

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6541324号
(P6541324)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	9/07	(2006.01)	HO4N	9/07	A
HO4N	5/374	(2011.01)	HO4N	9/07	C
HO4N	5/341	(2011.01)	HO4N	5/374	
			HO4N	5/341	

請求項の数 20 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-213122 (P2014-213122)	(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
(22) 出願日	平成26年10月17日(2014.10.17)	(74) 代理人	100090273 弁理士 園分 孝悦
(65) 公開番号	特開2016-82453 (P2016-82453A)	(72) 発明者	高堂 寿士 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
(43) 公開日	平成28年5月16日(2016.5.16)	審査官	大室 秀明
審査請求日	平成29年10月17日(2017.10.17)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置及びその駆動方法、並びに、撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の波長帯と第2の波長帯と第3の波長帯とを有する光に対し、前記第1の波長帯に対する感度が、前記第2の波長帯と前記第3の波長帯との双方よりも高く、第1の画素信号を出力する第1の画素と、

前記第2の波長帯に対する感度が、前記第1の波長帯と前記第3の波長帯との双方よりも高く、第2の画素信号を出力する第2の画素と、

前記第3の波長帯に対する感度が、前記第1の波長帯と前記第2の波長帯との双方よりも高く、第3の画素信号を出力する第3の画素と、

前記光に対する感度が、前記第1の画素と前記第2の画素と前記第3の画素とのいずれよりも高く、第4の画素信号を出力する第4の画素とを含む画素部を備える固体撮像装置の駆動方法であって、

前記第1の画素から前記第1の画素信号を第1の出力間隔で出力し、前記第2の画素から前記第2の画素信号を第2の出力間隔で出力し、前記第3の画素から前記第3の画素信号を第3の出力間隔で出力し、前記第4の画素から前記第4の画素信号を第4の出力間隔で出力する出力工程と、

前記第1の画素信号、前記第2の画素信号、前記第3の画素信号および前記第4の画素信号に基づいて画像信号を生成する生成工程と、

を有し、

前記画像信号の輝度への前記第1の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第4の画

10

20

素信号の寄与度は、前記輝度への前記第2の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第3の画素信号の寄与度よりも高く、

前記第1の出力間隔および前記第4の出力間隔は、前記第2の出力間隔および前記第3の出力間隔よりも短いことを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項2】

前記第1の画素の電荷蓄積時間は、前記第2の画素および前記第3の画素の電荷蓄積時間よりも短いことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項3】

前記画素部は、

前記第1の画素が複数設けられた第1の画素群と、

前記第2の画素が複数設けられた第2の画素群と、

前記第3の画素が複数設けられた第3の画素群と

を更に有し、

第1の期間において、前記第1の画素群の前記第1の画素が前記第1の画素信号を出力し、前記第2の画素群のうちの一部の第2の画素が前記第2の画素信号を出力し、前記第3の画素群のうちの一部の第3の画素が前記第3の画素信号を出力し、

前記第1の期間とは別の第2の期間において、前記第1の画素群の前記第1の画素が前記第1の画素信号を出力し、

前記第2の期間に、前記第2の画素群のうちの前記一部の第2の画素とは別の第2の画素が前記第2の画素信号を出力し、

前記第2の期間に、前記第3の画素群のうちの前記一部の第3の画素とは別の第3の画素が前記第3の画素信号を出力することを特徴とする請求項1または2に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項4】

($m/n < 1$)となる正の整数 m および n において、

前記第2の画素群のうち m/n の数の第2の画素が、前記第1の期間に前記第2の画素信号を出力し、前記第2の画素群のうち $(1 - m/n)$ の数の第2の画素が、前記第2の期間に前記第2の画素信号を出力し、

前記第3の画素群のうち m/n の数の第3の画素が、前記第1の期間に前記第3の画素信号を出力し、前記第3の画素群のうち $(1 - m/n)$ の数の第3の画素が、前記第2の期間に前記第3の画素信号を出力することを特徴とする請求項3に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項5】

前記第1の画素が、赤色、緑色および青色の光のうち、緑色の光に対して最も高い感度を有する画素であり、

前記第2の画素が、赤色、緑色および青色の光のうち、赤色の光に対して最も高い感度を有する画素であり、

前記第3の画素が、赤色、緑色および青色の光のうち、青色の光に対して最も高い感度を有する画素であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項6】

前記第4の画素の電荷蓄積時間は、前記第2の画素および前記第3の画素の電荷蓄積時間よりも短いことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項7】

前記第4の出力間隔は、前記第1の出力間隔よりも短いことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項8】

前記画素部は、

前記第1の画素が複数設けられた第1の画素群と、

10

20

30

40

50

前記第 2 の画素が複数設けられた第 2 の画素群と、
 前記第 3 の画素が複数設けられた第 3 の画素群と、
 前記第 4 の画素が複数設けられた第 4 の画素群と
 を更に有し、

第 3 の期間において、前記第 4 の画素群の前記第 4 の画素が前記第 4 の画素信号を出力し、前記第 1 の画素群のうちの一部の第 1 の画素が前記第 1 の画素信号を出力し、前記第 2 の画素群のうちの一部の第 2 の画素が前記第 2 の画素信号を出力し、前記第 3 の画素群のうちの一部の第 3 の画素が前記第 3 の画素信号を出力し、

前記第 3 の期間とは別の第 4 の期間において、前記第 4 の画素群の前記第 4 の画素が前記第 4 の画素信号を出力し、

10

前記第 4 の期間に、前記第 1 の画素群のうちの前記一部の第 1 の画素とは別の第 1 の画素が前記第 1 の画素信号を出力し、

前記第 4 の期間に、前記第 2 の画素群のうちの前記一部の第 2 の画素とは別の第 2 の画素が前記第 2 の画素信号を出力し、

前記第 4 の期間に、前記第 3 の画素群のうちの前記一部の第 3 の画素とは別の第 3 の画素が前記第 3 の画素信号を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 9】

前記画素部は、前記光のうちの赤外光を検出し、第 5 の画素信号を出力する I R 画素を更に含み、

20

前記 I R 画素が前記第 5 の画素信号を出力する第 5 の出力間隔は、前記第 1 の出力間隔、前記第 2 の出力間隔および前記第 3 の出力間隔よりも長いことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 10】

前記画素部は、前記光のうちの赤外光を検出し、第 5 の画素信号を出力する I R 画素を更に含み、

前記 I R 画素が前記第 5 の画素信号を出力する第 5 の出力間隔は、前記第 1 の出力間隔よりも短いことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 11】

30

前記第 3 の出力間隔は、前記第 2 の出力間隔と同じであることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 12】

前記生成工程において前記画像信号を生成する生成間隔は、前記第 2 の出力間隔および前記第 3 の出力間隔よりも短いことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 13】

前記生成間隔は、前記第 1 の出力間隔と同じであることを特徴とする請求項 12 に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 14】

40

前記画像信号の輝度への前記第 4 の画素信号の寄与度は、前記輝度への前記第 1 の画素信号の寄与度よりも高いことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項 15】

第 1 の波長帯と第 2 の波長帯と第 3 の波長帯とを有する光に対し、前記第 1 の波長帯に対する感度が、前記第 2 の波長帯と前記第 3 の波長帯との双方よりも高く、第 1 の画素信号を出力する第 1 の画素と、前記第 2 の波長帯に対する感度が、前記第 1 の波長帯と前記第 3 の波長帯との双方よりも高く、第 2 の画素信号を出力する第 2 の画素と、前記第 3 の波長帯に対する感度が、前記第 1 の波長帯と前記第 2 の波長帯との双方よりも高く、第 3 の画素信号を出力する第 3 の画素と、前記光に対する感度が、前記第 1 の画素と前記第 2

50

の画素と前記第 3 の画素とのいずれよりも高く、第 4 の画素信号を出力する第 4 の画素とを含む画素部と、

前記第 1 の画素から前記第 1 の画素信号を第 1 の出力間隔で出力し、前記第 2 の画素から前記第 2 の画素信号を第 2 の出力間隔で出力し、前記第 3 の画素から前記第 3 の画素信号を第 3 の出力間隔で出力し、前記第 4 の画素から前記第 4 の画素信号を第 4 の出力間隔で出力するように前記画素部を制御するとともに、前記第 1 の画素信号、前記第 2 の画素信号、前記第 3 の画素信号および前記第 4 の画素信号に基づいて画像信号を生成する制御部と、

を有し、

前記画像信号の輝度への前記第 1 の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第 4 の画素信号の寄与度は、前記輝度への前記第 2 の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第 3 の画素信号の寄与度よりも高く、

前記第 1 の出力間隔および前記第 4 の出力間隔は、前記第 2 の出力間隔および前記第 3 の出力間隔よりも短いことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 16】

第 1 の画素信号を出力する緑色の画素と、第 2 の画素信号を出力する赤色の画素と、第 3 の画素信号を出力する青色の画素と、第 4 の画素信号を出力する白色の画素とを含む画素部と、

前記緑色の画素から前記第 1 の画素信号を第 1 の出力間隔で出力し、前記赤色の画素から前記第 2 の画素信号を第 2 の出力間隔で出力し、前記青色の画素から前記第 3 の画素信号を第 3 の出力間隔で出力し、前記白色の画素から前記第 4 の画素信号を第 4 の出力間隔で出力するように前記画素部を制御する制御部と、

を有し、

前記第 1 の出力間隔および前記第 4 の出力間隔は、前記第 2 の出力間隔および前記第 3 の出力間隔よりも短いことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 17】

前記制御部は、前記第 1 の画素信号、前記第 2 の画素信号、前記第 3 の画素信号および前記第 4 の画素信号に基づいて画像信号を生成し、

前記画像信号の輝度への前記第 1 の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第 4 の画素信号の寄与度は、前記輝度への前記第 2 の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第 3 の画素信号の寄与度よりも高いことを特徴とする請求項 16 に記載の固体撮像装置。

【請求項 18】

前記画像信号の輝度への前記第 4 の画素信号の寄与度は、前記輝度への前記第 1 の画素信号の寄与度よりも高いことを特徴とする請求項 17 に記載の固体撮像装置。

【請求項 19】

請求項 15 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置と、

前記固体撮像装置から出力される画像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。

【請求項 20】

前記固体撮像装置から出力される画像信号の欠損部を補間する画像補間部を更に有することを特徴とする請求項 19 に記載の撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置及びその駆動方法、並びに、当該固体撮像装置を有する撮像システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

カラー画像を取得する固体撮像装置においては、例えば、緑、赤、青に対応する波長帯の光を透過する分光特性を持つカラーフィルタを画素毎に配列し、単板で色情報を取得す

10

20

30

40

50

る方法が広く用いられている。

【0003】

カラーフィルタを配列した画素（撮像素子）においては、各色のカラーフィルタの透過率が異なるために、画素（撮像素子）の感度が色毎に異なる。そのため、電荷蓄積時間を等しく駆動した場合、あるカラーフィルタを備える画素にとって最適な電荷蓄積時間であっても、別のカラーフィルタを備える画素にとっては最適な蓄積時間になるとは限らない。

【0004】

下記の特許文献1には、各色画素を異なる蓄積時間で蓄積し、各蓄積時間の中心位置が一致するように駆動する撮像装置が開示されている。この撮像装置は、緑、赤、青の各色画素の蓄積開始時間と蓄積終了時間をそれぞれの色画素毎に変えて、蓄積時間の中心位置を揃えることを特徴としている。これにより、各色の画像信号出力を揃えるとともに、移動する対象を撮影した場合の色滲みを抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-219830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、従来の技術では、色毎の画像信号出力の間隔が同じであるため、緑よりも相対的に感度の低い青や赤の画素の出力を大きくする目的で画像信号出力間隔を延ばす場合、青や赤だけでなく相対的に感度の高い緑の画像信号出力間隔も延びることとなる。このため、時間方向の解像度が落ちて、動画時のぼけが目立つという課題があった。

【0007】

本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画像の品質を高める仕組みを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の固体撮像装置の駆動方法は、第1の波長帯と第2の波長帯と第3の波長帯とを有する光に対し、前記第1の波長帯に対する感度が、前記第2の波長帯と前記第3の波長帯との双方よりも高く、第1の画素信号を出力する第1の画素と、前記第2の波長帯に対する感度が、前記第1の波長帯と前記第3の波長帯との双方よりも高く、第2の画素信号を出力する第2の画素と、前記第3の波長帯に対する感度が、前記第1の波長帯と前記第2の波長帯との双方よりも高く、第3の画素信号を出力する第3の画素と、前記光に対する感度が、前記第1の画素と前記第2の画素と前記第3の画素とのいずれよりも高く、第4の画素信号を出力する第4の画素とを含む画素部を備える固体撮像装置の駆動方法であって、前記第1の画素から前記第1の画素信号を第1の出力間隔で出力し、前記第2の画素から前記第2の画素信号を第2の出力間隔で出力し、前記第3の画素から前記第3の画素信号を第3の出力間隔で出力し、前記第4の画素から前記第4の画素信号を第4の出力間隔で出力する出力工程と、前記第1の画素信号、前記第2の画素信号、前記第3の画素信号および前記第4の画素信号に基づいて画像信号を生成する生成工程と、を有し、前記画像信号の輝度への前記第1の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第4の画素信号の寄与度は、前記輝度への前記第2の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第3の画素信号の寄与度よりも高く、前記第1の出力間隔および前記第4の出力間隔は、前記第2の出力間隔および前記第3の出力間隔よりも短いことを特徴とする。

【0009】

本発明の固体撮像装置は、第1の波長帯と第2の波長帯と第3の波長帯とを有する光に対し、前記第1の波長帯に対する感度が、前記第2の波長帯と前記第3の波長帯との双方

10

20

30

40

50

よりも高く、第1の画素信号を出力する第1の画素と、前記第2の波長帯に対する感度が、前記第1の波長帯と前記第3の波長帯との双方よりも高く、第2の画素信号を出力する第2の画素と、前記第3の波長帯に対する感度が、前記第1の波長帯と前記第2の波長帯との双方よりも高く、第3の画素信号を出力する第3の画素と、前記光に対する感度が、前記第1の画素と前記第2の画素と前記第3の画素とのいずれよりも高く、第4の画素信号を出力する第4の画素とを含む画素部と、前記第1の画素から前記第1の画素信号を第1の出力間隔で出力し、前記第2の画素から前記第2の画素信号を第2の出力間隔で出力し、前記第3の画素から前記第3の画素信号を第3の出力間隔で出力し、前記第4の画素から前記第4の画素信号を第4の出力間隔で出力するように前記画素部を制御するとともに、前記第1の画素信号、前記第2の画素信号、前記第3の画素信号および前記第4の画素信号に基づいて画像信号を生成する制御部と、を有し、前記画像信号の輝度への前記第1の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第4の画素信号の寄与度は、前記輝度への前記第2の画素信号の寄与度および前記輝度への前記第3の画素信号の寄与度よりも高く、前記第1の出力間隔および前記第4の出力間隔は、前記第2の出力間隔および前記第3の出力間隔よりも短いことを特徴とする。

10

【0010】

本発明の撮像システムは、前記固体撮像装置と、前記固体撮像装置から出力される画像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。

【発明の効果】

【0011】

20

本発明によれば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画像の品質を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置のうち、画素部のみの概略構成の一例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置の回路構成の一例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。

【図4-1】本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置の各構成部の第1期間P1におけるタイミングチャートの一例を示す図である。

30

【図4-2】本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置の各構成部の第2期間P2におけるタイミングチャートの一例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態を示し、第1期間P1及び第2期間P2における第4k行から6行分の画素の画像信号の一例を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る固体撮像装置における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施形態を示し、第1期間P1～第3期間P3における第6k行から6行分の画素の画像信号の一例を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る固体撮像装置における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。

40

【図9】本発明の第3の実施形態に係る固体撮像装置の各構成部の第1期間P1におけるタイミングチャートの一例を示す図である。

【図10】本発明の第4の実施形態に係る固体撮像装置のうち、画素部のみの概略構成の一例を示す図である。

【図11】本発明の第4の実施形態に係る固体撮像装置における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。

【図12】本発明の第4の実施形態を示し、第1期間P1～第3期間P3における第6k行から6行分の画素の画像信号の一例を示す図である。

【図13】本発明の第5の実施形態に係る固体撮像装置における画像信号出力シーケンス

50

の一例を示す図である。

【図 1 4】本発明の第 5 の実施形態を示し、第 1 期間 P 1 及び第 2 期間 P 2 における第 6 k 行から 6 行分の画素の画像信号の一例を示す図である。

【図 1 5】本発明の第 6 の実施形態を示し、上述した各実施形態に係る固体撮像装置を含む撮像システムの概略構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態（実施形態）について説明する。

【0014】

（第 1 の実施形態）

まず、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

【0015】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る固体撮像装置のうち、画素部のみの概略構成の一例を示す図である。なお、図 1 では、簡単化のために、4 行×4 列の行列を構成するように配設された画素 1 1 0 が示されているが、実際には、より多くの行及び列を構成するように、より多くの画素 1 1 0 が配設されている。

【0016】

図 1 に示す画素部は、緑色近傍の波長帯（第 1 の波長帯）と赤色近傍の波長帯（第 2 の波長帯）と青色近傍の波長帯（第 3 の波長帯）とを有する光に対し、緑色近傍の波長帯に対する感度が、赤色近傍の波長帯と青色近傍の波長帯との双方よりも高い G 画素 1 1 0 - G（第 1 の画素）が複数設けられた G 画素群（第 1 の画素群）と、赤色近傍の波長帯に対する感度が、緑色近傍の波長帯と青色近傍の波長帯との双方よりも高い R 画素 1 1 0 - R（第 2 の画素）が複数設けられた R 画素群（第 2 の画素群）と、青色近傍の波長帯に対する感度が、緑色近傍の波長帯と赤色近傍の波長帯との双方よりも高い B 画素 1 1 0 - B（第 3 の画素）が複数設けられた B 画素群（第 3 の画素群）とを少なくとも含む。図 1 において、G 画素 1 1 0 - G、R 画素 1 1 0 - R 及び B 画素 1 1 0 - B は、それぞれ、"G"、"R"、"B"と示されている。本実施形態では、G 画素 1 1 0 - G、R 画素 1 1 0 - R 及び B 画素 1 1 0 - B の組が 2 行×2 列の行列を構成するように配設され、当該 2 行×2 列の行列が繰り返し配設される。G 画素 1 1 0 - G の駆動は制御線 TXG を介して制御され、R 画素 1 1 0 - R の駆動は制御線 TXR を介して制御され、B 画素 1 1 0 - B の駆動は制御線 TXB を介して制御される。また、各画素 1 1 0 の画像信号は、信号線（列信号線）1 3 1 を介して出力される。

【0017】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 1 0 0 の回路構成の一例を示す図である。図 2 において、図 1 に示す構成と同様の構成については同じ符号を付している。

【0018】

固体撮像装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、複数の画素 1 1 0 が行列状に配設された画素部、垂直選択回路 1 2 0、及び、出力部 1 3 0 を有して構成されている。また、出力部 1 3 0 は、信号線（列信号線）1 3 1、列回路 1 3 2、水平走査回路 1 3 3、及び、出力アンプ 1 3 4 を有して構成されている。なお、図 2 の画素部には、図 1 に示す画素部を構成する複数の画素 1 1 0 のうち、左上に位置する 2 行×2 列の画素 1 1 0 のみを図示している。

【0019】

本実施形態では、垂直選択回路 1 2 0 が出力する駆動信号によって各画素 1 1 0 が駆動され、各画素 1 1 0 の画像信号（画素信号）が信号線 1 3 1 に読み出される。つまり、本実施形態では、垂直選択回路 1 2 0 が、各画素 1 1 0 の駆動を制御する制御部である。

【0020】

各画素 1 1 0（R 画素 1 1 0 - R、G 画素 1 1 0 - G、B 画素 1 1 0 - B）は、光電変換部 1 1 1、転送トランジスタ 1 1 2、増幅トランジスタ 1 1 3、及び、フローティング

10

20

30

40

50

ディフュージョン部（FD部）116を有して構成されている。また、各画素110（R画素110-R、G画素110-G、B画素110-B）は、リセットトランジスタ114、及び、選択トランジスタ115を更に有していてもよい。

【0021】

光電変換部111は、例えば、フォトダイオードを含み構成されており、入射光を光電変換し、これによって発生した電荷を蓄積する。なお、光電変換部111によって発生した電荷は、光電変換部111とFD部116との間に配設された電荷保持部に保持されてもよい。

【0022】

転送トランジスタ112は、光電変換部111に蓄積された電荷をFD部116に転送する。ここで、FD部116の電位は、FD部116に転送された電荷の量に応じて変化する。

10

【0023】

増幅トランジスタ113は、ソースフォロワ（SF）回路を構成し、FD部116の信号を増幅し、これを画像信号（画素信号）として信号線131に出力する。

【0024】

リセットトランジスタ114は、FD部116の電位を電源線により供給されるリセット電圧にリセットする。

【0025】

選択トランジスタ115は、それが属する画素110を選択状態または非選択状態にするために設けられるものである。

20

【0026】

垂直選択回路120は、画素110を行単位で選択し、選択した画素110から画像信号（画素信号）を出力させる。垂直選択回路120は、制御線TXR、TXG、TXB、RES及びSELを介して、各画素110に電氣的に接続されている。

【0027】

制御線TXRは、R画素110-Rの転送トランジスタ112の制御線であり、制御線TXGは、G画素110-Gの転送トランジスタ112の制御線であり、制御線TXBは、B画素110-Bの転送トランジスタ112の制御線である。図2に示す例では、制御線TXGは、各画素110の行毎に設けられており、制御線TXR及びTXBは、各画素110の行の1行おきに設けられている。

30

【0028】

また、図2に示す例では、G画素110-GとR画素110-R、G画素110-GとB画素110-Bは、同一行に属している。このため、G画素110-G、R画素110-R、B画素110-Bの各々の制御線TXG、TXR、TXBを別構成とすることにより、垂直選択回路120は、同一行に属しており且つ色の異なる画素110の電荷蓄積時間や電荷転送処理を独立して制御する。また、制御線RESは、リセットトランジスタ114の制御線であり、制御線SELは、選択トランジスタ115の制御線であり、これらの制御線RES及びSELは、各画素110の行毎に設けられている。

【0029】

40

列回路132は、各信号線131に出力される画像信号を読み出して保持する。この列回路132内には、信号線131に出力される画像信号とノイズ信号との差分をとり、ノイズをキャンセルする回路や信号を増幅する回路、増幅した信号を保持する回路が設けられていてもよい。

【0030】

水平走査回路133は、列回路132を、各画素110の列毎に走査する。この水平走査回路133による走査処理により、列回路132に保持した画像信号が出力アンプ134に出力される。

【0031】

出力アンプ134は、複数の画像信号（画素信号）を増幅して順次、固体撮像装置10

50

0の外部に出力する。

【0032】

図3は、本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置100における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。図3において、図中の斜線は各画素110の各行の読み出し開始時刻を示しており、斜線が下に進むほど読み出し行が進んでいく様子を表している。

【0033】

図3に示す例では、第1期間P1において、出力部130は、G画素110-Gの全画素の画像信号を行毎に順次出力する(図3の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-Rの画像信号については、R画素110-Rが存在する先頭行から4行おきに出力する(図3の画像信号出力R(4k))。図1に示すように、R画素110-Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110-Rのみに着目すると、出力部130は、R画素110-Rの画像信号を1/2行間引きで出力することになる。また、出力部130は、B画素110-Bの画像信号については、B画素110-Bが存在する先頭行+1行から4行おきに出力する(図3の画像信号出力B(4k+1))。このため、出力部130は、R画素110-Rの場合と同様に、B画素110-Bの画像信号を1/2行間引きで出力することになる。

【0034】

また、図3に示す例では、第1期間P1とは異なる第2期間P2において、出力部130は、G画素110-Gの全画素の画像信号を行毎に順次出力する(図3の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-Rの画像信号については、R画素110-Rが存在する先頭行+2行から4行おきに出力する(図3の画像信号出力R(4k+2))。図1に示すように、R画素110-Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110-Rのみに着目すると、出力部130は、第1期間P1で出力しなかったR画素110-Rの画像信号を1/2行間引きで出力することとなる。また、出力部130は、B画素110-Bの画像信号については、B画素110-Bが存在する先頭行+3行から4行おきに出力する(図3の画像信号出力B(4k+3))。このため、出力部130は、R画素110-Rの場合と同様に、第1期間P1で出力しなかったR画素110-Rの画像信号を1/2行間引きで出力することとなる。

【0035】

以下、第3期間P3の画像信号出力処理は上述した第1期間P1の画像信号出力処理と同じであり、また、第4期間P4の画像信号出力処理は第2期間P2の画像信号出力処理と同じである。このように、第1期間P1の画像信号出力処理と第2期間P2の画像信号出力処理とを繰り返すことにより、出力部130は、G画素群の画像信号出力間隔を、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力する。

【0036】

即ち、図3に示す例では、出力部130は、以下の画像信号出力処理を行っている。

出力部130は、輝度への寄与度が、赤色近傍の波長帯の光及び青色近傍の波長帯の光よりも高い緑色近傍の波長帯の光を検出するG画素群の画像信号出力間隔を、赤色近傍の波長帯の光を検出するR画素群及び青色近傍の波長帯の光を検出するB画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力する。

また、出力部130は、第1期間P1において、G画素群の画像信号と、R画素群及びB画素群の一部の画像信号とを出力する。また、出力部130は、第1期間P1とは異なる第2期間P2において、G画素群の画像信号と、第1期間P1では出力しなかったR画素群及びB画素群の一部の画像信号とを出力する。この際、図3に示す例では、出力部130は、R画素群及びB画素群の画像信号を1/2行間引きで出力する。

【0037】

次に、図4-1及び図4-2を用いて、それぞれ、図3に示す第1期間P1及び第2期間P2における固体撮像装置100のタイミングチャートについて説明する。

【0038】

10

20

30

40

50

まず、図4-1を用いて、図3に示す第1期間P1における固体撮像装置100のタイミングチャートについて説明する。

図4-1は、本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置100の各構成部の第1期間P1におけるタイミングチャートの一例を示す図である。具体的に、図4-1には、第1期間P1における第4k行から第4k+3行までの画素110に係る信号処理のタイミングチャートの一例が示されている。

【0039】

まず、第4k行の画素110に係る信号処理について説明する。

まず、垂直選択回路120は、第4k行の制御線RES(4k)をHiにする。これにより、第4k行のリセットトランジスタ114がオンし、第4k行のR画素110-RとG画素110-GのFD部116がリセットされる。次いで、垂直選択回路120は、制御線RES(4k)をLowにして、リセットトランジスタ114をオフにする。次いで、垂直選択回路120は、制御線SEL(4k)をHiにする。これにより、第4k行のR画素110-RとG画素110-Gの選択トランジスタ115がオンし、第4k行のR画素110-RとG画素110-Gが選択される。次いで、例えば垂直選択回路120は、列回路132を制御するための信号線NcをHiにする。これにより、第4k行のR画素110-RとG画素110-GのそれぞれのFD部116のリセットレベルに対応するリセット電圧Nが列回路132のリセット電圧保持部に保持される。次いで、垂直選択回路120は、制御線TXR(4k)及び制御線TXG(4k)をHiにして、第4k行のR画素110-RとG画素110-Gの電荷をFD部116に転送させる。次いで、例えば垂直選択回路120は、列回路132を制御するための制御線ScをHiにする。これにより、第4k行のR画素110-RとG画素110-GのそれぞれのFD部116に転送された電荷量に対応した画像信号電圧Sが列回路132の信号保持部に保持される。この時刻を画像信号出力時刻とする。次いで、PHSTをHiにすることで、水平走査回路133が走査を始める。そして、PHをHiにするたびに、第4k行の複数の画素110の列を順に選択することにより、第4k行の画素110(R画素110-R、G画素110-G)の画素信号が順に出力アンプ134を介して出力される。この際、出力アンプ134が、画像信号Sとリセット信号Nとの差分(S-N)を増幅した信号を出力するようにしてもよいし、或いは、列回路132が、画像信号Sとリセット信号Nとの差分(S-N)を出力アンプ134に供給するようにしてもよい。

【0040】

続く、第4k+1行の画素110に係る信号処理は、画素配列を、第4k行のR画素110-R及びG画素110-BからG画素110-G及びB画素110-Bに変更し、且つ制御線TXRを制御線TXBに変更するのみで、第4k行の場合と同様の処理となる。

【0041】

次に、第4k+2行の画素110に係る信号処理について説明する。

まず、垂直選択回路120は、第4k+2行の制御線RES(4k+2)をHiにする。これにより、第4k+2行のリセットトランジスタ114がオンし、第4k+2行のR画素110-RとG画素110-GのFD部116がリセットされる。次いで、垂直選択回路120は、制御線RES(4k+2)をLowにして、リセットトランジスタ114がオフにする。次いで、垂直選択回路120は、制御線SEL(4k+2)をHiにする。これにより、第4k+2行のR画素110-RとG画素110-Gの選択トランジスタ115がオンし、第4k+2行のR画素110-RとG画素110-Gが選択される。次いで、例えば垂直選択回路120は、列回路132を制御するための信号線NcをHiにする。これにより、第4k+2行のR画素110-RとG画素110-GのそれぞれのFD部116のリセットレベルに対応するリセット電圧Nが列回路132のリセット電圧保持部に保持される。次いで、垂直選択回路120は、制御線TXG(4k+2)をHiにして、第4k+2行のG画素110-Gの電荷をFD部116に転送させる。このとき、制御線TXR(4k+2)はLowのままなので、第4k+2行のR画素110-Rの電荷はFD部116には転送されない。つまり、R画素110-Rは継続して電荷を蓄積す

る。次いで、例えば垂直選択回路120は、列回路132を制御するための制御線ScをHiにする。これにより、G画素110-GのFD部116に転送された電荷量に対応した画像信号電圧Sが列回路132の信号保持部に保持される。また、この際に、R画素110-RのFD部116のリセットレベルに対応するリセット信号N（以下、「ダミー信号」と称する）が列回路132の信号保持部に保持される。次いで、PHSTをHiにすることで、水平走査回路133が走査を始める。そして、PHをHiにするたびに、第4k+2行の複数の画素110の列を順に選択することにより、第4k+2行のG画素110-Gの画像信号とR画素110-Rのダミー信号が順に出力アンプ134を介して出力される。この際、水平走査回路133は、R画素110-Rのダミー信号を飛び越し走査し、G画素110-Gの画像信号のみを出力アンプ134を介して出力するようにしてもよい。これにより、画像信号の読み出し速度を上げることができる。

10

【0042】

続く、第4k+3行の画素110に係る信号処理は、画素配列を、第4k+2行のR画素110-R及びG画素110-BからG画素110-G及びB画素110-Bに変更し、且つ制御線TxRを制御線TxBに変更するのみで、第4k+2行の場合と同様の処理となる。

【0043】

その後の信号処理は、上述した第4k行から第4k+3行までの動作の繰り返しとなる。

【0044】

次に、図4-2を用いて、図3に示す第2期間P2における固体撮像装置100のタイミングチャートについて説明する。

20

図4-2は、本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置100の各構成部の第2期間P2におけるタイミングチャートの一例を示す図である。具体的に、図4-2には、第2期間P2における第4k行から第4k+3行までの画素110に係る信号処理のタイミングチャートの一例が示されている。

【0045】

第2期間P2における第4k行の画素110に係る信号処理は、上述した第1期間P1における第4k+2行の画素110に係る信号処理と同じである。したがって、第4k行のG画素110-Gの画素信号とR画素110-Rのダミー信号が列回路132の信号保持部に保持され、水平走査回路133の走査により出力アンプ134を介して出力される。G画素110-Gにおける画素信号出力時刻は、制御線ScがHiとなる時刻である。R画素110-Rは、ダミー信号であるため、画像信号出力時刻ではない。

30

【0046】

第2期間P2における第4k+1行の画素110に係る信号処理は、上述した第1期間P1における第4k+3行の画素110に係る信号処理と同じである。したがって、第4k+1行のG画素110-Gの画像信号とB画素110-Bのダミー信号が列回路132の信号保持部に保持され、水平走査回路133の走査により出力アンプ134を介して出力される。

【0047】

第2期間P2における第4k+2行の画素110に係る信号処理は、上述した第1期間P1における第4k行の画素110に係る信号処理と同じである。したがって、第4k+2行のG画素110-Gの画像信号とR画素110-Rの画像信号が列回路132の信号保持部に保持され、水平走査回路133の走査により出力アンプ134を介して出力される。

40

【0048】

第2期間P2における第4k+3行の画素110に係る信号処理は、上述した第1期間P1における第4k+1行の画素110に係る信号処理と同じである。したがって、第4k+3行のG画素110-Gの画像信号とB画素110-Bの画像信号が列回路132の信号保持部に保持され、水平走査回路133の走査により出力アンプ134を介して出力

50

される。

【 0 0 4 9 】

その後の信号処理は、上述した第 $4k$ 行から第 $4k + 3$ 行までの動作の繰り返しとなる。

【 0 0 5 0 】

図 4 - 1 と図 4 - 2 から、G 画素 1 1 0 - G の画像信号出力間隔は、第 1 期間 P_1 における画像信号出力時刻から第 2 期間 P_2 における画像信号出力時刻までの間隔となる。一方、R 画素 ($4k$) 1 1 0 - R と B 画素 ($4k + 1$) 1 1 0 - B の画像信号出力間隔は、第 1 期間 P_1 における画像信号出力時刻から第 3 期間 P_3 における画像信号出力時刻までの間隔となる。また、R 画素 ($4k + 2$) 1 1 0 - R と B 画素 ($4k + 3$) 1 1 0 - B の画像信号出力間隔は、第 2 期間 P_2 の画像信号出力時刻から第 4 期間 P_4 の画像信号出力時刻までの間隔となる。

10

【 0 0 5 1 】

したがって、G 画素群の画像信号出力間隔は、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔の $1/2$ となる。本実施形態では、各画素 1 1 0 の電荷蓄積時間は、画像信号出力間隔と等しいので、R 画素群と B 画素群の電荷蓄積時間が、G 画素群の電荷蓄積時間の 2 倍となり、その分、R 画素群と B 画素群の画像信号出力時の S/N 比または感度が向上する。換言すれば、本実施形態では、垂直選択回路 1 2 0 の制御により、G 画素群の電荷蓄積時間が、R 画素群と B 画素群の電荷蓄積時間よりも短くなる。このように、垂直選択回路 1 2 0 は、G 画素群、R 画素群及び B 画素群の電荷蓄積時間を独立で制御する。

20

【 0 0 5 2 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態を示し、第 1 期間 P_1 及び第 2 期間 P_2 における第 $4k$ 行から 6 行分の画素 1 1 0 の画像信号の一例を示す図である。具体的に、図 5 (a) 及び図 5 (c) に、第 1 期間 P_1 における第 $4k$ 行から 6 行分の画素 1 1 0 の画像信号の一例を示し、図 5 (b) に、第 2 期間 P_2 における第 $4k$ 行から 6 行分の画素 1 1 0 の画像信号の一例を示している。

【 0 0 5 3 】

図 5 では、R 画素 1 1 0 - R と B 画素 1 1 0 - B において、灰色で塗りつぶされている画素はダミー信号を出力する画素を示している。このように、本実施形態では、同一期間内で R 画素 1 1 0 - R と B 画素 1 1 0 - B の画像信号が欠落する部分が存在する。これに対しては、同一期間内における欠落行の前後の行の R 画素 1 1 0 - R と B 画素 1 1 0 - B の画像信号を用いて補間してもよいし、前の期間の同一行の R 画素 1 1 0 - R と B 画素 1 1 0 - B の画像信号を用いて補間してもよい。或いは、上述した前の期間の同一行の画素信号と同一期間内における欠落行の前後の行の画像信号の両方を用いて補間してもよい。

30

【 0 0 5 4 】

以上説明したように、第 1 の実施形態では、輝度への寄与度が、赤色近傍の波長帯の光及び青色近傍の波長帯の光よりも高い緑色近傍の波長帯の光を検出する G 画素群の画像信号出力間隔を、赤色近傍の波長帯の光を検出する R 画素群及び青色近傍の波長帯の光を検出する B 画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力するようにしている。

かかる構成によれば、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔を長くにとって S/N 比または感度を向上させつつ、輝度情報を担う G 画素群の画像信号出力間隔を短くすることでカラー動画撮像における時間方向の解像度を向上させることが可能となる。即ち、第 1 の実施形態によれば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画像の品質を高めることができる。

40

【 0 0 5 5 】

< 第 1 の実施形態の変形例 >

なお、第 1 の実施形態では、画素部として、R、G、B のカラーフィルタをそれぞれ配設した R 画素群、G 画素群、B 画素群を少なくとも含む固体撮像装置 1 0 0 の態様を挙げて説明を行った。しかしながら、第 1 の実施形態では、この態様に限定されるものではない。例えば、画素部として、シアン (C)、イエロー (Y)、グリーン (G)、マゼンタ

50

(Mg)のカラーフィルタをそれぞれ配設したシアン画素群、イエロー画素群、グリーン画素群、マゼンタ画素群を少なくとも含む固体撮像装置100の態様も適用可能である。この態様の場合、出力部130は、例えば、マゼンタ画素群の画像信号出力間隔に対して、シアン画素群、グリーン画素群及びイエロー画素群の画像信号出力間隔を短くして出力を行う形態を採る。なお、この態様の場合、シアン画素群、グリーン画素群及びイエロー画素群のうちの少なくとも1つの画素群の画像信号出力間隔が、マゼンタ画素群の画像信号出力間隔よりも短い形態であれば、本発明に適用可能である。

【0056】

(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。

10

【0057】

第2の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成は、図1に示す第1の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成と同様である。また、第2の実施形態に係る固体撮像装置の回路構成は、図2に示す第1の実施形態に係る固体撮像装置100の回路構成と同様である。

【0058】

図6は、本発明の第2の実施形態に係る固体撮像装置100における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。図6において、図中の斜線は各画素110の各行の読み出し開始時刻を示しており、斜線が下に進むほど読み出し行が進んでいく様子を表している。

20

【0059】

図6に示す例では、第1期間P1において、出力部130は、G画素110-Gの全画素の画像信号を行毎に順次出力する(図6の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-Rの画像信号については、R画素110-Rが存在する先頭行から6行おきに出力する(図6の画像信号出力R(6k))。図1に示すように、R画素110-Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110-Rのみに着目すると、出力部130は、R画素110-Rの画像信号を1/3行間引きで出力することになる。また、出力部130は、B画素110-Bの画像信号については、B画素110-Bが存在する先頭行+1行から6行おきに出力する(図6の画像信号出力B(6k+1))。このため、出力部130は、R画素110-Rの場合と同様に、B画素110-Bの画像信号を1/3行間引きで出力することになる。

30

【0060】

また、図6に示す例では、第1期間P1とは異なる第2期間P2において、出力部130は、G画素110-Gの画像信号については、第1期間P1と同様に、全画素の画素信号を行毎に順次出力する(図6の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-Rの画像信号については、R画素110-Rが存在する先頭行+2行から6行おきに出力する(図6の画像信号出力R(6k+2))。図1に示すように、R画素110-Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110-Rのみに着目すると、出力部130は、R画素110-Rの画像信号を1/3行間引きで出力することになる。また、出力部130は、B画素110-Bの画像信号については、B画素110-Bが存在する先頭行+3行から6行おきに出力する(図6の画像信号出力B(6k+3))。このため、出力部130は、R画素110-Rの場合と同様に、B画素110-Bの画像信号を1/3行間引きで出力することになる。

40

【0061】

また、図6に示す例では、第1期間P1及び第2期間P2とは異なる第3期間P3において、出力部130は、G画素110-Gの画像信号については、第1期間P1と同様に、全画素の画素信号を行毎に順次出力する(図6の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-Rの画像信号については、R画素110-Rが存在する先頭行+4行から6行おきに出力する(図6の画像信号出力R(6k+4))。上述したように、R画素110-Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110

50

- Rのみに着目すると、出力部130は、R画素110-Rの画像信号を1/3行間引きで出力することになる。また、出力部130は、B画素110-Bの画像信号については、B画素110-Bが存在する先頭行+5行から6行おきに出力する(図6の画像信号出力B(6k+5))。このため、出力部130は、R画素110-Rの場合と同様に、B画素110-Bの画像信号を1/3行間引きで出力することになる。

【0062】

以降、図6に示す第4期間P4では上述した第1期間P1と同じ画像信号出力処理を行い、第5期間P5では上述した第2期間P2と同じ画像信号出力処理を行い、第6期間P6では上述した第3期間P3と同じ画像信号出力処理を行う。このように、第1期間P1の画像信号出力処理~第3期間P3の画像信号出力処理を繰り返すことにより、出力部130は、G画素群の画像信号出力間隔を、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力する。この際、図6に示す例では、出力部130は、R画素群及びB画素群の画像信号を1/3行間引きで出力する。換言すると、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔をG画素群の画像信号出力間隔の3倍としている。

10

【0063】

図7は、本発明の第2の実施形態を示し、第1期間P1~第3期間P3における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示す図である。具体的に、図7(a)に、第1期間P1における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示し、図7(b)に、第2期間P2における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示し、図7(c)に、第3期間P3における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示している。

20

【0064】

図7では、図5と同様に、R画素110-RとB画素110-Bにおいて、灰色で塗りつぶされている画素はダミー信号を出力する画素を示している。このように、本実施形態では、同一期間内でR画素110-RとB画素110-Bの画像信号が欠落する部分が存在する。これに対しては、同一期間内における欠落行の前後の行のR画素110-RとB画素110-Bの画像信号を用いて補間してもよいし、或いは、前の期間の同一行のR画素110-RとB画素110-Bの画像信号を用いて補間してもよい。或いは、上述した前の期間の同一行の画素信号と同一期間内における欠落行の前後の行の画像信号の両方を用いて補間してもよい。

30

【0065】

以上説明したように、第2の実施形態では、G画素群の画像信号出力間隔を、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力するようにしている。具体的には、G画素群の画像信号出力間隔を、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔の1/3としている。換言すれば、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔を、G画素群の画像信号出力間隔の3倍としている。

かかる構成によれば、G画素に比べてR画素とB画素の出力が1/2以下である場合でも、R画素とB画素の画像信号出力間隔をG画素のものに対して3倍とすることで、R画素とB画素の画像信号出力を向上させ、G画素との画像信号出力を揃えることができる。また、G画素群の画像信号出力間隔を短くすることでカラー動画撮像における時間方向の解像度を向上させることが可能となる。即ち、第2の実施形態によれば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画像の品質を高めることができる。

40

【0066】

<第1の実施形態及び第2の実施形態の一般化>

上述した第1の実施形態では、「R画素群及びB画素群の画像信号を1/2行間引きで出力する」ようにしている。また、上述した第2の実施形態では、「R画素群及びB画素群の画像信号を1/3行間引きで出力する」ようにしている。本発明においては、これを一般化して適用することができる。即ち、本発明では、「R画素群及びB画素群の画像信号を、(m/n<1)となる正の整数m及びnにおいてm/n行間引きで出力する」形態を適用することができる。

50

【 0 0 6 7 】

かかる構成によれば、R画素群とB画素群の画像信号出力間隔をG画素の画像信号出力間隔の (n/m) 倍以上とすることにより、 $(n/m > 1)$ であるならば、R画素群及びB画素群の画像信号出力を向上させ、G画素群との画像信号出力を揃えることができる。また、G画素群の画像信号出力間隔を短くすることでカラー動画撮像における時間方向の解像度を向上させることが可能となる。即ち、このような条件に合う画像信号出力を行えば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画像の品質を高めることができる、という作用・効果を奏することは明らかである。

【 0 0 6 8 】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

【 0 0 6 9 】

第3の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成は、図1に示す第1の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成と同様である。また、第3の実施形態に係る固体撮像装置の回路構成は、図2に示す第1の実施形態に係る固体撮像装置100の回路構成と同様である。ここで、第1の実施形態と異なる点は、垂直選択回路120の駆動において、行非選択時(制御線SELがLowで、行に属する画素110が信号線131につながっていない状態)で、光電変換部111の電荷をリセットする動作が入る点である。以下の第3の実施形態の説明では、上述した第1の実施形態と異なる点について説明を行い、第3の実施形態として言及しない事項は、第1の実施形態で説明した事項に従う。

【 0 0 7 0 】

図8は、本発明の第3の実施形態に係る固体撮像装置100における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。図8において、第1期間P1及び第2期間P2の画像信号出力のタイミングは、第1の実施形態と同じである。

【 0 0 7 1 】

まず、第1期間P1内における光電変換部111のリセット走査について説明する。

垂直選択回路120は、R画素110-Rについては、第1期間P1内の或るタイミングにおいてR画素110-Rが存在する先頭行から4行おきに光電変換部111のリセットを行う(図8の光電変換部リセットR(4k))。また、垂直選択回路120は、B画素110-Bについては、R画素110-Rとは独立に、光電変換部111のリセットを行う。具体的に、垂直選択回路120は、B画素110-Bについては、第1期間P1内の或るタイミングにおいてB画素110-Bが存在する先頭行+1行から4行おきに光電変換部111のリセットを行う(図8の光電変換部リセットB(4k+1))。

【 0 0 7 2 】

次に、第2期間P2内における光電変換部111のリセット走査について説明する。

垂直選択回路120は、R画素110-Rについては、第2期間P2内の或るタイミングにおいてR画素110-Rが存在する先頭行+2行から4行おきに光電変換部111のリセットを行う(図8の光電変換部リセットR(4k+2))。また、垂直選択回路120は、B画素110-Bについては、R画素110-Rとは独立に、光電変換部111のリセットを行う。具体的に、垂直選択回路120は、B画素110-Bについては、第1期間P1内の或るタイミングにおいてB画素110-Bが存在する先頭行+3行から4行おきに光電変換部111のリセットを行う(図8の光電変換部リセットB(4k+3))。

【 0 0 7 3 】

以降、この第1期間P1と第2期間P2を繰り返すことで、G画素群の画像信号出力間隔を、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔よりも短くするとともに、R画素群とB画素群の電荷蓄積時間を独立に制御することが可能となる。図8では、G画素110-Gの光電変換部111のリセット走査が示されていないが、光電変換部111のリセット走査を入れてもよい。その場合には、第1期間P1及び第2期間P2とともに、或るタイミングにおいてG画素110-Gの先頭行から全行走査する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

次に、図 9 を用いて、図 8 に示す第 1 期間 P 1 における固体撮像装置 1 0 0 のタイミングチャートについて説明する。

図 9 は、本発明の第 3 の実施形態に係る固体撮像装置 1 0 0 の各構成部の第 1 期間 P 1 におけるタイミングチャートの一例を示す図である。具体的に、図 9 には、第 1 期間 P 1 における第 4 k 行から第 4 k + 3 行までの画素 1 1 0 に係る信号処理のタイミングチャートの一例が示されている。

【 0 0 7 5 】

ここで、第 4 k 行目の R 画素 1 1 0 - R と G 画素 1 1 0 - G を例にして、光電変換部 1 1 1 のリセットを説明する。

10

【 0 0 7 6 】

H S C A N (4 k) のタイミングでは、第 4 k 行の R 画素 1 1 0 - R と G 画素 1 1 0 - G の光電変換部 1 1 1 の電荷が F D 部 1 1 6 に転送され、転送された電荷量に対応した画像信号電圧 S が列回路 1 3 2 の信号保持部に保持される。次いで、P H S T を H i にすることで、水平走査回路 1 3 3 が走査を始める。そして、P H を H i にするたびに、第 4 k 行の複数の画素 1 1 0 の列を順に選択することにより、第 4 k 行の画素 1 1 0 (R 画素 1 1 0 - R 、 G 画素 1 1 0 - G) の画像信号が順に出力アンプ 1 3 4 を介して出力される。水平走査回路 1 3 3 の走査が画素部の最終列の画素 1 1 0 まで到達すると、H S C A N (4 k + 1) で示されるタイミングへ移行する。

【 0 0 7 7 】

20

H S C A N (4 k + 1) のタイミングでは、垂直選択回路 1 2 0 が第 4 k 行目の制御線 R E S (4 k) を H i にする。これにより、F D 部 1 1 6 の電位が電源電位でリセットされる。次いで、制御線 T X R (4 k) を H i にすると、第 4 k 行目の R 画素 1 1 0 - R のみの転送トランジスタ 1 1 2 がオンする。このため、R 画素 1 1 0 - R の光電変換部 1 1 1 の電荷が F D 部 1 1 6 に転送された後、リセットトランジスタ 1 1 4 がオンしているために電荷は F D 部 1 1 6 に保持されず、リセットされる。G 画素 1 1 0 - G は、制御線 T X G (4 k) が L o w のままなので、電荷がリセットされないままである。

【 0 0 7 8 】

同様に、第 4 k + 1 行目の B 画素 1 1 0 - B も光電変換部 1 1 1 のリセットを独立して行う。行非選択時は、制御線 R E S (4 k + 1) が H i で固定となっている。その状態で、制御線 T X B (4 k + 1) を H i にすることで、B 画素 1 1 0 - B の光電変換部 1 1 1 のみをリセットすることが可能である。

30

【 0 0 7 9 】

以上説明したように、第 3 の実施形態では、G 画素群の画像信号出力間隔を、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔と比べて短くするとともに、R 画素群及び B 画素群の電荷蓄積時間を独立に調整している。

かかる構成によれば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を高めつつ、G 画素群と R 画素群と B 画素群の画像信号出力をより細かく調整することが可能となる。即ち、第 3 の実施形態によれば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画像の品質を高めることができる。

40

【 0 0 8 0 】

(第 4 の実施形態)

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 は、本発明の第 4 の実施形態に係る固体撮像装置のうち、画素部のみの概略構成の一例を示す図である。なお、図 1 0 では、簡単化のために、4 行 × 4 列の行列を構成するように配設された画素 1 1 0 が示されているが、実際には、より多くの行及び列を構成するように、より多くの画素 1 1 0 が配設されている。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 に示す画素部は、図 1 に示す、G 画素 1 1 0 - G (第 1 の画素群) 、 R 画素 1 1

50

0 - R (第2の画素群)、及び、B画素110 - B (第3の画素群)に加えて、可視光の全波長帯の光を検出する複数のW画素110 - W (第4の画素群)を少なくとも含む。ここで、典型的には、W画素110 - Wの感度が最も高くなり、続いてG画素110 - G、更に続いてR画素110 - RまたはB画素110 - Bの順となる。図10において、G画素110 - G、R画素110 - R、B画素110 - B及びW画素110 - Wは、それぞれ、"G"、"R"、"B"、"W"と示されている。本実施形態では、G画素110 - G、R画素110 - R、B画素110 - B及びW画素110 - Wの組が2行×2列の行列を構成するように配設され、当該2行×2列の行列が繰り返して配設される。また、各色の画素110の転送トランジスタ112は、各制御線TXG, TXR, TXB, TXWを介して、各色独立して制御可能となっている。

10

【0083】

図11は、本発明の第4の実施形態に係る固体撮像装置100における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。図11において、図中の斜線は各画素110の各行の読み出し開始時刻を示しており、斜線が下に進むほど読み出し行が進んでいく様子を表している。

【0084】

図11に示す例では、第1期間P1において、出力部130は、W画素110 - Wの全画素の画素信号を、W画素110 - Wが存在する行毎に順次出力する(図11の画像信号出力W(a11))。また、出力部130は、G画素110 - Gについては、G画素110 - Gが存在する先頭行から4行おきに出力する(図11の画像信号出力G(4n))。つまり、図10に示すように、G画素110 - Gは画素配列として2行に1行のみ存在するので、G画素110 - Gのみに着目すると、出力部130は、G画素110 - Gの画像信号を1/2行間引きに相当する出力をする。また、出力部130は、R画素110 - Rについては、R画素110 - Rが存在する先頭行から6行おきに出力する(図11の画像信号出力R(6k))。つまり、図10に示すように、R画素110 - Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110 - Rのみに着目すると、出力部130は、R画素110 - Rの画像信号を1/3行間引きに相当する出力をする。また、出力部130は、B画素110 - Bについては、B画素110 - Bが存在する先頭行+1行から6行おきに出力する(図11の画像信号出力B(6k+1))。つまり、図10に示すように、B画素110 - Bは画素配列として2行に1行のみ存在するので、B画素110 - Bのみに着目すると、出力部130は、B画素110 - Bの画像信号を1/3行間引きに相当する出力をする。

20

30

【0085】

また、図11に示す例では、第1期間P1とは異なる第2期間P2において、出力部130は、W画素110 - Wの全画素の画素信号を、W画素110 - Wが存在する行毎に順次出力する(図11の画像信号出力W(a11))。また、出力部130は、G画素110 - Gについては、G画素110 - Gが存在する先頭行+2から4行おきに出力する(図11の画像信号出力G(4n+2))。つまり、図10に示すように、G画素110 - Gは画素配列として2行に1行のみ存在するので、G画素110 - Gのみに着目すると、出力部130は、第1期間P1で出力しなかったG画素110 - Gの画像信号を1/2行間引きに相当する出力をする。また、出力部130は、R画素110 - Rについては、R画素110 - Rが存在する先頭行+2行から6行おきに出力する(図11の画像信号出力R(6k+2))。つまり、図10に示すように、R画素110 - Rは画素配列として2行に1行のみ存在するので、R画素110 - Rのみに着目すると、出力部130は、第1期間P1で出力しなかったR画素110 - Rの画像信号を1/3行間引きに相当する出力をする。また、出力部130は、B画素110 - Bについては、B画素110 - Bが存在する先頭行+3行から6行おきに出力する(図11の画像信号出力B(6k+3))。つまり、図10に示すように、B画素110 - Bは画素配列として2行に1行のみ存在するので、B画素110 - Bのみに着目すると、出力部130は、第1期間P1で出力しなかったB画素110 - Bの画像信号を1/3行間引きに相当する出力をする。

40

50

【 0 0 8 6 】

また、図 1 1 に示す例では、第 1 期間 P 1 及び第 2 期間 P 2 とは異なる第 3 期間 P 3 において、出力部 1 3 0 は、W 画素 1 1 0 - W の全画素の画素信号を、W 画素 1 1 0 - W が存在する行毎に順次出力する（図 1 1 の画像信号出力 W (a l l) ）。また、出力部 1 3 0 は、G 画素 1 1 0 - G については、G 画素 1 1 0 - G が存在する先頭行から 4 行おきに出力する（図 1 1 の画像信号出力 G (4 n) ）。つまり、G 画素 1 1 0 - G のみに着目すると、出力部 1 3 0 は、第 1 期間 P 1 で出力した G 画素 1 1 0 - G と同じ G 画素 1 1 0 - G の画像信号を 1 / 2 行間引きに相当する出力をする。また、出力部 1 3 0 は、R 画素 1 1 0 - R については、R 画素 1 1 0 - R が存在する先頭行 + 4 行から 6 行おきに出力する（図 1 1 の画像信号出力 R (6 k + 4) ）。つまり、R 画素 1 1 0 - R のみに着目すると、出力部 1 3 0 は、第 1 期間 P 1 及び第 2 期間 P 2 のいずれの期間においても出力しなかった R 画素 1 1 0 - R の画像信号を 1 / 3 行間引きに相当する出力をする。また、出力部 1 3 0 は、B 画素 1 1 0 - B については、B 画素 1 1 0 - B が存在する先頭行 + 5 行から 6 行おきに出力する（図 1 1 の画像信号出力 B (6 k + 5) ）。つまり、B 画素 1 1 0 - B のみに着目すると、出力部 1 3 0 は、第 1 期間 P 1 及び第 2 期間 P 2 のいずれの期間においても出力しなかった B 画素 1 1 0 - B の画像信号を 1 / 3 行間引きに相当する出力をする。

10

【 0 0 8 7 】

以降、この第 1 期間 P 1 ~ 第 3 期間 P 3 を繰り返すことで、W 画素群、G 画素群、R 画素群及び B 画素群の各々から画像信号を出力して動画撮像を行う。

20

【 0 0 8 8 】

図 1 1 に示した例では、出力部 1 3 0 は、W 画素群の画像信号出力間隔を、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力を行っている。また、出力部 1 3 0 は、更に、W 画素群の画像信号出力間隔を、G 画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力を行っている。また、出力部 1 3 0 は、G 画素群の画像信号出力間隔を、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力を行っている。具体的に、W 画素群の画像信号出力間隔は、G 画素群の画像信号出力間隔の 1 / 2 となり、また、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔の 1 / 3 となっている。

【 0 0 8 9 】

即ち、画像信号出力間隔は、短い順に、W 画素群、G 画素群、R 画素群及び B 画素群となっている。このように、輝度への寄与度が大きい順に、W 画素群、G 画素群、R 画素群及び B 画素群の画像信号出力間隔を短くすることにより、動画撮像における時間方向の解像度を高めることが可能となる。

30

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、図 1 0 に示すように、W 画素群、G 画素群、R 画素群及び B 画素群の比率が 1 : 1 : 1 : 1 であるが、この比率は用途によって変更することが可能である。また、本実施形態では、画像信号出力間隔が W 画素群よりも長い G 画素群、R 画素群及び B 画素群を垂直走査期間で空間的に間引く走査を行っているが、この態様に限定されるものではない。例えば、輝度への寄与度が大きい W 画素群の画像信号出力間隔が短くなれば、R 画素群または B 画素群は空間的に間引くことなく、第 1 期間 P 1 で全画素を読み出し、第 2 期間 P 2 では読み出さないという態様であってもよい。

40

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態においては、例えば、各画素 1 1 0 の電荷蓄積時間を、画像信号出力間隔の長さに応じて設定するようにしてもよい。この場合、例えば、W 画素群の電荷蓄積時間は、R 画素群及び B 画素群の電荷蓄積時間よりも短く設定することができる。

また、本実施形態においては、画像信号出力間隔が、W 画素群は G 画素群よりも短く、G 画素群は、R 画素群及び B 画素群よりも短い例を説明した。他の例として、G 画素群と R 画素群と B 画素群とが同じ画像信号出力間隔であって、さらに G 画素群の画像信号出力間隔（つまり R 画素群の画像信号出力間隔であり、B 画素群の画像信号出力間隔である）よりも W 画素群の画像信号出力間隔を短くしてもよい。同じく、電荷蓄積時間についても

50

、G画素群とR画素群とB画素群とが同じ電荷蓄積時間であって、さらにG画素群の電荷蓄積時間（つまりR画素群の電荷蓄積時間であり、B画素群の電荷蓄積時間である）よりもW画素群の電荷蓄積時間を短くしてもよい。

【0092】

図12は、本発明の第4の実施形態を示し、第1期間P1～第3期間P3における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示す図である。具体的に、図12(a)に、第1期間P1における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示し、図12(b)に、第2期間P2における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示し、図12(c)に、第3期間P3における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示している。

10

【0093】

図12では、G画素110-GとR画素110-RとB画素110-Bにおいて、灰色で塗りつぶされている画素はダミー信号を出力する画素を示している。このように、本実施形態では、同一期間内でG画素110-GとR画素110-RとB画素110-Bの画像信号が欠落する部分が存在する。これに対しては、同一期間内における欠落行の前後の行のG画素110-GとR画素110-RとB画素110-Bの画像信号を用いて補間してもよい。或いは、前の期間の同一行のG画素110-GとR画素110-RとB画素110-Bの画像信号を用いて補間してもよい。或いは、上述した前の期間の同一行の画素信号と同一期間内における欠落行の前後の行の画像信号の両方を用いて補間してもよい。

20

【0094】

<第4の実施形態の一般化>

上述した第4の実施形態では、「G画素群の画像信号を1/2行間引きに相当する出力を行い、R画素及びB画素の画像信号を1/3行間引きに相当する出力を行う」ようにしている。本発明においては、これを一般化して適用することができる。即ち、本発明では、「G画素群の画像信号を、 $(i/j < 1)$ となる正の整数*i*及び*j*において*i/j*行間引きで出力し、R画素及びB画素の画像信号を、 $(k/l < i/j)$ となる正の整数*k*及び*l*において*k/l*行間引きで出力する」形態を適用できる。即ち、このような条件に合う画像信号出力を行えば、カラー動画撮像における時間方向の解像度を良好に保ち、動画の品質を高めることができる、という作用・効果を奏することは明らかである。

30

【0095】

<第4の実施形態の変形例>

なお、第4の実施形態では、画素部として、W、R、G、Bのカラーフィルタをそれぞれ配設したW画素群、R画素群、G画素群、B画素群を少なくとも含む固体撮像装置100の態様を挙げて説明を行った。しかしながら、第4の実施形態では、この態様に限定されるものではない。例えば、画素部として、シアン(C)、イエロー(Y)、グリーン(G)、マゼンタ(Mg)のカラーフィルタをそれぞれ配設したシアン画素群、イエロー画素群、グリーン画素群、マゼンタ画素群、並びに、赤外光を検出するIR画素群を少なくとも含む固体撮像装置100の態様も適用可能である。この態様の場合、出力部130は、例えば、IR画素群の画像信号出力間隔を、シアン画素群、グリーン画素群及びイエロー画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力を行う形態を採る。なお、この態様の場合、IR画素群の画像信号出力間隔が、シアン画素群、グリーン画素群及びイエロー画素群のうち少なくとも1つの画素群の画像信号出力間隔よりも短い形態であれば、本発明に適用可能である。

40

なお、画素部がR画素、G画素、B画素、IR画素を備える構成であってもよい。R画素、G画素、B画素は赤外光をカットするIRカットフィルタを備える。この場合、IR画素の方が、R画素、G画素、B画素よりも光に対する感度が高くなることがある。よって、IR画素の画像信号出力間隔を、R画素、G画素、B画素のいずれよりも短くする。

一方、R画素、G画素、B画素にIRカットフィルタを設けない構成とすることもできる。この場合には、R画素、G画素、B画素には赤外光も入射する。従って、IR画素は、R画素、G画素、B画素よりも光に対する感度が低くなる。よって、IR画素の画像信

50

号出力間隔を、R画素、G画素、B画素のいずれよりも長くする。電荷蓄積時間についても、この画像信号出力期間と同じ順序とすることができる。

【0096】

(第5の実施形態)

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。

【0097】

第5の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成は、図10に示す第4の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成と同様である。即ち、第5の実施形態に係る固体撮像装置の画素部の概略構成は、図10に示すように、W画素110-W、G画素110-G、R画素110-R及びB画素110-Bの2行×2列の行列を複数構成したものである。また、第5の実施形態に係る固体撮像装置の回路構成は、画素部以外の回路構成は、図2に示す第1の実施形態に係る固体撮像装置100の回路構成と同様である。

10

【0098】

図13は、本発明の第5の実施形態に係る固体撮像装置100における画像信号出力シーケンスの一例を示す図である。図13において、図中の斜線は各画素110の各行の読み出し開始時刻を示しており、斜線が下に進むほど読み出し行が進んでいく様子を表している。

【0099】

図13に示す例では、第1期間P1において、出力部130は、W画素110-Wの全画素の画像信号を、W画素110-Wが存在する行毎に順次出力する(図13の画像信号出力W(a11))。また、出力部130は、G画素110-Gについても、G画素110-Gの全画素の画像信号を、G画素110-Gが存在する行毎に順次出力する(図13の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-Rについても、R画素110-Rの全画素の画像信号を、R画素110-Rが存在する行毎に順次出力する(図13の信号出力R(a11))。また、出力部130は、B画素110-Bについても、B画素110-Bの全画素の画像信号を、B画素110-Bが存在する行毎に順次出力する(図13の画像信号出力B(a11))。

20

【0100】

また、図13に示す例では、第1期間P1とは異なる第2期間P2において、出力部130は、W画素110-Wの全画素の画像信号を、W画素110-Wが存在する行毎に順次出力する(図13の画像信号出力W(a11))。また、出力部130は、G画素110-Gについても、G画素110-Gの全画素の画像信号を、G画素110-Gが存在する行毎に順次出力する(図13の画像信号出力G(a11))。また、出力部130は、R画素110-R及びB画素110-Bについては、画像信号を出力しない。

30

【0101】

以降、この第1期間P1と第2期間P2を繰り返すことで、W画素群及びG画素群の画像信号出力間隔を、R画素群及びB画素群の画像信号出力間隔よりも短く設定することができる。

【0102】

図14は、本発明の第5の実施形態を示し、第1期間P1及び第2期間P2における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示す図である。具体的に、図14(a)及び図14(c)に、第1期間P1における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示し、図14(b)に、第2期間P2における第6k行から6行分の画素110の画像信号の一例を示している。

40

【0103】

図12では、R画素110-RとB画素110-Bにおいて、灰色で塗りつぶされている画素はダミー信号を出力する画素を示している。このように、本実施形態では、第2期間P2での画像信号出力時には、R画素110-RとB画素110-Bの画像信号が完全に欠落する。これに対しては、後段の画像補間部において前フレームのR画素110-RとB画素110-bの画像信号をそのまま使ってもよい。或いは、画像信号を数フレーム

50

期間保持できるフレームメモリを備えて、前後のR画素110-RとB画素110-Bの画像信号と同フレームのG画素110-GとW画素110-Wの画像信号を用いて補間してもよい。

【0104】

<第5の実施形態の変形例>

なお、第5の実施形態では、画素部として、W、R、G、Bのカラーフィルタをそれぞれ配設したW画素群、R画素群、G画素群、B画素群を少なくとも含む固体撮像装置100の態様を挙げて説明を行った。しかしながら、第5の実施形態では、この態様に限定されるものではない。例えば、画素部として、シアン(C)、イエロー(Y)、グリーン(G)、マゼンタ(Mg)のカラーフィルタをそれぞれ配設したシアン画素群、イエロー画素群、グリーン画素群、マゼンタ画素群、並びに、赤外光を検出するIR画素群を少なくとも含む固体撮像装置100の態様も適用可能である。この態様の場合、出力部130は、例えば、IR画素群の画像信号出力間隔を、シアン画素群、グリーン画素群及びイエロー画素群の画像信号出力間隔よりも短くして出力を行う形態を採る。なお、この態様の場合、IR画素群の画像信号出力間隔が、シアン画素群、グリーン画素群及びイエロー画素群のうち少なくとも1つの画素群の画像信号出力間隔よりも短い形態であれば、本発明に適用可能である。

10

【0105】

(第6の実施形態)

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。

20

【0106】

図15は、本発明の第6の実施形態を示し、上述した各実施形態に係る固体撮像装置100を含む撮像システム200の概略構成の一例を示す図である。

【0107】

撮像システム200は、図15に示すように、光学系210、固体撮像装置100、AD変換部220、画像補間部230、信号処理部240、記録・通信部250、タイミング制御部260、システムコントローラ270、及び、再生・表示部280を有する。

【0108】

この図15に示す撮像システム200の概念には、カメラなどの撮影を主目的とする装置が含まれる。また、この図15に示す撮像システム200の概念には、撮影を主目的とする装置のみならず、撮影機能を補助的に備える装置(例えば、パーソナルコンピュータや携帯端末)も含まれる。また、この図15に示す撮像システム200は、上述した第1~第5の実施形態に係る固体撮像装置100と、固体撮像装置100から出力される画像信号の欠落している部分(欠損部)がある場合に当該欠損部を補間する画像補間部230を含む。また、この図15に示す撮像システム200は、固体撮像装置100から出力される画像信号をA/D変換するAD変換部220や、AD変換部220から出力されるデジタルデータを処理するプロセッサ等、また、画像信号に基づく画像を表示する再生・表示部280を含む。

30

【0109】

図15において、光学系210は、被写体の像を固体撮像装置100の画素部に形成する。固体撮像装置100は、タイミング制御部260からの信号に従って撮像動作を行って画像信号を出力する。固体撮像装置100から出力された画像信号は、AD変換部220に提供される。

40

【0110】

AD変換部220は、固体撮像装置100から出力されたアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する。画像補間部230は、固体撮像装置100から出力された画像信号のうち、ダミー信号または画像信号の欠損部を補間し、これを信号処理部240に提供する。信号処理部240は、画像補間部230から出力された画像信号を記録や表示に適した形態に処理する。記録・通信部250は、画像信号を再生・表示部280に送り、再生・表示部280に画像信号に基づく画像を再生し表示させる。記録・通信部250、

50

信号処理部 240 は、また、不図示の記録媒体に画像を記録する。

【0111】

タイミング制御部 260 は、システムコントローラ 270 による制御に基づいて、固体撮像装置 100、画像補間部 230 及び信号処理部 240 の駆動タイミングを制御する。システムコントローラ 270 は、撮像システム 200 の動作を統括的に制御するものであり、例えば、光学系 210、タイミング制御部 260、記録・通信部 250 及び再生・表示部 280 の動作を制御する。また、システムコントローラ 270 は、例えば、不図示の記録装置を備え、ここに撮像システム 200 の動作を制御するのに必要なプログラム等が記録されている。

【0112】

なお、上述した本発明の実施形態は、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。即ち、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】

【0113】

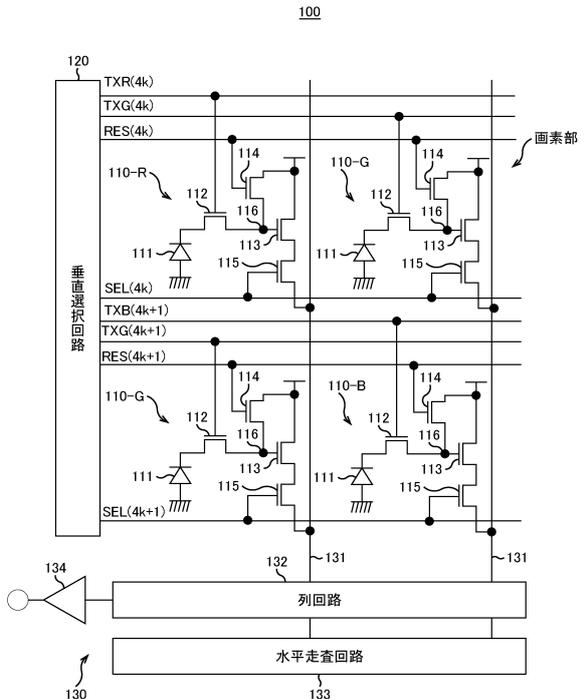
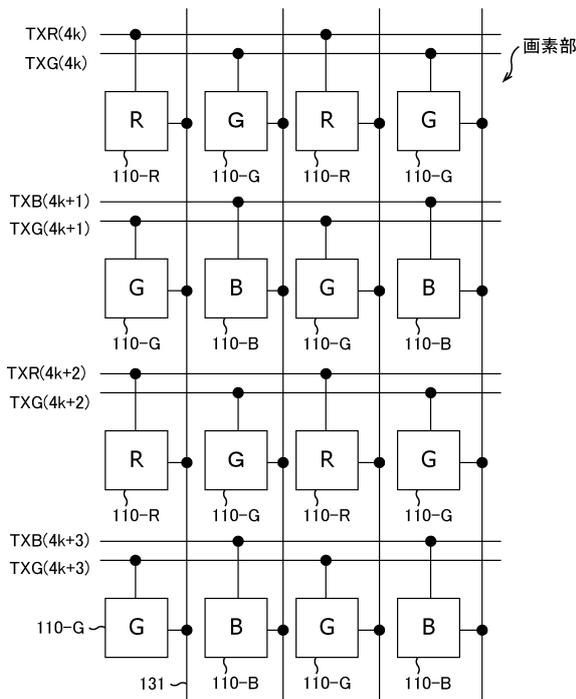
100 固体撮像装置、110 - G G画素、110 - R R画素、110 - B B画素、111 光電変換部、112 転送トランジスタ、113 増幅トランジスタ、114 リセットトランジスタ、115 選択トランジスタ、116 フローティングディフュージョン部 (FD部)、120 垂直選択回路、130 出力部、131 信号線、132 列回路、133 水平走査回路、134 出力アンプ

10

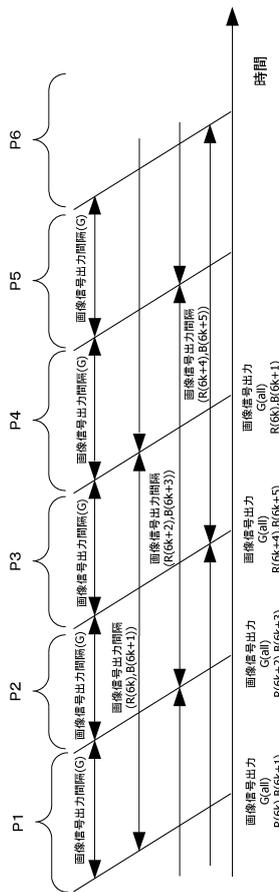
20

【図 1】

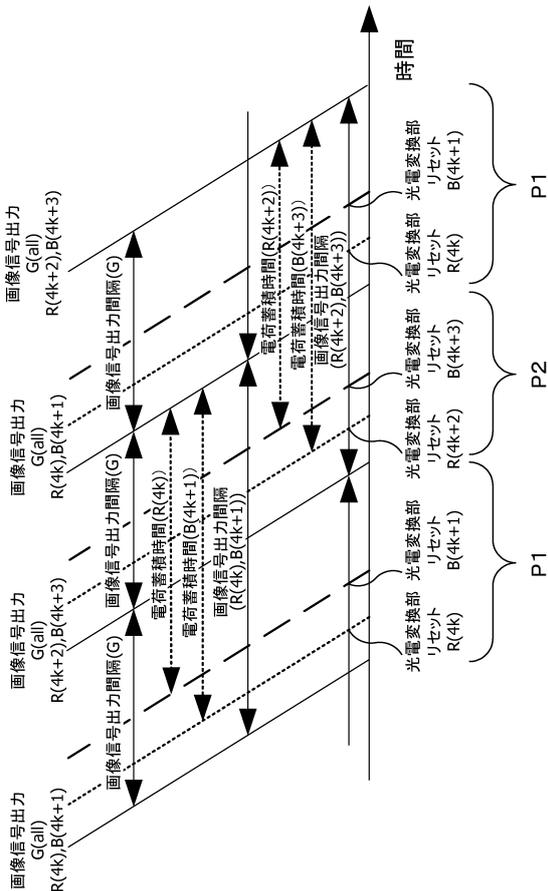
【図 2】



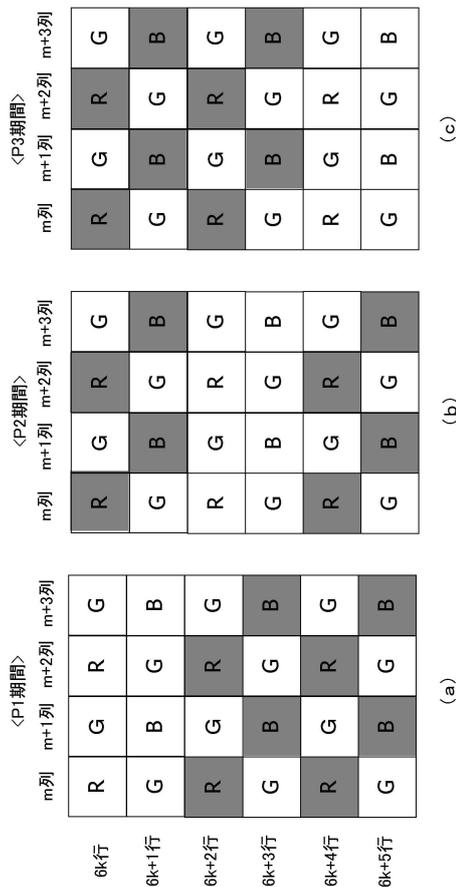
【図6】



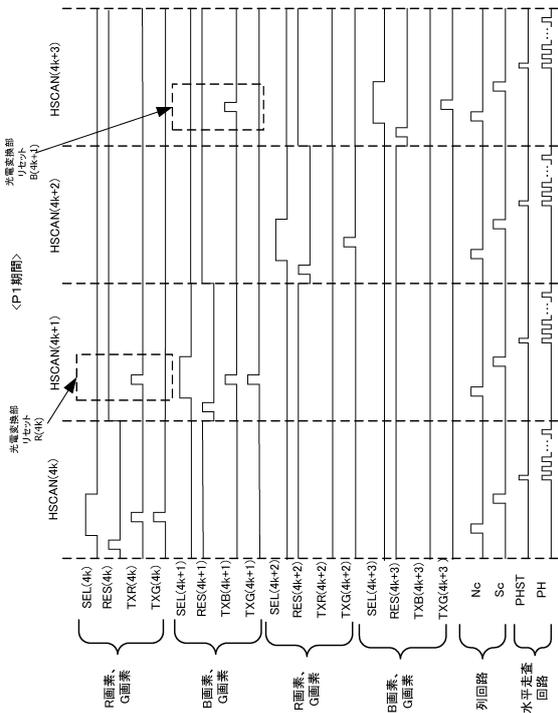
【図8】



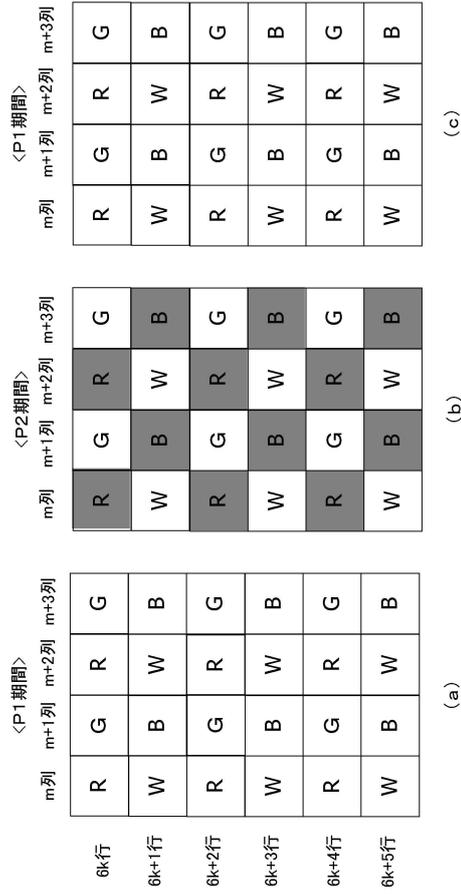
【図7】



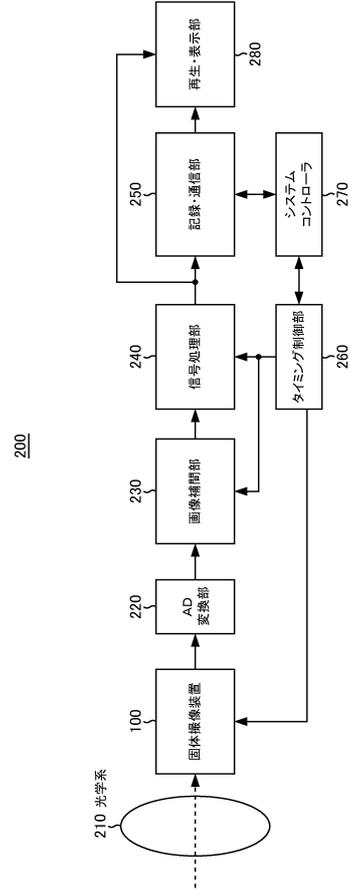
【図9】



【 図 14 】



【 図 15 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-044593(JP,A)
特開2014-017615(JP,A)
特開2008-219830(JP,A)
特開2006-237737(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/378

H04N 9/04 - 9/11