

(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6月4日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/080164 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 7/34 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)
G02B 7/28 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081276
- (22) 国際出願日: 2014年11月26日(26.11.2014)
- (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 2013-243944 2013年11月26日(26.11.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大西 直之(OHNISHI, Naoyuki); 〒1086290
東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニ
コン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永井 冬紀, 外(NAGAI, Fuyuki et al.); 〒
1080075 東京都港区港南一丁目6番41号 品

川クリスタルスクエア 901 永井特許事務
所 Tokyo (JP).

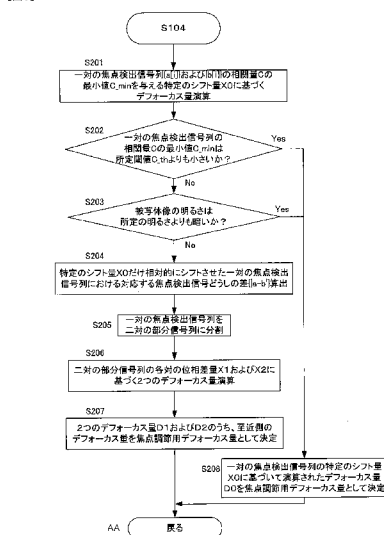
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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
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),

[続葉有]

(54) Title: FOCAL POINT DETECTION DEVICE, AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 焦点検出装置および撮像装置

【図6】



S201 Compute the defocus amount based on a specific shift amount (X0) which imparts the minimum value (C_min) of the correlation amount (C) of a pair of focal point detection signal sequences (a[i] and b[i]).

S202 Is the minimum value (C_min) of the correlation amount (C) of the pair of focal point detection signal sequences smaller than a predetermined threshold value (C_th)?

S203 Is the brightness of a photographic subject darker than a predetermined brightness?

S204 Calculate the difference (a-b) between the corresponding focal point detection signals in the pair of focal point detection signal sequences that were relatively shifted by the specific shift amount (X0).

S205 Divide the pair of focal point detection signal sequences into two pairs of partial signal sequences.

S206 Compute two defocus amounts based on the phase difference amounts (X1 and X2) of each pair of the two pairs of partial signal sequences.

S207 Of the two defocus amounts (D1 and D2), determine the closest defocus amount as the focal point adjusting defocus amount.

S208 Determine the defocus amount (D0), which was computed on the basis of the specific shift amount (X0) of the pair of focal point detection signal sequences, as the focal point adjusting defocus amount.

AA Return

(57) Abstract: A focal point detection device is provided with: a focal point detection sensor for outputting a pair of focal point detection signal sequences; a difference calculation unit for obtaining multiple differences by sequentially calculating the differences between the corresponding focal point detection signals in the pair of focal point detection signal sequences; a division unit for dividing the pair of focal point detection signal sequences into at least two pairs of partial signal sequences on the basis of the multiple differences; a focal point detecting parameter computation unit for computing a first focal point detecting parameter in accordance with the phase difference amount of a first pair of the partial signal sequences and a second focal point detecting parameter in accordance with the phase difference amount of a second pair of the partial signal sequences; and a focal point adjusting parameter determination unit for determining the first focal point detecting parameter or the second focal point detecting parameter as the focal point adjusting parameter.

(57) 要約: 焦点検出装置は、一対の焦点検出信号列を出力する焦点検出センサと、一対の焦点検出信号列において対応する焦点検出信号どうしの差を順次算出することによって、複数の差を得る差算出部と、複数の差に基づいて、一対の焦点検出信号列を少なくとも2つの一対の部分信号列に分割する分割部と、第1の一対の部分信号列の位相差量に応じた第1焦点検出用パラメータと、第2の一対の部分信号列の位相差量に応じた第2焦点検出用パラメータとを演算する焦点検出用パラメータ演算部と、第1焦点検出用パラメータおよび第2焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを、焦点調節用パラメータとして決定する焦点調節用パラメータ決定部とを備える。

WO 2015/080164 A1

WO 2015/080164 A1



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： 焦点検出装置および撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、焦点検出装置および撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 焦点検出に位相差検出方式を適用したカメラにおいて、撮影画面内で遠くの被写体と近くの被写体が競合している場合などに、予め測距センサの演算に使用する焦点検出信号列を分割して、遠くの被写体および近くの被写体のうちの任意の被写体のデフォーカス量を検出する技術がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開平6－82686号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1によると、焦点検出画素列が複数のブロックに分割されるが、そのブロック境界が必ずしも遠近競合被写体の境界に一致するとは限らないため、焦点検出誤差が生じる場合がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様によると、焦点検出装置は、光学系の一对の瞳領域を通過した一对の光束を受光し、それぞれ複数の焦点検出信号からなる一对の焦点検出信号列を出力する焦点検出センサと、一对の焦点検出信号列において対応する焦点検出信号どうしの差を順次算出することによって、複数の差を得る差算出部と、差算出部によって得られた複数の差に基づいて、一对の焦点検出信号列を第1の一对の部分信号列および第2の一对の部分信号列の少なくとも2つの一对の部分信号列に分割する分割部と、第1の一对の部分信号列の位相差量に応じた第1焦点検出用パラメータと、第2の一对の部分信号列の位相差量に応じた第2焦点検出用パラメータとを演算する焦点検出

用パラメータ演算部と、第1焦点検出用パラメータおよび第2焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを、焦点調節に用いられる焦点調節用パラメータとして決定する焦点調節用パラメータ決定部とを備える。

本発明の第2の態様によると、第1の態様の焦点検出装置において、焦点検出用パラメータ演算部は、一对の焦点検出信号列の一方と他方とを相対的に所定シフト量ずつシフトさせながら一对の焦点検出信号列の相関量の最小値を演算することによって、最小値を与える一对の焦点検出信号列の特定のシフト量に基づき他の焦点検出用パラメータを演算し、差算出部は、一对の焦点検出信号列を相対的に特定のシフト量分だけシフトさせたときの一对の焦点検出信号列において複数の差を得ることが好ましい。

本発明の第3の態様によると、第2の態様の焦点検出装置において、最小値が所定閾値以上のとき、焦点調節用パラメータ決定部は、第1焦点検出用パラメータおよび第2焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを焦点調節用パラメータとして決定し、最小値が所定閾値よりも小さいとき、焦点調節用パラメータ決定部は、他の焦点検出用パラメータを焦点調節用パラメータとして決定することが好ましい。

本発明の第4の態様によると、第2または3の態様の焦点検出装置において、光学系によって結像される被写体像の明るさが所定の明るさよりも暗くないとき、焦点調節用パラメータ決定部は、第1焦点検出用パラメータおよび第2焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを焦点調節用パラメータとして決定し、被写体像の明るさが所定の明るさよりも暗いとき、焦点調節用パラメータ決定部は、他の焦点検出用パラメータを焦点調節用パラメータとして決定することを決定することが好ましい。

本発明の第5の態様によると、第1～4のいずれかの態様の焦点検出装置において、分割部は、差算出部によって得られた複数の差の各々が複数の差の平均値以上か否かに基づいて、一对の焦点検出信号列を第1の一对の部分信号列および第2の一对の部分信号列に分割することが好ましい。

本発明の第6の態様によると、第1～4のいずれかの態様の焦点検出装置

において、分割部は、差算出部によって得られた複数の差において互いに隣接する差どうしの差の大きさが所定値未満であるか否かに基づいて、一对の焦点検出信号列を第1の一对の部分信号列および第2の一对の部分信号列に分割することが好ましい。

本発明の第7の態様によると、第1～6のいずれかの態様の焦点検出装置において、分割部は、差算出部によって得られた複数の差に基づいて、一对の焦点検出信号列を第1の一对の部分信号列、第2の一对の部分信号列および第3の一对の部分信号列に分割し、分割部によって、一对の焦点検出信号列が第1の一对の部分信号列、第2の一对の部分信号列および第3の一对の部分信号列に分割されたとき、焦点検出用パラメータ演算部は、第1焦点検出用パラメータおよび第2焦点検出用パラメータを演算する際に、第3の一对の部分信号列の位相差量に応じた第3焦点検出用パラメータを演算し、焦点調節用パラメータ決定部は、第1焦点検出用パラメータ、第2焦点検出用パラメータおよび第3焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを焦点調節用パラメータとして決定することが好ましい。

本発明の第8の態様によると、第1～7のいずれかの態様の焦点検出装置において、焦点検出用パラメータ演算部は、第1焦点検出用パラメータおよび第2焦点検出用パラメータとして、第1デフォーカス量および第2デフォーカス量をそれぞれ演算し、焦点調節用パラメータ決定部は、第1デフォーカス量および第2デフォーカス量のうちの至近側のデフォーカス量を、焦点調節用パラメータとして決定することが好ましい。

本発明の第9の態様によると、第1～8のいずれかの態様の焦点検出装置において、光学系を通過した光束をマイクロレンズアレイを介して受光し、撮像信号を出力する撮像素子をさらに備えることが好ましい。焦点検出センサは、撮像素子とは別に設けられるか、または撮像素子に含まれ、焦点検出センサが撮像素子とは別に設けられる場合、一对の光束は、一对の瞳領域を通過した後、マイクロレンズアレイまたは再結像光学系を通過してから、焦点検出センサによって受光される。

本発明の第10の態様によると、撮像装置は、第9の態様の焦点検出装置と、光学系と、焦点調節用パラメータ決定部によって決定された焦点調節用パラメータに基づいて焦点調節を行う焦点調節部と、焦点調節によって撮像素子の受光面に対して光学系が合焦した際、撮像素子によって出力された撮像信号に基づいて画像を生成する画像生成部とを備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、遠近競合被写体に対してピントを合わせる際に、被写体の状況に合わせ、被写体の遠近に応じて焦点検出信号列を適切に分割した後、焦点調節することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の一実施の形態における焦点検出装置を有する撮像装置の構成を示す図である。

[図2]図2は、焦点検出センサおよび焦点検出センサを覆うマイクロレンズアレイを示す図である。

[図3]図3は、焦点検出画素とマイクロレンズとの対応関係を示す図である。

[図4]図4は、制御装置によって行われる焦点検出処理のフローチャートである。

[図5]図5は、焦点検出エリアに2つの被写体像が含まれる一例を示す図である。

[図6]図6は、制御装置によって行われるデフォーカス量決定処理のフローチャートである。

[図7]図7は、焦点検出エリア内での焦点検出画素位置に対する一对の焦点検出信号列の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図8]図8は、一对の焦点検出信号列の相関量の最小値を与える特定のシフト量だけ相対的に一对の焦点検出信号列をシフトさせた状態を表す図である。

[図9]図9は、一对の焦点検出信号列の分割処理を説明するための図である。

[図10]図10は、一对の部分信号列における相関量が最小値をとる際の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図11]図 1 1 は、一対の部分信号列における相関量が最小値をとる際の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図12]図 1 2 は、制御装置によって行われる撮像処理のフローチャートである。

[図13]図 1 3 は、焦点検出エリアに 3 つの被写体像が含まれる一例を示す図である。

[図14]図 1 4 は、焦点検出エリア内での焦点検出画素位置に対する一対の焦点検出信号列の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図15]図 1 5 は、一対の焦点検出信号列の相関量の最小値を与える特定のシフト量だけ相対的に一対の焦点検出信号列をシフトさせた状態を表す図である。

[図16]図 1 6 は、一対の焦点検出信号列の分割処理を説明するための図である。

[図17]図 1 7 は、一対の部分信号列における相関量が最小値をとる際の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図18]図 1 8 は、一対の部分信号列における相関量が最小値をとる際の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図19]図 1 9 は、一対の部分信号列における相関量が最小値をとる際の焦点検出信号値の変化を表す図である。

[図20]図 2 0 は、他の焦点検出装置を有する撮像装置の構成を示す図である。

[図21]図 2 1 は、他の焦点検出装置を有する撮像装置の構成を示す図である。

[図22]図 2 2 は、図 9 に例示する差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ どのような差を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明の一実施の形態における焦点検出装置およびその焦点検出装置を含む撮像装置について、図を用いて説明する。図 1 は、本実施の形態における

焦点検出装置 50 を含む撮像装置 100 の構成を示す図である。撮像装置 100 は、焦点検出装置 50 と、液晶表示素子 1 と、撮像素子 2 と、撮影光学系 4 と、レンズ駆動用モータ 5 と、ハーフミラー 7 と、焦点調節装置 8 と、記憶装置 15 とを含む。焦点検出装置 50 は、焦点検出センサ 6 と、マイクロレンズアレイ 9 と、制御装置 3 とを含む。

[0009] 撮影光学系 4 は、被写体像を結像面上に結像させるための光学系である。撮影光学系 4 は複数のレンズや絞りを含み、それら複数のレンズのうち、焦点調節レンズが、レンズ駆動用モータ 5 によって、撮影光学系 4 の光軸 10 の方向に移動可能である。

[0010] ハーフミラー 7 は、例えばペリクルミラーのような薄いミラーであって、図 1 に示すように光軸 10 に沿った光路中に位置し、撮影光学系 4 を通過した入射光束の一部を光軸 10 a の方向、すなわちマイクロレンズアレイ 9 の方へ反射させるとともに、その入射光束のうちの反射されなかった残りを透過させる。ハーフミラー 7 によって反射された反射光束は、複数のマイクロレンズが 2 次元的に配列されることによって構成されたマイクロレンズアレイ 9 を透過し、焦点検出センサ 6 へ入射する。ハーフミラー 7 を透過した透過光束は、撮像素子 2 へ入射する。マイクロレンズアレイ 9 は撮影光学系 4 の結像面に配置され、その位置は撮像素子 2 の撮像面の位置と等価である。

[0011] 焦点検出センサ 6 には、受光した光束に応じて電気的な焦点検出信号を生成する複数の焦点検出画素が配列される。それら複数の焦点検出画素のうち、焦点検出エリア内の一部の焦点検出画素によって構成される一対の焦点検出画素グループが、マイクロレンズアレイ 9 を介して焦点検出センサ 6 へ入射する光束のうちの一対の光束を受光して光電変換処理を行うことによって、被写体像に対応する電気的な一対の焦点検出信号列が生成される。詳細について、図 3 を用いて後述する。焦点検出エリアは、液晶表示素子 1 が、撮像素子 2 によって出力される後述する複数の撮像信号に基づくスルー画像を画面表示する際に、そのスルー画像に重畳して画面表示されることとしてもよい。複数の焦点検出エリアが液晶表示素子 1 に画面表示され、それら表示

された複数の焦点検出エリアのうちから1つを、使用者が液晶表示素子1の画面を見ながら指定することとしてもよい。

[0012] 上述した一对の焦点検出信号列生成の際には、焦点検出センサ6の光電変換制御として、例えば複数の焦点検出画素の露光制御、複数の焦点検出信号の読み出し制御、および／または読み出した複数の焦点検出信号の増幅制御等が、制御装置3によって行われる。焦点検出センサ6によって生成された一对の焦点検出信号列は、制御装置3へ出力される。

[0013] 制御装置3は、焦点検出センサ6によって出力された一对の焦点検出信号列に基づいて、瞳分割型位相差検出方式により撮影光学系4の焦点検出を行う。制御装置3は、焦点検出により得られる焦点検出用パラメータとして一对の焦点検出信号列の位相差量を検出する。あるいは、その位相差量に応じた焦点検出用パラメータとしてデフォーカス量を演算する。制御装置3は、それらの位相差量またはデフォーカス量に基づいて焦点調節用パラメータを決定し、その決定した焦点調節用パラメータに基づいて、撮影光学系4の焦点調節レンズのレンズ駆動量を演算し、そのレンズ駆動量を焦点調節装置8に送信する。そのレンズ駆動量を受信した焦点調節装置8は、レンズ駆動用モータ5を介して撮影光学系4の焦点調節レンズのレンズ駆動をそのレンズ駆動量だけ行う。制御装置3によって行われる焦点検出処理の詳細については、図4および図6を用いて後述する。

[0014] 撮影処理の際、ハーフミラー7は、焦点検出センサ6を覆うように跳ね上がることによって、光路から退避するため、撮影光学系4を通過した入射光束のすべてが撮像素子2に入射し、撮像素子2の受光面上に被写体像を結像する。撮像素子2には、複数の撮像素素が2次元状に配列されており、複数の撮像素素がその入射光束を受光し、光電変換を行うことによって、撮影光学系4によって結像された被写体像に対応する電氣的な複数の撮像信号を生成する。生成された複数の撮像信号が、撮像素子2によって出力される。

[0015] 制御装置3は、撮像素子2によって出力された複数の撮像信号に基づいて画像を生成し、その生成した画像を、液晶表示素子1にスルー画像として表

示させるとともに、使用者による撮像指示に応じて実行する撮像処理の際に記憶装置 15 に記録する。制御装置 3 によって行われる撮像処理の詳細については、図 12 を用いて後述する。

[0016] 図 2 は、焦点検出センサ 6 および焦点検出センサ 6 を覆うマイクロレンズアレイ 9 を示す図である。図 2 (a) は、図 1 に示した光軸 10 a 近傍における焦点検出センサ 6 およびマイクロレンズアレイ 9 を拡大表示した様子を示している。焦点検出センサ 6 には複数の焦点検出画素 60 が 2 次元状に配列される。マイクロレンズアレイ 9 には複数のマイクロレンズ 90 が 2 次元状に（ハニカム状に）、 $100\mu\text{m}$ 以下のピッチで配列されている。マイクロレンズ 90 の形状を球形で図示しているが、ハニカム状の配列に合わせて六角形であってもよい。

[0017] 図 2 (b) は、マイクロレンズアレイ 9 の直上から見たときの、マイクロレンズアレイ 9 およびその向こう側の焦点検出センサ 6 を重ねて表した図である。図 2 (b) の例では、各マイクロレンズ 90 に垂直方向 5 画素×水平方向 5 画素からなる複数の焦点検出画素 60 が対応している。図 1 に示した撮影光学系 4 を通過した入射光束の一部がハーフミラー 7 によって反射されて到来する反射光束は、マイクロレンズアレイ 9 を透過して焦点検出センサ 6 へ入射する。図 3 を用いて後述するように、各マイクロレンズ 90 を透過した光束は、各マイクロレンズ 90 に対応する垂直方向 5 画素×水平方向 5 画素の合計 25 画素からなる複数の焦点検出画素 60 によって受光され、光電変換により電気的な焦点検出信号に変換される。各マイクロレンズ 90 に対応する複数の焦点検出画素 60 は、垂直方向 5 画素×水平方向 5 画素の合計 25 画素に限られない。

[0018] 図 3 は、複数の焦点検出画素 60 とマイクロレンズ 90 との対応関係を示す図である。図 3 (a) および図 3 (b) は、複数の焦点検出画素 60 およびマイクロレンズ 90 の平面図である。図 3 (a) および図 3 (b) に示す例では、各マイクロレンズ 90 に対応する複数の焦点検出画素 60 は、垂直方向 5 画素×水平方向 5 画素の合計 25 画素である。それら 25 画素の焦点

検出画素60のうちから、上述した一对の焦点検出画素グループが規定される。図3(a)に示す各マイクロレンズ90に対応する垂直方向5画素×水平方向5画素の合計25画素の焦点検出画素60の例では、水平方向の両端に位置する2つの垂直方向の焦点検出画素列のそれぞれに含まれる5つずつの焦点検出画素のうち、中央の3つずつの焦点検出画素が、一对の焦点検出画素グループ610aおよび610bとして、ハッチングされて示されている。

[0019] 図3(b)に示す各マイクロレンズ90に対応する垂直方向5画素×水平方向5画素の合計25画素の焦点検出画素60の例では、水平方向の紙面に向かって左端に位置する垂直方向の焦点検出画素列と、それに隣接する垂直方向の焦点検出画素列とのそれぞれに含まれる5つずつの焦点検出画素のうち、中央の3つずつの焦点検出画素が、一对の焦点検出画素グループ620aおよび620bのうちの一方の焦点検出画素グループ620aとして、ハッチングされて示されている。水平方向の紙面に向かって右端に位置する垂直方向の焦点検出画素列と、それに隣接する垂直方向の焦点検出画素列とのそれぞれに含まれる5つずつの焦点検出画素のうち、中央の3つずつの焦点検出画素が、一对の焦点検出画素グループ620aおよび620bのうちの他方の焦点検出画素グループ620bとして、ハッチングされて示されている。図3(b)に示すように、一对の焦点検出画素グループ620aおよび620bの各々は、垂直方向に並ぶ3つの焦点検出画素が水平方向に2列隣接して並ぶことによって、合計6個の焦点検出画素を含む。

[0020] 図3(c)および図3(d)は、それぞれ図3(a)および図3(b)に示す垂直方向5画素×水平方向5画素の合計25画素の焦点検出画素60およびマイクロレンズ90の平面図を、25画素の焦点検出画素60の中心に位置する焦点検出画素を通して水平方向に延びる一点鎖線S1およびS2で切ったときの断面図である。図3(c)において、一对の焦点検出画素グループ610aおよび610bは、撮影光学系4の一对の瞳領域およびマイクロレンズ90を通過する一对の光束11および12を受光し、光電変換によ

り電氣的な一对の焦点検出信号を生成する。図3（a）には、25画素の焦点検出画素60およびマイクロレンズ90の組合せが5組、例示されている。したがって、5つの焦点検出画素グループ610aによって生成される5つの焦点検出信号を含む焦点検出信号列と、5つの焦点検出画素グループ610bによって生成される5つの焦点検出信号を含む焦点検出信号列とが得られ、それら2つの焦点検出信号列が一对の焦点検出信号列を形成する。同様に、図3（d）において、一对の焦点検出画素グループ620aおよび620bは、撮影光学系4の一对の瞳領域およびマイクロレンズ90を通過する一对の光束13および14を受光し、光電変換により電氣的な一对の焦点検出信号を生成する。図3（b）には、25画素の焦点検出画素60およびマイクロレンズ90の組合せが5組、例示されている。したがって、5つの焦点検出画素グループ620aによって生成される5つの焦点検出信号列と、5つの焦点検出画素グループ620bによって生成される5つの焦点検出信号列とが得られ、それら2つの焦点検出信号列が一对の焦点検出信号列を形成する。

[0021] こうして得られた一对の焦点検出信号列の位相差、あるいは位相差に基づいて演算されるデフォーカス量に基づいて、撮影光学系4の焦点調節を行うことができる。なお、図3（c）に示す一对の焦点検出画素グループ610aおよび610b相互間の距離は、図3（d）に示す一对の焦点検出画素グループ620aおよび620b相互間の距離よりも大きい。したがって、図3（c）に示す一对の光束11および12が成す開き角の大きさは、図3（d）に示す一对の光束13および14が成す開き角の大きさよりも大きい。いずれの場合であっても本発明を適用することは可能であるが、開き角の大きさが大きい方が、後述する遠近競合に起因する焦点検出信号値の変化の違いが検出されやすいため、図3（c）に示すような開き角の大きな構成が採用できる場合に本発明を適用することが好ましい。

[0022] 図4は、制御装置3によって行われる焦点検出処理のフローチャートである。制御装置3は、例えばCPUおよびメモリによって構成されるコンピュ

ータである。そのCPUがメモリに格納されたコンピュータプログラムを実行することによって、図4に示す焦点検出処理を構成する各ステップの処理が行われる。

[0023] 図4に示す焦点検出処理を構成する各ステップの処理について、図5に示す撮影画面250の例を用いて説明する。図5において、撮影画面250には、撮影光学系4によって結像される2つの被写体像、すなわち樹木を含む背景の被写体像210と、人物の被写体像220とが含まれている。撮影画面250には、焦点検出エリア200も表示されており、その焦点検出エリア200の中にも、撮像装置100から遠くに位置する樹木を含む背景の被写体像210と、近くに位置する人物の被写体像220とが含まれている。撮影画面250には、通常は複数の焦点検出エリア200が表示されるが、図5の撮影画面250においては、後述する図4のステップS101で使用者によって指定された1個の焦点検出エリア200だけを例示している。

[0024] ステップS101において、制御装置3は、使用者によって不図示の操作部材を介して本焦点検出処理が開始されるとともに焦点検出エリア200が指定されたか否かを判定する。否定判定の場合は、肯定判定がなされるまでステップS101の処理が繰り返される。肯定判定の場合、制御装置3は、指定された焦点検出エリア200を対象とした本処理をステップS102へ進める。上述した操作部材は例えば自動焦点検出起動スイッチであって、本処理は、その自動焦点検出起動スイッチがオンに設定されることによって開始される。あるいは、その操作部材はシャッターリリースボタンであって、本処理は、そのシャッターリリースボタンが半押し状態に設定されることによって開始される。

[0025] ステップS102において、制御装置3は、焦点検出センサ6の光電変換制御を行う。焦点検出センサ6の光電変換制御としては、例えば、焦点検出センサ6に配置された複数の焦点検出画素60の露光制御、複数の焦点検出信号の読み出し制御、および／または読み出した複数の焦点検出信号の増幅制御等が行われる。

- [0026] ステップS 1 0 3において、制御装置3は、ステップS 1 0 2で読み出された複数の焦点検出信号に基づいて、一对の焦点検出信号列を取得する。
- [0027] ステップS 1 0 4において、制御装置3は、焦点調節用デフォーカス量を決定するためのデフォーカス量決定処理を行う。デフォーカス量決定処理の詳細については、図6を用いて後述する。
- [0028] ステップS 1 0 5において、制御装置3は、ステップS 1 0 4で決定された焦点調節用デフォーカス量がほぼ0であるか否かに基づいて、撮影光学系4が合焦位置にあるか否かを判定する。肯定判定の場合、本処理は終了する。否定判定の場合、本処理はステップS 1 0 6へ進む。なお、ステップS 1 0 4で決定された焦点調節用デフォーカス量の信頼性判定を制御装置3が行うことによって、信頼性が低く、焦点検出可能でないと判定された場合はスキャン動作をすることとしてもよい。既に焦点調節レンズ駆動開始後に被写体像が焦点検出エリア200内から消えた場合には、直近に検出されていた焦点調節用デフォーカス量に基づいて焦点調節レンズのレンズ駆動を行ってから本処理を終了させてもよい。
- [0029] ステップS 1 0 6において、制御装置3は、ステップS 1 0 4で決定された焦点調節用デフォーカス量に基づいて、撮影光学系4のレンズ駆動量を演算する。
- [0030] ステップS 1 0 7において、制御装置3は、ステップS 1 0 6で演算されたレンズ駆動量を焦点調節装置8に送信し、焦点調節装置8にレンズ駆動用モータ5を介した撮影光学系4のレンズ駆動を行わせるように、焦点調節装置8を制御する。ステップS 1 0 7の処理が完了すると、本処理はステップS 1 0 1へ戻る。
- [0031] 図6は、図4のステップS 1 0 4で制御装置3によって行われるデフォーカス量決定処理の詳細を示すフローチャートである。図4のステップS 1 0 3で取得された一对の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ とする。一对の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の相対的な位相シフト量 k の初期値は0である。一对の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および

{b [j]} の位相差量に上記位相シフト量 k の大きさを近づければ近づけるほど、一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の相関は高くなる ($k = i - j$)。一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の相関が最も高いとき、次式 (1) で表される一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の相関値 C (k) は最小値を示す。式 (1) の右辺の積算は、一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の信号数分だけ行われる。

$$C(k) = \sum |a[i] - b[j]| \quad (1)$$

[0032] ステップ S 2 0 1 において、制御装置 3 は、図 4 のステップ S 1 0 3 で取得された一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の位相を相対的に所定シフト量ずつシフトさせながら相関量 C (k) を順次演算することによって、相関量 C (k) の最小値 $C(k)_{\min}$ を特定する。制御装置 3 は、その最小値を与える一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の特定のシフト量 X 0 を取得し、その特定のシフト量 X 0 に基づいて焦点検出量パラメータとしてのデフォーカス量 D 0 を演算する。

[0033] ステップ S 2 0 2 において、制御装置 3 は、ステップ S 2 0 1 で特定された相関量 C (k) の最小値 $C(k)_{\min}$ が、所定閾値 $C(k)_{\text{th}}$ よりも小さいか否かを判定する。肯定判定の場合、制御装置 3 は、本処理をステップ S 2 0 8 へ進める。図 5 に示すように、焦点検出エリア 2 0 0 の中に遠くの被写体像と近くの被写体像とが含まれているような場合は、相関量 C (k) の最小値 $C(k)_{\min}$ を与える特定のシフト量分 (X 0) だけ一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の相対的な位相をシフトさせても、一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} が焦点検出エリア内全体にわたって一致することとはならず、部分的に一致しない区間が生じる (図 8 を用いて後述する)。したがって、相関量 C (k) の最小値 $C(k)_{\min}$ は 0 から離れる。逆に、焦点検出エリア 2 0 0 の中に遠くの被写体像と近くの被写体像との混在が生じていない場合や、遠くの被写体像と近くの被写体像との距離差が僅かである場合は、相関量 C (k) の

最小値 $C(k)_{\min}$ は 0 に近づく。このような場合には本発明を適用する必要が無いため、ステップ S 202 で否定判定がなされた場合、制御装置 3 は、本処理をステップ S 203 へ進める。

[0034] ステップ S 203 において、制御装置 3 は、樹木を含む背景の被写体像 210 および人物の被写体像 220 を含む被写体像の明るさが、図 4 のステップ S 101 で指定された焦点検出エリア 200 内で、所定の明るさよりも暗いか否かを判定する。肯定判定の場合、すなわち被写体像の明るさが所定の明るさよりも暗い場合、図 4 のステップ S 102 で大きな増幅度で増幅制御が行われている可能性がある。大きな増幅度で増幅制御が行われると、焦点検出信号に重畳されるノイズも増幅されてしまう。このような場合には、ステップ S 204 の説明で後述する焦点検出信号どうしの差の算出に誤差が生じやすくなるため、本発明の適用を行わないこととするため、制御装置 3 は、本処理をステップ S 208 へ進める。ステップ S 203 で否定判定がなされる場合、制御装置 3 は、本処理をステップ S 204 へ進める。

[0035] 図 6 のステップ S 203 における明るさの判定指標としては、例えば図 4 のステップ S 102 で行われる増幅制御の増幅度の大きさを用いる。その増幅度が所定値未満のとき、制御装置 3 は、被写体像全体の明るさが所定の明るさよりも暗くないと判定し、すなわちステップ S 203 で否定判定がなされる。

[0036] ステップ S 204 において、制御装置 3 は、ステップ S 201 で取得された特定のシフト量 X_0 だけ相対的にシフトさせた一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ 、すなわち相関が最も高い状態にシフトされた一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ における対応する焦点検出信号どうしの差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ を順次算出することによって、複数の差を得る。

[0037] ステップ S 205 において、制御装置 3 は、ステップ S 201 で取得された特定のシフト量 X_0 だけ相対的にシフトさせた一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ を、遠くの被写体像（樹木を含む背景の被写体

像 2 1 0) に対応する一対の部分信号列および近くの被写体像 (人物の被写体像 2 2 0) に対応する一対の部分信号列という二対の部分信号列に分割する。例えば、制御装置 3 は、ステップ S 2 0 4 で差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が順次算出されることによって得られた複数の差の各々が、それら複数の差の平均値以上か否かに基づいて、ステップ S 2 0 5 における分割処理を行う。詳細については、図 9 を用いて後述する。

[0038] ステップ S 2 0 6 において、制御装置 3 は、ステップ S 2 0 5 で得られた二対の部分信号列の各対の部分信号列間の位相差量を算出する。こうして算出される二対の部分信号列のそれぞれに対応する 2 つの位相差量 $X 1$ および $X 2$ は、焦点検出用パラメータの一種である。したがって、これら 2 つの位相差量 $X 1$ および $X 2$ に基づいてステップ S 2 0 7 以降の処理を行うことも可能だが、ここではさらに、制御装置 3 は、それら 2 つの位相差量 $X 1$ および $X 2$ に基づいて 2 つのデフォーカス量 $D 1$ および $D 2$ を演算する。二対の部分信号列のそれぞれに対応する 2 つのデフォーカス量 $D 1$ および $D 2$ もまた、焦点検出用パラメータの一種である。

[0039] ステップ S 2 0 7 において、制御装置 3 は、ステップ S 2 0 6 において演算された 2 つのデフォーカス量 $D 1$ および $D 2$ のうち、至近側のデフォーカス量を、焦点調節用デフォーカス量として決定する。撮像装置 1 0 0 から最も至近の被写体に対する撮影光学系 4 の合焦位置は、撮影光学系 4 から最も離れた位置に位置するという点に基づき、至近側のデフォーカス量は特定される。ステップ S 2 0 6 において演算された 2 つのデフォーカス量 $D 1$ および $D 2$ のうち、近くの被写体像 (人物の被写体像 2 2 0) に対応するデフォーカス量が至近側のデフォーカス量である。ステップ S 2 0 7 の処理が完了すると本処理は終了し、制御装置 3 は、図 4 の焦点検出処理を S 1 0 5 へ進める。

[0040] ステップ S 2 0 2 または S 2 0 3 で肯定判定がなされた場合に行われるステップ S 2 0 8 において、制御装置 3 は、ステップ S 2 0 1 で取得された一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の特定のシフト量 $X 0$

に基づいて演算されたデフォーカス量 D_0 を焦点調節用デフォーカス量として決定する。ステップS208の処理が完了すると本処理は終了し、制御装置3は、図4の焦点検出処理をS105へ進める。

[0041] 図7は、図5に示す撮影画面250の例に対応し、水平方向に50画素程度の長さを有する焦点検出エリア200内での焦点検出画素位置に対する一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の焦点検出信号値の変化を表す図である。図7に示す一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ である一対の焦点検出信号列655aおよび655bは、図4のステップS103で取得された一対の焦点検出信号列に対応する。図7において、焦点検出エリア200内での水平方向の焦点検出画素位置1~13の区間310は、図5に示す撮像装置100から近い位置の人物の被写体像220に対応し、この区間では、一対の焦点検出信号列655aおよび655bのうちの一方の焦点検出信号列655aの位相が、他方の焦点検出信号列655bの位相よりも進んでいる。図7において、焦点検出エリア200内での水平方向の焦点検出画素位置14~46の区間320は、図5に示す撮像装置100から遠い位置の樹木を含む背景の被写体像210に対応し、この区間では、一対の焦点検出信号列655aおよび655bのうちの一方の焦点検出信号列655aの位相が、他方の焦点検出信号列655bの位相よりも遅れている。一対の焦点検出信号列655aおよび655bに対して、図6のステップS201において行われる特定のシフト量分(X_0)の位相の相対的なシフトによって相関量 $C(k)$ が最小値 $C(k)_{\min}$ を示したときの一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ である一対の焦点検出信号列660aおよび660bは、図8に例示される。

[0042] 図8は、一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の相関量 $C(k)$ の最小値 $C(k)_{\min}$ を与える特定のシフト量 X_0 だけ相対的に図7の一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ をシフトさせた状態を表す図である。図7に示す人物の被写体像220に対応する区間310よりも樹木を含む背景の被写体像210に対応する区間320におい

て、コントラストが、より高いために、一对の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b の相関が、より高いとする。その場合、図 6 のステップ S 2 0 1 において取得される特定のシフト量 X 0 は、樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 の影響を大きく受ける場合があるため、特定のシフト量 X 0 だけ相対的に図 7 の一对の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ をシフトさせると、図 8 に示すように、樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応する焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出画素位置 1 4 ~ 4 6 の区間 3 2 0 では、一对の焦点検出信号列 6 6 0 a および 6 6 0 b は一致した状態に近くなる場合がある。図 8 に示すように、人物の被写体像 2 2 0 に対応する焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出画素位置 1 ~ 1 3 の区間 3 1 0 では、一对の焦点検出信号列 6 6 0 a および 6 6 0 b の間には位相差が生じている。焦点検出エリア 2 0 0 の水平方向での全体の区間 3 0 0 を、焦点検出画素位置 1 3 と 1 4 との間において、上述した人物の被写体像 2 2 0 に対応する区間 3 1 0 と、樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応する区間 3 2 0 とに分断する境界 3 5 0 の特定方法を、図 9 を用いて説明する。

[0043] 図 9 は、図 7 に示す一对の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の分割処理を説明するための図であって、図 6 のステップ S 2 0 4 の処理に対応する。図 9 は、特定のシフト量 X 0 だけ相対的に図 7 の一对の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ をシフトさせた図 8 の状態において、一对の焦点検出信号列 6 6 0 a および 6 6 0 b における対応する焦点検出信号どうしの差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ を順次算出することによって、焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出画素位置毎に得られた複数の差 6 7 1 の変動を表している。

[0044] 焦点検出エリア 2 0 0 の水平方向での全体の区間 3 0 0 の中で、上述した樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応する区間 3 2 0 では、焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出画素位置の変化に対する差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ の変動は概ね小さい。上述した人物の被写体像 2 2 0 に対応する区間 3 1 0 では、焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出

画素位置が1画素ずつ増加するたびに差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が激しく増減している。焦点検出エリア200の水平方向での全体の区間300にわたる複数の差671の平均値を求めると、樹木を含む背景の被写体像210に対応する区間320では、平均値以上の値を示す差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ は存在しないが、人物の被写体像220に対応する区間310では、平均値以上の値を示す差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が多い。したがって、図9において、焦点検出エリア200内での水平方向の焦点検出画素位置の変化に対して、複数の差671の各々が、それら複数の差671の平均値未満で推移する区間、すなわち焦点検出画素位置14～46の区間を区間320として特定することができるとともに、焦点検出画素位置13および14の間に境界350が位置するということにより境界350を特定することができる。全体の区間300のうち、境界350を挟んで区間320とは反対側の区間である焦点検出画素位置1～13の区間を区間310として特定することができる。この結果に基づき、図6のステップS205において、現在の焦点状態を表す図7に示す一对の焦点検出信号列655aおよび655bを、人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～13の区間310の一对の部分信号列と、樹木を含む背景の被写体像210に対応する焦点検出画素位置14～46の区間320の一对の部分信号列とに分割することができる。

[0045] 図10は、人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～13の区間の一对の部分信号列における相関量が最小値をとる際の、一对の部分信号列661aおよび661bの焦点検出信号値の変化を表す図である。上述したように、図6のステップS205において、図7に示す一对の焦点検出信号列655aおよび655bを分割することによって、人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～13の区間の一对の部分信号列が得られる。人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～13の区間の一对の部分信号列の位相をシフトしながら相関演算を行うことによって、一对の部分信号列の位相差量X1が得られる。人物の被写体像220に対応す

る焦点検出画素位置 1 ～ 13 の区間の一对の部分信号列を位相差量 X_1 だけ相対的にシフトさせた様子を示したのが図 10 である。図 6 のステップ S 206 では、その位相差量 X_1 に基づいてデフォーカス量 D_1 が演算される。

[0046] 図 11 は、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する焦点検出画素位置 14 ～ 46 の区間の一对の部分信号列における相関量が最小値をとる際の、一对の部分信号列 662a および 662b の焦点検出信号値の変化を表す図である。上述したように、図 6 のステップ S 205 において、図 7 に示す一对の焦点検出信号列 655a および 655b を分割することによって、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する焦点検出画素位置 14 ～ 46 の区間の一对の部分信号列が得られる。樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する焦点検出画素位置 14 ～ 46 の区間の一对の部分信号列の位相をシフトしながら相関演算を行うことによって、一对の部分信号列の位相差量 X_2 が得られる。樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する焦点検出画素位置 14 ～ 46 の区間の一对の部分信号列を位相差量 X_2 だけ相対的にシフトさせた様子を示したのが図 11 である。図 6 のステップ S 206 では、その位相差量 X_2 に基づいてデフォーカス量 D_2 が演算される。

[0047] 図 12 は、制御装置 3 によって行われる撮像処理のフローチャートである。上述したように、制御装置 3 は、例えば CPU およびメモリによって構成されるコンピュータである。その CPU がメモリに格納されたコンピュータプログラムを実行することによって、図 12 に示す撮像処理を構成する各ステップの処理が行われる。

[0048] ステップ S 501 において、制御装置 3 は、使用者によって操作部材を介して撮像指示があったか否かを判定する。否定判定の場合は、肯定判定がなされるまでステップ S 501 の処理が繰り返される。肯定判定の場合、制御装置 3 は、本処理をステップ S 502 へ進める。操作部材は、例えばシャッターリリースボタンであって、そのシャッターリリースボタンが全押し状態に設定されると、ステップ S 501 で肯定判定がなされる。

[0049] ステップ S 502 において、制御装置 3 は、撮像素子 2 の光電変換制御を

行う。撮像素子 2 の光電変換制御としては、例えば、撮像素子 2 に配置された複数の撮像素子の露光制御、複数の撮像信号の読み出し制御、および／または読み出した複数の撮像信号の増幅制御等が行われる。

[0050] ステップ S 5 0 3 において、制御装置 3 は、ステップ S 5 0 2 で読み出され、かつ増幅制御が行われた複数の撮像信号を取得する。

[0051] ステップ S 5 0 4 において、制御装置 3 は、ステップ S 5 0 3 で取得された複数の撮像信号に基づいて画像を生成する。

[0052] ステップ S 5 0 5 において、制御装置 3 は、ステップ S 5 0 4 で生成された画像を記憶装置 1 5 に記録する。ステップ S 5 0 5 の処理が完了すると、本処理は終了する。

[0053] 本実施の形態における焦点検出装置 5 0 は、上述したように焦点検出センサ 6 と、制御装置 3 とを含む。焦点検出センサ 6 は、撮影光学系 4 の一対の瞳領域を通過した一対の光束を受光し、それぞれ複数の焦点検出信号からなる一対の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b を出力する。制御装置 3 は、一対の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b において対応する焦点検出信号どうしの差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ を順次算出することによって、複数の差 6 7 1 を得る。制御装置 3 は、得られた複数の差 6 7 1 に基づいて、一対の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b を、撮像装置 1 0 0 から近くに位置する人物の被写体像 2 2 0 に対応する一対の部分信号列、および撮像装置 1 0 0 から遠くに位置する樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応する一対の部分信号列の、少なくとも 2 つの一対の部分信号列に分割する。制御装置 3 は、人物の被写体像 2 2 0 に対応する一対の部分信号列の位相差量 X_1 に応じたデフォーカス量 D_1 と、樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応する一対の部分信号列の位相差量 X_2 に応じたデフォーカス量 D_2 とを演算する。制御装置 3 は、デフォーカス量 D_1 および D_2 のうちのいずれか一つを、焦点調節に用いられる焦点調節用デフォーカス量として決定する。したがって、撮像装置 1 0 0 から遠くに位置する樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 および撮像装置 1 0 0 から近くに位置する人物の被写体像 2 2 0 の

いずれか一方にピントを合わせることができる。

[0054] 制御装置 3 は、デフォーカス量 D_1 および D_2 をそれぞれ演算し、デフォーカス量 D_1 および D_2 のうちの至近側のデフォーカス量を、焦点調節用デフォーカス量として決定する。したがって、撮像装置 100 から近くに位置する人物の被写体像 220 にピントを合わせることができる。

[0055] ———変形例———

(1) 上述した実施の形態においては、図 5 に示すように、焦点検出エリア 200 に 2 つの被写体像が含まれる例に本発明を適用したが、焦点検出エリア 200 に 3 つ以上の被写体像が含まれる場合であっても本発明を適用することができる。これについて、図 13 を用いて説明する。

[0056] 図 13 は、撮影画面 250 内の焦点検出エリア 200 に 3 つの被写体像 210、220 および 230 が含まれる一例を示す図である。撮影画面 250 および焦点検出エリア 200 には、樹木を含む背景の被写体像 210 と、人物の被写体像 220 と、もう一人の人物の被写体像 230 とが含まれている。撮影画面 250 には、通常は複数の焦点検出エリア 200 が表示されるが、図 13 の撮影画面 250 においては、使用者によって指定された 1 個の焦点検出エリア 200 だけを例示している。図 13 に示す例をもとに、制御装置 18 による焦点検出処理を、図 14～図 19 を用いて説明する。

[0057] 図 14 は、図 13 に示す撮影画面 250 の例に対応し、水平方向に 50 画素程度の長さを有する焦点検出エリア 200 内での焦点検出画素位置に対する一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の焦点検出信号値の変化を表す図である。図 14 に示す一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ である一対の焦点検出信号列 655a および 655b は、図 4 のステップ S103 に準じる処理で取得される一対の焦点検出信号列に対応する。図 14 において、焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置 1～12 の区間 310 は、図 13 に示す撮像装置 100 から近い位置の人物の被写体像 220 に対応し、この区間では、一対の焦点検出信号列 655a および 655b のうちの一方の焦点検出信号列 655a の位相が

、他方の焦点検出信号列 6 5 5 b の位相よりも遅れている。図 1 4 において、焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出画素位置 1 3 ~ 2 8 の区間 3 2 0 は、図 1 3 に示す撮像装置 1 0 0 から遠い位置の樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応し、この区間では、一对の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b のうちの一方の焦点検出信号列 6 5 5 a の位相が、他方の焦点検出信号列 6 5 5 b の位相よりも進んでいる。図 1 4 において、焦点検出エリア 2 0 0 内での水平方向の焦点検出画素位置 2 9 ~ 4 6 の区間 3 3 0 は、図 1 3 に示す撮像装置 1 0 0 から最も近い位置のもう一人の人物の被写体像 2 3 0 に対応し、この区間では、一对の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b のうちの一方の焦点検出信号列 6 5 5 a の位相が、他方の焦点検出信号列 6 5 5 b の位相よりも大きく遅れている。一对の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b に対して、図 6 のステップ S 2 0 1 に準じた処理において行われる特定のシフト量分 (X 0) の位相の相対的なシフトによって相関量 C (k) が最小値 $C(k)_{\min}$ を示したときの一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} である一对の焦点検出信号列 6 6 0 a および 6 6 0 b は、図 1 5 に例示される。

[0058] 図 1 5 は、一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} の相関量 C (k) の最小値 $C(k)_{\min}$ を与える特定のシフト量 X 0 だけ相対的に図 1 4 の一对の焦点検出信号列 {a [i]} および {b [j]} をシフトさせた状態を表す図である。図 1 3 において、焦点検出エリア 2 0 0 の水平方向において、紙面に向かって焦点検出エリア 2 0 0 の左側に人物の被写体像 2 2 0 が位置し、中央に樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 が位置し、右側にもう一人の人物の被写体像 2 3 0 が位置する。図 1 4 に示す人物の被写体像 2 2 0 に対応する区間 3 1 0 およびもう一人の人物の被写体像 2 3 0 に対応する区間 3 3 0 よりも樹木を含む背景の被写体像 2 1 0 に対応する区間 3 2 0 において、コントラストが、より高いために、一对の焦点検出信号列 6 5 5 a および 6 5 5 b の相関が、より高いとする。その場合、図 6 のステップ S 2 0 1 に準じた処理において取得される特定のシフト量 X 0 は、樹木

を含む背景の被写体像 210 の影響を大きく受ける場合がある。その場合、特定のシフト量 $X0$ だけ相対的に図 14 の一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ をシフトさせると、図 15 に示すように、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置 13 ~ 28 の区間 320 において、一対の焦点検出信号列 660 a および 660 b が一致した状態に近くなる場合がある。

[0059] 図 15 に示すように、人物の被写体像 220 に対応する焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置 1 ~ 12 の区間 310 では、一対の焦点検出信号列 660 a および 660 b の間には位相差が生じている。図 15 に示すように、もう一人の人物の被写体像 230 に対応する焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置 29 ~ 46 の区間 330 では、一対の焦点検出信号列 660 a および 660 b の間には位相差が生じている。焦点検出エリア 200 の水平方向での全体の区間 300 を、焦点検出画素位置 12 と 13 との間において、上述した人物の被写体像 220 に対応する区間 310 と、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する区間 320 とに分断する境界 350 と、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する区間 320 と、もう一人の人物の被写体像 230 に対応する区間 330 とに分断する境界 360 との特定方法を、図 16 を用いて説明する。

[0060] 図 16 は、図 14 に示す一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ の分割処理を説明するための図であって、図 6 のステップ S204 に準じた処理に対応する。図 16 は、特定のシフト量 $X0$ だけ相対的に図 14 の一対の焦点検出信号列 $\{a[i]\}$ および $\{b[j]\}$ をシフトさせた図 15 の状態において、一対の焦点検出信号列 660 a および 660 b における対応する焦点検出信号どうしの差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ を順次算出することによって、焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置毎に得られた複数の差 671 の変動を表している。焦点検出エリア 200 の水平方向での全体の区間 300 の中で、上述した樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する区間 320 では、焦点検出エリア 200 内での水平

方向の焦点検出画素位置の変化に対する差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ の変動は概ね小さい。

[0061] 上述した人物の被写体像 220 に対応する区間 310 およびもう一人の人物の被写体像 230 に対応する区間 330 では、焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置が 1 画素ずつ増加するたびに差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が激しく増減している。焦点検出エリア 200 の水平方向での全体の区間 300 にわたる複数の差 671 の平均値を求めると、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する区間 320 では、平均値以上の値を示す差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ は存在しないが、人物の被写体像 220 に対応する区間 310 およびもう一人の人物の被写体像 230 に対応する区間 330 では、平均値以上の値を示す差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が多い。したがって、図 16 において、焦点検出エリア 200 内での水平方向の焦点検出画素位置の変化に対して、複数の差 671 の各々が、それら複数の差 671 の平均値未満で推移する区間、すなわち焦点検出画素位置 13～28 の区間を区間 320 として特定することができるとともに、焦点検出画素位置 12 および 13 の間に境界 350 が位置し、かつ焦点検出画素位置 28 および 29 の間に境界 360 が位置するということにより境界 350 および 360 を特定することができる。全体の区間 300 のうち、境界 350 を挟んで区間 320 とは反対側の区間である焦点検出画素位置 1～12 の区間を区間 310 として特定し、境界 360 を挟んで区間 320 とは反対側の区間である焦点検出画素位置 29～46 の区間を区間 330 として特定することができる。この結果に基づき、図 6 のステップ S205 に準じて行うことが可能な三分割の処理において、現在の焦点状態を表す図 14 に示す一対の焦点検出信号列 655a および 655b を、人物の被写体像 220 に対応する焦点検出画素位置 1～12 の区間の一対の部分信号列と、樹木を含む背景の被写体像 210 に対応する焦点検出画素位置 13～28 の区間の一対の部分信号列と、もう一人の人物の被写体像 230 に対応する焦点検出画素位置 29～46 の区間の一対の部分信号列とに分割することができる。

[0062] 図17は、人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～12の区間の一对の部分信号列における相関量が最小値をとる際の、一对の部分信号列661aおよび661bの焦点検出信号値の変化を表す図である。上述したように、図6のステップS205に準じて行うことが可能な三分割の処理において、図14に示す一对の焦点検出信号列655aおよび655bを分割することによって、人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～12の区間の一对の部分信号列が得られる。人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～12の区間の一对の部分信号列の位相をシフトしながら相関演算を行うことによって、一对の部分信号列の位相差量 $X1$ が得られる。人物の被写体像220に対応する焦点検出画素位置1～12の区間の一对の部分信号列を位相差量 $X1$ だけ相対的にシフトさせた様子を示したのが図17である。図6のステップS206に準じた処理において、その位相差量 $X1$ に基づいてデフォーカス量 $D1$ が演算される。

[0063] 図18は、樹木を含む背景の被写体像210に対応する焦点検出画素位置13～28の区間の一对の部分信号列における相関量が最小値をとる際の、一对の部分信号列662aおよび662bの焦点検出信号値の変化を表す図である。上述したように、図6のステップS205に準じて行うことが可能な三分割の処理において、図14に示す一对の焦点検出信号列655aおよび655bを分割することによって、樹木を含む背景の被写体像210に対応する焦点検出画素位置13～28の区間の一对の部分信号列が得られる。樹木を含む背景の被写体像210に対応する焦点検出画素位置13～28の区間の一对の部分信号列の位相をシフトしながら相関演算を行うことによって、一对の部分信号列の位相差量 $X2$ が得られる。樹木を含む背景の被写体像210に対応する焦点検出画素位置13～28の区間の一对の部分信号列を位相差量 $X2$ だけ相対的にシフトさせた様子を示したのが図18である。図6のステップS206に準じた処理において、その位相差量 $X2$ に基づいてデフォーカス量 $D2$ が演算される。

[0064] 図19は、もう一人の人物の被写体像230に対応する焦点検出画素位置

29～46の区間の一对の部分信号列における相関量が最小値をとる際の、一对の部分信号列663aおよび663bの焦点検出信号値の変化を表す図である。上述したように、図6のステップS205に準じて行うことが可能な三分割の処理において、図14に示す一对の焦点検出信号列655aおよび655bを分割することによって、もう一人の人物の被写体像230に対応する焦点検出画素位置29～46の区間の一对の部分信号列が得られる。そのもう一人の人物の被写体像230に対応する焦点検出画素位置29～46の区間の一对の部分信号列の位相をシフトしながら相関演算を行うことによって、一对の部分信号列の位相差量 $\times 3$ が得られる。そのもう一人の人物の被写体像230に対応する焦点検出画素位置29～46の区間の一对の部分信号列を位相差量 $\times 3$ だけ相対的にシフトさせた様子を示したのが図19である。図6のステップS206に準じた処理において、その位相差量 $\times 3$ に基づいてデフォーカス量 $D3$ が演算される。

[0065] (2) 上述した一実施の形態の図6のステップS205において、制御装置3は、ステップS204で差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が順次算出されることによって図9に示すように得られた複数の差671の各々が、それら複数の差671の平均値以上か否かに基づいて、ステップS205における分割処理を行う。しかし、他の方法を用いてもよい。例えば、制御装置3は、複数の差671の微分値を計算する。微分値は、焦点検出エリア200内での水平方向の焦点検出画素位置が互いに隣接する2つの差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ どうしの差をとる計算を、焦点検出画素位置1～46の全範囲にわたって行うことによって得られる。図22は、図9に例示する差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ どうしの差を示す図である。

[0066] 上述したように、図9を参照すると、焦点検出エリア200の水平方向での全体の区間300の中で、上述した樹木を含む背景の被写体像210に対応する区間320では、焦点検出エリア200内での水平方向の焦点検出画素位置の変化に対する差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ の変動は概ね小さい。したがって、図22に示すように、この区間320における微分値の大

きさは0に近い所定値V未満である。上述した人物の被写体像220に対応する区間310では、焦点検出エリア200内での水平方向の焦点検出画素位置が1画素ずつ増加するたびに差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が激しく増減している。したがって、図22に示すように、この区間310における微分値の大きさは上述した所定値V以上である。すなわち、図6のステップS205において、制御装置3は、ステップS204で得られた複数の差671において互いに隣接する差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ どうしの差である微分値の大きさが所定値V未満であるか否かに基づいて、一对の焦点検出信号列655aおよび655bを、撮像装置100から近くに位置する人物の被写体像220に対応する一对の部分信号列、および撮像装置100から遠くに位置する樹木を含む背景の被写体像210に対応する一对の部分信号列に分割することとしてもよい。

[0067] (3) 上述した一実施の形態の図6のステップS203において、制御装置3は、樹木を含む背景の被写体像210および人物の被写体像220を含む被写体像全体の明るさが所定の明るさよりも暗いか否かを判定する。上述したように、被写体像全体の明るさが所定の明るさよりも暗い場合においては、焦点検出信号に重畳されるノイズも増幅されてしまうため、ステップS203の処理を行わずにステップS204において複数の差が得られると、図9における樹木を含む背景の被写体像210に対応する焦点検出画素位置14～46の区間においても、平均値以上の値を示す差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が含まれることとなる。したがって、制御装置3は、ステップS203の処理を行わずに、ステップS204において、焦点検出エリア200の水平方向での区間300全体にわたって平均値以上の値を示す差の絶対値 $|a[i] - b[j]|$ が存在すると判定した場合に、本処理をステップS208へ進めることとしてもよい。

[0068] (4) 上述した実施の形態においては、図6のステップS206およびS207において、制御装置3は、二対の部分信号列のそれぞれに対応する2つの位相差量X1およびX2に基づいて演算される2つのデフォーカス量D1

およびD 2のうち、至近側のデフォーカス量を、焦点調節用デフォーカス量として決定する。しかし、制御装置3は、二対の部分信号列のそれぞれに対応する2つの位相差量X 1およびX 2のうちの至近側の位相差量に基づいて演算される1つのデフォーカス量を、焦点調節用デフォーカス量として決定してもよい。

[0069] (5) 上述した実施の形態においては、図4のステップS 1 0 5において、制御装置3は、ステップS 1 0 4で決定された焦点調節用デフォーカス量がほぼ0であるか否かに基づいて、撮影光学系4が合焦位置にあるか否かを判定する。しかし、ステップS 1 0 6を先に行って、ステップS 1 0 6で演算された撮影光学系4のレンズ駆動量がほぼ0であるか否かに基づいて、撮影光学系4が合焦位置にあるか否かを判定することとしてもよい。

[0070] (6) 上述した実施の形態においては、図4のステップS 1 0 6およびS 1 0 7において、制御装置3は、焦点調節用デフォーカス量に基づき、撮影光学系4のレンズ駆動による焦点調節制御を行っている。しかし、制御装置3は、焦点調節用デフォーカス量に基づき、撮像素子2を駆動することによって焦点調節制御を行ってもよい。

[0071] (7) 本発明は、図1に示したマイクロレンズアレイ9に覆われた焦点検出センサ6を有する焦点検出装置5 0だけでなく、ハーフミラー7を透過後にさらにサブミラー7 0に反射されて再結像光学系1 7を通過した光束を受光する焦点検出センサ1 6を有する焦点検出装置5 0や、マイクロレンズアレイ1 9に覆われた焦点検出センサを含む撮像素子2を有する焦点検出装置5 0に対しても適用することができる。図2 0は、ハーフミラー7を透過後にさらにサブミラー7 0に反射されて再結像光学系1 7を通過した光束を受光する複数の焦点検出画素が配列された焦点検出センサ1 6を有する焦点検出装置5 0を有する撮像装置1 0 0の構成を示す図である。図2 1は、マイクロレンズアレイ1 9に覆われた焦点検出センサを含む撮像素子2を有する焦点検出装置5 0を有する撮像装置1 0 0の構成を示す図である。すなわち、マイクロレンズアレイ1 9に覆われた撮像素子2には、複数の焦点検出信号

を生成する複数の焦点検出画素と、複数の撮像信号を生成する複数の撮像画素とが、混在して配列されている。図20および図21において、図1と共通する符号が付された部分については、図1に示す撮像装置100と同様であるため、説明を省略する。

[0072] 図21に示す撮像装置100においては、図6のステップS203における明るさの判定指標として、撮像素子2による撮像処理の際のISO感度の大きさを用いることとしてもよい。そのISO感度が所定値未満のとき、制御装置3は、被写体像全体の明るさが所定の明るさよりも暗くないと判定し、すなわちステップS203で否定判定がなされる。

[0073] 上述した実施の形態および変形例を組み合わせてもよい。本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態および変形例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態も、本発明の範囲内に含まれる。

[0074] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2013年第243944号（2013年11月26日出願）

符号の説明

[0075] 1 液晶表示素子、2 撮像素子、3 制御装置、4 撮影光学系、
5 レンズ駆動用モータ、6 焦点検出センサ、7 ハーフミラー、
8 焦点調節装置、9 マイクロレンズアレイ、10 光軸、
15 記憶装置、16 焦点検出センサ、17 再結像光学系、
19 マイクロレンズアレイ、50 焦点検出装置、70 サブミラー

請求の範囲

[請求項1] 光学系の一对の瞳領域を通過した一对の光束を受光し、それぞれ複数の焦点検出信号からなる一对の焦点検出信号列を出力する焦点検出センサと、

前記一对の焦点検出信号列において対応する焦点検出信号どうしの差を順次算出することによって、複数の差を得る差算出部と、

前記差算出部によって得られた前記複数の差に基づいて、前記一对の焦点検出信号列を第1の一对の部分信号列および第2の一对の部分信号列の少なくとも2つの一对の部分信号列に分割する分割部と、

前記第1の一对の部分信号列の位相差量に応じた第1焦点検出用パラメータと、前記第2の一对の部分信号列の位相差量に応じた第2焦点検出用パラメータとを演算する焦点検出用パラメータ演算部と、

前記第1焦点検出用パラメータおよび前記第2焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを、焦点調節に用いられる焦点調節用パラメータとして決定する焦点調節用パラメータ決定部とを備える焦点検出装置。

[請求項2] 請求項1に記載の焦点検出装置において、

前記焦点検出用パラメータ演算部は、前記一对の焦点検出信号列の一方と他方とを相対的に所定シフト量ずつシフトさせながら前記一对の焦点検出信号列の相関量の最小値を演算することによって、前記最小値を与える前記一对の焦点検出信号列の特定のシフト量に基づき他の焦点検出用パラメータを演算し、

前記差算出部は、前記一对の焦点検出信号列を相対的に前記特定のシフト量分だけシフトさせたときの前記一对の焦点検出信号列において前記複数の差を得る焦点検出装置。

[請求項3] 請求項2に記載の焦点検出装置において、

前記最小値が所定閾値以上のとき、前記焦点調節用パラメータ決定部は、前記第1焦点検出用パラメータおよび前記第2焦点検出用パラ

メータのうちのいずれか一つを前記焦点調節用パラメータとして決定し、

前記最小値が前記所定閾値よりも小さいとき、前記焦点調節用パラメータ決定部は、前記他の焦点検出用パラメータを前記焦点調節用パラメータとして決定する焦点検出装置。

[請求項4]

請求項2または3に記載の焦点検出装置において、

前記光学系によって結像される被写体像の明るさが所定の明るさよりも暗くないとき、前記焦点調節用パラメータ決定部は、前記第1焦点検出用パラメータおよび前記第2焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを前記焦点調節用パラメータとして決定し、

前記被写体像の明るさが所定の明るさよりも暗いとき、前記焦点調節用パラメータ決定部は、前記他の焦点検出用パラメータを前記焦点調節用パラメータとして決定することを決定する焦点検出装置。

[請求項5]

請求項1～4のいずれか1項に記載の焦点検出装置において、

前記分割部は、前記差算出部によって得られた前記複数の差の各々が前記複数の差の平均値以上か否かに基づいて、前記一对の焦点検出信号列を前記第1の一对の部分信号列および前記第2の一对の部分信号列に分割する焦点検出装置。

[請求項6]

請求項1～4のいずれか1項に記載の焦点検出装置において、

前記分割部は、前記差算出部によって得られた前記複数の差において互いに隣接する差どうしの差の大きさが所定値未満であるか否かに基づいて、前記一对の焦点検出信号列を前記第1の一对の部分信号列および前記第2の一对の部分信号列に分割する焦点検出装置。

[請求項7]

請求項1～6のいずれか1項に記載の焦点検出装置において、

前記分割部は、前記差算出部によって得られた前記複数の差に基づいて、前記一对の焦点検出信号列を前記第1の一对の部分信号列、前記第2の一对の部分信号列および第3の一对の部分信号列に分割し、

前記分割部によって、前記一对の焦点検出信号列が前記第1の一对

の部分信号列、前記第2の一对の部分信号列および前記第3の一对の部分信号列に分割されたとき、前記焦点検出用パラメータ演算部は、前記第1焦点検出用パラメータおよび前記第2焦点検出用パラメータを演算する際に、前記第3の一对の部分信号列の位相差量に応じた第3焦点検出用パラメータを演算し、

前記焦点調節用パラメータ決定部は、前記第1焦点検出用パラメータ、前記第2焦点検出用パラメータおよび前記第3焦点検出用パラメータのうちのいずれか一つを前記焦点調節用パラメータとして決定する焦点検出装置。

- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の焦点検出装置において、
- 前記焦点検出用パラメータ演算部は、前記第1焦点検出用パラメータおよび前記第2焦点検出用パラメータとして、第1デフォーカス量および第2デフォーカス量をそれぞれ演算し、
- 前記焦点調節用パラメータ決定部は、前記第1デフォーカス量および前記第2デフォーカス量のうちの至近側のデフォーカス量を、前記焦点調節用パラメータとして決定する焦点検出装置。

- [請求項9] 請求項1～8のいずれか1項に記載の焦点検出装置において、
- 前記光学系を通過した光束をマイクロレンズアレイを介して受光し、撮像信号を出力する撮像素子をさらに備え、
- 前記焦点検出センサは、前記撮像素子とは別に設けられるか、または前記撮像素子に含まれ、
- 前記焦点検出センサが前記撮像素子とは別に設けられる場合、前記一对の光束は、前記一对の瞳領域を通過した後、マイクロレンズアレイまたは再結像光学系を通過してから、前記焦点検出センサによって受光される焦点検出装置。

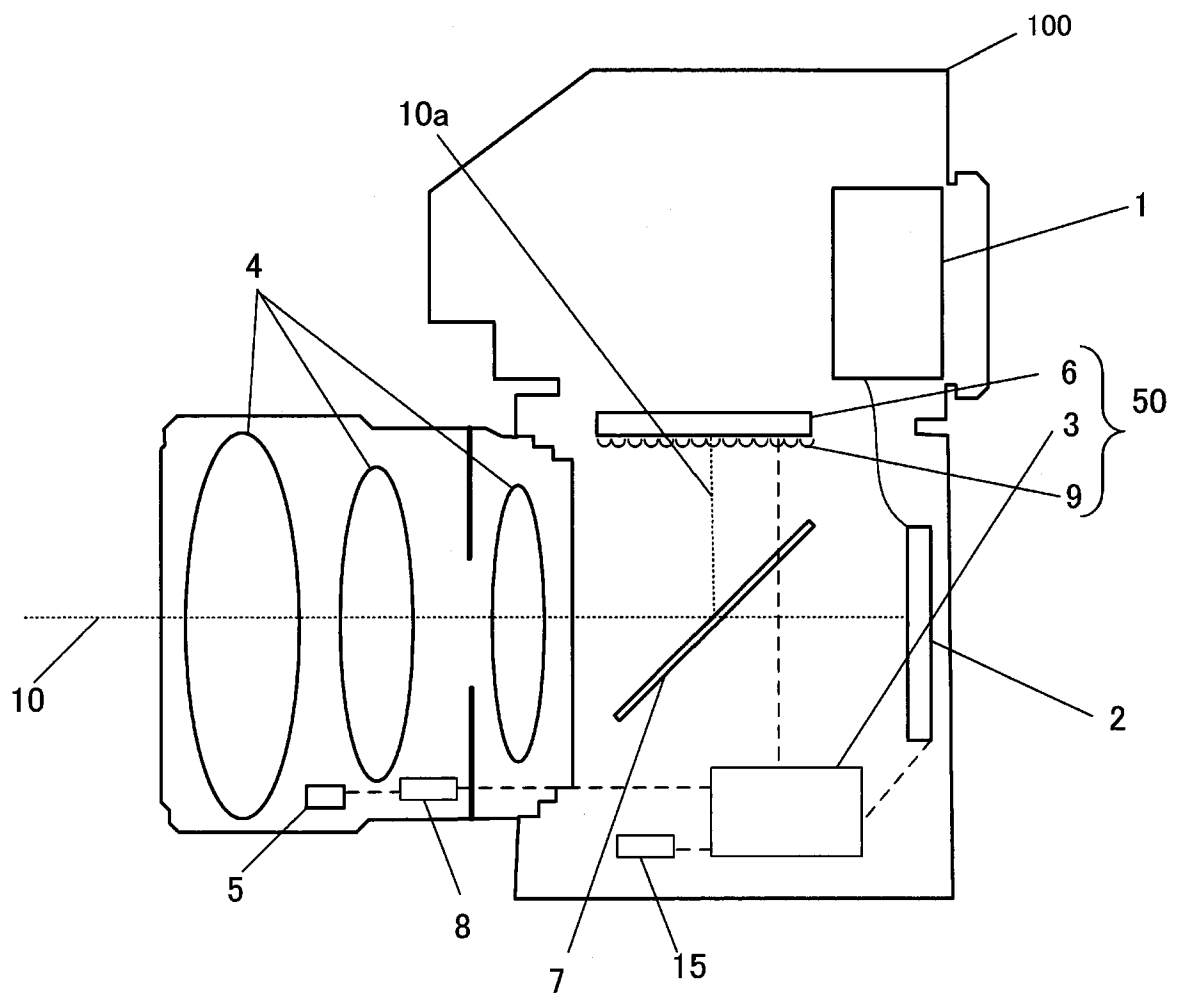
- [請求項10] 請求項9に記載の焦点検出装置と、
- 前記光学系と、
- 前記焦点調節用パラメータ決定部によって決定された前記焦点調節

用パラメータに基づいて前記焦点調節を行う焦点調節部と、

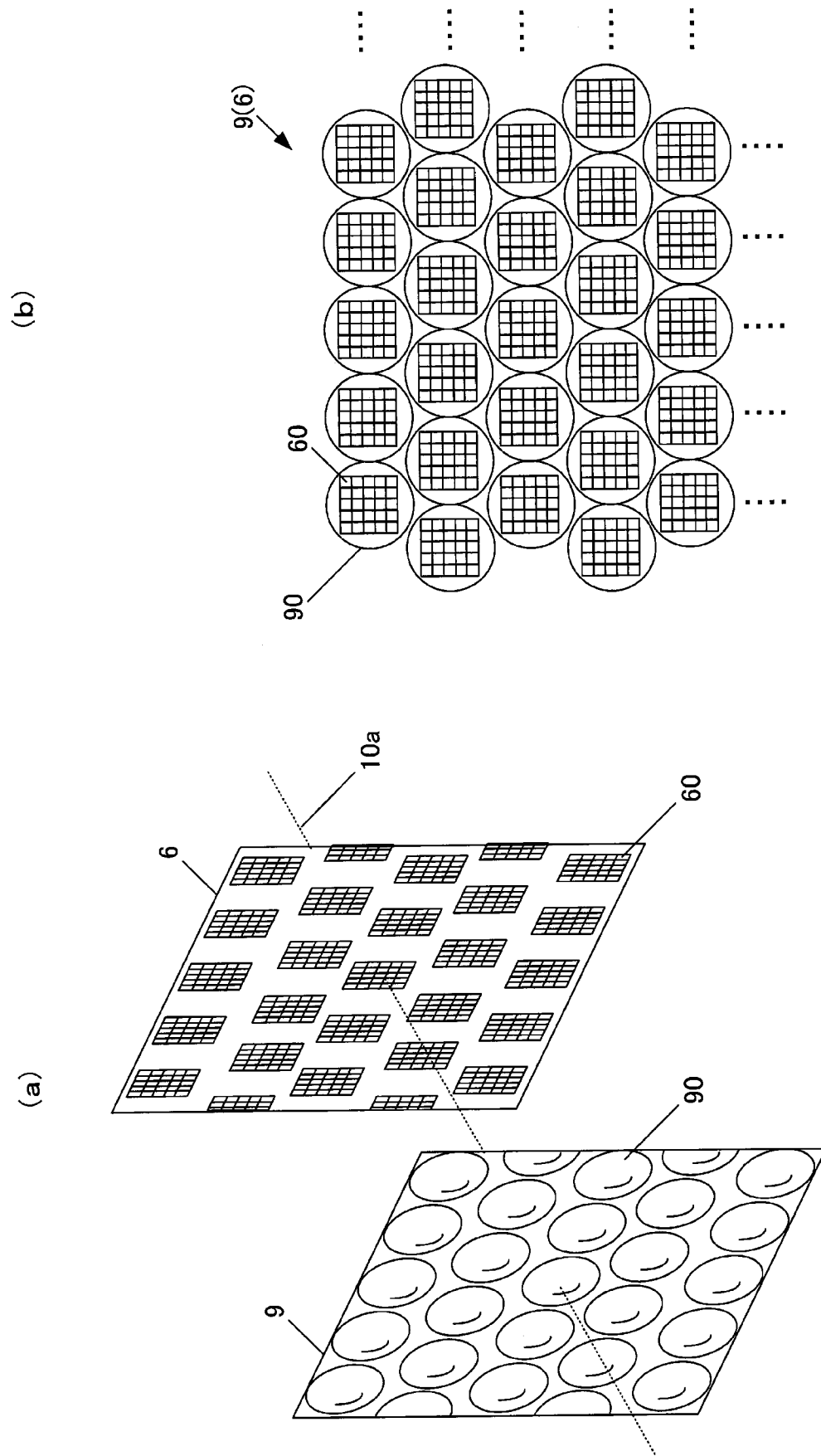
前記焦点調節によって前記撮像素子の受光面に対して前記光学系が合焦した際、前記撮像素子によって出力された前記撮像信号に基づいて画像を生成する画像生成部とを備える撮像装置。

[図1]

【図1】



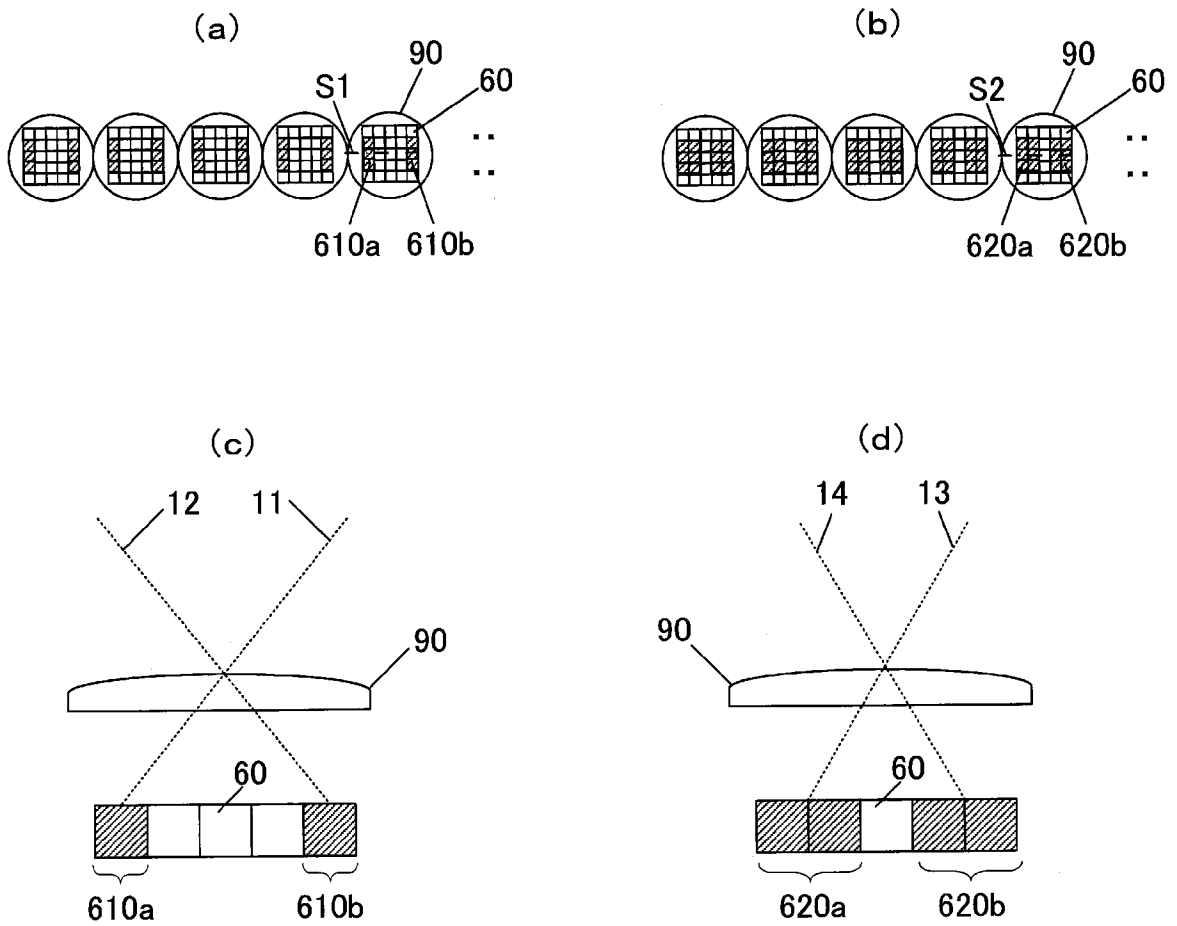
[図2]



【図2】

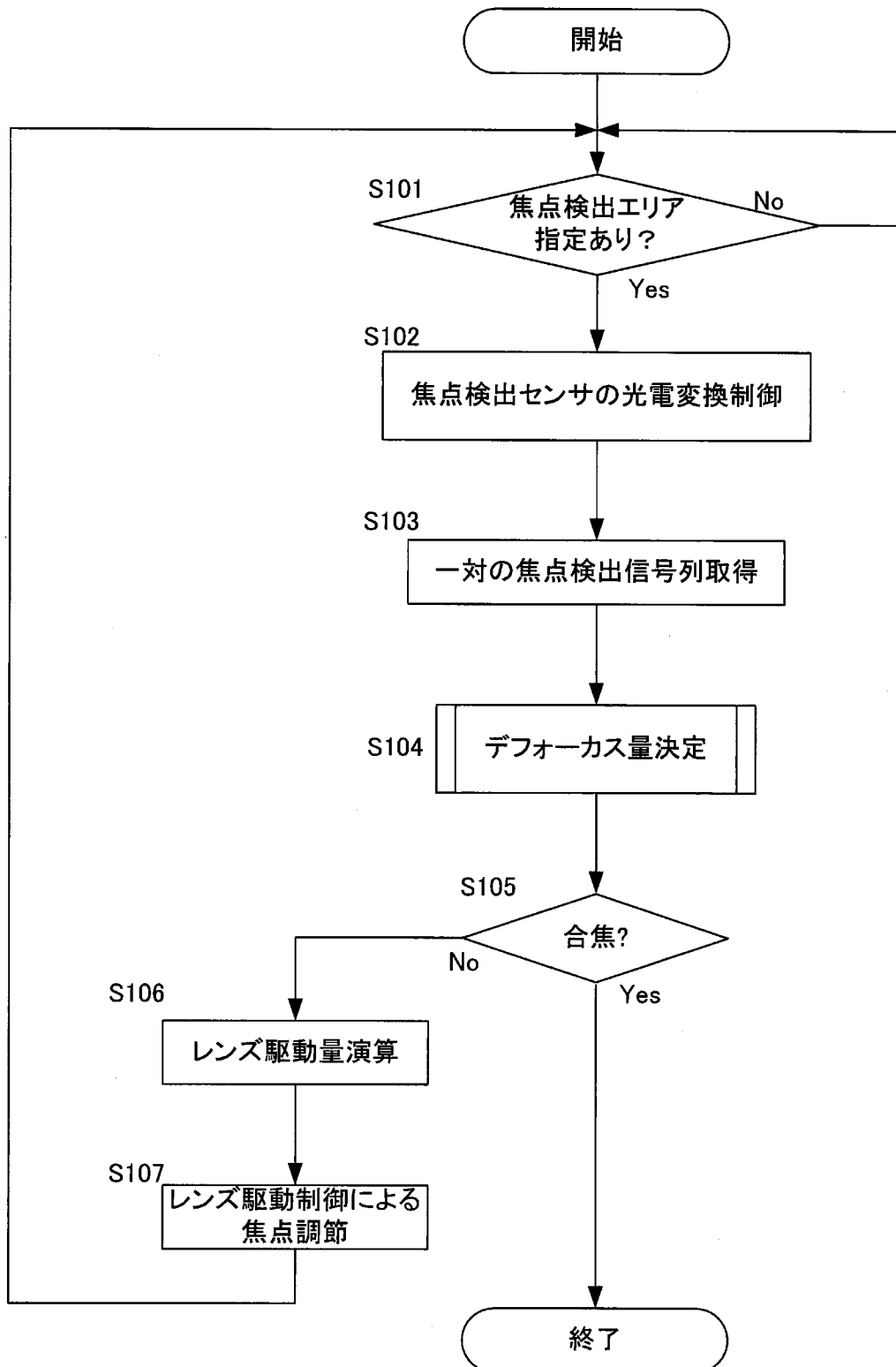
[図3]

【図3】



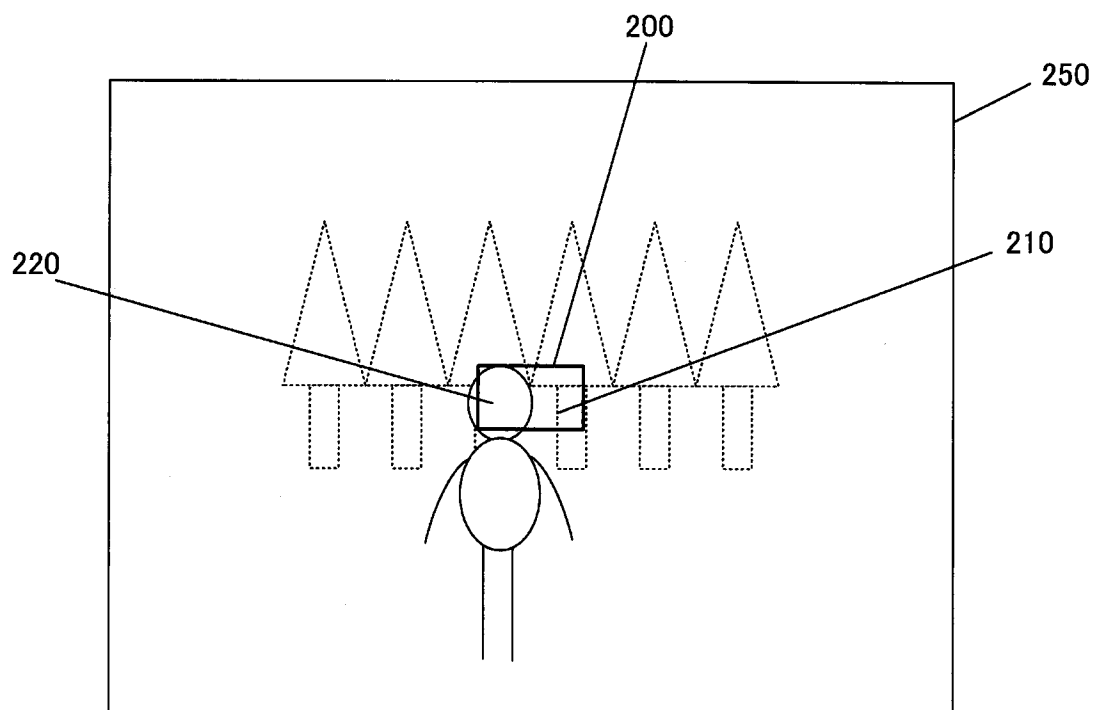
[図4]

【図4】



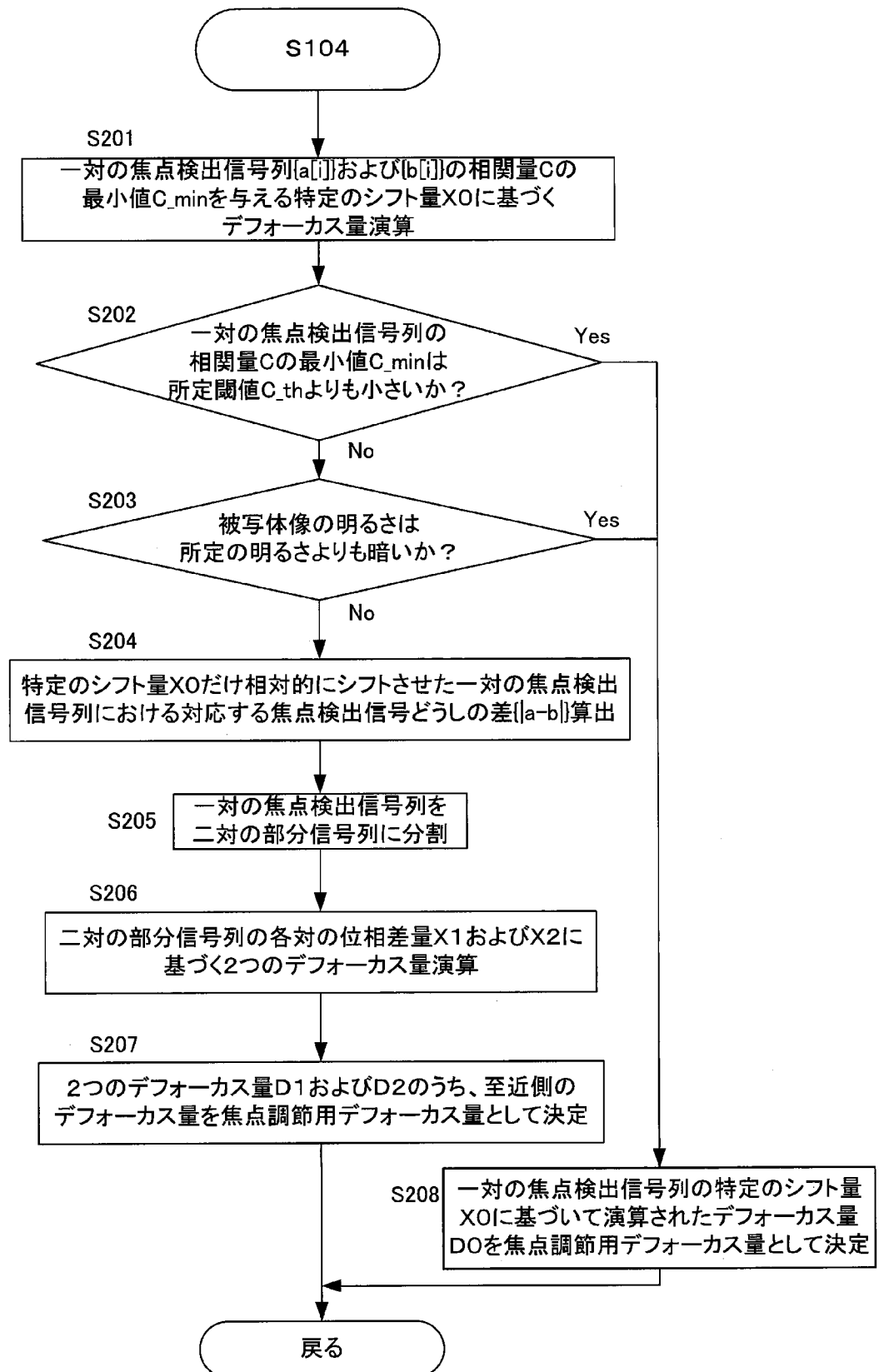
[図5]

【図5】



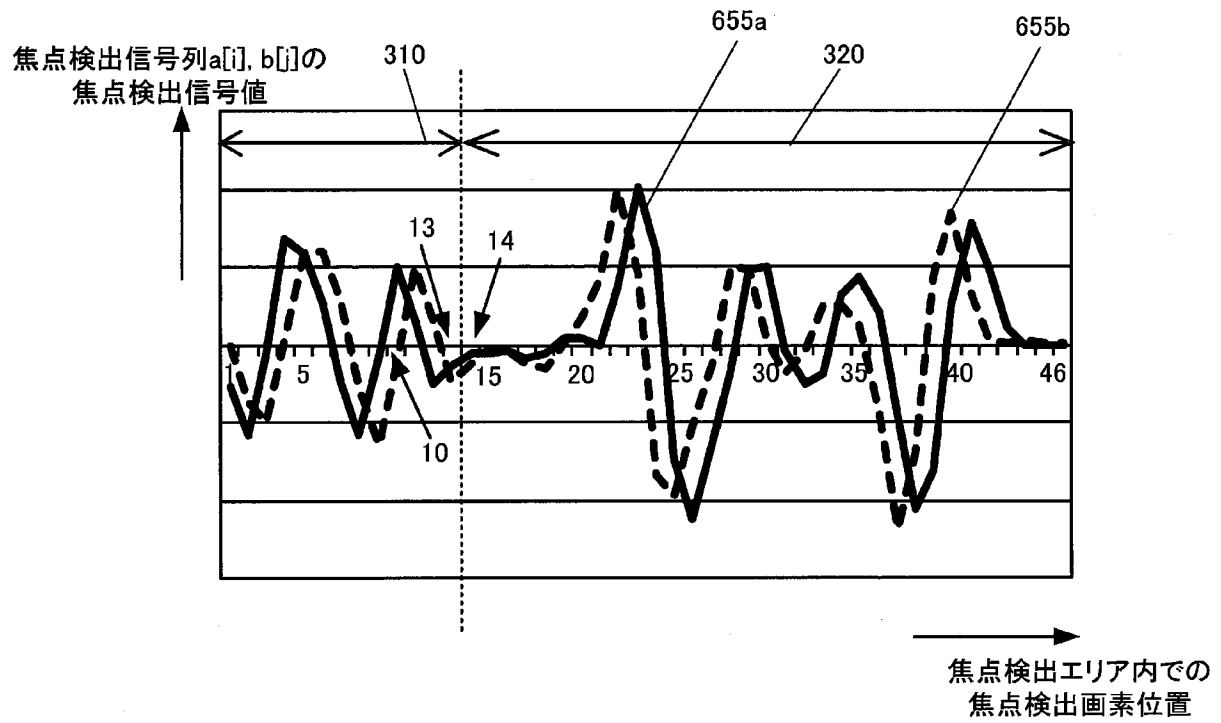
[図6]

【図6】



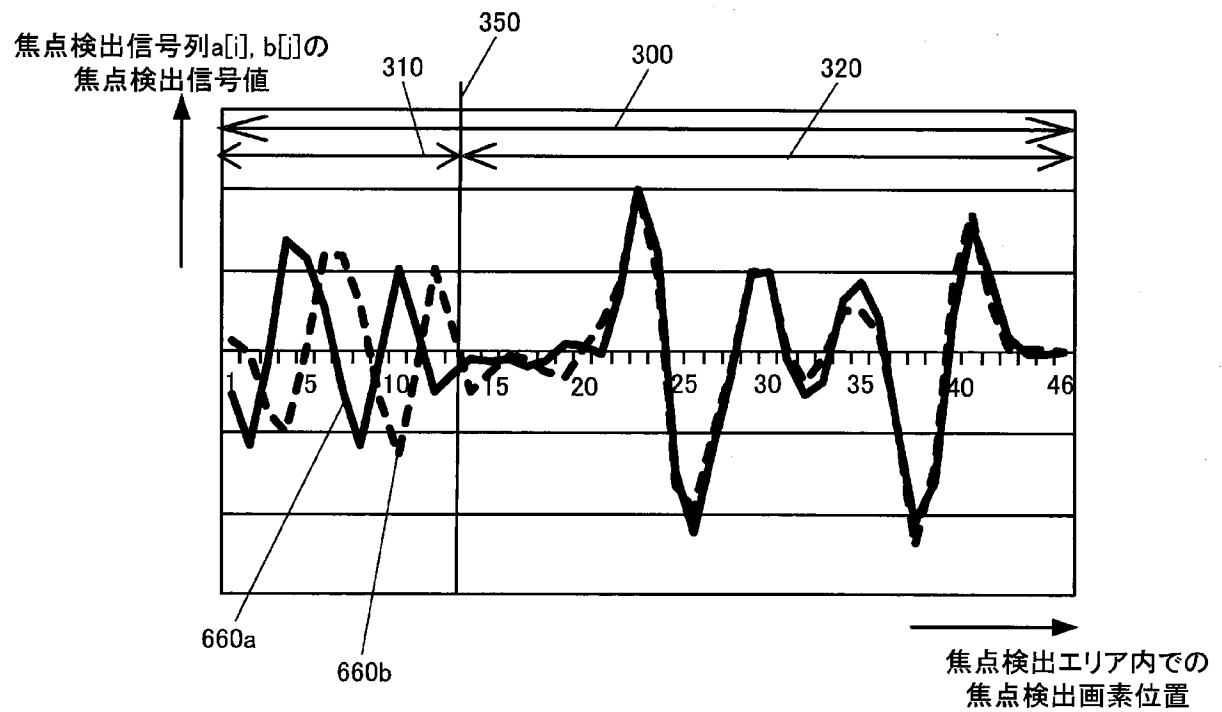
[図7]

【図7】



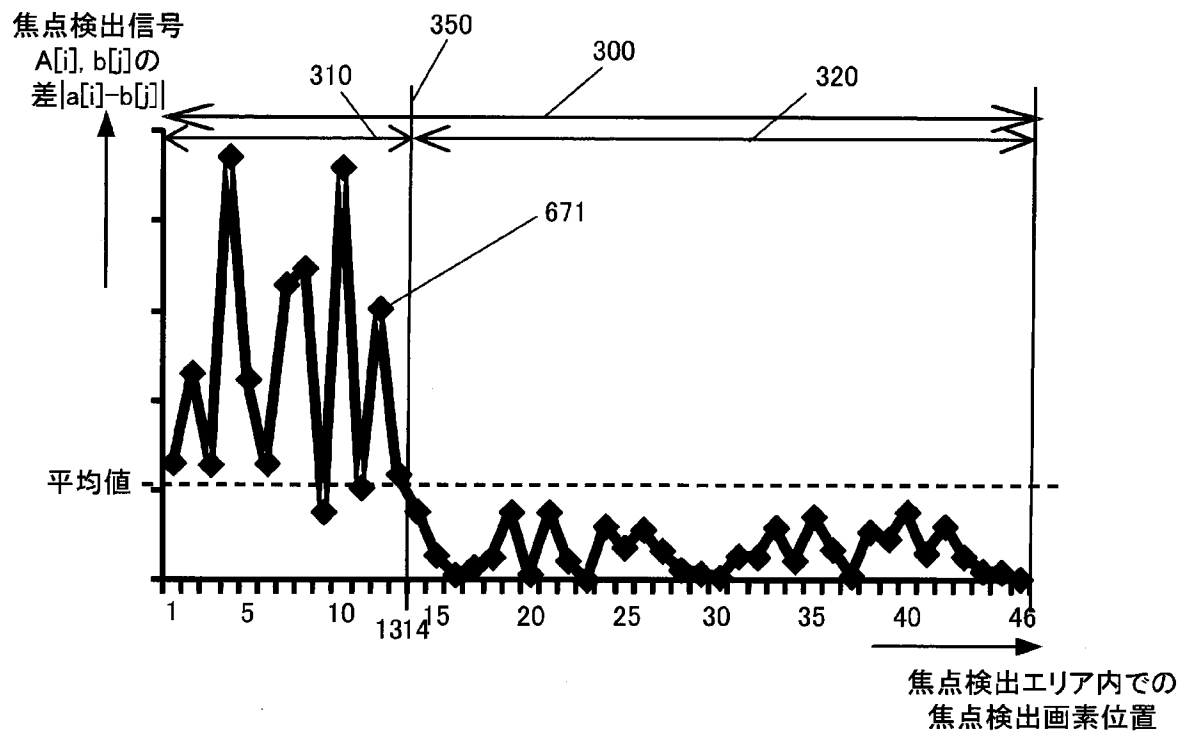
[図8]

【図8】



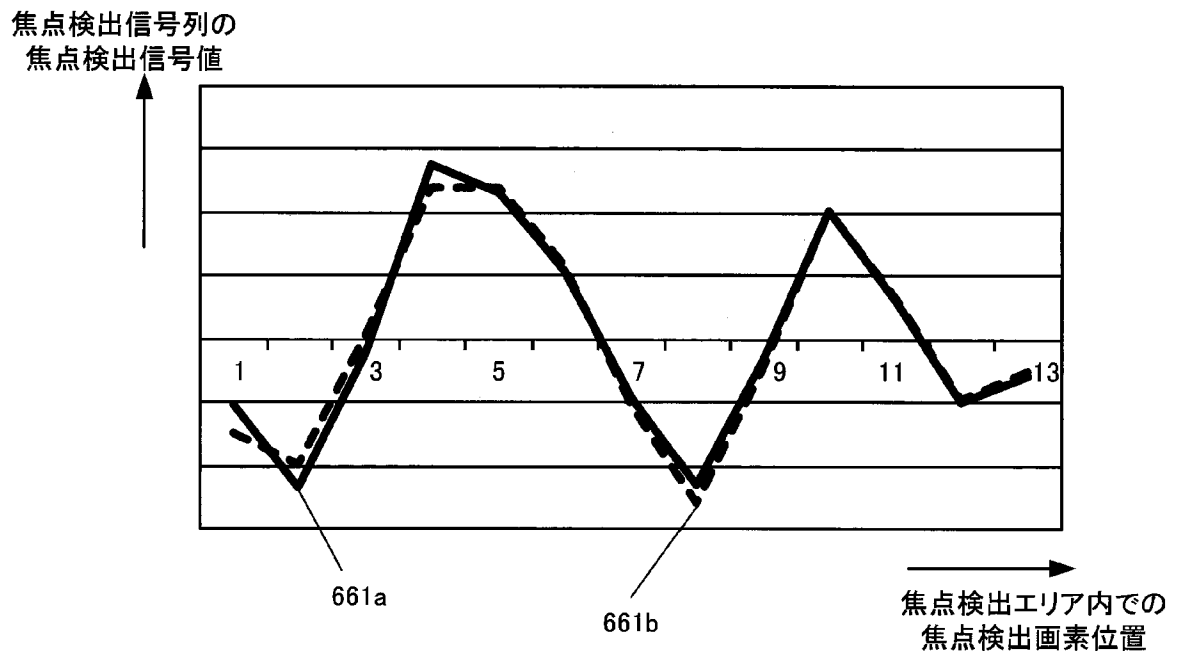
[図9]

【図9】



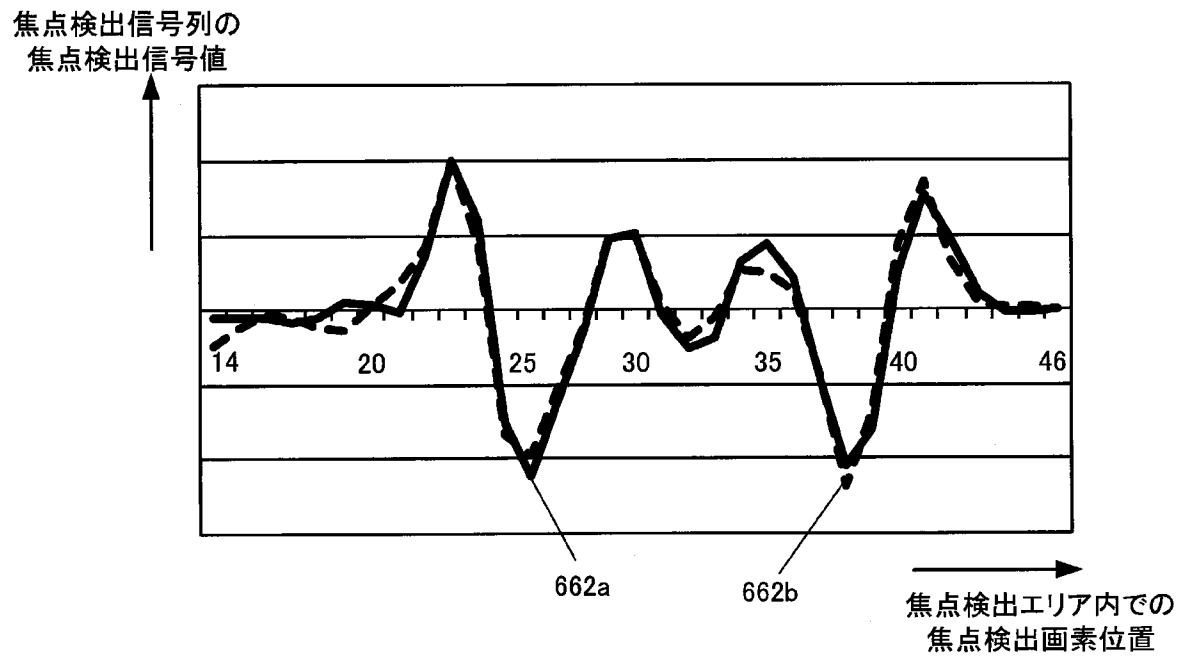
[図10]

【図10】



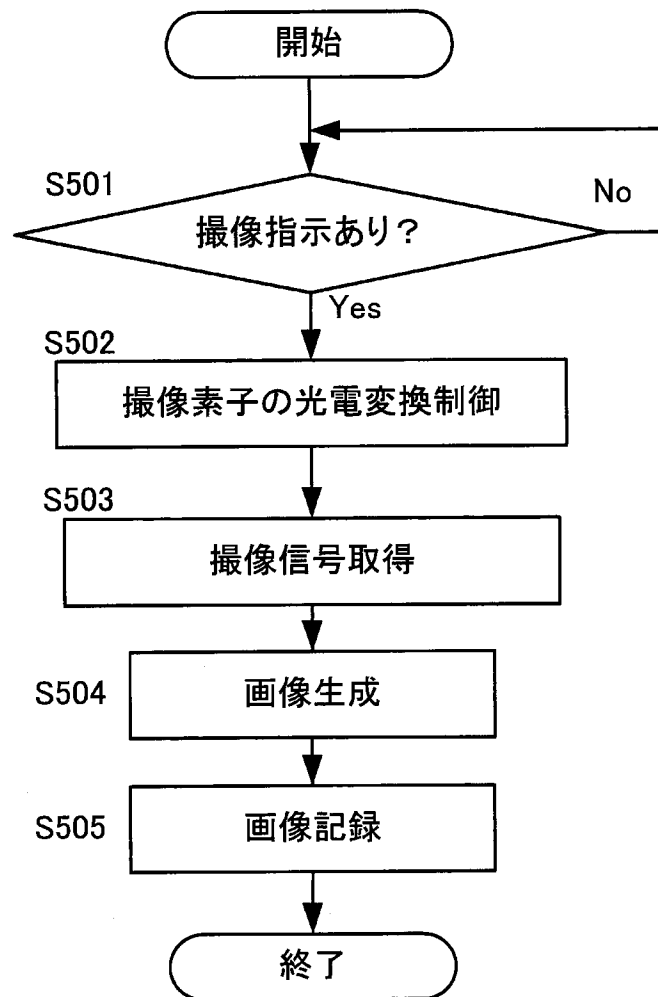
[図11]

【図11】



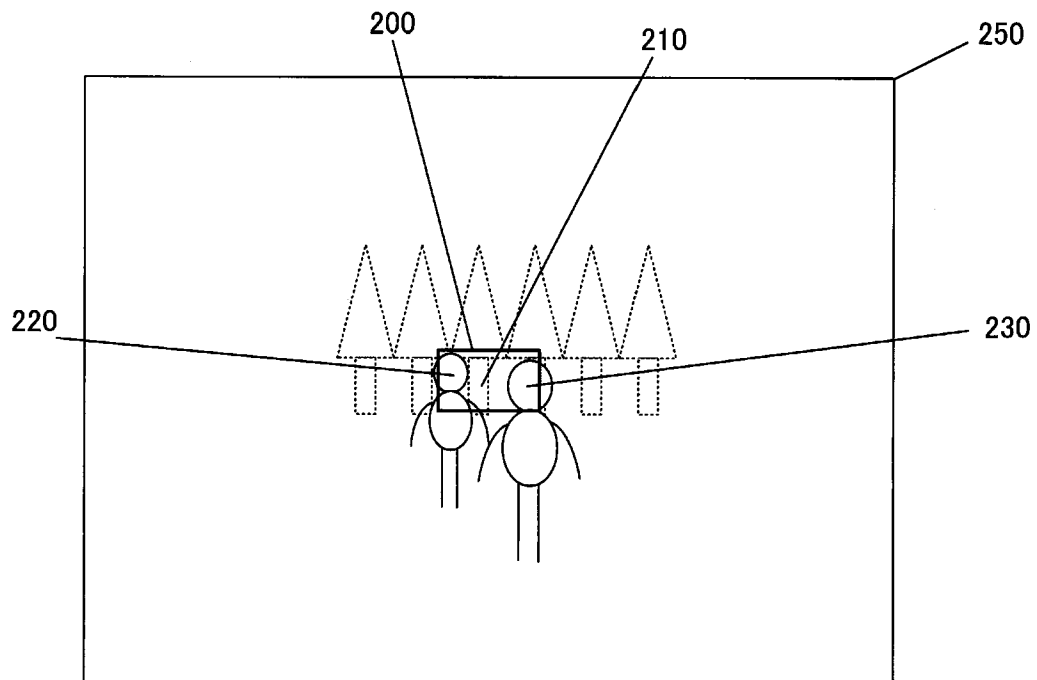
[図12]

【図12】



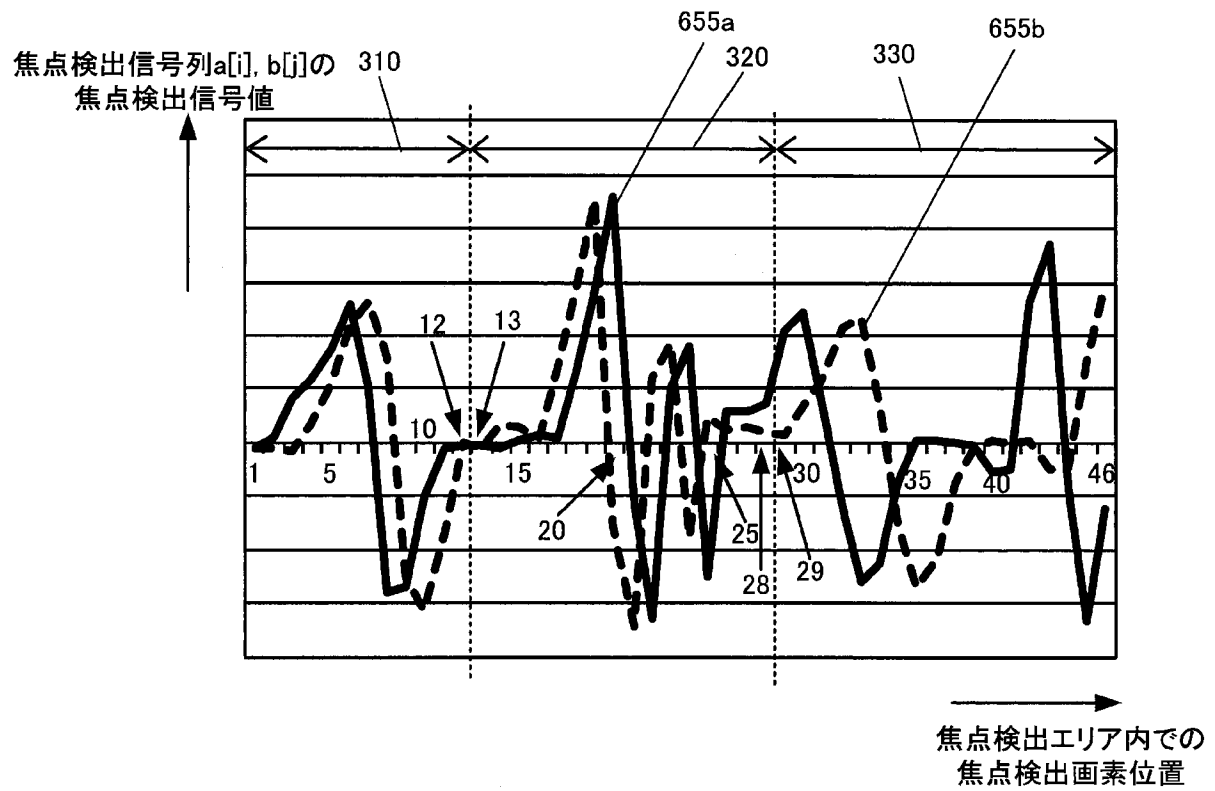
[図13]

【図13】



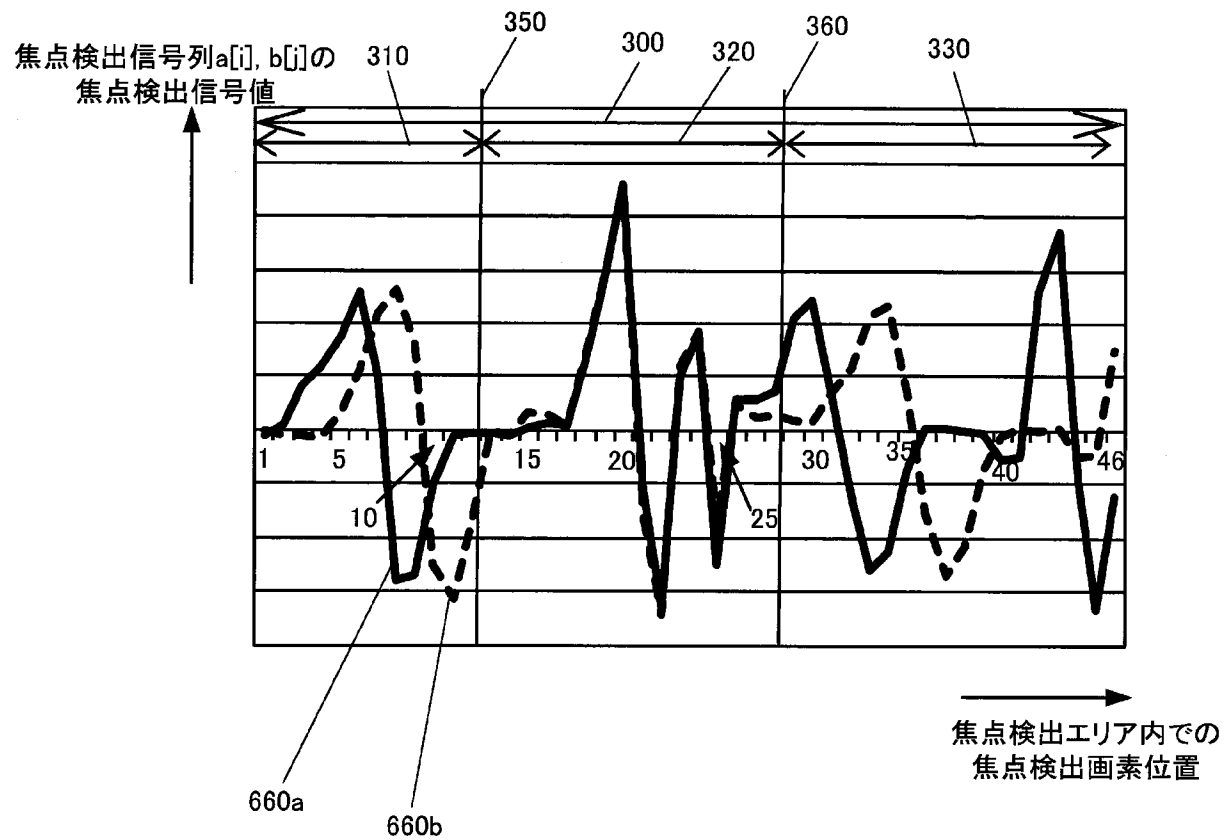
[図14]

【図14】



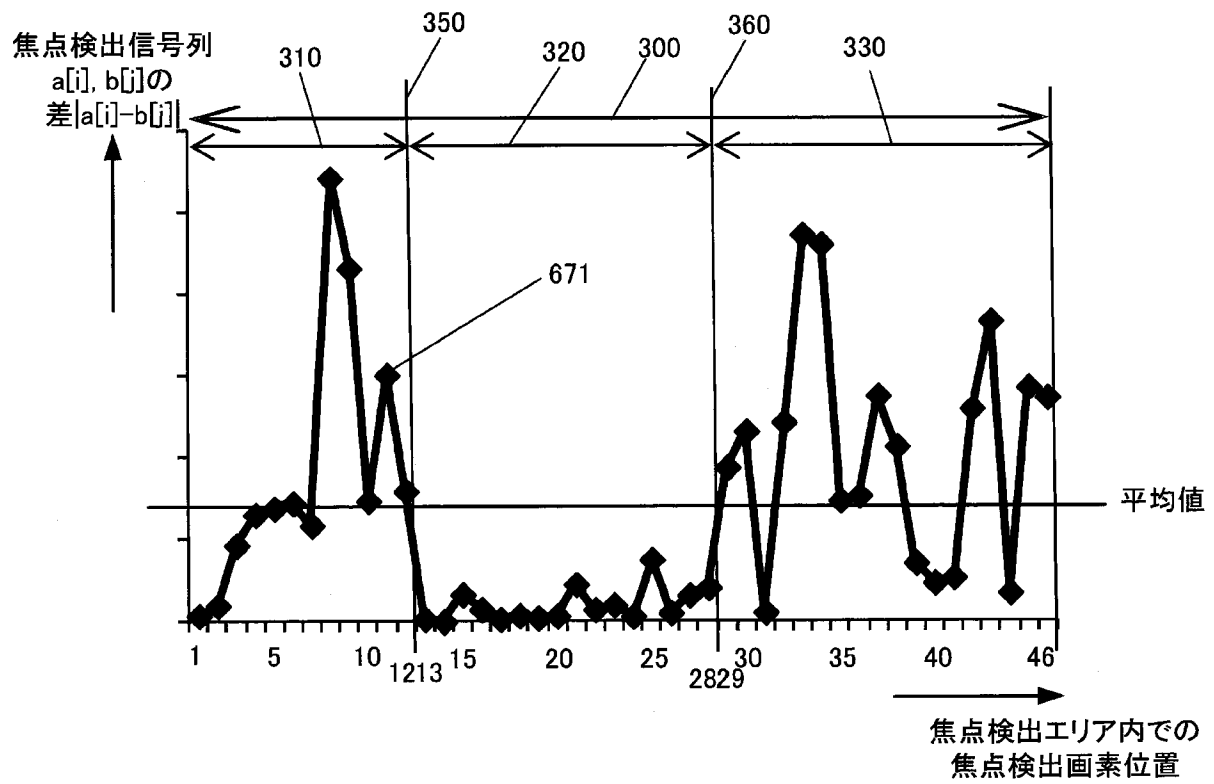
[図15]

【図15】



[図16]

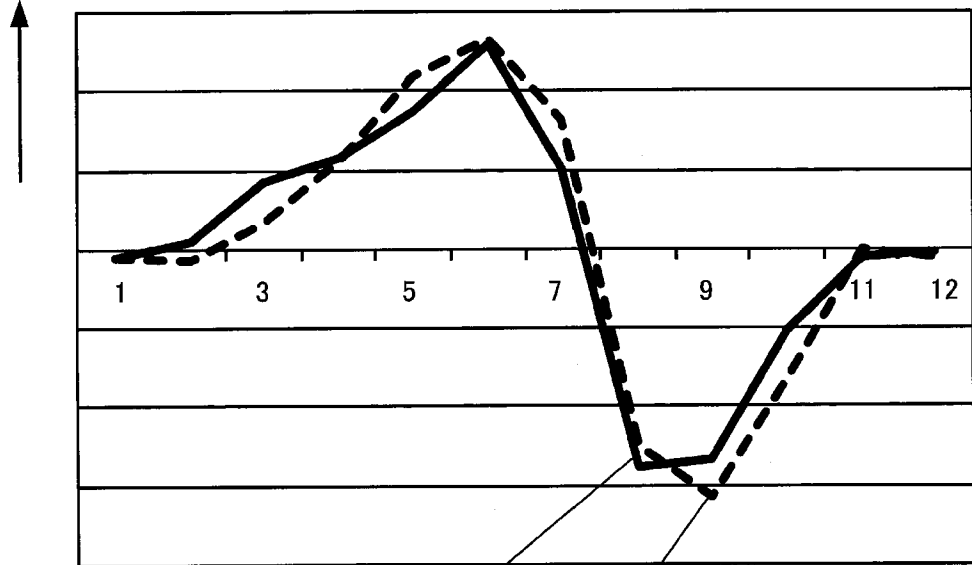
【図16】



[図17]

【図17】

焦点検出信号列の
焦点検出信号値



661a

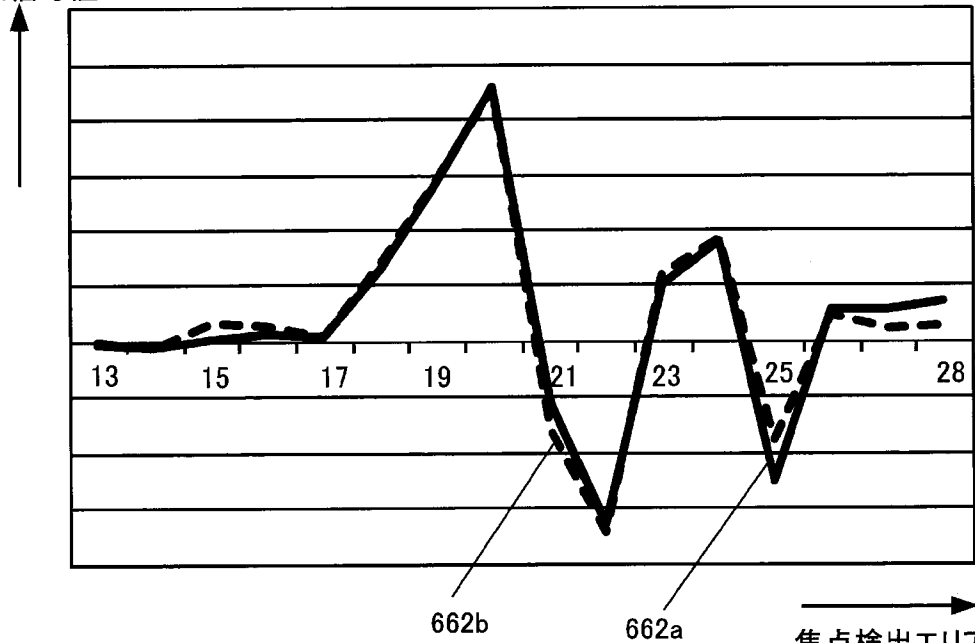
661b

焦点検出エリア内での
焦点検出画素位置

[図18]

【図18】

焦点検出信号列の
焦点検出信号値

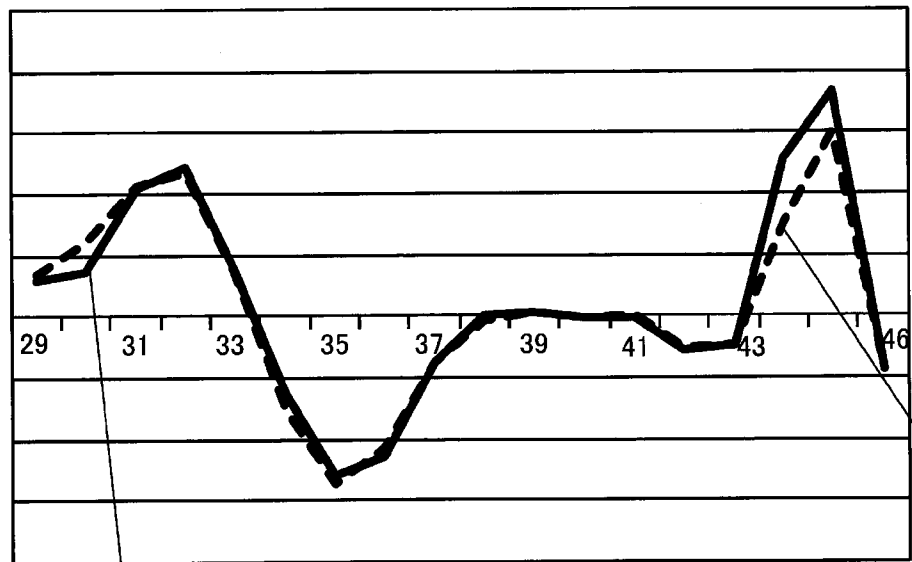


焦点検出エリア内での
焦点検出画素位置

[図19]

【図19】

焦点検出信号列の
焦点検出信号値



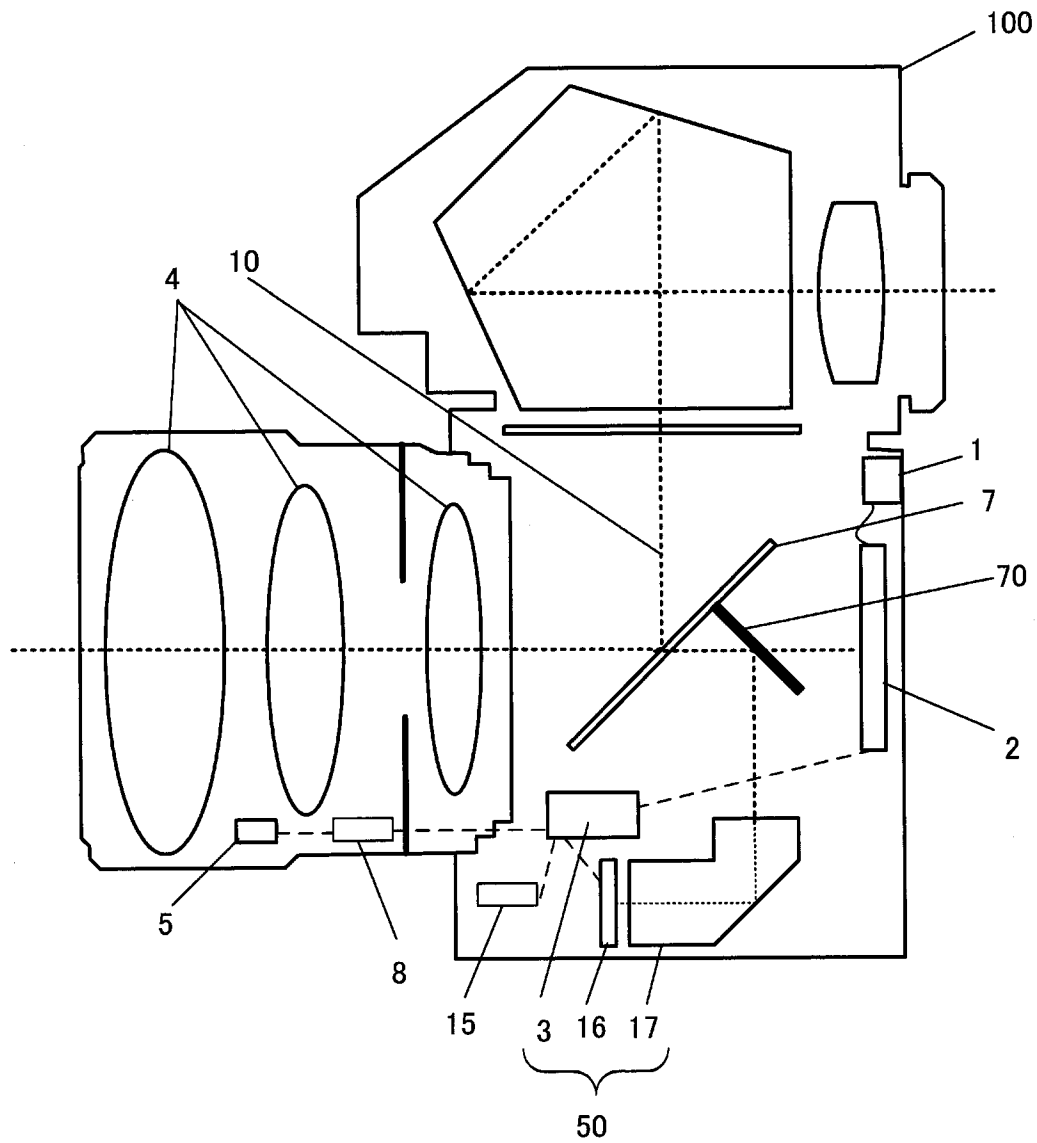
663a

663b

焦点検出エリア内での
焦点検出画素位置

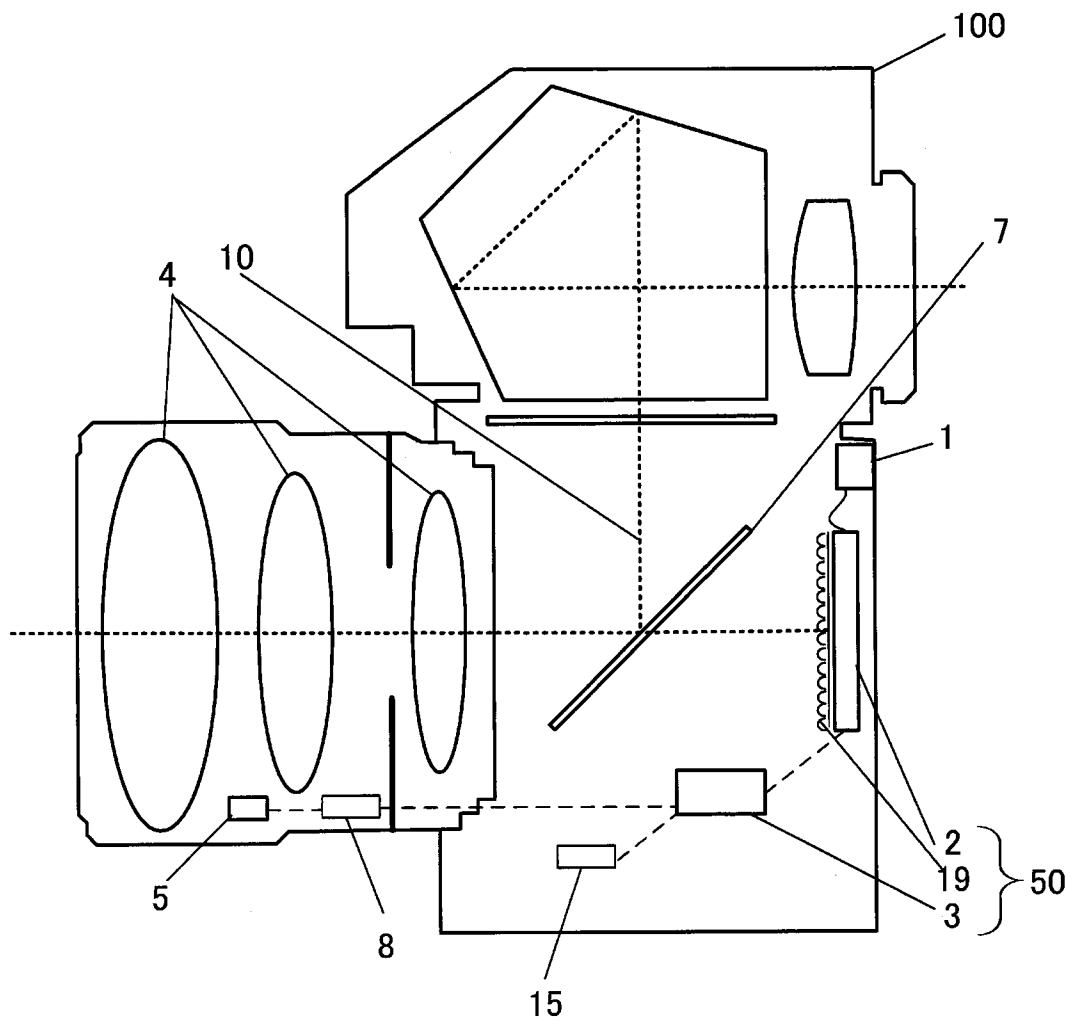
[図20]

【図20】



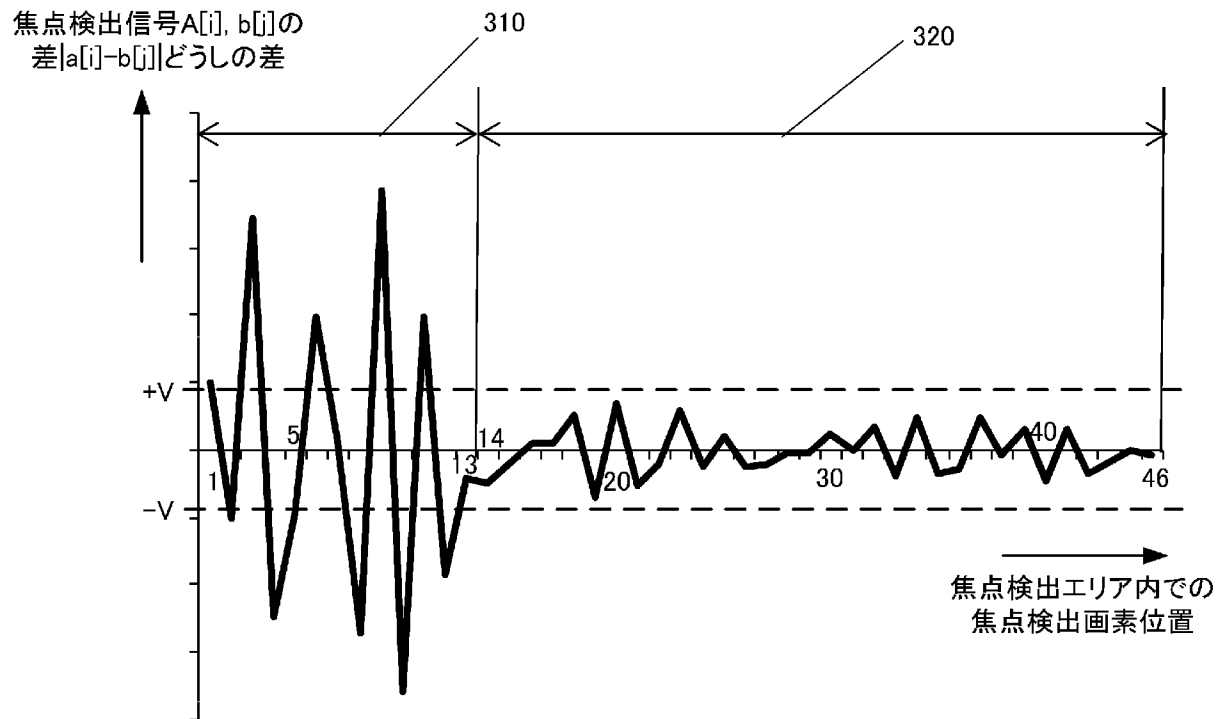
[図21]

【図21】



[図22]

【図22】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B7/34, G02B7/28, G03B13/36, H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-82686 A (Nikon Corp.), 25 March 1994 (25.03.1994), entire text; all drawings & US 5389995 A	1-10
A	JP 10-26526 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 27 January 1998 (27.01.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2-135311 A (Nikon Corp.), 24 May 1990 (24.05.1990), entire text; all drawings & US 5068682 A & US 5138357 A & EP 369806 A2 & EP 661568 A2 & DE 68927818 C0 & DE 68929457 D1	1-10

☒ 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 February 2015 (20.02.15)

Date of mailing of the international search report
03 March 2015 (03.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081276

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 61-55620 A (Canon Inc.), 20 March 1986 (20.03.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 59-123808 A (Nippon Seimitsu Kogyo Kabushiki Kaisha), 17 July 1984 (17.07.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B7/34(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B7/34, G02B7/28, G03B13/36, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 6-82686 A（株式会社ニコン） 1994. 03. 25, 全文、全図 & US 5389995 A	1 - 1 0
A	JP 10-26526 A（富士写真フイルム株式会社） 1998. 01. 27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0

☒ 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 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小倉 宏之

2 V

4 4 6 4

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

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2-135311 A (株式会社ニコン) 1990. 05. 24, 全文、全図 & US 5068682 A & US 5138357 A & EP 369806 A2 & EP 661568 A2 & DE 68927818 C0 & DE 68929457 D1	1 - 1 0
A	JP 61-55620 A (キヤノン株式会社) 1986. 03. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 59-123808 A (日本精密工業株式会社) 1984. 07. 17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0