

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4745816号
(P4745816)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	9/07	(2006.01)	HO4N	9/07	C
HO4N	5/367	(2011.01)	HO4N	9/07	A
HO4N	5/369	(2011.01)	HO4N	5/335	670
			HO4N	5/335	690

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-366970 (P2005-366970)	(73) 特許権者	308014341
(22) 出願日	平成17年12月20日(2005.12.20)		富士通セミコンダクター株式会社
(65) 公開番号	特開2007-174104 (P2007-174104A)		神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番
(43) 公開日	平成19年7月5日(2007.7.5)		23
審査請求日	平成20年4月16日(2008.4.16)	(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	井倉 幸一
			愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番
			2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内
		(72) 発明者	福岡 智博
			愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番
			2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理回路及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに波長が異なる光を受光する複数層の受光素子を有する画素がマトリックス状に配列された固体撮像装置によって前記受光素子毎に生成され各受光素子に対応する色の色データを処理する画像処理回路であって、

各色の色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、第1閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する複数の第1欠陥判定回路と、

各色に対応し、対応しない色の第1欠陥判定回路の判定結果に基づいて、該対応しない色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に、処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、前記第1閾値より小さい第2閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する複数の第2欠陥判定回路と、

各色の色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値に基づいて前記処理対象画素の補正値を生成する複数の補正回路と、

を備え、

各色に対応する補正回路は、それぞれ対応する色の第1欠陥判定回路及び第2欠陥判定回路の判定結果に基づき、対応する色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に前記補正値を生成する、

ことを特徴とする画像処理回路。

【請求項2】

互いに波長が異なる光を受光する複数層の受光素子を有する画素がマトリックス状に配列された固体撮像装置によって前記受光素子毎に生成され各受光素子に対応する色の色データを処理する画像処理方法であって、

各色の色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、第1閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する第1の欠陥判定を行い、

対応しない色の第1の欠陥判定の判定結果に基づいて、該対応しない色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に、対応する色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、前記第1閾値より小さい第2閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する第2の欠陥判定を行い、

前記第1の欠陥判定と前記第2の欠陥判定に基づいて、対応する色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に、対応する色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値に基づいて前記処理対象画素の補正値を生成する、ことを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理回路及び画像処理方法に係り、詳しくはカラー画像データに対する補正処理及び補正方法に関するものである。

近年、CCD等のように、光を受光する画素をマトリックス状に配列した固体撮像装置が多く利用されている。カラー画像データは、赤色(R)と緑色(G)と青色(B)それぞれの光を受光する画素から出力される画像データから構成される。固体撮像装置は、製造プロセス等による構造的な欠陥が存在する画素を含む場合があるため、この欠陥を含む画素により生成された画像データを、その画素の近傍に位置する画素により生成された画像データにより補正する必要がある。

【背景技術】

【0002】

従来、カラー画像データを生成する固体撮像装置は、1つの赤色フィルタ(R)と2つの緑色フィルタ(Gr, Gb)と1つの青色フィルタ(B)とをベイヤ配列したフィルタ部と、各フィルタを透過した光をそれぞれ受光する複数の受光素子(画素)からなる撮像部とから構成されている(第1従来例)。従って、カラー画像データを生成する1つ画素は4つのフィルタと4つの受光素子とから構成され、1つの画素に対する画像データは、4つの色データ(R, Gr, Gb, B)から構成されている。

【0003】

固体撮像装置を構成する受光素子には、受光光量に対するデータ量(電圧, 電流)、所謂光電変換効率が他の多くの受光素子と異なるといった、製造プロセス等による構造的な欠陥が存在する場合がある。この欠陥は、画素を構成する4つの受光素子のうちのいくつかの受光素子に含まれる。すると、1つの画素に対する画像データを構成する4つの色データのいくつかは被写体の色と異なってしまふ。このため、固体撮像装置により生成された画像データを処理する画像処理回路には、各色データの値と閾値とを比較して各受光素子における欠陥の有無を検出し、欠陥を有すると判定した受光素子により生成された色データを補正する。

【0004】

上記第1従来例の固体撮像装置は、1つの画素が同一平面上に配列された4つの受光素子から構成されている。従って、各受光素子における入射光量は、1つの画素に入射する光の1/4であるため、各受光素子では1つの画素領域に照射される光の1/4しか利用することができない。また、各受光素子は、ベイヤ配列された各色のフィルタを透過した光を受光する。このため、赤色と青色は1列毎に受光されるとともに、各色の光は1つおきの素子により受光される。この結果、各色における受光素子の間隔が広がって解像度をあげることが難しい。

10

20

30

40

50

【0005】

上記問題点に対し、近年、複数の受光素子を、受光面と直交する方向に沿って配列した固体撮像装置がある（第2従来例）。半導体基板に入射された光は、光を受光する表面からそれぞれの波長に応じた深さまで到達する。従って、受光面と直交する方向に沿って配列された3つの受光素子は、配置された位置に応じた波長の光を電気信号に変換する。各受光素子の受光面積は、1つの画素の面積と同じである。従って、各受光素子は、画素の入射光の全てを電気信号に変換するため、第1従来例に比べて入射光量の利用率が高く、データ量が多くなる。また、各色の受光素子は、受光面に沿ってそれぞれ隣接しているため、解像度を上げることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上記第2従来例の固体撮像装置においても、画素の受光素子に欠陥が生じる場合がある。そして、第2従来例は、受光素子が受光面と直交する方向に配列されているため、1つ色の受光素子に欠陥が含まれる場合、他の色の受光素子にも欠陥が含まれる可能性が高い。しかし、上記の画像処理回路では、1つの色データに基づいて欠陥を検出しても、他の色データの値が閾値を超えていない場合に欠陥が検出されず、補正されない場合がある。その結果、補正されていない色データが被写体の色と異なって色ずれを起こすという問題があった。

【0007】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、複数層の受光素子からなる画素がマトリックス状に配列された固体撮像装置により生成された色データを補正して色ずれを低減することができる画像処理回路及び画像処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明によれば、各色の色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、第1閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する複数の第1欠陥判定回路と、各色に対応し、対応しない色の第1欠陥判定回路の判定結果に基づいて、該対応しない色の処理対象画素に欠陥がある場合に、処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、前記第1閾値より小さい第2閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する複数の第2欠陥判定回路と、各色の色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値に基づいて前記処理対象画素の補正值を生成する複数の補正回路と、を備え、各色に対応する補正回路は、それぞれ対応する色の第1欠陥判定回路及び第2欠陥判定回路の判定結果に基づき、対応する色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に前記補正值を生成するようにした。その結果、第1欠陥判定回路により欠陥無しと判定された色の処理対象画素についても、第2欠陥判定回路により欠陥有りと判定される場合があるため、その色の画素値に対する補正值が生成され、色ずれが低減される。また、第1欠陥判定回路により欠陥無しと判定された色の処理対象画素について、第2欠陥判定回路においても欠陥なし判定される場合があり、補正が不要な処理対象画素に対する補正值の生成をキャンセルすることで、その処理対象画素の画素値が被写体の色からずれることが防止される。

【0011】

請求項2に記載の発明によれば、各色の色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、第1閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する第1の欠陥判定を行い、対応しない色の第1の欠陥判定の判定結果に基づいて、該対応しない色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に、対応する色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値と、前記第1閾値より小さい第2閾値に基づいて、前記処理対象画素に欠陥があるか否かを判定する第2の欠

10

20

30

40

50

陥判定を行い、前記第1の欠陥判定と前記第2の欠陥判定に基づいて、対応する色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に、対応する色データの処理対象画素の画素値及び該処理対象画素の近傍の画素の画素値に基づいて前記処理対象画素の補正値を生成するようにした。その結果、第1欠陥判定回路により欠陥無しと判定された色の処理対象画素についても、第2欠陥判定回路により欠陥有りとして判定される場合があるため、その色の画素値に対する補正値が生成され、色ずれが低減される。また、第1欠陥判定回路により欠陥無しと判定された色の処理対象画素について、第2欠陥判定回路においても欠陥なし判定される場合があり、補正が不要な処理対象画素に対する補正値の生成をキャンセルすることで、その処理対象画素の画素値が被写体の色からずれることが防止される。

【発明の効果】

10

【0012】

本発明によれば、複数層の受光素子からなる画素がマトリックス状に配列された固体撮像装置により生成された色データを補正して色ずれの低減が可能な画像処理回路及び画像処理方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第一実施形態)

以下、本発明を具体化した第一実施形態を図面に従って説明する。

図1に示すように、画像処理回路10は、赤色(R)と緑色(G)と青色(B)の色データ R_{in} , G_{in} , B_{in} に基づいて、色データを生成する画素に欠陥があるか否かを判断し、その判断結果に基づいて、少なくとも1色の画素に欠陥があると判断した場合には、すべての色の画素に対して補正処理を行うように構成されている。

20

【0014】

各色の色データ R_{in} , G_{in} , B_{in} は、CMOSイメージセンサ等の固体撮像装置により生成される。固体撮像装置の1画素は、図2に示すように、シリコン基板に埋め込まれた3層の受光素子としてのピクセルセンサPB、PG、PRから構成されている。シリコンは、異なる深度で異なる色の光を吸収するため、それぞれの層PB、PG、PRは、深さに対応する波長の色を取り込み、入射光量に応じた画素値の信号を出力する。

【0015】

図1に示す画像処理回路10は、処理する対象である処理対象画素の画素値と、その処理対象画素の近傍に位置する複数の画素(本実施形態では処理対象画素と隣接する周辺の8つの画素)の画素値とに基づいて、欠陥判定及び補正処理を行うように構成されている。つまり、赤色の色データ R_{in} は、処理対象画素 R_{11} の画素値と、その周辺の画素 R_{00} , R_{01} , R_{02} , R_{10} , R_{12} , R_{20} , R_{21} , R_{22} それぞれの画素値と、つまり 3×3 画素の画素値から構成されている。そして、画像処理回路10は、画素 $R_{00} \sim R_{22}$ の画素値に基づいて、処理対象画素 R_{11} に対する欠陥判定と、欠陥がある場合にその画素 R_{11} の画素値を補正した補正画素値を生成する。同様に、緑色の色データ G_{in} は、画素 $G_{00} \sim G_{22}$ の画素値から構成され、処理対象画素 G_{11} の画素値に基づいて、欠陥判定と、欠陥がある場合にその画素 G_{11} の画素値を補正した補正画素値を生成する。同様に、青色の色データ B_{in} は、画素 $B_{00} \sim B_{22}$ の画素値から構成され、処理対象画素 B_{11} の画素値に基づいて、欠陥判定と、欠陥がある場合にその画素 B_{11} の画素値を補正した補正画素値を生成する。

30

40

【0016】

画像処理回路10は、各色に対応する3つの欠陥判定回路11R, 11G, 11B及び3つの補正回路12R, 12G, 12Bを備え、欠陥判定のための閾値が予め設定されている。

【0017】

赤色の欠陥判定回路11Rは、赤色の色データ R_{in} に基づいて、処理対象画素 R_{11} に欠陥があるか否かを判定する。本実施形態における欠陥判定は、その画素 R_{11} を通る直線上の1組の周辺画素の画素値の平均値と処理対象画素 R_{11} の画素値との差の絶対値

50

と閾値とを比較する比較処理を、すべての周辺画素について行う。そして、赤色の欠陥判定回路11Rは、少なくとも1組の周辺画素について差の絶対値(差分値)が閾値より大きい場合に、処理対象画素R11に欠陥があると判定し、全ての差分値が閾値より小さい場合に処理対象画素R11に欠陥がないと判定する。

【0018】

即ち、赤色の欠陥判定回路11Rは、処理対象画素R11の画素値と周辺画素R01, R21画素値とに基づいて、差分値 $|R11 - (R01 + R21) / 2|$ と閾値とを比較する。同様に、赤色の欠陥判定回路11Rは、差分値 $|R11 - (R10 + R12) / 2|$ と閾値、差分値 $|R11 - (R02 + R20) / 2|$ と閾値とを比較する。そして、赤色の欠陥判定回路11Rは、全ての比較結果に基づいて処理対象画素R11の欠陥の有無を判定し、赤色の判定信号SRを生成する。本実施形態において、赤色の欠陥判定回路11Rは、少なくとも1つの差分値が閾値より大きい場合に処理対象画素R11に欠陥があると判定し、Hレベルの赤色の判定信号SRを生成し、全ての差分値が閾値以下の場合にLレベルの判定信号SRを生成する。

10

【0019】

同様に、緑色の欠陥判定回路11Gは、緑色の色データGinに基づいて処理対象画素G11に欠陥があるか否かを判定し、緑色の判定信号SGを生成する。また、青色の欠陥判定回路11Bは、青色の色データBinに基づいて処理対象画素B11に欠陥があるか否かを判定し、第3判定信号SBを生成する。

20

【0020】

各色の判定信号SR, SG, SBは、全ての補正回路12R, 12G, 12Bに入力される。即ち、各補正回路12R, 12G, 12Bには、各欠陥判定回路11R, 11G, 11Bにて生成された判定信号SR, SG, SBを論理和合成した合成信号が入力されることとなる。

【0021】

各補正回路12R, 12G, 12Bは、合成信号に基づいて、3つの処理対象画素R11, G11, B11のうちの少なくとも1つに欠陥がある場合、それぞれに対応する処理対象画素R11, G11, B11の画素値を補正した補正画素値を生成する。例えば、赤色の補正回路12Rは、合成信号、つまり赤色の~第3判定信号SR, SG, SBに基づいて、処理対象画素R11, G11, B11のうちの少なくとも1つに欠陥がある場合、処理対象画素R11の画素値を、その画素値と周辺画素の画素値とに基づいて補正する。補正值の算出方法として、例えば、周辺画素の画素値の平均値を算出し、その平均値を補正值とする方法がある。

30

【0022】

同様に、緑色の補正回路12Gは、赤色の~第3判定信号SR, SG, SBに基づいて、処理対象画素G11の画素値を補正する。更に、第3補正回路12Bは、赤色の~第3判定信号SR, SG, SBに基づいて、処理対象画素B11の画素値を補正する。

【0023】

つまり、3つの処理対象画素R11, G11, B11のうちの少なくとも1つに欠陥がある場合、画像処理回路10は、全ての処理対象画素R11, G11, B11の画素値を補正する。これにより、欠陥による色ずれを防ぐことができる。

40

【0024】

つまり、従来の補正方法では、赤色の欠陥判定回路11Rにおいて処理対象画素R11に欠陥があると判定しても、被写体の色によって他の色(G, B)の欠陥判定回路11G, 11Bにおいて欠陥ありと判定されない場合がある。しかし、図2に示す画素の場合、1つのピクセルセンサPRに欠陥がある場合、他のピクセルセンサPG, PBにも欠陥がある可能性が高い。

【0025】

このため、各色の処理対象画素R11, G11, B11のうちの少なくとも1つに欠陥

50

があると判定した場合、全ての画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} の画素値を補正することで、欠陥による色ずれを防ぐことができる。

【0026】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) 各色に対応する欠陥判定回路 $11R$, $11G$, $11B$ は、各色の色データ R_{in} , G_{in} , B_{in} の処理対象画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} の画素値及び周辺画素の画素値に基づいて、処理対象画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} に欠陥があるか否かを判定し、判定信号 S_R , S_G , S_B を生成する。各色に対応する補正回路 $12R$, $12G$, $12B$ は、各色の色データ R_{in} , G_{in} , B_{in} の処理対象画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} の画素値及び周辺画素の画素値に基づいて、処理対象画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} の補正值を生成する。そして、全ての補正回路 $12R$, $12G$, $12B$ は、対応する色の欠陥判定回路と対応しない色の欠陥判定回路の判定結果に基づき、複数の色の処理対象画素のうち少なくとも1つに欠陥があると判定した場合にそれぞれ前記補正值を生成する。その結果、各色の処理対象画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} のうちの1つに欠陥があると判定された場合に全ての処理対象画素 R_{11} , G_{11} , B_{11} について補正值が生成されるため、色ずれが低減される。

10

【0027】

(第二実施形態)

以下、本発明を具体化した第二実施形態を図面に従って説明する。

尚、本実施形態において、第一実施形態と同じ部材については同じ符号を付し、一部の説明を省略する。

20

【0028】

図3に示すように、画像処理回路20は、各色に対応する3つの第1欠陥判定回路 $11R$, $11G$, $11B$ と、3つの第2欠陥判定回路 $21R$, $21G$, $21B$ と、3つの補正回路 $12R$, $12G$, $12B$ を備え、欠陥判定のための閾値が予め設定されている。

【0029】

各色の第1欠陥判定回路 $11R$, $11G$, $11B$ は、第一実施形態と同様に、それぞれ対応する色の色データ R_{in} , G_{in} , B_{in} に基づいて、処理対象画素 R_{11} に欠陥があるか否かを判定する第1判定処理を行い、第1判定信号 S_R , S_G , S_B を生成する。

【0030】

各色の第2欠陥判定回路 $21R$, $21G$, $21B$ は、対応する色とは異なる色、つまり対応しない色の欠陥判定回路の判定信号に基づいて、それぞれの欠陥判定回路が欠陥ありと判定した場合に第2判定処理を行い、その判定結果に基づく第2判定信号 S_{Ra} , S_{Ga} , S_{Ba} を生成する。第2判定処理は、第1欠陥判定回路 $11R$, $11G$, $11B$ にて用いられた閾値の n 分の1 ($= 1/n$) (n は1より大きい正数) を第2閾値とし、この第2閾値と第一実施形態における差分値とを比較し、該比較結果に基づいて対応する色のピクセルセンサに欠陥があるか否かを判定し、その判定結果に応じた第2判定信号を生成するものである。

30

【0031】

例えば、赤色に対応する第2欠陥判定回路 $21R$ は、対応しない緑色の第1欠陥判定回路 $11G$ の第1判定信号 S_G と、対応しない青色の第1欠陥判定回路 $11B$ の第1判定信号 S_B とに基づいて、対応しない緑色と青色の処理対象画素 G_{11} , B_{11} に欠陥がある場合、対応する赤色の処理対象画素 R_{11} に欠陥があるか否かを判定する第2判定処理を行う。その第2判定処理において、第2欠陥判定回路 $21R$ は、処理対象画素 R_{11} の画素値と周辺画素 R_{01} , R_{21} 画素値とに基づいて、差分値 $|R_{11} - (R_{01} + R_{21}) / 2|$ と閾値 $/n$ (第2閾値) とを比較する。同様に、赤色の欠陥判定回路 $11R$ は、差分値 $|R_{11} - (R_{20} + R_{12}) / 2|$ と閾値 $/n$ 、差分値 $|R_{11} - (R_{00} + R_{22}) / 2|$ と閾値 $/n$ 、差分値 $|R_{11} - (R_{02} + R_{20}) / 2|$ と閾値 $/n$ とを比較する。そして、第2欠陥判定回路 $21R$ は、全ての比較結果に基づいて処理対象画素 R_{11} の欠陥の有無を判定し、第2判定信号 S_{Ra} を生成する。本実施形態において、第2

40

50

欠陥判定回路 2 1 R は、少なくとも 1 つの差分値が閾値 / n より大きい場合に処理対象画素 R 1 1 に欠陥があると判定し、H レベルの第 2 判定信号 S R a を生成し、全ての差分値が閾値 / n 以下の場合に L レベルの第 2 判定信号 S R a を生成する。

【 0 0 3 2 】

つまり、第 2 欠陥判定回路 2 1 R は、第 1 欠陥判定回路 1 1 R よりも小さな閾値により処理対象画素 R 1 1 における欠陥の有無を判定する。そして、第 2 欠陥判定回路 2 1 R は、その判定結果に応じた第 2 判定信号 S R a を生成する。

【 0 0 3 3 】

同様に、緑色に対応する第 2 欠陥判定回路 2 1 G は、対応しない赤色と青色の第 1 欠陥判定回路 1 1 R , 1 1 B の第 1 判定信号 S R , S B に基づき、対応しない赤色と青色の処理対象画素 R 1 1 , B 1 1 に欠陥がある場合、対応する緑色の処理対象画素 G 1 1 に欠陥があるか否かを判定する第 2 判定処理を行い、第 2 判定信号 S G a を生成する。同様に、青色に対応する第 2 欠陥判定回路 2 1 B は、対応しない赤色と緑色の第 1 欠陥判定回路 1 1 R , 1 1 G の第 1 判定信号 S R , S G に基づき、対応しない赤色と緑色の処理対象画素 R 1 1 , G 1 1 に欠陥がある場合、対応する緑色の処理対象画素 B 1 1 に欠陥があるか否かを判定する第 2 判定処理を行い、第 2 判定信号 S G a を生成する。

【 0 0 3 4 】

赤色の補正回路 1 2 R は、第 1 欠陥判定回路 1 1 R の第 1 判定信号 S R と第 2 欠陥判定回路 2 1 R の第 2 判定信号 S R a とに基づいて、少なくとも一方が欠陥有りを示す場合に、第一実施形態と同様にして、対応する処理対象画素 R 1 1 の画素値を補正した補正画素値を生成する。同様に、緑色の補正回路 1 2 G は、第 1 欠陥判定回路 1 1 G の第 1 判定信号 S G と第 2 欠陥判定回路 2 1 G の第 2 判定信号 S G a とに基づいて、少なくとも一方が欠陥有りを示す場合に、第一実施形態と同様にして、対応する処理対象画素 G 1 1 の画素値を補正した補正画素値を生成する。同様に、青色の補正回路 1 2 B は、第 1 欠陥判定回路 1 1 B の第 1 判定信号 S B と第 2 欠陥判定回路 2 1 B の第 2 判定信号 S B a とに基づいて、少なくとも一方が欠陥有りを示す場合に、第一実施形態と同様にして、対応する処理対象画素 B 1 1 の画素値を補正した補正画素値を生成する。

【 0 0 3 5 】

上記のように構成された画像処理回路 2 0 の作用を説明する。

今、赤色の第 1 欠陥判定回路 1 1 R が欠陥有りと判定し、緑色の第 1 欠陥判定回路 1 1 G と青色の第 1 欠陥判定回路 1 1 B が欠陥なしと判定している。

【 0 0 3 6 】

赤色の第 2 欠陥判定回路 2 1 R は、対応しない緑色と青色の第 1 判定信号 S G , S B が欠陥無しを示すため、第 2 判定処理を実施しない。緑色の第 2 欠陥判定回路 2 1 G は、対応しない赤色の第 1 判定信号 S R が欠陥ありを示すため、第 2 判定処理を実施する。この時、差分値の少なくとも 1 つが第 2 閾値 (= 閾値 / n) より大きいため、欠陥有りを示す第 2 判定信号 S G a を出力する。青色の第 2 欠陥判定回路 2 1 B は、対応しない赤色の第 1 判定信号 S R が欠陥ありを示すため、第 2 判定処理を実施する。この時、全ての差分値が第 2 閾値 (= 閾値 / n) より小さいため、欠陥無しを示す第 3 判定信号 S B a を出力する。

【 0 0 3 7 】

赤色の補正回路 1 2 R は、欠陥有りを示す第 1 判定信号 S R に基づいて、補正処理を実施し、処理対象画素 R 1 1 に対する補正画素値を生成する。緑色の補正回路 1 2 G は、欠陥有りを示す第 2 判定信号 S G a に基づいて、補正処理を実施し、処理対象画素 G 1 1 に対する補正画素値を生成する。青色の補正回路 1 2 B は、欠陥なしを示す第 1 判定信号 S B と第 2 判定信号 S B a とに基づいて、補正処理を実施しない。

【 0 0 3 8 】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) 各色に対応する第 1 欠陥判定回路 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B は、各色の色データ R i n , G i n , B i n の処理対象画素 R 1 1 , G 1 1 , B 1 1 の画素値及び周辺画素の画

10

20

30

40

50

素値と第1閾値とに基づいて、処理対象画素R11, G11, B11に欠陥があるか否かを判定し、第1判定信号SR, SG, SBを生成する。各色に対応する第2欠陥判定回路21R, 21G, 21Bは、対応しない色の第1欠陥判定回路の判定結果に基づき、対応しない色の処理対象画素に欠陥があると判定された場合に、処理対象画素R11, G11, B11の画素値及び周辺画素の画素値と、第1閾値より小さい第2閾値とに基づいて、処理対象画素R11, G11, B11に欠陥があるか否かを判定し、第2判定信号SRa, SGa, SBaを生成する。各色に対応する補正回路12R, 12G, 12Bは、第1判定信号SR, SG, SBと、第2判定信号SRa, SGa, SBaとに基づいて、対応する色の処理対象画素R11, G11, B11に欠陥があると判定された場合に、処理対象画素R11, G11, B11の画素値及び周辺画素の画素値に基づいて、処理対象画素R11, G11, B11の補正值を生成する。その結果、第1欠陥判定回路11R, 11G, 11Bにより欠陥無しと判定された色の処理対象画素についても、第2欠陥判定回路21R, 21G, 21Bにより欠陥有りとして判定される場合があるため、その色の画素値に対する補正值が生成され、色ずれを低減することができる。また、第1欠陥判定回路11R, 11G, 11Bにより欠陥無しと判定された色の処理対象画素について、第2欠陥判定回路21R, 21G, 21Bにおいても欠陥なしと判定される場合があり、補正が不要な処理対象画素に対する補正值の生成をキャンセルすることで、その処理対象画素の画素値が被写体の色からずれることを防止することができる。

10

【0039】

尚、上記各実施の形態は、以下の態様で実施してもよい。

20

・上記各欠陥判定回路11R~11B, 21R~21Bにおける欠陥判定方法を適宜変更してもよい。

【0040】

・上記各補正回路12R~12Bにおいて、汎用空間フィルタを用いて補正值を算出するようにしてもよい。例えば、各画素R00~R22の画素値と、フィルタ係数とをそれぞれ対応して乗算し、その乗算結果の総和値を補正值とする、又は元の画素値に総和値を加算して補正值とする。また、メディアンフィルタを用いる。このようにすれば、処理対象画素の画素値及び近傍の画素の画素値に基づいて補正值を容易に算出することができる。

。

【図面の簡単な説明】

30

【0041】

【図1】第一実施形態の画像処理回路のブロック回路図である。

【図2】画素の説明図である。

【図3】第二実施形態の画像処理回路のブロック回路図である。

【符号の説明】

【0042】

11R, 11G, 11B 欠陥判定回路(第1欠陥判定回路)

12R, 12G, 12B 補正回路

21R, 21G, 21B 第2欠陥判定回路

R00~R22 赤色の画素

G00~G22 緑色の画素

B00~B22 青色の画素

R11 処理対象画素

G11 処理対象画素

B11 処理対象画素

Bin, Gin, Rin 色データ

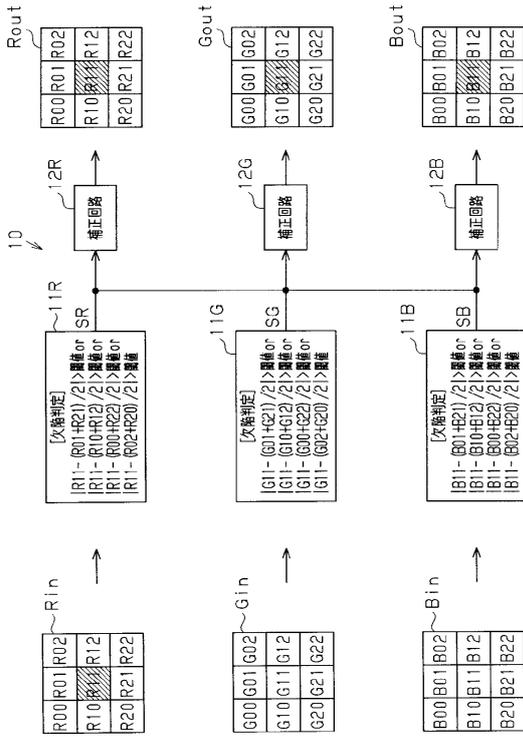
SR, SG, SB 判定信号(第1判定信号)

SRa, SGa, SBa 第2判定信号

40

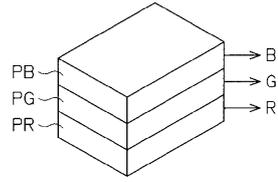
【図1】

画像処理回路のブロック回路図



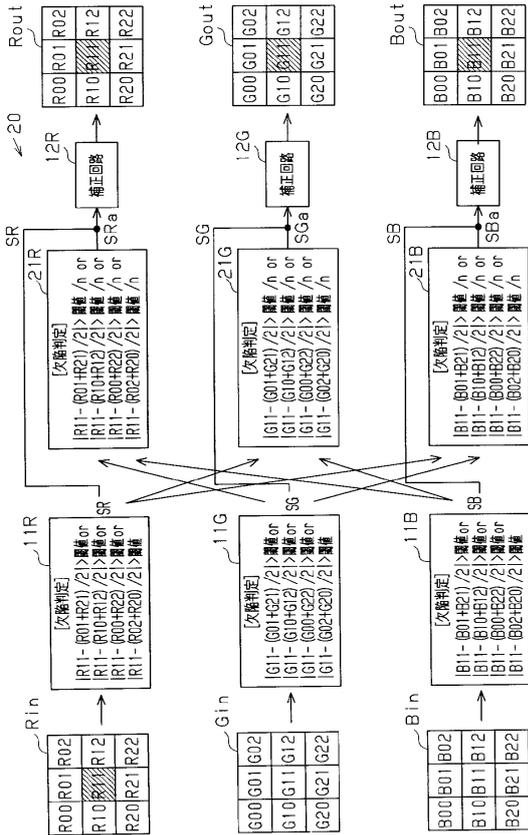
【図2】

画像の説明図



【図3】

画像処理回路のブロック回路図



フロントページの続き

審査官 吉川 康男

- (56)参考文献 特開2003-304548(JP,A)
特開平07-030906(JP,A)
特開2003-023570(JP,A)
特開2003-304544(JP,A)
特開2003-304450(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/07
H04N 5/367
H04N 5/369