

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6378519号
(P6378519)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl.	F 1		
G02B 7/28	(2006.01)	GO2B	7/28
G02B 7/34	(2006.01)	GO2B	7/34
G03B 13/36	(2006.01)	GO3B	13/36
HO4N 5/232	(2006.01)	HO4N	5/232 120
		HO4N	5/232 450

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-66806 (P2014-66806)
(22) 出願日	平成26年3月27日(2014.3.27)
(65) 公開番号	特開2015-191046 (P2015-191046A)
(43) 公開日	平成27年11月2日(2015.11.2)
審査請求日	平成29年3月24日(2017.3.24)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】焦点検出装置及びその制御方法、及び、撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の焦点検出領域に対応し、入射した光に応じて電荷を発生する複数の光電変換素子群と、

前記複数の焦点検出領域のいずれかを選択する選択手段と、

前記複数の光電変換素子群から転送手段を介して転送される電荷をそれぞれ保持するための複数の保持手段と、

前記光電変換素子群ごとの蓄積方法を前記転送手段を制御することで、前記光電変換素子群で発生した電荷を該光電変換素子群において蓄積する第1の蓄積方法と、前記光電変換素子群で発生した電荷を前記保持手段に転送して蓄積する第2の蓄積方法とのいずれかに設定する設定手段と、

前記保持手段に保持された電荷の信号レベルを、前記第2の蓄積方法に設定された前記光電変換素子群ごとにモニタするモニタ手段と、

前記モニタ手段がモニタした信号レベルに基づいて前記光電変換素子群ごとの蓄積終了を制御する制御手段と、を有し、

前記設定手段は、前記複数の光電変換素子群のうち、前記選択手段により選択された焦点検出領域に対応する光電変換素子群の蓄積方法を前記第1の蓄積方法に設定し、前記第1の蓄積方法に設定された光電変換素子群に隣接する光電変換素子群の蓄積方法を前記第2の蓄積方法に設定し、

前記制御手段は、前記モニタ手段がモニタした前記第2の蓄積方法に設定された光電変

10

20

換素子群の信号レベルに基づいて、当該光電変換素子群及び隣接する前記第1の蓄積方法に設定された光電変換素子群における電荷の蓄積終了を制御することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記第1の蓄積方法で制御する光電変換素子群に電荷を蓄積する間、対応する前記保持手段をリセットすることを特徴とする請求項1に記載の焦点検出装置。

【請求項3】

前記選択手段は、外部から前記複数の焦点検出領域のいずれかを選択する指示を受けることを特徴とする請求項1または2に記載の焦点検出装置。

【請求項4】

測光手段から得られる輝度の分布、及び、色の情報に基づいて被写体を判定する被写体判定手段を更に有し、

前記選択手段は、前記被写体判定手段により判定された被写体を含む焦点検出領域を選択することを特徴とする請求項1または2に記載の焦点検出装置。

【請求項5】

前記焦点検出領域はそれぞれ複数の前記光電変換素子群に対応し、

前記設定手段は、前記複数の光電変換素子群のうち、前記被写体を含む焦点検出領域に対応する前記光電変換素子群及び前記被写体を含む焦点検出領域に隣接する焦点検出領域に対応する前記光電変換素子群の一部の蓄積方法を前記第1の蓄積方法に設定し、前記隣接する焦点検出領域に対応する他の光電変換素子群の蓄積方法を前記第2の蓄積方法に設定することを特徴とする請求項4に記載の焦点検出装置。

【請求項6】

前記制御手段は、前記第1の蓄積方法及び前記第2の蓄積方法のいずれにも設定されなかった前記光電変換素子群の電荷の蓄積を禁止することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項7】

前記選択手段により選択された焦点検出領域に対応する前記光電変換素子群から得られた電荷に応じた像信号に基づいて、焦点状態を検出する焦点検出手段を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項8】

前記焦点検出手段は、前記像信号の位相差に基づいて焦点状態を検出することを特徴とする請求項7に記載の焦点検出装置。

【請求項9】

前記制御手段は、前記モニタ手段がモニタした前記第2の蓄積方法に設定された光電変換素子群の信号レベルが、予め決められた値を超えた場合、または、当該信号のコントラストを示す値が予め決められた値を超えた場合に、電荷の蓄積を終了させることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項10】

撮像手段と、

請求項1乃至9のいずれか1項に記載の焦点検出装置と

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項11】

複数の焦点検出領域に対応し、入射した光に応じて電荷を発生する複数の光電変換素子群と、前記複数の光電変換素子群から転送手段を介して転送される電荷をそれぞれ保持するための複数の保持手段とを有する焦点検出装置の制御方法であって、

選択手段が、前記複数の焦点検出領域のいずれかを選択する選択工程と、

設定手段が、前記光電変換素子群ごとの蓄積方法を前記転送手段を制御することで、前記複数の光電変換素子群のうち、前記選択工程で選択された焦点検出領域に対応する光電変換素子群の蓄積方法を、該光電変換素子群で発生した電荷を該光電変換素子群において蓄積する、第1の蓄積方法に設定するとともに、前記第1の蓄積方法に設定された光電変

10

20

30

40

50

換素子群に隣接する光電変換素子群の蓄積方法を、該光電変換素子群で発生した電荷を前記保持手段に転送して蓄積する、第2の蓄積方法に設定する設定工程と、

モニタ手段が、前記保持手段に保持された電荷の信号レベルを、第2の蓄積方法に設定された前記光電変換素子群ごとにモニタするモニタ工程と、

制御手段が、前記モニタ工程でモニタした前記第2の蓄積方法に設定された光電変換素子群の信号レベルに基づいて、当該光電変換素子群及び隣接する前記第1の蓄積方法に設定された光電変換素子群における電荷の蓄積終了を制御する制御工程と、

を有することを特徴とする焦点検出装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は自動焦点検出に用いられる焦点検出装置及びその制御方法、及び、該焦点検出装置を用いた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光電変換素子を有する焦点検出センサで検出した被写体の焦点検出状態に応じて撮像レンズの位置を調整し、自動的に被写体に合焦させるオートフォーカス（AF）機能を有する撮像装置等が知られている。さらに、焦点検出センサが有する光電変換素子の電荷蓄積時間や出力ゲインを、被写体の明るさやコントラストに応じて制御することが知られている。

20

【0003】

例えば、特許文献1では、複数の光電変換素子（画素）からなるラインセンサを用いる焦点検出センサにおいて、ラインセンサを複数の領域に分割し、領域毎に画素信号の最大値と最小値の差（コントラスト）が目標値を超えた時点で蓄積を停止させている。

【0004】

また、特許文献2には、焦点検出に使用するラインセンサ対の近傍にモニタセンサを配置し、モニタセンサからの信号によりラインセンサ対の蓄積（積分）時間を制御することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献1】特開2006-251777号公報

【特許文献2】特開平10-333021号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に開示された構成では、画素で光電変換された電荷を蓄積回路へ常時転送しているため、蓄積中に蓄積回路で発生するノイズも光電変換された電荷と同様に蓄積してしまう。蓄積時間が長い場合には発生するノイズ量も増大するため、蓄積結果におけるノイズ成分の影響が無視できなくなり、焦点検出結果に誤差を生じさせる原因となるおそれがあった。

40

【0007】

一方、特許文献2に開示された構成では、ラインセンサ対とは別に設けたモニタセンサの出力に基づいて蓄積制御を行うため、蓄積中に画素で光電変換された電荷を蓄積回路やモニタ回路へ転送する必要が無い。従って、画素での蓄積が終了するまで、蓄積回路やモニタ回路をリセットすることで、発生するノイズを軽減することができる。

【0008】

しかしながら、特許文献2の構成では、ラインセンサの近傍にモニタセンサを配置する必要があるのに加え、モニタセンサで高精度の測光を行わないと適切な蓄積制御ができない。また、複数のラインセンサを配置する場合、モニタセンサがラインセンサのレイアウト

50

トを制約するとともに、高精度の測光を行うためにはモニタセンサ自体の配置にも制約がある。その結果、焦点検出センサのチップ面積が大きくなり、コストを増加させたり、焦点検出センサを用いる光学機器の小型化を妨げたりする。

【0009】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、焦点検出用に精度の良い電荷蓄積結果を簡便な構成で得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の焦点検出装置は、複数の焦点検出領域に対応し、入射した光に応じて電荷を発生する複数の光電変換素子群と、前記複数の焦点検出領域のいずれかを選択する選択手段と、前記複数の光電変換素子群から転送手段を介して転送される電荷をそれぞれ保持するための複数の保持手段と、前記光電変換素子群ごとの蓄積方法を前記転送手段を制御することで、前記光電変換素子群で発生した電荷を該光電変換素子群において蓄積する第1の蓄積方法と、前記光電変換素子群で発生した電荷を前記保持手段に転送して蓄積する第2の蓄積方法とのいずれかに設定する設定手段と、前記保持手段に保持された電荷の信号レベルを、前記第2の蓄積方法に設定された前記光電変換素子群ごとにモニタするモニタ手段と、前記モニタ手段がモニタした信号レベルに基づいて前記光電変換素子群ごとの蓄積終了を制御する制御手段と、を有し、前記設定手段は、前記複数の光電変換素子群のうち、前記選択手段により選択された焦点検出領域に対応する光電変換素子群の蓄積方法を前記第1の蓄積方法に設定し、前記第1の蓄積方法に設定された光電変換素子群に隣接する光電変換素子群の蓄積方法を前記第2の蓄積方法に設定し、前記制御手段は、前記モニタ手段がモニタした前記第2の蓄積方法に設定された光電変換素子群の信号レベルに基づいて、当該光電変換素子群及び隣接する前記第1の蓄積方法に設定された光電変換素子群における電荷の蓄積終了を制御する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、焦点検出用に精度の良い電荷蓄積結果を簡便な構成で得ができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるカメラの構成を示すブロック図。

【図2】第1の実施形態におけるカメラの光学部品とその配置例を示す図。

【図3】第1の実施形態にかかるラインセンサの配置と測距点との関係を示す図。

【図4】第1の実施形態に係る焦点検出センサの構成例を示すブロック図。

【図5】第1の実施形態に係る焦点検出センサの第1タイプの蓄積動作を示すフローチャート。

【図6】第1の実施形態に係る焦点検出センサの第2タイプの蓄積動作を示すフローチャート。

【図7】第1の実施形態に係る焦点検出センサを備えたカメラの動作を示すフローチャート。

【図8】第1の実施形態に係る測距点と各ラインセンサ対の蓄積タイプの対応表を示す図。

【図9】第1の実施形態に係るラインセンサ対の蓄積タイプの設定例を示す図。

【図10】第2の実施形態におけるカメラの構成を示すブロック図。

【図11】第2の実施形態に係る焦点検出センサを備えたカメラの動作を示すフローチャート。

【図12】第2の実施形態に係る測距点と各ラインセンサ対の蓄積タイプの対応表を示す図。

【図13】第2の実施形態に係るラインセンサ対の蓄積タイプの設定例を示す図。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0013】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。ただし、本形態において例示される構成部品の寸法、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明がそれらの例示に限定されるものではない。

【0014】

<第1の実施形態>

図1は、本発明の実施形態に係る焦点検出センサを用いた光学機器の一例として、カメラの構成を示すブロック図である。なお、図1においては、カメラの構成のうち、自動焦点検出に係る構成以外の構成については省略している。

10

【0015】

スイッチ103は、不図示のレリーズボタンの操作によってON、OFFする2つのスイッチSW1及びSW2を有する。ここで、スイッチSW1はレリーズボタンの第1ストローク(半押し)操作でONし、スイッチSW2はレリーズボタンの第2ストローク(全押し)操作でONするものとする。スイッチSW1のONにより焦点検出動作を含む撮影準備動作の開始が指示され、スイッチSW2のONにより撮影動作の開始が指示される。

【0016】

レンズ通信回路104は、カメラCPU100の制御に従って不図示の撮像レンズとレンズ信号114を通信し、撮像レンズに含まれるフォーカスレンズや絞り等を制御する。シャッタ制御回路107は、カメラCPU100の制御に従って不図示のシャッタ機構が有する電磁石117a、117bの通電時間を制御することで、シャッタの開閉を制御する。

20

【0017】

測距点選択スイッチ108は、不図示の選択ボタンの操作により、撮影画面内に配置された複数の測距点(焦点検出領域)のうち任意の測距点を選択する。なお、撮影画面における測距点位置については後述する。

【0018】

カメラCPU100はプログラムを格納したROM、変数を記憶するためのRAM、諸パラメータを記憶するためのEEPROM(電気的消去、書き込み可能メモリ)を有し、プログラムに基づいて各部を制御することにより、カメラの全体的な動作を制御する。また、カメラCPU100は、被写体判定部102を有し、測距点選択スイッチ108の情報から主要被写体位置を判定し、焦点検出センサ101を制御する。

30

【0019】

カメラCPU100はSW2がONすると、測光センサ106を制御して被写体の輝度を検出し、被写体輝度に応じて不図示の撮像レンズの絞り値やシャッタスピード等の撮像条件を決定する。そして、カメラCPU100はレンズ通信回路104とシャッタ制御回路107を通じ、決定した撮像条件で撮像センサ105を露光する。そして、カメラCPU100は撮像センサ105で蓄積された電荷を読み出し、公知の画像処理を適用することにより、撮影画像データを生成し、不図示の記録媒体に記録する一連の撮影動作を実行する。

40

【0020】

(カメラの光学系部品配置)

図2は、本実施形態におけるカメラの光学部品とその配置例を示す図であり、カメラの側方から見た光学部品の配置例を示している。なお、図2では撮像レンズ200を示しているが、撮像レンズ200を備えたレンズユニットが着脱可能であってもよく、カメラと一体的に構成されていなくても構わない。

【0021】

撮像レンズ200を介して入射した被写体からの光束の大部分はクイックリターンミラー201により上方へ反射され、ファインダスクリーン202上に結像する。撮影者はファインダスクリーン202に結像した被写体像をペンタプリズム203及び接眼レンズ2

50

04を介して観察する。ファインダスクリーン202は、透過型液晶で構成されており、撮影に係わる各種情報を撮影画面に重ねてファインダ表示することができる。本実施形態では、撮影情報として測距点選択スイッチ108の操作により選択された測距点を表示する。

【0022】

接眼レンズ204の上方には測光結像レンズ211と測光センサ106が設けられる。測光センサ106は、ファインダスクリーン202に結像した被写体像を測光結像レンズ211を通じて受光することで、被写体輝度を測定することができる。なお、図2における測光結像レンズ211と測光センサ106の組み合わせ及び配置は例示であり、被写体輝度が測定可能であれば、構成や配置は図2に示すものと異なっていても良い。

10

【0023】

撮像レンズ200から入射した光束の一部はクイックリターンミラー201を透過し、後方のサブミラー205により、下方にある焦点検出光学系に導かれる。焦点検出光学系に入射した光束は、視野マスク206、赤外カットフィルタ207、フィールドレンズ208、絞り209、二次結像レンズ210を経て、焦点検出センサ101上に結像する。結像した像を焦点検出センサ101で光電変換して得られる像信号の位相差に基づいて、撮像レンズ200の焦点状態（デフォーカス量）を検出することができる。

【0024】

なお、スイッチSW2がONになり撮影動作を行う場合、クイックリターンミラー201上方に回転してサブミラー205と共に光路から退避し、不図示のシャッタが開くことで、撮像レンズ200から入射した被写体像の光束で撮像センサ105が露光される。

20

【0025】

（ラインセンサの配置と測距点との位置関係）

焦点検出センサ101に含まれる複数のラインセンサと画面内の測距点との位置関係について、図3を用いて説明する。図3(a)は焦点検出センサ101におけるラインセンサの配置例を示す図である。ラインセンサ対101-1～18はそれぞれ一対のセンサアレイから構成され、各センサアレイはセンサとしての光電変換素子が複数、一列に配置された構成を有し、各画素の出力から信号像を得ることができる。そして、各センサアレイ対から得られた信号像の位相差から、撮像レンズの焦点状態（デフォーカス量）を検出することができる。センサアレイ対は二次結像レンズ210などの焦点検出光学系により、視野（画面）上のほぼ同じ領域に投影され、この領域が測距点を形成する。

30

【0026】

図3(b)は、図3(a)に示した焦点検出センサ101に対応する、ファインダ画面における測距点とラインセンサ対との位置関係の例を示す図である。ファインダ画面300（視野）には、9つの測距点が横一列に並んで配置されている。測距点301は、ラインセンサ対101-1とラインセンサ対101-2が投影された領域により形成される。測距点302～測距点309も同様であり、各測距点は、2つのラインセンサ対が投影された領域により形成される。

【0027】

なお、図3に示すように、本実施形態では隣接するセンサアレイを半ピッチ分ずらして配置している。一般的に、被写体の空間周波数が高い場合、センサアレイの画素位置と被写体のコントラストの位相との関係により、検出されるデフォーカス量に誤差が生じる。この誤差を低減するため、半画素ピッチずらして配置した2組のセンサアレイ対で得られた2つのデフォーカス量の平均値を用いている。

40

【0028】

なお、図3では、上下方向にシフトしたラインセンサ対を18組配置し、9つの測距点を構成する例を示しているが、ラインセンサ対の配置はこれに限るものではない。例えば、左右方向にシフトしたり、上下方向と左右方向を組み合わせて配置しても良く、また、ラインセンサ対の数も18組よりも多くても少なくても良い。

【0029】

50

図4は、本実施形態に係る焦点検出センサ101の構成例を示すブロック図である。図4では、図3(a)に示したラインセンサ対101-1~101-18のうち、ラインセンサ対101-1についてのみ詳細に示しているが、ラインセンサ対101-2~101-18についても、同様の構成を有する。

【0030】

焦点検出センサ101は、自動焦点検出用CPU(AFCPU)400を有し、AFCPU400は各センサアレイ対の蓄積動作及び像信号の読み出し動作を制御している。図4においてセンサ部401は、ラインセンサ対101-1を形成する一対のセンサアレイを構成する光電変換素子群(画素群)に相当する。AFCPU400からrst信号が出力(すなわち、信号の値が1に)されると、センサ部401の各画素がリセットされる。メモリ部403(保持部)は、センサ部401の各画素で光電変換された信号電荷を画素毎に積分して一時的に記憶し、AFCPU400からrstm_1信号が出力される(すなわち、信号の値が1に)されると、リセットされる。センサ部401とメモリ部403の間には転送ゲート402が設けられており、AFCPU400からtrans_1信号が出力(すなわち、信号の値が1に)されると、転送ゲートが開いてセンサ部401からメモリ部403に電荷が転送される。また、ピーク検出回路404は、メモリ部403に一時記憶された積分された電荷の信号レベルの最大値(p-out)を検出し、コンパレータ407に出力する。シフトレジスタ405は、メモリ部403から積分した電荷を読み出す画素を選択する。

【0031】

コンパレータ407は、ピーク検出回路404で検出した、信号レベルの最大値(p-out)と所定の電圧VRとを比較し、比較結果を示すcomp信号をAFCPU400に出力する。comp信号はp-out > VRであれば1、それ以外は0をとる信号である。なお、所定の電圧VRは画素飽和電圧であり、p-out > VRで蓄積動作を終了すべきであることを示す値に設定する。

【0032】

シフトレジスタ405は、AFCPU400からシフトパルスであるshift信号が入力されると、メモリ部403の出力を画素ごとに選択する。そして、AFCPU400からのsel_1信号によりアナログスイッチ406がONの間、メモリ出力を出力アンプ408の入力に出力する。出力アンプ408は適切なゲインでVout端子より画素信号を出力する。

【0033】

また、AFCPU400は、不図示のレジスタを有する。このレジスタは、AFCPU400が有する通信端子であるcs、sclk、mis、mosi端子を用いたシリアル通信により、外部から読み出しや書き込み可能である。レジスタの値を外部(例えばカメラCPU100)から設定することにより、焦点検出センサ101の動作を制御することができる。本実施形態において、AFCPU400は焦点検出センサ101の2種類の蓄積タイプを制御可能であるものとする。

【0034】

(蓄積動作)

次に、本実施形態における焦点検出センサ101の蓄積動作について、図5および図6のフローチャートを用いて詳しく説明する。

【0035】

まず、第1タイプの蓄積動作(第2の蓄積方法)を行うための制御方法を図5のフローチャートを用いて詳しく説明する。S501でカメラCPU100からAFCPU400のレジスタstrtが1に設定されると、AFCPU400は焦点検出センサ101における蓄積動作を開始させる。

【0036】

S502でAFCPU400は、ラインセンサ対101-nの初期リセット動作を行う。AFCPU400は自身のレジスタを0にクリアした後、trans_n信号、rst

10

20

30

40

50

信号、`r s t m_n` 信号を出力（すなわち、信号の値を 1 に）し、センサ部 401 とメモリ部 403 の電荷をクリアする。

【0037】

S503 で `A F C P U 4 0 0` は、`r s t` 信号、`r s t m_n` 信号の出力を終了（すなわち、信号の値を 0 に）して、センサ部 401 とメモリ部 403 のリセットを完了させ、蓄積を開始する。なお、`A F C P U 4 0 0` は、`t r a n s_n` 信号については S502 から継続して出力しているので、転送ゲート 402 は ON しており、蓄積中にセンサ部 401 で発生した信号電荷は転送ゲート 402 を通じてメモリ部 403 で蓄積され、電圧に変換される。

【0038】

S504 で `A F C P U 4 0 0` は、電荷蓄積が十分行われたか否かを、コンパレータ 407 の出力する `c o m p` 信号の値によって判定する。ラインセンサ対 101-n の蓄積が十分であり、電荷蓄積を終了すべき場合には、`p - o u t > V R` となり、コンパレータ 407 から `c o m p = 1` が出力される。S504 で `c o m p` 信号の値が 1 であれば、`A F C P U 4 0 0` は S506 以降の蓄積終了処理を実行する。一方、`c o m p = 0` が出力されている場合、`p - o u t < V R` で蓄積が不十分であるので、S505 に進み、`A F C P U 4 0 0` は、自身のレジスタ `s t p_n` の値を判定する。このレジスタ `s t p_n` の値は外部（例えば、カメラ `C P U 1 0 0`）から `A F C P U 4 0 0` への通信により設定される。なお、第 1 タイプの読み出しでは、レジスタ `s t p_n` は、後述する図 7 の S708 において蓄積時間が打ち切り時間に達した場合に 1 が設定されるもので、詳細は後述する。レジスタ `s t p_n` が 1 であれば S506 に進み、1 でなければ、`A F C P U 4 0 0` は、`c o m p` 信号 = 1 となるまで S504 における判定処理を継続する。

【0039】

S506 で `A F C P U 4 0 0` は、`t r a n s_n` 信号の出力を終了し、転送ゲート 402 を OFF する。これにより、`t r a n s_n` 信号が出力されている間にメモリ部 403 に積分された蓄積電荷が記憶される。

【0040】

S507 で `A F C P U 4 0 0` は、蓄積終了フラグを示すレジスタ `t r_n` に 1 を設定し、蓄積動作を終了する。外部（例えば、カメラ `C P U 1 0 0`）からの通信でレジスタ `t r_n` をモニタすることで、ラインセンサ対 101-n の蓄積が終了したことを知ることができる。

【0041】

次に、第 2 タイプの蓄積動作（第 1 の蓄積方法）を行うための制御方法を図 6 のフローチャートを用いて詳しく説明する。S601 で カメラ `C P U 1 0 0` から `A F C P U 4 0 0` のレジスタ `s t r t` が 1 に設定されると、`A F C P U 4 0 0` は 焦点検出センサ 101 における蓄積動作を開始させる。

【0042】

S602 で `A F C P U 4 0 0` は、ラインセンサ対 101-n の初期リセット動作を行う。`A F C P U 4 0 0` は自身のレジスタを 0 にクリアした後、`t r a n s_n` 信号、`r s t` 信号、`r s t m_n` 信号を出力（すなわち、信号の値を 1 に）し、センサ部 401 とメモリ部 403 の電荷をクリアする。

【0043】

S603 で `A F C P U 4 0 0` は、`t r a n s_n` 信号、`r s t` 信号の出力を終了（信号の値を 0 に）する。これにより、センサ部 401 のリセットが完了し、これよりセンサ部 401 で発生した蓄積電荷はセンサ部 401 で蓄積される。ここでは、`A F C P U 4 0 0` は、`t r a n s_n` 信号の出力を終了しているため転送ゲート 402 が OFF しており、さらに `r s t m_n` 信号の出力は継続されているので、センサ部 401 における電荷蓄積中もメモリ部 403 はリセットされ続ける。

【0044】

S604 で `A F C P U 4 0 0` は、自身のレジスタ `s t p_n` の値を判定する。第 2 タイ

10

20

30

40

50

の蓄積動作では、電荷蓄積中でもメモリ部 403 はリセット中のため、p-out > VR にはならず、comp 信号によって蓄積停止を判定することはできない。そこで、外部（例えば、カメラ CPU100）から AF CPU400 への通信により、AF CPU400 のレジスタ stp_n の値を設定することで、外部から蓄積動作の終了を制御する。なお、レジスタ stp_n は、後述する図 7 の S705 または S708 において設定されるもので、詳細は後述する。ここでは、レジスタ stp_n の値が 1 であれば AF CPU400 は蓄積終了と判定し、S605 以降の処理に移行する。一方、レジスタ stp_n の値が 0 の場合、AF CPU400 はレジスタ stp_n の値の判定を S604 で継続して実行する。

【0045】

10

S605 で AF CPU400 は、rstm_n 信号の出力を終了し、メモリ部 403 のリセットを完了する。その後、AF CPU400 は、trans_n 信号の出力を開始して転送ゲート 402 を ON にし、ラインセンサ対 101-n のセンサ部 401 で積分された蓄積電荷をメモリ部 403 へ転送する。電荷蓄積期間中、センサ部 401 からメモリ部 403 への電荷転送は行われず、さらに蓄積が終了して蓄積電荷が転送される直前まで、メモリ部 403 はリセットされ続けている。そのため、センサ部 401 における電荷蓄積期間中にメモリ部 403 で発生するノイズはメモリ部 403 に蓄積されない。

【0046】

S606 で AF CPU400 は、trans_n 信号の出力を終了し、転送ゲート 402 を OFF する。これにより、S605 で転送した電荷をメモリ部 403 に記憶する。S607 では、AF CPU400 内の蓄積終了フラグを示すレジスタ tr_n に 1 を設定する。

20

【0047】

このように、本実施形態において、AF CPU400 は、2種類の異なるタイプの蓄積動作を行うことができる。さらに、外部（例えば、カメラ CPU100）からの通信で AF CPU400 のレジスタ値を設定することで、ラインセンサ対毎に蓄積タイプ（第 1 タイプか第 2 タイプか）に切替えることができる。

【0048】

図 5 及び図 6 のフローチャートでは、任意のラインセンサ対 101-n の蓄積動作の説明をしたが、ラインセンサ対 101-1 ~ 18 に対して同様の蓄積動作が行われる。AF CPU400 は、ラインセンサ対 101-1 ~ 18 用のレジスタ tr_1 ~ tr_18、stp_1 ~ stp_18 を有し、またラインセンサ対 101-1 ~ 18 用の信号線も有している。

30

【0049】

(カメラの動作)

次に、上述した焦点検出センサ 101 を備える本第 1 の実施形態におけるカメラの動作について、図 7 のフローチャートを用いて詳しく説明する。この動作は、図 1 で示したカメラのスイッチ SW1 が ON したことにより、カメラ CPU100 が実行する。

【0050】

S701 でカメラ CPU100 は内部の被写体判定部 102 により、主要被写体位置を判定する。ここでは、測距点選択スイッチ 108 の情報、つまり選択された測距点を主要被写体位置と判断する。

40

【0051】

S702 でカメラ CPU100 は、S701 で判定した主要被写体位置に基づいて、焦点検出センサ 101 のラインセンサ対 101-1 ~ 18 のそれぞれについて蓄積タイプ（第 1 タイプか第 2 タイプか）を決定する。そして、カメラ CPU100 は、焦点検出センサ 101 の AF CPU400 と通信し、AF CPU400 のレジスタ値を設定することで、ラインセンサ対 101-1 ~ 18 それぞれの蓄積タイプを設定する。

【0052】

ここで蓄積タイプの決定方法について、図 8 を参照して詳細に説明する。図 8 は、主要

50

被写体位置と各ラインセンサ対 101 - n の蓄積タイプの対応表である。図 8 において、記号 と は第 1 タイプ、記号 と は第 2 タイプを示す。主要被写体位置である選択された測距点を形成するラインセンサ対は第 2 タイプ、その隣接したラインセンサ対は第 1 タイプに設定する。と あるいは と 以外のラインセンサ対については、蓄積制御を禁止する。

【0053】

図 7 に戻り、S703 でカメラ CPU100 は、焦点検出センサ 101 の AFCPU400 と通信し、AFCPU400 のレジスタ s_{trt} に 1 を設定することにより、AF 蓄積動作を開始させる。これにより、図 5 あるいは図 6 を参照して説明した蓄積動作を開始させる。また、カメラ CPU100 は、自身の内部にある不図示のカウンタにより、蓄積時間 T の計測を開始する。

10

【0054】

S704 でカメラ CPU100 は、新たに蓄積動作が終了したラインセンサ対があるか否かを、焦点検出センサ 101 の AFCPU400 のレジスタ tr_n ($n = 1 \sim 18$) の値から判別する。ここでは、S702 の動作で第 1 タイプに設定したラインセンサ対についてのみ蓄積終了判定する。蓄積終了したラインセンサ対があれば、S705 へ移行する。一方、蓄積終了したラインセンサ対が無ければ、S707 へ移行する。

【0055】

S705 でカメラ CPU100 は、S704 で判定した蓄積終了したラインセンサ対の近傍のラインセンサ対について蓄積を停止させる。ここでは、第 1 タイプに設定した に 対応したラインセンサ対の蓄積が終了した場合、第 2 タイプに設定した に 対応したラインセンサ対の蓄積を停止させる。また、第 1 タイプに設定した に 対応したラインセンサ対が蓄積終了した場合、第 2 タイプに設定した に 対応したラインセンサ対の蓄積を停止させる。この際、カメラ CPU100 は、焦点検出センサ 101 の AFCPU400 と通信し、AFCPU400 のレジスタ s_{tp_n} ($n = 1 \sim 18$) の内、蓄積停止させるラインセンサ対に対応したレジスタに 1 を設定することにより、AF 蓄積動作を停止させる。

20

【0056】

S706 でカメラ CPU100 は、蓄積を許可したラインセンサ対の全てについて蓄積が終了している場合は、カメラ CPU100 は S709 の信号読み出し動作を行う。一方、カメラ CPU100 は蓄積終了していないラインセンサ対がある場合は、S704 へ戻る。

30

【0057】

S707 では、カメラ CPU100 は、自身のカウンタによる蓄積時間 T の判定を行う。蓄積時間 $T \geq T_m$ の場合は、焦点検出センサ 101 の蓄積時間が打切り時間 T_m に達しているので、S708 に進む。一方、蓄積時間 $T < T_m$ の場合は、S704 へ戻り蓄積動作を継続する。

【0058】

S708 でカメラ CPU100 は、AFCPU400 と通信し、蓄積を許可したラインセンサ対の内、蓄積を終了していないラインセンサ対に対応する AFCPU400 のレジスタ s_{tp_n} ($n = 1 \sim 18$) に 1 を設定し、全ラインセンサ対の蓄積を終了させる。

40

【0059】

S709 でカメラ CPU100 は、AFCPU400 と通信し、主要被写体位置の測距点を形成するラインセンサ対で得られた画素信号を読み出す。AFCPU400 は、読み出し指示に応じて $shift$ 信号を出力し、シフトレジスタ 405 を駆動して信号を読み出し、カメラ CPU100 に出力する。カメラ CPU100 は、焦点検出センサ 101 から出力される画素信号を順次 A/D 変換し、不図示の RAM に記憶する。

【0060】

S710 でカメラ CPU100 は、S709 で得たラインセンサ対の画素信号から、デフォーカス量を算出する。ここで、同じ測距点を構成する 2 組のラインセンサ対からの画

50

素信号に基づいて得られたデフォーカス量の演算結果は、平均や重み付け平均するなどして最終結果とする。

【0061】

S711でカメラCPU100は、S710で算出したデフォーカス量が所望の範囲内、例えば $1/4F$ 以内(F ：レンズの絞り値、 μ ：定数($20\mu\text{m}$))であれば合焦と判断する。具体的にはカメラCPU100は例えば、レンズの絞り値 $F = 2.0$ であれば、デフォーカス量が $10\mu\text{m}$ 以下なら合焦と判断し、処理をS713へ移行する。

【0062】

一方、デフォーカス量が $1/4F$ より大きいならば、S712でカメラCPU100は、S710で算出したデフォーカス量に対応するフォーカスレンズ駆動をレンズ通信回路104を介して撮像レンズ200に指示する。そして、カメラCPU100は処理をS702に戻し、合焦状態と判断されるまで前述の動作を繰り返す。

10

【0063】

S713でカメラCPU100はスイッチSW2の状態を検出し、ONの場合は、S715からの撮影動作を開始する。一方、S713でスイッチSW2がOFFの場合、カメラCPU100はS714でスイッチSW1の状態を検出する。S714でSW1が依然としてONであればカメラCPU100はS702からの処理を繰り返し、SW1がOFFになつていれば、AF動作を終了する。

【0064】

S715で、カメラCPU100は測光センサ106を用いて検出した測光値から被写体輝度BVを求め、被写体輝度BVを設定されたISO感度SVと加算して露出値EVを求める。そして、カメラCPU100は、例えば予め定められたプログラム線図を用いるなど公知の方法で、露出値EVに対応する絞り値AVおよびシャッタ速度TVを決定する。カメラCPU100は、クイックリターンミラー201を撮像光路から退避させると同時に、レンズ通信回路104を通じて撮像レンズ200に対し、絞りを決定した絞り値AVに対応する開口とするように指示する。その後、クイックリターンミラー201が撮像光路から完全に退避する。

20

【0065】

S716で、カメラCPU100はシャッタ制御回路107を介して電磁石117a、117bの通電時間よりシャッタスピードを制御し、撮像センサ105を露光する。S717でカメラCPU100は、クイックリターンミラー201を撮像光路中の位置に戻し、撮影動作を終了する。なお、撮像センサ105で蓄積された像信号の処理(いわゆる現像処理や記録媒体への記録処理)は、公知の処理でよいため、ここでは説明を省略する。

30

【0066】

ここで、図9を参照して具体例を説明する。図9(a)は、測距点選択スイッチ108により測距点303が選択された場合の、各ラインセンサ対の蓄積タイプの設定を示す。図8の対応表から、測距点303が選択された場合は、斜線で表したラインセンサ対101-5と101-6を第2タイプに設定する。ただし、第2タイプに設定されたラインセンサ対は、蓄積中に信号モニタができない。そこで、蓄積モニタ用として、隣接する測距点302、304を構成する一部のラインセンサ対101-4と101-7を第1タイプに設定する。第1タイプに設定されたラインセンサ対は、蓄積中に信号モニタができるため、焦点検出センサ101内で被写体輝度に応じて適切な蓄積制御が行える。そこで、本第1の実施形態では、ラインセンサ対101-4の蓄積が終了したタイミングでラインセンサ対101-5、ラインセンサ対101-7が終了したタイミングでラインセンサ対101-6の蓄積を終了する。

40

【0067】

図9(b)は測距点303から測距点304に移動選択された場合の各ラインセンサ対の蓄積タイプの設定を示す。図8の対応表から、測距点304が選択された場合は、斜線で表したラインセンサ対101-7と101-8を第2タイプに設定する。更に、蓄積モニタ用として、隣接する測距点303、305を構成する一部のラインセンサ対101-

50

6と101-9を第1タイプに設定する。ラインセンサ対101-6の蓄積が終了したタイミングでラインセンサ対101-7、ラインセンサ対101-9の蓄積が終了したタイミングでラインセンサ対101-8の蓄積を終了する。

【0068】

図9(a)ではラインセンサ対101-7の蓄積動作はモニタ用である第1タイプであったが、図9(b)では焦点検出用の第2タイプに変わる。一方、図9(a)ではラインセンサ対101-6の蓄積動作は焦点検出用の第2タイプであったが、図9(b)ではモニタ用の第1タイプに変わる。このように、選択された測距点に応じて、ラインセンサ対の蓄積タイプが変化する。

【0069】

上記の通り本第1の実施形態によれば、電荷蓄積期間中に第1タイプのラインセンサ対で蓄積電荷を監視することができるため、電荷蓄積期間を適切に制御できるとともに、第2タイプのラインセンサ対からは質の高い像信号を得ることが可能である。特に被写体輝度が低い場合の画素信号のS/N比低下を抑制することができる。また、モニタ専用のラインセンサ対を配置する必要が無いので、焦点検出センサの設計が容易になる。

【0070】

なお、本第1の実施形態では第2タイプに設定したラインセンサ対の蓄積を終了するタイミングについてはカメラCPU100が制御しているが、焦点検出センサ101内のAFCPU400が制御してもよい。

【0071】

また、本第1の実施形態では、コンパレータ407は、ピーク検出回路404により検出された信号レベルの最大値(p-out)と所定の電圧VRとを比較し、p-out > VRの場合にcomp信号として1、それ以外は0を出力する場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限るものではなく、例えば、メモリ部403に蓄積された信号レベルの最大値と最小値との差(コントラスト)を予め決められた値と比較し、超えた場合に、comp信号として1、それ以外は0を出力するようにしてもよい。

【0072】

<第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では、主要被写体判定として顔情報を使用する例について説明する。なお、第1タイプと第2タイプの蓄積タイプを切替える点は第1の実施形態と同様であり、焦点検出光学系の構成についても第1の実施形態と同じでよいため、重複する説明は省略する。

【0073】

図10は、第2の実施形態に係る焦点検出センサを用いた光学機器の一例としてのカメラの構成例を示すブロック図である。なお、図10のカメラの構成のうち、測光センサ109と顔検出部110以外は図1と同じであるため、同じ参照番号を付して説明を省略する。

【0074】

測光センサ109は、測光や被写体認識のための被写体像を撮像するための多画素エリアセンサであり、画素部には、R(赤)、G(緑)、B(青)の原色フィルターが設けられている。これにより、被写体像のRGB信号を出力することができる。カメラCPU100は測光センサ109を制御することで、被写体の輝度を検出し、不図示の撮影レンズの絞り値やシャッタースピードを決定する。さらに、測光センサ109で得られた画像から被写体の輝度分布情報や色情報をCPU100内の顔検出部110で処理することで、予め記憶してある人物の特徴情報から画像中に存在する主要被写体位置を検出する。

【0075】

(カメラの動作)

図10に示すカメラの本第2の実施形態における動作例について、図11のフローチャートを用いて詳しく説明する。この動作は、図10で示したカメラのスイッチSW1がONしたことにより、カメラCPU100が実行する。図11に示す処理では、顔検出部1

10

20

30

40

50

10の検出結果に応じて被写体判定部102が主要被写体位置を決定するところが、上述した図7に示す処理と異なる。なお、図7を参照して第1の実施形態で上述した処理と同様の処理には同じステップ番号を付し、適宜説明を省略する。

【0076】

まず、S1101でカメラCPU100内部の顔検出部110により画面中に存在する顔を検出し、さらに被写体判定部102により主要被写体位置を判定する。ここでは、測光センサ109で得られた画像から被写体の輝度分布情報や色情報から人物の顔を検出し、その顔位置を主要被写体位置とする。

【0077】

S1102でカメラCPU100は、S1101で判定した主要被写体位置の情報から10、焦点検出センサ101のラインセンサ対101-1～18のそれぞれについて蓄積タイプ(第1タイプか第2タイプか)を決定する。そして、カメラCPU100は、焦点検出センサ101のAFCPU400と通信し、AFCPU400のレジスタ値を設定することで、ラインセンサ対101-1～18の蓄積タイプを設定する。

【0078】

ここで蓄積タイプの決定方法について、図12で詳細に説明する。図12は、主要被写体位置と各ラインセンサ対101-nの蓄積タイプの対応表である。図12において、記号 \ominus と \oplus は第1タイプ、記号 \ominus と \oplus は第2タイプとする。図12では、選択された測距点に対応したラインセンサ対を第2タイプに設定する。さらに、その隣接した測距点を形成する2つのラインセンサ対のうち、片方のラインセンサ対を第1タイプ、他方を第2タイプに設定する。 \ominus あるいは \oplus 以外のラインセンサ対については、蓄積制御を禁止する。このように設定することで、主要被写体が選択された測距点位置から隣接した測距点に移動した場合でも、第2タイプに設定したラインセンサ対により像信号を取得することができる。

【0079】

S1102で蓄積タイプを決定した後、S703～S708では、図7を参照して説明した蓄積処理と同様にして蓄積処理を行う。

【0080】

蓄積許可した全ラインセンサ対の蓄積を終了すると、S1109でカメラCPU100は内部の顔検出部110により、再度、主要被写体位置を判定する。この動作により、被写体が動いている場合などで、主要被写体位置がS1101で決定した測距点位置から近傍の測距点に移動しても対応できる。

【0081】

S1110でカメラCPU100は、AFCPU400と通信し、S1109検出された主要被写体位置に対応した測距点を形成するラインセンサ対のうち第2タイプに設定されたラインセンサ対で得られた画素信号を読み出す。S1109で検出した主要被写体位置がS1101で検出した主要被写体位置と異なる、つまり、隣接した測距点に移動した場合でも、第2タイプに設定したラインセンサ対が1本存在する。AFCPU400は、読み出し指示に応じてshift信号を出力し、シフトレジスタ405を駆動して信号を読み出し、カメラCPU100に出力する。カメラCPU100は、焦点検出センサ101から出力される画素信号を順次A/D変換し、不図示のRAMに記憶する。

【0082】

S1111でカメラCPU100は、S1110で得たラインセンサ対の画素信号から、デフォーカス量を算出する。ここで、S1110で読み出したラインセンサ対が2本ある場合は、得られたデフォーカス量の演算結果を平均や重み付け平均などして最終結果とする。

【0083】

S711～S717の動作については、図7を参照して第1の実施形態で説明した処理と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0084】

10

20

30

40

50

ここで、図13を参照して、顔検出位置が測距点306である場合のラインセンサの蓄積タイプの設定について説明する。図13(a)は撮影画面例を示している。測距点301から測距点309のうち左から6番目の測距点306に顔が存在している。この場合のラインセンサ対と測距点の位置関係を図13(b)に示す。図12の対応表から、斜線で表したラインセンサ対101-9、101-11、101-12、101-14を第2タイプに設定する。ただし、第2タイプに設定されたラインセンサ対は、蓄積中に信号モニタができない。そこで、蓄積モニタ用として、ラインセンサ対101-9と101-11の間のラインセンサ対101-10と、ラインセンサ対101-12と101-14の間のラインセンサ対101-13を第1タイプに設定する。第1タイプに設定されたラインセンサ対は、蓄積中に信号モニタができるため、焦点検出センサ101内で被写体輝度に応じて適切な蓄積制御を行うことができる。ラインセンサ対101-10の蓄積が終了したタイミングで隣接するラインセンサ対101-9とラインセンサ対101-11の蓄積を終了する。また、ラインセンサ対101-13が終了したタイミングで隣接するラインセンサ対101-12とラインセンサ対101-14の蓄積を終了する。
10

【0085】

以上説明したように、主要被写体位置が最初に検出した測距点位置から別の測距点に移動した場合でも、像信号の検出が可能となる。

【0086】

なお、第2の実施形態では、主要被写体の判定として人物の顔を用いているが、顔以外の特徴を検出してもよい。
20

【0087】

また、上述した第1及び第2の実施形態では、焦点検出センサ101が複数のラインセンサ対により構成されるものとして説明したが、本発明はラインセンサに限られるものではない。例えば、複数の光電変換素子を2次元に配置した光電変換素子群を測距点に対応する位置に配した構成としてもよい。

【0088】

以上説明した実施形態では、スチルカメラにおける実施形態を説明したが、本発明はこれに限るものではなく、焦点調節を行う様々な撮像装置に適用することができる。例えば、動画撮影を行うカムコーダ(ムービーカメラ)、各種検査カメラ、監視カメラ、内視鏡カメラ、ロボット用カメラ等に応用しても良い。
30

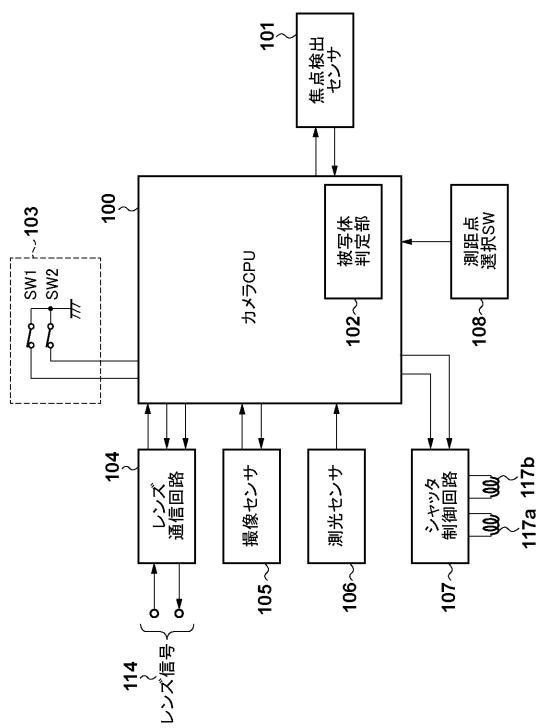
【符号の説明】

【0089】

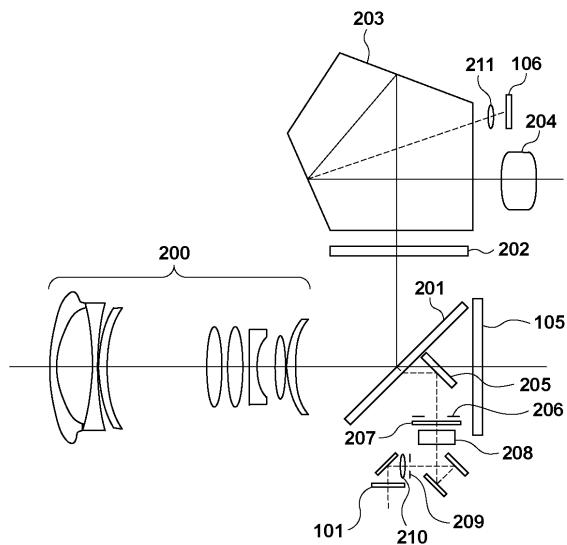
- 100 カメラC P U
- 101 焦点検出センサ
- 101-1~101-18 ラインセンサ
- 102 被写体判定部
- 105 撮像センサ
- 106 測光センサ
- 108 測距点選択スイッチ
- 110 顔検出部
- 301~308 測距点
- 400 A F C P U
- 401 センサ部
- 403 メモリ部
- 404 ピーク検出回路

40

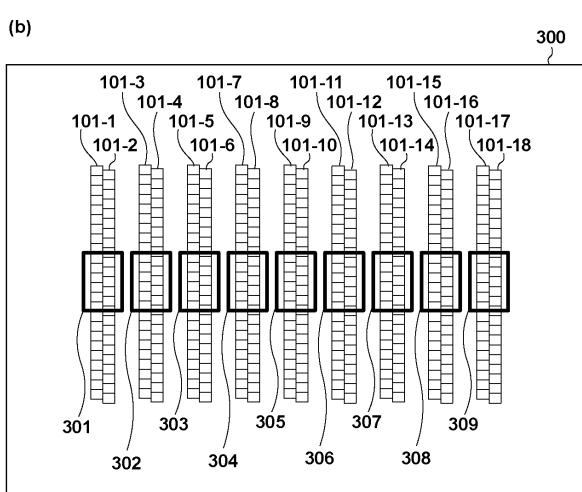
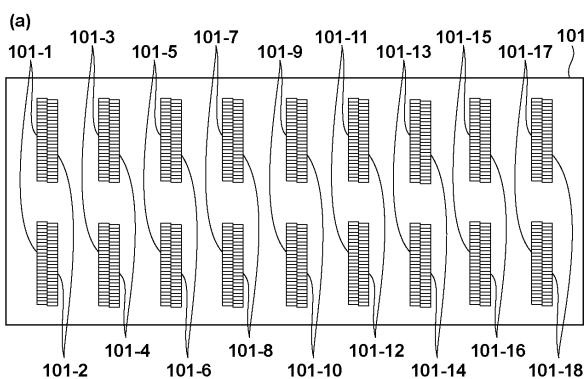
【図1】



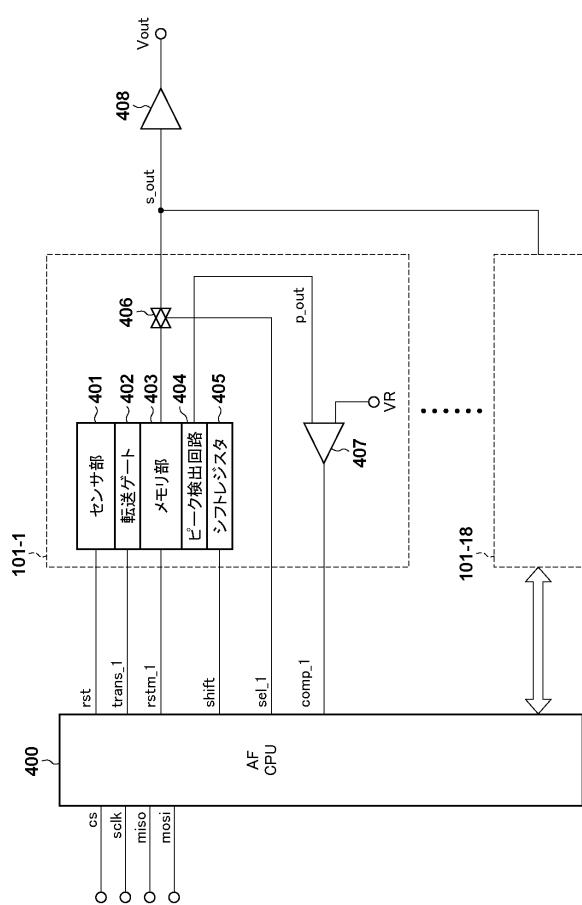
【図2】



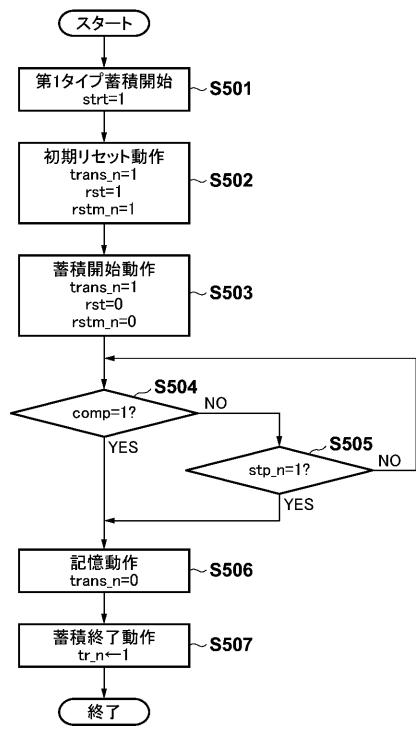
【図3】



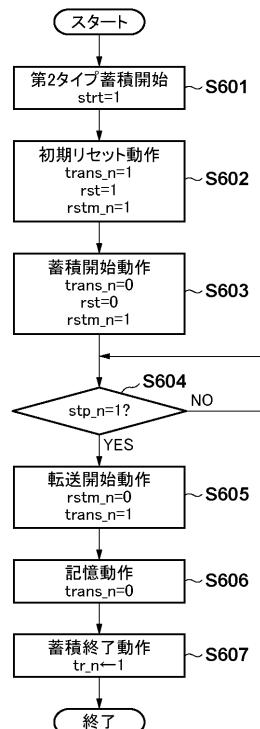
【図4】



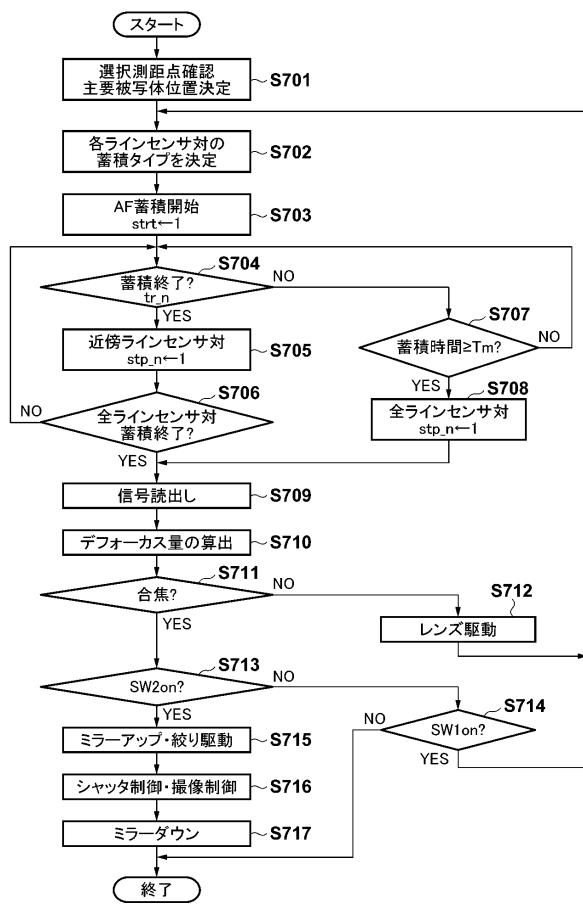
【図5】



【図6】



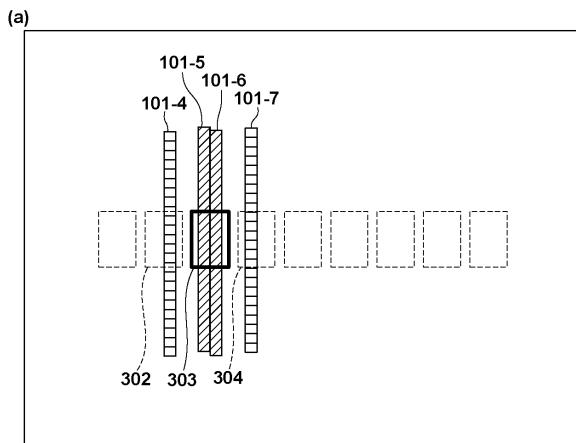
〔 図 7 〕



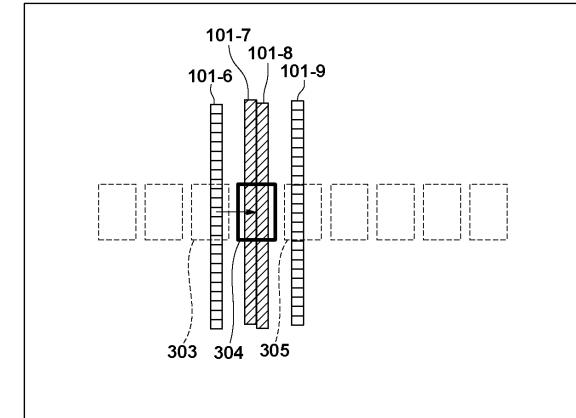
〔 四 8 〕

位置	主要被写体																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
測距点301	○	○	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
測距点302	-	▲	●	○	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
測距点303	-	-	▲	●	○	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
測距点304	-	-	-	-	▲	●	○	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
測距点305	-	-	-	-	-	-	▲	●	○	△	-	-	-	-	-	-	-	-
測距点306	-	-	-	-	-	-	-	●	○	△	-	-	-	-	-	-	-	-
測距点307	-	-	-	-	-	-	-	-	●	○	△	-	-	-	-	-	-	-
測距点308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	○	△	-	-	-	-	△	-
測距点309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	○	△	-	-	-	●	●

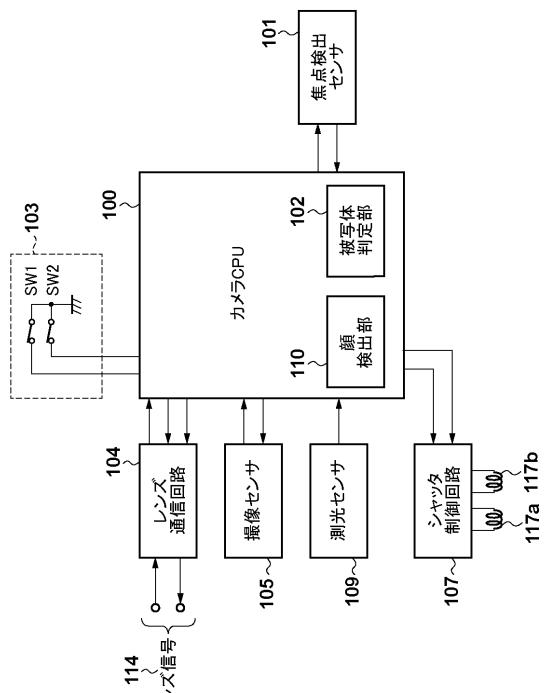
【図9】



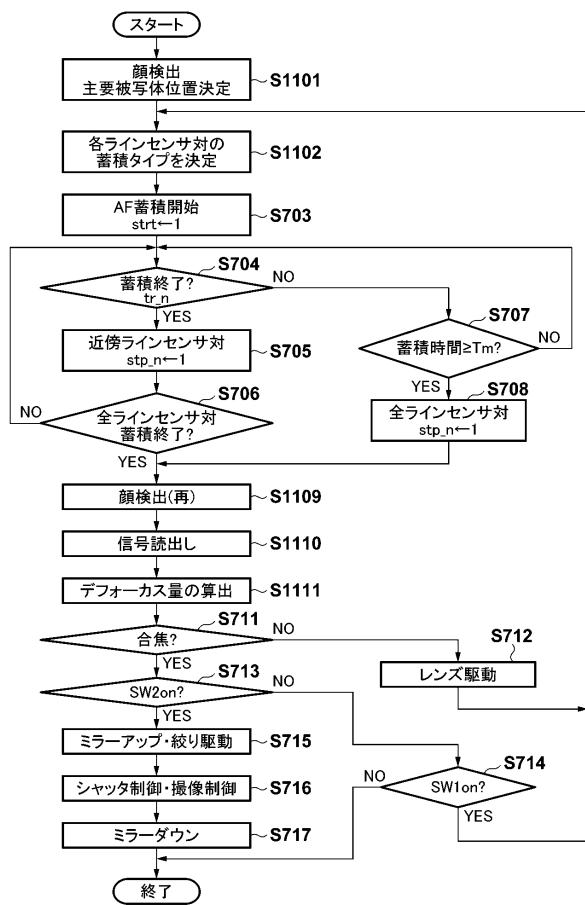
(b)



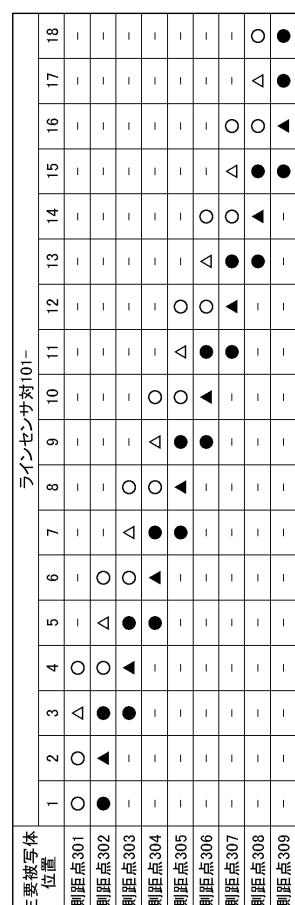
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】

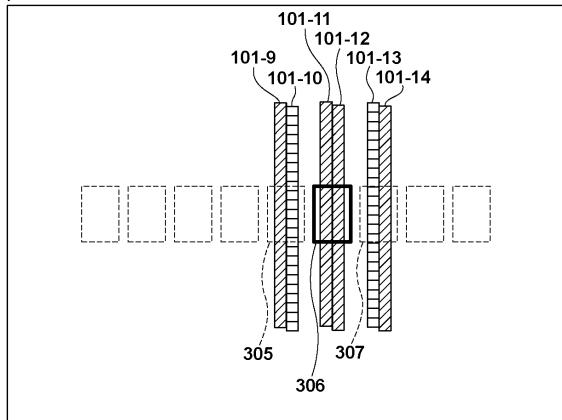


【図13】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 一宮 敬

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2013-054333 (JP, A)

特開2012-247648 (JP, A)

特開2006-251777 (JP, A)

特開2013-057827 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/28

G02B 7/34

G03B 13/36

H04N 5/232