

(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
2017年12月7日(07.12.2017)

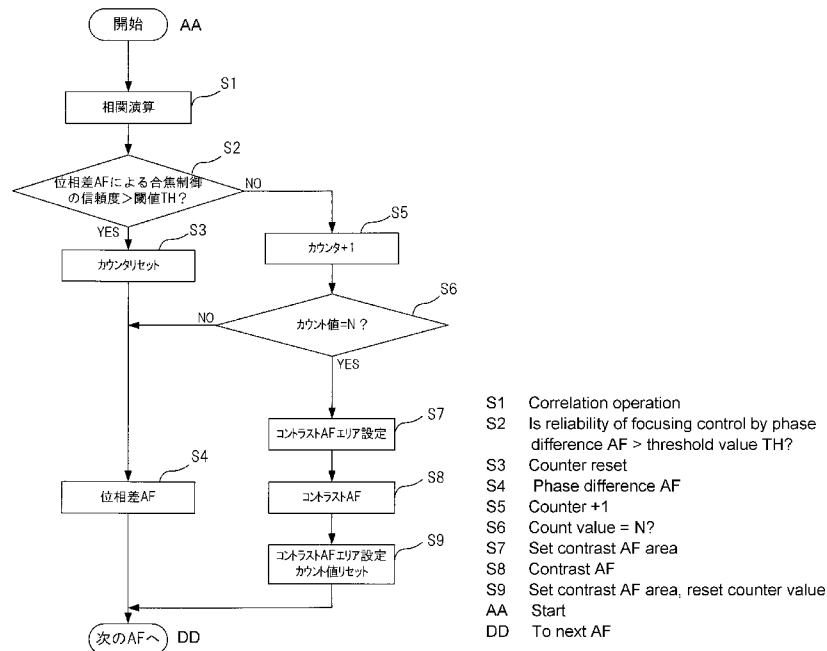


(10) 国際公開番号
WO 2017/209252 A1

- (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)
G02B 7/36 (2006.01)
- (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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020474
- (72) 発明者: 内田 亮宏 (UCHIDA Akihiro); 〒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).
- (22) 国際出願日: 2017年6月1日(01.06.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (74) 代理人: 特許業務法人航栄特許事務所, 外 (KOH-EI PATENT FIRM, P.C. et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング9階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-110391 2016年6月1日(01.06.2016) 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: IMAGING DEVICE, FOCUSING CONTROL METHOD, AND FOCUSING CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮像装置、合焦制御方法、及び、合焦制御プログラム



- S1 Correlation operation
- S2 Is reliability of focusing control by phase difference AF > threshold value TH?
- S3 Counter reset
- S4 Phase difference AF
- S5 Counter +1
- S6 Count value = N?
- S7 Set contrast AF area
- S8 Contrast AF
- S9 Set contrast AF area, reset counter value
- AA Start
- DD To next AF

(57) Abstract: Provided are an imaging device, a focusing control method, and a focusing control program with which it is possible to realize a high-speed and highly accurate focusing control. A digital camera, provided with: an imaging element 5 having pixels including phase difference detection pixels 52A, 52B, the imaging element 5 imaging a subject through an imaging optical system including a focus lens; and a system controller 11 for selectively performing focusing control by a phase difference AF method or focusing control by a contrast AF method, in a mode in which focusing control, in



WO 2017/209252 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

- (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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

which the focus lens is driven to focus on a main subject, is performed a plurality of times in a consecutive manner. If a state in which the reliability of focusing control by the phase difference AF method is equal to or lower than a threshold value occurs N times in succession (where N is a natural number equal to or greater than 2) while performing focusing control by the phase difference AF method in a consecutive manner, the system controller 11 performs focusing control by the contrast AF method.

(57) 要約 : 高速かつ高精度の合焦制御を実現することのできる撮像装置、合焦制御方法、及び、合焦制御プログラムを提供する。デジタルカメラは、位相差検出用画素 5 2 A, 5 2 B を含む画素を有し、フォーカスレンズを含む撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子 5 と、フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行うモードにおいて、位相差 A F 方式による合焦制御とコントラスト A F 方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行うシステム制御部 1 1 とを備える。システム制御部 1 1 は、位相差 A F 方式による合焦制御を連続して行っている間に、位相差 A F 方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態が N (N は 2 以上の自然数) 回続いた場合にはコントラスト A F 方式による合焦制御を行う。

明 細 書

発明の名称：

撮像装置、合焦制御方法、及び、合焦制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置、合焦制御方法、及び、合焦制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ又は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、又は、スマートフォン等の撮像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、コントラストAF (Auto Focus、自動合焦) 方式又は位相差AF方式が採用されている。

[0004] 特許文献1及び特許文献2には、コントラストAF方式によって合焦制御を行う撮像装置が記載されている。

[0005] 特許文献3には、位相差AF方式によって算出したデフォーカス量が閾値以下となった場合に、コントラストAF方式による合焦制御に移行する撮像装置が記載されている。

[0006] 特許文献4には、被写体が被写界深度内に入るまでは位相差AF方式によって合焦制御を行い、その後、コントラストAF方式による合焦制御に移行する撮像装置が記載されている。

[0007] 特許文献5には、位相差AF方式による合焦制御を行うモードと、位相差AF方式及びコントラストAF方式を組み合わせた合焦制御とコントラストAF方式による合焦制御とを選択的に行うモードと、を設定可能な撮像装置

が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：日本国特開2011-215482号公報
特許文献2：日本国特開2014-149540号公報
特許文献3：日本国特開2013-041075号公報
特許文献4：日本国特開2006-350188号公報
特許文献5：日本国特開2007-179029号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 位相差AF方式とコントラストAF方式には一長一短があるため、位相差AF方式とコントラストAF方式を使い分けることで、合焦精度を向上させることができる。
- [0010] 特許文献1、2に記載の撮像装置は、コントラストAF方式のみで合焦制御を行うため、コントラストAF方式が苦手とする被写体を撮像する場合には合焦精度が低下する。また、高速で動く被写体に合焦し続けるような場合には向かない。
- [0011] 特許文献3、4に記載の撮像装置は、位相差AF方式とコントラストAF方式とを組み合わせることで合焦制御を行うため、位相差AF方式のみで合焦制御を行う場合と比較すると、AF完了までの時間が長くなる。このため、高速で動く被写体に合焦し続けるような場合には向かない。
- [0012] 特許文献5に記載の撮像装置は、コントラストAF方式による合焦制御と、コントラストAF方式及び位相差AF方式を組み合わせることで合焦制御とを選択的に行うモードが設定された場合には、高速で動く被写体に合焦し続ける撮像シーンでは合焦精度が低下する。また、位相差AF方式による合焦制御を行うモードが設定された場合には、位相差AF方式が苦手とする被写体を撮像する場合には合焦精度が低下する。

[0013] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、高速かつ高精度の合焦制御を実現することのできる撮像装置、合焦制御方法、及び、合焦制御プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の撮像装置は、フォーカスレンズを含む撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子と、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行うモードにおいて、上記第1の信号検出部の検出信号及び上記第2の信号検出部の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御部と、を備え、上記合焦制御部は、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行うものである。

[0015] 本発明の合焦制御方法は、フォーカスレンズを含む撮像光学系の上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行う場合に、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部の検出信号及び上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部前の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御ステップを備え、上記合焦制御ステップでは、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数として

N回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行うものである。

[0016] 本発明の合焦制御プログラムは、フォーカスレンズを含む撮像光学系の上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行う場合に、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部の検出信号及び上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部前の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御ステップをコンピュータに実行させるための合焦制御プログラムであって、上記合焦制御ステップでは、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行うものである。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、高速かつ高精度の合焦制御を実現することのできる撮像装置、合焦制御方法、及び、合焦制御プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の撮像装置の一実施形態である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53の部分拡大図である。

[図4]図3に示す任意のペア行を構成する位相差検出用画素を示した図である。

[図5]位相差検出用画素52Aの断面構成を示す図である。

[図6]撮像素子5に含まれる全ての画素を撮像用画素とし、各撮像用画素を2

つに分割した構成を示す図である。

[図7]図1に示すデジタルカメラのコンティニューアスAFモード時の動作を説明するためのフローチャートである。

[図8]コントラストAFエリアの設定例を説明するための模式図である。

[図9]図1に示すデジタルカメラのコンティニューアスAFモード時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10]コントラストAFエリアの別の設定例を説明するための模式図である。

[図11]コントラストAFエリアの更に別の設定例を説明するための模式図である。

[図12]図1に示すデジタルカメラの変形例を示す図である。

[図13]図12に示すデジタルカメラのコンティニューアスAFモード時の動作を説明するためのフローチャートである。

[図14]図12に示すデジタルカメラのコントラストAFエリアの設定例を説明するための模式図である。

[図15]図12に示すデジタルカメラのコントラストAFエリアの設定例を説明するための模式図である。

[図16]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17]図16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。

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、本発明の撮像装置の一実施形態である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、撮像レンズ1と、絞り2と、レンズ制御部4と、レンズ駆動部8と、絞り駆動部9と、を有するレンズ装置40を備える。

[0022] 本実施形態において、レンズ装置40は、デジタルカメラ本体に着脱可能

であってもよいし、デジタルカメラ本体に固定されたものであってもよい。

[0023] 撮像レンズ1と絞り2は撮像光学系を構成し、撮像光学系はフォーカスレンズを少なくとも含む。このフォーカスレンズは、撮像光学系の焦点位置を調節するためのレンズであり、単一のレンズ又は複数のレンズで構成される。フォーカスレンズが撮像光学系の光軸方向に移動することで焦点位置の調節が行われる。

[0024] なお、フォーカスレンズとしては、レンズの曲面を可変制御して焦点位置を変えることのできる液体レンズを用いてもよい。

[0025] レンズ装置40のレンズ制御部4は、デジタルカメラ本体のシステム制御部11と有線又は無線によって通信可能に構成される。

[0026] レンズ制御部4は、システム制御部11からの指令にしたがい、レンズ駆動部8を介して撮像レンズ1に含まれるフォーカスレンズを駆動したり、絞り駆動部9を介して絞り2を駆動したりする。

[0027] デジタルカメラ本体は、撮像光学系を通して被写体を撮像するCCDイメージセンサ又はCMOSイメージセンサ等の撮像素子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アナログデジタル変換回路7と、撮像素子駆動部10と、全体を統括制御するシステム制御部11と、操作部14と、を備える。

[0028] アナログ信号処理部6、アナログデジタル変換回路7、及び、撮像素子駆動部10は、システム制御部11によって制御される。

[0029] 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、撮像光学系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。

[0030] システム制御部11は、各種のプロセッサと、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory)

y)等のメモリとにより構成される。

[0031] 各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるCPU (Central Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス (Programmable Logic Device: PLD)、又はASIC (Application Specific Integrated Circuit)等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0032] これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

[0033] システム制御部11は、各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAの組み合わせ又はCPUとFPGAの組み合わせ）で構成されてもよい。

[0034] システム制御部11は、内蔵するROMに格納された合焦制御プログラムを含むプログラムを実行することで、後述する各機能を実現する。

[0035] さらに、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、アナログデジタル変換回路7から出力される撮像画像信号に対し信号処理を施して撮像画像データを生成するデジタル信号処理部17と、コントラストAF方式により合焦位置を決定するコントラストAF処理部18と、位相差AF方式によりデフォーカス量を算出する位相差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。

[0036] メモリ制御部15、デジタル信号処理部17、コントラストAF処理部18、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。コントラスト AF 処理部 18 と位相差 AF 処理部 19 は、システム制御部 11 のプロセッサが合焦制御プログラムを実行し各種ハードウェアと協働することで形成される機能ブロックである。

[0037] 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 の構成を示す平面模式図である。

[0038] 撮像素子 5 は、行方向 X と、行方向 X 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が配置された受光面 50 を有する。

[0039] 受光面 50 には、焦点を合わせる対象となるエリア（焦点を合わせる対象となる被写体像が結像されるエリア）である焦点検出エリア（以下、AF エリアという）53 が図 2 の例では 63 個設けられている。

[0040] 図 1 に示すデジタルカメラでは、図 2 に示す 63 個の AF エリア 53 の中から 1 つ又は連続して並ぶ複数が選択され、選択された AF エリア 53 により撮像されている被写体に対して焦点を合わせる合焦制御が行われる。

[0041] 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。受光面 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。

[0042] 図 3 は、図 2 に示す 1 つの AF エリア 53 の部分拡大図である。

[0043] AF エリア 53 には、画素 51（図中正方形のブロック）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。なお、各画素 51 は、カラーフィルタを用いずに、フォトダイオードの構造によって分光を行う構成であってもよい。

[0044] 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”の文字が付されている。

[0045] 図 3 では、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”の文字が付されている。

- [0046] 図3では、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51）には“B”の文字が付されている。カラーフィルタの配列は受光面50全体でベイヤ配列となっている。
- [0047] AFエリア53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。図3の例では、R画素51とG画素51を含む画素行のうちの任意の画素行における各G画素51が位相差検出用画素52Aとなっており、この各G画素51に対して列方向Yに最も近い同色のG画素51が位相差検出用画素52Bとなっている。
- [0048] 位相差検出用画素52Aと、これに対して列方向Yに最も近い同色の位相差検出用画素52Bとがペアを構成している。
- [0049] 図3中の上から3行目の画素行にある位相差検出用画素52Aと、図3中の上から5行目の画素行にある位相差検出用画素52Bとにより、行方向Xに配列された複数のペアにより構成されるペア行PL1が構成される。
- [0050] 図3中の上から7行目の画素行にある位相差検出用画素52Aと、図3中の上から9行目の画素行にある位相差検出用画素52Bとにより、行方向Xに配列された複数のペアにより構成されるペア行PL2が構成される。
- [0051] 図3中の上から11行目の画素行にある位相差検出用画素52Aと、図3中の上から13行目の画素行にある位相差検出用画素52Bとにより、行方向Xに配列された複数のペアにより構成されるペア行PL3が構成される。
- [0052] このように、AFエリア53には、複数のペア行が列方向Yに配列されている。
- [0053] 図4は、図3に示す任意のペア行を構成する位相差検出用画素を示した図である。
- [0054] 位相差検出用画素52Aは、行方向Xに2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一の信号検出部である。
- [0055] 位相差検出用画素52Bは、上記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二の信号検出部である。

- [0056] なお、AFエリア53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。
- [0057] 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。
- [0058] 撮像用画素の開口の中心は、撮像用画素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。
- [0059] 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52Bの光電変換部の中心に対して左側に偏心している。
- [0060] 図5は、位相差検出用画素52A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52Aは、開口cが光電変換部PDに対して右に偏心している。
- [0061] 図5に示すように、光電変換部PDの片側を遮光膜によって覆うことによって、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。
- [0062] この構成により、任意のペア行を構成する位相差検出用画素52Aからなる画素群と、このペア行を構成する位相差検出用画素52Bからなる画素群とによって、これら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。
- [0063] なお、撮像素子5の画素構成は、図2～図5に示した構成に限らない。
- [0064] 例えば、撮像素子5に含まれる全ての画素を撮像用画素とし、各撮像用画素を行方向Xに2分割して、一方の分割部分を位相差検出用画素52Aとし、他方の分割部分を位相差検出用画素52Bとした構成であってもよい。
- [0065] 図6は、撮像素子5に含まれる全ての画素51を撮像用画素とし、各画素51を2つに分割した構成を示す図である。

- [0066] 図6の構成では、撮像素子5においてRを付した画素51を2つに分割し、分割した2つをそれぞれ位相差検出用画素r1と位相差検出用画素r2としている。
- [0067] また、撮像素子5においてGを付した画素51を2つに分割し、分割した2つをそれぞれ位相差検出用画素g1と位相差検出用画素g2としている。
- [0068] さらに、撮像素子5においてBを付した画素51を2つに分割し、分割した2つをそれぞれ位相差検出用画素b1と位相差検出用画素b2としている。
- [0069] この構成では、位相差検出用画素r1, g1, b1がそれぞれ第一の信号検出部となり、位相差検出用画素r2, g2, b2がそれぞれ第二の信号検出部となる。また、1つの画素51に含まれる2つの位相差検出用画素がペアを構成する。
- [0070] 図6の構成例では、1つの画素51に含まれる第一の信号検出部と第二の信号検出部の信号を加算すると、位相差のない通常の撮像用信号を得られる。つまり、図6の構成では、全ての画素を、位相差検出用画素と撮像用画素との両方として用いることができる。また、図6の構成例では、AFエリアのサイズ及び形状の設定の自由度を向上させることができる。
- [0071] システム制御部11は、位相差AF方式による合焦制御と、コントラスト方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う。システム制御部11は合焦制御部を構成する。
- [0072] 位相差AF処理部19は、システム制御部11の指示に応じて、63個のAFエリア53の中からユーザ操作等により選択された1つ又は複数のAFエリア53（以下、位相差AFエリアという）にある位相差検出用画素52A及び位相差検出用画素52Bから読み出される検出信号群を用いて、上記一对の光束によって形成される2つの像の相対的な位置ずれ量である位相差を算出する。位相差AFエリアは第二の被写体エリアを構成する。
- [0073] そして、位相差AF処理部19は、この位相差に基づいて、撮像レンズ1の焦点調節状態、ここでは合焦状態から離れている量と合焦状態から離れて

いる方向、すなわちデフォーカス量を求める。

- [0074] システム制御部 11 は、このデフォーカス量に基づいてフォーカスレンズを駆動することで、相関演算の結果を利用した位相差 AF 方式による合焦制御を行う。
- [0075] コントラスト AF 処理部 18 は、撮像素子 5 によって撮像される撮像画像を解析し、コントラスト AF 方式によって撮像レンズ 1 の合焦位置を決定する。
- [0076] 即ち、コントラスト AF 処理部 18 は、システム制御部 11 の制御によって撮像レンズ 1 のフォーカスレンズ位置を動かしながら、動かした位置（複数の位置）毎に得られる撮像画像のコントラスト（明暗差）を求める。そして、コントラストが最大となるフォーカスレンズ位置を合焦位置として決定する。
- [0077] システム制御部 11 は、コントラスト AF 処理部 18 により決められた合焦位置に基づいてフォーカスレンズを駆動することで、撮像画像のコントラストを利用したコントラスト AF 方式による合焦制御を行う。
- [0078] 以上のように構成されたデジタルカメラは、主要被写体に対して焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行うコンティニユアス AF モードを搭載している。以下、コンティニユアス AF モード時のデジタルカメラの動作を説明する。
- [0079] 図 7 は、図 1 に示すデジタルカメラのコンティニユアス AF モード時の動作を説明するためのフローチャートである。
- [0080] まず、デジタルカメラの利用者により、63 個の AF エリア 53 から任意のもの（以下では、1 つの AF エリア 53 とする）が選択された状態で操作部 14 が操作されて、AF を行う指示が行われる。
- [0081] この指示に応じて、位相差 AF 処理部 19 は、例えば、位相差 AF エリアに含まれる全てのペア行に含まれる行方向 X の位置が同じ位相差検出用画素 52 A の検出信号の平均値と、この全てのペア行に含まれる行方向 X の位置が同じ位相差検出用画素 52 B の検出信号の平均値同士の相関演算を行って

相関値を算出し、この相関値に基づいて位相差を算出し、この位相差に基づいてデフォーカス量を算出する（ステップS1）。

[0082] 次に、システム制御部11は、ステップS1で算出されたデフォーカス量の信頼度、すなわち、位相差AF方式による合焦制御の信頼度を判定する（ステップS2）。

[0083] システム制御部11は、例えば、ステップS1で算出された相関値を縦軸とし、この相関値を求める対象とした2つの検出信号群の行方向Xへのずらし量を横軸としたグラフにおいて、極小点が複数ある場合又は極小点が存在しない場合等には、位相差AF方式による合焦制御の信頼度は閾値TH以下である判定する。

[0084] 一方、システム制御部11は、上記のグラフにおいて1つのみ極小点が存在し、かつ、この極小点における相関値が予め決められた値を下回る場合等には、位相差AF方式による合焦制御の信頼度は閾値THを超えると判定する。この信頼度の判定方法は他の周知の方法を採用することもできる。

[0085] システム制御部11は、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値THを超えた場合には（ステップS2：YES）、内蔵するカウンタのカウント値を初期値（=0）にリセットする（ステップS3）。

[0086] そして、システム制御部11は、ステップS1で算出されたデフォーカス量に基づいてフォーカスレンズを駆動し（位相差AF方式による合焦制御を行い）、合焦位置にフォーカスレンズを移動させる（ステップS4）。

[0087] システム制御部11は、位相差AF方式による合焦制御を終えた後はステップS1に処理を戻し、次のAFのための動作に移行する。

[0088] システム制御部11は、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値TH以下であると判定した場合には（ステップS2：NO）、内蔵するカウンタのカウント値を1つ増やし（ステップS5）、その後、カウント値がNに到達したか否かを判定する（ステップS6）。なお、Nは、2以上の任意の自然数である。

[0089] システム制御部11は、カウント値がNに到達していない場合（ステップ

S 6 : N O) にはステップ S 4 の処理を行う。

[0090] システム制御部 1 1 は、カウント値が N に到達していた場合（ステップ S 6 : Y E S ）には、位相差 A F エリアに基づいて、コントラスト A F 方式による合焦制御を行う場合の合焦対象とする被写体が結像されるエリアであるコントラスト A F エリアを設定する（ステップ S 7 ）。

[0091] コントラスト A F エリアは第一の被写体エリアを構成する。

[0092] 図 8 は、コントラスト A F エリアの設定例を説明するための模式図である。

[0093] 位相差 A F エリアが、例えば図 8 (a) に示すように、6 3 個の A F エリア 5 3 のうちの中央にある A F エリア 5 3 （図中太枠で囲まれたもの）である場合を想定する。

[0094] この場合、システム制御部 1 1 は、ステップ S 7 において、図 8 (b) に示すように、中央の A F エリア 5 3 と、この A F エリア 5 3 の周囲にある 8 つの A F エリア 5 3 （図中の破線枠で囲まれたもの）とを含む 9 つの A F エリア 5 3 によって囲まれる領域（9 つの A F エリア 5 3 と、この 9 つの A F エリア 5 3 同士の間隙とを合わせた領域）をコントラスト A F エリアとして設定する。

[0095] コントラスト A F エリアは、位相差 A F エリアを含み、かつ、位相差 A F エリアよりも大きいエリアであればよく、図 8 に示した設定例に限定されるものではない。

[0096] ステップ S 7 の後、コントラスト A F 処理部 1 8 は、コントラスト A F エリアによって撮像される撮像画像のコントラストに基づいて合焦位置を決定する。そして、システム制御部 1 1 は、この合焦位置にフォーカスレンズを移動させてコントラスト A F 方式による合焦制御を行う（ステップ S 8 ）。

[0097] コントラスト A F 方式による合焦制御を行った後、システム制御部 1 1 は、コントラスト A F エリアの設定及び内蔵するカウンタのカウント値をそれぞれリセットし（ステップ S 9 ）、その後、ステップ S 1 に処理を戻して次の A F のための動作に移行する。

- [0098] 以上のように、図1に示すデジタルカメラによれば、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値THを超える状態では、位相差AF方式による合焦制御が継続して行われる。このため、高速で動く被写体であっても焦点を合わせ続けることができる。
- [0099] 一方、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値TH以下となっても、この状態がN回続いて発生していなければ、位相差AF方式による合焦制御が継続して行われる。
- [0100] このため、高速で動く被写体であっても焦点を合わせ続けることができる。位相差AF方式による合焦制御は、信頼度が低い状態で実施されても、合焦状態から大きく外れる（大ボケになる）可能性は低い。したがって、被写体に対する追従性と合焦精度とのバランスを保つことができる。
- [0101] また、図1に示すデジタルカメラによれば、コンティニユアスAFモードにおいて、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値TH以下となる状態がN回続いた場合に、コントラストAF方式による合焦制御が初めて行われる。
- [0102] このように、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が低い状態がある程度の期間続いたときに初めてコントラストAF方式による合焦制御が行われることで、被写体に対する追従性と合焦精度とのバランスを保つことができる。
- [0103] プロのカメラマンは、コンティニユアスAFが行われている場合に、所望の被写体に対してうまく焦点が合わなくなると、その時点から2～3秒程度の時間は待機し、それでも焦点が合わない場合にはマニュアルAF等に切り換える等の対応をとる。
- [0104] 一方、図7のステップS1の処理の開始からステップS2の処理の終了までの時間は短い場合で0.2秒程度である。したがって、これらを考慮すると、Nの値は10～15程度に設定されているのが好ましい。
- [0105] なお、Nの値は、操作部14を介してユーザにより任意の値が設定できる構成であってもよい。この構成によれば、ユーザの好みに合わせたコンティ

ニュアスAFが可能となる。

[0106] また、図1に示すデジタルカメラによれば、コンティニュアスAFモード中は、位相差AF方式による合焦制御が行われる確率が、コントラストAF方式による合焦制御が行われる確率よりも高くなる。このため、低消費電力化が可能となる。

[0107] また、図1に示すデジタルカメラによれば、コントラストAF方式による合焦制御を行う場合には、位相差AF方式による合焦制御を行う場合に使用されていた位相差AFエリアよりも大きいコントラストAFエリアが設定される。

[0108] このように、大きなサイズのコントラストAFエリアが設定されることで、コントラストAF方式による合焦精度を向上させることができる。

[0109] なお、システム制御部11は、ステップS8においてコントラストAF処理部18により合焦位置が一意に決定されなかった場合には、コントラストAF方式による合焦制御を行うことなく、合焦位置が一意に決定されるまでコントラストAFエリアの拡大及び合焦位置の決定の処理を繰り返し行う。

[0110] そして、システム制御部11は、合焦位置が一意に決定された時点で、この合焦位置にフォーカスレンズを移動させてステップS1に処理を戻してもよい。このようにすることで、合焦精度を向上させることができる。

[0111] また、図7において、ステップS7の処理は必須ではない。この場合は、ステップS6の判定がYESとなった場合にステップS8の処理が行われ、このステップS8において、コントラストAF処理部18は、位相差AFエリアにより撮像される撮像画像のコントラストに基づいて合焦位置を決定すればよい。

[0112] また、システム制御部11は、上記のNの数を可変制御してもよい。

[0113] 例えば、図1に示すデジタルカメラが、同じ被写体に焦点を長い時間合わせて撮像することを想定した第一モード（例えば、走行中の電車又は車を撮像することを想定したモード）と、焦点を合わせる被写体を頻繁に切り替えて撮像することを想定した第二モード（例えば、多人数で行う球技等のスポ

ーツ風景の撮像を想定したモード)を設定可能であるものとする。

[0114] この場合、システム制御部11は、第一モードに設定されたときのNの値を、第二モードに設定されたときのNの値よりも大きくする。

[0115] 焦点を合わせる被写体を頻繁に切り替える場合には、焦点を合わせるべき被写体が切り替わった場合に、合焦状態から大きく外れる可能性が高い。このため、第二モードでは、Nの値を小さくしてコントラストAF方式による合焦制御が実施されやすくすることで、撮像画像品質を向上させることができる。

[0116] 一方、焦点を合わせる被写体がほとんど変わらない第一モードでは、Nの値を大きくして、位相差AF方式による合焦制御が実施されやすくすることで、高速で動く被写体に焦点を高精度に合わせることができ、撮像画像品質を向上させることができる。

[0117] 以下では、図1に示すデジタルカメラの変形例を説明する。

[0118] (第一の変形例)

図9は、図1に示すデジタルカメラのコンティニユアスAFモード時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において図7に示した処理と同じものには同一符号を付して説明を省略する。

[0119] システム制御部11は、ステップS6の判定がNOであった場合にはステップS10の処理を行う。

[0120] ステップS10において、システム制御部11は、カウント値が1になった時点(位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値TH以下となった時点)から現時点までの経過時間を算出し、この経過時間が時間閾値に到達したか否かを判定する。

[0121] システム制御部11は、経過時間が時間閾値に到達していないと判定した場合(ステップS10:NO)には、ステップS4の処理を行う。

[0122] 一方、システム制御部11は、経過時間が時間閾値に到達していると判定した場合(ステップS10:YES)には、ステップS7以降の処理を行う。

。

[0123] 以上のように、第一の変形例によれば、位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値TH以下となる状態がN回続いていない場合でも、この信頼度が最初に閾値TH以下となってからの経過時間が時間閾値に到達している場合には、コントラストAF方式による合焦制御が行われる。

[0124] このように、カウント値の値だけでなく、カウント値=1になってからの経過時間も加味してコントラストAF方式による合焦制御を行うか否かを決定することで、暗い環境で撮像を行う場合等のように、位相差AF方式による合焦制御が完了するまでの時間が増加する状況であっても、コントラストAF方式による合焦制御がなかなか行われなくなるという事態を防ぐことができる。

[0125] したがって、暗い環境で撮像を行う場合であっても、合焦精度を向上させて撮像画像品質を向上させることができる。

[0126] (第二の変形例)

システム制御部11は、コントラストAFエリアの行方向Xの幅と位相差AFエリアの行方向Xの幅との差が、コントラストAFエリアの列方向Yの幅と位相差AFエリアの列方向Yの幅との差よりも大きくなるようにコントラストAFエリアを設定することが好ましい。

[0127] この変形例では、行方向Xが第一の方向を構成し、列方向Yが第二の方向を構成する。

[0128] なお、位相差AFエリアが複数のAFエリア53によって構成される場合、位相差AFエリアの任意の方向の幅とは、この複数のAFエリア53及びこの複数のAFエリア53同士の間隙を合わせた領域におけるこの任意の方向の幅のことを言う。

[0129] 図10は、コントラストAFエリアの別の設定例を説明するための模式図である。

[0130] 位相差AFエリアが、例えば図10(a)に示すように、63個のAFエリア53のうち中央にあるAFエリア53(図中太枠で囲まれたもの)である場合を想定する。

- [0131] この場合、システム制御部11は、図7又は図9のステップS7において、図10(b)に示すように、中央のAFエリア53と、このAFエリア53の行方向Xの両隣にある2つのAFエリア53及びこの2つのAFエリア53の各々の隣にあるAFエリア53を含む4つのAFエリア53(図中の破線枠で囲まれたもの)と、を含む5つのAFエリア53で囲まれる領域をコントラストAFエリアとして設定する。
- [0132] 図11は、コントラストAFエリアの更に別の設定例を説明するための模式図である。
- [0133] 位相差AFエリアが、例えば図11(a)に示すように、63個のAFエリア53のうち中央にあるAFエリア53(図中太枠で囲まれたもの)である場合を想定する。
- [0134] この場合、システム制御部11は、図7又は図9のステップS7において、図11(b)に示すように、中央のAFエリア53と、このAFエリア53の周囲にある14個のAFエリア53(図中の破線枠で囲まれたもの)と、を含む15個のAFエリア53で囲まれる領域をコントラストAFエリアとして設定する。
- [0135] デジタルカメラの姿勢が、列方向Yに対して重力方向が平行になる姿勢である、いわゆる横撮りの場合、撮像素子5によって撮像される被写体までの距離は、列方向Yにおいては距離変化が大きくなり、行方向Xにおいては距離変化が小さくなる。
- [0136] このため、図10及び図11に示すように、コントラストAFエリアが、被写体距離の変化が相対的に小さい行方向Xに長手の形状に設定されることで、コントラストAFエリアによって撮像される被写体に、主要被写体と大きく異なる距離にある被写体が含まれる可能性を減らすことができる。したがって、コントラストAF方式による合焦制御の精度を向上させることができる。
- [0137] (第三の変形例)

図12は、図1に示すデジタルカメラの変形例を示す図である。図12に

示すデジタルカメラは、加速度センサ 26 が追加された点を除いては図 1 と同じ構成である。

- [0138] 加速度センサ 26 は、たとえば、 x 軸、 y 軸、 z 軸の 3 軸方向の加速度を検出するセンサであり、このセンサの出力信号によって、重力方向を検出することができる。
- [0139] システム制御部 11 は、加速度センサ 26 の出力信号に基づいて重力方向を検出する。システム制御部 11 は検出部を構成する。
- [0140] 図 13 は、図 12 に示すデジタルカメラのコンティニユアス AF モード時の動作を説明するためのフローチャートである。図 13 において図 9 と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。
- [0141] ステップ S10 の判定が YES 又はステップ S6 の判定が YES のとき、システム制御部 11 は、加速度センサ 26 の出力信号に基づいて重力方向を検出する（ステップ S11）。
- [0142] そして、システム制御部 11 は、検出した重力方向と位相差 AF エリアとに基づいてコントラスト AF エリアを設定する（ステップ S12）。
- [0143] 具体的には、システム制御部 11 は、検出した重力方向が行方向 X と直交している場合には、図 14 に例示したように、コントラスト AF エリアの行方向 X の幅と位相差 AF エリアの行方向 X の幅との差が、コントラスト AF エリアの列方向 Y の幅と位相差 AF エリアの列方向 Y の幅との差よりも大きくなるように、コントラスト AF エリアを設定する。
- [0144] この変形例においては、検出された重力方向が行方向 X と直交している場合には、行方向 X が第一の方向を構成し、列方向 Y が第二の方向を構成する。
- [0145] 一方、システム制御部 11 は、検出した重力方向が列方向 Y と直交している場合には、図 15 に例示したように、コントラスト AF エリアの列方向 Y の幅と位相差 AF エリアの列方向 Y の幅との差が、コントラスト AF エリアの行方向 X の幅と位相差 AF エリアの行方向 X の幅との差よりも大きくなるように、コントラスト AF エリアを設定する。

- [0146] この変形例においては、検出された重力方向が列方向Yと直交している場合には、列方向Yが第一の方向を構成し、行方向Xが第二の方向を構成する。
- [0147] なお、2つの方向が直交するとは、この2つの方向のなす角度が完全に90度になる場合に限らず、この角度がおおよそ90度（例えば80度以上100度以下の範囲）となっている状態を言う。
- [0148] ステップS12の後はステップS8以降の処理が行われる。
- [0149] このように第三の変形例によれば、デジタルカメラの姿勢に応じてコントラストAFエリアが設定されるため、縦撮りと横撮りのいずれの場合であっても、コントラストAF方式による合焦制御が行われた場合の合焦精度を向上させることができる。
- [0150] なお、図13においてステップS10の処理は必須ではない。ステップS10を省略する場合は、ステップS6の判定がNOとなった場合にはステップS4の処理が行われる。
- [0151] 以下では、撮像装置としてスマートフォンの構成について説明する。
- [0152] 図16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。
- [0153] 図16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。
- [0154] 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。
- [0155] 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。
- [0156] 図17は、図16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。
- [0157] 図17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。

[0158] 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。

[0159] 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に收容された基地局装置BSに対し無線通信を行うものである。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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 図16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2

02を完全に覆うような配置となっている。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] また、図16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。

[0169] 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16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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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

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。

[0175] 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、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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

- [0180] 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。
- [0181] 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。
- [0182] 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、画像を表示入力部 204 に表示する機能のことをいう。
- [0183] 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。
- [0184] 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。
- [0185] 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。
- [0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] カメラ部 208 は、図 1 又は図 12 に示した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、外部入出力部 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。

[0191] 図 16 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。

[0192] 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。

[0193] 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、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。

[0194] 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、外部入出力部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。

[0195] 以上のような構成のスマートフォン200においても、図1又は図12に示したシステム制御部11が上述した処理を行うことで、高品質の撮像が可能になる。

[0196] 上記した実施形態及び各変形例では、行方向Xに位相差を検出する場合を例にしたが、列方向Yに位相差を検出する場合にも、同様に本発明を適用可能である。

[0197] 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。

[0198] (1) フォーカスレンズを含む撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子と、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行うモードにおいて、上記第1の信号検出部の検出信号及び上記第2の信号検出部の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御部と、を備え、上記合焦制御部は、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に

、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行う撮像装置。

[0199] (2) (1)記載の撮像装置であって、上記合焦制御部は、上記Nの数を可変制御する撮像装置。

[0200] (3) (1)又は(2)記載の撮像装置であって、上記合焦制御部は、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記信頼度が上記閾値以下となっている状態がN回未満続いておりかつ上記信頼度が上記閾値以下となつてからの経過時間が時間閾値に達した場合には、上記コントラストAF方式による合焦制御を行う撮像装置。

[0201] (4) (1)～(3)のいずれか1項記載の撮像装置であって、上記合焦制御部は、上記コントラストAF方式による合焦制御を行う場合の合焦対象とする第一の被写体エリアを、上記位相差AF方式による合焦制御において合焦対象とする第二の被写体エリアを含みかつ上記第二の被写体エリアよりも大きいエリアに設定する撮像装置。

[0202] (5) (4)記載の撮像装置であって、上記合焦制御部は、上記第二の被写体エリアの第一の方向の幅と上記第一の被写体エリアの上記第一の方向の幅との差を、上記第二の被写体エリアの上記第一の方向に直交する第二の方向の幅と上記第一の被写体エリアの上記第二の方向の幅との差よりも大きくする撮像装置。

[0203] (6) (5)記載の撮像装置であって、重力方向を検出する検出部を更に備え、上記合焦制御部は、上記重力方向に直交する方向を上記第一の方向として上記第一の被写体エリアを設定する撮像装置。

[0204] (7) フォーカスレンズを含む撮像光学系の上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行う場合に、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部の検出信号及び上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部前の検出信号の相関演算の結果を利用し

た位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御ステップを備え、上記合焦制御ステップでは、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行う合焦制御方法。

[0205] (8) (7)記載の合焦制御方法であって、上記合焦制御ステップでは、上記Nの数を制御する合焦制御方法。

[0206] (9) (7)又は(8)記載の合焦制御方法であって、上記合焦制御ステップでは、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記信頼度が上記閾値以下となっている状態がN回未滿続いておりかつ上記信頼度が上記閾値以下となつてからの経過時間が時間閾値に達した場合には、上記コントラストAF方式による合焦制御を行う合焦制御方法。

[0207] (10) (7)～(9)のいずれか1項記載の合焦制御方法であって、上記合焦制御ステップでは、上記コントラストAF方式による合焦制御を行う場合の合焦対象とする第一の被写体エリアを、上記位相差AF方式による合焦制御において合焦対象とする第二の被写体エリアを含みかつ上記第二の被写体エリアよりも大きいエリアに設定する合焦制御方法。

[0208] (11) (10)記載の合焦制御方法であって、上記合焦制御ステップでは、上記第二の被写体エリアの第一の方向の幅と上記第一の被写体エリアの上記第一の方向の幅との差を、上記第二の被写体エリアの上記第一の方向に直交する第二の方向の幅と上記第一の被写体エリアの上記第二の方向の幅との差よりも大きくする合焦制御方法。

[0209] (12) (11)記載の合焦制御方法であって、重力方向を検出する検出ステップを更に備え、上記合焦制御ステップでは、上記重力方向に直交する方向を上記第一の方向として上記第一の被写体エリアを設定する合焦制御方法。

[0210] (13) フォーカスレンズを含む撮像光学系の上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行う場合に、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通じた一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部の検出信号及び上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部前の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御ステップをコンピュータに実行させるための合焦制御プログラムであって、上記合焦制御ステップでは、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行う合焦制御プログラム。

[0211] (14) フォーカスレンズを含む撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子と、上記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通じた一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、上記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、上記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行うモードにおいて、上記第1の信号検出部の検出信号及び上記第2の信号検出部の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、上記撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行うプロセッサと、を備え、上記プロセッサは、上記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、上記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には上記コントラストAF方式による合焦制御を行う撮像装置。

産業上の利用可能性

[0212] 本発明は、特にデジタルカメラ等に適用して利便性が高く、有効である。

[0213] 以上、本発明を特定の実施形態によって説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、開示された発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

本出願は、2016年6月1日出願の日本特許出願（特願2016-110391）に基づくものであり、その内容はここに取り込まれる。

符号の説明

- [0214] 1 撮像レンズ
2 絞り
4 レンズ制御部
5 撮像素子
6 アナログ信号処理部
7 アナログデジタル変換回路
8 レンズ駆動部
9 絞り駆動部
10 撮像素子駆動部
11 システム制御部
14 操作部
15 メモリ制御部
16 メインメモリ
17 デジタル信号処理部
18 コントラストAF処理部
19 位相差AF処理部
20 外部メモリ制御部
21 記録媒体
22 表示制御部
23 表示部
24 制御バス
25 データバス

26 加速度センサ
50 受光面
51 画素
52 A, 52 B 位相差検出用画素
53 AFエリア
PL1, PL2, PL3 ペア行
c 開口
PD 光電変換部
X 行方向
Y 列方向
200 スマートフォン
201 筐体
202 表示パネル
203 操作パネル
204 表示入力部
205 スピーカ
206 マイクロホン
207 操作部
208 カメラ部
210 無線通信部
211 通話部
212 記憶部
213 外部入出力部
214 GPS受信部
215 モーションセンサ部
216 電源部
217 内部記憶部
218 外部記憶部

220 主制御部

ST1~STn GPS衛星

請求の範囲

- [請求項1] フォーカスレンズを含む撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子と、
- 前記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通じた一対の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部と、
- 前記一対の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部と、
- 、
- 前記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行うモードにおいて、前記第1の信号検出部の検出信号及び前記第2の信号検出部の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、前記撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御部と、を備え、
- 前記合焦制御部は、前記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、前記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には前記コントラストAF方式による合焦制御を行う撮像装置。
- [請求項2] 請求項1記載の撮像装置であって、
- 前記合焦制御部は、前記Nの数を可変制御する撮像装置。
- [請求項3] 請求項1又は2記載の撮像装置であって、
- 前記合焦制御部は、前記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、前記信頼度が前記閾値以下となっている状態がN回未滿続いておりかつ前記信頼度が前記閾値以下となつてからの経過時間が時間閾値に達した場合には、前記コントラストAF方式による合焦制御を行う撮像装置。
- [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、
- 前記合焦制御部は、前記コントラストAF方式による合焦制御を行う場合の合焦対象とする第一の被写体エリアを、前記位相差AF方式

による合焦制御において合焦対象とする第二の被写体エリアを含みかつ前記第二の被写体エリアよりも大きいエリアに設定する撮像装置。

[請求項5]

請求項4記載の撮像装置であって、

前記合焦制御部は、前記第二の被写体エリアの第一の方向の幅と前記第一の被写体エリアの前記第一の方向の幅との差を、前記第二の被写体エリアの前記第一の方向に直交する第二の方向の幅と前記第一の被写体エリアの前記第二の方向の幅との差よりも大きくする撮像装置。

[請求項6]

請求項5記載の撮像装置であって、

重力方向を検出する検出部を更に備え、

前記合焦制御部は、前記重力方向に直交する方向を前記第一の方向として前記第一の被写体エリアを設定する撮像装置。

[請求項7]

フォーカスレンズを含む撮像光学系の前記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行う場合に、前記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通じた一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部の検出信号及び前記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部前の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、前記撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御ステップを備え、

前記合焦制御ステップでは、前記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、前記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には前記コントラストAF方式による合焦制御を行う合焦制御方法。

[請求項8]

請求項7記載の合焦制御方法であって、

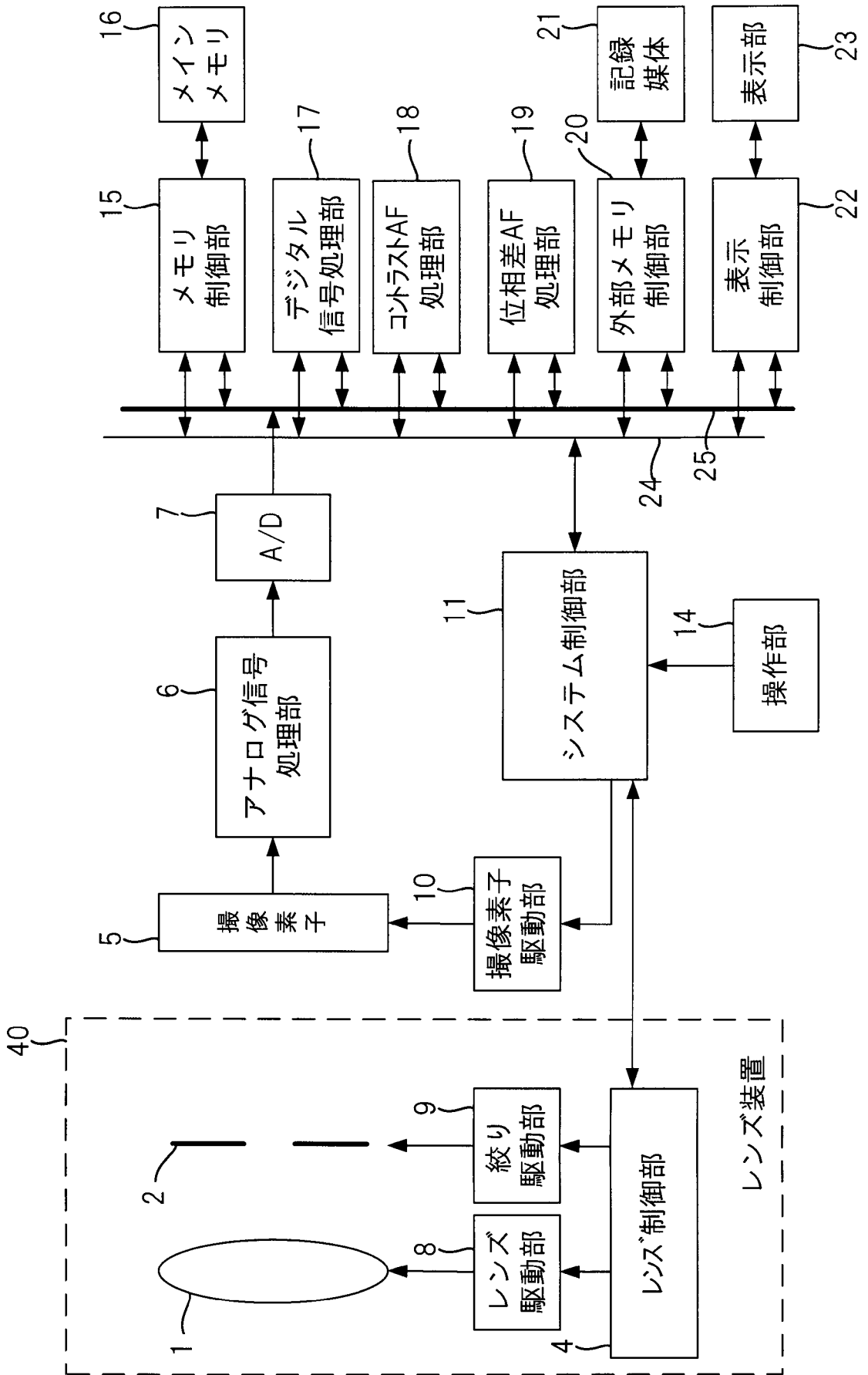
前記合焦制御ステップでは、前記Nの数を制御する合焦制御方法。

- [請求項9] 請求項7又は8記載の合焦制御方法であって、
前記合焦制御ステップでは、前記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、前記信頼度が前記閾値以下となっている状態がN回未満続いておりかつ前記信頼度が前記閾値以下となつてからの経過時間が時間閾値に達した場合には、前記コントラストAF方式による合焦制御を行う合焦制御方法。
- [請求項10] 請求項7～9のいずれか1項記載の合焦制御方法であって、
前記合焦制御ステップでは、前記コントラストAF方式による合焦制御を行う場合の合焦対象とする第一の被写体エリアを、前記位相差AF方式による合焦制御において合焦対象とする第二の被写体エリアを含みかつ前記第二の被写体エリアよりも大きいエリアに設定する合焦制御方法。
- [請求項11] 請求項10記載の合焦制御方法であって、
前記合焦制御ステップでは、前記第二の被写体エリアの第一の方向の幅と前記第一の被写体エリアの前記第一の方向の幅との差を、前記第二の被写体エリアの前記第一の方向に直交する第二の方向の幅と前記第一の被写体エリアの前記第二の方向の幅との差よりも大きくする合焦制御方法。
- [請求項12] 請求項11記載の合焦制御方法であって、
重力方向を検出する検出ステップを更に備え、
前記合焦制御ステップでは、前記重力方向に直交する方向を前記第一の方向として前記第一の被写体エリアを設定する合焦制御方法。
- [請求項13] フォーカスレンズを含む撮像光学系の前記フォーカスレンズを駆動して主要被写体に焦点を合わせる合焦制御を複数回連続して行う場合に、前記撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通じた一对の光束の一方に応じた信号を検出する第1の信号検出部の検出信号及び前記一对の光束の他方に応じた信号を検出する第2の信号検出部の検出信号の相関演算の結果を利用した位相差AF方式による合焦制御と、前記

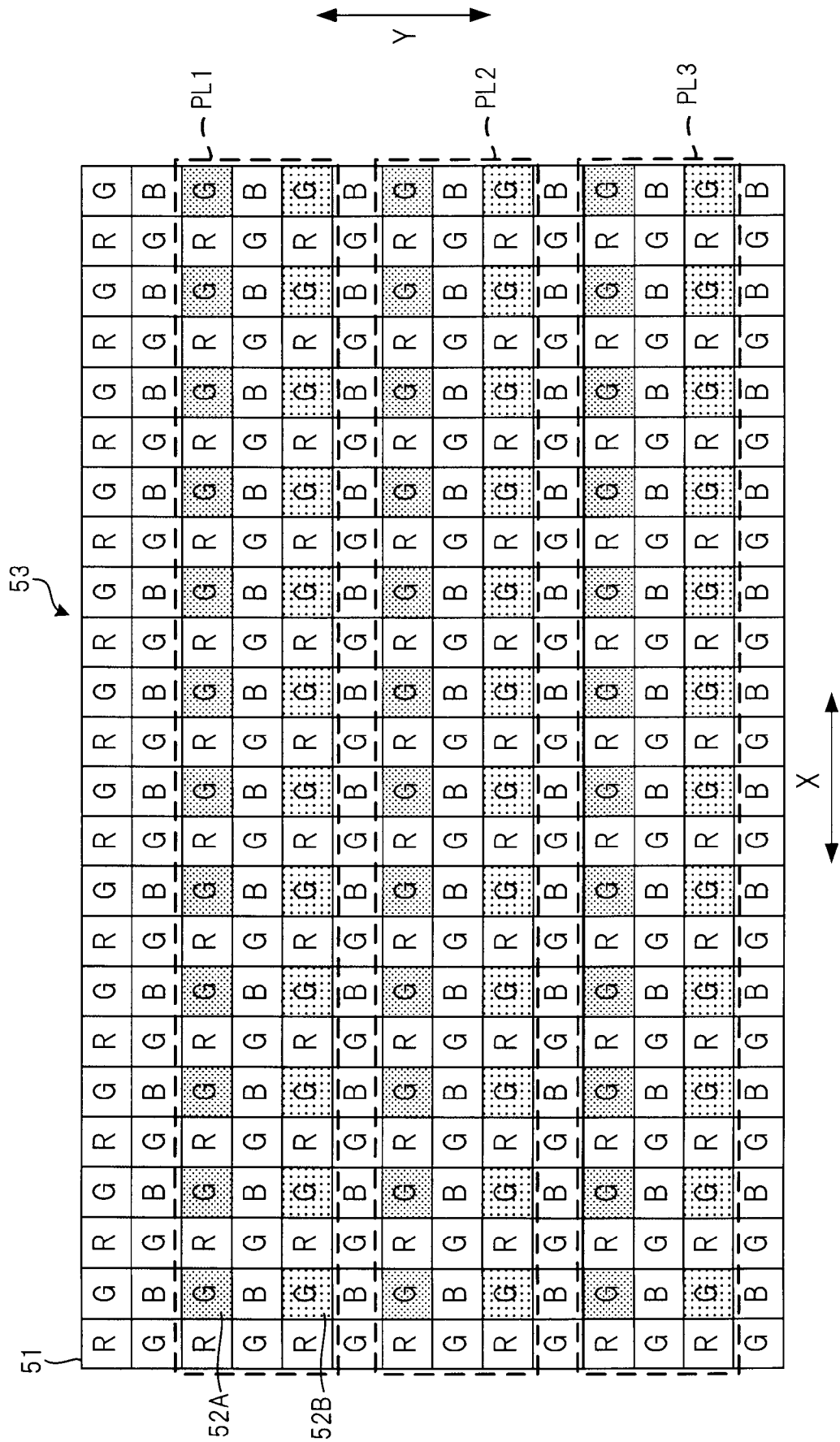
撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子によって撮像される撮像画像のコントラストを利用したコントラストAF方式による合焦制御とのいずれかを選択的に行う合焦制御ステップをコンピュータに実行させるための合焦制御プログラムであって、

前記合焦制御ステップでは、前記位相差AF方式による合焦制御を連続して行っている間に、前記位相差AF方式による合焦制御の信頼度が閾値以下となる状態がNを2以上の任意の自然数としてN回続いた場合には前記コントラストAF方式による合焦制御を行う合焦制御プログラム。

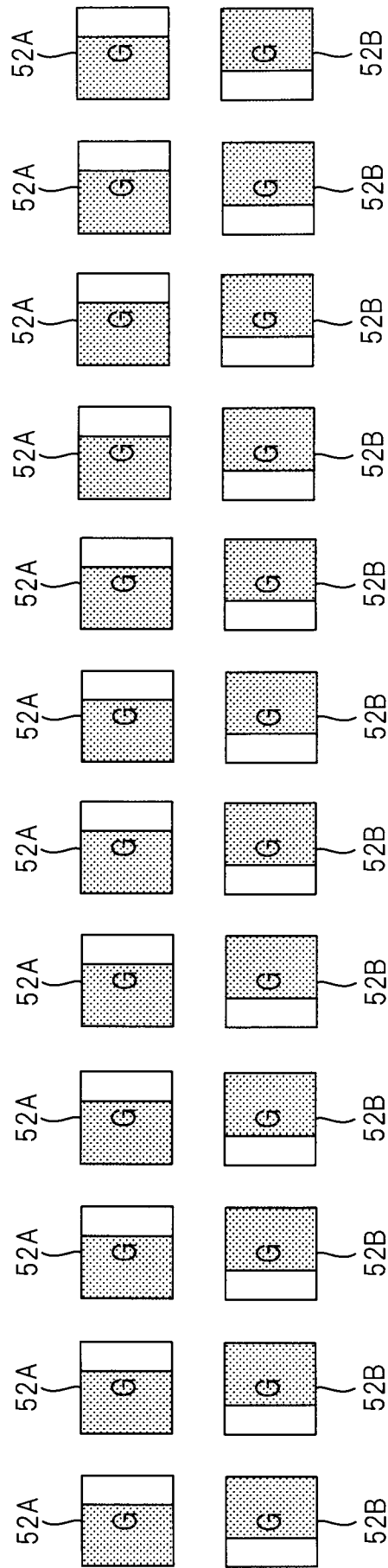
[図1]



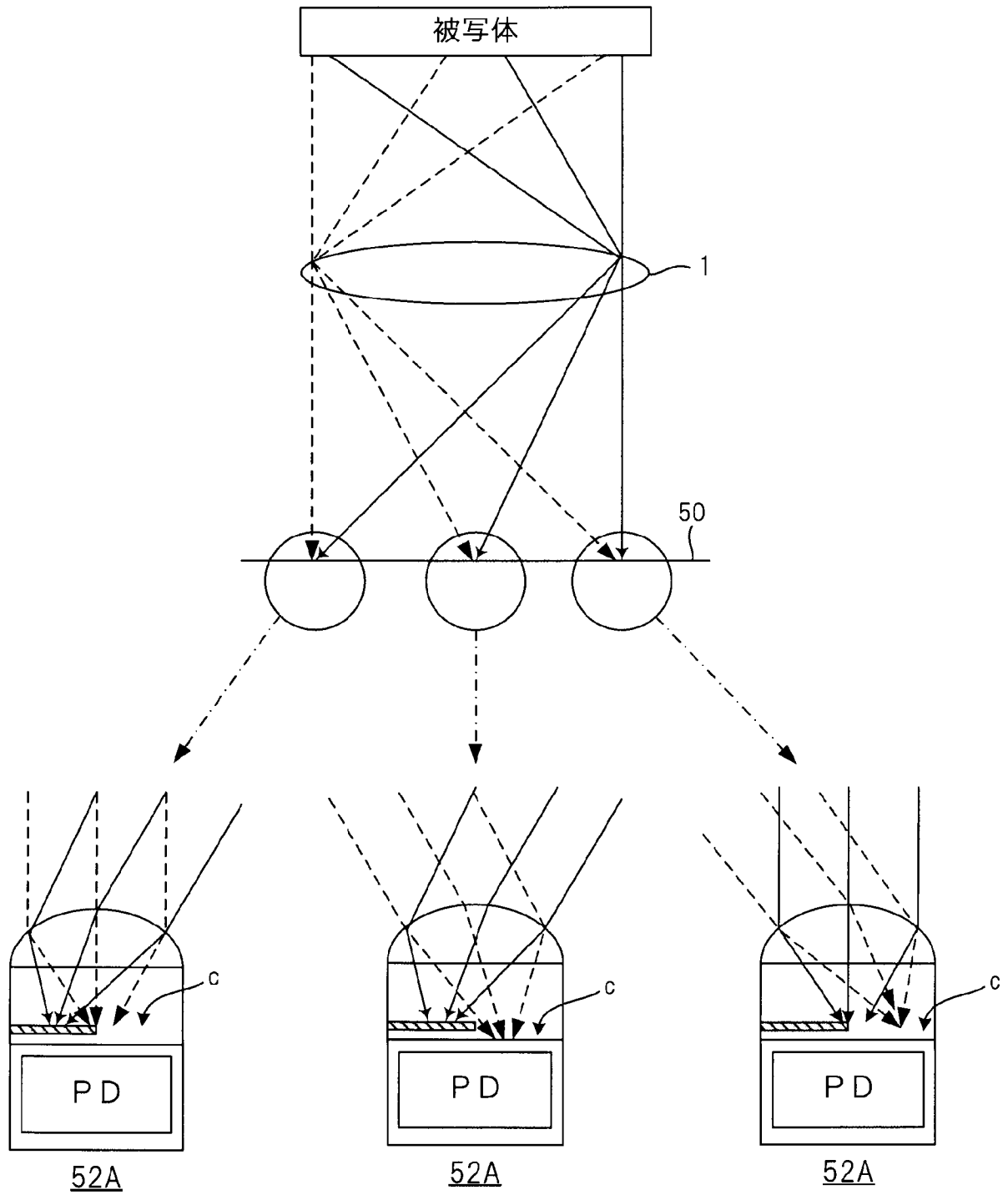
[図3]



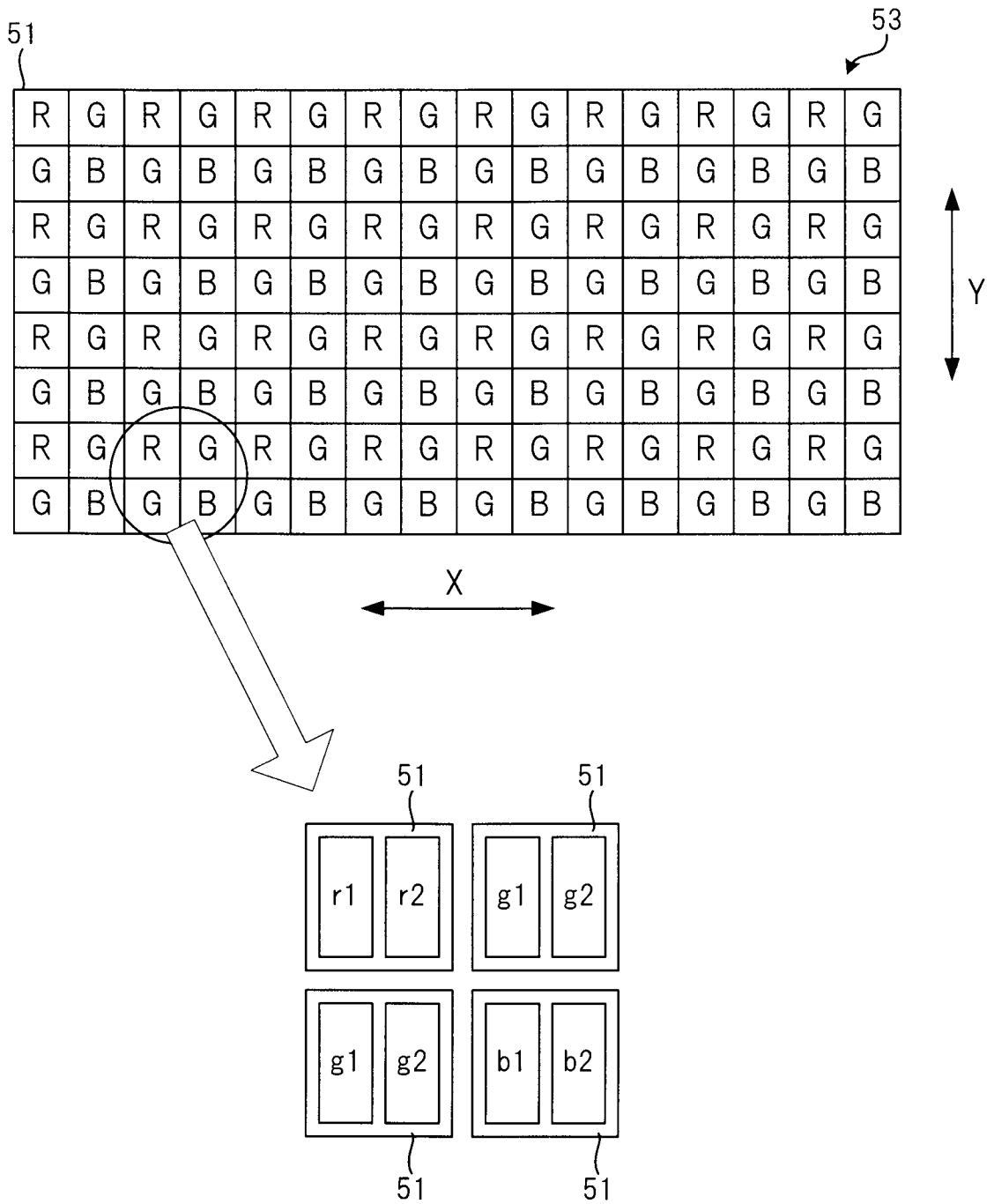
[図4]



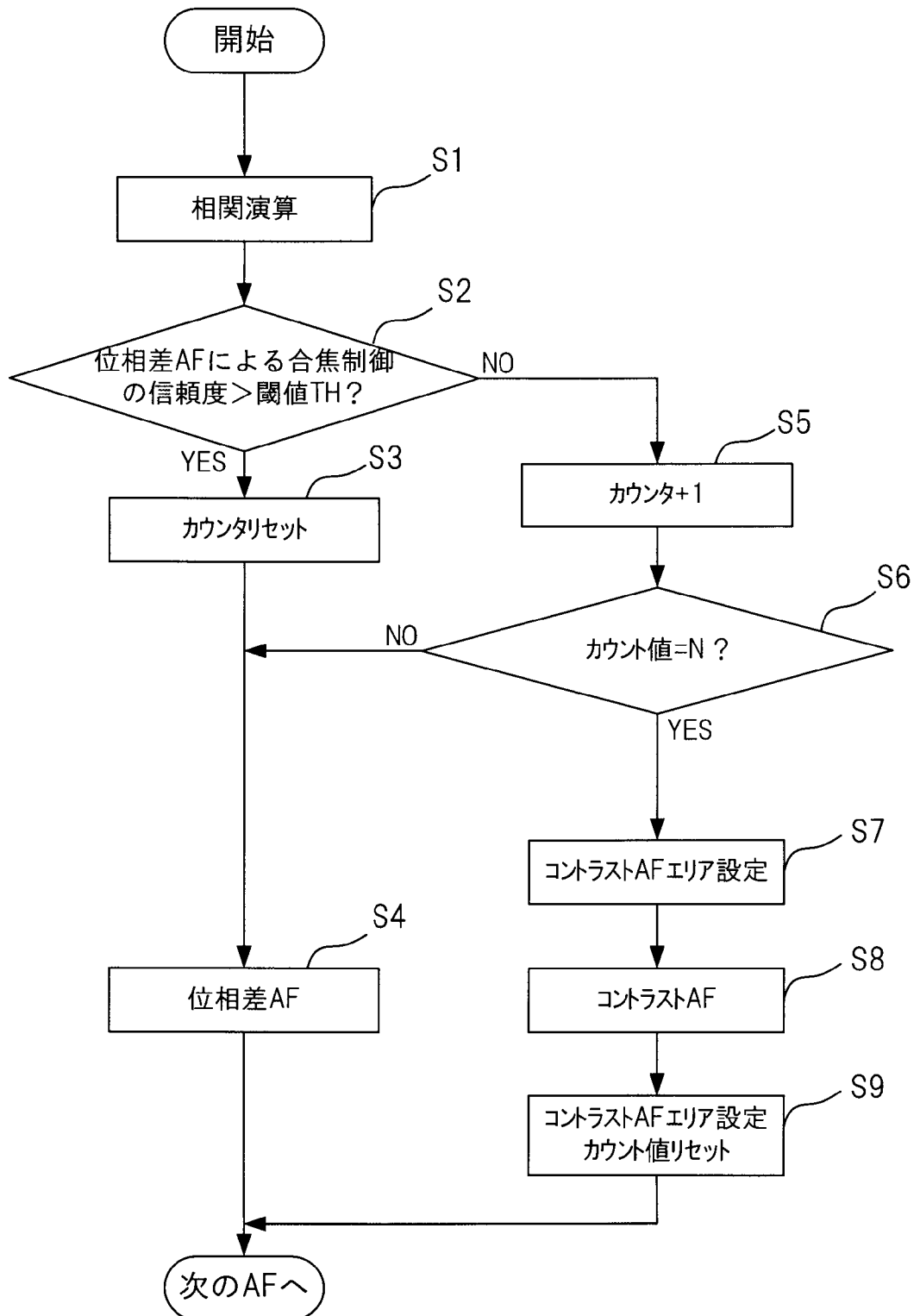
[図5]



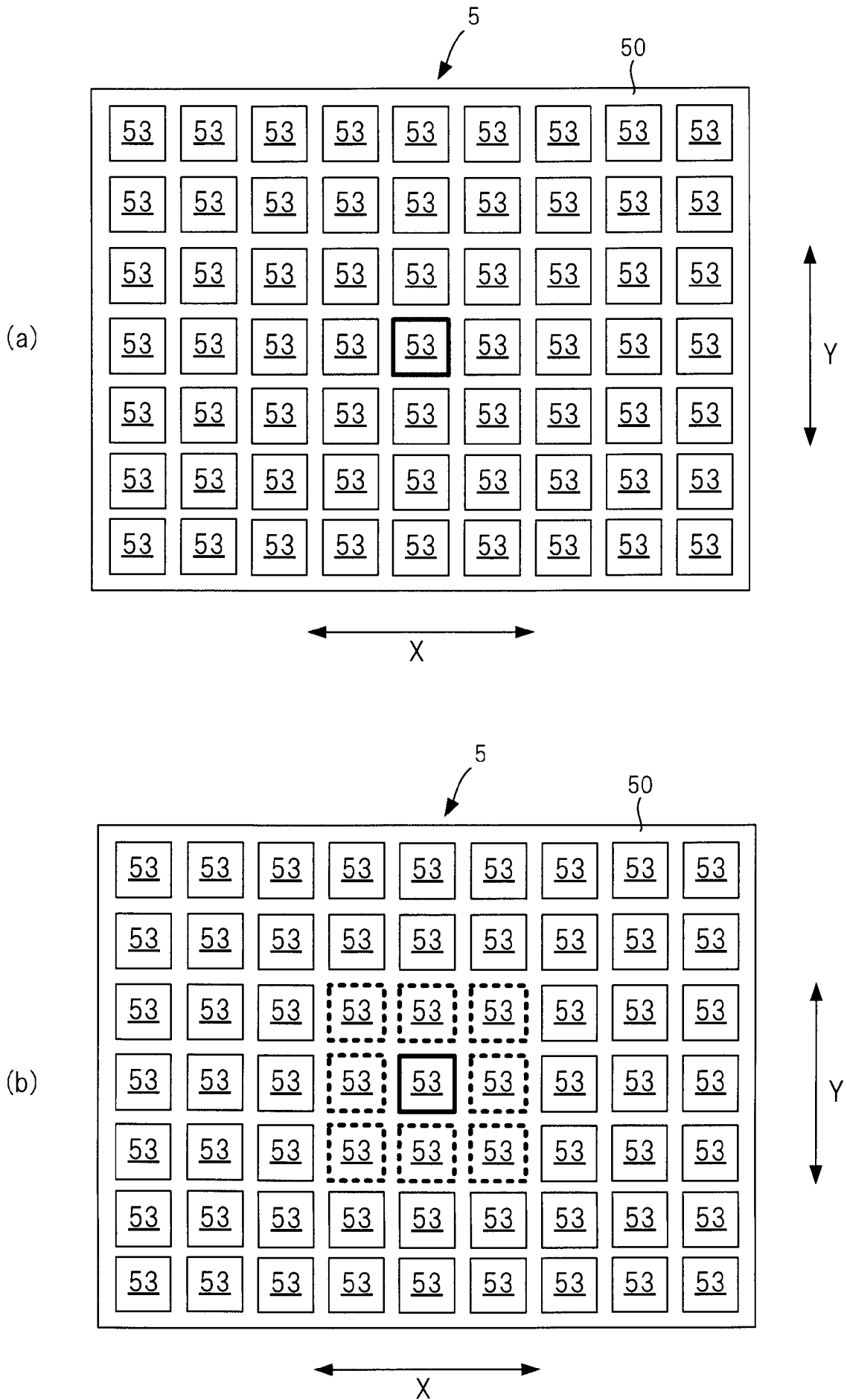
[図6]



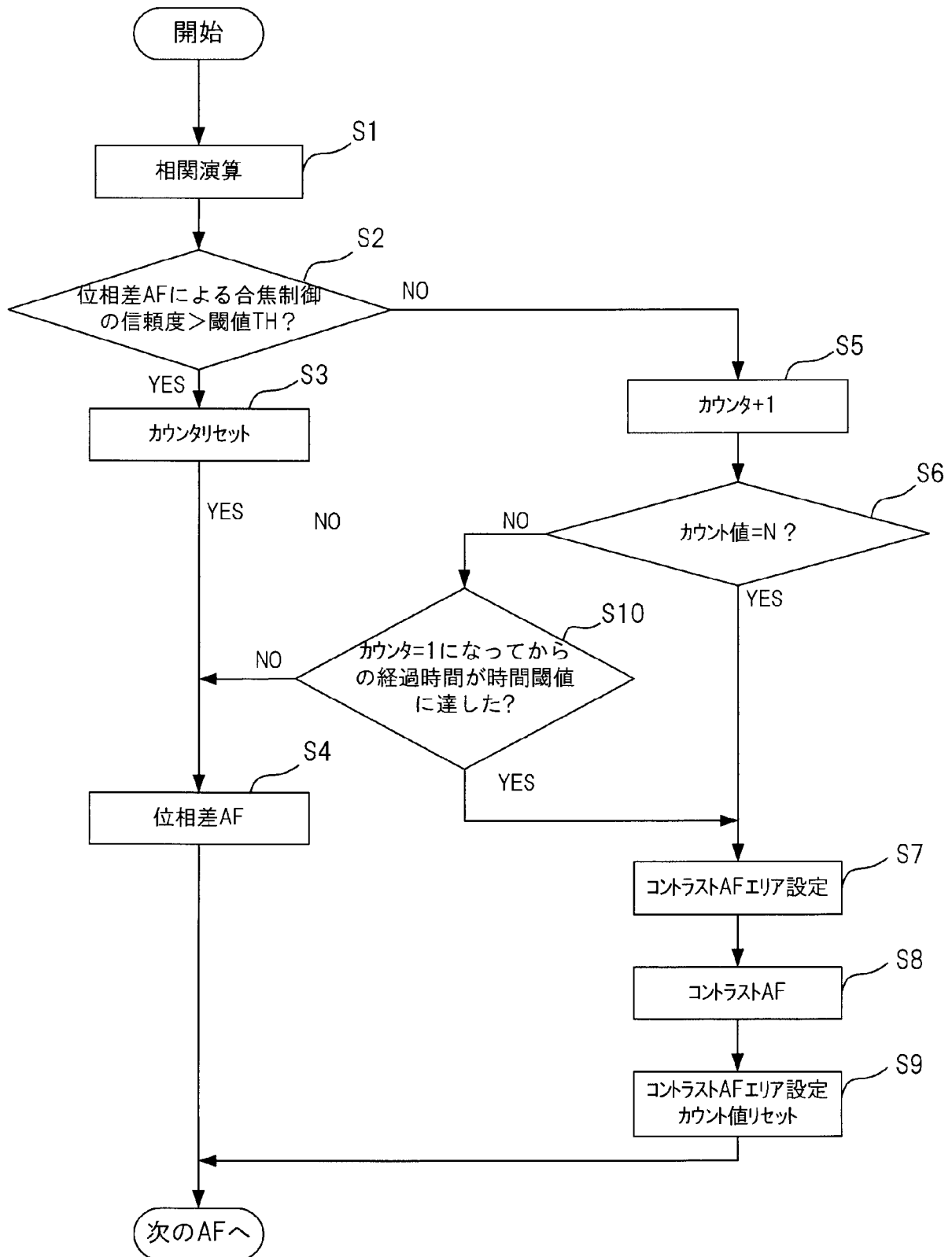
[図7]



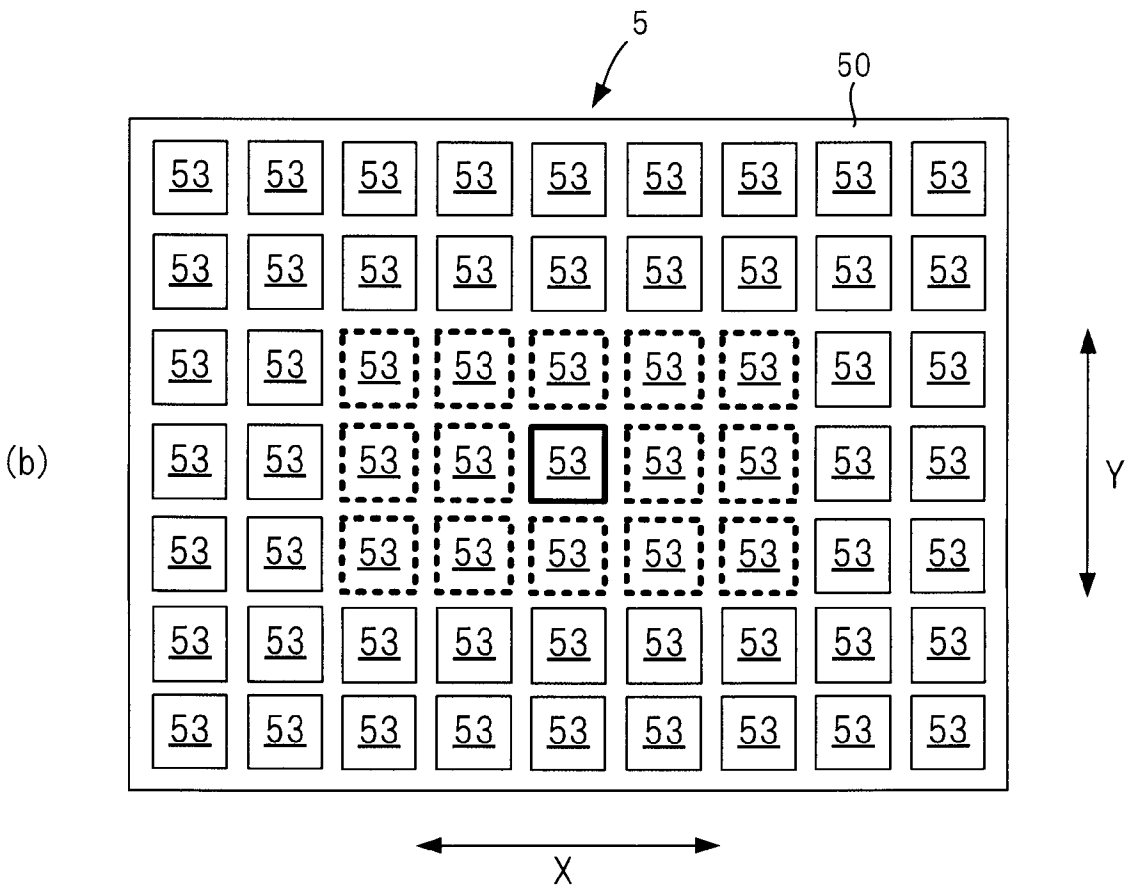
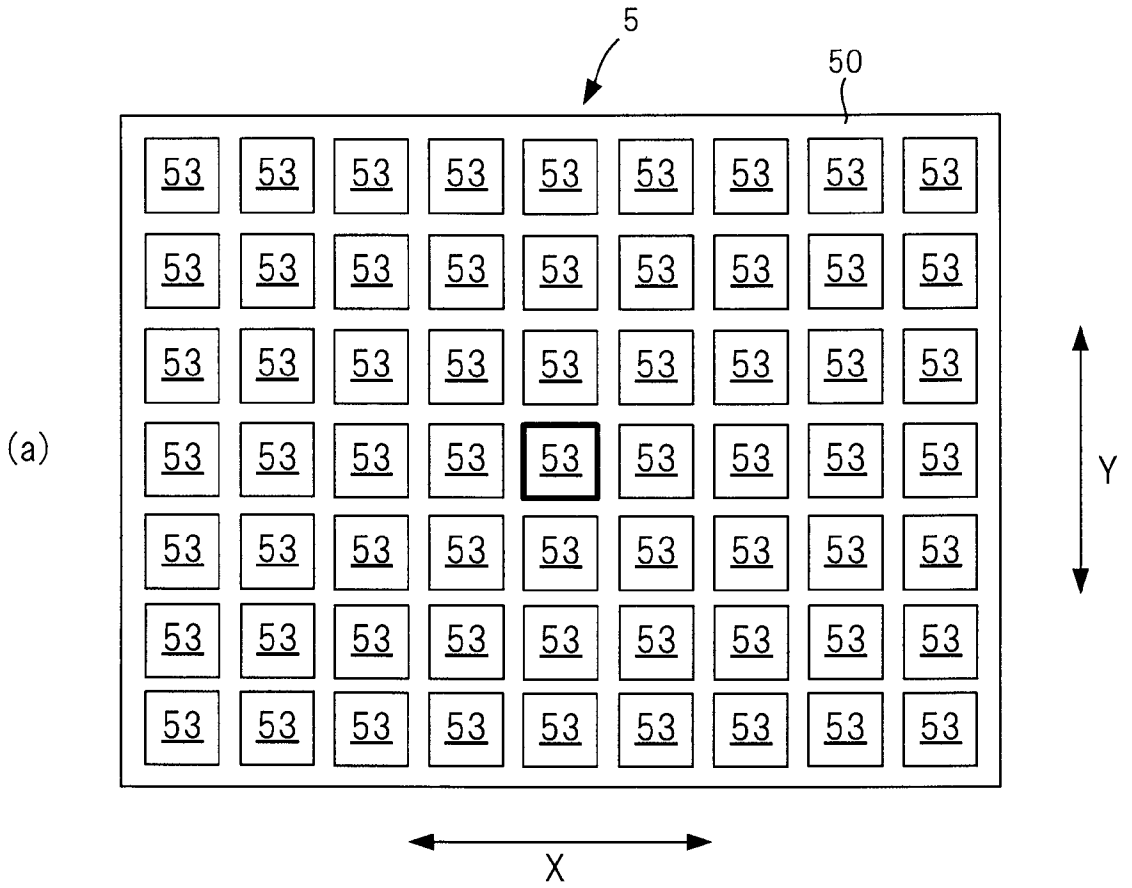
[図8]



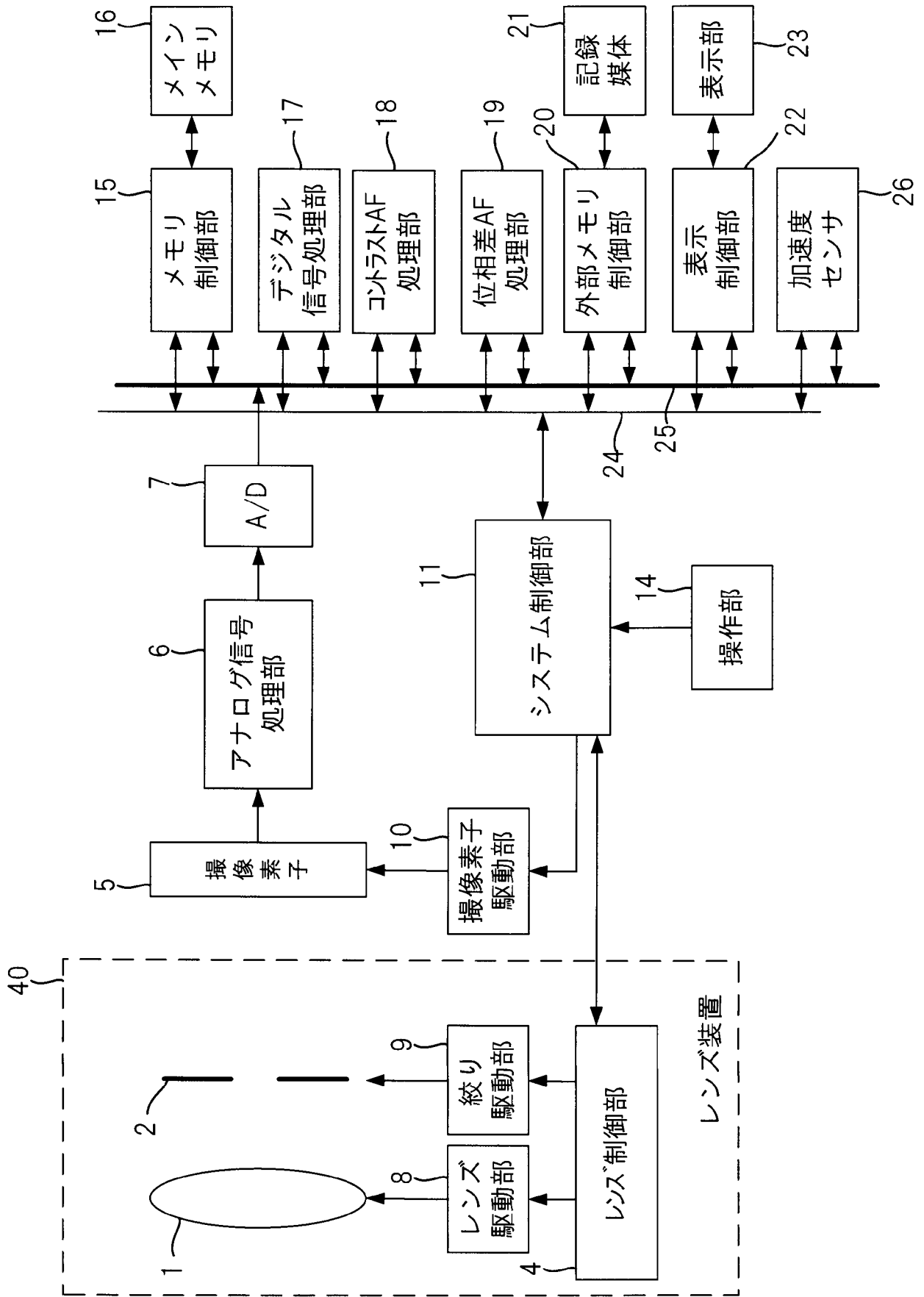
[図9]



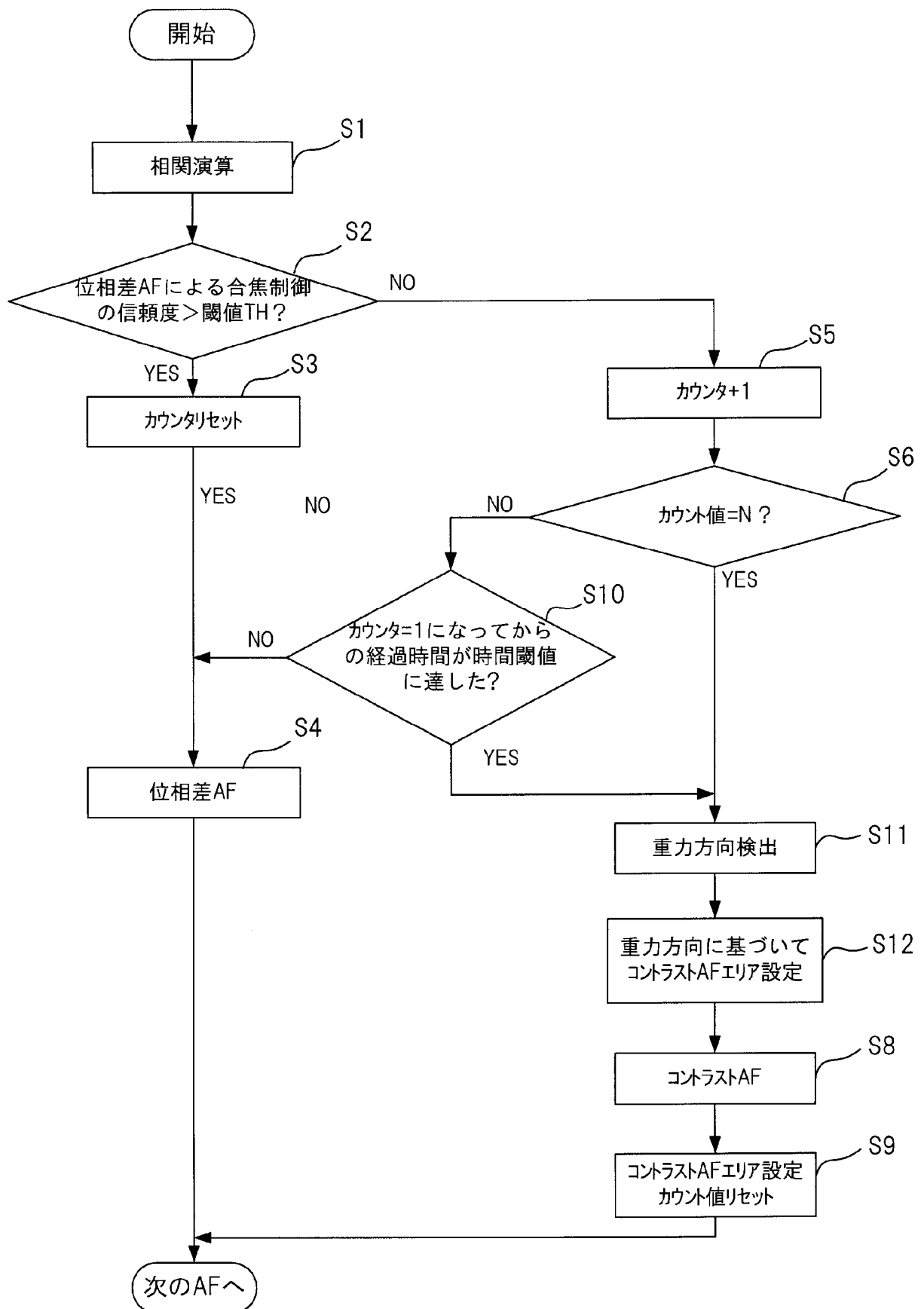
[図11]



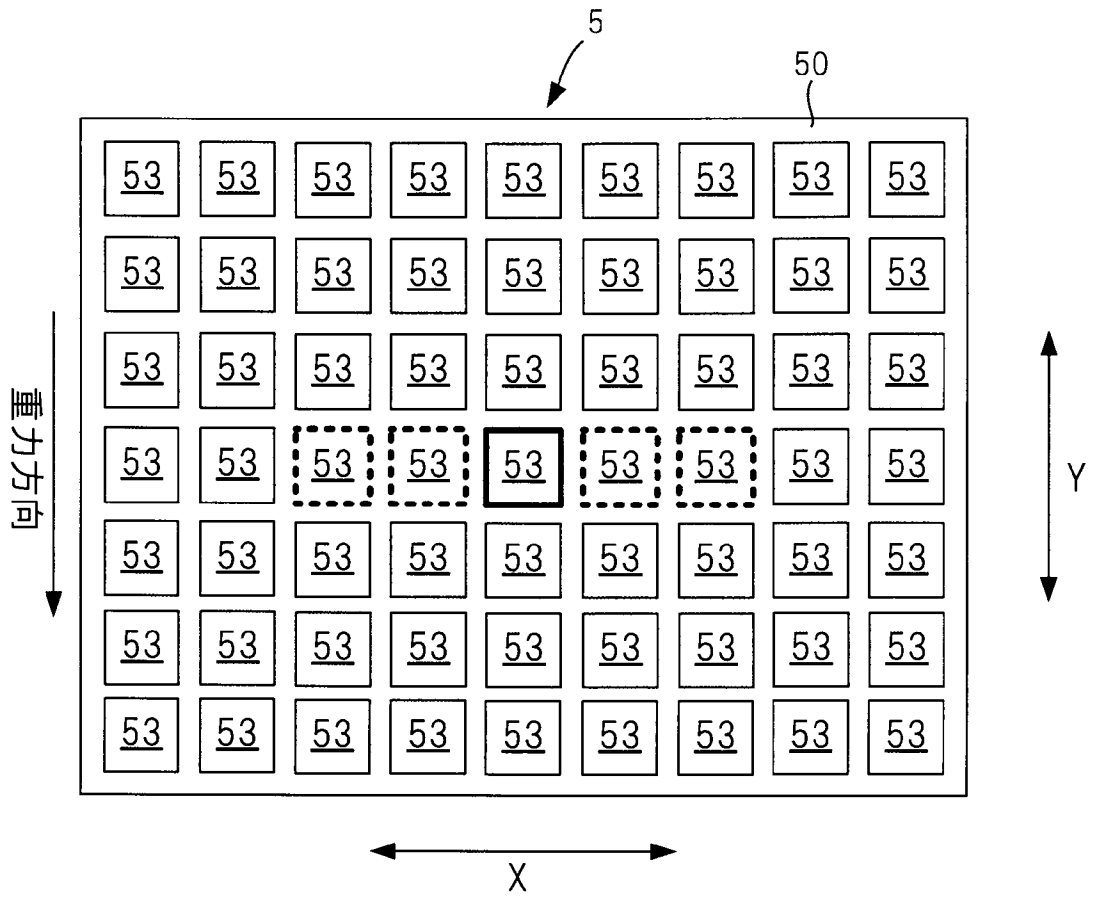
[図12]



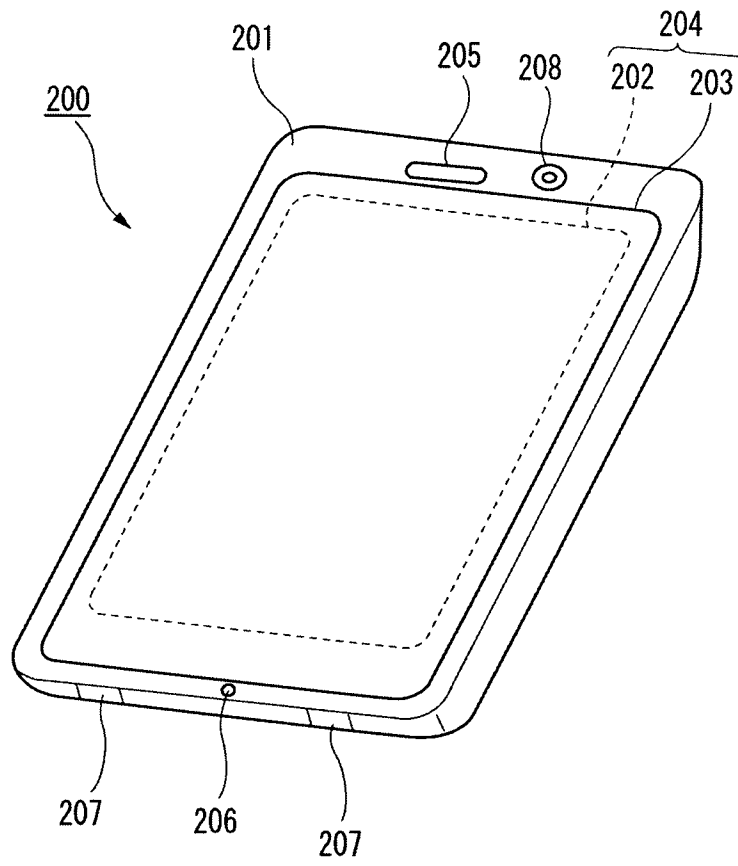
[図13]



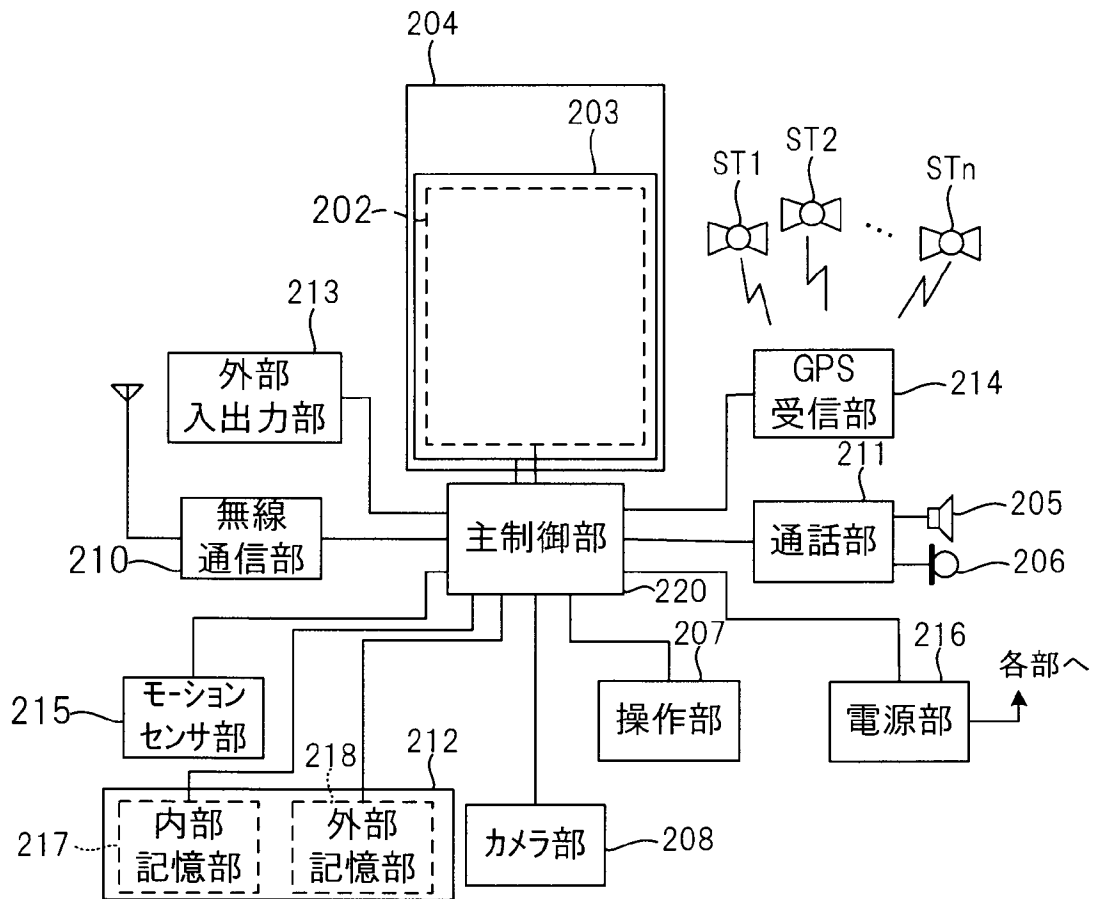
[図14]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G02B7/36(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, G02B7/36, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	WO 2015/045704 A1 (Fujifilm Corp.), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraphs [0074] to [0076]; fig. 1, 5 & US 2016/0205315 A1 paragraphs [0088] to [0090]; fig. 1, 5	1-2, 7-8, 13 4-5, 10-11 3, 6, 9, 12
X Y A	JP 2013-3486 A (Nikon Corp.), 07 January 2013 (07.01.2013), paragraphs [0057] to [0058]; fig. 1, 9 (Family: none)	1-2, 7-8, 13 4-5, 10-11 3, 6, 9, 12

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 04 August 2017 (04.08.17)	Date of mailing of the international search report 22 August 2017 (22.08.17)
--	---

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/JP2017/020474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-90816 A (Canon Inc.), 23 May 2016 (23.05.2016), paragraphs [0009], [0027], [0054]; fig. 6 & US 2016/0127637 A1 paragraphs [0043], [0058], [0088]; fig. 6 & EP 3018516 A1 & CN 105578033 A	4, 5, 10, 11
Y	JP 2015-87558 A (Canon Inc.), 07 May 2015 (07.05.2015), paragraphs [0032], [0049] to [0050]; fig. 6 (Family: none)	4, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G02B7/36(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. G02B7/28, G02B7/34, G02B7/36, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	WO 2015/045704 A1 (富士フイルム株式会社) 2015.04.02, 段落 [0074]-[0076]、図1、図5 & US 2016/0205315 A1, paragraphs [0088]-[0090], figures 1, 5	1-2, 7-8, 13 4-5, 10-11 3, 6, 9, 12
X Y A	JP 2013-3486 A (株式会社ニコン) 2013.01.07, 段落【0057】-【0058】、図1、図9 (ファミリーなし)	1-2, 7-8, 13 4-5, 10-11 3, 6, 9, 12
Y	JP 2016-90816 A (キヤノン株式会社) 2016.05.23, 段落【0009】、	4, 5, 10, 11

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

04.08.2017

国際調査報告の発送日

22.08.2017

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)

井 亀 諭

2V

3613

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
Y	【0027】 、 【0054】 、図6 & US 2016/0127637 A1, paragraphs [0043], [0058], [0088], figure 6 & EP 3018516 A1 & CN 105578033 A JP 2015-87558 A (キヤノン株式会社) 2015.05.07, 段落 【0032】 、 【0049】 - 【0050】 、図6 (ファミリーなし)	4, 10