

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02007/086155

発行日 平成21年6月18日 (2009.6.18)

(43) 国際公開日 平成19年8月2日 (2007.8.2)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4N 9/07 (2006.01) HO4N 9/07 A 5C065

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 43 頁)

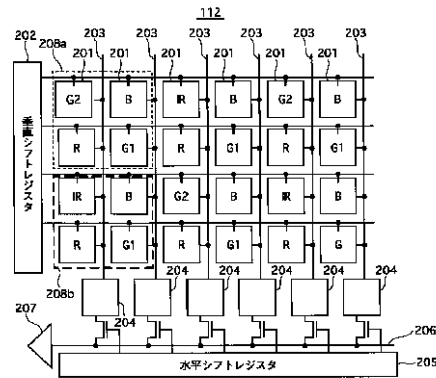
| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| 出願番号 | 特願2007-555844 (P2007-555844) | (71) 出願人 | 00005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (21) 国際出願番号 | PCT/JP2006/313711 | (74) 代理人 | 100090446 弁理士 中島 司朗 |
| (22) 国際出願日 | 平成18年7月11日 (2006.7.11) | (74) 代理人 | 100072442 弁理士 松村 修治 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2006-15660 (P2006-15660) | (74) 代理人 | 100125597 弁理士 小林 国人 |
| (32) 優先日 | 平成18年1月24日 (2006.1.24) | (72) 発明者 | 山口 琢己 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | (72) 発明者 | 稲葉 雄一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置、信号処理方法及びカメラ

(57) 【要約】

可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを有し、2次元配列された複数の画素セルを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置において、可視光を主に透過させる複数のフィルタを配列した第1の単位配列と、可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを配列した第2の単位配列とを、行方向と列方向との何れについても交互に配列する。そして、第1の単位配列には、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光の何れかを主に透過させる3種類のフィルタを含むフィルタを配列し、第2の単位配列には、それぞれ赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタを配列する。



202 VERTICAL SHIFT REGISTER
 205 HORIZONTAL SHIFT REGISTER

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2次元配列された複数の画素セルを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

可視光を主に透過させる複数のフィルタを配列した第1の単位配列と、可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを配列した第2の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されている

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

第1の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光の何れかを主に透過させる3種類のフィルタを含むフィルタが配列されてなり、

第2の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタが配列されてなる

ことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

第1の単位配列は、赤色光を主に透過させるフィルタと青色光を主に透過させるフィルタとを1つずつと、緑色光を主に透過させるフィルタ2つとが正方配列され、かつ、緑色光を主に透過させるフィルタが対角方向に並ぶように配列されてなり、

第2の単位配列は、4種類のフィルタ1つずつが正方配列されてなる

ことを特徴とする請求項2に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

フィルタは、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを備えた単位配列が2次元配列されており、

前記緑色光を主に透過させるフィルタと前記赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合う

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 5】

可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

フィルタは、可視光及び赤外光の何れかを主に透過させる複数種類のフィルタが1次元配列されてなる単位配列が2次元配列されており、

赤外光を主に透過させるフィルタどうしは、行方向と列方向との何れにも隣り合わないことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 6】

赤外光を主に透過させるフィルタ同士は斜め方向にも隣り合わない

ことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項 7】

単位配列は赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタが配列されてなる

ことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項 8】

単位配列はシアン色光、マゼンタ色光、イエロー色光、グリーン色光及び赤外光の何れかを主に透過させる5種類のフィルタが配列されてなる

ことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが正方配列された第1の単位配列と、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが第1の単位配列とは異なるように正方配列された第2の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されている

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項10】

緑色光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合う

10

ことを特徴とする請求項9に記載の固体撮像装置。

【請求項11】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項12】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項4に記載の固体撮像装置。

【請求項13】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

20

【請求項14】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項9に記載の固体撮像装置。

【請求項15】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2つの / 4多層膜にて、当該 / 4多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異なる2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなる

30

ことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項16】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2つの / 4多層膜にて、当該 / 4多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異なる2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなる

40

ことを特徴とする請求項4に記載の固体撮像装置。

【請求項17】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2つの / 4多層膜にて、当該 / 4多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異なる2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなる

ことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項18】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2つの / 4多層膜にて

50

、当該 / 4 多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる 2 つの / 4 多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4 多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする 2 種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなることを特徴とする請求項 9 に記載の固体撮像装置。

【請求項 19】

請求項 1 に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 20】

請求項 4 に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 21】

請求項 5 に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 22】

請求項 9 に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 23】

可視光と赤外光とを共に透過させるフィルタを備えた画素セルであるカラー画素セルと、赤外光を主に透過させるフィルタを備えた画素セルである赤外画素セルとを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置において、

カラー画素セル毎に受光量を指標する画素信号であるカラー画素信号を出力するステップと、

赤外画素セル毎に受光量を指標する画素信号である赤外画素信号を出力するステップと

、赤外画素セルが出力した赤外画素信号をカラー画素セル毎にカラー画素信号から差し引いて、当該カラー画素信号に代えるステップと、

を含むことを特徴とする信号処理方法。

【請求項 24】

カラー画素セルは、複数種類の可視光の何れかと赤外光とを共に透過させるフィルタを備える複数種類のカラー画素セルからなり、

複数種類のカラー画素セルと赤外画素セルとを配列した単位配列が 2 次元配列されており、

カラー画素セルと同じ単位配列に属する赤外画素セルが出力した赤外画素信号を当該カラー画素信号から差し引く

ことを特徴とする請求項 23 に記載の信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置、信号処理方法及びカメラに関し、特に可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを高解像度で行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラに用いられる固体撮像装置は、赤、緑、青の 3 原色フィルタやシアン、マゼンタ、イエロー、グリーンの 4 色補色フィルタを用いてカラー画像を撮像する。

フィルタを経た入射光はフォトダイオードにて受光される場所、フォトダイオードは人間の可視領域 (380nm ~ 780nm 程度) より広い波長域 (380nm ~ 1100nm 程度) の光を受光して信号電荷を発生させるので、赤外光分の誤差が生じて、色再現

10

20

30

40

50

性が低下する。このため、予め赤外線カット・フィルタ（以下、「IRフィルタ」という。）にて赤外光を除去するのが一般的である。しかしながら、IRフィルタは可視光を10%～20%程度も減衰させてしまうため、固体撮像装置の感度を低下させ、画質の劣化を招く。

【0003】

これに対して、近年、IRフィルタを用いない固体撮像装置が提案されている（特許文献1を参照）。図1は、従来技術に係る固体撮像装置であって、可視光に加えて赤外光を検出する固体撮像装置の主要な構成を示す回路図である。

図1に示されるように、固体撮像装置11は画素1101、垂直シフトレジスタ1102、垂直信号線1103、行メモリ1104、水平シフトレジスタ1105、水平信号線1106及び出力アンプ1107を備えている。画素1101は個別にフィルタを備えている。フィルタは、赤色光を主に透過させるフィルタ（以下、「赤フィルタ」という。）（R）、緑色光を主に透過させるフィルタ（以下、「緑フィルタ」という。）（G）、青色光を主に透過させるフィルタ（以下、「青フィルタ」という。）（B）及び赤外色光を主に透過させるフィルタ（以下、「赤外フィルタ」という。）（IR）の4つを正方形列したものを単位配列1108として2次元配列されている。

10

【0004】

垂直シフトレジスタ1102が選択した画素1101は、垂直信号線1103を通じて行メモリ1104に画素信号を転送する。行メモリ1104に記憶された画素信号は水平シフトレジスタ1105にて順次、選択されると、水平信号線1106を經由し、出力アンプ1107にて増幅され、出力される。

20

そして、赤外光を受光した画素1101の出力信号を用いて、赤色、緑色及び青色の光を受光した画素1101の出力信号を補正する。

【0005】

このようにすれば、IRフィルタを用いることなく、高い色再現性を達成することができる。

【特許文献1】特開2005-184690号公報

【特許文献2】特開2002-142228号公報

【特許文献3】特開2000-059798号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、固体撮像装置11は、赤外光を検出する画素が半数に上る行が1行置きに現れ、また、赤外光を検出する画素が半数に上る行が1列置きに現れる。このため、赤外光を検出する画素が多い行や列では可視光の情報が不足するので、解像度が低下する。

このような問題に対して、例えば、特許文献2に開示の固体撮像装置のように、赤外光に加えて特定の波長域の光を透過させるフィルタを用いれば、可視光の情報が不足するのを解消することができる。

【0007】

しかしながら、特許文献2に開示のフィルタを得るためには複数のフィルタを積層しなければならないので、固体撮像装置に対する小型化、高画素化の要請に反する。また、3原色それぞれの画素信号を得るためには複雑な演算が必要となり実用に耐えない。

40

また、このような固体撮像装置は可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像との何れもができて、かつ、何れについても高解像度であることが望ましいのは言うまでも無い。しかしながら、例えば、特許文献3に開示の固体撮像装置では、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とでフィルタを切り替えるので、両方の撮像を同時に行なうことができない。

【0008】

本発明は、上述のような問題に鑑みて為されたものであって、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを同時に高解像度で行うことができ、かつ、小型化、高画素化する

50

ことができる固体撮像装置、このような固体撮像装置の信号処理方法及びこのような固体撮像装置を備えたカメラ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】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る固体撮像装置は、2次元配列された複数の画素セルを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、可視光を主に透過させる複数のフィルタを配列した第1の単位配列と、可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを配列した第2の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

このようにすれば、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを同時に高解像度で行うことができる。また、赤外光量を検出する画素セルを低減して、可視光によるカラー撮像時の解像度の低下を防止する、固体撮像装置を小型化し、高画素化することができる。

なお、赤外光を主に透過させるフィルタとは、可視光の波長域における透過率が何れの波長についても30%未満であるフィルタであって、赤外光を透過させるフィルタをいう。この意味において、可視光を主に透過させるフィルタは、赤色光や緑色光、青色光など所定の波長域の可視光について透過率が30%以上である。

20

【0011】

この場合において、第1の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光の何れかを主に透過させる3種類のフィルタを含むフィルタが配列されてなり、第2の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタが配列されてなるとすれば良い。また、第1の単位配列は、赤色光を主に透過させるフィルタと青色光を主に透過させるフィルタとを1つずつと、緑色光を主に透過させるフィルタ2つとが正方配列され、かつ、緑色光を主に透過させるフィルタが対角方向に並ぶように配列されてなり、第2の単位配列は、4種類のフィルタ1つずつが正方配列されてなるとすれば更に好適である。

【0012】

本発明に係る固体撮像装置は、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、フィルタは、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを備えた単位配列が2次元配列されており、前記緑色光を主に透過させるフィルタと前記赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合うことを特徴とする。

30

【0013】

緑色は赤色や青色よりも比視感度(spectral luminous efficiency)が高い。従って、緑色光を検出する画素セルと赤外光を検出する画素セルと隣接配置すれば、可視光によるカラー撮像をする場合に、赤外光を検出する画素セル部分の画素信号の欠損を目立たなくすることができる。その意味において解像度の低下を防止することができる。

40

本発明に係る固体撮像装置は、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、フィルタは、可視光及び赤外光の何れかを主に透過させる複数種類のフィルタが1次元配列されてなる単位配列が2次元配列されており、赤外光を主に透過させるフィルタどうしは、行方向と列方向との何れにも隣り合わないことを特徴とする。

【0014】

このようにすれば、赤外光を検出する画素セルがあることによって画素信号が欠損する画素を分散させることができる。従って、可視光によるカラー撮像をする場合の解像度の

50

低下を抑えることができる。

本発明に係る固体撮像装置は、赤外光を主に透過させるフィルタ同士が斜め方向にも隣り合わないことを特徴とする。

【0015】

このようにすれば、赤外光を主に透過させるフィルタが、同一行や同一列において2画素毎に配置されるのを避けて、可視光によるカラー撮像の解像度の劣化を防止することができる。

また、単位配列は赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタが配列されてなるとしても良いし、シアン色光、マゼンタ色光、イエロー色光、グリーン色光及び赤外光の何れかを主に透過させる5種類のフィルタが配列されてなるとしても良い。

【0016】

本発明に係る固体撮像装置は、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが正方配列された第1の単位配列と、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが第1の単位配列とは異なるように正方配列された第2の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されていることを特徴とする。

【0017】

このようにすれば、行方向と列方向とのいずれについても、赤外光を検出する画素セルが2画素毎に配置されるのを避けることができる。従って、可視光によるカラー撮像の解像度が低下するのを防止することができる。また、何れの単位配列中にも赤外光を検出する画素セルが含まれるので、赤外光による撮像の解像度も向上させることができる。

また、緑色光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合うとしても良い。このようにすれば、複雑な演算を経ることなく波長域毎の画像信号を得ることができる。また、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像との何れにおいても解像度を向上させることができる。

【0018】

本発明に係る固体撮像装置は、可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタが、2つの / 4多層膜にて、当該 / 4多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなることを特徴とする。このようにすれば、固体撮像装置を小型化し、高画素化することができる。

【0019】

本発明に係るカメラは、本発明に係る固体撮像装置を備えることを特徴とする。このようにすれば、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを同時に高解像度で行うことができ、かつ、小型化、高画素化することができる。

本発明に係る信号処理方法は、可視光と赤外光とを共に透過させるフィルタを備えた画素セルであるカラー画素セルと、赤外光を主に透過させるフィルタを備えた画素セルである赤外画素セルとを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置において、カラー画素セル毎に受光量を指標する画素信号であるカラー画素信号を出力するステップと、赤外画素セル毎に受光量を指標する画素信号である赤外画素信号を出力するステップと、赤外画素セルが出力した赤外画素信号をカラー画素セル毎にカラー画素信号から差し引いて、当該カラー画素信号に代えるステップと、を含むことを特徴とする。

【0020】

このようにすれば、単純な減算のみで波長毎の画像信号を得ることができる。この場合

10

20

30

40

50

において、カラー画素セルは、複数種類の可視光の何れかと赤外光とを共に透過させるフィルタを備える複数種類のカラー画素セルからなり、複数種類のカラー画素セルと赤外画素セルとを配列した単位配列が2次元配列されており、カラー画素セルと同じ単位配列に属する赤外画素セルが出力した赤外画素信号を当該カラー画素信号から差し引くとすれば更に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】従来技術に係る固体撮像装置であって、可視光に加えて赤外光を検出する固体撮像装置の主要な構成を示す回路図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るデジタルカメラの主要な構成を示す断面図である。

10

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る固体撮像装置112の主要な構成を示す回路図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図6】本発明の第4の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図7】本発明の第5の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配置を示す図である。

20

【図8】本発明の第5の実施の形態に係るフィルタの構成を示す図であって、(a)はフィルタ(B+IR)の構成、(b)はフィルタ(R+IR)の構成、(c)はフィルタ(G1+IR)、(G2+IR)の構成、(d)は赤外フィルタIRの構成を示す。

【図9】本発明の第5の実施の形態に係るフィルタの分光特性を示すグラフであって、図9(a)~(d)はそれぞれフィルタ(R+IR)、(G+IR)、(B+IR)、及び赤外フィルタ(IR)の分光特性を示す。

【図10】本発明の変形例(1)に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図11】本発明の変形例(3)に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【符号の説明】

30

【0022】

| | | |
|----------------------|-------------|----|
| 3、4、5、6、11、112 | 固体撮像装置 | |
| 100 | デジタルカメラ | |
| 101 | レンズマウント | |
| 102 | クイックリターンミラー | |
| 103 | ファインダスクリーン | |
| 104 | サブミラー | |
| 105 | 焦点検出センサ | |
| 106 | シャッターユニット | |
| 107 | ペンタプリズム | 40 |
| 108 | 測光センサ | |
| 109 | 接眼レンズ | |
| 110 | 接眼窓 | |
| 111 | 測色センサ | |
| 113 | カバーガラス | |
| 120 | 交換レンズ | |
| 121 | レンズ | |
| 201、1101 | 画素 | |
| 202、1102 | 垂直シフトレジスタ | |
| 203、1103 | 垂直信号線 | 50 |

204、1104 行メモリ
 205、1105 水平シフトレジスタ
 206、1106 水平信号線
 207、1107 出力アンプ
 208a、208b、301、401 単位配列
 501、502、601、602、1108 ... 単位配列
 701 二酸化シリコン層
 702 二酸化チタン層
 703 スペース層

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0023】

以下、本発明に係る固体撮像装置、信号処理方法及びカメラの実施の形態について、デジタルカメラを例にとり、図面を参照しながら説明する。

[1] 第1の実施の形態

本実施の形態に係るデジタルカメラは固体撮像装置に設けられたフィルタの配置に特徴を有する。

【0024】

(1) デジタルカメラの構成

先ず、本実施の形態に係るデジタルカメラの構成について説明する。図2は、本実施の形態に係るデジタルカメラの主要な構成を示す断面図である。図2に示されるように、デジタルカメラ100は、レンズマウント101、クイックリターンミラー102、ファインダスクリーン103、サブミラー104、焦点検出センサ105、シャッタユニット106、ペンタプリズム107、測光センサ108、接眼レンズ109、接眼窓110、測色センサ111、固体撮像装置112、カバーガラス113を備える。

20

【0025】

レンズマウント101にはレンズ121を備えた交換レンズ120が装着される。

被写体光束Lは交換レンズ121を經由してクイックリターンミラー102に入射する。半透明のクイックリターンミラー102は被写体光束Lを透過光L1と反射光L2とに分ける。透過光L1はオートフォーカスに用いられ、反射光L2はファインダ観察に用いられる。

30

【0026】

反射光L2はファインダスクリーン103上に被写体像を結ぶ。この被写体像はペンタプリズム107及び接眼レンズ109を経てファインダ接眼窓110から観察される。また、ペンタプリズム107を経た光の一部は測光センサ108及び測色センサ111に導かれる。

透過光L1はサブミラー104にて反射され、焦点検出センサ105に導かれる。

【0027】

レンズ121の光軸上、クイックリターンミラー102の後方にはシャッタユニット106、カバーガラス113及び固体撮像装置112が配設されている。カバーガラス113は固体撮像装置112を保護する。

40

デジタルカメラ100のシャッターボタン(不図示)が押下されると、クイックリターンミラー102が被写体光束Lの光路外へ跳ね上がり、シャッタユニット106のシャッタ膜106aが開閉して、固体撮像装置112が露光される。

【0028】

(2) 固体撮像装置112の構成

次に、デジタルカメラ100が備える固体撮像装置112の構成について説明する。固体撮像装置112は従来技術に係る固体撮像装置11と概ね同様の構成を備える一方、フィルタの配置において相違している。以下では、専ら相違点について説明する。

図3は、固体撮像装置112の主要な構成を示す回路図である。図3に示されるように、固体撮像装置112は画素201、垂直シフトレジスタ202、垂直信号線203、行

50

メモリ 204、水平シフトレジスタ 205、水平信号線 206 及び出力アンプ 207 を備えている。

【0029】

上記従来技術にあっては、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G)、青フィルタ (B) 及び赤外フィルタ (IR) の 4 種類の波長域の光を主に透過させるフィルタを正方配列して単位配列 1108 としたが、本実施の形態においては、2 種類の単位配列を用いる。

すなわち、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G1、G2) 及び青フィルタ (B) の 4 種類のフィルタを正方配列した単位配列 208a と、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G1)、青フィルタ (B) 及び赤外フィルタ (IR) の 4 種類のフィルタを正方配列した単位配列 208b とを用いる。そして、これら単位配列 208a、208b を行方向と列方向との何れについても交互に配列する。

10

【0030】

このようにすれば、従来技術に係る固体撮像装置 11 と比べて、赤外光を受光する画素 201 の数を減じて、緑色光を受光する画素 201 の数を増やしているため、可視光によるカラー撮像の解像度を大幅に高めることができる。また、可視光によるカラー撮像と並行して赤外光による撮像を行うことができる。

[2] 第 2 の実施の形態

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第 1 の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、フィルタの配列において相違する。以下、専ら相違点に着目して説明する。

20

【0031】

図 4 は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 4 に示されるように、固体撮像装置 3 は、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G)、青フィルタ (B)、赤外フィルタ (IR) の 4 つのフィルタを正方配列して単位配列 301 とする。そして、単位配列 301 内で行方向に緑フィルタと赤外フィルタとが隣接配置されている。このため、固体撮像装置 3 の全体としても、緑フィルタ (G) と赤外フィルタ (IR) とが隣接配置される。

【0032】

緑色は赤色や青色よりも比視感度が高いので、可視光によるカラー撮像をする場合、赤外フィルタと隣接配置すれば、赤外フィルタ部分の画素信号の欠損を目立たなくすることができる。その意味において解像度の低下を防止することができる。

30

[3] 第 3 の実施の形態

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第 1 の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、やはりフィルタの配列において相違する。以下、専ら相違点に着目して説明する。

【0033】

図 5 は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 5 に示されるように、固体撮像装置 4 は、青フィルタ (B)、赤外フィルタ (IR)、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G) が行方向に順次、1 次元配列されてなる単位配列 401 を 2 次元配列したフィルタを備える。

40

この場合において、列方向に隣接する単位配列は行方向に 1 画素分ずつずれて配置される。このようにすれば、列方向に赤外フィルタが隣接するのを避けることができる。

【0034】

このようにすれば、行方向と列方向との何れについても赤外フィルタが 4 画素毎に配置されるので、可視光によるカラー撮像を行うに際して解像度の低下を防ぐことができる。

また、単位配列 401 において、赤外フィルタが緑フィルタに隣接するので、列方向にも赤外フィルタが緑フィルタに隣接する。このようにすれば、緑色は比視感度が高いので、可視光によるカラー撮像する場合に、赤外フィルタ部分の画素信号の欠損を目立たなくすることができる。従って、解像度の低下を防止することができる。

【0035】

50

また、赤外フィルタが、1列の画素セルにおいて1行おきには配置されず、1行の画素セルにおいて1列おきも配置されない。この意味においても、解像度の低下を防止することができる。

なお、単位配列が正方配列である場合にも、列方向に隣り合う単位配列を行方向に1画素分ずつずらして2次元配列することができる。このようにすれば、列方向については赤外フィルタが4画素毎に配置されるので、解像度の低下を抑えることができる。

【0036】

しかしながら、行方向については赤外フィルタが2画素毎に配置されるので、解像度の低下を抑えることはできない。その意味で、本実施の形態の方が、解像度の低下を抑えて、より優れた画質を実現することができる。

10

[4] 第4の実施の形態

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第1の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、やはりフィルタの配置において相違している。以下、専ら相違点に着目して説明する。

【0037】

図6は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図6に示されるように、固体撮像装置5のフィルタは、赤フィルタ(R)、青フィルタ(B)、赤外フィルタ(IR)及び緑フィルタ(G)の4つが正方配列された単位配列501、502を行方向と列方向の何れについても交互に配列した2次元配列をとっている。

また、単位配列501、502は、4つのフィルタが相異なるように配されている。すなわち、単位配列501では図中、左上から時計回りに赤外フィルタ、緑フィルタ、赤フィルタ、青フィルタの順にフィルタが配列される。また、単位配列502は左上から時計回りに赤外フィルタ、青フィルタ、緑フィルタ、赤フィルタの順にフィルタが配列されている。この結果、赤外フィルタが緑フィルタに隣接して配置される。

20

【0038】

このようにすれば、行方向と列方向との何れについても赤外フィルタが4画素毎に配置される。また、比視感度が高い緑色光を主に透過させる緑フィルタが赤外フィルタに隣接する。従って、解像度の低下を抑えることができる。

[5] 第5の実施の形態

次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第1の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、やはりフィルタの特性と配列とにおいて相違する。以下、専ら相違点に着目して説明する。

30

【0039】

(1) フィルタの配置

先ず、本実施の形態に係るフィルタの配置について説明する。図7は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配置を示す図である。図7に示されるように、固体撮像装置6のフィルタは、2つの単位配列601、602を行方向と列方向との何れについても交互に配列した2次元配列してなる。

【0040】

この場合において、単位配列601は、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(G2+IR)、青色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(B+IR)、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(G1+IR)、及び赤色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(R+IR)の4つが正方配列されてなる。

40

また、単位配列602は、赤外フィルタ(IR)、青色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(B+IR)、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(G1+IR)、及び赤色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(R+IR)の4つが正方配列されてなる。

【0041】

このようにすれば、赤外光のみを受光する画素の数を減らすことができるので、従来技術と比べて、可視光によるカラー撮像の解像度を向上させることができる。また、言うま

50

でもなく、赤外光による撮像の解像度も向上させることができる。

(2) フィルタの構成

次に、本実施の形態に係るフィルタの構成について説明する。図8は、本実施の形態に係るフィルタの構成を示す図であって、図8(a)はフィルタ(B+IR)の構成、図8(b)はフィルタ(R+IR)の構成、図8(c)はフィルタ(G1+IR)、(G2+IR)の構成、図8(d)は赤外フィルタIRの構成を示す。

【0042】

図8に示されるように、フィルタは透過させる光の波長域に関わらず、二酸化シリコン(SiO₂)層701と二酸化チタン(TiO₂)層702と交互に2層ずつ積層した2つの/4多層膜によって二酸化シリコン層703をスペーサ層として挟んだ多層膜干渉フィルタとなっている。

10

/4多層膜を構成する二酸化シリコン層701と二酸化チタン層702とは光学膜厚を同じくする。光学膜厚とはその層の物理膜厚にその層の材料の屈折率を乗じた値である。また、異なるフィルタ間でも二酸化シリコン層701の物理膜厚t2と二酸化チタン層702の物理膜厚t3とは同じある。

【0043】

一方、スペーサ層703の物理膜厚はフィルタ間で異なる。フィルタ(B+IR)のスペーサ層703の物理膜厚t1a、フィルタ(R+IR)のスペーサ層703の物理膜厚t1b、及びフィルタ(G1+IR)、(G2+IR)のスペーサ層703の物理膜厚t1cは何れも二酸化シリコン層701の物理膜厚t2よりも小さい。

20

そして、フィルタ間でのスペーサ層703の物理膜厚の大小関係は以下の通りである。

【0044】

$$t1c < t1b < t1a < t1d$$

また、赤外フィルタ(IR)のスペーサ層703の物理膜厚t1dは二酸化シリコン層701の物理膜厚t2に略等しい。

いわゆる/4多層膜は光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする2種類の誘電体層が交互に積層されてなる。この光学膜厚が/4のとき、/4多層膜は光学膜厚の4倍の波長を中心とする波長帯域の光を反射し、遮断する。高屈折率層の誘電体材料を二酸化チタン、低屈折率層の誘電体材料を二酸化シリコンからなる/4多層膜に波長550nmを中心とする波長帯域の光を反射させるには、各誘電体層の物理膜厚を以下のようにすれば良い。すなわち、

30

$$\text{二酸化チタン層} : 550 \div 4 \div 2 \cdot 51 = 54.7 \text{ nm}$$

$$\text{二酸化シリコン層} : 550 \div 4 \div 1 \cdot 45 = 94.8 \text{ nm}$$

なお、二酸化チタンの屈折率は2.51、二酸化シリコンの屈折率は1.45である。

【0045】

波長550nmは可視光波長域のほぼ中心波長であり、上述のような/4多層膜は可視光を反射し、遮断する一方、赤外光は透過させるので、赤外フィルタとして用いることができる。上述のように、赤外フィルタのスペーサ層703は二酸化シリコン層701と物理膜厚を同じくするので、全体として/4多層膜となっている。

本実施の形態においては、このように赤外フィルタとして機能する/4多層膜にてスペーサ層を挟んだ多層膜干渉フィルタにて赤外光と特定の波長域の可視光とを透過させるフィルタを実現する。

40

【0046】

一方、可視光と赤外光との何れも透過させるフィルタにおいては、上述のように、スペーサ層の物理膜厚が二酸化シリコン層701の物理膜厚よりも小さく、また、透過させるべき光の波長域に応じて異なっている。スペーサ層の物理膜厚をこのようにすれば、物理膜厚の大きさに応じた波長の可視光を透過させることができる。

この場合において、スペーサ層の物理膜厚の大小に関わらず、何れのフィルタも赤外光を透過させることができる。従って、青色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(B+IR)、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(G1+IR)、及び赤色光と

50

赤外光との両方を透過させるフィルタ (R + I R) を実現することができる。

【 0 0 4 7 】

(3) フィルタの分光特性

次に、本実施の形態に係るフィルタの分光特性について説明する。図 9 は、本実施の形態に係るフィルタの分光特性を示すグラフであって、図 9 (a) ~ (d) はそれぞれフィルタ (R + I R)、(G + I R)、(B + I R)、及び赤外フィルタ (I R) の分光特性を示す。何れのグラフも横軸は光の波長を表わし、縦軸は波長毎の透過率を表わす。

【 0 0 4 8 】

図 9 に示されるように、何れのフィルタも二酸化シリコン層 7 0 1 と二酸化チタン層 7 0 2 が成す / 4 多層膜の反射帯域外、すなわち可視波長域外の波長域においては概ね同様の分光特性を有する。このうち、紫外光については、デジタルカメラの交換レンズにて吸収される。また、仮に、紫外光が固体撮像装置に入射しても、上述のように、フォトダイオードは信号電荷を発生させない。

10

【 0 0 4 9 】

従って、何れのフィルタも赤外光を透過させる他は、それぞれの分光特性に応じた波長の可視光を透過させるのみである。

なお、フォトダイオードは波長 3 8 0 n m 以上の光を検出するので、フィルタが紫外光を透過させても何ら問題を生じない。また、紫外光は、カメラの交換レンズによって吸収されるので、その意味においても問題を生じない。

【 0 0 5 0 】

20

(4) 信号処理の方法

次に、上述のようなフィルタを用いて得た画素信号の処理方法について説明する。

図 9 に示されるように、フィルタ (R + I R)、(G + I R)、(B + I R) 及び赤外フィルタ (I R) は赤外光について略同一の透過特性を有する。この点に着目すれば、次式によって色毎の画素信号を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

赤色信号 = (R + I R) 信号 - I R 信号

緑色信号 = (G + I R) 信号 - I R 信号

青色信号 = (B + I R) 信号 - I R 信号

ここで、(R + I R) 信号、(G + I R) 信号及び (B + I R) 信号はフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) を備える画素が出力する画素信号である。また、I R 信号は赤外フィルタ (I R) を備える画素が出力する画素信号である。上記減算は最も近接して配置された画素どうしで行なわれる。

30

【 0 0 5 2 】

このようにすれば、従来技術のように複雑な演算を経ることなく波長域毎の画素信号を得ることができる。また、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像との何れにおいても解像度を向上させることができる。

[6] 変形例

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明が上述の実施の形態に限定されないのは勿論であり、以下のような変形例を実施することができる。

40

【 0 0 5 3 】

(1) 上記第 5 の実施の形態においては、専ら、第 1 の実施の形態に係る固体撮像装置 1 1 2 のフィルタ (R)、(G) 及び (B) を赤外光も透過させるフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に置き換えた固体撮像装置について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて他の実施の形態のように配列されたフィルタ (R)、(G) 及び (B) を赤外光も透過させるフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に置き換えても良い。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 は、本変形例に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 1 0 に示されるように、第 3 の実施の形態のように配列されたフィルタ (R)、(G) 及び (B)

50

を赤外光も透過させるフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に置き換えれば、第 3 の実施の形態の効果と第 5 の実施の形態の効果との両方を得ることができる。

すなわち、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを高解像度で行うことができる。

【 0 0 5 5 】

(2) 上記実施の形態においては特に言及しなかったが、上記実施の形態に係る配列の行方向と列方向とを入れ替えても本発明の効果に変わりはない。

(3) 上記第 3 の実施の形態においては、専ら隣り合う行の間でフィルタの配置を一画素分ずらす場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて次のようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 1 1 に示されるように、行方向に (G)、(I R)、(R)、(B) の順に配列されたフィルタが、列方向に隣り合う行どうしでは 2 画素分ずれて配置されている。

このようにすれば、赤外光を撮像する画素が斜め方向についても隣り合わないので、可視光によるカラー撮像の解像度の劣化を抑えることができる。この場合においても、行方向と列方向とを入れ替えても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

(4) 上記実施の形態においては特に言及しなかったが、特定波長の可視光を透過させ、赤外光は透過させないフィルタを得るためには次のようにすれば良い。

すなわち、近赤外の波長である 8 5 0 n m の 4 分の 1 を各層の光学膜厚とする / 4 多層膜を用いれば、8 5 0 n m を中心とする波長域の光を反射する赤外線反射膜を得ることができる。従って、特定波長の可視光を主に透過させるフィルタに加えて、この赤外線反射膜を配設すれば、フォトダイオードに特定波長の可視光のみを入射させることができる。

【 0 0 5 8 】

従って、上記実施の形態におけるフィルタ (R)、(G) 及び (B) はそれぞれフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に赤外線反射膜を組み合わせることのできる。

なお、言うまでも無く、他の構成によってフィルタ (R)、(G) 及び (B) を実現しても本発明の効果は同じである。

【 0 0 5 9 】

(5) 上記実施の形態においては、図 9 に示されるように、所望の波長域以外の波長域においては透過率が 0 % である場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、所望の波長域以外の波長域における透過率が 0 % より大きくても、同様の効果を奏することができる。

例えば、図 8 に示すように、多層膜干渉フィルタの層数、すなわち、 / 4 多層膜の層数が比較的少ない場合には、所望の波長域以外の波長域における透過率が 0 % から 3 0 % 程度となる。このような場合には、信号処理を施した後に得られる画像において理想的な色再現性は得られないものの、本発明の効果には変わり無い。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 0 】

本発明に係る固体撮像装置、信号処理方法及びカメラは、特に可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを高解像度で行う技術として有用である。

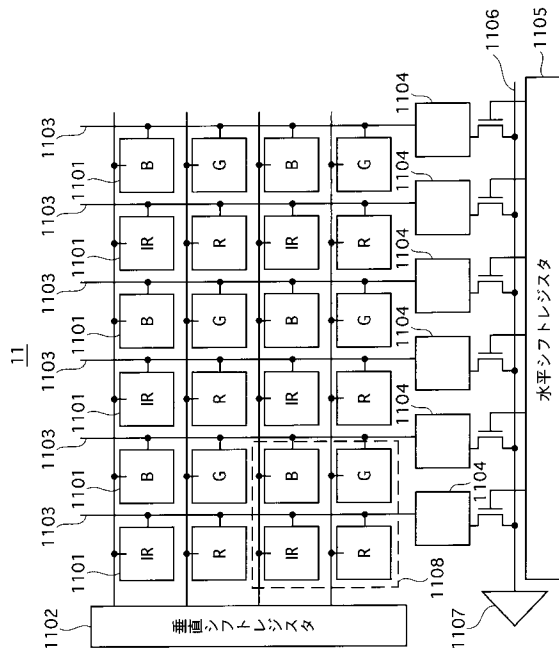
10

20

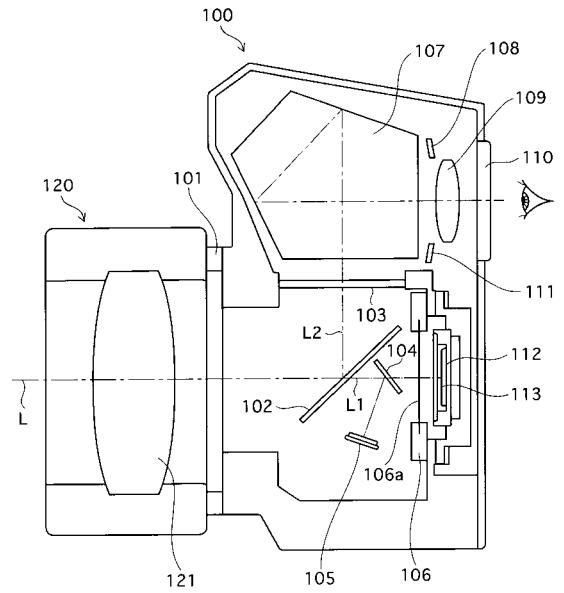
30

40

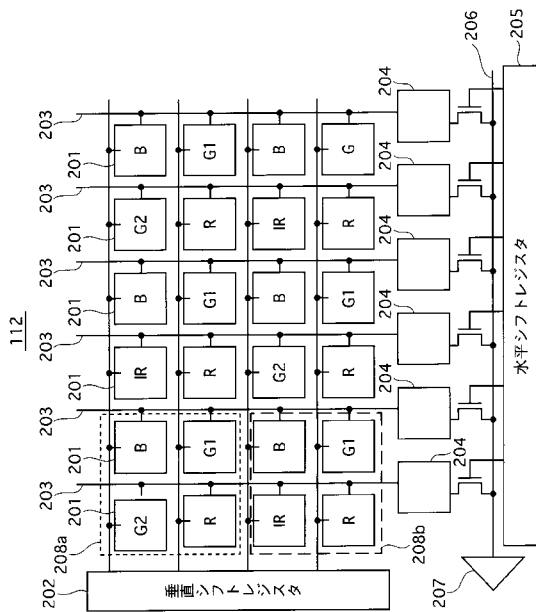
【図 1】



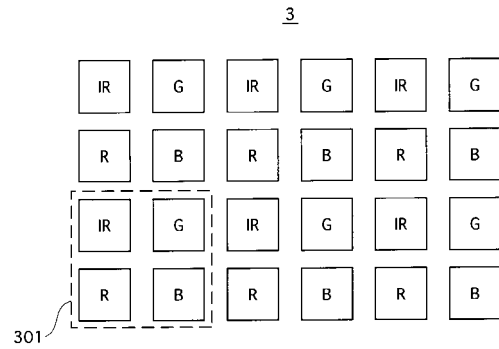
【図 2】



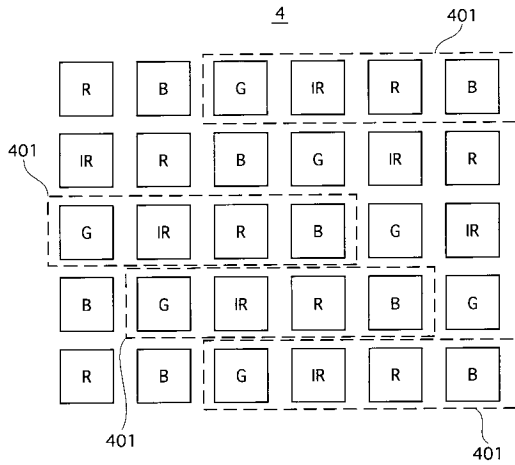
【図 3】



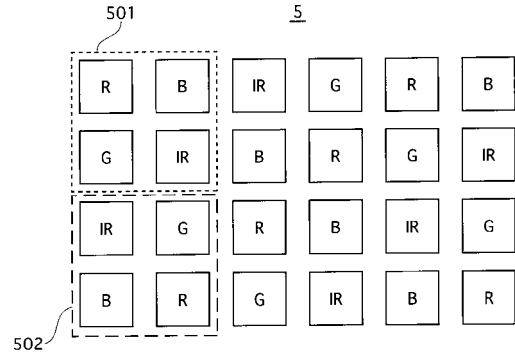
【図 4】



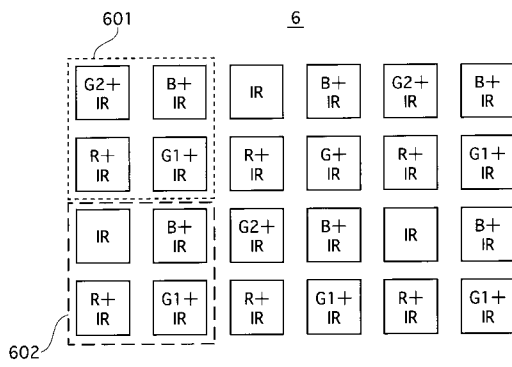
【 図 5 】



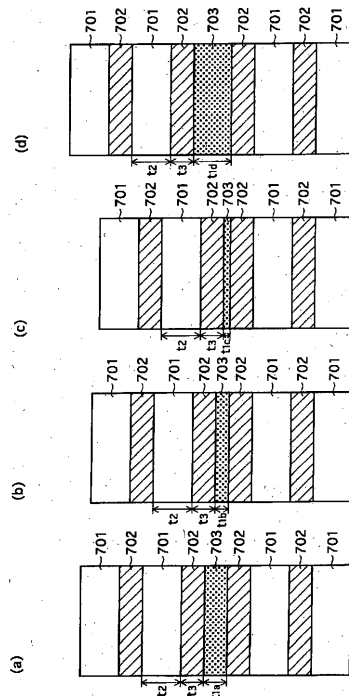
【 図 6 】



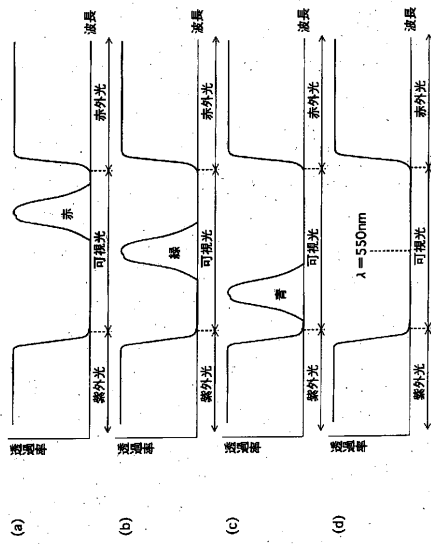
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| R+ IR | G+ IR | B+ IR | IR | R+ IR | G+ IR |
| IR | R+ IR | G+ IR | B+ IR | IR | R+ IR |
| B+ IR | IR | R+ IR | G+ IR | B+ IR | IR |
| G+ IR | B+ IR | IR | R+ IR | G+ IR | B+ IR |
| R+ IR | G+ IR | B+ IR | IR | R+ IR | G+ IR |

【 図 11 】

| | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|---|----|---|----|---|---|
| G | IR | R | B | G | B | R | IR | G | B |
| R | B | G | IR | R | B | G | IR | R | G |
| G | IR | R | B | G | IR | R | B | G | B |
| R | B | G | IR | R | B | G | IR | R | G |
| G | IR | R | B | G | IR | R | B | G | B |
| R | B | G | IR | R | B | G | IR | R | G |
| G | IR | R | B | G | IR | R | B | G | B |
| R | B | G | IR | R | B | G | IR | R | G |

【手続補正書】

【提出日】平成20年7月4日(2008.7.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

2次元配列された複数の画素セルを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

可視光を主に透過させる複数のフィルタを配列した第1の単位配列と、可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを配列した第2の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】

第1の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光の何れかを主に透過させる3種類のフィルタを含むフィルタが配列されてなり、

第2の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタが配列されてなる

ことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項3】

第1の単位配列は、赤色光を主に透過させるフィルタと青色光を主に透過させるフィルタとを1つずつと、緑色光を主に透過させるフィルタ2つとが正方配列され、かつ、緑色光を主に透過させるフィルタが対角方向に並ぶように配列されてなり、

第2の単位配列は、4種類のフィルタ1つずつが正方配列されてなる

ことを特徴とする請求項2に記載の固体撮像装置。

【請求項4】

可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

フィルタは、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを備えた単位配列が2次元配列されており、

前記緑色光を主に透過させるフィルタと前記赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合う

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項5】

可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

フィルタは、可視光及び赤外光の何れかを主に透過させる複数種類のフィルタが1次元配列されてなる単位配列が2次元配列されており、

赤外光を主に透過させるフィルタどうしは、行方向と列方向との何れにも隣り合わないことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項6】

赤外光を主に透過させるフィルタ同士は斜め方向にも隣り合わない

ことを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項7】

単位配列は赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィ

ルタが配列されてなる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の固体撮像装置。

【請求項 8】

単位配列はシアン色光、マゼンタ色光、イエロー色光、グリーン色光及び赤外光の何れかを主に透過させる 5 種類のフィルタが配列されてなる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の固体撮像装置。

【請求項 9】

可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、

2 次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、

少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが正方配列された第 1 の単位配列と、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが第 1 の単位配列とは異なるように正方配列された第 2 の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されている

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 10】

緑色光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合う

ことを特徴とする請求項 9 に記載の固体撮像装置。

【請求項 11】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 12】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項 4 に記載の固体撮像装置。

【請求項 13】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項 5 に記載の固体撮像装置。

【請求項 14】

可視光を主に透過させるフィルタは、可視光と共に赤外光も透過させることを特徴とする請求項 9 に記載の固体撮像装置。

【請求項 15】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2 つの / 4 多層膜にて、当該 / 4 多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる 2 つの / 4 多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4 多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする 2 種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 16】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2 つの / 4 多層膜にて、当該 / 4 多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる 2 つの / 4 多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4 多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする 2 種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなる

ことを特徴とする請求項 4 に記載の固体撮像装置。

【請求項 17】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2 つの / 4 多層膜にて、当該 / 4 多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟

んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4 多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4 多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなることを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項18】

可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタは、2つの / 4 多層膜にて、当該 / 4 多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、

可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4 多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4 多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなることを特徴とする請求項9に記載の固体撮像装置。

【請求項19】

請求項1に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項20】

請求項4に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項21】

請求項5に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項22】

請求項9に記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項23】

可視光と赤外光とを共に透過させるフィルタを備えた画素セルであるカラー画素セルと、赤外光を主に透過させるフィルタを備えた画素セルである赤外画素セルとを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置において、

カラー画素セル毎に受光量を指標する画素信号であるカラー画素信号を出力するステップと、

赤外画素セル毎に受光量を指標する画素信号である赤外画素信号を出力するステップと、

赤外画素セルが出力した赤外画素信号をカラー画素セル毎にカラー画素信号から差し引いて、当該カラー画素信号に代えるステップと、を含むことを特徴とする信号処理方法。

【請求項24】

カラー画素セルは、複数種類の可視光の何れかと赤外光とを共に透過させるフィルタを備える複数種類のカラー画素セルからなり、

複数種類のカラー画素セルと赤外画素セルとを配列した単位配列が2次元配列されており、

カラー画素セルと同じ単位配列に属する赤外画素セルが出力した赤外画素信号を当該カラー画素信号から差し引く

ことを特徴とする請求項23に記載の信号処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置、信号処理方法及びカメラに関し、特に可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを高解像度で行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラに用いられる固体撮像装置は、赤、緑、青の3原色フィルタやシアン、マゼンタ、イエロー、グリーンの4色補色フィルタを用いてカラー画像を撮像する。

フィルタを経た入射光はフォトダイオードにて受光される場所、フォトダイオードは人間の可視領域(380nm~780nm程度)より広い波長域(380nm~1100nm程度)の光を受光して信号電荷を発生させるので、赤外光分の誤差が生じて、色再現性が低下する。このため、予め赤外線カット・フィルタ(以下、「IRフィルタ」という。)にて赤外光を除去するのが一般的である。しかしながら、IRフィルタは可視光を10%~20%程度も減衰させてしまうため、固体撮像装置の感度を低下させ、画質の劣化を招く。

【0003】

これに対して、近年、IRフィルタを用いない固体撮像装置が提案されている(特許文献1を参照)。図1は、従来技術に係る固体撮像装置であって、可視光に加えて赤外光を検出する固体撮像装置の主要な構成を示す回路図である。

図1に示されるように、固体撮像装置11は画素1101、垂直シフトレジスタ1102、垂直信号線1103、行メモリ1104、水平シフトレジスタ1105、水平信号線1106及び出力アンプ1107を備えている。画素1101は個別にフィルタを備えている。フィルタは、赤色光を主に透過させるフィルタ(以下、「赤フィルタ」という。)(R)、緑色光を主に透過させるフィルタ(以下、「緑フィルタ」という。)(G)、青色光を主に透過させるフィルタ(以下、「青フィルタ」という。)(B)及び赤外色光を主に透過させるフィルタ(以下、「赤外フィルタ」という。)(IR)の4つを正方配列したものを単位配列1108として2次元配列されている。

【0004】

垂直シフトレジスタ1102が選択した画素1101は、垂直信号線1103を通じて行メモリ1104に画素信号を転送する。行メモリ1104に記憶された画素信号は水平シフトレジスタ1105にて順次、選択されると、水平信号線1106を経由し、出力アンプ1107にて増幅され、出力される。

そして、赤外光を受光した画素1101の出力信号を用いて、赤色、緑色及び青色の光を受光した画素1101の出力信号を補正する。

【0005】

このようにすれば、IRフィルタを用いることなく、高い色再現性を達成することができる。

【特許文献1】特開2005-184690号公報

【特許文献2】特開2002-142228号公報

【特許文献3】特開2000-059798号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、固体撮像装置11は、赤外光を検出する画素が半数に上る行が1行置きに現れ、また、赤外光を検出する画素が半数に上る行が1列置きに現れる。このため、赤外光を検出する画素が多い行や列では可視光の情報が不足するので、解像度が低下する。

このような問題に対して、例えば、特許文献2に開示の固体撮像装置のように、赤外光に加えて特定の波長域の光を透過させるフィルタを用いれば、可視光の情報が不足するのを解消することができる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 2 に開示のフィルタを得るためには複数のフィルタを積層しなければならないので、固体撮像装置に対する小型化、高画素化の要請に反する。また、3 原色それぞれの画素信号を得るためには複雑な演算が必要となり実用に耐えない。

また、このような固体撮像装置は可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像との何れもができて、かつ、何れについても高解像度であることが望ましいのは言うまでも無い。しかしながら、例えば、特許文献 3 に開示の固体撮像装置では、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とでフィルタを切り替えるので、両方の撮像を同時に行なうことができない。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述のような問題に鑑みて為されたものであって、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを同時に高解像度で行うことができ、かつ、小型化、高画素化することができる固体撮像装置、このような固体撮像装置の信号処理方法及びこのような固体撮像装置を備えたカメラ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 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明に係る固体撮像装置は、2次元配列された複数の画素セルを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、可視光を主に透過させる複数のフィルタを配列した第 1 の単位配列と、可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを配列した第 2 の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されていることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

このようにすれば、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを同時に高解像度で行うことができる。また、赤外光量を検出する画素セルを低減して、可視光によるカラー撮像時の解像度の低下を防止する、固体撮像装置を小型化し、高画素化することができる。

なお、赤外光を主に透過させるフィルタとは、可視光の波長域における透過率が何れの波長についても 30% 未満であるフィルタであって、赤外光を透過させるフィルタをいう。この意味において、可視光を主に透過させるフィルタは、赤色光や緑色光、青色光など所定の波長域の可視光について透過率が 30% 以上である。

【 0 0 1 1 】

この場合において、第 1 の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光の何れかを主に透過させる 3 種類のフィルタを含むフィルタが配列されてなり、第 2 の単位配列は、それぞれ赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる 4 種類のフィルタが配列されてなるとすれば良い。また、第 1 の単位配列は、赤色光を主に透過させるフィルタと青色光を主に透過させるフィルタとを 1 つずつと、緑色光を主に透過させるフィルタ 2 つとが正方配列され、かつ、緑色光を主に透過させるフィルタが対角方向に並ぶように配列されてなり、第 2 の単位配列は、4 種類のフィルタ 1 つずつが正方配列されてなるとすれば更に好適である。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る固体撮像装置は、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、フィルタは、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとを備えた単位配列が 2次元配列されており、前記緑色光を主に透過させるフィルタと前記赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合うことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

緑色は赤色や青色よりも比視感度 (spectral luminous efficiency) が高い。従って、

緑色光を検出する画素セルと赤外光を検出する画素セルと隣接配置すれば、可視光によるカラー撮像をする場合に、赤外光を検出する画素セル部分の画素信号の欠損を目立たなくすることができる。その意味において解像度の低下を防止することができる。

本発明に係る固体撮像装置は、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、フィルタは、可視光及び赤外光の何れかを主に透過させる複数種類のフィルタが1次元配列されてなる単位配列が2次元配列されており、赤外光を主に透過させるフィルタどうしは、行方向と列方向との何れにも隣り合わないことを特徴とする。

【0014】

このようにすれば、赤外光を検出する画素セルがあることによって画素信号が欠損する画素を分散させることができる。従って、可視光によるカラー撮像をする場合の解像度の低下を抑えることができる。

本発明に係る固体撮像装置は、赤外光を主に透過させるフィルタ同士が斜め方向にも隣り合わないことを特徴とする。

【0015】

このようにすれば、赤外光を主に透過させるフィルタが、同一行や同一列において2画素毎に配置されるのを避けて、可視光によるカラー撮像の解像度の劣化を防止することができる。

また、単位配列は赤色光、緑色光、青色光及び赤外光の何れかを主に透過させる4種類のフィルタが配列されてなるとしても良いし、シアン色光、マゼンタ色光、イエロー色光、グリーン色光及び赤外光の何れかを主に透過させる5種類のフィルタが配列されてなるとしても良い。

【0016】

本発明に係る固体撮像装置は、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、2次元配列された複数の画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが正方配列された第1の単位配列と、少なくとも緑色の可視光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが第1の単位配列とは異なるように正方配列された第2の単位配列との組合せに従って、フィルタが配されていることを特徴とする。

【0017】

このようにすれば、行方向と列方向とのいずれについても、赤外光を検出する画素セルが2画素毎に配置されるのを避けることができる。従って、可視光によるカラー撮像の解像度が低下するのを防止することができる。また、何れの単位配列中にも赤外光を検出する画素セルが含まれるので、赤外光による撮像の解像度も向上させることができる。

また、緑色光を主に透過させるフィルタと赤外光を主に透過させるフィルタとが、行方向または列方向に隣り合うとしても良い。このようにすれば、複雑な演算を経ることなく波長域毎の画像信号を得ることができる。また、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像との何れにおいても解像度を向上させることができる。

【0018】

本発明に係る固体撮像装置は、可視光を主に透過させるフィルタをなす多層膜干渉フィルタが、2つの / 4多層膜にて、当該 / 4多層膜を構成する各層の光学膜厚と異なる光学膜厚を有する誘電体層を挟んでなり、可視光を主に透過させるフィルタに含まれる2つの / 4多層膜、並びに赤外光を主に透過させるフィルタをなす / 4多層膜はそれぞれ、光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする2種類の無機材料からなる誘電体層が交互に積層されてなることを特徴とする。このようにすれば、固体撮像装置を小型化し、高画素化することができる。

【0019】

本発明に係るカメラは、本発明に係る固体撮像装置を備えることを特徴とする。このよ

うにすれば、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを同時に高解像度で行うことができ、かつ、小型化、高画素化することができる。

本発明に係る信号処理方法は、可視光と赤外光とを共に透過させるフィルタを備えた画素セルであるカラー画素セルと、赤外光を主に透過させるフィルタを備えた画素セルである赤外画素セルとを備え、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置において、カラー画素セル毎に受光量を指標する画素信号であるカラー画素信号を出力するステップと、赤外画素セル毎に受光量を指標する画素信号である赤外画素信号を出力するステップと、赤外画素セルが出力した赤外画素信号をカラー画素セル毎にカラー画素信号から差し引いて、当該カラー画素信号に代えるステップと、を含むことを特徴とする。

【0020】

このようにすれば、単純な減算のみで波長毎の画像信号を得ることができる。この場合において、カラー画素セルは、複数種類の可視光の何れかと赤外光とを共に透過させるフィルタを備える複数種類のカラー画素セルからなり、複数種類のカラー画素セルと赤外画素セルとを配列した単位配列が2次元配列されており、カラー画素セルと同じ単位配列に属する赤外画素セルが出力した赤外画素信号を当該カラー画素信号から差し引くとすれば更に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係る固体撮像装置、信号処理方法及びカメラの実施の形態について、デジタルカメラを例にとり、図面を参照しながら説明する。

[1] 第1の実施の形態

本実施の形態に係るデジタルカメラは固体撮像装置に設けられたフィルタの配置に特徴を有する。

【0022】

(1) デジタルカメラの構成

先ず、本実施の形態に係るデジタルカメラの構成について説明する。図2は、本実施の形態に係るデジタルカメラの主要な構成を示す断面図である。図2に示されるように、デジタルカメラ100は、レンズマウント101、クイックリターンミラー102、ファインダスクリーン103、サブミラー104、焦点検出センサ105、シャッターユニット106、ペンタプリズム107、測光センサ108、接眼レンズ109、接眼窓110、測色センサ111、固体撮像装置112、カバーガラス113を備える。

【0023】

レンズマウント101にはレンズ121を備えた交換レンズ120が装着される。

被写体光束Lは交換レンズ121を經由してクイックリターンミラー102に入射する。半透明のクイックリターンミラー102は被写体光束Lを透過光L1と反射光L2とに分ける。透過光L1はオートフォーカスに用いられ、反射光L2はファインダ観察に用いられる。

【0024】

反射光L2はファインダスクリーン103上に被写体像を結ぶ。この被写体像はペンタプリズム107及び接眼レンズ109を経てファインダ接眼窓110から観察される。また、ペンタプリズム107を経た光の一部は測光センサ108及び測色センサ111に導かれる。

透過光L1はサブミラー104にて反射され、焦点検出センサ105に導かれる。

【0025】

レンズ121の光軸上、クイックリターンミラー102の後方にはシャッターユニット106、カバーガラス113及び固体撮像装置112が配設されている。カバーガラス113は固体撮像装置112を保護する。

デジタルカメラ100のシャッターボタン(不図示)が押下されると、クイックリターンミラー102が被写体光束Lの光路外へ跳ね上がり、シャッターユニット106のシャッ

タ膜 106a が開閉して、固体撮像装置 112 が露光される。

【0026】

(2) 固体撮像装置 112 の構成

次に、デジタルカメラ 100 が備える固体撮像装置 112 の構成について説明する。固体撮像装置 112 は従来技術に係る固体撮像装置 11 と概ね同様の構成を備える一方、フィルタの配置において相違している。以下では、専ら相違点について説明する。

図 3 は、固体撮像装置 112 の主要な構成を示す回路図である。図 3 に示されるように、固体撮像装置 112 は画素 201、垂直シフトレジスタ 202、垂直信号線 203、行メモリ 204、水平シフトレジスタ 205、水平信号線 206 及び出力アンプ 207 を備えている。

【0027】

上記従来技術にあつては、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G)、青フィルタ (B) 及び赤外フィルタ (IR) の 4 種類の波長域の光を主に透過させるフィルタを正方配列して単位配列 1108 としたが、本実施の形態においては、2 種類の単位配列を用いる。

すなわち、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G1、G2) 及び青フィルタ (B) の 4 種類のフィルタを正方配列した単位配列 208a と、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G1)、青フィルタ (B) 及び赤外フィルタ (IR) の 4 種類のフィルタを正方配列した単位配列 208b とを用いる。そして、これら単位配列 208a、208b を行方向と列方向との何れについても交互に配列する。

【0028】

このようにすれば、従来技術に係る固体撮像装置 11 と比べて、赤外光を受光する画素 201 の数を減じて、緑色光を受光する画素 201 の数を増やしているため、可視光によるカラー撮像の解像度を大幅に高めることができる。また、可視光によるカラー撮像と並行して赤外光による撮像を行うことができる。

[2] 第 2 の実施の形態

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第 1 の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、フィルタの配列において相違する。以下、専ら相違点に着目して説明する。

【0029】

図 4 は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 4 に示されるように、固体撮像装置 3 は、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G)、青フィルタ (B)、赤外フィルタ (IR) の 4 つのフィルタを正方配列して単位配列 301 とする。そして、単位配列 301 内で行方向に緑フィルタと赤外フィルタとが隣接配置されている。このため、固体撮像装置 3 の全体としても、緑フィルタ (G) と赤外フィルタ (IR) とが隣接配置される。

【0030】

緑色は赤色や青色よりも比視感度が高いので、可視光によるカラー撮像をする場合、赤外フィルタと隣接配置すれば、赤外フィルタ部分の画素信号の欠損を目立たなくすることができる。その意味において解像度の低下を防止することができる。

[3] 第 3 の実施の形態

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第 1 の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、やはりフィルタの配列において相違する。以下、専ら相違点に着目して説明する。

【0031】

図 5 は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 5 に示されるように、固体撮像装置 4 は、青フィルタ (B)、赤外フィルタ (IR)、赤フィルタ (R)、緑フィルタ (G) が行方向に順次、1 次元配列されてなる単位配列 401 を 2 次元配列したフィルタを備える。

この場合において、列方向に隣接する単位配列は行方向に 1 画素分ずつずれて配置される。このようにすれば、列方向に赤外フィルタが隣接するのを避けることができる。

【 0 0 3 2 】

このようにすれば、行方向と列方向との何れについても赤外フィルタが4画素毎に配置されるので、可視光によるカラー撮像を行うに際して解像度の低下を防ぐことができる。

また、単位配列401において、赤外フィルタが緑フィルタに隣接するので、列方向にも赤外フィルタが緑フィルタに隣接する。このようにすれば、緑色は比視感度が高いので、可視光によるカラー撮像する場合に、赤外フィルタ部分の画素信号の欠損を目立たなくすることができる。従って、解像度の低下を防止することができる。

【 0 0 3 3 】

また、赤外フィルタが、1列の画素セルにおいて1行おきには配置されず、1行の画素セルにおいて1列おきも配置されない。この意味においても、解像度の低下を防止することができる。

なお、単位配列が正方配列である場合にも、列方向に隣り合う単位配列を行方向に1画素分ずつずらして2次元配列することができる。このようにすれば、列方向については赤外フィルタが4画素毎に配置されるので、解像度の低下を抑えることができる。

【 0 0 3 4 】

しかしながら、行方向については赤外フィルタが2画素毎に配置されるので、解像度の低下を抑えることはできない。その意味で、本実施の形態の方が、解像度の低下を抑えて、より優れた画質を実現することができる。

[4] 第4の実施の形態

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第1の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、やはりフィルタの配置において相違している。以下、専ら相違点に着目して説明する。

【 0 0 3 5 】

図6は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図6に示されるように、固体撮像装置5のフィルタは、赤フィルタ(R)、青フィルタ(B)、赤外フィルタ(IR)及び緑フィルタ(G)の4つが正方配列された単位配列501、502を行方向と列方向の何れについても交互に配列した2次元配列をとっている。

また、単位配列501、502は、4つのフィルタが相異なるように配されている。すなわち、単位配列501では図中、左上から時計回りに赤外フィルタ、緑フィルタ、赤フィルタ、青フィルタの順にフィルタが配列される。また、単位配列502は左上から時計回りに赤外フィルタ、青フィルタ、緑フィルタ、赤フィルタの順にフィルタが配列されている。この結果、赤外フィルタが緑フィルタに隣接して配置される。

【 0 0 3 6 】

このようにすれば、行方向と列方向との何れについても赤外フィルタが4画素毎に配置される。また、比視感度が高い緑色光を主に透過させる緑フィルタが赤外フィルタに隣接する。従って、解像度の低下を抑えることができる。

[5] 第5の実施の形態

次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。本実施の形態に係るデジタルカメラは上記第1の実施の形態に係るデジタルカメラと概ね同様の構成を備える一方、やはりフィルタの特性と配列とにおいて相違する。以下、専ら相違点に着目して説明する。

【 0 0 3 7 】

(1) フィルタの配置

先ず、本実施の形態に係るフィルタの配置について説明する。図7は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配置を示す図である。図7に示されるように、固体撮像装置6のフィルタは、2つの単位配列601、602を行方向と列方向との何れについても交互に配列した2次元配列してなる。

【 0 0 3 8 】

この場合において、単位配列601は、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(G2 + IR)、青色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(B + IR)、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ(G1 + IR)、及び赤色光と赤外光との両方を透

過させるフィルタ (R + I R) の 4 つが正方配列されてなる。

また、単位配列 6 0 2 は、赤外フィルタ (I R)、青色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ (B + I R)、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ (G 1 + I R)、及び赤色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ (R + I R) の 4 つが正方配列されてなる。

【 0 0 3 9 】

このようにすれば、赤外光のみを受光する画素の数を減らすことができるので、従来技術と比べて、可視光によるカラー撮像の解像度を向上させることができる。また、言うまでもなく、赤外光による撮像の解像度も向上させることができる。

(2) フィルタの構成

次に、本実施の形態に係るフィルタの構成について説明する。図 8 は、本実施の形態に係るフィルタの構成を示す図であって、図 8 (a) はフィルタ (B + I R) の構成、図 8 (b) はフィルタ (R + I R) の構成、図 8 (c) はフィルタ (G 1 + I R)、(G 2 + I R) の構成、図 8 (d) は赤外フィルタ I R の構成を示す。

【 0 0 4 0 】

図 8 に示されるように、フィルタは透過させる光の波長域に関わらず、二酸化シリコン (S i O ₂) 層 7 0 1 と二酸化チタン (T i O ₂) 層 7 0 2 と交互に 2 層ずつ積層した 2 つの $\lambda/4$ 多層膜によって二酸化シリコン層 7 0 3 をスペーサ層として挟んだ多層膜干渉フィルタとなっている。

$\lambda/4$ 多層膜を構成する二酸化シリコン層 7 0 1 と二酸化チタン層 7 0 2 とは光学膜厚を同じくする。光学膜厚とはその層の物理膜厚にその層の材料の屈折率を乗じた値である。また、異なるフィルタ間でも二酸化シリコン層 7 0 1 の物理膜厚 t_2 と二酸化チタン層 7 0 2 の物理膜厚 t_3 とは同じある。

【 0 0 4 1 】

一方、スペーサ層 7 0 3 の物理膜厚はフィルタ間で異なる。フィルタ (B + I R) のスペーサ層 7 0 3 の物理膜厚 t_{1a} 、フィルタ (R + I R) のスペーサ層 7 0 3 の物理膜厚 t_{1b} 、及びフィルタ (G 1 + I R)、(G 2 + I R) のスペーサ層 7 0 3 の物理膜厚 t_{1c} は何れも二酸化シリコン層 7 0 1 の物理膜厚 t_2 よりも小さい。

そして、フィルタ間でのスペーサ層 7 0 3 の物理膜厚の大小関係は以下の通りである。

【 0 0 4 2 】

$$t_{1c} < t_{1b} < t_{1a} < t_{1d}$$

また、赤外フィルタ (I R) のスペーサ層 7 0 3 の物理膜厚 t_{1d} は二酸化シリコン層 7 0 1 の物理膜厚 t_2 に略等しい。

いわゆる $\lambda/4$ 多層膜は光学膜厚を同じくし、屈折率を異にする 2 種類の誘電体層が交互に積層されてなる。この光学膜厚が $\lambda/4$ のとき、 $\lambda/4$ 多層膜は光学膜厚の 4 倍の波長を中心とする波長帯域の光を反射し、遮断する。高屈折率層の誘電体材料を二酸化チタン、低屈折率層の誘電体材料を二酸化シリコンからなる $\lambda/4$ 多層膜に波長 5 5 0 n m を中心とする波長帯域の光を反射させるには、各誘電体層の物理膜厚を以下のようにすれば良い。すなわち、

$$\text{二酸化チタン層} : 550 \div 4 \div 2 \cdot 51 = 54.7 \text{ nm}$$

$$\text{二酸化シリコン層} : 550 \div 4 \div 1 \cdot 45 = 94.8 \text{ nm}$$

なお、二酸化チタンの屈折率は 2.51、二酸化シリコンの屈折率は 1.45 である。

【 0 0 4 3 】

波長 5 5 0 n m は可視光波長域のほぼ中心波長であり、上述のような $\lambda/4$ 多層膜は可視光を反射し、遮断する一方、赤外光は透過させるので、赤外フィルタとして用いることができる。上述のように、赤外フィルタのスペーサ層 7 0 3 は二酸化シリコン層 7 0 1 と物理膜厚を同じくするので、全体として $\lambda/4$ 多層膜となっている。

本実施の形態においては、このように赤外フィルタとして機能する $\lambda/4$ 多層膜にてスペーサ層を挟んだ多層膜干渉フィルタにて赤外光と特定の波長域の可視光とを透過させるフィルタを実現する。

【 0 0 4 4 】

一方、可視光と赤外光との何れも透過させるフィルタにおいては、上述のように、スペーサ層の物理膜厚が二酸化シリコン層 7 0 1 の物理膜厚よりも小さく、また、透過させるべき光の波長域に依りて異なっている。スペーサ層の物理膜厚をこのようにすれば、物理膜厚の大きさに依りた波長の可視光を透過させることができる。

この場合において、スペーサ層の物理膜厚の大小に関わらず、何れのフィルタも赤外光を透過させることができる。従って、青色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ (B + I R)、緑色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ (G 1 + I R)、及び赤色光と赤外光との両方を透過させるフィルタ (R + I R) を実現することができる。

【 0 0 4 5 】

(3) フィルタの分光特性

次に、本実施の形態に係るフィルタの分光特性について説明する。図 9 は、本実施の形態に係るフィルタの分光特性を示すグラフであって、図 9 (a) ~ (d) はそれぞれフィルタ (R + I R)、(G + I R)、(B + I R)、及び赤外フィルタ (I R) の分光特性を示す。何れのグラフも横軸は光の波長を表わし、縦軸は波長毎の透過率を表わす。

【 0 0 4 6 】

図 9 に示されるように、何れのフィルタも二酸化シリコン層 7 0 1 と二酸化チタン層 7 0 2 が成す / 4 多層膜の反射帯域外、すなわち可視波長域外の波長域においては概ね同様の分光特性を有する。このうち、紫外光については、デジタルカメラの交換レンズにて吸収される。また、仮に、紫外光が固体撮像装置に入射しても、上述のように、フォトダイオードは信号電荷を発生させない。

【 0 0 4 7 】

従って、何れのフィルタも赤外光を透過させる他は、それぞれの分光特性に依りた波長の可視光を透過させるのみである。

なお、フォトダイオードは波長 3 8 0 n m 以上の光を検出するので、フィルタが紫外光を透過させても何ら問題を生じない。また、紫外光は、カメラの交換レンズによって吸収されるので、その意味においても問題を生じない。

【 0 0 4 8 】

(4) 信号処理の方法

次に、上述のようなフィルタを用いて得た画素信号の処理方法について説明する。

図 9 に示されるように、フィルタ (R + I R)、(G + I R)、(B + I R) 及び赤外フィルタ (I R) は赤外光について略同一の透過特性を有する。この点に着目すれば、次式によって色毎の画素信号を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

赤色信号 = (R + I R) 信号 - I R 信号

緑色信号 = (G + I R) 信号 - I R 信号

青色信号 = (B + I R) 信号 - I R 信号

ここで、(R + I R) 信号、(G + I R) 信号及び (B + I R) 信号はフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) を備える画素が出力する画素信号である。また、I R 信号は赤外フィルタ (I R) を備える画素が出力する画素信号である。上記減算は最も近接して配置された画素どうしで行なわれる。

【 0 0 5 0 】

このようにすれば、従来技術のように複雑な演算を経ることなく波長域毎の画素信号を得ることができる。また、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像との何れにおいても解像度を向上させることができる。

[6] 変形例

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明が上述の実施の形態に限定されないのは勿論であり、以下のような変形例を実施することができる。

【 0 0 5 1 】

(1) 上記第 5 の実施の形態においては、専ら、第 1 の実施の形態に係る固体撮像装

置 1 1 2 のフィルタ (R)、(G) 及び (B) を赤外光も透過させるフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に置き換えた固体撮像装置について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて他の実施の形態のように配列されたフィルタ (R)、(G) 及び (B) を赤外光も透過させるフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に置き換えても良い。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 は、本変形例に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 1 0 に示されるように、第 3 の実施の形態のように配列されたフィルタ (R)、(G) 及び (B) を赤外光も透過させるフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に置き換えれば、第 3 の実施の形態の効果と第 5 の実施の形態の効果との両方を得ることができる。

すなわち、可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを高解像度で行うことができる。

【 0 0 5 3 】

(2) 上記実施の形態においては特に言及しなかったが、上記実施の形態に係る配列の行方向と列方向とを入れ替えても本発明の効果に変わりはない。

(3) 上記第 3 の実施の形態においては、専ら隣り合う行の間でフィルタの配置を一画素分ずらす場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて次のようにしても良い。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 は、本実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。図 1 1 に示されるように、行方向に (G)、(I R)、(R)、(B) の順に配列されたフィルタが、列方向に隣り合う行どうしでは 2 画素分ずれて配置されている。

このようにすれば、赤外光を撮像する画素が斜め方向についても隣り合わないので、可視光によるカラー撮像の解像度の劣化を抑えることができる。この場合においても、行方向と列方向とを入れ替えても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

(4) 上記実施の形態においては特に言及しなかったが、特定波長の可視光を透過させ、赤外光は透過させないフィルタを得るためには次のようにすれば良い。

すなわち、近赤外の波長である 8 5 0 n m の 4 分の 1 を各層の光学膜厚とする / 4 多層膜を用いれば、8 5 0 n m を中心とする波長域の光を反射する赤外線反射膜を得ることができる。従って、特定波長の可視光を主に透過させるフィルタに加えて、この赤外線反射膜を配設すれば、フォトダイオードに特定波長の可視光のみを入射させることができる。

【 0 0 5 6 】

従って、上記実施の形態におけるフィルタ (R)、(G) 及び (B) はそれぞれフィルタ (R + I R)、(G + I R) 及び (B + I R) に赤外線反射膜を組み合わせることで得ることができる。

なお、言うまでも無く、他の構成によってフィルタ (R)、(G) 及び (B) を実現しても本発明の効果は同じである。

【 0 0 5 7 】

(5) 上記実施の形態においては、図 9 に示されるように、所望の波長域以外の波長域においては透過率が 0 % である場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、所望の波長域以外の波長域における透過率が 0 % より大きくても、同様の効果を奏することができる。

例えば、図 8 に示すように、多層膜干渉フィルタの層数、すなわち、 / 4 多層膜の層数が比較的少ない場合には、所望の波長域以外の波長域における透過率が 0 % から 3 0 % 程度となる。このような場合には、信号処理を施した後に得られる画像において理想的な色再現性は得られないものの、本発明の効果には変わり無い。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 8 】

本発明に係る固体撮像装置、信号処理方法及びカメラは、特に可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを高解像度で行う技術として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】従来技術に係る固体撮像装置であって、可視光に加えて赤外光を検出する固体撮像装置の主要な構成を示す回路図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るデジタルカメラの主要な構成を示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る固体撮像装置112の主要な構成を示す回路図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図6】本発明の第4の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図7】本発明の第5の実施の形態に係る固体撮像装置のフィルタの配置を示す図である。

【図8】本発明の第5の実施の形態に係るフィルタの構成を示す図であって、(a)はフィルタ(B+IR)の構成、(b)はフィルタ(R+IR)の構成、(c)はフィルタ(G1+IR)、(G2+IR)の構成、(d)は赤外フィルタIRの構成を示す。

【図9】本発明の第5の実施の形態に係るフィルタの分光特性を示すグラフであって、図9(a)~(d)はそれぞれフィルタ(R+IR)、(G+IR)、(B+IR)、及び赤外フィルタ(IR)の分光特性を示す。

【図10】本発明の変形例(1)に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【図11】本発明の変形例(3)に係る固体撮像装置のフィルタの配列を示す図である。

【符号の説明】

【0060】

| | | |
|----------------|-------|-------------|
| 3、4、5、6、11、112 | ..... | 固体撮像装置 |
| 100 | ..... | デジタルカメラ |
| 101 | ..... | レンズマウント |
| 102 | ..... | クイックリターンミラー |
| 103 | ..... | ファインダスクリーン |
| 104 | ..... | サブミラー |
| 105 | ..... | 焦点検出センサ |
| 106 | ..... | シャッターユニット |
| 107 | ..... | ペンタプリズム |
| 108 | ..... | 測光センサ |
| 109 | ..... | 接眼レンズ |
| 110 | ..... | 接眼窓 |
| 111 | ..... | 測色センサ |
| 113 | ..... | カバーガラス |
| 120 | ..... | 交換レンズ |
| 121 | ..... | レンズ |
| 201、1101 | ..... | 画素 |
| 202、1102 | ..... | 垂直シフトレジスタ |
| 203、1103 | ..... | 垂直信号線 |
| 204、1104 | ..... | 行メモリ |
| 205、1105 | ..... | 水平シフトレジスタ |
| 206、1106 | ..... | 水平信号線 |

- 207、1107 出力アンプ
- 208 a、208 b、301、401 単位配列
- 501、502、601、602、1108 ... 単位配列
- 701 二酸化シリコン層
- 702 二酸化チタン層
- 703 スペース層

【手続補正3】

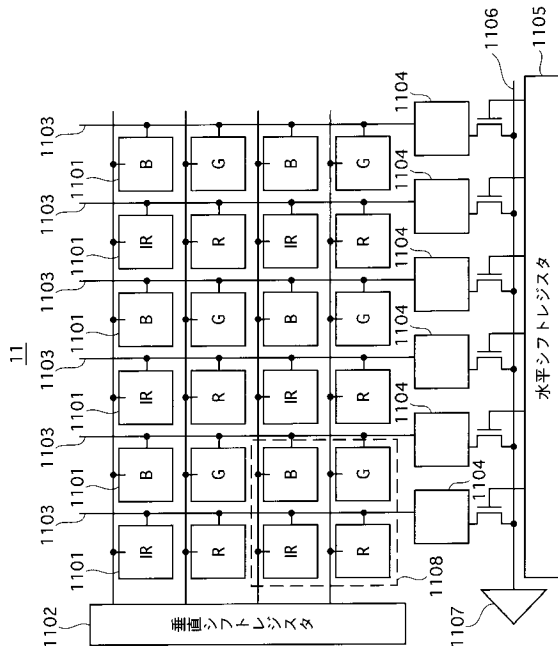
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

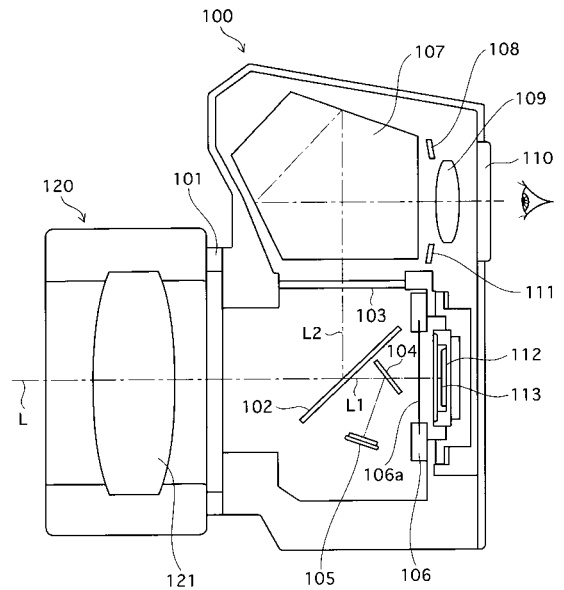
【補正方法】変更

【補正の内容】

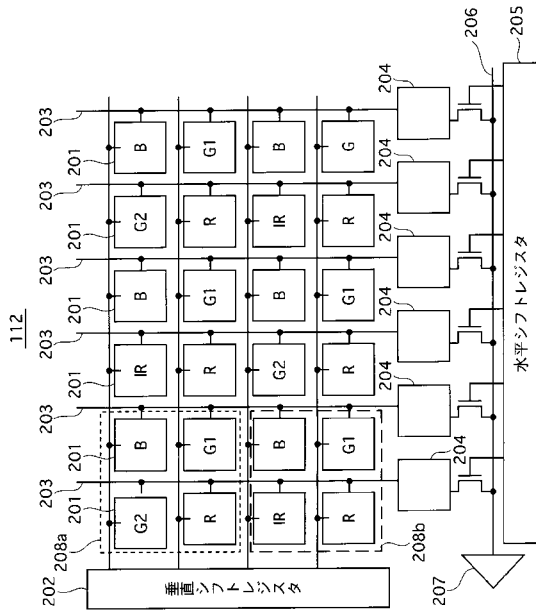
【図1】



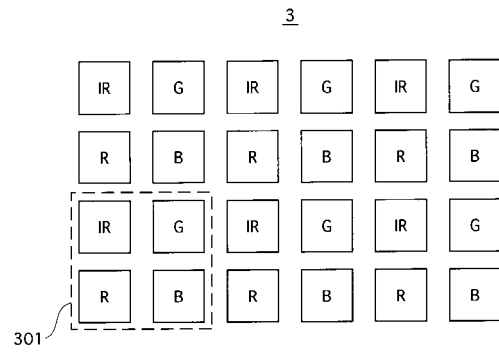
【図2】



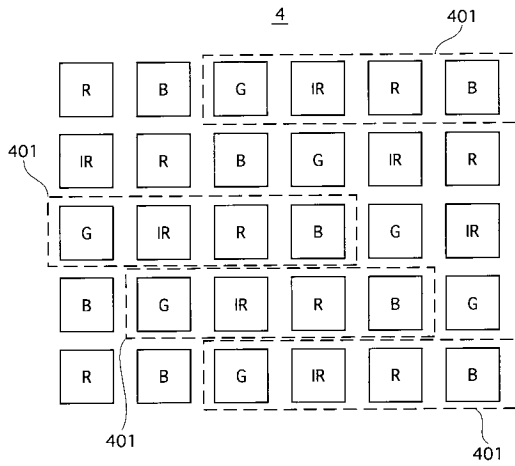
【 図 3 】



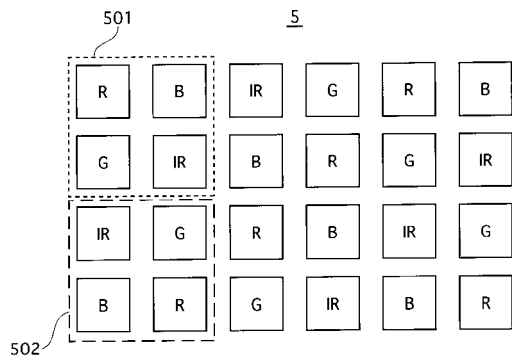
【 図 4 】



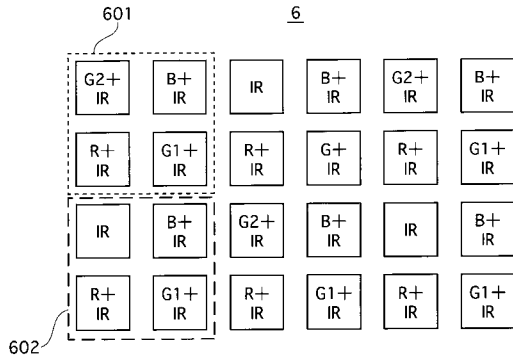
【 図 5 】



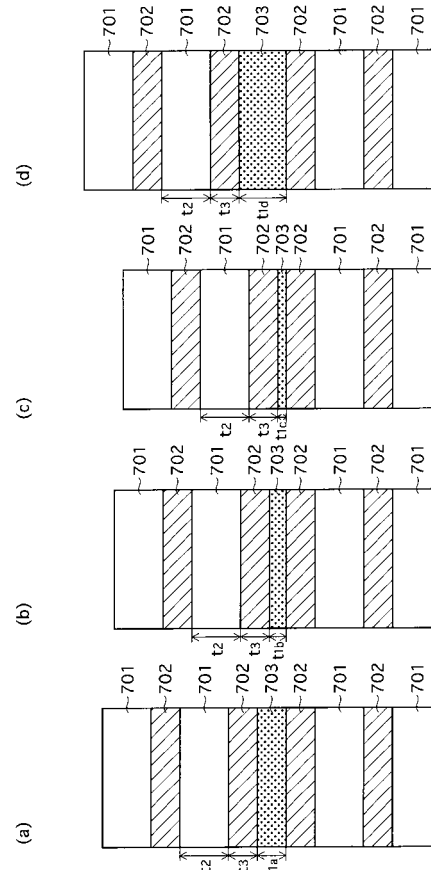
【 図 6 】



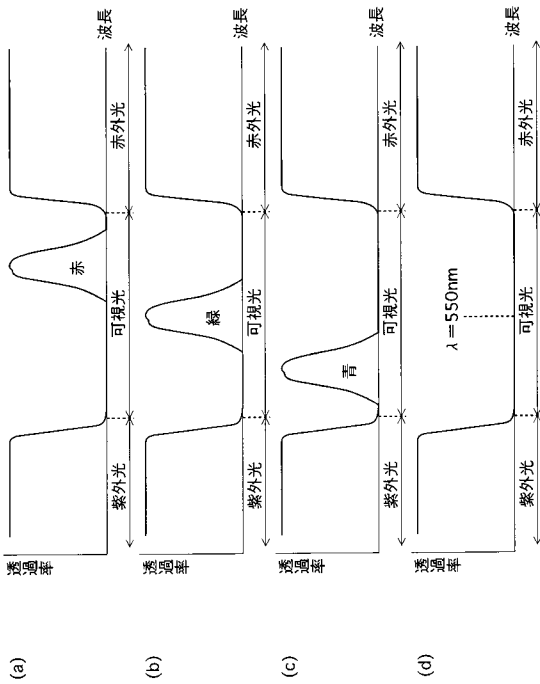
【 図 7 】



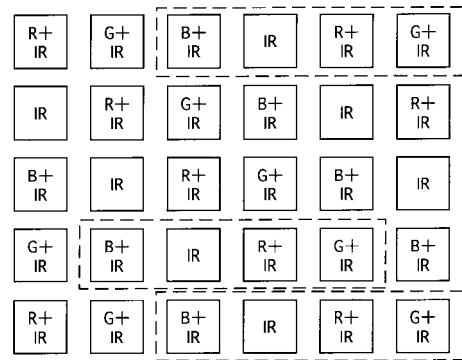
【 図 8 】



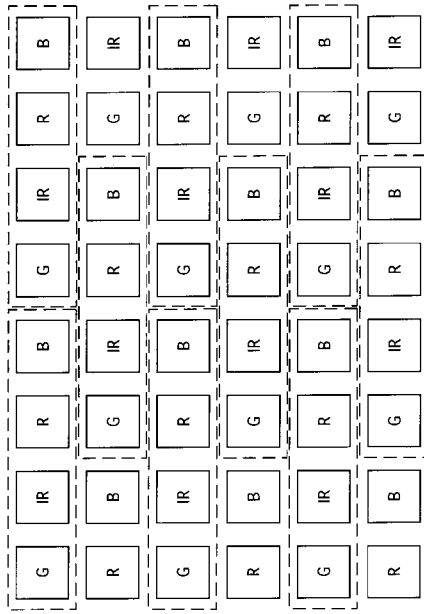
【 図 9 】



【 図 10 】



【 1 1 】



【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/JP2006/313711 |
|---|--|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N9/07(2006.01) i | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N9/07, H01L27/14, H04N5/335 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X A | JP 2005-191748 A (Sony Corp.), 14 July, 2005 (14.07.05), Full text; all drawings & US 2005/143652 A1 | 1, 2, 11, 19 3-10, 12-14, 20-22 |
| X A | JP 2005-6066 A (Acutelologic Corp.), 06 January, 2005 (06.01.05), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2, 19 3-14, 20-22 |
| X A | JP 2006-6922 A (Pentax Corp.), 12 January, 2006 (12.01.06), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2, 19 3-14, 20-22 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: | | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art | |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |
| Date of the actual completion of the international search 29 September, 2006 (29.09.06) | Date of mailing of the international search report 10 October, 2006 (10.10.06) | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer | |
| Facsimile No. | Telephone No. | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313711

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-------------------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| P, X | JP 2006-148690 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 08 June, 2006 (08.06.06), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2, 4, 9, 10, 19, 20, 22 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313711

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See the extra sheet.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-14, 19-22

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313711

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

For the reasons below, this international application contains three inventions as divided below, and therefore they do not comply with the requirement of unity of invention.

First invention: Claims 1-14, 19-22

Second invention: Claims 15-18

Third Invention: Claims 23, 24

The matter common to all the inventions of claims 1-24 is "a solid-state imaging device for capturing a color image through visible light and an image through infrared light, wherein each pixel cell has a filter mainly transmitting visible light or infrared light."

However, the international search has revealed that the matter is not novel since it is disclosed in document 1 (JP 2005-191748 A (Sony Corp.), 14 July, 2005 (14.07.05)), document 2 (JP 2005-6066A) (Acutelogic Corp.), 6 January, 2005, (06.01.05)), or document 3 (JP 2006-6922 A (Pentax Corp.), 12 January, 2006), (12.01.06).

Therefore, the matter is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, there exists no special technical feature between the three inventions within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/JP2006/313711 | | | | | | | | | |
|---|--|--|---------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N9/07 (2006.01) i | | | | | | | | | | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N9/07, H01L27/14, H04N5/335 | | | | | | | | | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table> | | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2006年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2006年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2006年 |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2006年 | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2006年 | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2006年 | | | | | | | | | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | | | | | | | | | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | | | | | | | | | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | | | | | | | | | |
| X A | JP 2005-191748 A (ソニー株式会社) 2005.07.14, 全文, 全図 & US 2005/143652 A1 | 1, 2, 11, 19 3-10, 12-14, 20-22 | | | | | | | | | |
| X A | JP 2005-6066 A (アキュートロジック株式会社) 2005.01.06, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 2, 19 3-14, 20-22 | | | | | | | | | |
| X A | JP 2006-6922 A (ペンタックス株式会社) 2006.01.12, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 2, 19 3-14, 20-22 | | | | | | | | | |
| ☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 | | ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | | | | | | | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 | | | | | | | | | |
| 国際調査を完了した日 29.09.2006 | | 国際調査報告の発送日 10.10.2006 | | | | | | | | | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 井上 健一 | 5P 9373 | | | | | | | | |
| | | 電話番号 03-3581-1101 | 内線 3581 | | | | | | | | |

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/JP2006/313711 |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| P, X | JP 2006-148690 A (株式会社豊田中央研究所) 2006.06.08, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 2, 4, 9, 10, 1 9, 20, 22 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2006/313711

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。
別紙参照。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1-14, 19-22

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2005年4月)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2006/313711

以下の理由により、この国際出願は、下記のように区分された3つの発明を含むため、発明の単一性の要件を満たしていない。

第1発明：請求の範囲1-14, 19-22

第2発明：請求の範囲15-18

第3発明：請求の範囲23, 24

請求の範囲1-24の全てに共通の事項は、「可視光によるカラー撮像と赤外光による撮像とを行なう固体撮像装置であって、画素セル毎に、可視光または赤外光を主に透過させるフィルタを備え」ること、である。

しかしながら、その事項は、調査の結果、文献1（JP 2005-191748 A（ソニー株式会社）2005.07.14）、文献2（JP 2005-6066 A（アキュートロジック株式会社）2005.01.06）、又は、文献3（JP 2006-6922 A（ペンタックス株式会社）2006.01.12）に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

よって、上記の事項は、PCT規則13.2の第2文の意味において、特別な技術的特徴ではない。

したがって、上記3つの発明それぞれの間、PCT規則13.2の第2文の意味において、特別な技術的特徴を有するものとは認められない。

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 上田 大助

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 松長 誠之

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) 5C065 AA03 AA06 BB30 CC01 DD17 EE06 EE10 EE20

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。