

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6521085号
(P6521085)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 N 5/232 (2006.01)	HO 4 N 5/232 2 9 0
HO 4 N 5/235 (2006.01)	HO 4 N 5/235
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 3 0 0
HO 4 N 5/351 (2011.01)	HO 4 N 5/351
HO 4 N 5/353 (2011.01)	HO 4 N 5/353 5 0 0
請求項の数 27 (全 61 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2017-543252 (P2017-543252)	(73) 特許権者	000004112
(86) (22) 出願日	平成28年9月26日 (2016.9.26)		株式会社ニコン
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/078256		東京都港区港南二丁目15番3号
(87) 国際公開番号	W02017/057268	(74) 代理人	100084412
(87) 国際公開日	平成29年4月6日 (2017.4.6)		弁理士 永井 冬紀
審査請求日	平成30年3月29日 (2018.3.29)	(74) 代理人	100146709
(31) 優先権主張番号	特願2015-194615 (P2015-194615)		弁理士 白石 直正
(32) 優先日	平成27年9月30日 (2015.9.30)	(72) 発明者	塩野谷 孝
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国東京都港区港南二丁目15番3号
			株式会社ニコン内
		(72) 発明者	神原 敏之
			日本国東京都港区港南二丁目15番3号
			株式会社ニコン内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 撮像装置、および制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像して第1信号を出力する第1撮像領域と、被写体を撮像して第2信号を出力する第2撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第1撮像領域の撮像条件を、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2撮像領域から出力された前記第2信号に対して、前記第1撮像領域から出力された前記第1信号の補間に用いるための補正を行う補正部と、

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第2信号により前記第1信号を補間した信号を用いて、前記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える撮像装置。

【請求項2】

前記補正部は、前記第1撮像領域から出力された前記第1信号の補間に用いるための補正として、前記第2撮像領域から出力された前記第2信号に対して、前記第1撮像領域の撮像条件または前記第2撮像領域の撮像条件に基づいて補正を行う請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

前記補正部は、前記第1撮像領域から出力された前記第1信号の補間に用いるための補正として、前記第2撮像領域から出力された前記第2信号に対して、前記第1撮像領域の

10

20

撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件とに基づいて補正を行う請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記補正部は、前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号の補間に用いるための補正として、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件との相違に基づいて補正を行う請求項 3 記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 撮像領域の撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件とは、露出条件であり、

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の露出条件と前記第 2 撮像領域の露出条件との相違に基づいて補正を行う請求項 4 記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記第 1 撮像領域の露出条件と前記第 2 撮像領域の露出条件とは、撮像領域の受光部の電荷蓄積時間であり、

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の電荷蓄積時間と前記第 2 撮像領域の電荷蓄積時間との比に基づいて補正を行う請求項 5 記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記第 1 撮像領域の露出条件と前記第 2 撮像領域の露出条件とは、撮像領域の撮像感度であり、

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の撮像感度と前記第 2 撮像領域の撮像感度との対数比に基づいて補正を行う請求項 5 記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記制御部が制御する前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件は露出条件である請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の撮像装置において、

前記露出条件は、前記撮像素子の撮像感度である撮像装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の撮像装置において、

前記露出条件は、前記撮像素子の電荷蓄積時間である撮像装置。

【請求項 11】

前記補正部は、前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号を補正し、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記補正された第 1 信号の補間に用いるための補正を行い、

前記制御部は、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記補正された第 1 信号を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 12】

被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の前記第 1 信号を出力する画素の補間に用いるための補正を行う補正部と、

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号を出力する画素を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、

10

20

30

40

50

を備える撮像装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 撮像領域の前記第 1 信号を出力する画素は、被写体からの光のうち第 1 の色の光を光電変換して前記第 1 信号を出力し、

前記第 2 撮像領域は、被写体からの光のうち前記第 1 の色と異なる第 2 の色の光を光電変換して前記第 2 信号を出力する請求項 1 2 記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号に含まれるノイズを低減するための補正を行う補正部と、

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号に含まれるノイズを低減した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える撮像装置。

【請求項 1 5】

被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域の撮像条件または前記第 2 撮像領域の撮像条件に基づいて前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号を補正する補正部と、

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号とを用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える撮像装置。

【請求項 1 6】

被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域の撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件とに基づいて前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号を補正する補正部と、

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号とを用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える撮像装置。

【請求項 1 7】

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件との相違に基づいて補正を行う請求項 1 6 記載の撮像装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 撮像領域の撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件とは、露出条件であり、

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の露出条件と前記第 2 撮像領域の露出条件との相違に基づいて補正を行う請求項 1 7 記載の撮像装置。

【請求項 1 9】

前記第 1 撮像領域の露出条件と前記第 2 撮像領域の露出条件とは、撮像領域の受光部の

10

20

30

40

50

電荷蓄積時間であり、

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の電荷蓄積時間と前記第 2 撮像領域の電荷蓄積時間との比に基づいて補正を行う請求項 1 8 記載の撮像装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 撮像領域の露出条件と前記第 2 撮像領域の露出条件とは、撮像領域の撮像感度であり、

前記補正部は、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の撮像感度と前記第 2 撮像領域の撮像感度との対数比に基づいて補正を行う請求項 1 8 記載の撮像装置。

10

【請求項 2 1】

被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域の撮像条件に基づいて前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号を補正し、前記第 2 撮像領域の撮像条件の設定値に基づいて前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号を補正する補正部と、

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号とを用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える撮像装置。

20

【請求項 2 2】

被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、

前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域から出力された前記第 1 信号を補正し、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、補正された前記第 1 信号を出力する画素の補間に用いるための補正を行う補正部と、

30

前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号により補正された前記第 1 信号を出力する画素を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える撮像装置。

【請求項 2 3】

前記第 1 撮像領域の前記第 1 信号を出力する画素は、被写体からの光のうち第 1 の色の光を光電変換して前記第 1 信号を出力し、

前記第 2 撮像領域は、被写体からの光のうち前記第 1 の色と異なる第 2 の色の光を光電変換して前記第 2 信号を出力する請求項 2 2 記載の撮像装置。

40

【請求項 2 4】

被写体を撮像する撮像素子の第 1 撮像領域から出力された第 1 信号の補間に用いるため、前記第 1 撮像領域とは撮像条件が異なる前記撮像素子の第 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して補正を行う補正部と、

設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える制御装置。

【請求項 2 5】

被写体を撮像する撮像素子の第 1 撮像領域から出力された第 1 信号に含まれるノイズを

50

低減するため、前記第 1 撮像領域とは撮像条件が異なる前記撮像素子の第 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して補正を行う補正部と、

設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号に含まれるノイズを低減した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、
を備える制御装置。

【請求項 26】

入射した光を第 1 撮像条件で撮像して第 1 画像データを生成する第 1 領域と、前記入射した光を前記第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像して第 2 画像データを生成する第 2 領域と、を有する撮像部と、

10

前記撮像部で生成された前記第 1 画像データを、前記第 2 撮像条件に基づいて補正する補正部と、

前記補正部で補正された前記第 1 画像データと、前記撮像部で生成された前記第 2 画像データとに基づいて撮像条件を設定する設定部と、
を備える撮像装置。

【請求項 27】

撮像部の第 1 領域に入射した光を第 1 撮像条件で撮像することにより生成された第 1 画像データを、前記撮像部の第 2 領域に入射した光を撮像する前記第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件に基づいて補正する補正部と、

前記補正部で補正された前記第 1 画像データと、前記第 2 撮像条件で撮像することにより生成された第 2 画像データとに基づいて前記撮像部の撮像条件を設定する設定部と、を備える制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、および制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画面の領域ごとに異なる撮像条件を設定可能な撮像素子を搭載した撮像装置が知られている（特許文献 1 参照）。しかしながら、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を処理する場合に撮像条件については考慮されていなかった。

30

【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、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号の補間に用いるための補正を行う補正部と、前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

40

第 2 の態様によると、撮像装置は、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域の前記第 1 信号を出力する画素の補間に用いるための補正を行う補正部と、前記設定部による撮像

50

条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号を出力する画素を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

第 3 の態様によると、撮像装置は、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号に含まれるノイズを低減するための補正を行う補正部と、前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号に含まれるノイズを低減した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

10

第 4 の態様によると、撮像装置は、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域の撮像条件または前記第 2 撮像領域の撮像条件に基づいて前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号を補正する補正部と、前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号とを用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

第 5 の態様によると、撮像装置は、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域の撮像条件と前記第 2 撮像領域の撮像条件とに基づいて前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号を補正する補正部と、前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号とを用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

20

第 6 の態様によると、撮像装置は、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域の撮像条件に基づいて前記第 1 撮像領域から出力された前記第 1 信号を補正し、前記第 2 撮像領域の撮像条件の設定値に基づいて前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号を補正する補正部と、前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号とを用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

30

第 7 の態様によると、撮像装置は、被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、前記第 1 撮像領域の撮像条件を、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 撮像領域から出力された前記第 1 信号を補正し、前記第 2 撮像領域から出力された前記第 2 信号に対して、補正された前記第 1 信号を出力する画素の補間に用いるための補正を行う補正部と、前記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 1 信号と前記補正部で補正された前記第 2 信号により補正された前記第 1 信号を出力する画素を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

40

第 8 の態様によると、制御装置は、被写体を撮像する撮像素子の第 1 撮像領域から出力された第 1 信号の補間に用いるため、前記第 1 撮像領域とは撮像条件が異なる前記撮像素子の第 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して補正を行う補正部と、設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号を補間した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定

50

を制御する制御部と、を備える。

第 9 の態様によると、制御装置は、被写体を撮像する撮像素子の第 1 撮像領域から出力された第 1 信号に含まれるノイズを低減するため、前記第 1 撮像領域とは撮像条件が異なる前記撮像素子の第 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して補正を行う補正部と、設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、前記補正部で補正された前記第 2 信号により前記第 1 信号に含まれるノイズを低減した信号を用いて、前記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える。

第 10 の態様によると、撮像装置は、入射した光を第 1 撮像条件で撮像して第 1 画像データを生成する第 1 領域と、前記入射した光を前記第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像して第 2 画像データを生成する第 2 領域と、を有する撮像部と、前記撮像部で生成された前記第 1 画像データを、前記第 2 撮像条件に基づいて補正する補正部と、前記補正部で補正された前記第 1 画像データと、前記撮像部で生成された前記第 2 画像データとに基づいて撮像条件を設定する設定部と、を備える。

第 11 の態様によると、制御装置は、撮像部の第 1 領域に入射した光を第 1 撮像条件で撮像することにより生成された第 1 画像データを、前記撮像部の第 2 領域に入射した光を撮像する前記第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件に基づいて補正する補正部と、前記補正部で補正された前記第 1 画像データと、前記第 2 撮像条件で撮像することにより生成された第 2 画像データとに基づいて前記撮像部の撮像条件を設定する設定部と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 5 】

【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第 1 領域の境界付近を例示する図、図 7 (b) は境界付近を拡大した図、図 7 (c) は注目画素および参照画素の拡大図である。

【図 8】図 8 (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 8 (b) は G 色成分の画像データの補間を説明する図、図 8 (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 9】図 9 (a) は図 8 (a) から R 色成分の画像データを抽出した図、図 9 (b) は色差成分 C r の補間を説明する図、図 9 (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 10】図 10 (a) は図 8 (a) から B 色成分の画像データを抽出した図、図 10 (b) は色差成分 C b の補間を説明する図、図 10 (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 11】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 12】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 13】焦点検出位置を拡大した図である。

【図 14】図 14 (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 14 (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 15】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 16】図 16 (a) ~ 図 16 (c) は、撮像素子の撮像面における第 1 領域および第 2 領域の配置を例示する図である。

【図 17】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 18】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 19】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 20】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

10

20

30

40

50

に示した図である。

【図 2 1】積層型撮像素子の断面図である。

【図 2 2】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 2 3】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 2 4】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 2 5】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。

10

【図 2 6】変形例 1 3 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 2 7】変形例 1 3 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 2 8】変形例 1 3 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 2 9】変形例 1 3 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。

【発明を実施するための形態】

【0006】

20

- - - 第 1 の実施の形態 - - -

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。

30

【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】

40

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する前処理を行う。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基づく画像を生成する。また、生成部 3 3 c は、画像データに対する画像処理を行う。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 3 3 c は、表示部 3 5 により表示する画像を生成する。

【0010】

50

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、AF 演算部 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。

10

【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 による撮像画面を、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）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。

20

【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 32 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 33 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かでもよく、例えば 1000 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。

30

【0015】

AF 演算部 34d は、撮像画面の所定の位置（焦点検出位置と呼ぶ）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：AF）動作を制御する。AF 演算部 34d は、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駆動部 32b に送る。AF 演算部 34d が自動焦点調節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 35 は、画像処理部 33 によって生成された画像や画像処理された画像、記録部 37 によって読み出された画像などを再生表示する。表示部 35 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。

40

【0017】

操作部材 36 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 36 は、各操作に対応する操作信号を制御部 34 へ送出する。操作部材 36 には、表示部 35 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 37 は、制御部 34 からの指示に応じて、不図示のメモリカ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 37 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。

50

【 0 0 1 9 】

< 積層型の撮像素子の説明 >

上述した撮像素子 3 2 a の一例として積層型の撮像素子 1 0 0 について説明する。図 2 は、撮像素子 1 0 0 の断面図である。撮像素子 1 0 0 は、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 とを備える。撮像チップ 1 1 1 は、信号処理チップ 1 1 2 に積層されている。信号処理チップ 1 1 2 は、メモリチップ 1 1 3 に積層されている。撮像チップ 1 1 1 および信号処理チップ 1 1 2、信号処理チップ 1 1 2 およびメモリチップ 1 1 3 は、それぞれ接続部 1 0 9 により電氣的に接続されている。接続部 1 0 9 は、例えばバンプや電極である。撮像チップ 1 1 1 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 1 1 1 は、画像データを撮像チップ 1 1 1 から信号処理チップ 1 1 2 へ出力する。信号処理チップ 1 1 2 は、撮像チップ 1 1 1 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 1 1 3 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 1 0 0 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 1 0 0 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 1 0 0 とは別に設けていてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

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。

20

【 0 0 2 1 】

撮像チップ 1 1 1 は、例えば、CMOS イメージセンサである。撮像チップ 1 1 1 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 1 1 1 は、マイクロレンズ層 1 0 1、カラーフィルタ層 1 0 2、パッシベーション層 1 0 3、半導体層 1 0 6、および配線層 1 0 8 を有する。撮像チップ 1 1 1 は、Z 軸プラス方向に向かってマイクロレンズ層 1 0 1、カラーフィルタ層 1 0 2、パッシベーション層 1 0 3、半導体層 1 0 6、および配線層 1 0 8 の順に配置されている。

【 0 0 2 2 】

マイクロレンズ層 1 0 1 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 1 0 4 に集光する。カラーフィルタ層 1 0 2 は、複数のカラーフィルタ F を有する。カラーフィルタ層 1 0 2 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 1 0 2 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 (G b、G r) 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 1 0 2 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 1 0 3 は、窒化膜や酸化膜で構成され、半導体層 1 0 6 を保護する。

30

【 0 0 2 3 】

半導体層 1 0 6 は、光電変換部 1 0 4 および読出回路 1 0 5 を有する。半導体層 1 0 6 は、光の入射面である第 1 面 1 0 6 a と第 1 面 1 0 6 a の反対側の第 2 面 1 0 6 b との間に複数の光電変換部 1 0 4 を有する。半導体層 1 0 6 は、光電変換部 1 0 4 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 1 0 4 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 1 0 4 は、光電変換信号による電荷を蓄積する。光電変換部 1 0 4 は、例えば、フォトダイオードである。半導体層 1 0 6 は、光電変換部 1 0 4 よりも第 2 面 1 0 6 b 側に読出回路 1 0 5 を有する。半導体層 1 0 6 は、読出回路 1 0 5 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 1 0 5 は、複数のトランジスタにより構成され、光電変換部 1 0 4 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 1 0 8 へ出力する。

40

【 0 0 2 4 】

50

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。

10

【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。

20

【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、後段の画像処理部へ出力される。

30

【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 200 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 画素が一つの単位領域 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。

40

【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

50

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。

10

【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画素により一つの単位領域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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

域 1 3 1 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 3 0 8 を介して出力することができる。

【 0 0 3 8 】

ここで、単位領域 1 3 1 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。

【 0 0 3 9 】

このように単位領域 1 3 1 を基準として回路を構成することにより、単位領域 1 3 1 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 1 3 1 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 1 1 1 において一部のブロックに含まれる単位領域 1 3 1 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 1 3 1 を休ませることにより、撮像チップ 1 1 1 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 1 1 1 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。

【 0 0 4 0 】

上記の通り、単位領域 1 3 1 のそれぞれに対応して出力配線 3 0 8 が設けられている。撮像素子 1 0 0 は撮像チップ 1 1 1、信号処理チップ 1 1 2 およびメモリチップ 1 1 3 を積層しているので、これら出力配線 3 0 8 に接続部 1 0 9 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。

【 0 0 4 1 】

< 撮像素子のブロック制御 >

本実施の形態では、撮像素子 3 2 a 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 3 4（撮像制御部 3 4 c）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。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、カメラ 1 の撮像素子 3 2 a 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 6 0 f p s）で繰り返し撮像するモニタ用画像のことをいう。

【 0 0 4 3 】

制御部 3 4 は、設定部 3 4 b により領域を分割する前は、撮像チップ 1 1 1 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 1 1 1 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。

【 0 0 4 4 】

図 5 において、撮像チップ 1 1 1 の撮像面に、人物 6 1 a と、自動車 6 2 a と、バッグ 6 3 a と、山 6 4 a と、雲 6 5 a、6 6 a とを含む像が結像されている。人物 6 1 a は、バッグ 6 3 a を両手で抱えている。人物 6 1 a の右後方に、自動車 6 2 a が止まっている。

【 0 0 4 5 】

< 領域の分割 >

制御部 3 4 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 3 4 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

10

20

30

40

50

検出部 3 4 a が、人物 6 1 a と、自動車 6 2 a と、バッグ 6 3 a と、山 6 4 a と、雲 6 5 a と、雲 6 6 a とを被写体要素として検出する。

【 0 0 4 6 】

次に、設定部 3 4 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 6 1 a を含む領域を領域 6 1 とし、自動車 6 2 a を含む領域を領域 6 2 とし、バッグ 6 3 a を含む領域を領域 6 3 とし、山 6 4 a を含む領域を領域 6 4 とし、雲 6 5 a を含む領域を領域 6 5 とし、雲 6 6 a を含む領域を領域 6 6 として説明する。

【 0 0 4 7 】

< ブロックごとの撮像条件の設定 >

制御部 3 4 は、設定部 3 4 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 3 5 に表示させる。図 6 において、ライブビュー画像 6 0 a が表示され、ライブビュー画像 6 0 a の右側に撮像条件の設定画面 7 0 が表示される。

【 0 0 4 8 】

設定画面 7 0 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 (T V)、ゲイン (I S O) 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像のフレーム数である。ゲインは、I S O 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 7 0 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。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態において、制御部 3 4 は、設定部 3 4 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 6 0 a が表示されている表示部 3 5 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 3 4 は、例えば人物 6 1 a 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 6 0 a において人物 6 1 a を含む領域 6 1 を撮像条件の設定 (変更) 対象領域にするとともに、領域 6 1 の輪郭を強調して表示させる。

【 0 0 5 0 】

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) する領域 6 1 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、領域 6 1 の輪郭を強調したライブビュー画像 6 0 a が表示されているものとする。この場合は、領域 6 1 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 (T V) の表示 7 1 がタップ操作されると、制御部 3 4 は、強調して表示されている領域 (領域 6 1) 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 6 8) 。

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 3 6 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。

【 0 0 5 1 】

シャッタースピード (T V) の上アイコン 7 1 a または下アイコン 7 1 b がユーザーによってタップ操作されると、設定部 3 4 b は、シャッタースピードの表示 6 8 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 (領域 6 1) に対応する撮像素子 3 2 a の単位領域 1 3 1 (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 3 2 (図 1) へ指示を送る。決定アイコン 7 2 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 3 4 b は、フレームレートやゲイン (I S O) の設定 (変更) についても、シャッタースピード (T V) の設定 (変更) の場合と同様に行う。

【 0 0 5 2 】

なお、設定部 3 4 b 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 3 4 b は、ユーザーの操作に基づかずに、制御部 3 4 の

10

20

30

40

50

判断により撮像条件を設定するようにしてもよい。例えば、画像における最大輝度または最小輝度である被写体要素を含む領域において、白とびまたは黒つぶれが生じている場合、設定部 3 4 b は、制御部 3 4 の判断により、白とびまたは黒つぶれを解消するように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（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。

【 0 0 5 3 】

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。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

< 補正処理 >

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 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。分割した領域において異なる撮像条件を設定した場合、制御部 3 4 は、必要に応じて以下の補正処理を行わせる。

【 0 0 5 7 】

1. 画像処理を行う場合

画像処理部 3 3（補正部 3 3 b）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、領域の境界付近に位置する画像データに対し、画像処理の前処理として補正処理を行う。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。

【 0 0 5 8 】

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付近に位置する場合、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する方が好ましいという考え方にに基づき、以下のように補正処理を行う。

【 0 0 5 9 】

図 7 (a) は、ライブビュー画像 6 0 a における領域 6 1 と領域 6 4 との境界付近の領域 8 0 を例示する図である。本例では、少なくとも人物を含む領域 6 1 に第 1 撮像条件が設定され、山を含む領域 6 4 に第 2 撮像条件が設定されているものとする。図 7 (b) は、図 7 (a) の境界付近の領域 8 0 を拡大した図である。第 1 撮像条件が設定された領域 6 1 に対応する撮像素子 3 2 a 上の画素からの画像データを白地で示し、第 2 撮像条件が設定された領域 6 4 に対応する撮像素子 3 2 a 上の画素からの画像データを網掛けで示す。図 7 (b) では、領域 6 1 上であって、領域 6 1 と領域 6 4 との境界 8 1 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 を中心とする所定範囲 9 0 (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) を参照画素とする。図 7 (c) は、注目画素 P および参照画素の拡大図である。注目画素 P の位置が注目位置であり、注目画素 P を囲む参照画素の位置が参照位置である。

10

【 0 0 6 0 】

画像処理部 3 3 (生成部 3 3 c) は、通常、補正処理を行わずに参照画素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 の周囲の参照画素において適用された撮像条件 (第 2 撮像条件とする) とが異なる場合には、補正部 3 3 b が、参照画素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以下の (例 1) ~ (例 3) のように補正処理を行う。そして、生成部 3 3 c は、補正処理後の参照画素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。図 7 (c) において、白地で示す画素から出力された画像データは第 1 撮像条件の画像データであり、斜線で示す画素から出力された画像データは第 2 撮像条件の画像データである。

20

【 0 0 6 1 】

(例 1)

画像処理部 3 3 (補正部 3 3 b) 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 1 0 0 で、第 2 撮像条件の ISO 感度が 8 0 0 の場合、参照画素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、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。

30

【 0 0 6 2 】

(例 2)

画像処理部 3 3 (補正部 3 3 b) 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、参照画素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、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。

40

【 0 0 6 3 】

(例 3)

画像処理部 3 3 (補正部 3 3 b) 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 f p s で、第 2 撮像条件のフレームレートが 60 f p s の場合、参照画素の画像データのうちの第 2 撮像条件 (60 f p s) の画像データについて、第 1 撮像条件 (30 f p s) で取得されたフレーム画像と取得開始タイミングに近いフレーム画像の画像データを採用することを補正処理とする。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 (60 f p s) で取得した前後する複数のフレーム画像に基づいて

50

、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補正処理としてもよい。

【0064】

一方、画像処理部33(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において適用された撮像条件(第2撮像条件とする)とが同一である場合には、参照画素の画像データに対する補正処理を行わない。つまり、生成部33cは、参照画素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があっても同一の撮像条件とみなす。

【0065】

<画像処理の例示>

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(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。

【0066】

画素欠陥補正処理の一例を説明する。画像処理部33(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を中心とする所定範囲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)を参照画素とする。

【0067】

画像処理部33(生成部33c)は、参照画素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。

【0068】

本実施の形態において、画像処理部33(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2撮像条件が適用された画素が上記参照画素に含まれる場合に、第2撮像条件が適用された画像データに対して補正処理を行う。その後、画像処理部33(生成部33c)が上述したMax,Minフィルタ処理を行う。

【0069】

(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Gb、Gr、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(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。

【0070】

色補間処理の一例を説明する。図8(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(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

10

20

30

40

50

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8(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(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。

【0071】

次に、本実施の形態のG色補間について説明する。図8(a)~図8(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2撮像条件が適用されているものとする。なお、図8(a)~図8(c)において、第1撮像条件と第2撮像条件は異なる。また、図8(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8(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2撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部33(補正部33b)は、画像データG4に対して補正処理を行う。その後、画像処理部33(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。

【0072】

画像処理部33(生成部33c)は、図8(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8(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得ることができる。

【0073】

< R色補間 >

図9(a)は、図8(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33(生成部33c)は、図8(c)に示すG色成分の画像データと図9(a)に示すR色成分の画像データとに基づいて図9(b)に示す色差成分Crの画像データを算出する。

【0074】

まず、一般的な色差成分Crの補間について説明する。画像処理部33(生成部33c)は、例えば図9(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Cr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Cr1~Cr4を参照する。画像処理部33(生成部33c)は、例えば $(eCr1 + fCr2 + gCr3 + hCr4) / 4$ を、注目位置(2行目2列目)における色差成分Crの画像データとする。なお、e~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。

【0075】

同様に、画像処理部33(生成部33c)は、例えば図9(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Cr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Cr2、Cr4~Cr6を参照する。画像処理部33(生成部33c)は、例えば $(qCr2 + rCr4 + sCr5 + tCr6) / 4$ を、注目位置(2行目3列目)における色差成分Crの画像データとする。なお、q~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Crの画像データが生成される。

【0076】

次に、本実施の形態の色差成分Crの補間について説明する。図9(a)~図9(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2撮像条件が適用されているものとする。なお、図9(a)~図9(c)において、第1撮像条件と第2撮像条件は異なる。図9(b)において、太枠(2行目2列目)で示す位置が色差成分Crの注目位置である。また、図9(b)中の色差成分の画

10

20

30

40

50

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 9 (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 2 撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部 33 (補正部 33b) は、画像データ C_{r2} に対して補正処理を行う。その後、画像処理部 33 (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 9 (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 9 (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 9 (c) において、注目位置 (2 行目 3 列目) には第 2 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 2 撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部 33 (補正部 33b) は、画像データ C_{r4} および C_{r5} に対してそれぞれ補正処理を行う。その後、画像処理部 33 (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。

【0077】

画像処理部 33 (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 8 (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得ることができる。

【0078】

< B 色補間 >

図 10 (a) は、図 8 (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 (生成部 33c) は、図 8 (c) に示す G 色成分の画像データと図 10 (a) に示す B 色成分の画像データとに基づいて図 10 (b) に示す色差成分 C_b の画像データを算出する。

【0079】

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 (生成部 33c) は、例えば図 10 (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 C_b 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 $C_{b1} \sim C_{b4}$ を参照する。画像処理部 33 (生成部 33c) は、例えば $(u C_{b1} + v C_{b2} + w C_{b3} + x C_{b4}) / 4$ を、注目位置 (3 行目 3 列目) における色差成分 C_b の画像データとする。なお、 $u \sim x$ 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。

【0080】

同様に、画像処理部 33 (生成部 33c) は、例えば図 10 (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 C_b 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 C_{b2} 、 $C_{b4} \sim C_{b6}$ を参照する。画像処理部 33 (生成部 33c) は、例えば $(y C_{b2} + z C_{b4} + \alpha C_{b5} + \beta C_{b6}) / 4$ を、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 C_b の画像データが生成される。

【0081】

次に、本実施の形態の色差成分 C_b の補間について説明する。図 10 (a) ~ 図 10 (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 2 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 2 撮像条件は異なる。図 10 (b) において、太枠 (3 行目 3 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 10 (b) 中の色差成分の画像データ $C_{b1} \sim C_{b4}$ 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 10 (b) において、注目位置 (3 行目 3 列目) には第 2 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2撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部33(補正部33b)は、データCb1およびCb3に対してそれぞれ補正処理を行う。その後、画像処理部33(生成部33c)が注目位置(3行目3列目)における色差成分Cbの画像データを算出する。

また、図10(c)において、太枠(3行目4列目)で示す位置が色差成分Cbの注目位置である。また、図10(c)中の色差成分の画像データCb2、Cb4~Cb6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10(c)において、注目位置(3行目4列目)には第2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Cb2、Cb4~Cb6に第2撮像条件が適用されている。そのため、画像処理部33(生成部33c)は、画像処理部33(補正部33b)によって補正処理が行われていない参照位置の画像データCb2、Cb4~Cb6を参照して、注目位置(3行目4列目)における色差成分Cbの画像データを算出する。

10

【0082】

画像処理部33(生成部33c)は、各画素位置において色差成分Cbの画像データを得たのち、各画素位置に対応させて図8(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取得することができる。

なお、上記「G色補間」では、例えば、図8(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G1~G4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8(b)のG1とG2)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8(b)のG3とG4)だけを用いて補間処理を行う。これらの場合、補正部33bにより補正を行う画像データG4を用いる場合と用いない場合がある。

20

【0083】

(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(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。線形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($N^2 - 1$)個の参照画素の位置が参照位置である。

30

なお、カーネルサイズは $N \times M$ 画素であってもよい。

【0084】

画像処理部33(生成部33c)は、注目画素Pにおける画像データを線形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。

【0085】

本実施の形態において、画像処理部33(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2撮像条件が適用された画素が上記参照画素に含まれる場合に、第2撮像条件が適用された画像データに対して補正処理を行う。その後、画像処理部33(生成部33c)が上述した線形フィルタ処理を行う。

40

【0086】

(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(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。線形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($N^2 - 1$)個の参照画素の位置が参照位置である。

50

なお、カーネルサイズは $N \times M$ 画素であってもよい。

【0087】

画像処理部 33 (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。

【0088】

本実施の形態において、画像処理部 33 (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 2 撮像条件が適用された画素が上記参照画素に含まれる場合に、第 2 撮像条件が適用された画像データに対して補正処理を行う。その後、画像処理部 33 (生成部 33c) が上述した線型フィルタ処理を行う。

10

【0089】

2. 焦点検出処理を行う場合

制御部 34 (AF 演算部 34d) は、撮像画面の所定の位置 (焦点検出位置) 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 (AF 演算部 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 動作の焦点検出位置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補正処理を行う。

【0090】

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) を検出する焦点検出位置の焦点検出用の信号データが、分割した領域の境界付近に位置する場合、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、以下のように補正処理を行う。

20

【0091】

< 焦点検出処理の例示 >

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焦点検出位置の中からユーザーが選んだ焦点検出位置に対応する被写体にフォーカスを合わせる。制御部 34 (AF 演算部 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 (AF 演算部 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る。

30

【0092】

図 11 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 11 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。

40

【0093】

図 12 は、図 11 に示す焦点検出位置 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 12 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、上述したペイヤー配列の規則にしたがって配される。

【0094】

50

赤色画素 R、緑色画素 G (G b、G r)、および青色画素 B について例示した正方形の領域は、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 3 1 (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 (G b、G r)、および青色画素 B はそれぞれ正方形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。

【 0 0 9 5 】

なお、赤色画素 R、緑色画素 G (G b、G r)、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。

【 0 0 9 6 】

焦点検出用画素 S 1、および焦点検出用画素 S 2 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 S 1 は、図 1 2 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 S 1 の受光部に到達する。一方、焦点検出用画素 S 2 は、図 1 2 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
S 2 の受光部に到達する。このように、焦点検出用画素 S 1 および焦点検出用画素 S 2 は
、撮像光学系 3 1 (図 1) の射出瞳の異なる領域を通る一対の光束をそれぞれ受光する。

【 0 0 9 7 】

なお、撮像チップ 1 1 1 における焦点検出画素ライン 1 6 0 の位置は、図 1 1 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 1 6 0 の数についても、図 1 1 の例に
限定されるものではない。さらに、焦点検出用画素 S 1 および焦点検出用画素 S 2 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方形形状とし
てもよい。

【 0 0 9 8 】

また、撮像チップ 1 1 1 における焦点検出画素ライン 1 6 0 は、撮像チップ 1 1 1 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 1 2
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。

【 0 0 9 9 】

なお、図 1 2 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対の光束
のうちの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対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。

【 0 1 0 0 】

制御部 3 4 (A F 演算部 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
域を通る一対の光束による一対の像の像ズレ量 (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。

【 0 1 0 1 】

焦点検出位置 8 0 A (図 1 1) は、図 7 (a) に例示したライブビュー画像 6 0 a におい
て、領域 6 1 の境界付近の領域 8 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 3 は、焦点検出位置 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 2 撮像条件が設定されていることを示
す。図 1 3 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 1) に対応
する。

【 0 1 0 2 】

制御部 3 4 (A F 演算部 3 4 d) は、通常、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

10

20

30

40

50

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2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34(AF演算部34d)が、枠170で囲む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、以下の(例1)~(例3)のように補正処理を行う。そして、制御部34(AF演算部34d)は、補正処理後の信号データを用いて焦点検出処理を行う。

【0103】

(例1)

制御部34(AF演算部34d)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、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。

10

なお、第1撮像条件が適用された画素への入射光量と第2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2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。

【0104】

(例2)

制御部34(AF演算部34d)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、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。

20

【0105】

(例3)

制御部34(AF演算部34d)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、第2撮像条件(60fps)の信号データについて、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信号データを採用することを補正処理とする。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。

30

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補正処理としてもよい。

【0106】

一方、制御部34(AF演算部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補正処理を行わない。つまり、制御部34(AF演算部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。

【0107】

40

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、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1撮像条件により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撮像条件により補正処理を行ってもよい。

制御部34(AF演算部34d)が、第1撮像条件の信号データに対して補正処理を行うか、第2撮像条件の信号データに対して補正処理を行うかを、たとえば、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2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2撮像条件とでISO感度が異なる場合、明るい方の信

50

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補正処理することが望ましい。

【0108】

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撮像条件の信号データに対してそれぞれ補正処理を行うことにより、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。

【0109】

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。

【0110】

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、焦点検出位置に対応する撮像素子32a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。

【0111】

制御部34は、通常、補正処理を行わずに焦点検出位置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、焦点検出位置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2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34が、焦点検出位置に対応する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、上述したような補正処理を行う。そして、制御部34は、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。

【0112】

3. 被写体検出処理を行う場合

図14(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14(b)は、ライブビュー画像60(a)および探索範囲190を例示する図である。制御部34(物体検出部34a)は、ライブビュー画像から対象物(例えば、図5の被写体要素の一つであるバッグ63a)を検出する。制御部34(物体検出部34a)は、対象物を検出する範囲をライブビュー画像60a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60aの一部を探索範囲190としてもよい。

【0113】

制御部34(物体検出部34a)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補正処理を行う。

【0114】

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、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基づき、以下のよう

に補正処理を行う。

【0115】

図5に例示したライブビュー画像60aにおいて、人物61aの持ち物であるバッグ63aを検出する場合を説明する。制御部34(物体検出部34a)は、人物61aを含む領域の近傍に探索範囲190を設定する。なお、人物61aを含む領域61を探索範囲に設定してもよい。

【0116】

制御部34(物体検出部34a)は、探索範囲190が撮像条件の異なる2つの領域に

10

20

30

40

50

よって分断されていない場合には、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 2 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 (物体検出部 34 a) は、探索範囲 190 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、焦点検出処理を行う場合として上述した (例 1) ~ (例 3) のように補正処理を行う。そして、制御部 34 (物体検出部 34 a) は、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 2 撮像条件の画像データに対して第 1 撮像条件により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 2 撮像条件により補正処理を行ってもよい。

10

【 0 1 1 7 】

上述した探索範囲 190 の画像データに対する補正処理は、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。

【 0 1 1 8 】

また、上述した探索範囲 190 の画像データに対する補正処理は、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。

【 0 1 1 9 】

20

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 2 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 2 撮像条件の画像データに対して、上述した (例 1) ~ (例 3) のように補正処理を行う。そして、制御部 34 は、補正処理後の画像データを用いて追尾処理を行う。

【 0 1 2 0 】

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 2 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 2 撮像条件の画像データに対して、上述した (例 1) ~ (例 3) のように補正処理を行う。そして、制御部 34 は、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。

30

【 0 1 2 1 】

4 . 撮像条件を設定する場合

制御部 34 (設定部 34 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補正処理を行う。

40

【 0 1 2 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、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、以下のように補正処理を行う。

【 0 1 2 3 】

50

制御部 3 4 (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、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 2 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 (設定部 3 4 b) は、測光範囲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、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) のように補正処理を行う。そして、制御部 3 4 (設定部 3 4 b) は、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 2 撮像条件の画像データに対して第 1 撮像条件により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 2 撮像条件により補正処理を行ってもよい。

【 0 1 2 4 】

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。

【 0 1 2 5 】

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。

【 0 1 2 6 】

< フローチャートの説明 >

図 1 5 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 3 4 は、図 1 5 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 S 1 0 において、制御部 3 4 は、表示部 3 5 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。

【 0 1 2 7 】

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 (A F 演算部 3 4 d) は、焦点検出処理を行うことにより、所定の焦点検出位置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。A F 演算部 3 4 d は、必要に応じて、上記補正処理を行っ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 (A F 演算部 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。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 2 0 において、制御部 3 4 (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、上記補正処理を行っ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 (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。

【 0 1 2 9 】

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

10

20

30

40

50

域に変更して強調表示させる。

【0130】

ステップS50において、制御部34は、AF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焦点検出位置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焦点検出位置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。

【0131】

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。AF演算部34dは、必要に応じて、上記補正処理を行ってから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。

【0132】

ステップS60において、制御部34（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（設定部34b）は、必要に応じて、上記補正処理を行ってから露出演算処理を行う。

【0133】

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。

【0134】

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。

【0135】

ステップS100において、制御部34（撮像制御部34c）は画像処理部33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S110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33（補正部33b）は、必要に応じて、領域の境界付近に位置する画像データに対して補正処理を行ってから画像処理を行う。

【0136】

ステップS110において、制御部34は記録部37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S120へ進む。

【0137】

ステップS120において、制御部34は、終了操作が行われたか否かを判断する。制御部34は、終了操作が行われた場合にステップS120を肯定判定して図15による処理を終了する。制御部34は、終了操作が行われない場合には、ステップS120を否定判定してステップS20へ戻る。ステップS20へ戻った場合、制御部34は、上述した処理を繰り返す。

【0138】

以上の説明では、撮像素子32aとして積層型の撮像素子100を例示したが、撮像素子（撮像チップ111）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。

【0139】

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) 制御装置を備えるカメラ1は、撮像部32の第1領域に入射した被写体像を第1撮像条件で撮像することにより生成された第1画像データを、撮像部32の第2領域に入射した被写体像を撮像する第2撮像条件に基づいて補正する画像処理部33(補正部33b)と、補正部33bで補正された第1画像データと、第2撮像条件で撮像することにより生成された第2画像データとに基づいて撮像条件を設定する制御部34(設定部34b)と、を備える。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基づいて、適切に設定を行うことができる。例えば、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。

10

【0140】

(2) カメラ1の補正部33bは、第1画像データを、第1画像データの値と第2画像データの値との差が小さくなるように補正するので、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。

【0141】

(3) カメラ1の補正部33bは、第1画像データを、第1撮像条件および第2撮像条件の相違に基づいて補正するので、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。

【0142】

(4) カメラ1の補正部33bは、第2画像データを、第1撮像条件に基づいて補正し、設定部34bは、補正部33bで補正された第1画像データと、補正部33bで補正された第2画像データとに基づいて撮像条件を設定してもよい。このようにしても、撮像条件が異なる領域で、それぞれ適切に設定処理を行うことができる。

20

【0143】

(5) カメラ1の設定部34bは、撮像条件として露出条件を設定するので、撮像条件が異なる領域で、それぞれ適切に露出条件を設定することができる。

【0144】

(6) 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、撮像条件として、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、撮像条件が異なる領域で、それぞれ適切に設定処理を行うことができる。

30

【0145】

(7) カメラ1の設定部34bは、撮像部32の一部の領域に基づいて撮像条件を設定し、第1領域および第2領域は、一部の領域に含まれている。これにより、撮像条件が異なる領域で、それぞれ適切に設定処理を行うことができる。

【0146】

(8) カメラ1の補正部33bは、第1領域に入射した光像を第1蓄積時間で撮像することにより生成された第1画像データを、第2領域に入射した光像を第2蓄積時間で撮像することにより生成された第2画像データとの差が小さくなるように補正する。これにより、電荷蓄積時間が異なる領域で、それぞれ適切に設定処理を行うことができる。

40

【0147】

(9) カメラ1の補正部33bは、第1領域に入射した光像を第1撮像感度で撮像することにより生成された第1画像データを、第2領域に入射した光像を第2撮像感度で撮像することにより生成された第2画像データとの差が小さくなるように補正する。これにより、撮像感度が異なる領域で、それぞれ適切に設定処理を行うことができる。

【0148】

上述した補正処理を前処理として行うモード1と、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

50

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、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。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。

【 0 1 4 9 】

- - - 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、変形例の一つ、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。

10

(変形例１)

図１６(a)～図１６(c)は、撮像素子３２aの撮像面における第１領域および第２領域の配置を例示する図である。図１６(a)の例によれば、第１領域は偶数列によって構成され、第２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。

【 0 1 5 0 】

図１６(b)の例によれば、第１領域は奇数行によって構成され、第２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。

20

【 0 1 5 1 】

図１６(c)の例によれば、第１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。

【 0 1 5 2 】

図１６(a)～図１６(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から読み出した光電変換信号によって、第１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。

30

【 0 1 5 3 】

変形例１において、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。具体的には、制御部３４は、第１画像をライブビュー画像として表示部３５に表示させる。また、制御部３４は、物体検出部３４aによって第２画像を用いて被写体検出処理を行わせ、ＡＦ演算部３４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３４bによって第２画像を用いて露出演算処理を行わせる。

【 0 1 5 4 】

変形例１においては、第１画像を撮像する第１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。

40

【 0 1 5 5 】

１．一例として、制御部３４は、第１撮像条件を、表示部３５による表示に適した条件に設定する。例えば、第１領域に設定される第１撮像条件を撮像画面の第１領域の全体で同一にする。一方、制御部３４は、第２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

50

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領域の全体で同一にする。

【0156】

2. 他の一例として、制御部34は、第1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(設定部34b)は、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1撮像条件を設定する。一方、制御部34は、第2領域に設定される第2撮像条件を撮像画面の第2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。

10

【0157】

3. また、他の一例として、制御部34は、第1領域に設定される第1撮像条件を撮像画面の第1領域の全体で同一とする一方で、第2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。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。

【0158】

4. さらにまた、他の一例として、制御部34は、第1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34b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。

20

【0159】

図16(a)~図16(c)において、第1領域と第2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領域の比率を第2領域よりも高く設定したり、第1領域と第2領域の比率を図16(a)~図16(c)に例示したように同等に設定したり、第1領域の比率を第2領域よりも低く設定したりする。第1領域と第2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。

30

【0160】

(変形例2)

画像処理を行う場合の補正処理は、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2撮像条件とする)とが異なる場合において、画像処理部33(補正部33b)が、第2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2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2撮像条件の画像データを補正処理することによって、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た。

40

【0161】

この代わりに、変形例2では、画像処理部33(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2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2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。

【0162】

あるいは、画像処理部33(補正部33b)が、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補正処理を施すことによ

50

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、参照画素の画像データに、補正処理として400/100をかけ、第2撮像条件(ISO感度が800)である参照画素の画像データに、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をかける補正処理を行う。この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、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。

10

【0163】

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。

【0164】

(変形例3)

上述した説明では、画像データに対して補正処理を行う際に、第1撮像条件と第2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2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2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。

20

【0165】

(変形例4)

上述した補正処理において、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32a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。

30

【0166】

(変形例5)

上記実施の形態では、制御部34(設定部34b)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34は、撮像素子32a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。

【0167】

制御部34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32b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。

40

【0168】

制御部34はさらに、撮像素子32aの撮像面の前景領域に対応する位置に対して、図16(a)~図16(c)に例示したように、第1領域および第2領域を配置する。一方、制御部34は、撮像素子32aの撮像面の背景領域に対応する位置に対して、撮像素子32aの撮像面に第1領域のみを配置する。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。

【0169】

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32b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

50

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。

【 0 1 7 0 】

(変形例 6)

変形例 6 では、画像処理部 3 3 (生成部 3 3 c) が、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 3 3 c 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 2 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。

【 0 1 7 1 】

例えば、第 1 撮像条件と第 2 撮像条件との間で I S O 感度のみが異なり、第 1 撮像条件の I S O 感度が 1 0 0 で、第 2 撮像条件の I S O 感度が 8 0 0 の場合を想定する。生成部 3 3 c 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 2 撮像条件の画像データの値を 1 / 8 に圧縮する。

【 0 1 7 2 】

あるいは、生成部 3 3 c 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。

【 0 1 7 3 】

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。

【 0 1 7 4 】

(変形例 7)

変形例 7 においては、画像処理部 3 3 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。

【 0 1 7 5 】

そこで、画像処理部 3 3 (生成部 3 3 c) 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 3 3 (生成部 3 3 c) 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 3 3 (生成部 3 3 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。

【 0 1 7 6 】

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。

【 0 1 7 7 】

(変形例 8)

変形例 8 においては、画像処理部 3 3 (生成部 3 3 c) が、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、ホワイトバランス調整ゲインを変更する。

【 0 1 7 8 】

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 2 撮像条件とする) と

10

20

30

40

50

が異なる場合において、画像処理部 33 (生成部 33c) が、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。

【0179】

なお、画像処理部 33 (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 2 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。

【0180】

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 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ことができる。

【0181】

(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 32 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 32 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 33 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。

【0182】

画像処理部 33 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一つの画像処理部によって画像処理を行い、第 2 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。

【0183】

(変形例 10)

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 250 (図 18) 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。

【0184】

(変形例 11)

上述した実施の形態では、撮像部 32 と制御部 34 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 32 と制御部 34 とを分離して設け、制御部 34 から通信を介して撮像部 32 を制御する撮像システム 1B を構成してもよい。

以下、図 17 を参照して撮像部 32 を備えた撮像装置 1001 を、制御部 34 を備えた表示装置 1002 から制御する例を説明する。

【0185】

図 17 は、変形例 11 に係る撮像システム 1B の構成を例示するブロック図である。図 17 において、撮像システム 1B は、撮像装置 1001 と、表示装置 1002 とによって構成される。撮像装置 1001 は、上記実施の形態で説明した撮像光学系 31 と撮像部 32 とに加えて、第 1 通信部 1003 を備える。また、表示装置 1002 は、上記実施の形態で説明した画像処理部 33、制御部 34、表示部 35、操作部材 36、および記録部 37 に加えて、第 2 通信部 1004 を備える。

【 0 1 8 6 】

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。

【 0 1 8 7 】

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。

10

【 0 1 8 8 】

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。

20

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、A F 演算部 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 A F 演算部 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。

【 0 1 8 9 】

(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 1 8 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。

30

【 0 1 9 0 】

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 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。

【 0 1 9 1 】

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。

40

【 0 1 9 2 】

- - - 第 2 の実施の形態 - - -

図 1 9 ~ 2 5 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

50

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。

【 0 1 9 3 】

図 1 9 は、第 2 の実施の形態によるカメラ 1 C の構成を例示するブロック図である。図 1 9 において、カメラ 1 C は、撮像光学系 3 1 と、撮像部 3 2 A 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。撮像部 3 2 A は、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。

【 0 1 9 4 】

画像処理部 3 2 c は、入力部 3 2 1 と、補正部 3 2 2 と、生成部 3 2 3 とを含む。入力部 3 2 1 には、撮像素子 3 2 a からの画像データが入力される。補正部 3 2 2 は、上記入力された画像データに対して補正する前処理を行う。補正部 3 2 2 が行う前処理は、第 1 の実施の形態における補正部 3 3 b が行う前処理と同じである。生成部 3 2 3 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 3 2 3 が行う画像処理は、第 1 の実施の形態における生成部 3 3 c が行う画像処理と同じである。

【 0 1 9 5 】

図 2 0 は、本実施の形態における各ブロックと、複数の補正部 3 2 2 との対応関係を模式的に示した図である。図 2 0 において、矩形で表した撮像チップ 1 1 1 の 1 つのマスが 1 つのブロック 1 1 1 a 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 1 1 4 の 1 つのマスが 1 つの補正部 3 2 2 を表している。

【 0 1 9 6 】

本実施の形態では、補正部 3 2 2 は、ブロック 1 1 1 a 毎に対応して設けられている。換言すると、補正部 3 2 2 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。たとえば、図 2 0 においてハッチングを施したブロック 1 1 1 a と、ハッチングを施した補正部 3 2 2 とは対応関係にある。図 2 0 においてハッチングを施した補正部 3 2 2 は、ハッチングを施したブロック 1 1 1 a 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 3 2 2 は、それぞれ対応するブロック 1 1 1 a 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 3 2 2 で並列処理できるので、補正部 3 2 2 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 1 1 1 a と、当該ブロック 1 1 1 a 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 1 1 1 a のことを、当該画素が属するブロック 1 1 1 a と呼ぶことがある。また、ブロック 1 1 1 a を単位区分と呼ぶことがあり、ブロック 1 1 1 a 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。

【 0 1 9 7 】

図 2 1 は、積層型撮像素子 1 0 0 A の断面図である。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。すなわち、上述した画像処理部 3 2 c は、画像処理チップ 1 1 4 に設けられている。

これら撮像チップ 1 1 1、信号処理チップ 1 1 2、メモリチップ 1 1 3 および画像処理チップ 1 1 4 は積層されており、Cu 等の導電性を有するバンプ 1 0 9 により互いに電氣的に接続される。

【 0 1 9 8 】

メモリチップ 1 1 3 および画像処理チップ 1 1 4 の互いに対向する面には、複数のバンプ 1 0 9 が配される。これらのバンプ 1 0 9 が互いに位置合わせされて、メモリチップ 1 1 3 と画像処理チップ 1 1 4 とが加圧等されることにより、位置合わせされたバンプ 1 0 9 同士が接合されて、電氣的に接続される。

【 0 1 9 9 】

< 補正処理 >

10

20

30

40

50

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。分割した領域において異なる撮像条件を設定した場合、制御部34は、必要に応じて補正部322に以下の補正処理を行わせる。

【0200】

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が補正処理を行わず、生成部323が補正されていない複数の参照画素の画像データを利用して画像処理を行う。

10

【0201】

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のうちの少なくとも1つの参照画素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の画像データに対して以下の（例1）～（例3）のように補正処理を行う。そして、生成部323は、第1撮像条件が適用された参照画素の画像データと、補正処理後の参照画素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。

20

【0202】

（例1）

第2撮像条件が適用された参照画素が属するブロック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、当該参照画素の画像データに対し、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。

【0203】

（例2）

第2撮像条件が適用された参照画素が属するブロック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、当該参照画素の画像データに対し、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。

30

【0204】

（例3）

第2撮像条件が適用された参照画素が属するブロック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。

40

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補正処理としてもよい。

【0205】

50

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が属するブロック 1 1 1 a に対応する補正部 3 2 2 は、当該参照画素の画像データに対して上述した（例 1）～（例 3）のように補正処理を行う。

【0206】

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。

【0207】

生成部 3 2 3 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の画像データと補正部 3 2 2 で補正された参照画素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 3 3（生成部 3 3 c）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。

10

【0208】

図 2 2 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 領域 1 4 1 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 領域 1 4 2 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。

【0209】

第 1 領域 1 4 1 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 領域 1 4 2 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、処理チップ 1 1 4 に設けられた補正部 3 2 2 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 1 1 1 a に対応する補正部 3 2 2 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 1 1 1 a にそれぞれ対応する複数の補正部 3 2 2 を第 1 処理部 1 5 1 と呼ぶ。

20

同様に、第 2 画像データは、処理チップ 1 1 4 に設けられた補正部 3 2 2 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 1 1 1 a に対応する補正部 3 2 2 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 1 1 1 a にそれぞれ対応する複数の補正部 3 2 2 を第 2 処理部 1 5 2 と呼ぶ。

30

【0210】

たとえば、注目画素 P が第 1 領域 1 4 1 に含まれる場合、第 2 領域 1 4 2 に含まれる参照画素からの第 2 画像データは、図 2 2 に示すように第 2 処理部 1 5 2 で上述した補正処理が行われる。なお、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 1 8 1 を、たとえば、第 1 処理部 1 5 1 から受信する。

同様に、たとえば、注目画素 P が第 2 領域 1 4 2 に含まれる場合、第 1 領域 1 4 1 に含まれる参照画素からの第 1 画像データは、第 1 処理部 1 5 1 で上述した補正処理が行われる。なお、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 から受信する。

40

【0211】

なお、注目画素 P と参照画素とが第 1 領域 1 4 1 に含まれる場合、第 1 処理部 1 5 1 は、当該参照画素からの第 1 画像データを補正しない。同様に、注目画素 P と参照画素とが第 2 領域 1 4 2 に含まれる場合、第 2 処理部 1 5 2 は、当該参照画素からの第 2 画像データを補正しない。

あるいは、第 1 処理部 1 5 1 と第 2 処理部 1 5 2 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

50

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、参照画素の画像データに、補正処理として４００／１００をかけ、第２撮像条件（ＩＳＯ感度が８００）である参照画素の画像データに、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をかける補正処理を行う。この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、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。

10

【０２１２】

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。

【０２１３】

なお、第１処理部１５１は、注目画素Ｐが第２領域１４２に位置する場合に、第１領域１４１に含まれるすべての画素からの第１画像データを補正処理してもよく、第１領域１４１に含まれる画素のうち、第２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領域１４１に位置する場合に、第２領域１４２に含まれるすべての画素からの第２画像データを補正処理してもよく、第２領域１４２に含まれる画素のうち、第１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画像データだけを補正処理してもよい。

20

【０２１４】

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（ＡＦ演算部３４ｄ）は、撮像画面の所定の位置（焦点検出位置）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動作の焦点検出位置が分割された領域の境界部分に位置する場合、すなわち焦点検出位置が第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（ＡＦ演算部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補正処理を行わせる。

30

【０２１５】

２－１．図１３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は補正処理を行わず、制御部３４（ＡＦ演算部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。

【０２１６】

40

２－２．図１３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（ＡＦ演算部３４ｄ）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１１１ａに対応する補正部３２２に対して以下の（例１）～（例３）のように補正処理を行わせる。そして、制御部３４（ＡＦ演算部３４ｄ）は、第１撮像条件が適用された画素の信号データと、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。

【０２１７】

（例１）

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は、

50

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、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。

【0218】

(例2)

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、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。

10

【0219】

(例3)

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、第2撮像条件(60fps)の信号データについて、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信号データを採用することを補正処理とする。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。

20

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補正処理としてもよい。

【0220】

なお、上述したように、撮像条件に多少の相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、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補正処理を行ってもよい。

【0221】

30

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撮像条件の信号データに対してそれぞれ補正処理を行うことにより、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。

【0222】

図23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。

【0223】

第1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。

40

【0224】

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補正処理を行うことにより、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、たとえば、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補正処理を行うことによ

50

り、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信号データを補正しない。

【0225】

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補正処理を行うことにより、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補正処理を行うことにより、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信号データを補正しない。

【0226】

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補正処理を行うことにより、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補正処理を行い、第2処理部152は、第2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補正処理を行う。

【0227】

A F演算部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。

【0228】

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(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補正処理を行わせる。

【0229】

3-1. 図14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は補正処理を行わず、制御部34(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。

【0230】

3-2. 図14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(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)のように補正処理を行わせる。そして、制御部34(物体検出部34a)は、第1条件が適用された画素の画像データと、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。

【0231】

図24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。第1処理部151または/および第2処理部152で行われる補正処理は、焦点検出処理を行う場合として上述した図23についての補正処理と同じである。

【0232】

物体検出部34a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。

【 0 2 3 3 】

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。

【 0 2 3 4 】

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 3 2 2 は補正処理を行わず、制御部 3 4 (設定部 3 4 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。

【 0 2 3 5 】

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 3 4 (設定部 3 4 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 1 1 1 a に対応する補正部 3 2 2 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) のように補正処理を行わせる。そして、制御部 3 4 (設定部 3 4 b) は、補正処理後の画像データを用いて露出演算処理を行う。

【 0 2 3 6 】

図 2 5 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。第 1 処理部 1 5 1 または / および第 2 処理部 1 5 2 で行われる補正処理は、焦点検出処理を行う場合として上述した図 2 3 についての補正処理と同じである。

【 0 2 3 7 】

設定部 3 4 b は、第 1 処理部 1 5 1 および第 2 処理部 1 5 2 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 3 2 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。

【 0 2 3 8 】

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) カメラ 1 C は、撮像面の単位区分毎に撮像条件を変更して撮像可能であり、第 1 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 1 領域からの第 1 画像データと、第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 2 領域からの第 2 画像データとを生成する撮像素子 3 2 a を備える。カメラ 1 C は、単位区分毎に、または、単位区分を複数有する複合区分毎に対応して設けられ、対応する単位区分、または対応する複合区分内の単位区分からの画像データを補正可能な複数の補正部 3 2 2 を備える。第 2 領域内の単位区分または複合区分に対応する補正部 3 2 2 は、第 1 画像データを、第 2 撮像条件により補正する。撮像素子 3 2 a は、裏面照射型撮像チップ 1 1 1 に設けられている。複数の補正部 3 2 2 は、画像処理チップ 1 1 4 に設けられている。

これにより、画像データの補正処理を複数の補正部 3 2 2 で並列処理できるので、補正部 3 2 2 における処理負担を軽減できる。

【 0 2 3 9 】

(2) 裏面照射型撮像チップ 1 1 1 と画像処理チップ 1 1 4 とは積層されている。これにより、撮像素子 3 2 a と画像処理部 3 2 c とを容易に接続できる。

【 0 2 4 0 】

(3) カメラ 1 C は、補正部 3 2 2 により補正された第 1 画像データと、第 2 画像データとに基づいて画像を生成する生成部 3 2 3 を備える。これにより、複数の補正部 3 2 2 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、画像を生成するまでの時間を短縮化できる。

【 0 2 4 1 】

(4) カメラ 1 C は、撮像面の単位区分毎に撮像条件を変更して撮像可能であり、撮像光学系を介して入射した光像を第 1 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 1 領域からの第 1 画像データと、入射した光像を第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 2 領域からの第 2 画像データとを生成する撮像素子 3 2 a を備える。カメラ 1 C は、単位区分毎または単位区分を複数有する複合区分毎に対応して設けられ、対応する単位区分または対応する複合区分内の単位区分からの画像データを補正可能な複数の補正部 3 2 2 を備える。カメラ 1 C は、撮像光学系を動かすための情報を検出する A F 演算部 3 4 d を備える。第 1 領域内の単位区分または複合区分に対応する補正部 3 2 2 は、第 1 画像データを、第 2 画像データとの差が小さくなるように補正する。A F 演算部 3 4 d は、補正部 3 2 2 で補正された第 1 画像データと、第 2 画像データとに基づいて撮像光学系を動かすための情報を検出する。撮像素子 3 2 a は、裏面照射型撮像チップ 1 1 1 に設けられている。複数の補正部 3 2 2 は、画像処理チップ 1 1 4 に設けられている。

10

これにより、画像データの補正処理を複数の補正部 3 2 2 で並列処理できるので、補正部 3 2 2 における処理負担を軽減できるとともに、複数の補正部 3 2 2 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、A F 演算部 3 4 d 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。

【0242】

(5) カメラ 1 C は、撮像面の単位区分毎に撮像条件を変更して撮像可能であり、入射した被写体像を第 1 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 1 領域からの第 1 画像データと、入射した被写体像を第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 2 領域からの第 2 画像データとを生成する撮像素子 3 2 a を備える。カメラ 1 C は、単位区分毎または単位区分を複数有する複合区分毎に対応して設けられ、対応する単位区分または対応する複合区分内の単位区分からの画像データを補正可能な複数の補正部 3 2 2 を備える。カメラ 1 C は、被写体像から対象物を検出する物体検出部 3 4 a を備える。第 1 領域内の単位区分または複合区分に対応する補正部 3 2 2 は、第 1 画像データを、第 2 画像データの値との差が小さくなるように補正する。物体検出部 3 4 a は、補正部 3 2 2 で補正された第 1 画像データと、第 2 画像データとに基づいて被写体像から対象物を検出する。撮像素子 3 2 a は、裏面照射型撮像チップ 1 1 1 に設けられている。複数の補正部 3 2 2 は、画像処理チップ 1 1 4 に設けられている。

20

30

これにより、画像データの補正処理を複数の補正部 3 2 2 で並列処理できるので、補正部 3 2 2 における処理負担を軽減できるとともに、複数の補正部 3 2 2 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 3 4 a 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。

【0243】

(6) カメラ 1 C は、撮像面の単位区分毎に撮像条件を変更して撮像可能であり、入射した光像を第 1 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 1 領域からの第 1 画像データと、入射した光像を第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像した少なくとも一つの単位区分からなる第 2 領域からの第 2 画像データとを生成する撮像素子 3 2 a を備える。カメラ 1 C は、単位区分毎または単位区分を複数有する複合区分毎に対応して設けられ、対応する単位区分または対応する複合区分内の単位区分からの画像データを補正可能な複数の補正部 3 2 2 を備える。カメラ 1 C は、撮像条件を設定する設定部 3 4 b を備える。第 1 領域内の単位区分または複合区分に対応する補正部 3 2 2 は、第 1 画像データを、第 2 画像データとの差が小さくなるように補正する。設定部 3 4 b は、補正部 3 2 2 で補正された第 1 画像データと、第 2 画像データとに基づいて撮像条件を設定する。撮像素子 3 2 a は、裏面照射型撮像チップ 1 1 1 に設けられている。複数の補正部 3 2 2 は、画像処理チップ 1 1 4 に設けられている。

40

これにより、画像データの補正処理を複数の補正部 3 2 2 で並列処理できるので、補正部 3 2 2 における処理負担を軽減できるとともに、複数の補正部 3 2 2 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 3 4 b での撮像条件の設定処理の開始まで

50

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。

【 0 2 4 4 】

- - - 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、変形例の一つ、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 3)

第 1 の実施の形態の変形例 1 における図 1 6 (a) ~ 図 1 6 (c) に示すように、撮像素子 3 2 a の撮像面において第 1 領域および第 2 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 1 6 (a) ~ 図 1 6 (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 から読み出した画素信号によって、第 1 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 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 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。

第 1 画像を撮像する第 1 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 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。

【 0 2 4 5 】

1 . 一例として、第 1 領域に設定される第 1 撮像条件が撮像画面の第 1 領域の全体で同一であり、第 2 領域に設定される第 2 撮像条件が撮像画面の第 2 領域の全体で同一である場合について、図 2 6 を参照して説明する。図 2 6 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。

【 0 2 4 6 】

第 1 領域 1 4 1 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 領域 1 4 2 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 領域 1 4 1 からの第 1 画像データは、第 1 処理部 1 5 1 に出力される。同様に、第 2 領域 1 4 2 からの第 2 画像データは、第 2 処理部 1 5 2 に出力される。

【 0 2 4 7 】

本例では、第 1 撮像条件が撮像画面の第 1 領域の全体で同一であるので、第 1 処理部 1 5 1 は、第 1 領域に含まれる参照画素からの第 1 画像データを補正しない。また、第 2 撮像条件が撮像画面の第 2 領域の全体で同一であるので、第 2 処理部 1 5 2 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補正しない。しかし、第 2 処理部 1 5 2 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補正処理を行う。第 2 処理部 1 5 2 は、補正処理後の第 2 画像データを矢印 1 8 2 で示すように第 1 処理部 1 5 1 に出力する。なお、第 2 処理部 1 5 2 は、補正処理後の第 2 画像データを破線の矢印 1 8 3 で示すように生成部 3 2 3 に出力してもよい。

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 1 8 1 を、たとえば、第 1 処理部 1 5 1 から受信する。

【 0 2 4 8 】

生成部 3 2 3 は、第 1 処理部 1 5 1 からの第 1 画像データ、および第 2 処理部 1 5 2 で補正処理された第 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 3 4 a は、第 2 処理部 1 5 2 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 3 4 b は、第 2 処理部 1 5 2 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 3 2 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。

10

20

30

40

50

A F 演算部 3 4 d は、第 2 処理部 1 5 2 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 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を出力する。

【 0 2 4 9 】

2 . 他の一例として、第 1 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 領域に設定される第 2 撮像条件が撮像画面の第 2 領域の全体で同一である場合について、図 2 7 を参照して説明する。図 2 7 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。

【 0 2 5 0 】

第 1 領域 1 4 1 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 領域 1 4 2 に含まれる各画素からは、撮像画面の第 2 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 領域 1 4 1 からの第 1 画像データは、第 1 処理部 1 5 1 に出力される。同様に、第 2 領域 1 4 2 からの第 2 画像データは、第 2 処理部 1 5 2 に出力される。

【 0 2 5 1 】

上述したように本例では、第 1 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る。すなわち、第 1 撮像条件が第 1 領域内の部分領域によって異なる。第 1 領域内にも位置する注目画素 P と参照画素とで異なる第 1 撮像条件が設定されている場合、第 1 処理部 1 5 1 は、当該参照画素からの第 1 画像データに対して、上述した 1 - 2 . で述べた補正処理と同様の補正処理を行う。なお、注目画素 P と参照画素とで同じ第 1 撮像条件が設定されている場合、第 1 処理部 1 5 1 は、当該参照画素からの第 1 画像データに対して補正処理を行わない。

【 0 2 5 2 】

本例では、第 2 領域に設定される第 2 撮像条件が撮像画面の第 2 領域の全体で同一であるので、第 2 処理部 1 5 2 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補正しない。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 1 5 2 は、第 1 領域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補正処理を行う。第 2 処理部 1 5 2 は、補正処理後の第 2 画像データを第 1 処理部 1 5 1 に出力する。なお、第 2 処理部 1 5 2 は、補正処理後の第 2 画像データを生成部 3 2 3 に出力してもよい。

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 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 1 8 1 を、たとえば、第 1 処理部 1 5 1 から受信する。

【 0 2 5 3 】

生成部 3 2 3 は、第 1 処理部 1 5 1 からの第 1 画像データ、および第 2 処理部 1 5 2 で補正処理された第 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 3 4 a は、第 2 処理部 1 5 2 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 3 4 b は、第 2 処理部 1 5 2 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 3 2 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。

A F 演算部 3 4 d は、第 2 処理部 1 5 2 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 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を出力する。

【 0 2 5 4 】

3 . また、他の一例として、第 1 領域に設定される第 1 撮像条件が撮像画面の第 1 領域の全体で同一であり、第 2 領域に設定される第 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 2 8 を参照して説明する。図 2 8 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。

【0255】

第1領域141に含まれる各画素からは、撮像画面の第1領域の全体で同一の第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。

【0256】

本例では、第1領域に設定される第1撮像条件が撮像画面の第1領域の全体で同一であるので、第1処理部151は、第1領域に含まれる参照画素からの第1画像データを補正しない。

10

【0257】

また、本例では、第2領域に設定される第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補正処理を行う。第2処理部152は、たとえば、第2画像データのうちのある撮像条件で撮像された第2画像データに対して補正処理を行うことにより、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。

【0258】

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領域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補正処理を行う。第2処理部152は、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。なお、第2処理部152は、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。なお、図26では、第1処理部151に出力される補正処理後の第2画像データに符号182を付して表し、生成部323に出力される補正処理後の第2画像データに符号183を付して表している。

20

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、たとえば、第1処理部151から受信する。

【0259】

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。

30

物体検出部34aは、第2処理部152で補正処理された、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。

40

A F演算部34dは、第2処理部152で補正処理された、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。A F演算部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。

【0260】

4. さらにまた、他の一例として、第1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領域に設定される第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29を参照して説明する。図29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。

【0261】

50

第1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。

【0262】

上述したように本例では、第1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る。すなわち、第1撮像条件が第1領域内の部分領域によって異なる。第1領域内にも位置する注目画素Pと参照画素とで異なる第1撮像条件が設定されている場合、第1処理部151は、当該参照画素からの第1画像データに対して、上述した1-2.で述べた補正処理と同様の補正処理を行う。なお、注目画素Pと参照画素とで同じ第1撮像条件が設定されている場合、第1処理部151は、当該参照画素からの第1画像データに対して補正処理を行わない。

【0263】

また、本例では、第2領域に設定される第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.の一例のように補正処理を行う。

【0264】

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。

A F演算部34dは、第2処理部152で補正処理された、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。A F演算部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。

【0265】

(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。

【0266】

(変形例15)

上述した第2の実施の形態では、生成部323は撮像部32Aの内部に設けられている。しかし、生成部323を撮像部32Aの外部に設けてもよい。生成部323を撮像部32A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。

【0267】

(変形例 16)

上述した第2の実施の形態では、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。しかし、積層型撮像素子100Aに画像処理チップ114を設けず、信号処理チップ112に画像処理部32cが設けられていてもよい。

【0268】

(変形例 17)

上述した第2の実施の形態では、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を、第1処理部151から受信した。また、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から受信した。しかし、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を、駆動部32bや制御部34から受信してもよい。同様に、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、駆動部32bや制御部34から受信してもよい。

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。

【0269】

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。

上述した実施の形態および変形例は、以下のような撮像装置、および制御装置も含む。

(1) 被写体を撮像して第1信号を出力する第1撮像領域と、被写体を撮像して第2信号を出力する第2撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第1撮像領域の撮像条件を、上記第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、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域から出力された上記第1信号の補間に用いるための補正を行う補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第2信号により上記第1信号を補間した信号を用いて、上記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

(2) (1)のような撮像装置において、上記補正部は、上記第1撮像領域から出力された上記第1信号の補間に用いるための補正として、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域の撮像条件または上記第2撮像領域の撮像条件に基づいて補正を行う。

(3) (1)のような撮像装置において、上記補正部は、上記第1撮像領域から出力された上記第1信号の補間に用いるための補正として、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域の撮像条件と上記第2撮像領域の撮像条件とに基づいて補正を行う。

(4) (3)のような撮像装置において、上記補正部は、上記第1撮像領域から出力された上記第1信号の補間に用いるための補正として、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域の撮像条件と上記第2撮像領域の撮像条件との相違に基づいて補正を行う。

(5) (4)のような撮像装置において、上記第1撮像領域の撮像条件と上記第2撮像領域の撮像条件とは、露出条件であり、上記補正部は、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域の露出条件と上記第2撮像領域の露出条件との相違に基づいて補正を行う。

(6) (5)のような撮像装置において、上記第1撮像領域の露出条件と上記第2撮像領域の露出条件とは、撮像領域の受光部の電荷蓄積時間であり、上記補正部は、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域の電荷蓄積時間と上記第

2 撮像領域の電荷蓄積時間との比に基づいて補正を行う。

(7)(5)のような撮像装置において、上記第1撮像領域の露出条件と上記第2撮像領域の露出条件とは、撮像領域の撮像感度であり、上記補正部は、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域の撮像感度と上記第2撮像領域の撮像感度との対数比に基づいて補正を行う。

(8)(1)から(4)のような撮像装置において、上記制御部が制御する上記第1撮像領域に設定されている撮像条件は露出条件である。

(9)(8)のような撮像装置において、において、上記露出条件は、上記撮像素子の撮像感度である。

(10)(8)のような撮像装置において、において、上記露出条件は、上記撮像素子の電荷蓄積時間である。

10

(11)(1)のような撮像装置において、上記補正部は、上記第1撮像領域から出力された上記第1信号を補正し、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記補正された第1信号の補間に用いるための補正を行い、上記制御部は、上記補正部で補正された上記第2信号により上記補正された第1信号を補間した信号を用いて、上記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する。

(12)被写体を撮像して第1信号を出力する第1撮像領域と、被写体を撮像して第2信号を出力する第2撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第1撮像領域の撮像条件を、上記第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、上記第2撮像領域から出力された第2信号に対して、上記第1撮像領域の上記第1信号を出力する画素の補間に用いるための補正を行う補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第2信号により上記第1信号を出力する画素を補間した信号を用いて、上記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

20

(13)(12)のような撮像装置において、上記第1撮像領域の上記第1信号を出力する画素は、被写体からの光のうち第1の色の光を光電変換して上記第1信号を出力し、上記第2撮像領域は、被写体からの光のうち上記第1の色と異なる第2の色の光を光電変換して上記第2信号を出力する。

(14)被写体を撮像して第1信号を出力する第1撮像領域と、被写体を撮像して第2信号を出力する第2撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第1撮像領域の撮像条件を、上記第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、上記第2撮像領域から出力された上記第2信号に対して、上記第1撮像領域から出力された上記第1信号に含まれるノイズを低減するための補正を行う補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第2信号により上記第1信号に含まれるノイズを低減した信号を用いて、上記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

30

(15)被写体を撮像して第1信号を出力する第1撮像領域と、被写体を撮像して第2信号を出力する第2撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第1撮像領域の撮像条件を、上記第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、上記第1撮像領域の撮像条件または上記第2撮像領域の撮像条件に基づいて上記第2撮像領域から出力された上記第2信号を補正する補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記第1信号と上記補正部で補正された上記第2信号とを用いて、上記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

40

(16)被写体を撮像して第1信号を出力する第1撮像領域と、被写体を撮像して第2信号を出力する第2撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第1撮像領域の撮像条件を、上記第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、上記第1撮像領域の撮像条件と上記第2撮像領域の撮像条件とに基づいて上記第2撮像領域から出力された上記第2信号を補正する補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記第1信号と上記補正部で補正された上記第2信号とを用いて、上記第1撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

50

(1 7) (1 6) のような撮像装置において、上記補正部は、上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号に対して、上記第 1 撮像領域の撮像条件と上記第 2 撮像領域の撮像条件との相違に基づいて補正を行う。

(1 8) (1 7) のような撮像装置において、上記第 1 撮像領域の撮像条件と上記第 2 撮像領域の撮像条件とは、露出条件であり、上記補正部は、上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号に対して、上記第 1 撮像領域の露出条件と上記第 2 撮像領域の露出条件との相違に基づいて補正を行う。

(1 9) (1 8) のような撮像装置において、上記第 1 撮像領域の撮像条件と上記第 2 撮像領域の撮像条件とは、露出条件であり、上記補正部は、上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号に対して、上記第 1 撮像領域の露出条件と上記第 2 撮像領域の露出条件との相違に基づいて補正を行う露出条件と上記第 2 撮像領域の露出条件とは、撮像領域の受光部の電荷蓄積時間であり、上記補正部は、上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号に対して、上記第 1 撮像領域の電荷蓄積時間と上記第 2 撮像領域の電荷蓄積時間との比に基づいて補正を行う。

10

(2 0) (1 8) のような撮像装置において、上記第 1 撮像領域の露出条件と上記第 2 撮像領域の露出条件とは、撮像領域の撮像感度であり、上記補正部は、上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号に対して、上記第 1 撮像領域の撮像感度と上記第 2 撮像領域の撮像感度との対数比に基づいて補正を行う。

(2 1) 被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第 1 撮像領域の撮像条件を、上記第 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、上記第 1 撮像領域の撮像条件に基づいて上記第 1 撮像領域から出力された上記第 1 信号を補正し、上記第 2 撮像領域の撮像条件の設定値に基づいて上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号を補正する補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第 1 信号と上記補正部で補正された上記第 2 信号とを用いて、上記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

20

(2 2) 被写体を撮像して第 1 信号を出力する第 1 撮像領域と、被写体を撮像して第 2 信号を出力する第 2 撮像領域と、を有する撮像素子と、上記第 1 撮像領域の撮像条件を、上記第 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、上記第 1 撮像領域から出力された上記第 1 信号を補正し、上記第 2 撮像領域から出力された上記第 2 信号に対して、補正された上記第 1 信号を出力する画素の補間に用いるための補正を行う補正部と、上記設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第 1 信号と上記補正部で補正された上記第 2 信号により補正された上記第 1 信号を出力する画素を補間した信号を用いて、上記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

30

(2 3) (2 2) のような撮像装置において、上記第 1 撮像領域の撮像条件を出力する画素は、被写体からの光のうち第 1 の色の光を光電変換して上記第 1 信号を出力し、上記第 2 撮像領域は、被写体からの光のうち上記第 1 の色と異なる第 2 の色の光を光電変換して上記第 2 信号を出力する。

(2 4) 被写体を撮像する撮像素子の第 1 撮像領域から出力された第 1 信号の補間に用いるため、上記第 1 撮像領域とは撮像条件が異なる上記撮像素子の第 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して補正を行う補正部と、設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第 2 信号により上記第 1 信号を補間した信号を用いて、上記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設定を制御する制御部と、を備える撮像装置。

40

(2 5) 被写体を撮像する撮像素子の第 1 撮像領域から出力された第 1 信号に含まれるノイズを低減するため、上記第 1 撮像領域とは撮像条件が異なる上記撮像素子の第 2 撮像領域から出力された第 2 信号に対して補正を行う補正部と、設定部による撮像条件の設定を制御する制御部であって、上記補正部で補正された上記第 2 信号により上記第 1 信号に含まれるノイズを低減した信号を用いて、上記第 1 撮像領域に設定されている撮像条件の設

50

定を制御する制御部と、を備える制御装置。

【 0 2 7 0 】

また、上述した実施の形態および変形例は、以下のような撮像装置、および制御装置も含む。

(1) 入射した光を第 1 撮像条件で撮像して第 1 画像データを生成する第 1 領域と、上記入射した光を上記第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件で撮像して第 2 画像データを生成する第 2 領域と、を有する撮像部と、上記撮像部で生成された上記第 1 画像データを、上記第 2 撮像条件に基づいて補正する補正部と、上記補正部で補正された上記第 1 画像データと、上記撮像部で生成された上記第 2 画像データとに基づいて撮像条件を設定する設定部と、を備える撮像装置。

10

(2) (1) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で生成された上記第 1 画像データを、上記第 1 画像データの値と上記第 2 画像データの値との差が小さくなるように補正する。

(3) (1) または (2) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で生成された上記第 1 画像データを、上記第 1 撮像条件および上記第 2 撮像条件の相違に基づいて補正する。

(4) (1) から (3) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で生成された上記第 2 画像データを、上記第 1 撮像条件に基づいて補正し、上記設定部は、上記補正部で補正された上記第 1 画像データと、上記補正部で補正された上記第 2 画像データとに基づいて上記撮像条件を設定する。

20

(5) (1) から (4) のような撮像装置において、上記設定部は、上記撮像条件として露出条件を設定する。

(6) (1) から (5) のような撮像装置において、撮影補助光を発する光源に対する発光制御部を備え、上記設定部は、上記撮像条件として、上記発光制御部が制御する光源の発光有無または発光量を設定する。

(7) (1) から (6) のような撮像装置において、上記設定部は、上記撮像部の一部の領域に基づいて上記撮像条件を設定し、上記第 1 領域および上記第 2 領域は、上記一部の領域に含まれている。

(8) (1) から (7) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で上記第 1 領域に入射した光を第 1 蓄積時間で撮像することにより生成された上記第 1 画像データを、上記第 2 領域に入射した光を撮像する電荷蓄積時間である第 2 蓄積時間に基づいて補正する。

30

(9) (8) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で上記第 1 領域に入射した光を第 1 蓄積時間で撮像することにより生成された上記第 1 画像データを、上記撮像部で上記第 2 領域に入射した光を第 2 蓄積時間で撮像することにより生成された上記第 2 画像データとの差が小さくなるように補正する。

(1 0) (1) から (9) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で上記第 1 領域に入射した光を第 1 撮像感度で撮像することにより生成された上記第 1 画像データを、上記第 2 領域に入射した光を撮像する撮像感度である第 2 撮像感度に基づいて補正する補正する。

40

(1 1) (1 0) のような撮像装置において、上記補正部は、上記撮像部で上記第 1 領域に入射した光を第 1 撮像感度で撮像することにより生成された上記第 1 画像データを、上記撮像部で上記第 2 領域に入射した光を第 2 撮像感度で撮像することにより生成された上記第 2 画像データとの差が小さくなるように補正する。

(1 2) (1) から (1 1) のような撮像装置において、上記設定部は、上記撮像条件を設定を行うため、予め設定されていた撮像条件を変更する。

(1 3) 撮像部の第 1 領域に入射した光を第 1 撮像条件で撮像することにより生成された第 1 画像データを、上記撮像部の第 2 領域に入射した光を撮像する上記第 1 撮像条件とは異なる第 2 撮像条件に基づいて補正する補正部と、上記補正部で補正された上記第 1 画像データと、上記第 2 撮像条件で撮像することにより生成された第 2 画像データとに基づい

50

て上記撮像部の撮像条件を設定する設定部と、を備える制御装置。

(14)(13)のような制御装置において、上記補正部は、上記第1画像データを、上記第1画像データの値と上記第2画像データの値との差が小さくなるように補正する。

(15)(13)または(14)のような制御装置において、上記補正部は、上記第1画像データを、上記第1撮像条件および上記第2撮像条件の相違に基づいて補正する。

(16)(13)から(15)のような制御装置において、上記補正部は、上記第2画像データを、上記第1撮像条件に基づいて補正し、上記設定部は、上記補正部で補正された上記第1画像データと、上記補正部で補正された上記第2画像データとに基づいて上記撮像条件を設定する。

(17)(13)から(16)のような制御装置において、上記設定部は、上記撮像条件として露出条件を設定する。

10

(18)(13)から(17)のような制御装置において、撮影補助光を発する光源に対する発光制御部を備え、上記設定部は、上記撮像条件として、上記発光制御部が制御する光源の発光有無または発光量を設定する。

(19)(13)から(18)のような制御装置において、上記設定部は、上記撮像部の一部の領域に基づいて上記撮像条件を設定し、上記第1領域および上記第2領域は、上記一部の領域に含まれている。

(20)(13)から(19)のような制御装置において、上記補正部は、上記第1領域に入射した光を第1蓄積時間で撮像することにより生成された上記第1画像データを、上記第2領域に入射した光を撮像する電荷蓄積時間である第2蓄積時間に基づいて補正する。

20

(21)(20)のような制御装置において、上記補正部は、上記第1領域に入射した光を第1蓄積時間で撮像することにより生成された上記第1画像データを、上記第2領域に入射した光を第2蓄積時間で撮像することにより生成された上記第2画像データとの差が小さくなるように補正する。

(22)(13)から(21)のような制御装置において、上記補正部は、上記第1領域に入射した光を第1撮像感度で撮像することにより生成された上記第1画像データを、上記第2領域に入射した光を撮像する撮像感度である第2撮像感度に基づいて補正する。

(23)(22)のような制御装置において、上記補正部は、上記第1領域に入射した光を第1撮像感度で撮像することにより生成された上記第1画像データを、上記第2領域に入射した光を第2撮像感度で撮像することにより生成された上記第2画像データとの差が小さくなるように補正する。

30

(24)(1)から(12)のような撮像装置において、上記補正部は、上記第1領域に入射した光を上記第1撮像条件で撮像して生成された上記第1画像データを補正する第1の補正部と、上記第2領域に入射した光を上記第2撮像条件で撮像して生成された上記第2画像データを補正する第2の補正部とを有し、上記第1の補正部は、上記第1画像データを、上記第2領域の撮像条件に基づいて補正し、上記設定部は、上記第1の補正部で補正された上記第1画像データと、上記第2画像データとに基づいて上記撮像条件を設定する。

(25)(24)のような撮像装置において、上記第1の補正部は、上記第1画像データを、上記第1画像データの値と上記第2画像データの値との差が小さくなるように補正する。

40

(26)(24)または(25)のような撮像装置において、上記第1の補正部は、上記第1画像データを、上記第1撮像条件と上記第2撮像条件との相違に基づいて補正する。

(27)(24)から(26)のような撮像装置において、上記第2の補正部は、上記第2画像データを、上記第1領域の撮像条件に基づいて補正し、上記設定部は、上記第1の補正部で補正された上記第1画像データと、上記第2の補正部で補正された上記第2画像データとに基づいて上記撮像条件を設定する。

(28)(24)から(27)のような撮像装置において、上記第2の補正部は、上記第1画像データにより上記第2画像データを補正し、上記設定部は、上記第1の補正部で補

50

正された上記第 1 画像データと、上記第 2 の補正部で補正された上記第 2 画像データとに基づいて上記撮像条件を設定する。

(2 9) (2 4) から (2 8) のような撮像装置において、上記撮像部は、第 1 半導体基板に設けられ、上記第 1 の補正部と上記第 2 の補正部とは、第 2 半導体基板に設けられている撮像装置。

(3 0) (2 9) のような撮像装置において、上記第 1 半導体基板と上記第 2 半導体基板とは積層されている撮像装置。

【 0 2 7 1 】

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 5 年 第 1 9 4 6 1 5 号 (2 0 1 5 年 9 月 3 0 日出願)

10

【 符号の説明 】

【 0 2 7 2 】

1 , 1 C ... カメラ

1 B ... 撮像システム

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

20

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 ... A F 演算部

3 5 ... 表示部

9 0 ... 所定範囲

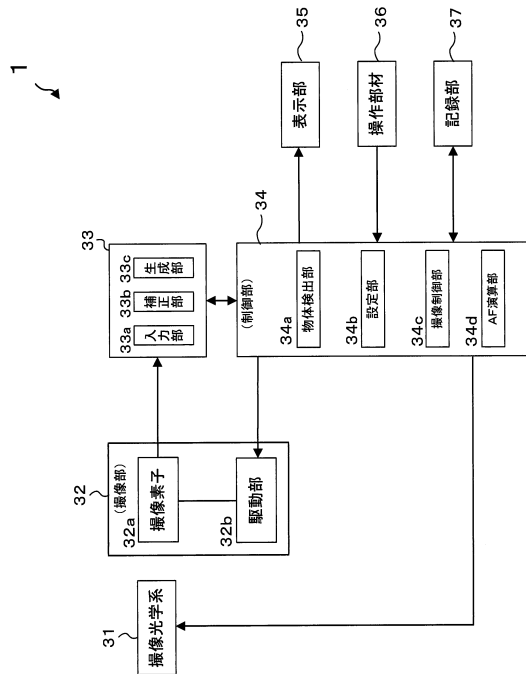
1 0 0 1 ... 撮像装置

1 0 0 2 ... 表示装置

P ... 注目画素

30

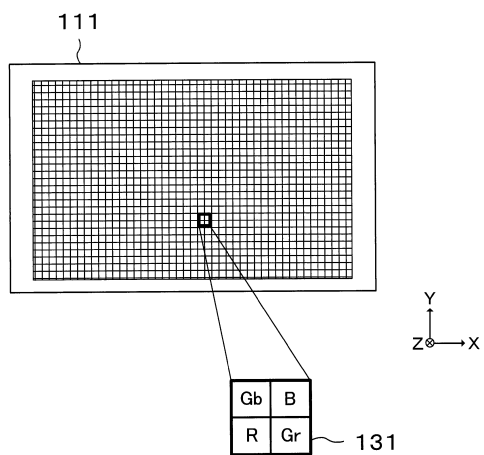
【図1】



【図1】

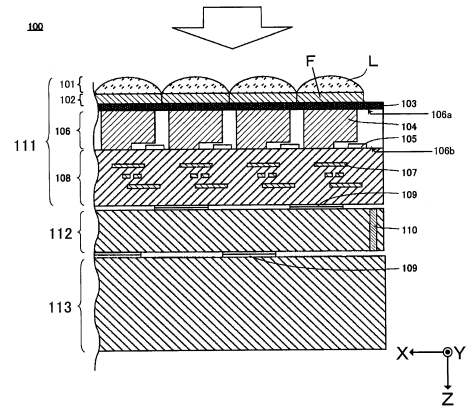
【図3】

【図3】



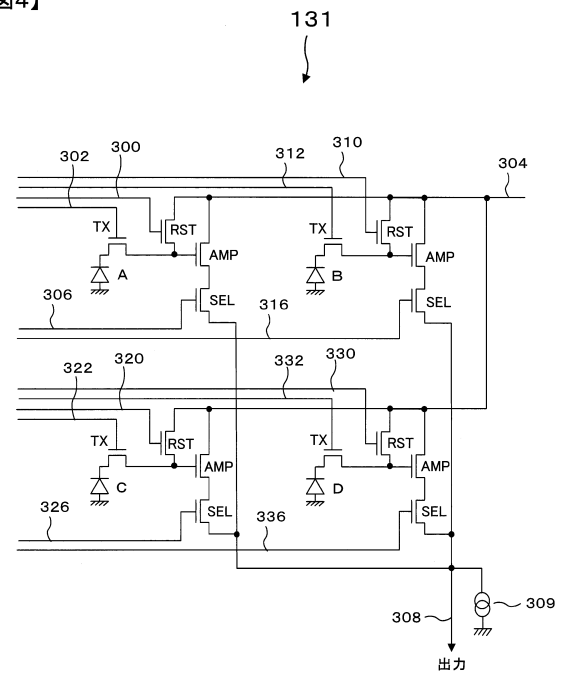
【図2】

【図2】

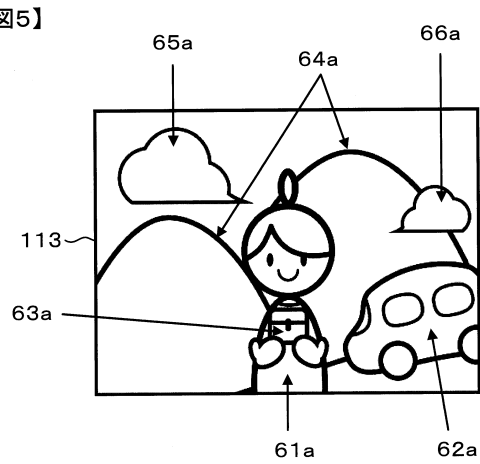


【図4】

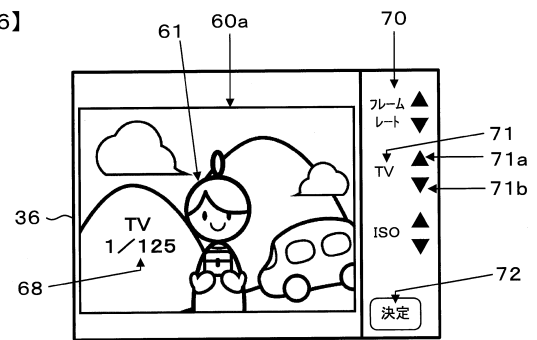
【図4】



【図5】

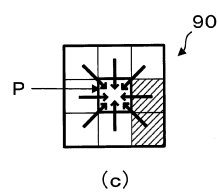
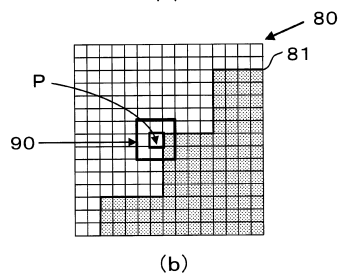
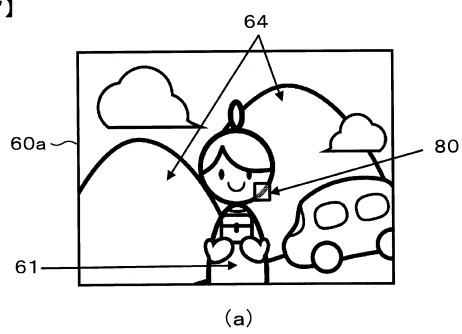


【図6】



【図7】

【図7】



【図8】

【図8】

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	

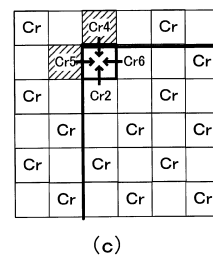
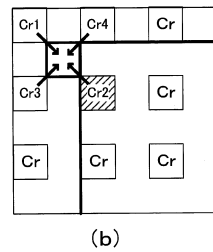
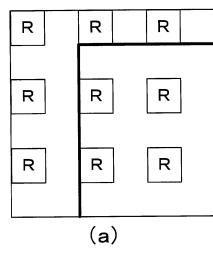
(b)

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)

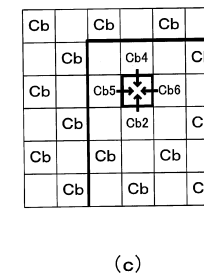
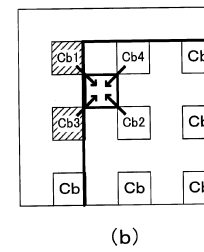
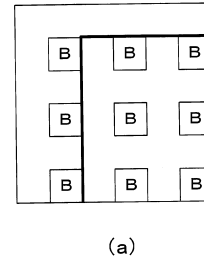
【図 9】

【図9】



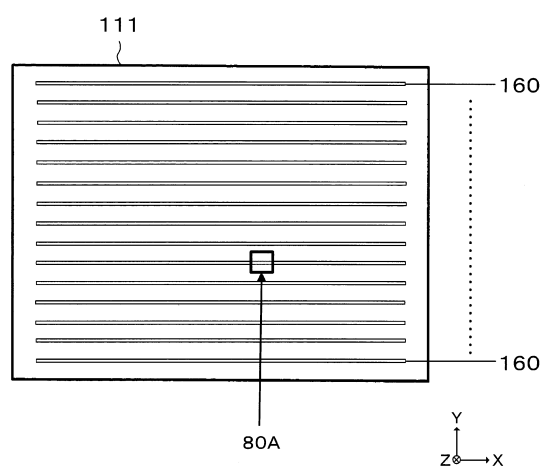
【図 10】

【図10】



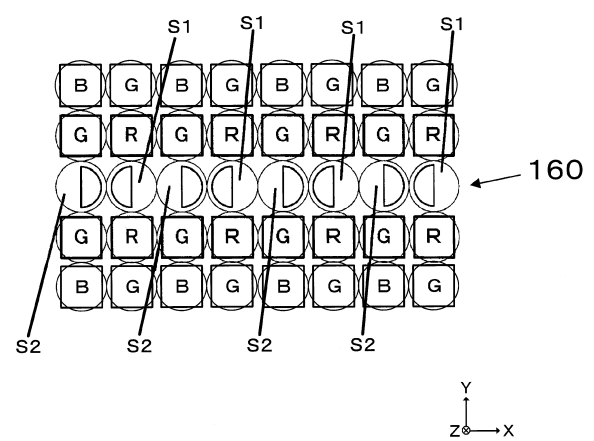
【図 11】

【図11】

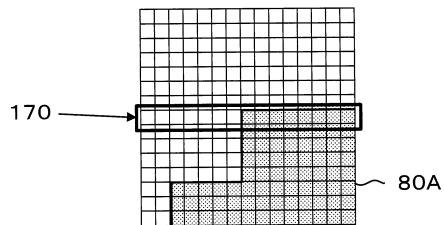


【図 12】

【図12】

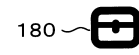


【図13】

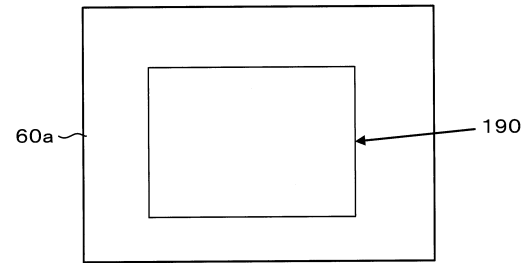


【図14】

【図14】



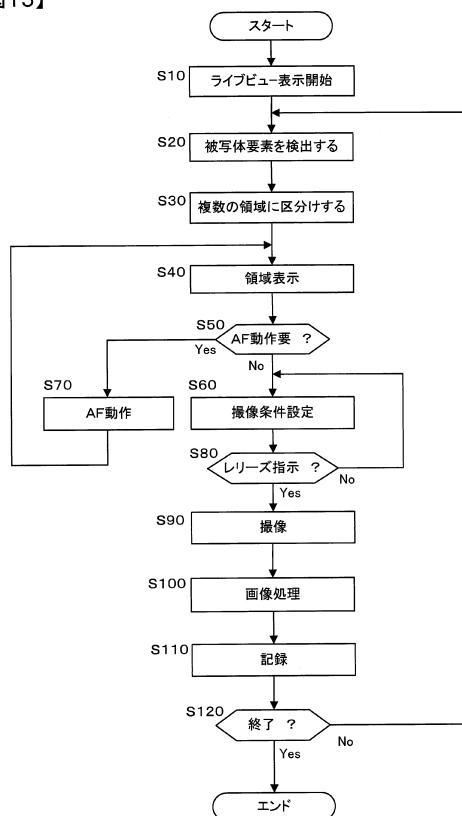
(a)



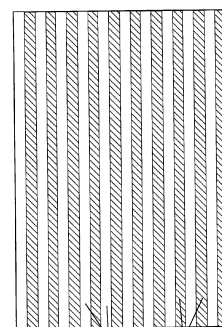
(b)

【図15】

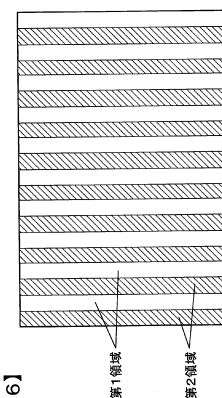
【図15】



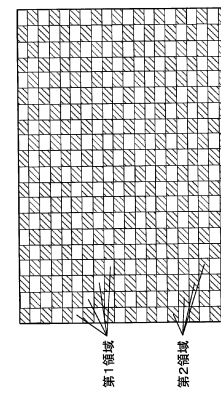
【図16】



(b)



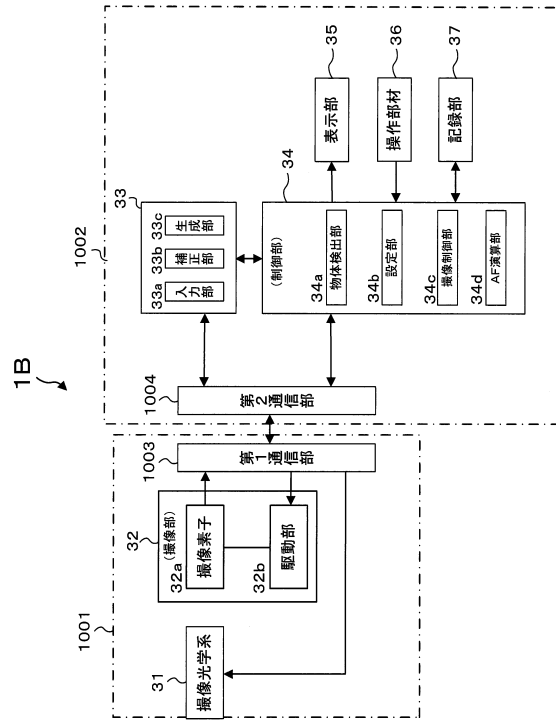
(a)



(c)

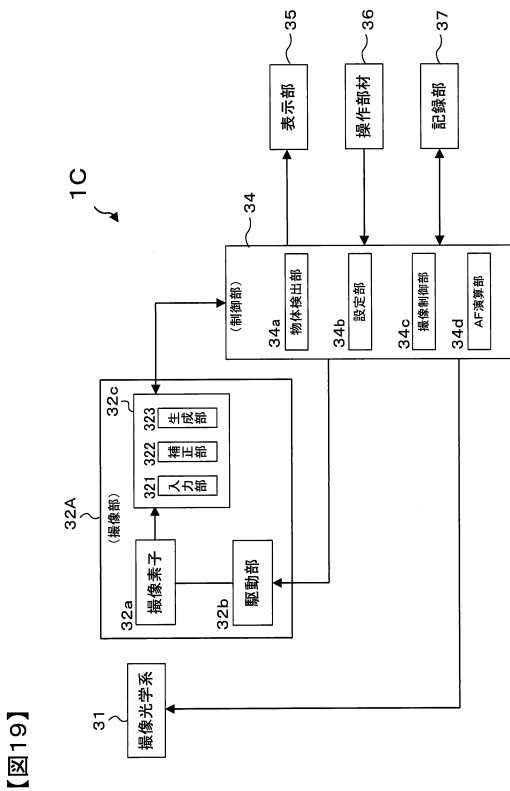
【図16】

【図 17】



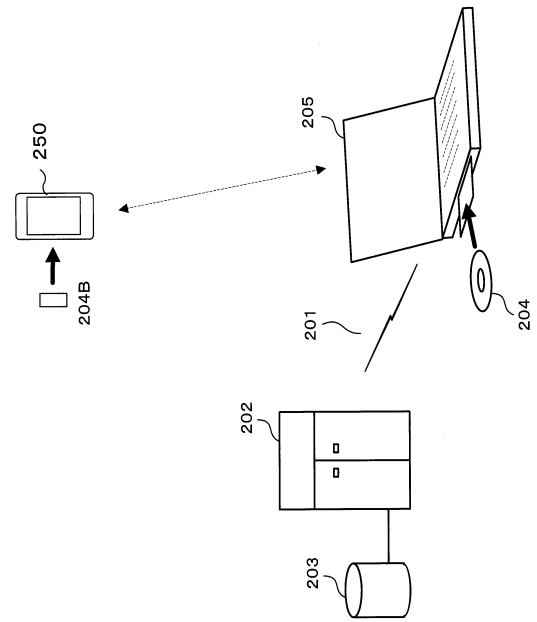
【図17】

【図 19】



【図19】

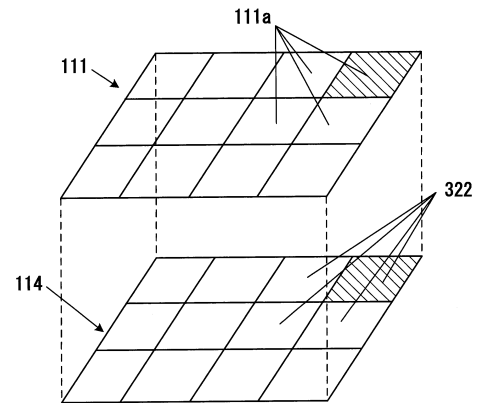
【図 18】



【図18】

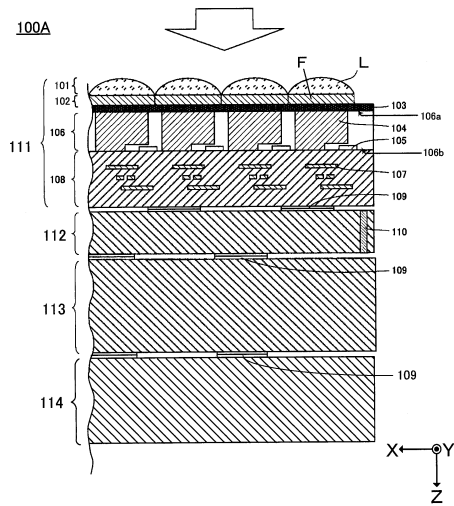
【図 20】

【図20】



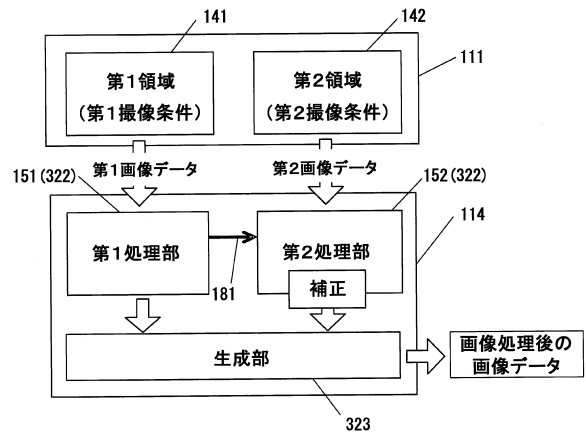
【図 2 1】

【図21】



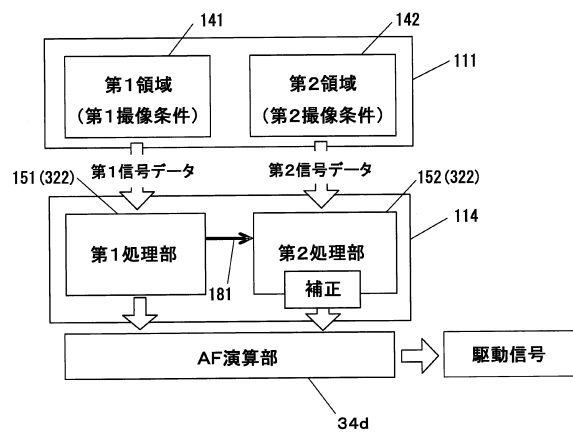
【図 2 2】

【図22】



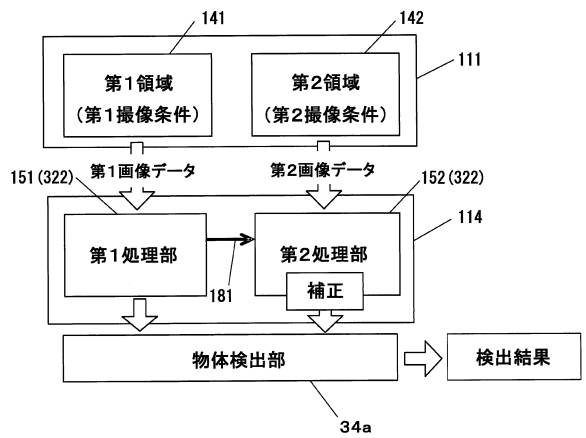
【図 2 3】

【図23】



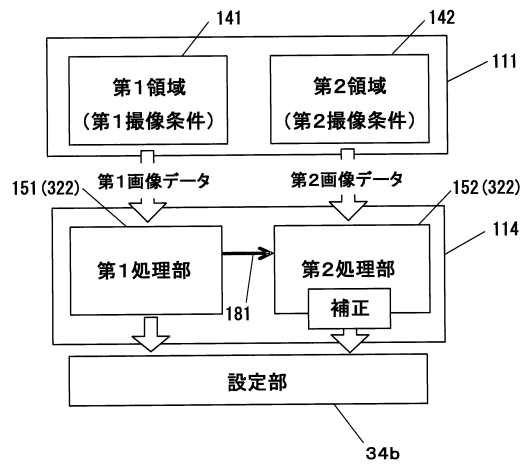
【図 2 4】

【図24】



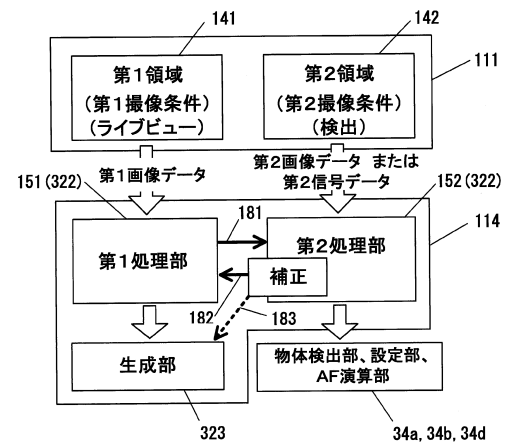
【図 25】

【図25】



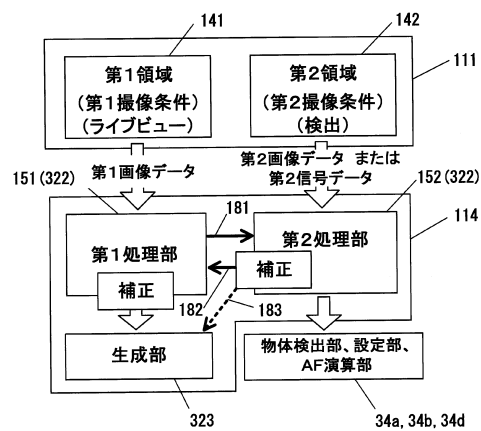
【図 26】

【図26】



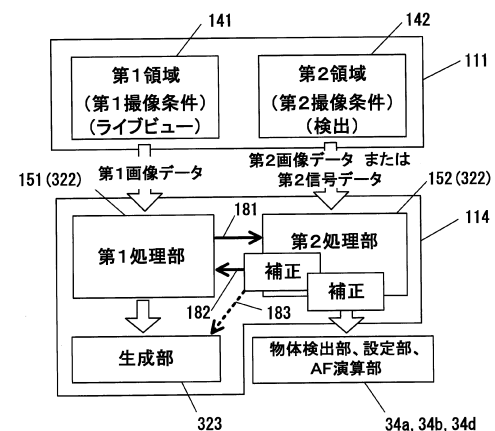
【図 27】

【図27】



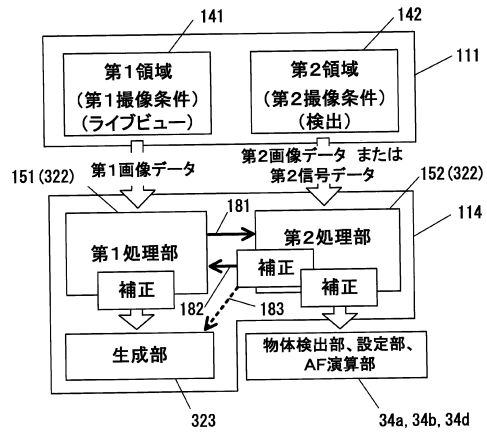
【図 28】

【図28】



【図 29】

【図29】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 9/07 (2006.01) H 0 4 N 9/07 A

(72)発明者 関口 直樹
日本国東京都港区港南二丁目 1 5 番 3 号 株式会社ニコン内

審査官 高野 美帆子

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 9 2 6 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 5 3 9 1 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 0 2 2 9 0 0 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
H 0 4 N 5 / 3 5 1
H 0 4 N 5 / 3 5 3
H 0 4 N 9 / 0 7