

(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
2013年4月4日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/046828 A1

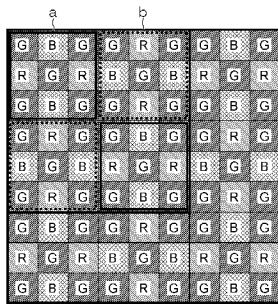
- (51) 国際特許分類:
H04N 9/07 (2006.01) G06T 5/20 (2006.01)
G06T 5/00 (2006.01) H04N 5/238 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065837
- (22) 国際出願日: 2012年6月21日(21.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-215057 2011年9月29日(29.09.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士
フィルム株式会社(FUJIFILM Corporation) [JP/JP];
〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30
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): 田中 誠二
(TANAKA, Seiji) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま
市北区植竹町1丁目3番地 富士フィルム
株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA, Kenzo); 〒
1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号
新宿住友ビル23階 私書箱第176号 新都
心国際特許事務所 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.
- (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,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE, METHOD AND PROGRAM FOR IMAGE PROCESSING, RECORDING MEDIUM, AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置、方法、プログラムおよび記録媒体並びに撮像装置

【図1A】



基本配列パターン(6×6画素) AA

【図1B】

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |

フィルタ係数(9×9) BB

(57) Abstract: An image processing method according to an embodiment of the present invention comprises: a step for acquiring an image captured by an image capturing means comprising an image capturing element having a pixel structure in which $M \times N$ (M, N : integers of 2 or more) pixels are repeated; (a) a step for setting a pixel of interest within the acquired image, and for extracting $K \times L$ (K, L : integers satisfying $M < K, N < L$) pixels using the pixel of interest as a reference; (b) a step for calculating the pixel value of the pixel of interest by calculation using a $K \times L$ sized filter in which predetermined filter coefficients are arranged; and a step for repeatedly executing the step (a) and the step (b) while moving the pixel of interest one by one in the acquired image.

(57) 要約: 本発明の一態様に係る画像処理方法は、 $M \times N$ (M, N : 2以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する工程と、(a)前記取得した画像内で注目画素を設定し、該注目画素を基準にして $K \times L$ (K, L : $M < K, N < L$ の整数)画素を抽出する工程と、(b) $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタであって、所定のフィルタ係数が配列されたフィルタを用いた演算により前記注目画素の画素値を算出する工程と、前記取得した画像に対して前記注目画素を1画素ずつ移動させながら前記工程(a)及び工程(b)を繰り返し実行する工程とを含んでいる。

FIG. 1A, 1B:
AA Basic arrangement pattern (6 × 6 pixels)
BB Filter coefficients (9 × 9)

WO 2013/046828 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、方法、プログラムおよび記録媒体並びに撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は画像処理装置、方法、プログラムおよび記録媒体並びに撮像装置に係り、特に撮像素子の所定の画素群毎の繰り返し周期に起因して発生する固定パターンを低減する技術に関する。

背景技術

[0002] 図20は、撮像素子に設けられたカラーフィルタ配列の一例を示す図である。図20に示すカラーフィルタ配列は、原色系ベイヤー配列である。

[0003] ベイヤー配列は、2×2画素の基本配列パターンを含み、この基本配列パターンが水平方向及び垂直方向に繰り返して配置されている。基本配列パターン内には、3原色の赤（R）、青（B）、緑（G）画素が含まれている。G画素は、水平方向にR画素が隣接する G_r 画素と、水平方向にB画素が隣接する G_b 画素とがある。

[0004] G_r 画素と G_b 画素とは水平方向に隣接する画素の色が異なる。例えば、隣接するR画素からの光の漏れ込み（混色）により G_r 画素の画素値が近傍の G_b 画素の画素値よりも大きくなり、 G_r 画素の画素値と G_b 画素の画素値との間で段差が生じる場合がある。この段差が基本配列パターンに従って周期的に繰り返されることにより、固定パターンが現れるという問題がある。

[0005] また、図21は本出願人により提案された新規のモザイク状のカラーフィルタ配列を示している（特願2011-34627明細書）。

[0006] このカラーフィルタ配列の基本配列パターンは、6×6画素であり、基本配列パターン内には、G画素が20画素、R、B画素がそれぞれ8画素含まれている。この基本配列パターンの場合、同色の画素であっても、基本配列パターン内の位置に応じて隣接する画素（8画素）の色が異なるものが多数存在する。このため、混色による固定パターンが発生しやすい。また、図2

1に示すカラーフィルタ配列は、ベイヤー配列と比較して基本配列パターンのサイズが大きいため、固定パターンが目立ちやすくなる。

[0007] また、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 型の撮像素子には、CMOS下地に画素共有アンプが埋め込まれる。図22に示す例では、 2×2 の4画素が1つのアンプAを共有している。このような撮像素子の下地構造に起因して、共有アンプに対する画素の位置（アンプAに対して左上、右上、左下、右下の位置）により出力レベルに差が生じ、下地構造の繰り返し周期に応じた固定パターンが発生する。

[0008] この種の固定パターンを低減する方法として、図23Aに示すように 6×6 画素のフィルタサイズを有するフィルタであって、中央重点の重み付けフィルタ係数を有するフィルタによりフィルタ処理をすることが考えられる。この場合、処理領域の画素群を移動させてフィルタを適応させた場合、例えば、図23Bに示すG画素Pには、フィルタ係数4が掛けられるが、図23Cに示すようにフィルタを移動すると、フィルタ係数2が掛けられることになる。このように異なるフィルタ係数が掛けられると、G画素Pとその周辺のG画素との間に段差が生じている場合には、フィルタ処理後の画像にムラが生じ、固定パターンを良好に低減することができないという問題がある。

[0009] 一方、図24に示すような均一なフィルタ係数を有するフィルタによりフィルタ処理を行うと、上記固定パターンを低減することができる。しかしながら、画像がボケてディテールが失われ、画質が低下するという問題がある。

[0010] 特許文献1には、固体撮像素子の出力信号レベルに応じたノイズ低減を行うことにより、画像信号中の必要な成分を失わずに効果的に固体撮像素子のノイズを除去することができる画像信号処理装置が提案されている。この画像信号処理装置は、固体撮像素子が生成する画像信号レベルの大きさを判定して、その大きさに応じてローパスフィルタリングする度合いを変化させている。

[0011] 特許文献2には、画像内のハーフトーン領域をデスクリーニングする方法

が開示されており、ハーフトーン領域をデスクリーニングする際にローパスフィルタを修正して適用している。

[0012] 特許文献3には、合焦位置からの相対距離に基づいて該相対距離の増加に対してローパスフィルタのフィルタサイズが単調増加するようにフィルタサイズを変え、映像信号に対してノイズ低減処理の強度を変えるようにした撮像装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献1：特開2001-148797号公報
特許文献2：特表2005-520915号公報
特許文献3：特開2010-239492号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 特許文献1に記載の発明は、固体撮像素子の出力信号レベルに依存する光ショットノイズを低減するものである。このため、特許文献1に記載の発明は、固定パターンを低減するには有効ではなく、強い固定パターンが残ることになる。

[0015] また、特許文献2および3に記載の発明も固定パターンを低減するものではない。特許文献2に記載のフィルタの修正方法および特許文献3に記載のフィルタサイズの変更方法は、固定パターンを低減させるものではない。

[0016] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、撮像素子の画素構造の繰り返し周期に起因して発生する固定パターンを低減するとともに、ディテールを残すことができる画像処理装置、方法、プログラムおよび記録媒体並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

[0017] 前記目的を達成するために、本発明の一の態様に係る発明は、 $M \times N$ (M 、 N ：2以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含

む撮像手段により撮影された画像を取得する画像取得手段と、 $K \times L$ ($K, L : M < K, N < L$ の整数)のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記画像取得手段により取得した画像中の注目画素を基準にして抽出される $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出するフィルタ処理手段とを備え、前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の画素構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0018] 前記フィルタのフィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数を有しているため、前記フィルタ処理手段によるフィルタ処理後の画像のディテールが失われないようにすることができる。また、前記撮像素子の $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造に対して、一回り大きい $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタを使用する。前記 $M \times N$ 画素の画素構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるようにフィルタ係数が設定される。このため、前記 $M \times N$ 画素の画素値に対して実質的な平滑化処理がされる。したがって、前記 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造に起因して発生する固定パターンを低減することができる。

[0019] 本発明の他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置されたカラー撮像素子であり、前記 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造は、前記所定の基本配列パターンに対応するものである。即ち、前記撮像素子から出力される画像には、該撮像素子の画素構造(所定の画素群の繰り返し)周期に起因して固定パターンが発生するが、その画素構造は、3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンに対応するものである。

[0020] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子は、所

定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有する撮像素子であり、前記M×N画素の繰り返し周期の画素構造は、前記所定の画素群に対応するものである。即ち、前記撮像素子から出力される画像には、該撮像素子の画素構造の周期に起因して固定パターンが発生するが、その画素構造は、撮像素子の共有アンプを含む下地構造に対応するものである。

[0021] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置され、かつ所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有するカラー撮像素子であり、前記M×N画素の繰り返し周期の画素構造は、前記所定の基本配列パターンと前記所定の画素群との最小公倍数の周期となる。

[0022] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記基本配列パターンは、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色のカラーフィルタを含み、前記基本配列パターンは、N×N（N：3以上の整数）画素に対応する正方配列パターンである。この基本配列パターンには、少なくとも9画素が含まれ、同色の画素が複数存在することになり、固定パターンが発生しやすくなる。本発明はこのような基本配列パターンを有する撮像素子から得られる画像に対してより有効である。

[0023] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記フィルタ処理手段は、前記フィルタによる処理対象領域のK×L画素中の注目画素と、該注目画素のカラーフィルタと同じ色のカラーフィルタに対応する画素の画素値と、これらの画素に対応する前記フィルタのフィルタ係数との畳み込み演算により前記注目画素の画素値を算出する。

[0024] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子の画素構造の繰り返し周期であるM×N画素に対応する固定パターンサイズを取得する固定パターンサイズ取得手段と、前記取得した固定パターンサイズに基づいて前記フィルタサイズの中央付近に重み付けされたフィルタ係数を有し、かつ前記M×N画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、

前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように前記フィルタ係数を算出するフィルタ係数算出手段とを更に備え、前記フィルタ処理手段は、前記フィルタ係数算出手段により前記算出されたフィルタ係数を取得するようにしている。これによれば、固定パターンサイズを取得することができれば、その固定パターンを低減することができるフィルタ係数を算出することができる。

[0025] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置されたカラー撮像素子であり、前記固定パターンサイズ取得手段は、前記所定の基本配列パターンのサイズを前記固定パターンサイズとして取得するようにしている。

[0026] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子は、所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有する撮像素子であり、前記固定パターンサイズ取得手段は、前記アンプを共有する所定の画素群の画像サイズを前記固定パターンサイズとして取得するようにしている。

[0027] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置され、かつ所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有するカラー撮像素子であり、前記固定パターンサイズ取得手段は、前記所定の基本配列パターンのサイズと前記アンプを共有する所定の画素群の画像サイズとの最小公倍数となるサイズを前記固定パターンサイズとして取得するようにしている。

[0028] 即ち、前記固定パターンサイズとしては、前記撮像素子の3色のカラーフィルタの基本配列パターンのサイズ、撮像素子の下地の1つの共有アンプを使用する画素群の画像サイズ、又はこれらのサイズの最小公倍数のサイズとして取得することができる。

[0029] 本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、前記M×Nの固定パ

ターンサイズに基づいて前記 $K \times L$ のフィルタサイズを算出するフィルタサイズ算出手段を備え、前記フィルタ係数算出手段は、前記フィルタサイズ算出手段により算出されたフィルタサイズに応じたフィルタ係数を算出するようにしている。

[0030] 本発明の更に他の態様に係る画像処理方法は、 $M \times N$ ($M, N : 2$ 以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する工程と、(a)前記取得した画像内で注目画素を設定し、該注目画素を基準にして $K \times L$ ($K, L : M < K, N < L$ の整数)画素を抽出する工程と、(b) $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記抽出した $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出する工程と、(c)前記取得した画像に対して前記注目画素を1画素ずつ移動させながら前記工程(a)及び工程(b)を繰り返し実行する工程とを含み、前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0031] 本発明の更に他の態様に係る画像処理プログラムは、 $M \times N$ ($M, N : 2$ 以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する機能と、(a)前記取得した画像内で注目画素を設定し、該注目画素を基準にして $K \times L$ ($K, L : M < K, N < L$ の整数)画素を抽出する機能と、(b) $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記抽出した $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出する機能と、(c)前記取得した画像に対して前記注目画素を1画素ずつ移動させながら前記機能(a)及び機能(b)を繰り返し実行する機能とをコンピュータに実行させ、前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係

にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0032] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置は、撮影光学系と該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、前記撮像手段から出力される画像を取得する前記画像画取得手段と、上記のいずれかの画像処理装置とを備える。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子に対して、一回り大きい $K \times L$ ($K, L : M < K, N < L$ の整数)のフィルタサイズのフィルタを使用し、前記フィルタのフィルタ係数が、中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるようにフィルタ係数を設定するようにした。このため、前記フィルタによるフィルタ処理後の画像のディテールが失われないようにすることができる。さらに、前記 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造に起因して発生する固定パターンを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1A]撮像素子に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の一例を示す図

[図1B]図1Aのカラーフィルタ配列に対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図

[図2A]図1Bに示したフィルタ係数の構成を説明するための図

[図2B]図1Bに示したフィルタ係数の構成を説明するための図

[図3]撮像素子に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の他の例と、これに対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図

[図4A]図3に示したフィルタ係数の構成を説明するための図

[図4B]図3に示したフィルタ係数の構成を説明するための図

[図4C]図3に示したフィルタ係数の構成を説明するための図

[図5]本発明に係る撮像装置の第1の実施形態を示すブロック図

[図6]図5に示した撮像装置における画像処理方法の第1の実施形態を示すフローチャート

[図7]本発明に係る撮像装置の第2の実施形態を示すブロック図

[図8]撮像素子に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の更に他の例と、これに対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図

[図9]図7に示した撮像装置における画像処理方法の第2の実施形態を示すフローチャート

[図10]本発明に係る撮像装置の第3の実施形態を示すブロック図

[図11A]撮像素子のアンプ共有画素サイズの例を示す図

[図11B]図11Aに示すアンプ共有画素サイズに対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図

[図12]図10に示した撮像装置における画像処理方法の第3の実施形態を示すフローチャート

[図13]本発明に係る撮像装置の第4の実施形態を示すブロック図

[図14A]撮像素子に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の例を示す図

[図14B]撮像素子のアンプ共有画素サイズの例を示す図

[図15]図14Aおよび図14Bに示した撮像素子に対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図

[図16]図13に示した撮像装置における画像処理方法の第4の実施形態を示すフローチャート

[図17]本発明に係る撮像装置の第5の実施形態を示すブロック図

[図18A]撮像素子に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の更に他の例を示す図

[図18B]図18Aに示すカラーフィルタ配列に対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図

[図19]図17に示した撮像装置における画像処理方法の第5の実施形態を示

すフローチャート

[図20]撮像素子に設けられたカラーフィルタ配列の一例を示す図

[図21]本出願人により提案された新規のモザイク状のカラーフィルタ配列を示す図

[図22]CMOS型の撮像素子のアンプ共有画素サイズの例を示す図

[図23A]中央重点のフィルタ係数を有するフィルタを示す図

[図23B]中央重点のフィルタ係数を有するフィルタの適用例を示す図

[図23C]中央重点のフィルタ係数を有するフィルタの適用例を示す図

[図24]均一なフィルタ係数を有するフィルタを示す図

発明を実施するための形態

[0035] 以下、添付図面に従って本発明に係る画像処理装置、方法、プログラムおよび記録媒体並びに撮像装置の好ましい実施の形態について詳説する。

[0036] [固定パターンの低減方法]

<第1の実施形態>

図1Aは、光電変換素子が2次元配列された撮像素子の各光電変換素子上に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の一例を示す。

[0037] 図1Aに示すカラーフィルタ配列は、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（太枠で示したパターン）を含んでいる。この基本配列パターンが水平方向及び垂直方向に繰り返して配置されている。即ち、このカラーフィルタ配列は、R、G、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、水平方向及び垂直方向に基本配列パターン（6×6画素）に対応する周期性をもって配置されている。

[0038] 図1Aに示した基本配列パターンは、3×3画素のa配列と、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。

[0039] a配列及びb配列は、それぞれ輝度系画素であるGフィルタが4隅と中央に配置され、両対角線上に配置されている。また、a配列では、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

配列されている。一方、b配列では、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。

[0040] 上記カラーフィルタ配列を有する撮像素子（カラー撮像素子）から出力されるRGBのモザイク画像には、前記基本配列パターンの繰り返し周期に対応する固定パターンが発生する。

[0041] 図1Bは、上記固定パターンを低減するためのフィルタのフィルタ係数を示している。

[0042] 図1Bに示すフィルタは、基本配列パターン（固定パターン）のサイズよりも大きい 9×9 のフィルタサイズを有している。また、フィルタサイズを 3×3 のエリアに9分割した場合、各エリアのフィルタ係数の割当ては、中央部のエリアのフィルタ係数は4、その上下左右のエリアのフィルタ係数は2、4隅のエリアのフィルタ係数は1になっている。すなわち、フィルタ係数は、フィルタの中央付近に重み付けされている（フィルタの中央部に近い画素ほどフィルタ係数が大きくなるように設定されている。）。

[0043] また、図2Aに示すように、 6×6 画素の基本配列パターンを 3×3 に4分割し、各エリアをA、B、C、Dとすると、各エリアA~Dと、 9×9 のフィルタを9分割した各エリアとの関係は、図2Bに示すようになる。

[0044] 即ち、フィルタの9分割されたエリアのうちの中央部のエリアに、基本配列パターンのエリアDが対応している場合、中央部の上下のエリアは、基本配列パターンのエリアBが対応する。そして、中央部の左右のエリアは、基本配列パターンのエリアCが対応する。4隅のエリアは、基本配列パターンのエリアAが対応する。

[0045] ここで、フィルタ上のエリアA、B、C、Dの数は、それぞれ4 : 2 : 2 : 1になっている。一方、各エリアA、B、C、Dにおけるフィルタ係数は、それぞれ1 : 2 : 2 : 4になっている。即ち、各エリアA、B、C、Dに対応するフィルタ係数の合計は、 $4 \times 1 = 4$ 、 $2 \times 2 = 4$ 、 $2 \times 2 = 4$ 、1

$\times 4 = 4$ となり、全て同一になる。

[0046] これにより、上記フィルタのフィルタ係数と前記カラーフィルタ配列に対応するモザイク画像の画素値との畳み込み演算を行うと、基本配列パターンの各エリア A、B、C、D に対して均一のフィルタ係数が掛けられて平滑化されることになる。基本配列パターンの繰り返し周期に起因する固定パターンを低減することができる。

[0047] また、図 1 B に示したように 9×9 のフィルタにおけるフィルタ係数は、中央付近に重み付けされているため、フィルタ処理された画像のディテールが失われないようにすることができる。

[0048] <第 2 の実施形態>

図 3 は、撮像素子に配置されたモザイク状のカラーフィルタ配列の他の例と、これに対応する固定パターン低減用のフィルタのフィルタ係数の一例を示す図である。

[0049] 図 3 に示すカラーフィルタ配列は、 3×3 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を含み、この基本配列パターンが水平方向及び垂直方向に繰り返し配置されている。尚、図 3 に示す基本配列パターンは、図 1 A に示した 3×3 画素の a 配列に対応している。

[0050] 一方、固定パターンを低減するためのフィルタは、 5×5 のフィルタサイズを有している。また、このフィルタは、中央付近に重み付けされたフィルタ係数を有し、かつ 3×3 画素の基本配列パターン上で同じ位置関係にある画素に対応する、 5×5 のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0051] 図 4 A は上記 5×5 のフィルタのフィルタ係数を示している。

[0052] 図 4 B に示すように、このフィルタ上の列 j_1 と列 j_4 の組と、列 j_2 と列 j_5 の組は、基本配列パターン上で同じ位置関係にある。これらの列に割り当てられたフィルタ係数を加算すると、図 4 B の右側に示す列 ($j_1 + j_4$) および列 ($j_2 + j_5$) のようなフィルタ係数が得られる。

[0053] また、このフィルタ上の行 i_1 と行 i_4 の組と、行 i_2 と行 i_5 の組は、基本

配列パターン上で同じ位置関係にある。これらの行（図4Bの右側の加算後のフィルタ係数の行）に割り当てられたフィルタ係数を加算すると、図4Cの右側に示す行（ $i_1 + i_4$ ）および行（ $i_2 + i_5$ ）のようなフィルタ係数が得られる。

[0054] 上記のように 5×5 のフィルタ係数を上記の手順により加算した、基本配列パターン上の各位置に対応するフィルタ係数は、全て4になる。

[0055] 例えば、フィルタの行を $i_m, i_{(m-1)}, \dots, i_1, i_0$ （フィルタ中央部に位置しており、フィルタ係数の配列が一致する1または複数の行）、 $i_{-1}, \dots, i_{-(m-1)}, i_{-m}$ とし、列を $j_n, j_{(n-1)}, \dots, j_1, j_0$ （フィルタ中央部に位置しており、フィルタ係数の配列が一致する1または複数の列）、 $j_{-1}, \dots, j_{-(n-1)}, j_{-n}$ とする。このフィルタにおいて、中央の列 j_0 を挟んで所定の位置関係にある列のフィルタ係数を加算し、 $(j_n + j_{-1}), (j_{(n-1)} + j_{-2}), \dots, (j_1 + j_{-n})$ を得る。その後、中央の行 i_0 を挟んで所定の位置関係にある行のフィルタ係数を加算し、 $(i_m + i_{-1}), (i_{(m-1)} + i_{-2}), \dots, (i_1 + i_{-m})$ を得る。上記加算により得られた $(m + (i_0$ の行数) $) \times (n + (j_0$ の列数) $)$ のフィルタ係数の値はすべて等しくなる。なお、 m および n が奇数の場合には、 $(j_{(n+1)/2} + j_{(n+1)/2})$ の加算と、 $(i_{(m+1)/2} + i_{(m+1)/2})$ の加算により得られたフィルタ係数の値も、上記フィルタ係数と等しくなる。

[0056] 上記フィルタによるフィルタ処理を行うことにより、 3×3 画素の基本配列パターンの繰り返し周期に起因する固定パターンを低減することができる。また、中央付近に重み付けされたフィルタ係数が割り当てられているため、フィルタ処理された画像のディテールが失われないようにすることができる。

[0057] [撮像装置の第1の実施形態]

図5は本発明に係る撮像装置の第1の実施形態を示すブロック図である。

[0058] 図5に示す撮像装置10-1は、撮像した画像をメモリカード等の記録メディア12に記録するものである。撮像装置10-1全体の動作は、中央処理装置（

CPU, Central Processing Unit) 14によって統括制御される。

[0059] CPU 14は、図示しないシャッターボタン、電源ボタン等の操作部からの入力信号に基づいて撮像装置10-1の各部を制御する。CPU 14は、上記操作部からの入力信号に応じて、例えば、レンズ駆動制御、撮影動作制御、画像処理制御、画像データの記録／再生制御、液晶モニタの表示制御などを行う。

[0060] 撮影レンズ16を通過した被写体光は撮像素子18の受光面上に結像される。撮像素子18に結像された被写体像は、光电変換素子によって入射光量に応じた信号電荷に変換される。画像取得部20は、撮像素子18の各光电変換素子に蓄積された信号電荷を電圧信号（画像信号）として撮像素子18から順次読み出し、フィルタ処理部22に出力する。画像取得部20からフィルタ処理部22に出力される画像信号は、撮像素子18のカラーフィルタ配列に対応したR、G、Bのモザイク画像を示すR、G、B信号（デジタル信号）である。

[0061] 尚、撮像素子18は、CCD（Charge Coupled Device）撮像素子に限らず、CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）撮像素子などの他の種類の撮像素子であってもよい。

[0062] フィルタ処理部22は、フィルタ係数算出部26から $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタ係数が与えられている。フィルタ処理部22は、画像取得部20から取得した画像中のフィルタ処理対象の注目画素を基準にして抽出される $K \times L$ 画素の画素値と、 $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタ係数との畳み込み演算を実施して注目画素の画素値を算出する。

[0063] 固定パターンサイズ取得部24は、撮像素子18の画素構造の繰り返し周期に対応する固定パターンサイズを取得し、この固定パターンサイズを示すサイズ情報をフィルタ係数算出部26に出力する。尚、固定パターンサイズを示すサイズ情報としては、撮像素子18の種類に応じて予め設定されたものが入力される。例えば、図1Bに示した基本配列パターンを含むカラーフィルタ配列を有する撮像素子の場合には、 6×6 の固定パターンサイズが入

力される。また、図3に示す 3×3 の基本配列パターンを含むカラーフィルタ配列を有する撮像素子の場合には、 3×3 の固定パターンサイズが入力される。

[0064] フィルタ係数算出部26は、固定パターンサイズ取得部24から入力した固定パターンサイズを示すサイズ情報に基づいて、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズのフィルタ係数を算出する。

[0065] 例えば、固定パターンサイズが、 $M \times N$ ($M, N: 2$ 以上の整数)画素の場合には、フィルタ係数算出部26は、 $K \times L$ ($K, L: M < K, N < L$ の整数)のフィルタサイズに対応するフィルタ係数を算出する。また、フィルタ計数算出部26は、図1Aから図4Cで説明したように、フィルタ係数が中央付近に重み付けされており、かつ固定パターン上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるようにフィルタ係数を算出する。

[0066] フィルタ処理部22より固定パターンが低減処理された1画面分のモザイク画像データ(RAWデータ)は、一旦、メモリ(SDRAM; Synchronous Dynamic Random Access Memory)28に入力され、一時的に記憶される。

[0067] メモリ28に一時的に記憶された画像データは、デジタル信号処理部(図示せず)により適宜読み出される。上記読み出された画像データに対して、ホワイトバランス補正、ガンマ補正、同時化処理(単板式のカラー撮像素子18のカラーフィルタ配列に伴うRGBのモザイク画像から画素毎にRGBの全ての色情報を算出(同時式に変換)する処理。デモザイク処理ともいう。)、輝度信号 Y 、色差信号 C_r, C_b を生成するYC処理、輪郭補正、色補正等が行われる。上記の処理が施された後、上記画像データは、JPEG (Joint Photographic Experts Group)規格に準拠した圧縮処理が施され、記録メディア12に記録される。または、上記画像データは、図示しない液晶モニタに出力されて表示される。

[0068] [画像処理方法の第1の実施形態]

図6は上記撮像装置10-1における画像処理方法の第1の実施形態を示すフ

ローチャートである。

[0069] 図6において、シャッターボタンの操作により撮影指示入力があると、画像取得部20は、撮影レンズ16及び撮像素子18を介して撮像素子18におけるカラーフィルタ配列に対応するモザイク画像を取得する（ステップS10）。

[0070] 一方、固定パターンサイズ取得部24は、撮像素子18の画素構造の繰り返し周期に対応する固定パターンサイズ（ $M \times N$ ）（ M, N ：2以上の整数）を取得し（ステップS12）、この固定パターンサイズ（ $M \times N$ ）を示すサイズ情報をフィルタ係数算出部26に出力する。フィルタ係数算出部26は、固定パターンサイズ取得部24から入力した固定パターンサイズ（ $M \times N$ ）のサイズ情報に基づいて、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズ（ $K \times L$ ）（ K, L ： $M < K, N < L$ の整数）のフィルタ係数を算出する（ステップS14）。尚、フィルタ係数は、予め算出して記憶しておく、記憶したフィルタ係数を使用することが好ましい。

[0071] また、フィルタサイズ（ $K \times L$ ）は、固定パターンサイズ（ $M \times N$ ）よりも大きい適宜のサイズに設定される。フィルタサイズが大きすぎると、フィルタ処理後の画像のボケが大きくなる。そこで、固定パターンサイズ（ $M \times N$ ）に対してフィルタサイズ（ $K \times L$ ）は、下記の式（1）、（2）に示すように上限を規定しておくことが好ましい。

$$[0072] \quad M < K < M + 10, \quad N < L < N + 10 \quad \dots (1)$$

$$M < K < M \times 2.5, \quad N < L < N \times 2.5 \quad \dots (2)$$

続いて、フィルタ処理部22は、ステップS10で取得したモザイク画像と、ステップS14で算出されたフィルタ係数とに基づいてフィルタ処理を行う（ステップS16）。

[0073] 即ち、取得した画像内で注目画素（ x, y ）を設定し、この注目画素（ x, y ）を基準にして $K \times L$ 画素を抽出する。そして、抽出した $K \times L$ 画素と、 $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタ係数との畳み込み演算（積和演算）により、注目画素（ x, y ）の画素値を算出する。ここで、注目画素（ x, y ）の色が、G画素の場合

合には、 $K \times L$ 画素のモザイク画素のうちのG画素と、そのG画素の位置に対応するフィルタ係数とを使用して畳み込み演算を行う。同様に、注目画素がR画素、B画素の場合も、同じ色の画素と、その画素の位置に対応するフィルタ係数とを使用して畳み込み演算を行う。これにより、フィルタ処理後の画素値を算出する。

[0074] 取得したモザイク画像の画像サイズが、 $W \times H$ 画素の場合には、注目画素(x, y)の位置を、 $1 \leq x \leq W$, $1 \leq y \leq H$ の範囲で1画素ずつ移動させながら、上記フィルタ処理を繰り返し実行する。これにより、モザイク画像の全画素についてフィルタ処理を行う。

[0075] 上記のようにして固定パターンを低減させるフィルタ処理が行われたモザイク画像は、その後、通常ホワイトバランス補正、ガンマ補正、同時化処理、YC処理等のデジタル信号処理が行われる(ステップS18)。YC処理された輝度信号Y及び色差信号は、圧縮処理された後、記録メディア12に記録される(ステップS20)。

[0076] [撮像装置の第2の実施形態]

図7は本発明に係る撮像装置の第2の実施形態を示すブロック図である。尚、図5に示した第1の実施形態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。

[0077] 図7に示す第2の実施形態の撮像装置10-2は、第1の実施形態の固定パターンサイズ取得部24及びフィルタ係数算出部26の代わりに、基本配列パターンサイズ取得部30及びフィルタ係数算出部32を備えている点で相違する。

[0078] この基本配列パターンサイズ取得部30は、撮像素子18に設けられているモザイク状のカラーフィルタ配列のRGBフィルタの基本配列パターンのサイズ(基本配列パターンサイズ)を取得する。

[0079] 例えば、図8に示すカラーフィルタ配列の場合、RGBフィルタの水平方向及び垂直方向の最小の繰り返しパターンである、内側の太枠で示す基本配列パターンは、 6×6 画素である。したがって、図8に示すカラーフィルタ

配列の基本配列パターンサイズは6×6画素である。

[0080] この基本配列パターン内の同色の画素は、基本配列パターン内の位置に応じて隣接する画素（8画素）の色の組み合わせが異なる。このため、被写体の局所領域の色及び明るさが同じであっても、隣接する画素間の混色により出力信号に段差が生じる。この出力信号の段差が基本配列パターンの周期で繰り返され、固定パターンとなって現れる。したがって、基本配列パターンサイズは、固定パターンサイズと共通する。

[0081] 基本配列パターンサイズ取得部30は、上記基本配列パターンサイズを取得し、この基本配列パターンサイズを示すサイズ情報をフィルタ係数算出部32に出力する。尚、基本配列パターンサイズを示すサイズ情報としては、撮像素子18の基本配列パターンに応じて予め設定されたものが入力される。

[0082] フィルタ係数算出部32は、基本配列パターンサイズ取得部30から入力した基本配列パターンサイズのサイズ情報に基づいて、その基本配列パターンサイズよりも大きいフィルタサイズのフィルタ係数を算出し、算出したフィルタ係数をフィルタ処理部22に付与する。

[0083] 図8に示す例では、フィルタ係数算出部32は、8×8のフィルタサイズのフィルタ係数を算出している。また、フィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数が割り当てられ、かつ6×6画素の基本配列パターン上で同じ位置関係にある画素に対応する、8×8のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0084] フィルタ係数算出部32により算出されたフィルタ係数を使用したフィルタ処理部22でのフィルタ処理により、固定パターンを低減することができる。尚、フィルタ処理された画像のディテールが失われないようにすることができる。

[0085] [画像処理方法の第2の実施形態]

図9は上記撮像装置10-2における画像処理方法の第2の実施形態を示すフローチャートである。尚、図6に示した画像処理方法の第1の実施形態と共

通する部分には、同一のステップ番号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0086] 図9に示す第2の実施形態は、図6に示した第1の実施形態のステップS12、S14の代わりに、ステップS30、S32の処理を行う点で、第1の実施形態と相違する。

[0087] 即ち、ステップS30では、撮像素子18のカラーフィルタ配列の基本パターンサイズ(M×N)(M、N:2以上の整数)を取得する。ステップS32では、ステップS30で取得した基本パターンサイズ(M×N)を、固定パターンサイズ(M×N)とし、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズ(K×L)(K、L:M<K、N<Lの整数)のフィルタ係数を算出する。フィルタサイズ(K×L)のフィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数を割り当て、かつM×N画素の基本配列パターン上で同じ位置関係にある画素に対応する、K×Lのフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように算出される。

[0088] [撮像装置の第3の実施形態]

図10は本発明に係る撮像装置の第3の実施形態を示すブロック図である。尚、図5に示した第1の実施形態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。

[0089] 図10に示す第3の実施形態の撮像装置10-3は、第1の実施形態の固定パターンサイズ取得部24及びフィルタ係数算出部26の代わりに、アンプ共有画素サイズ取得部40及びフィルタ係数算出部42を備えている点で相違する。

[0090] このアンプ共有画素サイズ取得部40は、撮像素子18の下地に埋め込まれたアンプのアンプ共有画素サイズを取得する。図11Aに示すCMOS型の撮像素子は、CMOS下地に画素共有アンプが埋め込まれている。図11Aに示す例では、2×2の4画素が1つのアンプAを共有しており、アンプ共有画素サイズは2×2である。この撮像素子の下地構造により、アンプAに対する画素の位置(アンプAに対して左上、右上、左下、右下の位置)により出力レベルに差が生じ、下地構造の繰り返し周期に応じた固定パターン

が発生する。

[0091] アンプ共有画素サイズ取得部40は、上記アンプ共有画素サイズを取得し、このアンプ共有画素サイズを示すサイズ情報をフィルタ係数算出部42に出力する。尚、アンプ共有画素サイズを示すサイズ情報としては、撮像素子18のアンプ共有画素サイズに応じて予め設定されたものが入力される。

[0092] フィルタ係数算出部42は、アンプ共有画素サイズ取得部40から入力したアンプ共有画素サイズのサイズ情報に基づいて、そのアンプ共有画素サイズよりも大きいフィルタサイズのフィルタ係数を算出し、算出したフィルタ係数をフィルタ処理部22に付与する。

[0093] 図11Bに示す例では、図11Aに示す2×2のアンプ共有画素サイズに対し、4×4のフィルタサイズのフィルタ係数を算出している。また、フィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数が割り当てられ、かつアンプ共有画素サイズの2×2画素上で同じ位置関係にある画素に対応する、4×4のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0094] フィルタ係数算出部42により算出されたフィルタ係数を使用したフィルタ処理部22でのフィルタ処理により、アンプ共有画素サイズに対応する固定パターンを低減することができる。また、フィルタ処理された画像のディテールが失われないようにすることができる。

[0095] [画像処理方法の第3の実施形態]

図12は上記撮像装置10-3における画像処理方法の第3の実施形態を示すフローチャートである。尚、図6に示した画像処理方法の第1の実施形態と共通する部分には、同一のステップ番号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0096] 図12に示す第3の実施形態は、図6に示した第1の実施形態のステップS12、S14の代わりに、ステップS40、S42の処理を行う点で、第1の実施形態と相違する。

[0097] 即ち、ステップS40では、撮像素子18のアンプ共有画素サイズ(M×

N) ($M, N : 2$ 以上の整数)を取得する。ステップS42では、ステップS40で取得したアンプ共有画素サイズ($M \times N$)を、固定パターンサイズ($M \times N$)とし、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズ($K \times L$) ($K, L : M < K, N < L$ の整数)のフィルタ係数を算出する。フィルタサイズ($K \times L$)のフィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数を割り当て、かつアンプ共有画素サイズの $M \times N$ 画素上で同じ位置関係にある画素に対応する、 $K \times L$ のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように算出される。

[0098] [撮像装置の第4の実施形態]

図13は本発明に係る撮像装置の第4の実施形態を示すブロック図である。尚、図5に示した第1の実施形態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。

[0099] 図13に示す第4の実施形態の撮像装置10-4は、第1の実施形態の固定パターンサイズ取得部24及びフィルタ係数算出部26の代わりに、基本配列パターンサイズ取得部50、アンプ共有画素サイズ取得部52、固定パターンサイズ算出部54、及びフィルタ係数算出部56を備えている点で相違する。

[0100] 基本配列パターンサイズ取得部50及びアンプ共有画素サイズ取得部52は、それぞれ図7に示した第2の実施形態の基本配列パターンサイズ取得部30、及び図10に示した第3の実施形態のアンプ共有画素サイズ取得部40と同様に基本配列パターンサイズ及びアンプ共有画素サイズを取得する。

[0101] 固定パターンサイズ算出部54は、基本配列パターンサイズ取得部50及びアンプ共有画素サイズ取得部52から入力する基本配列パターンサイズ及びアンプ共有画素サイズに基づいて固定パターンサイズを算出し、算出した固定パターンサイズを示す情報をフィルタ係数算出部56に出力する。

[0102] 図14A及び図14Bに示すように基本配列パターンサイズが 3×3 画素、アンプ共有画素サイズが 2×2 画素の場合、固定パターンサイズ算出部54は、これらのサイズの水平方向及び垂直方向のサイズの最小公倍数である

6×6画素を固定パターンサイズとして算出する。これは、基本配列パターンに対応する固定パターンと、アンプ共有画素に対応する固定パターンとは、これらの固定パターンの最小公倍数の固定パターンを有するからである。

[0103] フィルタ係数算出部56は、固定パターンサイズ算出部54が算出した固定パターンサイズのサイズ情報に基づいて、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズのフィルタ係数を算出し、算出したフィルタ係数をフィルタ処理部22に付与する。

[0104] 図15に示す例では、6×6の固定パターンサイズに対し、8×8のフィルタサイズのフィルタ係数を算出している。また、フィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数が割り当てられ、かつ固定パターンサイズの6×6画素上で同じ位置関係にある画素に対応する、8×8のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0105] フィルタ係数算出部56により算出されたフィルタ係数を使用したフィルタ処理部22でのフィルタ処理により、固定パターンを低減することができる。さらに、本実施形態によれば、フィルタ処理された画像のディテールが失われないようにすることができる。

[0106] [画像処理方法の第4の実施形態]

図16は上記撮像装置10-4における画像処理方法の第4の実施形態を示すフローチャートである。尚、図6に示した画像処理方法の第1の実施形態と共通する部分には、同一のステップ番号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0107] 図16に示す第4の実施形態は、図6に示した第1の実施形態のステップS12、S14の代わりに、ステップS50～S56の処理を行う点で、第1の実施形態と相違する。

[0108] 即ち、ステップS50では、撮像素子18のカラーフィルタ配列の基本パターンサイズを取得し、ステップS52では、撮像素子18のアンプ共有画素サイズを取得する。

[0109] ステップS50、S52で取得した基本パターンサイズ及びアンプ共有画

素サイズの最小公倍数を、固定パターンサイズ ($M \times N$) として算出する (ステップ S 5 4)。ステップ S 5 6 では、ステップ S 5 4 で算出された固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズ ($K \times L$) ($K, L : M < K, N < L$ の整数) のフィルタ係数を算出する。フィルタサイズ ($K \times L$) のフィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数を割り当て、かつアンプ共有画素サイズの $M \times N$ 画素上で同じ位置関係にある画素に対応する、 $K \times L$ のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように算出される。

[0110] [撮像装置の第 5 の実施形態]

図 1 7 は本発明に係る撮像装置の第 5 の実施形態を示すブロック図である。尚、図 5 に示した第 1 の実施形態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。

[0111] 図 1 7 に示す第 5 の実施形態の撮像装置 10-5 は、第 1 の実施形態の固定パターンサイズ取得部 2 4 とフィルタ係数算出部 2 6 との間に、フィルタサイズ算出部 6 0 が追加されている点で相違する。

[0112] 固定パターンサイズ取得部 2 4 は、撮像素子 1 8 の画素構造の繰り返し周期に対応する固定パターンサイズを取得し、この固定パターンサイズを示すサイズ情報をフィルタサイズ算出部 6 0 に出力する。例えば、図 1 8 A に示すように 3×3 画素の基本配列パターンを含むカラーフィルタ配列を有する撮像素子の場合には、 3×3 の固定パターンサイズを示すサイズ情報をフィルタサイズ算出部 6 0 に出力する。

[0113] フィルタサイズ算出部 6 0 は、固定パターンサイズ取得部 2 4 から入力した固定パターンサイズを示すサイズ情報に基づいて、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズを算出する。即ち、固定パターンサイズが、 $M \times N$ ($M, N : 2$ 以上の整数) 画素の場合には、フィルタサイズ算出部 6 0 は、 $K \times L$ ($K, L : M < K, N < L$ の整数) のフィルタサイズを算出する。図 1 8 A に示すように 3×3 画素の基本配列パターン (固定パターンサイズ) の場合には、図 1 8 B に示すように 3×3 よりも大きなフィルタサイ

ズ（例えば、 5×5 ）を算出する。

[0114] フィルタ係数算出部26は、フィルタサイズ算出部60から入力したフィルタサイズ（ $K \times L$ ）に対応するフィルタ係数を算出する。図18Bに示す例では、 5×5 のフィルタ係数を算出している。また、フィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数が割り当てられ、かつ 3×3 画素の基本配列パターン上で同じ位置関係にある画素に対応する、 5×5 のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている。

[0115] フィルタ係数算出部26により算出されたフィルタ係数を使用したフィルタ処理部22でのフィルタ処理により、固定パターンを低減することができる。さらに、フィルタ処理された画像のディテールが失われないようにすることができる。

[0116] [画像処理方法の第5の実施形態]

図19は上記撮像装置10-5における画像処理方法の第5の実施形態を示すフローチャートである。尚、図6に示した画像処理方法の第1の実施形態と共通する部分には、同一のステップ番号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0117] 図19に示す第5の実施形態は、図6に示した第1の実施形態のステップS14の代わりに、ステップS60、S62の処理を行う点で、第1の実施形態と相違する。

[0118] 即ち、ステップS60では、ステップS12で取得した固定パターンサイズ（ $M \times N$ ）に基づいて、その固定パターンサイズよりも大きいフィルタサイズ（ $K \times L$ ）（ $K, L : M < K, N < L$ の整数）を算出する。ステップS62では、ステップS60で算出されたフィルタサイズに対応するフィルタ係数を算出する。フィルタサイズ（ $K \times L$ ）のフィルタ係数は、中央付近に重み付けされたフィルタ係数を割り当て、かつ固定パターンの $M \times N$ 画素上で同じ位置関係にある画素に対応する、 $K \times L$ のフィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように算出される。

[0119] [その他]

上記実施形態では、フィルタ係数算出部によりフィルタ係数を算出している。なお、撮像装置の撮像素子が決定すると、その撮像素子の画素構造の繰り返し周期に対応する固定パターンも決定する。このため、その固定パターンを低減するためのフィルタのフィルタ係数を予め算出することができる。したがって、予め算出したフィルタ係数を不揮発性メモリに記憶させておき、フィルタ処理時に不揮発性メモリからフィルタ係数を読み出すようにしてもよい。

[0120] また、本発明を適用できるカラーフィルタの基本配列パターンとしては、上記実施形態のR、G、Bの3色のカラーフィルタに限定されるものではなく、少なくとも3色のカラーフィルタを含む基本配列パターンであればよい。4色以上の複数色のカラーフィルタ、例えば、R、G、BにE（エメラルド）、W（ホワイト）フィルタなどのフィルタが加えられたものに対しても、本発明を適用することができる。その場合、基本配列パターンのサイズ（ $M \times N$ ）は、 M 、 N が3以上の整数となる。

[0121] また、所定の画素群毎に共有アンプを有する撮像素子の例として、CMOS型の撮像素子を挙げたが、本発明はCMOS型の撮像素子に限らず、MOS型、XYアドレス型の撮像素子にも適用できる。

[0122] また、本実施形態では、固定パターンの低減処理を含む画像処理装置を有する撮像装置について説明したが、外部の画像処理装置により固定パターンの低減処理を含む画像処理を行うようにしてもよい。この場合、撮像装置では、画像処理を施していないモザイク画像（RAWデータ）を記録し、このRAWデータを外部の画像処理装置によりRAW現像する際に、本発明による固定パターンの低減処理を行うようにしてもよい。また、本発明による固定パターンの低減処理を含む画像処理プログラムおよび該画像処理プログラムを記録した記録媒体を、撮像装置専用のRAW現像ソフトウェアに組み込むようにしてもよい。

[0123] 更に、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の精神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

[0124] 10-1, 10-2, 10-3, 10-4, 10-5…撮像装置、12…記録メディア、14…中央処理装置（CPU）、16…撮影レンズ、18…撮像素子、20…画像取得部、22…フィルタ処理部、24…固定パターンサイズ取得部、26、32、42、56…フィルタ係数算出部、30、50…基本配列パターンサイズ取得部、40、52…アンプ共有画素サイズ取得部、54…固定パターンサイズ算出部、60…フィルタサイズ算出部

請求の範囲

[請求項1] $M \times N$ (M, N : 2以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する画像取得手段と、

$K \times L$ (K, L : $M < K, N < L$ の整数)のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記画像取得手段により取得した画像中の注目画素を基準にして抽出される $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出するフィルタ処理手段とを備え、

前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の画素構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている画像処理装置。

[請求項2] 前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置されたカラー撮像素子であり、

前記 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造は、前記所定の基本配列パターンに対応するものである請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項3] 前記撮像素子は、所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有する撮像素子であり、

前記 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造は、前記所定の画素群に対応するものである請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項4] 前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置され、かつ所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有するカラー撮像素子であり、

前記 $M \times N$ 画素の繰り返し周期の画素構造は、前記所定の基本配列パターンと前記所定の画素群との最小公倍数の周期となるものである

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記基本配列パターンは、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色のカラーフィルタを含み、前記基本配列パターンは、 $N \times N$ （ N ：3以上の整数）画素に対応する正方配列パターンである請求項 2 又は 4 に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記フィルタ処理手段は、前記フィルタによる処理対象領域の $K \times L$ 画素中の注目画素と、該注目画素のカラーフィルタと同じ色のカラーフィルタに対応する画素の画素値と、これらの画素に対応する前記フィルタのフィルタ係数との畳み込み演算により前記注目画素の画素値を算出する請求項 2、4 又は 5 に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記撮像素子の画素構造の繰り返し周期である $M \times N$ 画素に対応する固定パターンサイズを取得する固定パターンサイズ取得手段と、

前記取得した固定パターンサイズに基づいて前記フィルタの中央付近に重み付けされたフィルタ係数を有し、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように前記フィルタ係数を算出するフィルタ係数算出手段とを更に備え、

前記フィルタ処理手段は、前記フィルタ係数算出手段により前記算出されたフィルタ係数を取得する請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置されたカラー撮像素子であり、

前記固定パターンサイズ取得手段は、前記所定の基本配列パターンのサイズを前記固定パターンサイズとして取得する請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記撮像素子は、所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有する撮像素子であり、

前記固定パターンサイズ取得手段は、前記アンプを共有する所定の

画素群の画像サイズを前記固定パターンサイズとして取得する請求項7に記載の画像処理装置。

[請求項10]

前記撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素上に3色のカラーフィルタを含む所定の基本配列パターンが、水平方向及び垂直方向に繰り返して配置され、かつ所定の画素群毎にアンプを共有する素子構造を有するカラー撮像素子であり、

前記固定パターンサイズ取得手段は、前記所定の基本配列パターンのサイズと前記アンプを共有する所定の画素群の画像サイズとの最小公倍数となるサイズを前記固定パターンサイズとして取得する請求項7に記載の画像処理装置。

[請求項11]

前記 $M \times N$ の固定パターンサイズに基づいて前記 $K \times L$ のフィルタサイズを算出するフィルタサイズ算出手段を備え、

前記フィルタ係数算出手段は、前記フィルタサイズ算出手段により算出されたフィルタサイズに応じたフィルタ係数を算出する請求項7に記載の画像処理装置。

[請求項12]

$M \times N$ (M 、 N : 2以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する工程と、

(a) 前記取得した画像内で注目画素を設定し、該注目画素を基準にして $K \times L$ (K 、 L : $M < K$ 、 $N < L$ の整数)画素を抽出する工程と、

、

(b) $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記抽出した $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出する工程と、

(c) 前記取得した画像に対して前記注目画素を1画素ずつ移動させながら前記工程(a)及び工程(b)を繰り返し実行する工程とを含み、

前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付

近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている画像処理方法。

[請求項13]

$M \times N$ (M 、 N : 2以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する機能と、

(a) 前記取得した画像内で注目画素を設定し、該注目画素を基準にして $K \times L$ (K 、 L : $M < K$ 、 $N < L$ の整数)画素を抽出する機能と、

(b) $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記抽出した $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出する機能と、

(c) 前記取得した画像に対して前記注目画素を1画素ずつ移動させながら前記機能(a)及び機能(b)を繰り返し実行する機能と、をコンピュータに実行させ、

前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている画像処理プログラム。

[請求項14]

コンピュータ読取可能な非一次的な記録媒体であって、該記録媒体に格納された指令がプロセッサによって読み取られて実行されると、前記プロセッサが、

$M \times N$ (M 、 N : 2以上の整数)画素の繰り返し周期の画素構造を有する撮像素子を含む撮像手段により撮影された画像を取得する工程と、

(a) 前記取得した画像内で注目画素を設定し、該注目画素を基準にして $K \times L$ (K 、 L : $M < K$ 、 $N < L$ の整数)画素を抽出する工程と

、

(b) $K \times L$ のフィルタサイズのフィルタを有し、該フィルタに設定されたフィルタ係数と、前記抽出した $K \times L$ 画素の画素値とを畳み込み演算して前記注目画素の画素値を算出する工程と、

(c) 前記取得した画像に対して前記注目画素を 1 画素ずつ移動させながら前記工程 (a) 及び工程 (b) を繰り返し実行する工程とを実行するように構成されており、

前記フィルタに設定されるフィルタ係数は、前記フィルタの中央付近に重み付けされており、かつ前記 $M \times N$ 画素の素子構造上で同じ位置関係にある画素に対応する、前記フィルタサイズ内のフィルタ係数の合計が、全て同一になるように設定されている、記録媒体。

[請求項15]

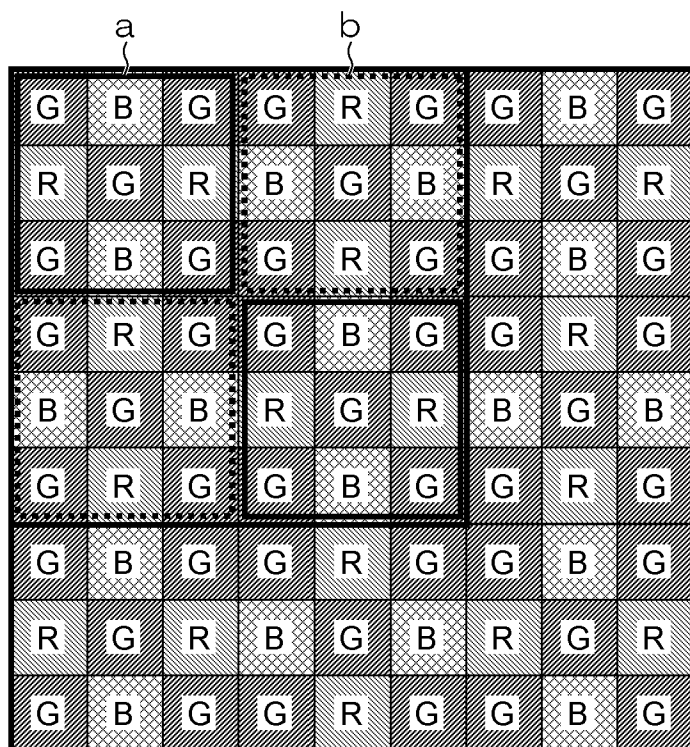
撮影光学系と該撮影光学系を介して被写体像が結像される撮像素子とを含む撮像手段と、

前記撮像手段から出力される画像を取得する前記画像画取得手段と

、

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、
を備える撮像装置。

[図1A]



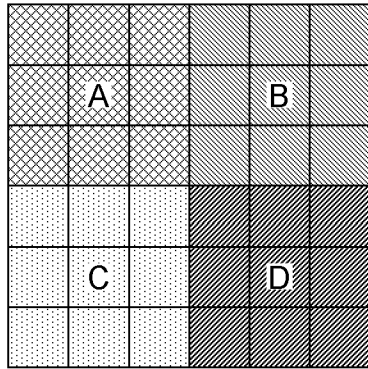
基本配列パターン(6×6画素)

[図1B]

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |

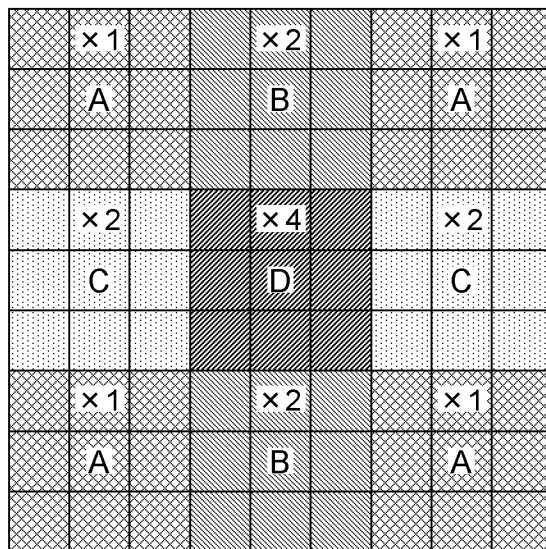
フィルタ係数(9×9)

[図2A]



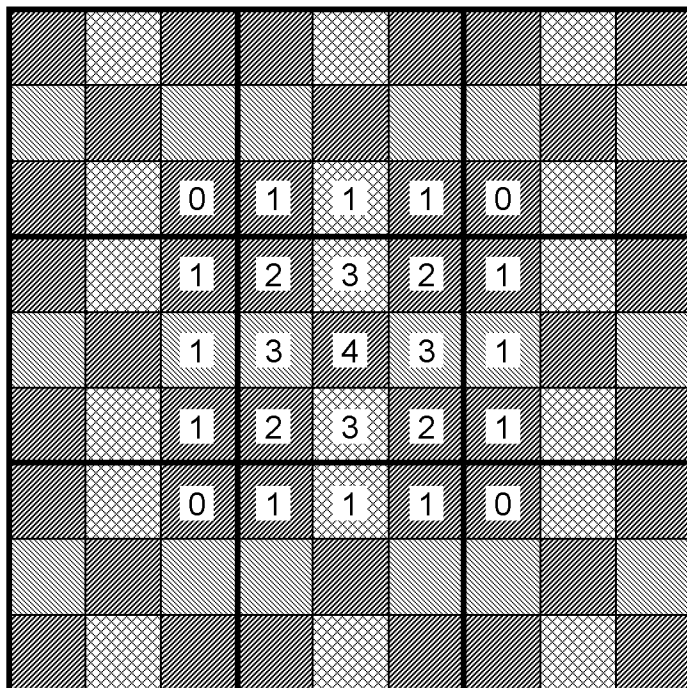
フィルタ係数の割り当て

[図2B]



フィルタ係数の割り当て

[図3]



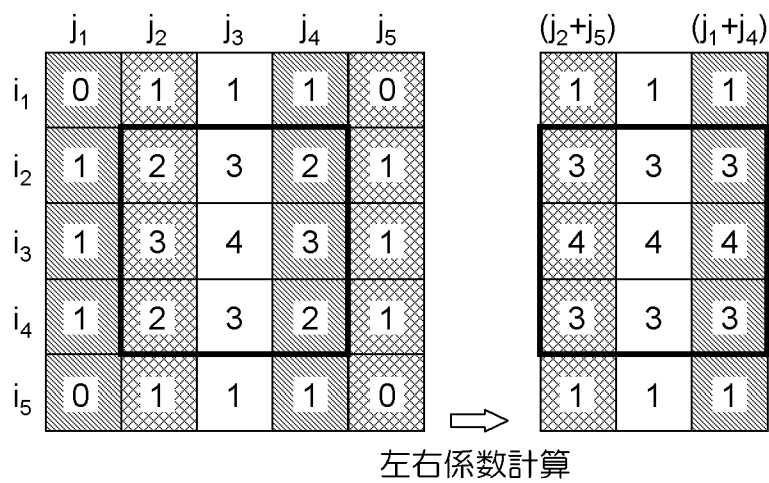
基本配列パターン(3×3画素)

[図4A]

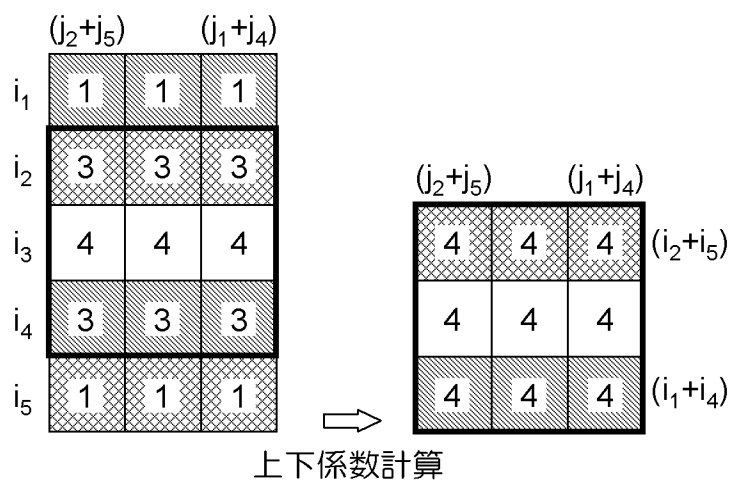
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

フィルタ係数

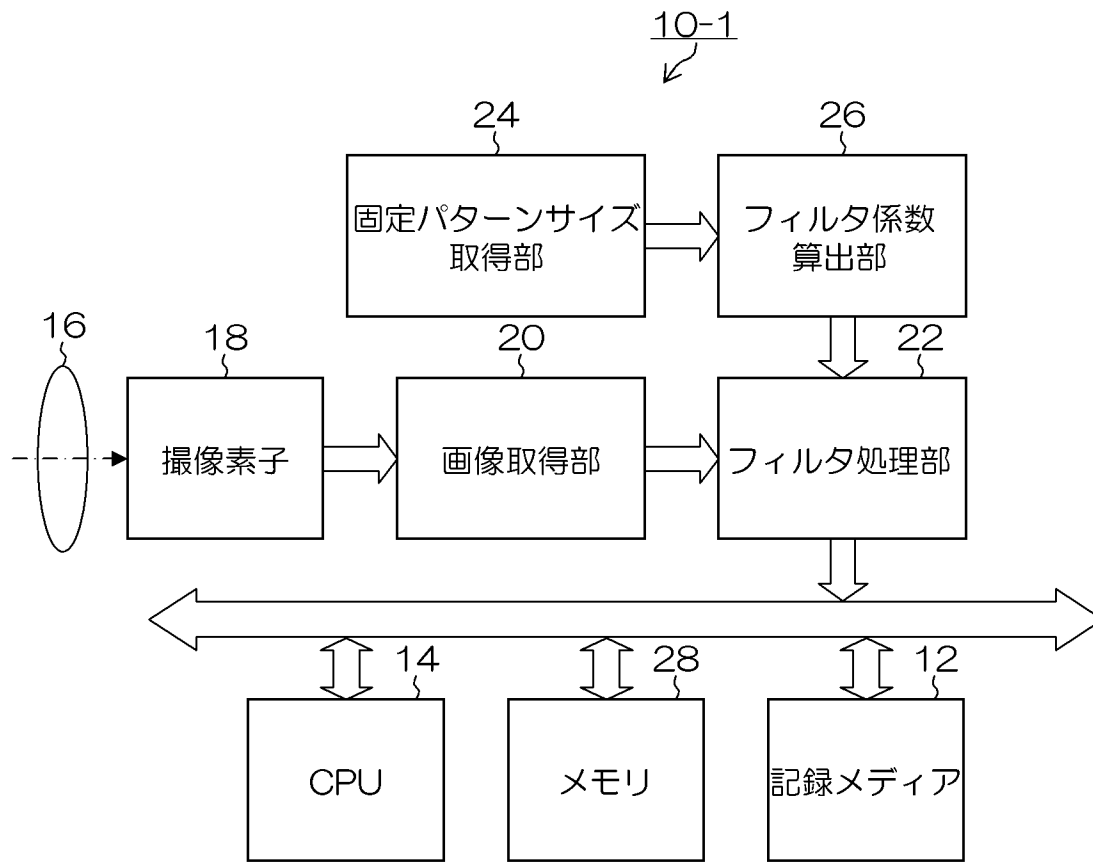
[図4B]



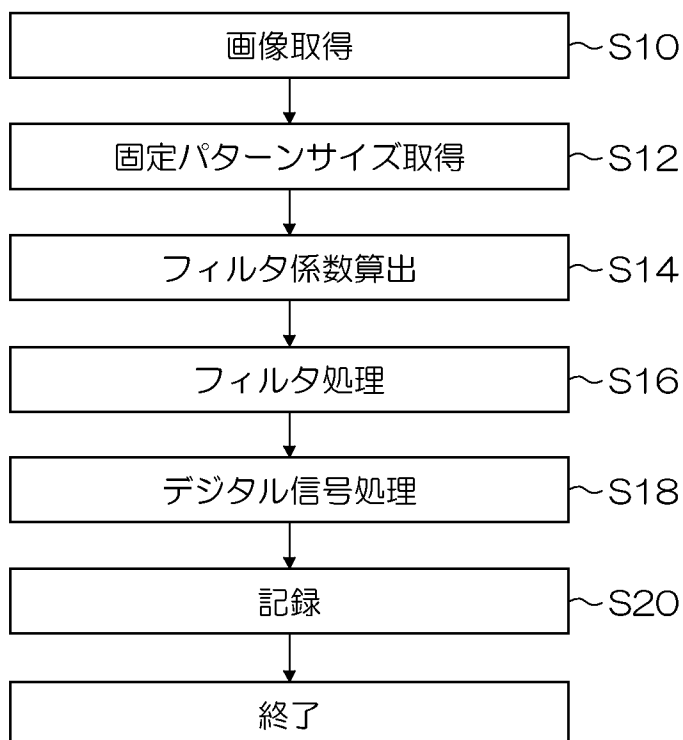
[図4C]



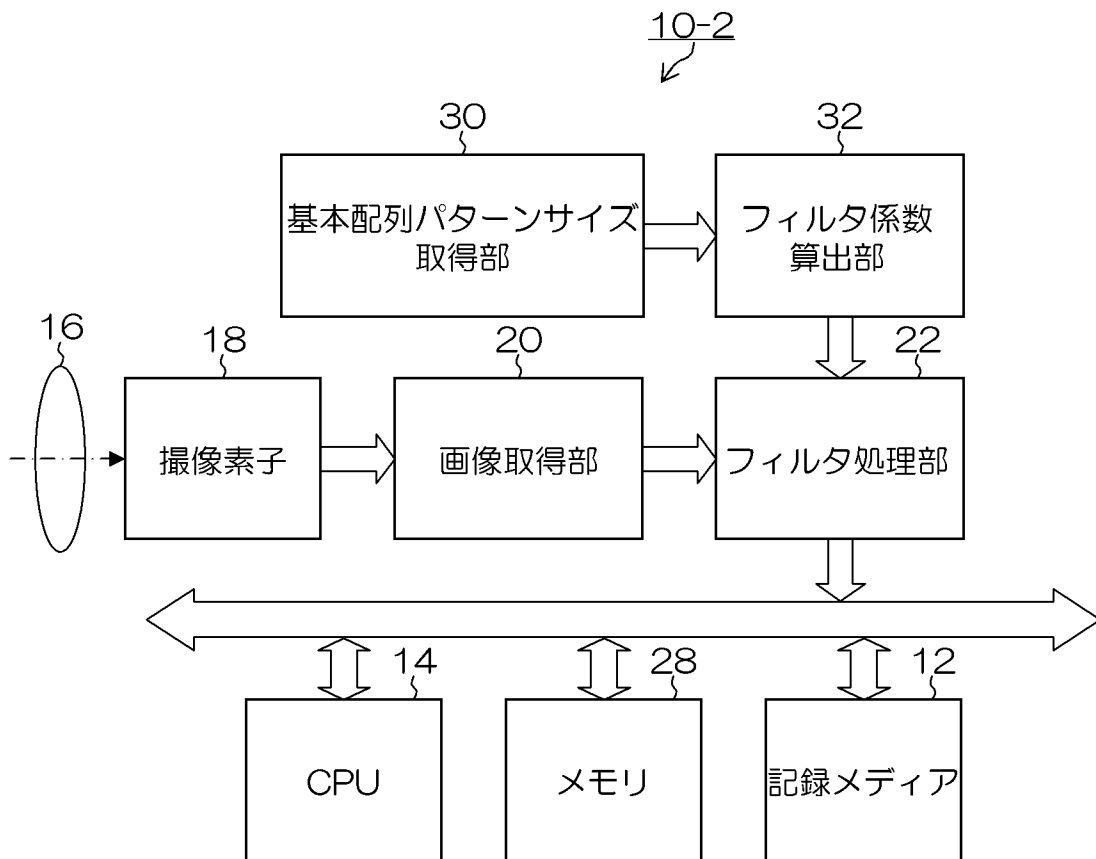
[図5]



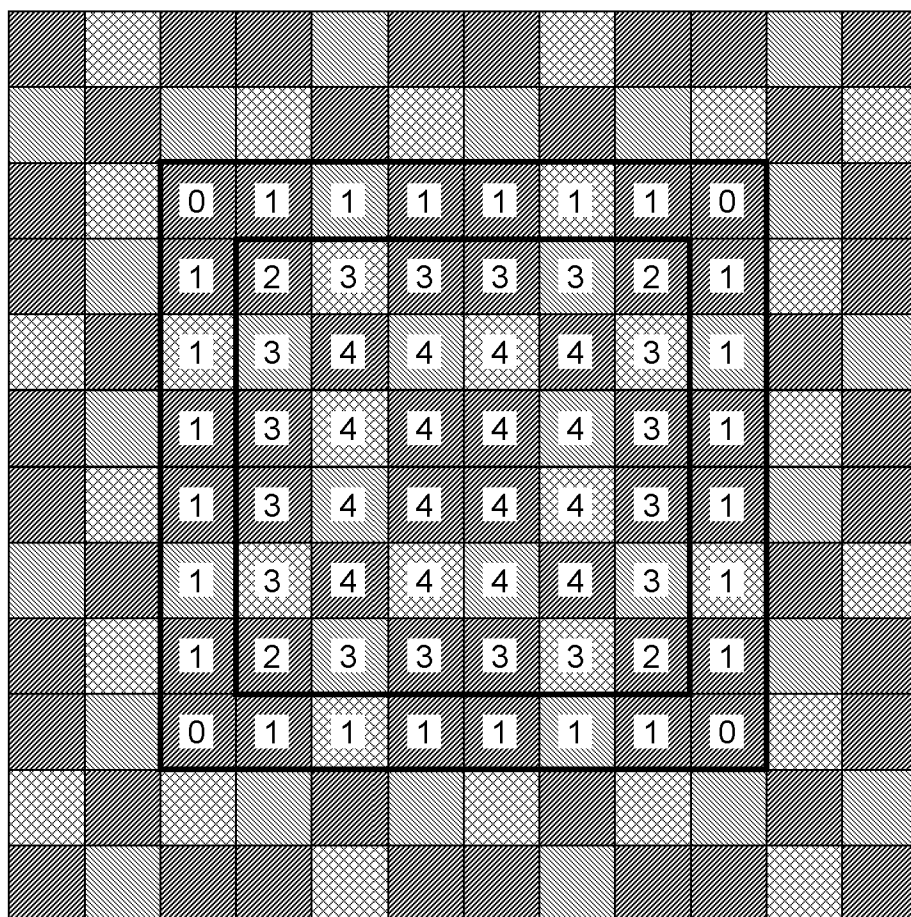
[図6]



[図7]

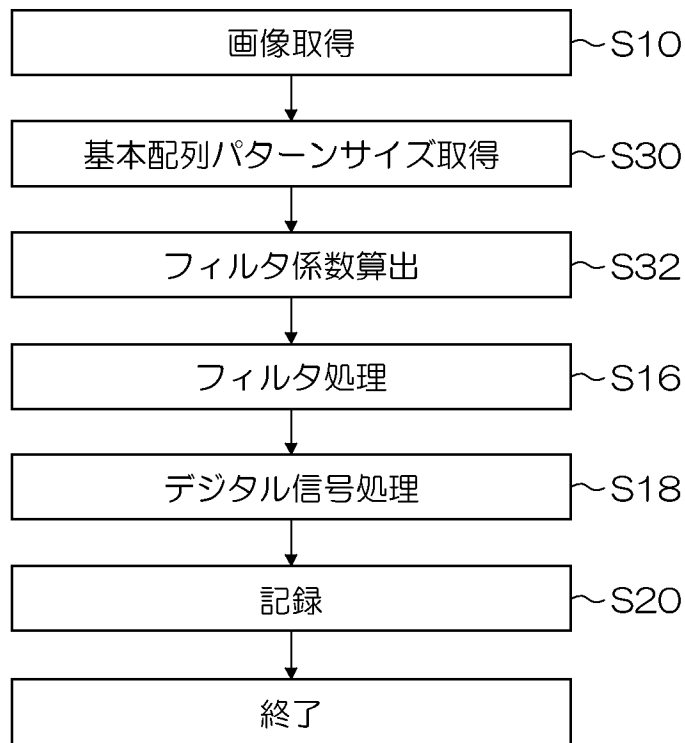


[図8]

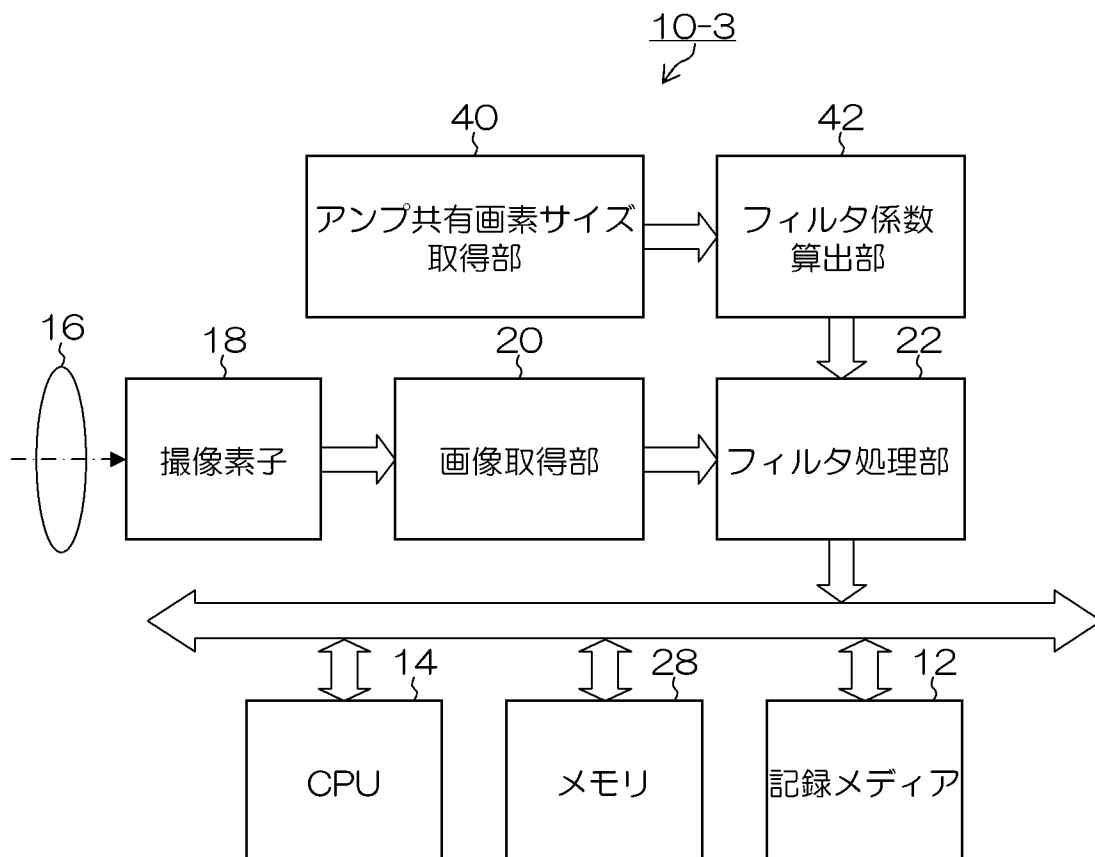


基本配列パターン(6×6画素)とフィルタ係数(8×8)

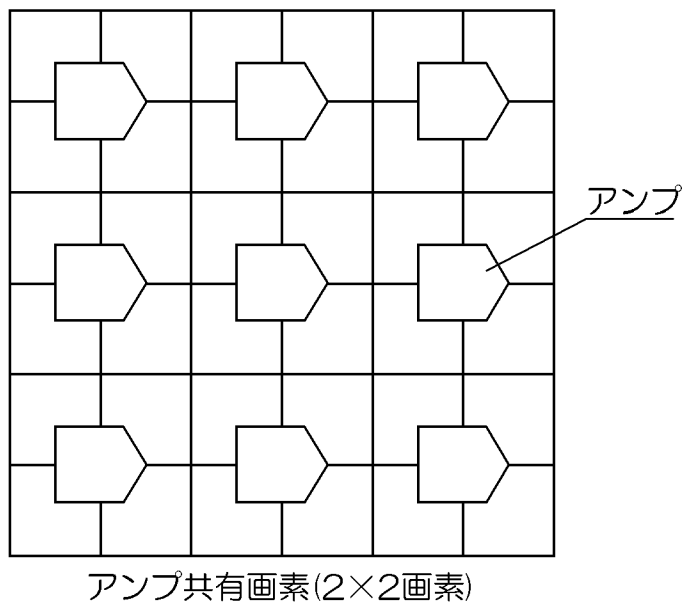
[図9]



[図10]



[図11A]

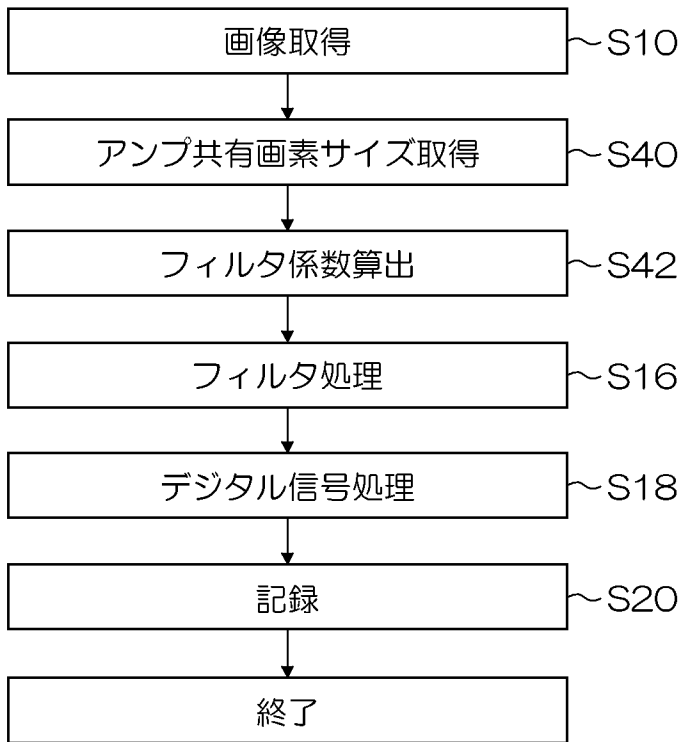


[図11B]

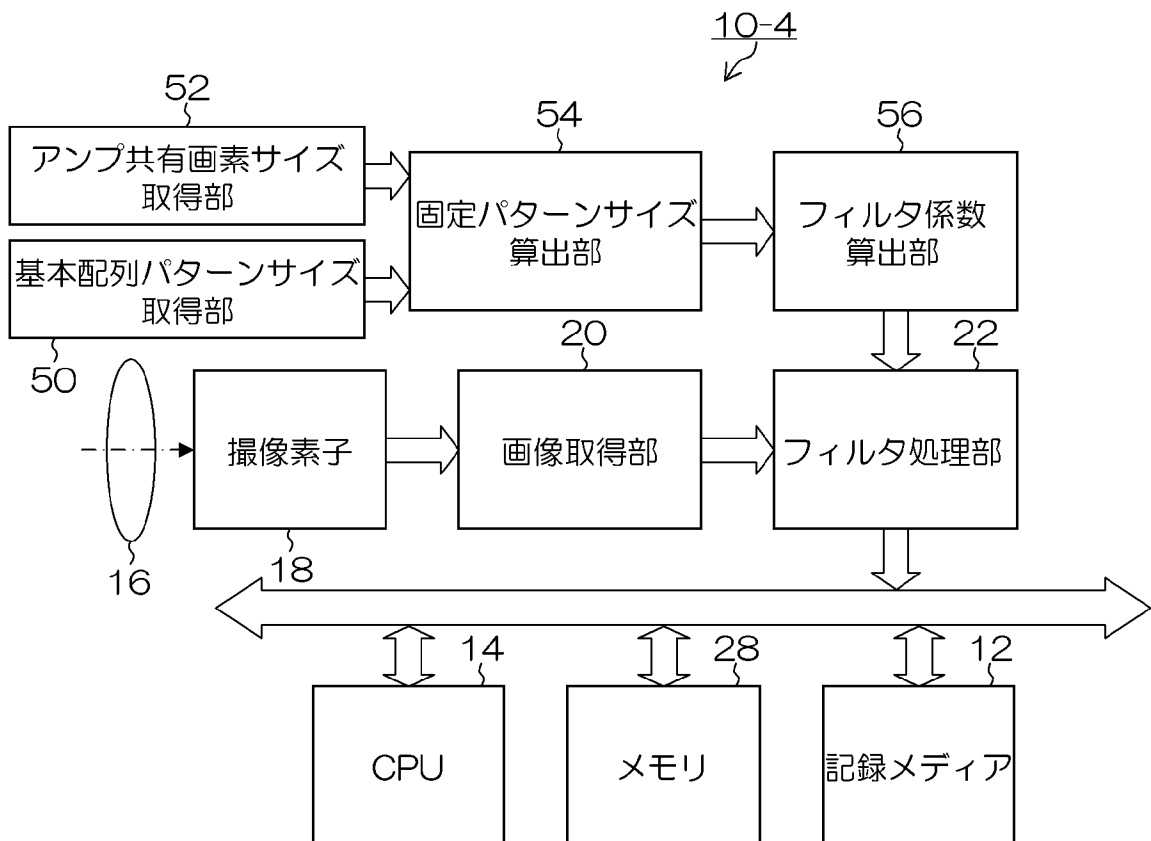
| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 1 | |
| 1 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 1 |
| | 1 | 1 | |

フィルタ係数(4×4)

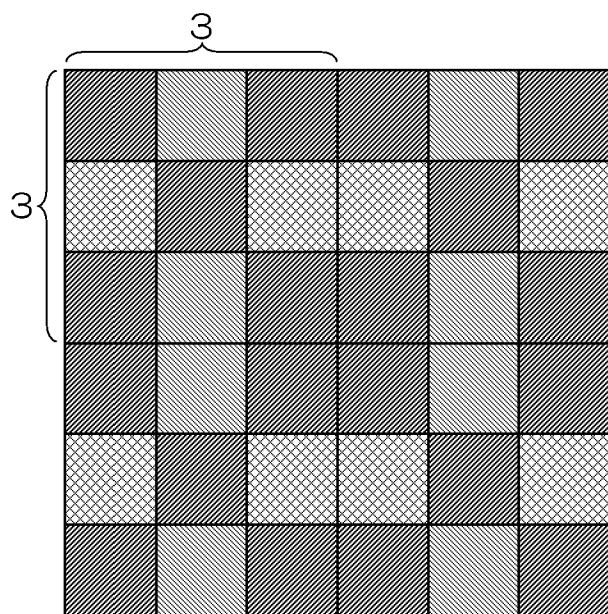
[図12]



[図13]

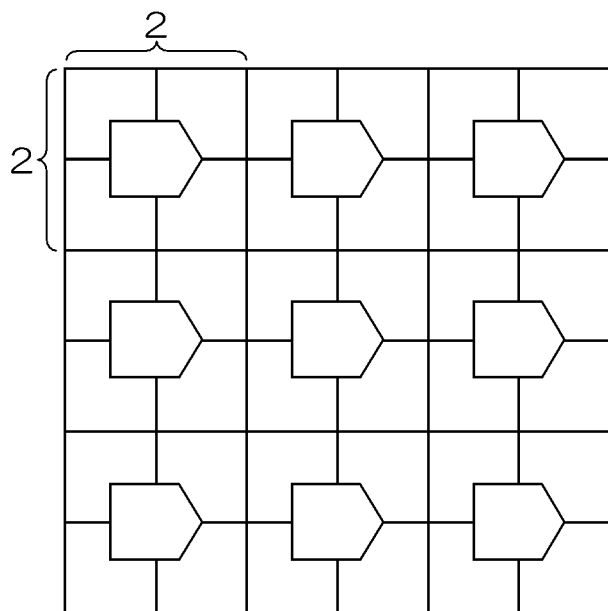


[図14A]



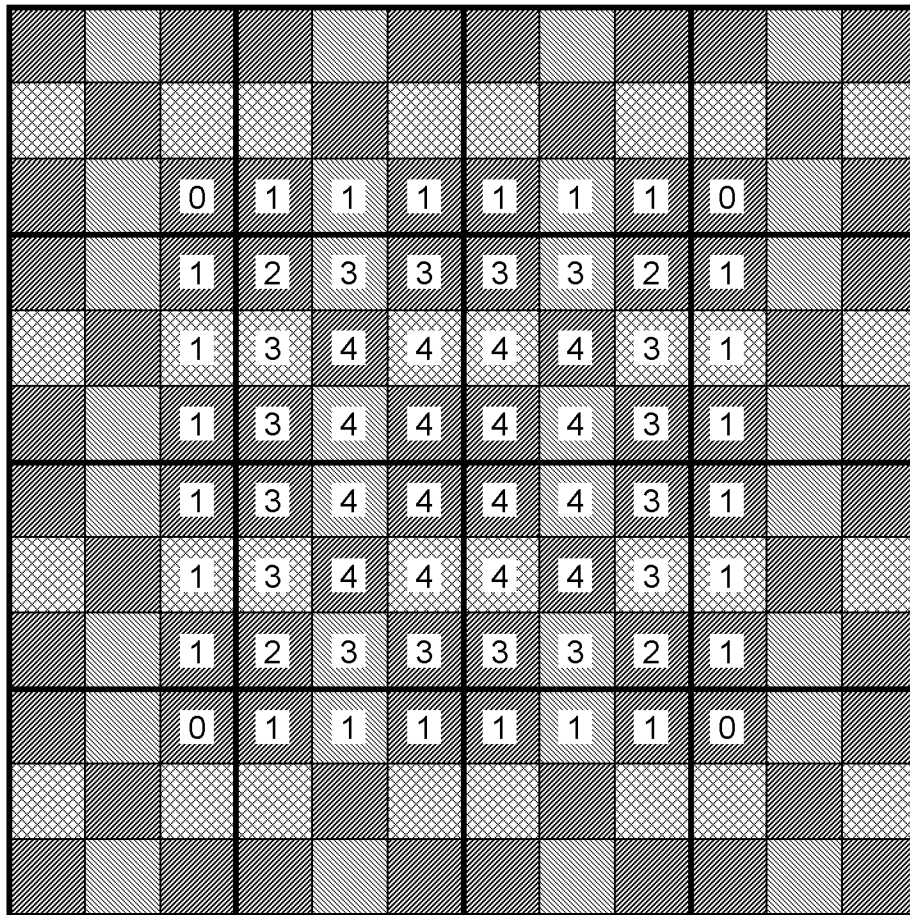
基本配列パターン(3×3画素)

[図14B]



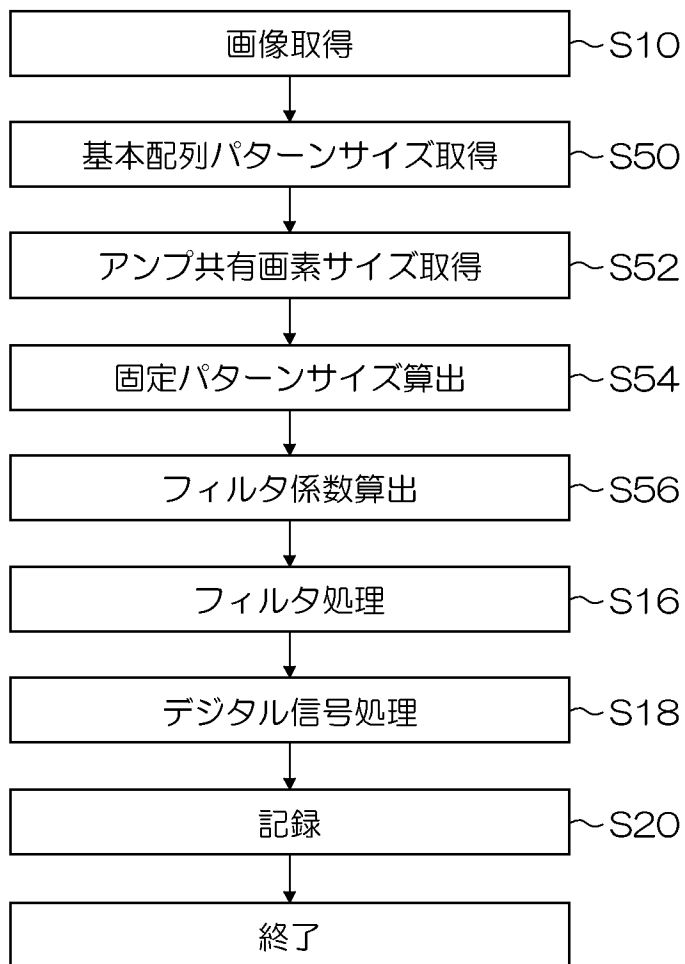
アンプ共有画素サイズ(2×2画素)

[図15]

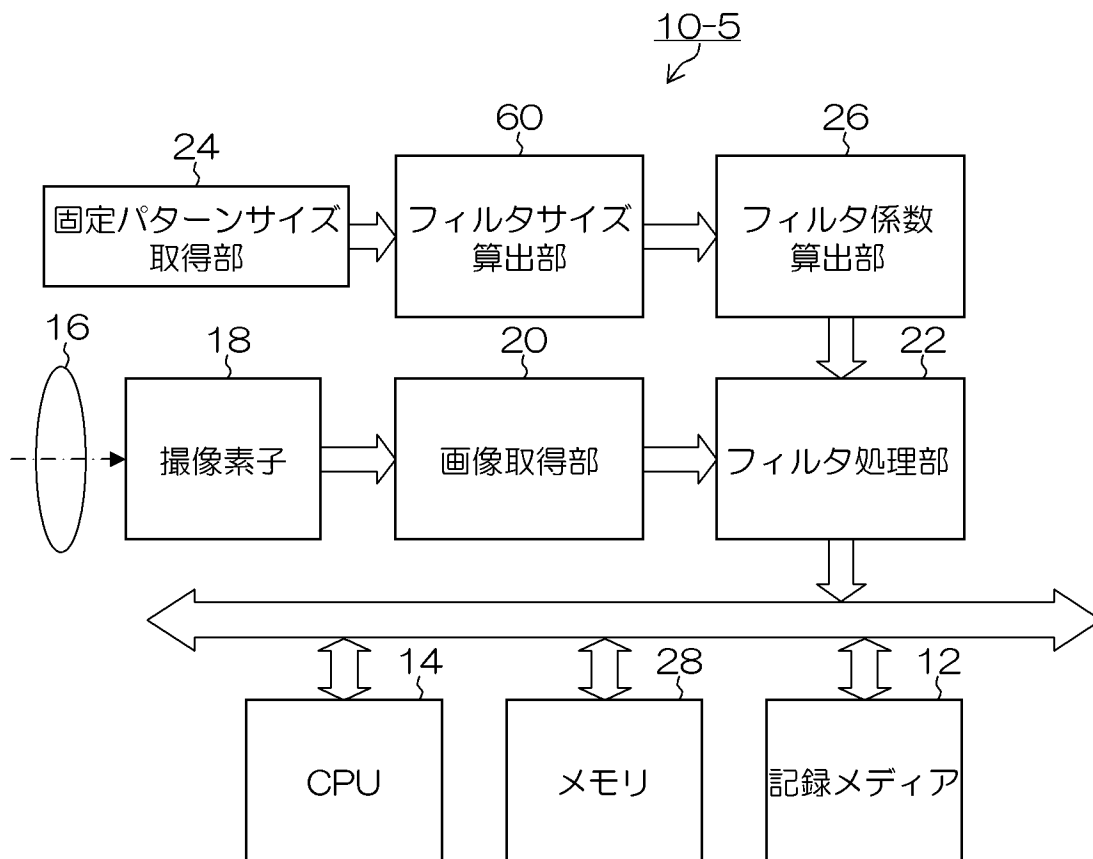


フィルタ係数(8×8)

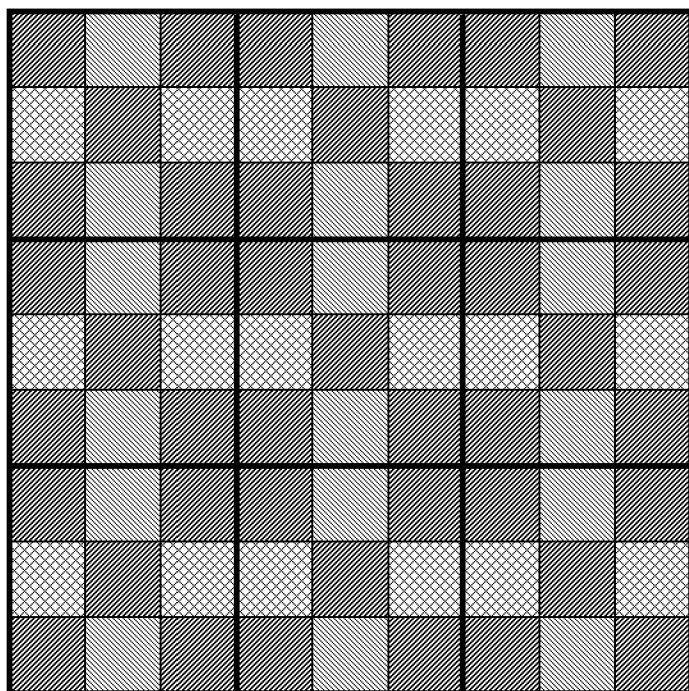
[図16]



[図17]



[図18A]



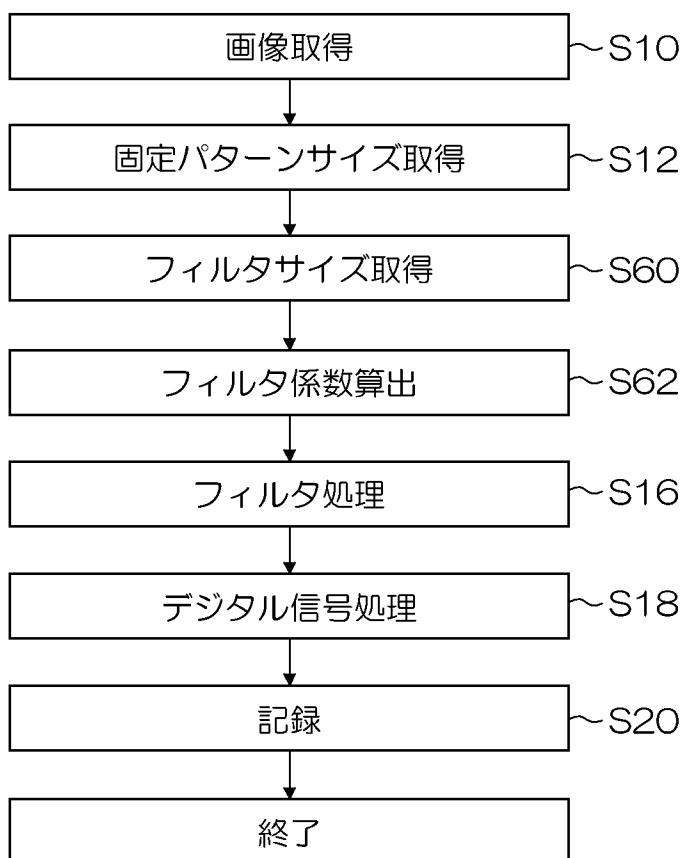
基本配列パターン(3×3画素)

[図18B]

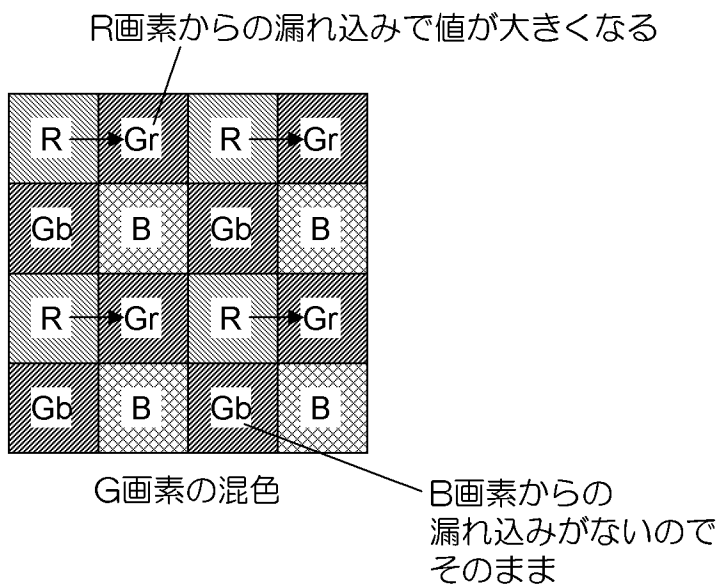
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

フィルタ係数(5×5)

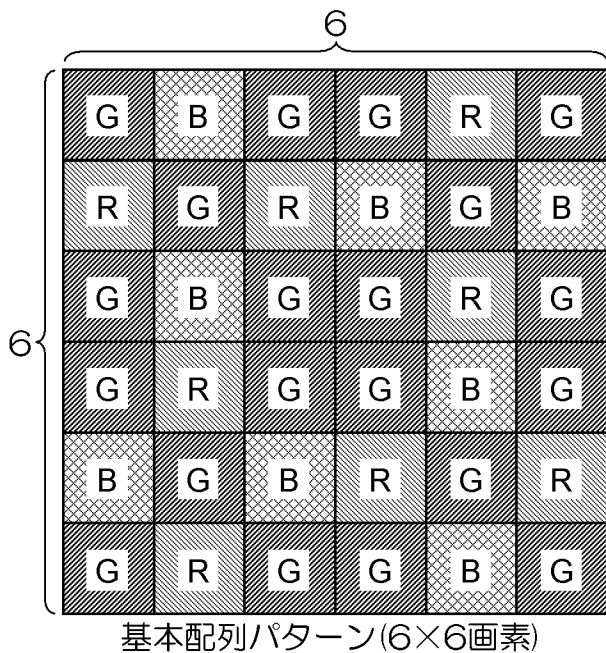
[図19]



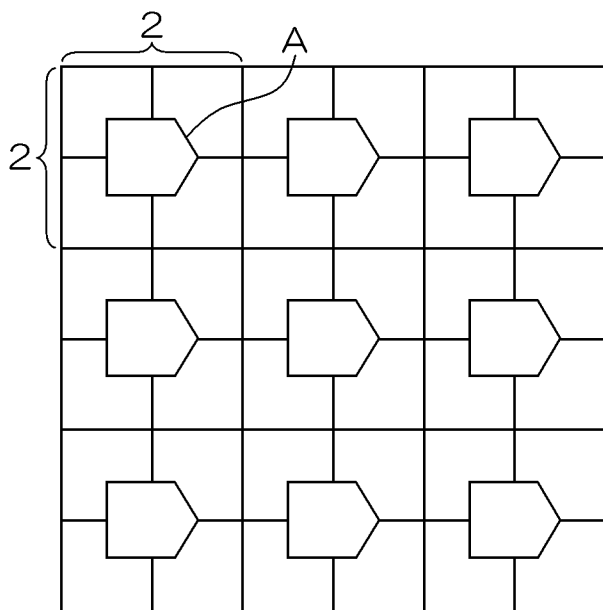
[図20]



[図21]

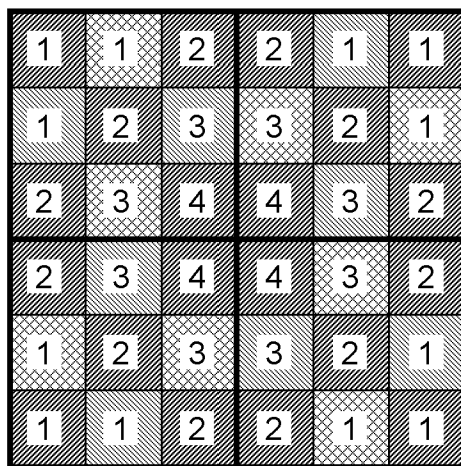


[図22]



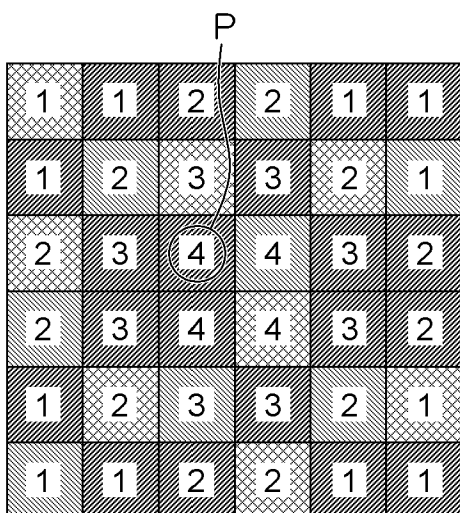
アンプ共有画素サイズ(2×2画素)

[図23A]



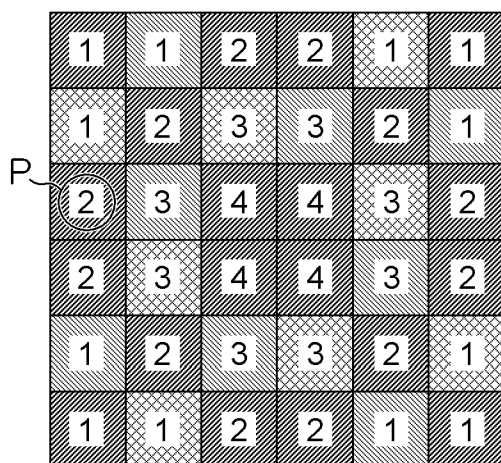
中央重点の重み付けによるフィルタ係数

[図23B]



画素を移動させてフィルタを適応させた場合

[図23C]



画素を移動させてフィルタを適応させた場合

[図24]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

均一なフィルタ係数

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/07(2006.01) i, G06T5/00(2006.01) i, G06T5/20(2006.01) i, H04N5/238
(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N9/07, G06T5/00, G06T5/20, H04N5/238

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2007-036765 A (Sony Corp.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; all drawings (Family: none) | 1-15 |
| A | JP 2005-167896 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 June 2005 (22.06.2005), entire text; all drawings (Family: none) | 1-15 |
| A | JP 2005-136766 A (Sony Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), 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
31 August, 2012 (31.08.12)Date of mailing of the international search report
11 September, 2012 (11.09.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065837

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 2005-130241 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), entire text; all drawings (Family: none) | 1-15 |
| A | JP 2000-184386 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 30 June 2000 (30.06.2000), entire text; all drawings & US 2006/0119724 A1 | 1-15 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N9/07(2006.01)i, G06T5/00(2006.01)i, G06T5/20(2006.01)i, H04N5/238(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N9/07, G06T5/00, G06T5/20, H04N5/238

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 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2012年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2012年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2012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 | J P 2 0 0 7 - 0 3 6 7 6 5 A (ソニー株式会社) 2007.02.08, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-15 |
| A | J P 2 0 0 5 - 1 6 7 8 9 6 A (松下電器産業株式会社) 2005.06.22, 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

31.08.2012

国際調査報告の発送日

11.09.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

木方 庸輔

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5C

9649

| 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 2005-136766 A (ソニー株式会社) 2005.05.26, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-15 |
| A | JP 2005-130241 A (松下電器産業株式会社) 2005.05.19, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-15 |
| A | JP 2000-184386 A (富士写真フイルム株式会社) 2000.06.30, 全文、全図 & US 2006/0119724 A1 | 1-15 |