

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/165087 A1

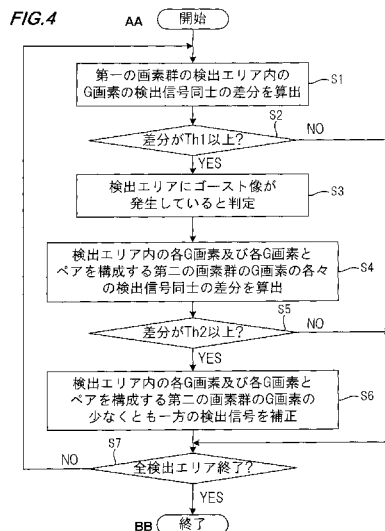
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/369 (2011.01) H04N 9/04 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01) H04N 101/00 (2006.01)
H04N 5/357 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060987
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 24 日(24.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-123434 2011 年 6 月 1 日(01.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士
フィルム株式会社 (FUJIFILM Corporation) [JP/JP];
〒1060031 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0
号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡邊 博文
(WATANABE Hirofumi). 古田 善工 (FURUTA
Yoshinori).
- (74) 代理人: 高松 猛, 外(TAKAMATSU Takeshi et al.);
〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号
虎ノ門イーストビルディング 9 階 航栄特許事
務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE CAPTURE DEVICE AND GHOSTING CORRECTION METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及びゴースト補正方法

[図4]



AA Start
S1 Compute difference between detection signals of
G pixels in detection area of first group of pixels
S2 Is difference greater than or equal to Th1?
S3 Determine that ghost image is present in detected area
S4 Compute difference between detection signals of each
G pixel and each G pixel of second group of pixels which
configure pair of each G pixel in detection area
S5 Is difference greater than or equal to Th2?
S6 Correct at least one detection signal of each G pixel and
G pixel of second group of pixels which configure pair
of each G pixel in detection area
S7 Total detection area complete?
BB End

(57) Abstract: When the difference between G pixels (52) in a detection area of a first group of pixels is greater than or equal to a threshold (Th1), a system control unit (11) determines that ghosting has occurred in the detection area and an area of a second group of pixels which configures a pair with the detection area, and further, when the difference between the detection signal of each G pixel (52) in the detection area and the detection signal of a G pixel (53) which configures a pair with each G pixel (52) is greater than or equal to a threshold (Th2), carries out a correction which reduces the level difference of the ghosting which occurs in each of the detection area and the area of the second group of pixels which configures the pair with the detection area.

(57) 要約: システム制御部 11 は、第一の画素群の検出エリア内の G 画素 52 同士の差分が閾値 Th1 以上のときに、当該検出エリアと当該検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアとにゴーストが発生していると判定し、更に、当該検出エリア内の各 G 画素 52 の検出信号と、当該各 G 画素 52 とペアを構成する G 画素 53 の検出信号との差が閾値 Th2 以上のときに、当該検出エリアと、当該検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアとにそれぞれ発生しているゴーストのレベル差を小さくする補正を行う。

WO 2012/165087 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：撮像装置及びゴースト補正方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置及びゴースト補正方法に関する。

背景技術

[0002] デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置は、一般に複数のレンズやプリズムから構成された撮像光学系を有している。被写体に太陽や電球などの明るい光源が含まれている場合、その光源の光がレンズ表面や撮像光学系の構造物（ねじ、鏡筒、絞りなど）や撮像素子の表面で反射し、その反射光の像が撮像素子上に結像することがある。この反射光の像が結像して発生する画像は、一般にゴーストと呼ばれる。通常、太陽などの光源を中心に絞りの形状のゴーストが発生したり、構造物の反射がゴーストとなったりする場合が多い。

[0003] 特許文献 1 は、フォーカス画像とデフォーカス画像の差分画像を判定画像としてゴーストの有無判定を行い、ゴーストがあると判断したときには、フォーカス画像からゴーストを減算することにより、ゴーストの補正を行う撮像装置を開示している。

[0004] 特許文献 1 に記載の撮像装置によれば、あらゆる撮影環境において、ゴーストを精度良く補正することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開 2008-54206 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に記載の撮像装置は、ゴーストの検出を行うために、デフォーカス画像を取得するための撮影を実行する必要がある。このため、撮影時間が長くなったり、消費電力が大きくなったりする。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、あらゆる撮影環境においても、1回の撮影によりゴーストの有無を検出し、ゴーストが有る場合にはこのゴーストを補正することが可能な撮像装置及びゴースト補正方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の撮像装置は、それぞれが複数の画素を含む2つの画素群を有する固体撮像素子を備える撮像装置であって、各画素群の前記複数の画素は、二次元状に配列された、緑色光を検出する第一色検出画素、青色光を検出する青色検出画素、及び赤色光を検出する赤色検出画素の3種類の画素を含むものであり、各画素群は、前記3種類の画素がベイヤ状に配列されたものであり、各画素群の前記複数の画素の配列は、前記緑色検出画素と前記青色検出画素を行方向に交互に並べた第一の画素行と、前記赤色検出画素と前記緑色検出画素を行方向に交互に並べた第二の画素行とを、前記行方向に直交する列方向に交互に並べたものとなっており、前記2つの画素群の一方の画素群の各画素には、前記各画素に対して所定方向に前記2つの画素群の他方の画素群の当該各画素と同一種類の画素が隣接して配置されており、前記一方の画素群の各画素の光学開口と、前記他方の画素群の各画素の光学開口とは、互いに逆方向に偏心しており、前記一方の画素群の各画素と、前記各画素に対して前記所定方向に隣接して配置される前記他方の画素群の画素とで画素のペアが構成され、前記一方の画素群を分割して得られる、前記第一の画素行に含まれる前記第一色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記第一色検出画素とをそれぞれ少なくとも1つ含む分割エリア毎に、前記分割エリアに含まれる各緑色検出画素の検出信号を用いて、前記分割エリアと前記分割エリアの各緑色検出画素とペアを構成する画素が配置される前記他方の画素群のエリアとにゴーストが発生しているか否かを判定するゴースト有無判定部と、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号とを用いて、前記ゴーストが発生していると判定され

た分割エリア及び前記他方の画素群のエリアにそれぞれ発生しているゴーストの画質差を示すデータを算出するゴースト画質差算出部と、前記画質差を示すデータが第一の閾値を越える場合、前記画質差を示すデータが前記第一の閾値以下となるように、前記分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との少なくとも一方を補正する信号補正部とを備えるものである。

[0009] 本発明のゴースト補正方法は、それぞれが複数の画素を含む2つの画素群を有する固体撮像素子により撮像して得られる撮像画像のゴーストを補正するゴースト補正方法であって、各画素群の前記複数の画素は、二次元状に配列された、緑色光を検出する緑色検出画素、青色光を検出する青色検出画素、及び赤色光を検出する赤色検出画素の3種類の画素を含むものであり、各画素群は、前記3種類の画素がベイヤ状に配列されたものであり、各画素群の前記複数の画素の配列は、前記緑色検出画素と前記青色検出画素を行方向に交互に並べた第一の画素行と、前記赤色検出画素と前記緑色検出画素を行方向に交互に並べた第二の画素行とを、前記行方向に直交する列方向に交互に並べたものとなっており、前記2つの画素群の一方の画素群の各画素には、前記各画素に対して所定方向に前記2つの画素群の他方の画素群の当該各画素と同一種類の画素が隣接して配置されており、前記一方の画素群の各画素の光学開口と、前記他方の画素群の各画素の光学開口とは、互いに逆方向に偏心しており、前記一方の画素群の各画素と、前記各画素に対して前記所定方向に隣接して配置される前記他方の画素群の画素とで画素のペアが構成され、前記一方の画素群を分割して得られる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ少なくとも1つ含む分割エリア毎に、前記分割エリアに含まれる各緑色検出画素の検出信号を用いて、前記分割エリアと前記分割エリアの各緑色検出画素とペアを構成する画素が配置される前記他方の画素群のエリアとにゴーストが発生しているか否かを判定するゴースト有無判定ステップと、前記ゴースト有無判定ステップによりゴーストが発生していると判定された分割

エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号とを用いて、前記ゴーストが発生していると判定された分割エリア及び前記他方の画素群のエリアにそれぞれ発生しているゴーストの画質差を示すデータを算出するゴースト画質差算出ステップと、前記画質差を示すデータが第一の閾値を越える場合、前記画質差を示すデータが前記第一の閾値以下となるように、前記分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との少なくとも一方を補正する信号補正ステップとを備えるものである。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、あらゆる撮影環境においても、1回の撮影によりゴーストの有無を検出し、ゴーストが有る場合にはこのゴーストを補正することが可能な撮像装置及びゴースト補正方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の概略構成を示す図
[図2]図1に示される固体撮像素子5の概略構成を示す平面模式図
[図3]ゴーストが発生しているエリアにおける画素の検出信号のレベル差について説明する図
[図4]図1に示されるデジタルカメラにおけるシステム制御部11の動作を説明するためのフローチャート
[図5]検出エリアの設定例を説明するための図
[図6]図1に示されるデジタルカメラにおけるシステム制御部11の動作の変形例を説明するためのフローチャート
[図7]図1に示したデジタルカメラに搭載される固体撮像素子5の変形例を示す図

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0013] 図1は、本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の概略構成を示す図である。撮像装置としては、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラ等

の撮像装置、電子内視鏡及びカメラ付携帯電話機等に搭載される撮像モジュール、等がある。以下では、デジタルカメラを例にして説明する。

[0014] 図 1 に示されるデジタルカメラの撮像系は、フォーカスレンズやズームレンズを含む撮影レンズ 1 と、CCD 型又は MOS 型の固体撮像素子 5 と、この両者の間に設けられた絞り 2 と、赤外線カットフィルタ 3 と、光学ローパスフィルタ 4 とを備える。

[0015] デジタルカメラの電気制御系全体を統括制御するシステム制御部 11 は、フラッシュ発光部 12 及び受光部 13 を制御する。また、システム制御部 11 は、レンズ駆動部 8 を制御して撮影レンズ 1 の位置をフォーカス位置に調整したりズーム調整を行ったりする。また、システム制御部 11 は、絞り駆動部 9 を介し絞り 2 の開口量を制御して露光量調整を行う。

[0016] また、システム制御部 11 は、撮像素子駆動部 10 を制御して固体撮像素子 5 を駆動し、撮影レンズ 1 を通して撮像した被写体像を撮像画像信号として出力させる。システム制御部 11 には、操作部 14 を通してユーザからの指示信号が入力される。

[0017] デジタルカメラの電気制御系は、更に、固体撮像素子 5 の出力に接続された相関二重サンプリング処理等のアナログ信号処理を行うアナログ信号処理部 6 と、このアナログ信号処理部 6 から出力された RGB の色信号をデジタル信号に変換する A/D 変換回路 7 とを備える。アナログ信号処理部 6 と A/D 変換回路 7 はシステム制御部 11 によって制御される。

[0018] 更に、このデジタルカメラの電気制御系は、メインメモリ 16 と、メインメモリ 16 に接続されたメモリ制御部 15 と、補間演算やガンマ補正演算、RGB/YC 変換処理等を行って画像データを生成するデジタル信号処理部 17 と、デジタル信号処理部 17 で生成された画像データを JPEG 形式に圧縮したり圧縮画像データを伸張したりする圧縮伸張処理部 18 と、着脱自在の記録媒体 21 が接続される外部メモリ制御部 20 と、カメラ背面等に搭載された液晶表示部 23 が接続される表示制御部 22 とを備える。

[0019] メモリ制御部 15、デジタル信号処理部 17、圧縮伸張処理部 18、外部

メモリ制御部 20、及び表示制御部 22 は、制御バス 24 及びデータバス 25 によって相互に接続され、システム制御部 11 からの指令によって制御される。

[0020] 図 2 は、図 1 に示される固体撮像素子 5 の概略構成を示す平面模式図である。

[0021] 固体撮像素子 5 は、行方向 X とこれに直交する列方向 Y に二次元状（図 2 の例では正方格子状）に配列された複数の画素 52 からなる第一の画素群と、第一の画素群と同じ配列の複数の画素 53 からなる第二の画素群とを有する。

[0022] 各画素 52 は、フォトダイオード等の光電変換部とその上方に設けられるカラーフィルタとを含む。全ての画素 52 に含まれるカラーフィルタの配列はベイヤ配列となっている。

[0023] 各画素 53 は、フォトダイオード等の光電変換部とその上方に設けられるカラーフィルタとを含む。全ての画素 53 に含まれるカラーフィルタの配列はベイヤ配列となっている。

[0024] 図 2 において、“R”を付した画素は、赤色光を検出する画素である。また、“G”を付した画素は、緑色光を検出する画素である。また、“B”を付した画素は、青色光を検出する画素である。以下では、“R”を付した画素 52、53 を R 画素 52、R 画素 53 とも言う。また、“G”を付した画素 52、53 を G 画素 52、G 画素 53 とも言う。また、“B”を付した画素 52、53 を B 画素 52、B 画素 53 とも言う。

[0025] 固体撮像素子 5 の第一の画素群は、G 画素 52 と R 画素 52 が行方向 X に交互に並べられた画素行である G R 画素行と、B 画素 52 と G 画素 52 が行方向 X に交互に並べられた画素行である B G 画素行との 2 種類の画素行を含む。この 2 種類の画素行は、列方向 Y に交互に並べられている。

[0026] 第一の画素群の各画素 52 の隣には、各画素 52 に対して所定方向（図 2 の例では右斜め下方向）に、当該各画素 52 と同色光を検出する第二の画素群の画素 53 が配置されている。そして、各画素 52 と、これに当該所定方

向で隣接する画素53とで画素のペアを構成している。

[0027] 各画素52の光学開口52k（画素52に含まれる光電変換部の開口）と、各画素53の光学開口53k（画素53に含まれる光電変換部の開口）とは、図2に示されるように、行方向Xにおいて互いに逆方向に偏心している。したがって、第一の画素群によって撮影される画像データと、第二の画素群によって撮影される画像データとは視差が生じる。このデジタルカメラは、この視差のある2つの画像データを利用して、立体視可能な立体画像データを生成する。なお、各画素52の光学開口52kと、各画素53の光学開口53kとは、列方向Yにおいて互いに逆方向に偏心しているものであってもよい。

[0028] この固体撮像素子5により、ゴーストが発生する条件（例えば受光面に対し斜め方向から強い光を入射した状態）で撮影を行うと、第一の画素群から出力される撮像画像信号と第二の画素群から出力される撮像画像信号の各々に、ゴーストが発生する。第一の画素群と第二の画素群は、光学開口の位置が互いに異なる。このため、第一の画素群から出力される撮像画像信号に含まれるゴーストと、第二の画素群から出力される撮像画像信号に含まれるゴーストは、全く同じにはならない。この結果、立体画像データを再生したときに、ゴーストの見え方が不自然になってしまうことがある。以下、この現象について詳しく説明する。

[0029] なお、ゴーストは、撮像画像信号において発生するが、撮像画像信号におけるゴーストを構成する各信号（ゴースト成分）と、この各信号の出力元の画素とは一対一で対応する。このため、本明細書においては、固体撮像素子5の任意の画素から得られた画素信号にゴースト成分が含まれることを、当該任意の画素にゴーストが発生していることと同義として説明する。

[0030] 固体撮像素子5に対し、ゴーストが発生し得る強い斜め光（例えば、図3中のX方向左から右に向かう斜め光）が入射した場合において、ゴーストが発生する領域である図3の破線で囲った領域にある第一の画素群の4つの画素52に着目する。

[0031] 図3の破線で囲った第一の画素群の4つの画素52のうち、左上のG画素52（以下、左上G画素52とも言う）の左隣にはR画素52が存在し、左上G画素52とペアを構成するG画素53（以下、左上G画素53とも言う）の左隣にはR画素53が存在する。R画素52とR画素53は、光学開口がX方向において逆方向に偏心している。このため、これらR画素52、53から漏れ出して隣の左上G画素52、左上G画素53に漏れ出す光の量は、それぞれ異なる。その結果、左上G画素52の検出信号と、左上G画素53の検出信号とには、レベル差が生じる。このレベル差は、G画素52とG画素53の光学開口の違いによって生じる成分と、隣接画素から漏れこんできた光量の差に起因する成分とを含む。

[0032] また、左上G画素52と、図3の破線で囲った第一の画素群の4つの画素52のうちの右下のG画素52（以下、右下G画素52とも言う）のそれぞれの左隣には、検出色の異なる種類の画素（R画素52とB画素52）が配置されている。このため、左上G画素52の検出信号と右下G画素52の検出信号とには、隣接画素から漏れこんできた光量の差に起因するレベル差が生じる。

[0033] また、図3の破線で囲った第一の画素群の4つの画素52のうちの右下G画素52を除く各画素52と、これとペアを構成する画素53との間にも、隣接画素から漏れこんできた光量の差に起因する検出信号のレベル差が生じる。

[0034] 以上のように、図3の破線で囲った領域にある4つの画素52の検出信号にゴースト成分が含まれる場合（言い換えると、図3の破線で囲った領域にゴーストが発生している場合）、図3の破線で囲ったエリアにおいて、左上G画素52の検出信号と右下G画素52の検出信号との間に第一の閾値以上のレベル差が生じる。

[0035] また、図3の破線で囲った領域にある4つの画素52の検出信号にゴースト成分が含まれる場合、当該4つの画素52とペアを構成する4つの画素53の検出信号にもゴースト成分が含まれることになる。しかし、これら2つ

のゴースト成分は開口の違いによって一致しない。したがって、図3の破線で囲った領域にある各画素52の検出信号と、この各画素52とペアを構成する画素53の検出信号との間にも、第二の閾値以上のレベル差が生じる。

[0036] 図1に示されるデジタルカメラでは、システム制御部11が、固体撮像素子5の第一の画素群に対し、行方向X及び列方向Yに隣接する2行2列の計4つの画素52を含む検出エリア（図3に示した破線で囲った領域）毎に、その検出エリアに含まれる2つのG画素52の検出信号の差を求め、この検出信号の差に基づいて、この検出エリアにゴーストが発生しているか否かを判定する。

[0037] 検出エリアにゴーストが発生していると判定された場合に、システム制御部11は、その検出エリア内の各画素52の検出信号と、当該各画素52とペアを構成する画素53の検出信号との差を算出し、この差が、立体画像データにおけるゴーストの見え方に影響を与える程度の大きさになっている場合には、ゴーストの見え方が不自然とならない程度に、この差を小さくする補正を行う。

[0038] このようにして、システム制御部11は、第一の画素群と第二の画素群の各々に対して、ゴーストが発生している領域を判定し、ゴーストが発生している領域における、第一の画素群と第二の画素群の検出信号のレベル差を補正する。

[0039] 以下、システム制御部11の動作についてフローチャートを参照して説明する。

[0040] 図4は、図1に示されるデジタルカメラにおけるシステム制御部11の動作を説明するためのフローチャートである。

[0041] 操作部14に含まれるリリースボタンが押下されると、システム制御部11は、撮像素子駆動部10を制御して、固体撮像素子5に撮像を行わせる。この撮像により、第一の画素群から出力された第一の撮像画像信号と、第二の画素群から出力された第二の撮像画像信号とを含む撮像画像信号が固体撮像素子5から出力される。

- [0042] 出力された撮像画像信号は、アナログ信号処理、デジタル変換処理が行われた後、メインメモリ 16 に一時記憶される。システム制御部 11 は、このメインメモリ 16 に記憶された撮像画像信号に対して、以下に説明する処理を行う。
- [0043] まず、システム制御部 11 は、第一の画素群を、図 5 に示すように、2 行 2 列の計 4 つの画素 52 を 1 つの検出エリア（図 5 の破線で囲ったエリア）とする複数の検出エリアに分割する。
- [0044] そして、システム制御部 11 は、任意の検出エリアに対し、当該任意の検出エリア内の 2 つの G 画素 52 の検出信号同士の差分（絶対値）を算出する（ステップ S 1）。
- [0045] 次に、システム制御部 11 は、ステップ S 1 において算出した差分が閾値 $T_h 1$ 以上か否かを判定する（ステップ S 2）。
- [0046] ステップ S 2 の判定の結果、ステップ S 1 において算出した差分が閾値 $T_h 1$ 未満であった場合、システム制御部 11 は、ステップ S 1 において差分算出対象となった検出エリアにはゴーストが発生していないと判定する。そして、システム制御部 11 は、ステップ S 7 において、全ての検出エリアに対してステップ S 1 以降の処理を終了したか否かを判定する。ステップ S 7 の判定が NO の場合、システム制御部 11 は、検出エリアを未処理のものに変更し、変更後の検出エリアに対して、再びステップ S 1 以降の処理を行う。
- [0047] ステップ S 2 の判定の結果、ステップ S 1 において算出した差分が閾値 $T_h 1$ 以上であった場合、システム制御部 11 は、ステップ S 1 において差分算出対象となった検出エリアと、この検出エリアの各画素 52 とペアを構成する画素 53 が配置された第二の画素群のエリア（以下、検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアと言う）とに、それぞれゴーストが発生していると判定する（ステップ S 3）。
- [0048] 次に、システム制御部 11 は、ステップ S 1 において差分算出対象となった検出エリアに含まれる各 G 画素 52 の検出信号（以下、第一の検出信号と

も言う)と、当該各画素52とペアを構成するG画素53の検出信号(以下、第二の検出信号とも言う)との差分(絶対値)を算出する(ステップS4)。

[0049] なお、この差分には、ステップS1において差分算出対象となった検出エリアに含まれる左上G画素52の検出信号と、当該左上G画素52とペアを構成するG画素53の検出信号との差分と、ステップS1において差分算出対象となった検出エリアに含まれる右下G画素52の検出信号と、当該右下G画素52とペアを構成するG画素53の検出信号との差分との2種類が含まれる。しかし、左上G画素52と右下G画素52は光学開口が一致しており、また、位置も近接しているため、この2種類の差分の値はほぼ一致する。ステップS4において算出された差分が、ステップS1において差分算出対象となった検出エリアに発生するゴーストと、この検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアに発生するゴーストとの画質差を示すデータとなる。

[0050] ステップS4において算出された差分が閾値 T_h2 以上である場合(ステップS5: YES)、システム制御部11は、ステップS1において差分算出対象となった検出エリアに発生するゴーストと、この検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアに発生するゴーストには、それぞれのゴーストを立体視した場合に違和感を与えてしまう程度の画質差が発生していると判定する。そして、システム制御部11は、ステップS4で算出された差分が閾値 T_h2 以下となるように、第一の検出信号と第二の検出信号の少なくとも一方のレベルを補正する(ステップS6)。

[0051] 例えば、システム制御部11は、左上G画素52の検出信号と、左上G画素52とペアを構成するG画素53の検出信号と、右下G画素52の検出信号と、右下G画素52とペアを構成するG画素53の検出信号とのうち、左上G画素52の検出信号と右下G画素52の検出信号とに一律のゲインを乗じることで補正を行う。

[0052] ステップS4において算出された差分が閾値 T_h2 未満である場合(ステ

ップS 5 : N O) 、システム制御部 1 1 は、ステップ S 1 において差分算出対象となった検出エリアに発生するゴーストと、この検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアに発生するゴーストには、それぞれのゴーストを立体視した場合に違和感を与えてしまう程度の画質差が発生していないと判定する。そして、システム制御部 1 1 は、ステップ S 7 の処理を行う。

[0053] ステップ S 7 の判定が Y E S の場合、即ち、全ての検出エリアに対して、ステップ S 1 以降の処理が行われた場合、システム制御部 1 1 は、ゴーストの検出及び補正動作を終了する。

[0054] G画素 5 2 と G画素 5 3 は光学開口が互いに逆方向に偏心している画素である。このため、各検出エリアにおいて、G画素 5 2 の検出信号と、このG画素 5 2 とペアを構成するG画素 5 3 の検出信号とに、閾値 $T_h 2$ 以上のレベル差があった場合でも、このG画素 5 2 及びG画素 5 3 を含むエリアにゴーストが発生しているとは言い切れない。

[0055] そこで、前述したように、システム制御部 1 1 は、第一の画素群の各検出エリアに対し、各検出エリアに含まれる 2 つの G画素 5 2 の各々の検出信号の差分に基づいて、ゴーストの発生の有無を判定する。そして、ゴーストが発生していると判定した検出エリアのG画素 5 2 と、当該G画素 5 2 とペアを構成するG画素 5 3 とに対しては、検出信号の差分が閾値 $T_h 2$ 以上となっている場合にのみ、システム制御部 1 1 が、当該差分が閾値 $T_h 2$ 未満となるように検出信号の補正を行う。このような処理により、ゴーストが発生しているエリアを正確に判定することができる。また、ゴーストが発生しているエリアであっても、立体視したときに違和感を生じさせてしまうようなゴーストに対してのみ、補正を行うことができる。

[0056] したがって、本実施形態のデジタルカメラによれば、ゴーストの検出を精度良く行なうことができるとともに、立体画像を表示した場合でも、違和感のないゴーストを視認させることができる。また、このデジタルカメラでは、必要なエリアのみゴーストのレベル補正を行うため、ゴーストの補正に要する時間を長くすることなく、違和感のないゴーストを視認させることが可

能となる。

[0057] なお、図4のフローチャートにおいて、ステップS6の後に、システム制御部11が、ステップS1において差分算出対象となった検出エリア内のR画素52の検出信号（第三の検出信号）と、このR画素52とペアを構成するR画素53の検出信号（第四の検出信号）との検出信号差（絶対値）を算出する。そして、この検出信号差が閾値 T_h3 以上のときに、システム制御部11は、検出信号差が閾値 T_h3 未満となるように、第三の検出信号と第四の検出信号の少なくとも一方を補正する。また、システム制御部11は、この検出信号差が閾値 T_h3 未満のときに、ステップS7の処理を行うようにしてもよい。

[0058] 更に、第三の検出信号と第四の検出信号の少なくとも一方を補正する処理の後に、システム制御部11が、ステップS1において差分算出対象となった検出エリア内のB画素52の検出信号（第五の検出信号）と、このB画素52とペアを構成するB画素53の検出信号（第六の検出信号）との検出信号差（絶対値）を算出する。そして、この検出信号差が閾値 T_h4 以上のときに、システム制御部11は、検出信号差が閾値 T_h4 未満となるように、第五の検出信号と第六の検出信号の少なくとも一方を補正する。また、この検出信号差が閾値 T_h4 未満のときに、システム制御部11は、ステップS7の処理を行うようにしてもよい。

[0059] 第三の検出信号と第四の検出信号の差分算出処理、及び、第三の検出信号と第四の検出信号の少なくとも一方を補正する処理と、第五の検出信号と第六の検出信号の差分を算出処理、及び、第五の検出信号と第六の検出信号の少なくとも一方を補正する処理とは、順番を逆にしてもよい。

[0060] ゴーストは、検出信号に含まれる輝度成分に影響を大きく受けるため、図4のフローチャートに示したように、ステップS6においてG画素の検出信号のみを補正するだけでも、ゴーストの画質改善効果を十分に得ることができる。

[0061] また、以上の説明では、第一の画素群を複数の検出エリアに分割し、各検

出エリアに対して図4のステップS1以降の処理を行うものとした。しかし、第二の画素群を複数の検出エリアに分割し、各検出エリアに対して図4のステップS1以降の処理を行ってもよい。この場合のフローチャートは、図4における第一の画素群と第二の画素群の表記を逆にしたものとなる。

[0062] また、システム制御部11は、図4のステップS1～ステップS3の処理を全ての検出エリアに対して行った後、ゴーストが発生していると判定した各検出エリアに対し、図4のステップS4～ステップS6の処理を行ってもよい。

[0063] このような処理によれば、例えば、図5に示した6つの検出エリアのうち、右上にある検出エリアだけがゴーストが発生していると判定された検出エリアであった場合に、この検出エリアに含まれる各画素52と当該各画素52とペアを構成する画素53の検出信号を、その検出エリアの隣にある、ゴーストが発生していないと判定された検出エリアに含まれる各画素52と、この画素52とペアを構成する画素53の検出信号に置き換える単純な処理により、ステップS6の処理を行うことができる。

[0064] また、システム制御部11が、第一の画素群を、図5に示した検出エリアをそれぞれ複数個含む複数のブロックに分割し、分割ブロック毎に、ゴーストの発生の有無の判定処理、ゴーストの補正処理を行うようにしてもよい。

[0065] 図6は、図1に示されるデジタルカメラにおけるシステム制御部11の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。

[0066] 撮像が終了して、固体撮像素子5から出力された撮像画像信号がメインメモリ16に記憶されると、システム制御部11は、第一の画素群を、例えば、図5に示した検出エリアを4つずつ含む複数のブロックに分割する。

[0067] そして、システム制御部11は、任意の分割ブロックに対し、当該任意の分割ブロック内のGR画素行にあるG画素52の検出信号の平均値と、当該任意の分割ブロック内のBG画素行にあるG画素52の検出信号の平均値との差分（絶対値）を算出する（ステップS11）。

[0068] 次に、システム制御部11は、ステップS11において算出した差分が閾

値 T_h1 以上か否かを判定する（ステップ $S12$ ）。

[0069] ステップ $S12$ の判定の結果、ステップ $S11$ において算出した差分が閾値 T_h1 未満であった場合、システム制御部 11 は、ステップ $S11$ において差分算出対象となった分割ブロックにはゴーストが発生していないと判定し、ステップ $S17$ において、全ての分割ブロックに対してステップ $S11$ 以降の処理が終了したか否かを判定する。ステップ $S17$ の判定が NO の場合、システム制御部 11 は、分割ブロックを未処理のものに変更し、変更後の分割ブロックに対し、再びステップ $S11$ 以降の処理を行う。

[0070] ステップ $S12$ の判定の結果、ステップ $S11$ において算出した差分が閾値 T_h1 以上であった場合、システム制御部 11 は、ステップ $S11$ において差分算出対象となった分割ブロックにゴーストが発生している判定する（ステップ $S3$ ）。

[0071] 次に、システム制御部 11 は、ステップ $S11$ において差分算出対象となった分割ブロックに含まれる各 G 画素 52 の検出信号（以下、第七の検出信号とも言う）の平均値と、当該各画素 52 とペアを構成する G 画素 53 の検出信号（以下、第八の検出信号とも言う）の平均値との差分（絶対値）を算出する（ステップ $S14$ ）。ここで算出される差分が、ステップ $S11$ において差分算出対象となった分割ブロックに発生するゴーストと、この分割ブロックに含まれる各検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアに発生するゴーストとの画質差を示すデータとなる。

[0072] ステップ $S14$ において算出された差分が閾値 T_h2 以上である場合（ステップ $S15$: YES ）、システム制御部 11 は、ステップ $S11$ において差分算出対象となった分割ブロックに発生するゴーストと、この分割ブロックに含まれる各検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアに発生するゴーストには、それぞれのゴーストを立体視した場合に違和感を与えてしまう程度の画質差が発生していると判定する。そして、システム制御部 11 は、第七の検出信号の平均値と第八の検出信号の平均値との差分が閾値 T_h2 以下となるように、第七の検出信号と第八の検出信号の少なくとも一方の

レベルを補正する（ステップS 1 6）。

[0073] 例えば、システム制御部 1 1 は、分割ブロック内の各G画素 5 2 の検出信号に一律のゲインを乗じることで、第七の検出信号の平均値と第八の検出信号の平均値との差分が閾値 $T_h 2$ 以下となるようにする。

[0074] ステップS 1 4 において算出された差分が閾値 $T_h 2$ 未満である場合（ステップS 1 5 : NO）、システム制御部 1 1 は、ステップS 1 1 において差分算出対象となった分割ブロックに発生するゴーストと、この分割ブロックに含まれる各検出エリアとペアを構成する第二の画素群のエリアに発生するゴーストには、それぞれのゴーストを立体視した場合に違和感を与えてしまう程度の画質差が発生していないと判定する。そして、システム制御部 1 1 は、ステップS 1 7 の処理を行う。

[0075] ステップS 1 7 の判定がYESの場合、即ち、全ての分割ブロックに対して、ステップS 1 1 以降の処理が行われた場合、システム制御部 1 1 は、ゴーストの検出及び補正動作を終了する。

[0076] 以上のように、検出エリア単位ではなく、分割ブロック単位でゴーストを検出し、ゴーストの補正を行うことで、ゴーストの検出及び補正に要する時間を短縮することができる。

[0077] なお、ここまで述べた閾値 $T_h 1$, $T_h 2$ は、デジタルカメラに搭載される絞り 2 の絞り値や、撮影レンズ 1 に含まれるズームレンズのズーム倍率等によって最適な値が決まる。このため、システム制御部 1 1 の内部メモリに、絞り値やズーム倍率等の撮影条件毎に閾値 $T_h 1$, $T_h 2$ を記憶しておき、システム制御部 1 1 が、設定されている撮影条件に応じた閾値 $T_h 1$, $T_h 2$ をこの内部メモリから読み出して、図 4 , 6 に示した処理において使用することが好ましい。このようにすることで、撮影条件が変更された場合でも、ゴーストの検出及び補正精度を維持することができる。

[0078] 図 7 は、図 1 に示したデジタルカメラに搭載される固体撮像素子 5 の変形例を示す図である。

[0079] 図 7 に示した固体撮像素子 5 a は、第一の画素群の各画素 5 2 の下方向の

隣に、当該各画素 5 2 と同色光を検出する画素 5 3 が配置されている点を除いては、図 2 に示した構成と同じである。なお、図 7 では、各画素の形状を、図 2 に示した各画素を 45 度回転させたものとし、光学開口 5 2 k, 5 3 k の形状を長方形としている。

[0080] 固体撮像素子 5 a であっても、図 7 において破線で囲ったエリアを検出エリアとして、第一の画素群を複数の検出エリアに分割し、各検出エリアに対して、図 4 に示した処理を行うことで、固体撮像素子 5 を用いたときと同様の効果を得ることができる。

[0081] 以上説明してきたように、本明細書には次の事項が開示されている。

[0082] 開示された撮像装置は、それぞれが複数の画素を含む 2 つの画素群を有する固体撮像素子を備える撮像装置であって、各画素群の前記複数の画素は、二次元状に配列された、緑色光を検出する緑色検出画素、青色光を検出する青色検出画素、及び赤色光を検出する赤色検出画素の 3 種類の画素を含むものであり、各画素群の前記複数の画素の配列は、前記緑色検出画素と前記青色検出画素を行方向に交互に並べた第一の画素行と、前記赤色検出画素と前記緑色検出画素を行方向に交互に並べた第二の画素行とを、前記行方向に直交する列方向に交互に並べたものとなっており、前記 2 つの画素群の一方の画素群の各画素には、前記各画素に対して所定方向に前記 2 つの画素群の他方の画素群の当該各画素と同一種類の画素が隣接して配置されており、前記一方の画素群の各画素の光学開口と、前記他方の画素群の各画素の光学開口とは、互いに逆方向に偏心しており、前記一方の画素群の各画素と、前記各画素に対して前記所定方向に隣接して配置される前記他方の画素群の画素とで画素のペアが構成され、前記一方の画素群を分割して得られる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ少なくとも 1 つ含む分割エリア毎に、前記分割エリアに含まれる各緑色検出画素の検出信号を用いて、前記分割エリアと前記分割エリアの各緑色検出画素とペアを構成する画素が配置される前記他方の画素群のエリアとにゴーストが発生しているか否かを判定するゴースト有無判

定部と、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号とを用いて、前記ゴーストが発生していると判定された分割エリア及び前記他方の画素群のエリアにそれぞれ発生しているゴーストの画質差を示すデータを算出するゴースト画質差算出部と、前記画質差を示すデータが第一の閾値を越える場合、前記画質差を示すデータが前記第一の閾値以下となるように、前記分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との少なくとも一方を補正する信号補正部とを備えるものである。

[0083] 開示された撮像装置は、前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ複数含み、前記ゴースト有無判定部は、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値との差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、前記ゴースト画質差算出部は、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号の平均値との差分を、前記画質差を示すデータとして算出するものである。

[0084] 開示された撮像装置は、前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第一の画素行に含まれる前記青色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記赤色検出画素とを1つずつ含み、前記ゴースト有無判定部は、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号との差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、前記

ゴースト画質差算出部は、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との差分を、前記画質差を示すデータとして算出するものである。

[0085] 開示された撮像装置は、前記第一の閾値及び前記第二の閾値は、撮影条件に応じて変更されるものである。

[0086] 開示されたゴースト補正方法は、それぞれが複数の画素を含む2つの画素群を有する固体撮像素子により撮像して得られる撮像画像のゴーストを補正するゴースト補正方法であって、各画素群の前記複数の画素は、二次元状に配列された、緑色光を検出する緑色検出画素、青色光を検出する第二色検出画素、及び赤色光を検出する第三色検出画素の3種類の画素を含むものであり、各画素群の前記複数の画素の配列は、前記緑色検出画素と前記青色検出画素を行方向に交互に並べた第一の画素行と、前記赤色検出画素と前記緑色検出画素を行方向に交互に並べた第二の画素行とを、前記行方向に直交する列方向に交互に並べたものとなっており、前記2つの画素群の一方の画素群の各画素には、前記各画素に対して所定方向に前記2つの画素群の他方の画素群の当該各画素と同一種類の画素が隣接して配置されており、前記一方の画素群の各画素の光学開口と、前記他方の画素群の各画素の光学開口とは、互いに逆方向に偏心しており、前記一方の画素群の各画素と、前記各画素に対して前記所定方向に隣接して配置される前記他方の画素群の画素とで画素のペアが構成され、前記一方の画素群を分割して得られる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ少なくとも1つ含む分割エリア毎に、前記分割エリアに含まれる各緑色検出画素の検出信号を用いて、前記分割エリアと前記分割エリアの各緑色検出画素とペアを構成する画素が配置される前記他方の画素群のエリアとにゴーストが発生しているか否かを判定するゴースト有無判定ステップと、前記ゴースト有無判定ステップによりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素と

ペアを構成する画素の検出信号とを用いて、前記ゴーストが発生していると判定された分割エリア及び前記他方の画素群のエリアにそれぞれ発生しているゴーストの画質差を示すデータを算出するゴースト画質差算出ステップと、前記画質差を示すデータが第一の閾値を越える場合、前記画質差を示すデータが前記第一の閾値以下となるように、前記分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との少なくとも一方を補正する信号補正ステップとを備えるものである。

[0087] 開示されたゴースト補正方法は、前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ複数含み、前記ゴースト有無判定ステップでは、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値との差分を表す第一の差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、前記ゴースト画質差算出ステップでは、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号の平均値との差分を、前記画質差を示すデータとして算出するものである。

[0088] 開示されたゴースト補正方法は、前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第一の画素行に含まれる前記青色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記赤色検出画素とを1つずつ含み、前記ゴースト有無判定ステップでは、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号との差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、前記ゴースト画質差算出ステップでは、前記ゴースト有無判定

部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との差分を、前記画質差を示すデータとして算出するものである。

[0089] 開示されたゴースト補正方法は、前記第一の閾値及び前記第二の閾値を撮影条件に応じて変更するものである。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明の撮像装置及びゴースト補正方法は、あらゆる撮影環境においても、1回の撮影によりゴーストの有無を検出し、ゴーストが有る場合にはこのゴーストを補正することができる。

[0091] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2011年6月1日出願の日本特許出願（特願2011-123434）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

- [0092] 5 固体撮像素子
- 5 2 第一の画素群の画素
- 5 3 第二の画素群の画素
- 5 2 k, 5 3 k 光学開口
- 1 1 システム制御部

請求の範囲

- [請求項1] それぞれが複数の画素を含む2つの画素群を有する固体撮像素子を備える撮像装置であって、
- 各画素群の前記複数の画素は、二次元状に配列された、緑色光を検出する緑色検出画素、青色光を検出する青色検出画素、及び赤色光を検出する赤色検出画素の3種類の画素を含むものであり、
- 各画素群は、前記3種類の画素がベイヤ状に配列されたものであり、
- 、
- 各画素群の前記複数の画素の配列は、前記緑色検出画素と前記青色検出画素を行方向に交互に並べた第一の画素行と、前記赤色検出画素と前記緑色検出画素を行方向に交互に並べた第二の画素行とを、前記行方向に直交する列方向に交互に並べたものとなっており、
- 前記2つの画素群の一方の画素群の各画素には、前記各画素に対して所定方向に前記2つの画素群の他方の画素群の当該各画素と同一種類の画素が隣接して配置されており、
- 前記一方の画素群の各画素の光学開口と、前記他方の画素群の各画素の光学開口とは、互いに逆方向に偏心しており、
- 前記一方の画素群の各画素と、前記各画素に対して前記所定方向に隣接して配置される前記他方の画素群の画素とで画素のペアが構成され、
- 前記一方の画素群を分割して得られる、前記第一の画素行に含まれる前記第一色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ少なくとも1つ含む分割エリア毎に、前記分割エリアに含まれる各緑色検出画素の検出信号を用いて、前記分割エリアと前記分割エリアの各緑色検出画素とペアを構成する画素が配置される前記他方の画素群のエリアとにゴーストが発生しているか否かを判定するゴースト有無判定部と、
- 前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定され

た分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号とを用いて、前記ゴーストが発生していると判定された分割エリア及び前記他方の画素群のエリアにそれぞれ発生しているゴーストの画質差を示すデータを算出するゴースト画質差算出部と、

前記画質差を示すデータが第一の閾値を越える場合、前記画質差を示すデータが前記第一の閾値以下となるように、前記分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との少なくとも一方を補正する信号補正部とを備える撮像装置。

[請求項2]

請求項1記載の撮像装置であって、

前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ複数含み、

前記ゴースト有無判定部は、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値との差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、

前記ゴースト画質差算出部は、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号の平均値との差分を、前記画質差を示すデータとして算出する撮像装置。

[請求項3]

請求項1記載の撮像装置であって、

前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第一の画素行に含まれる前記青色検出画素と、前記第二の画

素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記赤色検出画素とを1つずつ含み、

前記ゴースト有無判定部は、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号との差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、

前記ゴースト画質差算出部は、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との差分を、前記画質差を示すデータとして算出する撮像装置。

[請求項4] 請求項2又は3記載の撮像装置であって、

前記第一の閾値及び前記第二の閾値は、撮影条件に応じて変更される撮像装置。

[請求項5] それぞれが複数の画素を含む2つの画素群を有する固体撮像素子により撮像して得られる撮像画像のゴーストを補正するゴースト補正方法であって、

各画素群の前記複数の画素は、二次元状に配列された、緑色光を検出する緑色検出画素、青色光を検出する青色検出画素、及び赤色光を検出する赤色検出画素の3種類の画素を含むものであり、

各画素群は、前記3種類の画素がベイヤ状に配列されたものであり、

各画素群の前記複数の画素の配列は、前記緑色検出画素と前記青色検出画素を行方向に交互に並べた第一の画素行と、前記赤色検出画素と前記緑色検出画素を行方向に交互に並べた第二の画素行とを、前記行方向に直交する列方向に交互に並べたものとなっており、

前記2つの画素群の一方の画素群の各画素には、前記各画素に対して所定方向に前記2つの画素群の他方の画素群の当該各画素と同一種

類の画素が隣接して配置されており、

前記一方の画素群の各画素の光学開口と、前記他方の画素群の各画素の光学開口とは、互いに逆方向に偏心しており、

前記一方の画素群の各画素と、前記各画素に対して前記所定方向に隣接して配置される前記他方の画素群の画素とで画素のペアが構成され、

前記一方の画素群を分割して得られる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ少なくとも1つ含む分割エリア毎に、前記分割エリアに含まれる各緑色検出画素の検出信号を用いて、前記分割エリアと前記分割エリアの各緑色検出画素とペアを構成する画素が配置される前記他方の画素群のエリアとにゴーストが発生しているか否かを判定するゴースト有無判定ステップと、

前記ゴースト有無判定ステップによりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号とを用いて、前記ゴーストが発生していると判定された分割エリア及び前記他方の画素群のエリアにそれぞれ発生しているゴーストの画質差を示すデータを算出するゴースト画質差算出ステップと、

前記画質差を示すデータが第一の閾値を越える場合、前記画質差を示すデータが前記第一の閾値以下となるように、前記分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との少なくとも一方を補正する信号補正ステップとを備えるゴースト補正方法。

[請求項6]

請求項5記載のゴースト補正方法であって、

前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素とをそれぞれ複数含み、

前記ゴースト有無判定ステップでは、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号の平均値との差分を表す第一の差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、

前記ゴースト画質差算出ステップでは、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号の平均値と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号の平均値との差分を、前記画質差を示すデータとして算出するゴースト補正方法。

[請求項7]

請求項5記載のゴースト補正方法であって、

前記分割エリアは、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第一の画素行に含まれる前記青色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素と、前記第二の画素行に含まれる前記赤色検出画素とを1つずつ含み、

前記ゴースト有無判定ステップでは、前記分割エリアに含まれる、前記第一の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号と、前記分割エリアに含まれる、前記第二の画素行に含まれる前記緑色検出画素の検出信号との差分が第二の閾値以上の場合に、前記分割エリア及び前記他方の画素群のエリアに前記ゴーストが発生していると判定し、

前記ゴースト画質差算出ステップでは、前記ゴースト有無判定部によりゴーストが発生していると判定された分割エリアの各緑色検出画素の検出信号と、前記各緑色検出画素とペアを構成する画素の検出信号との差分を、前記画質差を示すデータとして算出するゴースト補正方法。

[請求項8]

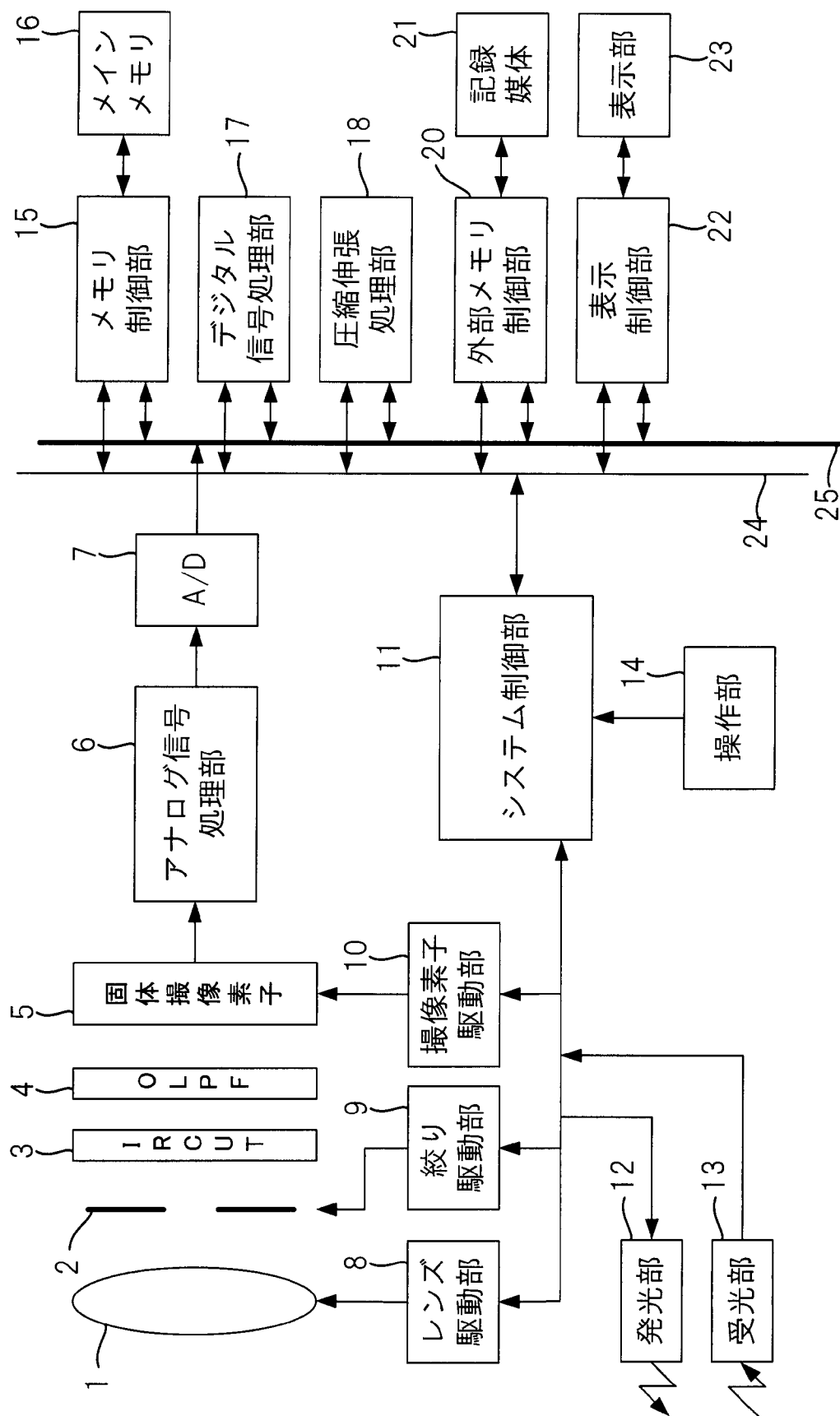
請求項6又は7記載のゴースト補正方法であって、

前記第一の閾値及び前記第二の閾値を撮影条件に応じて変更するゴ

ースト補正方法。

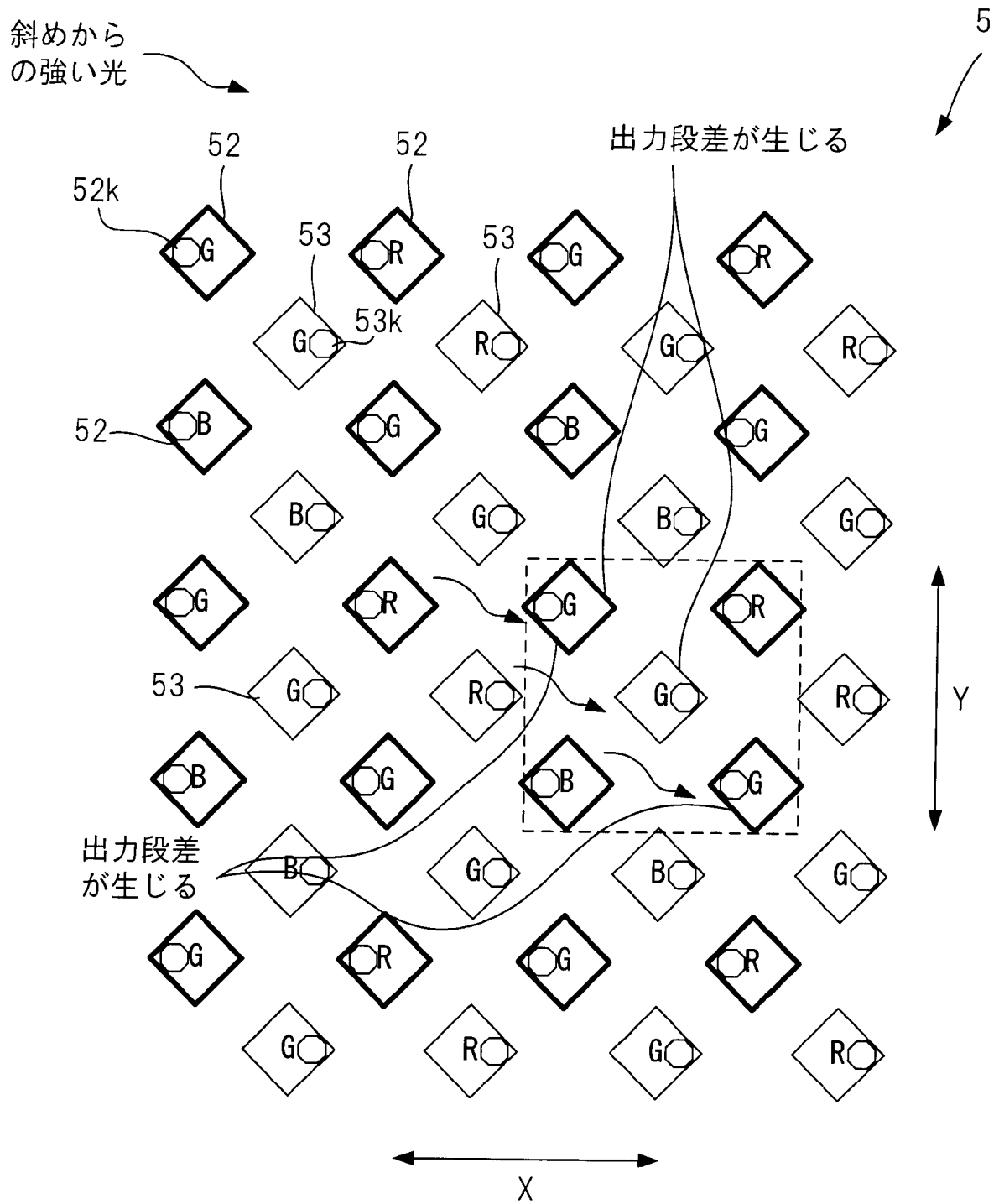
[図1]

FIG.1



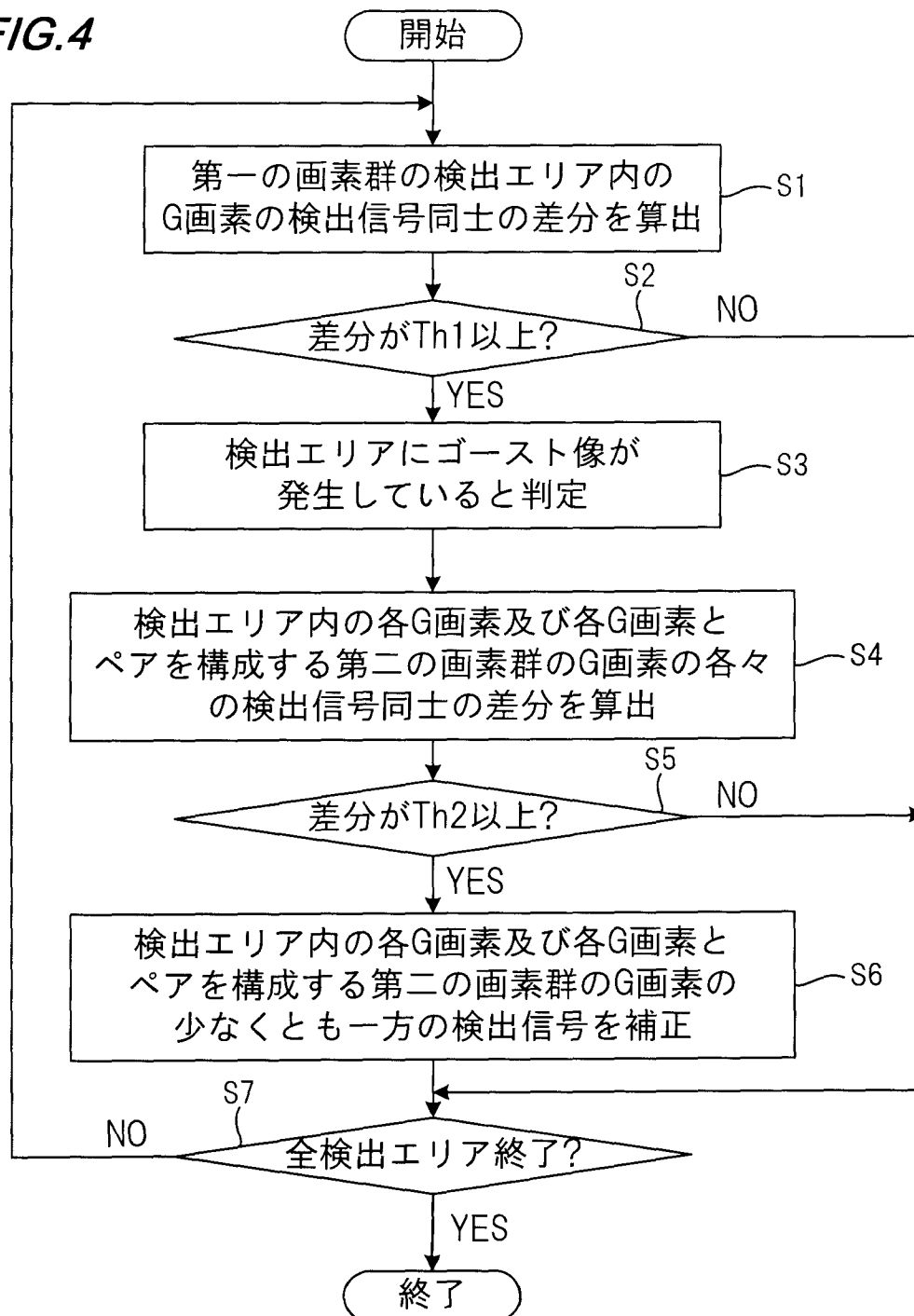
[図3]

FIG. 3



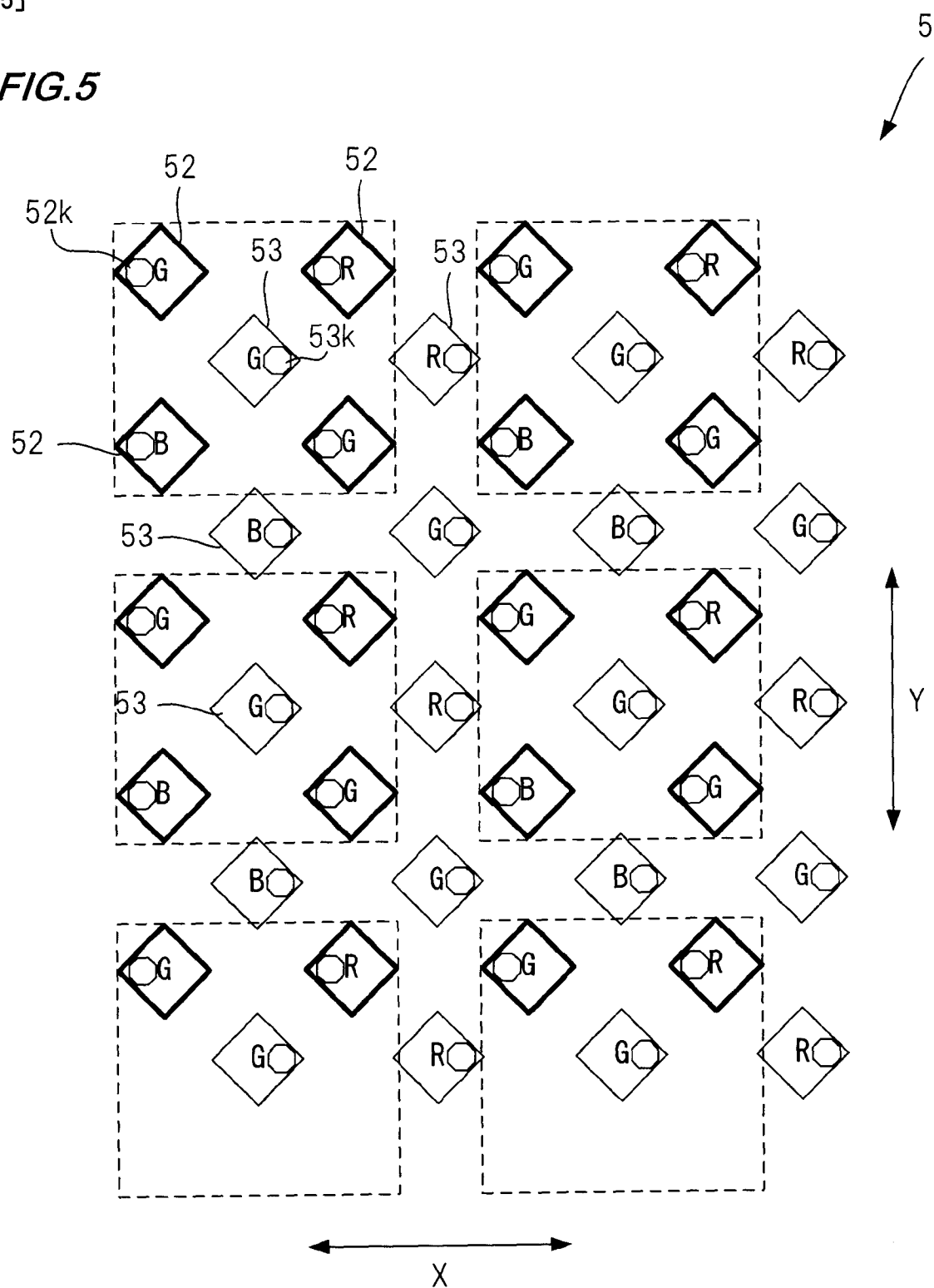
[図4]

FIG. 4



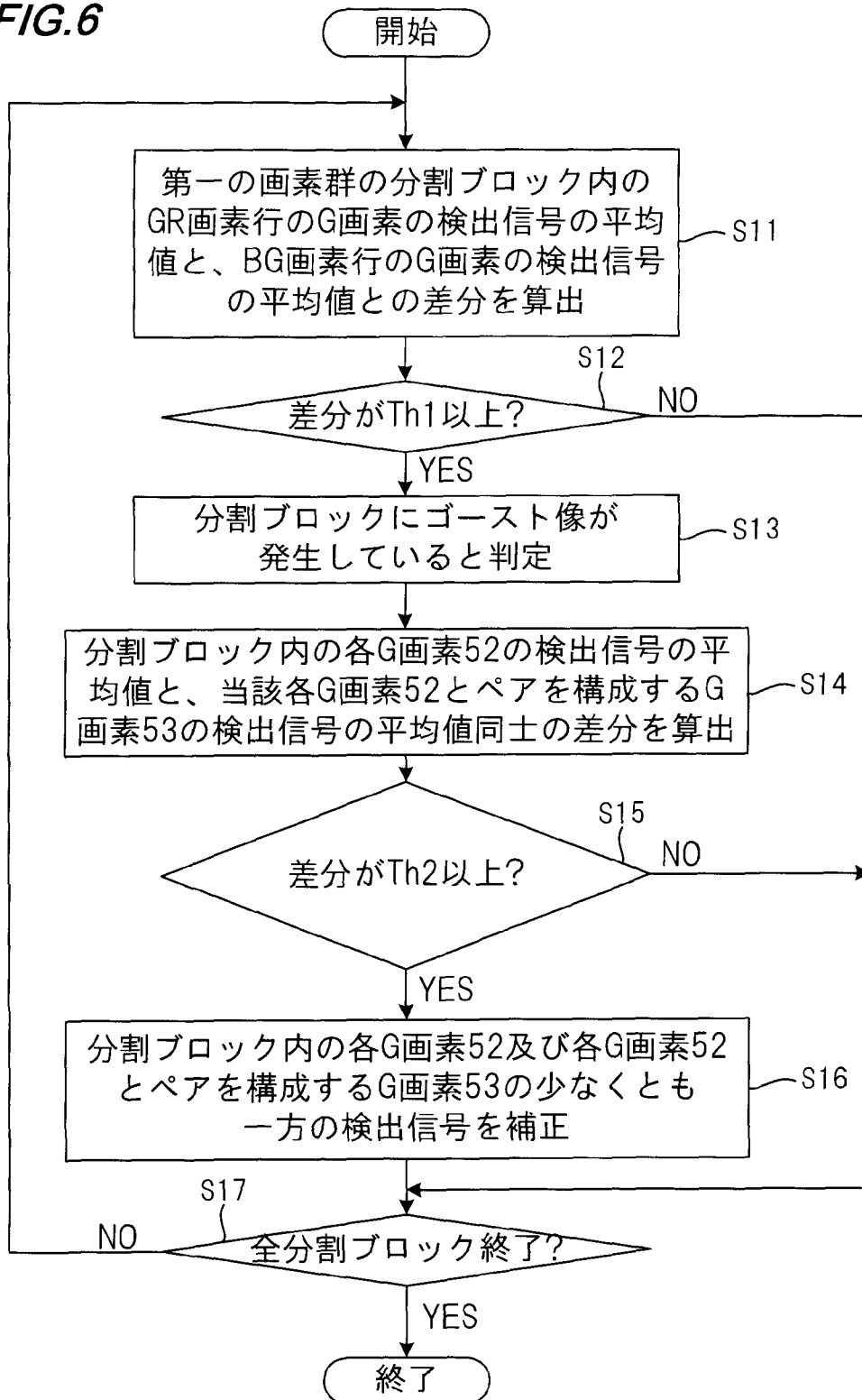
[図5]

FIG. 5

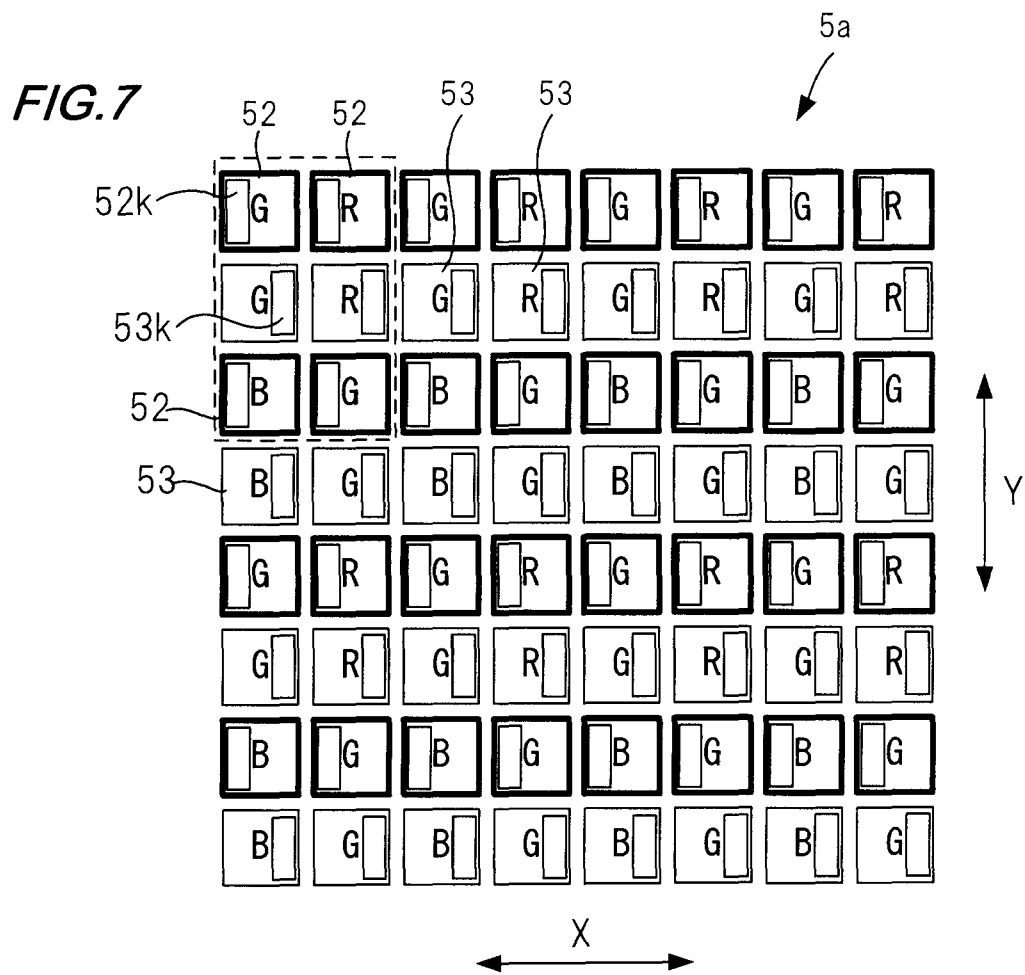


[図6]

FIG. 6



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/369(2011.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/357(2011.01)i, H04N9/04
(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

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)

H04N5/369, H04N5/232, H04N5/357, H04N9/04, H04N101/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2008-228181 A (Canon Inc.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraph [0009] (Family: none)	1, 5
Y	JP 2003-7994 A (Konica Corp.), 10 January 2003 (10.01.2003), paragraph [0011] (Family: none)	1, 5
A	JP 2008-54206 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 March 2008 (06.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	2-4, 6-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 May, 2012 (17.05.12)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-200749 A (Nittoh Kogaku Kabushiki Kaisha), 03 September 2009 (03.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	2-4, 6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N5/369(2011.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/357(2011.01)i, H04N9/04(2006.01)i,
H04N101/00(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. H04N5/369, H04N5/232, H04N5/357, H04N9/04, H04N101/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
Y	JP 2008-228181 A (キヤノン株式会社) 2008.09.25, 段落 9 (ファミリーなし)	1, 5
Y	JP 2003-7994 A (コニカ株式会社) 2003.01.10, 段落 1 1 (ファミリーなし)	1, 5
A	JP 2008-54206 A (松下電器産業株式会社) 2008.03.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	2-4, 6-8

☒ 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

1 7 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

若林 治男

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

5 P

4 1 9 0

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 請求項の番号
A	JP 2009-200749 A (日東光学株式会社) 2009.09.03, 全文、全図 (ファミリーなし)	2-4, 6-8