

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第6345851号  
(P6345851)

(45) 発行日 平成30年6月20日(2018.6.20)

(24) 登録日 平成30年6月1日(2018.6.1)

(51) Int.Cl. F I  
H04N 9/07 (2006.01) H04N 9/07 D

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-144331 (P2017-144331)</p> <p>(22) 出願日 平成29年7月26日 (2017.7.26)</p> <p>審査請求日 平成29年7月26日 (2017.7.26)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 390021751 株式会社ナックイメージテクノロジー 東京都港区北青山二丁目11番3号</p> <p>(74) 代理人 100062982 弁理士 澤木 誠一</p> <p>(74) 代理人 100102749 弁理士 澤木 紀一</p> <p>(72) 発明者 菊地 章 東京都港区北青山2丁目11番3号 株式 会社ナックイメージテクノロジー内</p> <p>(72) 発明者 崔 国偉 東京都港区北青山2丁目11番3号 株式 会社ナックイメージテクノロジー内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高速度ビデオカメラ用カラー固体撮像素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つの光電変換素子とこの光電変換素子からの映像情報を一時的に記憶する1つの画素メモリとを有する画素を縦・横に複数個有する画素ブロックを縦・横に複数個有する固体撮像素子と、上記画素ブロックの各画素の露光が異なる時刻になるよう制御する手段と、上記各画素ブロックの同じ番地に位置する画素の露光が同じ時刻になるよう制御する手段とを有するカラー固体撮像素子であって、上記カラー固体撮像素子から読み出された1枚の映像を各画素ブロックの同じ番地の画素ごとに取り出し固体撮像素子の元の座標位置に配置して、異なる露光時間の映像に分離し、

分離する前の映像と、各画素ブロックの同じ番地に位置する画素ごと分離し固体撮像素子の元の座標位置に配置した全ての番地の映像とが、

各行と各列に緑色(G)と、赤色(R)と、青色(B)のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率がG : R : B = 2 : 1 : 1であるよう、縦・横に繰り返し配置したカラーフィルタ配列を持つ高速度ビデオカメラ用カラー固体撮像素子。

【請求項2】

1つの光電変換素子とこの光電変換素子からの映像情報を一時的に記憶する1つの画素メモリとを有する画素を縦・横に複数個有する画素ブロックを縦・横に複数個有する固体撮像素子と、上記画素ブロックの各画素の露光が異なる時刻になるよう制御する手段と、上記各画素ブロックの同じ番地に位置する画素の露光が同じ時刻になるよう制御する手段とを有するカラー固体撮像素子であって、上記カラー固体撮像素子から読み出された1枚の

映像を各画素ブロックの同じ番地の画素ごとに取り出し固体撮像素子の元の座標位置に配置して、異なる露光時間の映像に分離し、  
分離する前の映像と、各画素ブロックの同じ番地に位置する画素ごとに分離し固体撮像素子の元の座標位置に配置した全ての番地の映像とが、

各行と各列に緑色（G）と、赤色（R）と、青色（B）のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率が $G : R : B = 1 : 1 : 1$ であるよう、縦・横に繰り返し配置したカラーフィルタ配列を持つ高速度ビデオカメラ用カラー固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は高速度ビデオカメラ用カラー固体撮像素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、1つの光電変換素子とこの光電変換素子からの映像情報を一時的に記憶する1つの画素メモリとを有する画素を縦・横に複数個有する画素ブロックを縦・横に複数個有し、且つ上記画素ブロックの各画素の露光が異なる時刻になるよう制御する手段と、上記各画素ブロックの同じ番地に位置する画素の露光が同じ時刻になるよう制御する手段とを有する固体撮像素子より成る高速度ビデオカメラと、上記固体撮像素子から読み出された1枚の映像を上記各画素ブロックの同じ番地に位置する画素ごとに分離し固体撮像素子の元の座標位置に配置した上で、空いた座標位置の映像信号を補間して出力する高速度ビデオカメラが開示されている。

【0003】

また、特許文献2には、撮影光学系と、前記撮影光学系を介して被写体像が結像される撮像素子であって、2次元状に配列された光電変換素子上に3原色を含むカラーフィルタが配列され、各ラインに3原色のカラーフィルタが配列されるとともに、3原色のカラーフィルタの個数の比率が、不均等なラインと当該不均等なラインより均等なラインとを有する複数のラインを含むカラーフィルタ配列を有する撮像素子と、複数のラインのうち間引き読み出しするラインを選択するための複数の間引きパターンから、撮影条件に応じて1つの間引きパターンを決定する間引きパターン決定手段と、前記撮像素子により取得された各ラインの前記カラーフィルタに対応する色信号のうち、前記間引きパターン決定手段により決定された間引きパターンにしたがって選択された所定のラインの色信号に基づいてホワイトバランスゲインを算出するホワイトバランスゲイン算出手段と、前記ホワイトバランスゲイン算出手段により算出されたホワイトバランスゲインに基づいて前記撮像素子を介して取得される各色信号にホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正手段と、を備え、前記間引きパターン決定手段は、前記撮影光学系の撮影時のF値及び光学ズーム倍率の少なくとも一方に基づいて、前記複数の間引きパターンから1つの間引きパターンを決定する撮像装置であって、前記撮像素子のカラーフィルタ配列は、赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタが配列された所定の基本配列パターンを含み、該基本配列パターンが水平方向及び垂直方向に繰り返して配置され、前記所定の基本配列パターンは、 $6 \times 6$ 画素に対応する正方配列パターンであり、前記カラーフィルタ配列は、 $3 \times 3$ 画素に対応する第1の配列であって、中心と4隅にGフィルタが配置され、中心のGフィルタを挟んで上下にBフィルタが配置され、左右にRフィルタが配列された第1の配列と、 $3 \times 3$ 画素に対応する第2の配列であって、中心と4隅にGフィルタが配置され、中心のGフィルタを挟んで上下にRフィルタが配置され、左右にBフィルタが配列された第2の配列とが、交互に水平方向及び垂直方向に配列されて構成されており、前記複数の間引きパターンは、6ライン毎に1ラインの間引き読み出しする場合において、RGBのカラーフィルタの個数の比率が $1 : 4 : 1$ のラインを読み出す間引きパターンと、RGBのカラーフィルタの個数の比率が $1 : 1 : 1$ のラインを読み出す間引きパターンとを含む撮像装置が開示されている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4657379号

【特許文献2】特許第5603506号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記された映像信号の補間を考慮すると、この特許文献1に示された単板式カラー高速カメラを実現させるには、専用のカラーフィルタを貼り付けた撮像素子を作るか、既存のカラーフィルタに応じたカラー専用の撮像素子を作るかの2つの手段がある。

10

【0006】

前者に関して、公表されているベイヤー配列のフィルタや特許文献2に示されているフィルタを実装した場合、各画素ブロックの同じ番地に位置する画素ごとに分離し固体撮像素子の元の座標位置に配置した映像はRとGとBの各色が無かったり、各色の数の比率が片寄っているため、空いた位置の映像信号を補間して1枚のカラー映像を作り上げることができない。後者は同じウェハを使ってカラーと白黒の撮像素子を作れないデメリットがある。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

上記、発明が解決しようとする課題で記した専用のカラーフィルタを実現するには、いくつかの条件が必要である。第1に、分離する前はもちろんのこと分離した後の映像でも、RとGとBの各色が各行と各列に数の比率でも配置の仕方でも片寄らないよう配置すること。第2に、縦または横、あるいはNEまたはNWの斜めに、片寄った方向にモアレが発生しないようにG色のフィルタを配置すること。例えば、モザイク配列のフィルタは、モアレがNWの斜め方向になくNEの斜め方向に低周波で発生して不適切である。既存のベイヤー配列のカラーフィルタに応じた撮像素子を作ろうとすると、R、G、G、B色の2×2画素の小ブロックを1画素と見なし、その上で2×2画素以上の画素ブロックを構成する構造になる。従って、カラーと白黒と別々の設計の固体撮像素子を作ることになる。

20

## 【発明の効果】

【0008】

本発明の専用のカラーフィルタを白黒の固体撮像素子に貼り付ければ、白黒の固体撮像素子と同じ設計でカラーの固体撮像素子ができ、単板式カラーの高速ビデオカメラを作ることができる。

30

【0009】

分離する前の映像はもちろんのこと、分離した後の映像においても、各行と各列に緑色(G)と赤色(R)と青色(B)のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率がG : R : B = 2 : 1 : 1であるよう、あるいは、各行と各列に緑色と赤色と青色のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率がG : R : B = 1 : 1 : 1であるように配列することによって、高周波成分のある被写体を撮影した時に発生するモアレと偽色を最小限に抑えることができる。もし、各色の数の比率が保てない場合は、輝度に相当するG色と、色を表現するためのR色とB色のバランスが崩れることになり、モアレまたは偽色が発生しやすくなる。最悪、G色、R色またはB色のどれかが欠けると撮影対象の被写体の明るさや色を表現できない映像になる。

40

【0010】

特許文献1の画素ブロックの最小単位は2×2画素である。これに対応できる専用のカラーフィルタは3×3画素または4×4画素ごとの単位で縦・横に繰り返し配置したカラーフィルタ配列であるが、4を超える整数の繰り返しにすることによってG色、R色またはB色を分散することが可能になり、各色が集合することで発生しやすくなるモアレを低減できる。

## 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】高速度ビデオカメラ基本ブロック図である。

【図 2】固体撮像素子の各画素に番地がふられた 1 例を示す説明図である。

【図 3】図 2 を例とした 1 つの画素ブロックの構造を示す説明図である。

【図 4】本発明の高速度ビデオカメラ内の補間処理回路の処理手順を示す説明図である。

【図 5】 $2 \times 2$  の画素ブロックで、 $8 \times 8$  画素単位のカラーフィルタを使用した例の、分離する前と分離した後の映像を示す図である。

【図 6】 $2 \times 2$  の画素ブロックで、 $12 \times 12$  画素単位のカラーフィルタを使用した例の、分離する前と分離した後の映像を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

## 【 0 0 1 2 】

以下図面によって本発明の実施例を説明する。

## 【実施例 1】

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は高速度ビデオカメラの基本ブロック図である。

## 【 0 0 1 4 】

被写体からの入射光を固体撮像素子 1 で撮影し、固体撮像素子 1 をカメラ制御回路 4 によって制御して高速度での撮影とその映像情報の読み出しを行うようにするとともに、この映像情報を記録回路 2 によって記録せしめる。ここでは図 2 に示すように縦 4 画素 × 横 4 画素を有する画素ブロックを例にとり本発明の実施例を説明する。各画素ブロックの縦 4 画素 × 横 4 画素の合計 16 画素に対して番地 1 から 16 を割り当て、画素ブロック中の座標位置が同じであれば同じ番地とする。

20

## 【 0 0 1 5 】

本発明においては補間処理回路 3 をカメラ制御回路 4 により制御し、記録回路 2 から読み出された 1 枚の映像を各画素ブロックの同じ番地の画素ごとに分離し、固体撮像素子 1 の元の座標位置に配置した上で空いた座標位置の映像情報を補間して出力せしめる。

## 【 0 0 1 6 】

本発明においては、固体撮像素子 1 から読み出した映像情報を記録回路 2 に記憶する。図 4 では読み出された 1 フレームの映像を 48 で示す。補間処理回路 3 は記録回路 2 からこの映像 48 を得て、各画素ブロックの同じ番地の画素ごとに取り出し固体撮像素子 1 の元の座標位置に配置する。その映像が図 4 に示す番地 1 の画素を分離した映像 49、番地 2 の画素を分離した映像 50 および番地 16 の画素を分離した映像 51 である。次に補間処理回路 3 は空いた座標位置の映像情報を創り出す。これは映像 49 から補間処理で創りだされた映像 52、映像 50 から補間処理で創り出された映像 53 及び映像 51 から補間処理で創り出された映像 54 などである。本発明においては、上記カラー固体撮像素子から読み出された 1 枚の映像を各画素ブロック 16 の同じ番地の画素 7 ~ 14 ごとに取り出し固体撮像素子 1 の元の座標位置に配置して、異なる露光時間の映像に分離し、分離する前の映像と、各画素ブロック 16 の同じ番地に位置する画素 7 ~ 14 ごとに分離し固体撮像素子 1 の元の座標位置に配置した全ての番地の映像とが、各行と各列に緑色 (G) と、赤色 (R) と、青色 (B) のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率が  $G : R : B = 2 : 1 : 1$  であるよう、縦・横に繰り返し配置したカラーフィルタ配列を持つようにする。

30

40

## 【 0 0 1 7 】

本発明の他の実施例においては、上記カラー固体撮像素子から読み出された 1 枚の映像を各画素ブロック 16 の同じ番地の画素 7 ~ 14 ごとに取り出し固体撮像素子 1 の元の座標位置に配置して、異なる露光時間の映像に分離し、

分離する前の映像と、各画素ブロック 16 の同じ番地に位置する画素 7 ~ 14 ごとに分離し固体撮像素子 1 の元の座標位置に配置した全ての番地の映像とが、

各行と各列に緑色 (G) と、赤色 (R) と、青色 (B) のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率が  $G : R : B = 1 : 1 : 1$  であるよう、縦・横に繰り返し配

50

置したカラーフィルタ配列を持つようにする。

【符号の説明】

【 0 0 1 8 】

- 1 固体撮像素子
- 2 記録回路
- 3 補間処理回路
- 4 カメラ制御回路
- 5 光電変換素子
- 6 画素メモリ
- 7 番地 1 の画素 10
- 8 番地 2 の画素
- 9 番地 3 の画素
- 1 0 番地 4 の画素
- 1 1 番地 1 3 の画素
- 1 2 番地 1 4 の画素
- 1 3 番地 1 5 の画素
- 1 4 番地 1 6 の画素
- 1 5 固体撮像素子の読み出し回路
- 1 6 画素ブロック
- 4 9 番地 1 の画素を分離した映像 20
- 5 0 番地 2 の画素を分離した映像
- 5 1 番地 1 6 の画素を分離した映像
- 5 2 4 9 の映像から補間処理で創り出された映像
- 5 3 5 0 の映像から補間処理で創り出された映像
- 5 4 5 1 の映像から補間処理で創り出された映像

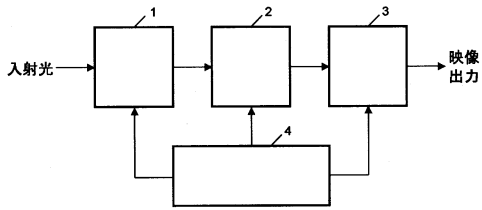
【要約】 (修正有)

【課題】各画素ブロックの同じ番地に位置する画素ごとに分離し固体撮像素子の元の座標位置に配置した映像でRとGとBの各色が無かったり、各色の数の比率が片寄っていても、空いた位置の映像信号を補間して1枚のカラー映像を作り上げることができる高速度ビデオカメラ用カラー固体撮像素子を提供する。 30

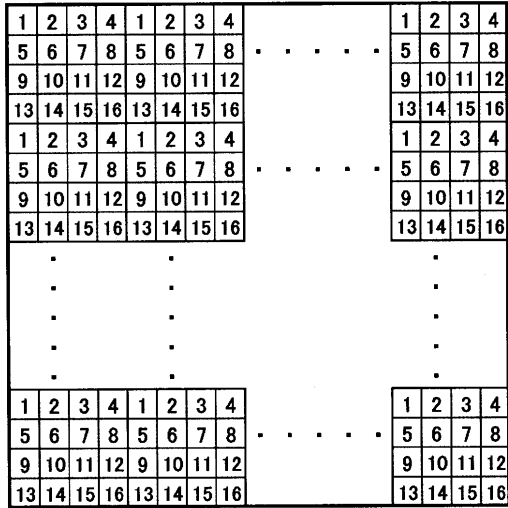
【解決手段】分離する前の映像はもちろんのこと、分離した後の映像においても、各行と各列に緑色(G)と赤色(R)と青色(B)のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率がG : R : B = 2 : 1 : 1であるよう、あるいは、各行と各列に緑色と赤色と青色のカラーフィルタがあり、各行と各列ともに各色の数の比率がG : R : B = 1 : 1 : 1であるように配列することによって、高周波成分のある被写体を撮影した時に発生するモアレと偽色を最小限に抑えることができる。

【選択図】図 5

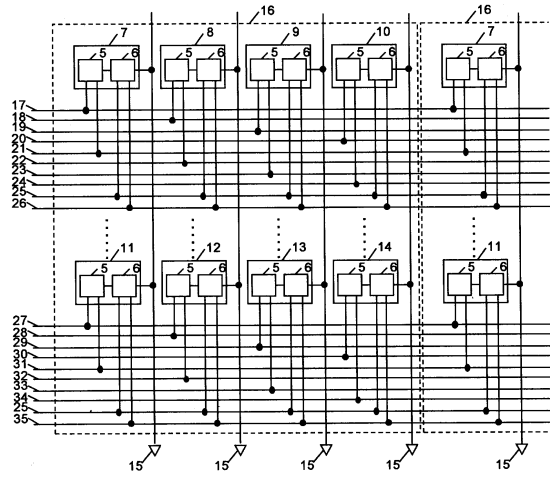
【図1】



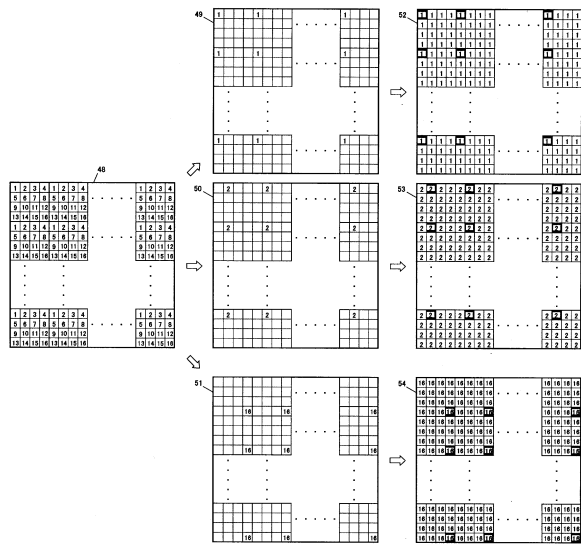
【図2】



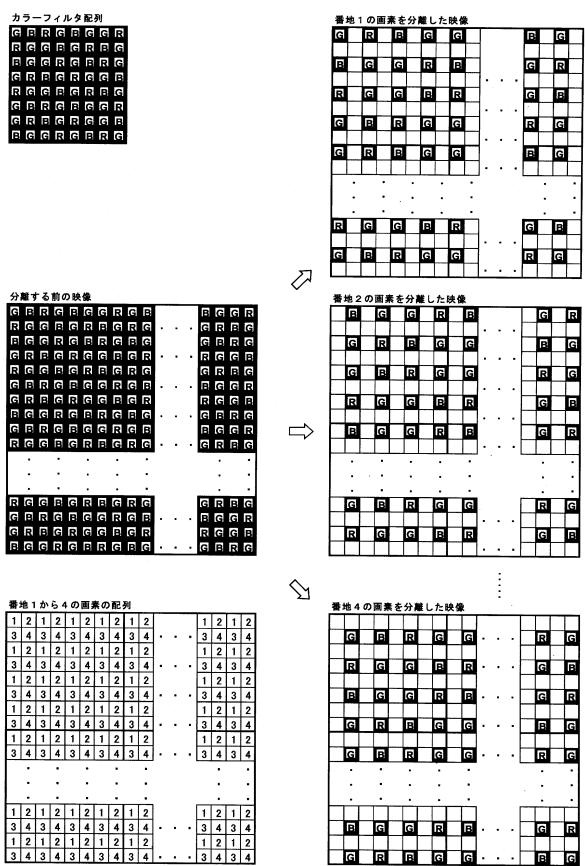
【図3】



【図4】

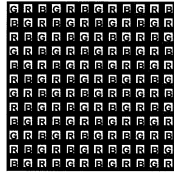


【図5】

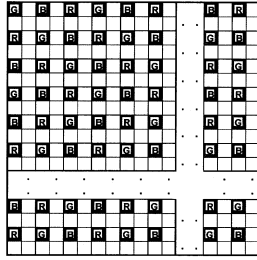


【図6】

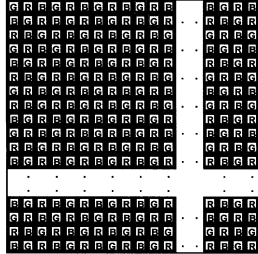
カラーフィルタ配列



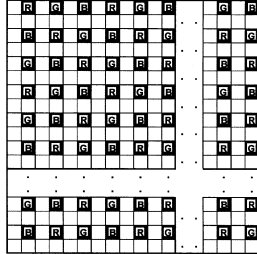
画地1の画素を分離した状態



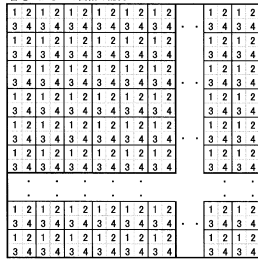
分離する前の状態



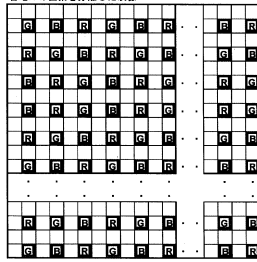
画地2の画素を分離した状態



画地1から4の画素の配列



画地4の画素を分離した状態



---

フロントページの続き

(72)発明者 小熊 和彦

東京都港区北青山2丁目11番3号 株式会社ナックイメージテクノロジー内

審査官 鈴木 明

(56)参考文献 特許第4657379(JP, B1)

国際公開第2012/114558(WO, A1)

国際公開第2014/007280(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/04 - 9/11