

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-153255
(P2021-153255A)

(43) 公開日 令和3年9月30日 (2021.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/374 (2011.01)	HO4N 5/374	5C024
HO4N 5/378 (2011.01)	HO4N 5/378	
HO4N 5/3745 (2011.01)	HO4N 5/3745 700	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2020-52797 (P2020-52797)
(22) 出願日 令和2年3月24日 (2020.3.24)

(71) 出願人 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 100094112
弁理士 岡部 譲
(74) 代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74) 代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(74) 代理人 100128668
弁理士 齋藤 正巳
(72) 発明者 嶋谷 美子
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

最終頁に続く

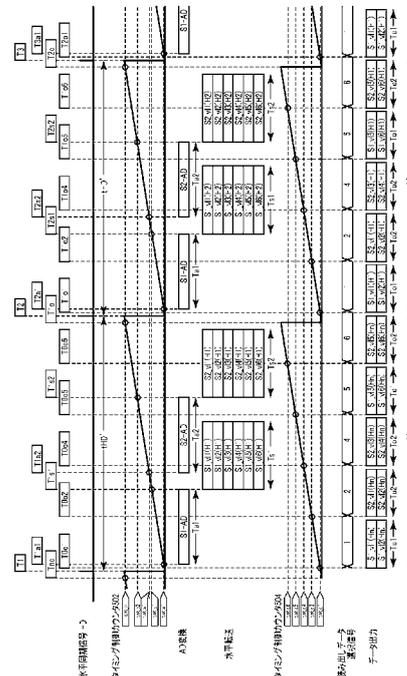
(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像システム

(57) 【要約】

【課題】同時にAD変換を行う行数に依存することなく撮影の高速化とAF性能とを両立しうる撮像装置を提供する。

【解決手段】開示の撮像装置は、複数の画素と、各列に配された複数の出力線と、出力線にそれぞれ接続された列AD変換回路を有するAD変換部と、列AD変換回路にそれぞれ接続された保持部を有する第1の記憶部と、第1の記憶部に保持されている信号を転送する転送部と、転送部から転送される信号を保持する第2の記憶部と、第2の記憶部に保持された信号を出力する出力部と、を有する。複数の画素は、第1光電変換部からの信号に基づく第1アナログ信号と、第1及び第2光電変換部からの信号に基づく第2アナログ信号とを出力し、AD変換部は、第1及び第2アナログ信号を第1及び第2デジタル信号に変換する。出力部が出力する信号のうち、第1デジタル信号に対応する信号の数は、複数の出力線から並行して出力される信号の数よりも少ない。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の行及び複数の列をなすように配され、第 1 の光電変換部及び第 2 の光電変換部を各々が有する複数の画素と、

前記複数の列の各々に少なくとも 1 つが配され、それぞれが対応する列の画素に接続された複数の出力線と、

前記複数の出力線にそれぞれ対応して設けられた複数の列 A D 変換回路を有し、前記複数の出力線の各々から出力されるアナログ信号を並行してデジタル信号に変換する A D 変換部と、

前記複数の列 A D 変換回路にそれぞれ対応して設けられた複数の保持部を有し、前記 A D 変換部で生成された前記デジタル信号を保持する第 1 の記憶部と、

前記第 1 の記憶部に保持されている前記デジタル信号を転送する転送部と、

前記転送部から転送される前記デジタル信号を保持する第 2 の記憶部と、

前記第 2 の記憶部に保持された前記デジタル信号を外部に出力する出力部と、を有し、

前記複数の画素の各々は、前記第 1 の光電変換部からの信号に基づく第 1 のアナログ信号と、前記第 1 の光電変換部及び前記第 2 の光電変換部からの信号に基づく第 2 のアナログ信号と、を出力し、

前記 A D 変換部は、前記第 1 のアナログ信号を第 1 のデジタル信号に変換し、前記第 2 のアナログ信号を第 2 のデジタル信号に変換するように構成されており、

前記出力部が出力する前記デジタル信号のうち、前記第 1 のデジタル信号に対応する信号の数は、前記複数の出力線から並行して出力される前記第 1 のアナログ信号の数よりも少ない

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記複数の出力線は、各列に 2 つ以上の第 1 の数の出力線を含み、

同じ列に配された前記第 1 の数の出力線は、対応する列の異なる行に配された前記画素に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記出力部は、第 2 の数の行を単位として前記デジタル信号を同時に出力するように構成されており、

前記第 1 の数は、前記第 2 の数の整数倍である

ことを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 2 の記憶部に保持される複数の前記第 1 のデジタル信号のうちの一部を選択して前記出力部に出力する選択部を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記 A D 変換部は、前記複数の出力線から並行して出力される複数の前記第 1 のアナログ信号のうちの一部を前記第 1 のデジタル信号に変換する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記転送部は、前記第 1 の記憶部が保持する前記第 1 のデジタル信号の一部を前記第 2 の記憶部に転送する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記第 2 の記憶部に保持される複数の前記第 1 のデジタル信号を、2 つ以上の所定の数ごとに加算して前記出力部に出力する加算部を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記出力部は、前記複数の出力線から並行して出力される複数の前記第 2 のアナログ信号に対応する複数の前記第 2 のデジタル信号を出力する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

カウンタと、前記カウンタのカウント値に応じて前記デジタル信号を読み出すタイミングを制御する制御部と、を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記 A/D 変換部は、

第 1 の A/D 変換期間に、前記第 1 のアナログ信号を前記第 1 のデジタル信号に変換して前記第 1 の記憶部に格納し、

前記第 1 の A/D 変換期間とは異なる第 2 の A/D 変換期間に、前記第 2 のアナログ信号を前記第 2 のデジタル信号に変換して前記第 1 の記憶部に格納する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記第 1 のデジタル信号は、焦点検出用の信号であり、

前記第 2 のデジタル信号は、画像生成用の信号である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 12】

少なくとも第 1 の画素と第 2 の画素を含み、複数の行及び複数の列をなすように配された複数の画素と、

前記第 1 の画素に接続された第 1 の出力線と前記第 2 の画素に接続された第 2 の出力線を少なくとも含む複数の出力線と、

前記第 1 の出力線に対応して設けられた第 1 の A/D 変換回路と、前記第 2 の出力線に対応して設けられた第 2 の A/D 変換回路とを少なくとも有し、前記第 1 の出力線から出力されるアナログ信号と前記第 2 の出力線から出力されるアナログ信号とを並行してデジタル信号に変換する A/D 変換部と、

前記 A/D 変換部で生成された前記デジタル信号を保持する記憶部と、

前記記憶部に保持されている前記デジタル信号を転送する転送部と、を有し、

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素との各々は、第 1 の光電変換部及び第 2 の光電変換部を含み、

前記第 1 の画素と前記第 2 の画素との各々は、前記第 1 の光電変換部からの信号に基づく第 1 のアナログ信号と、前記第 1 の光電変換部及び前記第 2 の光電変換部からの信号に基づく第 2 のアナログ信号と、を出力し、

前記保持部は、前記第 1 の画素の前記第 1 のアナログ信号から変換された第 1 のデジタル信号と、前記第 1 の画素の前記第 2 のアナログ信号から変換された第 2 のデジタル信号と、前記第 2 の画素の前記第 1 のアナログ信号から変換された第 3 のデジタル信号と、前記第 2 の画素の前記第 2 のアナログ信号から変換された第 4 のデジタル信号と、を保持し、

前記転送部は、前記第 2 のデジタル信号と、前記第 3 のデジタル信号と、前記第 4 のデジタル信号とを転送し、前記第 1 のデジタル信号を転送しない

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 13】

前記第 1 のデジタル信号および前記第 3 のデジタル信号は、焦点検出用の信号であり、

前記第 2 のデジタル信号および前記第 4 のデジタル信号は、画像生成用の信号である

ことを特徴とする請求項 12 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の撮像装置と、

前記撮像装置から出力される信号を処理する信号処理部と

を有することを特徴とする撮像システム。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

移動体であって、

請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の撮像装置と、

前記第 1 のデジタル信号に基づく視差画像から、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記距離情報に基づいて前記移動体を制御する制御手段と

を有することを特徴とする移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及び撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像生成用の信号と焦点検出用の信号とを取得する機能を備えた撮像装置において、撮影の高速化が求められている。特許文献 1 には、焦点検出用の信号を出力する領域を選択して取得する信号の総数を減らすことにより撮影を高速化する方法が提案されている。特許文献 2 には、蓄積時間やアナログ回路の制御に影響が出ないように、A/D変換の単位毎にメモリに蓄えられた焦点検出用の信号の出力可否を切り替えることによって、画質と高速化とを両立する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 211833 号公報

【特許文献 2】特開 2019 - 047267 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、AF性能は焦点検出用のデータ取得領域の密度が高いほど向上する。しかしながら、特許文献 2 の方式では、AF用のデータ取得領域の密度が同時にA/D変換を行う行数に依存するため、同時にA/D変換を行う行数が多くなるほどにAF用のデータ取得領域の密度が低くなる。近年、センサの高速化の要請に応じて同時にA/D変換される行数が増加しており、特許文献 2 の方式ではAF性能が悪化する懸念があった。

【0005】

本発明の目的は、同時にA/D変換を行う行数に依存することなく撮影の高速化とAF性能とを両立しうる撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一観点によれば、複数の行及び複数の列をなすように配され、第 1 の光電変換部及び第 2 の光電変換部を各々が有する複数の画素と、前記複数の列の各々に少なくとも 1 つが配され、それぞれが対応する列の画素に接続された複数の出力線と、前記複数の出力線の各々に対応して設けられた複数の列 A/D 変換回路を有し、前記複数の出力線の各々から出力されるアナログ信号を並行してデジタル信号に変換する A/D 変換部と、前記複数の列 A/D 変換回路の各々に対応して設けられた複数の保持部を有し、前記 A/D 変換部で生成された前記デジタル信号を保持する第 1 の記憶部と、前記第 1 の記憶部に保持されている前記デジタル信号を列毎に転送する転送部と、前記転送部から転送される前記デジタル信号を保持する第 2 の記憶部と、前記第 2 の記憶部に保持された前記デジタル信号を外部に出力する出力部と、を有し、前記複数の画素の各々は、前記第 1 の光電変換部からの信号に基づく第 1 のアナログ信号と、前記第 1 の光電変換部及び前記第 2 の光電変換部からの信号に基づく第 2 のアナログ信号と、を出力し、前記 A/D 変換部は、前記第 1 のアナログ信号を第 1 のデジタル信号に変換し、前記第 2 のアナログ信号を第 2 のデジタル信号に

10

20

30

40

50

変換するように構成されており、前記出力部が出力する前記デジタル信号のうち、前記第1のデジタル信号に対応する信号の数は、前記複数の出力線から並行して出力される前記第1のアナログ信号の数よりも少ない撮像装置が提供される。

【0007】

また、本発明の他の一観点によれば、少なくとも第1の画素と第2の画素を含み、複数の行及び複数の列をなすように配された複数の画素と、前記第1の画素に接続された第1の出力線と前記第2の画素に接続された第2の出力線を少なくとも含む複数の出力線と、前記第1の出力線に対応して設けられた第1のAD変換回路と、前記第2の出力線に対応して設けられた第2のAD変換回路とを少なくとも有し、前記第1の出力線から出力されるアナログ信号と前記第2の出力線から出力されるアナログ信号とを並行してデジタル信号に変換するAD変換部と、前記AD変換部で生成された前記デジタル信号を保持する記憶部と、前記記憶部に保持されている前記デジタル信号を転送する転送部と、を有し、前記第1の画素と前記第2の画素との各々は、第1の光電変換部及び第2の光電変換部を含み、前記第1の画素と前記第2の画素との各々は、前記第1の光電変換部からの信号に基づく第1のアナログ信号と、前記第1の光電変換部及び前記第2の光電変換部からの信号に基づく第2のアナログ信号と、を出力し、前記保持部は、前記第1の画素の前記第1のアナログ信号から変換された第1のデジタル信号と、前記第1の画素の前記第2のアナログ信号から変換された第2のデジタル信号と、前記第2の画素の前記第1のアナログ信号から変換された第3のデジタル信号と、前記第2の画素の前記第2のアナログ信号から変換された第4のデジタル信号と、を保持し、前記転送部は、前記第2のデジタル信号と、前記第3のデジタル信号と、前記第4のデジタル信号とを転送し、前記第1のデジタル信号を転送しない撮像装置が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、同時にAD変換を行う行数に依存することなく撮影の高速化とAF性能とを両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態による撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態による撮像装置における画素部及びAD変換部の構成例を示す概略図である。

【図3】本発明の第1実施形態による撮像装置における画素の構成例を示す等価回路図である。

【図4】本発明の第1実施形態による撮像装置における画素の上面模式図である。

【図5】本発明の第1実施形態による撮像装置における水平転送部の構成例を示す概略図である。

【図6】本発明の第1実施形態による撮像装置における制御部の構成例を示す概略図である。

【図7】本発明の第1実施形態による撮像装置におけるデータ処理部の構成例を示す概略図である。

【図8】本発明の第1実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャート（その1）である。

【図9】本発明の第1実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャート（その2）である。

【図10】本発明の第1実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャート（その3）である。

【図11】本発明の第2実施形態による撮像装置におけるデータ処理部の構成例を示す概略図である。

【図12】本発明の第2実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャート（その1）である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本発明の第 2 実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャート（その 2）である。

【図 1 4】本発明の第 4 実施形態による撮像システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 1 5】本発明の第 5 実施形態による撮像システム及び移動体の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態による撮像装置について、図 1 乃至図 7 を用いて説明する。図 1 は、本実施形態による撮像装置の概略構成を示すブロック図である。図 2 は、本実施形態による撮像装置における画素部及び A/D 変換部の構成例を示す概略図である。図 3 は、本実施形態による撮像装置における画素の構成例を示す等価回路図である。図 4 は、本実施形態による撮像装置における画素の上面模式図である。図 5 は、本実施形態による撮像装置における水平転送部の構成例を示す概略図である。図 6 は、本実施形態による撮像装置における制御部の構成例を示す概略図である。図 7 は、本実施形態による撮像装置におけるデータ処理部の構成例を示す概略図である。

【0011】

本実施形態による撮像装置 1 は、図 1 に示すように、制御部 102 と、垂直走査部 103 と、画素部 104 と、A/D 変換部 105 と、水平転送部 106 と、データ処理部 107 と、信号出力部 108 と、により構成されうる。画素部 104 には、垂直走査部 103 と、A/D 変換部 105 と、が接続されている。A/D 変換部 105 には、水平転送部 106 が接続されている。水平転送部 106 には、データ処理部 107 が接続されている。データ処理部 107 には、信号出力部 108 が接続されている。垂直走査部 103、A/D 変換部 105、水平転送部 106 及びデータ処理部 107 には、制御部 102 が接続されている。制御部 102 には、撮像装置 1 とは別の装置の CPU 101 が接続されている。

【0012】

画素部 104 には、各々が光電変換部を含む複数の画素 P が複数の行及び複数の列をなすように 2 次元状に配列されている。複数の画素 P の各々は、光電変換部に入射した光の量に応じた画素信号を出力するように構成されている。図 1 には、m 列 × n 行の行列状に配列された画素 P で構成される画素部 104 を示すとともに、各画素の符号 P に（列番号、行番号）で表される座標を付記している。なお、本明細書では、各行の延在する方向（行方向）を水平方向、各列の延在する方向（列方向）を垂直方向と定義するものとする。

【0013】

垂直走査部 103 は、画素 P から信号を読み出す際に画素 P 内の読み出し回路を駆動するための制御信号を、画素アレイの各行に設けられた不図示の制御線を介して行単位で画素 P に供給する制御回路部である。垂直走査部 103 は、シフトレジスタやアドレスデコーダを用いて構成されうる。

【0014】

A/D 変換部 105 は、画素部 104 の画素 P から不図示の出力線を介して出力される画素信号に対して、列並列でアナログデジタル（A/D）変換処理を行う処理回路部である。

【0015】

水平転送部 106 は、A/D 変換部 105 においてデジタルデータに変換された画素信号を、列毎に順次データ処理部 107 へと転送する制御回路部である。水平転送部 106 は、シフトレジスタやアドレスデコーダを用いて構成されうる。

【0016】

データ処理部 107 は、水平転送部 106 から転送されるデジタルデータに対して所定の処理、例えばデジタル相関二重サンプリング（CDS）処理や増幅処理を行う処理回路部である。

【0017】

10

20

30

40

50

信号出力部 108 は、データ処理部 107 から転送されるデジタルデータを、所望のプロトコルに準拠した信号として撮像装置 1 の外部へと出力する出力回路である。信号出力部 108 は、例えば LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 等の外部インターフェースを含みうる。

【0018】

制御部 102 は、CPU 101 からの同期信号や通信を受け、垂直走査部 103、AD変換部 105、水平転送部 106 及びデータ処理部 107 に、これらの動作やそのタイミングを制御する制御信号を供給する制御回路部である。

【0019】

画素部 104 の各列には、例えば図 2 に示すように、列方向に延在するように配された垂直出力線 202 が設けられている。各列の垂直出力線 202 は、所定の本数の信号線を含む。図 2 には、各列の垂直出力線 202 が 6 本の信号線を含む場合の例を示しているが、各列の垂直出力線 202 が含む信号線の本数は特に限定されるものではない。また、図 2 では、垂直出力線 202 を構成する信号線を、 $cM_vl\#$ で表される符号により区別している。ここで、 M は列番号を表し、 $\#$ は各列の 6 本の信号線に対応する 1 ~ 6 の番号を表している。例えば、1 列目の画素 P に接続される信号線は、信号線 $c1_vl1 \sim c1_vl6$ である。また、 m 列目の画素 P に接続される信号線は、 $cm_vl1 \sim cm_vl6$ である。

10

【0020】

各列に配された画素 P は、当該列に配された信号線 $cM_vl\#$ のうちの何れかに接続されている。図 2 では、各列に配された信号線 $cM_vl\#$ の本数に対応して、6 行毎に周期的に、画素 P が接続される信号線 $cM_vl\#$ が定められている。例えば、第 1 列第 1 行に配された画素 P は、信号線 $c1_vl1$ に接続されている。また、第 2 列第 5 行に配された画素 P は、信号線 $c2_vl5$ に接続されている。また、第 m 列第 9 行に配された画素 P は、信号線 cm_vl3 に接続されている。なお、信号線 $cM_vl\#$ の各々は、AD変換部 105 に接続されるとともに、不図示の定電流源に接続されている。

20

【0021】

AD変換部 105 は、例えば図 2 に示すように、垂直出力線 202 を構成する信号線 $cM_vl\#$ の本数に対応する数の列 ADコンバータ 203 及び保持部 204 を各列に有する。図 2 の例では、各列の垂直出力線 202 を構成する 6 本の信号線 $cM_vl\#$ に対応して、各列にそれぞれ 6 個の列 ADコンバータ 203 及び保持部 204 が配されている。信号線 $cM_vl\#$ の各々には、列 ADコンバータ 203 が接続されている。また、列 ADコンバータ 203 の各々には、保持部 204 が接続されている。

30

【0022】

列 ADコンバータ 203 は、信号線 $cM_vl\#$ を介して画素 P から出力されるアナログ信号である画素信号を AD変換し、画素信号のデジタルデータを保持部 204 に出力する列 AD変換回路である。AD変換部 105 を構成する複数の列 ADコンバータ 203 は、垂直出力線 202 を構成する信号線の各々から出力されるアナログ信号を並行してデジタル信号に変換する。保持部 204 は、列 ADコンバータ 203 で生成されたデジタルデータをビット毎に保持する記憶部である。保持部 204 は、水平転送部 106 からの制御信号に応じて、保持するデジタルデータをデータ処理部 107 に転送する。図 2 には、信号線 $cM_vl\#$ から出力される画素信号を AD変換したデジタルデータを $adout_cM_vl\#$ のように表している。デジタルデータ $adout_cM_vl\#$ は、複数ビットの出力信号である。

40

【0023】

各々の画素 P は、例えば図 3 に示すように、光電変換部 PDA 、 PDB と、転送トランジスタ $M1A$ 、 $M1B$ と、リセットトランジスタ $M2$ と、増幅トランジスタ $M3$ と、選択トランジスタ $M4$ と、により構成されうる。

【0024】

光電変換部 PDA 、 PDB は、例えばフォトダイオードやフォトゲートなどの光電変換

50

素子により構成されうる。ここでは光電変換部 P D A , P D B がフォトダイオードにより構成されている場合を想定する。光電変換部 P D A を構成するフォトダイオードは、アノードが接地ノードに接続され、カソードが転送トランジスタ M 1 A のソースに接続されている。光電変換部 P D B を構成するフォトダイオードは、アノードが接地ノードに接続され、カソードが転送トランジスタ M 1 B のソースに接続されている。転送トランジスタ M 1 A のドレイン及び転送トランジスタ M 1 B のドレインは、リセットトランジスタ M 2 のソース及び増幅トランジスタ M 3 のゲートに接続されている。転送トランジスタ M 1 A のドレインと、転送トランジスタ M 1 B のドレインと、リセットトランジスタ M 2 のソースと、増幅トランジスタ M 3 のゲートとの接続ノードは、浮遊拡散部 F D である。リセットトランジスタ M 2 のドレイン及び増幅トランジスタ M 3 のドレインは、電源電圧ノード (電圧 V D D) に接続されている。増幅トランジスタ M 3 のソースは、選択トランジスタ M 4 のドレインに接続されている。選択トランジスタ M 4 のソースは、信号線 c M _ v l # に接続されている。

10

【 0 0 2 5 】

図 3 に示す画素構成の場合、垂直走査部 1 0 3 から画素部 1 0 4 に配された各行の制御線は、転送トランジスタ M 1 A のゲートに接続された転送ゲート信号線と、転送トランジスタ M 1 B のゲートに接続された転送ゲート信号線と、を含む。また、各行の制御線は、リセットトランジスタ M 2 のゲートに接続されたリセット信号線と、選択トランジスタ M 4 のゲートに接続された選択信号線と、を更に含む。

20

【 0 0 2 6 】

第 N 行に配された画素 P には、垂直走査部 1 0 3 から、制御信号 P T X A (N) , P T X B (N) , P R E S (N) , P S E L (N) が供給される。制御信号 P T X A (N) は、第 N 行の画素 P の転送トランジスタ M 1 A のゲートに供給される制御信号である。制御信号 P T X B (N) は、第 N 行の画素 P の転送トランジスタ M 1 B のゲートに供給される制御信号である。制御信号 P R E S (N) は、第 N 行の画素 P のリセットトランジスタ M 2 のゲートに供給される制御信号である。制御信号 P S E L (N) は、第 N 行の画素 P の選択トランジスタ M 4 のゲートに供給される制御信号である。同一行の画素 P に対しては、共通の制御信号が垂直走査部 1 0 3 から供給される。各トランジスタが N 型トランジスタで構成される場合、垂直走査部 1 0 3 からハイレベルの制御信号が供給されると対応するトランジスタがオンとなり、垂直走査部 1 0 3 からローレベルの制御信号が供給されると対応するトランジスタがオフとなる。

30

【 0 0 2 7 】

光電変換部 P D A , P D B は、入射光をその光量に応じた量の電荷に変換 (光電変換) するとともに、生じた電荷を蓄積する。転送トランジスタ M 1 A は、オンになることにより光電変換部 P D A が保持する電荷を浮遊拡散部 F D に転送する。転送トランジスタ M 1 B は、オンになることにより光電変換部 P D B が保持する電荷を浮遊拡散部 F D に転送する。浮遊拡散部 F D は容量成分を有しており、光電変換部 P D A , P D B から転送された電荷を保持するとともに、その容量による電荷電圧変換によって浮遊拡散部 F D の電位を電荷の量に応じた電位に設定する。増幅トランジスタ M 3 は、ドレインに電源電圧が供給され、ソースに信号線 c M _ v l # 及び選択トランジスタ M 4 を介して不図示の電流源からバイアス電流が供給される構成となっており、ゲートを入力ノードとするソースフォロワ回路 (増幅部) を構成する。これにより増幅トランジスタ M 3 は、浮遊拡散部 F D の電位に基づく信号を、選択トランジスタ M 4 を介して信号線 c M _ v l # に出力する。リセットトランジスタ M 2 は、オンになることにより浮遊拡散部 F D を電源電圧に応じた電位にリセットする。選択トランジスタ M 4 は、増幅トランジスタ M 3 と信号線 c M _ v l # との接続の切り替えを行う。

40

【 0 0 2 8 】

また、1つの画素 P を構成する光電変換部 P D A と光電変換部 P D B とは、例えば図 4 に示すように、1つのマイクロレンズ 3 1 8 を共有している。別の言い方をすると、光電変換部 P D A と光電変換部 P D B とは、撮像光学系に入射した光のうち互いに異なる瞳領

50

域を通過した光を受光するように構成されている。このように構成することで、光電変換部 P D A で生成された電荷に基づく信号と、光電変換部 P D B で生成された電荷に基づく信号とを、位相差検出用の信号として利用することができる。

【 0 0 2 9 】

水平転送部 1 0 6 は、例えば図 5 に示すように、複数のスリーステートバッファ 4 0 1 と、水平転送線 4 0 2 と、水平走査部 4 0 3 と、により構成されうる。

【 0 0 3 0 】

複数のスリーステートバッファ 4 0 1 は、A D 変換部 1 0 5 の複数の保持部 2 0 4 に対応して設けられている。複数のスリーステートバッファ 4 0 1 の各々は、入力ノードと、出力ノードと、ゲートノードと、を有する。スリーステートバッファ 4 0 1 の入力ノードは、対応する保持部 2 0 4 に接続されている。

10

【 0 0 3 1 】

複数のスリーステートバッファ 4 0 1 は、列毎にグループを構成している。1つのグループに含まれるスリーステートバッファ 4 0 1 のゲートノードには、水平走査部 4 0 3 から共通の制御信号が供給されるようになっている。図 5 の例では、1つの列に対応する信号線 c M _ v l #、列 A D コンバータ 2 0 3 或いは保持部 2 0 4 の数に対応する 6 個のスリーステートバッファ 4 0 1 が、1つのグループを構成している。

【 0 0 3 2 】

水平転送線 4 0 2 は、1つの列に対応する信号線 c M _ v l #、列 A D コンバータ 2 0 3、保持部 2 0 4 或いはスリーステートバッファ 4 0 1 の数に応じた複数の信号線により構成されている。1つのグループを構成するスリーステートバッファ 4 0 1 の出力ノードは、互いに異なる信号線に接続されている。図 5 の例では、水平転送線 4 0 2 は、1つの列に対応する信号線 c M _ v l #、列 A D コンバータ 2 0 3、保持部 2 0 4 或いはスリーステートバッファ 4 0 1 の数に対応する 6 本の信号線により構成されている。

20

【 0 0 3 3 】

スリーステートバッファ 4 0 1 は、ゲートノードに供給される制御信号に応じて、「入力信号をそのまま出力する」或いは「信号を出力しない（ハイインピーダンス状態）」を選択することができる。

【 0 0 3 4 】

このように、本実施形態においては、1つの列に対応する信号線 c M _ v l #、列 A D コンバータ 2 0 3 或いは保持部 2 0 4 の数に対応して、水平転送線 4 0 2 は 6 c h の信号線で構成されている。これにより、デジタルデータ a d o u t _ c M _ v l 1 は、スリーステートバッファ 4 0 1 を介して水平転送線 4 0 2 の信号線からデータ c h _ v l 1 として出力される。また、デジタルデータ a d o u t _ c M _ v l 2 は、スリーステートバッファ 4 0 1 を介して水平転送線 4 0 2 の信号線からデータ c h _ v l 2 として出力される。デジタルデータ a d o u t _ c M _ v l 3 , a d o u t _ c M _ v l 4 , a d o u t _ c M _ v l 5 , a d o u t _ c M _ v l 6 についても同様である。

30

【 0 0 3 5 】

制御部 1 0 2 は、例えば図 6 に示すように、レジスタ制御部 5 0 1 と、タイミング制御カウンタ 5 0 2 , 5 0 4 と、制御信号生成部 5 0 3 , 5 0 5 と、により構成されうる。レジスタ制御部 5 0 1 は、C P U 1 0 1 及び制御信号生成部 5 0 3 , 5 0 5 に接続されている。タイミング制御カウンタ 5 0 2 は、C P U 1 0 1 及び制御信号生成部 5 0 3 に接続されている。制御信号生成部 5 0 3 は、タイミング制御カウンタ 5 0 4 に接続されている。タイミング制御カウンタ 5 0 4 は、制御信号生成部 5 0 5 に接続されている。

40

【 0 0 3 6 】

レジスタ制御部 5 0 1 は、C P U 1 0 1 との間の通信によって設定される各種設定値を保持する。レジスタ制御部 5 0 1 は、制御信号生成部 5 0 3 に、A D 変換部タイミング設定値及び水平転送部タイミング設定値を出力する。また、レジスタ制御部 5 0 1 は、制御信号生成部 5 0 5 に、データ処理部タイミング設定値を出力する。

【 0 0 3 7 】

50

タイミング制御カウンタ502は、CPU101やCPU101による制御のもとでタイミング信号を生成するタイミング信号生成部から供給される水平同期信号HDをトリガとしてカウント動作を行い、制御信号生成部503にカウント値を出力する。

【0038】

制御信号生成部503は、AD変換部タイミング設定値及びタイミング制御カウンタ502から供給されるカウント値を基準としてAD変換部制御信号を生成し、AD変換部105に供給する。また、制御信号生成部503は、水平転送部タイミング設定値及びタイミング制御カウンタ502から供給されるカウント値を基準として水平転送部制御信号を生成し、水平転送部106に供給する。

【0039】

タイミング制御カウンタ504は、タイミング制御カウンタ502から供給されるカウント値をもとに生成されるタイミングをトリガとしてカウント動作を行い、制御信号生成部505にカウント値を出力する。

【0040】

制御信号生成部505は、データ処理部タイミング設定値及びタイミング制御カウンタ504から供給されるカウント値を基準としてデータ処理部制御信号を生成し、データ処理部107に供給する。データ処理部制御信号には、読み出しデータ選択信号が含まれる。読み出しデータ選択信号は、タイミング制御カウンタ504から供給されるカウント値が設定値cnt_op (pは1以上6以下の整数)となるタイミングで切り替わり、読み出すデータを選択するために用いられる。読み出しデータ選択信号の値は、データ処理部107の設定値cnt_o1, cnt_o2, cnt_o3, cnt_o4, cnt_o5, cnt_o6に対して、それぞれ異なる値となるように割り当てる。本実施形態では、設定値cnt_o1に対して1、設定値cnt_o2に対して2、設定値cnt_o3に対して3、設定値cnt_o4に対して4、設定値cnt_o5に対して5、設定値cnt_o6に対して6を割り当てるものとする。

【0041】

データ処理部107は、例えば図7に示すように、画像生成データ用記憶部601と、焦点検出データ用記憶部602と、読み出し行選択部603, 604と、演算部605と、により構成されうる。

【0042】

画像生成データ用記憶部601は、同時にAD変換を行う行数に対応する数の保持部S2_vl1~S2_vl6を有する。焦点検出データ用記憶部602は、同時にAD変換を行う行数に対応する数の保持部S1_vl1~S1_vl6を有する。画像生成データ用記憶部601の保持部S2_vl1, S2_vl3, S2_vl5及び焦点検出データ用記憶部602の保持部S1_vl1, S1_vl3, S1_vl5は、読み出し行選択部603に接続されている。画像生成データ用記憶部601の保持部S2_vl2, S2_vl4, S2_vl6及び焦点検出データ用記憶部602の保持部S1_vl2, S1_vl4, S1_vl6は、読み出し行選択部604に接続されている。読み出し行選択部603及び読み出し行選択部604は、演算部605に接続されている。演算部605は、信号出力部108に接続されている。読み出し行選択部603及び読み出し行選択部604には、制御部102から読み出しデータ選択信号が供給される。

【0043】

画像生成データ用記憶部601及び焦点検出データ用記憶部602の各々には、水平転送部106から水平転送線402を介して出力されるデータch_vl1~ch_vl6が供給される。画像生成データ用記憶部601に供給されたデータch_vl1~ch_vl6は、画像生成データ用記憶部601の保持部S2_vl1~S2_vl6にそれぞれ格納される。保持部S2_vl1~S2_vl6に格納されたデータが画像生成用のデータ(画像生成データ)となる。また、焦点検出データ用記憶部602に供給されたデータch_vl1~ch_vl6は、焦点検出データ用記憶部602の保持部S1_vl1~S1_vl6にそれぞれ格納される。保持部S1_vl1~S1_vl6に格納された

10

20

30

40

50

データが焦点検出用のデータ（焦点検出データ）となる。

【0044】

読み出し行選択部603には、保持部S2__v11, S2__v13, S2__v15から読み出された画像生成データと、保持部S1__v11, S1__v13, S1__v15から読み出された焦点検出データと、が入力される。読み出し行選択部603は、読み出しデータ選択信号に応じて、入力されたこれらデータの中から何れか1つを選択し、演算部605へと出力する。

【0045】

読み出し行選択部604には、保持部S2__v12, S2__v14, S2__v16から読み出された画像生成データと、保持部S1__v12, S1__v14, S1__v16から読み出された焦点検出データと、が入力される。読み出し行選択部604は、読み出しデータ選択信号に応じて、入力されたこれらデータの中から何れか1つを選択し、演算部605へと出力する。

【0046】

読み出し行選択部603に供給される読み出しデータ選択信号と読み出し行選択部604に供給される読み出しデータ選択信号は共通である。したがって、読み出しデータ選択信号が1のときには、保持部S1__v11及び保持部S1__v12に保持されているデータが選択される。読み出しデータ選択信号が2のときには、保持部S2__v11及び保持部S2__v12に保持されているデータが選択される。読み出しデータ選択信号が3のときには、保持部S1__v13及び保持部S1__v14に保持されているデータが選択される。読み出しデータ選択信号が4のときには、保持部S2__v13及び保持部S2__v14に保持されているデータが選択される。読み出しデータ選択信号が5のときには、保持部S1__v15及び保持部S1__v16に保持されているデータが選択される。読み出しデータ選択信号が6のときには、保持部S2__v15及び保持部S2__v16に保持されているデータが選択される。

【0047】

演算部605には、読み出し行選択部603, 604により選択されたデータが供給される。演算部605は、入力された各データに対して黒レベル補正などの演算処理を行い、信号出力部108へと出力する。

【0048】

このように、本実施形態におけるデータ処理部107は、同時にAD変換され水平転送された6行分の画像生成データと、同時にAD変換され水平転送された6行分の焦点検出データとを、2行ずつ順次選択して読み出し、演算処理した後に出力する。読み出し行選択部603, 604の2つの読み出し行選択部を有することにより、2行のデータを同時に読み出し、データ処理をすることができる。

【0049】

次に、本実施形態による撮像装置の駆動方法について、図8乃至図10を用いて説明する。図8乃至図10は、本実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【0050】

図8には、AD変換部105、水平転送部106、データ処理部107及び信号出力部108の駆動例を示している。本駆動例は、6行分の画素信号に対して同時にAD変換を行い、2行単位で1画素ずつ順次出力するものである。なお、各列に配された出力線の数を第1の数、信号出力部108が並行して出力するデータの行数を第2の数とすると、第1の数は第2の数の整数倍である。

【0051】

まず、1行目から6行目の画素Pの画素信号をAD変換し、そのデータをデータ処理部107内の記憶部に書き込む動作について述べる。

【0052】

時刻T1において、撮像装置1は、外部のCPU101から水平同期信号HDを受信す

10

20

30

40

50

る。制御部 102 は、水平同期信号 HD に応じて、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値を初期値（例えば 0）にリセットする。タイミング制御カウンタ 502 のカウント値は、画素信号の AD 変換からデータ処理部 107 の画像生成データ用記憶部 601 及び焦点検出データ用記憶部 602 にデータを格納するまでのタイミングを管理するために用いられる。時刻 T1 は、水平期間 H1 の開始のタイミングとなる。

【0053】

次いで、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値が設定値 cnt_a1 となる時刻 T1a1 において、列 AD コンバータ 203 は、1 行目から 6 行目の全列の画素 P の焦点検出データ S1 に対する AD 変換を同時に開始する。ここで、これらデータの AD 変換に要する時間は Ta1 であるものとする。

10

【0054】

次いで、焦点検出データ S1 の AD 変換が完了した時刻（時刻 T1a1 から時間 Ta1 が経過した時刻）以降の時刻 T1s1 において、焦点検出データ S1 を AD 変換したデジタルデータは、保持部 204 へと一括転送される。ここでは、生成される 1 行目のデータ群を S1_vl1 (H1)、2 行目のデータ群を S1_vl2 (H1)、3 行目のデータ群を S1_vl3 (H1)、と呼ぶものとする。また、4 行目のデータ群を S1_vl4 (H1)、5 行目のデータ群を S1_vl5 (H1)、6 行目のデータ群を S1_vl6 (H1)、と呼ぶものとする。

【0055】

時刻 T1s1 以降、保持部 204 が保持するデータ群 S1_vl# (H1)（ここで、# は 1 ~ 6 の整数）は、水平転送部 106 を介して 6 行単位で 1 画素ずつデータ処理部 107 へと転送される。データ処理部 107 に転送されたデータは、焦点検出データ用記憶部 602 に書き込まれる。ここで、これらデータの転送に要する時間は Ts1 であるものとする。

20

【0056】

次いで、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値が設定値 cnt_a2 となる時刻 T1a2 において、列 AD コンバータ 203 は、1 行目から 6 行目の全列の画素 P の画像生成データ S2 に対する AD 変換を同時に開始する。ここで、これらデータの AD 変換に要する時間は Ta2 であるものとする。

【0057】

次いで、画像生成データ S2 の AD 変換が完了した時刻（時刻 T1a2 から時間 Ta2 が経過した時刻）以降の時刻 T1s2 において、画像生成データ S2 を AD 変換したデジタルデータは、保持部 204 へと一括転送される。ここでは、生成される 1 行目のデータ群を S2_vl1 (H1)、2 行目のデータ群を S2_vl2 (H1)、3 行目のデータ群を S2_vl3 (H1)、と呼ぶものとする。また、4 行目のデータ群を S2_vl4 (H1)、5 行目のデータ群を S2_vl5 (H1)、6 行目のデータ群を S2_vl6 (H1)、と呼ぶものとする。

30

【0058】

時刻 T1s2 以降、保持部 204 が保持するデータ群 S2_vl# (H1)（ここで、# は 1 ~ 6 の整数）は、水平転送部 106 を介して 6 行単位で 1 画素ずつデータ処理部 107 へと転送される。データ処理部 107 に転送されたデータは、画像生成データ用記憶部 601 に書き込まれる。ここで、これらデータの転送に要する時間は Ts2 であるものとする。

40

【0059】

続く時刻 T1o において、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値が設定値 cnt_o に達したものとする。制御部 102 は、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値が設定値 cnt_o に達したことに応じて、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値を初期値にリセットする。その後、タイミング制御カウンタ 504 はカウントアップを開始する。タイミング制御カウンタ 504 は、データ処理部 107 の画像生成データ用記憶部 601 及び焦点検出データ用記憶部 602 に格納されたデータの読み出しから信号出力

50

部 108 にデータを出力するまでのタイミングを管理するために用いられる。

【0060】

続く時刻 T_{101} において、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o1} に達したものとす。制御信号生成部 505 は、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o1} に達したことに応じて、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_{o1} に割り当てられている値である 1 に設定する。同様に、制御信号生成部 505 は、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o2} に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_{o2} に割り当てられている値である 2 に設定する。また、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o3} に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_{o3} に割り当てられている値である 3 に設定する。また、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o4} に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_{o4} に割り当てられている値である 4 に設定する。また、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o5} に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_{o5} に割り当てられている値である 5 に設定する。また、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_{o6} に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_{o6} に割り当てられている値である 6 に設定する。

10

【0061】

データ処理部 107 は、制御部 102 から供給される読み出しデータ選択信号に応じて、画像生成データ用記憶部 601 又は焦点検出データ用記憶部 602 から対応する 2 行のデータを選択し、読み出しを開始する。データ処理部 107 は、設定値 cnt_{o1} , cnt_{o2} , cnt_{o3} , cnt_{o4} , cnt_{o5} , cnt_{o6} の大小関係に制約はなく、任意の順序及びタイミングで、画像生成データ及び焦点検出データを読み出す。読み出された各データは、演算部 605 においてデータ処理され、信号出力部 108 から出力される。ここで、焦点検出データの読み出しに要する時間は T_{o1} であり、画像生成データの読み出しに要する時間は T_{o2} であるものとする。

20

【0062】

続く時刻 T_{20} において、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値が設定値 cnt_o に達したものとす。制御部 102 は、タイミング制御カウンタ 502 のカウント値が設定値 cnt_o に達したことに応じて、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値を再び初期値にリセットする。

30

【0063】

時刻 T_{10} から時刻 T_{20} までの期間において、設定値 cnt_{op} (p は 1 以上 6 以下の整数) が、タイミング制御カウンタ 504 が取り得ない値である場合、設定値 cnt_{op} によって選択される画像生成データ及び焦点検出データは読み出されない。これにより、同時に AD 変換された 6 行の画像生成データ及び焦点検出データのうちの一部は出力されない。

【0064】

データを出力するのに必要な期間は、以下のように表される。ここで、 n は焦点検出データの読み出し行数であり、 m は画像生成データの読み出し行数である。この期間は、1 水平期間の長さ t_{HD} 以下である必要がある。

40

$$T_{o1} \times n / 2 + T_{o2} \times m / 2$$

【0065】

図 8 のタイミングチャートは、6 行分の焦点検出データ及び画像生成データの総てを出力する場合であり、以下のように表される。

$$T_{o1} \times 3 + T_{o2} \times 3 \quad t_{HD}$$

【0066】

以上のようにして、1 行目から 6 行目の画素 P のデータは、6 行分が同時に AD 変換され、2 行分のデータが 1 画素ずつ撮像装置 1 から出力される。

【0067】

50

7行目から12行目の画素Pのデータは、時刻T2に入力される水平同期信号HDに基づいて、1行目から6行目の画素Pのデータと同様に処理される。以後同様に、6行毎に同じ処理を繰り返し行い、総ての行の画素Pのデータを出力する。つまり、時刻T_n (nは0より大きい整数)に入力される水平同期信号HDに基づいて処理されるデータは、((n-1)×6+1)行目から(n×6)行目の画素Pのデータとなる。

【0068】

図9には、AD変換部105、水平転送部106、データ処理部107及び信号出力部108の他の駆動例を示している。本駆動例は、画像生成データを6行分出力し、焦点検出データを4行分のみ出力するものである。以下では、図8の駆動例との差分を中心に説明をする。

【0069】

時刻T1から時刻T1₀まで、すなわち((n-1)×6+1)行目から(n×6)行目の画素PのデータをAD変換し、変換後のデータをデータ処理部107に書き込むまでの動作については、図8の駆動例と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0070】

時刻T1₀において、データ処理部107の画像生成データ用記憶部601には、1行目から6行目の画素Pに対応する6行分の画像生成データが格納されている。また、データ処理部107の焦点検出データ用記憶部602には、1行目から6行目の画素Pに対応する6行分の焦点検出データが格納されている。

【0071】

本駆動例において、設定値cnt₀₁, cnt₀₂, cnt₀₄, cnt₀₅, cnt₀₆は、タイミング制御カウンタ504が取り得る値の最大値よりも小さい値に設定されている。一方、設定値cnt₀₃は、タイミング制御カウンタ504が取り得る値の最大値よりも大きな値に設定されている。

【0072】

続く時刻T1₀₁において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt₀₁に達したものとする。制御信号生成部505は、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt₀₁に達したことに応じて、読み出しデータ選択信号を設定値cnt₀₁に割り当てられている値である1に設定する。同様に、制御信号生成部505は、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt₀₂に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値cnt₀₂に割り当てられている値である2に設定する。また、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt₀₄に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値cnt₀₄に割り当てられている値である4に設定する。また、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt₀₅に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値cnt₀₅に割り当てられている値である5に設定する。また、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt₀₆に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値cnt₀₆に割り当てられている値である6に設定する。

【0073】

データ処理部107は、制御部102から供給される読み出しデータ選択信号に応じて、画像生成データ用記憶部601又は焦点検出データ用記憶部602から対応する2行のデータを選択し、図8の駆動例と同様に読み出しを開始する。読み出された各データは、演算部605においてデータ処理され、信号出力部108から出力される。信号出力部108から出力される信号のうち、焦点検出データに対応する信号の数は、画素部104から並行して出力される画素信号の数よりも少ない。

【0074】

図9の駆動例においては、タイミング制御カウンタ504のカウント値は設定値cnt₀₃の値とならないため、読み出しデータ選択信号は設定値cnt₀₃に割り当てられている値である3になることはない。つまり、読み出しデータ選択信号が3に対応する焦点検出データ用記憶部602の保持部S1_{v13}, S1_{v14}に保持されているデ

10

20

30

40

50

ータは出力されない。したがって、1水平期間中に同時にAD変換される6行分の焦点検出データのうち、4行分の焦点検出データのみが出力され、2行分の焦点検出データは出力されない。

【0075】

図9の駆動例において、データを出力するのに必要な期間は、 $(T_{o1} \times 2 + T_{o2} \times 3)$ となる。図9の駆動例において、水平同期信号HDの周期を t_{HD}' とすると、データを出力するのに必要な期間は、以下のように表される。

$$T_{o1} \times 2 + T_{o2} \times 3 \quad t_{HD}'$$

【0076】

図9の駆動例における水平同期信号HDの周期 t_{HD}' は、図8の駆動例における水平同期信号HDの周期 t_{HD} よりも短く、図8の駆動例よりも1水平期間を短縮することができる。

10

【0077】

図10には、AD変換部105、水平転送部106、データ処理部107及び信号出力部108の他の駆動例を示している。本駆動例は、画像生成データを6行分出力し、焦点検出データを2行分のみ出力するものである。以下では、図8の駆動例との差分を中心に説明をする。

【0078】

時刻 T_1 から時刻 T_{10} まで、すなわち $((n-1) \times 6 + 1)$ 行目から $(n \times 6)$ 行目の画素PのデータをAD変換し、変換後のデータをデータ処理部107に書き込むまでの動作については、図8の駆動例と同様であるため、ここでは説明を省略する。

20

【0079】

時刻 T_{10} において、データ処理部107の画像生成データ用記憶部601には、1行目から6行目の画素Pに対応する6行分の画像生成データが格納されている。また、データ処理部107の焦点検出データ用記憶部602には、1行目から6行目の画素Pに対応する6行分の焦点検出データが格納されている。

【0080】

本駆動例において、設定値 cnt_o2 、 cnt_o3 、 cnt_o4 、 cnt_o6 は、タイミング制御カウンタ504が取り得る値の最大値よりも小さい値に設定されている。一方、設定値 cnt_o1 、 cnt_o5 は、タイミング制御カウンタ504が取り得る値の最大値よりも大きな値に設定されている。

30

【0081】

続く時刻 T_{102} において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値 cnt_o2 に達したものとする。制御信号生成部505は、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値 cnt_o2 に達したことに応じて、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_o2 に割り当てられている値である2に設定する。同様に、制御信号生成部505は、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値 cnt_o3 に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_o3 に割り当てられている値である3に設定する。また、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値 cnt_o4 に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_o4 に割り当てられている値である4に設定する。また、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値 cnt_o6 に達すると、読み出しデータ選択信号を設定値 cnt_o6 に割り当てられている値である6に設定する。

40

【0082】

データ処理部107は、制御部102から供給される読み出しデータ選択信号に応じて、画像生成データ用記憶部601又は焦点検出データ用記憶部602から対応する2行のデータを選択し、図8の駆動例と同様に読み出しを開始する。読み出された各データは、演算部605においてデータ処理され、信号出力部108から出力される。信号出力部108から出力される信号のうち、焦点検出データに対応する信号の数は、画素部104から並行して出力される画素信号の数よりも少ない。

50

【0083】

図10の駆動例においては、タイミング制御カウンタ504のカウント値は設定値 cnt_o1 , cnt_o5 の値とならないため、読み出しデータ選択信号は設定値 cnt_o1 , cnt_o5 に割り当てられている値である1及び5になることはない。つまり、読み出しデータ選択信号が1に対応する焦点検出データ用記憶部602の保持部 $S1_vl1$, $S1_vl2$ に保持されているデータは出力されない。また、読み出しデータ選択信号が5に対応する焦点検出データ用記憶部602の保持部 $S1_vl5$, $S1_vl6$ に保持されているデータは出力されない。したがって、1水平期間中に同時にAD変換される6行分の焦点検出データのうち、2行分の焦点検出データのみが出力され、4行分の焦点検出データは出力されない。

10

【0084】

図10の駆動例において、データを出力するのに必要な期間は、 $(T_{o1} \times 1 + T_{o2} \times 3)$ となる。図10の駆動例において、水平同期信号HDの周期を t_{HD} とすると、データを出力するのに必要な期間は、以下のように表される。

$$T_{o1} \times 1 + T_{o2} \times 3 \quad t_{HD}$$

【0085】

図10の駆動例における水平同期信号HDの周期 t_{HD} は、図9の駆動例における水平同期信号HDの周期 t_{HD}' よりも短く、図8の駆動例よりも1水平期間を更に短縮することができる。

20

【0086】

このように、本実施形態の駆動方法によれば、同時にAD変換する行数に依存せず、焦点検出データを出力する行数を適宜選択できるため、焦点検出データの密度をより細かく調整することができる。これにより、読み出し動作の高速化とAF性能とを両立させることができる。

【0087】

なお、上記駆動例では、6行分の画像生成データを総て出力しているが、焦点検出データと同様に間引いてもよい。

【0088】

[第2実施形態]

本発明の第2実施形態による撮像装置について、図11を用いて説明する。第1実施形態による撮像装置と同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。図11は、本実施形態による撮像装置におけるデータ処理部の構成例を示す概略図である。

30

【0089】

本実施形態による撮像装置の全体構成は、図1に示す第1実施形態による撮像装置と同様である。以下に、第1実施形態による撮像装置とは異なる点を中心に、本実施形態による撮像装置の構成を説明する。

【0090】

本実施形態の撮像装置における制御部102は、構成上は図6に示す第1実施形態の撮像装置における制御部102と同じであるが、制御信号生成部505がデータ処理部制御信号の1つとして生成する読み出しデータ選択信号が異なっている。すなわち、本実施形態の制御部102が出力する読み出しデータ選択信号は、同時に読み出すデータを2行以上指定できるように構成されている。

40

【0091】

本実施形態における読み出しデータ選択信号は、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値 cnt_o1p 又は設定値 cnt_o2p (p は1以上6以下の整数) となるタイミングで切り替わり、読み出すデータを選択するために用いられる。

【0092】

制御部102は、タイミング制御カウンタ504のカウント値と設定値 cnt_o1p とが等しいとき、焦点検出データ用記憶部602に保持されている6行分の焦点検出デー

50

タの中から対応する 1 行を選択するように読み出しデータ選択信号を設定する。また、制御部 102 は、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値と設定値 `cnt_o2p` とが等しいとき、画像生成データ用記憶部 601 に保持されている 6 行分の画像生成データの中から対応する 1 行を選択するように読み出しデータ選択信号を設定する。

【0093】

ここでは、読み出しデータ選択信号が 7 ビットの信号であるものとする。そして、読み出しデータ選択信号のビット [0] を、設定値 `cnt_o1p` であるか設定値 `cnt_o2p` であるかの判別用に割り当てるものとする。また、読み出しデータ選択信号のビット [p] (p は 1 以上 6 以下の整数) を、設定値 `cnt_o1p`, `cnt_o2p` に割り当てるものとする。つまり、読み出しデータ選択信号のビット [0] は、画像生成データ及び焦点検出データのうちの一方を選択する信号となる。また、読み出しデータ選択信号のビット [n] (n は 1 以上 6 以下の整数) は、保持部 `S1_v1n` 及び保持部 `S2_v1n` を選択する信号となる。

10

【0094】

本実施形態の撮像装置におけるデータ処理部 107 は、図 11 に示すように、データ処理部 107 の読み出し行選択部 603, 604 の構成が、第 1 実施形態の撮像装置におけるデータ処理部 107 (図 7) とは異なっている。

【0095】

すなわち、本実施形態の撮像装置におけるデータ処理部 107 の読み出し行選択部 603 及び読み出し行選択部 604 の各々は、図 11 に示すように、読み出しデータ選択部 6000, 6001 と、加算部 6002 と、を有する。読み出し行選択部 603, 604 への入力データは、第 1 実施形態と同じである。

20

【0096】

読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6000 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] の値に応じて、保持部 `S2_v11` のデータ及び保持部 `S1_v11` のデータのうちの一方を選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6000 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] の値に応じて、保持部 `S2_v13` のデータ及び保持部 `S1_v13` のデータのうちの一方を選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6000 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] の値に応じて、保持部 `S2_v15` のデータ及び保持部 `S1_v15` のデータのうちの一方を選択するセレクタを有する。

30

【0097】

読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6001 は、読み出しデータ選択信号のビット [1] の値に応じて、保持部 `S2_v11` のデータ及び保持部 `S1_v11` のデータのうちの一方か 0 かを選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6001 は、読み出しデータ選択信号のビット [3] の値に応じて、保持部 `S2_v13` のデータ及び保持部 `S1_v13` のデータのうちの一方か 0 かを選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6001 は、読み出しデータ選択信号のビット [5] の値に応じて、保持部 `S2_v15` のデータ及び保持部 `S1_v15` のデータのうちの一方か 0 かを選択するセレクタを有する。

40

【0098】

読み出し行選択部 603 の加算部 6002 は、読み出し行選択部 603 の読み出しデータ選択部 6001 から出力される値を加算して出力する。

【0099】

同様に、読み出し行選択部 604 の読み出しデータ選択部 6000 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] の値に応じて、保持部 `S2_v12` のデータ及び保持部 `S1_v12` のデータのうちの一方を選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部 604 の読み出しデータ選択部 6000 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] の値に応じて、保持部 `S2_v14` のデータ及び保持部 `S1_v14` のデータのうちの一方を選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部 604 の読み出しデータ選択部 6000 は

50

、読み出しデータ選択信号のビット[0]の値に応じて、保持部S2__v16のデータ及び保持部S1__v16のデータのうちの一方を選択するセレクタを有する。

【0100】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2]の値に応じて、保持部S2__v12のデータ及び保持部S1__v12のデータのうちの一方か0かを選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[4]の値に応じて、保持部S2__v14のデータ及び保持部S1__v14のデータのうちの一方か0かを選択するセレクタを有する。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[6]の値に応じて、保持部S2__v16のデータ及び保持部S1__v16のデータのうちの一方か0かを選択するセレクタを有する。

10

【0101】

読み出し行選択部604の加算部6002は、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001から出力されるデータの値を加算して出力する。

【0102】

このように、読み出し行選択部603, 604は、制御部102から供給される読み出しデータ選択信号に従って、画像生成データ用記憶部601及び焦点検出データ用記憶部602に格納されているデータを選択し、選択されたデータの値を加算して出力する。

【0103】

以下、具体的な例を挙げ、読み出し行選択部603, 604の構成及び動作をより詳細に説明する。なお、読み出し行選択部603と読み出し行選択部604とは、入力されるデータは異なるが構成は同じであるため、ここでは読み出し行選択部603を用いて構成及び動作を説明する。

20

【0104】

読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]によって、保持部S1__v11~S1__v16に保持されている焦点検出データ及び保持部S2__v11~S2__v16に保持されている画像生成データのいずれか一方を選択する。ここでは、読み出しデータ選択信号のビット[0]がHighレベルのときに焦点検出データを選択し、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルのときに画像生成データを選択するものとする。

30

【0105】

読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択部6000で選択されたデータのうちの、加算部6002に入力するデータを選択する。例えば、読み出しデータ選択部6000で焦点検出データが選択されている場合において、読み出しデータ選択信号のビット[n] (nは1以上6以下の整数)がHighレベルであるときには、保持部S1__v1nの焦点検出データを選択する。また、読み出しデータ選択部6000で画像生成データが選択されている場合において、読み出しデータ選択信号のビット[n] (nは1以上6以下の整数)がHighレベルであるときには、保持部S2__v1nの画像生成データを選択する。読み出しデータ選択信号のビット[n] (nは1以上6以下の整数)がLowレベルであるときには、読み出しデータ選択部6000の出力にかかわらず、加算部6002に0を入力する。

40

【0106】

第1実施形態においては、画像生成データ用記憶部601及び焦点検出データ用記憶部602から同時に読み出す行の数は常に2行で固定であった。これに対し、本実施形態においては、画像生成データ用記憶部601及び焦点検出データ用記憶部602から同時に読み出す行の数に対する制約はない。つまり、読み出しデータ選択信号のビット[1]からビット[6]のうち、Highレベルとなるビットは、いくつでもよい。

【0107】

例えば、読み出しデータ選択部6000において焦点検出データが選択されている場合に、読み出しデータ選択信号のビット[1]からビット[6]の総てが同時にHighレ

50

ベルであったものとする。この場合、読み出し行選択部 603 の加算部 6002 には、保持部 S1_v11, S1_v13, S1_v15 のデータが同時に入力され、加算部 6002 は第 1 の読み出しデータとして S1_v11 + S1_v13 + S1_v15 を演算部 605 に出力する。また、読み出し行選択部 604 の加算部 6002 には、保持部 S1_v12, S1_v14, S1_v16 のデータが同時に入力され、加算部 6002 は第 2 の読み出しデータとして S1_v12 + S1_v14 + S1_v16 を演算部 605 に出力する。

【0108】

次に、本実施形態による撮像装置の駆動方法について、図 12 及び図 13 を用いて説明する。図 12 及び図 13 は、本実施形態による撮像装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

10

【0109】

第 1 実施形態では、1 水平期間中に同時に A/D 変換された焦点検出データのうち一部のデータを出力しないようにすることで、1 水平期間を短くした。これに対し、本実施形態では、1 水平期間中に同時に A/D 変換された焦点検出データを行方向に加算することによってデータ量を削減し、1 水平期間を短くする。

【0110】

図 12 には、A/D 変換部 105、水平転送部 106、データ処理部 107 及び信号出力部 108 の駆動例を示している。本駆動例は、6 行分の画像生成データを 2 行ずつ非加算で出力し、6 行分の焦点検出データを 3 行ずつ加算して 2 行分のデータとして出力するものである。具体的には、保持部 S2_v11, S2_v12 に保持されているデータを同時に出力し、保持部 S2_v13, S2_v14 に保持されているデータを同時に出力し、保持部 S2_v15, S2_v16 に保持されているデータを同時に出力する。また、保持部 S1_v11, S1_v13, S1_v15 に保持されているデータを加算して 1 行分のデータとして出力すると同時に、保持部 S1_v12, S1_v14, S1_v16 に保持されているデータを加算して 1 行分のデータとして出力する。以下では、図 8 の駆動例との差分を中心に説明をする。

20

【0111】

時刻 T1 から時刻 T1o まで、すなわち $(n-1) \times 6 + 1$ 行目から $(n \times 6)$ 行目の画素 P のデータを A/D 変換し、変換後のデータをデータ処理部 107 に書き込むまでの動作については、図 8 の駆動例と同様であるため、ここでは説明を省略する。

30

【0112】

時刻 T1o において、データ処理部 107 の画像生成データ用記憶部 601 には、1 行目から 6 行目の画素 P に対応する 6 行分の画像生成データが格納されている。また、データ処理部 107 の焦点検出データ用記憶部 602 には、1 行目から 6 行目の画素 P に対応する 6 行分の焦点検出データが格納されている。

【0113】

本駆動例において、画像生成データの読み出しタイミングを制御する設定値 cnt_o21 と設定値 cnt_o22 とは等しく、設定値 cnt_o23 と設定値 cnt_o24 とは等しく、設定値 cnt_o25 と設定値 cnt_o26 とは等しい。また、焦点検出データの読み出しタイミングを制御する設定値 cnt_o11, cnt_o12, cnt_o13, cnt_o14, cnt_o15, cnt_o16 は総て等しい。これら総ての設定値は、タイミング制御カウンタ 504 が取り得る値の最大値よりも小さい値に設定されている。

40

【0114】

続く時刻 T1o1 において、タイミング制御カウンタ 504 のカウント値が設定値 cnt_o21, cnt_o22 に達したものとする。これにより、設定値 cnt_o21, cnt_o22 に対応する読み出しデータ選択信号のビット [0] が Low レベル、ビット [1], [2] が High レベルとなり、その他のビットは Low となる。

【0115】

50

読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[1]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v11を選択し、読み出し行選択部603の加算部6002に入力する。また、読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[3],[5]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v13,S2_v15は選択せず、読み出し行選択部603の加算部6002に0を入力する。以上により、読み出し行選択部603の出力は保持部S2_v11に保持されているデータとなる。

【0116】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v12に保持されているデータを選択し、読み出し行選択部604の加算部6002に入力する。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[4],[6]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v14,S2_v16に保持されているデータは選択しない。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出し行選択部604の加算部6002に0を入力する。以上により、読み出し行選択部604の出力は保持部S2_v12に保持されているデータとなる。

【0117】

続く時刻T1o2において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt_o11,cnt_o12,cnt_o13,cnt_o14,cnt_o15,cnt_o16に達したものとする。これにより、設定値cnt_o11,cnt_o12,cnt_o13,cnt_o14,cnt_o15,cnt_o16に対応する読み出しデータ選択信号のビット[0]がHighレベルとなる。また、読み出しデータ選択信号のビット[1]からビット[6]の総てがHighレベルとなる。

【0118】

読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がHighレベルであることに応じて、焦点検出データを選択する。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[1],[3],[5]がHighレベルであることに応じて、保持部S1_v11,S1_v13,S1_v15のデータを選択する。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、選択した保持部S1_v11,S1_v13,S1_v15のデータを読み出し行選択部603の加算部6002に入力する。以上により、保持部S1_v11,S1_v13,S1_v15に保持されているデータの加算値が読み出し行選択部603の出力となる。

【0119】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がHighレベルであることに応じて、焦点検出データを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2],[4],[6]がHighレベルであることに応じて、保持部S1_v12,S1_v14,S1_v16のデータを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、選択した保持部S1_v12,S1_v14,S1_v16のデータを読み出し行選択部604の加算部6002に入力する。以上により、保持部S1_v12,S1_v14,S1_v16に保持されているデータの加算値が読み出し行選択部604の出力となる。

【0120】

続く時刻T1o3において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt_o23,cnt_o24に達したものとする。これにより、設定値cnt_o23,

10

20

30

40

50

cnt_o24に対応する読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベル、ビット[3],[4]がHighレベルとなり、その他のビットはLowとなる。

【0121】

読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[3]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v13のデータを選択し、読み出し行選択部603の加算部6002に inputs。また、読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[1],[5]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v11,S2_v15のデータは選択しない。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出し行選択部603の加算部6002に0を inputs。以上により、読み出し行選択部603の出力は保持部S2_v13に保持されているデータとなる。

10

【0122】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[4]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v14のデータを選択し、読み出し行選択部604の加算部6002に inputs。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2],[6]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v12,S2_v16のデータは選択しない。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出し行選択部604の加算部6002に0を inputs。以上により、読み出し行選択部604の出力は保持部S2_v14に保持されているデータとなる。

20

【0123】

続く時刻T1o4において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt_o25,cnt_o26に達したものとす。これにより、設定値cnt_o25,cnt_o26に対応する読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベル、ビット[5],[6]がHighレベルとなり、その他のビットはLowとなる。

【0124】

読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[5]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v15のデータを選択し、読み出し行選択部603の加算部6002に inputs。また、読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[1],[3]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v11,S2_v13のデータは選択しない。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出し行選択部603の加算部6002に0を inputs。以上により、読み出し行選択部603の出力は保持部S2_v15に保持されているデータとなる。

30

40

【0125】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[6]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v16のデータを選択し、読み出し行選択部604の加算部6002に inputs。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2],[4]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v12,S2_v14のデータは選択しない。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出し行選択部604の加算部6002に0を inputs。以上により、読み出し行選択部604の出力は保持部

50

S 2 __ v 1 6 に保持されているデータとなる。

【 0 1 2 6 】

読み出し行選択部 6 0 3 , 6 0 4 から出力された各データは、演算部 6 0 5 においてデータ処理され、信号出力部 1 0 8 から出力される。信号出力部 1 0 8 から出力される信号のうち、焦点検出データに対応する信号の数は、画素部 1 0 4 から並行して出力される画素信号の数よりも少ない。

【 0 1 2 7 】

図 1 2 の駆動例において、データを出力するのに必要な期間は、 $(T_{o1} \times 1 + T_{o2} \times 3)$ となり、図 8 及び図 9 の駆動例の場合よりも短く、図 1 0 の駆動例の場合と同じである。1 水平期間の周期も図 1 0 に示す駆動例と同等であり、図 8 及び図 9 の駆動例よりも 1 水平期間を短縮することができる。

10

【 0 1 2 8 】

図 1 3 には、A D 変換部 1 0 5、水平転送部 1 0 6、データ処理部 1 0 7 及び信号出力部 1 0 8 の他の駆動例を示している。本駆動例は、6 行分の画像生成データを 2 行ずつ非加算で出力し、6 行分の焦点検出データのうちの 4 行分の焦点検出データを 2 行ずつ加算して 2 行分のデータとして出力するものである。本駆動例では、加算に用いなかった焦点検出データは出力しない。以下では、図 1 2 の駆動例との差分を中心に説明をする。

【 0 1 2 9 】

時刻 T 1 から時刻 T 1 o まで、すなわち $(n - 1) \times 6 + 1$ 行目から $(n \times 6)$ 行目の画素 P のデータを A D 変換し、変換後のデータをデータ処理部 1 0 7 に書き込むまでの動作については、図 1 2 の駆動例と同様であるため、ここでは説明を省略する。

20

【 0 1 3 0 】

時刻 T 1 o において、データ処理部 1 0 7 の画像生成データ用記憶部 6 0 1 には、1 行目から 6 行目の画素 P に対応する 6 行分の画像生成データが格納されている。また、データ処理部 1 0 7 の焦点検出データ用記憶部 6 0 2 には、1 行目から 6 行目の画素 P に対応する 6 行分の焦点検出データが格納されている。

【 0 1 3 1 】

本駆動例において、画像生成データの読み出しタイミングを制御する設定値 cnt __ o 2 1 , cnt __ o 2 2 , cnt __ o 2 3 , cnt __ o 2 4 , cnt __ o 2 5 , cnt __ o 2 6 の関係は、図 1 2 の駆動例の場合と同じである。また、焦点検出データの読み出しタイミングを制御する設定値 cnt __ o 1 1 , cnt __ o 1 3 , cnt __ o 1 4 , cnt __ o 1 6 は、タイミング制御カウンタ 5 0 4 が取り得る値の最大値よりも小さい等しい値に設定されている。設定値 cnt __ o 1 2 , cnt __ o 1 5 は、タイミング制御カウンタ 5 0 4 が取り得る値の最大値よりも大きな値に設定されている。

30

【 0 1 3 2 】

続く時刻 T 1 o 1 において、タイミング制御カウンタ 5 0 4 のカウント値が設定値 cnt __ o 2 1 , cnt __ o 2 2 に達したものとす。これにより、設定値 cnt __ o 2 1 , cnt __ o 2 2 に対応する読み出しデータ選択信号のビット [0] が L o w レベル、ビット [1] , [2] が H i g h レベルとなり、その他のビットは L o w となる。

40

【 0 1 3 3 】

読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 0 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] が L o w レベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [1] が H i g h レベルであることに応じて、保持部 S 2 __ v 1 1 のデータを選択し、読み出し行選択部 6 0 3 の加算部 6 0 0 2 に入力する。また、読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [3] , [5] が L o w レベルであることに応じて、保持部 S 2 __ v 1 3 , S 2 __ v 1 5 のデータは選択しない。読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出し行選択部 6 0 3 の加算部 6 0 0 2 に 0 を入力する。以上により、読み出し行選択部 6 0 3 の出力は保持部 S 2 __ v 1 1 に保持されているデータとなる。

50

【0134】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2]がHighレベルであることに応じて、保持部S2_v12のデータを選択し、読み出し行選択部604の加算部6002に inputsする。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[4]、[6]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v14、S2_v16のデータは選択しない。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出し行選択部604の加算部6002に0を inputsする。以上により、読み出し行選択部604の出力は保持部S2_v12に保持されているデータとなる。

10

【0135】

続く時刻T102において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt_o11、cnt_o13、cnt_o14、cnt_o16に達したものとす。これにより、設定値cnt_o11、cnt_o13、cnt_o14、cnt_o16に対応する読み出しデータ選択信号のビット[0]、[1]、[3]、[4]、[6]がHighレベルとなる。読み出しデータ選択信号のその他のビット[2]、[5]はLowレベルとなる。

【0136】

読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がHighレベルであることに応じて、焦点検出データを選択する。読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[1]、[3]がHighレベルであることに応じて、保持部S1_v11、S1_v13のデータを選択し、読み出し行選択部603の加算部6002に inputsする。また、読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[5]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v15のデータは選択せず、読み出し行選択部603の加算部6002に0を inputsする。以上により、保持部S1_v11、S1_v13に保持されているデータの加算値が読み出し行選択部603の出力となる。

20

【0137】

読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号のビット[0]がHighレベルであることに応じて、焦点検出データを選択する。読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[4]、[6]がHighレベルであることに応じて、保持部S1_v14、S1_v16のデータを選択し、読み出し行選択部604の加算部6002に inputsする。また、読み出し行選択部604の読み出しデータ選択部6001は、読み出しデータ選択信号のビット[2]がLowレベルであることに応じて、保持部S2_v12のデータは選択せず、読み出し行選択部603の加算部6002に0を inputsする。以上により、保持部S1_v14、S1_v16に保持されているデータの加算値が読み出し行選択部604の出力となる。

30

40

【0138】

なお、保持部S1_v12、S1_v15に保持されているデータは、読み出しデータ選択信号の対応するビットがHighレベルになることはないため、読み出されない。

【0139】

続く時刻T103において、タイミング制御カウンタ504のカウント値が設定値cnt_o23、cnt_o24に達したものとす。これにより、設定値cnt_o23、cnt_o24に対応する読み出しデータ選択信号のビット[0]がLowレベル、ビット[3]、[4]がHighレベルとなり、その他のビットはLowとなる。

【0140】

読み出し行選択部603の読み出しデータ選択部6000は、読み出しデータ選択信号

50

のビット [0] が L o w レベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [3] が H i g h レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 3 のデータを選択し、読み出し行選択部 6 0 3 の加算部 6 0 0 2 に入力する。また、読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [1] , [5] が L o w レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 1 , S 2 _ v 1 5 のデータは選択しない。読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出し行選択部 6 0 3 の加算部 6 0 0 2 に 0 を入力する。以上により、読み出し行選択部 6 0 3 の出力は保持部 S 2 _ v 1 3 に保持されているデータとなる。

【 0 1 4 1 】

読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 0 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] が L o w レベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [4] が H i g h レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 4 のデータを選択し、読み出し行選択部 6 0 4 の加算部 6 0 0 2 に入力する。また、読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [2] , [6] が L o w レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 2 , S 2 _ v 1 6 のデータは選択しない。読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出し行選択部 6 0 4 の加算部 6 0 0 2 に 0 を入力する。以上により、読み出し行選択部 6 0 4 の出力は保持部 S 2 _ v 1 4 に保持されているデータとなる。

【 0 1 4 2 】

続く時刻 T 1 o 4 において、タイミング制御カウンタ 5 0 4 のカウント値が設定値 c n t _ o 2 5 , c n t _ o 2 6 に達したものとす。これにより、設定値 c n t _ o 2 5 , c n t _ o 2 6 に対応する読み出しデータ選択信号のビット [0] が L o w レベル、ビット [5] , [6] が H i g h レベルとなり、その他のビットは L o w となる。

【 0 1 4 3 】

読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 0 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] が L o w レベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [5] が H i g h レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 5 のデータを選択し、読み出し行選択部 6 0 3 の加算部 6 0 0 2 に入力する。また、読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [1] , [3] が L o w レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 1 , S 2 _ v 1 3 のデータは選択しない。読み出し行選択部 6 0 3 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出し行選択部 6 0 3 の加算部 6 0 0 2 に 0 を入力する。以上により、読み出し行選択部 6 0 3 の出力は保持部 S 2 _ v 1 5 に保持されているデータとなる。

【 0 1 4 4 】

読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 0 は、読み出しデータ選択信号のビット [0] が L o w レベルであることに応じて、画像生成データを選択する。読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [6] が H i g h レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 6 のデータを選択し、読み出し行選択部 6 0 4 の加算部 6 0 0 2 に入力する。また、読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出しデータ選択信号のビット [2] , [4] が L o w レベルであることに応じて、保持部 S 2 _ v 1 2 , S 2 _ v 1 4 のデータは選択しない。読み出し行選択部 6 0 4 の読み出しデータ選択部 6 0 0 1 は、読み出し行選択部 6 0 4 の加算部 6 0 0 2 に 0 を入力する。以上により、読み出し行選択部 6 0 4 の出力は保持部 S 2 _ v 1 6 に保持されているデータとなる。

【 0 1 4 5 】

読み出し行選択部 6 0 3 , 6 0 4 から出力された各データは、演算部 6 0 5 においてデータ処理され、信号出力部 1 0 8 から出力される。信号出力部 1 0 8 から出力される信号

10

20

30

40

50

のうち、焦点検出データに対応する信号の数は、画素部 104 から並行して出力される画素信号の数よりも少ない。

【0146】

図13の駆動例において、データを出力するのに必要な期間は、 $(T_{o1} \times 1 + T_{o2} \times 3)$ となり、図12の駆動例の場合と同じである。

【0147】

このように、本実施形態によれば、6行分の焦点検出データを、選択的に加算又は間引くことによりデータ量を削減するので、1水平期間の周期を短縮し、読み出し動作を高速化することができる。

【0148】

なお、本実施形態では6行分の画像生成データを加算することなく出力しているが、焦点検出データと同様に加算するようにしてもよい。

【0149】

[第3実施形態]

本発明の第3実施形態による撮像装置の駆動方法について、図9を参照して説明する。第1及び第2実施形態による撮像装置と同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。

【0150】

第1実施形態においては、データ処理部107に格納された焦点検出データのうちの一部を出力しないように構成することで、1水平期間を短くし、読み出し速度の高速化を図っている。このとき、データ処理部107から出力されることのない焦点検出データは、データ処理部107から出力される他のデータと同様、AD変換や水平転送を経て、データ処理部107の焦点検出データ用記憶部602に書き込まれている。

【0151】

しかしながら、データ処理部107から出力されることのないデータについては、そもそもデータ処理部107に格納する必要はなく、AD変換や水平転送等の処理を行う必要もない。これらデータについてAD変換や水平転送等の処理を行わなければ、消費電力を削減することも可能である。

【0152】

本実施形態では、データ処理部107から出力しないデータに対するAD変換や水平転送を停止し、消費電力を削減しうる撮像装置の駆動例を説明する。なお、ここでは図9の駆動例において消費電力を削減する例を示すが、第1及び第2実施形態に示した他の駆動例においても、本実施形態の手法を同様に適用することが可能である。

【0153】

図9の駆動例において、データ処理部107の焦点検出データ用記憶部602に記憶される焦点検出データのうち、保持部S1_v11, S1_v12, S1_v15, S1_v16に保持されているデータは、データ処理部107から出力される。一方、データ処理部107内の焦点検出データ用記憶部602に記憶される焦点検出データのうち、保持部S1_v13, S1_v14に保持されているデータは、データ処理部107から出力されない。

【0154】

そこで、本実施形態では、以下に示す手段により、焦点検出データ用記憶部602の保持部S1_v11, S1_v12, S1_v15, S1_v16にはデータを格納するが、保持部S1_v13, S1_v14にはデータを格納しないようにする。

【0155】

まず、図9の駆動例におけるAD変換期間Ta1において、信号線cM_v13及び信号線cM_v14(Mは1からmの整数)に接続される列AD変換部、すなわち、列ADコンバータ203及び保持部204の動作を停止する。例えば、信号線cM_v13とcM_v14に接続される列AD変換部の電源を遮断し、当該列AD変換部を停止する。これにより、当該列AD変換部を駆動しない分、消費電力を低減することができる。

10

20

30

40

50

【0156】

また、図9の駆動例における水平転送期間 T_{s1} において、信号線 cM_vl3 、 cM_vl4 に対応するデジタルデータ $adout_cM_vl3$ 、 $adout_cM_vl4$ が出力される水平転送線402の水平転送動作を停止する。例えば、データ ch_vl3 、 ch_vl4 に対応する水平転送線402の水平転送クロックをゲーティングすることにより、水平転送動作を停止する。これにより、当該水平転送線の水平転送動作を停止する分、消費電力を低減することができる。

【0157】

このように、本実施形態によれば、列AD変換部及び水平転送部で消費される電力を低減することができる。

10

【0158】

なお、本実施形態では、データ処理部107から出力しない焦点検出データに対応する画素信号に対するAD変換及び水平転送を停止することにより消費電力を削減したが、AD変換及び水平転送のうち的一方のみを停止するようにしてもよい。例えば、AD変換については総ての焦点検出データに対して実施し、水平転送については一部の焦点検出データに対してのみ実施する。この場合、AD変換及び水平転送の双方を実施しない場合と比較して消費電力の削減効果は下がるが、AD変換及び水平転送の双方を実施する場合と比較して消費電力を削減することができる。

【0159】

また、本実施形態では、6行分の画像生成データを総てデータ処理部107から出力する場合を想定しているが、焦点検出データと同様、必ずしも総ての画像生成データをデータ処理部107から出力する必要はない。この場合、データ処理部107から出力しない画像生成データに対するAD変換や水平転送を停止し、消費電力を削減してもよい。

20

【0160】

[第4実施形態]

本発明の第4実施形態による撮像システムについて、図14を用いて説明する。図14は、本実施形態による撮像システムの概略構成を示すブロック図である。

【0161】

上記第1乃至第3実施形態で述べた撮像装置1は、種々の撮像システムに適用可能である。適用可能な撮像システムの例としては、デジタルスチルカメラ、デジタルカムコーダ、監視カメラ、複写機、ファックス、携帯電話、車載カメラ、観測衛星などが挙げられる。また、レンズなどの光学系と撮像装置とを備えるカメラモジュールも、撮像システムに含まれる。図14には、これらのうちの一例として、デジタルスチルカメラのブロック図を例示している。

30

【0162】

図14に例示した撮像システム700は、撮像装置701、被写体の光学像を撮像装置701に結像させるレンズ702、レンズ702を通過する光量を可変にするための絞り704、レンズ702の保護のためのバリア706を有する。レンズ702及び絞り704は、撮像装置701に光を集光する光学系である。撮像装置701は、第1乃至第3実施形態のいずれかで説明した撮像装置1であって、レンズ702により結像された光学像を画像データに変換する。

40

【0163】

撮像システム700は、また、撮像装置701より出力される出力信号の処理を行う信号処理部708を有する。信号処理部708は、撮像装置701が出力するデジタル信号から画像データの生成を行う。また、信号処理部708は必要に応じて各種の補正、圧縮を行って画像データを出力する動作を行う。撮像装置701は、信号処理部708で処理されるデジタル信号を生成するAD変換部を備える。AD変換部は、撮像装置701の光電変換部が形成された半導体層(半導体基板)に形成されていてもよいし、撮像装置701の光電変換部が形成された半導体層とは別の半導体基板に形成されていてもよい。また、信号処理部708が撮像装置701と同一の半導体基板に形成されていてもよい。

50

【 0 1 6 4 】

撮像システム 7 0 0 は、更に、画像データを一時的に記憶するためのメモリ部 7 1 0、外部コンピュータ等と通信するための外部インターフェース部（外部 I / F 部） 7 1 2 を有する。更に撮像システム 7 0 0 は、撮像データの記録又は読み出しを行うための半導体メモリ等の記録媒体 7 1 4、記録媒体 7 1 4 に記録又は読み出しを行うための記録媒体制御インターフェース部（記録媒体制御 I / F 部） 7 1 6 を有する。なお、記録媒体 7 1 4 は、撮像システム 7 0 0 に内蔵されていてもよく、着脱可能であってもよい。

【 0 1 6 5 】

更に撮像システム 7 0 0 は、各種演算とデジタルスチルカメラ全体を制御する全体制御・演算部 7 1 8、撮像装置 7 0 1 と信号処理部 7 0 8 に各種タイミング信号を出力するタイミング発生部 7 2 0 を有する。ここで、タイミング信号などは外部から入力されてもよく、撮像システム 7 0 0 は少なくとも撮像装置 7 0 1 と、撮像装置 7 0 1 から出力された出力信号を処理する信号処理部 7 0 8 とを有すればよい。

10

【 0 1 6 6 】

撮像装置 7 0 1 は、撮像信号を信号処理部 7 0 8 に出力する。信号処理部 7 0 8 は、撮像装置 7 0 1 から出力される撮像信号に対して所定の信号処理を実施し、画像データを出力する。信号処理部 7 0 8 は、撮像信号を用いて、画像を生成する。

【 0 1 6 7 】

このように、本実施形態によれば、第 1 乃至第 3 実施形態による撮像装置 1 を適用した撮像システムを実現することができる。

20

【 0 1 6 8 】

[第 5 実施形態]

本発明の第 5 実施形態による撮像システム及び移動体について、図 1 5 を用いて説明する。図 1 5 は、本実施形態による撮像システム及び移動体の構成を示す図である。

【 0 1 6 9 】

図 1 5 (a) は、車載カメラに関する撮像システムの一例を示したものである。撮像システム 8 0 0 は、撮像装置 8 1 0 を有する。撮像装置 8 1 0 は、上記第 1 乃至第 3 実施形態のいずれかに記載の撮像装置 1 である。撮像システム 8 0 0 は、撮像装置 8 1 0 により取得された複数の画像データに対し、画像処理を行う画像処理部 8 1 2 と、撮像システム 8 0 0 により取得された複数の画像データから視差（視差画像の位相差）の算出を行う視差取得部 8 1 4 を有する。また、撮像システム 8 0 0 は、算出された視差に基づいて対象物までの距離を算出する距離取得部 8 1 6 と、算出された距離に基づいて衝突可能性があるか否かを判定する衝突判定部 8 1 8 と、を有する。ここで、視差取得部 8 1 4 や距離取得部 8 1 6 は、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段の一例である。すなわち、距離情報とは、視差、デフォーカス量、対象物までの距離等に関する情報である。衝突判定部 8 1 8 はこれらの距離情報のいずれかを用いて、衝突可能性を判定してもよい。距離情報取得手段は、専用に設計されたハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアモジュールによって実現されてもよい。また、FPGA (Field Programmable Gate Array) やASIC (Application Specific Integrated circuit) 等によって実現されてもよいし、これらの組合せによって実現されてもよい。

30

40

【 0 1 7 0 】

撮像システム 8 0 0 は車両情報取得装置 8 2 0 と接続されており、車速、ヨーレート、舵角などの車両情報を取得することができる。また、撮像システム 8 0 0 は、衝突判定部 8 1 8 での判定結果に基づいて、車両に対して制動力を発生させる制御信号を出力する制御装置である制御 ECU 8 3 0 が接続されている。また、撮像システム 8 0 0 は、衝突判定部 8 1 8 での判定結果に基づいて、ドライバーへ警報を発する警報装置 8 4 0 とも接続されている。例えば、衝突判定部 8 1 8 の判定結果として衝突可能性が高い場合、制御 ECU 8 3 0 はブレーキをかける、アクセルを戻す、エンジン出力を抑制するなどして衝突を回避、被害を軽減する車両制御を行う。警報装置 8 4 0 は音等の警報を鳴らす、カーナビゲーションシステムなどの画面に警報情報を表示する、シートベルトやステアリングに

50

振動を与えるなどしてユーザに警告を行う。

【0171】

本実施形態では、車両の周囲、例えば前方又は後方を撮像システム800で撮像する。図15(b)に、車両前方(撮像範囲850)を撮像する場合の撮像システムを示した。車両情報取得装置820が、撮像システム800ないしは撮像装置810に指示を送る。このような構成により、測距の精度をより向上させることができる。

【0172】

上記では、他の車両と衝突しないように制御する例を説明したが、他の車両に追従して自動運転する制御や、車線からはみ出さないように自動運転する制御などにも適用可能である。更に、撮像システムは、自車両等の車両に限らず、例えば、船舶、航空機あるいは産業用ロボットなどの移動体(移動装置)に適用することができる。加えて、移動体に限らず、高度道路交通システム(ITS)等、広く物体認識を利用する機器に適用することができる。

10

【0173】

[変形実施形態]

本発明は、上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、いずれかの実施形態の一部の構成を他の実施形態に追加した例や、他の実施形態の一部の構成と置換した例も、本発明の実施形態である。

【0174】

また、上記実施形態に示した画素Pの回路構成は一例であり、これに限定されるものではない。画素Pは、対をなす瞳領域を通過した光を受光する光電変換部の組を少なくとも1対有する瞳分割画素であればよく、少なくとも2つの光電変換部を有していればよい。また、画素内読み出し回路の構成も図3に示す構成に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。

20

【0175】

また、上記実施形態では、画素部104の各列に6本の出力線を配し、6行分の画素信号を同時に出力する構成としたが、同時に画素信号を出力する行数は6行に限定されるものではない。また、データを間引く行数やデータを加算する行数も上記実施形態に限定されるものではなく、同時に画素信号を出力する行数等に応じて適宜変更が可能である。

【0176】

また、上記第4及び第5実施形態に示した撮像システムは、本発明の光電変換装置を適用しうる撮像システム例を示したものであり、本発明の光電変換装置を適用可能な撮像システムは図14及び図15に示した構成に限定されるものではない。

30

【0177】

なお、上記実施形態は、いずれも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

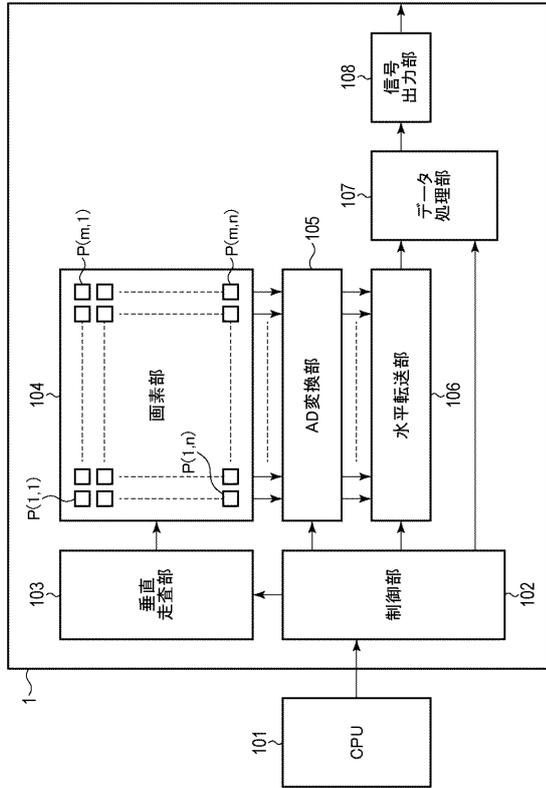
【符号の説明】

【0178】

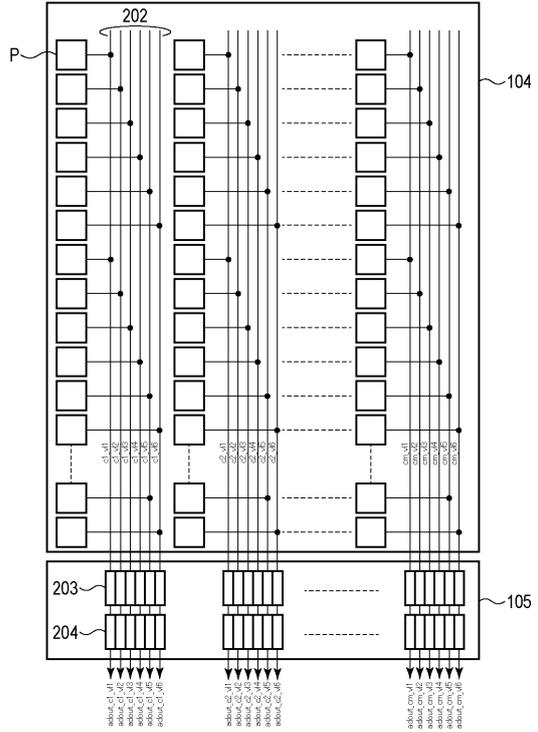
- 1 ... 撮像装置
- 102 ... 制御部
- 104 ... 画素部
- 105 ... AD変換部
- 107 ... データ処理部
- 601 ... 画像生成データ用記憶部
- 602 ... 焦点検出データ用記憶部
- 603, 604 ... 読み出しデータ選択部

40

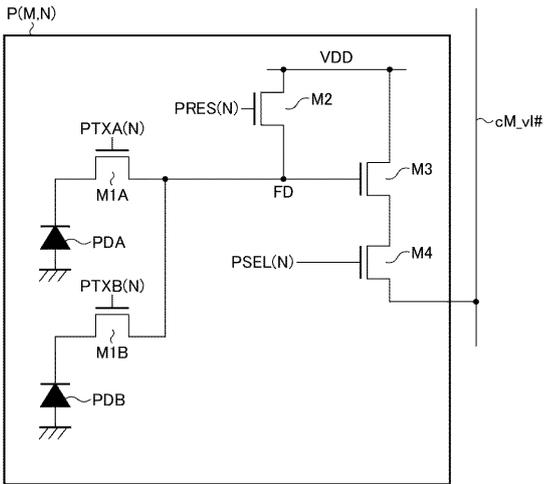
【 図 1 】



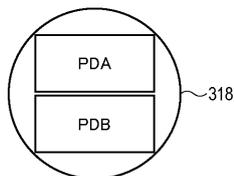
【 図 2 】



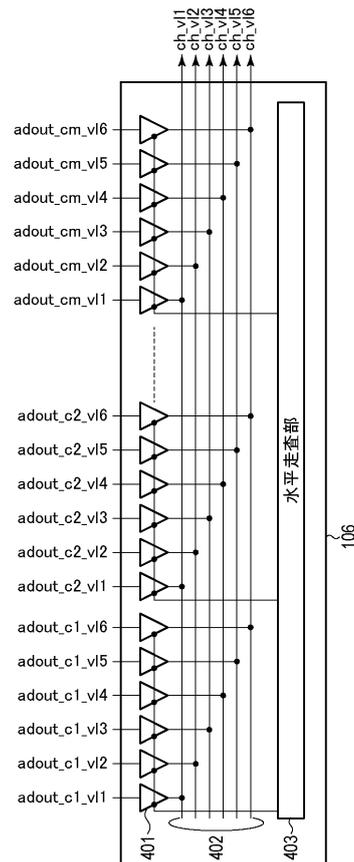
【 図 3 】



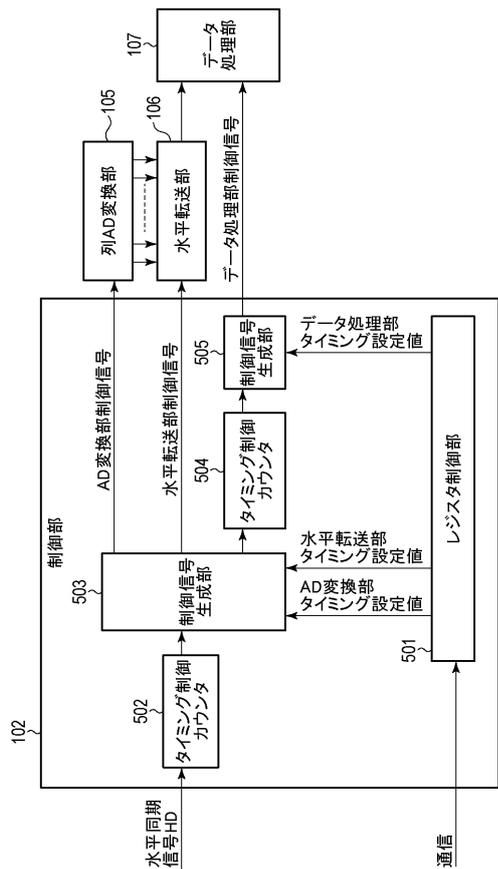
【 図 4 】



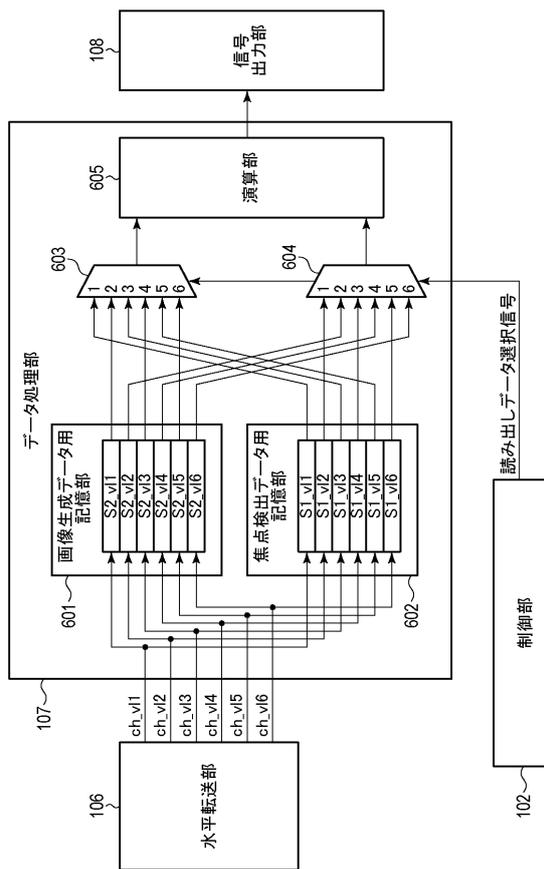
【 図 5 】



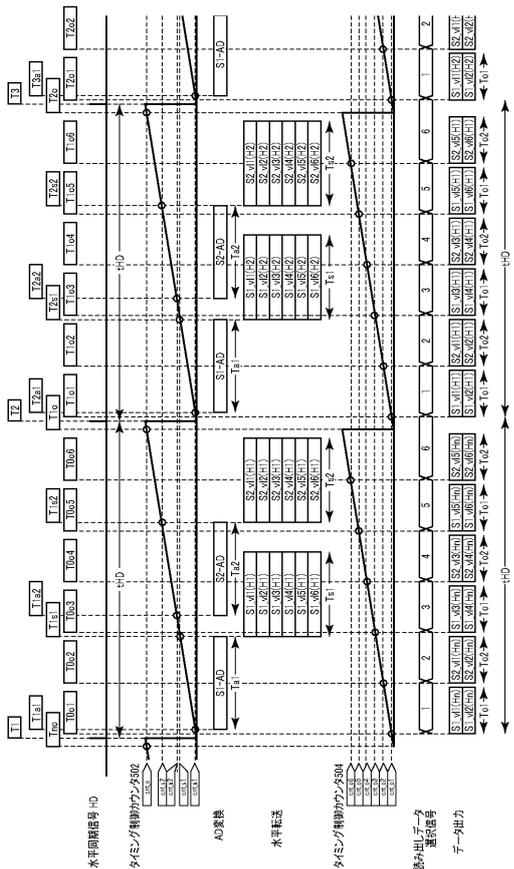
【 図 6 】



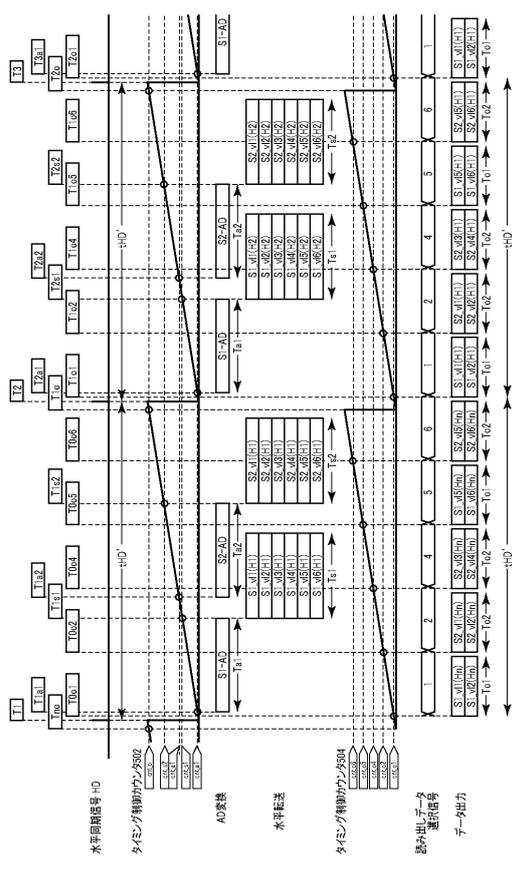
【 図 7 】



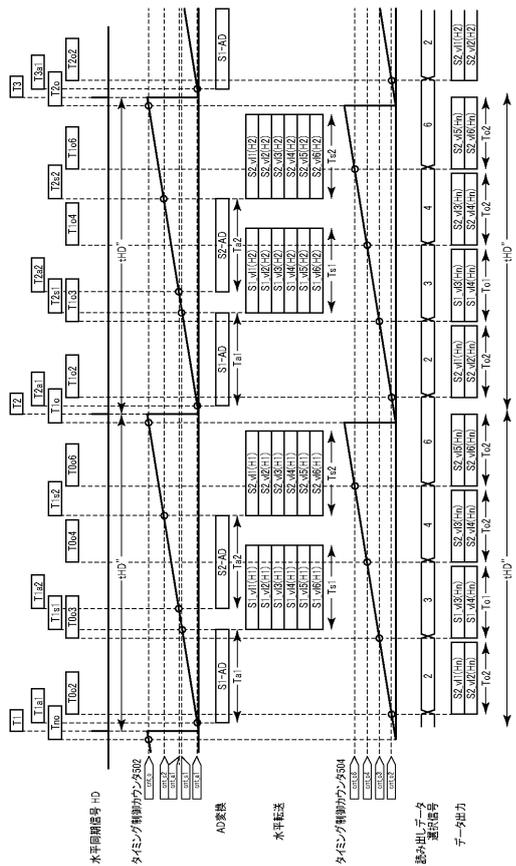
【 図 8 】



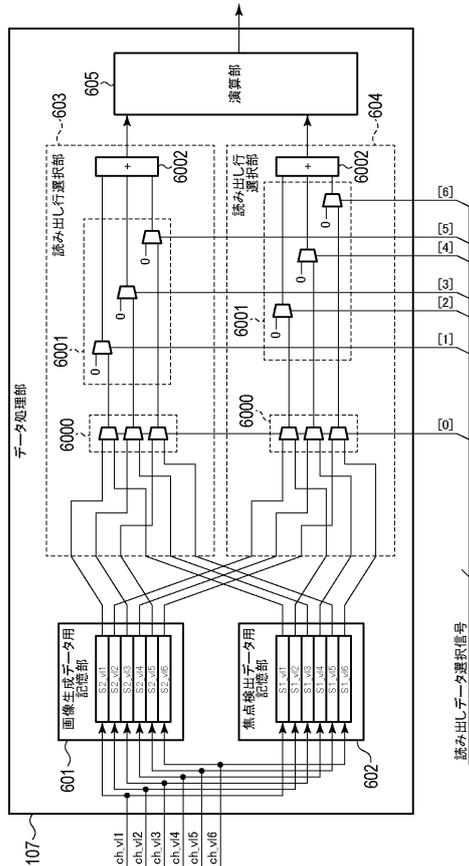
【 図 9 】



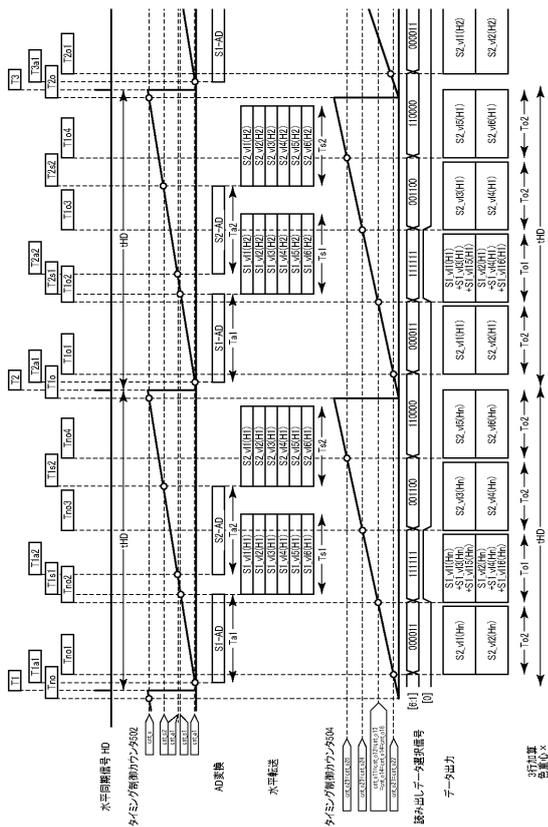
【図 10】



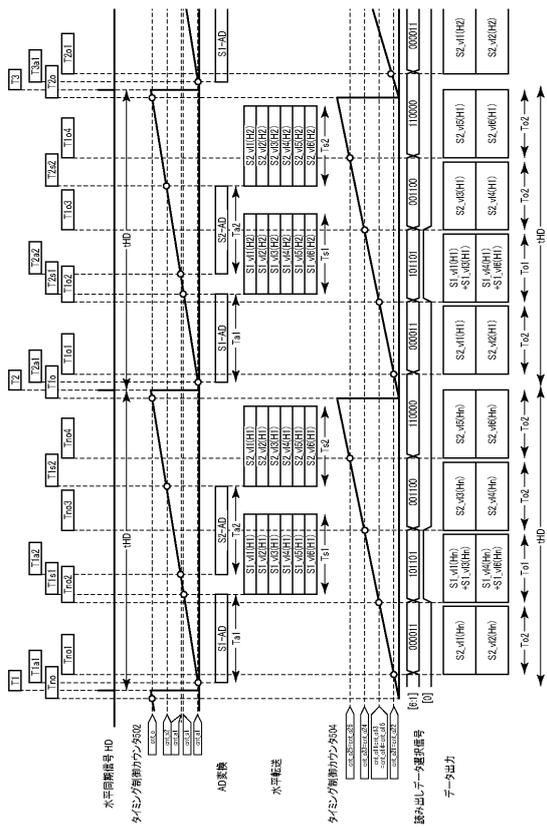
【図 11】



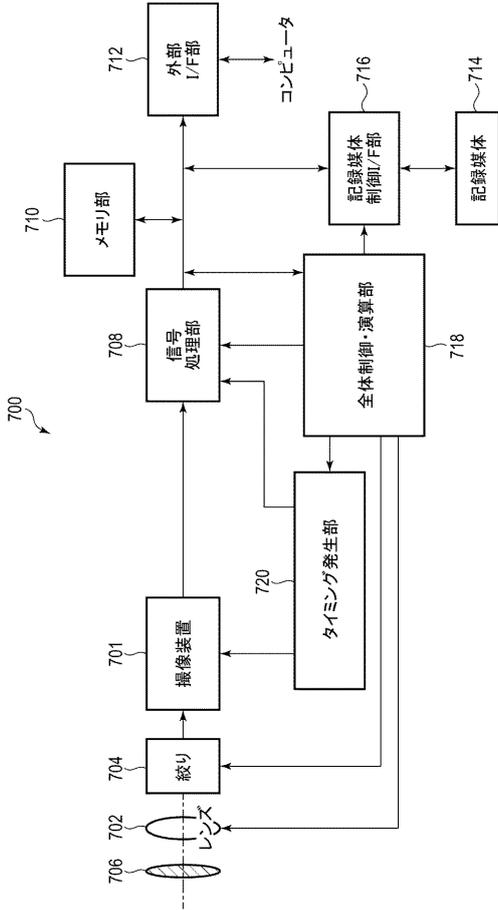
【図 12】



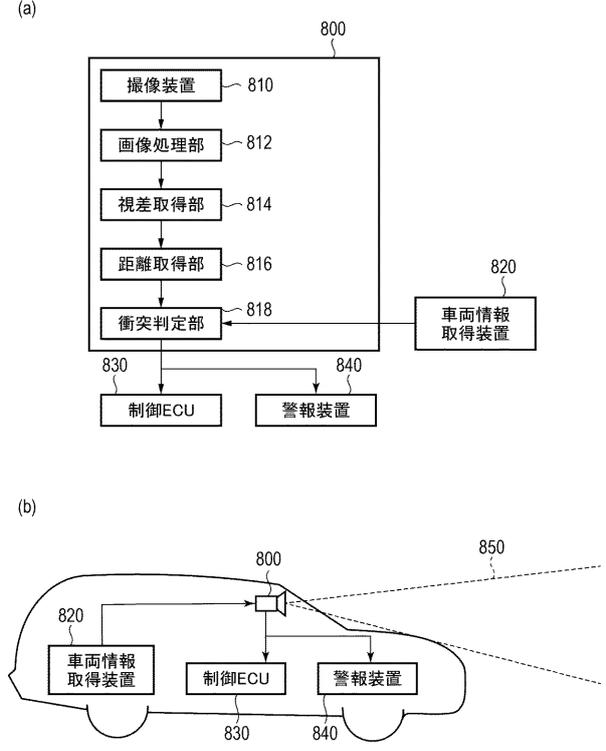
【図 13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 識名 紀之

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

(72)発明者 竹中 真太郎

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

Fターム(参考) 5C024 CX37 CY17 EX12 GX03 GX14 GY39 GY41 GZ24 HX23 HX32
HX58