

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年4月2日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/046246 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02B 7/34 (2006.01) G03B 17/14 (2006.01)  
G02B 7/28 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)  
G03B 13/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075278
- (22) 国際出願日: 2014年9月24日(24.09.2014)
- (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 2013-205951 2013年9月30日(30.09.2013) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菊地 哲央 (KIKUCHI, Tetsuo); 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社 知的財産技術部内 Tokyo (JP). 伊藤 一弥 (ITO, Kazumi); 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社 知的財産技術部内 Tokyo (JP). 功刀 和正 (KUNUGI, Kazumasa); 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社 知的財産技術部内 Tokyo (JP). 山崎 幸恵 (YAMAZAKI,

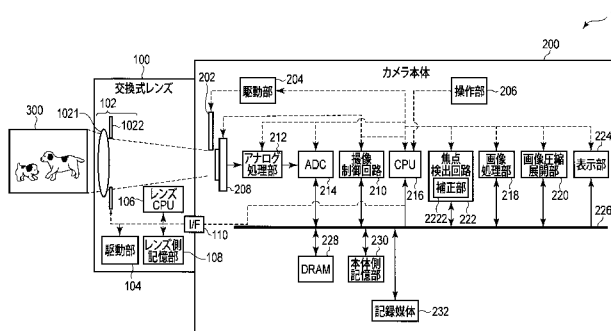
Yukie); 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社 知的財産技術部内 Tokyo (JP). 小俣 芳信 (OMATA, Yoshinobu); 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社 知的財産技術部内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目三番二号 勤銀不二屋ビル六階 鈴榮特許総合事務所内 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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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

[続葉有]

(54) Title: CAMERA SYSTEM AND FOCAL POINT DETECTION PIXEL CORRECTION METHOD

(54) 発明の名称: カメラシステム及び焦点検出画素の補正方法



- 100 Interchangeable lens
- 104, 204 Drive unit
- 106 Lens CPU
- 108 Lens-side storage unit
- 110 Interface
- 200 Camera main body
- 206 Console unit
- 210 Image capture control circuit
- 212 Analog processing unit
- 218 Image processing unit
- 220 Image compression-decompression unit
- 222 Focal point detection circuit
- 224 Display unit
- 230 Main body-side storage unit
- 232 Recording medium
- 2222 Correction unit

(57) Abstract: Provided is a camera system (1), comprising an interchangeable lens (100) and a camera main body (200). The interchangeable lens (100) further comprises a lens-side storage unit (108) which stores pupil data according to image height. The camera main body (200) further comprises: an image capture element (208), further comprising a plurality of image capture pixels for image capture, and a plurality of focal point detection pixels for focal point detection; a main body-side storage unit (230) which stores correction data which corrects disparity in illuminance distribution from light which enters the focal point detection pixels; and a correction unit (2222) which receives the pupil data from the lens-side storage unit (108), and corrects the disparity in the illuminance distribution of the output of the focal point detection pixels on the basis of the correction data and the pupil data.

(57) 要約: カメラシステム(1)は、交換レンズ(100)と、カメラ本体(200)とを有している。交換レンズ(100)は、像高に応じた瞳データを記憶するレンズ側記憶部(108)を有する。カメラ本体(200)は、撮像用の複数の撮像素素と焦点検出用の複数の焦点検出画素とを有する撮像素子(208)と、焦点検出画素への入射光による照度分布の不均一性を補正する補正データを記憶する本体側記憶部(230)と、レンズ側記憶部(108)から瞳

データを受信し、補正データと瞳データとに基づいて焦点検出画素の出力の照度分布の不均一性を補正する補正部(2222)とを有する。



WO 2015/046246 A1

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：カメラシステム及び焦点検出画素の補正方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、焦点検出画素を有する撮像素子を備えたカメラシステム及び焦点検出画素の補正方法に関する。

### 背景技術

[0002] 撮像素子の一部の画素を焦点検出素子として利用して焦点状態を検出する撮像装置が知られている。このような撮像装置は、撮像素子の一部の画素を焦点検出画素に設定し、撮影レンズの光軸中心に対して対称な異なる瞳領域を通過した被写体光束を複数の焦点検出画素に結像させ、この被写体光束の間の位相差を検出することによって撮影レンズの焦点状態を検出している。

[0003] ところで、撮像装置においては、撮影レンズの光学特性により、撮影レンズを通して入射される光束の量が、撮影レンズの光軸から距離が離れるにつれて少なくなることが知られている。このため、撮像素子に結像された被写体像における照度の不均一が生じる。このような照度の不均一性を補正するための処理は、照度補正やシェーディング補正等と呼ばれている。照度補正としては、例えば光軸からの距離に応じた補正係数を画素出力に乗じる手法が知られている。ここで、焦点検出画素については、その開口の仕方等の種々の条件によって受光量が異なるので、単純に光軸からの距離に応じた補正係数を乗じただけでは正しく画素出力を補正することができない。これに対し、日本国特開2009-244858号公報における撮像装置は、撮像画素用の補正係数とは別に焦点検出画素用の補正係数をカメラ本体に設けられたROM内に有しており、これらの補正係数を補正の対象となる画素に応じて使い分けるようにしている。

### 発明の概要

[0004] 日本国特開2009-244858号公報の手法は、焦点検出画素についての照度補正のための補正係数をカメラ本体に持たせておくようにしている

。このような構成の場合、カメラ本体と交換レンズからなるカメラシステムの場合には、装着され得る交換レンズに応じた補正係数を持たせる必要が生じる。また、照度補正のための補正係数を交換レンズに持たせるようにした場合には、装着されるカメラ本体に内蔵された撮像素子の光学特性が変化した場合に、その光学特性に応じた補正係数を追加する必要が生じる。

[0005] 本発明は、前記の事情に鑑みてなされたもので、交換レンズやカメラ本体の光学特性の仕様変更が行われても、データの追加をすることなく焦点検出画素の画素出力を補正可能なカメラシステム及び焦点検出画素の補正方法を提供することを目的とする。

[0006] 前記の目的を達成するために、本発明の第1の態様のカメラシステムは、フォーカスレンズを含む撮影光学系を有する交換レンズと、前記交換レンズが着脱されるカメラ本体とを有するカメラシステムであって、前記交換レンズは、像高に応じた瞳に関するデータを記憶するレンズ側記憶部を具備し、前記カメラ本体は、撮像用の複数の撮像画素と焦点検出用の複数の焦点検出画素とを有する撮像素子と、前記焦点検出画素の出力について、前記焦点検出画素への入射光による照度分布の不均一性を補正するための補正データを記憶する本体側記憶部と、前記レンズ側記憶部から前記瞳に関するデータを受信し、前記補正データと前記瞳に関するデータとに基づいて前記焦点検出画素の出力の照度分布の不均一性を補正する補正部とを具備する。

[0007] 前記の目的を達成するために、本発明の第2の態様の焦点検出画素の補正方法は、フォーカスレンズを含む撮影光学系を有し、像高に応じた瞳に関するデータを有する交換レンズと、前記交換レンズを着脱可能なカメラ本体であって、撮像用の複数の撮像画素と焦点検出用の複数の焦点検出画素を含む撮像素子を有するカメラ本体とを有するカメラシステムにて前記焦点検出画素の出力を補正する焦点検出画素の補正方法において、前記カメラ本体に記憶される、前記焦点検出画素の出力について前記焦点検出画素への入射光による照度分布の不均一性を補正するための補正データを読み出すことと、前記交換レンズから前記瞳に関するデータを受信することと、前記補正データ

と前記瞳に関するデータとに基づいて前記焦点検出画素の出力の照度分布の不均一性を補正することとを具備する。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係るカメラシステムの一例の構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、一例の撮像素子の焦点検出画素の配置を示した図である。

[図3]図3は、カメラシステムにおけるAF動作を示すフローチャートである。

[図4]図4は、焦点検出画素における受光量変化の例を示す図である。

[図5]図5は、像高 $x$ の焦点検出画素に対応した有効口径 $CF$ と結像光束の中心方向である結像光束入射角 $\theta_c$ との関係を示す図である。

[図6]図6は、照度補正1の処理を示すフローチャートである。

[図7]図7は、交換レンズで得られる補正射出瞳位置 $CEXPI$ 及び補正F値 $CFno$ の例である。

[図8]図8は、照度補正データの例を示す図である。

[図9A]図9Aは、照度補正2について説明するための第1の図である。

[図9B]図9Bは、照度補正2について説明するための第2の図である。

[図10]図10は、照度補正2の処理を示すフローチャートである。

[図11A]図11Aは、信頼性の判断の例を示す第1の図である。

[図11B]図11Bは、信頼性の判断の例を示す第2の図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るカメラシステムの一例の構成を示すブロック図である。ここで、図1において、矢印付き実線はデータの流れを示し、矢印付き破線は制御信号の流れを示す。

[0010] 図1に示すカメラシステム1は、交換レンズ100と、カメラ本体200とを有している。交換レンズ100は、カメラ本体200に着脱されるように構成されている。交換レンズ100がカメラ本体200に装着されたとき

に、交換レンズ100とカメラ本体200とが通信自在に接続される。

[0011] 交換レンズ100は、撮影レンズ102と、駆動部104と、レンズCPU106と、レンズ側記憶部108とを有している。

[0012] 撮影レンズ102は、被写体光束をカメラ本体200の撮像素子208に結像させるための撮影光学系である。この撮影レンズ102は、フォーカスレンズ1021と、絞り1022とを有している。フォーカスレンズ1021は、光軸方向に移動することによって、撮影レンズ102の焦点位置を調節するように構成されている。絞り1022は、フォーカスレンズ1021の光軸上に配置され、その口径が可変に構成されている。絞り1022は、フォーカスレンズ1021を通過した被写体光束の量を制限する。駆動部104は、レンズCPU106からの制御信号に基づいて、フォーカスレンズ1021、絞り1022を駆動させる。ここで、撮影レンズ102は、ズームレンズとして構成されていてもよく、この場合、駆動部104はズーム駆動も行う。

[0013] レンズCPU106は、インターフェイス(I/F)110を介してカメラ本体200のCPU216と通信自在に構成されている。このレンズCPU106は、CPU216の制御に従って駆動部104の制御を行う。また、レンズCPU106は、I/F110を介して絞り1022の絞り値(F値)やレンズ側記憶部108に記憶されているレンズデータといった情報をCPU216に送信することも行う。

[0014] レンズ側記憶部108は、交換レンズ100に関するレンズデータを記憶している。レンズデータは、例えば撮影レンズ102の焦点距離の情報や収差の情報を含む。さらに、本実施形態におけるレンズデータは、瞳データを含む。瞳データは、像高に応じたF値と射出瞳位置との対応付けデータである。瞳データの詳細については後で説明する。

[0015] カメラ本体200は、メカシャッタ202と、駆動部204と、操作部206と、撮像素子208と、撮像制御回路210と、アナログ処理部212と、アナログデジタル変換部(ADC)214と、CPU216と、画像処

理部 218 と、画像圧縮展開部 220 と、焦点検出回路 222 と、表示部 224 と、バス 226 と、DRAM 228 と、本体側記憶部 230 と、記録媒体 232 とを有する。

[0016] メカシャッタ 202 は、開閉自在に構成され、撮像素子 208 への被写体からの被写体光束の入射時間（撮像素子 208 の露光時間）を調節する。メカシャッタ 202 としては、公知のフォーカルプレーンシャッタ、レンズシャッタ等が採用され得る。駆動部 204 は、CPU 216 からの制御信号に基づいてメカシャッタ 202 を駆動させる。

[0017] 操作部 206 は、電源釦、リリース釦、動画釦、再生釦、メニュー釦といった各種の操作釦及びタッチパネル等の各種の操作部材を含む。この操作部 206 は、各種の操作部材の操作状態を検知し、検知結果を示す信号を CPU 216 に出力する。

[0018] 撮像素子 208 は、撮影レンズ 102 の光軸上であって、メカシャッタ 202 の後方で、かつ、撮影レンズ 102 によって被写体光束が結像される位置に配置されている。撮像素子 208 は、画素を構成するフォトダイオードが二次元的に配置されて構成されている。また、画素を構成するフォトダイオードの前面には、例えばベイヤ配列のカラーフィルタが配置されている。ベイヤ配列は、水平方向に R 画素と G (Gr) 画素が交互に配置されたラインと、G (Gb) 画素と B 画素が交互に配置されたラインを有している。撮像素子 208 を構成するフォトダイオードは、受光量に応じた電荷を生成する。フォトダイオードで発生した電荷は、各フォトダイオードに接続されているキャパシタに蓄積される。

[0019] このキャパシタに蓄積された電荷は、撮像制御回路 210 からの制御信号に従って画像信号として読み出される。ここで、本実施形態における撮像素子 208 は、記録や表示のための画像を取得するための撮像画素と焦点検出をするための焦点検出画素とを有している。

[0020] 撮像制御回路 210 は、CPU 216 からの制御信号に従って撮像素子 208 の駆動モードを設定し、設定した駆動モードに応じた読み出し方式に従

って撮像素子208からの画像信号の読み出しを制御する。

[0021] アナログ処理部212は、撮像制御回路210の制御に従って撮像素子208から読み出された画像信号に対して増幅処理等のアナログ処理を行う。ADC214は、アナログ処理部212から出力された画像信号を、デジタル形式の画像信号（画素データ）に変換する。以下、本明細書においては、複数の画素データの集まりを撮像データと記す。

[0022] CPU216は、本体側記憶部230に記憶されているプログラムに従ってカメラシステム1の全体制御を行う。画像処理部218は、撮像データに対して各種の画像処理を施して画像データを生成する。例えば画像処理部218は、静止画像の記録の際には、静止画記録用の画像処理を施して静止画像データを生成する。同様に、画像処理部218は、動画画像の記録の際には、動画記録用の画像処理を施して動画画像データを生成する。さらに、画像処理部218は、ライブビュー表示時には、表示用の画像処理を施して表示用画像データを生成する。

[0023] 画像圧縮展開部220は、画像データの記録時には、画像処理部218で生成された画像データ（静止画像データ又は動画画像データ）を圧縮する。また、画像データの再生時には、記録媒体232に圧縮状態で記録された画像データを伸張する。

[0024] 焦点検出回路222は、焦点検出画素からの画素データを取得し、取得した画素データに基づき、公知の位相差方式を用いてフォーカスレンズ1021の合焦位置に対するデフォーカス方向及びデフォーカス量を算出する。ここで、本実施形態における焦点検出回路222は、焦点検出に先立って、撮像データにおける照度分布の不均一性を補正する補正部2222を有している。

[0025] 表示部224は、例えば液晶ディスプレイや有機ELディスプレイといった表示部であって、例えばカメラ本体200の背面に配置される。この表示部224は、CPU216の制御に従って画像を表示する。表示部224は、ライブビュー表示や記録済み画像の表示等に使用される。



- [0026] バス226は、ADC214、CPU216、画像処理部218、画像圧縮展開部220、焦点検出回路222、DRAM228、本体側記憶部230、記録媒体232に接続され、これらのブロックで発生した各種のデータを転送するための転送路として機能する。
- [0027] DRAM228は、電氣的に書き換え可能なメモリであり、前述した撮像データ（画素データ）、記録用画像データ、表示用画像データ、CPU216における処理データといった各種データを一時的に記憶する。なお、一時記憶用としてSDRAMが用いられてもよい。
- [0028] 本体側記憶部230は、CPU216で使用されるプログラム、カメラ本体200の調整値等の各種データを記憶している。ここで、本実施形態においては、本体側記憶部230は、補正部2222における照度補正のための補正データを記憶している。補正データの詳細については後で説明する。
- [0029] 記録媒体232は、カメラ本体200に内蔵されるか又は装填されるように構成されており、記録用画像データを所定の形式の画像ファイルとして記録する。
- [0030] 図2は、一例の撮像素子208の焦点検出画素の配置を示した図である。一例の撮像素子208は、図2に示すように、37点のAFエリアを有している。この37点のAFエリアは、3点のAFエリアを含むラインaと、5点のAFエリアを含むラインbと、7点のAFエリアを含むラインcと、7点のAFエリアを含むラインdと、7点のAFエリアを含むラインeと、5点のAFエリアを含むラインfと、3点のAFエリアを含むラインgの合計7つの画素ラインを有している。それぞれのAFエリアには、基準部の焦点検出画素の画素列と参照部の焦点検出画素の画素列とが配列されている。基準部の焦点検出画素の画素列と参照部の焦点検出画素の画素列とは、同数の焦点検出画素が配置されている。また、基準部の焦点検出画素の画素列と参照部の焦点検出画素の画素列とは、位相差を検出できるように、異なる領域が開口されている。例えば、水平方向の位相差を検出できるように構成されている場合、基準部の焦点検出画素の左半面（又は右半面）の領域が開口さ

れており、参照部の焦点検出画素の右半面（又は左半面）の領域が開口されている。

[0031] 以下、本実施形態のカメラシステム1におけるAF動作を説明する。図3は、カメラシステム1におけるAF動作を示すフローチャートである。図3に示すフローチャートの処理は、本体側記憶部230に記憶されているプログラムに基づいてCPU216によって実行される。

[0032] 図3のフローチャートの処理は、撮像データの取り込みが行われると開始される。撮像データの取り込み後、CPU216は、焦点検出回路222にAF処理を実行させる。これを受けて、焦点検出回路222は、撮像データにおける焦点検出画素の画素出力（画素データ）のサンプリングを実行する（ステップ101）。後の説明のために、サンプリングの結果として得られる、照度補正前のAFエリア毎の基準部の焦点検出画素の画素列の画素出力を $b\_dat0[area][el]$ とし、参照部の焦点検出画素の画素列の画素出力を $r\_dat0[area][el]$ としておく。ここで、 $area$ は、AFエリアの位置を示している。図2の例の撮像素子208の場合、 $area$ は0から36（例えばラインaの左端を0とし、ラインgの右端を36とする）の値を持つ。また、 $el$ は、それぞれのAFエリア内における焦点検出画素の位置を示している。例えば、それぞれのAFエリア内に100画素の焦点検出画素が配列されているとすると、 $el$ は0から99（例えば左端の焦点検出画素を0とし、右端の焦点検出画素を99とする）の値を持つ。

[0033] 画素出力のサンプリング後、焦点検出回路222は、照度補正1の処理を行う（ステップS102）。以下、照度補正1の処理を説明する。照度補正1は、撮像データにおける照度分布の不均一性を補正するための処理である。

[0034] 均一光が照射された場合であっても、交換レンズ100（撮影レンズ102）の特性により、撮像素子208に入射する被写体光束の光量は、光軸中心からの距離に応じて低下する。例えば、均一光が照射されたときの図2のラインdの受光量変化を図4に示す。図4の横軸 $x$ は光軸中心からの水平方

向距離（像高）であり、図4の縦軸は受光量（画素データの値）を示している。なお、ラインdを構成する7つのAFエリアの中心の像高は、例えば-0.15、-0.1、-0.05、0、0.05、0.1、0.15である。

[0035] 図4に示すような受光量の変化を起こす交換レンズ100の特性は、射出瞳位置EXPIとF値Fnoである。ただし、焦点検出画素は、撮影レンズ102の光軸上にはないものもあり、撮影レンズ102の光軸外に位置する焦点検出画素については、像高に応じて補正した補正F値CFnoを用いる必要がある。同様に、射出瞳位置も像高に応じて補正した補正射出瞳位置CEXPIを用いる必要がある。補正F値CFno及び補正射出瞳位置CEXPIの算出手法について図5を参照して説明する。図5は、像高xの焦点検出画素に対応した有効口径CFと結像光束の中心方向である結像光束入射角 $\theta_c$ との関係を示す図である。図5に示すように、像高xの位置に結像する結像光束は、入射角 $\theta_L$ から $\theta_U$ の範囲に存在している。ここで、入射角 $\theta_L$ は光軸に近い側の最大の入射角であり、入射角 $\theta_U$ は光軸に遠い側の最大の入射角である。そして、結像光束入射角 $\theta_c$ は、入射角 $\theta_L$ と $\theta_U$ の間の中心角である。したがって、入射角 $\theta_L$ 、入射角 $\theta_U$ 及び結像光束 $\theta_c$ の間には、 $\tan \theta_c = (\tan \theta_L + \tan \theta_U) / 2$ の関係が成立する。

[0036] 撮像素子208の受光面への光線に入射角は、結像光束の中心を通る光線（図5の破線）と光軸との交点の位置と1対1に対応する。この位置、すなわち結像光束の中心を通る直線が光軸と交わる位置が、補正射出瞳位置CEXPI（図では受光面を基準とした長さで表されている）である。この補正射出瞳位置CEXPIは、以下の（式1）の関係で表される。

[0037] なお、補正射出瞳位置CEXPIは、撮影レンズ102の本来の射出瞳位置EXPIとは異なることがある。

[0038] 
$$CEXPI = x / \tan \theta_c \quad \text{(式1)}$$

また、像高xの位置の画素に入射する光束の範囲が有効口径CFであり、この有効口径CFは、 $CF = 1 / (\tan \theta_L - \tan \theta_U)$ と表される。有効口径CFをF値で表したものが補正F値CFnoである。したがって、補正F値CFnoは、以下の（

式 2) の関係で表される。

$$[0039] \quad CFno = CEXPI / CF \quad ($$

式 2)

(式 1) 及び (式 2) から分かるように、補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno は、何れも像高 x (すなわち入射角  $\theta_L$  及び入射角  $\theta_U$ ) によって異なる値を持つ。したがって、像高 x に応じた補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno が既知であれば、これらの値から像高 x における受光量の変化量が推定できる。そして、この受光量の変化に応じて補正を行うことにより、撮像データにおける照度分布の不均一性を補正することができる。したがって、本実施形態においては、代表値の像高 (例えばそれぞれの AF エリアの中心) x に応じた補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno を瞳データとしてレンズ側記憶部 108 に記憶させておくとともに、補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno に応じた照度補正データを本体側記憶部 230 に記憶させておく。そして、AF 時には、焦点検出回路 222 は、レンズ側記憶部 108 に記憶された像高 x に応じた補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno を取得し、取得した補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno に応じた照度補正データを取得し、取得した照度補正データに応じて図 5 で示したような照度分布の不均一性を補正する。このような一連の処理が照度補正 1 の処理である。

[0040] 以下、図 6 を参照して照度補正 1 の処理を具体的に説明する。ここでは、ライン d の照度分布の不均一性を補正する例を説明するが他のラインも同様の補正が可能である。また、カメラ本体 200 に現在装着されている交換レンズ 100 は、開放 F 値 Fno が 2.0 で射出瞳位置 EXPI が 60mm のレンズであるとする。そして、レンズ側記憶部 108 に記憶されている瞳データから算出される、現在装着されている交換レンズ 100 の像高毎の補正射出瞳位置 CEXPI 及び補正 F 値 CFno は図 7 に示すものであるとする。また、本体側記憶部 230 に記憶されている照度補正データ  $hosei\_b[area][CFno\_index][CEXPI\_index]$  及び照度補正データ  $hosei\_r[area][CFno\_index][CEXPI\_index]$  は、例えば 4 段階の F 値 CFno = 2, 4, 6, 8 (CFno\_index = 0, 1, 2, 3) 及び 3 段階の射出瞳位

置CEXPI=40mm、60mm、80mm(CEXPI\_index=0,1,2)に対応した12段階の照度補正データであるとする。

[0041] 照度補正1の処理として、焦点検出回路222は、代表値における照度補正データを算出する(ステップS201)。ここで、現在の交換レンズ100の代表値の像高xに応じた補正射出瞳位置CEXPI及び補正F値CFnoが図7で示されるものであるとき、像高 $x = \pm 0.15$ のときのCEXPIは40mmであり、この値はCEXPI\_index=0に対応している。一方、像高 $x = \pm 0.15$ のときのCFnoは3であり、この値はCFno\_index=0(CFno=2)とCFno\_index=1(CFno=4)とを1:1に分ける値に対応している。したがって、焦点検出回路222は、図7の例の交換レンズ100が装着されたときの像高 $x = \pm 0.15$ のときの照度補正データを、CEXPI\_index=0でCFno\_index=0のときの照度補正データとCEXPI\_index=0でCFno\_index=1のときの照度補正データの平均値とする。同様に、像高 $x = \pm 0.1$ のときのCEXPIは40mmであり、この値はCEXPI\_index=0に対応している。一方、像高 $x = \pm 0.1$ のときのCFnoは2.5であり、この値はCFno\_index=0とCFno\_index=1とを1:3に分ける値に対応している。したがって、焦点検出回路222は、図7の例の交換レンズ100が装着されたときの像高 $x = \pm 0.1$ のときの照度補正データを、CEXPI\_index=0でCFno\_index=0のときの照度補正データの3/4倍の値とCEXPI\_index=0でCFno\_index=1のときの照度補正データの1/4倍の値とを加算した値とする。さらに同様に、像高 $x = \pm 0.05$ 、0のときのCEXPIは40mmであり、この値はCEXPI\_index=0に対応している。一方、像高 $x = \pm 0.05$ 、0のときのCFnoは2であり、この値はCFno\_index=0に対応している。したがって、焦点検出回路222は、図7の例の交換レンズ100が装着されたときの像高 $x = \pm 0.05$ 、0のときの照度補正データを、CEXPI\_index=0でCFno\_index=0のときの照度補正データの値とする。このような照度補正データを図8に示す。図8の黒丸及び白丸の位置が代表値の像高における照度補正データである。図8に示す照度補正データは、例えば図5で示した光量(画素出力)を一定値とするように調整されたデータである。

[0042] 代表値における照度補正データの算出後、焦点検出回路222は、代表値

以外の像高 $x$ 、すなわちAFエリアを構成するそれぞれの焦点検出画素の位置に対応した照度補正データを直線補間によって算出する（ステップS202）。以下、ステップS202の処理によって算出されたAFエリアの焦点検出画素毎の照度補正データを、照度補正データ $hosei\_val\_b[area][el]$ 及び照度補正データ $hosei\_val\_r[area][el]$ と記す。

[0043] AFエリアの焦点検出画素毎の照度補正データの算出後、焦点検出回路222は、焦点検出画素の画素出力を補正する（ステップS203）。そして、焦点検出回路222は、照度補正1の処理を終了させる。ここで、照度補正1の後の基準部の焦点検出画素の画素出力を $b\_dat1[area][el]$ とし、参照部の焦点検出画素の画素出力を $r\_dat1[area][el]$ とすると、これらは以下の（式3）で表される。

$$\begin{aligned} b\_dat1[area][el] &= hosei\_val\_b[area][el] \times b\_dat0[area][el] \\ r\_dat1[area][el] &= hosei\_val\_r[area][el] \times r\_dat0[area][el] \end{aligned}$$

（式3）

ここで、図2の説明に戻る。照度補正1の処理の後、焦点検出回路222は、照度補正2の処理を行う（ステップS103）。以下、照度補正2の処理を説明する。照度補正2は、設計上起こり得る焦点検出画素等の個体ばらつきによる補正残りの影響を吸収するための処理である。照度補正1の処理により、図5で示した画素出力は、一定値に近づくように補正される。しかしながら、実際には焦点検出画素等の個体ばらつきにより、図9Aで示すような補正残りが発生することがある。このような補正残りを基準部の焦点検出画素の画素出力と参照部の焦点検出画素の画素出力とのずれ量を検出することによって補正する。

[0045] 以下、図10を参照して照度補正2の処理を具体的に説明する。照度補正2の処理として、焦点検出回路222は、基準部の画素出力と参照部の画素出力とのずれ量（例えば比率）を算出する（ステップS301）。ずれ量を算出するに際し、焦点検出回路222は、それぞれのAFエリアにおける基準部の焦点検出画素の画素出力の平均値 $Ave\_b[area]$ と参照部の焦点検出画素

の画素出力の平均値Ave\_r[area]とを算出する。その後、焦点検出回路222は、ずれ量Balance[area]を以下の(式4)のようにして算出する。

$$\text{Balance[area]} = \text{Ave\_b[area]} / \text{Ave\_r[area]} \quad (\text{式} \\ 4)$$

ずれ量の算出後、焦点検出回路222は、ずれ量を所定範囲内にクリップする(ステップS302)。クリップを施すのは、個体ばらつきや被写体像自体の明暗によって生じる基準部と参照部との画素出力のずれに起因するノイズが補正によって拡大されて偽合焦が生じるのを防止するためである。なお、クリップ値の上限CLIP\_arufa\_Max及び下限CLIP\_arufa\_Minは、設計上起こり得る個体ばらつきに起因するノイズの最大値によって決定される。また、シングルAF時とコンティニユアスAF時とではコンティニユアスAFのほうのクリップ値の範囲を広げるようにすることが望ましい。例えば、シングルAF時の上限CLIP\_arufa\_SAF\_Maxを1.2とし、下限CLIP\_arufa\_SAF\_Minを0.8としたとき、コンティニユアスAF時の上限CLIP\_arufa\_CAF\_Maxを1.3とし、下限CLIP\_arufa\_CAF\_Minを0.7とする。このように、シングルAF時のときにはクリップ値の範囲を狭くすることで偽合焦が生じる可能性を低減させてAF精度を向上させることができる。一方、コンティニユアスAF時のときにはクリップ値の範囲を広くすることで偽合焦が生じる可能性が高まるがAF速度を速くすることができる。

[0046] ずれ量をクリップした後、焦点検出回路222は、ずれ量Balance[area]を用いて基準部と参照部の何れかの焦点検出画素の画素出力を補正する(ステップS303)。例えば、参照部の焦点検出画素の画素出力を補正すると、照度補正2の後の参照部の画素出力r\_dat2[area][el]は、以下の(式6)に従って得られる。なお、照度補正2の後の基準部及び参照部の焦点検出画素の画素出力を図9Bに示す。照度補正2によって補正残りが少なくなって同一像高における基準部及び焦点検出部の画素出力が略一致する。

$$r\_dat2[area][el] = \text{Balance[area]} \times r\_dat1[area][el] \quad (\text{式} \\ 6)$$

ここで、図2の説明に戻る、照度補正2の処理の後、焦点検出回路222は、デフォーカス量を算出するための相関演算を行う（ステップS104）。相関演算は、基準部の画素出力 $b\_dat1[area][el]$ と参照部の画素出力 $r\_dat2[area][el]$ との間の相関演算である。

[0047] 基準部の画素出力 $b\_dat1[area][el]$ と参照部の画素出力 $r\_dat2[area][el]$ の相関演算の結果、最小の相関値 $F$ が得られる画素ずらし量がデフォーカス量となる。相関演算の後、焦点検出回路222は、デフォーカス量の信頼性がOKであるか否かを判定する（ステップS105）。デフォーカス量の信頼性がOKであるか否かは例えば相関値 $F$ によって判定される。デフォーカス量に対応した相関値である最小の相関値 $F_{min}$ が十分に小さく、かつ、最小の相関値付近の傾きが十分に大きい場合には信頼性がOKであると判定される。最小の相関値 $F_{min}$ が十分に小さいか否かは、図11Aに示すように、最小の相関値 $F_{min} \leq F_{INT}$ であるか否かを判定することによって行われる。ここで、 $F_{INT}$ は、閾値である。図11Aは、信頼性がNGの場合の例である。また、最小の相関値付近の傾きが十分に大きいか否かは、図11Bに示すように、 $FS \geq F_{Smin}$ であるか否かを判定することによって行われる。ここで、 $FS$ は、 $FM - F_{min}$ と $FP - F_{min}$ のうちの何れか大きいほうである。また、 $FM$ は、 $el$ が $min$ よりも1だけ小さい画素位置の相関値であり、さらに、 $FP$ は、 $el$ が $min$ よりも1だけ大きい画素位置の相関値である。

[0048] ステップS105においてデフォーカス量の信頼性がNGであると判定した場合に、焦点検出回路222は、合焦できないと判定して図2の処理を終了させる。このとき、焦点検出回路222は、例えば表示部224に現在が非合焦状態である旨を表示させる。ステップS105においてデフォーカス量の信頼性がOKであると判定した場合に、焦点検出回路222は、現在、撮影レンズ102が合焦状態であるか否かを判定する（ステップS106）。例えば、デフォーカス量が閾値よりも小さい場合に合焦状態であるとする。ステップS106において撮影レンズ102が合焦状態であると判定した場合に、焦点検出回路222は、合焦できたと判定して図2の処理を終了さ



せる。このとき、焦点検出回路222は、例えば表示部224に現在が合焦状態である旨を表示させる。ステップS106において撮影レンズ102が合焦状態でないと判定した場合に、焦点検出回路222は、デフォーカス量をCPU216に送信する。このデフォーカス量に基づいて、CPU216は、レンズCPU106を制御して撮影レンズ102のフォーカスレンズ1021を合焦位置まで駆動させる（ステップS107）。その後、CPU216は、処理をステップS101に戻す。

[0049] 以上説明したように本実施形態によれば、交換レンズ100に像高に応じた瞳データを持たせておき、カメラ本体200に瞳データに応じた照度補正データを持たせておくことにより、交換レンズ100に応じた照度補正を行うことが可能である。すなわち、交換レンズ100の仕様が変更されたとしても、カメラ本体の照度補正データテーブルの内容を変えずに照度補正を行うことができる。

[0050] また、照度補正2によって参照部の画素出力を補正することにより、個体ばらつきや被写体像の影響を排した状態で照度補正を行うことができる。また、照度補正2の際には照度補正データをクリップすることにより、過補正によって偽合焦が生じる可能性を低減できる。

[0051] ここで、前述した例では、画素数やF値、射出瞳位置を単純化して記載しているが、実運用ではこの限りではない。また、一例では絞り開放でAFを開始しているが、絞り1022は必ずしも開放状態でなくてよい。また、代表値の像高もAFエリアの中心位置に限らない。また、1つのAFエリアに2つ以上の代表値があってもよい。

[0052] 上述した実施形態による各処理は、CPU216に実行させることができるプログラムとして記憶させておくこともできる。この他、メモリカード（ROMカード、RAMカード等）、磁気ディスク（フロッピディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD等）、半導体メモリ等の外部記憶装置の記憶媒体に格納して配布することができる。そして、CPU216は、この外部記憶装置の記憶媒体に記憶されたプログラムを読み込

み、この読み込んだプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行することができる。

## 請求の範囲

- [請求項1]       フォーカスレンズを含む撮影光学系を有する交換レンズと、前記交換レンズが着脱されるカメラ本体とを有するカメラシステムであって、
- 、
- 前記交換レンズは、像高に応じた瞳に関するデータを記憶するレンズ側記憶部を具備し、
- 前記カメラ本体は、
- 撮像用の複数の撮像素素と焦点検出用の複数の焦点検出画素とを有する撮像素子と、
- 前記焦点検出画素の出力について、前記焦点検出画素への入射光による照度分布の不均一性を補正するための補正データを記憶する本体側記憶部と、
- 前記レンズ側記憶部から前記瞳に関するデータを受信し、前記補正データと前記瞳に関するデータとに基づいて前記焦点検出画素の出力の照度分布の不均一性を補正する補正部と、
- を具備するカメラシステム。
- [請求項2]       前記複数の焦点検出画素は、位相差を検出するための基準部と参照部のいずれか一方に対応し、
- 前記補正部は、前記焦点検出画素の前記基準部の出力と前記参照部の出力とのずれ量を検出して、前記ずれ量に基づいて前記焦点検出画素の出力の不均一性を補正する補正係数を算出する請求項1に記載のカメラシステム。
- [請求項3]       前記補正部は、前記補正係数が所定値を越える場合は、前記補正係数を前記所定値に制限する請求項2に記載のカメラシステム。
- [請求項4]       前記瞳に関するデータは、前記交換レンズのF値に関するデータと射出瞳位置に関するデータである請求項1に記載のカメラシステム。
- [請求項5]       前記交換レンズのF値に関するデータは、所定の像高に位置する前記焦点検出画素に入射する光束の範囲である請求項4に記載のカメラ

システム。

[請求項6] 前記交換レンズの射出瞳位置に関するデータは、所定の像高に位置する前記焦点検出画素に入射する光束の中心光束と前記撮影光学系の光軸の交わる位置に関する情報である請求項4に記載のカメラシステム。

[請求項7] 前記本体側記憶部は、複数の前記瞳に関するデータにそれぞれ対応する複数の補正データを有し、

前記補正部は、前記瞳に関するデータに基づいて前記複数の補正データから代表的な補正データを算出して照度分布の不均一性を補正する請求項1に記載のカメラシステム。

[請求項8] フォーカスレンズを含む撮影光学系を有し、像高に応じた瞳に関するデータを有する交換レンズと、前記交換レンズを着脱可能なカメラ本体であって、撮像用の複数の撮像素素と焦点検出用の複数の焦点検出画素を含む撮像素子を有するカメラ本体とを有するカメラシステムにて前記焦点検出画素の出力を補正する焦点検出画素の補正方法において、

前記カメラ本体に記憶される、前記焦点検出画素の出力について前記焦点検出画素への入射光による照度分布の不均一性を補正するための補正データを読み出すことと、

前記交換レンズから前記瞳に関するデータを受信することと、

前記補正データと前記瞳に関するデータとに基づいて前記焦点検出画素の出力の照度分布の不均一性を補正することと、

を具備する焦点検出画素の補正方法。

[請求項9] 前記複数の焦点検出画素は、位相差を検出するための基準部と参照部のいずれか一方に対応し、

前記前記焦点検出画素の出力の照度分布の不均一性を補正することは、

前記焦点検出画素の前記基準部の出力と前記参照部の出力とのずれ

量を検出することと、

前記ずれ量に基づいて前記焦点検出画素の出力の不均一性を補正する補正係数を算出することと、

前記補正係数によって補正することと、

を含む請求項 8 に記載の焦点検出画素の補正方法。

[請求項10] 前記補正係数を算出することは、前記補正係数が所定値を越える場合は、前記補正係数を前記所定値に制限することを含む請求項 9 に記載の焦点検出画素の補正方法。

[請求項11] 前記瞳に関するデータは、前記交換レンズの F 値に関するデータと射出瞳位置に関するデータである請求項 8 に記載の焦点検出画素の補正方法。

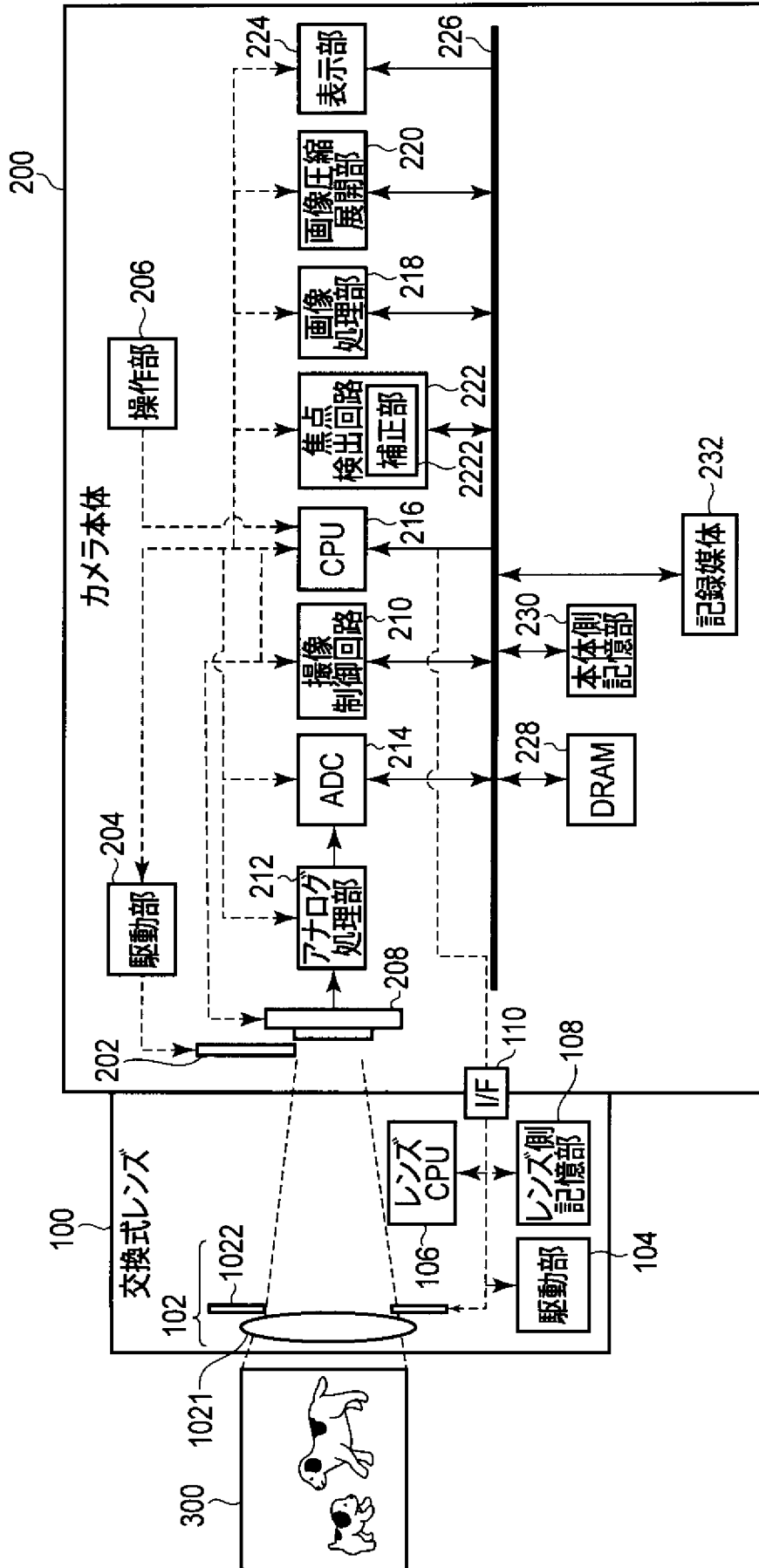
[請求項12] 前記交換レンズの F 値に関するデータは、所定の像高に位置する前記焦点検出画素に入射する光束の範囲である請求項 11 に記載の焦点検出画素の補正方法。

[請求項13] 前記交換レンズの射出瞳位置に関するデータは、所定の像高に位置する前記焦点検出画素に入射する光束の中心光束と光軸の交わる位置に関する情報である請求項 11 に記載の焦点検出画素の補正方法。

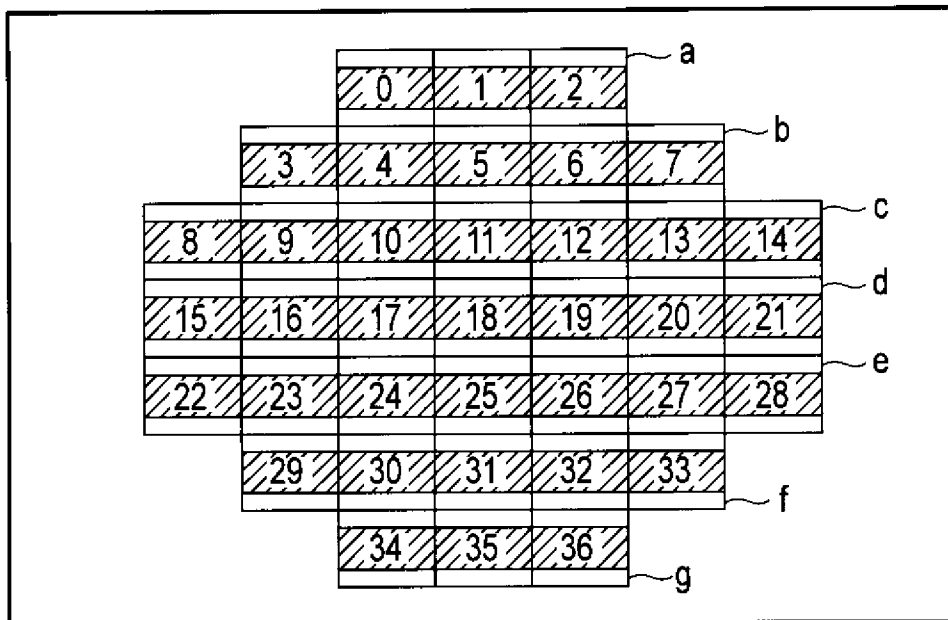
[請求項14] 前記補正データを読み出すことは、複数の前記瞳に関するデータにそれぞれ対応する複数の補正データを読み出すことを含み、

前記補正することは、前記瞳に関するデータに基づいて前記複数の補正データから代表的な補正データを算出して照度分布の不均一性を補正することを含む請求項 8 に記載の焦点検出画素の補正方法。

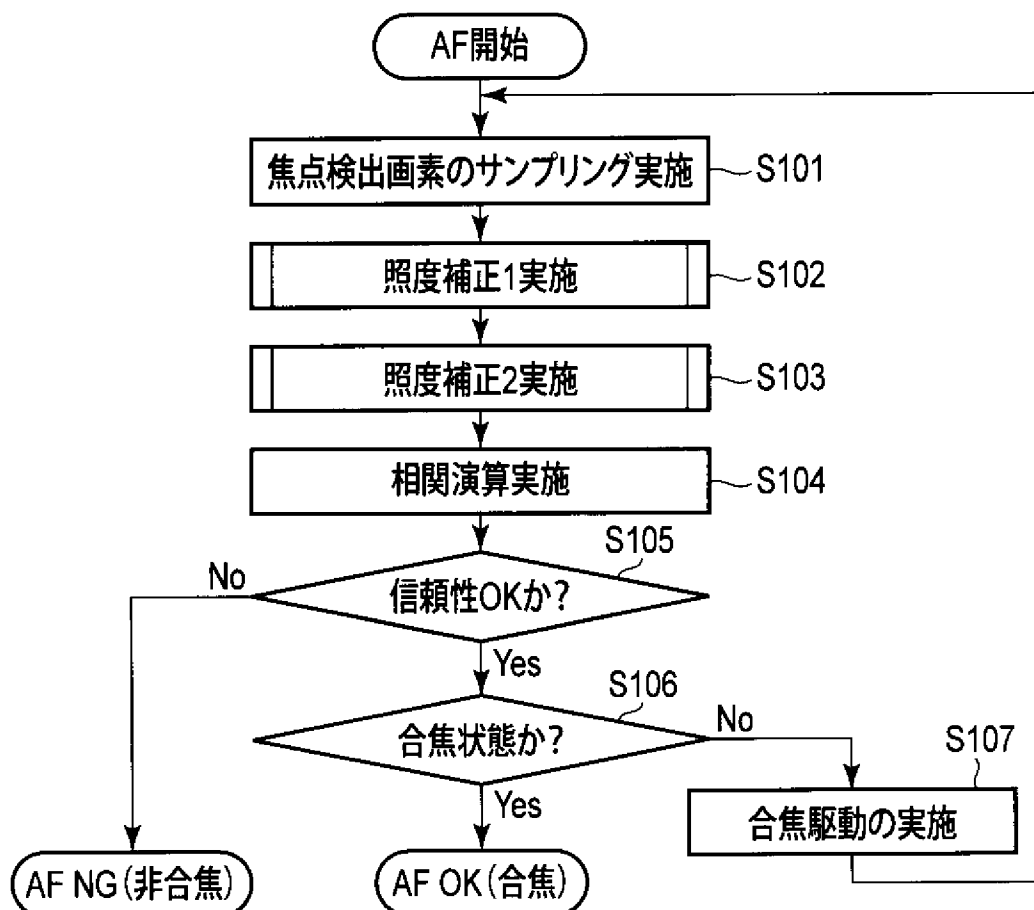
[図1]



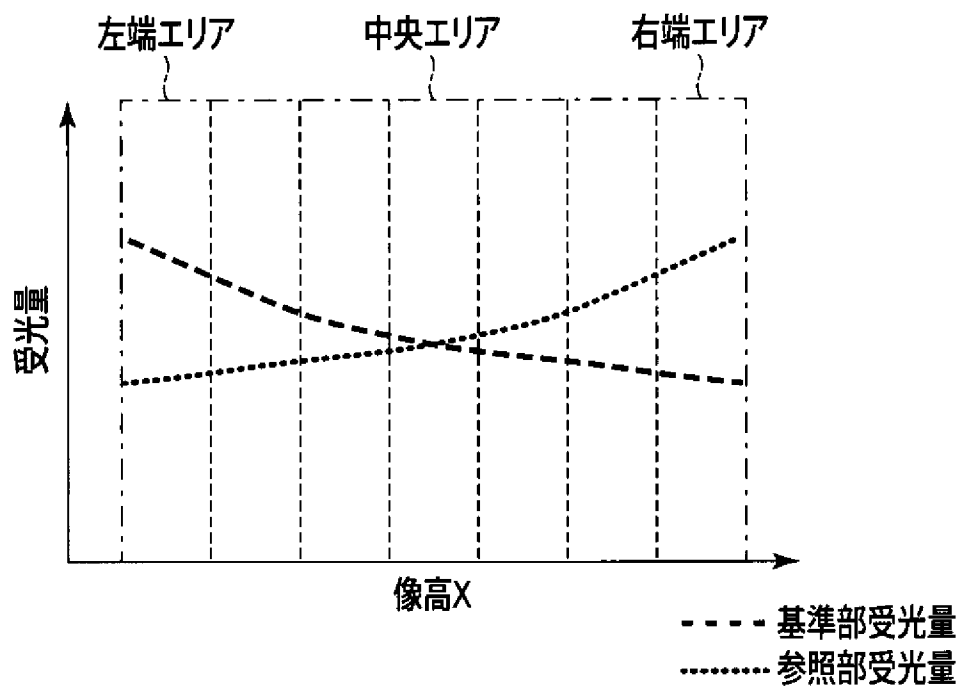
[図2]



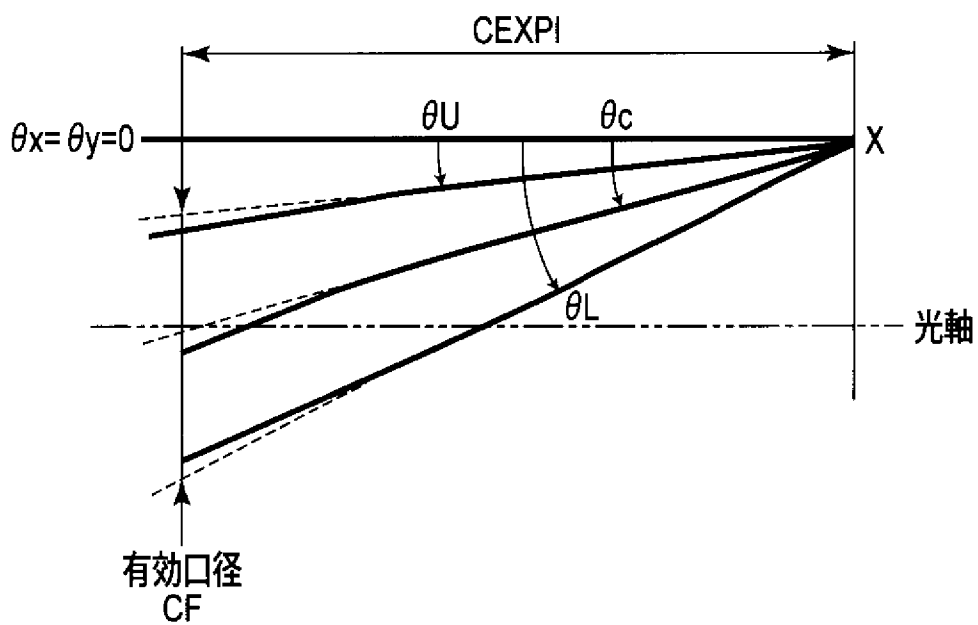
[図3]



[図4]

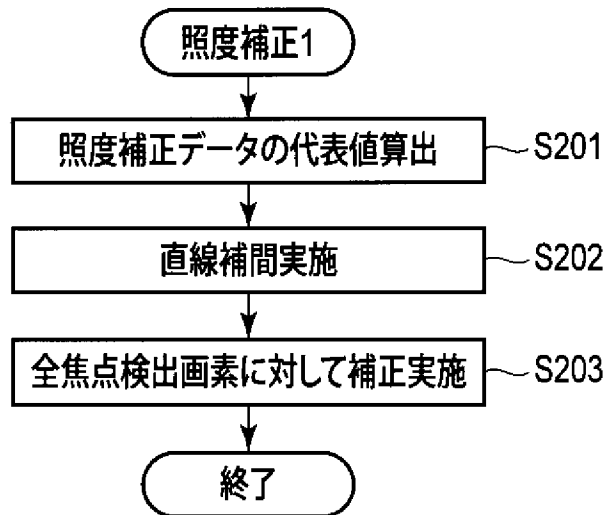


[図5]





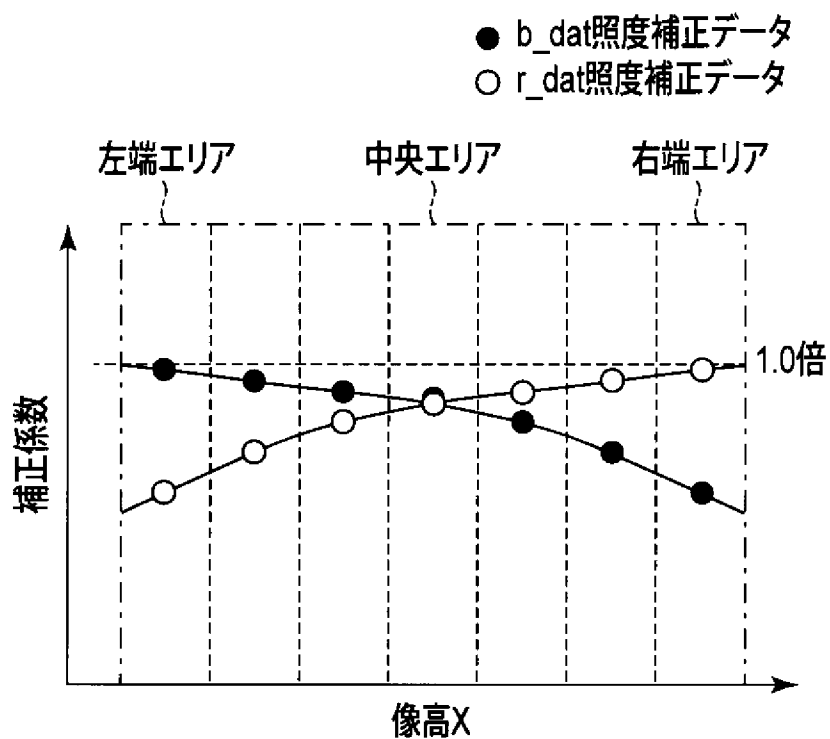
[図6]



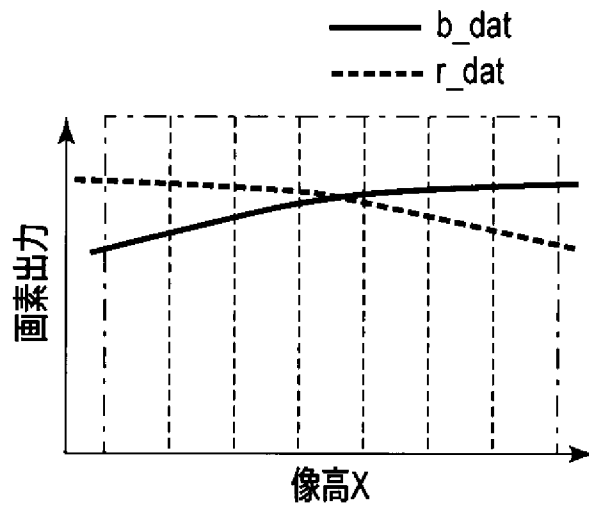
[図7]

X	-0.15	-0.1	-0.05	0	0.05	0.1	0.15
CFno	3	2.5	2	2	2	2.5	3
CEXPI	40	40	40	40	40	40	40

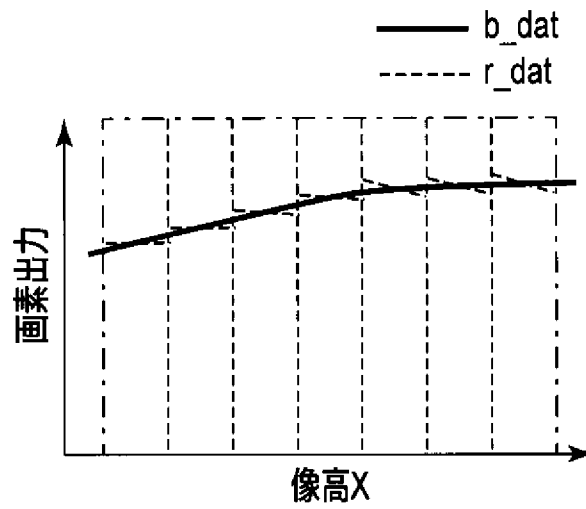
[図8]



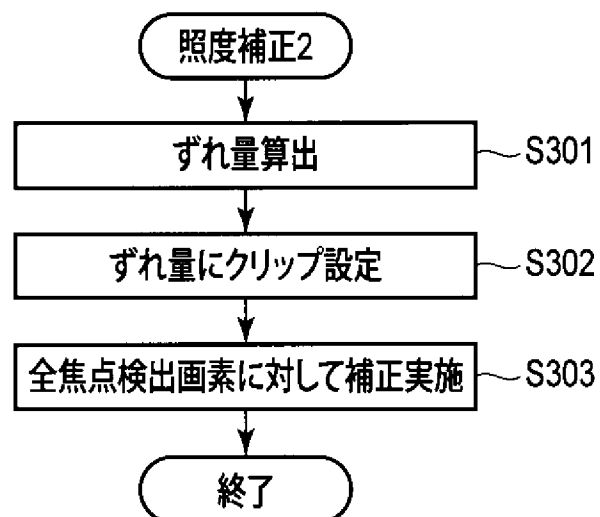
[図9A]



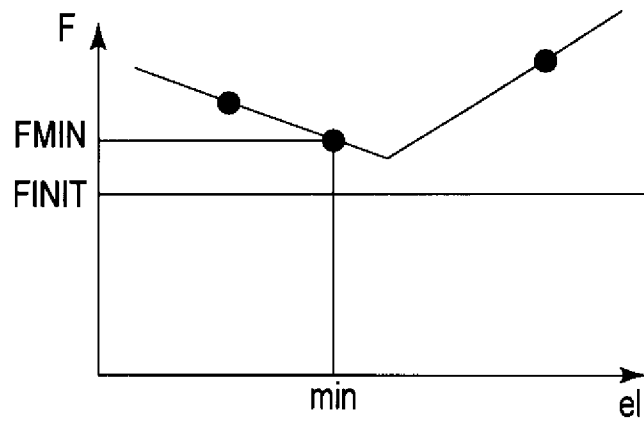
[図9B]



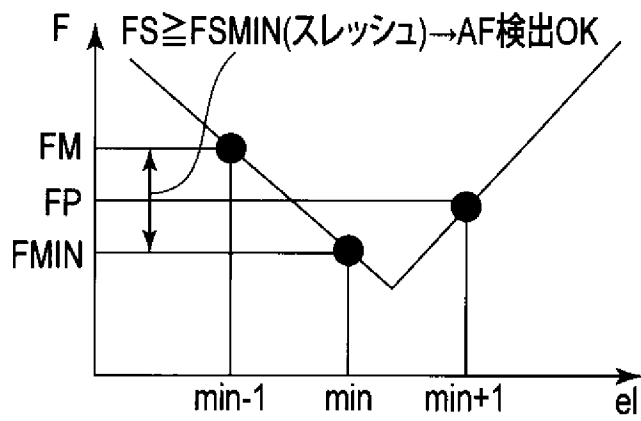
[図10]



[図11A]



[図11B]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/075278

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, G03B17/14(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G02B7/34, G02B7/28, G03B13/36, G03B17/14, 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.
X Y	JP 2010-049209 A (Canon Inc.), 04 March 2010 (04.03.2010), claim 2; paragraphs [0069], [0091]; fig. 22 to 23 & US 2010/0045849 A1 & US 2013/0169858 A1 & EP 2169459 A2 & CN 101662588 A	1, 8 2-7, 9-14
Y	JP 2011-123133 A (Canon Inc.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraph [0009] (Family: none)	2-3, 9-10
Y	JP 2006-157457 A (Canon Inc.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraph [0005] (Family: none)	3, 10

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 22 October, 2014 (22.10.14)	Date of mailing of the international search report 04 November, 2014 (04.11.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075278

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 2007-121896 A (Nikon Corp.), 17 May 2007 (17.05.2007), paragraphs [0025] to [0036], [0066]; fig. 7, 9 (Family: none)	4-7, 11-14
A	JP 2007-189312 A (Nikon Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2010-107770 A (Canon Inc.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & US 2011/0164166 A1 & WO 2010/050403 A1 & CN 102203655 A	1-14
A	JP 2013-037295 A (Olympus Imaging Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), entire text; all drawings & US 2013/0016274 A1 & CN 102883093 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, G03B17/14(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G02B7/34, G02B7/28, G03B13/36, G03B17/14, 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 1971-2014年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	JP 2010-049209 A (キヤノン株式会社) 2010.03.04, 請求項 2, 【0069】, 【0091】, 第 22-23 図 & US 2010/0045849 A1 & US 2013/0169858 A1 & EP 2169459 A2 & CN 101662588 A	1, 8 2-7, 9-14
Y	JP 2011-123133 A (キヤノン株式会社) 2011.06.23, 【0009】 (ファミリーなし)	2-3, 9-10

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 22.10.2014	国際調査報告の発送日 04.11.2014
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 辻本 寛司	2V	3908
	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	JP 2006-157457 A (キヤノン株式会社) 2006.06.15, 【0005】 (ファミリーなし)	3, 10
Y	JP 2007-121896 A (株式会社ニコン) 2007.05.17, 【0025】 - 【0036】 , 【0066】 , 第7, 9 図 (ファミリーなし)	4-7, 11-14
A	JP 2007-189312 A (株式会社ニコン) 2007.07.26, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2010-107770 A (キヤノン株式会社) 2010.05.13, 全文全図 & US 2011/0164166 A1 & WO 2010/050403 A1 & CN 102203655 A	1-14
A	JP 2013-037295 A (オリンパスイメージング株式会社) 2013.02.21, 全文全図 & US 2013/0016274 A1 & CN 102883093 A	1-14