

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/132827 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/28 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)
G02B 7/34 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056024
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 8 日(08.03.2012)
- (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 2011-080033 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) 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): 青木 高嗣 (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). 井上 知己 (INOUE, Tomoki) [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).

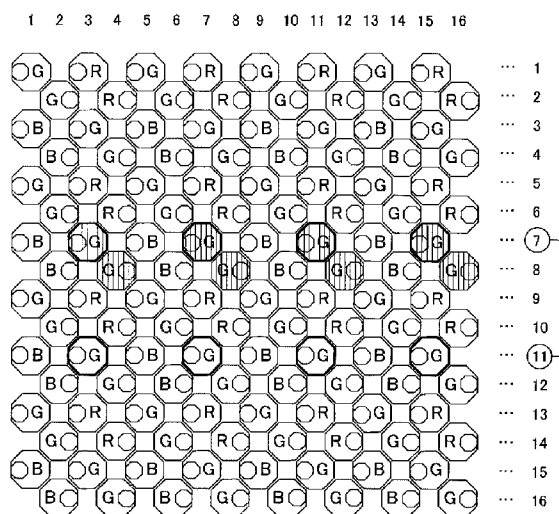
- (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号 H K 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE, AND FOCUS CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 撮像装置及びその合焦制御方法

【図7】



(57) Abstract: The present invention provides an imaging device and a focus control method therefor, wherein the focus is controlled with high accuracy by detecting the focus position and by reducing the effect of distortions caused by a rolling shutter without having to dispose additional circuits. An imaging device for performing a reading operation by means of the rolling shutter method with regard to an imaging element in which a plurality of first lines arranged with phase difference detection pixels (1x) and a plurality of second lines arranged with phase difference detection pixels (1y) are alternately arranged, wherein the phase difference amount is obtained by performing a correlation operation on the signals read from a set of phase difference detection pixels (1x) and phase difference detection pixels (1y), a distortion amount caused by the rolling shutter is obtained by performing a correlation operation on the signals read from at least one of the sets from among the set of phase difference detection pixels (1x) arranged on the first lines and the set of phase difference detection pixels (1y) arranged on the second lines, and the focus is controlled by correcting the phase difference

amount with the distortion amount.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/132827 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明は、追加回路を設けることなく、ローリングシャッタによる歪みの影響を軽減して合焦位置を検出し精度高く合焦制御する、撮像装置及びその合焦制御方法を提供する。位相差検出画素 1 x を配列した第 1 のラインと位相差検出画素 1 y を配列した第 2 のラインとを交互に複数配列した撮像素子に対しローリングシャッタ方式で読出制御を行なう撮像装置において、位相差検出画素 1 x 及び位相差検出画素 1 y の組から読み出された信号の相関演算を行なって位相差量を求め、第 1 のライン上に配置された位相差検出画素 1 x の組、及び第 2 のライン上に配置された位相差検出画素 1 y の組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算を行なってローリングシャッタによる歪み量を求め、位相差量を歪み量で補正して合焦制御する。

明 細 書

発明の名称：撮像装置及びその合焦制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置及びその合焦制御方法に係る。本発明は、特に、被写体の撮像の際に合焦制御を行なう、撮像装置、及びその合焦制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）エリアセンサ、ＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージ・センサ等の固体撮像素子の高解像度化に伴い、デジタル電子スチルカメラ、デジタルビデオカメラ、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、撮影装置と称する。

[0003] ところで、主要な被写体までの距離を検出する合焦制御方法には、コントラスト方式や位相差ＡＦ（Auto Focus、自動合焦）方式がある。位相差ＡＦ方式は、コントラスト方式に比べて合焦位置の検出を高速、高精度に行うことができるため、様々な撮像装置で多く採用されている。

[0004] なお、ＣＭＯＳを用いた撮像装置における読み出し方式は、上方から順次リセット、順次読み出しを行なう、ローリングシャッタ方式となることが知られている。ローリングシャッタ方式は、画素位置に応じて読み出しタイミングに時間差があるため、動く被写体の場合には、被写体の画像に歪むが生じる。

[0005] 従って、ＣＭＯＳを用いた撮像装置で動いている被写体を撮像する場合に、位相差ＡＦ方式で合焦制御しようとする、ローリングシャッタによる歪みの影響を受け、読み出しタイミングのずれの間に生じる像移動や像変化により、位相差検出に誤差が生じてしまう。

[0006] 特開２００９－１２８５７９号公報には、水平方向に配置された焦点検出

画素で信頼性のある焦点検出結果が得られなかった場合には、垂直方向に配置された焦点検出画素で焦点検出を行ない、被写体の動きが検出された場合には、垂直方向に配置された焦点検出画素での焦点検出は行なわない装置が記載されている。

[0007] また、特開 2008-72470 号公報、及び特開 2008-263352 号公報には、位相差検出のための画素の電荷蓄積タイミングが同一となるように制御する装置が開示されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記特開 2009-128579 号公報に開示されている技術では、焦点検出結果の信頼性に応じて、或いは被写体の動きが検出されなかった場合などの限定された条件下でのみ位相差 AF 方式による焦点検出を行なうだけであり、位相差 AF 方式により焦点検出を行なう際にローリングシャッタによる影響を軽減することはできない。また、上記特開 2008-72470 号公報、及び特開 2008-263352 号公報に開示されている技術では、追加回路が必要となるため、コスト高となる。

[0009] 本発明は、ローリングシャッタ方式により異なるライン上に配置された位相差検出画素から読み出された信号から合焦位置の検出を行なう場合であっても、追加回路を設けることなく、ローリングシャッタによる歪みの影響を軽減して合焦位置を検出し精度高く合焦制御できる、撮像装置、及び合焦制御方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第 1 の態様は、撮像装置であって、撮影レンズの主軸に対して一方の側を通過した光束が入射される第 1 の位相差検出画素を配列した第 1 のラインと、前記撮影レンズの主軸に対して他方の側を通過した光束が入射される第 2 の位相差検出画素を配列した第 2 のラインと、を交互に複数配列した撮像素子と、前記撮像素子に対し、ローリングシャッタ方式で前記撮像素子に配列された位相差検出画素の信号を読み出す読出手段と、前記第 1 の位

相差検出画素及び前記第 2 の位相差検出画素からなる組から読み出された信号の相関演算を行なう第 1 の相関演算手段と、前記第 1 のライン上に配置された複数の第 1 の位相差検出画素からなる組、及び前記第 2 のライン上に配置された複数の第 2 の位相差検出画素からなる組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算を行なう第 2 の相関演算手段と、前記第 1 の相関演算手段による相関演算結果を、前記第 2 の相関演算手段による相関演算結果により補正する補正手段と、前記補正された相関演算結果を用いて合焦制御する合焦手段と、を備えている。

[0011] このように、本発明の第 1 の態様は、第 1 のライン上に配置された複数の第 1 の位相差検出画素からなる組、及び第 2 のライン上に配置された複数の第 2 の位相差検出画素からなる組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算、すなわち、撮影レンズの主軸に対して同じ側を通過した光束が入射される位相差検出画素の組の各信号の相関演算を行なう。このことにより、本発明の第 1 の態様は、ローリングシャッタによる歪みの量だけを求めることができる。これにより、本発明の第 1 の態様は、第 1 の位相差検出画素及び第 2 の位相差検出画素からなる組から読み出された相関演算結果を補正するため、ローリングシャッタによる歪みの影響を軽減して合焦位置を検出し精度高く合焦制御できる。

[0012] 本発明の第 2 の態様によれば、第 1 の態様において、前記第 2 の相関演算手段は、複数組の相関演算を行ない、前記補正手段は、前記第 1 の相関演算手段による相関演算結果を、前記第 2 の相関演算手段による複数組の相関演算結果の平均値により補正してもよい。

[0013] 本発明の第 3 の態様によれば、上記態様において、前記第 2 の相関演算手段は、4 つ以上の位相差検出画素で構成された組から読み出された信号の相関演算を行なう場合、該 4 つ以上の位相差検出画素を 2 つの群に分け、一方の群の検出信号を加算した加算信号と、他方の群の検出信号を加算した加算信号とを相関演算してもよい。

[0014] 本発明の第 4 の態様によれば、上記態様において、前記第 2 の相関演算手

段により複数組の各々の相関演算結果が得られた場合に、該複数組の各々の相関演算結果同士を比較する比較手段と、前記比較手段により、予め定められた閾値以上異なる相関演算結果が存在する場合には、合焦制御が中止されるように制御するか、又は合焦制御を中止した後に再度読出手段による読み出しが行なわれて合焦制御が行なわれるように制御する制御手段と、を更に備えていてもよい。

[0015] 本発明の第5の態様によれば、上記態様において、前記第2の相関演算手段は、前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組の位相差検出画素に設けられたカラーフィルタの色と同じ色のカラーフィルタが設けられた位相差検出画素の組から読み出された信号の相関演算を行ってもよい。

[0016] 本発明の第6の態様によれば、上記第1から第4態様において、前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組の位相差検出画素に設けられたカラーフィルタの色と異なる色のカラーフィルタが設けられた位相差検出画素の組を含む組から読み出された信号の相関演算を行なうようにしてもよい。

[0017] 本発明の第7の態様によれば、上記態様において、焦点を合わせる焦点領域の大きさ、前記第1の相関演算手段での相関演算に用いられる信号を読み出す位相差検出画素の数、撮影画角内の被写体の動き、及び前記焦点領域内の被写体の動き、の少なくとも1つに基づいて、前記補正手段による補正を行なうか否かを判断する判断手段を更に備え、前記合焦手段は、前記判断手段により前記補正手段による補正を行なわないと判断された場合には、前記補正手段による補正の実行を中止し、前記補正される前の前記第1の相関演算手段の相関演算結果を用いて合焦制御してもよい。

[0018] 本発明の第8の態様は、撮影レンズの主軸に対して一方の側を通過した光束が入射される第1の位相差検出画素を配列した第1のラインと、前記撮影レンズの主軸に対して他方の側を通過した光束が入射される第2の位相差検出画素を配列した第2のラインと、を交互に複数配列した撮像素子を備えた

撮像装置で行なわれる、合焦制御方法であって、前記撮像素子に対し、ローリングシャッタ方式で前記撮像素子に配列された位相差検出画素の信号を読み出す読出ステップと、前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組から読み出された信号の相関演算を行なう第1の相関演算ステップと、前記第1のライン上に配置された複数の第1の位相差検出画素からなる組、及び前記第2のライン上に配置された複数の第2の位相差検出画素からなる組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算を行なう第2の相関演算ステップと、前記第1の相関演算ステップによる相関演算結果を、前記第2の相関演算ステップによる相関演算結果により補正する補正手段と、前記補正された相関演算結果を用いて合焦制御する合焦ステップと、を備えている。

[0019] このように、上記態様によれば、第1のライン上に配置された複数の第1の位相差検出画素からなる組、及び第2のライン上に配置された複数の第2の位相差検出画素からなる組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算、すなわち、撮影レンズの主軸に対して同じ側を通過した光束が入射される位相差検出画素の組の各信号の相関演算を行なうことにより、ローリングシャッタによる歪みの量だけを求めることができる。これにより、上記態様は、第1の位相差検出画素及び第2の位相差検出画素からなる組から読み出された相関演算結果を補正するため、ローリングシャッタによる歪みの影響を軽減して合焦位置を検出し精度高く合焦制御できる。

発明の効果

[0020] 本発明の上記態様によれば、追加回路を設けることなく、ローリングシャッタによる歪みの影響を軽減して合焦位置を検出し精度高く合焦制御することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の例示的实施形態に係るデジタルカメラの電気系の要部構成を示すブロック図である。

[図2]CMOSの全体構成を示す平面図である。

[図3] A F 領域内の一部の表面拡大模式図である。

[図4]位相差検出に用いる位相差検出画素だけを抜き出して模式的に表示した図である。

[図5A]一対の位相差検出画素から読み出された検出信号の相関演算により求めたズレ量が、位相差量だけでなくローリング歪みによる誤差量（ローリングシャッタによる歪み量）を含むものであることを模式的に示した図である。

[図5B]ラインの一端から同じ距離に位置する一対の位相差検出画素により相関演算を行なうことで、ローリングシャッタによる歪み量を算出することができることを模式的に示した図である。

[図6]第1の例示的实施形態に係るA F制御の流れを示すフローチャートである。

[図7]ローリングシャッタによる歪み量を算出するために用いる位相差検出画素の具体例を示すと共に、これらを用いてローリングシャッタによる歪み量を算出するときの算出方法を説明するための図である。

[図8]ローリングシャッタによる歪み量を算出するために用いる位相差検出画素の他の例を示すと共に、これらを用いてローリングシャッタによる歪み量を算出するときの算出方法を説明するための図である。

[図9]ローリングシャッタによる歪み量を算出するために用いる位相差検出画素の他の例を示すと共に、これらを用いてローリングシャッタによる歪み量を算出するときの算出方法を説明するための図である。

[図10]ローリングシャッタによる歪み量を算出するために用いる位相差検出画素の他の例を示すと共に、これらを用いてローリングシャッタによる歪み量を算出するときの算出方法を説明するための図である。

[図11]ローリングシャッタによる歪み量を算出するために用いる位相差検出画素の他の例を示すと共に、これらを用いてローリングシャッタによる歪み量を算出するときの算出方法を説明するための図である。

[図12]ローリングシャッタによる歪み量を算出するために用いる位相差検出

画素の他の例を示すと共に、これらを用いてローリングシャッタによる歪みを算出するときの算出方法を説明するための図である。

[図13]第2の例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図14]第3の例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図15]第3の例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[図16]第3の例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[図17]第3の例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[図18]第3の例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、図面を参照して、本発明の例示的实施形態について詳細に説明する。なお、ここでは、本発明を、静止画像の撮影を行なうデジタル電子スチルカメラ（以下、「デジタルカメラ」という。）に適用した場合について説明する。

[0023] [第1の例示的实施形態]

[0024] まず、図1を参照して、本例示的实施形態に係るデジタルカメラ10の電気系の要部構成を説明する。

[0025] 図1に示されるように、本例示的实施形態に係るデジタルカメラ10は、光学ユニット22と、固体撮像素子24と、アナログ信号処理部26と、を含んで構成されている。光学ユニット22は、被写体像を結像させるためのレンズを含んで構成されている。固体撮像素子（本例示的实施形態ではCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）とする）24は、当該レンズの光軸後方に配設されている。アナログ信号処理部26は、入力された

アナログ信号に対して各種のアナログ信号処理を行なう。

[0026] また、デジタルカメラ１０は、入力されたアナログ信号をデジタルデータに変換するアナログ／デジタル変換器（以下、「ＡＤＣ」という。）２８と、入力されたデジタルデータに対して各種のデジタル信号処理を行うデジタル信号処理部３０と、を含んで構成されている。

[0027] なお、デジタル信号処理部３０は、所定容量のラインバッファを内蔵し、入力されたデジタルデータを後述するメモリ４８の所定領域に直接記憶させる制御も行う。

[0028] ＣＭＯＳ２４の出力端は、アナログ信号処理部２６の入力端に接続されている。また、アナログ信号処理部２６の出力端は、ＡＤＣ２８の入力端に接続されている。さらに、ＡＤＣ２８の出力端は、デジタル信号処理部３０の入力端に接続されている。従って、ＣＭＯＳ２４から出力された被写体像を示すアナログ信号は、アナログ信号処理部２６によって所定のアナログ信号処理が施され、ＡＤＣ２８によってデジタル画像データに変換された後にデジタル信号処理部３０に入力される。

[0029] 一方、デジタルカメラ１０は、液晶ディスプレイ（以下、「ＬＣＤ」という。）３８と、ＬＣＤインタフェース３６と、ＣＰＵ（中央処理装置）４０と、メモリ４８と、メモリインタフェース４６と、を含んで構成されている。液晶ディスプレイ（以下、「ＬＣＤ」という。）３８は、撮影された被写体像やメニュー画面等を表示する。ＬＣＤインタフェース３６は、当該被写体像やメニュー画面等をＬＣＤ３８に表示させるための信号を生成してＬＣＤ３８に供給する。ＣＰＵ（中央処理装置）４０は、デジタルカメラ１０全体の動作を司る。メモリ４８は、撮影により得られたデジタル画像データ等を一時的に記憶する。メモリインタフェース４６は、メモリ４８に対するアクセスの制御を行う。

[0030] 更に、デジタルカメラ１０は、可搬型のメモリカード５２をデジタルカメラ１０でアクセス可能とするための外部メモリインタフェース５０と、デジタル画像データに対する圧縮処理及び伸張処理を行う圧縮・伸張処理回路５

4 と、を含んで構成されている。

[0031] なお、本例示的实施形態のデジタルカメラ 10 では、メモリ 48 としてフラッシュ・メモリ (Flash Memory) が用いられ、メモリカード 52 として xD ピクチャ・カード (登録商標) が用いられている。しかしながら、メモリ 48 は、これに限るものでない。

[0032] デジタル信号処理部 30、LCD インタフェース 36、CPU 40、メモリインタフェース 46、外部メモリインタフェース 50 及び圧縮・伸張処理回路 54 は、システムバス BUS を介して相互に接続されている。従って、CPU 40 は、デジタル信号処理部 30 及び圧縮・伸張処理回路 54 の作動の制御、LCD 38 に対する LCD インタフェース 36 を介した各種情報の表示、メモリ 48 及びメモリカード 52 へのメモリインタフェース 46 ないし外部メモリインタフェース 50 を介したアクセスを行うことができる。

[0033] 一方、デジタルカメラ 10 には、主として CMOS 24 を駆動させるためのタイミング信号 (パルス信号) を生成して CMOS 24 に供給するタイミングジェネレータ 32 が備えられている。CMOS 24 の駆動は、CPU 40 によりタイミングジェネレータ 32 を介して制御される。

[0034] なお、CMOS 24 は、後述するように複数の画素を水平方向に配列させた複数のラインを備えており、ライン上の画素毎に露光開始タイミング及び読出タイミングを制御するローリングシャッタ方式で制御される。なお、以下では、ライン毎に露光開始及び読み出しタイミングが異なる場合を例に挙げて説明するが、これに限定されるものではない。

[0035] 更に、デジタルカメラ 10 にはモータ駆動部 34 が備えられており、光学ユニット 22 に備えられた図示しない焦点調整モータ、ズームモータ及び絞り駆動モータの駆動も CPU 40 によりモータ駆動部 34 を介して制御される。

[0036] すなわち、本例示的实施形態に係る上記レンズは、ズームレンズ及びフォーカスレンズを備えた撮影レンズを備え、図示しないレンズ駆動機構を備えている。このレンズ駆動機構に上記焦点調整モータ、ズームモータ及び絞り

駆動モータは含まれるものであり、これらのモータは各々CPU40の制御によりモータ駆動部34から供給された駆動信号によって駆動される。

[0037] 更に、デジタルカメラ10には、レリーズスイッチ（所謂シャッター）、電源スイッチ、モード切替スイッチ、メニュースイッチ、決定スイッチ、キャンセルスイッチ等の各種スイッチ類を含んで構成された操作部56が備えられている。レリーズスイッチ（所謂シャッター）は、撮影を実行する際に押圧操作される。電源スイッチは、デジタルカメラ10の電源のオン／オフを切り替える際に操作される。モード切替スイッチは、撮影を行なうモードである撮影モード及び被写体像をLCD38に再生するモードである再生モードのいずれかのモードに設定する際に操作される。メニュースイッチは、LCD38にメニュー画面を表示させるときに押圧操作される。決定スイッチは、それまでの操作内容を確定するとき押圧操作される。キャンセルスイッチは、直前の操作内容をキャンセルするとき押圧操作される。これらの操作部56は、CPU40に接続されている。従って、CPU40は、これらの操作部56に対する操作状態を常時把握できる。

[0038] なお、本例示的实施形態に係るデジタルカメラ10のレリーズスイッチは、中間位置まで押下される状態（以下、「半押し状態」という。）と、当該中間位置を超えた最終押下位置まで押下される状態（以下、「全押し状態」という。）と、の2段階の押圧操作が検出可能に構成されている。

[0039] そして、デジタルカメラ10では、レリーズスイッチを半押し状態にすることによりAE（Automatic Exposure、自動露出）機能が働いて露出状態（シャッタースピード、絞りの状態）が設定された後、AF機能が働いて合焦制御される。デジタルカメラ10では、その後、引き続き全押し状態にすると露光（撮影）が行われる。

[0040] また、デジタルカメラ10には、撮影時に必要に応じて被写体に照射する光を発するストロボ44と、ストロボ44とCPU40との間に介在されると共に、CPU40の制御によりストロボ44を発光させるための電力を充電する充電部42と、が備えられている。更に、ストロボ44は、CPU4

0にも接続されており、ストロボ44の発光は、CPU40によって制御される。

[0041] 図2は、CMOS24の全体構成を示す平面図である。CMOS24の撮像領域70には、多数の画素（受光素子：フォトダイオード；図示せず）が二次元アレイ状に配列形成されている。この実施形態では、奇数行の画素行に対して偶数行の画素行が1/2画素ピッチづつずらして配列された、所謂、ハニカム画素配列とされている。

[0042] また、図2では図示を省略するが、本例示的实施形態では、位相差検出領域を含む撮像領域70の複数の画素の各々には、R（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタがベイア配列で配列された状態で積層されている。なお、RGBの配列は、ストライプ配列であってもよい。

[0043] 本例示的实施形態に係るCMOS24には、更に、水平走査回路72₁、74₂と、垂直走査回路74₁、74₂が設けられている。なお、図示は省略するが、水平走査回路72₁、74₂には、水平信号線が接続され、垂直走査回路74₁、74₂には垂直選択線が接続されている。

[0044] 垂直走査回路74₁は、垂直選択線を通じて、撮像領域70に配置された奇数行の第1の画素群の各画素を行（ライン）単位で選択する。この場合、最下端から一行ずつ順番に選択され、行毎に一括して画素信号の読み出しが行われる。なお、第1の画素群から行単位で読み出される各画素信号に対して相関二重サンプリングの処理を行ってリセット雑音を低減するCDS回路を設けてもよい。水平走査回路72₁は、第1の画素群から読み出された一行分の画素信号を、左端から順次画素単位で選択する。これにより、第1の画素群から読み出された各画素信号が水平信号線に出力される。このように水平信号線に順次出力される画素信号は後段のアンプ（図示せず）にて増幅された後に外部に出力される。

更にまた、垂直走査回路74₂は、垂直選択線を通じて、撮像領域70に配置された偶数行の第2の画素群の各画素を行単位で選択する。この場合、最下端から一行ずつ順番に選択され、行毎に一括して画素信号の読み出しが行

われる。なお、第2の画素群から行単位で読み出される各画素信号に対して
相関二重サンプリングの処理を行ってリセット雑音を低減するCDS回路を
設けてもよい。水平走査回路72₂は、第2の画素群から出力される一行分の
画素信号を、左端から順次画素単位で選択する。これにより、第2の画素群
から読み出された各画素信号が水平信号線に出力される。このように水平信
号線に順次出力される画素信号は後段のアンプ（図示せず）にて増幅された
後に外部に出力される。

[0045] なお、本例示的实施形態では、撮像領域70の一部の領域、例えば中央位
置に、矩形の位相差検出領域が設けられている。なお、位相差検出領域は、
撮像領域70に対して1箇所だけ設けてもよいし、撮像領域70内のどこで
もAF可能とできるよう複数箇所に設けてもよい。

[0046] 図3は、位相差検出領域内の一部の表面拡大模式図である。図3には、位
相差検出画素1xを配列したライン（ここでは奇数行）と、位相差検出画素
1yを配列したライン（ここでは偶数行）とが交互に配列された状態が図示
されている。位相差検出領域内においても、奇数行の画素行に対して偶数行
の画素行が1/2画素ピッチづつずらして配列された、所謂ハニカム配列と
されている。

[0047] なお、図3には、位相差検出画素1x、1yのみが配置されている様子が
図示されているが、一部に撮像素素（位相差検出画素1x、1y以外の画素
であって、遮光膜が設けられておらず、被写体画像を撮像するための通常の
画素）が配置されていてもよい。また、位相差検出領域以外の撮像領域70
には、撮像素素のみが配置されている（図示せず）。

[0048] 図示する例では、各画素をR（赤）、G（緑）、B（青）で示している。
R、G、Bは各画素上に積層したカラーフィルタの色を表し、奇数行の画素
に対してカラーフィルタがベイヤ配列されると共に偶数行の画素に対してカ
ラーフィルタがベイヤ配列されている。これにより、斜めに隣接する2つの
位相差検出画素1x、1yを1つの組（ペア）としたときに、ペアを構成す
る斜めに隣接する2つの位相差検出画素1x、1yには、同色のカラーフィ

ルタが配置された状態となっている。

[0049] また、位相差検出画素 $1x$ 、 $1y$ は、その遮光膜開口 $2x$ 、 $2y$ が撮像素素より小さく形成され、かつ、画素 $1x$ の遮光膜開口 $2x$ は左方向に偏心して設けられ、画素 $1y$ の遮光膜開口 $2y$ は、右方向（位相差検出方向）に偏心して設けられている。

[0050] このような構成により、位相差検出画素 $1x$ は、撮影レンズの主軸に対して一方の側（ここでは左側）を通過した光束が入射される。また、位相差検出画素 $1y$ は、ペアを構成する位相差検出画素 $1x$ に隣接するライン上に配置され、撮影レンズの主軸に対して他方の側（ここでは右側）を通過した光束が入射される。後述するように、ピントがずれた状態では、位相差検出画素 $1x$ 、 $1y$ の各々が検出する像の位置、位相にズレが生じるため、このズレ量（位相差量）を検出して合焦制御が行なわれる。

[0051] なお、被写体測距のために全ての色の位相差検出画素ペアを用いる必要はなく、特定の色の位相差検出画素ペアのみを用いて位相差検出を行なってもよいし、特定の色の位相差検出画素ペアの中の特定の位相差検出画素ペアを用いて位相差検出を行なってもよい。また、位相差検出画素 $1x$ 、 $1y$ を被写体画像の形成に用いることもできる。

[0052] 図4は、G色のカラーフィルタが設けられた隣接する位相差検出画素 $1x$ 、 $1y$ をペアとして被写体測距のための位相差検出に用いる場合の位相差検出方法を説明する説明図である。図4の下段に示す曲線Xは、横一行に並ぶG色の位相差検出画素 $1x$ の検出信号量をプロットしたグラフである。また、曲線Yは、これら画素 $1x$ と対になっているG色の位相差検出画素 $1y$ の検出信号量をプロットしたグラフである。

[0053] 一对の位相差検出画素 $1x$ 、 $1y$ は隣接画素であり極めて近接しているため、同一被写体からの光を受光していると考えられる。このため、後述するローリングシャッタによる歪みの影響が無ければ、曲線Xと曲線Yとはほぼ同一形状になると考えられ、その左右方向（位相差検出方向）のずれが、瞳分割した一对の位相差検出画素の一方の画素 $1x$ で見た画像と、他方の画素

1 y で見た画像との位相差量となる。

[0054] この曲線Xと曲線Yの相関演算を行うことで、横ズレ量（位相差量）を求めることができ、この位相差量により被写体までの距離を算出することが可能となる。曲線Xと曲線Yの相関量の評価値を求める方法は、公知の方法（例えば特開2010-8443号公報に記載された方法や特開2010-91991号公報に記載された方法）を採用すれば良い。例えば、曲線Xを構成する各点X（i）と、曲線Yを構成する各点Y（i + j）の差分の絶対値の積算値を評価値とし、最大評価値を与えるj値を、位相差量とする。

[0055] そして、この位相差量から求められた被写体までの距離に基づき、モータ駆動部34を制御して光学ユニット22の焦点調整モータを駆動してフォーカスレンズ位置を制御し、被写体に合焦させる。

[0056] しかしながら、本例示的实施形態では固体撮像素子としてローリングシャッタ方式で制御されるCMOSを用いている。従って、読出しタイミングが同一でない2つの位相差検出画素からなる位相差検出画素ペアから取得される検出信号により相関演算を行なうと、このタイミングのずれの間に、被写体像が移動したり変化した場合、撮像された被写体像に歪みが生じ、相関演算で求めた位相差量に該ローリングシャッタによる歪みの影響（歪み量）が生じてしまう（図5Aも参照。）。

[0057] 一方、図5Bに示すように、例えばラインの一端からの距離（水平方向の位置）が互いに等しい2つの位相差検出画素1x（図5Bでは位相差検出画素A、A'で示した）を1つの組（ペア）として、該ペアの検出信号の相関演算を行なえば、各位相差検出画素A、A'は、遮光膜開口の偏心方向が互いに等しい（撮影レンズの主軸に対して同じ側を通過した光束が入射される）こと。このから、本例示的实施形態は、ローリングシャッタによる歪み量のみを算出することができる。本例示的实施形態では、これら位相差検出画素のペアからの検出信号を用いて、上記通常の位相差検出画素ペアで算出された位相差量を補正して、AF制御を行なう。

[0058] なお、以下では、斜めに隣接し被写体測距のための位相差を検出する位相

差検出画素のペア（位相差検出画素 1 x、1 y からなるペア）を単に位相差検出画素ペアと呼称する。また、ローリングシャッタによる歪み量を検出するための位相差検出画素のペア（奇数行上に配置された 2 つの位相差検出画素 1 x からなるペア、又は偶数行上に配置された 2 つの位相差検出画素 1 y からなるペア）を、上記位相差検出画素ペアと区別するため、ローリング検出画素ペアと呼称する。

[0059] 図 6 は、本例示的实施形態に係る A F 制御の流れを示すフローチャートである。

[0060] ステップ 100 では、予め定められた斜めに隣接する位相差検出画素 1 x、1 y からなる位相差検出画素ペアを構成する各位相差検出画素の各々から読み出された検出信号（以下、位相差検出画素信号と呼称する場合もある）の相関演算を行って、位相差量を求める。例えば、図 7 に示す例では、位相差検出画素ペアを構成する画素に斜線を付与した（後述する図 8～図 12 も同様）。具体的には、7 行目及び 8 行目の斜めに隣接する G 色フィルタが設けられた一对の位相差検出画素 1 x、1 y の各々を位相差検出画素ペアとして用いている。

[0061] ステップ 102 では、ローリング検出画素ペアを構成する各位相差検出画素の各々から読み出された検出信号（以下、ローリング検出画素信号と呼称する場合もある）の相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求める。例えば、上記位相差検出画素ペアのうち奇数行のライン上に配置された位相差検出画素 1 x と、該位相差検出画素 1 x が配置された奇数行のラインとは別の奇数行のライン上に配置され、同色のカラーフィルタが設けられた位相差検出画素 1 x との組み合わせを、ローリング検出画素ペアとしてもよい。また、上記位相差検出画素ペアのうち偶数行のライン上に配置された位相差検出画素 1 y と、該位相差検出画素 1 y が配置された奇数行のラインとは別の奇数行のライン上に配置され、同色のカラーフィルタが設けられた位相差検出画素 1 y との組み合わせを、ローリング検出画素ペアとしてもよい。図 7 では、ローリング検出画素ペアを構成する画素の一例を太線で

示した（後述する図8～図12も同様）。具体的には、7行目のG色の位相差検出画素1xの各々と、11行目のG色の位相差検出画素1xとの組み合わせであって、各ラインの一端からの距離、すなわち水平方向の位置が等しい画素同士がローリング検出画素ペアとされている。

[0062] すなわち、図7に示す例では、7行目3列目の位相差検出画素1xと、11行目3列目の位相差検出画素1xとで構成されたローリング検出画素ペア、7行目7列目の位相差検出画素1xと、11行目7列目の位相差検出画素1xとで構成されたローリング検出画素ペア、7行目11列目の位相差検出画素1xと、11行目11列目の位相差検出画素1xとで構成されたローリング検出画素ペア、7行目15列目の位相差検出画素1xと、11行目15列目の位相差検出画素1xとで構成されたローリング検出画素ペアと、の各々の検出信号の相関演算を行ない、この相関演算により求められたズレ量に $1/4$ を乗算し、ローリングシャッタによる歪み量を求める。

[0063] ここで $1/4$ を乗算するのは、位相差検出画素ペアが、7行目及び8行目の画素であるのに対して、ローリング検出画素ペアは7行目及び11行目の画素である。このため、ローリング検出画素ペアの各画素の垂直方向の離間距離は、位相差検出画素ペアの各画素の垂直方向の離間距離の4倍になっており、読出に4倍の時間がかかる。

[0064] なお、ここでは、7行目と11行目のG画素の組（G色の位相差検出画素1xの組）でローリングシャッタによる歪み量を算出する例について説明した。しかしながら、7行目と15行目のG画素でローリングシャッタによる歪み量を算出するようにしてもよい。この場合には、ローリング検出画素信号の相関演算結果に $1/8$ を乗算する必要がある。また、8行目と12行目のG画素の組（G色の位相差検出画素1yの組）でローリングシャッタによる歪み量を算出するようにしてもよい。

[0065] ステップ104では、ステップ100で求めた位相差量からステップ102で求めたローリングシャッタによる歪み量を減算して、ステップ100で求めた位相差量を補正する。

[0066] ステップ106では、補正された位相差量に基づいて、前述のように合焦制御を行なう。

[0067] (ローリングシャッタによる歪み量算出の変形例1)

[0068] なお、ローリングシャッタによる歪み量の算出方法は、上記図7を用いて説明した例に限定されない。例えば、複数のローリングシャッタによる歪み量を算出し、これを平均化して最終的なローリングシャッタによる歪み量を求めて、補正に用いるようにしてもよい。

[0069] 具体的には、例えば、図7に示したローリング検出画素ペアから読み出した検出信号の相関演算を行なってローリングシャッタによる歪み量を求める(これを第1のローリングシャッタによる歪み量と呼称する)と共に、に加えて、図8に示すように、8行目4列目の位相差検出画素1yと、12行目4列目の位相差検出画素1yとで構成されたローリング検出画素ペア、8行目8列目の位相差検出画素1yと、12行目8列目の位相差検出画素1yとで構成されたローリング検出画素ペア、8行目12列目の位相差検出画素1yと、12行目12列目の位相差検出画素1yとで構成されたローリング検出画素ペア、8行目16列目の位相差検出画素1yと、12行目16列目の位相差検出画素1yとで構成されたローリング検出画素ペア、の各々から読み出した検出信号の相関演算を行なってもよい。さらに、この方法は、ローリングシャッタによる歪み量(これを第2のローリングシャッタによる歪み量と呼称する)を求めるように、第1のローリングシャッタによる歪み量と第2のローリングシャッタによる歪み量との平均値を求め、この平均値をステップ104における補正に用いてもよい。これにより、ローリングシャッタによる歪み量の算出精度が高くなり、AF制御の精度が向上する。

[0070] なお、ここでは、2つのローリングシャッタによる歪み量を算出して平均化して補正に用いる例について説明した。しかしながら、3つ以上のローリングシャッタによる歪み量を算出して平均化して補正に用いてもよい。

[0071] (ローリングシャッタによる歪み量算出の変形例2)

[0072] なお、デジタルカメラ10に、「通常撮影」モードと、「画素加算撮影」

モードとが設けられていてもよい。「通常撮影」モードは、全画素の出力信号の個々から被写体の高精細画像を生成する。「画素加算撮影」モードは、全画素の出力信号を2画素加算或いは4画素加算など複数画素の信号を加算することで解像度を低解像度とする代わりに高感度撮影を行なう。どちらの撮影を行なうかは、タイミングジェネレータ32が固体撮像素子(CMOS)24に供給する駆動パルスの切り替えで行なう。4画素加算した結果、被写体画像の解像度は固体撮像素子の画素数に対して $1/4$ となるが、露光量は4倍となる。このため、暗いシーンでも高S/Nの画像を得ることが可能となる。

[0073] この場合、AF制御も該撮影モードに応じた制御を行なうようにすればよい。すなわち、ラインの一端からの距離が互いに等しい複数の位相差検出画素 $1 \times$ の検出信号を加算した加算信号と、ラインの一端からの距離が互いに等しい複数の位相差検出画素 $1 y$ の検出信号を加算した加算信号との相関演算を行なって位相差量を求めることができる。なお、以下では、ラインの一端からの距離が等しい複数画素からの検出信号を加算することを垂直加算という場合もある。

[0074] 例えば、図9に示すように、3、7、11、15行目のG色の位相差検出画素 $1 \times$ の検出信号を加算した加算信号と、4、8、12、16行目のG色の位相差検出画素 $1 y$ の検出信号を加算した加算信号との相関演算を行なって位相差量を求め、AF制御を行なう。そして、この場合においても、ローリングシャッタによる歪みを算出して補正することができる。ここでは、7行目及び11行目のG色の位相検出画素 $1 \times$ だけでなく、3行目及び15行目のG色の位相差検出画素 $1 \times$ も組み合わせて用いる。

[0075] より具体的には、3行目のG色の位相差検出画素 $1 \times$ の検出信号と、11行目のG色の位相差検出画素 $1 \times$ の検出信号とを加算した加算信号aを、水平方向の位置が等しい画素毎に求め、7行目のG色の位相差検出画素 $1 \times$ の検出信号と、15行目のG色の位相差検出画素 $1 \times$ の検出信号とを加算した加算信号bを水平方向の位置が等しい画素毎に求め、水平方向の位置が等し

い画素についての加算信号 a 、 b 同士の相関演算を行ない、ローリングシャッタによる歪み量を求めるようにしてもよい。

[0076] このように、多くの位相差検出画素を組み合わせるローリングシャッタによる歪み量の算出に用いることより、信号の高 S/N が上がり、ローリングシャッタによる歪み量算出の精度が向上する。

[0077] 更にまた、4行目のG色の位相差検出画素 $1y$ の検出信号と、12行目のG色の位相差検出画素 $1y$ の検出信号とを加算した加算信号 c を、水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、8行目のG色の位相差検出画素 $1y$ の検出信号と、16行目のG色の位相差検出画素 $1y$ の検出信号とを加算した加算信号 d を、水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号 c 、 d 同士の相関演算を行ない、ローリングシャッタによる歪み量を求め、更に、上記加算信号 a b から求めたローリングシャッタによる歪み量との平均値を最終的なローリングシャッタによる歪み量として求めてもよい。

[0078] (ローリングシャッタによる歪み量算出の変形例3)

[0079] 更にまた、異なる色の画素を用いて垂直加算して、ローリングシャッタによる歪み量を求めることができる(図示せず)。具体的には、例えば、5行目のR色の位相差検出画素 $1x$ の検出信号と7行目のG色の位相差検出画素 $1x$ の検出信号とを加算した加算信号 e を、水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、7行目のG色の位相差検出画素 $1x$ の検出信号と9行目のR色の位相差検出画素 $1x$ の検出信号とを加算した加算信号 f を水平方向の位置が等しい画素毎に求め、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号 e 、 f の相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求めるようにしてもよい。

[0080] (ローリングシャッタによる歪み量算出の変形例4)

[0081] 更にまた、図示は省略するが、図8で例示したように2以上のローリングシャッタによる歪み量を求めて平均化して用いる場合にも、異なる色の画素を用いて垂直加算して、ローリングシャッタによる歪み量を求めることがで

きる。

[0082] 具体的には、例えば、5行目のR色の位相差検出画素1xの検出信号と7行目のG色の位相差検出画素1xの検出信号とを加算した加算信号eを、水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、7行目のG色の位相差検出画素1xの検出信号と9行目のR色の位相差検出画素1xの検出信号とを加算した加算信号fを水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号e、fの相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求め（これを第1のローリングシャッタによる歪み量と呼称）、且つ6行目のR色の位相差検出画素1yの検出信号と8行目のG色の位相差検出画素1yの検出信号とを加算した加算信号gを、水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、8行目のG色の位相差検出画素1yの検出信号と10行目のR色の位相差検出画素1yの検出信号とを加算した加算信号hを水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号g、hの相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求め（これを第2のローリングシャッタによる歪み量と呼称）る。さらに、第1のローリングシャッタによる歪み量と第2のローリングシャッタによる歪み量との平均値を、最終的なローリングシャッタによる歪み量として求め、位相差量の補正に用いる。

[0083] これにより、ローリングシャッタによる歪み量の算出精度を高め、AF制御の精度を向上できる。

[0084] （ローリングシャッタによる歪み量算出の変形例5）

[0085] また、垂直方向に等しい位置に並んだ異なる色の複数のローリング検出画素ペアの検出信号から求めた複数のローリングシャッタによる歪み量を平均化して用いることもできる。以下、図10、図11、図12を参照して説明する。なお、図10、図11、図12においても、図7、図8、図9と同様に、斜線が付与されている画素が、測距に用いる位相差量の算出に用いる画素であって、太線で描画されている画素が、ローリングシャッタによる歪み量の算出に用いる画素である。

[0086] 図10に示すように、7行目のG色の位相差検出画素 1_x と、8行目の位相差検出画素 1_y とを位相差検出画素ペアとして位相差量を求める場合に、7行目と11行目のG色の検出信号の相関演算により求めたローリングシャッタによる歪み量と、7行目と11行目のB画素の相関演算により求めたローリングシャッタによる歪み量とを平均して最終的なローリングシャッタによる歪み量を求め、これを位相差量の補正に用いてもよい。

[0087] また、図11に示すように、7行目のG色の位相差検出画素 1_x と、8行目の位相差検出画素 1_y とを位相差検出画素ペアとして位相差量を求める場合に、まず、7行目と11行目のG色の検出信号の相関演算により求めたローリングシャッタによる歪み量と、7行目と11行目のB画素の検出信号の相関演算により求めたローリングシャッタによる歪み量とを平均して第1のローリングシャッタによる歪み量を求める。更に、8行目と12行目のG色の検出信号の相関演算により求めたローリングシャッタによる歪み量と、8行目と12行目のB画素の検出信号の相関演算により求めたローリングシャッタによる歪み量とを平均して第2のローリングシャッタによる歪み量を求める。そして、第1のローリングシャッタによる歪み量と第2のローリングシャッタによる歪み量との平均値を、最終的なローリングシャッタによる歪み量として求め、これを位相差量の補正に用いてもよい。

[0088] また、図12に示すように、垂直加算してローリングシャッタによる歪み量を求める場合も同様に、まず、3行目のG色の位相差検出画素 1_x の検出信号と、11行目のG色の位相差検出画素 1_x の検出信号とを加算した加算信号 k を水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、7行目のG色の位相差検出画素 1_x の検出信号と、15行目のG色の位相差検出画素 1_x の検出信号とを加算した加算信号 l を水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号 k 、 l の相関演算を行ない、第1のローリングシャッタによる歪み量を求める。更に、3行目のB色の位相差検出画素 1_x の検出信号と、11行目のB色の位相差検出画素 1_x の検出信号とを加算した加算信号 m を水平方向の位置が等しい画素毎に

求め、7行目のB色の位相差検出画素1xの検出信号と、15行目のB色の位相差検出画素1xの検出信号とを加算した加算信号nを水平方向の位置が等しい画素毎に求める。さらに、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号m、nの相関演算を行ない、第2のローリングシャッタによる歪みを求める。そして、第1のローリングシャッタによる歪みと第2のローリングシャッタによる歪みとの平均値を、最終的なローリングシャッタによる歪みとして求め、これを位相差量の補正に用いてもよい。

[0089] なお、以下のようにローリングシャッタによる歪みを求めてもよい（図示せず）。まず、図12を用いて説明したように演算して求めた最終的なローリングシャッタによる歪みをここでは最終的なローリングシャッタによる歪みとせずに、仮にこれをローリングシャッタによる歪みAとする。更に、4行目のG色の位相差検出画素1yの検出信号と、12行目のG色の位相差検出画素1yの検出信号とを加算した加算信号pを水平方向の位置が等しい画素毎に求める。次に、8行目のG色の位相差検出画素1yの検出信号と、16行目のG色の位相差検出画素1yの検出信号とを加算した加算信号qを水平方向の位置が等しい画素毎に求め、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号p、qの相関演算を行なって、第3のローリングシャッタによる歪みを求める。次に、4行目のB色の位相差検出画素1yの検出信号と、12行目のB色の位相差検出画素1yの検出信号とを加算した加算信号rを水平方向の位置が等しい画素毎に求め、8行目のB色の位相差検出画素1yの検出信号と、16行目のB色の位相差検出画素1yの検出信号とを加算した加算信号sを水平方向の位置が等しい画素毎に求める。さらに、水平方向の位置が等しい画素についての加算信号r、sの相関演算を行なって、第4のローリングシャッタによる歪みを求める。さらに、第3のローリングシャッタによる歪みと第4のローリングシャッタによる歪みとの平均値を、ローリングシャッタによる歪みBとする。そして、上記ローリングシャッタによる歪みAとローリングシャッタによる歪みBとの平均値を最終的なローリングシャッタによる歪みとして求め、これを位相差量

の補正に用いるようにしてもよい。

[0090] このように、異なる色のローリング検出画素ペアを用いて平均化してローリングシャッタによる歪みを算出して、ローリングシャッタによる歪みの算出精度を高めることができる。

[0091] なお、本例示的实施形態では、常にローリング補正を行なう例について説明したが、これに限定されず、例えば、AF制御においてローリング補正を行なう第1のモードと、ローリング補正を行なわない第2のモードとを切り替える切替手段を設け、利用者が該切替手段により切り替えたモードに応じて、AF制御を行なうようにしてもよい。

[0092] [第2の例示的实施形態]

[0093] なお、ローリングシャッタによる歪み量は、被写体の動きや画角の変化によって変動するため、一定とは限らない。そこで、上記図8や図10～図12を用いて説明したように、複数のローリングシャッタによる歪みを平均化して最終的なローリングシャッタによる歪みを算出する場合において、該複数のローリングシャッタによる歪みが大きく異なる場合には、急激に被写体の動きもしくは画角が変化したと判断して、AF動作を中止してもよい。以下、この制御について詳細に説明する。なお、本例示的实施形態のデジタルカメラ10の構成は第1の例示的实施形態と同様であるため、説明を省略する

[0094] 図13において、ステップ110では、第1の例示的实施形態で説明したように位相差検出画素信号の相関演算を行なって、位相差量を求める。

[0095] ステップ112では、第1の例示的实施形態で図8、図10～12を用いて説明したように、複数のローリングシャッタによる歪みを求め、これらを平均化して最終的なローリングシャッタによる歪みを求める。なお、最終的なローリングシャッタによる歪みを算出する前に算出した複数のローリングシャッタによる歪みについては、下記ステップ114での判断が終了するまで予め定められた記憶手段に記憶しておく。

[0096] ステップ114では、記憶手段に記憶されている（最終的なローリングシ

ャッタによる歪み量除く) 複数のローリングシャッタによる歪み量を互いに比較し、その差分が閾値以上となったものがあるか否かを判断する。ここで否定判断した場合には、ステップ116に進み、上記最終的に求めたローリングシャッタによる歪み量をステップ110で求めた位相差量から減算して補正する。そして、ステップ118で該補正した位相差量に基づいて合焦点制御する。

[0097] 一方、ステップ114で肯定判断した場合には、ステップ120に進み、エラー処理を行なって、本AF制御を終了する。エラー処理とは、例えば、エラーメッセージを表示する等である。また、いったん本AF制御を終了した後、AF制御を再実行するようにしてもよい。

[0098] 以上説明したように、ローリングシャッタによる歪み量の差が大きければ、合焦制御する前にAF制御ルーチンを終了するようにしたため、誤合焦を防止することができる。

[0099] なお、ここでは、ステップ114で判断する前に最終的なローリングシャッタによる歪み量を求める例について説明したが、ステップ114で否定判断された後に、最終的なローリングシャッタによる歪み量を求め、補正に用いてもよい。

[0100] また、デジタルカメラ10に、AF制御においてローリング補正を行なう第1のモードと、本例示的实施形態で説明したように算出された複数のローリングシャッタによる歪み量の差が大きい場合には、ローリング補正を行わないようにする第2のモードとを切り替える切替手段を設け、利用者が該切替手段により切り替えたモードに応じて、AF制御を行なうようにしてもよい。

[0101] [第3の例示的实施形態]

[0102] 第1の例示的实施形態では、AF制御の際は常にローリングシャッタによる歪み量を算出して補正する例について説明したが、ローリングシャッタによる歪みの影響が小さいと推定される場合にはローリングシャッタによる歪み量を算出して補正する処理を省略してもよい。以下、詳細に説明する。

- [0103] なお、本例示的实施形態のデジタルカメラ10の構成は第1の例示的实施形態と同様であるため、説明を省略する。
- [0104] 図14は、本例示的实施形態に係るAF制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [0105] ステップ200では、第1の例示的实施形態で説明したように位相差検出画素信号の相関演算を行なって、位相差量を求める。
- [0106] ステップ202では、AF領域が予め定められた閾値以上の大きさか否かを判断する。ここで、AF領域とは、焦点を合わせる領域であり、デジタルカメラ10が、その使用者により任意にその位置や大きさを設定できるよう構成されている場合や、撮影モードに応じてAF領域の大きさが設定されるように構成されている場合等もある。本例示的实施形態では、デジタルカメラ10に設定されているAF領域の大きさの情報を取得し、予め定められた閾値と比較する。
- [0107] ステップ202で肯定判断した場合には、ステップ204で、第1の例示的实施形態で説明したようにローリング検出画素信号の相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪みを求める。ステップ206では、ステップ200で求めた位相差量からステップ204で求めたローリングシャッタによる歪みを減算して、ステップ200で求めた位相差量を補正する。そして、ステップ208では、補正された位相差量に基づいて、合焦制御を行なう。
- [0108] 一方、ステップ202で否定判断した場合には、ステップ204、ステップ206をスキップして、ステップ208に進む。この場合には、ステップ208では、ステップ200で求めた位相差量（ローリングシャッタによる歪みで補正していない位相差量）をそのまま用いて、合焦制御を行なう。
- [0109] AF領域がそれほど大きくなければ、測距のための位相差を検出する位相差検出画素数も少なくなり、ローリングシャッタによる歪みの影響は小さいと考えられる。そこで、本例では、AF領域が閾値未満であれば、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正は行なわずにAF制御を行なうよう

にした。これにより、AF制御にかかる時間を短縮することができる。

[0110] 図15は、AF制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[0111] ステップ300では、第1の例示的实施形態で説明したように位相差検出画素信号の相関演算を行なって、位相差量を求める。

[0112] ステップ302では、読出し画素数（ステップ300で位相差量を演算するために用いられた位相差検出画素の数）が予め定められた閾値以上か否かを判断する。ステップ302で肯定判断した場合には、ステップ304で、第1の例示的实施形態で説明したようにローリング検出画素信号の相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪みを求める。ステップ306では、ステップ300で求めた位相差量からステップ304で求めたローリングシャッタによる歪みを減算して、ステップ300で求めた位相差量を補正する。そして、ステップ308では、補正された位相差量に基づいて、合焦制御を行なう。

[0113] 一方、ステップ302で否定判断した場合には、ステップ304、ステップ306をスキップして、ステップ308に進む。この場合には、ステップ308では、ステップ300で求めた位相差量（ローリングシャッタによる歪みで補正していない位相差量）をそのまま用いて、合焦制御を行なう。

[0114] 読出し画素数が少なければ、ローリングシャッタによる歪みの影響は小さいと考えられる。そこで、本例示的实施形態では、読出し画素数が閾値未満であれば、ローリングシャッタによる歪みの算出及び補正は行わずにAF制御を行なうようにした。これにより、AF制御にかかる時間を短縮することができる。

[0115] なお、上記閾値を、画角に応じて変更するようにしてもよい。より具体的には、例えば、デジタルカメラ10が、ワイド（広角）モード・標準モード・テレ（望遠）モードに切り替え可能な構成であれば、各モード毎に閾値を予め設定しておき、AF制御時の撮影モードに応じて、上記閾値を変更するようにしてもよい。なお、画角がテレ側であるほど、ローリングシャッタによる歪みの影響が大きくなると推定されるため、ワイド側に比べてテレ側の

閾値を小さく設定しておくようにしてもよい。

[0116] 図 16 は、AF 制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[0117] ステップ 400 では、第 1 の例示的实施形態で説明したように位相差検出画素信号の相関演算を行なって、位相差量を求める。

[0118] ステップ 402 では、被写体距離が閾値以上か否かを判断する。ここでは、上記ステップ 400 で求めた位相差量から暫定的に求めた被写体距離を予め定められた閾値と比較する。ここで比較される閾値は、AF 領域の大きさ或いは上記読出し画素数に応じて変更されるものとする。ステップ 402 で肯定判断した場合には、ステップ 404 で、第 1 の例示的实施形態で説明したようにローリング検出画素信号の相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求める。ステップ 406 では、ステップ 400 で求めた位相差量からステップ 406 で求めたローリングシャッタによる歪み量を減算して、ステップ 400 で求めた位相差量を補正する。そして、ステップ 408 では、補正された位相差量に基づいて、合焦制御を行なう。

[0119] 一方、ステップ 402 で否定判断した場合には、ステップ 404、ステップ 406 をスキップして、ステップ 408 に進む。この場合には、ステップ 408 では、ステップ 400 で求めた位相差量（ローリングシャッタによる歪み量で補正していない位相差量）をそのまま用いて、合焦制御を行なう。

[0120] ローリングは撮影画角内の被写体の動きで影響度が変わる。特に被写体距離が長いほど、ローリングシャッタによる歪みの影響は大きくなると考えられる。そこで、本例では、被写体距離が閾値以上長い場合に、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行ない、被写体距離が閾値より短い場合には、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行なわないようにした。

[0121] 図 17 は、AF 制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[0122] ステップ 500 では、第 1 の例示的实施形態で説明したように位相差検出画素信号の相関演算を行なって、位相差量を求める。

[0123] ステップ 502 では、画角内の動体検出を行なう。例えば、メモリ 48 に

記憶された過去の画像データと今回の画像データとの間で周知の動きベクトルを算出し、該動きベクトルの大きさに基づいて検出してもよい。

[0124] ステップ504では、上記検出結果に基づき、画角内に動体が存在するかどうかを判断する。ステップ402で肯定判断した場合には、ステップ506で、第1の例示的实施形態で説明したようにローリング検出画素信号の相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求める。ステップ508では、ステップ500で求めた位相差量からステップ506で求めたローリングシャッタによる歪み量を減算して、ステップ500で求めた位相差量を補正する。そして、ステップ510では、補正された位相差量に基づいて、合焦制御を行なう。

[0125] 一方、ステップ504で否定判断した場合には、ステップ506、ステップ508をスキップして、ステップ510に進む。この場合には、ステップ510では、ステップ500で求めた位相差量（ローリングシャッタによる歪み量で補正していない位相差量）をそのまま用いて、合焦制御を行なう。

[0126] ローリングは撮影画角内に動体が存在する場合に起こる。従って、本例では、動体を検出して、動体が存在する場合にのみローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行ない、動体が存在しない場合には、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行なわないようにした。

[0127] 図18は、AF制御処理の流れの他の例を示すフローチャートである。

[0128] ステップ600では、第1の例示的实施形態で説明したように位相差検出画素信号の相関演算を行なって、位相差量を求める。

[0129] ステップ602では、AF領域内の動体検出を行なう。動体検出は、例えば、メモリ48に記憶された過去の画像データと今回の画像データとの間で周知の動きベクトルを算出し、該動きベクトルの大きさに基づいて検出してもよい。

[0130] ステップ604では、上記検出結果に基づき、AF領域内に動体が存在するかどうかを判断する。ステップ602で肯定判断した場合には、ステップ606で、第1の例示的实施形態で説明したようにローリング検出画素信号の

相関演算を行なって、ローリングシャッタによる歪み量を求める。ステップ 608 では、ステップ 600 で求めた位相差量からステップ 606 で求めたローリングシャッタによる歪み量を減算して、ステップ 600 で求めた位相差量を補正する。そして、ステップ 610 では、補正された位相差量に基づいて、合焦制御を行なう。

[0131] 一方、ステップ 604 で否定判断した場合には、ステップ 606、ステップ 608 をスキップして、ステップ 610 に進む。この場合には、ステップ 610 では、ステップ 600 で求めた位相差量（ローリングシャッタによる歪み量で補正していない位相差量）をそのまま用いて、合焦制御を行なう。

[0132] ローリングは撮影画角内に動体が存在する場合に起こる。従って、本例では、特に AF 領域内で動体を検出して、AF 領域内に動体が存在する場合にのみローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行ない、動体が存在しない場合には、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行なわないようにした。

[0133] 以上説明したように、本例示的实施形態では、ローリングシャッタによる歪みの影響が少ないと推定される場合には、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行なわないようにし、それ以外の場合には、ローリングシャッタによる歪み量を算出して補正を行なうようにした。このため、本例示的实施形態では、ローリングシャッタによる歪みの影響を抑制しつつ、AF 制御において無駄な時間を削減できる。

[0134] なお、本例示的实施形態では、AF 領域の大きさ、読出し画素数、被写体距離、撮影画角内の被写体の動き、AF 領域内の被写体の動きのいずれかに応じて、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行なうか否かを判断した。しかしながら、本発明は、これに限定されない。例えば、AF 領域の大きさ、読出し画素数、被写体距離、撮影画角内の被写体の動き、AF 領域内の被写体の動きの少なくとも 1 つに応じて、ローリングシャッタによる歪み量の算出及び補正を行なうか否かを判断するようにしてもよい。

[0135] また、デジタルカメラ 10 に、第 1 の例示的实施形態で説明したように常

にローリング補正を行なう第1のモードと、第3の例示的实施形態で説明したようにローリングシャッタによる歪みの影響が小さいと推定される場合にはローリング補正を行なわないようにする第2のモードとを切り替える切替手段を設けてもよい。この場合、利用者が該切替手段により切り替えたモードに応じて、AF制御を行なうようにしてもよい。

[0136] また、上記各例示的实施形態では、撮像領域の一部に位相差検出領域を設けた例について説明した。しかしながら、本発明は、これに限定されるものではなく、例えば、被写体の撮像に用いられる固体撮像素子とは別に位相差検出専用の撮像素子を設け、該撮像素子により位相差AF方式でAF制御する際にも、本発明を適用可能である。

[0137] また、位相差検出画素1x、1yは、上記各例示的实施形態で示した例に限定されない。例えば、位相差検出画素1xを、右半分が遮光され、左半分が開口された構成とし、位相差検出画素1yを、左半分が遮光され、右半分が開口された構成としてもよい。これによっても、上記と同様に、位相差検出画素1xには、撮影レンズの主軸に対して一方の側（左側）を通過した光束が入射され、位相差検出画素1yには、撮影レンズの主軸に対して他方の側（右側）を通過した光束が入射される。

[0138] また、上記各例示的实施形態では、位相差検出画素ペアを構成する位相差検出画素が隣接している画素である場合について説明した。しかしながら、例えば、互いに隣接しておらず、ペアを構成する画素の間に他の画素が配置されていてもよい。

[0139] なお、上記各例示的实施形態では、本発明をデジタルカメラに適用した場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、携帯電話機、PDA等の撮影機能を有する他の装置に適用する形態とすることもできる。この場合も、上記各例示的实施形態と同様の効果を奏することができる。

[0140] 更に、上記各例示的实施形態において説明した各種処理プログラムの処理の流れは一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において、各ステッ

プの処理順序の変更、処理内容の変更、不要なステップの削除、新たなステップの追加等を行なうことができることは言うまでもない。

日本出願 2011-080033 の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 撮影レンズの主軸に対して一方の側を通過した光束が入射される第1の位相差検出画素を配列した第1のラインと、前記撮影レンズの主軸に対して他方の側を通過した光束が入射される第2の位相差検出画素を配列した第2のラインと、を交互に複数配列した撮像素子と、
- 前記撮像素子に対し、ローリングシャッタ方式で前記撮像素子に配列された位相差検出画素の信号を読み出す読出手段と、
- 前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組から読み出された信号の相関演算を行なう第1の相関演算手段と、
- 前記第1のライン上に配置された複数の第1の位相差検出画素からなる組、及び前記第2のライン上に配置された複数の第2の位相差検出画素からなる組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算を行なう第2の相関演算手段と、
- 前記第1の相関演算手段による相関演算結果を、前記第2の相関演算手段による相関演算結果により補正する補正手段と、
- 前記補正された相関演算結果を用いて合焦制御する合焦手段と、
- を備えた撮像装置。
- [請求項2] 前記第2の相関演算手段は、複数組の相関演算を行ない、
- 前記補正手段は、前記第1の相関演算手段による相関演算結果を、前記第2の相関演算手段による複数組の相関演算結果の平均値により補正する
- 請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記第2の相関演算手段は、4つ以上の位相差検出画素で構成された組から読み出された信号の相関演算を行なう場合には、該4つ以上の位相差検出画素を2つの群に分け、一方の群の検出信号を加算した加算信号と、他方の群の検出信号を加算した加算信号とを相関演算する
- 請求項1又は請求項2に記載の撮像装置。

[請求項4] 前記第2の相関演算手段により複数組の各々の相関演算結果が得られた場合に、該複数組の各々の相関演算結果同士を比較する比較手段と、

前記比較手段により、予め定められた閾値以上異なる相関演算結果が存在する場合には、合焦制御が中止されるように制御するか、又は合焦制御を中止した後に再度読出手段による読み出しが行なわれて合焦制御が行なわれるように制御する制御手段と、

を更に備えた請求項1～請求項3のいずれか1項記載の撮像装置。

[請求項5] 前記第2の相関演算手段は、前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組の位相差検出画素に設けられたカラーフィルタの色と同じ色のカラーフィルタが設けられた位相差検出画素の組から読み出された信号の相関演算を行なう、

請求項1～請求項4のいずれか1項記載の撮像装置。

[請求項6] 前記第2の相関演算手段は、前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組の位相差検出画素に設けられたカラーフィルタの色と異なる色のカラーフィルタが設けられた位相差検出画素の組を含む組から読み出された信号の相関演算を行なう、

請求項1～請求項4のいずれか1項記載の撮像装置。

[請求項7] 焦点を合わせる焦点領域の大きさ、前記第1の相関演算手段での相関演算に用いられる信号を読み出す位相差検出画素の数、撮影画角内の被写体の動き、及び前記焦点領域内の被写体の動き、の少なくとも1つに基づいて、前記補正手段による補正を行なうか否かを判断する判断手段を更に備え、

前記合焦手段は、前記判断手段により前記補正手段による補正を行わないと判断された場合には、前記補正手段による補正の実行を中止し、前記補正される前の前記第1の相関演算手段の相関演算結果を用いて合焦制御する

請求項1～請求項6のいずれか1項記載の撮像装置。

[請求項8] 撮影レンズの主軸に対して一方の側を通過した光束が入射される第1の位相差検出画素を配列した第1のラインと、前記撮影レンズの主軸に対して他方の側を通過した光束が入射される第2の位相差検出画素を配列した第2のラインと、を交互に複数配列した撮像素子を備えた撮像装置で行なわれる合焦制御方法であって、

 前記撮像素子に対し、ローリングシャッタ方式で前記撮像素子に配列された位相差検出画素の信号を読み出す読出ステップと、

 前記第1の位相差検出画素及び前記第2の位相差検出画素からなる組から読み出された信号の相関演算を行なう第1の相関演算ステップと、

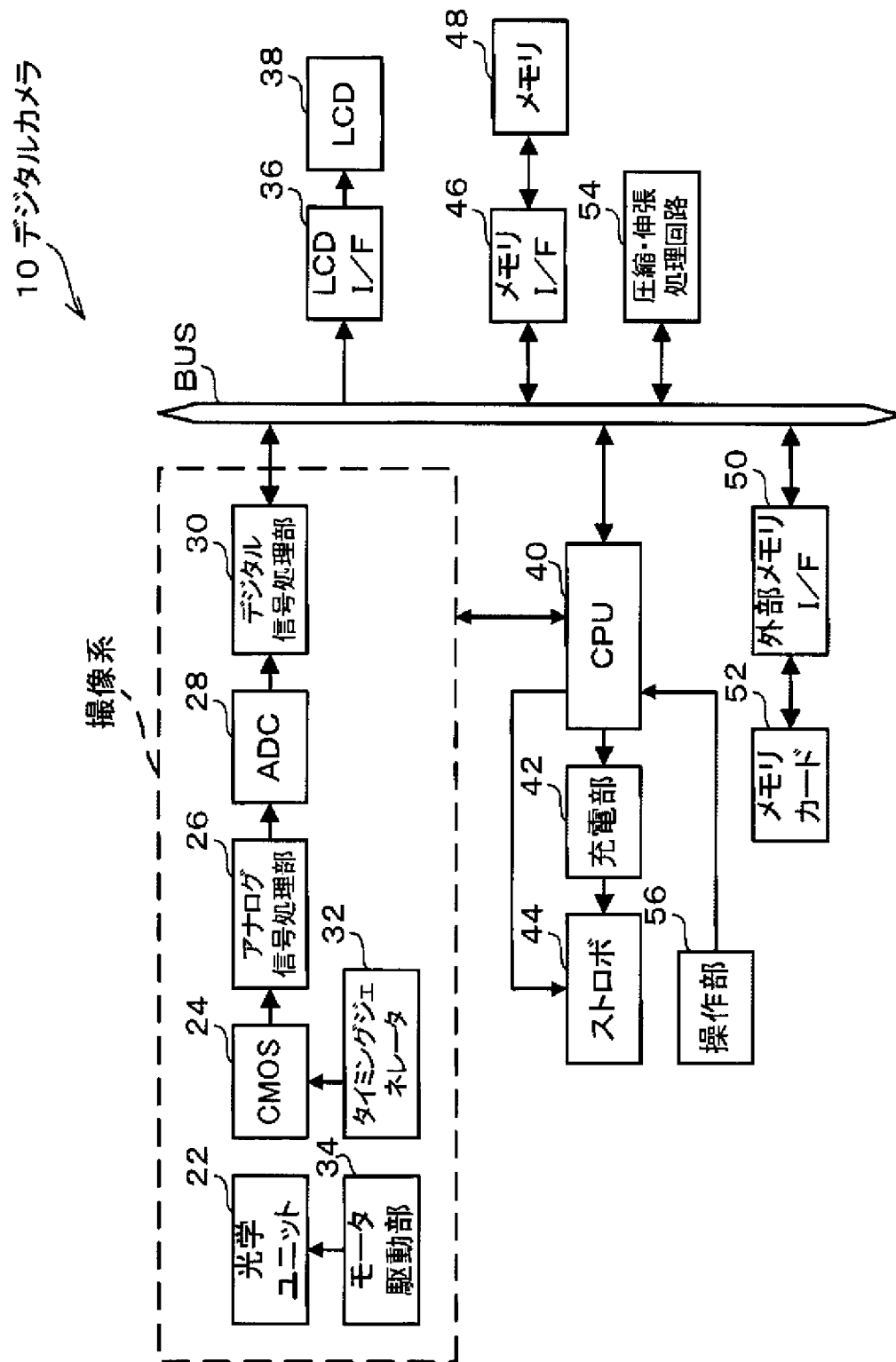
 前記第1のライン上に配置された複数の第1の位相差検出画素からなる組、及び前記第2のライン上に配置された複数の第2の位相差検出画素からなる組の少なくとも一方の組から読み出された信号の相関演算を行なう第2の相関演算ステップと、

 前記第1の相関演算ステップによる相関演算結果を、前記第2の相関演算ステップによる相関演算結果により補正する補正手段と、

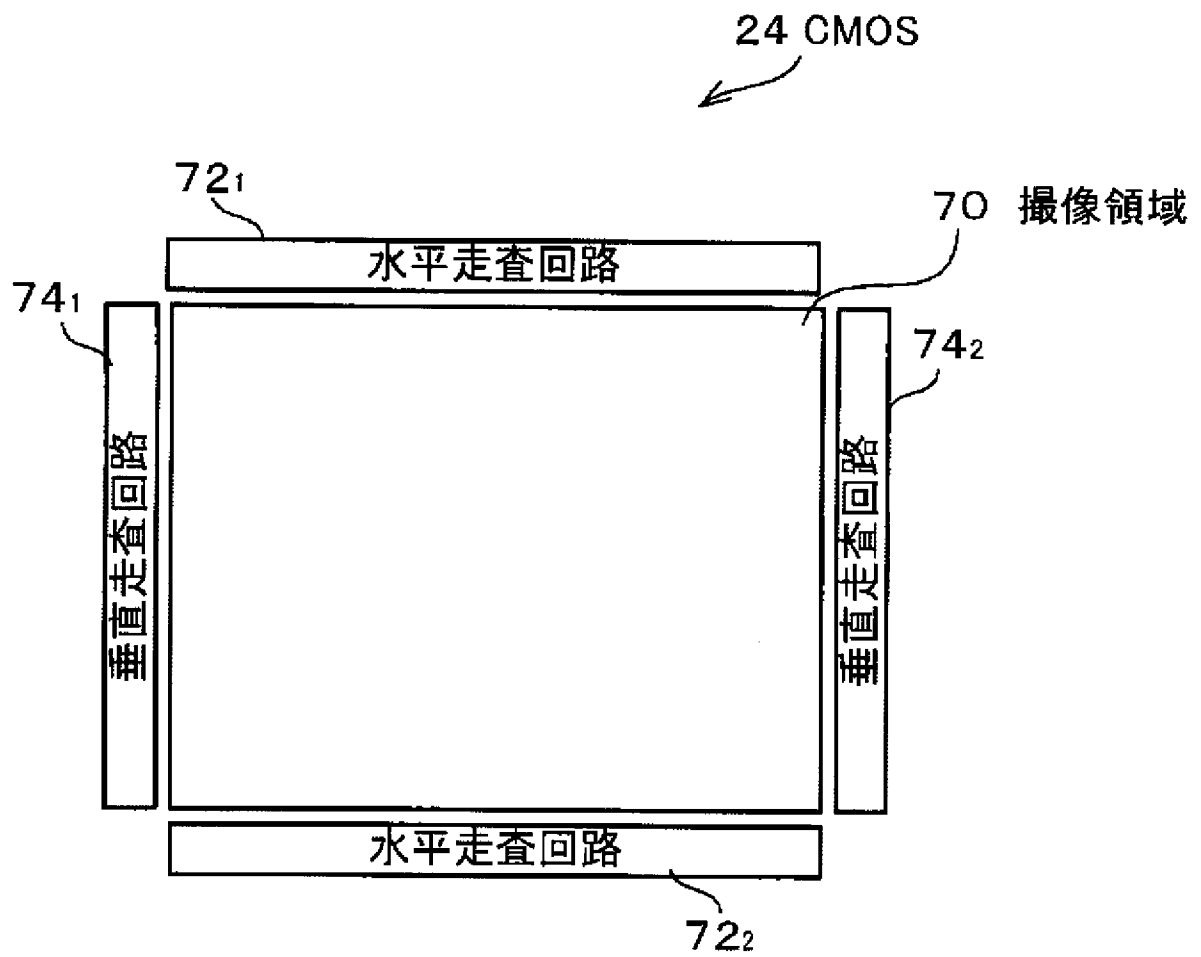
 前記補正された相関演算結果を用いて合焦制御する合焦ステップと、

 を備えた合焦制御方法。

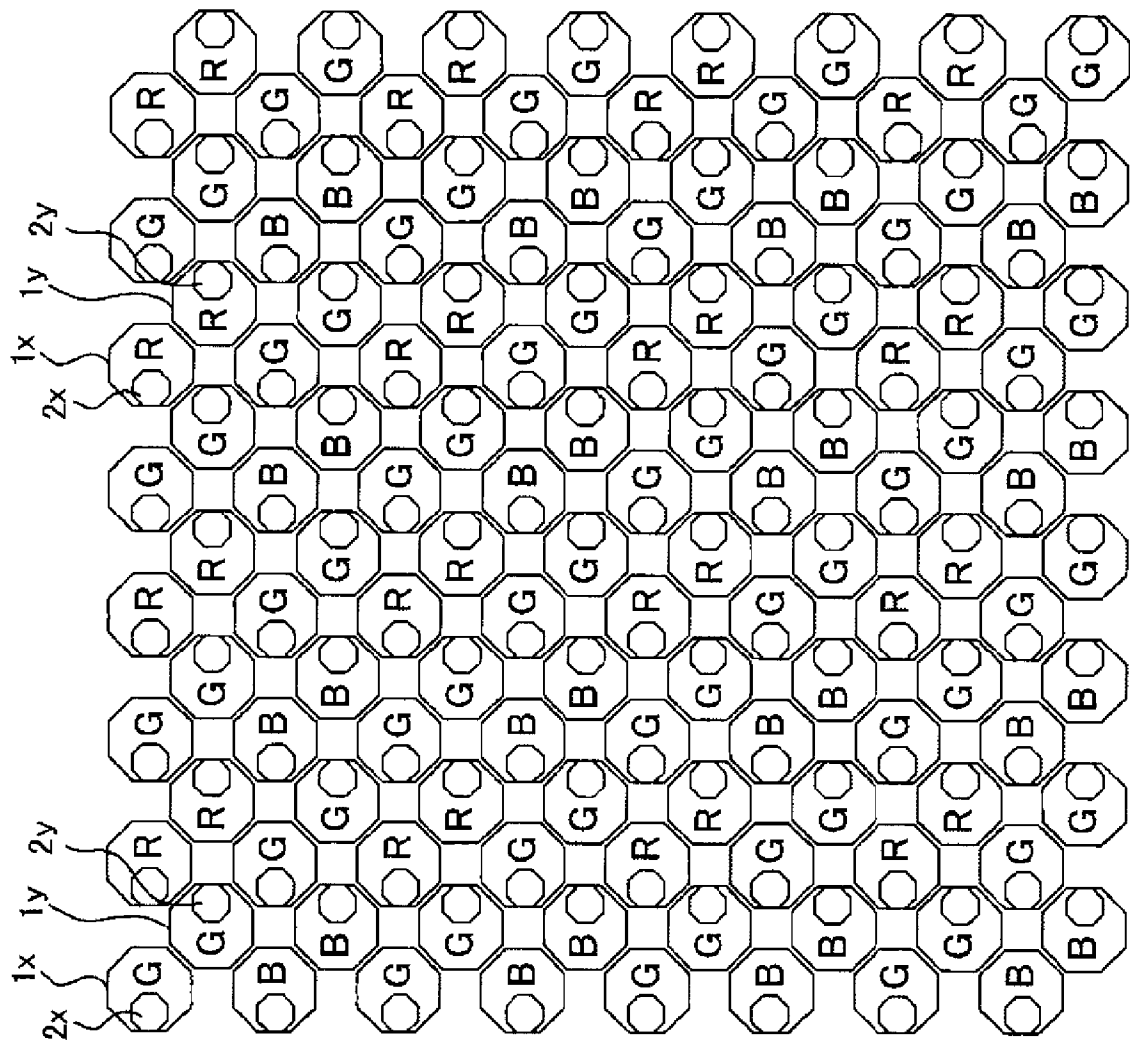
[図1]



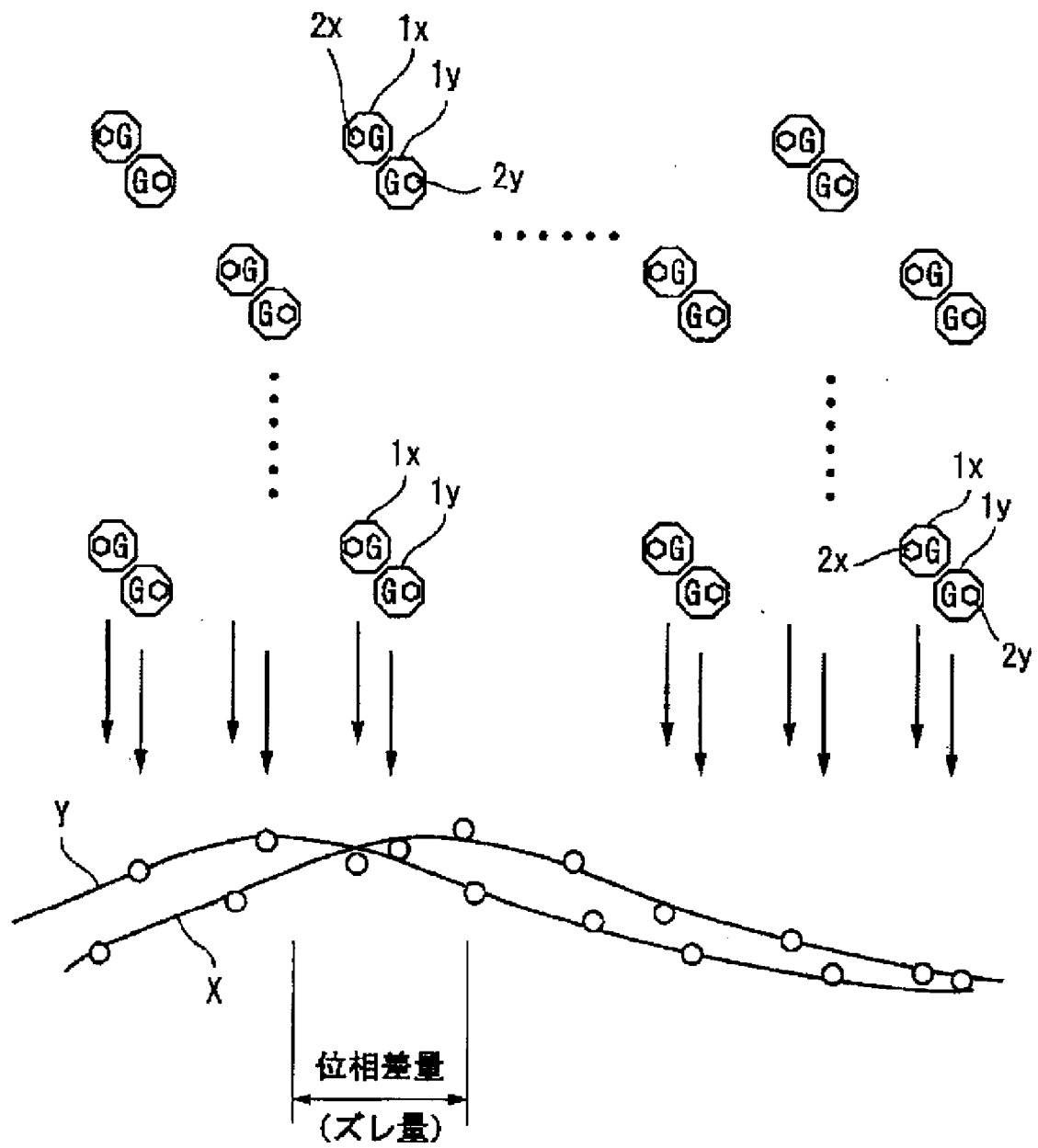
[図2]



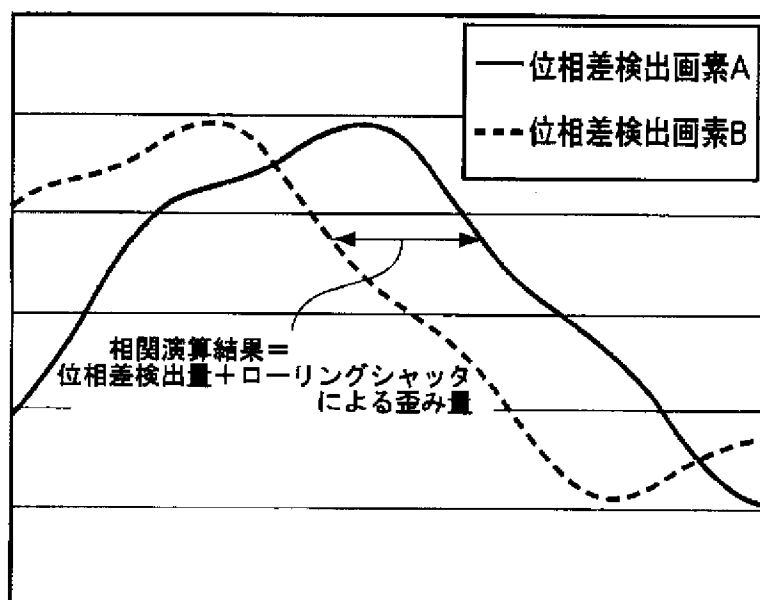
[図3]



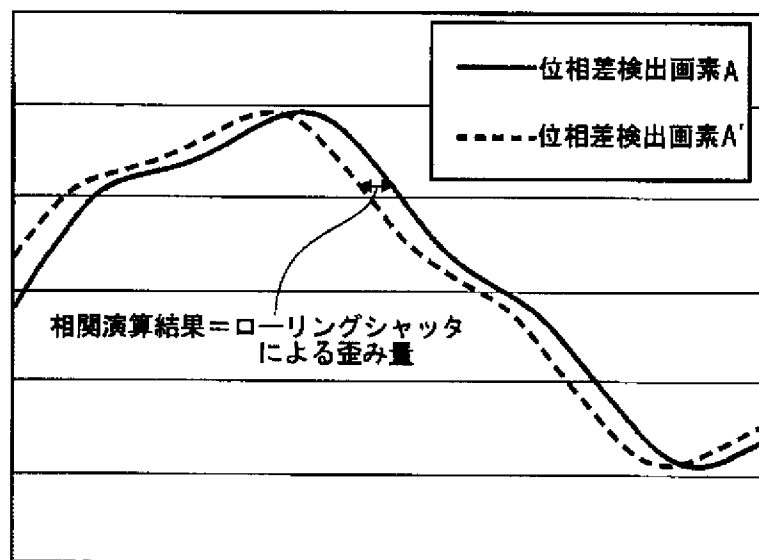
[図4]



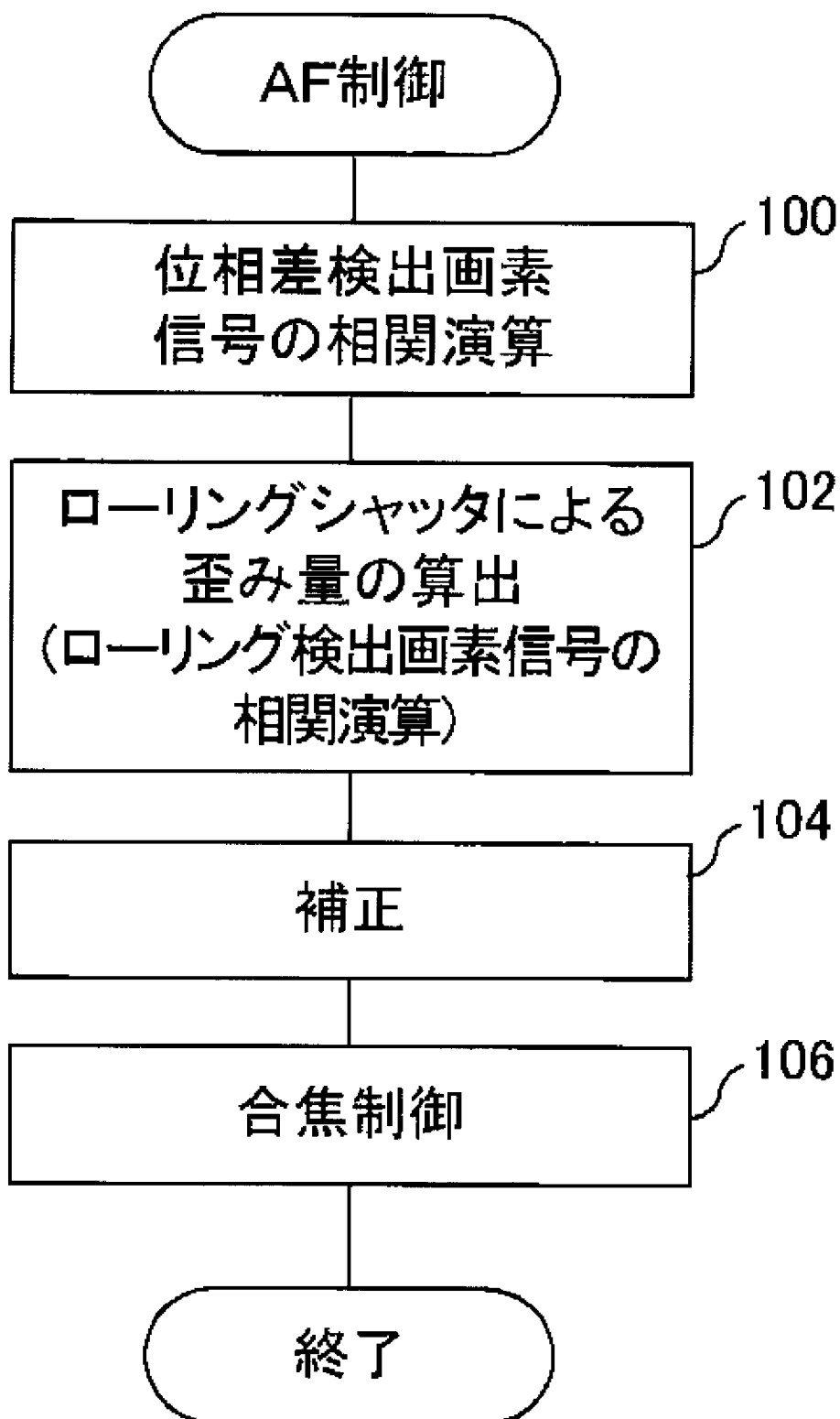
[図5A]



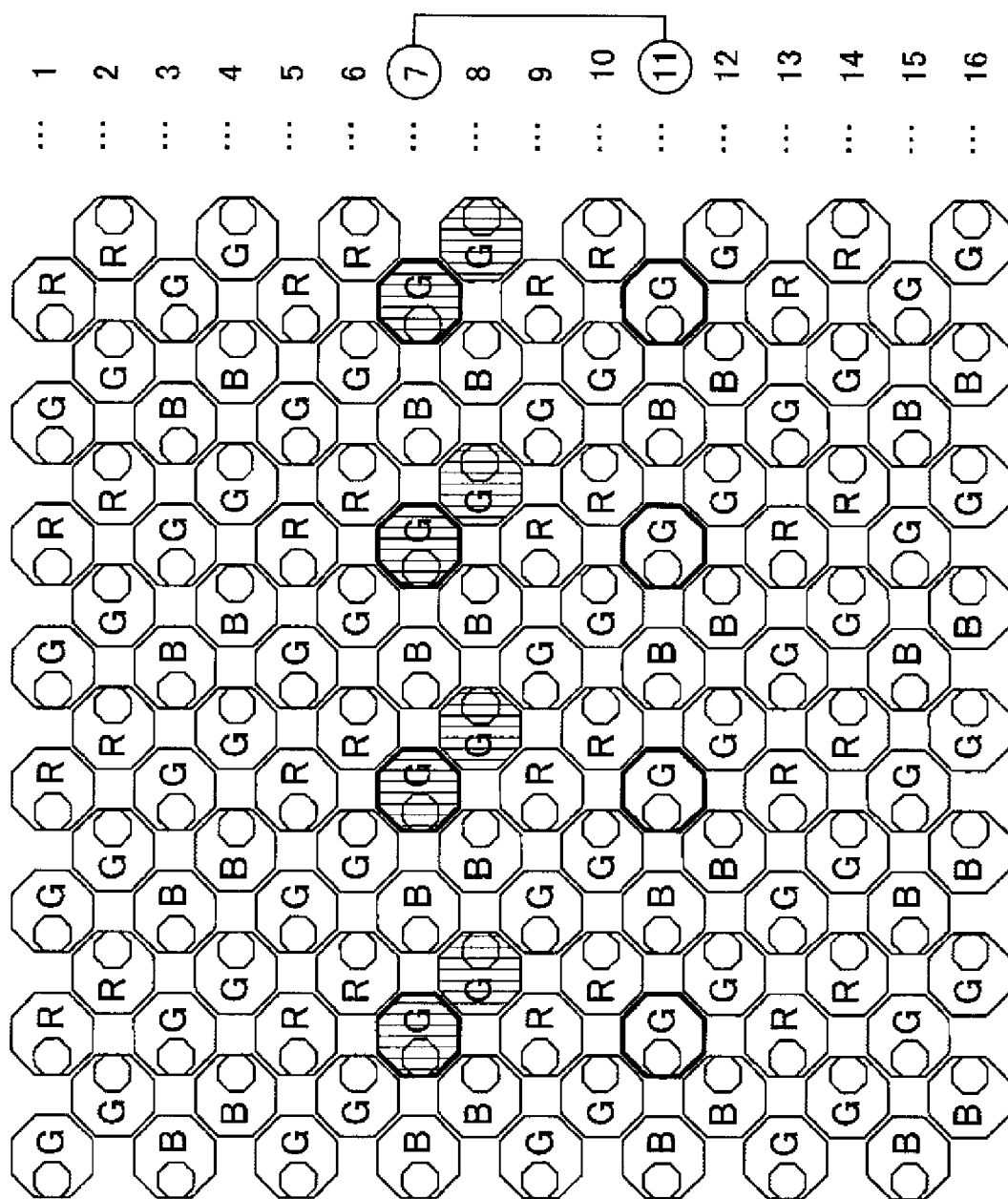
[図5B]



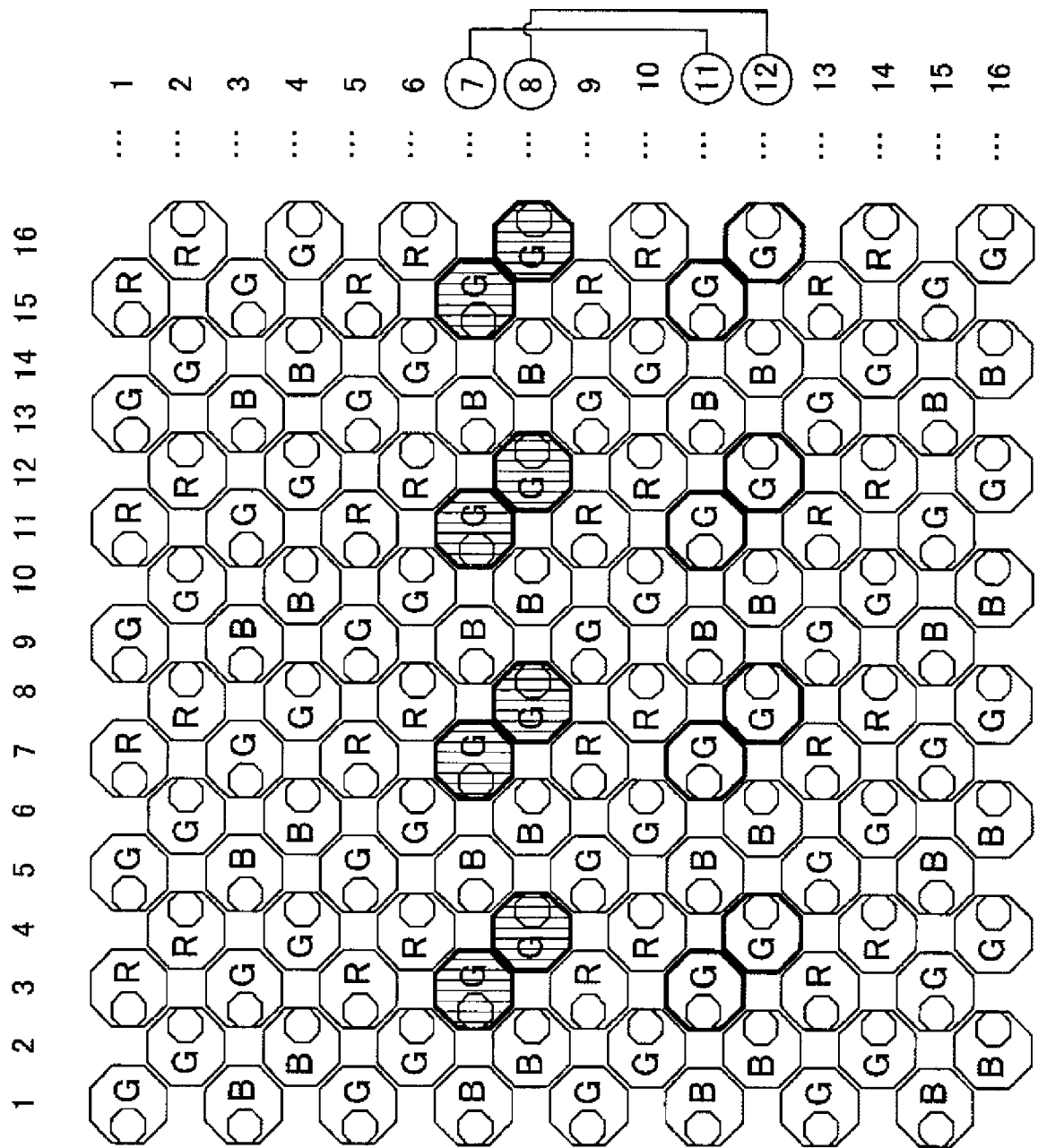
[図6]



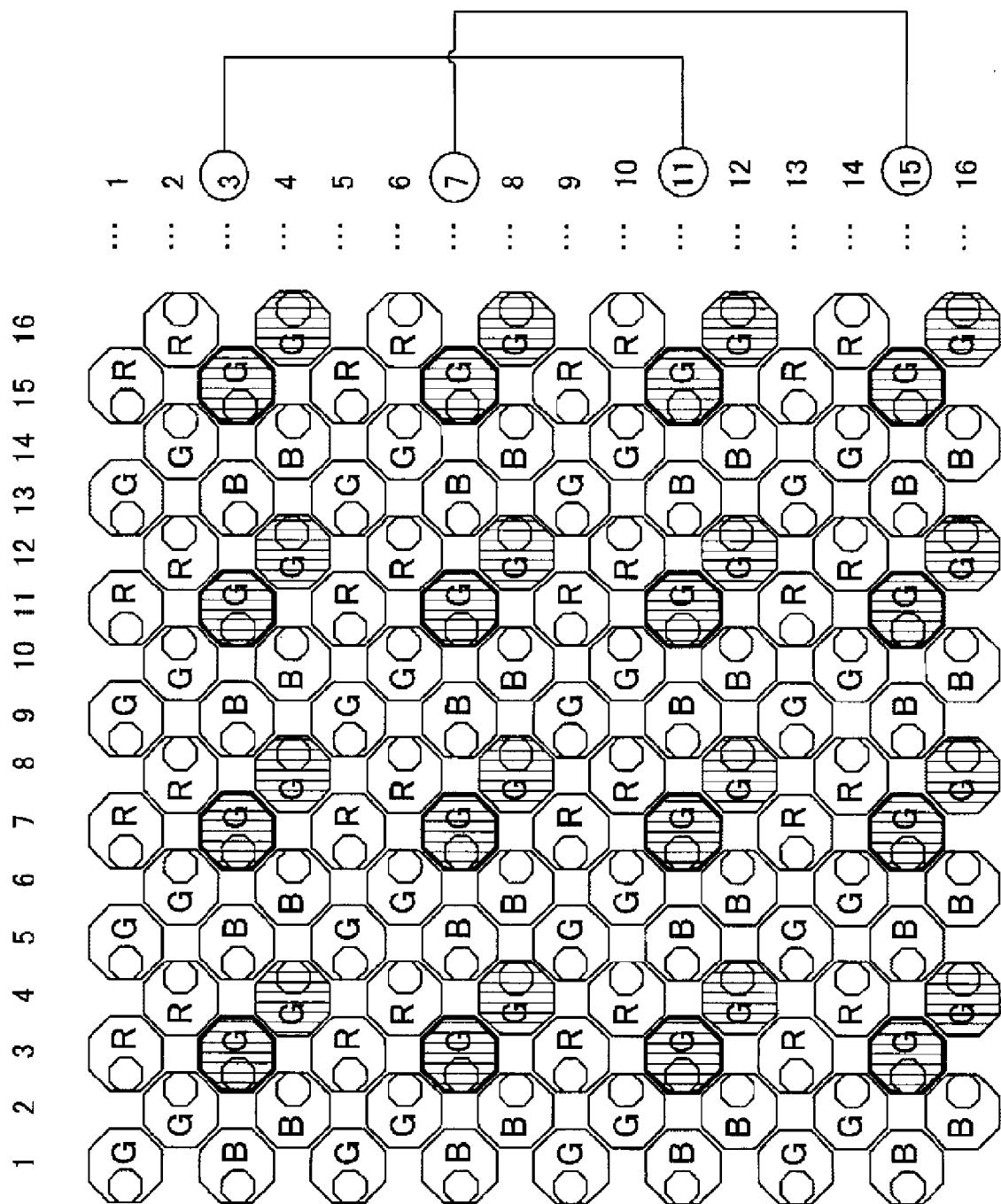
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



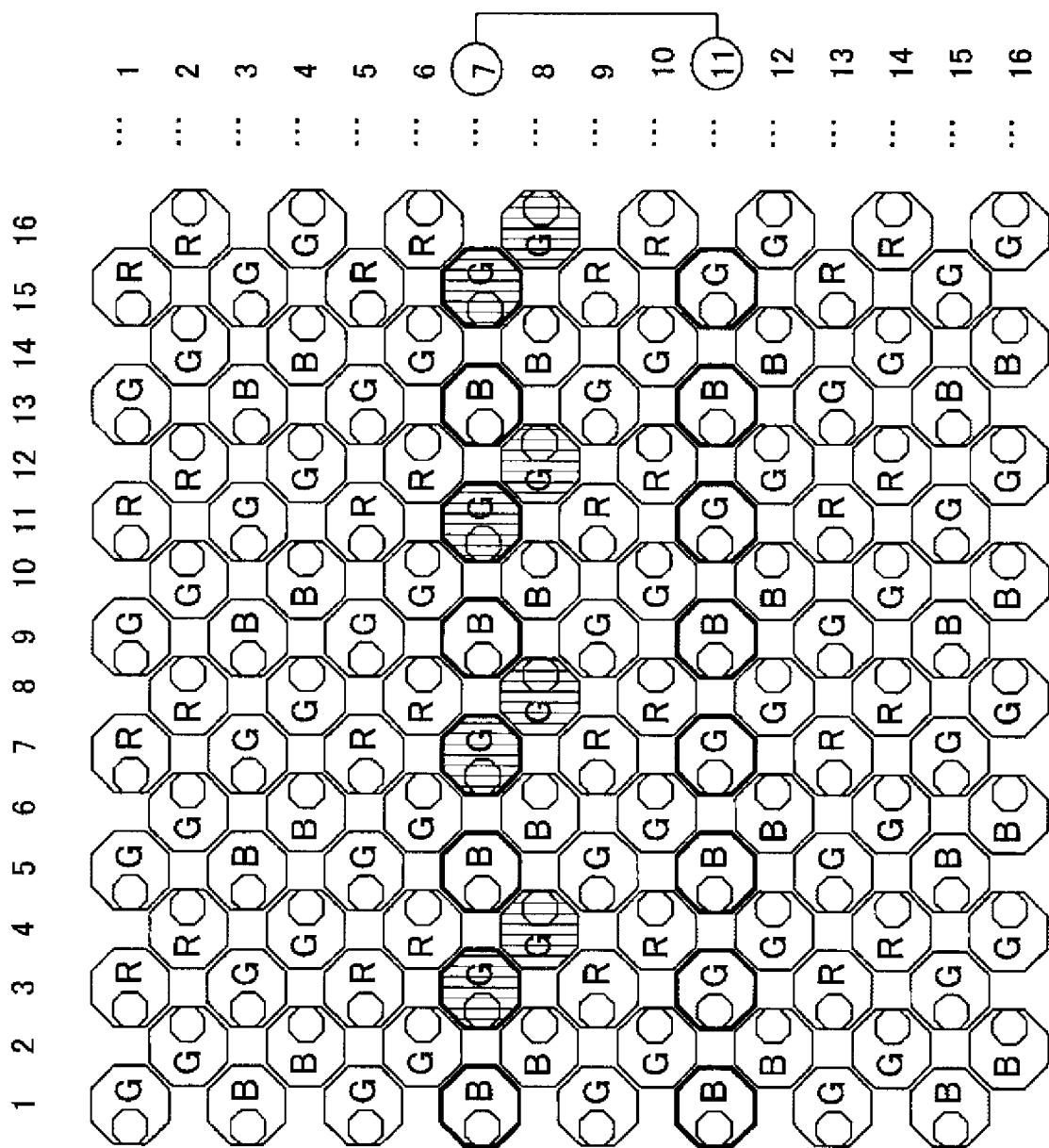
[図8]



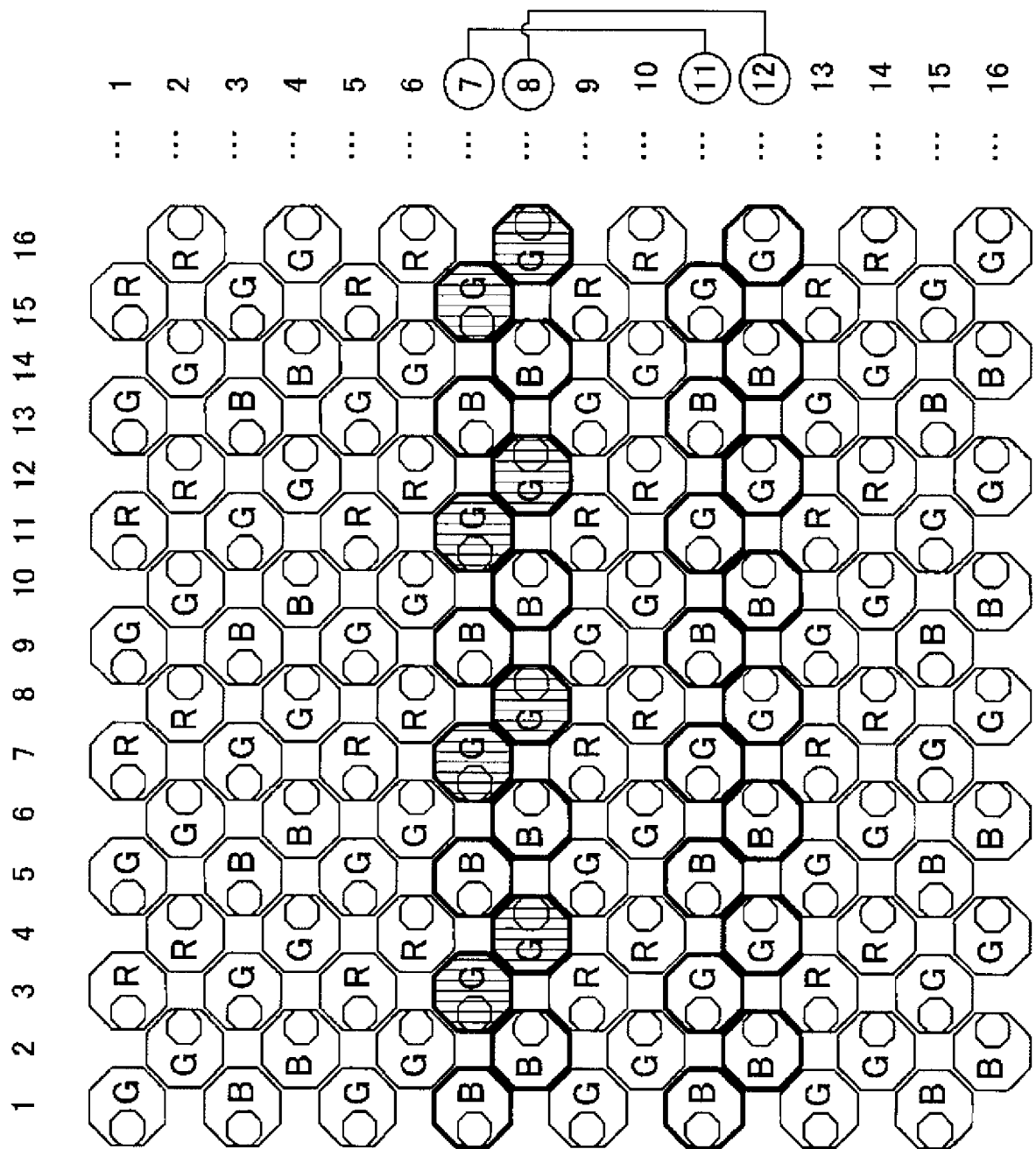
[図9]



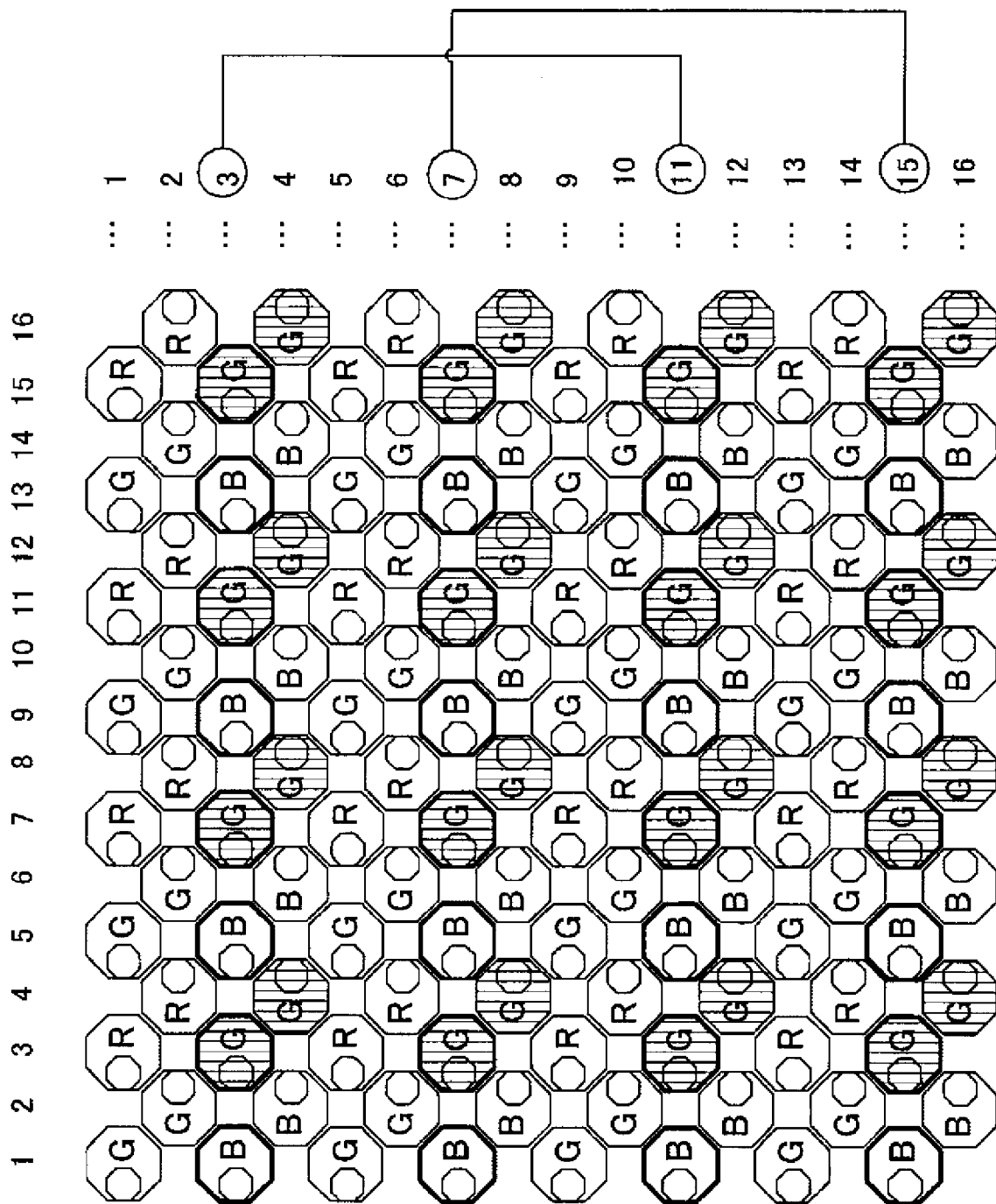
[図10]



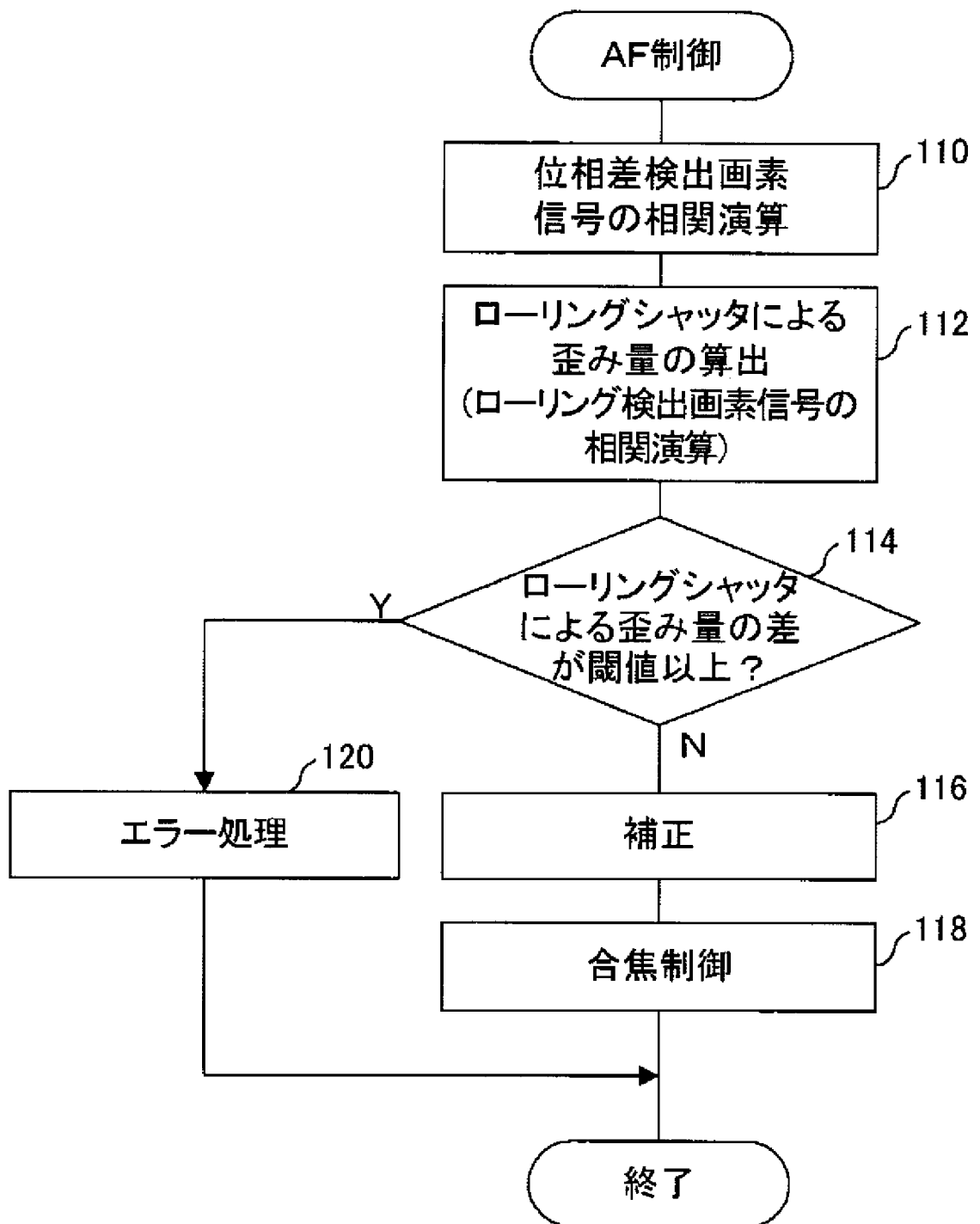
[図11]



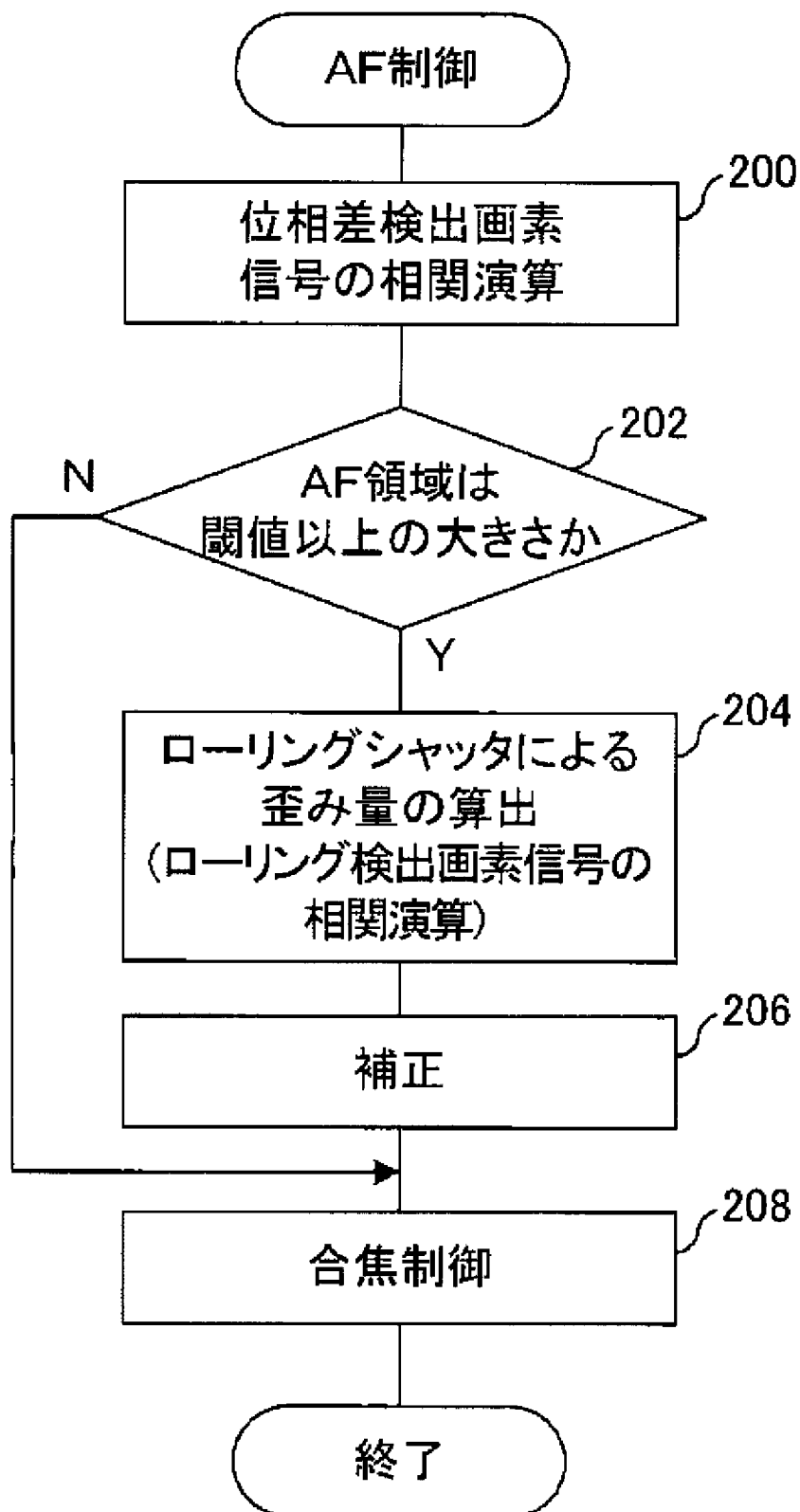
[図12]



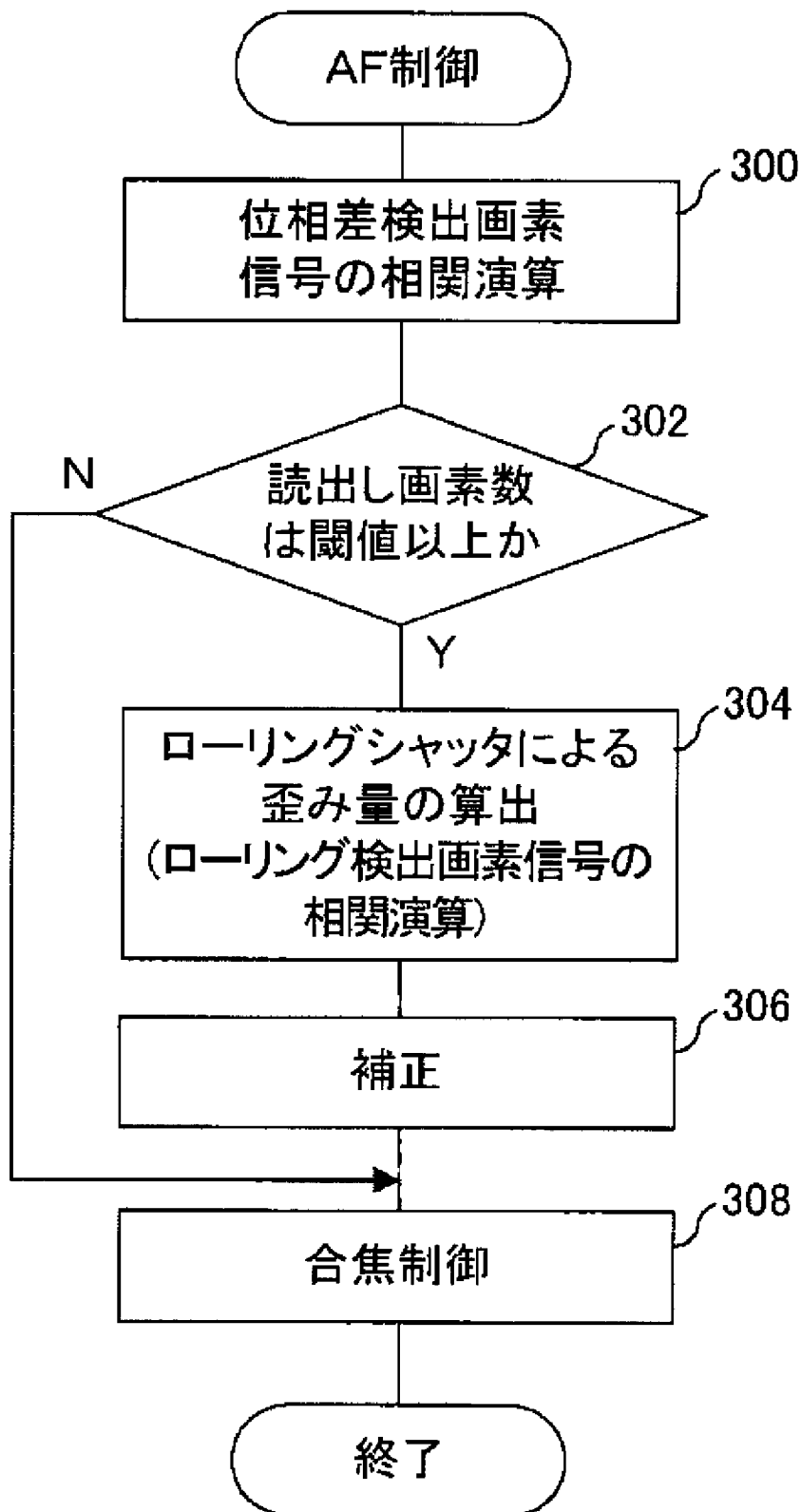
[図13]



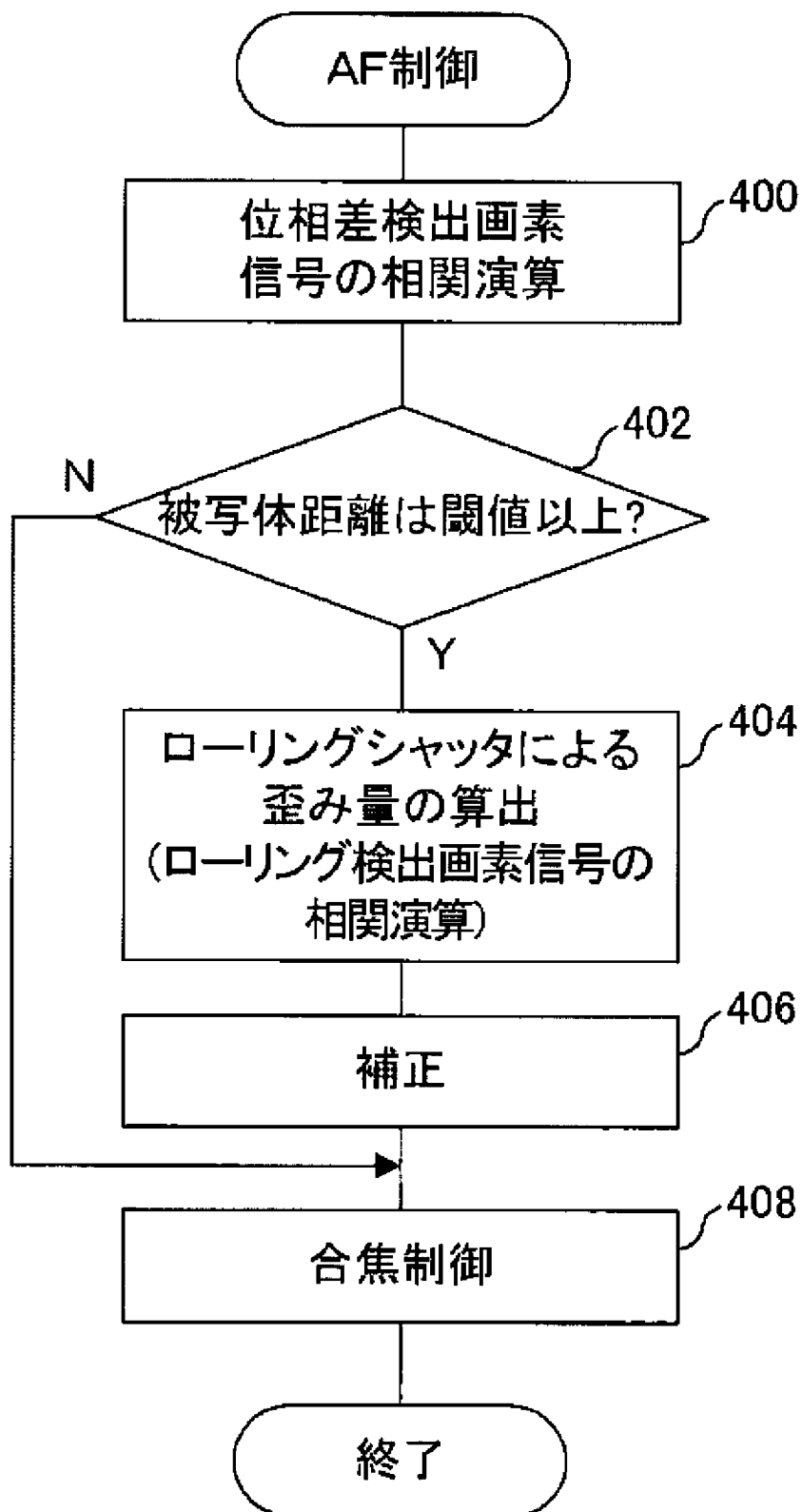
[図14]



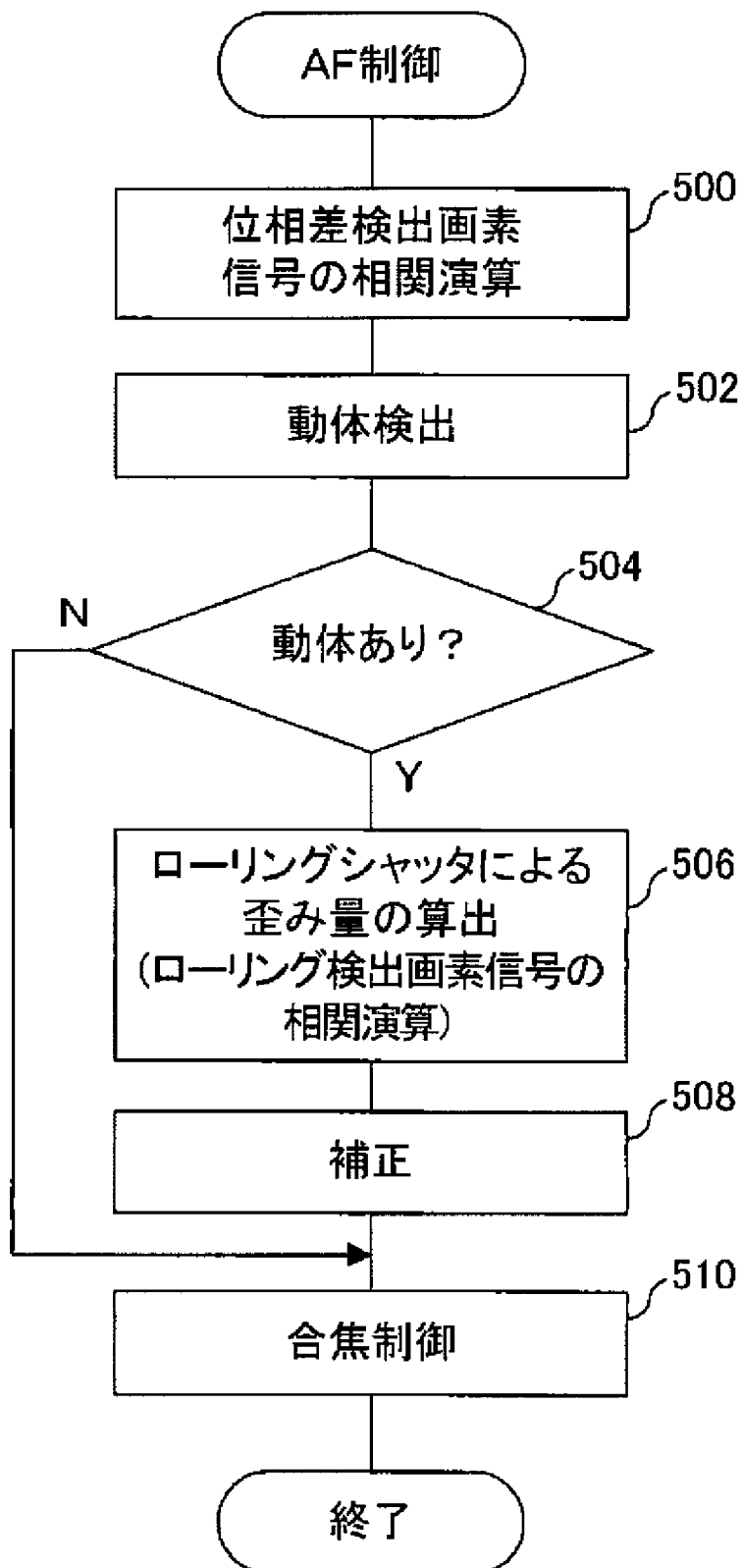
[図15]



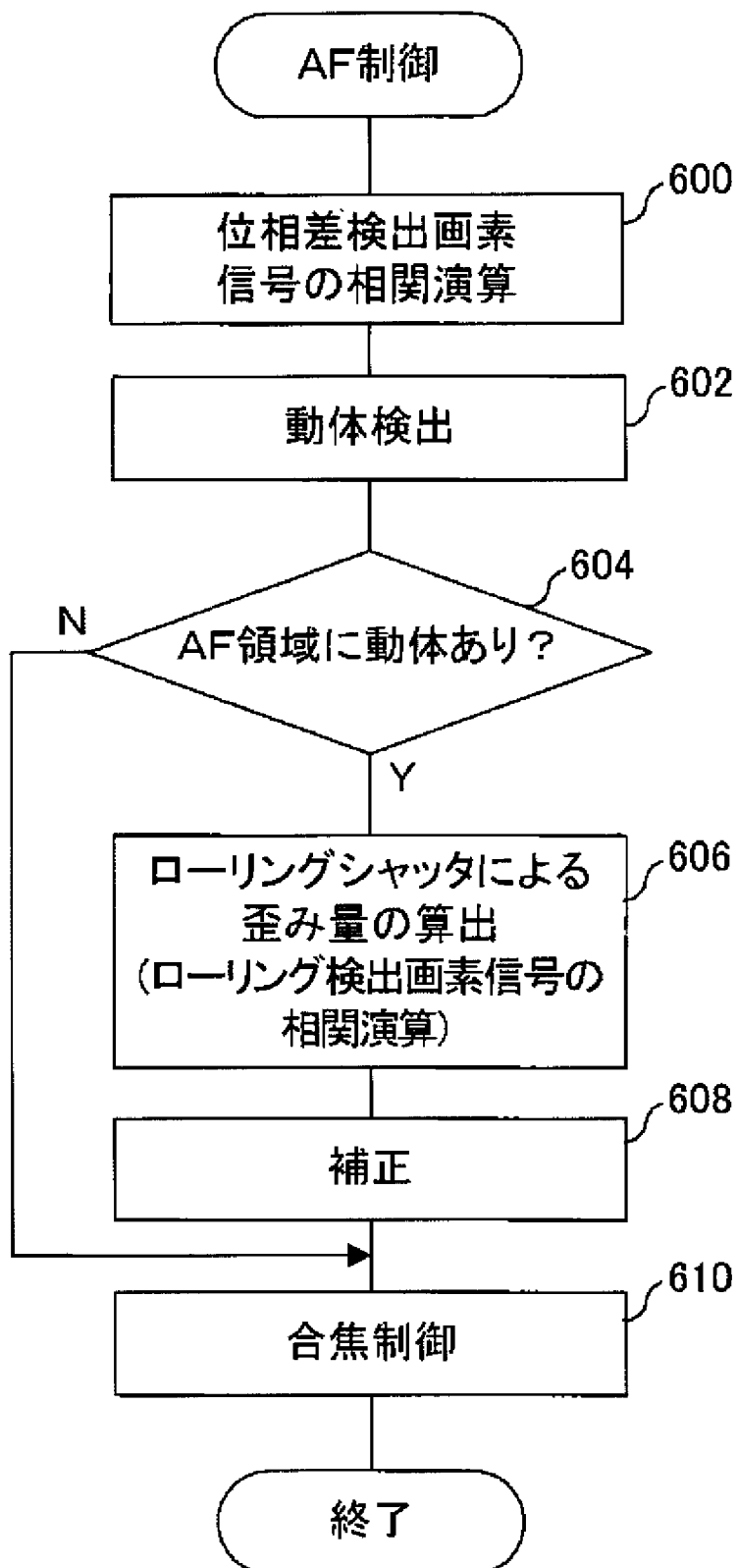
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(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)

G02B7/28, G02B7/34, 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	1996-2012
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 2008-263352 A (Nikon Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraphs [0047] to [0061]; fig. 16 to 20 & US 2008/0291311 A1	1-8
A	JP 2008-072470 A (Nikon Corp.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0041] to [0093]; fig. 1 to 33 (Family: none)	1-8
A	JP 2009-128579 A (Nikon Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), paragraphs [0031] to [0053]; fig. 11 to 14 (Family: none)	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May, 2012 (31.05.12)

Date of mailing of the international search report
12 June, 2012 (12.06.12)

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. G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(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（I P C））

Int.Cl. G02B7/28, G02B7/34, 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	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 2008-263352 A (株式会社ニコン) 2008. 10. 30, 【0047】 - 【0061】、 【図 16】 - 【図 20】 & US 2008/0291311 A1	1-8
A	JP 2008-072470 A (株式会社ニコン) 2008. 03. 27, 【0041】 - 【0093】、 【図 1】 - 【図 33】（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2009-128579 A (株式会社ニコン) 2009. 06. 11, 【0031】 - 【0053】、 【図 11】 - 【図 14】（ファミリーなし）	1-8

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

3 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 6 . 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）

荒井 良子

2 V

9 1 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1