

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/128153 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 9/07 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056594
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 14 日(14.03.2012)
- (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 2011-066631 2011 年 3 月 24 日(24.03.2011) JP
特願 2011-163311 2011 年 7 月 26 日(26.07.2011) JP
特願 2011-289042 2011 年 12 月 28 日(28.12.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠藤 宏
(ENDO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒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). 青木 貴嗣 (AOKI, Takashi) [JP/JP]; 〒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). 岩崎 洋一(IWASAKI, Yoichi) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フィルム株式会社内 Saitama (JP). 井上 和紀(INOUE, Kazuki) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フィルム株式会社内 Saitama (JP). 林 健吉(HAYASHI, Kenkichi) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フィルム株式会社内 Saitama (JP). 田中 誠司(TANAKA, Seiji) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フィルム株式会社内 Saitama (JP). 河村 典子(KAWAMURA, Noriko) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フィルム株式会社内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号
HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 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,

[続葉有]

- (54) Title: COLOR IMAGE SENSOR, IMAGING DEVICE, AND CONTROL PROGRAM FOR IMAGING DEVICE
(54) 発明の名称 : カラー撮像素子、撮像装置、及び撮像装置の制御プログラム

[圖3]

40A

40B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		R	G	R	G	C	B	G	C	R	G		C	B	R	G	C	B	R	G		C	B	R	G
2	B	G		B	R	G	C	B	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B
3	G	R	G	R	G	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B
4	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C
5	R	G	R	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
6	G	B	C	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R
7	R	G	C	G	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B
8	B	G	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
9	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B
10	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C
11	R	G	R	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
12	G	B	C	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R
13	R	G	R	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
14	B	G	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
15	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B
16	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C
17	R	G	R	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
18	G	B	C	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R
19	R	G	R	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
20	B	G	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
21	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B
22	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C
23	R	G	R	B	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G
24	G	B	C	G	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R	G	C	B	R

(57) Abstract: In order to improve the interpolation accuracy of pixels for detecting phase differences, this image sensor is provided with: a color filter upon which a basic sequence pattern, formed by disposing a first sequence pattern and a second sequence pattern consisting of square arrays of 3×3 pixels in point symmetry, is repeatedly disposed; first pixels for detecting phase differences, which are disposed at the position of the pixel corresponding to one of the four corners of at least one sequence pattern of one group of the first pattern sequence and the second sequence pattern, among two groups of the first pattern sequence and the second sequence pattern, which constitute the basic sequence pattern; and second pixels for detecting phase differences, which are disposed at the position of the pixel corresponding to one of the four corners of the sequence pattern disposed horizontally at the same position as the sequence pattern in which the first pixels for detecting phase differences are disposed, among the first sequence pattern and the second sequence pattern, which constitute the basic sequence pattern that is perpendicularly adjacent to the basic sequence pattern in which the first pixels for detecting phase differences are disposed.

(57) 要約:

[続葉有]



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.

シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

位相差検出用画素の補間精度を向上させる。撮像素子は、 3×3 画素の正方配列の第1の配列パターンと第2の配列パターンと、が点対称で配置された基本配列パターンが繰り返し配置されたカラーフィルタと、基本配列パターンを構成する2組の第1の配列パターン及び第2の配列パターンのうち、1組の第1の配列パターン及び第2の配列パターンの少なくとも一方の配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第1の位相差検出用画素と、第1の位相差検出用画素が配置された基本配列パターンと垂直方向に隣接する基本配列パターンを構成する第1の配列パターン及び第2の配列パターンのうち、第1の位相差検出用画素が配置された配列パターンと水平方向において同じ位置に配置されている配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第2の位相差検出用画素と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

カラー撮像素子、撮像装置、及び撮像装置の制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、カラー撮像素子、撮像装置、及び撮像装置の制御プログラムに係り、特に、位相差検出用画素を含むカラー撮像素子、撮像装置、及び撮像装置の制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] デジタルカメラ等の撮像装置に搭載される固体撮像素子には、A F（オートフォーカス）性能を高めるために、固体撮像素子受光面上に形成される多数の画素のうちの一部画素を位相差検出用画素としたものがある（例えば特許文献１～７参照）。

[0003] 位相差検出用画素は、例えば下記の特許文献１～７に記載されている様に、ペアとなる同色フィルタを搭載した近隣２画素で構成され、通常画素に設けられる遮光膜開口に比べて夫々小さな遮光膜開口が設けられる。そして更に、ペアを組む一方の位相差検出用画素に設ける遮光膜開口は、他方の位相差検出用画素から離れる方向（例えば左側）に偏心して設けられ、他方の位相差検出用画素の遮光膜開口は、反対方向（例えば右側）に偏心して設けられる。

[0004] 撮像装置でA F動作を行うとき、固体撮像素子の位相差検出用画素から信号を読み出し、遮光膜開口が右側に偏心した画素の検出信号と左側に偏心した画素の検出信号とから焦点のずれ量を求め、撮影レンズの焦点位置を調整する。

[0005] このA F動作は、位相差検出用画素が多いほど精度が高くなるが、通常の被写体画像を本撮像する場合、位相差検出用画素は、遮光膜開口が狭く感度が低いため、通常画素と同じに取り扱えないという問題がある。

[0006] このため、全画素から信号を読み出して被写体画像を生成するときは、位

相差検出用画素の検出信号を通常画素の感度と同程度に利得補正したり、あるいは、位相差検出用画素を欠陥画素として取り扱い、周りの通常画素の検出信号で補間演算補正したりする必要がある。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2000-156823号公報
特許文献2：特開2007-155929号公報
特許文献3：特開2009-89144号公報
特許文献4：特開2009-105682号公報
特許文献5：特開2010-66494号公報
特許文献6：特開2008-312073号公報
特許文献7：特許第3592147号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 位相差検出用画素について、周りの通常画素の検出信号で補間演算補正する場合、位相差検出用画素の位置によっては補間の精度が劣化し、画質が劣化する場合がある。
- [0009] 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、位相差検出用画素の補間精度を向上させることができるカラー撮像素子、撮像装置、及び撮像装置の制御プログラム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

- [0010] 上記課題を解決するため、本発明のカラー撮像素子は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の光電変換素子を含む撮像素子と、前記複数の光電変換素子からなる複数の画素上に設けられたカラーフィルタであって、輝度信号を得るために最も寄与する第1の色に対応する第1のフィルタが、 3×3 画素の正方配列の四隅及び中央の画素上に配置され、前記第1の色と異なる第2の色に対応する第2のフィルタが、前記正方配列の前記水平方向におけ

る中央のラインに配置され、前記第 1 の色及び前記第 2 の色と異なる第 3 の色に対応する第 3 のフィルタが、前記正方配列の前記垂直方向における中央のラインに配置された第 1 の配列パターンと、前記第 1 の配列パターンと前記第 1 のフィルタの配置が同一で且つ前記第 2 のフィルタの配置と前記第 3 のフィルタの配置とを入れ替えた第 2 の配列パターンと、が点対称で配置された 6×6 画素の基本配列パターンが繰り返し配置されたカラーフィルタと、前記基本配列パターンを構成する 2 組の前記第 1 の配列パターン及び前記第 2 の配列パターンのうち、1 組の前記第 1 の配列パターン及び前記第 2 の配列パターンの少なくとも一方の配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第 1 の位相差検出用画素と、前記第 1 の位相差検出用画素が配置された基本配列パターンと前記垂直方向に隣接する基本配列パターンを構成する前記第 1 の配列パターン及び前記第 2 の配列パターンのうち、前記第 1 の位相差検出用画素が配置された配列パターンと前記水平方向において同じ位置に配置されている配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する前記画素の位置に配置された第 2 の位相差検出用画素と、を備えたことを特徴とする。

[0011] この発明によれば、1 組の前記第 1 の配列パターン及び前記第 2 の配列パターンの少なくとも一方の配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第 1 の位相差検出用画素と、前記第 1 の位相差検出用画素が配置された基本配列パターンと前記垂直方向に隣接する基本配列パターンを構成する前記第 1 の配列パターン及び前記第 2 の配列パターンのうち、前記第 1 の位相差検出用画素が配置された配列パターンと前記水平方向において同じ位置に配置されている配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する前記画素の位置に配置された第 2 の位相差検出用画素と、を備えた構成としたので、位相差検出用画素の補間精度を向上させることができる。

[0012] なお、前記第 1 の位相差検出用画素と前記第 2 の位相差検出用画素との前記水平方向における位置が同一である構成としてもよい。

- [0013] この発明によれば、前記第１の位相差検出用画素と前記第２の位相差検出用画素との前記水平方向における位置が同一となるので、位相差検出用画素によるＡＦ精度を向上させることができる。
- [0014] また、前記第１の位相差検出用画素が、前記四隅のうちの前記垂直方向において一方側の角部に配置され、前記第２の位相差検出用画素が、前記四隅のうちの前記垂直方向における他方側の角部に配置された構成としてもよい。
- [0015] この発明によれば、第１の位相差検出用画素と第２の位相差検出用画素とが垂直方向に近くなるので、位相差検出用画素によるＡＦ精度を向上させることができる。
- [0016] なお、前記第１の位相差検出用画素には、当該画素の一部の領域を遮光し他の領域を透過する第１の遮光膜が設けられ、前記第２の位相差検出用画素には、当該画素の一部を遮光し前記第１の遮光膜が透過する領域と対になる領域を透過する第２の遮光膜が設けられた構成としてもよい。
- [0017] また、前記第１の遮光膜が画素の水平方向の左半分の領域を遮光するものであり、前記第２の遮光膜が画素の水平方向の右半分の領域を遮光するものである構成としてもよい。
- [0018] また、前記第１の色は、緑（Ｇ）色であり、前記第２の色は、赤（Ｒ）色及び青（Ｂ）色の一方の色であり、前記第３の色は、赤（Ｒ）色及び青（Ｂ）色の他方の色である構成としてもよい。
- [0019] 本発明の撮像装置は、前記カラー撮像素子と、前記第１の位相差検出用画素及び前記第２の位相差検出用画素から位相差検出用画素データを読み出すと共に、前記第１の位相差検出用画素及び前記第２の位相差検出用画素が前記垂直方向において奇数ライン上に配置されている場合には、前記垂直方向において偶数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出し、且つ、前記第１の位相差検出用画素及び前記第２の位相差検出用画素が前記垂直方向において偶数ライン上に配置されている場合には、前記垂直方向において奇数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出すように前記カラー撮像

素子を駆動する駆動手段と、前記位相差検出用画素データに基づいて焦点調整する焦点調整手段と、を備えたことを特徴とする。

[0020] 本発明は、前記駆動手段は、前記第1の位相差検出用画素及び前記第2の位相差検出用画素が前記水平方向において奇数ライン上に配置されている場合には、前記水平方向において偶数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出し、前記第1の位相差検出用画素及び前記第2の位相差検出用画素が前記水平方向において偶数ライン上に配置されている場合には、前記水平方向において奇数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出すように前記カラー撮像素子を駆動する駆動手段と、前記位相差検出用画素データに基づいて焦点調整する焦点調整手段と、を備えたことを特徴とする。

[0021] 本発明の撮像装置の制御プログラムは、水平方向及び垂直方向に配列された複数の光電変換素子を含む撮像素子と、前記複数の光電変換素子からなる複数の画素上に設けられたカラーフィルタであって、輝度信号を得るために最も寄与する第1の色に対応する第1のフィルタが、 3×3 画素の正方配列の四隅及び中央の画素上に配置され、前記第1の色と異なる第2の色に対応する第2のフィルタが、前記正方配列の前記水平方向における中央のラインに配置され、前記第1の色及び前記第2の色と異なる第3の色に対応する第3のフィルタが、前記正方配列の前記垂直方向における中央のラインに配置された第1の配列パターンと、前記第1の配列パターンと前記第1のフィルタの配置が同一で且つ前記第2のフィルタの配置と前記第3のフィルタの配置とを入れ替えた第2の配列パターンと、が点対称で配置された 6×6 画素の基本配列パターンが繰り返し配置されたカラーフィルタと、前記基本配列パターンを構成する2組の前記第1の配列パターン及び前記第2の配列パターンのうち、1組の前記第1の配列パターン及び前記第2の配列パターンの少なくとも一方の配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第1の位相差検出用画素と、前記第1の位相差検出用画素が配置された基本配列パターンと前記垂直方向に隣接する基本配列パターンを構成する前記第1の配列パターン及び前記第2の配列パターンのうち、前

記第 1 の位相差検出用画素が配置された配列パターンと前記水平方向において同じ位置に配置されている配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する前記画素の位置に配置された第 2 の位相差検出用画素と、を備えたカラー撮像素子を備えた撮像装置を制御するコンピュータに、前記第 1 の位相差検出用画素及び前記第 2 の位相差検出用画素から位相差検出用画素データを読み出すように前記カラー撮像素子を駆動するステップと、前記位相差検出用画素データに基づいて焦点調整するステップと、を含む処理を実行させるための撮像装置の制御プログラムである。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、位相差検出用画素の補間精度を向上させることができる、という効果を有する。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]撮像装置の概略ブロック図である。

[図2]本発明に係るカラーフィルタの構成図である。

[図3]第 1 実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図4]制御部で実行される処理のフローチャートである。

[図5A]遮光膜の配置パターンについて説明するための図である。

[図5B]遮光膜の配置パターンについて説明するための図である。

[図6]第 2 実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図7]第 3 実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図8]第 4 実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図9]第 5 実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図10]第 6 実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図11]位相差検出用画素の変形例について説明するための図である。

[図12]カラーフィルタに含まれる 2×2 画素の G 画素の画素値から相関方向を判別する方法を説明するための図である。

[図13]カラーフィルタに含まれる基本配列パターンの概念を説明するための図である。

[図14]位相差検出用画素の画素データを平均値補正で補正する場合について説明するための図である。

[図15]第8実施形態に係る遮光部の配置を示す図である。

[図16]第8実施形態に係る遮光部の配置の変形例を示す図である。

[図17]第8実施形態に係る遮光部の配置の変形例を示す図である。

[図18]第8実施形態に係る遮光部の配置の変形例を示す図である。

[図19]第8実施形態に係る遮光部の配置の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[0025] (第1実施形態)

[0026] 図1には、本実施形態に係る撮像装置10の概略ブロック図を示した。撮像装置10は、光学系12、撮像素子14、撮像処理部16、画像処理部20、駆動部22、及び制御部24を含んで構成されている。

[0027] 光学系12は、例えば複数の光学レンズから成るレンズ群、絞り調整機構、ズーム機構、及び自動焦点調節機構等を含んで構成されている。

[0028] 撮像素子14は、水平方向及び垂直方向に配列された複数の光電変換素子を含む撮像素子、例えばCCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等の撮像素子上にカラーフィルタが配置された構成の所謂単板式の撮像素子である。

[0029] 図2には、本実施形態に係るカラーフィルタ30の一部を示した。なお、画素数は一例として(4896×3264)画素であり、アスペクト比は3:2であるが、画素数及びアスペクト比はこれに限られるものではない。同図に示すように、カラーフィルタ30は、輝度信号を得るために最も寄与するG(緑)に対応する第1のフィルタG(以下、Gフィルタと称する)が、3×3画素の正方配列の四隅及び中央の画素上に配置され、R(赤)に対応する第2のフィルタR(以下、Rフィルタと称する)が、正方配列の水平方向における中央のラインに配置され、B(青)に対応する第3のフィルタB(以下、Bフィルタと称する)が、正方配列の垂直方向における中央のライ

ンに配置された第1の配列パターンAと、第1の基本配列パターンAとフィルタGの配置が同一で且つフィルタRの配置とフィルタBの配置とを入れ替えた第2の配列パターンBと、が点対称で配置された6×6画素の基本配列パターンCが繰り返し配置されたカラーフィルタである。

[0030] すなわち、カラーフィルタ30は、下記の特徴(1)、(2)、(3)、(4)、及び(5)を有している。

[0031] [特徴(1)]

[0032] 図2に示すカラーフィルタ30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Cを含み、この基本配列パターンCが水平方向及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、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）が所定の周期性をもって配列されている。

[0033] 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、カラー撮像素子から読み出されるR、G、B信号の同時化（補間）処理（デモザイク処理とも言う。）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。

[0034] また、基本配列パターンPの単位で間引き処理して画像を縮小する場合、間引き処理した縮小画像のカラーフィルタ配列は、間引き処理前のカラーフィルタ配列と同じにすることができ、共通の処理回路を使用することができる。

[0035] [特徴(2)]

[0036] 図2に示すカラーフィルタ30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、及び斜め方向の各ライン内に配置されている。

[0037] 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、及び斜め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。

[0038] [特徴(3)]

[0039] 図2に示すカラーフィルタ30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、カラーフィルタ配列の水平、及び垂直方向の各ライン内に配置されている。

[0040] Rフィルタ、Bフィルタが、カラーフィルタ配列の水平、及び垂直方向の各ライン内に配置されるため、色モアレ（偽色）の発生を抑圧することができる。これにより、偽色の発生を抑制するための光学ローパスフィルタを光学系の入射面から撮像面までの光路に配置しないようにすることができる。また、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。

[0041] 図2に示すように基本配列パターンCは、破線の枠で囲んだ3×3画素の第1の配列パターンAと、一点鎖線の枠で囲んだ3×3画素の第2の配列パターンB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。

[0042] 第1の配列パターンA及び第2の配列パターンB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、第1の配列パターンA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、一方、第2の配列パターンB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。即ち、第1の配列パターンAと第2の配列パターンB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。

[0043] また、第1の配列パターンAと第2の配列パターンBの4隅のGフィルタは、図12に示すように第1の配列パターンAと第2の配列パターンB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。

[0044] [特徴(4)]

[0045] 図2に示すカラーフィルタ30は、Gフィルタからなる2×2画素に対応

する正方配列を含んでいる。

[0046] 図12に示すように、Gフィルタからなる 2×2 画素を取り出し、水平方向のG画素の画素値の差分絶対値、垂直方向のG画素の画素値の差分絶対値、斜め方向（右上斜め、左上斜め）のG画素の画素値の差分絶対値を求めることにより、水平方向、垂直方向、及び斜め方向のうち、差分絶対値の小さい方向に相関があると判断することができる。

[0047] 即ち、このカラーフィルタ配列によれば、最小画素間隔のG画素の情報を使用して、水平方向、垂直方向、及び斜め方向のうちの相関の高い方向判別ができる。この方向判別結果は、周囲の画素から補間する処理（同時化処理）に使用することができる。

[0048] 〔特徴(5)〕

[0049] 図2に示すカラーフィルタ30の基本配列パターンCは、その基本配列パターンCの中心（4つのGフィルタの中心）に対して点対称になっている。また、図2に示したように、基本配列パターンC内の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBも、それぞれ中心のGフィルタに対して点対称になっている。

[0050] このような対称性により、後段の処理回路の回路規模を小さくしたり、簡略化することが可能になる。

[0051] 図13に示すように基本配列パターンCにおいて、水平方向の第1から第6のラインのうちの第1及び第3のラインのカラーフィルタ配列は、GRGGBGであり、第2のラインのカラーフィルタ配列は、BGBRGRであり、第4及び第6のラインのカラーフィルタ配列は、GBGGRGであり、第5のラインのカラーフィルタ配列は、RGRBGBとなっている。

[0052] いま、図13において、基本配列パターンCを水平方向、及び垂直方向にそれぞれ1画素ずつシフトした基本配列パターンをC'、それぞれ2画素ずつシフトした基本配列パターンをC''とすると、これらの基本配列パターンC'、C''を水平方向及び垂直方向に繰り返し配置しても、同じカラーフィルタ配列になる。

[0053] 即ち、基本配列パターンを水平方向及び垂直方向に繰り返し配置することで、図13に示すカラーフィルタ配列を構成することができる基本配列パターンは複数存在する。本実施形態では、基本配列パターンが点対称になっている基本配列パターンCを、便宜上、基本配列パターンという。

[0054] 撮像装置10は、所謂位相差方式のAF制御を行うため、撮像素子14は、位相差検出用画素が予め定めたパターンで配置されている。この位相差検出用画素上には、図3に示すように、水平方向の左半分の画素を遮光する遮光膜40A及び水平方向の右半分の画素を遮光する遮光膜40Bを含む遮光部40が形成されている。位相差AF制御では、遮光膜40Aが設けられた位相差検出用画素の画素データと遮光膜40Bが設けられた位相差検出用画素の画素データとに基づいて位相のずれ量を検出し、これに基づいて撮影レンズの焦点位置を調整する。

[0055] この遮光部40は、本実施形態では、図3に示すように、基本配列パターンCを構成する2組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBの左上角部のGフィルタが設けられた位相差検出用画素上に各々設けられ、かつ、全ての基本配列パターンCに対して配置されている。すなわち、図3の例では、垂直方向において $(6n+1)$ 番目のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(6n+4)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置されている。なお、図3では、全ての基本配列パターンCに遮光部40が設けられているが、これに限らず、撮像素子の一部の所定の領域内の基本配列パターンCにのみ設けるようにしてもよい。これは以下の実施形態でも同様である。

[0056] このように、本実施形態に係るカラーフィルタ30は、遮光部40が全ての第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBの左上角部のGフィルタが設けられた位相差検出用画素上に設けられており、垂直方向及び水平方向ともに3画素に1画素、位相差検出用画素が規則的に配置された構成となっている。このため、位相差検出用画素の周囲に通常画素が比較的多く配置されるので、通常画素の画素データから位相差検出用画素の画素データを補間する場合における補間精度を向上させることができる。

- [0057] 撮像処理部 16 は、撮像素子 14 から出力された撮像信号に対して増幅処理や相関二重サンプリング処理、A/D変換処理等の予め定めた処理を施し、画素データとして画像処理部 20 に出力する。
- [0058] 画像処理部 20 は、撮像処理部 16 から出力された画素データに対して所謂同時化処理を施す。すなわち、全画素について、対応する色以外の色の画素データを周囲の画素の画素データから補間して、全画素の R, G, B の画素データを生成する。そして、生成した R, G, B の画素データに対して所謂 YC 変換処理を施し、輝度データ Y、色差データ C_r、C_b を生成する。そして、これらの信号を撮影モードに応じたサイズにリサイズするリサイズ処理を行う。
- [0059] 駆動部 22 は、制御部 24 からの指示に応じて撮像素子 14 からの撮像信号の読み出し駆動等を行う。
- [0060] 制御部 24 は、撮影モード等に応じて駆動部 22 及び画像処理部 20 等を統括制御する。詳細は後述するが、制御部 24 は、駆動部 22 に対して、撮影モードに応じた読み出し方法で撮像信号を読み出すように指示したり、画像処理部 20 に対して、撮影モードに応じた画像処理を行うよう指示したりする。
- [0061] 撮影モードによっては、撮像素子 14 からの撮像信号を間引いて読み出す必要があるため、制御部 24 は、指示された撮影モードに応じた間引き方法で間引いて撮像信号を読み出すように駆動部 22 に指示する。
- [0062] 撮影モードとしては、静止画を撮影する静止画モードや、撮像した画像を間引いて比較的高解像度の HD（高精細）動画データを生成して図示しないメモリーカード等の記録媒体に記録する HD 動画モード、撮影した画像を間引いて比較的低解像度のスルー動画を図示しない表示部に出力するスルー動画モード（ライブビューモード）等の動画モードがある。
- [0063] 次に、本実施形態の作用として、制御部 24 で実行される処理について、図 4 に示すフローチャートを参照して説明する。
- [0064] なお、図 4 に示す処理は、撮影モードに応じた撮影を実行するように指示

された場合に実行される。

[0065] まず、ステップ100では、撮影モードに応じた間引き方法で画素データを読み出すように駆動部22に指示する。

[0066] 例えば、HD動画モードやスルー動画モード等の動画モードの場合、位相差AF制御しながら、動画データを生成するので、遮光膜40A及び遮光膜40Bが設けられた少なくとも一部の位相差検出用画素、すなわち、図3では垂直方向における $(6n+1)$ 番目、 $(6n+4)$ 番目($n=0, 1, 2, \dots$)のラインを読み出して、そのラインの位相差検出用画素の画素データに基づいて位相差AF制御を行うと共に、それ以外の $(6n+2)$ 番目、 $(6n+3)$ 番目、 $(6n+5)$ 番目、 $(6n+6)$ 番目のライン、すなわち通常画素のラインの少なくとも一部のラインを読み出して、動画データを作成する。この動画データを作成する際、位相差検出用画素については、その周囲の通常画素の画素データから補間する。

[0067] 図3に示すように、本実施形態では、垂直方向及び水平方向ともに3画素に1画素、位相差検出用画素が規則的に配置された構成となっている。このため、位相差検出用画素の周囲に通常画素が比較的多く配置されるので、通常画素の画素データから位相差検出用画素の画素データを補間する場合における補間精度を向上させることができる。

[0068] ステップ102では、撮影モードに応じた画像処理（同時化処理及びYC変換処理）及びリサイズ処理を実行するよう画像処理部20に指示する。

[0069] なお、制御部24は、CPU、ROM、RAM、不揮発性ROM等を含むコンピュータで構成することができる。この場合、上記の処理の処理プログラムを例えば予め不揮発性ROMに記憶しておき、これをCPUが読み込んで実行することができる。

[0070] また、本実施形態では、図3、図5Aに示すように、遮光膜40Aが水平方向に沿って配置された配列ラインと、遮光膜40Bが水平方向に沿って配置された配列ラインと、が垂直方向に交互に配置された場合について説明したが、図5Bに示すように、遮光膜40A及び遮光膜40Bの順に水平方向

に交互に配置された配列ラインと、遮光膜40B及び遮光膜40Aの順に水平方向に交互に配置された配列ラインと、が垂直方向に交互に配置された構成としてもよい。なお、図5では、位相差検出用画素のみ示している。同図Bに示す配置の場合、遮光膜40A及び遮光膜40Bともに斜めに配置されることになるため、例えば斜め線を含む被写体を撮影した場合に、精度よくピントを合わせることが可能となる。これは、以下の実施形態でも同様である。

[0071] (第2実施形態)

[0072] 次に、本発明の第2実施形態について説明する。なお、第1実施形態と同一部分については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0073] 図6には、本実施形態に係る遮光膜40A、40Bの配置を示した。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、遮光膜40A、40Bの配置である。

[0074] 図6に示すように、本実施形態では、遮光部40が、基本配列パターンCを構成する2組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBに各々設けられ、かつ、遮光部40が配置された基本配列パターンCが水平方向に沿って配置された配列ラインと、遮光膜40が配置されない基本配列パターンCが水平方向に沿って配置された配列ラインと、が垂直方向に交互に配置されている。すなわち、図6の例では、垂直方向において $(12n+1)$ 番目のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+4)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置されている。

[0075] この場合、制御部24は、撮影モードが動画モードの場合、遮光膜40A、40Bが配置されたラインの位相差検出用画素の画素データを読み出して位相差AF制御すると共に、遮光膜40A、40Bが配置されていない通常画素、例えば $(12n+7)$ 番目～ $(12n+12)$ 番目のラインの画素データを読み出して動画データを作成する。

[0076] このように、本実施形態では、位相差検出用画素の画素データは位相差AF制御にのみ使用し、動画データの作成には使用しないので、周囲の画素から補間する必要がない。また、動画データは、通常画素の画素データから作

成する。このため、位相差検出用画素を動画データの作成に基いる場合と比較して、位相差AF制御の処理速度を向上させることができる。また、補間して動画データを作成する場合と比較して、動画データ作成の処理速度を向上させることができる。

[0077] (第3実施形態)

[0078] 次に、本発明の第3実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同一部分については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0079] 図7には、本実施形態に係る遮光膜40A、40Bの配置を示した。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、遮光膜40A、40Bの配置である。間引き駆動については第2実施形態と同様である。

[0080] 図7に示すように、本実施形態では、遮光部40が、基本配列パターンCを構成する2組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBのうち、垂直方向に並ぶ1組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBに設けられ、かつ、遮光膜40が配置された基本配列パターンCが水平方向に沿って配置された配列ラインと、遮光膜40が配置されない基本配列パターンCが水平方向に沿って配置された配列ラインと、が垂直方向に交互に配置されている。すなわち、図7の例では、垂直方向において $(12n+1)$ 番目、 $(12n+4)$ 番目のラインと、水平方向において $(12m+4)$ 番目($m=0, 1, 2, \dots$)、 $(12m+10)$ 番目のラインと、が交差する位置の位相差検出用画素上に遮光膜40A、40Bが配置されている。

[0081] このため、第2実施形態と比較すると、位相差検出用画素の周囲に通常画素が増えるため、補間精度を向上させることができ、画質を向上させることができる。

[0082] (第4実施形態)

[0083] 次に、本発明の第4実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同一部分については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0084] 図8には、本実施形態に係る遮光膜40A、40Bの配置を示した。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、遮光膜40A、40Bの配置である。

[0085] 図8に示すように、本実施形態では、遮光膜40が、水平方向に並ぶ1組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBの四隅のうち水平方向の一方側（左側）の2つの角部の位相差検出用画素上に各々設けられ、かつ、全ての基本配列パターンCに対して配置されている。すなわち、図8の例では、垂直方向において $(6n+1)$ 番目のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(6n+3)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置されている。

[0086] 位相差AF制御を行う場合、位相差検出用画素が隣接していたり、位相差検出用画素が垂直方向に配置されていたりする方がAF制御の精度が良い。これに対し、本実施形態では、図8に示すように、垂直方向における遮光膜40A、40Bの間隔が狭く、近づいているので、位相差AF制御の精度を向上させることができる。

[0087] (第5実施形態)

[0088] 次に、本発明の第5実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同一部分については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0089] 図9には、本実施形態に係る遮光膜40A、40Bの配置を示した。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、遮光膜40A、40Bの配置である。間引き駆動については、第2実施形態と同様である。

[0090] 図9に示すように、本実施形態では、遮光部40が、水平方向に並ぶ1組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBの四隅のうち水平方向の一方側（左側）の2つの角部の位相差検出用画素上に各々設けられ、かつ、遮光膜40が配置された基本配列パターンCが水平方向に沿って配置された配列ラインと、遮光膜40が配置されない基本配列パターンCが水平方向に沿って配置された配列ラインと、が垂直方向に交互に配置されている。すなわち、図9の例では、垂直方向において $(12n+1)$ 番目のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+3)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置されている。

[0091] この場合、制御部24は、第2実施形態と同様に、撮影モードが動画モードの場合、遮光膜40A、40Bが配置されたラインの位相差検出用画素の

画素データを読み出して位相差A F制御すると共に、遮光膜40A、40Bが配置されていない通常画素、例えば $(12n+7)$ 番目～ $(12n+12)$ 番目のラインの画素データを読み出して動画データを作成する。

[0092] このように、本実施形態では、位相差検出用画素の画素データは位相差A F制御にのみ使用し、動画データの作成には使用しないので、周囲の画素から補間する必要がない。また、動画データは、通常画素の画素データから作成する。このため、位相差検出用画素を動画データの作成に基いる場合と比較して、位相差A F制御の処理速度を向上させることができる。また、補間して動画データを作成する場合と比較して、動画データ作成の処理速度を向上させることができる。

[0093] (第6実施形態)

[0094] 次に、本発明の第6実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同一部分については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0095] 図10には、本実施形態に係る遮光膜40A、40Bの配置を示した。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、遮光膜40A、40Bの配置である。

[0096] 図10に示すように、本実施形態では、遮光部40が、基本配列パターンCを構成する2組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBのうち、一つの第1の配列パターン又は第2の配列パターン(図9では右上の第2の配列パターンB)の四隅の位相差検出用画素上に各々設けられ、かつ、全ての基本配列パターンCに対して配置されている。すなわち、図10の例では、垂直方向において $(6n+1)$ 番目、 $(6n+3)$ 番目のラインと、水平方向において $(6m+4)$ 番目($m=0, 1, 2, \dots$)、 $(6m+6)$ 番目のラインと、が交差する位置の位相差検出用画素上に遮光膜40A、40Bが配置されている。

[0097] この場合、間引きが少なくなるため、例えばスルー動画の画質を向上させることができる。

[0098] なお、上記各実施形態では、RGBの3原色のカラーフィルタのカラーフ

ィルタ配列について説明したが、カラーフィルタの種類は、これに限定されるものではない。

[0099] また、上記各実施形態では、位相差検出用画素に、水平方向の左半分の画素を遮光する遮光膜40A又は水平方向の右半分の画素を遮光する遮光膜40Bが設けられた構成について説明したが、遮光する領域はこれに限られるものではなく、遮光膜40Aが位相差検出用画素の一部の領域を遮光し他の領域を透過するものであり、遮光膜40Bが位相差検出用画素の一部を遮光し遮光膜40Aが透過する領域と対になる領域を透過するものであればよい。

[0100] また、上記各実施形態では、位相差検出用画素に遮光膜が設けられた構成について説明したが、これに限らず、例えば特願2009-227338号に記載されたような構成とすることにより、位相差検出用画素を形成してもよい。すなわち、撮像素子を、トップマイクロレンズ、インナーマイクロレンズ、及び同一形状の受光素子で構成し、撮影レンズ瞳の全域を通る光線を受光する第1の画素D1、撮影レンズ瞳の半分の領域の一部を通る光線のみを受光する第2の画素D2、撮影レンズ瞳の半分の領域の一部で第2の画素D2とは異なる領域を通る光線のみを受光する第3の画素D3を含んで構成する。そして、図11に示すように、第2の画素D2、第3の画素D3については、第1の画素D1のトップマイクロレンズL1よりも直径が小さいトップマイクロレンズL2、L3を、インナーマイクロレンズの光軸に対して各々異なる方向にシフトして各々配置する。また、トップマイクロレンズと受光素子とはシフトして配置する。これにより、第2の画素D2、第3のD3を位相差検出用画素として形成することができる。このような構成においても、本発明は適用可能である。さらに、撮像素子の構成によってはインナーレンズを設けない形態でも良い。また、位相差画素の構成としては上記構成に限られず、瞳分割できるものであれば代替可能である。

[0101] (第7実施形態)

[0102] 次に、本発明の第7実施形態について説明する。

[0103] 位相差検出用画素は、通常画素と比較して感度が低い等、その特性が異なるため、位相差検出用画素の画素データを静止画像や動画の画像データとして用いる場合、位相差検出用画素の画素データは補正する必要がある。そこで、本実施形態では、位相差検出用画素の画素データの補正方法について説明する。

[0104] 補正方法としては、平均値補正及びゲイン補正の2種類の方法が知られており、何れを用いてもよい。平均値補正は、位相差検出用画素の周囲の通常画素の画素値を平均し、これを位相差検出用画素の画素データとする方法である。一方、ゲイン補正は、位相差検出用画素の画素データに、通常画素と位相差検出用画素とのレベル差に相当する所定のゲインを乗じることにより、位相差検出用画素の画素データを引き上げる方法である。

[0105] 以下、位相差検出用画素の画素データを平均値補正で補正する場合について具体的に説明する。

[0106] 図14には、基本配列パターンCの中央の 2×2 のG画素を中心とした 4×4 画素内のG画素の配置を示した。同図においては、中心の 2×2 のG画素を左上から時計回りにそれぞれG1、G2、G3、G4とし、その周囲のG画素を左上から時計回りにそれぞれG5、G6、G7、G8としている。

[0107] 位相差検出用画素が図3、6、7に示すように配置されている場合、図14においてG3画素が位相差検出用画素となる。

[0108] また、位相差検出用画素が図8、9に示すように配置されている場合、図14においてG2またはG3画素が位相差検出用画素となる。

[0109] また、位相差検出用画素が図10に示すように配置されている場合、図14においてG1、G2、G3、及びG4画素の何れかが位相差検出用画素となる。

[0110] 位相差検出用画素であるG1画素の画素データを画像データとして用いる場合には、その周囲の通常画素、例えばG2、G4、G5の各画素の画素データの平均値をG1画素の画素データとする。

[0111] また、位相差検出用画素であるG2画素の画素データを画像データとして

用いる場合には、その周囲の通常画素、例えばG 1、G 3、G 6の各画素の画素データの平均値をG 2画素の画素データとする。

[0112] また、位相差検出用画素であるG 3画素の画素データを画像データとして用いる場合には、その周囲の通常画素、例えばG 2、G 4、G 7の各画素の画素データの平均値をG 3画素の画素データとする。

[0113] また、位相差検出用画素であるG 4画素の画素データを画像データとして用いる場合には、その周囲の通常画素、例えばG 1、G 3、G 8の各画素の画素データの平均値をG 4画素の画素データとする。

[0114] 以上のようにして、位相差検出用画素の画素データを、周囲の通常画素の画素データに基づいて平均値補正する。

[0115] なお、撮影画像の内容によっては、ゲイン補正及び平均値補正の何れを行う方が良好な画像が得られるかが異なる場合がある。従って、撮影画像の内容に応じてゲイン補正と平均値補正とを使い分けるようにしてもよい。

[0116] (第8実施形態)

[0117] 次に、本発明の第8実施形態について説明する。なお、第1実施形態と同一部分については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0118] 図15には、本実施形態に係る遮光膜40A、40Bの配置を示した。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、遮光膜40A、40Bの配置である。

[0119] 図15に示すように、本実施形態では、基本配列パターンCを構成する2組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBのうち、1組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBの少なくとも一方の配列パターン(図15では第1の配列パターンA及び第2の配列パターンB)の四隅のうちの一つの角部(図15では、左下の角部)に対応する画素の位置に遮光膜40A(第1の位相差検出用画素)が配置されている。

[0120] また、遮光膜40Aが配置された基本配列パターンCと垂直方向に隣接する基本配列パターンCを構成する2組の第1の配列パターンA及び第2の配列パターンBのうち、遮光膜40Aが配置された配列パターンと水平方向に

において同じ位置の配列パターンの四隅のうちの一つの角部（図 15 では左上の角部）に対応する画素の位置に遮光膜 40B（第 2 の位相差検出用画素）が配置されている。

[0121] すなわち、図 15 の例では、垂直方向において $(12n+3)$ 番目（ $n=0, 1, 2, \dots$ ）のラインに遮光膜 40A が配置され、 $(12n+7)$ 番目のラインに遮光膜 40B が配置されている。

[0122] この場合、制御部 24 は、撮影モードが動画モードの場合、遮光膜 40A、40B が配置されたラインを除き、遮光膜 40A、40B が配置されていない通常画素、例えば $(2n+2)$ 番目のラインの画素データを読み出して動画データを作成する。すなわち、垂直方向における偶数番目のラインのライン画像データを読み出して動画データを作成する。

[0123] このように、本実施形態では、遮光膜 40A 及び遮光膜 40B とともに、垂直方向における奇数番目のラインに配置されているため、垂直方向における偶数番目のラインのライン画像データを読み出して動画データを作成することができる。

[0124] また、図 15 に示すように、遮光膜 40A 又は遮光膜 40B は、 2×2 の G 画素の何れかに配置されており、周囲に同じ色の通常画素である G 画素が多く配置されているため、静止画撮影モードなどで、位相差検出用画素の画素データも用いて画像データを生成する場合は、通常画素の画素データから位相差検出用画素の画素データを補間する場合における補間精度を向上させることができる。

[0125] また、ペアとなる遮光膜 40A 及び遮光膜 40B の水平方向における位置が同一であるので、位相差検出用画素による AF 精度を向上させることができる。

[0126] また、遮光膜 40A が、第 1 の配列パターン A の四隅のうちの垂直方向において下側の角部に配置され、遮光膜 40A とペアとなる遮光膜 40B が、第 1 の配列パターン A の四隅のうちの垂直方向における上側の角部に配置されているため、遮光膜 40B が、遮光膜 40A と同様に第 1 の配列パターン

Aの四隅のうちの垂直方向における下側に配置された場合と比較して、ペアとなる遮光膜40A及び遮光膜40Bの垂直方向における距離が近くなるため、位相差検出用画素によるAF精度を向上させることができる。

[0127] また、本実施形態では、垂直方向のみ間引いてライン画像データを読み出す場合について説明したが、水平方向に間引いて読み出すようにしてもよい。例えば、位相差検出用画素を水平方向において奇数番目のライン上にのみ配置した場合には、動画データ用としては、水平方向において偶数番目のライン上の画素のみ読み出すようにしてもよいし、逆に、位相差検出用画素を水平方向において偶数番目のライン上にのみ配置した場合には、動画データ用としては、水平方向において奇数番目のライン上の画素のみ読み出すようにしてもよい。

[0128] なお、本実施形態では、垂直方向において $(12n+3)$ 番目 $(n=0, 1, 2, \dots)$ のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+7)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置された場合について説明したが、これに限られるものではない。

[0129] 例えば、図16に示したように、垂直方向において $(12n+1)$ 番目のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+7)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置された構成としてもよい。

[0130] また、図17に示したように、垂直方向において $(12n+3)$ 番目のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+9)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置された構成としてもよい。

[0131] また、図18に示したように、垂直方向において $(12n+4)$ 番目 $(n=0, 1, 2, \dots)$ のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+10)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置された構成としてもよい。

[0132] また、図19に示したように、垂直方向において $(12n+6)$ 番目 $(n=0, 1, 2, \dots)$ のラインに遮光膜40Aが配置され、 $(12n+12)$ 番目のラインに遮光膜40Bが配置された構成としてもよい。

[0133] なお、図18、図19の場合、遮光膜40A及び遮光膜40Bともに、垂

直方向における偶数番目のラインに配置されているため、垂直方向における奇数番目のラインのライン画像データを読み出して動画データを作成する。

符号の説明

- [0134] 1 0 撮像装置
- 1 2 光学系
- 1 4 撮像素子
- 1 6 撮像処理部
- 2 0 画像処理部
- 2 2 駆動部
- 2 4 制御部
- 3 0 カラーフィルタ

請求の範囲

[請求項1] 水平方向及び垂直方向に配列された複数の光電変換素子を含む撮像素子と、

前記複数の光電変換素子からなる複数の画素上に設けられたカラーフィルタであって、輝度信号を得るために最も寄与する第1の色に対応する第1のフィルタが、 3×3 画素の正方配列の四隅及び中央の画素上に配置され、前記第1の色と異なる第2の色に対応する第2のフィルタが、前記正方配列の前記水平方向における中央のラインに配置され、前記第1の色及び前記第2の色と異なる第3の色に対応する第3のフィルタが、前記正方配列の前記垂直方向における中央のラインに配置された第1の配列パターンと、前記第1の配列パターンと前記第1のフィルタの配置が同一で且つ前記第2のフィルタの配置と前記第3のフィルタの配置とを入れ替えた第2の配列パターンと、が点対称で配置された 6×6 画素の基本配列パターンが繰り返し配置されたカラーフィルタと、

前記基本配列パターンを構成する2組の前記第1の配列パターン及び前記第2の配列パターンのうち、1組の前記第1の配列パターン及び前記第2の配列パターンの少なくとも一方の配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第1の位相差検出用画素と、

前記第1の位相差検出用画素が配置された基本配列パターンと前記垂直方向に隣接する基本配列パターンを構成する前記第1の配列パターン及び前記第2の配列パターンのうち、前記第1の位相差検出用画素が配置された配列パターンと前記水平方向において同じ位置に配置されている配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する前記画素の位置に配置された第2の位相差検出用画素と、

を備えたカラー撮像素子。

[請求項2] 前記第1の位相差検出用画素と前記第2の位相差検出用画素との前

記水平方向における位置が同一である

請求項 1 記載のカラー撮像素子。

[請求項3] 前記第 1 の位相差検出用画素が、前記四隅のうちの前記垂直方向において一方側の角部に配置され、前記第 2 の位相差検出用画素が、前記四隅のうちの前記垂直方向における他方側の角部に配置された

請求項 1 又は請求項 2 記載のカラー撮像素子。

[請求項4] 前記第 1 の位相差検出用画素には、当該画素の一部の領域を遮光し他の領域を透過する第 1 の遮光膜が設けられ、前記第 2 の位相差検出用画素には、当該画素の一部を遮光し前記第 1 の遮光膜が透過する領域と対になる領域を透過する第 2 の遮光膜が設けられた

請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項に記載のカラー撮像素子。

[請求項5] 前記第 1 の遮光膜が画素の水平方向の左半分の領域を遮光するものであり、前記第 2 の遮光膜が画素の水平方向の右半分の領域を遮光するものである

請求項 4 記載のカラー撮像素子。

[請求項6] 前記第 1 の色は、緑（G）色であり、前記第 2 の色は、赤（R）色及び青（B）色の一方の色であり、前記第 3 の色は、赤（R）色及び青（B）色の他方の色である

請求項 1 ～5 の何れか 1 項に記載のカラー撮像素子。

[請求項7] 前記請求項 1 ～6 の何れか 1 項に記載のカラー撮像素子と、
前記第 1 の位相差検出用画素及び前記第 2 の位相差検出用画素から位相差検出用画素データを読み出すと共に、前記第 1 の位相差検出用画素及び前記第 2 の位相差検出用画素が前記垂直方向において奇数ライン上に配置されている場合には、前記垂直方向において偶数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出し、且つ、前記第 1 の位相差検出用画素及び前記第 2 の位相差検出用画素が前記垂直方向において偶数ライン上に配置されている場合には、前記垂直方向において奇数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出すように前記カラ

一撮像素子を駆動する駆動手段と、

前記位相差検出用画素データに基づいて焦点調整する焦点調整手段と、

を備えた撮像装置。

[請求項8]

前記駆動手段は、前記第1の位相差検出用画素及び前記第2の位相差検出用画素が前記水平方向において奇数ライン上に配置されている場合には、前記水平方向において偶数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出し、前記第1の位相差検出用画素及び前記第2の位相差検出用画素が前記水平方向において偶数ライン上に配置されている場合には、前記水平方向において奇数ライン上の画素から画像用の画素データを読み出すように前記カラー撮像素子を駆動する駆動手段と、

前記位相差検出用画素データに基づいて焦点調整する焦点調整手段と、

を備えた請求項7記載の撮像装置。

[請求項9]

水平方向及び垂直方向に配列された複数の光電変換素子を含む撮像素子と、

前記複数の光電変換素子からなる複数の画素上に設けられたカラーフィルタであって、輝度信号を得るために最も寄与する第1の色に対応する第1のフィルタが、 3×3 画素の正方配列の四隅及び中央の画素上に配置され、前記第1の色と異なる第2の色に対応する第2のフィルタが、前記正方配列の前記水平方向における中央のラインに配置され、前記第1の色及び前記第2の色と異なる第3の色に対応する第3のフィルタが、前記正方配列の前記垂直方向における中央のラインに配置された第1の配列パターンと、前記第1の配列パターンと前記第1のフィルタの配置が同一で且つ前記第2のフィルタの配置と前記第3のフィルタの配置とを入れ替えた第2の配列パターンと、が点対称で配置された 6×6 画素の基本配列パターンが繰り返し配置された

カラーフィルタと、

前記基本配列パターンを構成する２組の前記第１の配列パターン及び前記第２の配列パターンのうち、１組の前記第１の配列パターン及び前記第２の配列パターンの少なくとも一方の配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する画素の位置に配置された第１の位相差検出用画素と、

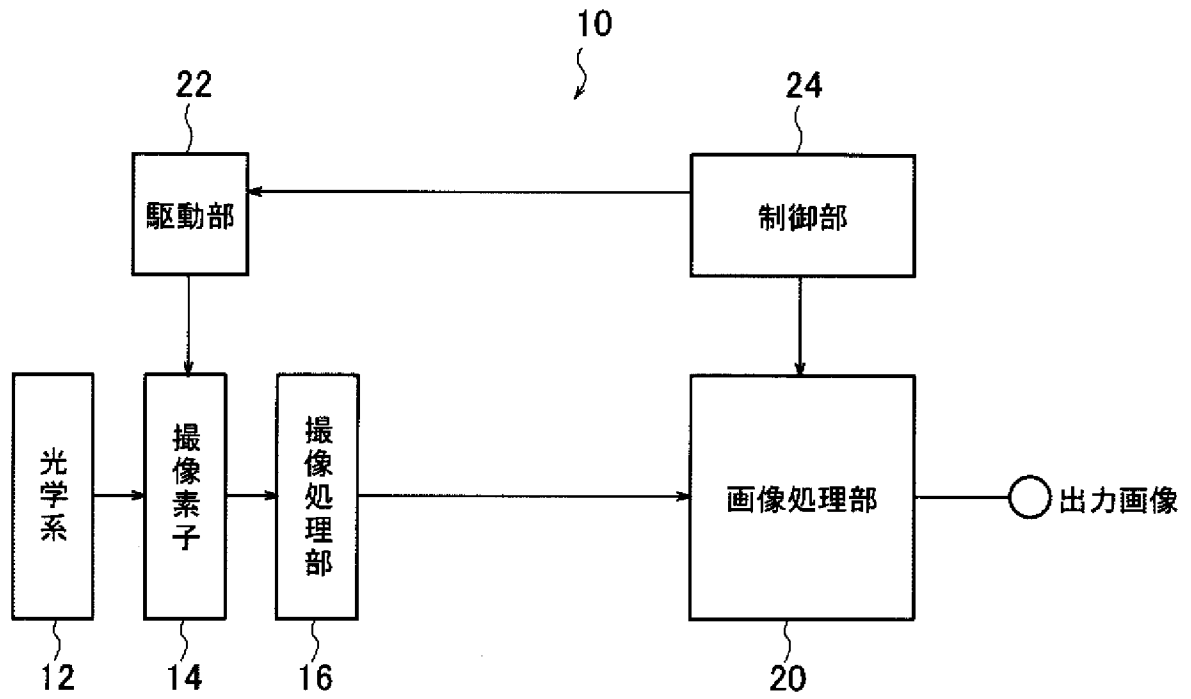
前記第１の位相差検出用画素が配置された基本配列パターンと前記垂直方向に隣接する基本配列パターンを構成する前記第１の配列パターン及び前記第２の配列パターンのうち、前記第１の位相差検出用画素が配置された配列パターンと前記水平方向において同じ位置に配置されている配列パターンの四隅のうちの一つの角部に対応する前記画素の位置に配置された第２の位相差検出用画素と、

を備えたカラー撮像素子を備えた撮像装置を制御するコンピュータに、

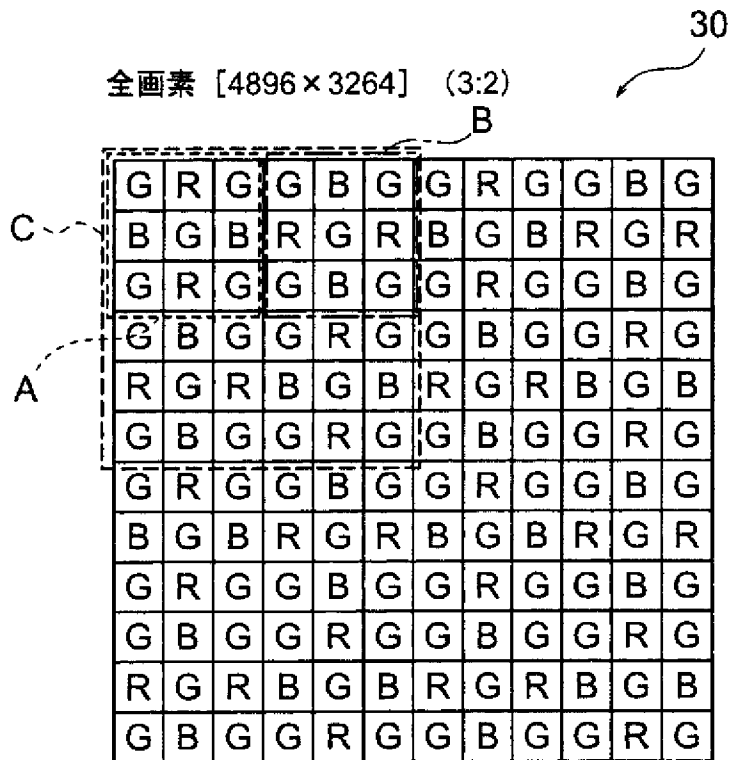
前記第１の位相差検出用画素及び前記第２の位相差検出用画素から位相差検出用画素データを読み出すように前記カラー撮像素子を駆動するステップと、

前記位相差検出用画素データに基づいて焦点調整するステップと、
を含む処理を実行させるための撮像装置の制御プログラム。

[図1]



[図2]

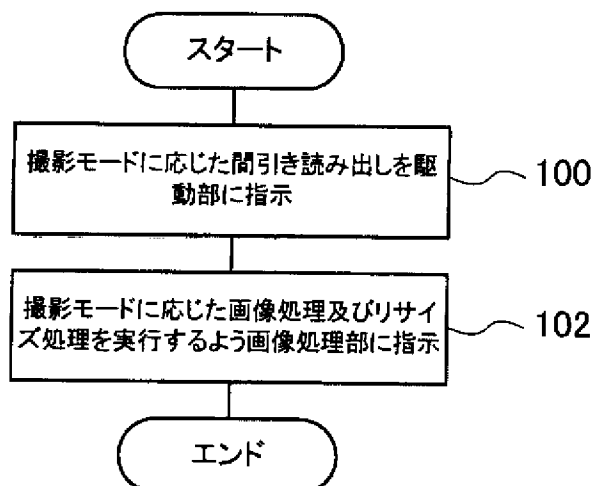


[図3]

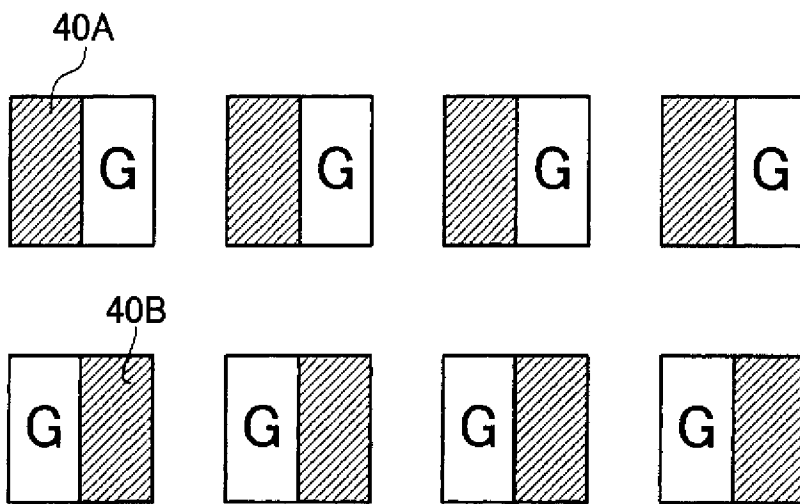
40A 40B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
3	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
13	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
15	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
16	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
19	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
21	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G

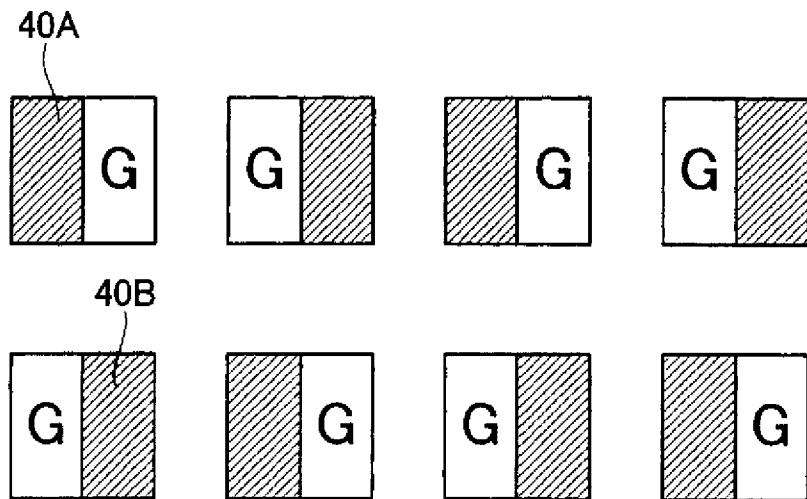
[図4]



[図5A]



[図5B]



[図6]

40A 40B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
3	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
13	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
15	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
16	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
19	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
21	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G

[図7]

	40A				40B																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	G	R	G		G	B	G	G	R	G		G	B	G	R	G		G	B	G	G	R	G		G	B	G	
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
3	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
4	G	B	G		R	G	G	B	G		R	G	G	B	G		R	G	G	B	G		R	G				
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
13	G	R	G		G	B	G	G	R	G		G	B	G	G	R	G		G	B	G	G	R	G		G	B	G
14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
15	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
16	G	B	G		R	G	G	B	G		R	G	G	B	G		R	G	G	B	G		R	G				
17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
19	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
21	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				

[図8]

40A 40B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
2	B	 G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
3	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
7	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
9	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
13	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
15	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
16	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
19	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
21	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G

[図9]

40A 40B

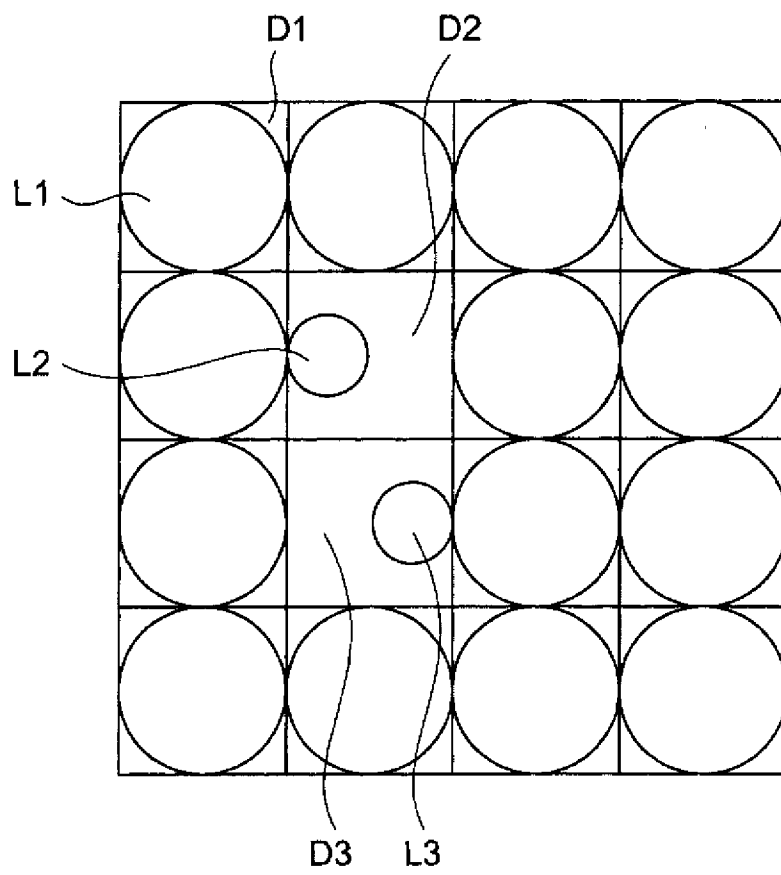
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
3	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
13	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
15	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B
16	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
19	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
21	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G

[図10]

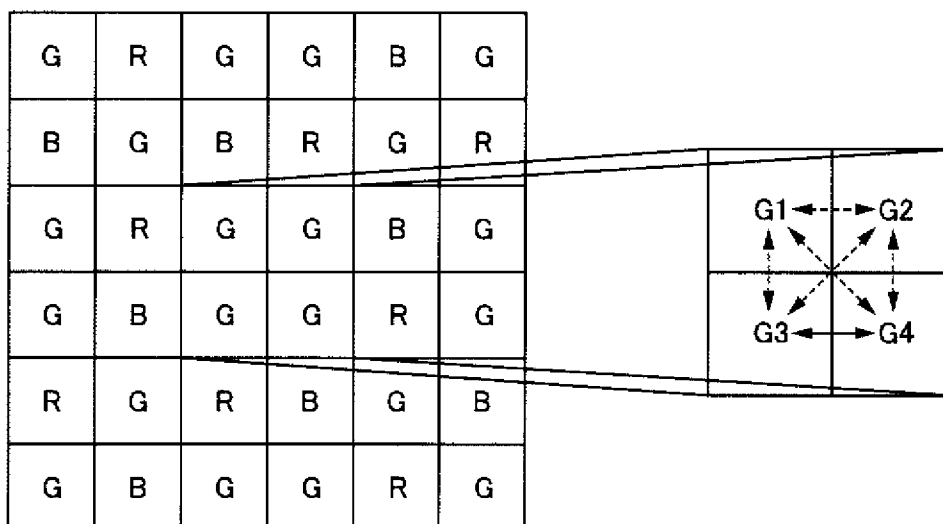
40A 40B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	B		G	G
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
3	G	R	G		G	B		G	R	G		B	G		G	R	G		B	G		G	R	G	
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
7	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	G	R	G		G	B		G	G	R	G	
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
9	G	R	G		G	B		G	R	G		B	G		G	R	G		B	G		G	R	G	
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
13	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	B		G	G
14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
15	G	R	G		G	B		G	R	G		B	G		G	R	G		B	G		G	R	G	
16	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
19	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	B		G	G	R	G		G	B		G	G
20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
21	G	R	G		G	B		G	R	G		B	G		G	R	G		B	G		G	R	G	
22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	

[図11]



[図12]



[図13]

第1のライン
第2のライン
第3のライン
第4のライン
第5のライン
第6のライン

G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G

C C' C''

[図14]

G5			G6
	G1	G2	
	G4	G3	
G8			G7

[図15]

		40A				40B							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40A	1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
	2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
	3	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
	4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
40B	5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
	6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
	7	G 	R	G	G 	B	G	G 	R	G	G 	B	G
	8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
	9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
	10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
	11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
	12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
	13	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
	14	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
	15	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G
	16	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
	17	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
	18	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
	19	G 	R	G	G 	B	G	G 	R	G	G 	B	G
	20	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R
	21	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G
	22	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G
	23	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B
	24	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G

[図16]

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
40A																	
	1		G	R	G		G	B	G		G	R	G		G	B	G
	2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
	3	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
	4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
	5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
	6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
40B	7	G		R	G	G		B	G	G		R	G	G		B	G
	8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
	9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
	10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
	11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
	12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				

[図17]

	40A			40A												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
3		G	R	G		G	B	G		G	R	G		G	B	G
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G				
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R				
9	G		R	G	G		B	G	G		R	G	G		B	G
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B				
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G				
	40B			40B												

[図18]

	40A			40A									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
3	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
4	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
6	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
10	G	 B	G	G	 R	G	G	 B	G	G	 R	G	
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
12	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
	40B			40B									

[図19]

	40A			40A									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
2	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
3	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
4	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
5	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
6	 G	B	G	 G	R	G	 G	B	G	 G	R	G	
7	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
8	B	G	B	R	G	R	B	G	B	R	G	R	
9	G	R	G	G	B	G	G	R	G	G	B	G	
10	G	B	G	G	R	G	G	B	G	G	R	G	
11	R	G	R	B	G	B	R	G	R	B	G	B	
12	G	 B	G	G	 R	G	G	 B	G	G	 R	G	
	40B			40B									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/07(2006.01) i, H04N5/232(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, H04N5/232

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 2010-512048 A (Eastman Kodak Co.), 15 April 2010 (15.04.2010), entire text; all drawings & US 2008/131028 A1 & WO 2008/066698 A2 & EP 2090116 A2 & TW 200835302 A	1-9
A	JP 2009-089144 A (Nikon Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2010-154493 A (Sony Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text; all drawings & US 2010/0128152 A1 & EP 2190019 A1 & DE 602009000570 D & CN 101738840 A & AT 495550 T	1-9



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
13 April, 2012 (13.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

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, H04N5/232(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 (I P C))

Int.Cl. H04N9/07, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-512048 A (イーストマン コダック カンパニー) 2010.04.15, 全文、全図 & US 2008/131028 A1 & WO 2008/066698 A2 & EP 2090116 A2 & TW 200835302 A	1-9
A	JP 2009-089144 A (株式会社ニコン) 2009.04.23, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-9
A	JP 2010-154493 A (ソニー株式会社) 2010.07.08, 全文、全図 & US 2010/0128152 A1 & EP 2190019 A1 & DE 602009000570 D & CN 101738840 A & AT 495550 T	1-9

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田 勝久

5 P

3 7 9 9

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