

(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
2015年10月1日(01.10.2015)



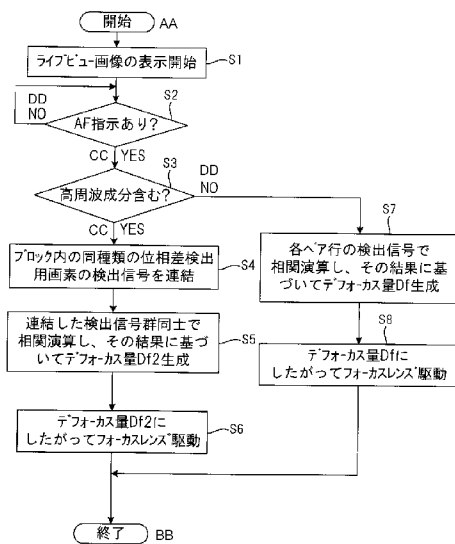
(10) 国際公開番号
WO 2015/146228 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/34 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)
G02B 7/28 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050877
- (22) 国際出願日: 2015年1月15日(15.01.2015)
- (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 2014-062193 2014年3月25日(25.03.2014) 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番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木 貴嗣(AOKI Takashi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 大槻 康夫(OHTSUKI Yasuo); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324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1250番地 FFTP MO棟6F 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE AND FOCUSING CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及び合焦制御方法



- S1 Start displaying live-view image
- S2 AF instruction issued?
- S3 Contains high-frequency components?
- S4 Concatenate detection signals from phase-detection pixels of same type within block
- S5 Compute correlation between concatenated detection signals and generate out-of-focus amount (Df2) on basis of result thereof
- S6 Drive focusing lens in accordance with out-of-focus amount (Df2)
- S7 Compute correlation between detection signals from each pair row and generate out-of-focus amount (Df) on basis of result thereof
- S8 Drive focusing lens in accordance with out-of-focus amount (Df)
- AA Start
- BB End
- CC YES
- DD NO

(57) Abstract: This invention provides an imaging device and a focusing control method that make it possible to increase the quality of captured images and the precision of phase detection for the purpose of focusing control. If a phase-detection AF processing unit (19) determines that a subject image formed in an AF area (53) contains high-frequency components, said phase-detection AF processing unit (19) generates an out-of-focus amount by concatenating detection signals from phase-detection pixels (52A) in the AF area (53), concatenating detection signals from other phase-detection pixels (52B) in the AF area (53), and performing a correlation computation on the concatenated groups of detection signals. If the phase-detection AF processing unit (19) determines that the subject image formed in the AF area (53) does not contain high-frequency components, said phase-detection AF processing unit (19) generates an out-of-focus amount by performing a correlation computation on groups of detection signals from the phase-detection pixels (52A, 52B) in each pair row in the AF area (53).

(57) 要約: 撮像画像品質と合焦制御のための位相差検出精度を向上させることができる撮像装置及び合焦制御方法を提供する。位相差AF処理部(19)は、AFエリア(53)に結像する被写体像が高周波成分を含むと判定したときに、AFエリア(53)にある位相差検出用画素(52A)の検出信号を連結し、AFエリア(53)にある位相差検出用画素(52B)の検出信号を連結し、連結後の検出信号群で相関演算を行ってデフォーカス量を生成する。位相差AF処理部(19)は、AFエリア(53)に結像する被写体像が高周波成分を含まないと判定したときに、AFエリア(53)にある各ペア行について位相差検出用画素(52A, 52B)の検出信号群で相関演算を行ってデフォーカス量を生成する。



WO 2015/146228 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：撮像装置及び合焦制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置及び合焦制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子の高解像度化に伴い、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、スマートフォン等の携帯電話機、PDA (Personal Digital Assistant, 携帯情報端末) 等の撮影機能を有する情報機器の需要が急増している。なお、以上のような撮像機能を有する情報機器を撮像装置と称する。

[0003] これら撮像装置では、主要な被写体に焦点を合わせる合焦制御方法として、位相差AF (Auto Focus) 方式 (例えば特許文献1～4参照) が採用されている。

[0004] 位相差AF方式により合焦制御を行う撮像装置に搭載される固体撮像素子には、例えば、遮光膜開口が互いに逆方向に偏心した位相差検出用画素のペアを撮像面の全面に離散的に設けたものが使用される。

[0005] この位相差検出用画素は、遮光膜開口が光電変換部に対して偏心していない通常の撮像用画素と比べて感度が低い。そのため、通常の撮像時においては、位相差検出用画素の検出信号を、撮像用画素の検出信号を用いて補間する必要がある。したがって、位相差検出用画素の数が多くなると撮像画像の品質が低下する。一方で、位相差の検出方向に並べる位相差検出用画素の数を減らしてしまうと、被写体によっては位相差の検出精度を高くすることができない。

[0006] 特許文献1～3には、測距専用のセンサにおいて、位相差検出方向と直交する方向に並ぶ複数の行にある位相差検出用画素の検出信号を連結すること

で、位相差検出方向における信号のサンプリング間隔を狭くする方法が記載されている。

[0007] 特許文献4には、撮像用画素と位相差検出用画素とを有する撮像素子を備える撮像装置において、異なる行にある位相差検出方向位置が異なる位相差検出用画素の検出信号を連結することで、位相差検出方向における信号のサンプリング間隔を狭くする方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2006-133515号公報
特許文献2：特開2012-103285号公報
特許文献3：特開2011-242652号公報
特許文献4：WO2013/047160号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 特許文献1～4に示されるように、複数行にある位相差検出用画素の検出信号を連結する方法を採用すれば、各行にある位相差検出用画素の数を減らしながらも、位相差の検出精度を高めることが可能である。しかし、異なる行にある位相差検出用画素で検出信号の連結を行うと、相関演算結果には誤差が含まれる可能性があるため、この連結を常に行うのは好ましくない。
- [0010] 特許文献1～3では、連結対象の2つの行の各々に結像する像がほぼ同じと判断できる場合に連結を行うようにしている。
- [0011] 特許文献4では、ローリングシャッタに起因する行毎の検出信号群の誤差が多いか少ないかで、連結を行うか否かを決めている。
- [0012] すなわち、これら従来技術では、連結対象の2つの行でほぼ同じ検出信号が得られると仮定できるときにのみ、連結を行っている。
- [0013] しかし、連結対象の2つの行の各々に結像する像の一致度が高くなくとも連結が必要な場合は存在する。このため、これらの方法では位相差検出精度

向上と撮像画像品質向上を両立させるには不十分である。

[0014] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、撮像画像品質と合焦制御のための位相差検出精度を向上させることができる撮像装置及び合焦制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の撮像装置は、行方向と上記行方向に直交する列方向に複数の信号検出部が二次元状に配列された撮像面を含み、上記複数の信号検出部は、上記行方向に分割される撮像光学系の瞳領域のうち一方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、他方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記2つの分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第3の信号検出部を含む撮像素子を備え、上記撮像面においてフォーカスを合わせる対象となるエリアは、上記行方向に第1ピッチで並ぶ複数の上記第1の信号検出部から構成される第1の信号検出部群と、上記行方向に上記第1ピッチで並ぶ複数の上記第2の信号検出部から構成される第2の信号検出部群がそれぞれ上記列方向に複数配置されたブロックを含み、上記複数の第1の信号検出部群を構成する各上記第1の信号検出部の上記行方向の位置は異なっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する各上記第2の信号検出部の上記行方向の位置は異なっており、上記複数の第1の信号検出部群を構成する上記各第1の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第1の信号検出部の配列ピッチは上記第1ピッチよりも短い第2ピッチとなっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記各第2の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第2の信号検出部の配列ピッチは上記第2ピッチとなっており、上記エリアに結像する被写体像が第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する周波数判定部と、上記周波数判定部により上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含まないと判定された場合に、上記ブロックにある上記第1の信号検出部群の検出信号と上記第2の信号検出部群の検出信号との相関演算結果に基づいてデフォーカス量を生成する第1の生成処理を

行い、上記周波数判定部により上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含むと判定された場合に、上記ブロックにおいて上記複数の第1の信号検出部群を構成する上記第1の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群と、上記ブロックにおいて上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記第2の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群との相関演算の結果に基づいてデフォーカス量を生成する第2の生成処理を行うデフォーカス量生成部と、上記第1の生成処理又は上記第2の生成処理により生成されたデフォーカス量に基づいて上記撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御部と、を備えるものである。

[0016] 本発明の合焦制御方法は、行方向と上記行方向に直交する列方向に複数の信号検出部が二次元状に配列された撮像面を含み、上記複数の信号検出部は、上記行方向に分割される撮像光学系の瞳領域のうち一方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、他方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記2つの分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第3の信号検出部を含む撮像素子を備える撮像装置による合焦制御方法であって、上記撮像面においてフォーカスを合わせる対象となるエリアは、上記行方向に第1ピッチで並ぶ複数の上記第1の信号検出部から構成される第1の信号検出部群と、上記行方向に上記第1ピッチで並ぶ複数の上記第2の信号検出部から構成される第2の信号検出部群がそれぞれ上記列方向に複数配置されたブロックを含み、上記複数の第1の信号検出部群を構成する各上記第1の信号検出部の上記行方向の位置は異なっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する各上記第2の信号検出部の上記行方向の位置は異なっており、上記複数の第1の信号検出部群を構成する各上記第1の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第1の信号検出部の配列ピッチは上記第1ピッチよりも短い第2ピッチとなっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記各第2の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第2の信号検出部の配列ピッチは上記第2ピッチとなっており、上記エリアに結像する被写

体像が第1 閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する周波数判定ステップと、上記周波数判定ステップにより上記被写体像が上記第1 閾値以上の周波数成分を含まないと判定された場合に、上記ブロックにある上記第1 の信号検出部群の検出信号と上記第2 の信号検出部群の検出信号との相関演算結果に基づいてデフォーカス量を生成する第1 の生成処理を行い、上記周波数判定ステップにより上記被写体像が上記第1 閾値以上の周波数成分を含むと判定された場合に、上記ブロックにおいて上記複数の第1 の信号検出部群を構成する上記第1 の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群と、上記ブロックにおいて上記複数の第2 の信号検出部群を構成する上記第2 の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群との相関演算の結果に基づいてデフォーカス量を生成する第2 の生成処理を行うデフォーカス量生成ステップと、上記第1 の生成処理又は上記第2 の生成処理により生成されたデフォーカス量に基づいて上記撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップと、を備えるものである。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、撮像画像品質と合焦制御のための位相差検出精度を向上させることができる撮像装置及び合焦制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の一例としてのデジタルカメラの概略構成を示す図である。

[図2]図1 に示すデジタルカメラに搭載される撮像素子5 の全体構成を示す平面模式図である。

[図3]図2 に示す1 つのAFエリア5 3 を構成する1 つのブロックの構成を示す図である。

[図4]図3 に示すペア行PL 1 の位相差検出用画素5 2 A, 5 2 Bのみを示した図である。

[図5]図3 に示す位相差検出用画素5 2 Aの断面構成を示す図である。

[図6]位相差AF処理部1 9によるデフォーカス量生成処理として第二の生成

処理を説明するための図である。

[図7]図1のデジタルカメラの動作を説明するためのフローチャートである。

[図8]図1のデジタルカメラの動作の変形例を説明するためのフローチャートである。

[図9]図7のステップS3の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図10]図9の処理を説明するための図である。

[図11]ペア行PL1に行方向Xに伸びる暗部Lが結像している例を示す図である。

[図12]図7のステップS3の変形例を説明するためのフローチャートである。

[図13]被写体像に高周波成分を含むときの位相差検出用画素群の検出信号波形を示す図である。

[図14]図13に示す波形において相関量が最小となったときの波形の位置関係を示した図である。

[図15]被写体像に高周波成分を含むときのペアP1、P2それぞれの相関演算結果を示す図である。

[図16]図7のステップS3の変形例を説明するためのフローチャートである。

[図17]撮像素子5のブロックの第一の変形例を示す図である。

[図18]撮像素子5のブロックの第二の変形例を示す図である。

[図19]撮像装置としてスマートフォンを説明する図である。

[図20]図19のスマートフォンの内部ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0020] 図1は、本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の一例としてのデジタルカメラの概略構成を示す図である。

[0021] 図1に示すデジタルカメラは、焦点調節のためのフォーカスレンズ、及び、ズームレンズ等を含む撮像レンズ1と、絞り2とを有するレンズ装置を備

える。レンズ装置は撮像光学系を構成する。

- [0022] レンズ装置はカメラ本体に固定であってもよく、あるいは、交換可能なレンズ装置を用いてもよい。撮像レンズ1は少なくともフォーカスレンズを含んでいればよい。フォーカスレンズは、レンズ系全体を移動させることで焦点調節を行う単焦点レンズでもよい。
- [0023] デジタルカメラは、レンズ装置を通して被写体を撮像するCCD型やCMOS型等の撮像素子5と、撮像素子5の出力に接続された相関二重サンプリング処理等のアナログ信号処理を行うアナログ信号処理部6と、アナログ信号処理部6から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路7とを備える。
- [0024] アナログ信号処理部6及びA/D変換回路7は、システム制御部11によって制御される。アナログ信号処理部6及びA/D変換回路7は撮像素子5に内蔵されることもある。
- [0025] デジタルカメラの電気制御系全体を統括制御するシステム制御部11は、レンズ駆動部8を制御し撮像レンズ1に含まれるフォーカスレンズを駆動して主要被写体に合焦させる合焦制御を行ったり、撮像レンズ1に含まれるズームレンズの位置の調整を行ったりする。更に、システム制御部11は、絞り駆動部9を介して絞り2の開口量を制御することにより、露光量の調整を行う。
- [0026] また、システム制御部11は、撮像素子駆動部10を介して撮像素子5を駆動し、撮像レンズ1を通して撮像した被写体像を撮像画像信号として出力させる。システム制御部11には、操作部14を通してユーザからの指示信号が入力される。この指示信号には、撮像光学系の合焦制御の実行を指示する指示信号が含まれる。
- [0027] 更に、このデジタルカメラの電気制御系は、メインメモリ16と、メインメモリ16に接続されたメモリ制御部15と、A/D変換回路7から出力される撮像画像信号に対し、補間演算、ガンマ補正演算、及びRGB/YC変換処理等を行って撮影画像データを生成するデジタル信号処理部17と、位

相差AF処理部19と、着脱自在の記録媒体21が接続される外部メモリ制御部20と、カメラ背面等に搭載された表示部23が接続される表示制御部22と、を備える。

[0028] メモリ制御部15、デジタル信号処理部17、位相差AF処理部19、外部メモリ制御部20、及び表示制御部22は、制御バス24及びデータバス25によって相互に接続され、システム制御部11からの指令によって制御される。

[0029] 図2は、図1に示すデジタルカメラに搭載される撮像素子5の全体構成を示す平面模式図である。

[0030] 撮像素子5は、行方向X及びこれに直交する列方向Yに二次元状に配列された多数の画素（信号検出部）が配置された撮像面50を有する。この撮像面50には、フォーカスを合わせる対象となる領域であるAFエリア53が図2の例では9つ設定されている。

[0031] AFエリア53は、画素として撮像用画素と位相差検出用画素とを含むエリアである。

[0032] 撮像面50のうちAFエリア53を除く部分には、撮像用画素だけが配置される。なお、AFエリア53は、撮像面50に隙間無く設けてあってもよい。

[0033] 図3は、図2に示す1つのAFエリア53の1つのブロックを示す図である。AFエリア53は、図3に示すブロックを列方向Yに複数並べた構成である。

[0034] AFエリア53のブロックには、画素51（図中R、G、Bを記した正方形）が二次元状に配列されている。各画素51は、フォトダイオード等の光電変換部と、この光電変換部上方に形成されたカラーフィルタとを含む。

[0035] 図3では、赤色光を透過するカラーフィルタ（Rフィルタ）を含む画素51（R画素51）には“R”の文字を付し、緑色光を透過するカラーフィルタ（Gフィルタ）を含む画素51（G画素51）には“G”の文字を付し、青色光を透過するカラーフィルタ（Bフィルタ）を含む画素51（B画素5

1)には“B”の文字を付している。カラーフィルタの配列は撮像面50全体でベイヤ配列となっている。

[0036] AFエリア53のブロックでは、G画素51の一部(図3中の網掛けを付した画素)が位相差検出用画素52A, 52Bとなっている。

[0037] 位相差検出用画素52Aは、行方向Xに分割された撮像レンズ1の瞳領域の一方の分割領域を通過した光束を受光し受光量に応じた信号を検出する第1の信号検出部である。

[0038] 位相差検出用画素52Bは、撮像レンズ1の瞳領域の他方の分割領域を通過した光束を受光し受光量に応じた信号を検出する第2の信号検出部である。

[0039] AFエリア53のブロックにおいて、位相差検出用画素52A, 52B以外の複数の画素51は撮像用画素である。この撮像用画素は、撮像レンズ1の瞳領域の上記2つの分割領域の双方を通過した光束を受光し受光量に応じた信号を検出する第3の信号検出部である。

[0040] AFエリア53のブロックにおいて、位相差検出用画素52Aと、この位相差検出用画素52Aに対して列方向Yに最も近い位相差検出用画素52Bとがペアを構成している。

[0041] AFエリア53のブロックには、4つのペアが行方向Xに配列されたペア行PL1と、4つのペアが行方向Xに配列されたペア行PL2と、4つのペアが行方向Xに配列されたペア行PL3とが列方向Yに複数配置されている。

[0042] ペア行PL1, PL2, PL3をそれぞれ構成する4つの位相差検出用画素52Aは、第1ピッチ(図3の例では6画素分の距離)で行方向Xに並んでおり、第1の信号検出部群を構成する。

[0043] ペア行PL1, PL2, PL3をそれぞれ構成する4つの位相差検出用画素52Bは、上記第1ピッチで行方向Xに並んでおり、第2の信号検出部群を構成する。

[0044] このように、AFエリア53のブロックは、第1の信号検出部群と第2の

信号検出部群がそれぞれ列方向Yに複数（図3の例では3つ）配置された領域である。

[0045] ペア行PL2は、ペア行PL1に対して行方向Xの右方向に2画素分ずれて配置されている。ペア行PL3は、ペア行PL2に対して行方向Xの右方向に2画素分ずれて配置されている。

[0046] この結果、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Aとは、全て行方向Xの位置が異なっている。

[0047] 同様に、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Bと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Bと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Bとは、全て行方向Xの位置が異なっている。

[0048] また、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Aとを、行方向Xの位置順に並べた状態での当該位相差検出用画素52Aの配列ピッチは、上記第1ピッチよりも短い第2ピッチ（図3の例では2画素分の距離）となっている。

[0049] 同様に、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Bと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Bと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Bとを、行方向Xの位置順に並べた状態での当該位相差検出用画素52Bの配列ピッチは、上記第2ピッチとなっている。

[0050] 図4は、図3に示す1つのペア行にある4つのペアを示す図である。

[0051] 撮像素子5の各画素51の光電変換部上方には遮光膜が設けられ、この遮光膜には、光電変換部の受光面積を規定する開口が形成されている。

[0052] 撮像用画素51の開口の中心は、撮像用画素51の光電変換部の中心と一致している。これに対し、位相差検出用画素52Aの開口（図4の白抜き部分）の中心は、位相差検出用画素52Aの光電変換部の中心に対し右側に偏心している。

[0053] また、位相差検出用画素52Bの開口（図4の白抜き部分）の中心は、位

相差検出用画素 5 2 B の光電変換部の中心に対して左側に偏心している。ここでいう右方向は、図 3 で示す X 方向の一方の方向であり、左方向は X 方向のもう一方の方向である。

[0054] 図 5 は、位相差検出用画素 5 2 A の断面構成を示す図である。図 5 に示すように、位相差検出用画素 5 2 A は、開口 c が光電変換部 (PD) に対して右に偏心している。

[0055] 図 5 に示すように、光電変換部の片側を遮光膜によって覆う事によって、遮光膜で覆った方向と逆の方向から入射した光を選択的に遮光することができる。

[0056] この構成により、ペア行 PL 1, PL 2, PL 3 のそれぞれによって、2 つの画素群の各々によって撮像される像における行方向 X の位相差を検出することができる。

[0057] 図 1 に示す位相差 AF 処理部 1 9 は、AF エリア 5 3 に結像する被写体像が第 1 閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定し、この判定結果によって、以下の第 1 の生成処理又は第 2 の生成処理のいずれかでデフォーカス量を生成する。位相差 AF 処理部 1 9 は、周波数判定部及びデフォーカス量生成部として機能する。

[0058] (第一の生成処理)

位相差 AF 処理部 1 9 は、9 つの AF エリア 5 3 の中からユーザ操作等により選択された AF エリア 5 3 において、ペア行毎に、位相差検出用画素 5 2 A 及び位相差検出用画素 5 2 B の検出信号群同士の相関演算を行って位相差を算出する。

[0059] 位相差 AF 処理部 1 9 は、この位相差に基づいて、撮像レンズ 1 による主要被写体の結像面と撮像素子 5 の撮像面 5 0 とを一致させるために必要なフォーカスレンズの移動量であるデフォーカス量 Df_r を生成する。

[0060] 位相差 AF 処理部 1 9 は、AF エリア 5 3 内の各ペア行について生成したデフォーカス量 Df_r を平均し、平均して得たデフォーカス量 Df をシステム制御部 1 1 に通知する。

[0061] (第二の生成処理)

位相差AF処理部19は、9つのAFエリア53の中からユーザ操作等により選択されたAFエリア53の任意のブロックにある全ての位相差検出用画素52Aの検出信号を行方向Xの位置順に並べた検出信号群と、このブロックにある全ての位相差検出用画素52Bの検出信号を行方向Xの位置順に並べた検出信号群との相関演算を行い、この相関演算の結果に基づいてデフォーカス量Df1を生成する。

[0062] 位相差AF処理部19は、ブロック毎に生成したデフォーカス量Df1からデフォーカス量Df2を生成（例えばデフォーカス量Df1を平均して生成）して、デフォーカス量Df2をシステム制御部11に通知する。

[0063] 図6は、第二の生成処理を説明するための図である。図6には、図3に示した1つのブロックが示されている。

[0064] 検出信号A1～A12は、このブロックにある全ての位相差検出用画素52Aの検出信号を行方向Xの位置順に並べた検出信号群である。検出信号B1～B12は、このブロックにある全ての位相差検出用画素52Bの検出信号を行方向Xの位置順に並べた検出信号群である。

[0065] 検出信号A1～A12からなる検出信号群と検出信号B1～B12からなる検出信号群は、同一数かつ同一サンプリング間隔である。このため、これら2つの検出信号群の相関演算により、このブロックに結像する被写体像の行方向Xの位相差を算出して、この位相差からデフォーカス量Df1を生成することができる。

[0066] 第二の生成処理における相関演算対象の検出信号群のサンプリング間隔は、第一の生成処理の各ペア行について行う相関演算対象の検出信号群のサンプリング間隔よりも狭い。

[0067] このため、このブロックに結像する被写体像に高周波成分が含まれている場合でも、高い精度で位相差を検出することができる。すなわち、第二の生成処理は、高周波成分を含む被写体（以下、高周波被写体ともいう）に対して有効な処理となる。

[0068] 一方、第一の生成処理は、サンプリング間隔が広いため、高周波被写体に対しては位相差の検出精度は落ちるが、高周波成分を含まない被写体であれば第二の生成処理よりも短時間で位相差を高精度に検出することができる。このように、第一の生成処理と第二の生成処理はそれぞれ利点がある。

[0069] そこで、位相差AF処理部19は、AFエリア53に結像する被写体像が第1閾値以上の周波数成分（以下、高周波成分という）を含むか否かを判定し、高周波成分を含むと判定した場合に第2の生成処理を行い、高周波成分を含まないと判定した場合に第1の生成処理を行う。

[0070] 被写体像が高周波成分を含むかどうかは、周知のフーリエ変換を用いて、特定の周波数の信号が閾値より大きいかどうかで判定することができる。

[0071] 具体的には、位相差AF処理部19は、以下の式（a）により、AFエリア53にある画素51によって撮像して得られた撮像画像データに含まれる特定の周波数の信号強度F（u，v）を算出する。

[0072] [数1]

$$F(u, v) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N f(i, j) \exp\{-j2\pi(ui + vj) / N\} \dots (a)$$

[0073] 式（a）において、uは行方向Xにおける周波数を示す。vは列方向Yにおける周波数を示す。iは、画素の行方向Xの位置を示す。jは、画素の列方向Yの位置を示す。f（i，j）は、位置iと位置jにある画素の検出信号を示す。Nは、行方向Xと列方向Yに並ぶ画素の数を示す。

[0074] 式（a）のu，vに予め決めた周波数f1（上記の第1閾値）を代入することで、式（a）の演算により、周波数f1の信号強度を求めることができる。周波数f1は、相関演算結果に誤差が生じると経験的に分かっている周波数の下限値とすればよい。

[0075] 位相差AF処理部19は、F（u，v）の値が閾値F1以上であれば、高周波成分を含むと判定し、F（u，v）の値が閾値F1未満であれば高周波成分を含まないと判定する。

[0076] 以下、図1のデジタルカメラの動作について説明する。

- [0077] 図7は、図1に示すデジタルカメラの動作を説明するための図である。
- [0078] デジタルカメラが撮像モードに設定されると、システム制御部11は、ライブビュー画像の表示を開始させる（ステップS1）。
- [0079] 具体的には、システム制御部11は、撮像素子5により被写体を撮像し、撮像して得られる撮像画像データに基づく画像を表示部23に表示させる制御を繰り返し行う。
- [0080] ライブビュー画像の表示が開始された後、操作部14に含まれるシャッターボタンの半押し操作等によって撮像光学系の合焦制御の実行指示（以下、オートフォーカスの実行指示。図ではAF指示）がなされると（ステップS2：YES）、位相差AF処理部19は、このオートフォーカスの実行指示がなされた時点で得られている撮像画像信号のうち最新のもの（以下、撮像画像信号Gaとする）を用いて、選択されているAFエリア53に結像する被写体像が高周波成分を含むか否かを判定する。
- [0081] 位相差AF処理部19は、被写体像が高周波成分を含むと判定した場合（ステップS3：YES）にステップS4の処理を行い、被写体像が高周波成分を含まないと判定した場合（ステップS3：NO）に、ステップS7の処理を行う。
- [0082] ステップS7において、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53にある各ペア行について、位相差検出用画素52Aの検出信号群と位相差検出用画素52Bの検出信号群とで相関演算を行い、その結果に基づいてデフォーカス量Dfrを生成する。そして、位相差AF処理部19は、各ペア行について生成したデフォーカス量Dfrを平均してデフォーカス量Dfを生成する。
- [0083] デフォーカス量Dfが生成されると、これがシステム制御部11に通知され、システム制御部11は、デフォーカス量Dfにしたがって、デフォーカス量Df分だけフォーカスレンズを駆動して合焦制御を行う（ステップS8）。
- [0084] システム制御部11は、位相差AF処理部19によって生成されたデフォ

ーカス量 Df_r に基づいて合焦制御を行う合焦制御部として機能する。

[0085] ステップS4において、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53にある各ブロックについて、位相差検出用画素52Aの検出信号を行方向Xの位置順に並べて連結し、位相差検出用画素52Bの検出信号を行方向Xの位置順に並べて連結する。

[0086] 位相差AF処理部19は、連結して得られた2つの検出信号群の相関演算を行い、相関演算の結果からデフォーカス量 Df_1 を生成する。そして、ブロック毎に生成したデフォーカス量 Df_1 を平均してデフォーカス量 Df_2 を生成する（ステップS5）。

[0087] デフォーカス量 Df_2 が生成されると、これがシステム制御部11に通知され、システム制御部11は、デフォーカス量 Df_2 にしたがって、デフォーカス量 Df_2 分だけフォーカスレンズを駆動して合焦制御を行う（ステップS6）。

[0088] システム制御部11は、位相差AF処理部19によって生成されたデフォーカス量 Df_1 に基づいて合焦制御を行う合焦制御部として機能する。

[0089] 以上のように、図1に示すデジタルカメラは、各ブロックに設ける位相差検出用画素の行方向Xへの配置間隔を広くとりながらも、第二の生成処理によってサンプリング間隔の狭い信号検出群を作って相関演算を行うことができる。

[0090] このため、位相差検出用画素の検出信号を補間する場合には、より多くの撮像用画素51の検出信号を使った補間が可能となり、また、補間すべき位相差検出用画素の数が少なくなって、撮像画像品質を向上させることができる。また、高周波被写体であっても、位相差AF方式による合焦制御を高い精度で行うことができる。したがって、撮像画像品質の向上と合焦制御の精度向上を両立させることができる。

[0091] 図8は、図1に示すデジタルカメラの動作の変形例を示すフローチャートである。図8に示すフローチャートは、ステップS2とステップS3の間にステップS11を追加した点を除いては図7と同じである。図8において図

- 7と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。
- [0092] AF指示があると、ステップS11において、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53に結像する被写体像の合焦度が第2閾値 t_{h2} 以上かどうかを判定する。
- [0093] 上記の式(a)に u 、 v として周波数 f_1 よりも低い周波数 f_2 を代入して算出した $F(u, v)$ が閾値 t_{h1} 以上であれば、被写体像において低周波成分が大半を占めていると判断できるため、位相差AF処理部19は、合焦度が第2閾値 t_{h2} 未満(大ボケ状態)と判定する。
- [0094] 一方、周波数 f_2 を代入して算出した $F(u, v)$ が閾値 t_{h1} 未満であれば、被写体像において低周波成分が大半を占めているわけではないと判断できるため、位相差AF処理部19は、合焦度が第2閾値 t_{h2} 以上(非大ボケ状態)と判定する。
- [0095] または、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53にある撮像用画素51について、隣接する画素51同士で検出信号の差分の絶対値を求め、この差分の絶対値を積算した値を、選択されたAFエリア53に結像する被写体像のコントラスト値として求める。
- [0096] このコントラスト値が閾値 t_{h3} 未満であれば大ボケ状態と判断することができる。このため、位相差AF処理部19は、コントラスト値が閾値 t_{h3} 以上であればステップS11の判定をYESとし、コントラスト値が閾値 t_{h3} 未満であればステップS11の判定をNOとする。
- [0097] 位相差AF処理部19は、ステップS11の判定がNOであればステップS7の処理を行い、ステップS11の判定がYESであればステップS3の処理を行う。
- [0098] このように、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53に結像する被写体像の合焦度が低い場合には、この被写体像が高周波成分を含むかどうかに関わらずに第二の生成処理を行う。位相差AF処理部19は合焦度判定部として機能する。
- [0099] 合焦度が低い場合、すなわち大ボケの場合には、相関演算を行う検出信号

群の間隔が広くても狭くても結果はあまり変わらない。このため、合焦度が低い場合にはすぐにステップS 7に移行することで合焦完了までの時間を早めることができる。

[0100] 本実施形態のデジタルカメラは、撮像モードとして、撮像素子5により撮像して得た静止画像データを記録媒体21に記録する静止画撮像モードと、撮像素子5により連続撮像して得た動画像データを記録媒体21に記録する動画撮像モードとを有する。

[0101] 動画撮像モードでは、連続撮像中も合焦制御を継続的に行うコンティニュアスAFが行われる。動画撮像モードでは、撮像素子5からの撮像画像信号の読み出し速度を速める必要があるため、全ての画素の一部だけから検出信号を読み出す間引き駆動をシステム制御部11が行う。

[0102] 例えば、図3において、ペア行PL1とペア行PL3からは位相差検出用画素の検出信号を読み出すが、ペア行PL2からは位相差検出用画素の検出信号を読み出さない。

[0103] このような間引き駆動を行うと、ペア行PL1とペア行PL3から読み出された位相差検出用画素52Aの検出信号を行方向Xの位置順に並べた検出信号群は等間隔にならず、第二の生成処理では正確な相関演算を行うことができない。

[0104] したがって、位相差AF処理部19は、静止画撮像モード時には、図7で説明したように、被写体像に高周波成分が含まれるかどうかで第1の生成処理と第2の生成処理のいずれかを行い、動画撮像モード時には第1の生成処理のみを行うのがよい。このようにすることで、動画撮像モード時における動画の撮像品質低下を防ぐことができる。

[0105] 図9は、図7のステップS3の処理の変形例を示すフローチャートである。

[0106] ステップS2でAF指示があると、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53にある位相差検出用画素52A及び位相差検出用画素52Bの検出信号を取得する（ステップS31）。

[0107] 次に、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53にあるペア行毎に、行方向Xに並ぶ複数の位相差検出用画素52A（図10のペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Aのうちの左端から数えて奇数番目にある位相差検出用画素52A）からなる第3の信号検出部群、及び、この第3の信号検出部群の各位相差検出用画素52Aに対して一方向に同一距離で配置された位相差検出用画素52B（第3の信号検出部群の位相差検出用画素52Aとペアを組む位相差検出用画素52B）からなる第4の信号検出部群の第1のペアP1から得られた、位相差検出用画素52Aの検出信号群と位相差検出用画素52Bの検出信号群との相関演算を行う（ステップS32）。

[0108] 具体的には、一方の検出信号群のデータをA[1]…A[k]とし、他方の検出信号群のデータをB[1]…B[k]とし、これら2つのデータをシフト量“d”ずらしたときの以下の式（1）によって求まる2つのデータ波形によって囲まれる面積C[d]を求める。

[0109] [数2]

$$C[d] = \sum_{n=1}^k (A[n+d] - B[n])^2 \quad \cdots (1)$$

$$d = -L, \cdots, -2, -1, 0, 1, 2, \cdots, L$$

[0110] 以下では、ステップS32の相関演算の結果をC1[d]とする。相関演算結果C1[d]は、第1のペアP1の位相差検出用画素52Aと位相差検出用画素52Bのそれぞれによって撮像される像の一致度である第1の一致度を示す値となる。

[0111] 続いて、位相差AF処理部19は、ペア行毎に、第3の信号検出部群の各位相差検出用画素52Aに対して一方向に同一距離で配置されかつ行方向Xに並ぶ複数の位相差検出用画素52A（図10のペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Aのうちの左端から数えて偶数番目にある位相差検出用画素52A）からなる第5の信号検出部群、及び、第5の信号検出部群の各位相差検出用画素52Aに対して一方向に同一距離で配置された位相差検

出用画素 5 2 B（第 5 の信号検出部群の位相差検出用画素 5 2 A とペアを組む位相差検出用画素 5 2 B）からなる第 6 の信号検出部群の第 2 のペア P 2 から得られた、位相差検出用画素 5 2 A の検出信号群と位相差検出用画素 5 2 B の検出信号群との相関演算を行う（ステップ S 3 3）。

[0112] この相関演算結果を C 2 [d] とする。相関演算結果 C 2 [d] は、第 2 のペア P 2 の位相差検出用画素 5 2 A と位相差検出用画素 5 2 B のそれぞれによって撮像される像の一致度である第 2 の一致度を示す値となる。

[0113] 任意のペア行に結像する被写体像の周波数が低い場合、横軸にシフト量 d をとり、縦軸に C [d] をとったときのグラフの形状は、C 1 [d] と C 2 [d] でほぼ同じになる。しかし、任意のペア行に結像する被写体像の周波数が高い場合、C 1 [d] と C 2 [d] とで、上記グラフの形状は大きく異なる。

[0114] そこで、位相差 A F 処理部 1 9 は、C 1 [d] に基づくグラフの形状と C 2 [d] に基づくグラフの形状とを比較することで、選択された A F エリア 5 3 に結像する被写体像の周波数の大きさを判定するための周波数判定値 J 1 を生成する。

[0115] 具体的には、位相差 A F 処理部 1 9 は、相関演算結果 C 1 [d] と相関演算結果 C 2 [d] との比較結果を示す数値として、次の式（2）の演算を行って周波数判定値 J 1 を生成する（ステップ S 3 4）。

[0116] [数3]

$$J1 = \frac{\sum_{d=-L}^L |C1[d] - C2[d]|}{\sum_{d=-L}^L C1[d] + \sum_{d=-L}^L C2[d]} \quad \dots(2)$$

[0117] 式（2）の分子は、C 1 [d] に基づくグラフの形状と C 2 [d] に基づくグラフの形状とが近い場合は小さな値となり、この 2 つの形状が異なる場合は大きな値になる。

[0118] 位相差 A F 処理部 1 9 は、ステップ S 3 4 でペア行毎に周波数判定値 J 1 が生成された後、ペア行毎の周波数判定値 J 1 と予め設定された閾値 T H 1

とを比較し、周波数判定値 J_1 が閾値 TH_1 以上となるペア行が存在する場合（ステップ S_{35} : YES）には、選択された AF エリア 5_3 に結像する被写体像は高周波成分を含むと判定する（ステップ S_{36} ）。

[0119] また、位相差 AF 処理部 1_9 は、周波数判定値 J_1 が閾値 TH_1 以上となるペア行が存在しない場合（ステップ S_{35} : NO）には、選択された AF エリア 5_3 に結像する被写体像は高周波成分を含まないと判定する（ステップ S_{37} ）。

[0120] このように、位相差 AF 処理部 1_9 は、第 1 の一致度と第 2 の一致度の比較結果（上記周波数判定値 J_1 ）に基づいて、AF エリア 5_3 に結像する被写体像に高周波成分が含まれるか否かを判定する。

[0121] 以上のように、図 9 の変形例によれば、撮像用画素 5_1 の検出信号を用いずに、位相差検出用画素 5_2A 、 5_2B の検出信号のみを用いて AF エリア 5_3 に結像する被写体像が高周波成分を含むか否かを判定することができる。このため、図 7 のステップ S_3 の判定を短時間で行うことができる。また、この判定時には、撮像用画素 5_1 の検出信号の読み出しを省略することが可能なため、消費電力を削減することができる。

[0122] 図 9 では、第 1 の一致度及び第 2 の一致度として相関演算結果を利用した。この一致度として、相関演算結果以外の情報を用いることも可能である。

[0123] 具体的には、位相差 AF 処理部 1_9 は、第 1 のペア P_1 から出力される位相差検出用画素 5_2A の検出信号の積算値及び位相差検出用画素 5_2B の検出信号の積算値の比を、第 1 のペア P_1 によって撮像される 2 つの像の一致度として生成する。

[0124] 同様に、位相差 AF 処理部 1_9 は、第 2 のペア P_2 から出力される位相差検出用画素 5_2A の検出信号の積算値及び位相差検出用画素 5_2B の検出信号の積算値の比を、第 2 のペア P_2 によって撮像される 2 つの像の一致度として生成する。

[0125] 第 1 のペア P_1 に結像する被写体像の周波数が低い場合、第 1 のペア P_1 の位相差検出用画素 5_2A の検出信号の積算値と、第 1 のペア P_1 の位相差

検出用画素52Bの検出信号の積算値とは、位相差検出用画素52Aによって撮像される像と位相差検出用画素52Bによって撮像される像との位相差に起因する差を除くと、ほぼ同じ値をとる。

[0126] また、第2のペアP2の位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値と、第2のペアP2の位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値とは、位相差に起因する差を除くと、ほぼ同じ値をとる。

[0127] 一方、図11に示すように、第1のペアP1と第2のペアP2が交互に並ぶペア行に暗部Lが結像していた場合、第1のペアP1の位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値と、第1のペアP1の位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値とは、位相差に起因する差を除いても、大きく異なる値になる。

[0128] また、第2のペアP2の位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値と、第2のペアP2の位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値とは、位相差に起因する差を除いても、大きく異なる値になる

[0129] このように、第1のペアP1に属する位相差検出用画素52Aの積算値と、第1のペアP1に属する位相差検出用画素52Bの積算値との比較だけでは、積算値の差が位相差によって生じているものなのか、高周波被写体によって生じているものなのかを判別しにくい。

[0130] 第1のペアP1と第2のペアP2では、いずれも撮像される像に同じように位相差が発生する。このことを利用し、第1のペアP1における位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値と位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値との比から、第2のペアP2における位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値と位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値との比を減算することで、位相差に起因する積算値の差を相殺することが可能である。位相差に起因する積算値の差を相殺できれば、図11に示すような暗部Lの有無を判別することが可能となる。

[0131] そこで、位相差AF処理部19は、以下の演算式(4)により、ペア行に結像する被写体像の周波数を判定するための周波数判定値J3を生成する。

[0132] [数4]

$$J3 = \left| \frac{\sum P1A}{\sum P1B} - \frac{\sum P2A}{\sum P2B} \right| \quad \dots (4)$$

[0133] 式(4)において、 $\sum P1A$ は、ペア行にある第1のペアP1に属する位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値を示す。

[0134] $\sum P1B$ は、ペア行にある第1のペアP1に属する位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値を示す。

[0135] $\sum P2A$ は、ペア行にある第2のペアP2に属する位相差検出用画素52Aの検出信号の積算値を示す。

[0136] $\sum P2B$ は、ペア行にある第2のペアP2に属する位相差検出用画素52Bの検出信号の積算値を示す。

[0137] 周波数判定値J3の値が大きい場合は、図11に示すように暗部Lが存在する、すなわち高周波被写体があると判定することができる。

[0138] そこで、位相差AF処理部19、周波数判定値J3の値を予め設定した閾値TH2と比較し、周波数判定値J3が閾値TH2以上であれば、図3のステップS3の判定をYESとし、周波数判定値J3が閾値TH2未満であれば、図3のステップS3の判定をNOとする。

[0139] 図12は、図3のステップS3の変形例を説明するためのフローチャートである。

[0140] AF指示があると、まず、位相差AF処理部19が、選択されたAFエリア53にある位相差検出用画素52A及び位相差検出用画素52Bの検出信号を取得する(ステップS41)。

[0141] 次に、位相差AF処理部19は、取得した検出信号のうち、任意のペア行を構成する第1のペアP1の位相差検出用画素52Aの出力信号を積算して積算値 $\sum P1A$ を得る(ステップS42)。

[0142] 次に、位相差AF処理部19は、取得した検出信号のうち、上記任意のペア行を構成する第1のペアP1の位相差検出用画素52Bの出力信号を積算して積算値 $\sum P1B$ を得る(ステップS43)。

- [0143] 次に、位相差AF処理部19は、取得した検出信号のうち、上記任意のペア行を構成する第2のペアP2の位相差検出用画素52Aの出力信号を積算して積算値 $\Sigma P2A$ を得る（ステップS44）。
- [0144] 次に、位相差AF処理部19は、取得した検出信号のうち、上記任意のペア行を構成する第2のペアP2の位相差検出用画素52Bの出力信号を積算して積算値 $\Sigma P2B$ を得る（ステップS45）。
- [0145] 次に、位相差AF処理部19は、 $\Sigma P1A$ 、 $\Sigma P1B$ 、 $\Sigma P2A$ 、及び $\Sigma P2B$ に基づき、式（4）の演算により周波数判定値J3を生成する（ステップS46）。
- [0146] 位相差AF処理部19は、ペア行毎に周波数判定値J3を生成した後、ペア行毎の周波数判定値J3と予め設定された閾値TH2とを比較する。そして、周波数判定値J3が閾値TH2以上となるペア行が存在する場合（ステップS47：YES）には、選択されたAFエリア53に結像する被写体像は高周波成分を含むと判定する（ステップS48）。
- [0147] 位相差AF処理部19は、周波数判定値J3が閾値TH2以上となるペア行が存在しない場合（ステップS47：NO）には、選択されたAFエリア53に結像する被写体像は高周波成分を含まないと判定する（ステップS49）。
- [0148] 以上のように、図12に示した動作例によれば、相関演算を行わずに、被写体像に高周波成分が含まれるか否かを判定することができ、図7のステップS3の判定を高速に行うことができる。
- [0149] 次に、被写体像が高周波成分を含むものか否かを判定する更に別の方法について説明する。
- [0150] 図13（a）は、図9の第1のペアP1の各位相差検出用画素52Aの検出信号の一例を示した図である。図13（b）は、図9の第1のペアP1の各位相差検出用画素52Bの検出信号の一例を示した図である。
- [0151] 第1のペアP1の各位相差検出用画素52Aと、第1のペアP1の各位相差検出用画素52Bとは、列方向Yに2画素分だけ離れて配置されているた

め、それぞれはほぼ同じ被写体像を撮像することになる。

[0152] しかし、第1のペアP1に結像される被写体像に局所的に高周波部分が存在していると、図13に示したように、第1のペアP1の各位相差検出用画素52Aの検出信号波形と、第1のペアP1の各位相差検出用画素52Bの検出信号波形とは、低周波部分ではほぼ一致するが、高周波部分では異なる形状となる。

[0153] 位相差AF処理部19は、図13(a)に示す波形と図13(b)に示す波形とを行方向Xに互いにずらしていき、各ずらし位置において、この2つの波形で囲まれる面積である相関量を上記のC1[d]として求める。

[0154] 図14は、C1[d]の値が最小になるときの図13(a)に示す波形と図13(b)に示す波形の位置関係を示している。図14に示すように、C1[d]の値が最小になっていても、高周波部分(図中の信号レベルが細かく変動している部分)では、2つのデータ波形の一致度は低い。

[0155] 第2のペアP2についても同様に、第2のペアP2に結像される被写体像に局所的に高周波部分が存在していると、第2のペアP2の各位相差検出用画素52Aの検出信号波形と、第2のペアP2の各位相差検出用画素52Bの検出信号波形とは、低周波部分ではほぼ一致するが、高周波部分では異なる形状となる。したがって、位相差AF処理部19によって算出されるC2[d]の値が最小になっていても、高周波部分では、2つのデータ波形の一致度は低くなる。

[0156] 図15は、第1のペアP1及び第2のペアP2によって撮像される被写体像に局所的な高周波部分が含まれているときの、第1のペアP1及び第2のペアP2それぞれの相関演算結果を示す図である。図15において実線で示したグラフが第1のペアP1の相関演算結果C1[d]を示し、図15において破線で示したグラフが第2のペアP2の相関演算結果C2[d]を示している。

[0157] 第1のペアP1の各画素と第2のペアP2の各画素は近接して配置されているので、第1のペアP1と第2のペアP2はほぼ同じ被写体像を撮像する

。このため、図15に示すように、第1のペアP1及び第2のペアP2によって撮像される被写体像に局所的な高周波部分が含まれている場合でも、C1[d]とC2[d]の形状は全体としては概ね一致する。しかし、上述したように、相関量が最小となる部分では、高周波部分による像の違いの影響で、C1[d]とC2[d]に大きな差が生じる。

[0158] なお、第1のペアP1と第2のペアP2の一方にのみ高周波部分が結像することも考えられるが、この場合も、C1[d]の最小値とC2[d]の最小値の一方が小さくなり、他方が大きくなるため、両者には大きな差が生じる。

[0159] このような考察から、本発明者は、C1[d]の最小値と、C2[d]の最小値とに大きな違いがある場合には、第1のペアP1及び第2のペアP2によって撮像される被写体像に高周波成分が含まれていると判定できることを見出した。

[0160] 位相差AF処理部19は、図7のステップS3において、C1[d]の最小値とC2[d]の最小値との比較結果に基づいて、選択されたAFエリア53に結像する被写体像が高周波成分を含むか否かを判定する。

[0161] 図16は、図7のステップS3の処理の変形例を説明するためのフローチャートである。

[0162] AF指示があると、位相差AF処理部19は、選択されたAFエリア53にある位相差検出用画素52A及び位相差検出用画素52Bの検出信号を取得する（ステップS51）。

[0163] 次に、位相差AF処理部19は、取得した検出信号のうち、任意のペア行を構成する第1のペアP1の位相差検出用画素52Aと位相差検出用画素52Bの検出信号群同士の相関演算を行う（ステップS52）。ステップS52の相関演算の結果がC1[d]である。

[0164] 続いて、位相差AF処理部19は、取得した検出信号のうち、上記任意のペア行を構成する第2のペアP2の位相差検出用画素52Aと位相差検出用画素52Bの検出信号群同士の相関演算を行う（ステップS53）。ステッ

プS 5 3の相関演算の結果がC 2 [d]である。

- [0165] 次に、位相差AF処理部19は、ステップS 5 2で求めたC 1 [d]の最小値M 1（第1の相関量）と、ステップS 5 3で求めたC 2 [d]の最小値M 2（第2の相関量）との差分（符号を無視した絶対値）を求める。位相差AF処理部19は、ペア行毎に求めた差分と閾値TH 3とを比較し、差分が閾値TH 3以上となるペア行があるか否かを判定する（ステップS 5 4）。
- [0166] 位相差AF処理部19は、 $|M 1 - M 2| \geq TH 3$ となるペア行があった場合（ステップS 5 4：YES）に、選択されたAFエリア5 3に結像する被写体像は高周波成分を含むと判定する（ステップS 5 5）。
- [0167] 位相差AF処理部19は、 $|M 1 - M 2| \geq TH 3$ となるペア行がなかった場合（ステップS 5 4：NO）に、選択されたAFエリア5 3に結像する被写体像は高周波成分を含まないと判定する（ステップS 5 6）。
- [0168] ここでは、M 1とM 2をそれぞれ相関値C 1 [d]とC 2 [d]の最小値としたが、相関値C 1 [d]をずらし量dの関数として、周知の二次関数などによる近似関数をもとめ、近似関数の最小値をM 1、M 2としても良い。この場合相関値が最小となるシフト量dは小数になっても良い。またC 1 [d]とC 2 [d]が最小になるシフト量は異なる値になってもかまわない。
- [0169] 以上のように、図16の変形例によれば、位相差検出用画素5 2 A、5 2 Bの検出信号のみを用いてステップS 3の判定を行うことができるため、図9の変形例と同じ効果を得ることができる。
- [0170] 以上の説明では、位相差AF処理部19が、 $|M 1 - M 2|$ と閾値TH 3との大小関係によって被写体像に高周波成分を含むか否かを判定するものとした。この変形例として、C 1 [d]とC 2 [d]の比較結果としてM 1とM 2の比を求め、この比と閾値TH 4との大小関係によってこの判定を行うこともできる。
- [0171] 例えば、M 1とM 2のうちの値の大きい方をM 1としたとき、図16のステップS 5 4において、 $(M 1 / M 2)$ が閾値TH 4以上であればステップS 5 5の処理を行い、 $(M 1 / M 2)$ が閾値TH 4未満であればステップS

56の処理を行えばよい。

- [0172] 図17は、撮像素子5のAFエリア53に含まれるブロックの構成の第一の変形例を示す図である。
- [0173] 図17が図3と異なるのは、ペア行PL1, PL2, PL3をそれぞれ構成する位相差検出用画素52A及び位相差検出用画素52Bのペアを、行方向Xにおいて最近接する2つのG画素51とした点である。
- [0174] 図17の構成では、ペア行PL1, PL2, PL3をそれぞれ構成する4つの位相差検出用画素52Aは、第1ピッチ（図17の例では6画素分の距離）で行方向Xに並んでおり、第1の信号検出部群を構成する。
- [0175] ペア行PL1, PL2, PL3をそれぞれ構成する4つの位相差検出用画素52Bは、第1ピッチ（図17の例では6画素分の距離）で行方向Xに並んでおり、第2の信号検出部群を構成する。
- [0176] このように、AFエリア53の各ブロックには、第1の信号検出部群と第2の信号検出部群がそれぞれ列方向Yに複数（図17の例では3つ）配置されている。
- [0177] ペア行PL2は、ペア行PL1に対して行方向Xの右方向に2画素分ずれて配置されている。ペア行PL3は、ペア行PL2に対して行方向Xの右方向に2画素分ずれて配置されている。
- [0178] この結果、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Aとは、全て行方向Xの位置が異なっている。同様に、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Bと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Bと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Bとは、全て行方向Xの位置が異なっている。
- [0179] また、ペア行PL1にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL2にある4つの位相差検出用画素52Aと、ペア行PL3にある4つの位相差検出用画素52Aとを、行方向Xの位置順に並べた状態での当該位相差検出用画素52Aの配列ピッチは、第1ピッチよりも短い第2ピッチ（図17

の例では2画素分の距離)となっている。

[0180] 同様に、ペア行P L 1にある4つの位相差検出用画素5 2 Bと、ペア行P L 2にある4つの位相差検出用画素5 2 Bと、ペア行P L 3にある4つの位相差検出用画素5 2 Bとを、行方向Xの位置順に並べた状態での当該位相差検出用画素5 2 Bの配列ピッチは、第1ピッチよりも短い第2ピッチ(図17の例では2画素分の距離)となっている。

[0181] 図1の撮像素子5の代わりに、図17に示すブロックを有する撮像素子を用いても、位相差A F処理部19は、第一の生成処理と第二の生成処理を行うことができる。

[0182] また、各ペア行において、左端から数えて奇数番目にある位相差検出用画素5 2 Aを第3の信号検出群とする。左端から数えて奇数番目にある位相差検出用画素5 2 Bを第4の信号検出群とする。左端から数えて偶数番目にある位相差検出用画素5 2 Aを第5の信号検出群とする。左端から数えて偶数番目にある位相差検出用画素5 2 Bを第6の信号検出群とする。

[0183] このようにすることで、図9及び図12で説明した高周波成分の有無の判定方法を適用することができる。

[0184] 図18は、撮像素子5のA Fエリア53に含まれるブロックの構成の第二の変形例を示す図である。

[0185] 図18に示すブロックでは、位相差検出用画素5 2 Aとこれに列方向Yの一方向である下方向にある位相差検出用画素5 2 BとからなるペアP 3と、ペアP 3において位相差検出用画素5 2 Aと位相差検出用画素5 2 Bの位置を逆にしたペアP 4とが、行方向Xに交互に配置されている。図18では、複数のペアP 3によってペア行P L 1が構成され、複数のペアP 4によってペア行P L 2が構成される。

[0186] 図18の構成では、ペア行P L 1, P L 2をそれぞれ構成する3つの位相差検出用画素5 2 Aは、第1ピッチ(8画素分の距離)で行方向Xに並んでおり、第1の信号検出部群を構成する。

- [0187] ペア行P L 1, P L 2をそれぞれ構成する3つの位相差検出用画素5 2 Bは、第1ピッチ(8画素分の距離)で行方向Xに並んでおり、第2の信号検出部群を構成する。
- [0188] このように、図18に示すブロックは、第1の信号検出部群と第2の信号検出部群がそれぞれ列方向Yに2つ配置されている。
- [0189] ペア行P L 2は、ペア行P L 1に対して行方向Xの右方向に4画素分ずれて配置されている。
- [0190] この結果、ペア行P L 1にある3つの位相差検出用画素5 2 Aと、ペア行P L 2にある3つの位相差検出用画素5 2 Aとは、全て行方向Xの位置が異なっている。同様に、ペア行P L 1にある3つの位相差検出用画素5 2 Bと、ペア行P L 2にある3つの位相差検出用画素5 2 Bとは、全て行方向Xの位置が異なっている。
- [0191] また、ペア行P L 1にある3つの位相差検出用画素5 2 Aと、ペア行P L 2にある3つの位相差検出用画素5 2 Aとを、行方向Xの位置順に並べた状態での当該位相差検出用画素5 2 Aの配列ピッチは、第1ピッチよりも短い第2ピッチ(4画素分の距離)となっている。
- [0192] 同様に、ペア行P L 1にある3つの位相差検出用画素5 2 Bと、ペア行P L 2にある3つの位相差検出用画素5 2 Bとを、行方向Xの位置順に並べた状態での当該位相差検出用画素5 2 Bの配列ピッチは、第1ピッチよりも短い第2ピッチ(4画素分の距離)となっている。
- [0193] 図1の撮像素子5の代わりに、図18に示すブロックを有する撮像素子を用いても、位相差A F処理部19は、第一の生成処理と第二の生成処理を行うことができる。
- [0194] また、ペア行P L 1にある位相差検出用画素5 2 Aを第3の信号検出群とする。ペア行P L 1にある位相差検出用画素5 2 Bを第4の信号検出群とする。ペア行P L 2にある位相差検出用画素5 2 Aを第5の信号検出群とする。ペア行P L 2にある位相差検出用画素5 2 Bを第6の信号検出群とする。
- [0195] このようにすることで、図9及び図12で説明した高周波成分の有無の判

定方法を適用することができる。

[0196] 本明細書では撮像装置としてデジタルカメラを例にしたが、以下では、撮像装置としてカメラ付のスマートフォンの実施形態について説明する。

[0197] 図19は、本発明の撮像装置の一実施形態であるスマートフォン200の外観を示すものである。図19に示すスマートフォン200は、平板状の筐体201を有し、筐体201の一方の面に表示部としての表示パネル202と、入力部としての操作パネル203とが一体となった表示入力部204を備えている。また、この様な筐体201は、スピーカ205と、マイクロホン206と、操作部207と、カメラ部208とを備えている。なお、筐体201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したりすることもできる。

[0198] 図20は、図19に示すスマートフォン200の構成を示すブロック図である。図20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210と、表示入力部204と、通話部211と、操作部207と、カメラ部208と、記憶部212と、外部入出力部213と、GPS (Global Positioning System) 受信部214と、モーションセンサ部215と、電源部216と、主制御部220とを備える。また、スマートフォン200の主たる機能として、図示省略の基地局装置BSと図示省略の移動通信網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。

[0199] 無線通信部210は、主制御部220の指示にしたがって、移動通信網NWに収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。この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。

[0200] 表示入力部204は、主制御部220の制御により、画像（静止画像および動画）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202と、操作パネル203とを備える。

[0201] 表示パネル202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。

[0202] 操作パネル203は、表示パネル202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又は複数の座標を検出するデバイスである。この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220に出力する。次いで、主制御部220は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル202上の操作位置（座標）を検出する。

[0203] 図19に示すように、本発明の撮像装置の一実施形態として例示しているスマートフォン200の表示パネル202と操作パネル203とは一体となって表示入力部204を構成しているが、操作パネル203が表示パネル202を完全に覆うような配置となっている。

[0204] 係る配置を採用した場合、操作パネル203は、表示パネル202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203は、表示パネル202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202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。

[0205] なお、表示領域の大きさと表示パネル202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203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。更に、外縁部分の幅は、筐体201の大きさなどに応じて適宜設計されるものである。更にまた、操作パネル203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。

[0206] 通話部 211 は、スピーカ 205 やマイクロホン 206 を備え、マイクロホン 206 を通じて入力されたユーザの音声を主制御部 220 にて処理可能な音声データに変換して主制御部 220 に出力したり、無線通信部 210 あるいは外部入出力部 213 により受信された音声データを復号してスピーカ 205 から出力させたりするものである。また、図 19 に示すように、例えば、スピーカ 205 を表示入力部 204 が設けられた面と同じ面に搭載し、マイクロホン 206 を筐体 201 の側面に搭載することができる。

[0207] 操作部 207 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 19 に示すように、操作部 207 は、スマートフォン 200 の筐体 201 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。

[0208] 記憶部 212 は、主制御部 220 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 212 は、スマートフォン内蔵の内部記憶部 217 と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶部 218 により構成される。なお、記憶部 212 を構成するそれぞれの内部記憶部 217 と外部記憶部 218 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。

[0209] 外部入出力部 213 は、スマートフォン 200 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）又はネットワーク（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）により直接的又は間接的に接続するためのものである。

[0210] スマートフォン200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213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200の内部の各構成要素に伝達することや、スマートフォン200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。

[0211] GPS受信部214は、主制御部220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、当該スマートフォン200の緯度、経度、高度からなる位置を検出する。GPS受信部214は、無線通信部210や外部入出力部213（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。

- [0212] モーションセンサ部 215 は、例えば、3 軸の加速度センサなどを備え、主制御部 220 の指示にしたがって、スマートフォン 200 の物理的な動きを検出する。スマートフォン 200 の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン 200 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 220 に出力されるものである。
- [0213] 電源部 216 は、主制御部 220 の指示にしたがって、スマートフォン 200 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。
- [0214] 主制御部 220 は、マイクロプロセッサを備え、記憶部 212 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 200 の各部を統括して制御するものである。また、主制御部 220 は、無線通信部 210 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。
- [0215] アプリケーション処理機能は、記憶部 212 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 220 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 213 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。
- [0216] また、主制御部 220 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 204 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 220 が、上記画像データを復号し、この復号結果に画像処理を施して、映像を表示入力部 204 に表示する機能のことをいう。
- [0217] 更に、主制御部 220 は、表示パネル 202 に対する表示制御と、操作部 207、操作パネル 203 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。表示制御の実行により、主制御部 220 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したり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202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。

[0218] また、操作検出制御の実行により、主制御部220は、操作部207を通じたユーザ操作を検出したり、操作パネル203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。

[0219] 更に、操作検出制御の実行により主制御部220は、操作パネル203に対する操作位置が、表示パネル202に重なる重畳部分（表示領域）か、それ以外の表示パネル202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203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。

[0220] また、主制御部220は、操作パネル203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。

[0221] カメラ部208は、図1に示したデジタルカメラにおける外部メモリ制御部20、記録媒体21、表示制御部22、表示部23、及び操作部14以外の構成を含む。カメラ部208によって生成された撮像画像データは、記憶部212に記録したり、入出力部213や無線通信部210を通じて出力したりすることができる。図19に示すスマートフォン200において、カメラ部208は表示入力部204と同じ面に搭載されているが、カメラ部208の搭載位置はこれに限らず、表示入力部204の背面に搭載されてもよい。

[0222] また、カメラ部208はスマートフォン200の各種機能に利用することができる。例えば、表示パネル202にカメラ部208で取得した画像を表示することや、操作パネル203の操作入力のひとつとして、カメラ部208の画像を利用することができる。また、GPS受信部214が位置を検出する際に、カメラ部208からの画像を参照して位置を検出することもできる。更には、カメラ部208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200のカメラ部208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208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。

[0223] その他、静止画又は動画の画像データにGPS受信部214により取得した位置情報、マイクロホン206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215により取得した姿勢情報などを付加して記憶部212に記録したり、入出力部213や無線通信部210を通じて出力したりすることもできる。

[0224] 以上のような構成のスマートフォン200においても、カメラ部208の撮像素子として撮像素子5を用い、主制御部220において図8で説明した処理を行うことで、被写体によらずに、暗い場合でも精度の高い合焦制御が可能になる。

[0225] 以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

[0226] 開示された撮像装置は、行方向と上記行方向に直交する列方向に複数の信号検出部が二次元状に配列された撮像面を含み、上記複数の信号検出部は、上記行方向に分割される撮像光学系の瞳領域のうち一方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、他方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記2つの分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第3の信号検出部を含む撮像素子を備え、上記撮像面においてフォーカスを合わせる対象となるエリアは、上

記行方向に第1ピッチで並ぶ複数の上記第1の信号検出部から構成される第1の信号検出部群と、上記行方向に上記第1ピッチで並ぶ複数の上記第2の信号検出部から構成される第2の信号検出部群がそれぞれ上記列方向に複数配置されたブロックを含み、上記複数の第1の信号検出部群を構成する各上記第1の信号検出部の上記行方向の位置は異っており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する各上記第2の信号検出部の上記行方向の位置は異っており、上記複数の第1の信号検出部群を構成する上記各第1の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第1の信号検出部の配列ピッチは上記第1ピッチよりも短い第2ピッチとなっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記各第2の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第2の信号検出部の配列ピッチは上記第2ピッチとなっており、上記エリアに結像する被写体像が第1閾値以上の周波数成分を含むかを判定する周波数判定部と、上記周波数判定部により上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含まないと判定された場合に、上記ブロックにある上記第1の信号検出部群の検出信号と上記第2の信号検出部群の検出信号との相関演算結果に基づいてデフォーカス量を生成する第1の生成処理を行い、上記周波数判定部により上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含むと判定された場合に、上記ブロックにおいて上記複数の第1の信号検出部群を構成する上記第1の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群と、上記ブロックにおいて上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記第2の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群との相関演算の結果に基づいてデフォーカス量を生成する第2の生成処理を行うデフォーカス量生成部と、上記第1の生成処理又は上記第2の生成処理により生成されたデフォーカス量に基づいて上記撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御部と、を備えるものである。

[0227] 開示された撮像装置は、上記エリアに結像する被写体像の合焦度を判定する合焦度判定部を更に備え、上記デフォーカス量生成部は、上記合焦度判定部によって上記合焦度が第2閾値未満であると判定された場合には、上記周

波数判定部の判定結果に関わらずに上記第1の生成処理を行ってもよい。

[0228] 開示された撮像装置は、上記撮像素子により撮像して得た静止画像データを記録する静止画撮像モードと、上記撮像素子により連続撮像して得た動画画像データを記録する動画撮像モードと、を有し、上記デフォーカス量生成部は、上記静止画撮像モード時には上記第1の生成処理と上記第2の生成処理のいずれかを行い、上記動画撮像モード時には上記第1の生成処理のみを行ってもよい。

[0229] 開示された撮像装置において、上記周波数判定部は、上記ブロックにおいて、上記行方向に並ぶ複数の上記第1の信号検出部からなる第3の信号検出部群、及び、上記第3の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された上記第2の信号検出部からなる第4の信号検出部群の第1のペアによって撮像される2つの像の一致度である第1の一致度を上記第1のペアの各第1及び第2の信号検出部の検出信号を利用して生成し、上記第3の信号検出部群の各信号検出部に対して一方向に同一距離で配置されかつ上記行方向に並ぶ複数の上記第1の信号検出部からなる第5の信号検出部群、及び、上記第5の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された上記第2の信号検出部からなる第6の信号検出部群の第2のペアによって撮像される2つの像の一致度である第2の一致度を上記第2のペアの各第1及び第2の信号検出部の検出信号を利用して生成し、上記第1の一致度と上記第2の一致度の比較結果に基づいて、上記エリアに結像する上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定してもよい。

[0230] 開示された撮像装置において、上記周波数判定部は、上記第1のペアを構成する上記第3及び第4の信号検出部群の各々から出力される検出信号群同士の相関演算の結果を、上記第1の一致度として生成し、上記第2のペアを構成する上記第5及び第6の信号検出部の各々から出力される検出信号群同士の相関演算の結果を、上記第2の一致度として生成してもよい。

[0231] 開示された撮像装置において、上記周波数判定部は、上記第1のペアを構

成する上記第3及び第4の信号検出部群から出力される上記第1の信号検出部の検出信号の積算値及び上記第2の信号検出部の検出信号の積算値の比を上記第1の一致度として生成し、上記第2のペアを構成する上記第5及び第6の信号検出部群から出力される上記第1の検出信号の積算値及び上記第2の信号検出部の検出信号の積算値の比を上記第2の一致度として生成してもよい。

[0232] 開示された撮像装置において、上記周波数判定部は、上記ブロックにおいて、上記行方向に並ぶ複数の上記第1の信号検出部からなる第3の信号検出部群、及び、上記第3の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された上記第2の信号検出部からなる第4の信号検出部群の第1のペアで検出信号群同士の相関演算を行い、上記第3の信号検出部群の各信号検出部に対して同一方向に同一距離で配置されかつ上記行方向に並ぶ複数の上記第1の信号検出部からなる第5の信号検出部群、及び、上記第5の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された上記第2の信号検出部からなる第6の信号検出部群の第2のペアで検出信号群同士の相関演算を行い、上記第1のペアの相関演算の結果得られる上記第1のペアの検出信号群同士の相関量が最小となるときのその相関量である第1の相関量と、上記第2のペアの相関演算の結果得られる上記第2のペアの検出信号群同士の相関量が最小となるときのその相関量である第2の相関量との比較結果に基づいて、上記エリアに結像する上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定してもよい。

[0233] 開示された撮像装置において、上記周波数判定部は、上記第1の相関量と上記第2の相関量の差又は比の大きさによって、上記エリアに結像する上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定してもよい。

[0234] 開示された合焦制御方法は、行方向と上記行方向に直交する列方向に複数の信号検出部が二次元状に配列された撮像面を含み、上記複数の信号検出部は、上記行方向に分割される撮像光学系の瞳領域のうち一方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、他方の分割領域

を通過した光束に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記2つの分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第3の信号検出部を含む撮像素子を備える撮像装置による合焦制御方法であって、上記撮像面においてフォーカスを合わせる対象となるエリアは、上記行方向に第1ピッチで並ぶ上記第1の信号検出部から構成される第1の信号検出部群と、上記行方向に上記第1ピッチで並ぶ上記第2の信号検出部から構成される第2の信号検出部群がそれぞれ上記列方向に複数配置されたブロックを含み、上記複数の第1の信号検出部群を構成する各上記第1の信号検出部の上記行方向の位置は異なっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する各上記第2の信号検出部の上記行方向の位置は異なっており、上記複数の第1の信号検出部群を構成する上記各第1の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第1の信号検出部の配列ピッチは上記第1ピッチよりも短い第2ピッチとなっており、上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記各第2の信号検出部を上記行方向の位置順に並べた状態でのその第2の信号検出部の配列ピッチは上記第2ピッチとなっており、上記エリアに結像する被写体像が第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する周波数判定ステップと、上記周波数判定ステップにより上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含まないと判定された場合に、上記ブロックにある上記第1の信号検出部群の検出信号と上記第2の信号検出部群の検出信号との相関演算結果に基づいてデフォーカス量を生成する第1の生成処理を行い、上記周波数判定ステップにより上記被写体像が上記第1閾値以上の周波数成分を含むと判定された場合に、上記ブロックにおいて上記複数の第1の信号検出部群を構成する上記第1の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群と、上記ブロックにおいて上記複数の第2の信号検出部群を構成する上記第2の信号検出部の検出信号を上記行方向の位置順に並べた検出信号群との相関演算の結果に基づいてデフォーカス量を生成する第2の生成処理を行うデフォーカス量生成ステップと、上記第1の生成処理又は上記第2の生成処理により生成されたデフォーカス量に基づいて上記撮像光学系の合焦制御を行う

合焦制御ステップと、を備えるものである。

産業上の利用可能性

[0235] 本発明は、デジタルカメラ等に適用して利便性が高く、有効である。

符号の説明

- [0236] 1 撮像レンズ
- 2 絞り
- 5 撮像素子
- 11 システム制御部（合焦制御部）
- 19 位相差AF処理部（デフォーカス量生成部、周波数判定部、合焦度判定部）
- 50 撮像面
- 51 撮像用画素（第3の信号検出部）
- 52A, 52B 位相差検出用画素（第1の信号検出部、第2の信号検出部）
- 53 AFエリア（フォーカスを合わせる対象となるエリア）

請求の範囲

[請求項1]

行方向と前記行方向に直交する列方向に複数の信号検出部が二次元状に配列された撮像面を含み、前記複数の信号検出部は、前記行方向に分割される撮像光学系の瞳領域のうち一方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、他方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、前記2つの分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第3の信号検出部を含む撮像素子を備え、

前記撮像面においてフォーカスを合わせる対象となるエリアは、前記行方向に第1ピッチで並ぶ複数の前記第1の信号検出部から構成される第1の信号検出部群と、前記行方向に前記第1ピッチで並ぶ複数の前記第2の信号検出部から構成される第2の信号検出部群がそれぞれ前記列方向に複数配置されたブロックを含み、

前記複数の第1の信号検出部群を構成する各前記第1の信号検出部の前記行方向の位置は異なっており、前記複数の第2の信号検出部群を構成する各前記第2の信号検出部の前記行方向の位置は異なっており、

前記複数の第1の信号検出部群を構成する前記各第1の信号検出部を前記行方向の位置順に並べた状態での当該第1の信号検出部の配列ピッチは前記第1ピッチよりも短い第2ピッチとなっており、

前記複数の第2の信号検出部群を構成する前記各第2の信号検出部を前記行方向の位置順に並べた状態での当該第2の信号検出部の配列ピッチは前記第2ピッチとなっており、

前記エリアに結像する被写体像が第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する周波数判定部と、

前記周波数判定部により前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含まないと判定された場合に、前記ブロックにある前記第1の信号検出部群の検出信号と前記第2の信号検出部群の検出信号との相

関演算結果に基づいてデフォーカス量を生成する第1の生成処理を行い、前記周波数判定部により前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含むと判定された場合に、前記ブロックにおいて前記複数の第1の信号検出部群を構成する前記第1の信号検出部の検出信号を前記行方向の位置順に並べた検出信号群と、前記ブロックにおいて前記複数の第2の信号検出部群を構成する前記第2の信号検出部の検出信号を前記行方向の位置順に並べた検出信号群との相関演算の結果に基づいてデフォーカス量を生成する第2の生成処理を行うデフォーカス量生成部と、

前記第1の生成処理又は前記第2の生成処理により生成されたデフォーカス量に基づいて前記撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御部と、
を備える撮像装置。

[請求項2]

請求項1記載の撮像装置であって、

前記エリアに結像する被写体像の合焦度を判定する合焦度判定部を更に備え、

前記デフォーカス量生成部は、前記合焦度判定部によって前記合焦度が第2閾値未満であると判定された場合には、前記周波数判定部の判定結果に関わらずに前記第1の生成処理を行う撮像装置。

[請求項3]

請求項1又は2記載の撮像装置であって、

前記撮像素子により撮像して得た静止画像データを記録する静止画撮像モードと、前記撮像素子により連続撮像して得た動画データデータを記録する動画撮像モードと、を有し、

前記デフォーカス量生成部は、前記静止画撮像モード時には前記第1の生成処理と前記第2の生成処理のいずれかを行い、前記動画撮像モード時には前記第1の生成処理のみを行う撮像装置。

[請求項4]

請求項1～3のいずれか1項記載の撮像装置であって、

前記周波数判定部は、前記ブロックにおいて、前記行方向に並ぶ複

数の前記第1の信号検出部からなる第3の信号検出部群、及び、前記第3の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された前記第2の信号検出部からなる第4の信号検出部群の第1のペアによって撮像される2つの像の一致度である第1の一致度を前記第1のペアの各第1及び第2の信号検出部の検出信号を利用して生成し、前記第3の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置されかつ前記行方向に並ぶ複数の前記第1の信号検出部からなる第5の信号検出部群、及び、前記第5の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された前記第2の信号検出部からなる第6の信号検出部群の第2のペアによって撮像される2つの像の一致度である第2の一致度を前記第2のペアの各第1及び第2の信号検出部の検出信号を利用して生成し、前記第1の一致度と前記第2の一致度の比較結果に基づいて、前記エリアに結像する前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する撮像装置。

[請求項5]

請求項4記載の撮像装置であって、

前記周波数判定部は、前記第1のペアを構成する前記第3及び第4の信号検出部群の各々から出力される検出信号群同士の相関演算の結果を、前記第1の一致度として生成し、前記第2のペアを構成する前記第5及び第6の信号検出部群の各々から出力される検出信号群同士の相関演算の結果を、前記第2の一致度として生成する撮像装置。

[請求項6]

請求項4記載の撮像装置であって、

前記周波数判定部は、前記第1のペアを構成する前記第3及び第4の信号検出部群から出力される前記第1の信号検出部の検出信号の積算値及び前記第2の信号検出部の検出信号の積算値の比を前記第1の一致度として生成し、前記第2のペアを構成する前記第5及び第6の信号検出部群から出力される前記第1の信号検出部の検出信号の積算値及び前記第2の信号検出部の検出信号の積算値の比を前記第2の一

致度として生成する撮像装置。

[請求項7]

請求項1～3のいずれか1項記載の撮像装置であって、

前記周波数判定部は、前記ブロックにおいて、前記行方向に並ぶ複数の前記第1の信号検出部からなる第3の信号検出部群、及び、前記第3の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された前記第2の信号検出部からなる第4の信号検出部群の第1のペアで検出信号群同士の相関演算を行い、前記第3の信号検出部群の各信号検出部に対して同一方向に同一距離で配置されかつ前記行方向に並ぶ複数の前記第1の信号検出部からなる第5の信号検出部群、及び、前記第5の信号検出部群の各第1の信号検出部に対して一方向に同一距離で配置された前記第2の信号検出部からなる第6の信号検出部群の第2のペアで検出信号群同士の相関演算を行い、前記第1のペアの相関演算の結果得られる前記第1のペアの検出信号群同士の相関量が最小となるときの当該相関量である第1の相関量と、前記第2のペアの相関演算の結果得られる前記第2のペアの検出信号群同士の相関量が最小となるときの当該相関量である第2の相関量との比較結果に基づいて、前記エリアに結像する前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する撮像装置。

[請求項8]

請求項7記載の撮像装置であって、

前記周波数判定部は、前記第1の相関量と前記第2の相関量の差又は比の大きさによって、前記エリアに結像する前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する撮像装置。

[請求項9]

行方向と前記行方向に直交する列方向に複数の信号検出部が二次元状に配列された撮像面を含み、前記複数の信号検出部は、前記行方向に分割される撮像光学系の瞳領域のうち一方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、他方の分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、前記2つの分割領域を通過した光束に応じた信号を検出する第3の信号検出部

を含む撮像素子を備える撮像装置による合焦制御方法であって、

前記撮像面においてフォーカスを合わせる対象となるエリアは、前記行方向に第1ピッチで並ぶ複数の前記第1の信号検出部から構成される第1の信号検出部群と、前記行方向に前記第1ピッチで並ぶ複数の前記第2の信号検出部から構成される第2の信号検出部群がそれぞれ前記列方向に複数配置されたブロックを含み、

前記複数の第1の信号検出部群を構成する各前記第1の信号検出部の前記行方向の位置は異っており、前記複数の第2の信号検出部群を構成する各前記第2の信号検出部の前記行方向の位置は異っており、

前記複数の第1の信号検出部群を構成する前記各第1の信号検出部を前記行方向の位置順に並べた状態での当該第1の信号検出部の配列ピッチは前記第1ピッチよりも短い第2ピッチとなっており、

前記複数の第2の信号検出部群を構成する前記各第2の信号検出部を前記行方向の位置順に並べた状態での当該第2の信号検出部の配列ピッチは前記第2ピッチとなっており、

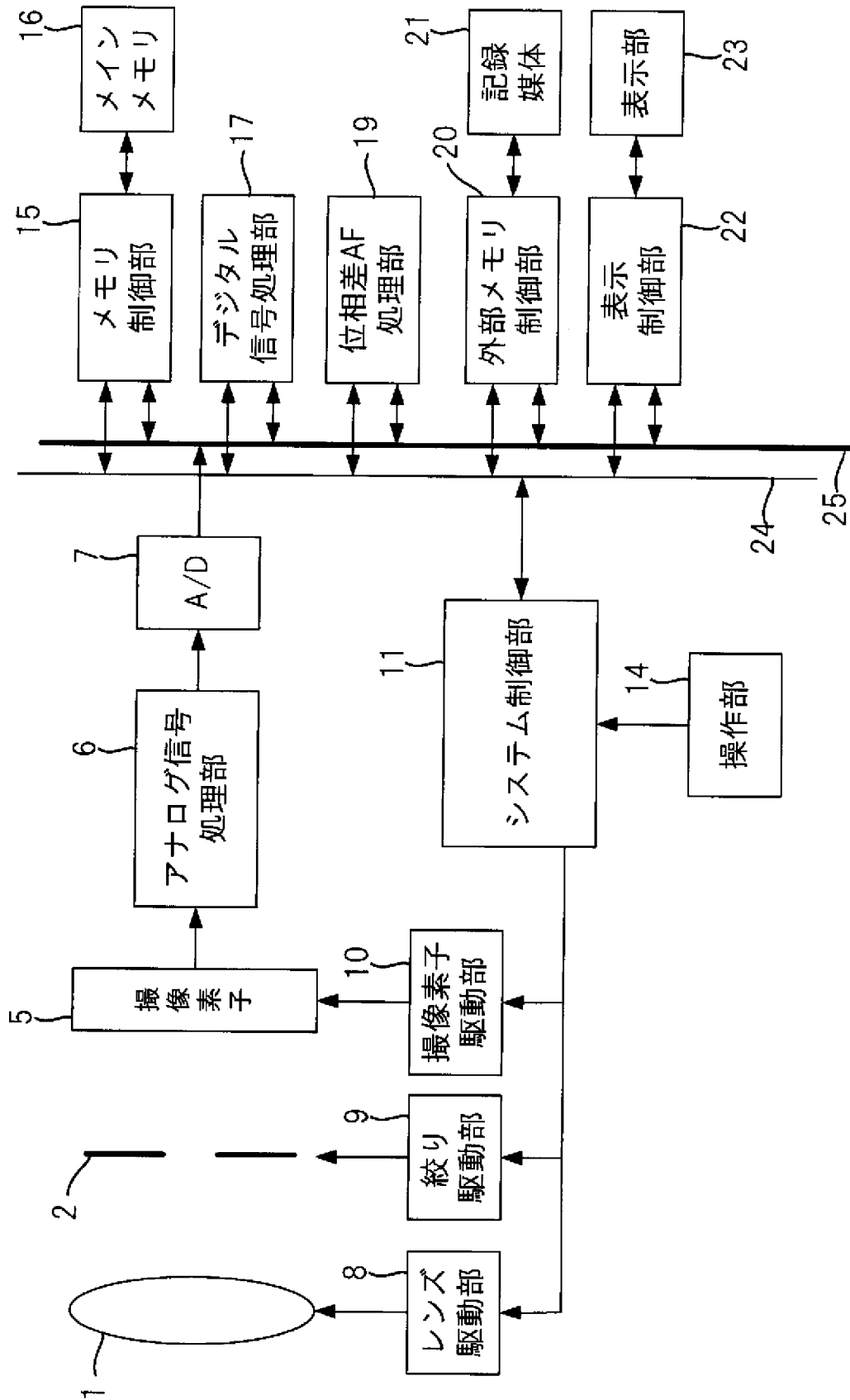
前記エリアに結像する被写体像が第1閾値以上の周波数成分を含むか否かを判定する周波数判定ステップと、

前記周波数判定ステップにより前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含まないと判定された場合に、前記ブロックにある前記第1の信号検出部群の検出信号と前記第2の信号検出部群の検出信号との相関演算結果に基づいてデフォーカス量を生成する第1の生成処理を行い、前記周波数判定ステップにより前記被写体像が前記第1閾値以上の周波数成分を含むと判定された場合に、前記ブロックにおいて前記複数の第1の信号検出部群を構成する前記第1の信号検出部の検出信号を前記行方向の位置順に並べた検出信号群と、前記ブロックにおいて前記複数の第2の信号検出部群を構成する前記第2の信号検出部の検出信号を前記行方向の位置順に並べた検出信号群との相関演

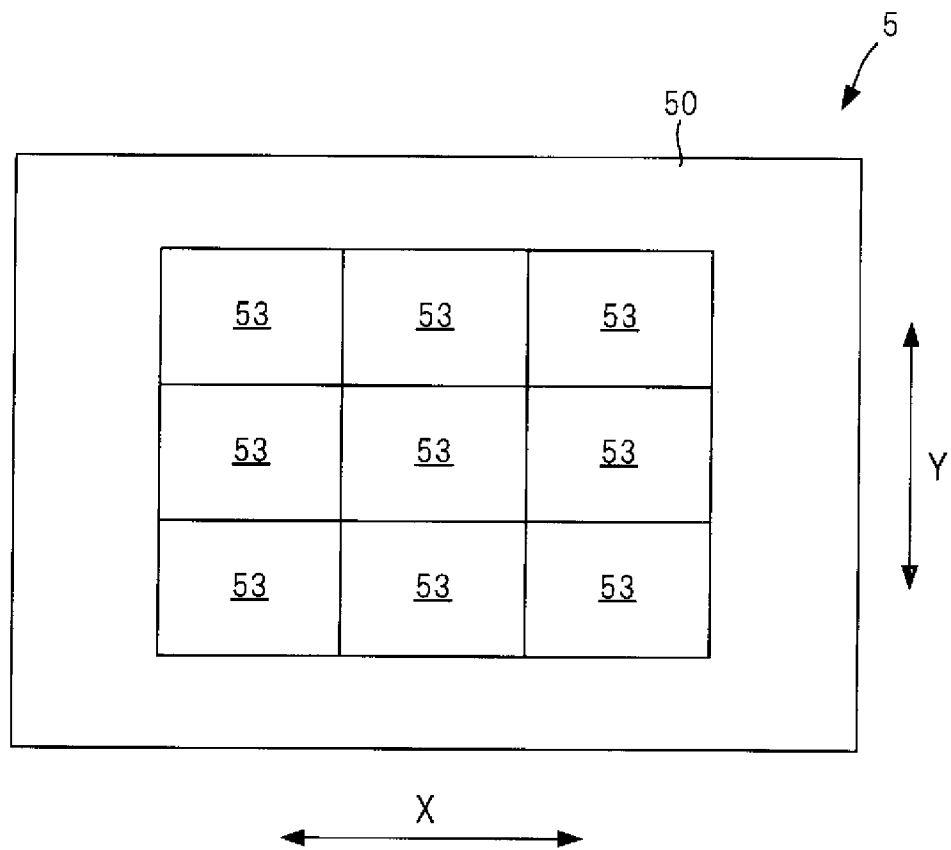
算の結果に基づいてデフォーカス量を生成する第2の生成処理を行うデフォーカス量生成ステップと、

前記第1の生成処理又は前記第2の生成処理により生成されたデフォーカス量に基づいて前記撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップと、を備える合焦制御方法。

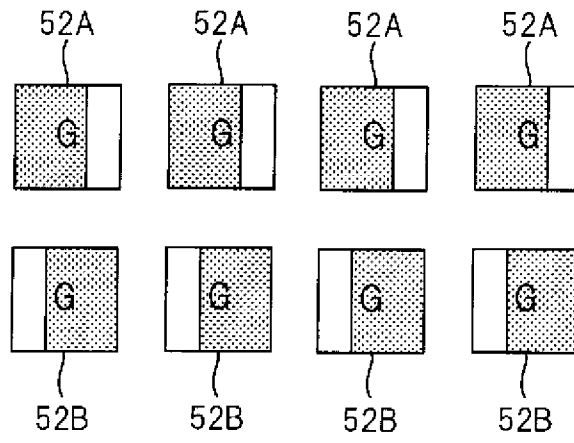
[図1]



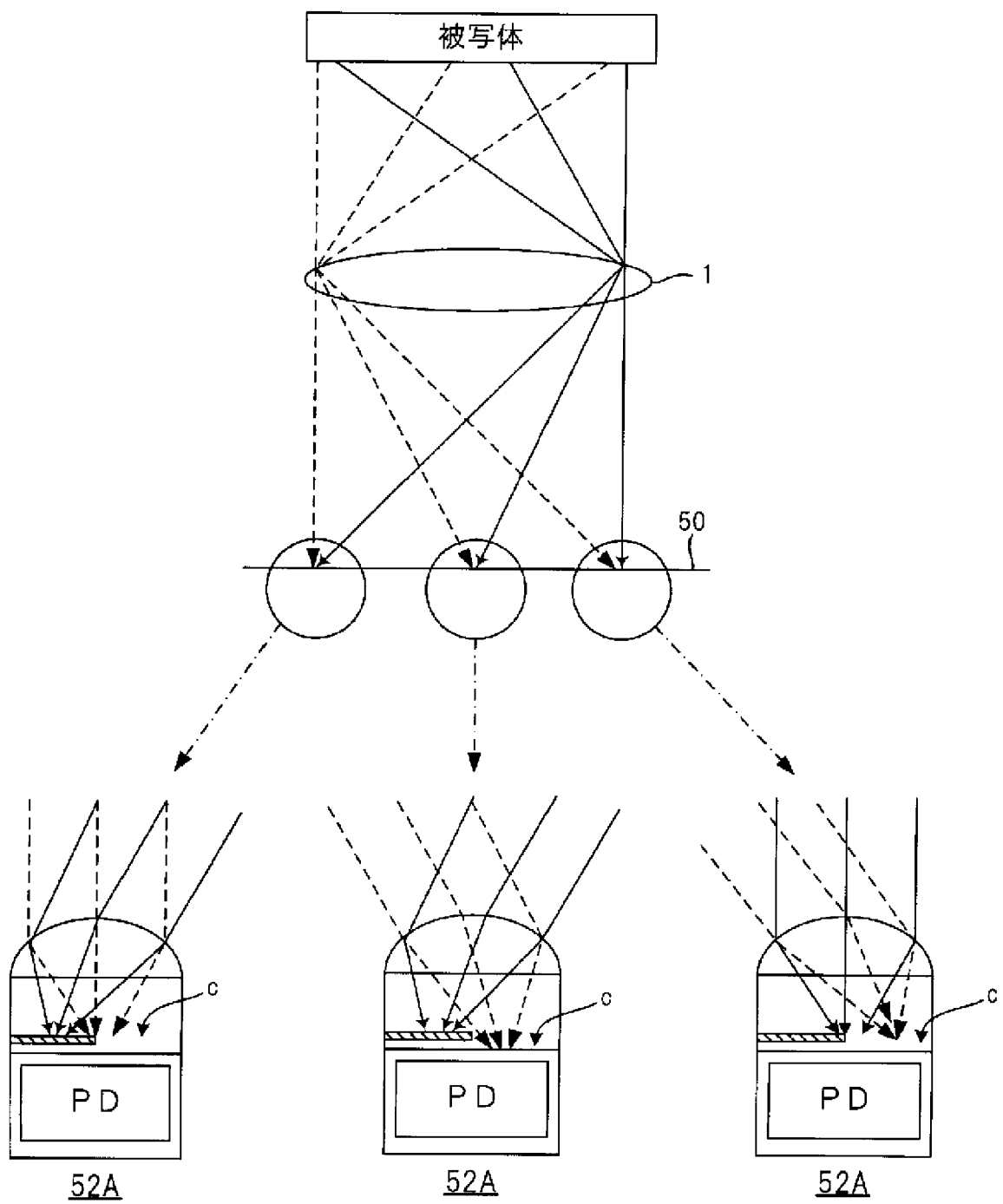
[図2]



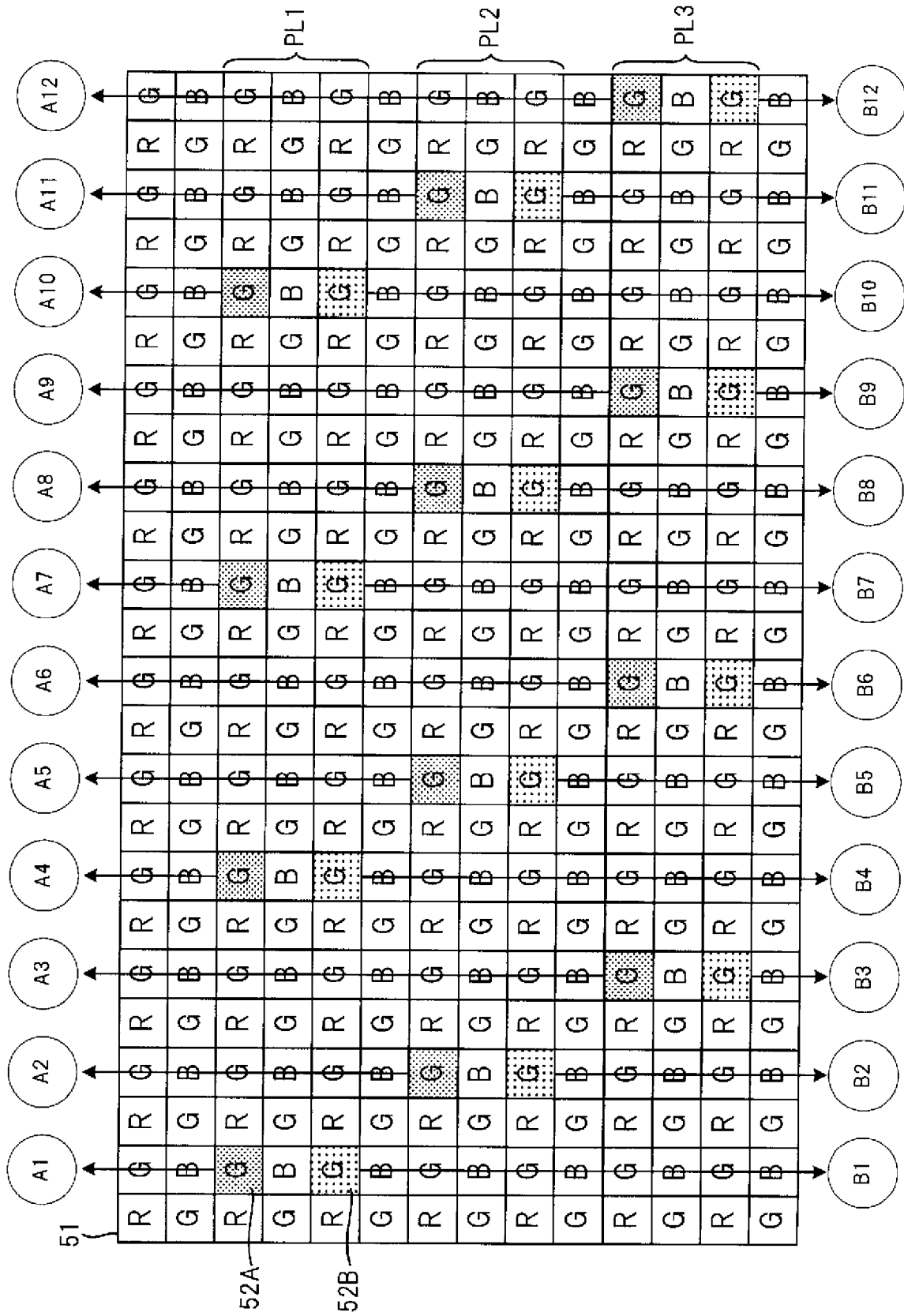
[図4]



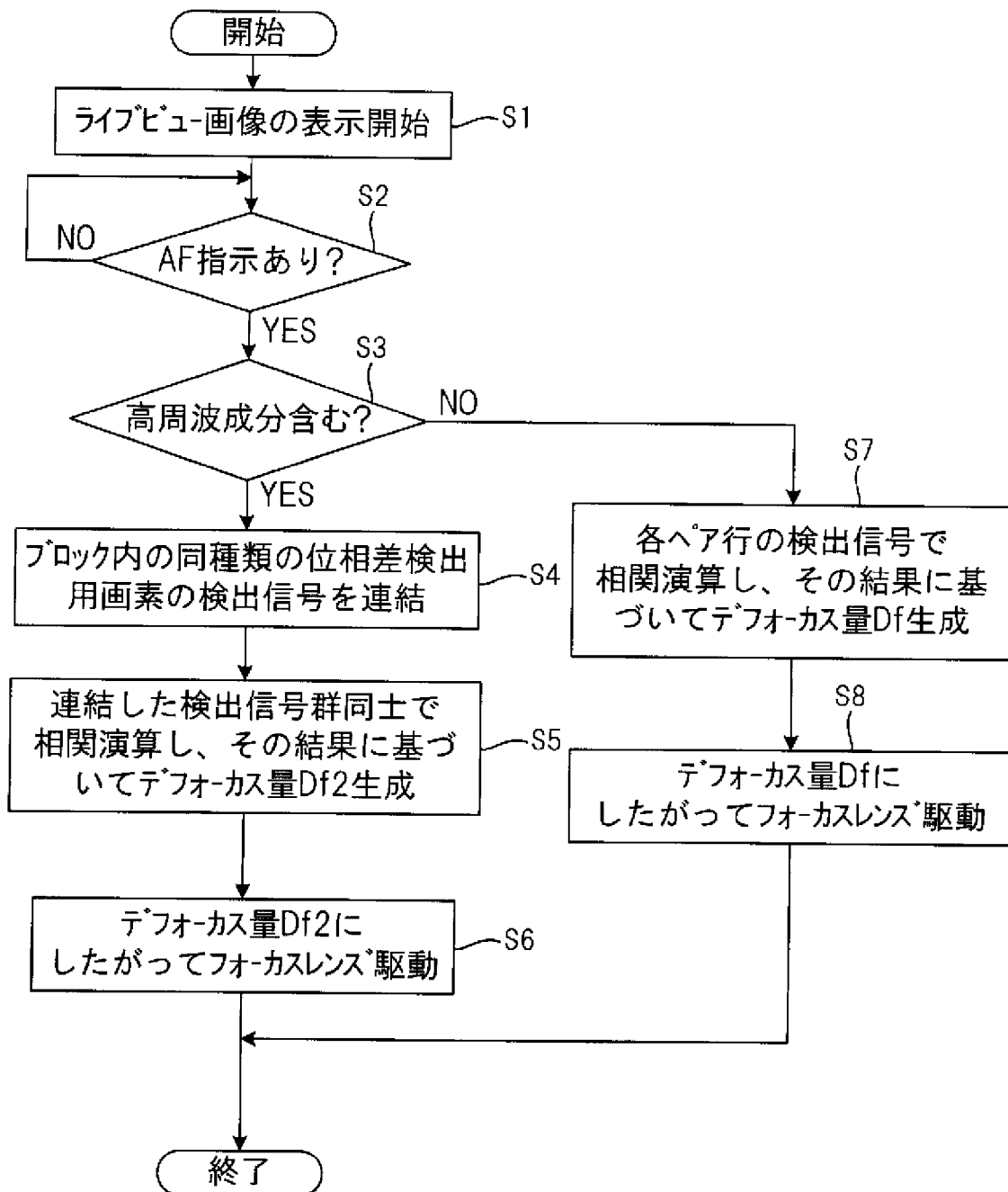
[図5]



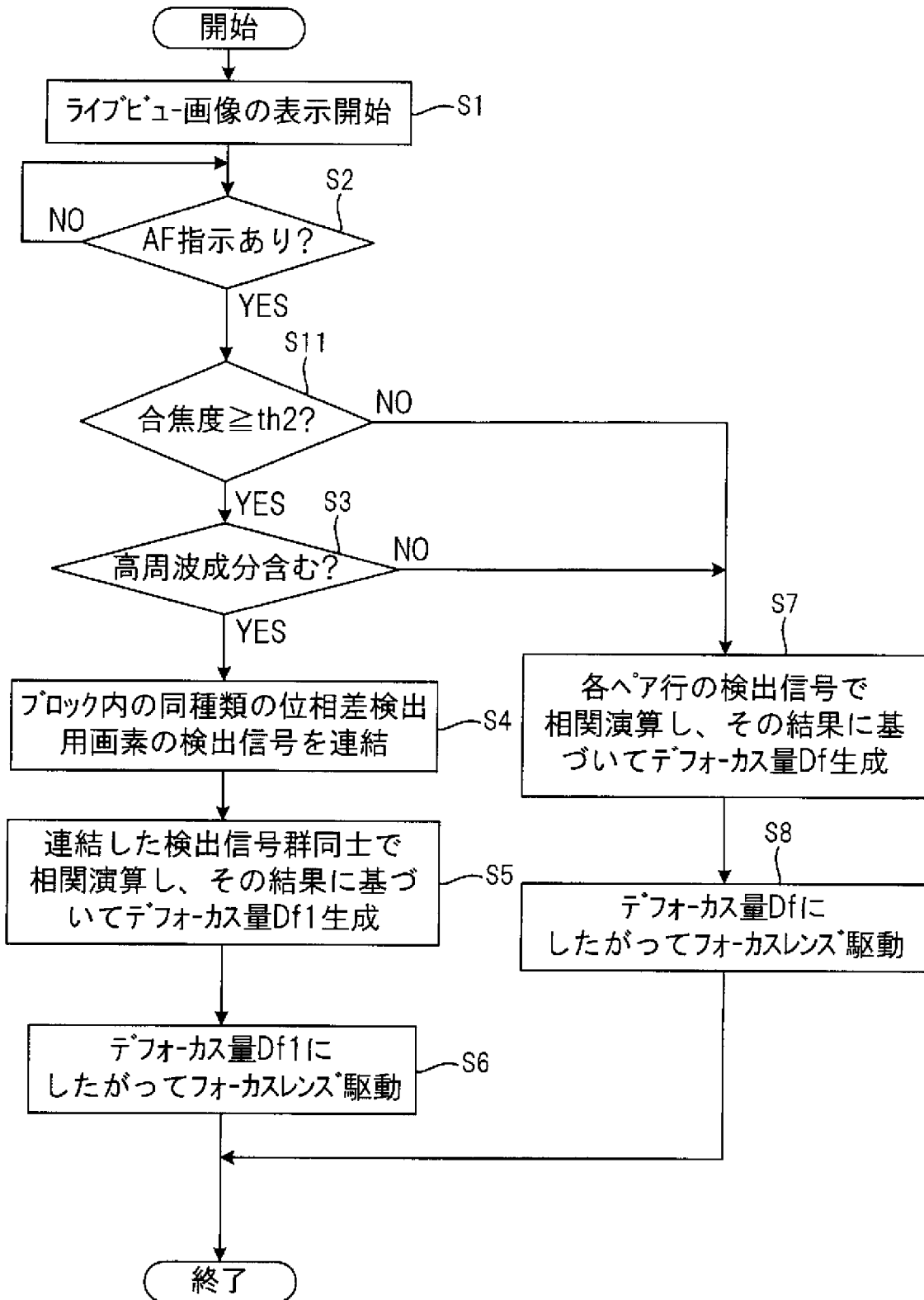
[図6]



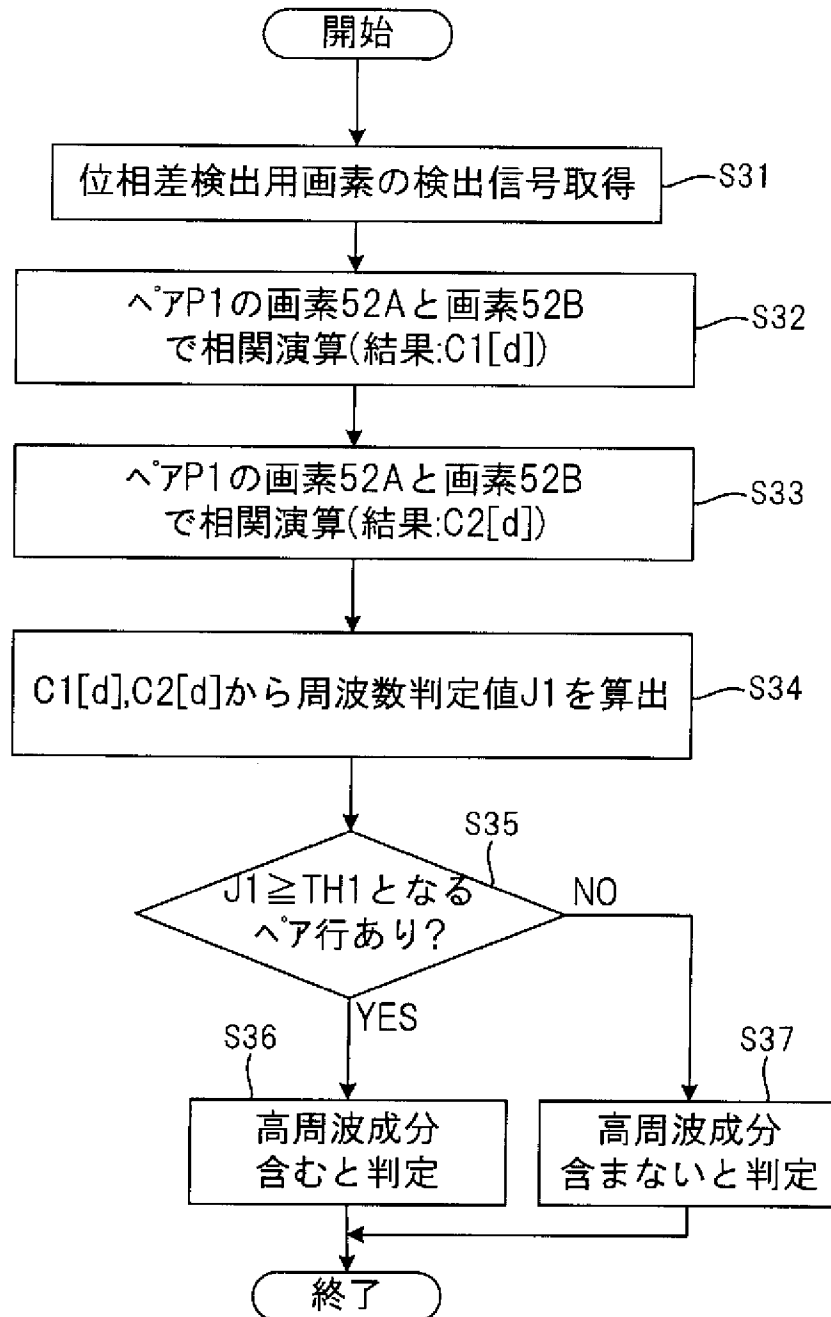
[図7]



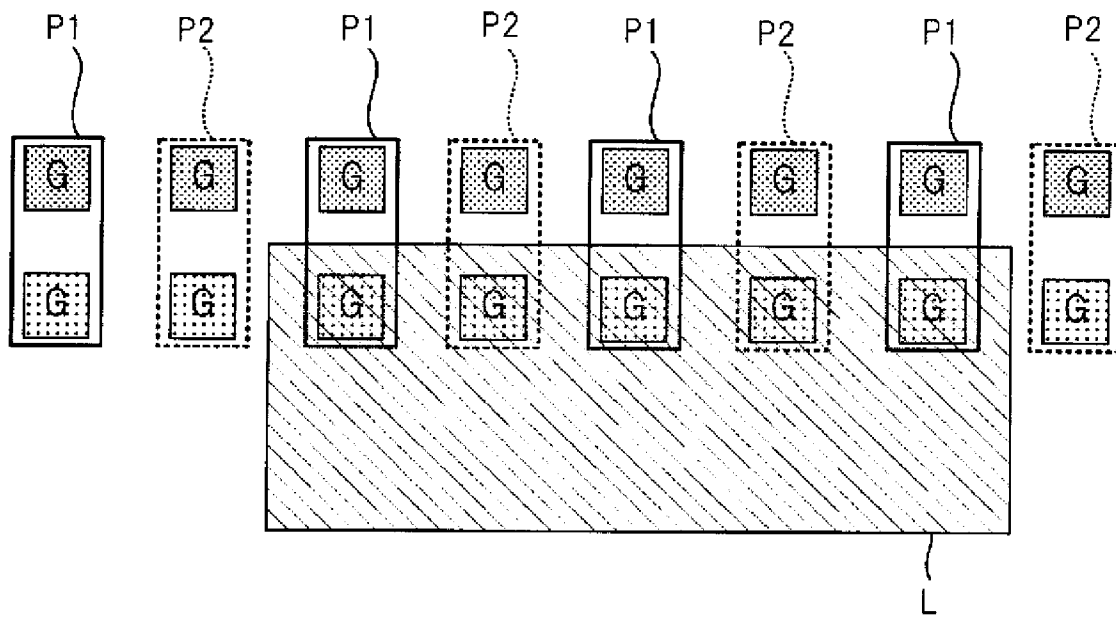
[図8]



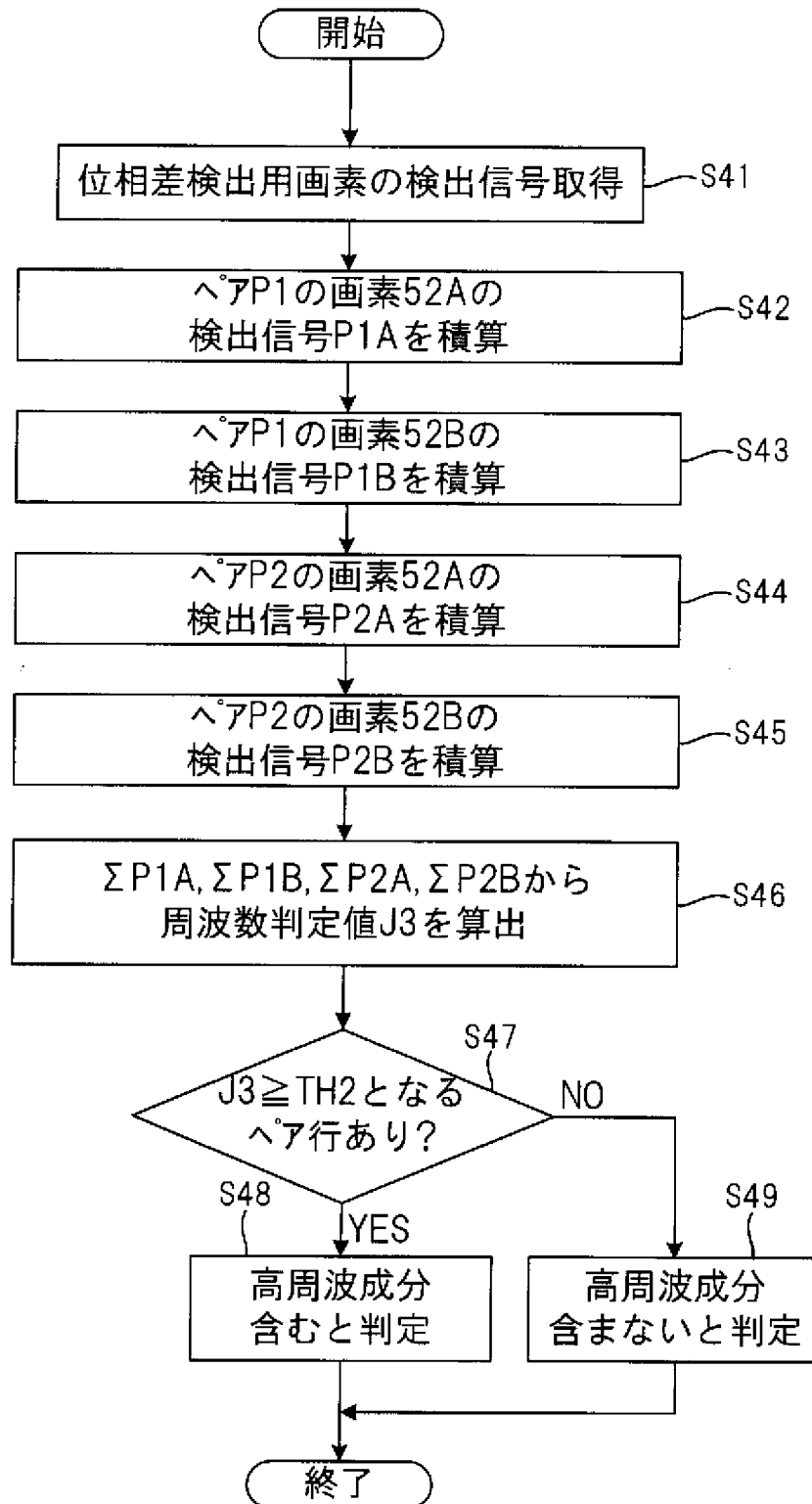
[図9]



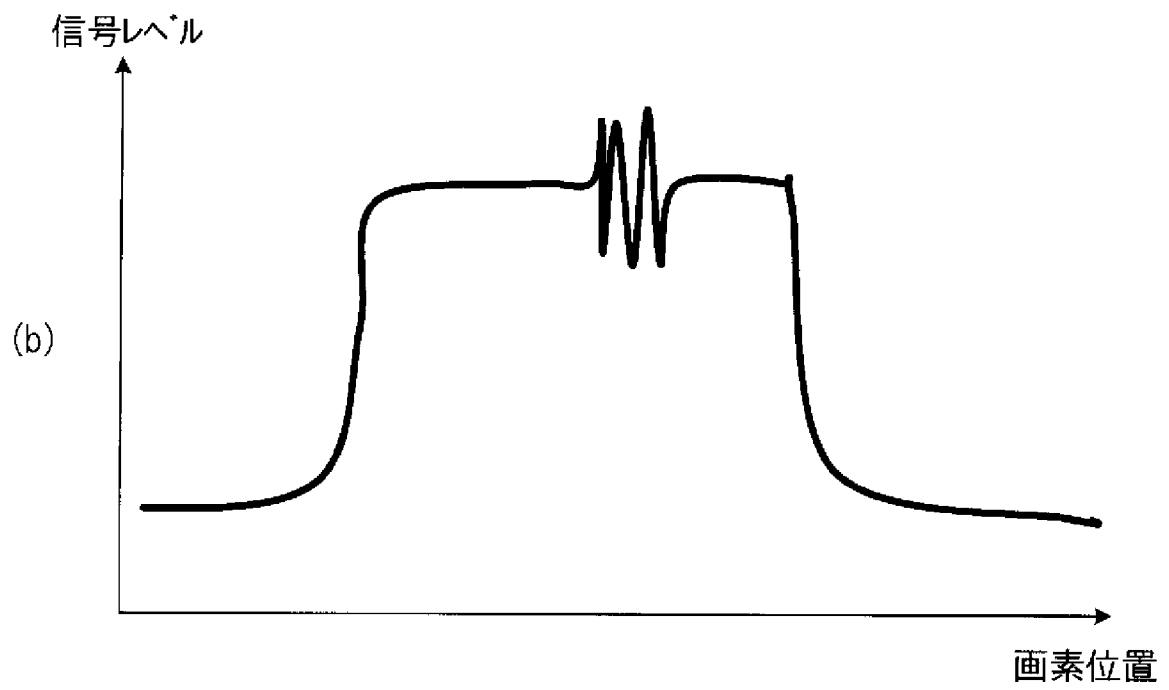
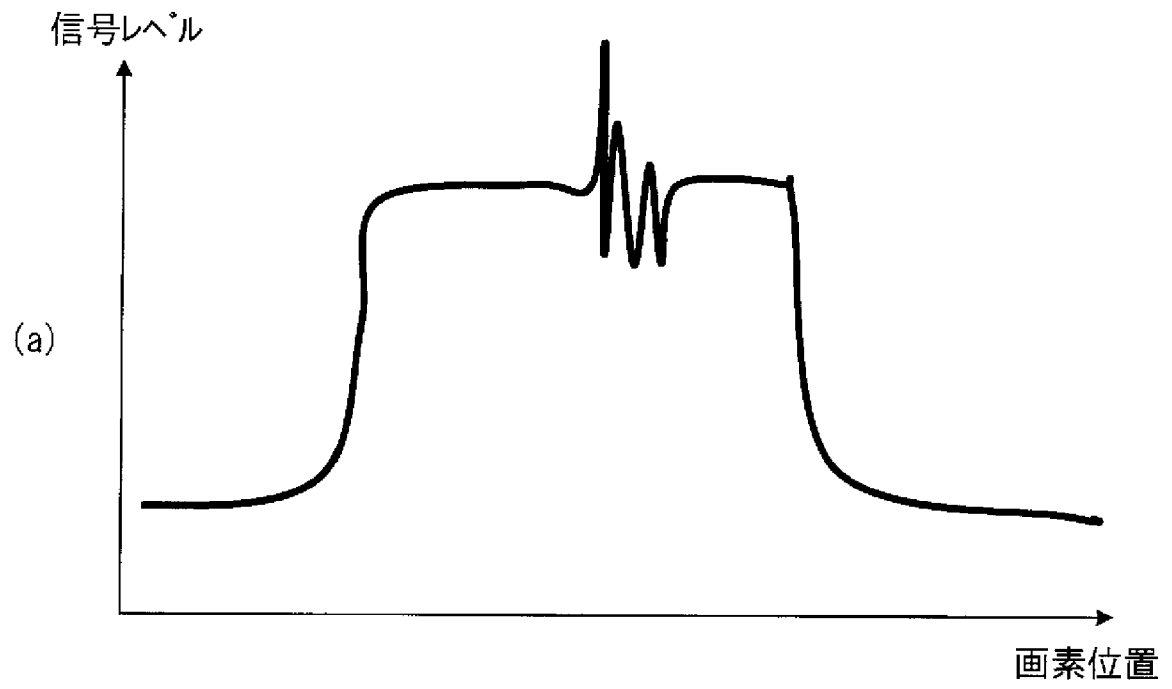
[図11]



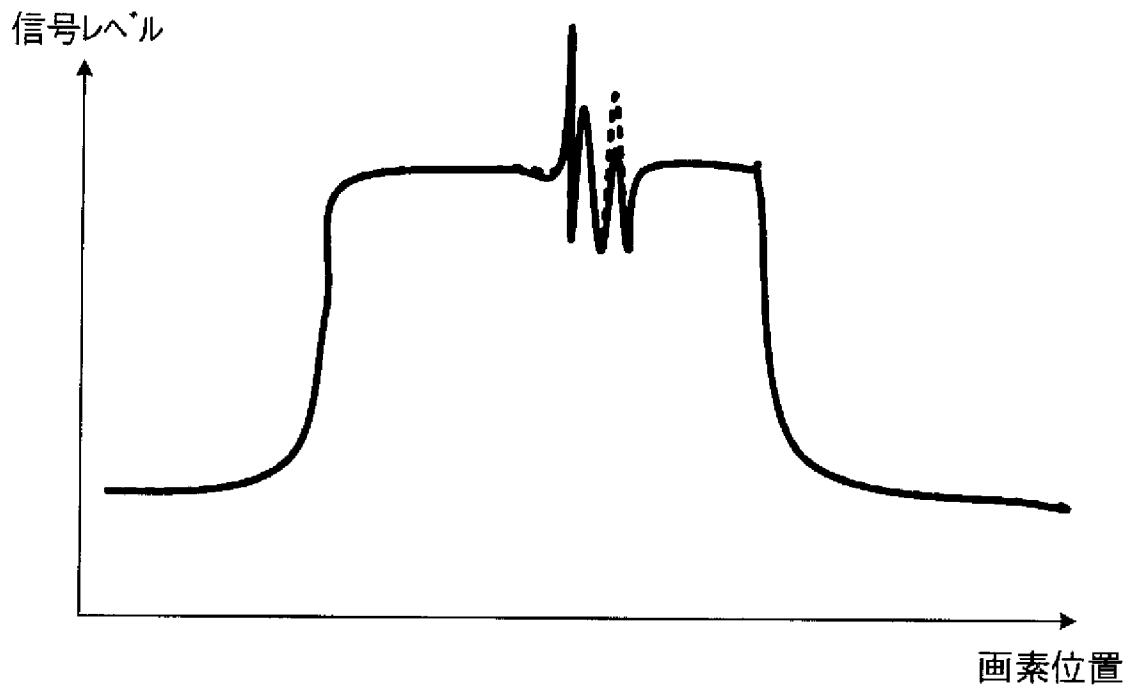
[図12]



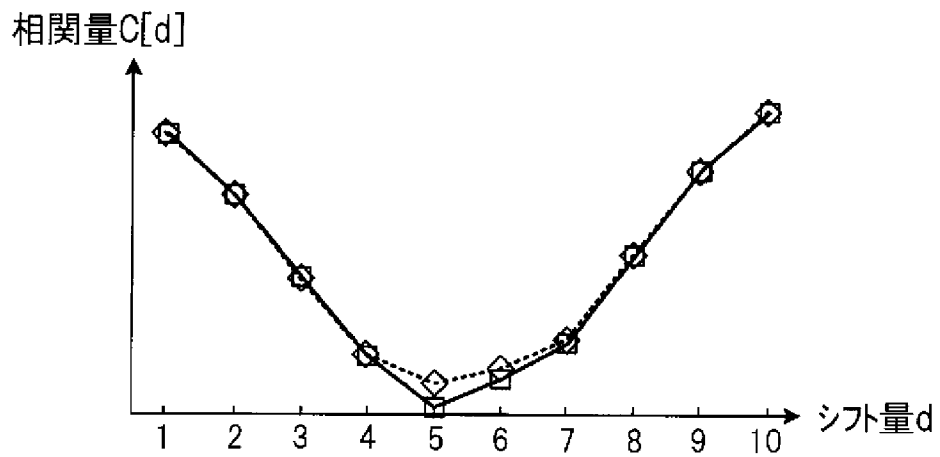
[図13]



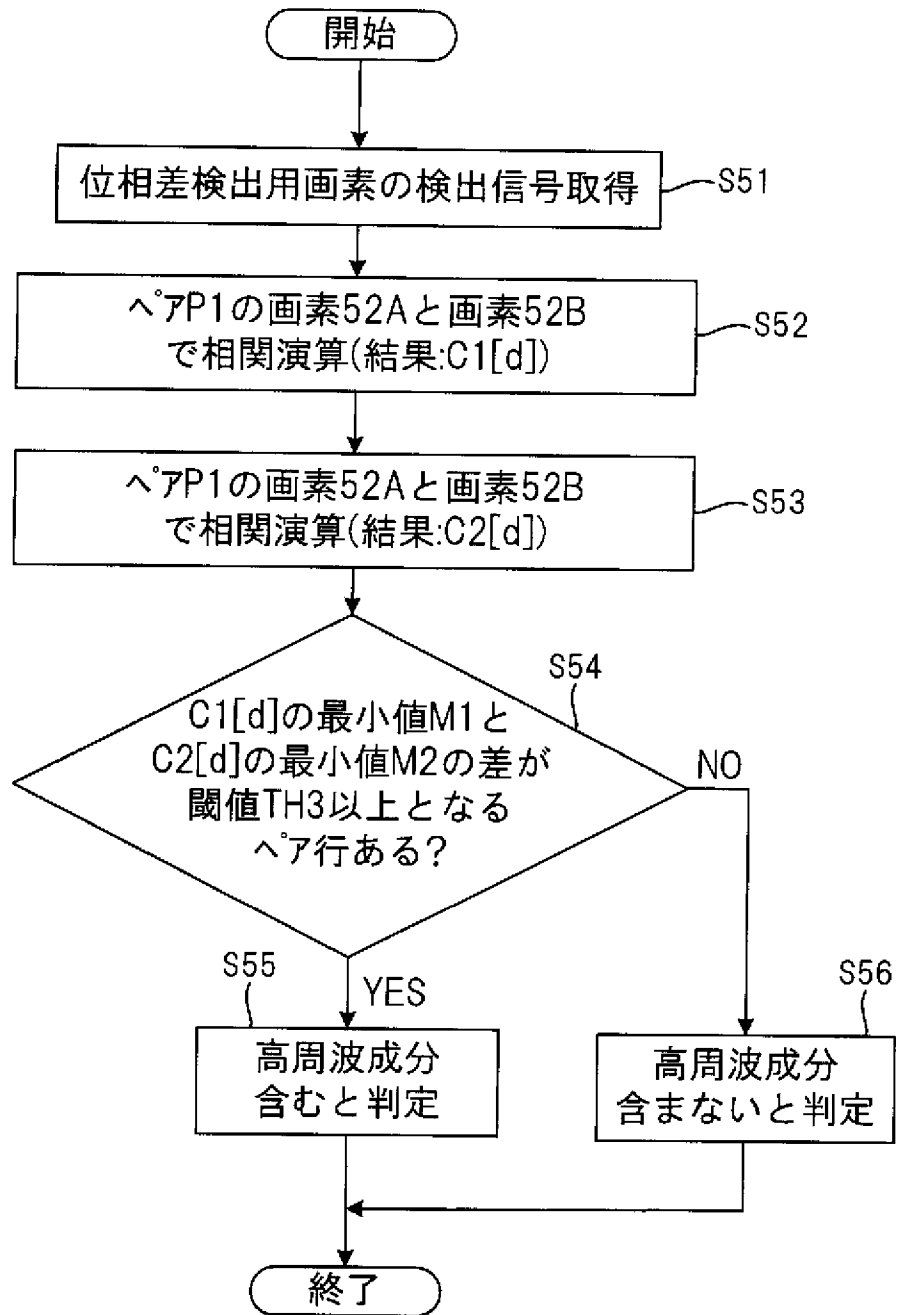
[図14]



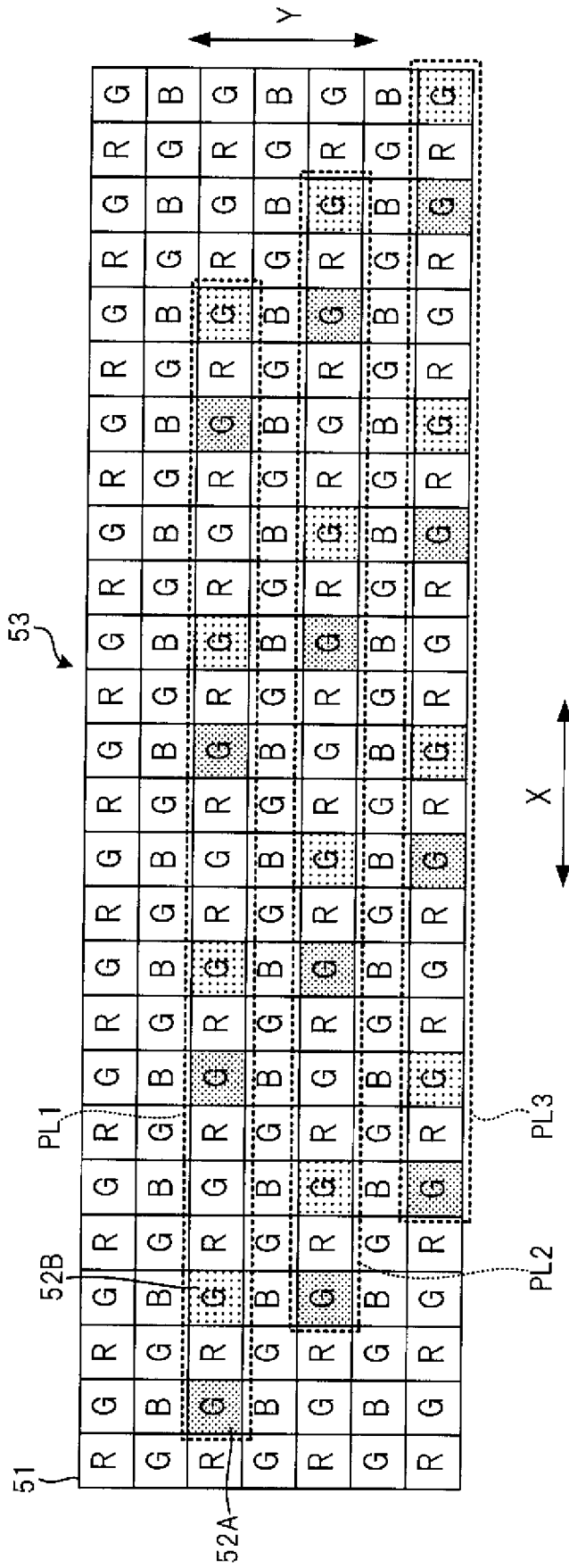
[図15]



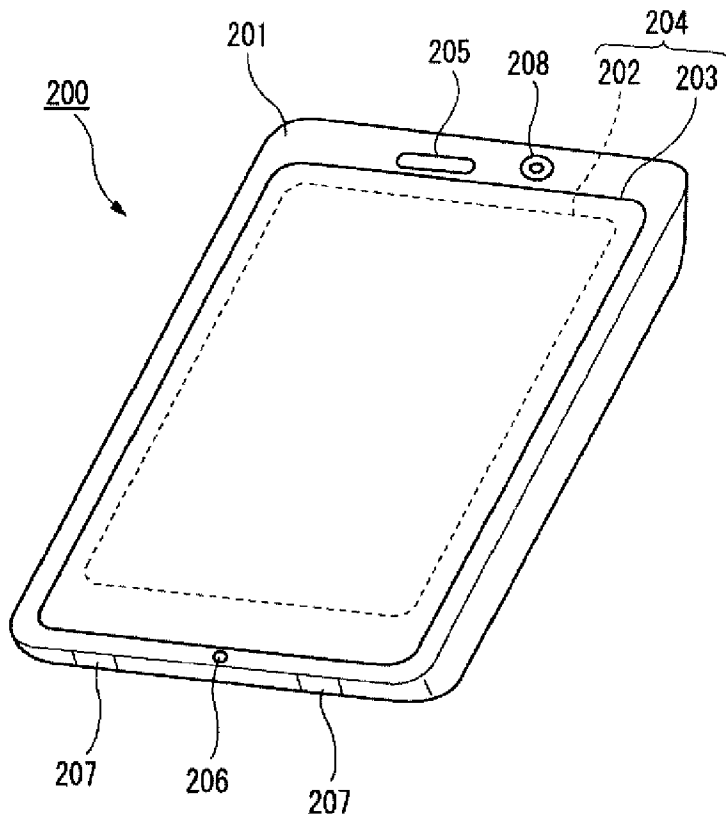
[図16]



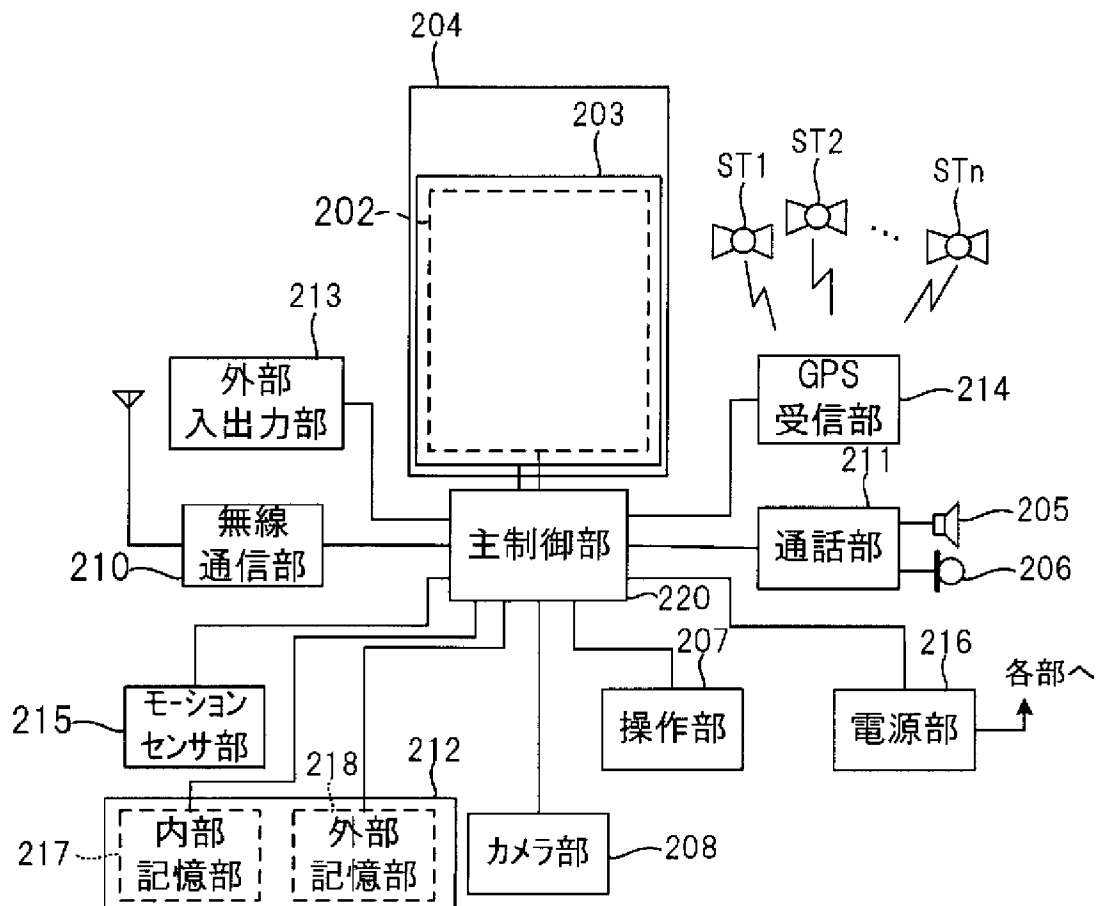
[図17]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(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)
G02B7/34, G02B7/28, G03B13/36, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	WO 2012/073728 A1 (Fujifilm Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0016] to [0032], [0057]; fig. 3 to 4, 15 & JP 5493010 B2 & US 2013/0258168 A1	1, 9 2-8
A	JP 2014-016449 A (Canon Inc.), 30 January 2014 (30.01.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	WO 2012/073729 A1 (Fujifilm Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings & JP 5493011 B2 & US 2013/0250164 A1	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 02 March 2015 (02.03.15)	Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050877

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 2010-152161 A (Canon Inc.), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(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 (IPC))
 Int.Cl. G02B7/34, G02B7/28, G03B13/36, 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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
X A	WO 2012/073728 A1 (富士フイルム株式会社) 2012.06.07, [0016]-[0032], [0057], 第3-4, 15 図 & JP 5493010 B2 & US 2013/0258168 A1	1,9 2-8
A	JP 2014-016449 A (キヤノン株式会社) 2014.01.30, 全文全図 (ファミリーなし)	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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 02.03.2015	国際調査報告の発送日 17.03.2015
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) 辻本 寛司 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V 3908

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	WO 2012/073729 A1 (富士フイルム株式会社) 2012.06.07, 全文全図 & JP 5493011 B2 & US 2013/0250164 A1	1-9
A	JP 2010-152161 A (キヤノン株式会社) 2010.07.08, 全文全図 (ファミリーなし)	1-9