

(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2010-10896  
(P2010-10896A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	9/07	(2006.01)	HO4N	9/07	A	4M118		
HO1L	27/146	(2006.01)	HO1L	27/14	A	5C065		
HO1L	27/14	(2006.01)	HO1L	27/14	D			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-165859 (P2008-165859)  
(22) 出願日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)

(71) 出願人 000005821  
パナソニック株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100109210  
弁理士 新居 広守  
(72) 発明者 京極 正法  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 下邨 研一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA14 CA02 DD04  
DD12 FA06 FA33 GC09 GC14  
5C065 AA01 AA03 BB22 CC01 DD17  
EE06 EE10

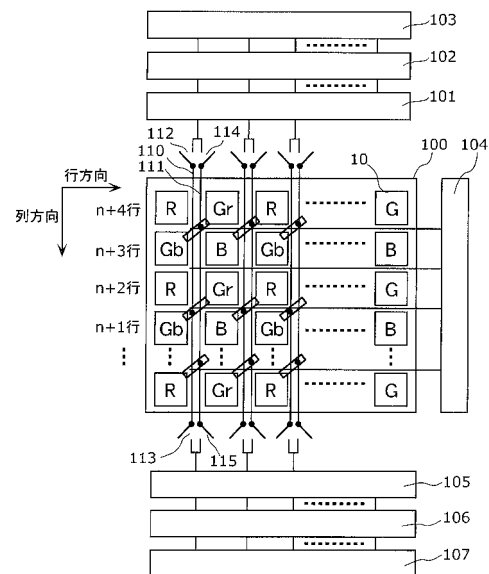
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 高速動作が可能であり、かつ、カップリングによる画質劣化の影響を抑えることが可能な固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 行列状に配列され、入射光の強度に応じた信号を出力する複数の画素セル10と、複数の画素セル10の光入射面に配置された2色以上の複数のカラーフィルタと、画素セル10の列毎に設けられ、画素セル10からの信号を列方向に伝達する列信号線110及び111とを備え、列信号線110が接続された画素セル10には、列信号線111が接続された画素セル10に配置されたカラーフィルタと同色のカラーフィルタが配置される。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

行列状に配列され、入射光の強度に応じた信号を出力する複数の画素と、  
前記複数の画素の光入射面に配置された 2 色以上の複数のカラーフィルタと、  
前記画素の列毎に設けられ、前記画素からの信号を列方向に伝達する 2 つの列信号線と  
を備え、

前記 2 つの列信号線の一方が接続された画素には、前記 2 つの列信号線の他方が接続された画素に配置されたカラーフィルタと同色のカラーフィルタが配置される  
固体撮像装置。

## 【請求項 2】

前記 2 つの列信号線のそれぞれは、同色のカラーフィルタが配置された異なる列の 2 つの前記画素に接続される

請求項 1 に記載の固体撮像装置。

## 【請求項 3】

前記画素は、入射光を光電変換する光電変換部と、前記光電変換部からの信号電荷の読み出しを行う読み出しトランジスタとを有し、

前記固体撮像装置は、さらに、

前記光電変換部から読み出された信号電荷を保持するフローティングディフュージョン部と、前記フローティングディフュージョン部の電位を初期化するリセットトランジスタと、前記フローティングディフュージョン部の電位に応じた電圧信号を出力する増幅トランジスタとから構成される信号出力部を備え、

前記信号出力部は、前記列信号線と、前記同色のカラーフィルタが配置された異なる列の隣り合う 2 つの画素との間に挿入される

請求項 2 に記載の固体撮像装置。

## 【請求項 4】

前記 2 つの列信号線のそれぞれは、異なる色のカラーフィルタが配置された同一列の 2 つの前記画素に接続される

請求項 1 に記載の固体撮像装置。

## 【請求項 5】

前記画素は、入射光を光電変換する光電変換部と、前記光電変換部からの信号電荷の読み出しを行う読み出しトランジスタとを有し、

前記固体撮像装置は、さらに、

前記光電変換部から読み出された信号電荷を保持するフローティングディフュージョン部と、前記フローティングディフュージョン部の電位を初期化するリセットトランジスタと、前記フローティングディフュージョン部の電位に応じた電圧信号を出力する増幅トランジスタとから構成される信号出力部を備え、

前記信号出力部は、前記列信号線と、前記異なる色のカラーフィルタが配置された同一列の隣り合う 2 つの画素との間に挿入される

請求項 4 に記載の固体撮像装置。

## 【請求項 6】

前記固体撮像装置は、さらに、前記読み出しトランジスタのオン及びオフを制御する垂直走査回路を備え、

前記垂直走査回路は、同色のカラーフィルタが配置された異なる行の前記画素の前記読み出しトランジスタが同時にオン又はオフされるように前記制御を行う

請求項 3 又は 5 に記載の固体撮像装置。

## 【請求項 7】

前記固体撮像装置は、さらに、

同一の前記列信号線に接続され、前記画素からの信号を増幅し、かつ、前記画素からの信号のノイズを除去する第 1 の列回路及び第 2 の列回路と、

前記 2 つの列信号線のいずれか一方と前記第 1 の列回路との間に挿入された第 1 のスイ

10

20

30

40

50

ッチと、

前記 2 つの列信号線のいずれか一方と前記第 2 の列回路との間に挿入された第 2 のスイッチと、

前記 2 つの列信号線のいずれか他方と前記第 1 の列回路との間に挿入された第 3 のスイッチと、

前記 2 つの列信号線のいずれか他方と前記第 2 の列回路との間に挿入された第 4 のスイッチとを備える

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 8】

前記複数のカラーフィルタは、ベイヤー配列で配置され、

前記 2 つの列信号線は、緑色のカラーフィルタが配置された画素とそれぞれ接続される請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光電変換部で得られた信号電荷を増幅して取り出す増幅型（MOS型）の固体撮像装置に関し、特にカラーフィルタを搭載した固体撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ビデオカメラや電子スチルカメラ等へ使用されているCCD型やMOS型の固体撮像装置の発展は著しく、その単位画素のサイズは $2\mu\text{m}^2$ 以下にまで微細化され、その画素数は1千万画素を超えるようになってきている。さらに、画素数とトレードオフの関係にある高速化についての要求も著しく、画素数は増えていくがそれに伴ってフレームレートを落とすわけにはいかない。従って、画素数を増やしても増やす前のものと比較して高画質で同フレームレート以上のスピードを確保する必要がある。このように、高画質で高フレームレートを実現する技術が非常に重要になってきている。

【0003】

こういった高速化の要求に対して、特許文献1に係る固体撮像装置では、図5で示されるように、垂直走査回路304により駆動される画素エリア（画素アレイ）300の1つの画素セルの列に対して2本の列信号線310及び311が設けられる。そして、その列信号線310及び311に対して上下に列回路301及び305、AD変換器（列ADC）302及び306、並びに水平走査回路303及び307をそれぞれ設け、2行分の画素セルを同時に選択することで高速化を提案している。

【特許文献1】特開2005-347932号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、図5に示される特許文献1に係る固体撮像装置のように、単純に列信号線を複数備え、それぞれに列回路を備えた構成では、カラーフィルタのベイヤー配列を考えた場合、列信号線310にはR画素（Rのカラーフィルタが配置された画素セル）の信号が出力され、また列信号線310に並んで設けられた列信号線311にはGb画素（Gbのカラーフィルタが配置された画素セル）の信号が出力される。従って、R画素の信号レベルとGb画素の信号レベルとに差があると列信号線310と列信号線311との列信号線間のカップリングによりクロストークが生じる。また、Gr画素とB画素においても、同様の現象が発生する。結果として、R画素の信号レベルとB画素の信号レベルとに差があるとクロストークの大きさに差が生じGr画素の信号レベルとGb画素の信号レベルとの間に差が生じ、一様な被写体像がざらついた画像になるという課題がある。

【0005】

そこで、本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、高速動作が可能であり、かつ、カップリングによる画質劣化の影響を抑えることが可能な固体撮像装置を提供す

10

20

30

40

50

ることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の固体撮像装置は、行列状に配列され、入射光の強度に応じた信号を出力する複数の画素と、前記複数の画素の光入射面に配置された2色以上の複数のカラーフィルタと、前記画素の列毎に設けられ、前記画素からの信号を列方向に伝達する列信号線とを備え、前記2つの列信号線の一方が接続された画素には、前記2つの列信号線の他方が接続された画素に配置されたカラーフィルタと同色のカラーフィルタが配置される。ここで、前記固体撮像装置は、さらに、前記読み出しトランジスタのオン及びオフを制御する垂直走査回路を備え、前記垂直走査回路は、同色のカラーフィルタが配置された異なる行の前記画素の前記読み出しトランジスタが同時にオン又はオフされるように前記制御を行ってもよい。

10

【0007】

これにより、1つの列について、2つの列信号線から構成されるため、同一列で異なる行の画素の信号を別々の列信号線に同時に出力させることができ、固体撮像装置の高速動作が可能となる。また、列信号線を構成する、並んで設けられた2つの列信号線に同色の信号を出力させることができる。従って、列信号線間でのクロストークに起因する、同色のカラーフィルタが配置された画素間の信号レベルの差をなくすことが可能となり、カップリングによる画質劣化の影響を抑えることが可能となる。

【0008】

また、前記2つの列信号線のそれぞれは、同色のカラーフィルタが配置された異なる列の2つの前記画素に接続されてもよい。また、前記画素は、入射光を光電変換する光電変換部と、前記光電変換部からの信号電荷の読み出しを行う読み出しトランジスタとを有し、前記固体撮像装置は、さらに、前記光電変換部から読み出された信号電荷を保持するフローティングディフュージョン部と、前記フローティングディフュージョン部の電位を初期化するリセットトランジスタと、前記フローティングディフュージョン部の電位に応じた電圧信号を出力する増幅トランジスタとから構成される信号出力部を備え、前記信号出力部は、前記列信号線と、前記同色のカラーフィルタが配置された異なる列の隣り合う2つの画素との間に挿入されてもよい。

20

【0009】

また、前記2つの列信号線のそれぞれは、異なる色のカラーフィルタが配置された同一列の2つの前記画素に接続されてもよい。また、前記画素は、入射光を光電変換する光電変換部と、前記光電変換部からの信号電荷の読み出しを行う読み出しトランジスタとを有し、前記固体撮像装置は、さらに、前記光電変換部から読み出された信号電荷を保持するフローティングディフュージョン部と、前記フローティングディフュージョン部の電位を初期化するリセットトランジスタと、前記フローティングディフュージョン部の電位に応じた電圧信号を出力する増幅トランジスタとから構成される信号出力部を備え、前記信号出力部は、前記列信号線と、前記異なる色のカラーフィルタが配置された同一列の隣り合う2つの画素との間に挿入されてもよい。

30

【0010】

これにより、2つの画素が信号出力部を共有するため、列信号線を複数備える構成においても、光電変換部の面積が極端に小さくなることは無く、感度低下等を抑えることが可能となる。また、信号出力部を共有するのは隣り合う2つの画素であるため、レイアウトの違いによって発生する信号レベルの差を抑えることが可能となる。

40

【0011】

また、前記固体撮像装置は、さらに、同一の前記列信号線に接続され、前記画素からの信号を増幅し、かつ、前記画素からの信号のノイズを除去する第1の列回路及び第2の列回路と、前記2つの列信号線のいずれか一方と前記第1の列回路との間に挿入された第1のスイッチと、前記2つの列信号線のいずれか一方と前記第2の列回路との間に挿入された第2のスイッチと、前記2つの列信号線のいずれか他方と前記第1の列回路との間に挿

50

入された第3のスイッチと、前記2つの列信号線のいずれか他方と前記第2の列回路との間に挿入された第4のスイッチとを備えてもよい。

【0012】

これにより、画素の信号を出力する列信号線と列回路との間にスイッチを有し、スイッチにより列信号線に出力される複数の画素セルからの信号が振り分けられて各列回路に入力される。従って、選択した行の画素の信号をどの列回路に入力するかを選択することが可能となり、画素混合動作時に、画素混合を行いたい信号を同じ列回路に入力することが可能となる。

【0013】

また、スイッチと列回路との間において、複数のスイッチの出力端子が接続され1つの信号線となって列回路に接続される構成とすることができる。従って、列回路としては列信号線の数だけを備えるだけでよく、チップサイズの縮小を図ることが可能となる。

10

【0014】

また、前記複数のカラーフィルタは、ベイヤー配列で配置され、前記2つの列信号線は、緑色のカラーフィルタが配置された画素とそれぞれ接続されてもよい。

【0015】

これにより、ベイヤー配列において半分を占める緑色のカラーフィルタが配置されたGr画素及びGb画素の信号レベルとR画素及びB画素の信号レベルとの差によるクロストークに起因する、Gr画素の信号レベルとGb画素の信号レベルとの間の差をなくすることが可能となり、高画質化を図ることが可能となる。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明の固体撮像装置によれば、高速動作が可能であり、かつ、カップリングによる画質劣化の影響を抑えることが可能な固体撮像装置を実現できる。その結果、高速でかつ画質の良好な画像を得ることが可能な固体撮像装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態に係る固体撮像装置について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

(第1の実施形態)

30

図1は本発明の第1の実施形態の固体撮像装置の構成を示す図であり、図2は同固体撮像装置の画素エリア100を構成している画素セル10の構成を示す図である。

【0019】

この固体撮像装置は、図1に示されるように、複数の画素セル10がマトリクス状(行列状)に配列された画素エリア100と、画素セル10の列ごとに画素エリア100上下に設けられた列回路101及び105並びにAD変換器102及び106と、水平走査回路103及び107と、垂直走査回路104と、列信号線110及び111(第1の列信号線110、第2の列信号線111)と、スイッチ112、113、114及び115とで構成されている。

【0020】

40

画素セル10は、入射光の強度に応じた信号を出力する。複数の画素セル10の光入射面には、2色以上の複数のカラーフィルタが配置されている。具体的には、R、Gb、Gr及びBのカラーフィルタがベイヤー配列で配置されている。

【0021】

一つの列を構成する画素セル10においては、列信号線110が接続された画素セル10には、列信号線111が接続された画素セル10に配置されたカラーフィルタと同色のカラーフィルタが配置される。従って、列信号線110及び111は、緑色のカラーフィルタが配置された画素セル10とそれぞれ接続される。

【0022】

列信号線110及び111は、画素セル10の列毎に設けられ、画素セル10からの信

50

号を列方向に伝達する。列信号線 110 及び 111 は、画素セル 10 とそれぞれ接続され、画素セル 10 の隣り合う列間に並んで設けられている。列信号線 110 及び 111 は、同色（緑色）のカラーフィルタが配置された異なる列の 2 つの画素セル 10、つまり G b 画素及び G r 画素にそれぞれ接続される。または、列信号線 110 及び 111 は、異なる色のカラーフィルタが配置された異なる列の 2 つの画素セル 10、つまり B 画素及び R 画素にそれぞれ接続される。

【0023】

画素エリア 100 は、図 2 に示されるように、複数の画素セル 10 と、列信号線 110 及び 111 に画素セル 10 の信号を出力する複数の信号出力部 30 とから構成される。

【0024】

画素セル 10 は、入射光を光電変換するフォトダイオード等の光電変換部 11 と、光電変換部 11 とフローティングディフュージョン部 12 との間に挿入され、光電変換部 11 からフローティングディフュージョン部 12 への信号電荷の読み出しを行う読み出しトランジスタ 13 とを有する。

【0025】

信号出力部 30 は、光電変換部 11 から読み出された信号電荷を保持するフローティングディフュージョン部（電荷検出部）12 と、フローティングディフュージョン部 12 の電位を初期化するリセットトランジスタ 14 と、フローティングディフュージョン部 12 の電位に応じた信号電圧を出力する増幅トランジスタ 15 と、選択トランジスタ 16 と、画素電源 17 とを備えている。

【0026】

信号出力部 30 は、列信号線 110 又は 111 と同色（緑色）又は異なる色のカラーフィルタが配置された異なる列の隣り合う 2 つの画素セル 10 との間に挿入される。信号出力部 30 は、同色（緑色）のカラーフィルタが配置された斜め方向に隣り合う画素セル 10（フローティングディフュージョン部 12 を中心に対角に位置する 2 つの画素セル 10）、又は異なる色のカラーフィルタが配置された斜め方向に隣り合う画素セル 10 で共用される。具体的には、信号出力部 30 は、斜め方向に隣り合う G b 画素及び G r 画素又は斜め方向に隣り合う B 画素及び R 画素で共用される。また、列信号線 110 と接続された信号出力部 30 と、列信号線 111 と接続された信号出力部 30 とは列方向に交互に配置される。

【0027】

垂直走査回路 104 は、読み出しトランジスタ 13、リセットトランジスタ 14 及び選択トランジスタ 16 のゲートに入力する駆動信号を生成するデコーダ回路や、シフトレジスタ等で構成されている。垂直走査回路 104 は、駆動信号を各トランジスタに入力し、読み出しトランジスタ 13、リセットトランジスタ 14 及び選択トランジスタ 16 のオン及びオフを制御する。垂直走査回路 104 は、同色（緑色）のカラーフィルタが配置された異なる行の画素セル 10 の読み出しトランジスタ 13 が同時にオン又はオフされるように読み出しトランジスタ 13 の制御を行う。

【0028】

選択トランジスタ 16 は、増幅トランジスタ 15 と列信号線 110 又は 111 との間に設けられ、列信号線 110 又は 111 への電圧信号の読み出しを行う。増幅トランジスタ 15 と列信号線 110 との間に選択トランジスタ 16 が備わる構成と、増幅トランジスタ 15 と列信号線 111 との間に選択トランジスタ 16 が備わる構成とがカラム方向（列方向）において交互に形成される。

【0029】

列回路 101 及び 105 は、同一の列信号線 110 及び 111 と接続され、例えば各画素セル 10 からのアナログ信号のノイズを除去するような CDS（相関 2 重サンプリング）等の回路と、各画素セル 10 からの信号を増幅する増幅回路とでそれぞれ構成されている。

【0030】

10

20

30

40

50

A D変換器102及び106は、例えばランプ波形と画素セル10からの信号電圧とを比較し、ランプ波形と画素セル10からの信号電圧とが一致するまでの時間をカウンタ回路等でカウントして、アナログ信号をデジタル信号に変換する回路等でそれぞれ構成されている。

【0031】

水平走査回路103及び107は、例えばシフトレジスタ等の回路でそれぞれ構成されている。

【0032】

画素セル10の列ごとにある列信号線110及び111は、画素エリア100の異なる行の画素セル10、例えば奇数行の画素セル10と偶数行の画素セル10とにそれぞれ接続され、スイッチ112、113、114及び115を介して、列回路101及び105に接続される。スイッチ112、113、114及び115は、列信号線110及び111に出力される画素セル10からの出力のいずれかを選択して列回路101及び102のいずれかに入力させる。

10

【0033】

スイッチ112は列信号線110と列回路101との間に挿入され、スイッチ113は列信号線110と列回路105との間に挿入される。同様に、スイッチ114は列信号線111と列回路101との間に挿入され、スイッチ115は列信号線111と列回路105との間に挿入される。スイッチ112は、スイッチ114を構成するトランジスタと異なる極性のトランジスタで構成される。同様に、スイッチ113は、スイッチ115を構成するトランジスタと異なる極性のトランジスタで構成される。例えば、スイッチ112及び113はn型のトランジスタでそれぞれ構成され、スイッチ114及び115はp型のトランジスタでそれぞれ構成される。

20

【0034】

次に、本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置の駆動方法(動作)について説明する。

【0035】

まず、複数行の画素セル10に対応して設けられたフローティングディフュージョン部12をリセットするリセット信号が垂直走査回路104からリセットトランジスタ14に入力される。それに従い、例えば、 $n+1$ 行及び $n+2$ 行の画素セル10を共有しているフローティングディフュージョン部12と、 $n+3$ 行及び $n+4$ 行の画素セル10を共有しているフローティングディフュージョン部12とがリセットされる。

30

【0036】

次に、垂直走査回路104から読み出し信号が読み出しトランジスタ13に入力され、画素セル10の信号がリセットされたフローティングディフュージョン部12に読み出される。そして、垂直走査回路104から行選択信号が選択トランジスタ16に入力され、フローティングディフュージョン部12に読み出された信号が列信号線110及び111に出力され、列回路101及び105に入力される。例えば、 $n+1$ 行目の画素セル10(図1においては、Gb画素)の信号が列信号線111を通り、スイッチ115を介して、列回路105に入力され、 $n+4$ 行目の画素セル10(図1においては、Gr画素の信号)の信号が列信号線110を通り、スイッチ112を介して、列回路101に入力される。入力された信号のそれぞれは列回路101及び105内のCDS回路等により画素セル10のノイズが除去される。

40

【0037】

次に、ノイズの除去された信号は画素セル10の列単位で別々にA D変換器102又は106に入力され、アナログ信号がデジタル信号に変換される。

【0038】

次に、デジタル変換された信号は画素セル10の列単位で別々に水平走査回路103又は107に入力される。そして、水平走査回路103及び107からは2行分の画素セル10の信号が出力される。この動作を垂直走査回路104によって全ての画素セル10に

50

対して行い、異なる行の画素セル10を順次駆動させることで全ての画素セル10の信号が出力される。

【0039】

このように、本実施の形態の固体撮像装置は、1つの画素セル10の列に対応して列信号線を複数有した構成を持つ。従って、異なる行の画素の信号を別々の列信号線に同時に出力させることができ、高フレームレートが可能となる。さらに、垂直走査回路104は並んで設けられた列信号線に同時に信号を読み出す画素セル10の行をGr画素の行及びGb画素の行として同色の行にする。従って、1つの画素セル10の列に列信号線を複数有した画素構成であっても、列信号線間のカップリングによるクロストークに起因する、Gr画素とGb画素との間の信号レベル差をなくすことが可能となり、高画質化を図ることが可能となる。

10

【0040】

次に、本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置の駆動方法(動作)のなかの画素混合動作について説明する。なお、ここでは、簡単のため、2つの画素セル10の信号を混合する動作についてのみ説明を行うが、混合する画素セル10の数については特に限定されることはない。

【0041】

まず、垂直走査回路104により、列信号線110及び111に信号を読み出す画素セル10の行として複数行を選択する。これにより、例えば、 $n+1$ 行の画素セル10からの信号が列信号線111に出力され、列信号線111を通り、スイッチ115を介して列回路105に入力される。同様に、 $n+4$ 行の画素セル10の信号が列信号線110に出力され、列信号線110を通り、スイッチ112を介して、列回路101に入力される。そこで、CDS回路等により画素セル10のノイズが除去される。

20

【0042】

次に、CDS回路等を通り、ノイズの除去された信号は画素セル10の列単位で別々にAD変換器102又は106に入力され、アナログ信号がデジタル信号に変換され、デジタル変換された信号は一時保持される。

【0043】

次に、垂直走査回路104により、列信号線110及び111に信号を読み出す画素セル10の行として複数行を選択する。これにより、例えば、 $n+2$ 行の画素セル10からの信号が列信号線111に出力され、列信号線111を通り、スイッチ114を介して列回路101に入力され、CDS回路等を通り、画素セル10の列単位でAD変換器102に入力される。同様に、 $n+3$ 行の画素セル10の信号が列信号線110を通り、スイッチ113を介して列回路105に入力され、CDS回路等を通り、画素セル10の列単位でAD変換器106に入力される。

30

【0044】

次に、AD変換器102では、 $n+2$ 行の画素セル10のアナログ信号がデジタル信号に変換され、保持していた $n+4$ 行の画素セル10のデジタル信号と加算される。同様に、AD変換器106では、 $n+3$ 行の画素セル10のアナログ信号がデジタル信号に変換され、保持していた $n+1$ 行の画素セル10のデジタル信号と加算される。

40

【0045】

次に、デジタル変換されたデジタル信号は列単位で別々に水平走査回路103又は107に入力される。そして、水平走査回路103及び107からは異なる列の画素セル10の信号が順次出力される。

【0046】

このように、本実施形態の固体撮像装置では、列回路101及び105と列信号線110及び111との間に設けられた複数のスイッチ112、113、114及び115の切り替えにより、画素混合を行いたい画素セル10の出力を任意の列回路101及び105に入力することができる。その結果、様々な組み合わせの画素混合動作駆動が可能となり、さらには、複数行の画素セル10を同時に選択して列信号線110及び111に出力さ

50

せるため、非常に高速な画素加算動作を行うことが可能となる。

【0047】

(第2の実施形態)

図3は本発明の第2の実施形態の固体撮像装置の構成を示す図である。また、図4は同固体撮像装置の画素セル20の構成を示す図である。なお、後述する図3及び図4の構成以外については、本発明の第1の実施形態に係る固体撮像装置と同じである。

【0048】

この固体撮像装置は、図3に示されるように、複数の画素セル20がマトリクス状に配列された画素エリア200と、画素セル20の列ごとに画素エリア200上下に設けられた列回路201及び205並びにAD変換器202及び206と、水平走査回路203及び207と、垂直走査回路204と、列信号線210及び211(第1の列信号線210、第2の列信号線211)と、スイッチ212、213、214及び215とで構成されている。

10

【0049】

画素セル20は、入射光の強度に応じた信号を出力する。複数の画素セル20の光入射面には、2色以上の複数のカラーフィルタが配置されている。具体的には、R、Gb、Gr及びBのカラーフィルタがベイヤー配列で配置されている。

【0050】

一つの列を構成する画素セル20においては、列信号線210が接続された画素セル20には、列信号線211が接続された画素セル20に配置されたカラーフィルタと同色のカラーフィルタが配置される。従って、列信号線210及び211は、緑色のカラーフィルタが配置された画素セル20とそれぞれ接続される。

20

【0051】

列信号線210及び211は、画素セル20の列毎に設けられ、画素セル20からの信号を列方向に伝達する。列信号線210及び211は、画素セル20とそれぞれ接続され、画素セル20の隣り合う列間に並んで設けられている。列信号線110及び111は、異なる色のカラーフィルタが配置された同一列の2つの画素セル20、つまりR画素及びGb画素又はGr画素及びB画素にそれぞれ接続される。

【0052】

画素エリア200は、図4に示されるように、複数の画素セル20と、列信号線210及び211に画素セル20の信号を出力する信号出力部40とから構成される。

30

【0053】

画素セル10は、入射光を光電変換するフォトダイオード等の光電変換部21と、光電変換部21とフローティングディフュージョン部22との間に挿入され、光電変換部21からフローティングディフュージョン部22への信号電荷の読み出しを行う読み出しトランジスタ23とを有する。

【0054】

信号出力部40は、光電変換部21から読み出された信号電荷を保持するフローティングディフュージョン部(電荷検出部)22と、フローティングディフュージョン部22の電位を初期化するリセットトランジスタ24と、フローティングディフュージョン部22の電位に応じた信号電圧を出力する増幅トランジスタ25と、選択トランジスタ26と、画素電源27とを備えている。

40

【0055】

信号出力部40は、列信号線210又は211と異なる色のカラーフィルタが配置された同一列の隣り合う2つの画素セル20との間に挿入される。信号出力部40は、異なる色のカラーフィルタが配置された列方向に隣り合う画素セル20で共用される。具体的には、信号出力部40は、列方向に隣り合うR画素及びGb画素又はGr画素及びB画素で共用される。また、列信号線210と接続された信号出力部40と、列信号線211と接続された信号出力部40とは列方向に交互に配置される。

【0056】

50

垂直走査回路 204 は、読み出しトランジスタ 23、リセットトランジスタ 24 及び選択トランジスタ 26 のゲートに入力する駆動信号を生成するデコーダ回路や、シフトレジスタ等で構成されている。垂直走査回路 204 は、駆動信号を各トランジスタに入力し、読み出しトランジスタ 23、リセットトランジスタ 24 及び選択トランジスタ 26 のオン及びオフを制御する。垂直走査回路 204 は、同色（緑色）のカラーフィルタが配置された異なる行の画素セル 20 の読み出しトランジスタ 23 が同時にオン又はオフされるように読み出しトランジスタ 23 の制御を行う。

【0057】

選択トランジスタ 26 は、増幅トランジスタ 25 と列信号線 210 又は 211 との間に設けられ、列信号線 210 又は 211 への電圧信号の読み出しを行う。増幅トランジスタ 25 と列信号線 210 との間に選択トランジスタ 26 が備わる構成と、増幅トランジスタ 25 と列信号線 211 との間に選択トランジスタ 26 が備わる構成とがカラム方向（列方向）において交互に形成される。

10

【0058】

列回路 201 及び 205 は、同一の列信号線 210 及び 211 と接続され、例えば各画素セル 20 からのアナログ信号のノイズを除去するような CDS（相関 2 重サンプリング）等の回路と、各画素セル 20 からの信号を増幅する増幅回路とでそれぞれ構成されている。

【0059】

A/D 変換器 202 及び 206 は、例えばランプ波形と画素セル 20 からの信号電圧とを比較し、ランプ波形と画素セル 20 からの信号電圧とが一致するまでの時間をカウンタ回路等でカウントして、アナログ信号をデジタル信号に変換する回路等でそれぞれ構成されている。

20

【0060】

水平走査回路 203 及び 207 は、例えばシフトレジスタ等の回路でそれぞれ構成されている。

【0061】

画素セル 20 の列ごとにある列信号線 210 及び 211 は、スイッチ 212、213、214 及び 215 を介して、列回路 201 及び 205 に接続される。スイッチ 212、213、214 及び 215 は、列信号線 210 及び 211 に出力される画素セル 20 からの出力のいずれかを選択して列回路 201 及び 202 のいずれかに入力させる。

30

【0062】

スイッチ 212 は列信号線 210 と列回路 201 との間に挿入され、スイッチ 213 は列信号線 210 と列回路 205 との間に挿入される。同様に、スイッチ 214 は列信号線 211 と列回路 201 との間に挿入され、スイッチ 215 は列信号線 211 と列回路 205 との間に挿入される。スイッチ 212 は、スイッチ 214 を構成するトランジスタと異なる極性のトランジスタで構成される。同様に、スイッチ 213 は、スイッチ 215 を構成するトランジスタと異なる極性のトランジスタで構成される。例えば、スイッチ 212 及び 213 は n 型のトランジスタでそれぞれ構成され、スイッチ 214 及び 215 は p 型のトランジスタでそれぞれ構成される。

40

【0063】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る固体撮像装置の駆動方法（動作）について説明する。

【0064】

まず、複数行の画素セル 20 に対応して設けられたフローティングディフュージョン部 22 をリセットするリセット信号が垂直走査回路 204 からリセットトランジスタ 24 に入力される。それに従い、例えば、 $n + 1$  行及び  $n + 2$  行の画素セル 20 が共有しているフローティングディフュージョン部 22 と、 $n + 3$  行及び  $n + 4$  行の画素セル 20 が共有しているフローティングディフュージョン部 22 とがリセットされる。

【0065】

50

次に、垂直走査回路 204 から読み出し信号が読み出しトランジスタ 23 に入力され、画素セル 20 の信号がリセットされたフローティングディフュージョン部 22 に読み出される。そして、垂直走査回路 204 から行選択信号が選択トランジスタ 26 に入力され、フローティングディフュージョン部 22 に読み出された信号が列信号線 210 及び 211 に出力され、列回路 201 及び 205 に入力される。例えば、 $n + 2$  行の画素セル 20 の信号（例えば、G r 画素の信号）が列信号線 211 を通り、スイッチ 215 を介して列回路 205 に入力され、 $n + 3$  行の画素セル 20 の信号（例えば、G b 画素の信号）が列信号線 210 を通り、スイッチ 212 を介して列回路 201 に入力される。入力された信号のそれぞれは列回路 201 及び 205 内の C D S 回路等により画素セル 20 のノイズが除去される。

10

## 【0066】

次に、ノイズの除去された信号は画素セル 20 の列単位で別々に A D 変換器 206 又は 202 に入力され、アナログ信号がデジタル信号に変換される。

## 【0067】

次に、デジタル変換された信号は画素セル 20 の列単位で別々に水平走査回路 203 又は 207 に入力される。そして、水平走査回路 203 及び 207 からは 2 行分の画素セル 20 の信号が出力される。この動作を垂直走査回路 204 によって全ての画素セル 20 に対して行い、異なる行の画素セル 20 を順次駆動させることで全ての画素セル 20 の信号が出力される。

20

## 【0068】

このように、第 2 の実施形態の固体撮像装置では、垂直走査回路 204 が列信号線に同時に読み出す画素セル 20 の行を G r 画素の行及び G b 画素の行として同色の行とされる。従って、第 1 の実施形態の固体撮像装置と同様に、列信号線間のカップリングによるクロストークに起因する、G r 画素と G b 画素との間の信号レベル差を抑えることが可能となり、高フレームレートで高画質化を図ることが可能となる。

## 【0069】

以上、本発明の固体撮像装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当業者が思いつく各種変形を施したのも本発明の範囲内に含まれる。

## 【0070】

例えば、本実施形態の画素セルの信号を読み出す回路の構成において、読み出しトランジスタ、リセットトランジスタ、増幅トランジスタ、及び選択トランジスタで構成された 4 トランジスタ構成で説明を行った。しかし、選択トランジスタが設けられず、画素電源をパルスとして駆動する 3 トランジスタ構成であっても、同様の効果を得ることができ、特に上記実施形態に限定されることはない。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0071】

本発明は、固体撮像装置に有用であり、特にベイヤー配列のカラーフィルタを搭載した M O S 型の固体撮像装置に有用である。

## 【図面の簡単な説明】

40

## 【0072】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の固体撮像装置の構成を示す図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態の固体撮像装置の画素セルの構成を示す図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態の固体撮像装置の構成を示す図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態の固体撮像装置の画素セルの構成を示す図である。

【図 5】特許文献 1 の固体撮像装置の構成を示す図である。

## 【符号の説明】

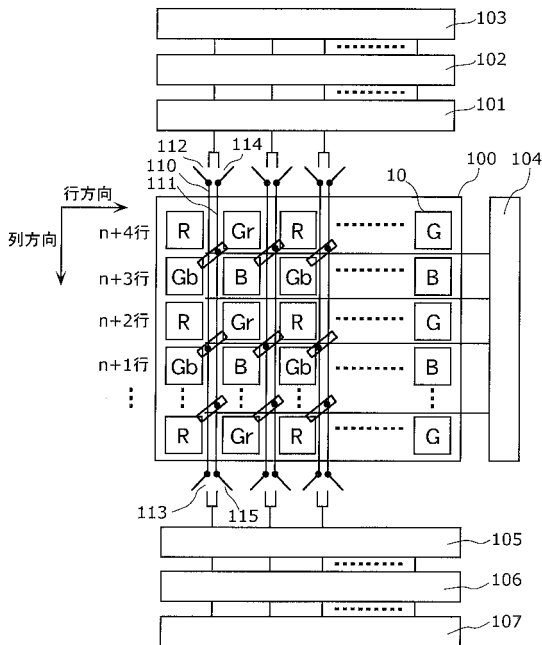
## 【0073】

- |       |       |
|-------|-------|
| 10、20 | 画素セル  |
| 11、21 | 光電変換部 |

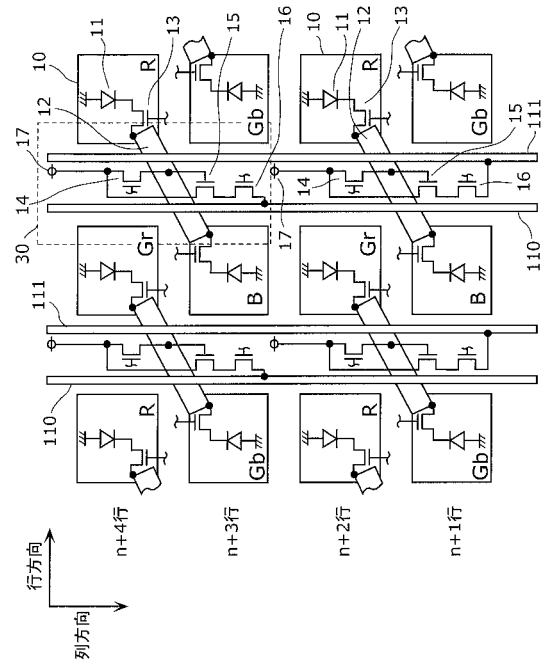
50

- 1 2、2 2 フローティングディフュージョン部
- 1 3、2 3 読み出しトランジスタ
- 1 4、2 4 リセットトランジスタ
- 1 5、2 5 増幅トランジスタ
- 1 6、2 6 選択トランジスタ
- 1 7、2 7 画素電源
- 3 0、4 0 信号出力部
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0 画素エリア
- 1 0 1、1 0 5、2 0 1、2 0 5、3 0 1、3 0 5 列回路
- 1 0 2、1 0 6、2 0 2、2 0 6、3 0 2、3 0 6 A D変換器
- 1 0 3、1 0 7、2 0 3、2 0 7、3 0 3、3 0 7 水平走査回路
- 1 0 4、2 0 4、3 0 4 垂直走査回路
- 1 1 0、1 1 1、2 1 0、2 1 1、3 1 0、3 1 1 列信号線
- 1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、2 1 2、2 1 3、2 1 4、2 1 5 スイッチ

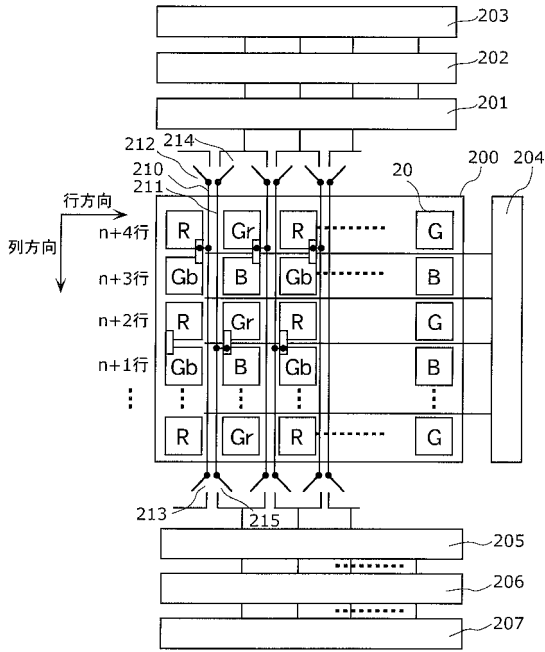
【 図 1 】



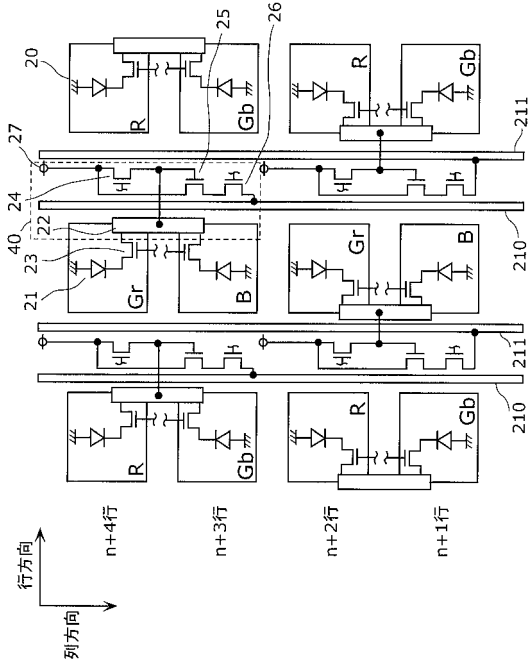
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

