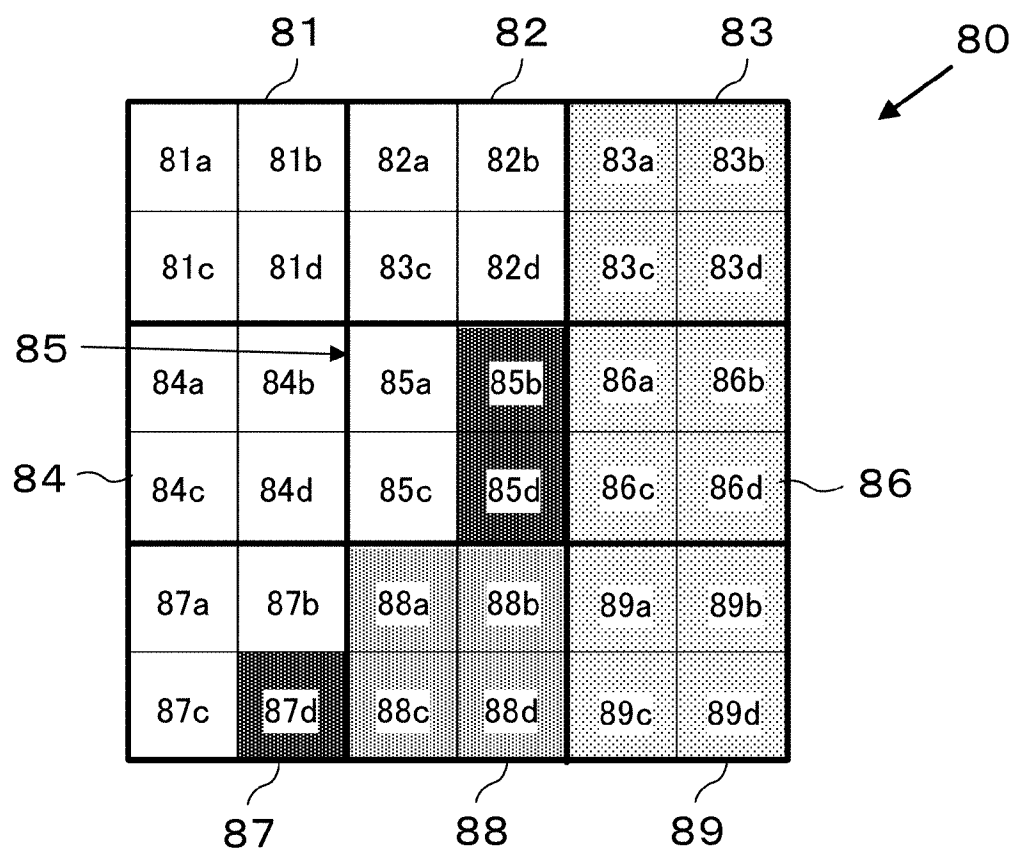
(a)



(b)

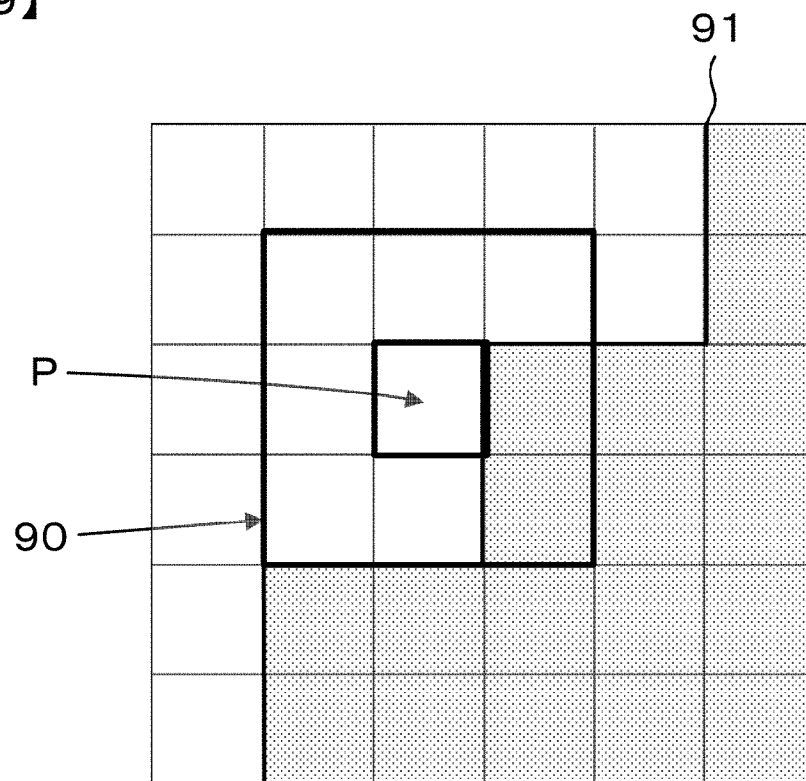
[図8]

【図8】

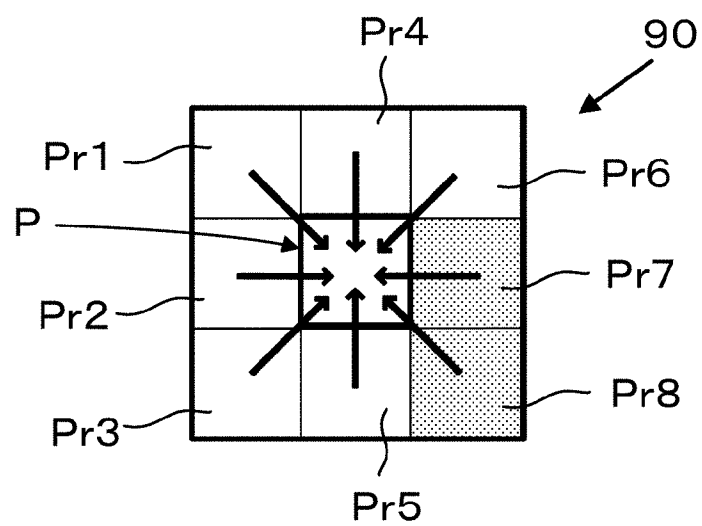


[図9]

【図9】



(a)



(b)

[図10]

【図10】

R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B

(a)

	G1		G		G
	↓				
G3→	×	←G4		G	
	↑				
	G2		G		G
G		G		G	
	G		G		G
G		G		G	

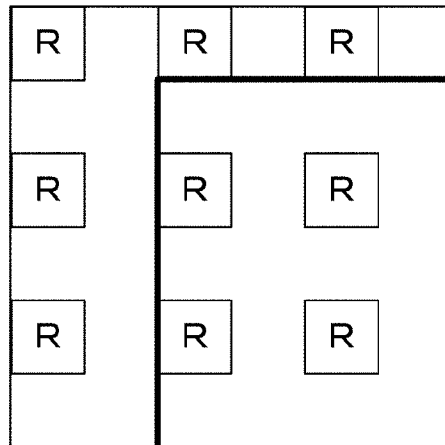
(b)

G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G

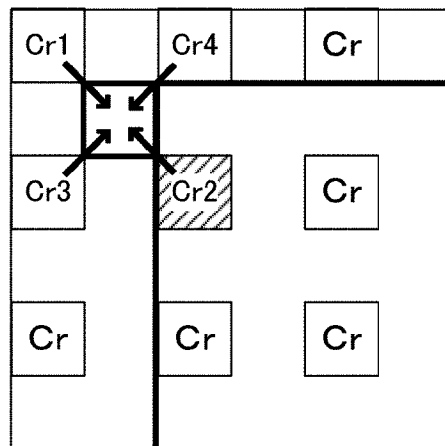
(c)

[図11]

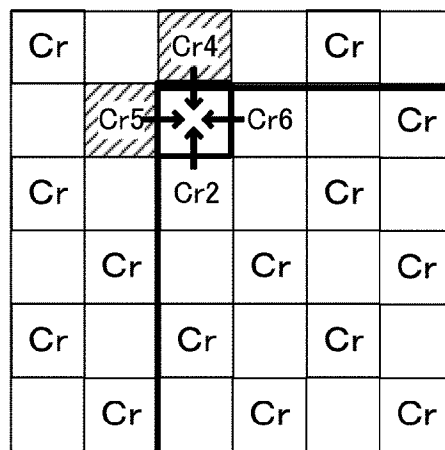
【図11】



(a)



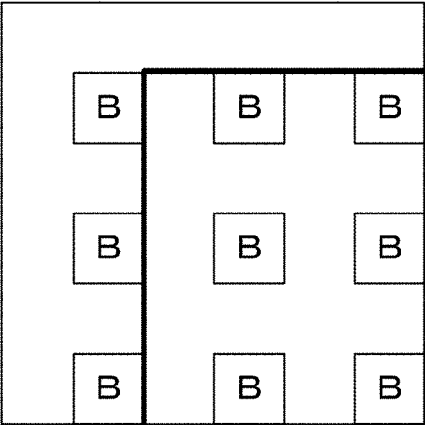
(b)



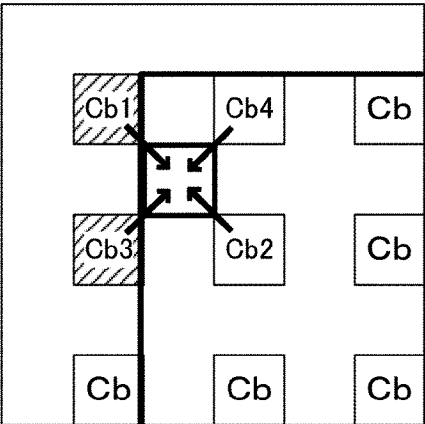
(c)

[図12]

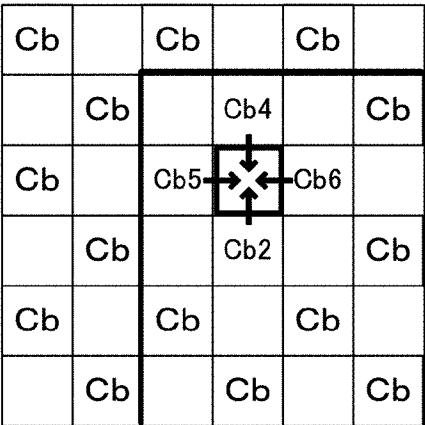
【図12】



(a)



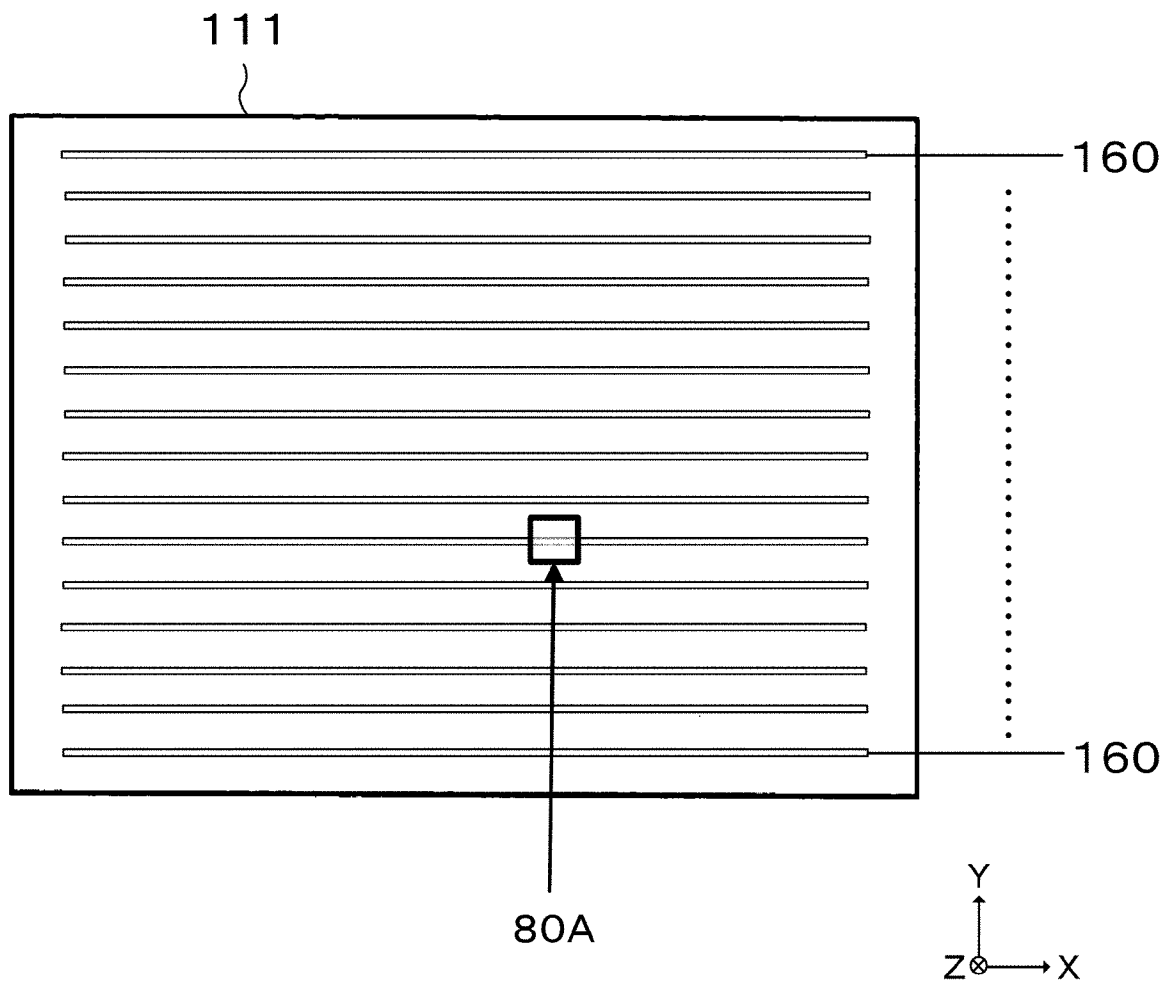
(b)



(c)

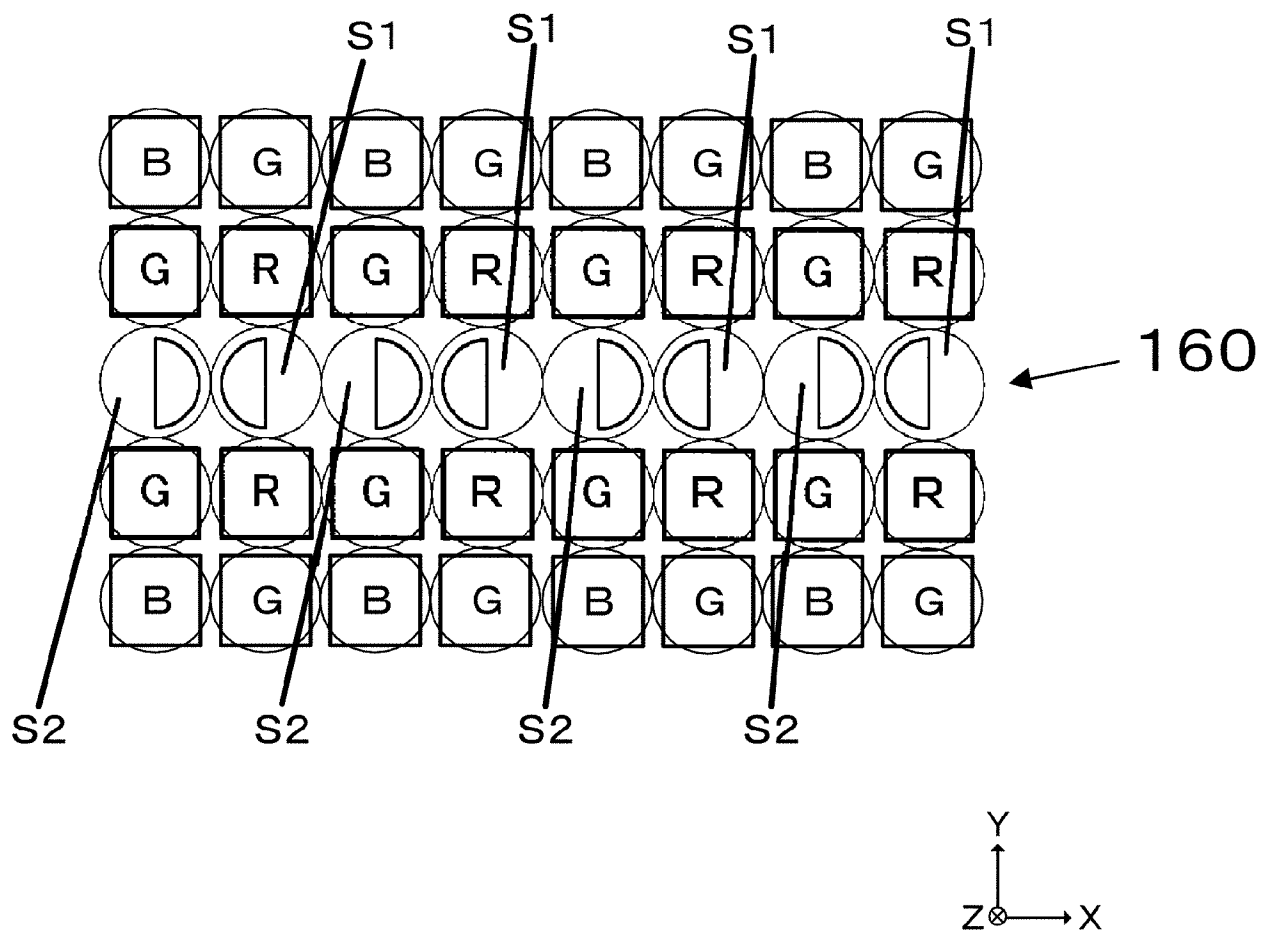
[図13]

【図13】



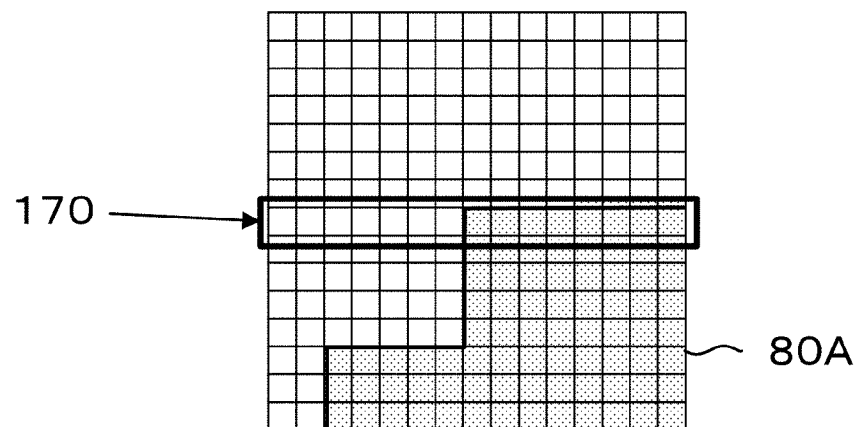
[図14]

【図14】



[図15]

【図15】

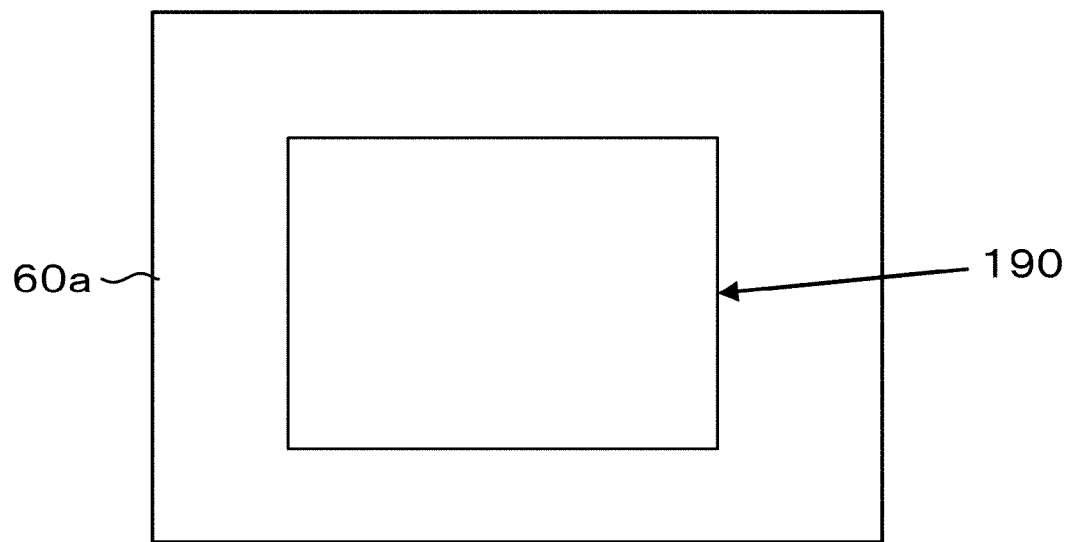


[図16]

【図16】



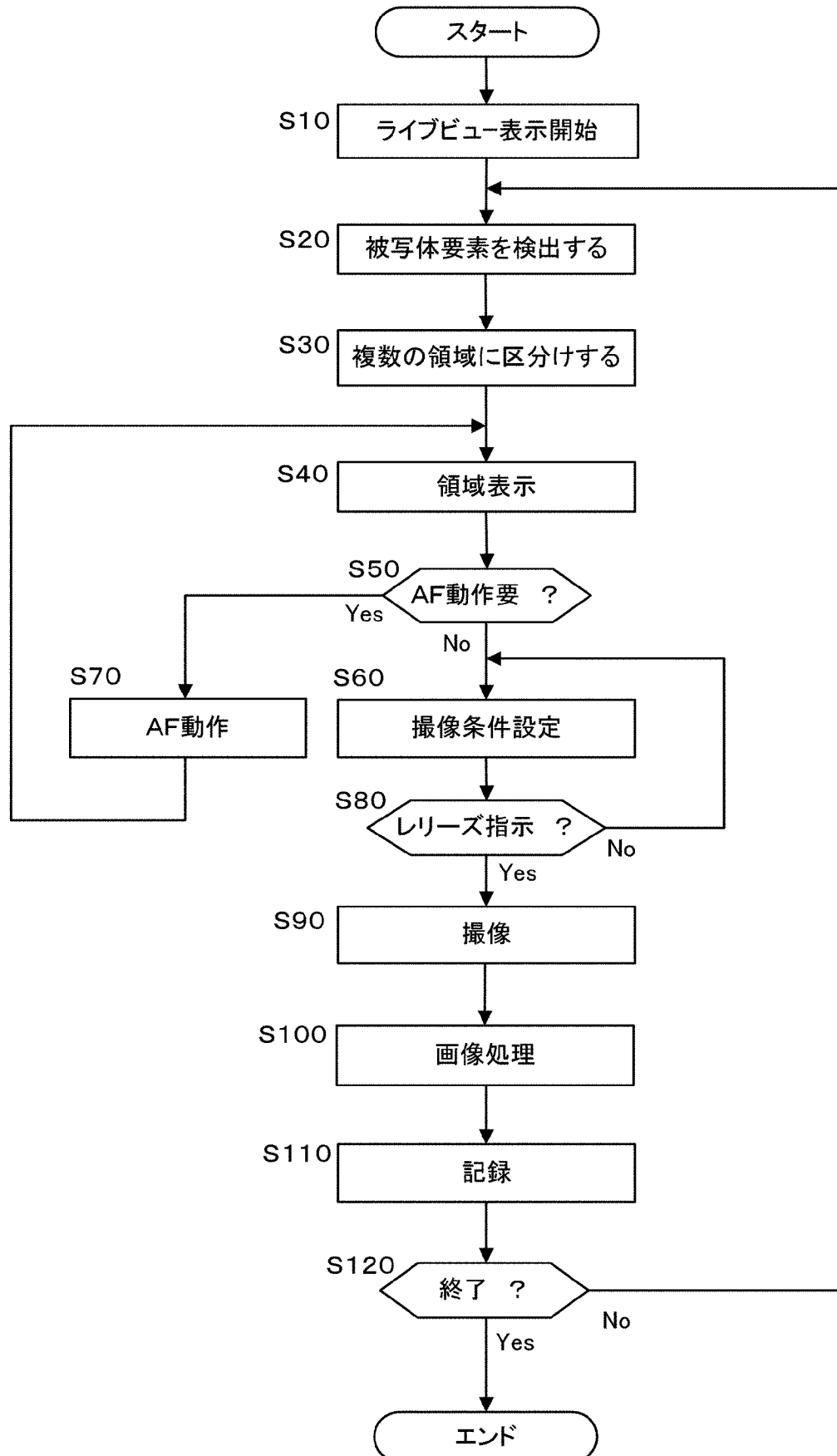
(a)



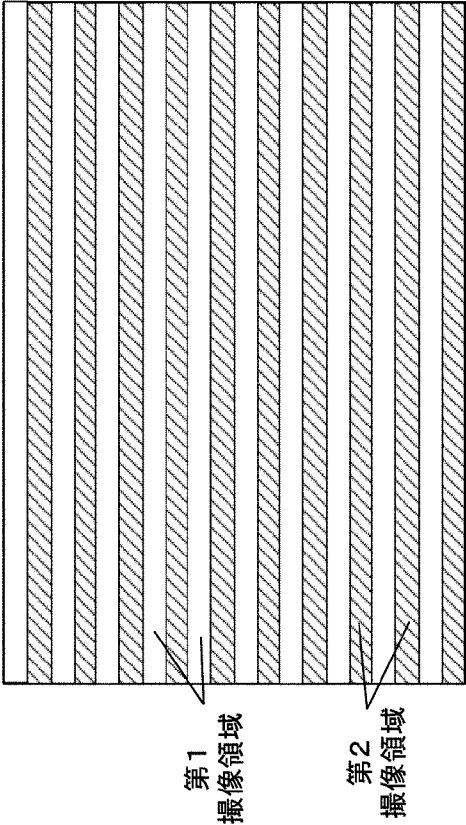
(b)

[図17]

【図17】

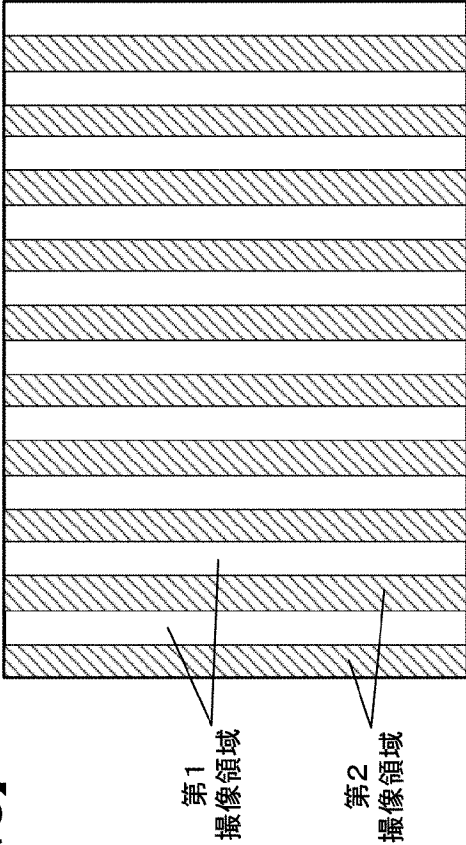


[図18]

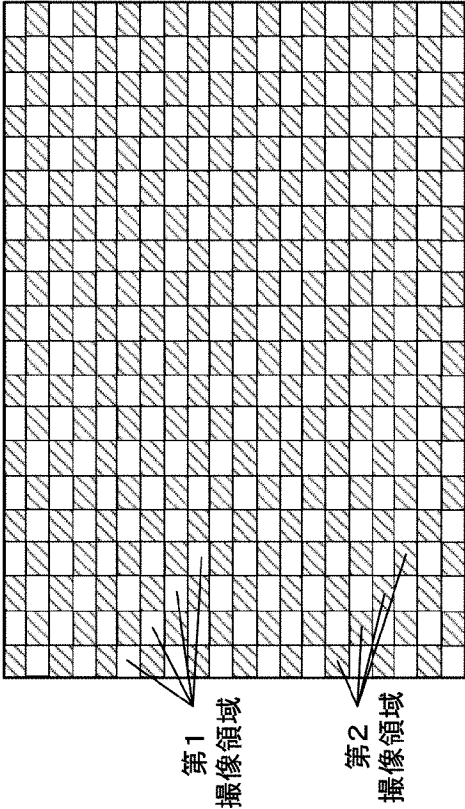


(b)

【図18】



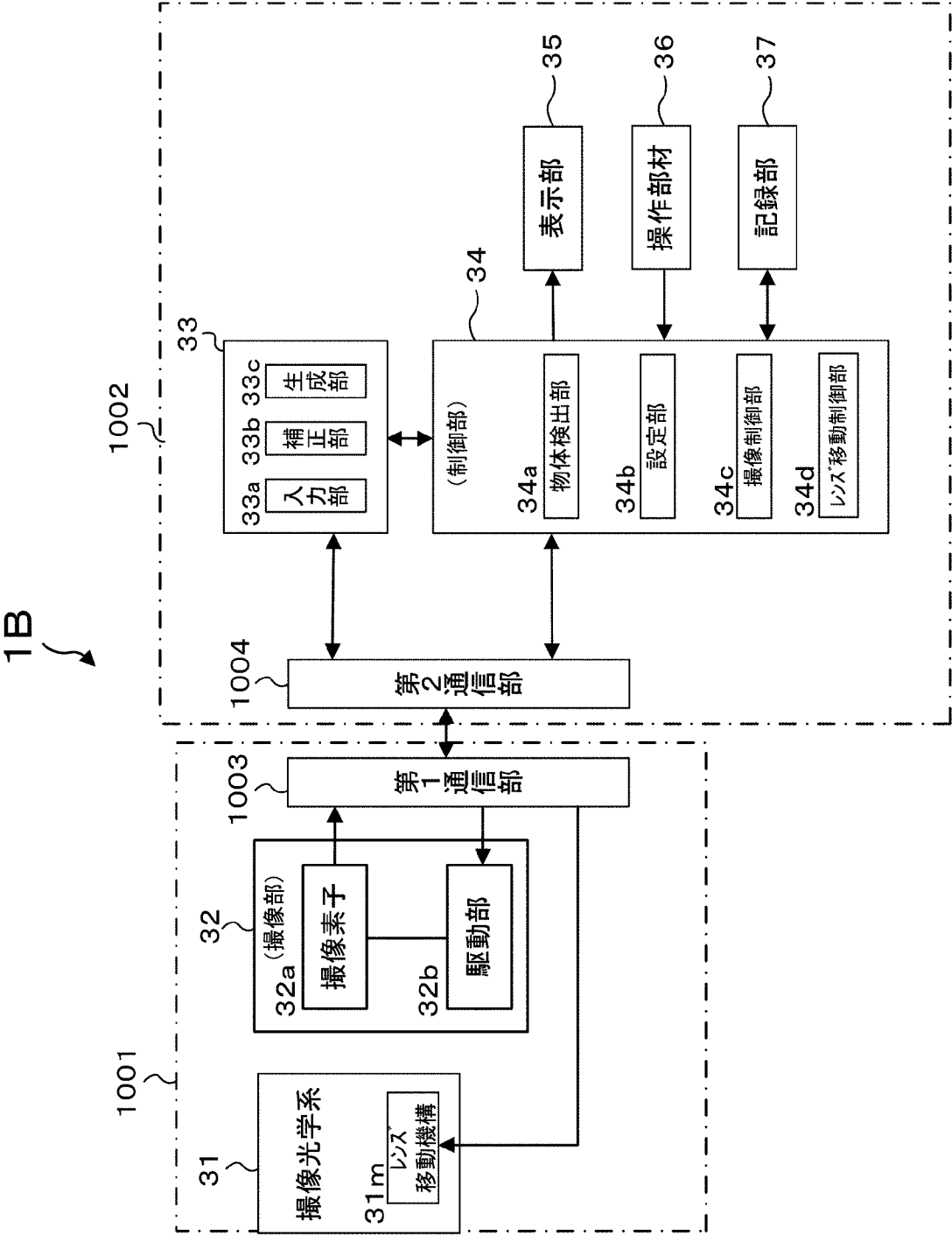
(a)



(c)

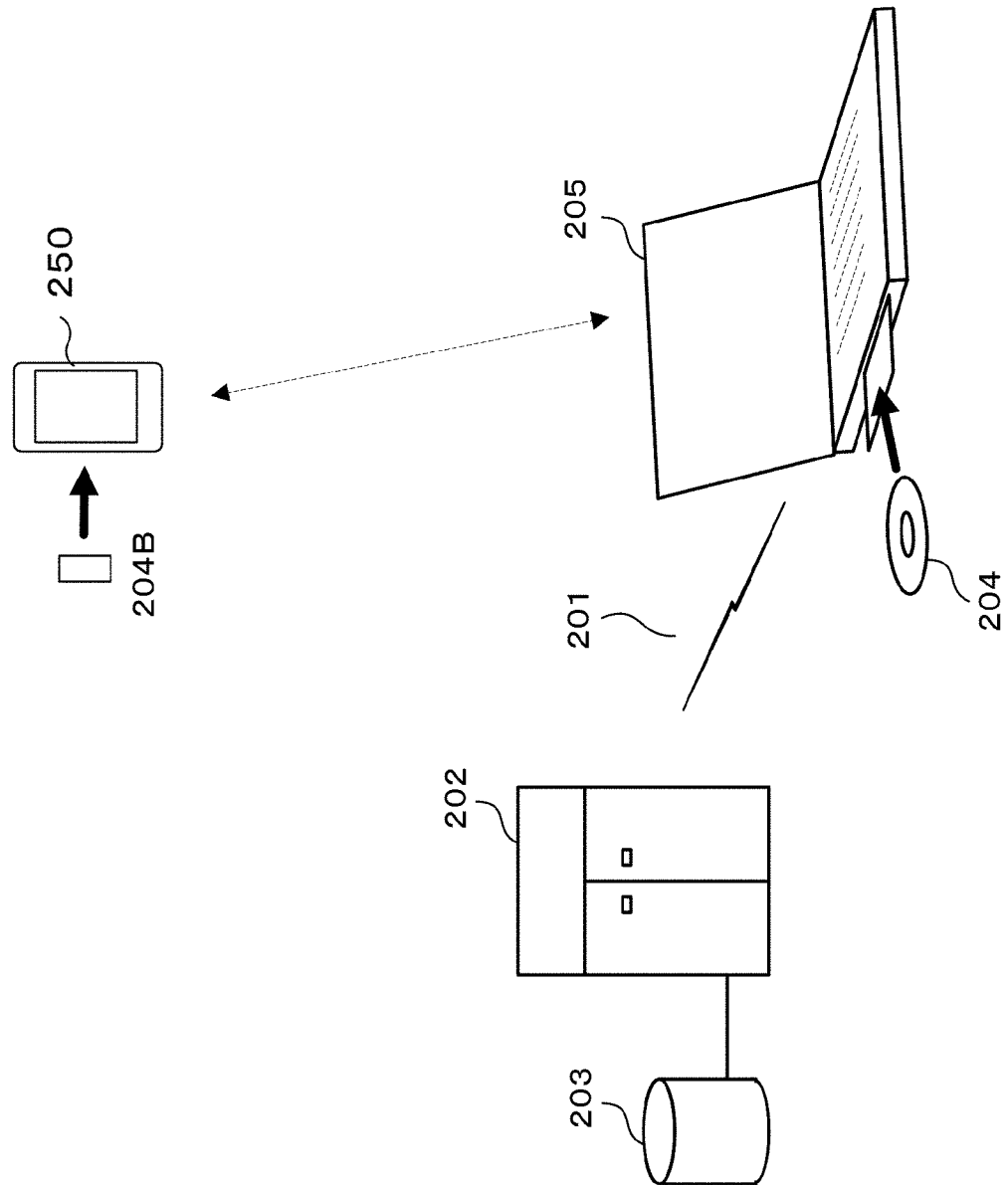
【図19】

【図19】

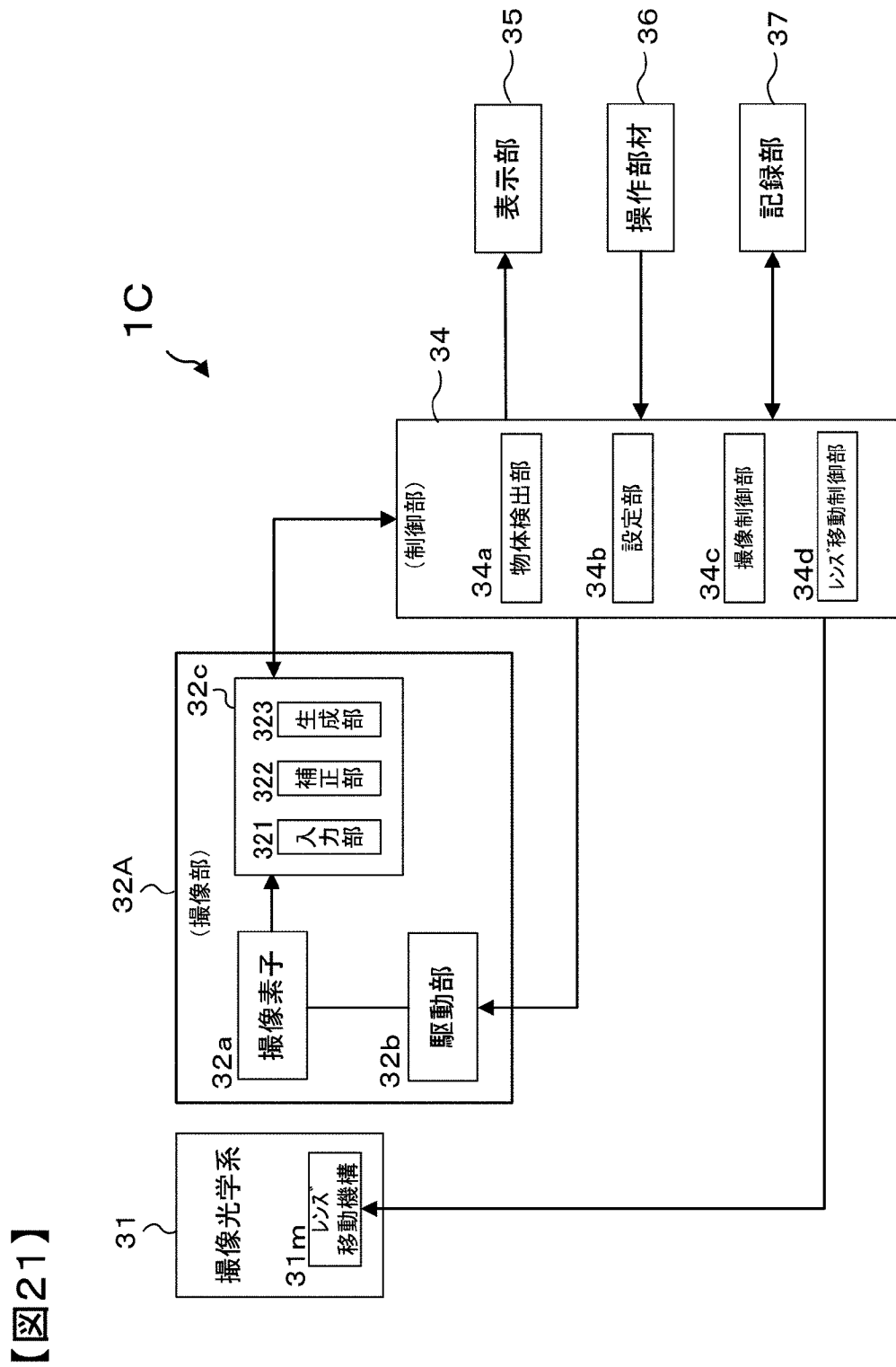


[図20]

【図20】

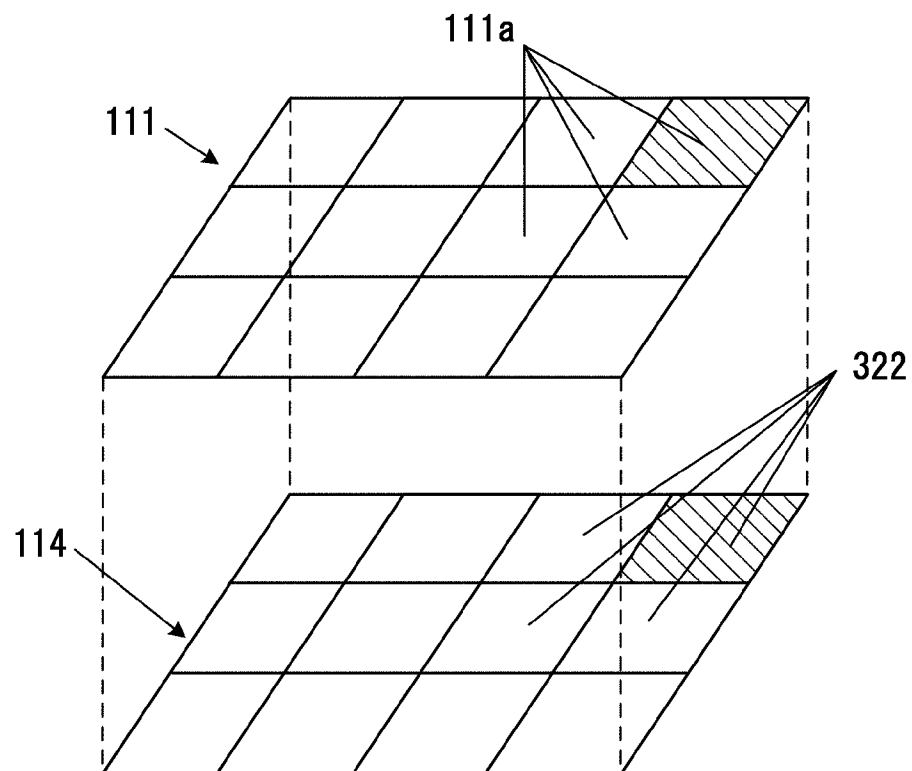


【図21】



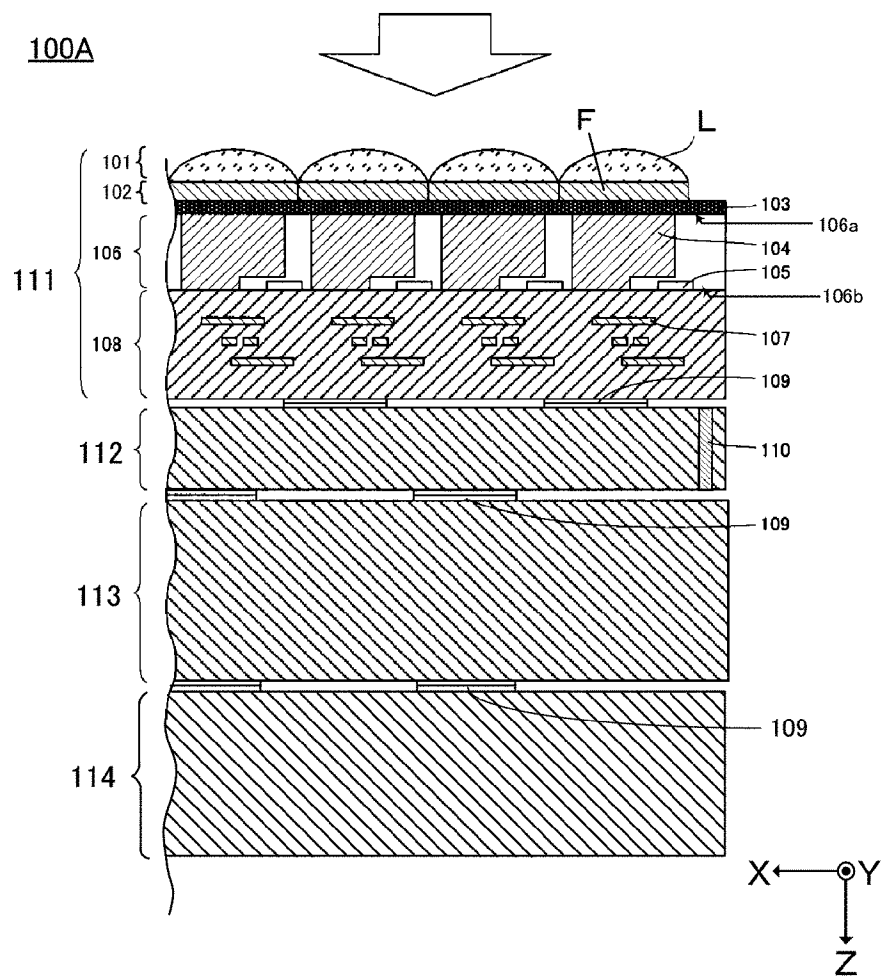
[図22]

【図22】



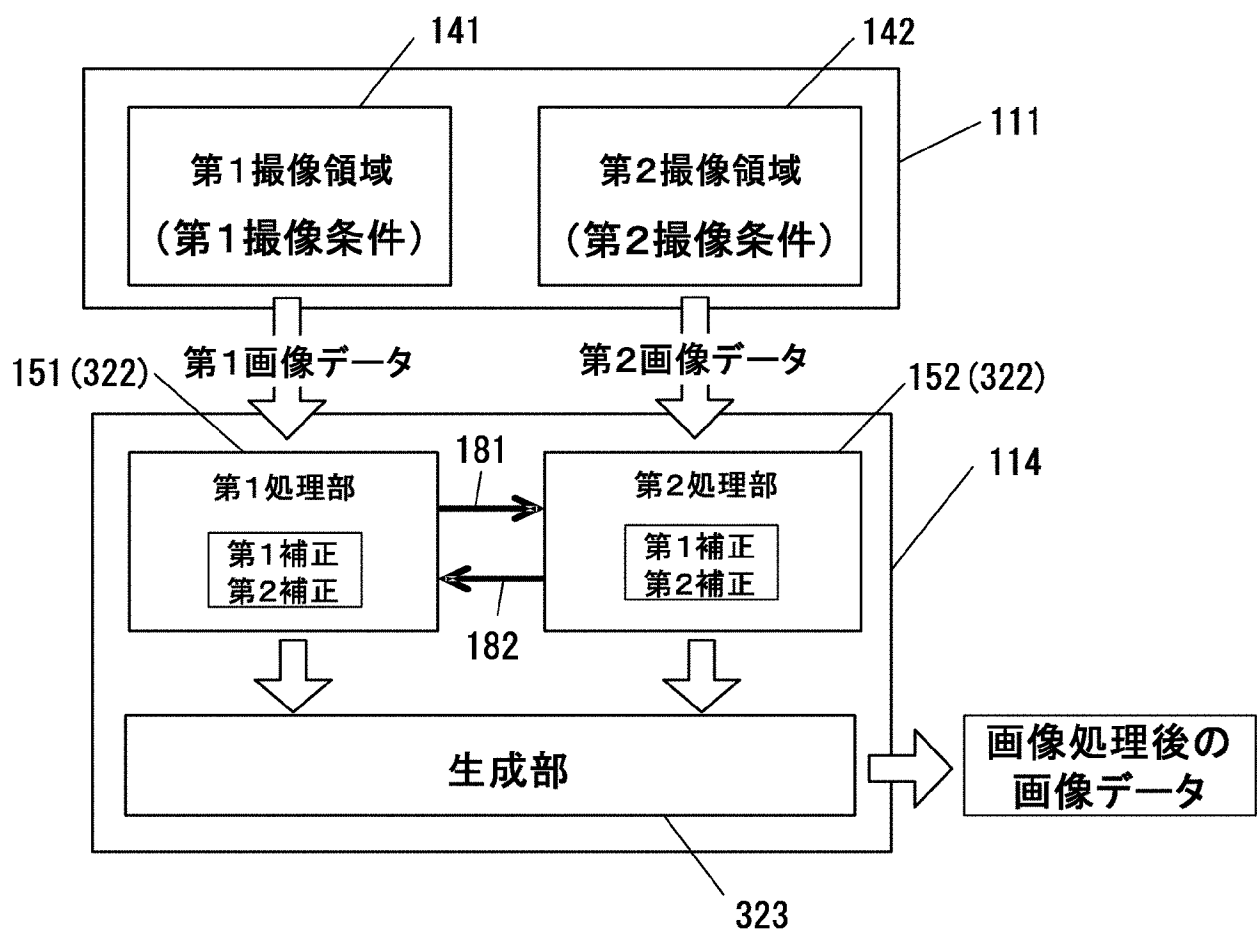
[図23]

【図23】



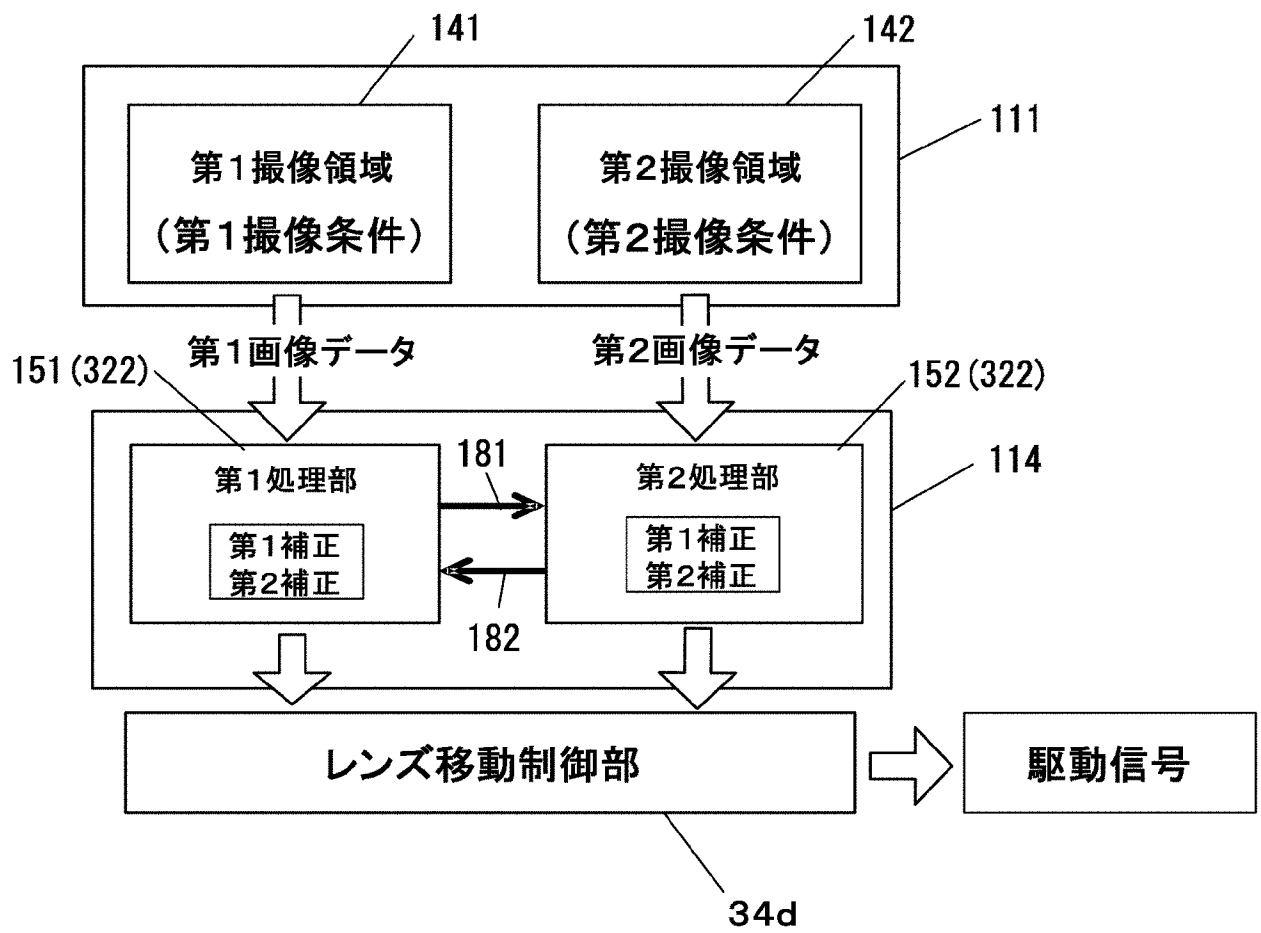
[図24]

【図24】



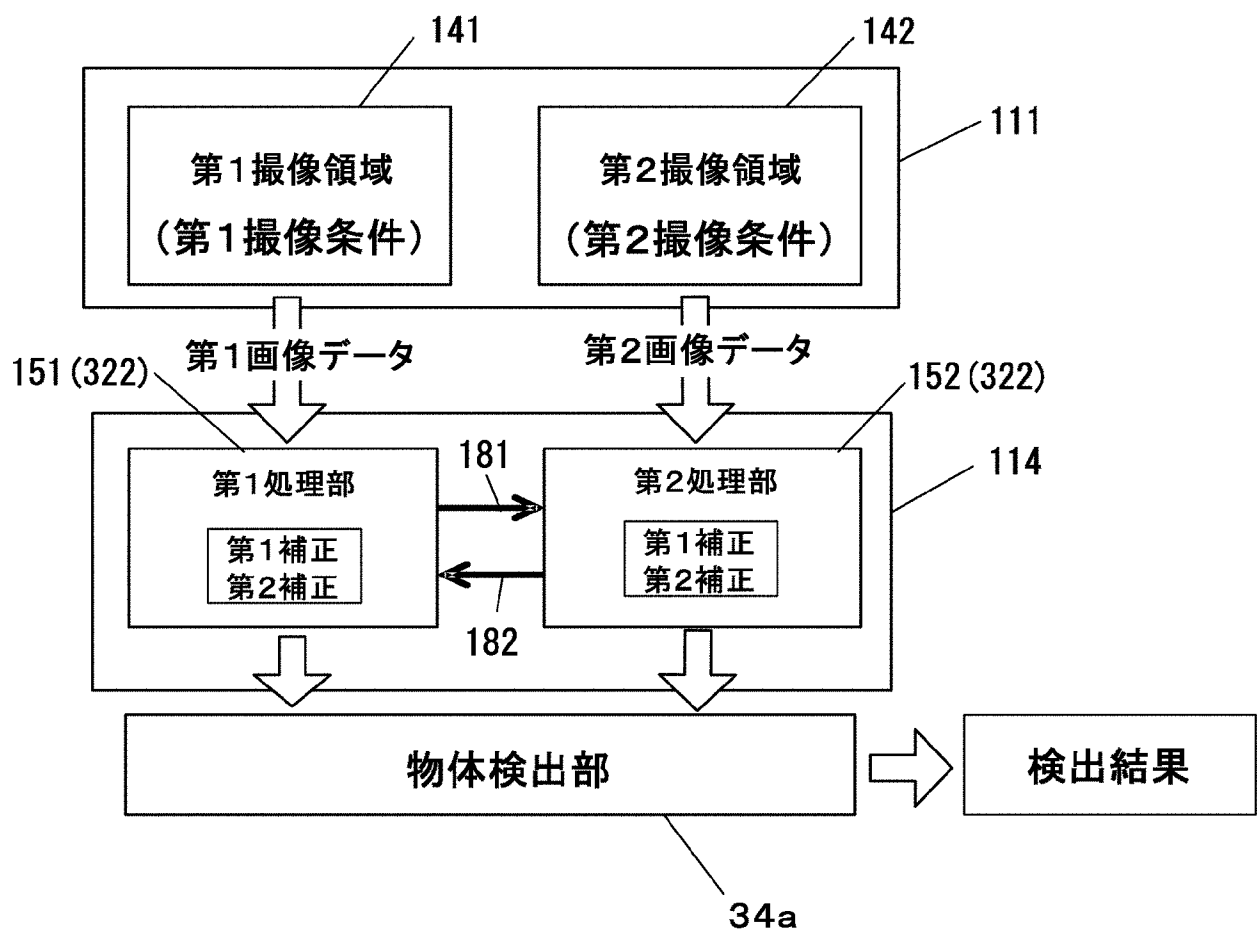
[図25]

【図25】



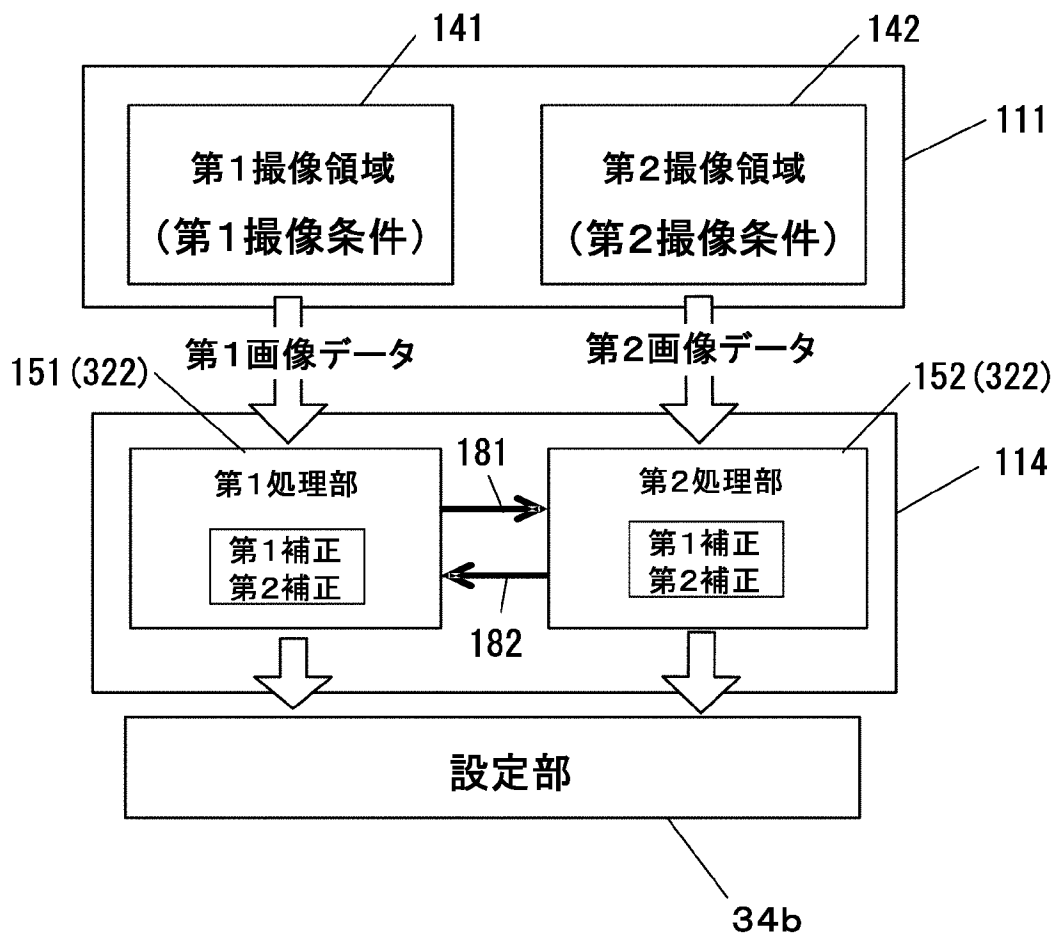
[図26]

【図26】



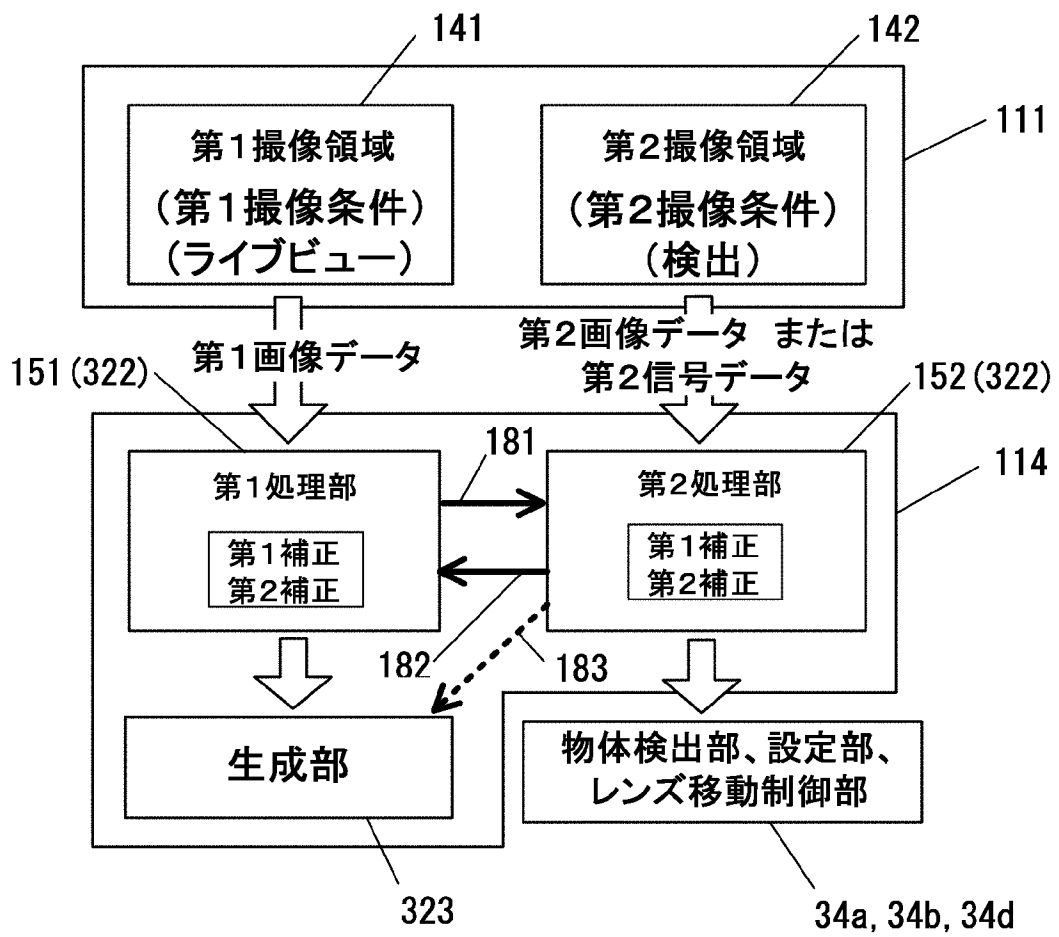
[図27]

【図27】



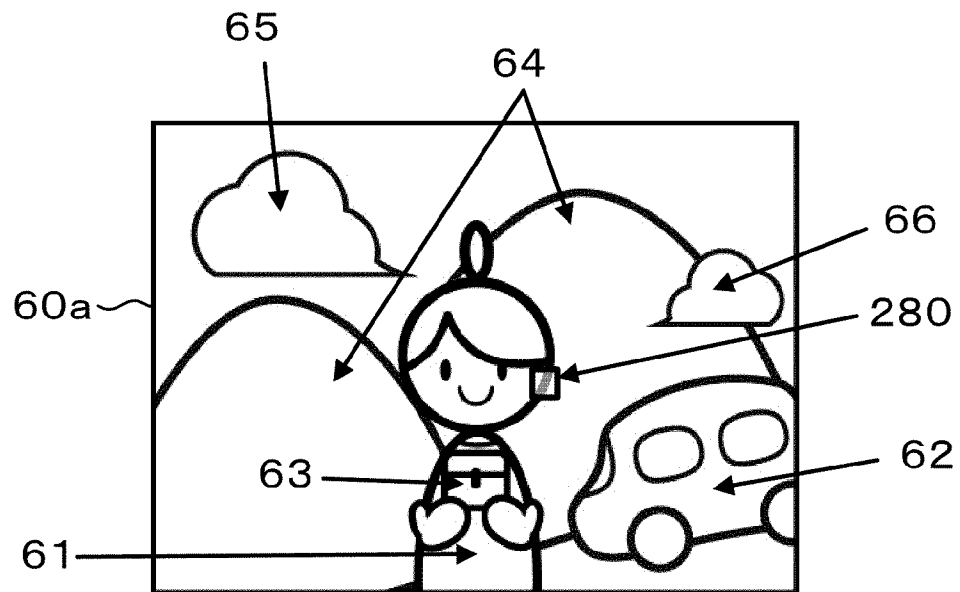
[図28]

【図28】

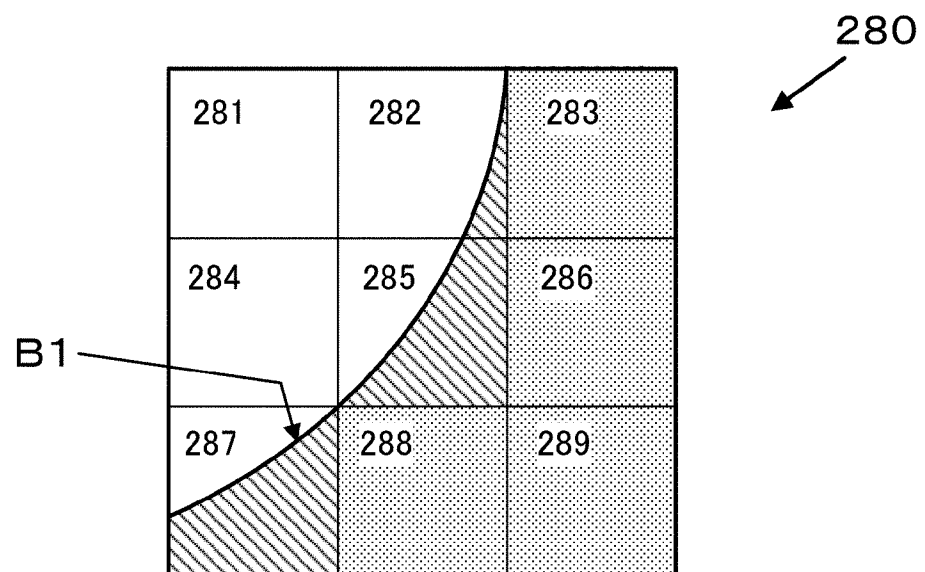


[図29]

【図29】



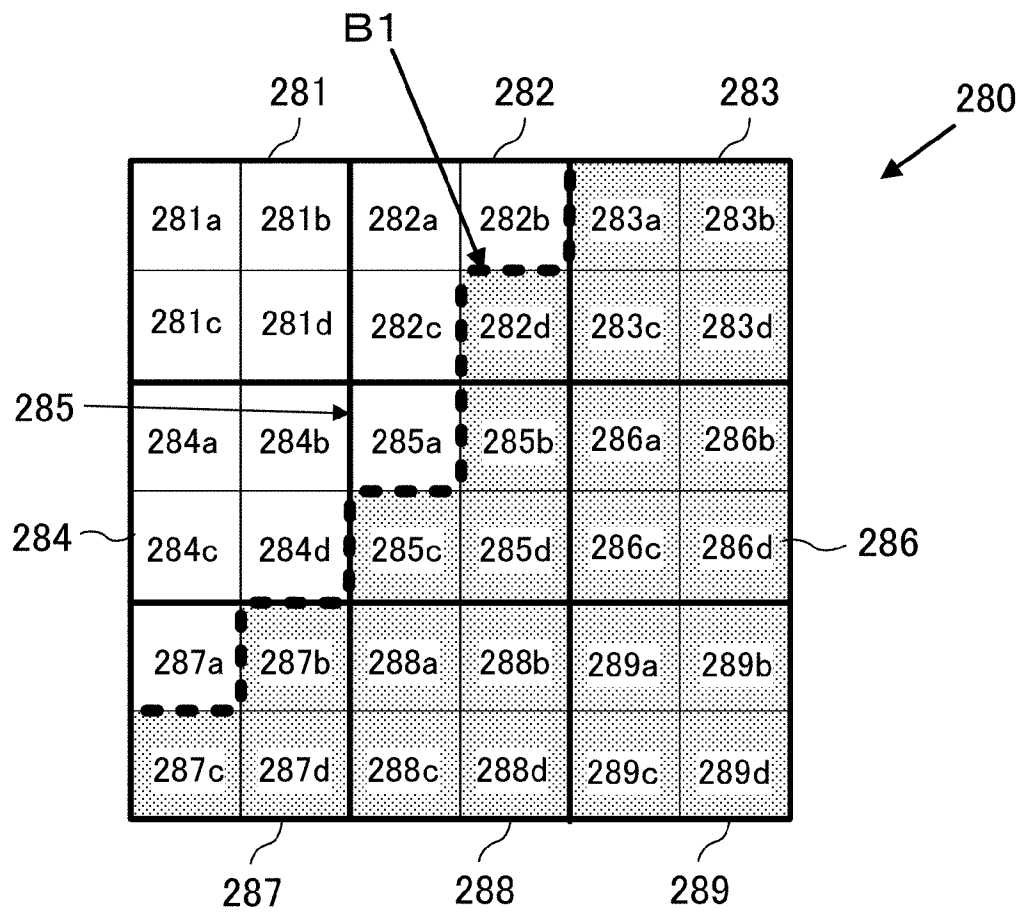
(a)



(b)

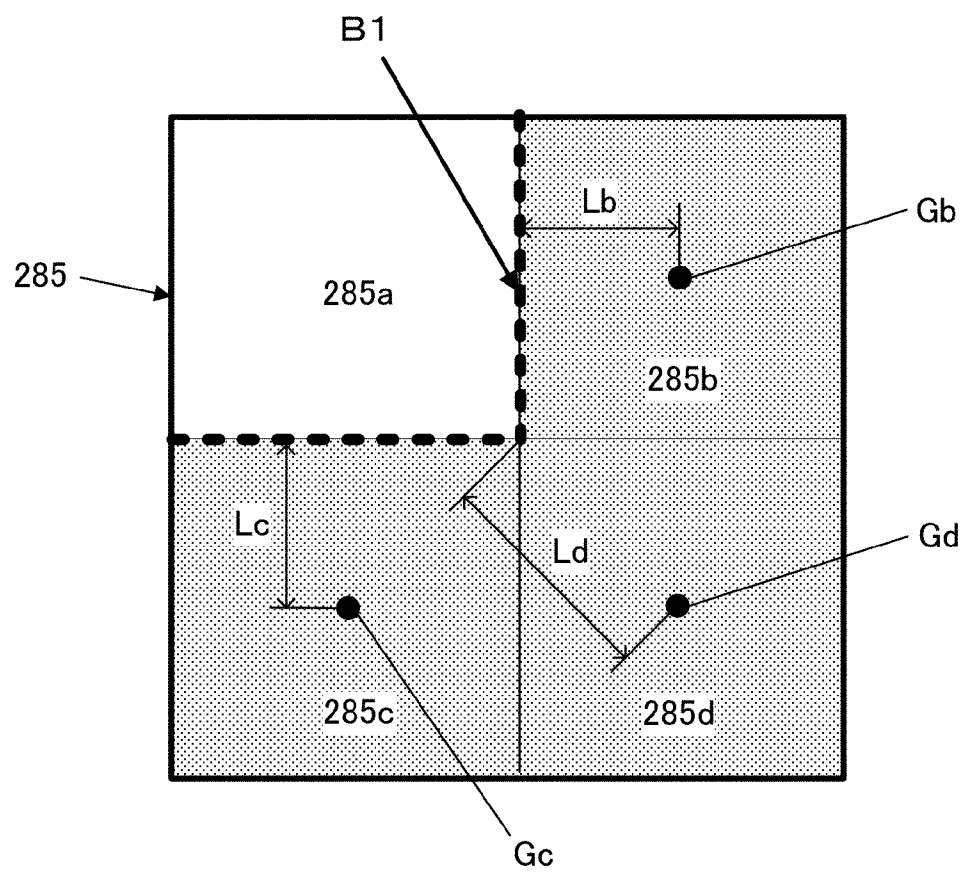
[図30]

【図30】



[図31]

【図31】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B7/091(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(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)

G02B7/34, G02B7/28, G03B7/091, G03B13/36, H04N5/232

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2015-176114 A (Sony Corp.), 05 October 2015 (05.10.2015), paragraphs [0018] to [0072]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-6, 8-11, 13-15, 18-23, 25-28, 30-34, 47, 48
Y		16, 17
A		7, 12, 24, 29, 35-46, 49, 50
Y	JP 2015-92660 A (Nikon Corp.), 14 May 2015 (14.05.2015), paragraph [0041]; fig. 1 (Family: none)	16, 17

☒ 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
06 June 2017 (06.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012981

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-235374 A (Canon Inc.), 15 December 2014 (15.12.2014), claims 1 to 15; paragraphs [0011] to [0083]; fig. 1 to 11 (Family: none)	35, 36, 39, 49 1-34, 37, 38, 40-48, 50
A	WO 2014/141561 A1 (Fujifilm Corp.), 18 September 2014 (18.09.2014), claims 1 to 7 & US 2016/0014327 A1 claims 1 to 20	1-50
A	JP 2016-29750 A (Fujifilm Corp.), 03 March 2016 (03.03.2016), claims 1 to 10 & WO 2014/097792 A1	1-50
A	JP 2008-107480 A (Canon Inc.), 08 May 2008 (08.05.2008), claims 1 to 7 (Family: none)	1-50
A	JP 2006-197192 A (Sony Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0012] to [0065]; fig. 1 to 9 & US 2008/0284871 A1 paragraphs [0022] to [0077]; fig. 1 to 9	1-50

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B7/091(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(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. G02B7/34, G02B7/28, G03B7/091, G03B13/36, H04N5/232

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2015-176114 A (ソニー株式会社) 2015. 10. 05, 【0018】 - 【0072】, 【図 1】 - 【図 17】 (ファミリーなし)	1-6, 8-11, 13-15, 18-23, 25-28, 30-34, 47, 48
Y		16, 17
A		7, 12, 24, 29, 35-46, 49, 50

☒ 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

06. 06. 2017

国際調査報告の発送日

20. 06. 2017

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）

渡邊 勇

2 V

3 0 1 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
Y	JP 2015-92660 A (株式会社ニコン) 2015. 05. 14, 【0041】 , 【図 1】 (ファミリーなし)	16, 17
X A	JP 2014-235374 A (キヤノン株式会社) 2014. 12. 15, 【請求項 1】 - 【請求項 15】 , 【0011】 - 【0083】 , 【図 1】 - 【図 11】 (ファミリー なし)	35, 36, 39, 49 1-34, 37, 38, 4 0-48, 50
A	WO 2014/141561 A1 (富士フイルム株式会社) 2014. 09. 18, [請求項 1]-[請求項 7] & US 2016/0014327 A1, CLAIMS1-20	1-50
A	JP 2016-29750 A (富士フイルム株式会社) 2016. 03. 03, 【請求項 1】 - 【請求項 10】 & WO 2014/097792 A1	1-50
A	JP 2008-107480 A (キヤノン株式会社) 2008. 05. 08, 【請求項 1】 - 【請求項 7】 (ファミリーなし)	1-50
A	JP 2006-197192 A (ソニー株式会社) 2006. 07. 27, 【0012】 - 【0065】 , 【図 1】 - 【図 9】 , & US 2008/0284871 A1, [0022]-[0077], FIG. 1-FIG. 9	1-50