

(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
2014年5月30日(30.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/080718 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)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078727
- (22) 国際出願日: 2013年10月23日(23.10.2013)
- (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 2012-256351 2012年11月22日(22.11.2012) 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26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).
- (74) 代理人: 高松 猛, 外(TAKAMATSU Takeshi 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 航栄特許事務所 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, 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, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PICK-UP DEVICE AND FOCUS CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及び合焦制御方法

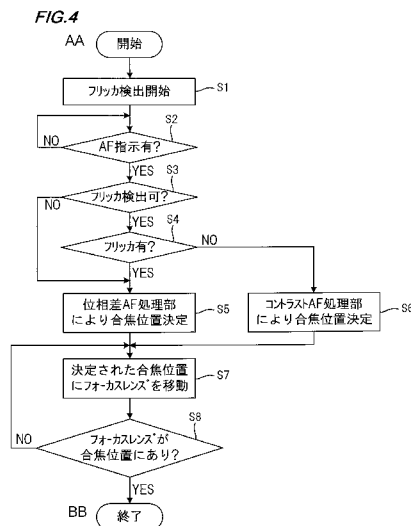


FIG. 4:
S1 Begin flicker detection
S2 Is there an instruction for AF?
S3 Is flicker detection possible?
S4 Is there flicker?
S5 Determine focus position using phase difference AF processing unit
S6 Determine focus position using contrast AF processing unit
S7 Move focus lens to the determined focus position
S8 Is the focus lens in the focus position?
AA Begin
BB End

(57) Abstract: Provided is an image pick-up device and a focus control method that prevent a reduction in AF speed even if flicker has occurred. In the present invention a system control unit (11) of a digital camera has a solid state image pick-up element (5) for picking up an image of a subject via an image pick-up lens (1) that includes a focus lens. The system control unit (11) selects and executes either a first focus control for controlling the focus position of the focus lens using a phase difference AF method or a second focus control for controlling the focus position of the focus lens using a contrast difference AF method, and selects and executes the first focus control in a state where flicker is detected by a flicker detection unit (12).

(57) 要約: フリッカが発生した場合でもAF速度の低下を防ぐ撮像装置及び合焦制御方法を提供する。フォーカスレンズを含む撮影レンズ1を介して被写体を撮像する固体撮像素子5を有するデジタルカメラのシステム制御部11は、位相差AF方式によりフォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラストAF方式によりフォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する。システム制御部11は、フリッカ検出部12によりフリッカが検出された状態では第一の合焦制御を選択して実行する。



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固体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、コントラストAF (Auto Focus、自動合焦) 方式や位相差AF方式が採用されている。コントラストAF方式と位相差AF方式にはそれぞれに利点があるため、これらを併用する撮像装置も提案されている（例えば特許文献1参照）。

[0004] 蛍光灯等の光源下では、いわゆるフリッカによって光量の変動が生じる。このような光量変動があると、コントラストAF方式では、画像を取得するタイミングにより、合焦状態を評価する評価値のピーク形状が崩れてしまい、合焦精度が低下する。

[0005] そこで、特許文献1では、位相差AFとコントラストAFを併用して位相差AF精度を上げる撮像装置において、フリッカを検出した場合には、コントラストAFにおける評価値演算アルゴリズムを変えることで、フリッカによるAF精度の低下を防いでいる。

[0006] また、特許文献2、3には、フリッカを検出した場合に、撮像素子におけ

る画素の露光時間を延ばすことで、フリッカを抑制する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開2007-306093号公報

特許文献2：日本国特開2010-217618号公報

特許文献3：日本国特開昭63-308484号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献2、3のように、画素の露光時間を延ばすことで、フリッカを抑制することができる。しかし、コントラストAF方式においては、いわゆる山登り方式で評価値を算出するために、異なるレンズ位置でのAF評価値を算出する必要があり、最低でも3回は撮像画像信号を取得する必要がある。このため、3回の露光のそれぞれで露光時間を延ばしてしまうと、評価値算出までの時間が長くなることもあり、AF速度が低下する。

[0009] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、フリッカが発生した場合でもAF速度の低下を防ぐことの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

[0010] 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介して被写体を撮像する撮像素子を有する撮像装置であって、位相差AF方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラストAF方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する合焦制御部と、フリッカを検出するフリッカ検出部と、を備え、上記合焦制御部は、少なくとも上記フリッカ検出部によるフリッカ検出の有無にしたがって、上記第一の合焦制御と上記第二の合焦制御とのどちらを選択して実行するかを決定するものである。

[0011] 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を介して被写体を撮像する撮像素子を有する撮像装置における合焦制御方法であって、位相差AF方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラストAF方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する合焦制御ステップと、フリッカを検出するフリッカ検出ステップと、を備え、上記合焦制御ステップでは、少なくとも上記フリッカ検出ステップにおけるフリッカ検出の有無にしたがって、上記第一の合焦制御と上記第二の合焦制御とのどちらを選択して実行するかを決定するものである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、フリッカが発生した場合でもAF速度の低下を防ぐことの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

[0013] [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

[図2]図1に示すデジタルカメラに搭載される固体撮像素子5の構成を示す平面模式図

[図3]図1に示すデジタルカメラに搭載される固体撮像素子5の全体構成を示す平面模式図

[図4]図1に示す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

[図5]位相差AFに必要な露光時間がフレームレートを超えときの例を示す図

[図6]図1に示す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

[図7]撮像装置としてスマートフォンを説明する図

[図8]図7のスマートフォンの内部ブロック図

発明を実施するための形態

[0014] 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。

- [0015] 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。
- [0016] 図1に示すデジタルカメラは、撮像光学系としてのレンズ装置100と、レンズ装置100が装着されるカメラ本体200とを備える。レンズ装置100はカメラ本体200に着脱可能でも固定でもどちらでもよい。
- [0017] レンズ装置100は、フォーカスレンズ及びズームレンズ等を含む撮影レンズ1と、絞り2とを含む。撮影レンズ1は少なくともフォーカスレンズを含んでいればよい。
- [0018] カメラ本体200は、レンズ装置100を介して被写体を撮像するCCD型やCMOS型等の固体撮像素子5と、固体撮像素子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、LED等によって被写体を照明する補助光を発光する発光部3と、を備える。発光部3、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は固体撮像素子5に内蔵されることもある。
- [0019] 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を制御して撮影レンズ1に含まれるフォーカスレンズの位置を調整したり、撮影レンズ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。
- [0020] また、システム制御部11は、撮像素子駆動部10を介して固体撮像素子5を駆動し、撮影レンズ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。
- [0021] このシステム制御部11は、後述する様に、コントラストAF処理部18と位相差AF処理部19のいずれか一方を選択し、選択した処理部によって決定された合焦位置にしたがって、撮影レンズ1の合焦制御を行う。

[0022] 更に、このデジタルカメラの電気制御系は、固体撮像素子5による撮像期間中に発生するフリッカを検出するフリッカ検出部12と、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、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方式により合焦位置を決定する位相差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。フリッカ検出部12、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。

[0023] 図2は、図1に示すデジタルカメラに搭載される固体撮像素子5の平面構成を示す部分拡大図である。

[0024] 固体撮像素子5は、受光面上の行方向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51（図中の各正方形のブロック）を備えている。図2では全ての画素51は図示していないが、実際には、数百万～1千数万個程度の画素51が二次元状に配列される。固体撮像素子5により撮像を行うと、この多数の画素51の各々から出力信号が得られる。

[0025] 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。

[0026] 図2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には“B”の文字を付している。

[0027] 多数の画素51は、行方向Xに並ぶ複数の画素51からなる画素行を、列方向Yに複数個並べた配列となっている。そして、奇数行の画素行と偶数行

の画素行は、各画素行の画素 51 の配列ピッチの略 $1/2$ 、行方向 X にずれている。

[0028] 奇数行の画素行の各画素 51 に含まれるカラーフィルタの配列は全体としてベイア配列となっている。また、偶数行の画素行の各画素 51 に含まれるカラーフィルタの配列も全体としてベイア配列となっている。奇数行にある画素 51 と、この画素 51 に対して右下に隣接する、この画素 51 と同色光を検出する画素 51 とがペアを構成する。本明細書において“隣接する 2 つの画素”とは、中心同士を結ぶ線分の長さが最短となる 2 つの画素のことを言う。

[0029] このような画素配列の固体撮像素子 5 によれば、ペアを構成する 2 つの画素 51 の出力信号を加算することでカメラの高感度化を図ることができる。また、ペアを構成する 2 つの画素 51 の露光時間を変え、かつ、この 2 つの画素 51 の出力信号を加算することでカメラの広ダイナミックレンジ化を図ることができる。

[0030] 固体撮像素子 5 では、上記ペアのうちの一部を位相差検出用画素のペア（以下、位相差ペアともいう）としている。各位相差ペアは、図 2 の例では、斜めに隣接する位相差検出用画素 51 R と位相差検出用画素 51 L とで構成される。位相差ペアは、隣接する同色画素のペアに限らず、例えば 1, 2 画素や数画素程度離れた近接する同色画素のペアとしても良い。

[0031] 位相差検出用画素 51 R は、撮影レンズ 1 の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方（例えば瞳領域の右半分を通過した光束）を受光し受光量に応じた信号を出力する。つまり、固体撮像素子 5 に設けられた位相差検出用画素 51 R は、撮影レンズ 1 の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の一方によって形成される像を撮像するものとなる。

[0032] 位相差検出用画素 51 L は、上記一对の光束の他方（例えば瞳領域の左半分を通過した光束）を受光し受光量に応じた信号を出力する。つまり、固体撮像素子 5 に設けられた位相差検出用画素 51 L は、撮影レンズ 1 の瞳領域の異なる部分を通過した一对の光束の他方によって形成される像を撮像する

ものとなる。

[0033] なお、位相差検出用画素 5 1 R、5 1 L 以外の複数の画素 5 1（以下、撮像用画素という）は、撮影レンズ 1 の瞳領域のほぼ全ての部分を通過した光束によって形成される像を撮像するものとなる。以下では、撮像用画素 5 1 のうち、R フィルタを搭載するものを R 画素 5 1、G フィルタを搭載するものを G 画素 5 1、B フィルタを搭載するものを B 画素 5 1 ともいう。

[0034] 各画素 5 1 の光電変換部上方には、遮光膜が設けられる。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。

[0035] 撮像用画素 5 1 の開口（図 2 において符号 a で示す）の中心は、撮像用画素 5 1 の光電変換部の中心（正方形のブロックの中心）と一致している。なお、図 2 では、図を簡略化するために、撮像用画素 5 1 については一箇所に開口 a を図示している。

[0036] これに対し、位相差検出用画素 5 1 R の開口（図 2 において符号 c で示す）の中心は、位相差検出用画素 5 1 R の光電変換部の中心に対し右側に偏心している。位相差検出用画素 5 1 L の開口（図 2 において符号 b で示す）の中心は、位相差検出用画素 5 1 L の光電変換部の中心に対して左側に偏心している。

[0037] 固体撮像素子 5 では、緑色のカラーフィルタが搭載される画素 5 1 の一部が位相差検出用画素 5 1 R 又は位相差検出用画素 5 1 L となっている。

[0038] 位相差検出用画素 5 1 R と位相差検出用画素 5 1 L は、それぞれ、画素 5 1 が配置される領域において離散的及び周期的に配置されている。

[0039] 位相差検出用画素 5 1 R は、図 2 の例では、偶数行の画素行の一部（図 2 の例では、3 画素行おきに並ぶ 4 つの画素行）において、行方向 X に 3 つの画素おきに配置されている。位相差検出用画素 5 1 L は、図 2 の例では、奇数行の画素行の一部（位相差検出用画素 5 1 R を含む画素行の隣にある画素行）において、行方向 X に、位相差検出用画素 5 1 R と同じ周期で配置されている。

[0040] このような構成により、遮光膜の開口 b を通って画素 5 1 L に受光される

光は、図2の紙面上方に設けられる撮影レンズ1の被写体から見て左側からの光、すなわち被写体を右眼で見た方向から来た光が主となる。また、遮光膜の開口cを通して画素51Rに受光される光は、撮影レンズ1の被写体から見て右側からの光、すなわち被写体を左眼で見た方向から来た光が主となる。

[0041] 即ち、全ての位相差検出用画素51Rによって、被写体を左眼で見た撮像画像信号を得ることができ、全ての位相差検出用画素51Lによって、被写体を右眼で見た撮像画像信号を得ることができる。このため、両者を組み合わせ相関演算することで位相差情報を求めることが可能になる

[0042] なお、位相差検出用画素51Rと位相差検出用画素51Lは、遮光膜の開口を逆方向に偏心させることで位相差情報を得るようにしている。しかし、位相差情報を得るための構造はこれに限らず、よく知られているものを採用することができる。例えば、位相差ペアに共通の1つのマイクロレンズ（トップレンズ）を搭載する構造でも良い。

[0043] 図3は、図1に示すデジタルカメラに搭載される固体撮像素子5の全体構成を示す平面模式図である。

[0044] 固体撮像素子5は、全ての画素51が配置される受光面50を有する。そして、この受光面50に、位相差情報を取得する対象となる位相差検出エリア（以下、AFエリアという）52が図2の例では9つ設けられている。

[0045] AFエリア52は、Rフィルタ搭載の撮像用画素51（R画素51）、Gフィルタ搭載の撮像用画素51（G画素51）、及びBフィルタ搭載の撮像用画素51（B画素51）と、行方向Xに並ぶ複数の位相差ペアとを含むエリアである。

[0046] 受光面50のうちAFエリア52を除く部分には、撮像用画素51だけが配置される。なお、AFエリア52は、受光面50に隙間無く設けてあってもよい。

[0047] 図1に示す位相差AF処理部19は、9つのAFエリア52の中からユーザ操作等により選択された1つのAFエリア52にある位相差検出用画素5

1 L 及び位相差検出用画素 5 1 R から読み出される出力信号群を用いて上記一対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量を演算する。そして、この位相差量に基づいて、撮影レンズ 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その方向、すなわちデフォーカス量を求める。位相差 A F 処理部 1 9 は、このデフォーカス量からフォーカスレンズの合焦位置を決定する。

[0048] 図 1 に示すコントラスト A F 処理部 1 8 は、9 つの A F エリア 5 2 のの中からユーザ操作等により選択された 1 つの A F エリア 5 2 によって撮像される画像を解析し、周知のコントラスト A F 方式によって撮影レンズ 1 の合焦位置を決定する。

[0049] 即ち、コントラスト A F 処理部 1 8 は、システム制御部 1 1 の制御によって撮影レンズ 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。

[0050] なお、A F エリア 5 2 は 1 つだけでなく、連続して並ぶ複数個を選択できるようにしてもよい。

[0051] 図 1 に示すシステム制御部 1 1 は、フリッカ検出部 1 2 によりフリッカが検出された状態では、位相差 A F 処理部 1 9 を選択し、フリッカ検出部 1 2 によりフリッカが検出されていない状態では、コントラスト A F 処理部 1 8 を選択する。

[0052] なお、フリッカ検出部 1 2 は、固体撮像素子 5 によって撮像される撮像画像信号の変化によって、フリッカの有無を検出する。このため、固体撮像素子 5 による撮像が開始されてから撮像画像信号がある程度の数、蓄積されるまでは、フリッカの検出を行うことはできない。

[0053] フリッカが発生しているかどうか分からない状況では、コントラスト A F を行うよりも、位相差 A F を行う方が A F の失敗は少ない。位相差 A F は 1 回の露光で合焦位置を決めることができるためである。

- [0054] そこで、システム制御部 11 は、撮影モードに設定され、固体撮像素子 5 によるライブビュー画像表示用の撮像が開始されてから、フリッカ検出部 12 がフリッカを検出可能な状態になるまでの間は、位相差 AF 処理部 19 を選択する。
- [0055] 以上のように構成されたデジタルカメラの動作を説明する。以下では、操作部 14 に含まれるシャッターボタンの操作により、AF 指示がなされてから、AF 指示の終了がなされるまで、AF 制御を継続的に行う場合（例えば動画撮影中のコンティニュアス AF 時）のデジタルカメラの動作について説明する。
- [0056] 図 4 は、図 1 に示す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。
- [0057] 撮影モードに設定され、固体撮像素子 5 による連続撮像が開始されると、フリッカ検出部 12 が固体撮像素子 5 から出力される撮像画像信号を用いたフリッカ検出処理を開始する（ステップ S 1）。
- [0058] ステップ S 1 の処理の後、AF 指示があると（ステップ S 2 : YES）、システム制御部 11 は、フリッカ検出部 12 がフリッカを検出可能な状態になっているか否かを判定する（ステップ S 3）。AF 指示は、例えば操作部 14 に含まれるシャッターボタンの半押し操作によってシステム制御部 11 に入力される。
- [0059] 例えば、システム制御部 11 は、固体撮像素子 5 によって撮像して得られる撮像画像信号が規定数に達していれば、フリッカ検出可能な状態と判定し、固体撮像素子 5 によって撮像して得られる撮像画像信号が規定数未満であれば、フリッカ検出不可能な状態と判定する。
- [0060] ステップ S 3 の判定が YES のとき、システム制御部 11 は、フリッカ検出部 12 によってフリッカが検出されたか否かを判定する（ステップ S 4）。そして、フリッカが検出されていれば（ステップ S 4 : YES）、ステップ S 5 の処理を行い、フリッカが検出されていなければ（ステップ S 4 : NO）、ステップ S 6 の処理を行う。

- [0061] また、ステップS 3の判定がNOのとき、システム制御部11はステップS 5の処理を行う。
- [0062] ステップS 5において、システム制御部11は、位相差AF処理部19により合焦位置を決定させる。また、ステップS 6において、システム制御部11は、コントラストAF処理部18により合焦位置を決定させる。
- [0063] ステップS 5, S 6の後、システム制御部11は、決定された合焦位置にフォーカスレンズを移動させる（ステップS 7）。その後、システム制御部11は、フォーカスレンズが合焦位置に移動すると（ステップS 8: YES）、AF処理を終了する。
- [0064] 以上のように、図1に示すデジタルカメラによれば、フリッカが検出されている状態では、位相差AF方式による合焦制御が行われる。コントラストAF方式による合焦制御は、フリッカがある場合には、その影響をなくすべく露光時間を延ばす必要があるため、フォーカスレンズを合焦位置に移動させるまでに時間がかかる。そこで、上述したように、フリッカがある場合には位相差AF方式による合焦制御を行うことで、フォーカスレンズを合焦位置まで高速に移動させることができ、AF速度を向上させることができる。
- [0065] また、フリッカ検出部12がフリッカ検出可能な状態になっていない場合には、位相差AF方式による合焦制御が行われる。このため、例えば、デジタルカメラの電源をオンにして直ぐに撮影を行うようなケースにおけるAF精度の低下を防ぐことができる。
- [0066] なお、図4のステップS 6では、システム制御部11が、コントラストAF処理部18により合焦位置を決定させているが、位相差AF処理部19により合焦位置を決定させてもよい。
- [0067] ステップS 6において、コントラストAF処理部18と位相差AF処理部19のどちらを選択するかは、事前に設定されたモードによって決めればよい。
- [0068] 例えば、システム制御部11は、操作部14の操作によって、デジタルカメラが撮影速度を優先するモードに設定されていれば、ステップS 6におい

て位相差 A F 処理部 19 を選択し、撮像画質を優先するモードに設定されていれば、ステップ S 6 においてコントラスト A F 処理部 18 を選択すればよい。

[0069] 或いは、システム制御部 11 は、操作部 14 の操作によってコントラスト A F 処理部 18 を優先的に使用するマニュアル設定がなされていた場合は、その設定情報にしたがって、ステップ S 6 においてコントラスト A F 処理部 18 を選択する。また、操作部 14 の操作によって位相差 A F 処理部 19 を優先的に使用するマニュアル設定がなされていた場合は、その設定情報にしたがって、ステップ S 6 において位相差 A F 処理部 19 を選択すればよい。

[0070] また、図 4 のステップ S 3 においてシステム制御部 11 がフリッカ検出不可と判断しステップ S 5 に移行した場合、又は、ステップ S 4 においてシステム制御部 11 がフリッカ有りとして検出してステップ S 5 に移行した場合、ステップ S 5 において、システム制御部 11 は、事前を選択された A F エリア 52 にある位相差検出用画素 51 L 及び位相差検出用画素 51 R の露光期間中に、発光部 3 から補助光を発光させる制御を行ってもよい。このように、位相差検出用画素の露光中に補助光を発光させることで、フリッカの影響を低減させることができる。

[0071] この補助光の発光によって、撮像用画素 51 の出力信号は飽和してしまい、露光によって得られるライブビュー画像の画質が低下する可能性がある。そこで、ステップ S 5 で補助光の発光を行う場合は、システム制御部 11 は、露光終了後に、撮像用画素 51 からは信号を読み出さず、位相差検出用画素 51 R 及び位相差検出用画素 51 L のみから信号を読み出し、ライブビュー画像の生成は行わずにデフォーカス量の算出を行わせるのがよい。

[0072] 図 1 に示すデジタルカメラでは、位相差検出用画素 51 R, 51 L を撮像用画素 51 と共に内蔵する固体撮像素子 5 を使用している。このため、位相差検出用画素 51 R, 51 L の感度は、撮像用画素 51 と比べると低い。

[0073] したがって、位相差 A F 方式による合焦制御を高精度に行うには、位相差検出用画素 51 R, 51 L の出力信号レベルがある程度高い必要がある。

[0074] しかし、被写体によっては、位相差検出用画素51R, 51Lの出力信号レベルが位相差AF精度を維持できないほどに低くなることもある。このような場合、F値が変えられない状況であれば、システム制御部11は、位相差検出用画素51R, 51Lの露光時間を、位相差AF精度が維持できる程度まで延ばす必要がある。

[0075] 例えば、図5に示すように、撮影フレームレートを1/60秒とし、図5中の一点鎖線で囲ったように、位相差AF方式による合焦制御を行う際の露光時間を2/100秒に延ばす場合を考える。

[0076] ここで、コントラストAF方式によって合焦位置を決めるには、フォーカスレンズの位置を変えた複数回（図5の例では3回）の撮像を行う必要がある。そして、フリッカの影響なくコントラストAF方式によって合焦位置を決めるには、この3回の撮像フレームの各々における固体撮像素子5の露光時間を、フリッカ周期の自然数倍にする必要がある。

[0077] 図5中の破線で囲った部分には、100Hzで点滅を繰り返す蛍光灯のフリッカが検出された状態で、コントラストAF方式によって合焦位置を正確に決めるために必要な3回の撮像の各々の露光時間を1/100秒としている。

[0078] 図5に示すように、位相差AF方式による合焦制御を行う場合でも、固体撮像素子5の露光時間が、フレームレート（1/60秒）よりも大きくなる場合が生じる。このような場合は、フレームレートを1/60よりも遅くしないと対応できない。

[0079] 一方、コントラストAF方式は、感度の高い撮像用画素51の出力信号を用いるため、被写体輝度が低い場合でも、図5の点線枠内に示したように、各フレームにおける露光時間を1/100秒にするだけで、精度の高いAFが可能である。そして、コントラストAF方式によれば、フレームレートの変更は不要となる。

[0080] つまり、位相差AF方式による合焦制御を行う際に必要な固体撮像素子5の露光時間が、設定されたフレームレートを超過してしまうほどに被写体が暗

いシーンでは、フレームレートの変更をしなくてすむコントラストAF方式を採用した方が、撮像画質の大幅な変化を抑制する上で好ましい。

[0081] 以下では、このような好ましいデジタルカメラの動作について図6を参照して説明する。

[0082] 図6は、図1に示す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6において図4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。

[0083] ステップS4の判定がYESのとき、システム制御部11は、事前を選択されているAFエリア52内の位相差検出用画素51R又は位相差検出用画素51Lから出力された出力信号の平均値を求め、この平均値に基づいて、位相差AF方式によって合焦位置を決める際に必要な固体撮像素子5の露光時間を算出する（ステップS10）。

[0084] 次に、システム制御部11は、ステップS10で算出した露光時間と閾値を比較する（ステップS11）。この閾値は、フレームレートで規定される1フレーム分の時間が設定される。

[0085] ステップS11において、露光時間が閾値を超えていた場合、システム制御部11は、閾値を超えない範囲で、固体撮像素子5の露光時間をステップS4で検出されたフリッカの周期の自然数倍（例えば1/100秒）に設定可能か否かを判定する（ステップS11A）。

[0086] 固体撮像素子5の露光時間をフリッカの周期の自然数倍に設定できる場合（ステップS11A：YES）、システム制御部11は、固体撮像素子5の露光時間をフリッカの周期の自然数倍に設定する（ステップS12）。ただし、ステップS12で設定する露光時間は上記閾値を越えない範囲で設定する。

[0087] そして、システム制御部11は、フォーカスレンズを移動させながら、設定した露光時間で少なくとも3回の撮像を固体撮像素子5により行い、この撮像で得られた撮像画像信号を用いた合焦位置の決定をコントラストAF処理部18に行わせる（ステップS13）。ステップS13の後は、ステップ

S 7 の処理が行われる。

- [0088] 固体撮像素子 5 の露光時間をフリッカの周期の自然数倍に設定できない場合（ステップ S 1 1 A : NO）、システム制御部 1 1 は、位相差 A F 処理部 1 9 にステップ S 1 2 A の処理を行わせた後、ステップ S 7 の処理を行う。
- [0089] ステップ S 1 2 A において、位相差 A F 処理部 1 9 は、事前を選択されている A F エリア 5 2 内の位相差検出用画素 5 1 R 及び位相差検出用画素 5 1 L から出力された複数フレーム分の出力信号を画素毎に平均し、平均して得た信号を用いた相関演算により、デフォーカス量を算出する。
- [0090] 或いは、ステップ S 1 2 A において、位相差 A F 処理部 1 9 は、事前を選択されている A F エリア 5 2 内の位相差検出用画素 5 1 R 及び位相差検出用画素 5 1 L から出力された複数フレーム分の出力信号を用いて、フレーム毎にデフォーカス量を算出し、複数フレームについて算出したデフォーカス量の平均を最終的なデフォーカス量として算出する。
- [0091] ステップ S 1 1 において、露光時間が閾値以下であった場合、システム制御部 1 1 は、ステップ S 5 の処理を行う。
- [0092] 以上のように、図 6 に示した変形例によれば、フリッカが検出された状態であっても、固体撮像素子 5 の露光時間が閾値を超える状況でかつ露光時間をフリッカ周期の自然数倍に設定できる状況では、コントラスト A F 方式による合焦制御が実行される。このため、撮像中にフレームレートの変更がなされるのを防ぐことができ、撮像品質を安定させることができる。また、フリッカありでも被写体が明るければ位相差 A F が行われるため、A F 速度を向上させることができる。
- [0093] また、図 6 に示した変形例によれば、ステップ S 1 1 A の判定が NO となったときには、複数フレームの信号を用いてデフォーカス量が算出されるため、フリッカの影響を減らすことができ、A F 精度低下を防ぐことができる。
- [0094] 固体撮像素子 5 として CMOS センサを用いる場合は、ローリングシャッタ方式で各画素 5 1 から信号が読み出される。このため、フリッカが発生し

ている状況で、フレームレートが遅い方向に変更されると、フリッカによる画質への影響がより顕著となる可能性がある。

[0095] そのため、図6においてはステップS4：YESのときにのみステップS11の判定を行うことで、フリッカが発生していないときには、ステップS6においてユーザの意図したAF方式を選択することが可能となり、カメラの使い勝手を維持しながら、フリッカ発生時における画質低下を防ぐことができる。

[0096] ここまでは、画素51がいわゆるハニカム配列されたものを例にしたが、画素51が正方格子状に配列された固体撮像素子にも本発明は適用可能である。

[0097] また、固体撮像素子5が複数色のカラーフィルタを搭載してカラー撮像を行うものとしたが、固体撮像素子5は、カラーフィルタを緑色の単色にする、カラーフィルタを省略する等して、モノクロ撮像用の撮像素子としてもよい。

[0098] また、以上の説明では、固体撮像素子5を、撮像用画素51と位相差検出用画素51R、51Lが混在する撮像兼位相差検出用の撮像素子とした。しかし、撮像用画素51を持たない位相差AF専用の素子を固体撮像素子5とは別にカメラ本体200内に設け、位相差AF処理部19が、この素子からの出力信号を用いて合焦位置を決定する構成としてもよい。

[0099] 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。

[0100] 図7は、本発明の撮影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7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とできる。

[0101] 図8は、図7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7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。

[0102] 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。

[0103] 表示入力部204は、主制御部220の制御により、画像（静止画像及び動画像）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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 図 7 に示すように、本発明の撮影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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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 7 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。

[0110] 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 7 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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（静止画像や動画像のデータ）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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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７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。

[0125] 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。

[0126] 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等を付加して記録部 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。

[0127] 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 の撮像素子として固体撮像素子 5 を用い、主制御部 220 において図 4, 6 に例示した処理を行うことで、高い撮像品質を得ることが可能になる。

[0128] 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。

[0129] 開示された撮像装置は、フォーカスレンズを含む撮像光学系を介して被写体を撮像する撮像素子を有する撮像装置であって、位相差 AF 方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラスト AF 方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する合焦制御部と、フリッカを検出するフリッカ検出部と、を備え、上記合焦制御部は、少なくとも上記フリッカ検出部によるフリッカ検出の有無にしたがって、上記第一の合焦制御と上記第二の合焦制御とのどちらを選択して実行するかを決定するものである。

[0130] 開示された撮像装置は、上記合焦制御部が、上記フリッカ検出部によりフリッカが検出された状態では上記第一の合焦制御を選択するものである。

[0131] 開示された撮像装置は、上記撮像素子が、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を受光する複数の第一の位相差検出用の画素、及び、上記一对の光束の他方を受光する複数の第二の位相差検出用の画素を含み、上記合焦制御部は、上記フリッカ検出部によりフリッカが検出された状態では、上記第一の合焦制御を行う場合に必要な上記撮像素子の露光時間が閾値以下の場合に上記第一の合焦制御を選択し、上記露光時間が上記閾値を超える場合に上記第二の合焦制御を選択し、更に、上記合焦制御部は、上記フリッカ検出部によりフリッカが検出された状態で上記第二の合焦制御を選択する場合には、上記第二の合焦制御に必要な複数回の撮像の各々

における上記撮像素子の露光時間を、上記フリッカ検出部により検出されるフリッカ周期の自然数倍に設定するものである。

[0132] 開示された撮像装置は、上記合焦制御部が、上記フリッカ検出部がフリッカを検出可能な状態になるまでの間は、上記第一の合焦制御を選択するものである。

[0133] 開示された撮像装置は、上記第一の合焦制御と上記第二の合焦制御のどちらを優先的に行うかを操作部の操作に応じて設定する合焦制御方法設定部を備え、上記合焦制御部は、上記フリッカ検出部によりフリッカが検出されていない状態では、上記合焦制御方法設定部により設定された合焦制御を選択するものである。

[0134] 開示された合焦制御方法は、フォーカスレンズを含む撮像光学系を介して被写体を撮像する撮像素子を有する撮像装置における合焦制御方法であって、位相差AF方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラストAF方式により上記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する合焦制御ステップと、フリッカを検出するフリッカ検出ステップと、を備え、上記合焦制御ステップでは、少なくとも上記フリッカ検出ステップにおけるフリッカ検出の有無にしたがって、上記第一の合焦制御と上記第二の合焦制御とのどちらを選択して実行するかを決定するものである。

産業上の利用可能性

[0135] 本発明は、スマートフォン等の撮像機能付きの電子機器、デジタルカメラ等の撮像装置に適用して有用である。

[0136] 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、2012年11月22日出願の日本特許出願（特願2012-256351）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

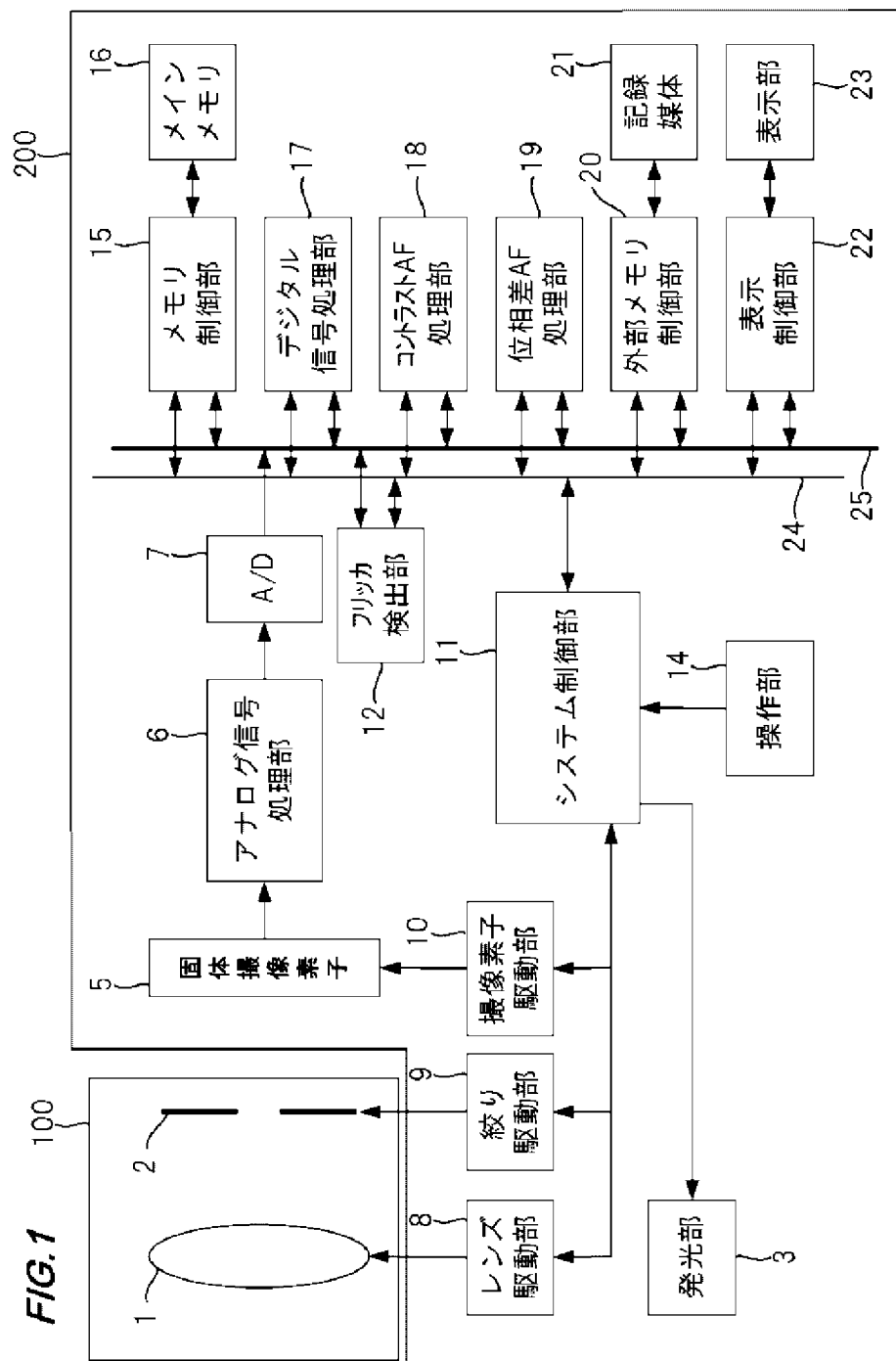
- [0137] 1 0 0 レンズ装置
2 0 0 カメラ本体
1 撮影レンズ
5 固体撮像素子
1 1 システム制御部
1 2 フリッカ検出部
1 8 コントラスト A F 処理部
1 9 位相差 A F 処理部
5 1 撮像用画素
5 1 R, 5 1 L 位相差検出用画素

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介して被写体を撮像する撮像素子を有する撮像装置であって、
- 位相差AF方式により前記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラストAF方式により前記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する合焦制御部と、
- フリッカを検出するフリッカ検出部と、を備え、
- 前記合焦制御部は、少なくとも前記フリッカ検出部によるフリッカ検出の有無にしたがって、前記第一の合焦制御と前記第二の合焦制御とのどちらを選択して実行するかを決定する撮像装置。
- [請求項2] 請求項1記載の撮像装置であって、
- 前記合焦制御部は、前記フリッカ検出部によりフリッカが検出された状態では前記第一の合焦制御を選択する撮像装置。
- [請求項3] 請求項1記載の撮像装置であって、
- 前記撮像素子は、前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を受光する複数の第一の位相差検出用の画素、及び、上記一对の光束の他方を受光する複数の第二の位相差検出用の画素を含み、
- 前記合焦制御部は、前記フリッカ検出部によりフリッカが検出された状態では、前記第一の合焦制御を行う場合に必要の前記撮像素子の露光時間が閾値以下の場合に前記第一の合焦制御を選択し、前記露光時間が前記閾値を超える場合に前記第二の合焦制御を選択し、
- 更に、前記合焦制御部は、前記フリッカ検出部によりフリッカが検出された状態で前記第二の合焦制御を選択する場合には、前記第二の合焦制御に必要な複数回の撮像の各々における前記撮像素子の露光時間を、前記フリッカ検出部により検出されるフリッカ周期の自然数倍に設定する撮像装置。

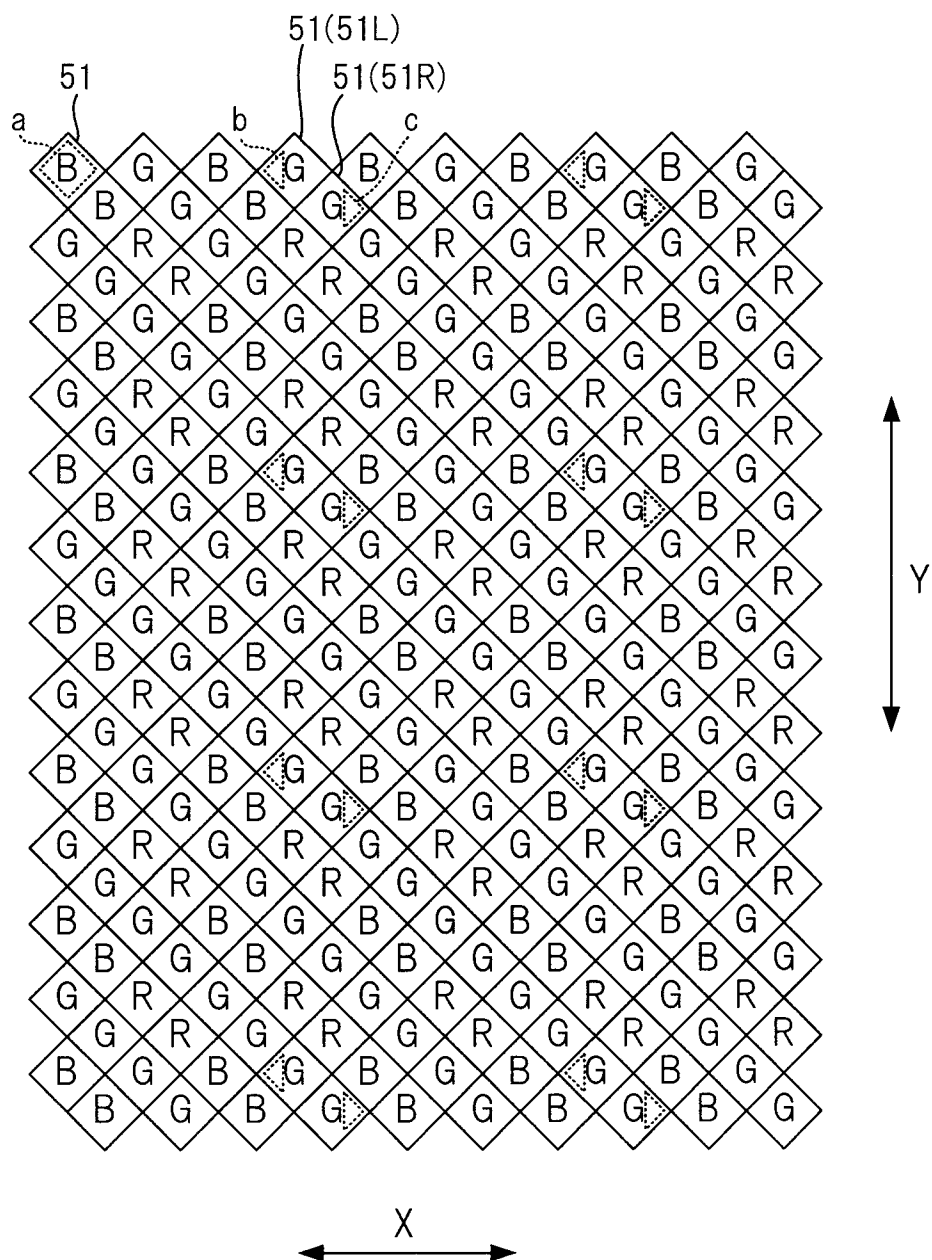
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項記載の撮像装置であって、
前記合焦制御部は、前記フリッカ検出部がフリッカを検出可能な状態になるまでの間は、前記第一の合焦制御を選択する撮像装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項記載の撮像装置であって、
前記第一の合焦制御と前記第二の合焦制御のどちらを優先的に行うかを操作部の操作に応じて設定する合焦制御方法設定部を備え、
前記合焦制御部は、前記フリッカ検出部によりフリッカが検出されていない状態では、前記合焦制御方法設定部により設定された合焦制御を選択する撮像装置。
- [請求項6] フォーカスレンズを含む撮像光学系を介して被写体を撮像する撮像素子を有する撮像装置における合焦制御方法であって、
位相差AF方式により前記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第一の合焦制御と、コントラストAF方式により前記フォーカスレンズを合焦位置に制御する第二の合焦制御とのいずれかを選択して実行する合焦制御ステップと、
フリッカを検出するフリッカ検出ステップと、を備え、
前記合焦制御ステップでは、少なくとも前記フリッカ検出ステップにおけるフリッカ検出の有無にしたがって、前記第一の合焦制御と前記第二の合焦制御とのどちらを選択して実行するかを決定する合焦制御方法。

[図1]

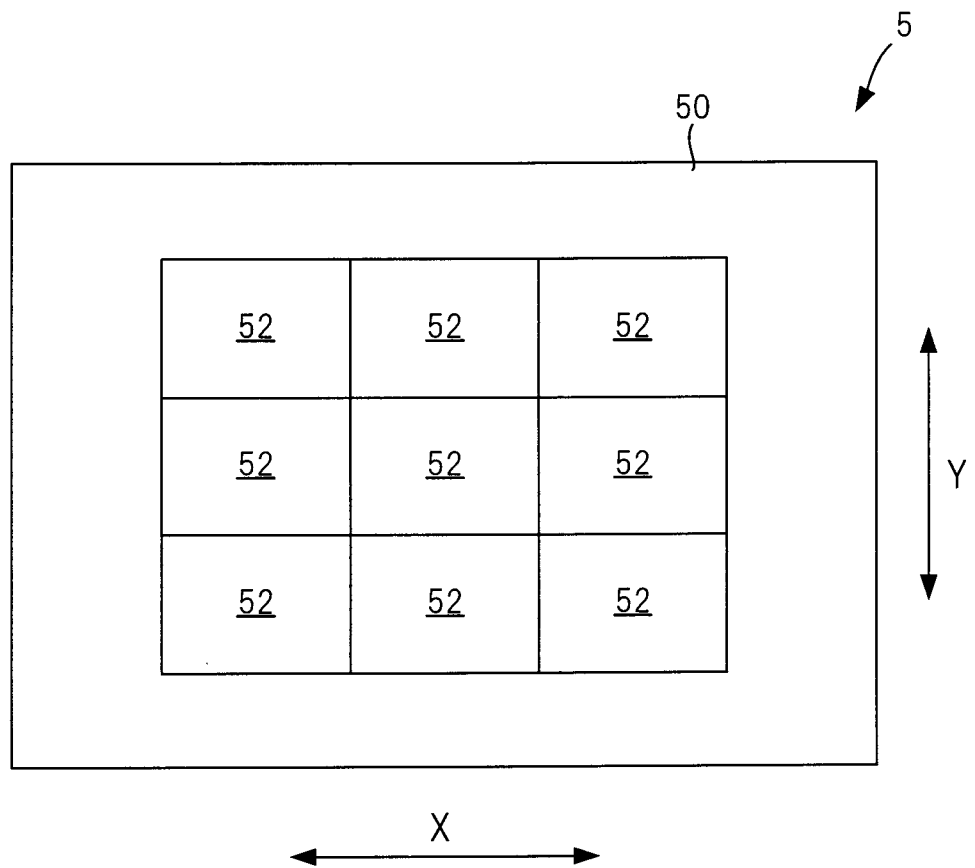


[図2]

FIG.2

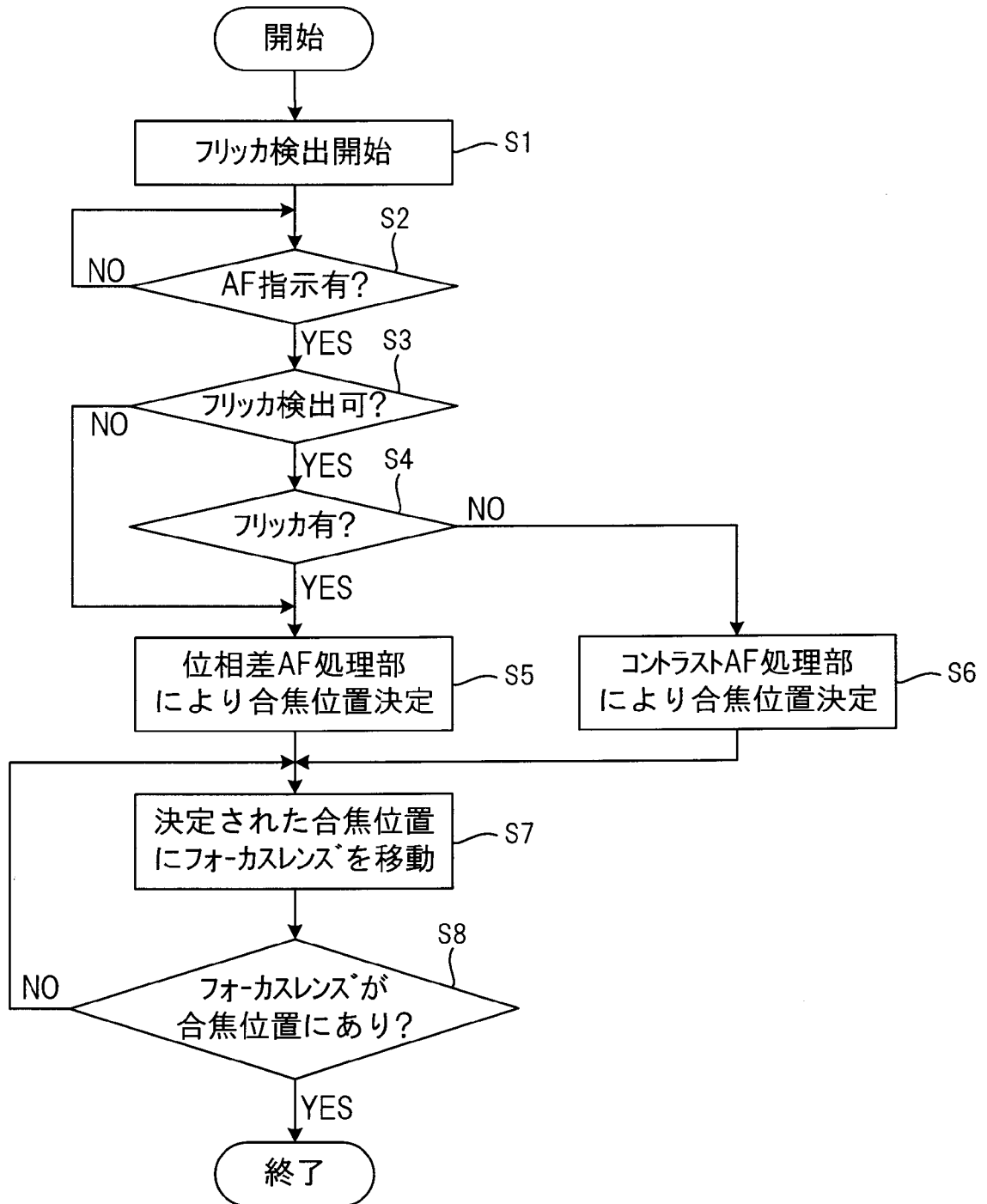


[図3]

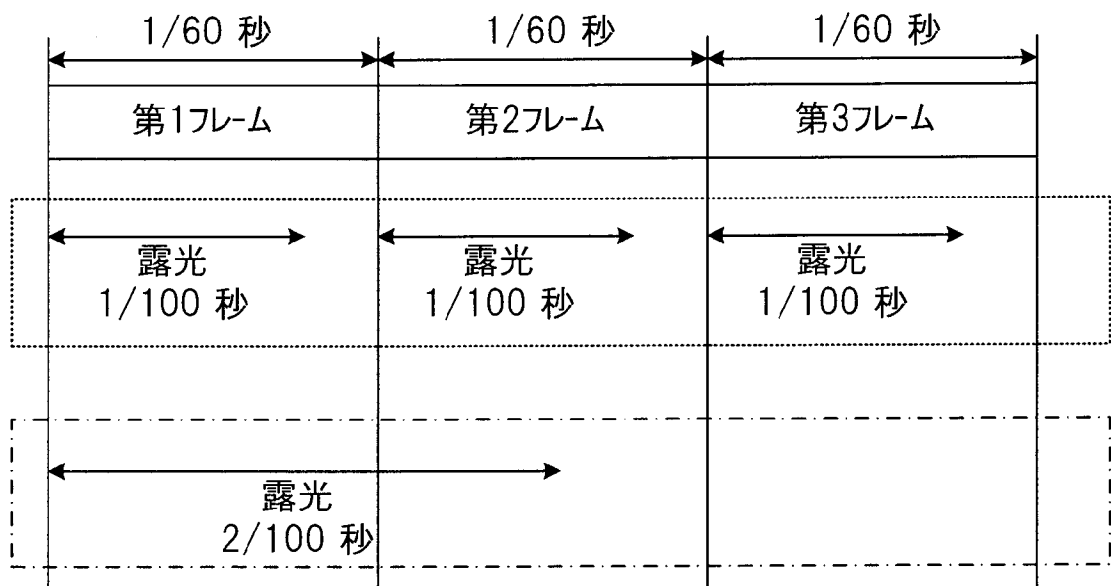
FIG.3

[図4]

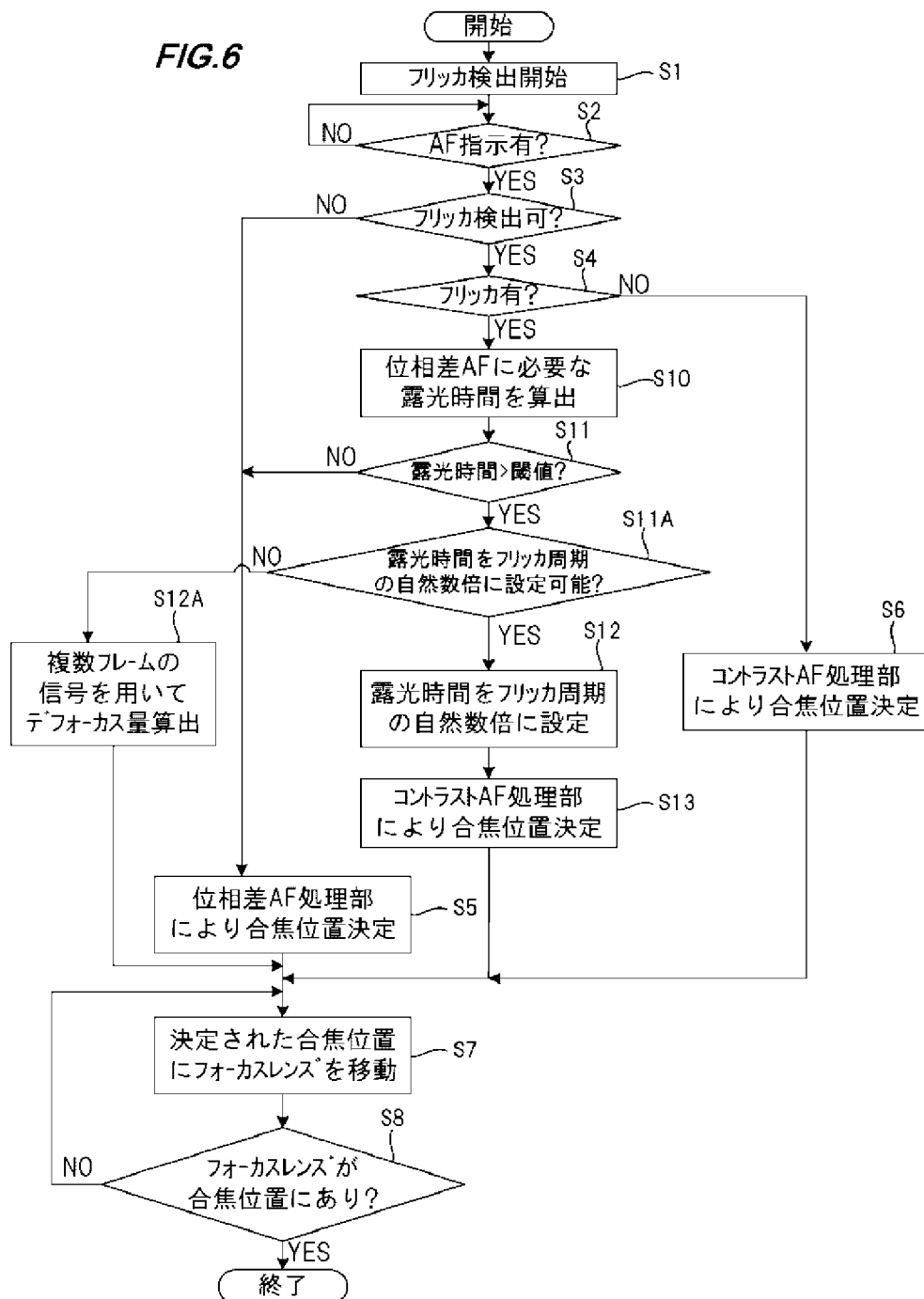
FIG.4



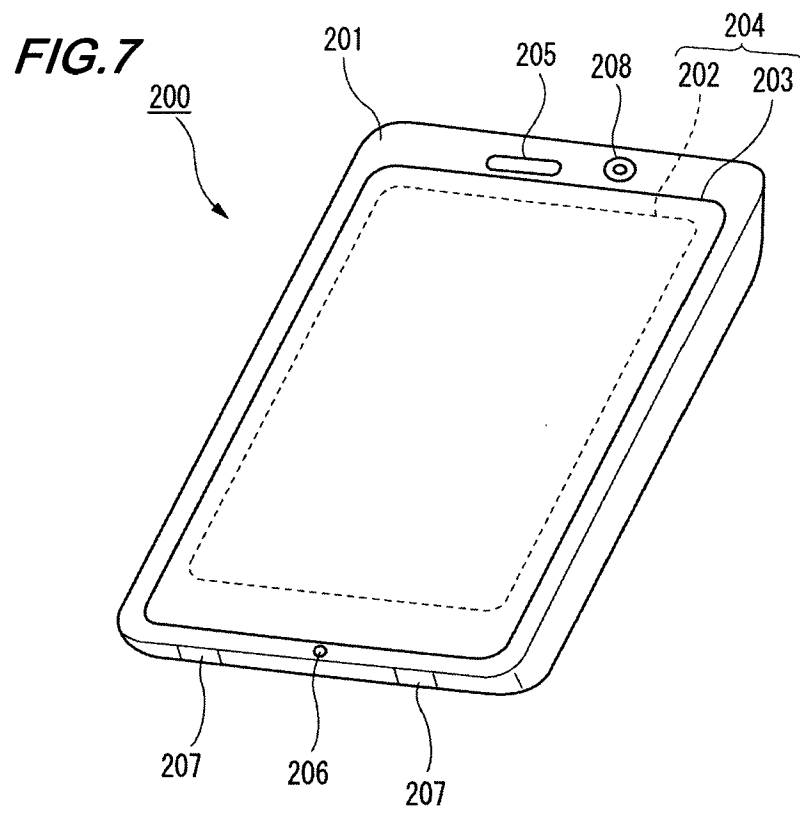
[図5]

FIG.5

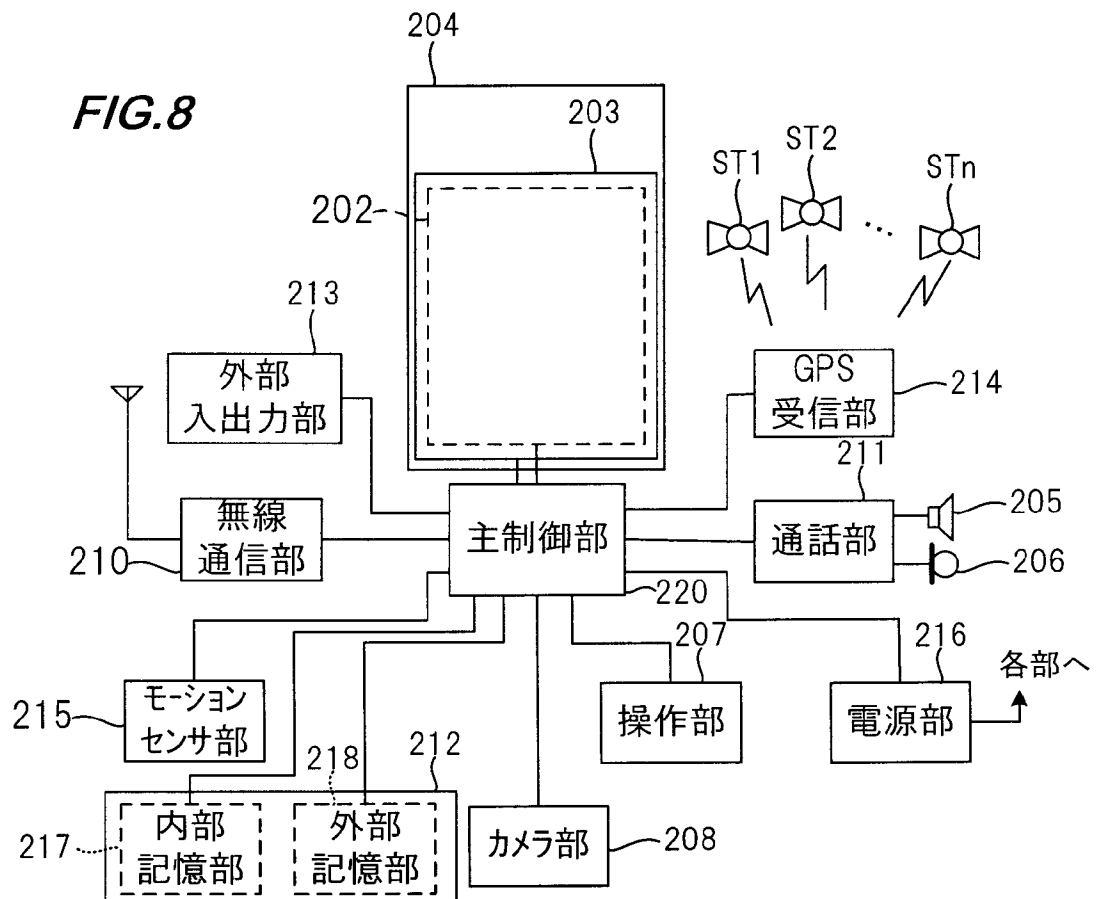
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078727

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 2002-207162 A (Minolta Co., Ltd.), 26 July 2002 (26.07.2002), claim 1; paragraphs [0002] to [0005], [0045] to [0051], [0128], [0135]; fig. 5, 9 (Family: none)	1-2, 5, 6 3-4
Y A	JP 2010-263568 A (Canon Inc.), 18 November 2010 (18.11.2010), claims 1 to 2; paragraphs [0008], [0052] to [0062]; fig. 1, 12 & US 2012/0026358 A1 & WO 2010/131444 A1	1-2, 5, 6 3-4
Y	JP 2008-026805 A (Canon Inc.), 07 February 2008 (07.02.2008), paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	5

☒ 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
20 January, 2014 (20.01.14)

Date of mailing of the international search report
04 February, 2014 (04.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078727

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 2006-084556 A (Pentax Corp.), 30 March 2006 (30.03.2006), claims 1 to 4; paragraphs [0005] to [0009], [0027] to [0062]; fig. 9 & US 2006/0055813 A1	1-6

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, 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（I P C））

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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y A	JP 2002-207162 A（ミノルタ株式会社）2002.07.26, 【請求項1】、【0002】 - 【0005】、【0045】 - 【0051】、【0128】、【0135】、【図5】、【図9】（ファミリーなし）	1-2, 5, 6 3-4
Y A	JP 2010-263568 A（キヤノン株式会社）2010.11.18, 【請求項1】 - 【請求項2】、【0008】、【0052】 - 【0062】、【図1】、【図12】 & US 2012/0026358 A1& WO 2010/131444 A1	1-2, 5, 6 3-4

☒ 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

2 0 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 2 . 2 0 1 4

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）

荒井 良子

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2 V

9 1 2 5

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	JP 2008-026805 A (キヤノン株式会社) 2008. 02. 07, 【0016】-【0019】、 【図 1】 (ファミリーなし)	5
A	JP 2006-084556 A (ペンタックス株式会社) 2006. 03. 30, 【請求項 1】 - 【請求項 4】、【0005】 - 【0009】、【0027】 - 【0062】、【図 9】 & US 2006/0055813 A1	1-6