

(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
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/007041 A1

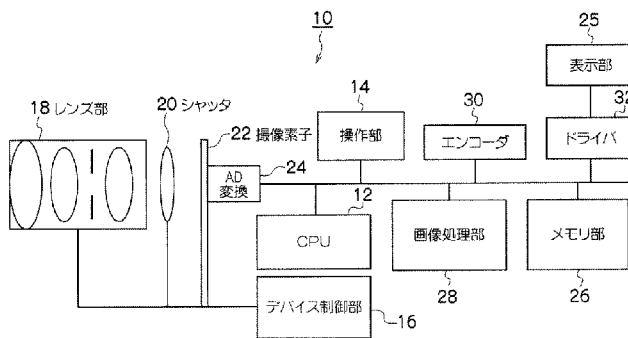
- (51) 国際特許分類:
H04N 9/07 (2006.01) *H04N 101/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066251
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 12 日(12.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-152674 2012 年 7 月 6 日(06.07.2012) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 倉橋 秀和(KURAHASHI Hidekazu); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (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, BN, 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, 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, PA, 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.
- (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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD, AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置および方法ならびに撮像装置

FIG.2



- 14 Operation unit
- 16 Device control unit
- 18 Lens unit
- 20 Shutter
- 22 Imaging element
- 24 AD converter
- 25 Display unit
- 26 Memory unit
- 28 Image processing unit
- 30 Encoder
- 32 Driver

(57) Abstract: The present invention provides an image processing method, an image processing device, and an imaging device capable of preventing image degradation from occurring even when a lens used for capturing an image is unknown, so that correction is difficult because the amount of mixed color is unknown and even when an array is complicated as in the case of a new color filter array, said image degradation being caused by the occurrence of color mixture caused by the intrusion of light passing through an adjacent color filter. This image processing device comprises a lens information acquiring means, a mixed-color information determination means, a mosaic image acquiring means, a mixed-color correction means, and a synchronization processing means. In the image processing device, when the mixed-color information determination means determines that mixed-color information is unknown, the mosaic image acquiring means reads a second mosaic image from a color imaging element, wherein the second mosaic image is obtained by reducing a number of first pixel types in a first mosaic image, said number of first pixel types being determined by an arrangement of pixels adjacent to a first pixel of a first color consisting of at least one or more colors in four directions at the minimum pitch, said first mosaic image including pixels of each color of the first color and a second color and having said number of first pixel types being at least four.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明は、撮影に使用したレンズが不明な場合であって、混色量が分からず補正が困難であっても、また新規のカラーフィルタ配列のような複雑な配列であっても、隣接するカラーフィルタを通った光が入り込み、混色を発生させ画像劣化の発現を抑えることができる画像処理方法、画像処理装置ならびに撮像装置を提供する。本発明の画像処理装置は、レンズ情報取得手段と、混色情報判断手段と、前記混色情報判断手段が前記混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも 1 以上の色によって構成される第 1 色及び第 2 色、の各色の画素を含む前記第 1 モザイク画像であって、前記第 1 色の画素である第 1 画素に最小ピッチで 4 方向に隣接する画素の配置により決定される第 1 画素種類の数が 4 種以上である前記第 1 モザイク画像における前記第 1 画素種類の数を減らすことにより得られる第 2 モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得手段と、混色補正手段と、同時化処理手段と、を備える。

明 細 書

発明の名称：画像処理装置および方法ならびに撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は画像処理装置、画像処理方法、および撮像装置に係り、特に単板の撮像素子に配設されるカラーフィルタ配列に対応するモザイク画像に関する各画素間の混色等の影響を軽減または排除する技術に関する。

背景技術

[0002] 一般に、モザイク状のカラーフィルタ配列を有する撮像素子では、隣接する画素からの光の漏れ込みによる混色が発生する。

[0003] 混色の多いRGBの色信号（3面の色データともいう）をデジタル信号処理して画像を生成すると、色再現性（画質）が低下するという問題がある。また、混色の多いRGBの色信号からはホワイトバランス（WB）補正用のWBゲインを精度よく算出することができないという問題がある。

[0004] 従来、混色成分を含む色信号から混色成分を除去する技術として、特許文献1および2に記載のものがある。

[0005] 特許文献1に記載の画像処理装置は、G（緑）信号が市松上に配置されているモザイク配列を使用することにより、偽色などのノイズを抑えている。

[0006] 特許文献2に記載の撮像装置は、R（赤）フィルタとB（青）フィルタを水平方向、垂直方向それぞれに3画素おきにオフセット構造に配置し、その間にY（透明）フィルタを配置していることにより、感度と解像度を向上させている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-233241号公報

特許文献2：特開平8-23542号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 撮像素子により光を捕らえモザイク画像を入手する場合、隣接するカラーフィルタを通った光が入り込み、混色が発生する場合がある。混色は、色周りや偽信号を発生させ画像劣化を招く。特に、偽信号が発生した場合は、得られた画像において本来は存在しない場所に縦筋や横筋が発現してしまう。したがって、偽信号による画像劣化は目立ち易い。

[0009] 一方、予め混色量が分かっている場合には、混色を補正することによって、偽信号による画像劣化を軽減することが可能である。しかし、混色量は撮像装置（例えばカメラやカメラ機能付き携帯端末）のレンズに大きく依存する量であるが、レンズ交換式の撮像装置を使用した際は、使用するレンズから混色量の算出に必要な情報が得られない場合があり、混色補正を行うことが困難な場合がある。

[0010] 一方、様々な新規のカラーフィルタ配列が提案されているが、従来使用されてきたベイア配列に対して、カラーフィルタ配列が複雑なものもある。カラーフィルタ配列が複雑になると、撮像素子から得られるモザイク画像の混色補正が複雑化する。

[0011] 特許文献1では間引き読み出しの技術を開示しているが、複雑な新しいカラーフィルタ配列に対応してなく、さらに高画質の画像を要求された場合、間引き読み出しを行ったモザイク画像では十分にその要求を満たすことができない場合がある。

[0012] 特許文献2の技術では、混色による画質の低下に対して言及を行ってなく、間引き方法に関しても開示されていない。

[0013] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、混色量が不明な場合であっても偽信号による画像劣化を抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる画像処理装置および方法ならびに撮像装置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

[0014] 上記目的を達成するために本発明の一の態様に係る画像処理装置は、2次

元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第1モザイク画像を基に3面の色データを生成する画像処理装置であって、画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得手段と、レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断手段と、混色情報判断手段が混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも1以上の色によって構成される第1色および第1色以外の少なくとも2以上の色によって構成される第2色、の各色の画素を含む第1モザイク画像であって、第1色の画素である第1画素に最小画素間隔で4方向に隣接する画素の配置により決定される第1画素種類の数4種類以上である第1モザイク画像における第1画素種類数を減らすことにより得られる第2モザイク画像をカラー撮像素子から読み出し、混色情報判断手段が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像をカラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得手段と、混色情報判断手段が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像に混色補正を行う混色補正手段と、混色補正が行われた第1モザイク画像、または第2モザイク画像から3面の色を生成する同時化処理手段と、を備え、第1色は輝度信号を得るための寄与率が第2色よりも高い色によって構成される。

[0015] これによれば、混色量が不明な場合であっても偽信号による画質の劣化を抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる。

[0016] 本発明の他の態様に係る画像処理装置は、2次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第1モザイク画像を基に3面の色データを生成する画像処理装置であって、画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得手段と、レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断手段と、第1モザイク画像をカラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得手段と、混色情報判

断手段が混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも1以上の色によって構成される第1色および第1色以外の少なくとも2以上の色によって構成される第2色、の各色の画素を含む第1モザイク画像であって、第1色の画素である第1画素に最小画素間隔で4方向に隣接する画素の配置により決定される第1画素種類の数4種類以上である第1モザイク画像における第1画素種類数を減らすことにより得られる第2モザイク画像を生成するモザイク画像生成手段と、混色情報判断手段が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像に混色補正を行う混色補正手段と、混色補正が行われた第1モザイク画像、または第2モザイク画像から3面の色を生成する同時化处理手段と、を備え、第1色は輝度信号を得るための寄与率が第2色よりも高い色によって構成される。

[0017] これによれば、混色量が不明な場合であっても偽信号による画質の劣化を抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる。

[0018] 本発明の他の態様に係る画像処理方法では、2次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第1モザイク画像を基に3面の色データを生成する画像処理方法であって、画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得工程と、レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断工程と、混色情報判断工程が混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも1以上の色によって構成される第1色および第1色以外の少なくとも2以上の色によって構成される第2色、の各色の画素を含む第1モザイク画像であって、第1色の画素である第1画素に最小画素間隔で4方向に隣接する画素の配置により決定される第1画素種類の数4種類以上である第1モザイク画像における第1画素種類数を減らすことにより得られる第2モザイク画像をカラー撮像素子から読み出し、混色情報判断工程が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像をカラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得工程と、混色

情報判断工程が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像に混色補正を行う混色補正工程と、混色補正が行われた第1モザイク画像、または第2モザイク画像から3面の色を生成する同時化処理工程と、を備え、第1色は輝度信号を得るための寄与率が第2色よりも高い色によって構成される。

[0019] これによれば、混色量が不明な場合であっても偽信号による画質の劣化を抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる。

[0020] 本発明の他の態様に係る画像処理方法では、2次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第1モザイク画像を基に3面の色データを生成する画像処理方法であって、画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得工程と、レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断工程と、混色情報判断工程が混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも1以上の色によって構成される第1色および第1色以外の少なくとも2以上の色によって構成される第2色、の各色の画素を含む第1モザイク画像であって、第1色の画素である第1画素に最小画素間隔で4方向に隣接する画素の配置により決定される第1画素種類の数4種類以上である第1モザイク画像における第1画素種類数を減らすことにより得られる第2モザイク画像をカラー撮像素子から読み出し、混色情報判断工程が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像をカラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得工程と、混色情報判断工程が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像に混色補正を行う混色補正工程と、混色補正が行われた第1モザイク画像、または第2モザイク画像から3面の色を生成する同時化処理工程と、を備え、第1色は輝度信号を得るための寄与率が第2色よりも高い色によって構成される。

[0021] これによれば、混色量が不明な場合であっても偽信号による画質の劣化を

抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、混色量が不明な場合であっても偽信号による画質の劣化を抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]混色の発生原因を示す図

[図2]本発明に係る撮像装置の一つの例を示す機能ブロック図

[図3]本発明に係る画像処理装置の一つの例を示す機能ブロック図

[図4]本発明に係る画像処理装置の一つの例に係る処理動作フロー図

[図5]本発明に係る画像処理装置の一つの例を示す機能ブロック図

[図6]本発明に係る画像処理装置の一つの例に係る処理動作フロー図

[図7]本発明に係る画像処理装置の一つの例に係る処理動作フロー図

[図8]本発明に係る画像処理装置の一つの例に係る処理動作フロー図

[図9]ベイヤ配列におけるGフィルタの種類の分け方を示す図

[図10]新規カラーフィルタ配列を説明する図

[図11]新規カラーフィルタ配列を説明する図

[図12]新規カラーフィルタ配列の第1画素種類を説明する図

[図13]他の第1画素種類の分け方を示す図

[図14]新規カラーフィルタ配列に関して他の第1画素種類の分け方を示す表

[図15]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図16]第1画素種類の数を減らす処理後のモザイク画像の例を示す図

[図17]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図18]第1画素種類の数を減らす処理後のモザイク画像の例を示す図

[図19]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図20]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図21]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図22]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図23]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図24]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図25]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図26]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図27]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図28]本発明に係る第1画素種類の数を減らす処理の一つの例を説明する図

[図29]本発明に係る撮影装置の一実施形態を示す図

[図30]図29に示す撮影装置の構成を示すブロック図

発明を実施するための形態

[0024] 以下、添付図面にしたがって本発明に係る画像処理装置および方法ならびに撮像装置の実施形態について詳説する。

[0025] 先ず本発明でいう混色について説明する。図1は、混色の原因を説明する図である。図1に示すように混色は、上下左右の最小画素間隔で隣接する画素から色が入り込むという影響を受けて発生する。ここで、最小画素間隔というのは、基準画素の中心点から隣接画素の中心点まで画素間隔（ピッチ）が最小のことをいう。さらに、最小画素間隔（ピッチ）の4方向とは、1つの画素の形が正方形である場合は、基準となる画素の上下左右となる。

[0026] なお、モザイク画像における第1方向および第1方向に垂直な第2方向を、図1では上下と左右とすることができる。また、本発明では第1色と第2の色としているが、第1色とは輝度信号を得るための寄与率が前記第2色よりも高い色によって構成される。具体例として、緑（G）、ホワイト、透明、エメラルド等が挙げられるが、これに限定されるものではない。また、第1色は一色に限られるものでもない。例えば、G（1）、G（2）と色の違うGを二種類有していても良いし、異なる色で第1色を構成してもよい。一方第2色は、輝度信号を得るための寄与率の相対的に低い色によって構成される。具体的には、第2色は、赤（R）や青（B）が挙げられるがこれに限定されるものではない。

[0027] 図2は、本発明に係る撮像装置の一つの例を示す機能ブロック図である。

[0028] この撮像装置10は、撮像した画像を内部メモリ（メモリ部26）、または外部の記録メディア（図示せず）に記録するデジタルカメラであり、装置全体の動作は、中央処理装置（CPU）12によって統括制御される。

[0029] 撮像装置10には、シャッターボタン（シャッタースイッチ）、モードダイヤル、再生ボタン、MENU/OKキー、十字キー、ズームボタン、BACKキー等を含む操作部14が設けられている。この操作部14からの信号はCPU12に入力され、CPU12は入力信号に基づいて撮像装置10の各回路を制御し、例えば、デバイス制御部16を介してレンズ部18、シャッタ20、画像取得手段として機能する撮像素子22を制御するとともに、撮影動作制御、画像処理制御、画像データの記録/再生制御、表示部25の表示制御などを行う。

[0030] レンズ部18は、フォーカスレンズ、ズームレンズ、絞り等を含み、レンズ部18およびシャッタ20を通過した光束は、撮像素子22の受光面に結像される。

[0031] 撮像素子22（以後カラー撮像素子ともいう）は、CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）型、XYアドレス型、またはCCD（Charge Coupled Device）型のカラーイメージセンサであり、多数の受光素子（フォトダイオード）が2次元配列されており、各フォトダイオードの受光面に結像された被写体像は、その入射光量に応じた量の信号電圧（または電荷）に変換される。

[0032] 撮像素子22に蓄積された信号電荷は、デバイス制御部16から加えられる読み出し信号に基づいて信号電荷に応じた電圧信号として読み出される。撮像素子22から読み出された電圧信号は、A/D変換器24に加えられ、ここで、順次カラーフィルタ配列に対応するデジタルのR、G、B信号に変換され、一旦、メモリ部26に保存される。

[0033] メモリ部26は、揮発性メモリであるSDRAMや、書き換え可能な不揮

発性メモリであるEEPROM（記憶手段）等を含み、SDRAMは、CPU12によるプログラムの実行時におけるワークエリアとして、また、撮像され取得されたデジタル画像信号を一時保持する記憶エリアとして使用される。一方、EEPROMには、画像処理プログラムを含むカメラ制御プログラム、撮像素子22の画素の欠陥情報、混色補正を含む画像処理等に使用する各種のパラメータやテーブル等が記憶されている。

[0034] 画像処理装置28は、メモリ部26に一旦格納されたデジタルの画像信号に対して、混色補正、ホワイトバランス補正、ガンマ補正処理、同時化処理（デモザイク処理ともいう）、RGB／YC変換等の所定の信号処理を行う。なお、本発明に係る画像処理装置（図2においては画像処理部28と記載したが以下画像処理装置と記載する。）の詳細については後述する。

[0035] 画像処理装置28で処理された画像データは、エンコーダ30において画像表示用のデータにエンコーディングされ、ドライバ32を介してカメラ背面に設けられている表示部25に出力される。これにより、被写体像が連続的に表示部25の表示画面上に表示される。

[0036] 操作部14のシャッターボタンの第1段階の押下（半押し）があると、CPU12は、AF動作およびAE動作を開始させ、デバイス制御部16を介してレンズ部18のフォーカスレンズを光軸方向に移動させ、フォーカスレンズが合焦位置にくるように制御する。

[0037] メモリ部26に一時的に記憶された画像データは、画像処理装置28により適宜読み出され、ここで、混色補正、ホワイトバランス補正、ガンマ補正、同時化処理、RGB／YC変換等を含む所定の信号処理が行われる。RGB／YC変換された画像データ（YCデータ）は、所定の圧縮フォーマット（例えば、JPEG方式）にしたがって圧縮され、圧縮された画像データは、所定の画像ファイル（例えば、Exifファイル）形式で内部メモリや外部メモリに記録される。

[0038] なお、撮像装置10としては、様々なものが考えられる。例えば、デジタルカメラや撮影機能を有する携帯端末装置である。ここでいう携帯端末装置

としては、例えば、携帯電話機やスマートフォン、PDA（Personal Digital Assistants）、携帯型ゲーム機が挙げられる。

[0039] （第1実施形態）

図3は図2に示した撮像装置10に係る画像処理装置28の第1実施形態に関する内部構成を示す要部ブロック図である。

[0040] 図3に示すように、画像処理装置28は、主としてレンズ情報取得部102、混色情報判断部104（混色情報判断手段に相当）、モザイク画像取得部106（モザイク画像取得手段に相当）、混色補正部109（混色補正手段に相当）、同時化处理部110（同時化处理手段に相当）から構成されている。なお、図3におけるモザイク画像取得部106は図2におけるメモリ部26を含む概念である。この他に、ホワイトバランス補正部、ガンマ補正、RGB／YC変換等の信号処理を行う信号処理部、RGB積算部、およびホワイトバランス（WB）ゲイン算出部（ホワイトバランスゲイン算出手段）を備えることもできるが、図示はしていなく、本発明を説明する上で必要な場合に適宜説明する。

[0041] 画像処理装置28は、レンズ部18より撮影に使用するレンズ情報をレンズ情報取得部102により取得する。ここでレンズ情報とは、基本的に混色情報判断部104が混色補正を行うことが可能であるか否かを判別できる情報のことをいう。レンズ情報より混色補正が可能か否かについての判断に関しては後述する。

[0042] レンズ情報取得部102で得られたレンズ情報は、混色情報判断部104に送られる。混色情報判断部104は、得られたレンズ情報を基に、混色補正を行うことが可能であるか否かを判断する。すなわち、混色情報（混色量または混色率）はレンズ情報により主に決定される場合が多いので、レンズ情報を基に、混色情報判断部104が混色補正を行うことが可能か判断することが可能である。

[0043] ここで、混色情報（混色量または混色率）は具体的には、使用されるレン

ズに由来する入射光線の入射角度データと撮像素子の光学情報により決定または入手することが可能である。上記入射光線の入射角度データは、焦点距離、絞り、フォーカスまでの距離などの各設定により変わる場合があるので、各設定による入射光線の入射角度データを取得することが好ましい。

[0044] また、レンズ情報としては、以下の具体例を挙げることができる。

[0045] 第1の具体例として、焦点距離、絞り、フォーカスまでの距離などにおける各設定に関する入射光線の入射角度データをレンズに記憶しておき、レンズから前述の入射角度データを直接読み出す場合には、読み出された入射角度データはレンズ情報である。

[0046] 第2の具体例として、予め混色情報判断部104に複数種類のレンズに関する焦点距離、絞り、フォーカスまでの距離などにおける各設定に関する入射光線の入射角度データを記憶させて、その上で使用する（または使用した）レンズからレンズの種類の情報を得て、そのレンズの種類に対応する前述の入射角度データが読み出された場合には、上記レンズの種類がレンズ情報である。

[0047] 第3の具体例として、レンズからそのレンズの焦点距離、絞り、フォーカスまでの距離などにおける各設定に関する入射光線の入射角度データに関連する情報を読み出し、その情報をもとに混色情報判断部104で前述の入射角度データを算出した場合、前述の入射角度データに関連する情報がレンズ情報である。

[0048] また、撮像素子の光学情報として、マイクロレンズやフォトダイオード構造、フォトダイオードの位置等に由来する撮像素子の特性を例として挙げることができる。

[0049] 混色情報判断部104は、装備されたレンズからレンズ情報を取得し、そのレンズ情報により混色情報（混色量または混色率）が算出可能な場合は、混色情報は判明と判断し、混色情報算出不可能な場合は、混色情報は不明と判断する。また、装備されたレンズと通信できない場合も混色情報は不明と判断する。なお、前述の説明は主にレンズが交換される場合に関するもので

あり、レンズが交換されない場合であればレンズ情報を取得せずに混色情報が判明する。

[0050] ここで、混色情報判断部 104 により、混色情報判明と判断された場合は、その混色情報をもとに混色補正部 109 にて混色補正を行う。なお、前述したように予め使用されるレンズが予想されていれば、レンズの焦点距離、最小および／または最大絞り値などの情報から混色量を算出し、混色補正を行うことができる。しかし、予め使用されるレンズが予想されていない場合には、混色量が判明しないために、混色補正を行うことができない。

[0051] カラー撮像素子 22 から読み出されたモザイク画像は、一旦モザイク画像取得部 106 に格納される。ここで、モザイク画像取得部 106 は、混色情報判断部 104 によって制御されているので、混色情報判断部 104 の判断により、カラー撮像素子 22 から読み出すモザイク画像を変えることが可能である。例えば、混色情報判断部 104 の判断が混色情報判明と判断した場合は、モザイク画像取得部 106 は、第 1 モザイク画像を取得する。

[0052] ここで、第 1 モザイク画像とは、2 次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られるモザイク画像であって、少なくとも 1 以上の色によって構成される第 1 色および第 1 色以外の少なくとも 2 以上の色によって構成される第 2 色、の各色の画素を含むモザイク画像ある。また、第 1 色は輝度信号を得るための寄与率が第 2 色よりも高い色によって構成されている。

[0053] 混色情報判断部 104 が混色情報判明と判断した場合であって、モザイク画像取得部 106 が第 1 モザイク画像を取得した後は、第 1 モザイク画像は混色補正部 109 へ送られる。混色補正部 109 は、判明している混色情報を基に第 1 モザイク画像に対して混色補正を行う。ここで、混色補正とは混色を補正する処理のことをいう。例えば、あらかじめ混色量が分かっている場合、その混色量に応じて補正をおこなうことが可能である。

[0054] 混色補正部 109 に混色補正が行われた後は、第 1 モザイク画像は、同時化処理部 110 に送られる。

- [0055] 一方、混色情報判断部 104 が混色情報不明と判断した場合は、モザイク画像取得部 106 は第 2 モザイク画像を取得する。
- [0056] ここで、第 2 モザイク画像とは、混色情報判断部 104 が混色情報不明と判断した場合に、第 1 モザイク画像に対して第 1 モザイク画像の第 1 画素種類の数を減らす処理を行ったモザイク画像のことをいう。ここで、第 1 画素種類とは、第 1 色の画素である第 1 画素に最小画素間隔で 4 方向に隣接する画素の配置により決定される第 1 画素の種類のことをいい詳細は後述する。
- [0057] 混色情報判断部 104 が混色情報不明と判断した場合であって、モザイク画像取得部 106 が第 2 モザイク画像を取得した後は、第 2 モザイク画像は同時化処理部 110 へと送られる。
- [0058] 同時化処理部 110 では、第 1 モザイク画像および第 2 モザイク画像に対して同時化処理が行われ、3 面の色データが生成される。同時化処理とは、単板式のカラーフィルタ配列に伴う色信号の空間的なズレを補間することにより、3 面の色データに変換する処理のことをいう。また、補間の方法は、一つの態様に限られるものではない。方向性や重み付けを施した補間も行うことができるし、画質および同時化処理を行う装置の性能に応じて種々の補間を行うことができる。例えば、モザイク画像の特性を考慮した同時化処理が行われてもよい。具体的には、モザイク画像の特性を考慮とは、モザイク画像の第 1 画素の配列を考慮して同時化処理を行うことである。
- [0059] 同時化処理部 110 で生成された 3 面の色データは、画像処理装置 28 の外部であるエンコーダ 30 へ送付される。
- [0060] 今回説明の都合上詳述はしないが、画像処理装置 28 では、画像を処理する上で以下のような他の処理を行う。
- [0061] 同時化処理前に、オフセット補正やホワイトバランス補正（WB 補正）が行われてもよい。オフセット補正では、第 1 モザイク画像に対して黒レベルを揃える処理がなされる。一方、ホワイトバランス補正では、ホワイトバランス補正用のゲイン値 R_g 、 G_g 、 B_g は、第 1 モザイク画像を解析して、例えば光源種（太陽光、蛍光灯、タングステン電球等）を特定し、その光源

種に対応して予め記憶されているゲイン値 R_g 、 G_g 、 B_g に設定され、あるいはホワイトバランス補正を行うメニュー画面上で手動により選択された光源種や色温度に対応するゲイン値 R_g 、 G_g 、 B_g に設定される。

[0062] また、同時化処理後に、得られた3面の色データは、信号処理部により輝度信号 Y 、色差信号 C_r 、 C_b に変換する RGB/YC 変換等の信号処理が行われ、信号処理された輝度信号 Y 、色差信号 C_r 、 C_b は変換出力される。

[0063] 図4は、第1実施形態に係る画像処理装置28の処理動作フローである。

[0064] 図4において、画像処理装置28は、まずレンズ部18よりレンズ情報を取得する（ステップS120）続いて、得られたレンズ情報により、混色情報判断部104は混色情報が判明するか不明かを判断する（ステップS130）。混色情報判断部104が混色情報判明と判断した場合（ステップS130のYes）は、モザイク画像取得部106は、第1モザイク画像を取得する（ステップS140）。一方、混色情報判断部104の判断が混色情報不明（ステップS130のNo）とした場合は、モザイク画像取得部106は第2モザイク画像を取得する（ステップS150）。

[0065] 続いて、混色情報判断部104が混色情報判明と判断した場合（ステップS130のYes）は、第1モザイク画像に対して混色補正部109により混色補正処理が行われる（ステップS160）。

[0066] 混色補正処理（ステップS160）が行われた第1モザイク画像、または第2モザイク画像に対して、同時化処理部110により、同時化処理が行われる（ステップS170）。同時化処理（ステップS170）により3面の色データが得られる。その後画像処理装置28の動作は終了する。

[0067] （第2実施形態）

図5は、画像処理装置28の第2実施形態の機能ブロック図である。なお、画像処理装置の第1実施形態（図3）と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0068] 第2実施形態に係る画像処理装置28は、第1実施形態に係る画像処理装

置 2 8（図 3）と比較して、混色情報判断部 1 0 4 に制御されるモザイク画像生成部 1 0 8 が追加されている点で異なる。また、第 2 実施形態の混色情報判断部 1 0 4 は、モザイク画像取得部 1 0 6 を制御していない点も異なる。したがって、第 2 実施形態のモザイク画像取得部 1 0 6 は、混色情報判断部 1 0 4 の判断に関係なく、常時第 1 モザイク画像を読み出す。

[0069] 混色情報判断部 1 0 4 の判断が混色情報判明と判断した場合は、モザイク画像取得部 1 0 6 が取得した第 1 モザイク画像は混色補正部 1 0 9 に送られる。混色補正部 1 0 9 で混色補正が行われた後は、第 1 モザイク画像は、同時化处理部 1 1 0 に送られる。

[0070] 一方、混色情報判断部 1 0 4 が混色情報不明と判断した場合は、モザイク画像生成部 1 0 8 は、第 1 モザイク画像をモザイク画像取得部 1 0 6 から取得し第 2 モザイク画像を生成する。

[0071] 混色情報判断部 1 0 4 が混色情報不明と判断した場合であって、モザイク画像生成部 1 0 8 が第 2 モザイク画像を取得した後は、第 2 モザイク画像は同時化处理部 1 1 0 へと送られる。

[0072] 図 6 は第 2 実施形態に係る画像処理装置 2 8 の処理動作フローである。なお、第 1 実施形態（図 4）と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0073] 図 6 に示した第 2 実施形態の処理動作フローは、図 4 に示した第 1 実施形態の処理動作フローと比較すると、第 2 モザイク画像を生成する（ステップ S 1 5 2）が追加された点、第 2 モザイク画像を取得する動作（ステップ S 1 5 0）が削除された点、第 1 モザイク画像を取得する（ステップ S 1 4 0）動作が始めの処理動作である点が異なる。

[0074] 先ず、図 6 に示された第 2 実施形態では、モザイク画像取得部 1 0 6 が第 1 モザイク画像を取得する（ステップ S 1 4 0）。また、混色情報判断部 1 0 4 が混色情報不明と判断した場合（ステップ S 1 3 0 の N o）、モザイク画像生成部 1 0 8 が第 2 モザイク画像を生成する（ステップ S 1 5 2）。モザイク画像生成部 1 0 8 で生成された第 2 モザイク画像は、同時化处理部 1

10へ送られ、同時化処理される。一方、混色情報判断部104が混色情報あり（ステップS130のYes）と判断した場合は、ステップS140で得た第1モザイク画像に対して混色補正処理（ステップS160）が施される。

[0075] （第3実施形態）

図7は、第3実施形態に係る画像処理装置28の処理動作フローである。なお、画像処理装置の機能ブロック図は、画像処理装置の第1実施形態と（図3）と同じであり、共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0076] 図3において、第3実施形態では混色情報判断部104が混色情報判明と判断した場合に、モザイク画像取得部106は第1モザイク画像をカラー撮像素子22から読み出す、またはモザイク画像取得部106は第1画素種類の数を減らすことにより得られる第3モザイク画像をカラー撮像素子22から読み出す（図3参照）。その後、第3モザイク画像は混色補正部109に送られる。

[0077] 第3実施形態によれば混色情報が判明して混色補正が可能な場合であっても、第1画素種類の数を減らす処理を行うことによって、混色補正の単純化を実現することができる。

[0078] 図7は、第3実施形態における処理動作フローである。第1実施形態における処理動作フロー（図4）と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0079] 第3実施形態では、混色情報判断部104が混色情報判明と判断した場合（ステップS130のYes）であって、混色情報判断部104が第1画素種類の数を減らす処理を行うと判断した場合には（ステップS135のYesの場合）、第1モザイク画像から第1画素種類の数を減らす処理を施し、第3モザイク画像を取得する（ステップS145）。その後、第3モザイク画像は、混色補正処理（ステップS160）が施される。

[0080] ここで、混色情報判断部104が第1画素種類の数を減らす処理を行うと

判断する場合とは、自動的にまたは手動で行われる。例えば、ユーザの要求により画質を選び、高解像度のものを要求する場合は、第1画素種類の数減らす処理は行わず（ステップS135のNo）第1モザイク画像を取得する（ステップS140）が、それほど高解像度のものを要求せず、補正処理を比較的単純化された状態で行いたい場合には、第1画素種類の数減らす処理を行い（ステップS135のYes）、第3モザイク画像を取得する（ステップS145）という選択を自動または手動で行う。

[0081] （第4実施形態）

図8は、第4実施形態に係る画像処理装置28の処理動作フローである。なお、第4実施形態に係る画像処理装置の機能ブロック図は、画像処理装置の第2実施形態と（図5）と同じであり、共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0082] 第4実施形態では混色情報判断部104が混色情報判明と判断した場合に、モザイク画像取得部106が取得した第1モザイク画像は混色補正部109に送られるか、またはモザイク画像生成部108は第1画素種類の数減らすことにより得られる第3モザイク画像をカラー撮像素子22から読み出す（図5参照）。その後、第3モザイク画像は混色補正部109に送られる。

[0083] 図5に記載の第4実施形態によれば混色情報が判明して混色補正が可能な場合であっても、第1画素種類の数減らす処理を行うことによって、混色補正の単純化を実現することができる。

[0084] 図8は、第4実施形態における処理動作フローである。第2実施形態における処理動作フロー（図6）と共通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0085] 第4実施形態では、混色情報判断部104が混色情報判明と判断した場合（ステップS130のYes）であって、混色情報判断部104が第1画素種類の数減らす処理を行うと判断した場合には（ステップS135Yesの場合）、第1モザイク画像から第1画素種類の数減らす処理を施し、第

3モザイク画像を生成する（ステップS147）。その後、第3モザイク画像は、混色補正処理（ステップS160）が施される。

[0086] 図9（a）は、ベイヤ配列における第1画素（この場合はG（緑））に関しての種類を示している。図9（a）の場合は、最小画素間隔で隣接する4画素の配置を考慮するとG1とG2の種類があることが分かる。詳細には、G1は、左右の両隣にはBが存在し、上下の両隣にはRが存在している。これに対して、G2では、左右の両隣にはRが配置されており、上下の両隣にはBが配列されている。したがって、図9（b）に示すように、ベイヤ配列に関して、第1画素種類は2種存在することになる。

[0087] 本発明においては、第1画素種類の数減らす処理が未処理であり、撮像有効領域内の全画素読み出しを行った第1モザイク画像での第1画素種類数が4種以上のものを対象としている。これにより、第1画素種類数が比較的多いモザイク画像において、画像劣化を防ぐための処理が複雑化することを抑制することが可能だからである。

[0088] 図10は、撮像素子22（フォトダイオードおよびカラーフィルタで構成される）の実施形態を示す図であり、特に撮像素子22の受光面上に配置されている新規カラーフィルタ配列に関して示している。ここでカラーフィルタ配列は、モザイク画像における第1色画素および第2色画素の配列と等しくなる。つまり、撮像素子22から全部読み出しを行った場合は、カラーフィルタ配列と第1モザイク画像における第1色画素および第2色画素の配列が等しくなる。

[0089] この撮像素子22のカラーフィルタ配列は、 $M \times N$ （ 6×6 ）画素に対応する正方配列パターンからなる基本配列パターンP（太枠で示したパターン）を含み、この基本配列パターンPが水平方向および垂直方向に繰り返し配置されている。即ち、このカラーフィルタ配列は、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色のフィルタ（Rフィルタ、Gフィルタ、Bフィルタ）が所定の周期性をもって配列されている。このようにRフィルタ、Gフィルタ、Bフィルタが所定の周期性をもって配列されているため、撮像素子22から読み

出されるRGBのモザイク画像の画像処理等を行う際に、繰り返しパターンにしたがって処理を行うことができる。

[0090] 図10に示すカラーフィルタ配列は、輝度信号を得るために最も寄与する色（この実施形態では、Gの色）に対応するGフィルタが、カラーフィルタ配列の水平、垂直、斜め右上（NE）、および斜め左上（NW）方向の各ライン内に1以上配置されている。

[0091] NEは斜め右上方向を意味し、NWは斜め右下方向を意味する。例えば、正方形の画素の配列の場合は、斜め右上および斜め右下方向とは水平方向に対しそれぞれ45°の方向となるが、長方形の画素の配列であれば、長方形の対角線方向であり長辺・短辺の長さに応じてその角度は変わりうる。

[0092] 輝度系画素に対応するGフィルタが、カラーフィルタ配列の水平、垂直、および斜め（NE、NW）方向の各ライン内に配置されるため、高周波となる方向によらず高周波領域での同時化処理の再現精度を向上させることができる。

[0093] また、図10に示すカラーフィルタ配列は、上記Gの色以外の2色以上の他の色（この実施形態では、R、Bの色）に対応するRフィルタ、Bフィルタが、それぞれ基本配列パターンの水平、および垂直方向の各ライン内に1つ以上配置されている。

[0094] Rフィルタ、Bフィルタが、カラーフィルタ配列の水平、および垂直方向の各ライン内に配置されるため、偽色（色モワレ）の発生を低減することができる。これにより、偽色の発生を低減（抑制）するための光学ローパスフィルタを省略することができる。なお、光学ローパスフィルタを適用する場合でも偽色の発生を防止するための高周波数成分をカットする働きの弱いものを適用することができ、解像度を損なわないようにすることができる。

[0095] さらに、図10に示すカラーフィルタ配列の基本配列パターンPは、その基本配列パターン内におけるR、G、Bフィルタに対応するR画素、G画素、B画素の画素数が、それぞれ8画素、20画素、8画素になっている。即ち、RGB画素の各画素数の比率は、2：5：2になっており、輝度信号を

得るために最も寄与するG画素の画素数の比率は、他の色のR画素、B画素の画素数の比率よりも大きくなっている。

[0096] 上記のようにG画素の画素数とR、B画素の画素数との比率が異なり、特に輝度信号を得るために最も寄与するG画素の画素数の比率を、R、B画素の画素数の比率よりも大きくするようにしたため、同時化处理時におけるエリアシングを抑制することができるとともに、高周波再現性もよくすることができる。

[0097] 図11は、図10に示した基本配列パターンPを、 3×3 画素に4分割した状態に関して示している。

[0098] 図11に示すように基本配列パターンPは、実線の枠で囲んだ 3×3 画素のA配列と、破線の枠で囲んだ 3×3 画素のB配列とが、水平、垂直方向に交互に並べられた配列となっていると捉えることもできる。

[0099] A配列およびB配列は、それぞれGフィルタが4隅と中央に配置され、Gフィルタが両対角線上に配置されている。また、A配列は、中央のGフィルタを挟んでRフィルタが水平方向に配列され、Bフィルタが垂直方向に配列され、一方、B配列は、中央のGフィルタを挟んでBフィルタが水平方向に配列され、Rフィルタが垂直方向に配列されている。即ち、A配列とB配列とは、RフィルタとBフィルタとの位置関係が逆転しているが、その他の配置は同様になっている。

[0100] また、A配列とB配列の4隅のGフィルタは、A配列とB配列とが水平、垂直方向に交互に配置されることにより、 2×2 画素に対応する正方配列のGフィルタとなる。

[0101] 図12には、図10および図11で示した新規カラーフィルタ配列に関する第1画素の種類について示したものである。図10および図11で示した新規カラーフィルタ配列には、第1画素種類の数は、10種ある（図12（a）参照）。これを詳述すると、図12（b）のような形になる。つまり、図12（b）にて示されているように、G1は、上：G、下B、左G、右Rが配置されており、G2は、上：G、下B、左R、右Gが配置されており、

G 3 は、上 : G、下 R、左 G、右 B が配置されており、G 4 は、上 : G、下 R、左 B、右 G が配置されており、G 5 は、上 : R、下 R、左 B、右 B が配置されており、G 6 は、上 : B、下 B、左 R、右 R が配置されており、G 7 は、上 : B、下 G、左 G、右 R が配置されており、G 8 は、上 : B、下 G、左 R、右 G が配置されており、G 9 は、上 : R、下 G、左 G、右 B が配置されており、G 10 は、上 : R、下 G、左 B、右 G が配置されている。

[0102] なお、第 1 画素種類として、上記では第 1 画素に最短画素間隔で隣接する画素の配置によって種類を分けているが、第 1 画素種類の分け方としてはこれに限られるものではない。例えば、撮像素子 22 の下地構造などの色以外の混色がある場合にはそれを考慮してもよい。

[0103] 図 13 には、新規カラーフィルタ配列の 6×6 の基本配列パターンにおける、撮像素子 22 の下地構造を考慮した第 1 画素種類の種類分けに関して説明する図である。

[0104] 図 13 (a) には、新規カラーフィルタ配列の 6×6 の基本配列パターン範囲内において、アンプの共有における種類分けを示す 1 例である。例えば、同じ第 1 色の画素であっても、下地が異なれば、異なる種類として扱うようにする。図 13 (b) には、図 12 (a) で説明した新規カラーフィルタ配列であり、この新規カラーフィルタ配列は、上記したように、上下左右 [第 1 方向 (垂直方向)、第 2 方向 (水平方向)] の 4 方向に最小画素間隔で隣接する画素の配置により種類を分けた場合、第 1 画素種類は 10 種存在する。図 13 (c) は、図 13 (a) のアンプ共有による種類分けと、図 13 (b) の最小画素間隔で隣接する画素の配置による種類分けとを考慮した場合の種類分けを示す。図 13 (c) に示すように、 6×6 の基本配列パターンにおいて、A ゾーンに G 1 から G 10 は各一つずつ配置されおり、B ゾーンに G 1 から G 10 は各一つずつ配置されている。しかし、図 13 (c) で説明したようにアンプ共有における種類分けを考慮すると、図 13 (c) で示したように、例えば A ゾーンの G 1 は G 1-1 となり、B ゾーンの G 1 は G 1-4 となり異なる種類として見なす。

- [0105] 図14は、図13で説明した種類分けを表にしたものである。例えばG1にはG1-1（（隣接4画素の配置による種類分け）-（アンプ共有における種類分け））およびG1-4の2種類が存在する。図14に示すようにG1からG10では、隣接4画素の配置による種類分けおよびアンプ共有における種類分けを考慮すると、各々2種類あり、新規カラーフィルタ配列における基本配列パターンでは合計で20種類存在することになる。
- [0106] 本発明において、第1画素種類を撮像素子22の下地構造も考慮して種類分けすると、より詳細に偽色の発生を抑えることが可能である。
- [0107] ここで、下地構造の意味は、上記したアンプの共有における種類分けに限定されず、様々の下地構造の要因を含むことが可能である。
- [0108] 本発明においては、第1実施形態ではモザイク画像取得部106（図3）が、第2実施形態ではモザイク画像生成部108（図5）が第1画素種類の数減らす処理をおこなう。第1画素種類の数減らす処理としては、様々な処理が考えられるが具体例として抽出処理が挙げられる。
- [0109] 以下に、新規カラーフィルタ配列に対して、適宜抽出率を変えて処理を行った例を示す。
- [0110] 図15は、新規カラーフィルタ配列に関して、1/6抽出処理を行った様子を示している。図15（a）は撮像素子22からの全部読み出しのモザイク画像（第1モザイク画像）である場合を考えると、図15（a）に記載されている第1モザイク画像は、6×6の最小単位を有しており、6×6の最小単位から規則的に基本配列パターン1列または1行を抽出する（図15中の矢印を参照）。図15（b）には、抽出処理を行った後の第2モザイク画像を示す。なお、撮像素子22から読み出しを行う際に、全部読み出しを行わずに抽出した形で読み出すことも可能である。
- [0111] 図16は、図15で行った1/6抽出処理を行った後の第2モザイク画像に関して示している。図16に示されている第2モザイク画像では、1/6抽出を行うと、第1方向（垂直方向）に延びる直線上に第1画素種類に関して単一種の第1画素（この場

合はG 5 およびG 6) が整列している。具体的にいうと、第1方向(垂直方向)に延びる直線上にG 5 が整列しており、またG 6 が整列している。図16のような第2モザイク画像は、混色による偽信号(偽色)を抑制する上で非常に有効である。なぜならば、輝度信号を得るための寄与率の高い色である第1色のGに隣接する4方向の画素配置を考慮した種類がG 5 とG 6 との2種類となりGの種類が減っているために、Gの混色に対応し易くなる。また、G 5 およびG 6 は第1方向(垂直方向)に延びる直線上に配列しているので、仮に偽信号等で画像の質が劣化した場合には、それを修正することは容易である。さらに、第2方向(水平方向)には、第1画素(この場合G)および第2画素(この場合BおよびR)が各々配置されているので、同時化処理において有効となる。

[0112] なお、ここで単一種とは、第1画素種の種類が一種類であることをいう。

[0113] 図17は、新規カラーフィルタ配列に関して、1/3抽出処理を行った様子を示している。図17(a)は撮像素子22からの全部読み出しのモザイク画像(第1モザイク画像)である場合を考えると、図17(a)に記載されている第1モザイク画像は、6×6の最小単位を有しており、6×6の最小単位から規則的に基本配列パターンの第2列を抽出する抽出処理を行っている(図17中の矢印を参照)。図17(b)には、抽出処理を行った後の第2モザイク画像を示す。なお、撮像素子22から読み出しを行う際に、全部読み出しを行わずに抽出した形で読み出すことも可能である。

[0114] 図18は、図17で行った1/3抽出処理を行った後の第2モザイク画像に関して示している。図18に示されている第2モザイク画像では、第1方向(垂直方向)に延びる直線上に第1画素種類に関して規則性を有して(この場合はG 5 とG 6 が交互に)、第1画素(この場合はG 5 およびG 6)が整列している。なお、ここで規則性を有しているとは、ある一定の秩序を有していることであり、例えば数種類のものがある一定の法則に沿って繰り返されていることをいう。

[0115] 図18のような第2モザイク画像は、混色による偽信号(偽色)を抑制す

る上で非常に有効である。なぜならば、輝度信号を得るための寄与率の高い色である第1色であるGの隣接する4方向の画素配置を考慮した種類がG5とG6との2種類となりGの種類が減っているために、Gの混色に対応し易くなる。また、G5およびG6は第1方向（垂直方向）に延びる直線上に配列しているので、仮に偽信号等で画像の質が劣化した場合には、それを修正することは容易である。さらに、第2方向（水平方向）（この場合水平方向）には、第1画素（この場合G）および第2画素（この場合BおよびR）が各々配置されているので、同時化处理において補間処理が行い易くなる。

[0116] 図19は、新規カラーフィルタ配列に関して、第1方向（垂直方向）および第2方向（水平方向）（図19に対しては垂直および水平）に1/2抽出処理を行った様子を示している（基本配列パターンの第1列、3列、5列および第1行、3行、5行を抽出）。図19（a）はメモリ部26からの全部読み出しのモザイク画像（第1モザイク画像）である場合を考えると、図19（a）に記載されている第1モザイク画像は、6×6の最小単位を有しており、6×6の最小単位から規則的に3列および3行を抽出する抽出処理が施されている（図19中の矢印を参照）。図19（b）には、抽出処理を行った後の第2モザイク画像を示す。なお、撮像素子22から読み出しを行う際に、全部読み出しを行わずに抽出した形で読み出すことも可能である。

[0117] 図19（b）で示されているような第2モザイク画像は、高解像度の画質を要求された場合には、非常に有効である。なぜならば、1/2抽出を行っているために、1/3、1/6抽出よりも高解像度の画像を得ることができる。なお図19（b）中には、第1画素種類が5種となっており、第1モザイク画像における第1画素種類の10種よりも数が減っており、混色補正や画像劣化を戻す処理が容易になる。

[0118] 図20は、新規カラーフィルタ配列に関して、第2方向（水平方向）に1/2抽出処理を行って得られる第2画像フィルタを示す。図20（a）は撮像素子22からの全部読み出しのモザイク画像（第1モザイク画像）である場合を考えると、図20（a）に記載されている第1モザイク画像は、6×

6の最小単位を有しており、 6×6 の最小単位から規則的に $1/2$ 抽出処理を行っている（基本配列パターン第1行、第3行および第5行を抽出）（図20中の矢印を参照）。図20（b）には、抽出処理を行った後の第2モザイク画像を示す。

[0119] 図20（b）で示されているような第2モザイク画像は、第1方向（垂直方向）にG1、G7、Rが規則的に配列しており、第2方向（水平方向）のライン全てがRGBの各色を有している。この場合、第2モザイク画像において、第1画素種類の数が10であるので、混色補正処理が複雑となる。したがって、混色情報が判明しない場合、混色による画像劣化を補う処理が容易でない。しかし、混色情報（混色量または混色率）が判明すれば混色補正処理を行うことが可能である。さらに、 $1/2$ 抽出処理を行っているために、 $1/3$ 抽出処理や $1/6$ 抽出処理よりも高解像度の画像を得ることができる。

[0120] 本発明では、抽出率を適宜変更することが好ましい。抽出率を適宜変更することにより、所望の解像度の画像を得ることが可能となる。

[0121] 以下に、第1モザイク画像における第1画素種類数を適宜変え、それに応じて抽出処理を行った例を示す。

[0122] 図21は、第1モザイク画像における第1画素種類数が4種類のカラーフィルタ配列の例である。図21（a）に示されているように、G1は、上：B、下：G、左：B、右：Gが配置されており、G2は、上：R、下：G、左：G、右：Rが配置されており、G3は、上：G、下：R、左：R、右：Gが配置されており、G4は、上：G、下：B、左：G、右：Bが配置されている。図21（a）に示された第1画素種類数が4種の第1モザイク画像に対して、G1を含むラインを先頭に $1/4$ 抽出を行った場合（図21中の矢印を参照）、図21（b）に示されるような、第1画素種類数が2種に減ったモザイク画像を得ることができる。

[0123] 図21（b）は第1方向（垂直方向）に延びる直線上にG1、G2、R、B、それぞれ整列している。また、第2方向（水平方向）に延びる直線上に

G 1、G 2、R、およびBを含むラインが存在する。これにより、垂直方向に、単一種のラインがあることにより、混色補正が単純化され、また水平方向に、G 1、G 2、R、およびBを含むラインがあることにより補間精度が向上する。

[0124] 図22は図21で示した第1モザイク画像における第1画素種類の数4種類のカラーフィルタ配列の例であり、抽出率を $1/4$ から $1/2$ に変更されている。これにより、第1画素種類の数2種に減ったモザイク画像を得られた。得られたモザイク画像は、第1方向（垂直方向）に、G 1とRを含むライン、G 2とBを含むラインが存在し、且つ第2方向（水平方向）に延びる直線上にG 1、G 2、R、およびBを含むラインが存在する。よって、補間精度が向上する。

[0125] 図23は、第1モザイク画像における第1画素種類の数5種類のカラーフィルタ配列の例である。図23（a）に示されているように、G 1は、上：G、下：G、左：B、右：Rが配置されており、G 2は、上：G、下：G、左：R、右：Bが配置されており、G 3は、上：G、下：G、左：G、右：Gが配置されており、G 4は、上：B、下：R、左：G、右：Gが配置されており、G 5は、上：R、下：B、左：G、右：Gが配置されている。図23（a）に示された第1画素種類の数5種の第1モザイク画像に対して、G 1を含むラインを先頭に $1/3$ 抽出を行った場合（図23中の矢印を参照）、図23（b）に示されるような、第1画素種類の数2種に減ったモザイク画像を得ることができる。

[0126] 図23（b）は第1方向（垂直方向）に延びる直線上にG 1、R、B、それぞれ整列している。また、第2方向（水平方向）に延びる直線上にG 1、R、およびBを含むラインが存在する。これにより、垂直方向に、単一種のラインがあることにより、混色補正が単純化され、また水平方向に、G 1、G 2、R、およびBを含むラインがあることにより補間精度が向上する。

[0127] 図24は図23で示した第1モザイク画像における第1画素種類の数5種類のカラーフィルタ配列の例であり、抽出処理として、G 1を含むライン

とG 2を含むラインを交互に抽出した（図2 4の矢印参照）。これにより、第1画素種類の数に2種類減ったモザイク画像を得られた。得られたモザイク画像は、第1方向（垂直方向）に、G 1とG 2を含むライン、RとBを含むラインが存在し、且つ第2方向（水平方向）に延びる直線上にG 1、B、およびRを含むライン、G 2、B、およびRを含むラインが存在する。よって、補間精度が向上する。

[0128] 図2 5は、第1モザイク画像における第1画素種類の数に5種類のカラーフィルタ配列の例である。図2 5（a）に示されているように、G 1は、上：G、下：G、左：G、右：Gが配置されており、G 2は、上：R、下：B、左：G、右：Gが配置されており、G 3は、上：B、下：R、左：G、右：Gが配置されており、G 4は、上：G、下：G、左：R、右：Bが配置されており、G 5は、上：G、下：G、左：B、右：Rが配置されている。図2 5（a）に示された第1画素種類の数に5種類の第1モザイク画像に対して、G 4を含むラインを先頭に1／2抽出を行った場合（図2 5中の矢印を参照）、図2 5（b）に示されるような、第1画素種類の数に2種類減ったモザイク画像を得ることができる。

[0129] 図2 5（b）は第1方向（垂直方向）に延びる直線上にG 4およびG 5が交互に、RおよびBが交互にそれぞれ整列している。また、第2方向（水平方向）に延びる直線上にG 4、G 5、R、およびBを含むラインが存在する。これにより、垂直方向に、単一種のラインがあることにより、混色補正が単純化され、また水平方向に、G 4、G 5、R、およびBを含むラインがあることにより補間精度が向上する。

[0130] 図2 6は、第1モザイク画像における第1画素種類の数に8種類のカラーフィルタ配列の例である。図2 6（a）に示されているように、G 1は、上：G、下：R、左：B、右：Bが配置されており、G 2は、上：G、下：B、左：R、右：Rが配置されており、G 3は、上：B、下：B、左：G、右：Rが配置されており、G 4は、上：B、下：B、左：R、右：Gが配置されており、G 5は、上：R、下：R、左：G、右：Bが配置されており、G

6は、上：R、下：R、左：B、右：Gが配置されており、G7は、上：R、下：G、左：B、右：Bが配置されており、G8は、上：B、下：G、左：R、右：Rが配置されている。図26(a)に示された第1画素種類の数
が8種の第1モザイク画像に対して、G3を含むラインを先頭に1／3抽出
を行った場合（図26中の矢印を参照）、図26(b)に示されるような、
第1画素種類の数
が4種に減ったモザイク画像を得ることができる。

[0131] 図26(b)は第1方向（垂直方向）に延びる直線上にG3およびG5が
交互に、RおよびBが交互に、G4およびG6が交互にそれぞれ整列してい
る。また、第2方向（水平方向）に延びる直線上にG3、G4、G5、G6
、R、およびBを含むラインが存在する。これにより、水平方向に、G3、
G4、G5、G6、R、およびBを含むラインがあることにより補間精度が
向上する。

[0132] 図27は、図26(a)で示した第1モザイク画像における第1画素種類
の数が8種類のカラーフィルタ配列の例であり、G1およびG2を含むライ
ンを抽出した（図27の矢印参照）。これにより、第1画素種類の数
が2種に減ったモザイク画像を得られた。得られたモザイク画像は、第1方向（垂
直方向）に、G1、G2、R、Bが単一種で直線的に整列をし、且つ第2方
向（水平方向）に延びる直線上にG1、G2、B、およびRを含むラインが
存在する。よって、補間精度が向上する。

[0133] 図28、第1モザイク画像における第1画素種類
の数が11種類のカラーフィルタ配列の例である。図28(a)に示されてい
るように、G1は、上：R、下：R、左：B、右：Bが配置されており、G2は、上：B、下：G
、左：R、右：Gが配置されており、G3は、上：R、下：R、左：G、右
：Gが配置されており、G4は、上：B、下：G、左：G、右：Rが配置さ
れており、G5は、上：G、下：G、左：B、右：Rが配置されており、G6
は、上：G、下：G、左：R、右：Bが配置されており、G7は、上：G
、下：B、左：R、右：Gが配置されており、G8は、上：G、下：B、左
：G、右：Rが配置されており、G9は、上：R、下：R、左：G、右：G

が配置されており、G10は、上：G、下：G、左：B、右：Bが配置されており、G11は、上：B、下：R、左：G、右：Gが配置されている。図26(a)に示された第1画素種類の数11種の第1モザイク画像に対して、G1を含むラインを先頭に1/4抽出を行った場合（図28中の矢印を参照）、図28(b)に示されるような、第1画素種類の数2種に減ったモザイク画像を得ることができる。

[0134] 図28(b)は第1方向（垂直方向）に延びる直線上にG1、R及びBがそれぞれ整列している。また、第2方向（水平方向）に延びる直線上にG1、G2、R、およびBを含むラインが存在する。これにより、水平方向に、G1、G2、R、およびBを含むラインがあることにより補間精度が向上する。

[0135] 本発明の他の態様である撮像装置10は、レンズ交換式である撮影光学系と上記撮影光学系を介して被写体像が結像される撮像素子とを含む撮像手段と、上記した画像処理装置を備える。レンズ交換式である撮像手段を有する撮像装置10は、上記した画像処理装置を備えることによって、混色による偽色を抑えることが可能となる。

[0136] 本発明の画像処理方法は、2次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第1モザイク画像を基に3面の色データを生成する画像処理方法であって、画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得工程と、レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断工程と、混色情報判断工程が混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも1以上の色によって構成される第1色および第1色以外の少なくとも2以上の色によって構成される第2色、の各色の画素を含む第1モザイク画像であって、第1色の画素である第1画素に最小画素間隔で4方向に隣接する画素の配置により決定される第1画素種類の数4種以上である第1モザイク画像における第1画素種類数を減らすことにより得られる第2モザイク画像をカラー撮像素子から読み出し、混

色情報判断工程が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像をカラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得工程と、混色情報判断工程が混色情報は判明と判断した場合に、第1モザイク画像に混色補正を行う混色補正工程と、混色補正が行われた第1モザイク画像、または第2モザイク画像から3面の色を生成する同時化处理工程と、を備え、第1色は輝度信号を得るための寄与率が第2色よりも高い色によって構成される。本発明の画像処理方法によれば、混色量が不明な場合であっても偽信号による劣化を抑制することができ、複雑なカラーフィルタ配列を採用した場合であってもモザイク画像の混色補正を比較的単純に行うことができる。

[0137] 本発明は、特に動画やスルー画（ライブビュー画像）に関する画像処理に関して有効であるが、特にこれに限定されるものではない。

[0138] また、本発明では、第1モザイク画像における第1画素種類の数、4以上、好ましくは5以上、さらに好ましくは6以上であり、12以下、好ましくは11以下、さらに好ましくは10以下のモザイク画像（カラーフィルタ配列）に関して、より効果を発揮することが可能である。

[0139] 以上、本発明の撮影装置の実施形態として、デジタルカメラについて説明してきたが、撮影装置の構成はこれに限定されない。本発明のその他の撮影装置としては、例えば、内蔵型または外付け型のPC用カメラ、或いは、以下に説明するような、撮影機能を有する携帯端末装置とすることができる。

[0140] 本発明の撮影装置の一実施形態である携帯端末装置としては、例えば、携帯電話機やスマートフォン、PDA（Personal Digital Assistants）、携帯型ゲーム機が挙げられる。以下、スマートフォンを例に挙げ、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

[0141] 図29は、本発明の撮影装置の一実施形態であるスマートフォン301の外観を示すものである。図29に示すスマートフォン301は、平板状の筐体302を有し、筐体302の一方の面に表示部としての表示パネル321と、入力部としての操作パネル322とが一体となった表示入力部320を備えている。また、係る筐体302は、スピーカ331と、マイクロホン3

32、操作部340と、カメラ部341とを備えている。なお、筐体302の構成はこれに限定されず、例えば、表示部と入力部とが独立した構成を採用したり、折り畳み構造やスライド機構を有する構成を採用することもできる。

[0142] 図30は、図29に示すスマートフォン301の構成を示すブロック図である。図30に示すように、スマートフォンの主たる構成要素として、無線通信部310と、表示入力部320と、通話部330と、操作部340と、カメラ部341と、記憶部350と、外部入出力部360と、GPS (Global Positioning System) 受信部370と、モーションセンサ部380と、電源部390と、主制御部400とを備える。また、スマートフォン301の主たる機能として、基地局装置BSと移動通信網NWとを介した移動無線通信を行う無線通信機能を備える。

[0143] 無線通信部310は、主制御部400の指示にしたがって、移動通信網NWに收容された基地局装置BSに対し無線通信を行うものである。係る無線通信を使用して、音声データ、画像データ等の各種ファイルデータ、電子メールデータなどの送受信や、Webデータやストリーミングデータなどの受信を行う。

[0144] 表示入力部320は、主制御部400の制御により、画像（静止画像および動画像）や文字情報などを表示して視覚的にユーザに情報を伝達するとともに、表示した情報に対するユーザ操作を検出する、いわゆるタッチパネルであって、表示パネル321と、操作パネル322とを備える。

[0145] 表示パネル321は、LCD (Liquid Crystal Display)、OLED (Organic Electro-Luminescence Display) などを表示デバイスとして用いたものである。操作パネル322は、表示パネル321の表示面上に表示される画像を視認可能に載置され、ユーザの指や尖筆によって操作される一または複数の座標を検出するデバイスである。係るデバイスをユーザの指や尖筆によって操作すると、操作に起因して発生する検出信号を主制御部400に出力する。次

いで、主制御部400は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル321上の操作位置（座標）を検出する。

[0146] 図29に示すように、本発明の撮影装置の一実施形態として例示しているスマートフォン301の表示パネル321と操作パネル322とは一体となって表示入力部320を構成しているが、操作パネル322が表示パネル321を完全に覆うような配置となっている。係る配置を採用した場合、操作パネル322は、表示パネル321外の領域についても、ユーザ操作を検出する機能を備えてもよい。換言すると、操作パネル322は、表示パネル321に重なる重畳部分についての検出領域（以下、表示領域と称する）と、それ以外の表示パネル321に重ならない外縁部分についての検出領域（以下、非表示領域と称する）とを備えていてもよい。

[0147] なお、表示領域の大きさと表示パネル321の大きさとを完全に一致させても良いが、両者を必ずしも一致させる必要は無い。また、操作パネル322が、外縁部分と、それ以外の内側部分の2つの感応領域を備えていてもよい。さらに、外縁部分の幅は、筐体302の大きさなどに応じて適宜設計されるものである。さらにまた、操作パネル322で採用される位置検出方式としては、マトリクススイッチ方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、静電容量方式などが挙げられ、いずれの方式を採用することもできる。

[0148] 通話部330は、スピーカ331やマイクロホン332を備え、マイクロホン332を通じて入力されたユーザの音声を主制御部400にて処理可能な音声データに変換して主制御部400に出力したり、無線通信部310あるいは外部入出力部360により受信された音声データを復号してスピーカ331から出力するものである。また、図29に示すように、例えば、スピーカ331を表示入力部320が設けられた面と同じ面に搭載し、マイクロホン332を筐体302の側面に搭載することができる。

[0149] 操作部340は、キースイッチなどを用いたハードウェアキーであって、ユーザからの指示を受け付けるものである。例えば、図29に示すように、

操作部340は、スマートフォン301の筐体302の側面に搭載され、指などで押下されるとオンとなり、指を離すとバネなどの復元力によってオフ状態となる押しボタン式のスイッチである。

[0150] 記憶部350は、主制御部400の制御プログラムや制御データ、アプリケーションソフトウェア、通信相手の名称や電話番号などを対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータ、WebブラウジングによりダウンロードしたWebデータや、ダウンロードしたコンテンツデータを記憶し、またストリーミングデータなどを一時的に記憶するものである。また、記憶部350は、スマートフォン内蔵の内部記憶部351と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶部352により構成される。なお、記憶部350を構成するそれぞれの内部記憶部351と外部記憶部352は、フラッシュメモリタイプ(flash memory type)、ハードディスクタイプ(hard disk type)、マルチメディアカードマイクロタイプ(multimedia card micro type)、カードタイプのメモリ(例えば、MicroSD(登録商標)メモリ等)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)などの格納媒体を用いて実現される。

[0151] 外部入出力部360は、スマートフォン301に連結される全ての外部機器とのインターフェースの役割を果たすものであり、他の外部機器に通信等(例えば、ユニバーサルシリアルバス(USB)、IEEE1394など)またはネットワーク(例えば、インターネット、無線LAN、ブルートゥース(Bluetooth)(登録商標)、RFID(Radio Frequency Identification)、赤外線通信(Infrared Data Association:IrDA)(登録商標)、UWB(Ultra Wideband)(登録商標)、ジグビー(ZigBee)(登録商標)など)により直接的または間接的に接続するためのものである。

[0152] スマートフォン301に連結される外部機器としては、例えば、有/無線

ヘッドセット、有／無線外部充電器、有／無線データポート、カードソケットを介して接続されるメモリカード (Memory card) や SIM (Subscriber Identity Module Card) ／UIM (User Identity Module Card) カード、オーディオ・ビデオ I/O (Input/Output) 端子を介して接続される外部オーディオ・ビデオ機器、無線接続される外部オーディオ・ビデオ機器、有／無線接続されるスマートフォン、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、有／無線接続される PDA、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、イヤホンなどがある。外部入出力部は、このような外部機器から伝送を受けたデータをスマートフォン 301 の内部の各構成要素に伝達することや、スマートフォン 301 の内部のデータが外部機器に伝送されるようにすることができる。

[0153] GPS 受信部 370 は、主制御部 400 の指示にしたがって、GPS 衛星 ST1 ～ STn から送信される GPS 信号を受信し、受信した複数の GPS 信号に基づく測位演算処理を実行し、スマートフォン 301 の緯度、経度、高度からなる位置を検出する。GPS 受信部 370 は、無線通信部 310 や外部入出力部 360 (例えば、無線 LAN) から位置情報を取得できる時には、その位置情報を用いて位置を検出することもできる。

[0154] モーションセンサ部 380 は、例えば、3 軸の加速度センサなどを備え、主制御部 400 の指示にしたがって、スマートフォン 301 の物理的な動きを検出する。スマートフォン 301 の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン 301 の動く方向や加速度が検出される。係る検出結果は、主制御部 400 に出力されるものである。

[0155] 電源部 390 は、主制御部 400 の指示にしたがって、スマートフォン 301 の各部に、バッテリー (図示しない) に蓄えられる電力を供給するものである。

[0156] 主制御部 400 は、マイクロプロセッサを備え、記憶部 350 が記憶する制御プログラムや制御データにしたがって動作し、スマートフォン 301 の

各部を統括して制御するものである。また、主制御部４００は、無線通信部３１０を通じて、音声通信やデータ通信を行うために、通信系の各部を制御する移動通信制御機能と、アプリケーション処理機能を備える。

[0157] アプリケーション処理機能は、記憶部３５０が記憶するアプリケーションソフトウェアにしたがって主制御部４００が動作することにより実現するものである。アプリケーション処理機能としては、例えば、外部入出力部３６０を制御して対向機器とデータ通信を行う赤外線通信機能や、電子メールの送受信を行う電子メール機能、Ｗｅｂページを閲覧するＷｅｂブラウジング機能などがある。

[0158] また、主制御部４００は、受信データやダウンロードしたストリーミングデータなどの画像データ（静止画像や動画のデータ）に基づいて、映像を表示入力部３２０に表示する等の画像処理機能を備える。画像処理機能とは、主制御部４００が、上記画像データを復号し、係る復号結果に画像処理を施して、画像を表示入力部３２０に表示する機能のことをいう。

[0159] さらに、主制御部４００は、表示パネル３２１に対する表示制御と、操作部３４０、操作パネル３２２を通じたユーザ操作を検出する操作検出制御を実行する。

[0160] 表示制御の実行により、主制御部４００は、アプリケーションソフトウェアを起動するためのアイコンや、スクロールバーなどのソフトウェアキーを表示したり、あるいは電子メールを作成するためのウィンドウを表示する。なお、スクロールバーとは、表示パネル３２１の表示領域に収まりきれない大きな画像などについて、画像の表示部分を移動する指示を受け付けるためのソフトウェアキーのことをいう。

[0161] また、操作検出制御の実行により、主制御部４００は、操作部３４０を通じたユーザ操作を検出したり、操作パネル３２２を通じて、上記アイコンに対する操作や、上記ウィンドウの入力欄に対する文字列の入力を受け付けたり、あるいは、スクロールバーを通じた表示画像のスクロール要求を受け付ける。

[0162] さらに、操作検出制御の実行により主制御部400は、操作パネル322に対する操作位置が、表示パネル321に重なる重畳部分（表示領域）か、それ以外の表示パネル321に重ならない外縁部分（非表示領域）かを判定し、操作パネル322の感応領域や、ソフトウェアキーの表示位置を制御するタッチパネル制御機能を備える。

[0163] また、主制御部400は、操作パネル322に対するジェスチャ操作を検出し、検出したジェスチャ操作に応じて、予め設定された機能を実行することもできる。ジェスチャ操作とは、従来の単純なタッチ操作ではなく、指などによって軌跡を描いたり、複数の位置を同時に指定したり、あるいはこれらを組み合わせて、複数の位置から少なくとも1つについて軌跡を描く操作を意味する。

[0164] カメラ部341は、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）やCCD（Charge-Coupled Device）などの撮像素子を用いて電子撮影するデジタルカメラである。また、カメラ部341は、主制御部400の制御により、撮像によって得た画像データを例えばJPEG（Joint Photographic coding Experts Group）などの圧縮した画像データに変換し、記憶部350に記録したり、入出力部360や無線通信部310を通じて出力することができる。図29に示すにスマートフォン301において、カメラ部341は表示入力部320と同じ面に搭載されているが、カメラ部341の搭載位置はこれに限らず、表示入力部320の背面に搭載されてもよいし、あるいは、複数のカメラ部341が搭載されてもよい。なお、複数のカメラ部341が搭載されている場合には、撮影に供するカメラ部341を切り替えて単独にて撮影したり、あるいは、複数のカメラ部341を同時に使用して撮影することもできる。

[0165] また、カメラ部341はスマートフォン301の各種機能に利用することができる。例えば、表示パネル321にカメラ部341で取得した画像を表

示することや、操作パネル322の操作入力のひとつとして、カメラ部341の画像を利用することができる。また、GPS受信部370が位置を検出する際に、カメラ部341からの画像を参照して位置を検出することもできる。さらには、カメラ部341からの画像を参照して、3軸の加速度センサを用いずに、或いは、3軸の加速度センサと併用して、スマートフォン301のカメラ部341の光軸方向を判断することや、現在の使用環境を判断することもできる。勿論、カメラ部341からの画像をアプリケーションソフトウェア内で利用することもできる。

[0166] その他、静止画または動画の画像データにGPS受信部370により取得した位置情報、マイクロホン332により取得した音声情報（主制御部等により、音声テキスト変換を行ってテキスト情報となってもよい）、モーションセンサ部380により取得した姿勢情報等を付加して記憶部350に記録したり、入出力部360や無線通信部310を通じて出力することもできる。

[0167] さらに、本発明は上記した実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0168] 10…撮像装置、14…操作部、16…デバイス制御部、18…レンズ部、20…シャッタ、22…撮像素子、24…A/D変換器、25…表示部、26…メモリ部、28…画像処理装置、30…エンコーダ、32…ドライバ、102…レンズ情報取得部、104…混色情報判断部、106…モザイク画像取得部、108…第2モザイク画像生成部、109…混色補正部、110…同時化処理部、301…スマートフォン、310…無線通信部、320…表示入力部、321…表示パネル、322…操作パネル、330…通話部、331…スピーカ、332…マイクロホン、340…操作部、341…カメラ部、350…記憶部、351…内部記憶部、352…外部記憶部、360…外部入出力部、360…入出力部、370…GPS受信部、370…受信部、380…モーションセンサ部、390…電源部、400…主制御部

請求の範囲

[請求項1]

2次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第1モザイク画像を基に3面の色データを生成する画像処理装置であって、

画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得手段と、

前記レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断手段と、

前記混色情報判断手段が前記混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも1以上の色によって構成される第1色及び前記第1色以外の少なくとも2以上の色によって構成される第2色、の各色の画素を含む前記第1モザイク画像であって、前記第1色の画素である第1画素に最小画素間隔で4方向に隣接する画素の配置により決定される第1画素種類の数4種類以上である前記第1モザイク画像における前記第1画素種類数を減らすことにより得られる第2モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出し、

前記混色情報判断手段が前記混色情報は判明と判断した場合に、前記第1モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得手段と、

前記混色情報判断手段が前記混色情報は判明と判断した場合に、前記第1モザイク画像に混色補正を行う混色補正手段と、

前記混色補正が行われた前記第1モザイク画像、または前記第2モザイク画像から3面の色を生成する同時化処理手段と、を備え、

前記第1色は輝度信号を得るための寄与率が前記第2色よりも高い色によって構成される画像処理装置。

[請求項2]

前記混色情報判断手段が前記混色情報は判明と判断した場合において、前記モザイク画像取得手段は前記第1モザイク画像を前記カラー

撮像素子から読み出す、または前記モザイク画像取得手段は前記第 1 画素種類の数減らすことにより得られる第 3 モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出す請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項3]

2 次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第 1 モザイク画像を基に 3 面の色データを生成する画像処理装置であって、

画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得手段と、

前記レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断手段と、

前記第 1 モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得手段と、

前記混色情報判断手段が前記混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも 1 以上の色によって構成される第 1 色及び前記第 1 色以外の少なくとも 2 以上の色によって構成される第 2 色、の各色の画素を含む前記第 1 モザイク画像であって、前記第 1 色の画素である第 1 画素に最小画素間隔で 4 方向に隣接する画素の配置により決定される第 1 画素種類数が 4 種以上である前記第 1 モザイク画像における前記第 1 画素種類数を減らすことにより得られる第 2 モザイク画像を生成するモザイク画像生成手段と、

前記混色情報判断手段が前記混色情報は判明と判断した場合に、前記第 1 モザイク画像に混色補正を行う混色補正手段と、

前記混色補正が行われた前記第 1 モザイク画像、または前記第 2 モザイク画像から 3 面の色を生成する同時化处理手段と、を備え、

前記第 1 色は輝度信号を得るための寄与率が前記第 2 色よりも高い色によって構成される画像処理装置。

[請求項4]

前記混色情報判断手段が前記混色情報は判明と判断した場合におい

て、前記モザイク画像生成手段は前記第 1 モザイク画像を生成する、または前記モザイク画像生成手段は前記第 1 画素種類の数減らすことにより得られる第 3 モザイク画像を生成する請求項 3 に記載の画像処理装置。

[請求項 5] 抽出処理により前記第 1 モザイク画像の前記第 1 画素種類の数減らし前記第 2 モザイク画像を取得し、または生成する請求項 1 から 4 いずれか 1 項に記載の画像処理装置。

[請求項 6] 抽出処理により前記第 1 画素種類の数減らす際に、抽出率を変更することが可能である請求項 5 に記載の画像処理装置。

[請求項 7] 前記第 2 モザイク画像において、第 1 方向及び前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に関して、前記第 1 画素が前記第 1 画素種類に関して規則性を有しまたは前記第 1 画素種類において単一の種類であり、且つ前記第 1 方向に延びた直線上に整列している請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

[請求項 8] 前記第 2 モザイク画像において、第 1 方向及び前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に関して、前記第 1 画素が前記第 1 画素種類に関して規則性を有しまたは前記第 1 画素種類において単一の種類であり、且つ前記第 1 方向に延びた直線上に整列しており、前記第 2 方向に延びた直線上に前記第 1 画素及び前記第 2 色の各画素である第 2 画素の画素が整列している請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像処理装置。

[請求項 9] 前記第 3 モザイク画像において、第 1 方向及び前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に関して、前記第 1 画素が前記第 1 画素種類に関して規則性を有しまたは前記第 1 画素種類において単一の種類であり、且つ前記第 1 方向に延びた直線上に整列している請求項 2 または 4 に記載の画像処理装置。

[請求項 10] 前記第 3 モザイク画像において、第 1 方向及び前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に関して、前記第 1 画素が前記第 1 画素種類に関して規則性を有しまたは前記第 1 画素種類において単一の種類であり、且つ前

記第 1 方向に延びた直線上に整列しており、前記第 2 方向に延びた直線上に前記第 1 画素及び前記第 2 色の各画素である第 2 画素の画素が整列している請求項 2 または 4 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記第 1 画素種類は、前記第 1 画素に最小画素間隔で 4 方向に隣接する画素の配置及び撮像素子の下地構造により決定される請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記第 2 モザイク画像において、前記第 1 画素種類の数 が 2 である請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

[請求項13] レンズ交換式である撮影光学系と前記撮影光学系を介して被写体像が結像される撮像素子とを含む撮像手段と請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、を備えた撮像装置。

[請求項14] 2 次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第 1 モザイク画像を基に 3 面の色データを生成する画像処理方法であって、

画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得工程と、

前記レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断工程と、

前記混色情報判断工程が前記混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも 1 以上の色によって構成される第 1 色及び前記第 1 色以外の少なくとも 2 以上の色によって構成される第 2 色、の各色の画素を含む前記第 1 モザイク画像であって、前記第 1 色の画素である第 1 画素に最小画素間隔で 4 方向に隣接する画素の配置により決定される第 1 画素種類の数 が 4 種以上である前記第 1 モザイク画像における前記第 1 画素種類の数 を減らすことにより得られる第 2 モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出し、

前記混色情報判断工程が前記混色情報は判明と判断した場合に、前

記第 1 モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得工程と、

前記混色情報判断工程が前記混色情報は判明と判断した場合に、前記第 1 モザイク画像に混色補正を行う混色補正工程と、

前記混色補正が行われた前記第 1 モザイク画像、または前記第 2 モザイク画像から 3 面の色を生成する同時化处理工程と、を備え、

前記第 1 色は輝度信号を得るための寄与率が前記第 2 色よりも高い色によって構成される画像処理方法。

[請求項15]

2 次元配列された複数の画素上に所定のカラーフィルタ配列のカラーフィルタが配設されてなる単板式のカラー撮像素子から得られる第 1 モザイク画像を基に 3 面の色データを生成する画像処理方法であって、

画像を撮影する際に使用するレンズのレンズ情報を取得するレンズ情報取得工程と、

前記レンズ情報から混色補正を行う際に使用する混色情報が判明するか否かを判断する混色情報判断工程と、

前記第 1 モザイク画像を前記カラー撮像素子から読み出すモザイク画像取得工程と、

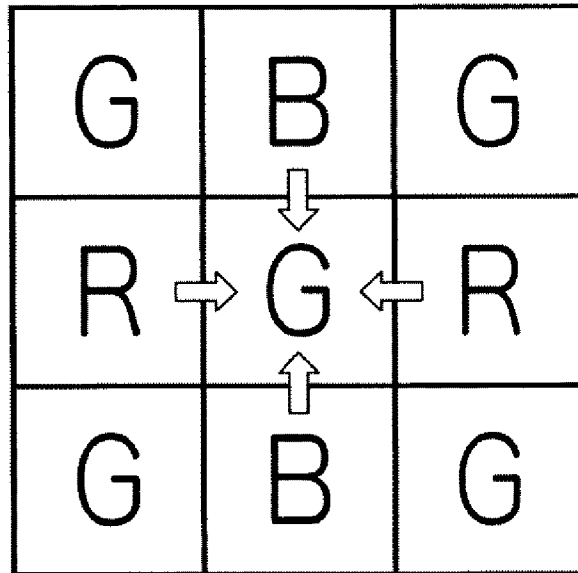
前記混色情報判断工程が前記混色情報は不明と判断した場合に、少なくとも 1 以上の色によって構成される第 1 色及び前記第 1 色以外の少なくとも 2 以上の色によって構成される第 2 色、の各色の画素を含む前記第 1 モザイク画像であって、前記第 1 色の画素である第 1 画素に最小画素間隔で 4 方向に隣接する画素の配置により決定される第 1 画素種類の数 が 4 種以上である前記第 1 モザイク画像における前記第 1 画素種類の数 を減らすことにより得られる第 2 モザイク画像を生成するモザイク画像生成工程と、

前記混色情報判断工程が前記混色情報は判明と判断した場合に、前記第 1 モザイク画像に混色補正を行う混色補正工程と、

前記混色補正が行われた前記第 1 モザイク画像、または前記第 2 モザイク画像から 3 面の色を生成する同時化処理工程と、を備え、

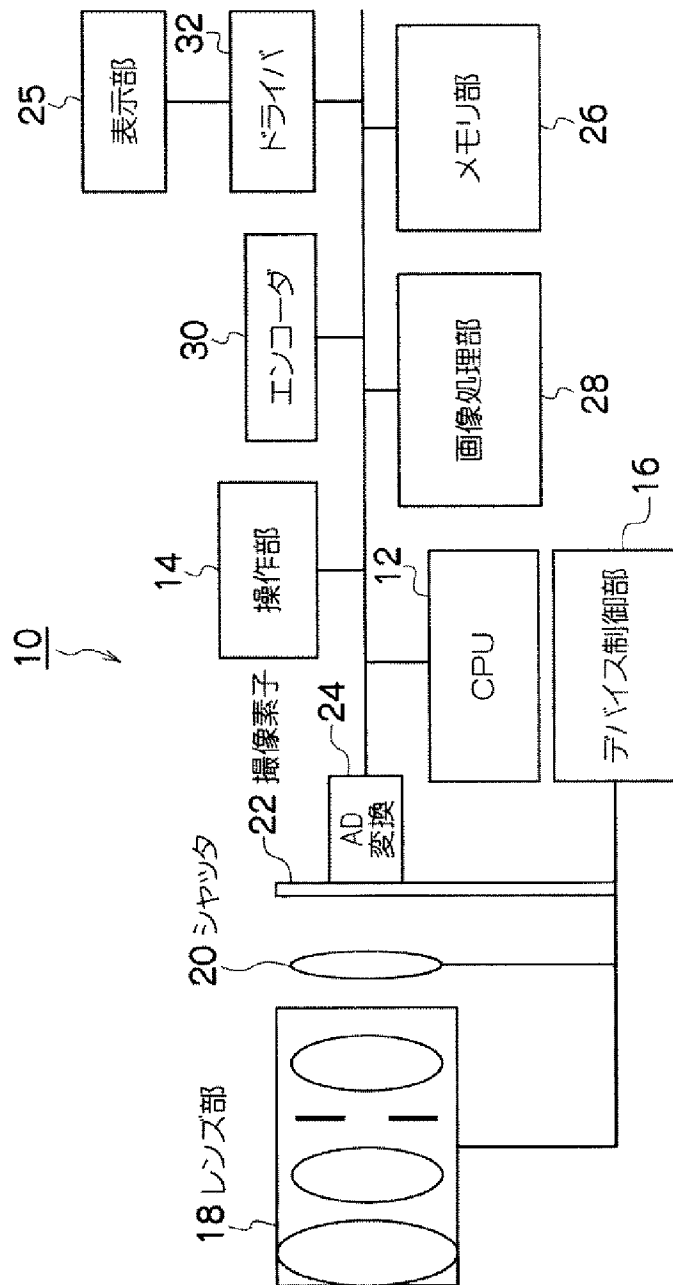
前記第 1 色は輝度信号を得るための寄与率が前記第 2 色よりも高い色によって構成される画像処理方法。

[図1]

FIG. 1

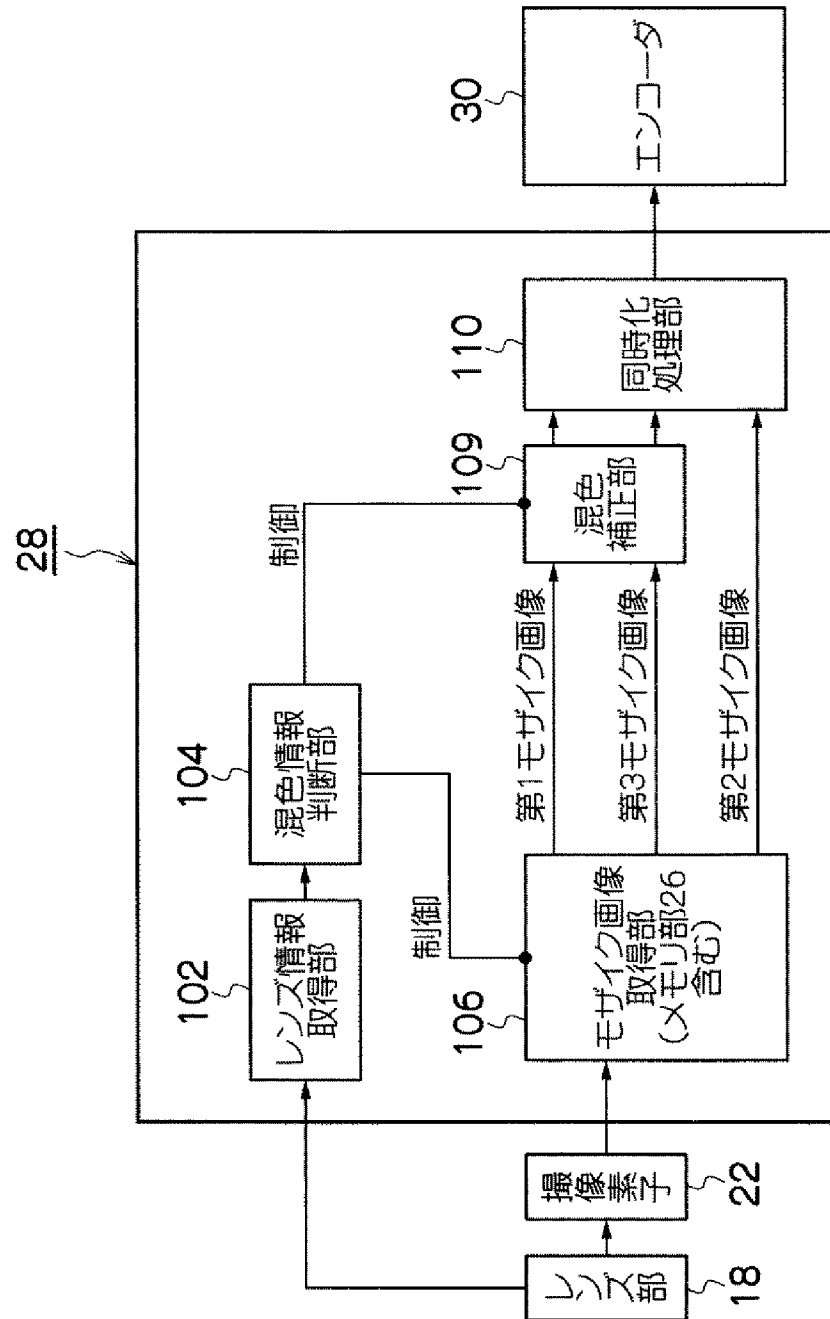
[図2]

FIG.2



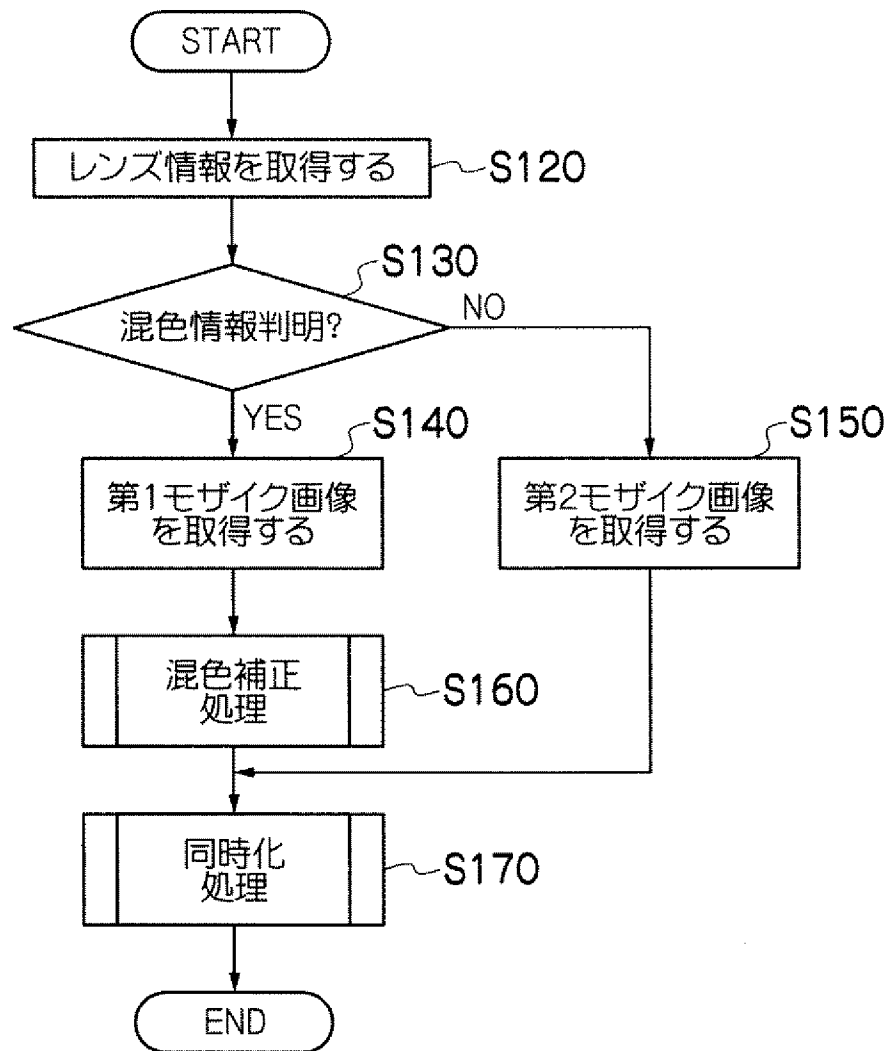
[図3]

FIG.3



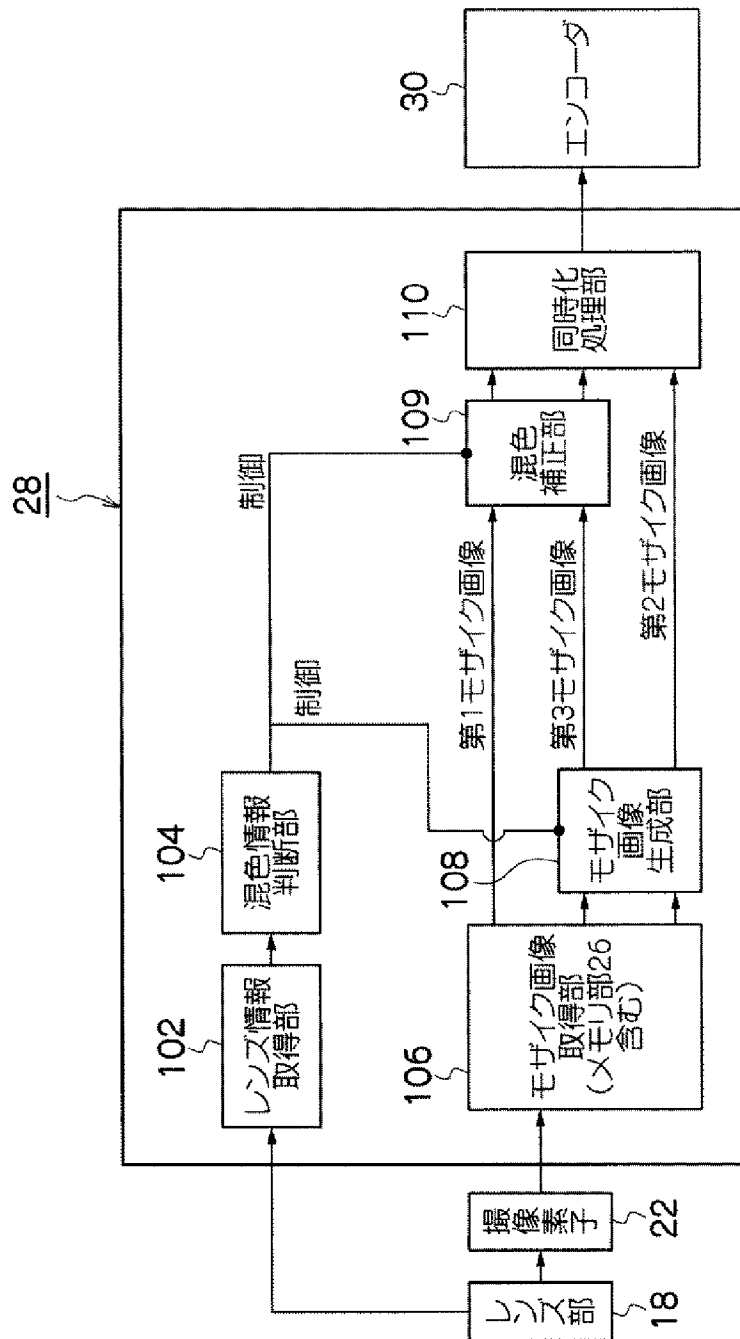
[図4]

FIG. 4



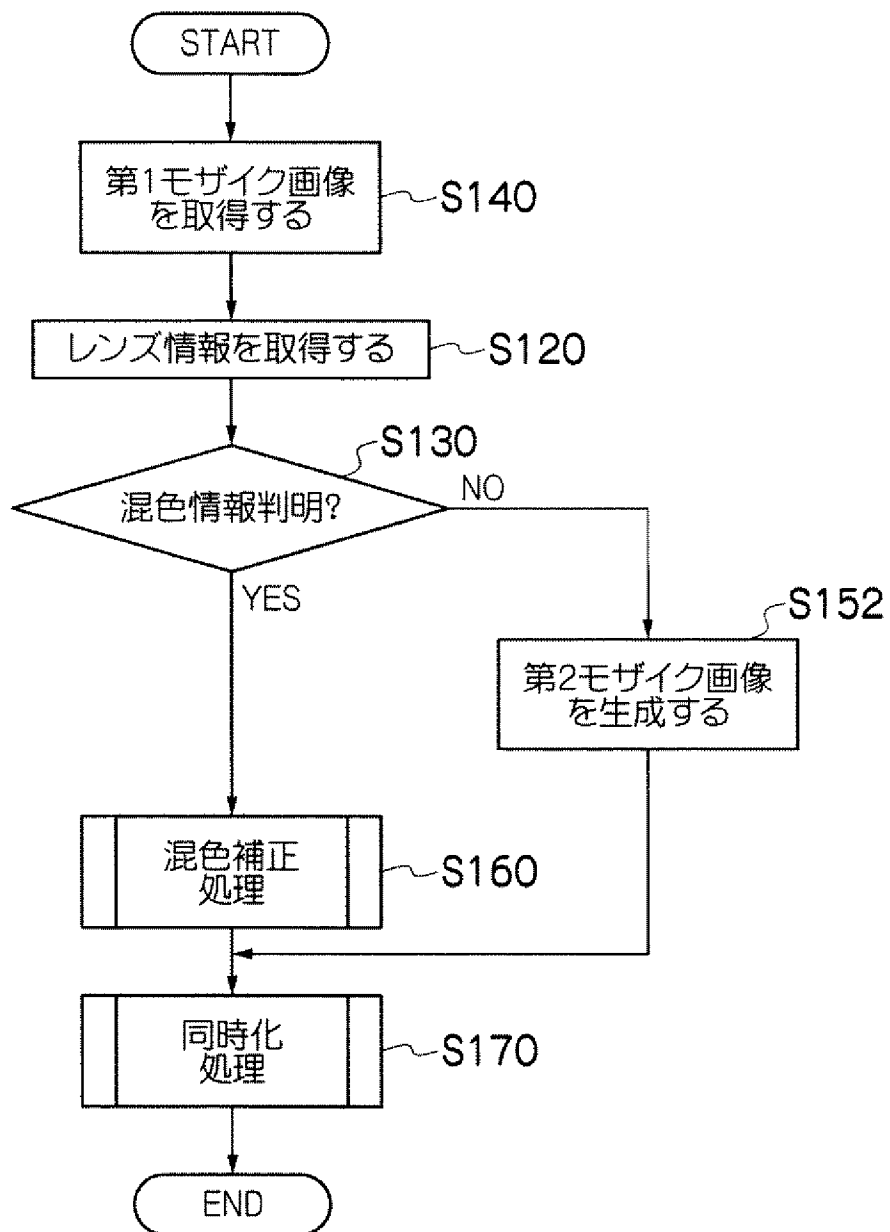
[図5]

FIG.5



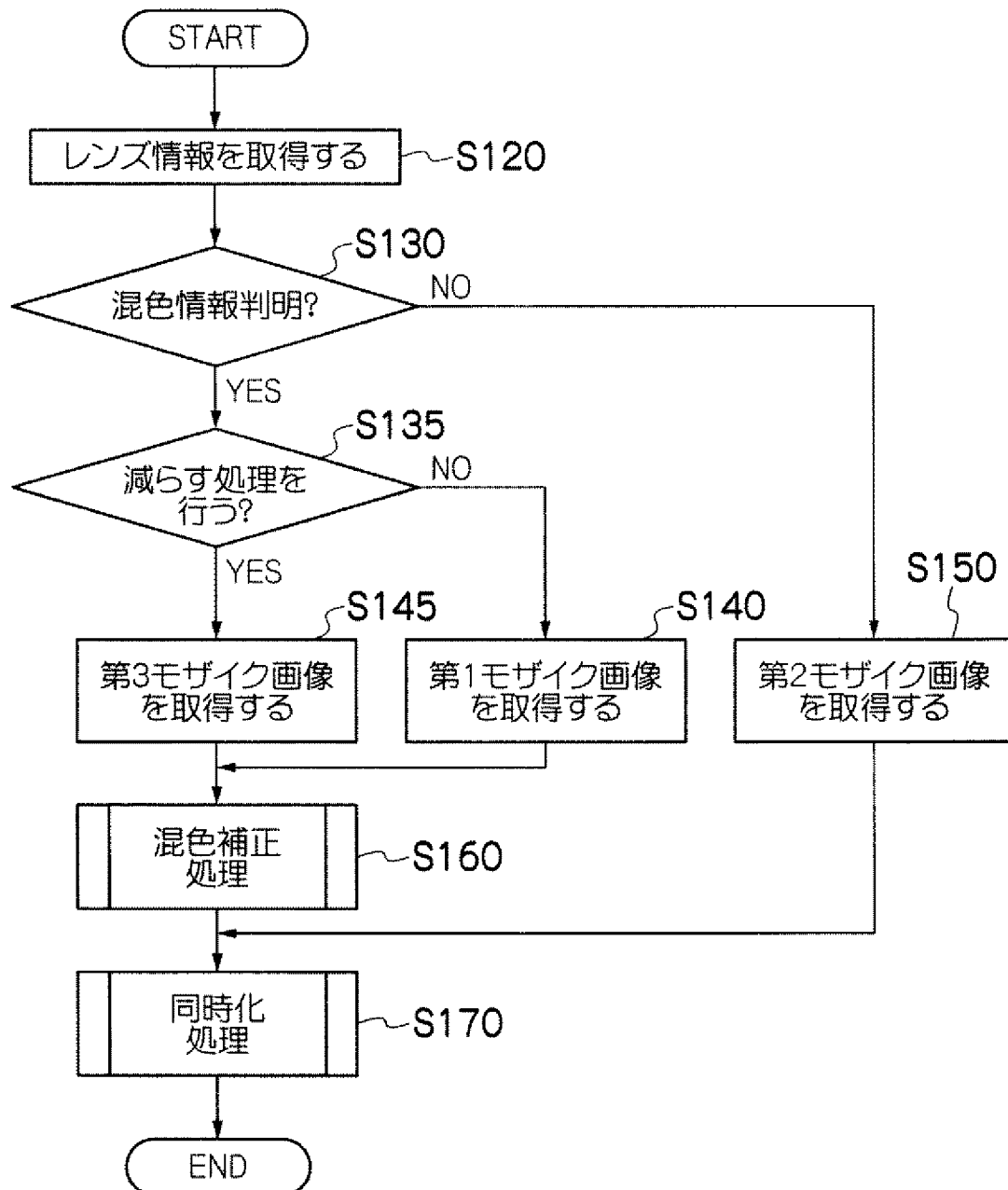
[図6]

FIG. 6



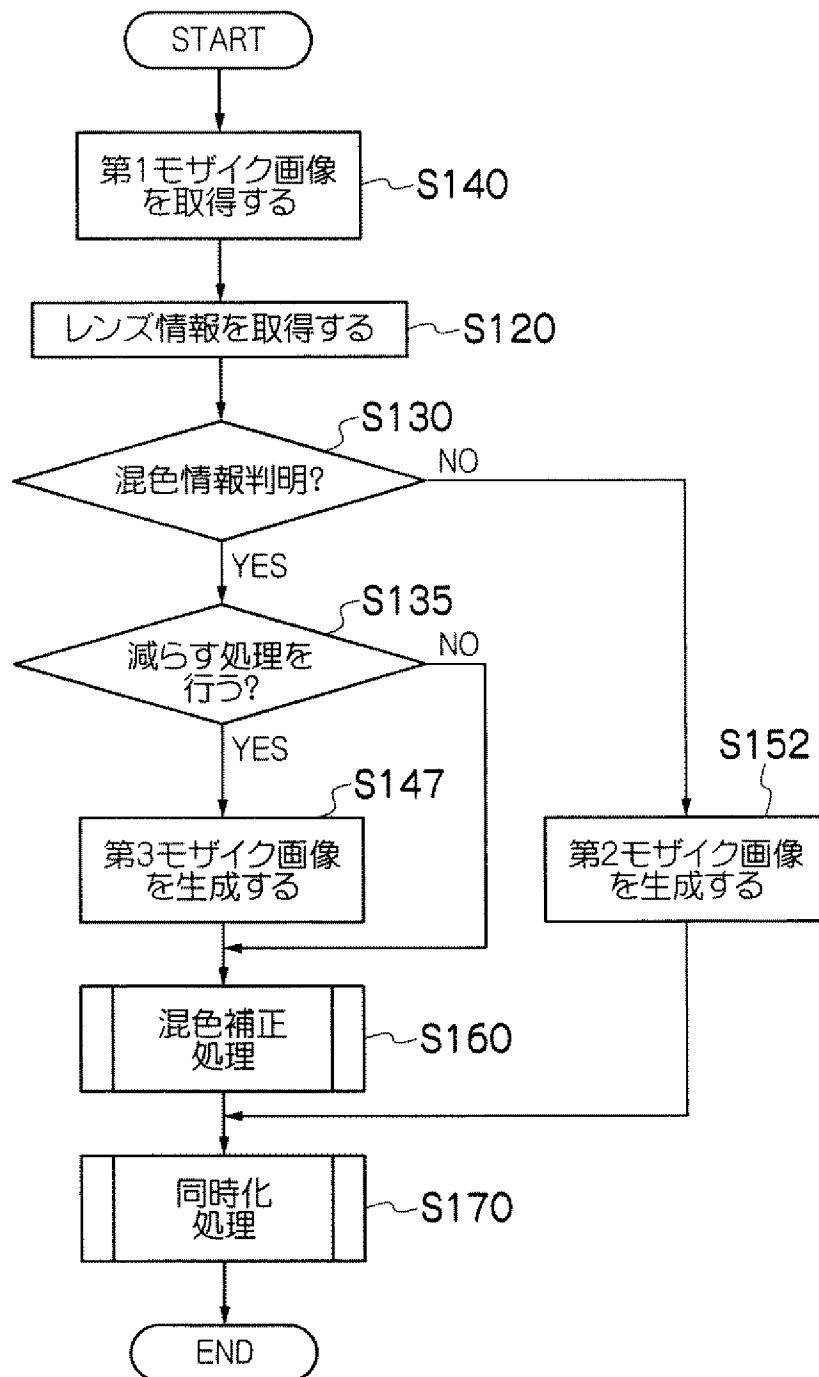
[図7]

FIG. 7



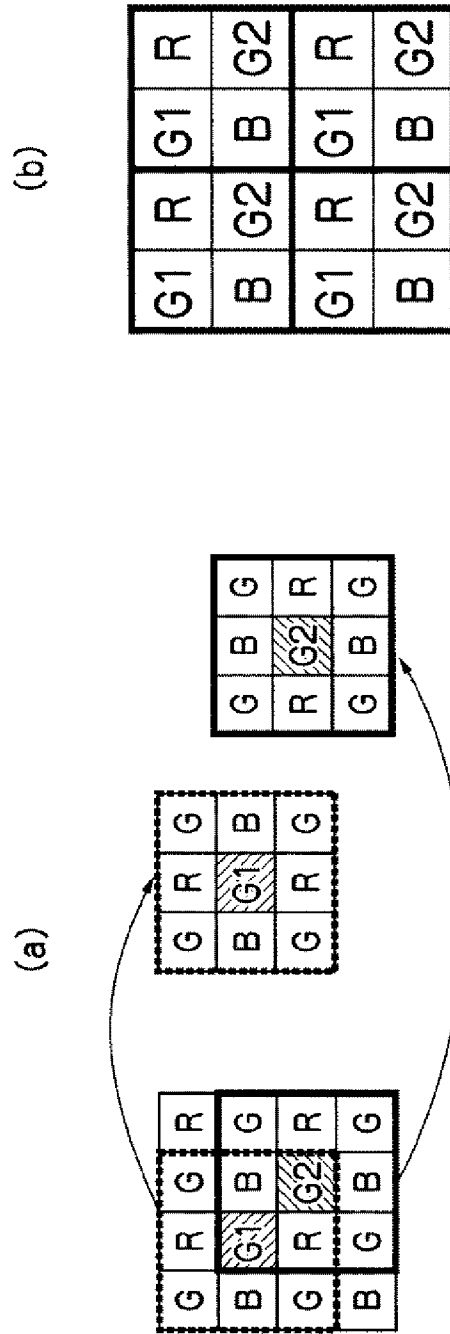
[図8]

FIG. 8

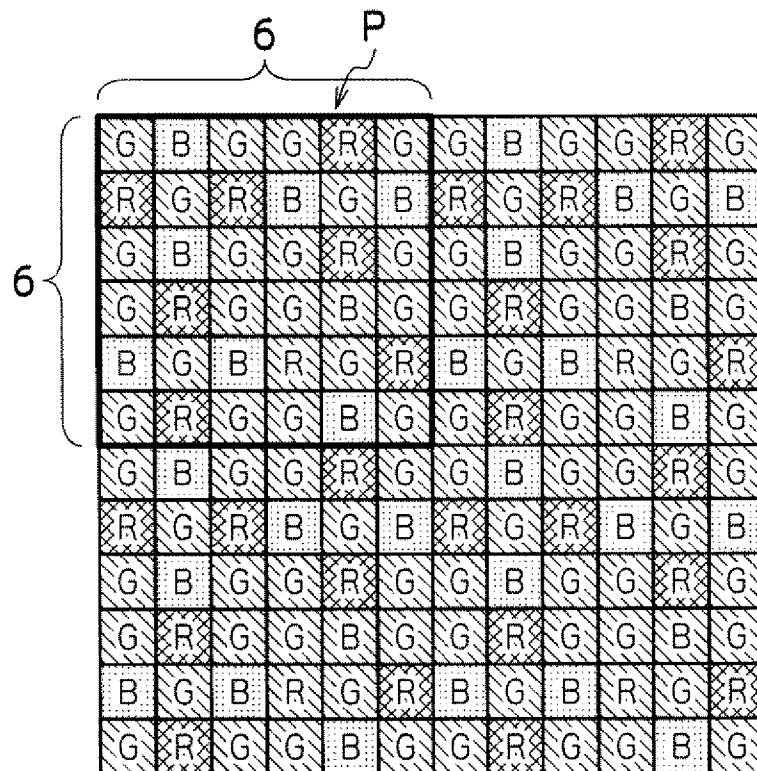


[図9]

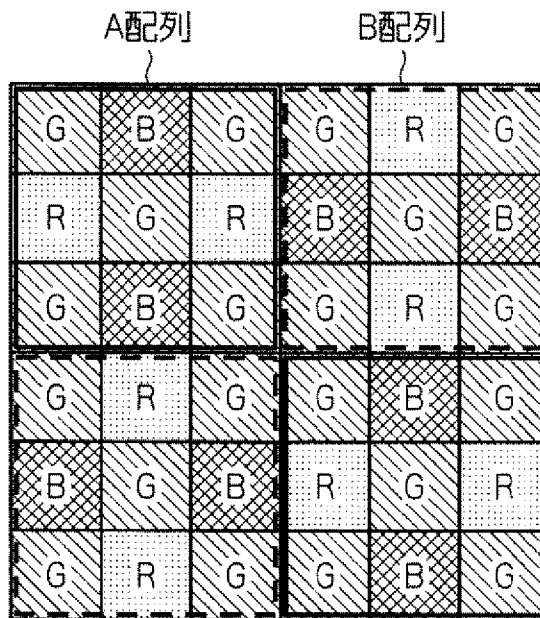
FIG.9



[図10]

FIG. 10

[図11]

FIG. 11

[図12]

FIG.12

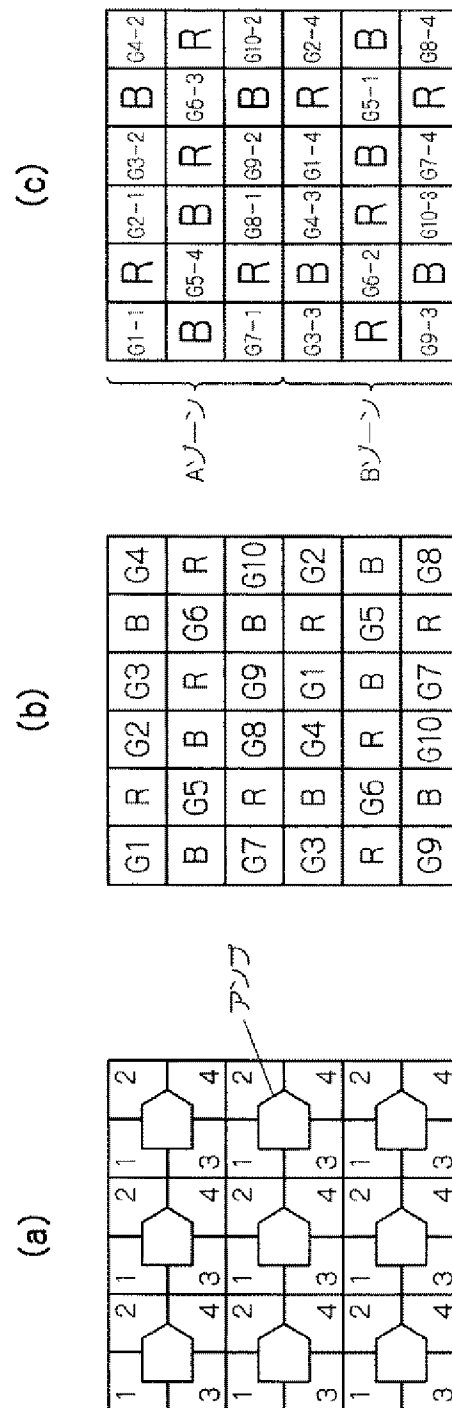
(a)

G1	R	G2	G3	B	G4
B	G5	B	R	G6	R
G7	R	G8	G9	B	G10
G3	B	G4	G1	R	G2
R	G6	R	B	G5	B
G9	B	G10	G7	R	G8

(b)

G1	G	B	
G	G1	R	
R	B	G	
G2	B	G	G
R	G2	G	
G	B	R	
G3	G	R	
G	G3	B	
B	R	G	
G4	R	G	G
B	G4	G	
G	R	B	
G5	G	R	G
B	G5	B	
G	R	G	
G6	G	B	G
R	G6	R	
G	B	G	
G7	R	B	G
G	G7	R	
G	G	B	
G8	G	B	R
R	G8	G	
B	G	G	
G9	B	R	G
G	G9	B	
G	G	R	
G10	G	R	B
B	G10	G	
R	G	G	

FIG.13



[図14]

FIG.14

Gの隣接する 4画素におけ る種類分け	Aゾーンアン プ共有におけ る種類分け	Bゾーンアン プ共有におけ る種類分け	隣接する4画素における種類 ーアンプ共有における種類の 組み合わせ
G1	1	4	G1-1及びG1-4
G2	1	4	G2-1及びG2-4
G3	2	3	G3-2及びG3-3
G4	2	3	G4-2及びG4-3
G5	4	1	G5-4及びG5-1
G6	3	2	G6-3及びG6-2
G7	1	4	G7-1及びG7-4
G8	1	4	G8-1及びG8-4
G9	2	3	G9-2及びG9-3
G10	2	3	G10-2及びG10-3

[図15]

FIG. 15

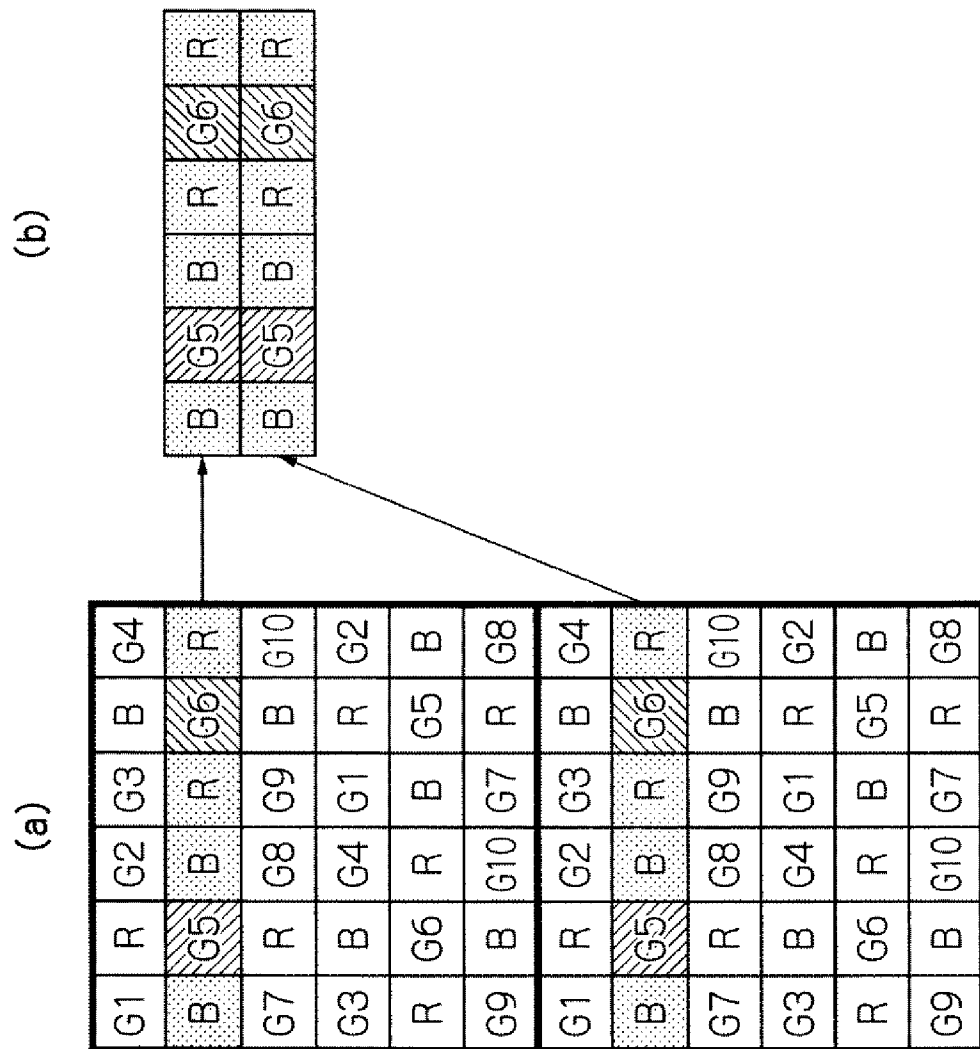
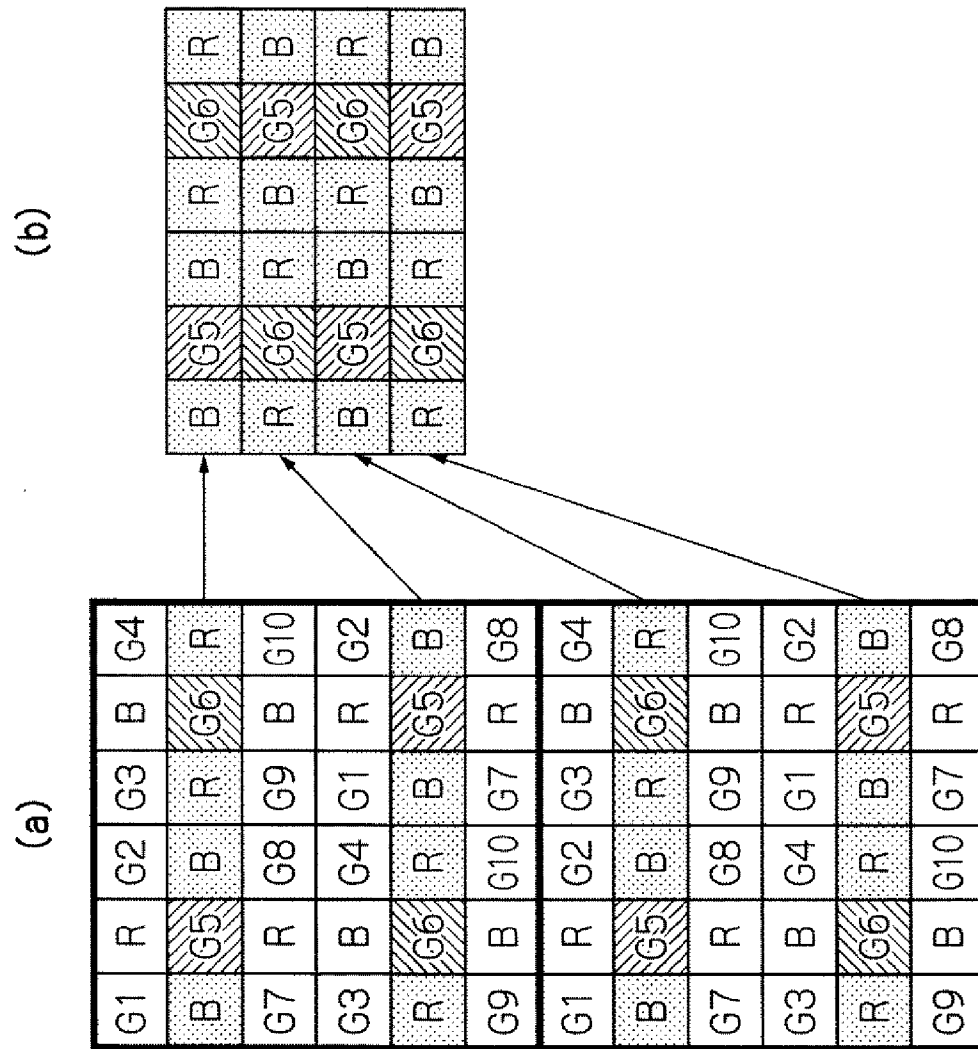


FIG. 16

[illegible]

[図17]

FIG. 17



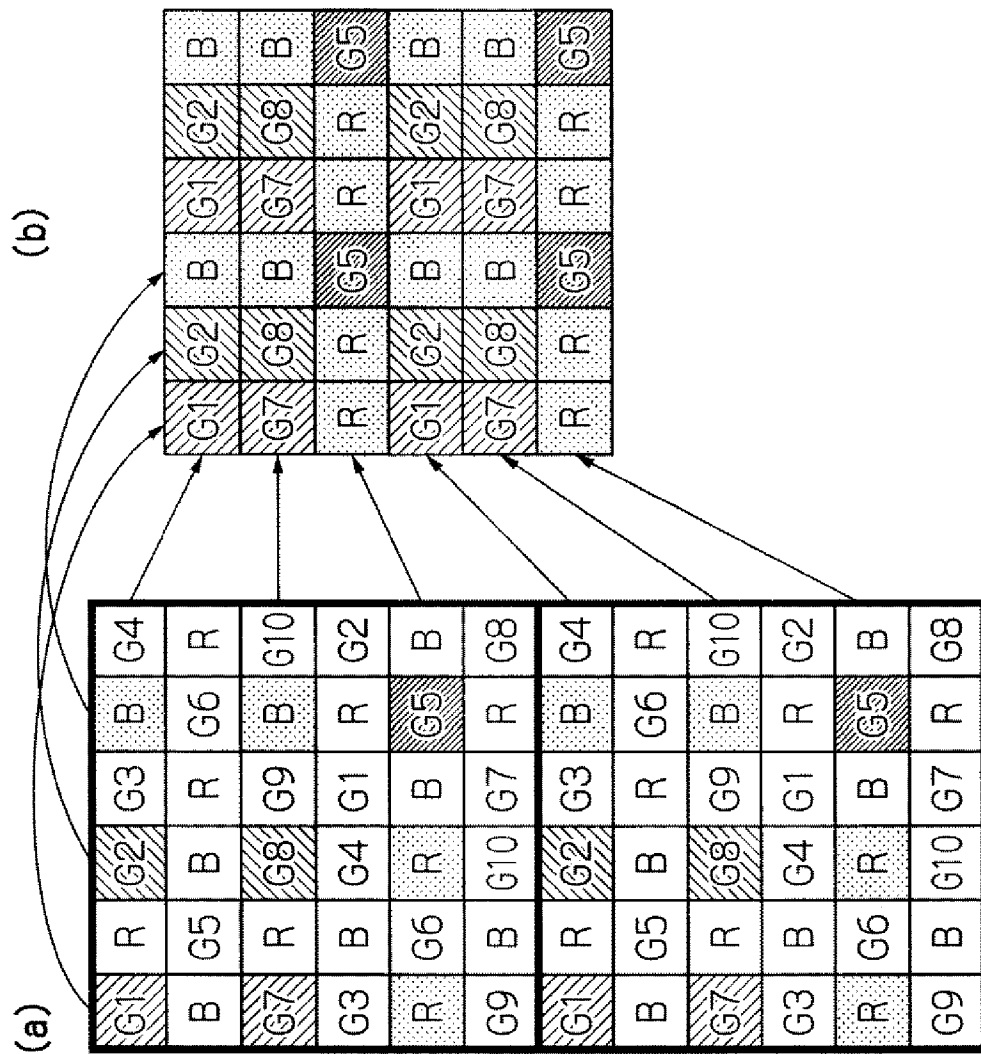
[図18]

FIG. 18

B	G5	B	R	G6	R
R	G6	R	B	G5	B
B	G5	B	R	G6	R
R	G6	R	B	G5	B
B	G5	B	R	G6	R
R	G6	R	B	G5	B

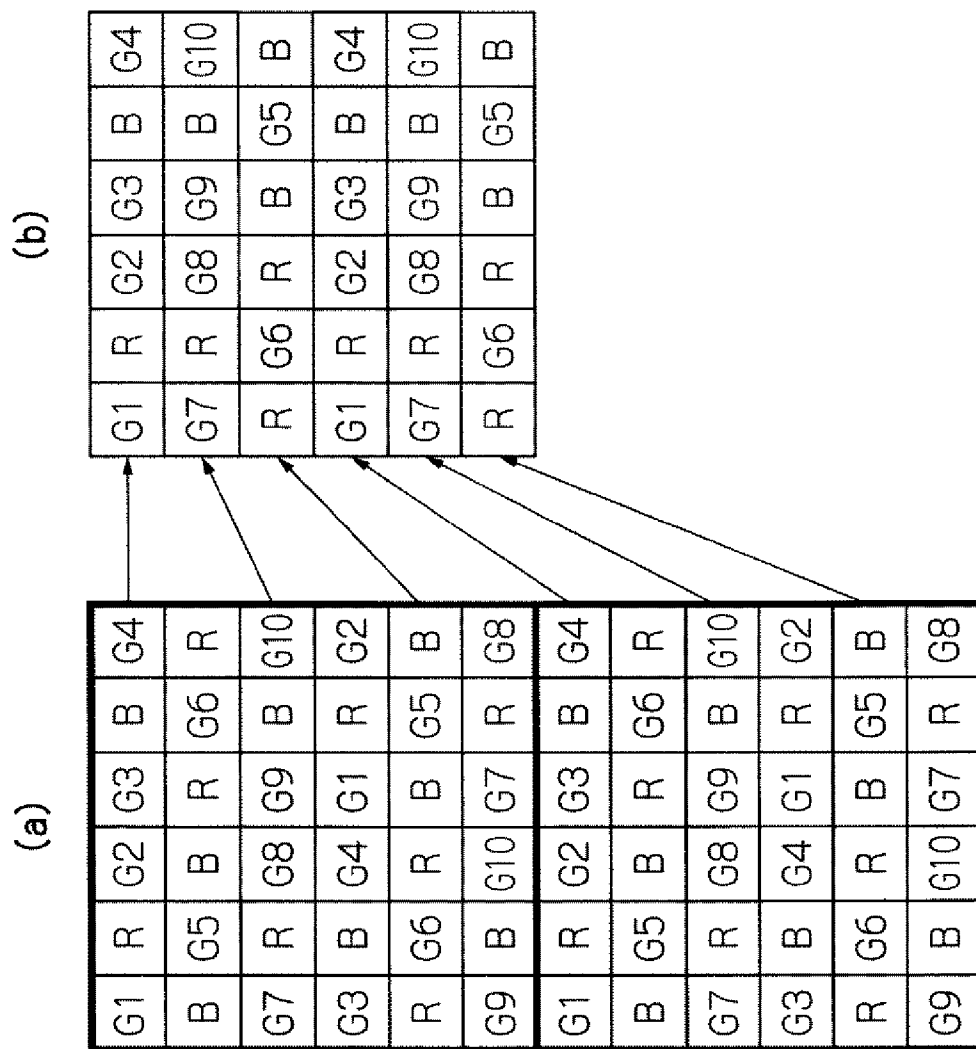
[図19]

FIG. 19



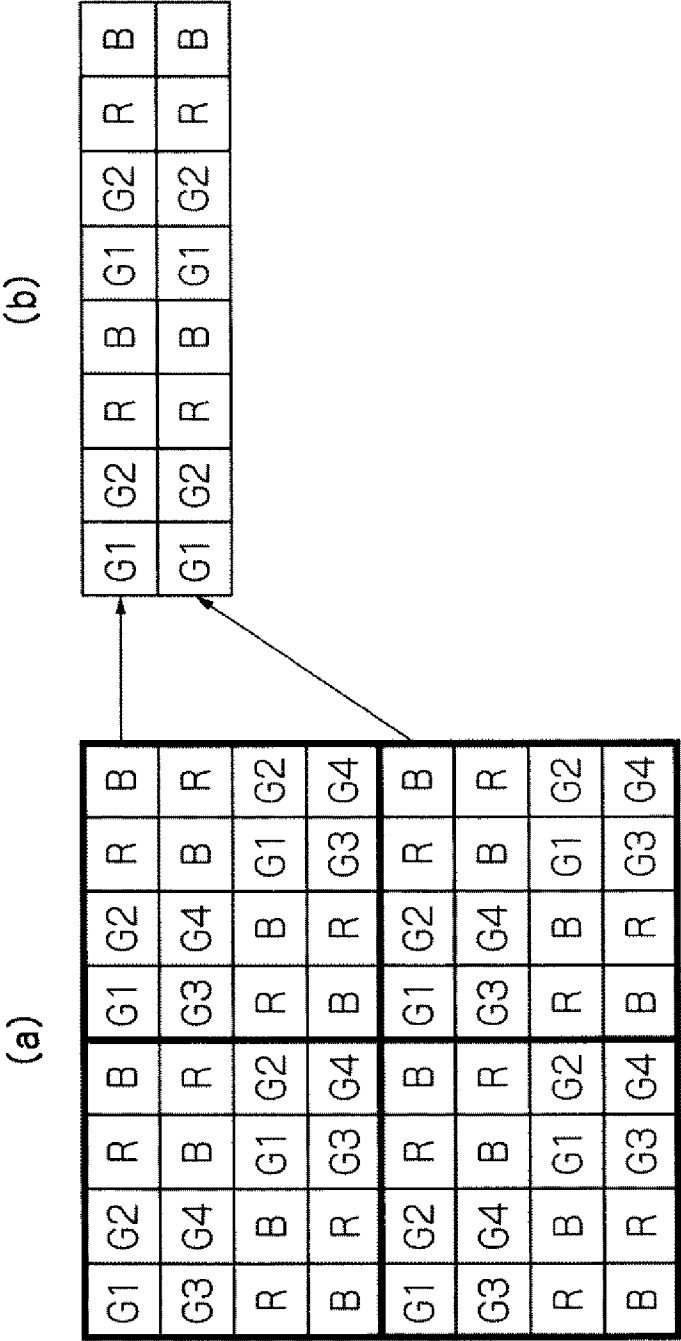
[図20]

FIG. 20



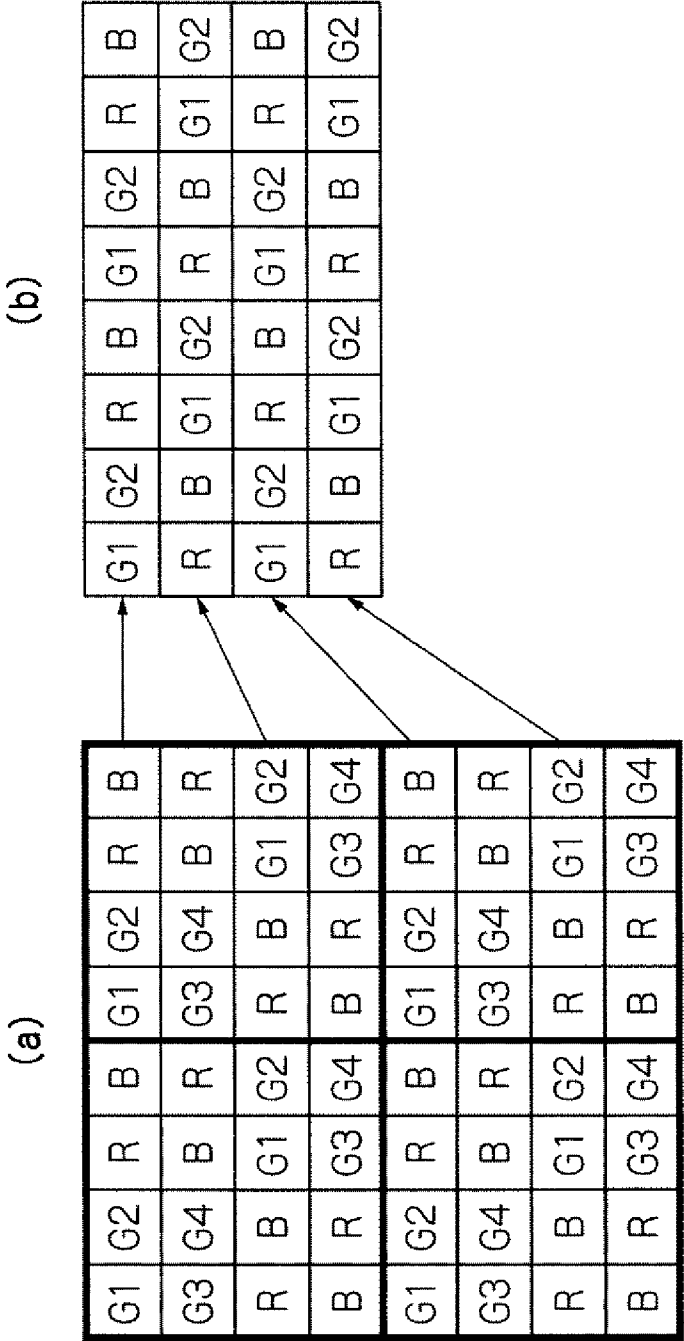
[図21]

FIG.21



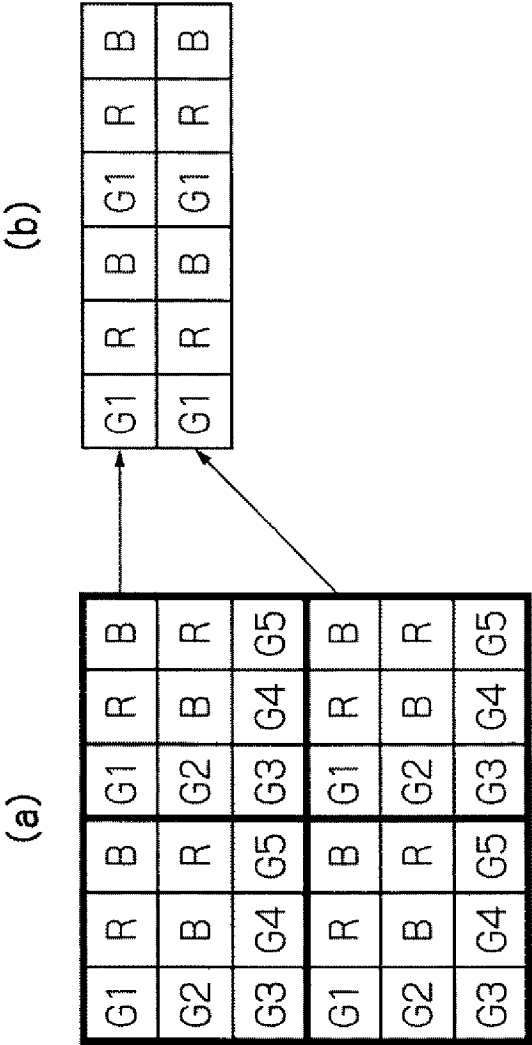
[図22]

FIG.22



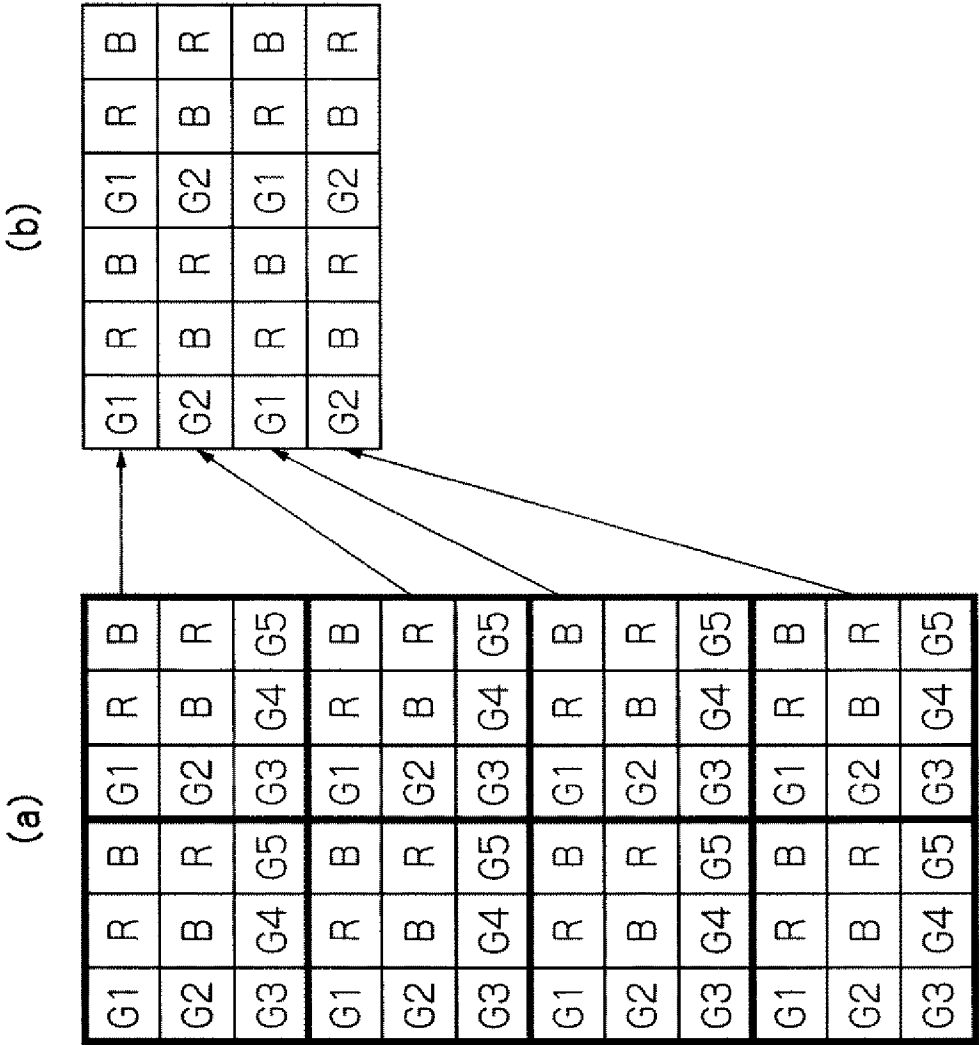
[図23]

FIG. 23



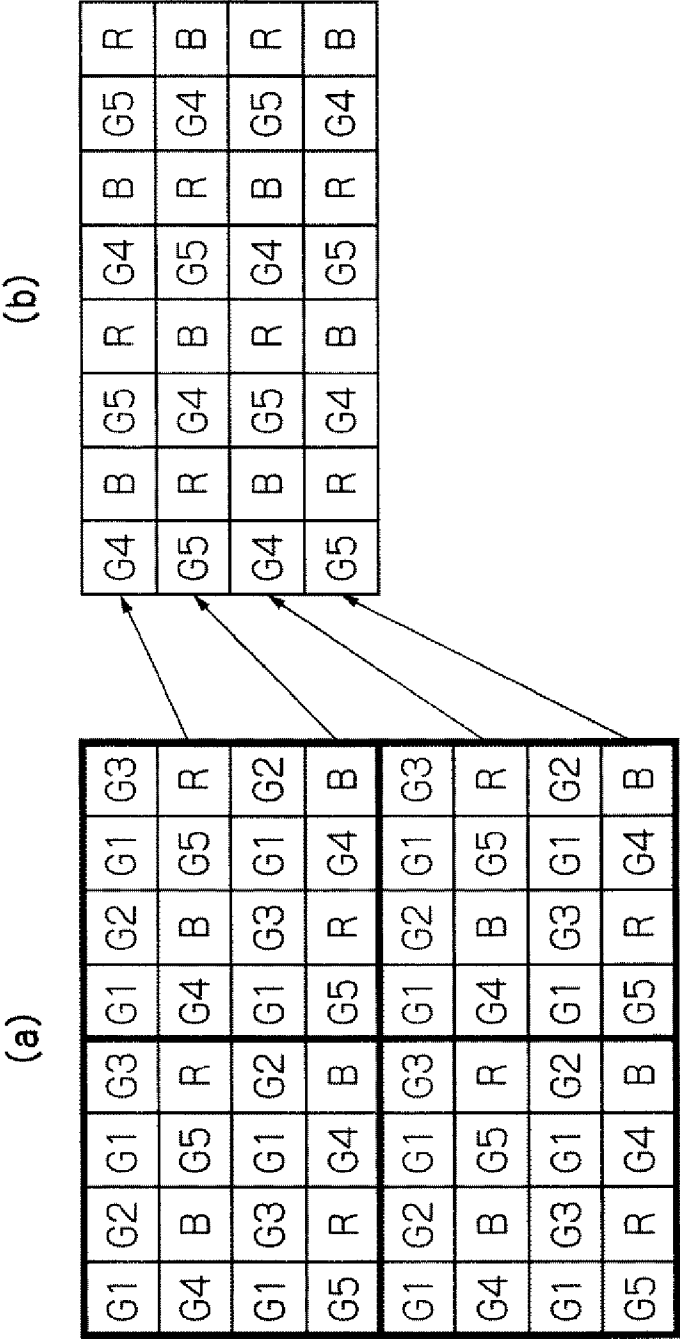
[図24]

FIG.24



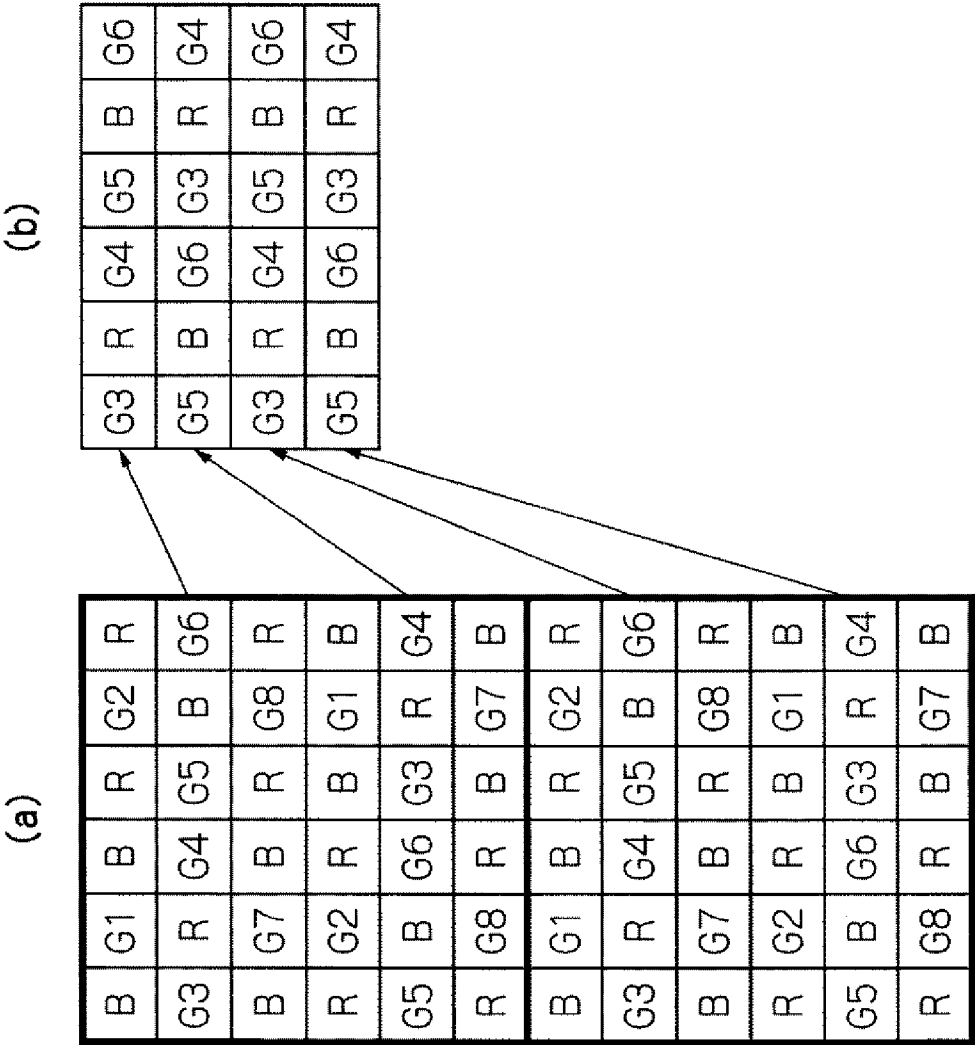
[図25]

FIG.25



[図26]

FIG.26



[図27]

FIG.27

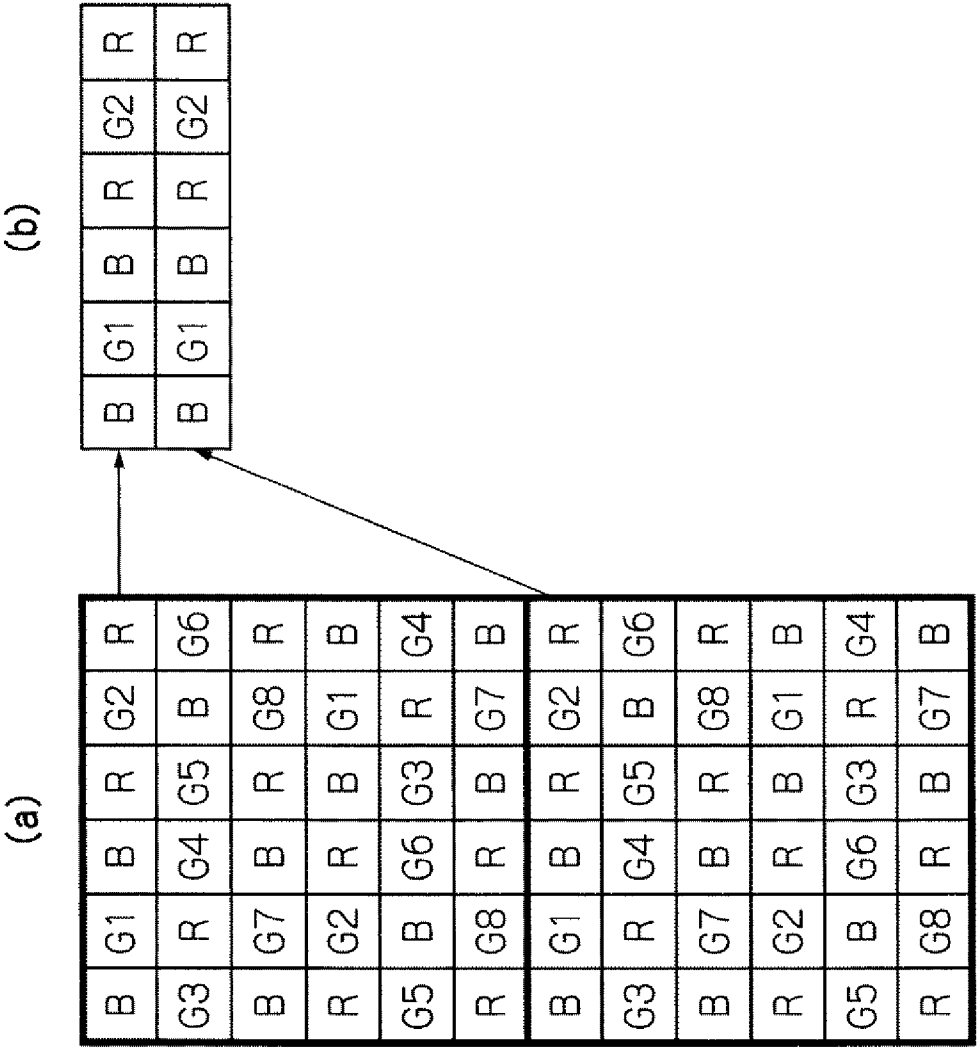
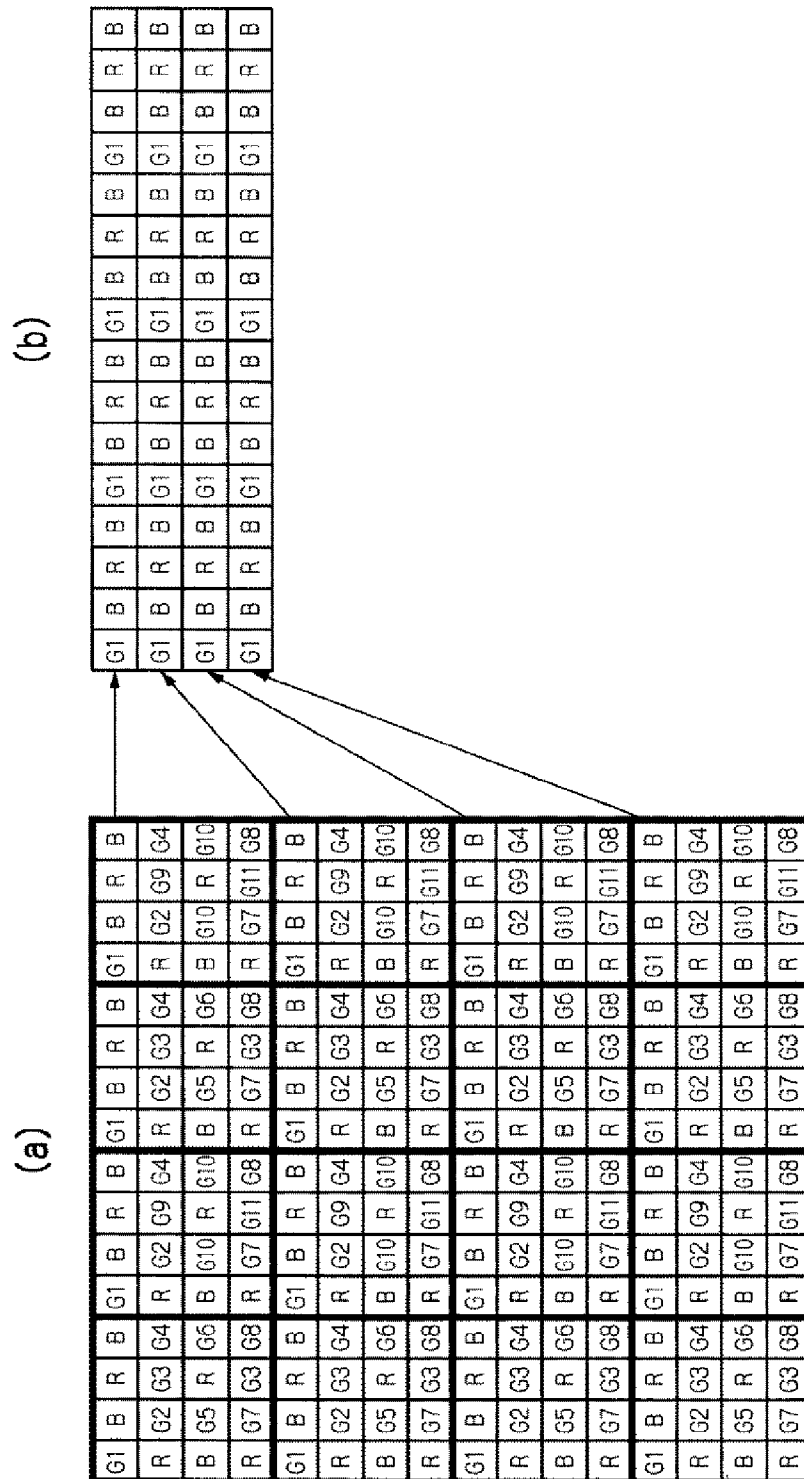
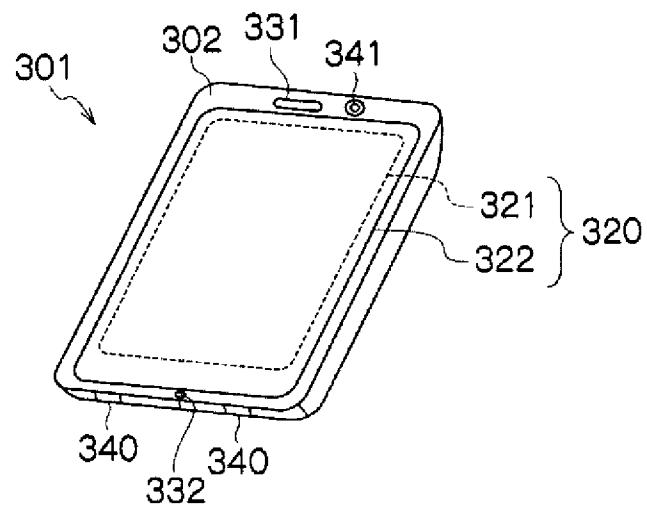


FIG. 28

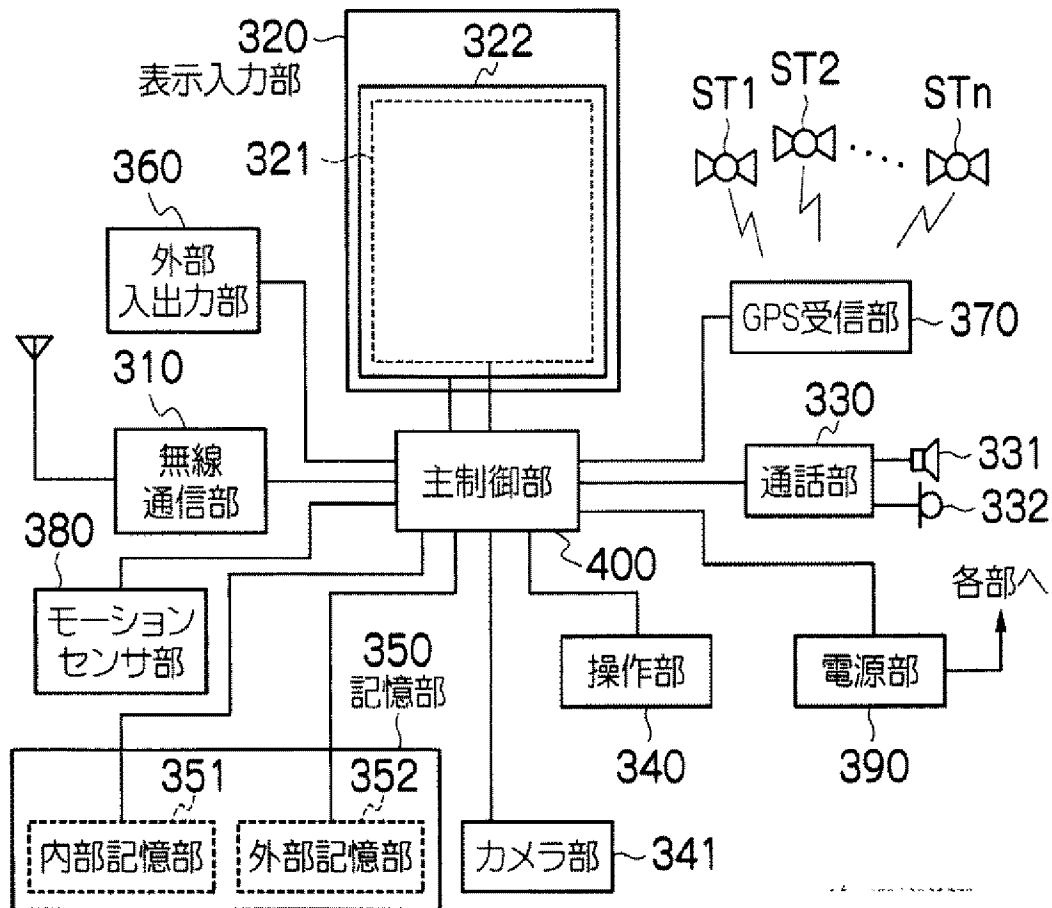


[図29]

FIG. 29

[図30]

FIG.30



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/07(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)

H04N9/07, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2010-130583 A (Canon Inc.), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text; all drawings & US 2010/0134660 A1 & US 2012/0293681 A1 & EP 2192763 A2 & KR 10-2010-0061352 A & CN 101754029 A	1-15
A	JP 2012-100064 A (Canon Inc.), 24 May 2012 (24.05.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

☐ 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
23 August, 2013 (23.08.13)

Date of mailing of the international search report
03 September, 2013 (03.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H04N9/07(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. H04N9/07, 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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2010-130583 A (キヤノン株式会社) 2010.06.10, 全文、全図 & US 2010/0134660 A1 & US 2012/0293681 A1 & EP 2192763 A2 & KR 10-2010-0061352 A & CN 101754029 A	1-15
A	JP 2012-100064 A (キヤノン株式会社) 2012.05.24, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15

☐ 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

2 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 9 . 2 0 1 3

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）

内田 勝久

5 V

3 7 9 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1