

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4421165号
(P4421165)

(45) 発行日 平成22年2月24日 (2010. 2. 24)

(24) 登録日 平成21年12月11日 (2009. 12. 11)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 9/07 (2006. 01) HO 4 N 9/07 A
GO 2 B 5/20 (2006. 01) GO 2 B 5/20 I O 1

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-578133 (P2001-578133)	(73) 特許権者	306043703
(86) (22) 出願日	平成13年4月12日 (2001. 4. 12)		エヌエックスピー ビー ヴィ
(65) 公表番号	特表2004-501542 (P2004-501542A)		N X P B. V.
(43) 公表日	平成16年1月15日 (2004. 1. 15)		オランダ国 5 6 5 6 エイジー アイ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/004189		ドーフエン ハイ テク キャンパス 6
(87) 国際公開番号	W02001/082631		O
(87) 国際公開日	平成13年11月1日 (2001. 11. 1)	(74) 代理人	100075812
審査請求日	平成20年4月10日 (2008. 4. 10)		弁理士 吉武 賢次
(31) 優先権主張番号	00201487.6	(74) 代理人	100088889
(32) 優先日	平成12年4月20日 (2000. 4. 20)		弁理士 橋谷 英俊
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100107582
			弁理士 関根 毅
		(74) 代理人	100112793
			弁理士 高橋 佳大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタを伴うカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光素子を有する感光領域と、前記感光素子に関連し、赤、緑及び青のフィルタ層素子を有するカラーフィルタ層と、出力信号を発生するための画像プロセッサとを伴うカラーカメラであって、前記カラーフィルタ層が、8つの隣接するライン又はカラムの繰返し副パターンを有し、前記副パターンが、

- ライン(カラム) 1 : G - R
- ライン(カラム) 2 : B - G
- ライン(カラム) 3 : G - R
- ライン(カラム) 4 : G - B
- ライン(カラム) 5 : G - R
- ライン(カラム) 6 : B - G
- ライン(カラム) 7 : R - G
- ライン(カラム) 8 : B - G

の順序であるカラーフィルタ素子を有することを特徴とするカラーカメラ。

【請求項 2】

前記カラーフィルタ層が、1260×960のカラー画素を持つQGAのRGBカラーフィルタアレイを有することを特徴とする請求項1に記載のカラーカメラ。

【請求項 3】

前記カラーフィルタ層が、1280×1024のカラー画素を持つXGAのカラーフィ

ルタアレイを有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーカメラ。

【請求項 4】

前記カラーフィルタ層が、640×480のカラー画素を持つVGAのカラーフィルタアレイを有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーカメラ。

【請求項 5】

前記カメラが、前記カメラをビデオモードで動作させるための手段と、オート機能に対して前記ビデオモードを用いる手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーカメラ。

【請求項 6】

感光素子と、前記感光素子に関連し、赤、緑及び青のフィルタ層素子を有するカラーフィルタ層とを有する画像センサであって、前記カラーフィルタ層が、8つの隣接するライン又はカラムの繰返し副パターンを有し、前記副パターンが、

ライン(カラム)1: G - R

ライン(カラム)2: B - G

ライン(カラム)3: G - R

ライン(カラム)4: G - B

ライン(カラム)5: G - R

ライン(カラム)6: B - G

ライン(カラム)7: R - G

ライン(カラム)8: B - G

の順序であるカラーフィルタ素子を有することを特徴とする画像センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、感光素子を有する感光領域と、前記感光素子に関連し、赤、緑及び青(R - G - B)のフィルタ層素子を有するカラーフィルタ層とを伴うカラーカメラ、及び斯かるカメラに用いられる画像センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

米国特許US - A - 5,305,096号には、インタレース方法で駆動される撮像素子と、オフセット方法で輝度成分を透過する部分を有するカラーフィルタと、サブサンプリングせずに撮像素子から読み出された信号を記憶するメモリとを有する画像信号処理装置が開示されている。

【0003】

既知のカラーカメラでは、カラーフィルタ層は、或るスペクトル特性(例えば色)を有する光のみが透過してこのカラーフィルタ層の下の感光素子に到達するように、このカラーフィルタ層に入射する光をフィルタ処理する。このカラーフィルタ層は、感光素子がカラーフィルタ素子と関連するように構成される。既知のカメラのカラーフィルタ素子は、赤、青及び緑の光をフィルタ処理し、従ってRGB(赤 - 緑 - 青)カラーフィルタアレイを形成する。

【0004】

この既知のカラーフィルタ層は、緑及び赤のカラーフィルタ素子からなる第1のラインと青及び緑のフィルタ素子からなる第2のラインとを有する4つで一組のカラーフィルタ素子のグループの繰返しパターンを有する。画像が取り込まれると、感光素子の各々が読み取られ、基本的には異なる3つのカラー画像、青の画像、緑の画像及び赤の画像が読み取られる。この感光素子からのデータは、緑又は赤のカラーフィルタ素子の下の画素の位置に対応する信号(例えば'赤の信号')に対して信号中の'欠損画素'が平均化技術により再構成される信号に変換される。この結果として生じる信号は、高品質の信号である。

【0005】

この既知のカメラは良好な品質の画像信号を提供するが、このことは、カメラが静止画モ

10

20

30

40

50

ードで用いられるときにのみ当てはまる。この既知のカメラをビデオモード（すなわち、1秒間あたりに多数の画像フレームが記録されるモード）で用いようと試みると、画像再生は、行のセンサを放棄しているためかなり悪い。ビデオモードでのカメラの使用は、例えば、カメラをインターネット上で送信される映像片用に用いるとき、必要であり又は勧められる。更に、スチルカメラでは、ビデオモードは、オートフォーカス、オートホワイトバランス及びオート露光のようなオート機能に対してしばしば用いられる。当該機能は、例えば水平に配されたベネチアンブラインドのような水平に配された繰返し構造を有する物体にカメラを向けたときにしばしば正しく動作しない。多くの物体は、例えば積まれた煉瓦のような水平に配された構造を有する。しばしば、欠損ラインの繰返しパターンと物体の水平な繰返しパターンとの間に強いモアレ干渉パターンが発生する。このようなモアレパターンは（より明るい及びより暗いラインを有する）歪んだ画像を与えるだけでなく、もし使うことが不可能ではなくても、オートフォーカス及び他のオート機能を使いにくくする。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、とりわけ、ビデオモードで使われるときに画像再生の品質が向上されたカメラ、及び斯かるカメラに用いられる画像センサを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この目的のため、本発明は独立項で規定されるようなカメラ及び画像センサを提供する。有利な実施例は、従属項に規定される。

20

【0008】

図5に示すように、カラーフィルタ層は8つの隣接するライン又はカラムの繰返し副パターンを有する。この副パターンは、以下の順序でカラーフィルタ素子を有する。

ライン（カラム）1：G - R

ライン（カラム）2：B - G

ライン（カラム）3：G - R

ライン（カラム）4：G - B

ライン（カラム）5：G - R

ライン（カラム）6：B - G

ライン（カラム）7：R - G

ライン（カラム）8：B - G

30

【0009】

このパターンは繰返しパターンであることから、このラインの（順序通りではない）番号付けを任意に選択してもよいことは明らかであろう。ラインの順番が維持される限り、上記のライン1乃至8のいずれも、ライン1に番号が変更されてもよい。ラインは、例えば各ライン n （ $n = 2$ 乃至8）がライン $n - 1$ になり、ライン1がライン8になるように番号を変更することができる。各ライン n は、ライン $n - 2$ （ $n = 3$ 乃至8）にもなり、ライン7がライン2、ライン2がライン8になる等、このパターンの如何なる交換も本発明の範囲内である。

40

【0010】

本発明は、既知の（R, G, B）カラーフィルタパターンが、通常用いられるビデオモード信号にはあまり適していないという洞察に基づく。ビデオモード信号は、通常、ビデオカメラによって獲得される。ビデオモードのカメラはカラーフィルタアレイを持つが、このカラーフィルタアレイは、赤、緑及び青のカラーフィルタ素子により形成されるのではなく、緑（G）、黄（Ye）、シアン（Cy）及びマゼンタ（Mg）のカラーフィルタ素子により形成される。これらのカラーフィルタ素子の装置は図2に示される、すなわち以下の配置の4つのラインである。

ライン1：Cy - Ye

ライン2：G - Mg

50

ライン 3 : C y - Y e

ライン 4 : M g - G

【 0 0 1 1 】

ビデオモード信号は、カラーフィルタ素子のこのような配置に対応する。

【 0 0 1 2 】

R G B カラーフィルタ素子を有する既知のカラーカメラからのデータは、ビデオモード信号に容易に変換するのには適していない。このことは、斯かる変換のために非常に複雑な計算をしなければならないことを意味する。この計算は、コスト及び時間がかかり、特にリアルタイムモードで利用可能とは限らず、又は、通常この計算を行うには、情報を幾らか無駄にしなければならない。このようにデータを無駄にすることは、画質を著しく低下させる。ビデオ信号のサンプル周波数は著しく減少する。この画質の低下に加えて、データは不規則に無駄にはされないがラインのデータが無視される。この結果、画像にモアレパターンが生じ、画質が更に低下する。実際、静止画モードで使うときのカメラの品質がよければよいほど、ビデオ画像モードでのカメラの動作及び/又はオート機能でのカメラの性能が悪くなるという、顧客にとって全く不可解な状況が発生する。スチルカメラの品質は、センサがより多くの画素を有するとき、向上する。しかしながら、ビデオモードで用いると、画素の数が制限される。従って多くのラインが無駄にされると、モアレパターン及びオート機能の誤動作が発生する機会が増加する。

10

【 0 0 1 3 】

しかしながら、本発明によるカラーフィルタアレイを有するカラーフィルタカメラからのデータは、幾つかのデータを無駄にせず且つサンプリング周波数の減少をほんのわずかにして、ビデオモード信号に容易に変換するのに適している。この変換でのいくつかのステップは、その場、即ち感光アレイ上で行われ、これにより、データが読み込まれ変換される速度が増加する。

20

【 0 0 1 4 】

結果として、本発明によるカメラは、静止画モードとビデオモードとの両方で良好な画質を提供することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明のこれら及び他の態様は、以下に記載された実施例から明らかであり、これらの実施例を基準として説明される。

30

【 0 0 1 6 】

図 1 乃至図 6 は一律に倍率変更されていない。通常、同じ符号は同じ部分を表す。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、レンズ 1 1 と、カラーフィルタアレイ 1 2 と、信号 1 5 を発生するための信号処理システム 1 4 に結合された撮像素子 1 3 とを有するカメラシステムを概略的に示す。背景からの入射光は、レンズ 1 1 を通過し光学フィルタアレイ 1 2 を通過して撮像素子 1 3 上に光学像を形成する。撮像素子で生成される電気信号は読み出され、信号処理システムで処理され、信号 1 5 が発生する。当該信号は、記録装置又は表示装置に送ることができる。

40

【 0 0 1 8 】

図 2 は、既知のカラーフィルタアレイを示す。このアレイは、G - R、B - G の順序の 4 つのカラーフィルタ領域の繰返しパターンからなる。

【 0 0 1 9 】

このようなカラーフィルタアレイは、静止画カメラに対して有利に用いることができる。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、R G B 画素のサンプル構造及び R G B 色のピッチを示す。ピッチ p は、同一色を有する 2 つの隣接する画素の間の距離である。その逆数値は、センサの信号 R G B 出力の場合、画素又はシステムのクロック周波数、すなわち $f_s = 1 / p$ を表す。各 R G B 色のサンプル周波数は、各 R G B 色の画素間の最短距離に逆比例する。即ち赤色及び青色に対

50

しては $1/2 p = f_s / 2$ の水平及び垂直サンプル周波数であり、緑に対しては $1/p$
 $2 = f_s / 2$ のサンプル周波数である。データが増えるほど又は特定の信号に対してサ
 ンプルされなければならないデータの領域が広がるほど、サンプル周波数が低くなり画
 像の細かさが低下する。

【0021】

図4は、ビデオ録画のために用いられるカラーフィルタアレイを示す。Cyはシアンを表
 し、これは、緑及び青の結合色である。黄(Ye)は赤及び緑の結合により形成され、マ
 ゼンタ(Mg)は赤及び青の結合により形成される。このカラーフィルタアレイはかなり
 複雑であり、実際、4×4素子の最小繰返しアレイを有する。ビデオモードでの信号は、
 このようなカラーフィルタアレイに対応する。

10

【0022】

RGBカラーフィルタアレイを有するカラー画像カメラからの信号は、ビデオモード(例
 えばNTSCビデオモード)で画像を表示することができ、しばしばこの画像を表示す
 るために用いられる。この表示を行うために、(特定のパターンのRGBの画素を表す)カ
 ラーカメラの信号は、特定のパターンのG, Y, Cy, Mgの画素を表す信号に変換され
 なければならない。既知のRGBカラーパターンを用いたこの変換は、決して最適ではな
 い。スチルカメラでは、ビデオモードは、しばしばオートフォーカスのようなオート機能
 を使えるようにも用いられる。

【0023】

標準ビデオモード信号(すなわちデータのシーケンス)は、図4に示すようなカラーフ
 イルタ素子のパターンに従う。

20

【0024】

RGBカラーフィルタ素子(図2)を有する既知のカラーカメラからのデータは、ビデオ
 モード信号に容易に変換するには適していない。ビデオモード信号への変換に適するよ
 うにするためには、緑及び青のデータ信号は、正しい位置にCy信号を与えるために結合
 されなければならない。しかしながら、カラーフィルタパターンを比較すると、R、G及びB
 のカラーフィルタアレイの(従ってRGB画素及びRGBデータの)位置が、G、Ye、
 Cy及びMgのカラーフィルタアレイの位置に対応しないことは明らかである。このこと
 は、斯かる変換のために、非常に複雑な計算を行わなければならないことを意味する。こ
 の計算は、コスト及び時間がかかり、特にリアルタイムモードで役に立つとは限らず、又
 は、通常この計算を行うには、情報を幾らか無駄にしなければならない。このようにデー
 タを無駄にすることは、画質を著しく低下させる。ビデオ信号のサンプル周波数は、著し
 く低下する。この画質の低下に加えて、データは不規則に無駄にはされないがデータのラ
 インが無視される。この結果、画像にモアレパターンが生じ、画質が更に低下する。

30

【0025】

図5は、本発明のRGBのカラーフィルタアレイ(左手側)と、ビデオモードのアプリケ
 ーションで用いられるG、Y、Cy、Mgのカラーフィルタアレイとを並べて示す。図5
 の左側のカラーフィルタアレイを既知のカラーフィルタアレイと比較すると、行4及び7
 が明らかに異なっていることに気が付く。既知のRGBカラーフィルタアレイでは、ライ
 ン4はライン2と等しく、ライン7はライン5及びライン1と等しい。本発明によるRG
 Bカラーフィルタアレイでは、ライン4のパターンはライン2のパターンに対して左又は
 右に1列シフトし、ライン7のパターンはライン1のパターンに対して左又は右に1列シ
 フトしている。図5の左手側及び右手側を調べると、RGBのカラーフィルタパターン(左
 手側)を、右手側のCy、Ye、G、Mgのカラーフィルタパターンに単純且つ直接的
 にマッピング可能であることがわかる。これらのマッピングのいくつかは図5に示されて
 いる。データを無駄にする必要がなく、又はその場所をシフトする必要がない。データの
 計算及び変換は非常に単純である。結果として、サンプリング周波数の減少は少なく、画
 質が向上する。放棄されるデータが全く又はほとんど無いので、モアレ問題はかなり低減
 する。本発明によるカラーカメラの一実施例では、カメラは、1260×960のカラー

40

50

画素を持つQGAのRGBセンサレイを有する。このようなQGAセンサーを用いると、以下の選択肢が利用可能である。

1. 高解像度(1260×960)静止画RGBモード。
2. 行1+2、3+4等を結合することによるVGA(640×480)静止画モード。これは、基本的に、図5の左手側及び右手側を接続するラインによって示されるものである。
3. 2×240のインターリーブングラインによるNTSCビデオモード。縦に連続する適切な4つの行を結合することにより、インターレースされたフィールド1及び2が実現される。図5では、行1+2+3+4及び5+6+7+8が、フィールド1を与え、行3+4+5+6及び7+8+1+2が、フィールド2を与える。
4. 240のライン(及び315の水平画素)を用いるCIFモードは、1つのフィールドのみを用いて実現することができる。水平方向にダウンサンプリングすることによって、315の水平画素が実現される。

【0026】

本発明によるカラーカメラのもう一つの実施例では、カメラは1280×1024のカラー画素を持つXGAのRGBセンサレイを有する。このようなXGAセンサーを用いることにより、以下の選択肢が利用可能である。

1. 高解像度(1280×1024)静止画RGBモード。
2. 2×256のインターリーブングラインによるPALビデオモード。縦に連続する適切な4つの行を結合することによって、インターレースされたフィールド1及び2が実現される。図5では、行1+2+3+4及び5+6+7+8は、フィールド1(F1)を与え、行3+4+5+6及び7+8+1+2は、フィールド2(F2)を与える。
3. 256のライン(及び340の水平画素)を用いるCIFモードは、1つのフィールドのみを用いて実現することができる。水平方向にダウンサンプリングすることによって、320の水平画素が実現される。

【0027】

もう一つの実施例では、本発明によるカラーカメラは、640×480のカラー画素を持つVGAのRGBセンサレイを有する。このようなVGAセンサーを用いることにより、以下の選択肢が利用可能である(図6も参照)。

1. 静止画RGBモード(640×480)。
2. 2×240のインターリーブラインを用いるNTSCビデオモード。縦に連続する適切な4つの行を結合することによって、インターレースされたフィールド1及び2が実現される。行1+2、3+4等を処理することにより、結果としてフィールド1(F1)を得、行2+3、4+5等を処理することにより、フィールド2(F2)が与えられる。
3. 240のライン(及び315の水平画素)を用いるCIFモードは、1つのフィールドのみを用いて実現することができる。水平方向にダウンサンプリングすることによって、315の水平画素が実現される。
4. 120のラインを用いるQCIFモードは、4つの行を加えることによって実現することができる。

【0028】

本発明の実施例では、カラーカメラは、2つの隣接するカラー画素のデータをそのまま加える手段を有する。図5からわかるように、G、Y、Cy及びMgの各信号は、2つの隣接するRGB信号のデータの単純な加算に対応する。このことによって、データをそのまま加える可能性が提供される。このことによって、計算の複雑さが緩和し、データを制御し処理する速度が増加する。

【0029】

本発明の装置は、ビデオモードにおけるモザイクセンサ及び静止画モードにおける高解像度のため、高感度という利益を提供する。実施例では、ビデオカメラに高品質の静止画モードを付加することができる。実施例では、スチルカメラに高品質のビデオモードを付加することができる。後者の実施例では、カメラは、センサを介したオートフォーカス、オ

10

20

30

40

50

ートホワイトバランス又はオート露光のようなオート機能を使えるようにビデオモードを用いる手段を有することが好ましい。特別な利点は、高感度のモザイクフィルタと行が放棄されないという事実とによって、ビデオモードは比較的暗い背景照明にまで適用することができるということである。

【 0 0 3 0 】

上記の実施例は本発明を限定的に示しているのではなく、当業者は添付の特許請求の範囲から逸脱することなく多くの他の実施例を設計できることに注意されたい。“有する”という用語は請求項に列挙された以外の構成要素又はステップの存在を排除するものではない。単数で記載されている素子は、斯かる素子の複数の存在を除外するものではない。いくつかの手段を列挙している装置の請求項では、これらの手段のいくつかは、ハードウェアと全く同一の項目によって具体化することができる。特定の手段が相互に異なる従属項に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の結合を有利に用いることができないことを示しているものではない。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 カラーカメラを概略的に示す。

【 図 2 】 既知の R G B フィルタアレイを示す。

【 図 3 】 図 2 の R G B 画素のサンプル構造と、当該カラーフィルタにより得られる R G B 色のピッチとを示す。

【 図 4 】 ビデオカメラにしばしば用いられる既知のフィルタアレイを示す。

【 図 5 】 本発明によるカラーフィルタアレイを示す。

20

【 図 6 】 6 4 0 × 4 8 0 のカラー画素を有する V G A の R G B センサアレイに対して利用可能な選択肢を示す。

【 図 1 】

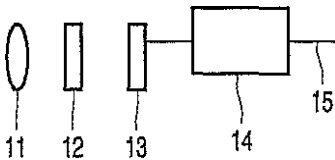


FIG. 1

【 図 4 】

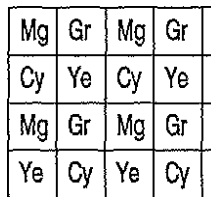


FIG. 4

【 図 2 】

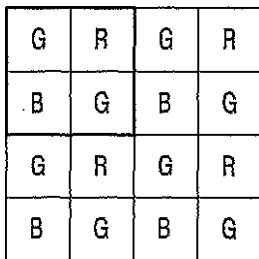


FIG. 2

【 図 5 】

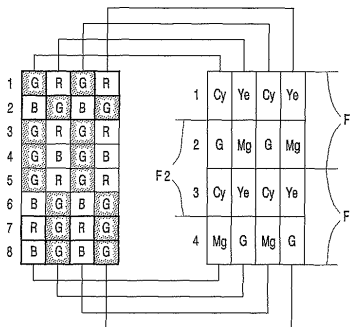


FIG. 5

【 図 3 】

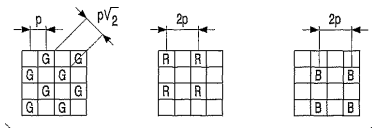


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 ジャスパース コーネリス エイ エム
オランダ国 5656 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

審査官 内田 勝久

(56)参考文献 特開平06-105805(JP,A)
特開昭62-180660(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 9/04 ~ 9/11