

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/073728 A1

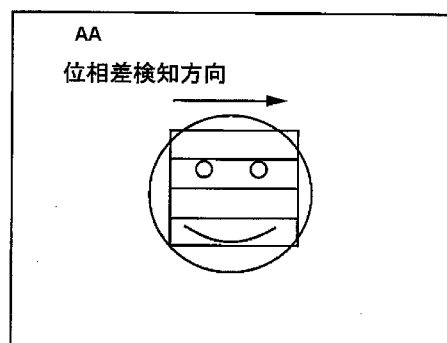
- (51) 国際特許分類:
G02B 7/28 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)
G02B 7/34 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076722
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 18 日(18.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-267933 2010 年 11 月 30 日(30.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社(FUJIFILM Corporation) [JP/JP]; 〒1060031 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 貴嗣 (AOKI Takashi).
- (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 1 3 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGING DEVICE AND FOCAL POSITION DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及びその合焦位置検出方法

[図6]

FIG. 6



AA Phase difference detection direction

a defocus amount for drive controlling the focus lens to a focal position.

(57) 要約:

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to achieve high-speed and high-precision phase-difference autofocus, regardless of the status of the photographic subject. Provided is an imaging device comprising a control means that arranges and forms pupil-divided first and second phase difference detection pixels (x, y) inside a phase difference detection area in a light-receiving surface, and drive controls the focus lens position at the front of the imaging element to a focal position based on the phase difference between each detection information for the pixels (x, y). The control means: determines whether the number of divisions for the phase difference detection area should be a first division number (n) (including n=1) or a second division number (m) which is larger than n, based on the status of the photographic subject (e.g., whether there is a face or not); arithmetically finds the correlation between a first information and a second information and calculates a divided area evaluation curve, for each divided area formed by the division of the phase difference detection area into n or m; performs the necessary arithmetic processing on the divided area evaluation curve for each divided area and finds an overall evaluation curve; and finds from the overall evaluation curve

[続葉有]

WO 2012/073728 A1



被写体の状態によらず、高速かつ高精度の位相差AFを実現する。受光面の位相差検出エリア内に瞳分割した第1、第2位相差検出画素 x 、 y を配列形成しておき、撮像素子前段のフォーカスレンズ位置を画素 x 、 y の各検出情報間の位相差量に基づき合焦位置に駆動制御する制御手段を備える。制御手段は、位相差検出エリアの分割数を第1分割数 n （ $n=1$ を含む）とするか該 n より大きい第2分割数 m とするかを被写体の状態（例えば顔の有無）によって判断し、位相差検出エリアを n 又は m に分割した分割エリア毎に、第1情報と第2情報との相関関係を演算して分割エリア評価曲線を算出し、分割エリア毎の分割エリア評価曲線に所要演算処理を施して総合評価曲線を求め、該総合評価曲線からフォーカスレンズを合焦位置に駆動制御するためのデフォーカス量を求める。

明 細 書

発明の名称：撮像装置及びその合焦位置検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、被写体までの距離を検出し撮影レンズの焦点位置制御を行う撮像装置及びその合焦位置検出方法に関する。

背景技術

[0002] 主要な被写体までの距離を検出する合焦位置検出方法には、コントラスト方式や位相差 A F 方式がある。位相差 A F 方式は、コントラスト方式に比べて合焦位置の検出を高速、高精度に行うことができるため、一眼レフカメラで多く採用されている。

[0003] 従来の一一眼レフカメラで採用されている位相差 A F 方式は、例えば下記の特許文献 1 に記載されている様に、被写体画像を撮像する固体撮像素子とは別に、2つの左右に配置される位相差検出用ラインセンサを設け、第1のラインセンサの検出情報と第2のラインセンサの検出情報との位相差に基づき、主要被写体までの距離を検出する構成になっている。

[0004] この特許文献 1 記載の位相差 A F 方式は、固体撮像素子とは別に位相差検出用のラインセンサが必要となり、部品コスト、製造コストが嵩んでしまい、更に装置が大型化してしまうという問題がある。

[0005] これに対し、下記の特許文献 2 に記載されている様に、固体撮像素子受光面上に位相差検出用の画素を設けたものが提案されている。被写体画像を撮像する固体撮像素子として位相差検出用の画素が形成された固体撮像素子を採用することで、外部の位相差検出用センサが不要となり、低コスト化を図ることが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開 2 0 1 0—8 4 4 3 号公報

特許文献2：日本国特開 2 0 1 0—9 1 9 9 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献2に記載の従来技術は、一眼レフカメラが対象であり、大面積の固体撮像素子を搭載することが前提となっている。位相差検出画素は、特許文献2に記載されている様に、1対の隣接画素の夫々の遮光膜開口を小さくし、かつ一方と他方で遮光膜開口位置を位相差検出方向（通常の場合は左右方向）にずらすことで位相差を検出する構成になっている。
- [0008] 一画素一画素の受光面積を大きくとれる大判（大面積）の固体撮像素子であれば、遮光膜開口を少しくらい小さくしても位相差情報を高速かつ高精度にとることができる。しかし、一画素一画素の受光面積を大きくとれない、例えばコンパクトカメラ等に搭載する固体撮像素子では、もともとの遮光膜開口が小さいため、これを更に小さくし、受光時間を短時間にして位相差情報を高速に取得すると、被写体の状態によっては、位相差情報の精度つまり合焦位置検出精度が落ちてしまうという問題が生じる。
- [0009] 本発明の目的は、小面積の固体撮像素子に適用した場合でも、被写体の状態によらずに、高速かつ高精度に位相差情報を取得し合焦位置を求めることができる撮像装置及びその合焦位置検出方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、被写体の画像を撮像する受光面に設けられた位相差検出エリア内に、瞳分割した第1の位相差検出画素及び第2の位相差検出画素で構成されるペア画素が2次元配列された撮像素子と、

該撮像素子の光路前段に置かれ、前記被写体の合焦した光学像を前記受光面に結像させるフォーカスレンズと、

前記第1の位相差検出画素から出力される第1検出情報の前記ペア画素の一方の配列方向に対する第1の分布曲線と、前記第2の位相差検出画素から出力される第2検出情報の前記一方の配列方向に対する第2の分布曲線との位相差を求め、該位相差に基づき前記フォーカスレンズを前記合焦する位置

に駆動制御する制御手段とを備える撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記位相差検出エリアを前記位相差の検出方向に対して直角方向に分割する分割数を第1分割数 n とするか該 n より大きい第2分割数 m とするかを被写体の状態によって判断し、

前記位相差検出エリアを前記 n 又は前記 m に分割した分割エリア毎に、前記第1検出情報と前記第2検出情報との相関関係を演算して前記分割エリア毎の相関演算曲線を算出し、

複数の前記分割エリアの前記相関演算曲線に対して所要の演算処理を施した総合評価曲線を求め、該総合評価曲線から前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御するためのデフォーカス量を求めることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、被写体の状態によらずに、小型の固体撮像素子を使用する場合でも一眼レフカメラと同等の高速かつ高精度なAF動作性能を得ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係る撮像装置の機能ブロック構成図である。

[図2]図1に示す固体撮像素子の受光面上に設ける位相差検出エリアの説明図である。

[図3]図2の点線矩形枠内の表面拡大模式図である。

[図4]図3の位相差検出画素とその検出信号だけを抜き出して求める位相差量の概念を説明する図である。

[図5]分割エリア毎の評価曲線と合計の評価曲線の説明図である。

[図6]被写体として顔画像が検出された場合の説明図である。

[図7]被写体中に顔画像があるか否かでAF処理の場合分けを行う処理手順の説明図である。

[図8]被写体中の顔画像が位相差検出エリアの広さに比べて小さい場合の説明図である。

[図9]被写体中に集合写真の顔画像が存在する場合の説明図である。

[図10]被写体に垂直方向のコントラストがある場合の説明図である。

[図11]被写体の垂直方向のコントラストの有無による場合分けを行う処理手順を示すフローチャートである。

[図12]被写体に水平方向のコントラストがある場合の説明図である。

[図13]被写体の水平方向のコントラストの有無による場合分けを行う処理手順を示すフローチャートである。

[図14]本発明の別実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

[図15]本発明の更に別実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

[0014] 図1は、本発明の一実施形態に係るデジタルカメラの機能ブロック図である。本実施形態のデジタルカメラ10は、被写体の静止画像或いは動画像を撮影しカメラ10内で撮像画像信号をデジタル処理する機能を有し、望遠レンズ及びフォーカスレンズを備える撮影レンズ20と、撮影レンズ20の背部に置かれその結像面に配置された固体撮像素子21と、固体撮像素子21の各画素から出力されるアナログの画像データを自動利得調整（AGC）や相関二重サンプリング処理等のアナログ処理するアナログ信号処理部22と、アナログ信号処理部22から出力されるアナログ画像データをデジタル画像データに変換するアナログデジタル変換部（A/D）23と、後述のシステム制御部（CPU）29からの指示によってA/D23、アナログ信号処理部22、固体撮像素子21、撮影レンズ20の駆動制御を行う駆動部24と、CPU29からの指示によって発光するフラッシュ25とを備える。

[0015] 本実施形態のデジタルカメラ10は更に、A/D23から出力されるデジタル画像データを取り込み補間処理やホワイトバランス補正、RGB/YC変換処理等を行うデジタル信号処理部26と、画像データをJPEG形式などの画像データに圧縮したり逆に伸長したりする圧縮／伸長処理部27と、

メニューなどを表示したりスルー画像や撮像画像を表示する表示部 28 と、デジタルカメラ全体を統括制御するシステム制御部 (CPU) 29 と、フレームメモリ等の内部メモリ 30 と、JPEG 画像データ等を格納する記録メディア 32 との間のインタフェース処理を行うメディアインタフェース (I/F) 部 31 と、これらを相互に接続するバス 39 とを備え、また、システム制御部 29 には、ユーザからの指示入力を行う操作部 33 が接続されている。

[0016] システム制御部 29 は、固体撮像素子 21 から動画状態で出力されデジタル信号処理部 26 で処理された撮像画像データ (スルー画像) を配下のデジタル信号処理部 26 等を用いて後述するように解析して評価曲線 (相関演算曲線) を求め、主要被写体までの距離を検出する。そして、システム制御部 29 は、駆動部 24 を介し、撮影レンズ 20 のうちの固体撮像素子 21 の光路前段に置かれたフォーカスレンズの位置制御を行い、被写体に合焦した光学像が固体撮像素子 21 の受光面に結像するようにする。

[0017] 固体撮像素子 21 は、本実施形態では CMOS 型であり、固体撮像素子 21 の出力信号をアナログ信号処理部 (AFE: アナログフロントエンド) 22 で処理するが、この AFE 部分 (相関二重サンプリング処理やクランプを行う回路、利得制御を行う信号増幅回路等) は固体撮像素子チップ上に周辺回路として設けられるのが普通である。また、固体撮像素子 21 のチップ上には、その他にも、水平走査回路や垂直走査回路、雑音低減回路、同期信号発生回路等が周辺回路として受光部周りに形成され、図 1 の A/D 変換部 23 も形成される場合がある。なお、固体撮像素子 21 は、CCD 型でも、以下に説明する実施形態はそのまま適用可能である。

[0018] 図 2 は、固体撮像素子 21 の受光面の説明図である。固体撮像素子 21 の受光面には、図示しない多数の画素 (受光素子: フォトダイオード) が二次元アレイ状に配列形成されている。この実施形態では、複数の画素が正方格子状に配列形成されている。なお、画素配列は正方格子配列に限るものではなく、奇数行の画素行に対して偶数行の画素行が 1/2 画素ピッチずつずら

して配列された、所謂、ハニカム画素配列でも良い。

[0019] 受光面の任意の一部領域位置、図示する例では中央位置に、矩形の位相差検出エリア40が設けられている。この例では、位相差検出エリア40は受光面に対して1箇所だけ設けているが、撮影画面内のどこでもAF可能とできるように複数箇所に設けても良い。受光面の全領域を位相差検出エリアとすることでも良い。

[0020] 本実施形態では、位相差検出エリア40を、位相差検出方向（この例では左右方向つまりx方向を位相差検出方向としている。）に対し垂直方向（上下方向y）に4分割して後述の様に被写体までの合焦位置を検出する場合と、位相差検出エリア40を分割せずに1エリアとして被写体までの合焦位置を検出する場合とを、被写体の状態に応じて切り替えることを特徴とする。なお、分割数は4つに限るものではなく、6分割でも7分割でも良く、任意数に分割できる。

[0021] 図3は、位相差検出エリア40内の、図2の点線矩形枠41で示す部分の表面拡大模式図である。固体撮像素子21の受光面には、多数の画素が正方形格子配列されており、位相差検出エリア40内でも同様である。

[0022] 図示する例では、各画素をR（赤）、G（緑）、B（青）で示している。R、G、Bは各画素上に積層したカラーフィルタの色を表し、カラーフィルタ配列は、この例ではベイヤ配列となっているが、ベイヤ配列に限るものではなく、ストライプ等の他のカラーフィルタ配列でも良い。

[0023] 位相差検出エリア40内の画素配列、カラーフィルタ配列は、位相差検出エリア40外の受光面の画素配列、カラーフィルタ配列と同じであるが、位相差検出エリア40内では、ペアを構成する斜めに隣接する同色画素を、位相差検出画素1x、1yとしている。位相差検出用のペア画素は、本実施形態では、エリア40内の離散的、周期的な位置、図示する例では市松位置に設けられている。

[0024] なお、図示する例では、カラーフィルタ配列がベイヤ配列のため同色画素が斜めに隣接するのであって、横ストライプ配列の場合には同色画素は水平

方向に並ぶため、ペアを構成する2画素は横に隣接することになる。あるいは、横ストライプ配列で同じ色フィルタ行内にペアを構成する2画素を設けるのではなく、縦方向に最近接する同色のフィルタ行の夫々にペアを構成する各画素を離して設けることでも良い。縦ストライプ配列の場合も同様である。

[0025] 本実施形態では、位相差検出画素 $1x$, $1y$ を、R, G, Bのうち最も多いGフィルタ搭載画素に設けており、水平方向 (x 方向) に8画素置き、垂直方向 (y 方向) に8画素置き、かつ全体的に市松位置となるように配置されている。従って、位相差検出方向 (左右方向) で見たとき、位相差検出画素 $1x$ は4画素置きに配置されることになる。

[0026] 図4は、図3の位相差検出画素 $1x$, $1y$ だけを抜き出して模式的に表示した図である。ペア画素を構成する位相差検出画素 $1x$, $1y$ は、特許文献2と同様に、その遮光膜開口 $2x$, $2y$ が他の画素 (位相差検出画素以外の画素) より小さく形成され、かつ、画素 $1x$ の遮光膜開口 $2x$ は左方向に偏心して設けられ、画素 $1y$ の遮光膜開口 $2y$ は右方向 (位相差検出方向) に偏心して設けられている。

[0027] 図4の下段に示す曲線Xは、横一行に並ぶ位相差検出画素 $1x$ の検出信号量をプロットしたグラフであり、曲線Yは、これら画素 $1x$ とペアを構成する位相差検出画素 $1y$ の検出信号量をプロットしたグラフである。

[0028] ペア画素 $1x$, $1y$ は隣接画素であり極めて近接しているため、同一被写体からの光を受光していると考えられる。このため、曲線Xと曲線Yとは同一形状になると考えられ、その左右方向 (位相差検出方向) のずれが、瞳分割したペア画素の一方の画素 $1x$ で見た画像と、他方の画素 $1y$ で見た画像との位相差量となる。

[0029] この曲線Xと曲線Yの相関演算を行うことで、位相差量 (横ズレ量) を求めることができ、この位相差量から被写体までの距離を算出することが可能となる。曲線Xと曲線Yの相関量の評価値を求める方法は、公知の方法 (例えば特許文献1に記載された方法や特許文献2に記載された方法) を採用す

れば良い。例えば、曲線Xを構成する各点X (i) と、曲線Yを構成する各点Y (i + j) の差分の絶対値の積算値を評価値とし、最大評価値を与えるj 値を、位相差量（横ズレ量）とする。

[0030] しかし、1画素1画素の受光面積が小さい場合、個々の信号量は小さくなってノイズの割合が増えるため、相関演算を行っても精度良く位相差量を検出することが困難となる。そこで、図2の位相差検出エリア40内において、水平方向同一位置にある画素1xの検出信号を垂直方向に複数画素分だけ加算し、水平方向同一位置にある画素1yの検出信号を垂直方向に複数画素分だけ加算すれば、ノイズの影響を低減して合焦位置の検出精度（AF精度）を向上させることが可能となる。

[0031] しかし、画素加算数を多くすれば良いというものではなく、画素加算数が多くなるほど、それだけ位相差検出エリア40の画素加算対象とする位相差検出画素の配置領域が上下方向（垂直方向）に延びることになる。被写体パターンは、位相差検出エリア40の上部分で撮像されるパターンと中間部分で撮像されるパターンと下部分で撮像されるパターンとでは異なるのが普通である。このため、被写体の状態によって、位相差検出エリア40を1エリアとして、これらを全て画素加算してしまうと、位相差検出方向（左右方向）で被写体の画素加算後のパターンが平均化されてしまい、位相差を求める評価値が下がってしまう場合がある。

[0032] そこで、本実施形態では、被写体の状態によって、位相差検出エリア40を4分割し、画素加算範囲を各分割エリア内に限定し、分割エリアを超えて画素加算しない様にしている。つまり、各分割エリアI, II, III, IV毎に画素加算して分割エリア評価曲線（相関演算カーブ）を求め、各分割エリア評価曲線を加算して位相差検出エリア40の全体の評価曲線（総合評価曲線）を求めることとしている。

[0033] 図5には、分割エリア評価曲線（分割エリア毎の相関演算曲線）I, II, III, IVと、これら4本の分割エリア評価曲線を合計した総合評価曲線（全エリアの評価曲線）Vを示すグラフである。分割エリア評価曲線Iは、分割領

域Ⅰ内で位相差検出画素 1 x の検出信号を垂直方向（例えば図 3 の符号 4 5）に画素加算して得られた図 4 の曲線 X と、同じく分割領域Ⅰ内で位相差検出画素 1 y の検出信号を垂直方向（例えば図 3 の符号 4 6）に画素加算して得られた図 4 の曲線 Y とを相関演算して求めた評価曲線である。この例の場合、最大評価値は最小値として求められる。

[0034] 同じく、分割エリア評価曲線Ⅱは分割領域Ⅱで得られた評価曲線であり、分割エリア評価曲線Ⅲは分割領域Ⅲで得られた評価曲線であり、分割エリア評価曲線Ⅳは分割領域Ⅳで得られた評価曲線である。

[0035] これら 4 本の分割エリア評価曲線Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの各々を求めるための加算画素数は、位相差検出エリア 4 0 の垂直方向に並ぶ位相差検出画素 1 x の画素数に対して、ほぼ分割エリア数分の 1 となるため、被写体のパターンが平均化される虞が少なく、精度良く評価値を算出することが可能となる。

[0036] そして、これら 4 本の分割エリア評価曲線Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳを合計した総合評価曲線Ⅴという。）を求め、更に、総合評価曲線Ⅴからサブピクセル補間演算を行うことで、フォーカスレンズを合焦位置に合わせるための位相差量（デフォーカス量）を求める。これにより、ノイズに強く、かつ被写体の各分割エリアの評価値を保ったまま位相差の高精度な演算が可能となり、A F 精度の向上を図ることが可能となる。

[0037] 図 5 のグラフの横軸の 1 単位は、図 3 の位相差検出画素の画素間隔（8 画素間隔の市松配列であるため、4 画素間隔となる。）であるため、総合評価曲線Ⅴの最小値の位置と、この最小値に対して右側に延びる曲線と左側に延びる曲線の夫々の勾配等を勘案して、真の最小値（最大評価値）を与える位置つまり位相差量をサブピクセル補間演算により算出する。これにより、図 3 の一画素単位で位相差量を求めることが可能となる。

[0038] 上述した様に、位相差検出エリア 4 0 を複数エリアに分割し、分割エリア毎に相関演算を行うことで、高精度な合焦位置の算出が可能となる。しかし、相関演算には時間がかかるため、分割数が増えると A F の高速化を阻害する要因になってしまう。

[0039] そこで、本実施形態では、被写体の状態によって、位相差検出エリア40を分割せずに1エリアとして位相差検出画素の画素加算を行ってもAF精度が高いと判断できる場合には、位相差検出エリア40を分割せずに、位相差検出エリア40内の位相差検出画素1x, 1yを垂直方向に画素加算し、画素1xの加算信号による図4の曲線Xと、画素1yの加算信号による図4の曲線Yとの相関演算を行い、最適評価値を求めて合焦位置の算出を行う。これによりAF動作の高速化を図る。

[0040] また、被写体の状態によってAF精度を高くするために位相差検出エリア40を分割する方が良いと考えた場合には、図5で説明した方法で合焦位置の算出を行う。

[0041] 図6は、位相差検出エリア40に顔画像が映っている場合を示している。人の顔画像は、一般的に、低周波であり、焦点を合わせるのが難しい。そこで、この場合には、AF精度を上げるために、位相差検出エリア40を分割するのが好ましい。図7は、この場合のCPU29が行う処理手順を示すフローチャートである。AF動作が開始すると、先ずステップS1で、顔が検出されたか否かを判定する。顔が検出された場合には、ステップS1からステップS2に進み、位相差検出エリア40を複数に分割する。この例では4分割する。

[0042] そして、次のステップS3では、分割エリア毎に相関演算を行って分割エリア毎の評価曲線I, II, III, IVを算出し、次のステップS4で、分割エリア毎の評価曲線I, II, III, IVを合計して全エリアの総合評価曲線Vを求める。

[0043] 次にステップS7に進み、総合評価曲線Vに対しサブピクセル補間演算を行って最適評価値を求め、最適評価値を与える位相差量（デフォーカス量）を算出する。そして、次のステップS8でフォーカスレンズ位置を制御して合焦制御を行い、この処理を終了する。

[0044] ステップS1の判定の結果、顔画像が検出されない場合には、ステップS1からステップS5に進み、位相差検出エリア40を分割せずに1エリアとして取り扱い、ステップS6で、エリア40で加算した位相差検出画素1x

から求めた図4の曲線Xと位相差検出画素1yから求めた曲線Yとの相関演算を行う。そして、相関演算の結果として得られた総合評価曲線に基づき、デフォーカス量を算出し（ステップS7）、フォーカスレンズの合焦制御を行う（ステップS8）。

[0045] この実施形態によれば、顔画像が検出された場合には、AF精度を上げるために位相差検出エリア40を分割し、顔画像が検出されない場合には位相差検出エリア40を分割せずにAF動作の高速化を図ることが可能となる。

[0046] なお、顔画像といっても、例えば図8に示す様に、位相差検出エリア40に比べて小さな顔画像の場合には高周波成分が多くなるため合焦位置を検出し易く、また、図9に示す様に、位相差検出エリア40付近に小さな顔が沢山存在する集合写真の場合も高周波成分が多くなるため合焦位置を検出し易い。このため、位相差検出エリア40を分割せずに、1エリアとしてステップS1からステップS5、S6と進んでもAF精度を確保可能である。そこで、ステップS1からステップS2の間に図8、図9の状態を判定するステップを入れ、主要被写体である顔の有無、顔の大きさ、顔の数で位相差検出エリア40を分割するか否かを場合分けしても良い。

[0047] 図10は、位相差検出エリア40に映った被写体の上下方向（位相差検出方向に対して直角方向）のコントラストが高い場合を示しており、図11は、位相差検出方向に対して直角方向のコントラストの高さで場合分けする処理手順を示すフローチャートである。ここで、コントラストとは、位相差検出エリア40内における被写体画像のコントラストの高低を示す値であり、例えば撮像画像信号から高域周波数成分の信号をハイパスフィルタによって抽出した値で判断される。なお、図7の処理ステップと同じ処理ステップには同じステップ番号を付けてその詳細な説明は省略する。

[0048] まず、AF動作が開始すると、ステップS11で、位相差検出方向に対して垂直（直角）方向のコントラストを算出し、次のステップS12で、ステップS11で算出したコントラストが所定閾値より高いか否かを判定する。高い場合にはステップS2に進んで位相差検出エリア40を分割し、低い場

合にはステップS 5に進み、位相差検出エリア40を分割せずに1エリアとして取り扱う。以下の処理手順は図7と同様である。

[0049] 位相差検出エリア40の垂直方向のコントラストが高い場合、位相差検出エリア40を1エリアとして位相差検出画素1x, 1yを全画素加算してしまうと、加算後の被写体パターンが平均化されてしまい、コントラストの違いが反映されなくなってしまう、高い評価値を得ることができなくなる。

[0050] そこで本実施形態では、垂直方向のコントラストが高い場合には、ステップS 2に進み、位相差検出エリア40を分割し、ノイズの影響を低減してAF精度を向上することとしている。一方、垂直方向のコントラストが低い場合には、位相差検出エリア40の分割を行わずに評価曲線を求め、AF動作の高速化を図ることとしている。

[0051] 図12は、位相差検出エリア40に映った被写体の左右方向（位相差検出方向と同方向）のコントラストが高い場合を示しており、図13は、位相差検出方向のコントラストの高さで場合分けする処理手順を示すフローチャートである。なお、図7の処理ステップと同じ処理ステップには同じステップ番号を付けてその詳細な説明は省略する。

[0052] 本実施形態では、まず、ステップS 13で、位相差検出方向のコントラストを算出する。そして次のステップS 14で、このコントラストが所定閾値より低いかなかを判定し、左右方向のコントラストが低い場合にはAF精度を高めるためにステップS 2に進み、高い場合にはAF動作の高速化を図るためにステップS 5に進む。以下の処理手順は図7と同様である。

[0053] 位相差検知方向と同じ方向でコントラストが高ければ、図4の曲線Xの形状と曲線Yの形状とはハッキリした形状となり、両者間のズレ量の算出は容易となる。このため、位相差検知方向のコントラストが高ければ位相差検出エリアの分割は行わずにAF動作の高速化を図る。なお、図11と図13の処理を併用する場合には、水平方向のコントラストが低いとき垂直方向のコントラストで判断する構成とするのが良い。

[0054] 図14は、本発明の別実施形態の処理手順を示すフローチャートである。

なお、図 7 の処理ステップと同じ処理ステップには同じステップ番号を付けてその詳細な説明は省略する。

[0055] 本実施形態では、A F 動作が開始すると、まず、被写体の明るさが所定閾値より明るいかな否かを判定する（ステップ S 1 5）。被写体が明るい場合には、露光量が十分あるため A F 精度を出しやすく、暗い場合には A F 精度が出にくくなる。そこで、被写体明るさが低い場合にはステップ S 2 に進んでエリア分割を行い、被写体明るさが明るい場合にはステップ S 5 に進み、位相差検出エリア 4 0 を 1 エリアとして A F 動作の高速化を図る。以下の処理手順は図 7 と同じである。

[0056] 図 1 5 は、本発明の更に別実施形態の処理手順を示すフローチャートである。なお、図 7 の処理ステップと同じ処理ステップには同じステップ番号を付けてその詳細な説明は省略する。

[0057] 本実施形態では、A F 動作が開始すると、まず、ステップ S 1 6 で、被写体画像の周波数特性を算出する。そして次のステップ S 1 7 で、高周波成分が多いかな否かを判定し、高周波成分が少ない場合には A F 精度を出すためにステップ S 2 に進み、高周波成分が多い場合には 1 エリアでも十分な A F 精度が得られるため、高速 A F を行うためにステップ S 5 に進む。以下の処理手順は図 7 と同じである。

[0058] 図 3 に例示するように、位相差検出画素 $1 \times$, $1 y$ と、被写体画像を撮像する通常画素とを混在させたイメージセンサの場合、一般的に、通常画素の方が密度が高いため、位相差検出画素より通常画素の方が認識できる周波数は高くなる。この通常画素によって検出した被写体画像の周波数に基づき、ステップ S 2 に進むかステップ S 5 に進むかの場合分けを行うことで、特に高周波成分の多い被写体の場合でも高速、高精度の A F を行うことが可能となる。

[0059] 以上述べた実施形態の様に、被写体の状態によって、位相差検出エリアを 1 エリアとして取り扱うか複数エリアに分割するかを決め、1 エリアとしても A F 精度が期待できる場合には分割せずに A F 処理の高速化を図り、A F

精度が期待できないときは位相差検出エリアを分割して位相差 A F 処理を行うため、小面積の撮像素子を使用する場合であっても一眼レフカメラと同程度の高速かつ高精度な A F 性能を得ることが可能となる。

[0060] なお、上述した実施形態では、位相差検出画素を構成する瞳分割したペア画素として、小さくした遮光膜開口を互いに反対方向にずらした例を用いて説明したが、瞳分割して位相差検出画素を構成する方法はこれに限るものではなく、例えばペア画素に一つのマイクロレンズを搭載して瞳分割することでも良い。

[0061] なお、上述した実施形態では、位相差検出エリアを複数領域に分割して位相差 A F 方式による合焦位置を検出するか、位相差検出エリアを分割せず（即ち、分割数が「1」）に位相差 A F 方式で合焦位置を検出するかを被写体の状態で切り分けたが、被写体の状態で分割数を変更することでも良い。例えば、分割数を「2」とするか「4」とするかを被写体の状態に応じて切り分けても良い。分割数が少ないほど相関演算処理が少なくなり、高速な A F 処理が可能となる。

[0062] また、上述した実施形態では、全ての分割エリア評価曲線を加算合計して総合評価曲線を求めているが、全ての分割エリア評価曲線を加算対象とする必要はなく、信頼性の低い分割エリア評価曲線や、他の分割エリア評価曲線と最小値（最高評価値）の位置が大きく異なる分割エリア評価曲線は除外し、信頼性が所定閾値以上高い複数分割エリアだけその評価曲線に対し所定演算処理（実施形態では加算処理）を施して、更に A F 精度の向上を図ることが可能となる。

[0063] また、上述した実施形態では、個々のエリア毎の相関演算曲線に対し所要演算処理を施して全エリア（或いは複数エリア）評価曲線を求める場合、所要演算処理として「加算合計」する例について述べたが、他にも、「平均値」や「乗算値」を求めることでも良い。

[0064] 更に、上述した実施形態では、位相差を検出するペア画素を位相差検出エリア内の離散的、周期的な位置に設けた例について述べたが、必ずしも周期

的、離散的位置に設ける必要はなく、ランダムな位置（同一行に設けられる位相差検出画素がランダムな位置にあっても図4の曲線X、Yは求められる。）であっても良く、あるいは全画素を位相差検出画素とすることでも良い。

[0065] 以上述べた実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、被写体の画像を撮像する受光面に設けられた位相差検出エリア内に、瞳分割した第1の位相差検出画素及び第2の位相差検出画素で構成されるペア画素が2次元配列された撮像素子と、

該撮像素子の光路前段に置かれ、前記被写体の合焦した光学像を前記受光面に結像させるフォーカスレンズと、

前記第1の位相差検出画素から出力される第1検出情報の前記ペア画素の一方の配列方向に対する第1の分布曲線と、前記第2の位相差検出画素から出力される第2検出情報の前記一方の配列方向に対する第2の分布曲線との位相差を求め、該位相差に基づき前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御する制御手段とを備え、

該制御手段は、

前記位相差検出エリアを前記位相差の検出方向に対して直角方向に分割する分割数を第1分割数 n とするか該 n より大きい第2分割数 m とするかを被写体の状態によって判断し、

前記位相差検出エリアを前記 n 又は前記 m に分割した分割エリア毎に、前記第1検出情報と前記第2検出情報との相関関係を演算して前記分割エリア毎の相関演算曲線を算出し、

複数の前記分割エリアの前記相関演算曲線に対して所要の演算処理を施した総合評価曲線を求め、該総合評価曲線から前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御するためのデフォーカス量を求めることを特徴とする。

[0066] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記第1分割数 n は1を含み、 $n=1$ のときの前記分割エリアの相関演算曲線を前記複数エ

リアの相関演算曲線とすることを特徴とする。

[0067] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記被写体の状態は、被写体画像の空間周波数特性で判断し、所定閾値以上に高周波成分が多い被写体の場合には前記第1分割数 n を選択し、少ない被写体の場合には前記第2分割数 m を選択することを特徴とする。

[0068] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記被写体の状態は顔画像の有無で判断し、顔画像が存在しない場合には前記分割数 n を選択し、顔画像が存在する場合には前記第2分割数 m を選択することを特徴とする。

[0069] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記被写体の状態は、主要被写体画像の大きさに判断し、主要被写体画像が前記位相差検出エリアに対して所定閾値以下に小さいときは前記第1分割数 n を選択し、大きいときは前記第2分割数 m を選択することを特徴とする。

[0070] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記被写体の状態は、前記位相差検出エリアの位相差検出方向に対し直角方向のコントラストで判断し、コントラストが小さい場合には前記第1分割数 n を選択し、大きい場合には前記第2分割数 m を選択することを特徴とする。

[0071] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記被写体の状態は、前記位相差検出エリアの位相差検出方向のコントラストで判断し、コントラストが大きい場合には前記第1分割数 n を選択し、小さい場合には前記第2分割数 m を選択することを特徴とする。

[0072] また、実施形態の撮像装置及びその合焦位置検出方法は、前記被写体の状態は、被写体の明るさで判断し、所定閾値以上明るい場合には前記第1分割数 n を選択し、暗い場合には前記第2分割数 m を選択することを特徴とする。

[0073] 以上述べた実施形態によれば、被写体の状態によらずに、一眼レフカメラと同等の高速AF、高精度AFを位相差AF方式で実現可能となる。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明に係る合焦位置検出方法は、被写体の状態によらずに、高速かつ高精度なAF性能を得ることができるため、デジタルカメラ特にコンパクトなデジタルカメラやカメラ付携帯電話機、カメラ付電子装置、内視鏡用撮像装置等に適用すると有用である。

本出願は、2010年11月30日出願の日本特許出願番号2010-267933に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

- [0075] 1 x, 1 y 位相差検出画素
2 x, 2 y 位相差検出画素の遮光膜開口
10 撮像装置
20 撮影レンズ
21 固体撮像素子
24 駆動部
26 デジタル信号処理部
29 システム制御部
40 位相差検出エリア
I, II, III, IV 分割エリア

請求の範囲

[請求項1]

被写体の画像を撮像する受光面に設けられた位相差検出エリア内に、瞳分割した第1の位相差検出画素及び第2の位相差検出画素で構成されるペア画素が2次元配列された撮像素子と、

該撮像素子の光路前段に置かれ、前記被写体の合焦した光学像を前記受光面に結像させるフォーカスレンズと、

前記第1の位相差検出画素から出力される第1検出情報の前記ペア画素の一方の配列方向に対する第1の分布曲線と、前記第2の位相差検出画素から出力される第2検出情報の前記一方の配列方向に対する第2の分布曲線との位相差を求め、該位相差に基づき前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御する制御手段とを備え、

該制御手段は、

前記位相差検出エリアを前記位相差の検出方向に対して直角方向に分割する分割数を第1分割数 n とするか該 n より大きい第2分割数 m とするかを被写体の状態によって判断する手段と、

前記位相差検出エリアを前記 n 又は前記 m に分割した分割エリア毎に、前記第1検出情報と前記第2検出情報との相関関係を演算して前記分割エリア毎の相関演算曲線を算出する手段と、

複数の前記分割エリアの前記相関演算曲線に対して所要の演算処理を施した総合評価曲線を求め、該総合評価曲線から前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御するためのデフォーカス量を求める手段とを備える撮像装置。

[請求項2]

請求項1に記載の撮像装置であって、

前記第1分割数 n は1を含み、 $n=1$ のときの前記分割エリアの相関演算曲線を前記複数エリアの相関演算曲線とする撮像装置。

[請求項3]

請求項1又は請求項2に記載の撮像装置であって、

前記被写体の状態は、被写体画像の空間周波数特性で判断し、所定閾値以上に高周波成分が多い被写体の場合には前記第1分割数 n を選

択し、少ない被写体の場合には前記第 2 分割数 m を選択する撮像装置。
。

[請求項4] 請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、
前記被写体の状態は顔画像の有無で判断し、顔画像が存在しない場合には前記第 1 分割数 n を選択し、顔画像が存在する場合には前記第 2 分割数 m を選択する撮像装置。

[請求項5] 請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、
前記被写体の状態は、主要被写体画像の大きさに判断し、主要被写体画像が前記位相差検出エリアに対して所定閾値以下に小さいときは前記第 1 分割数 n を選択し、大きいときは前記第 2 分割数 m を選択する撮像装置。

[請求項6] 請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、
前記被写体の状態は、前記位相差検出エリア内における撮像画像信号の高域周波数成分の強度（コントラスト値）のうち、前記位相差検出エリアの位相差検出方向に対し直角方向のコントラスト値で判断し、コントラスト値が小さい場合には前記第 1 分割数 n を選択し、大きい場合には前記第 2 分割数 m を選択する撮像装置。

[請求項7] 請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、
前記被写体の状態は、前記位相差検出エリアの位相差検出方向に対する撮像画像信号の高域周波数成分の強度（コントラスト値）で判断し、コントラスト値が大きい場合には前記第 1 分割数 n を選択し、小さい場合には前記第 2 分割数 m を選択する撮像装置。

[請求項8] 請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、
前記被写体の状態は、被写体の明るさで判断し、所定閾値以上明るい場合には前記第 1 分割数 n を選択し、暗い場合には前記第 2 分割数 m を選択する撮像装置。

[請求項9] 被写体の画像を撮像する受光面に設けられた位相差検出エリア内に、瞳分割した第 1 の位相差検出画素及び第 2 の位相差検出画素で構成

されるペア画素が2次元配列された撮像素子と、

該撮像素子の光路前段に置かれ、前記被写体の合焦した光学像を前記受光面に結像させるフォーカスレンズと、

前記第1の位相差検出画素から出力される第1検出情報の前記ペア画素の一方の配列方向に対する第1の分布曲線と、前記第2の位相差検出画素から出力される第2検出情報の前記一方の配列方向に対する第2の分布曲線との位相差を求め、該位相差に基づき前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御する制御手段とを備える撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記位相差検出エリアを前記位相差の検出方向に対して直角方向に分割する分割数を第1分割数 n とするか該 n より大きい第2分割数 m とするかを被写体の状態によって判断し、

前記位相差検出エリアを前記 n 又は前記 m に分割した分割エリア毎に、前記第1検出情報と前記第2検出情報との相関関係を演算して前記分割エリア毎の相関演算曲線を算出し、

複数の前記分割エリアの前記相関演算曲線に対して所要の演算処理を施した総合評価曲線を求め、該総合評価曲線から前記フォーカスレンズを前記合焦する位置に駆動制御するためのデフォーカス量を求める撮像装置の合焦位置検出方法。

[請求項10] 請求項9に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記第1分割数 n は $n = 1$ を含み、 $n = 1$ のときの前記分割エリアの相関演算曲線を前記複数エリアの相関演算曲線とする撮像装置の合焦位置検出方法。

[請求項11] 請求項9又は請求項10に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記被写体の状態は、被写体画像の空間周波数特性で判断し、所定閾値以上に高周波成分が多い被写体の場合には前記第1分割数 n を選択し、少ない被写体の場合には前記第2分割数 m を選択する撮像装置

の合焦位置検出方法。

[請求項12] 請求項9又は請求項10に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記被写体の状態は顔画像の有無で判断し、顔画像が存在しない場合には前記第1分割数 n を選択し、顔画像が存在する場合には前記第2分割数 m を選択する撮像装置の合焦位置検出方法。

[請求項13] 請求項9又は請求項10に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記被写体の状態は、主要被写体画像の大きさに判断し、主要被写体画像が前記位相差検出エリアに対して所定閾値以下に小さいときは前記第1分割数 n を選択し、大きいときは前記第2分割数 m を選択する撮像装置の合焦位置検出方法。

[請求項14] 請求項9又は請求項10に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記被写体の状態は、前記位相差検出エリアの位相差検出方向に対し直角方向のコントラストで判断し、コントラストが小さい場合には前記第1分割数 n を選択し、大きい場合には前記第2分割数 m を選択する撮像装置の合焦位置検出方法。

[請求項15] 請求項9又は請求項10に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記被写体の状態は、前記位相差検出エリアの位相差検出方向のコントラストで判断し、コントラストが大きい場合には前記第1分割数 n を選択し、小さい場合には前記第2分割数 m を選択する撮像装置の合焦位置検出方法。

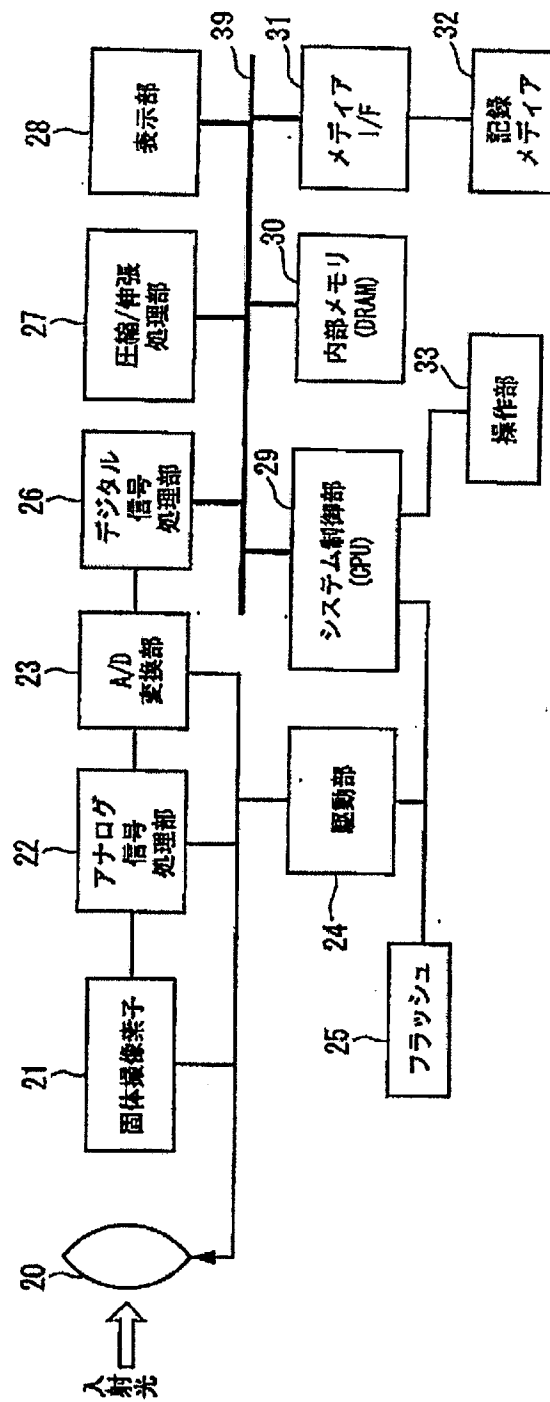
[請求項16] 請求項9又は請求項10に記載の撮像装置の合焦位置検出方法であって、

前記被写体の状態は、被写体の明るさで判断し、所定閾値以上明るい場合には前記第1分割数 n を選択し、暗い場合には前記第2分割数

mを選択する撮像装置の合焦位置検出方法。

[図1]

FIG. 1



[図2]

FIG. 2

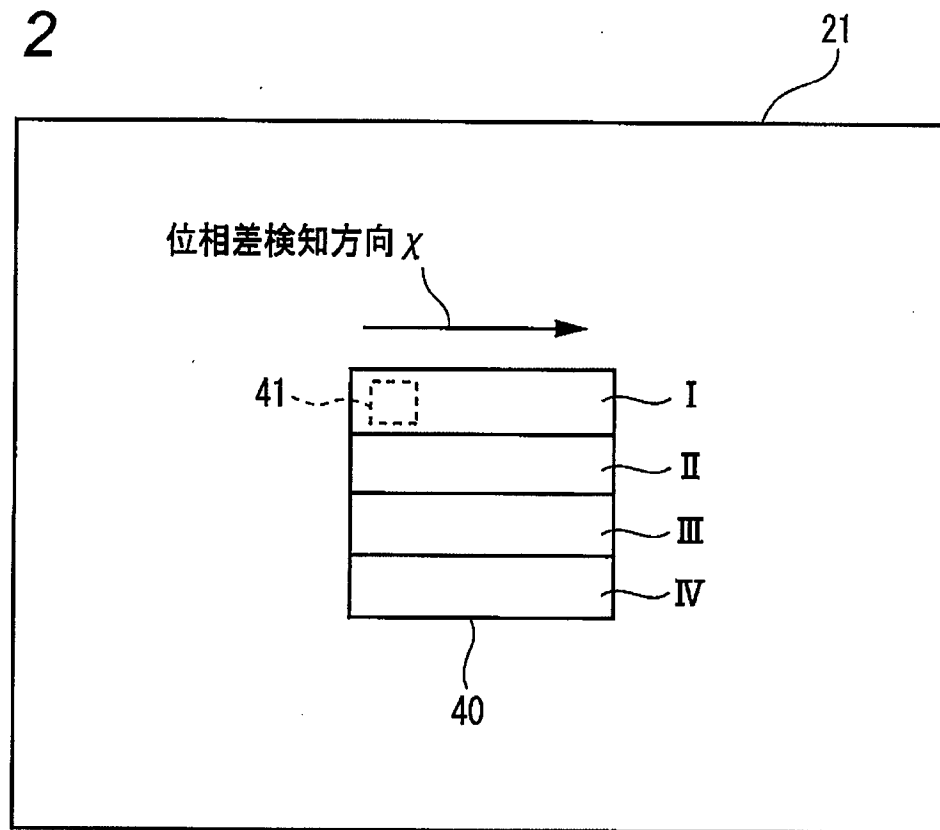
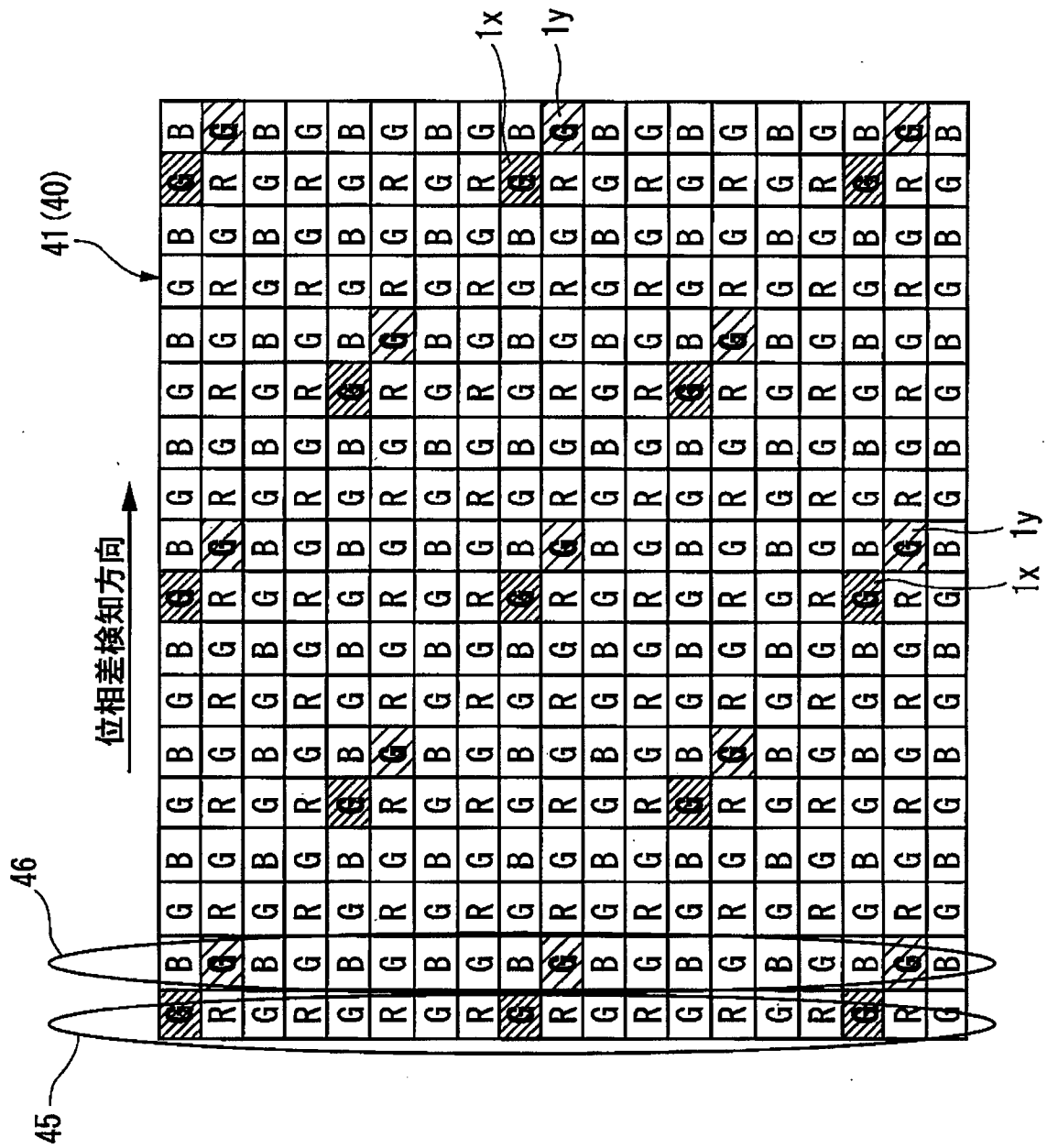
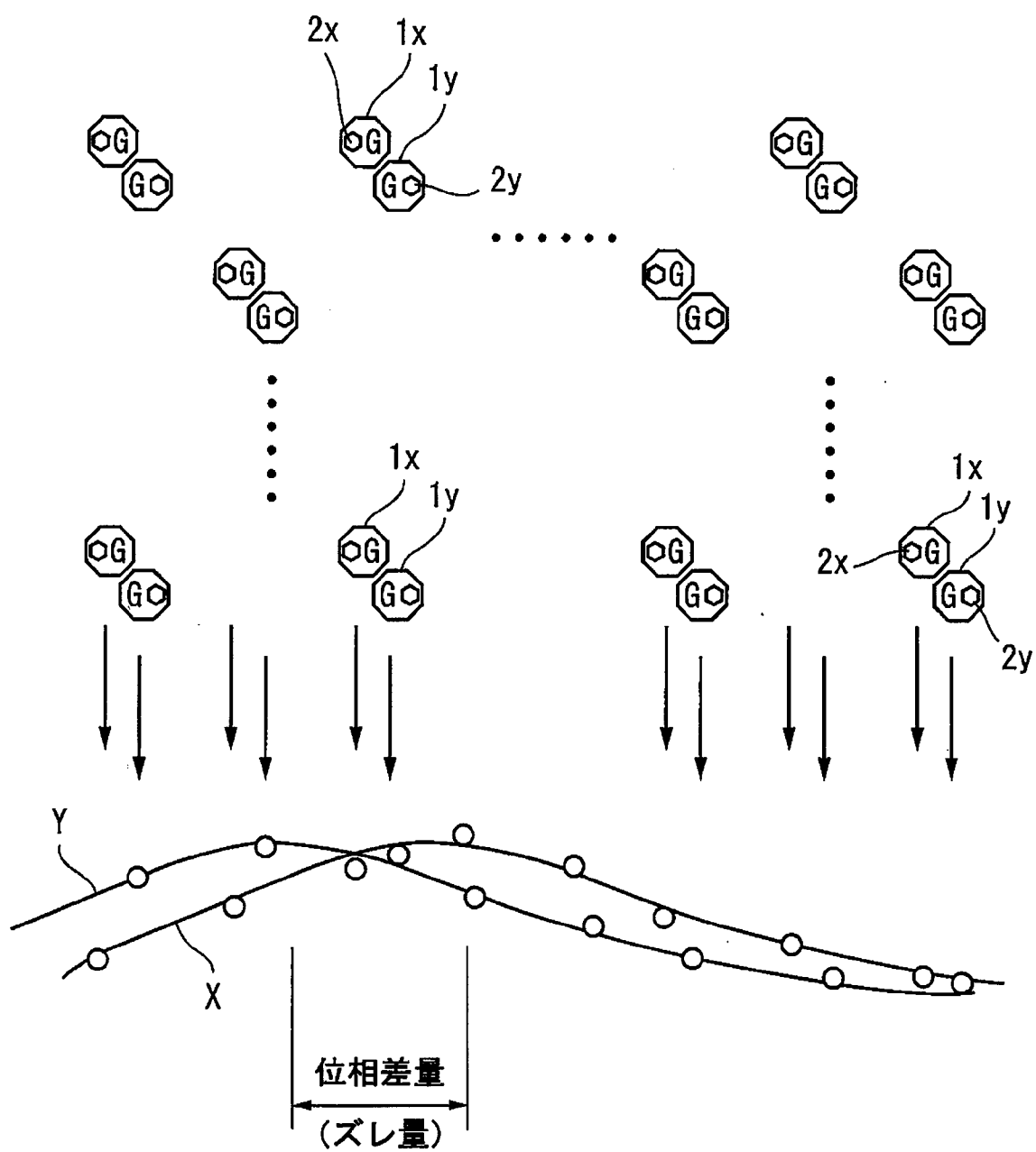


FIG. 3



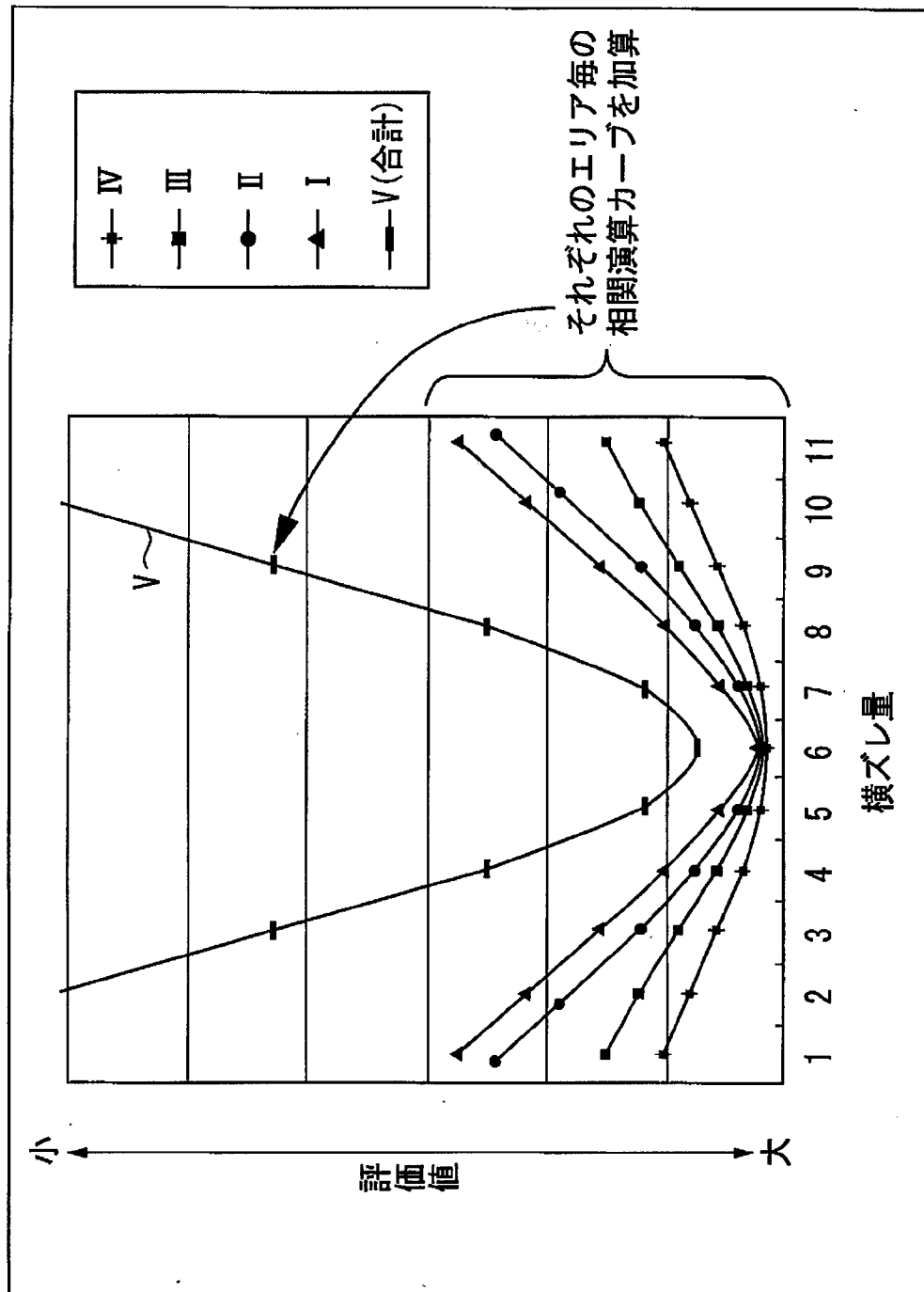
[図4]

FIG. 4

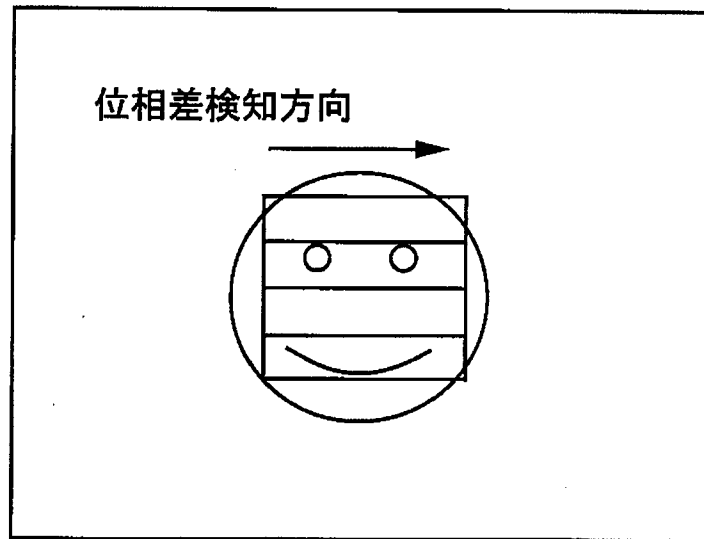


[図5]

FIG. 5

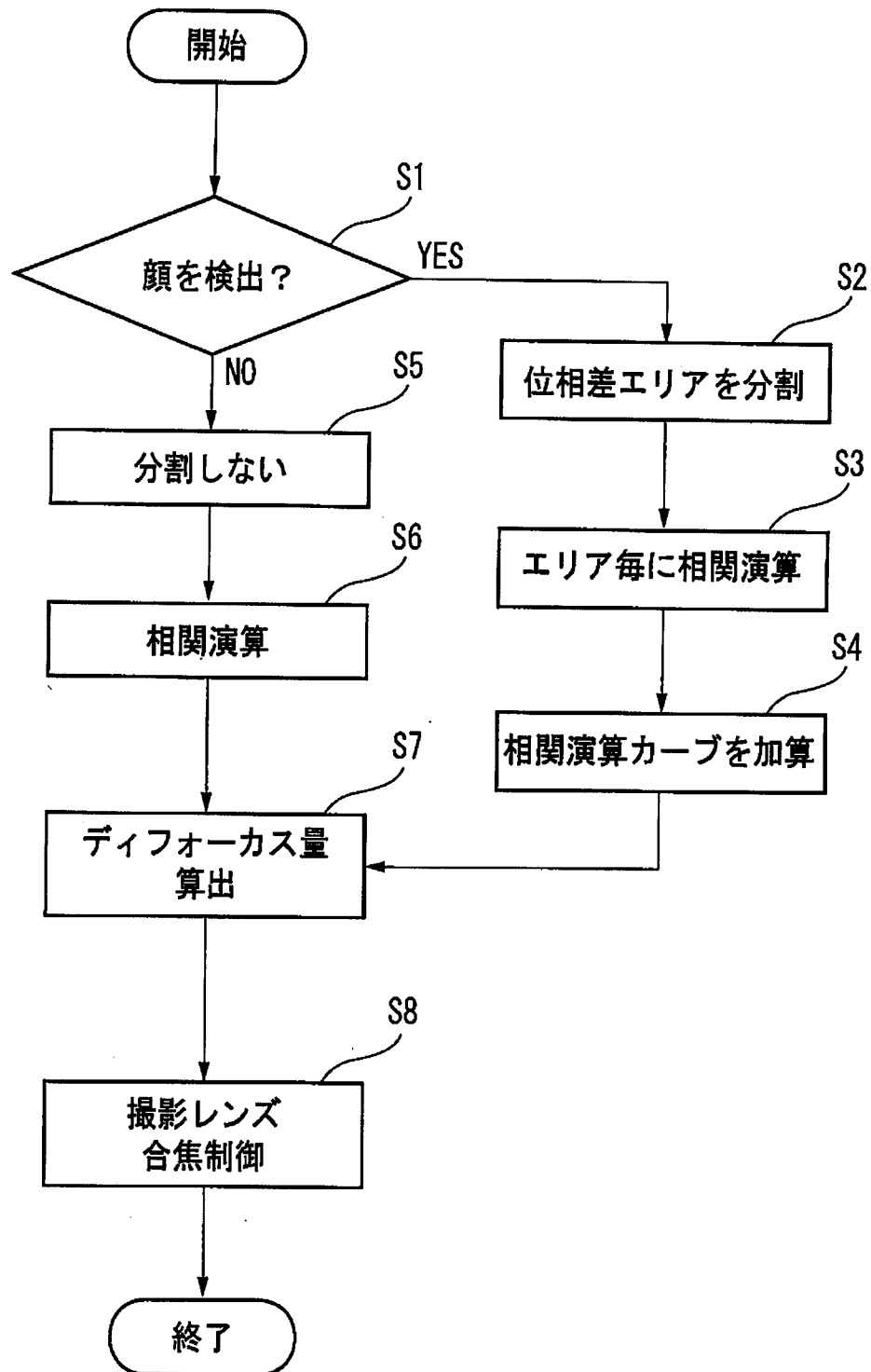


[図6]

FIG. 6

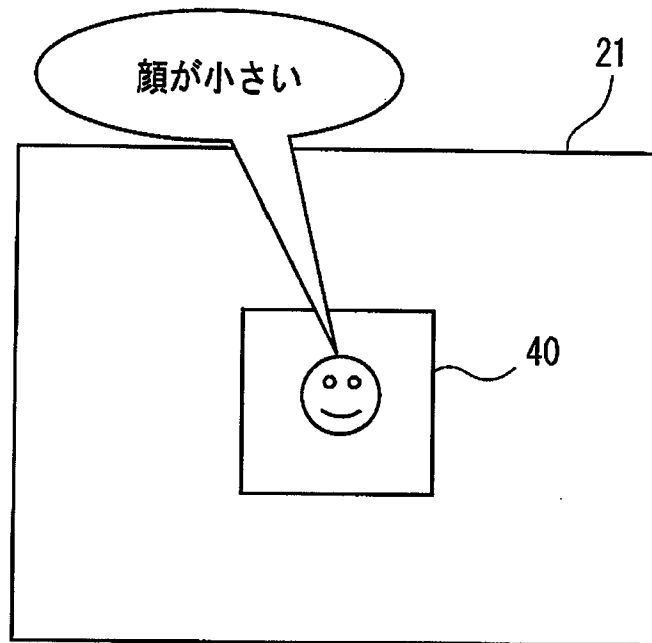
[図7]

FIG. 7



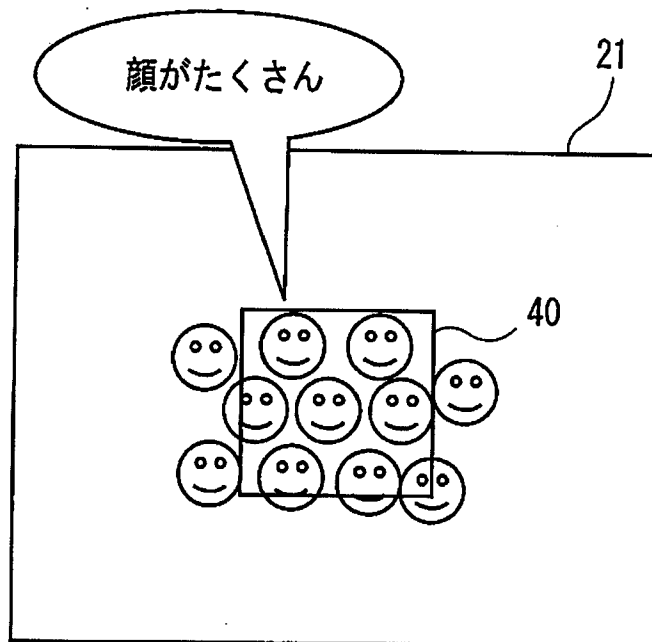
[図8]

FIG. 8



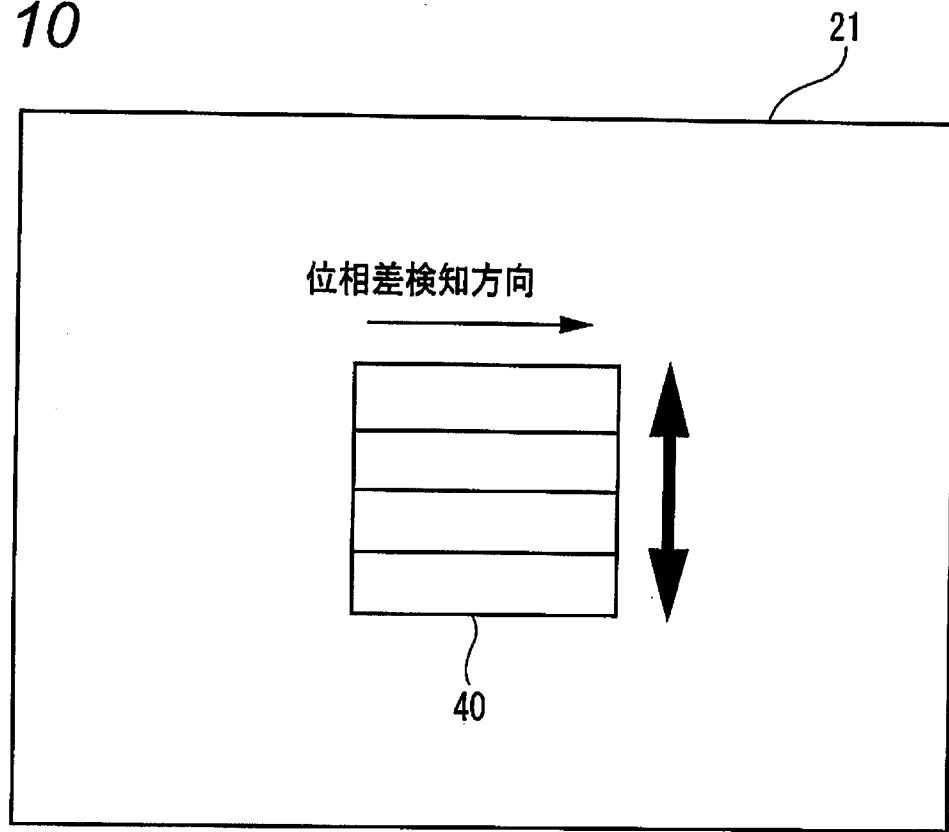
[図9]

FIG. 9



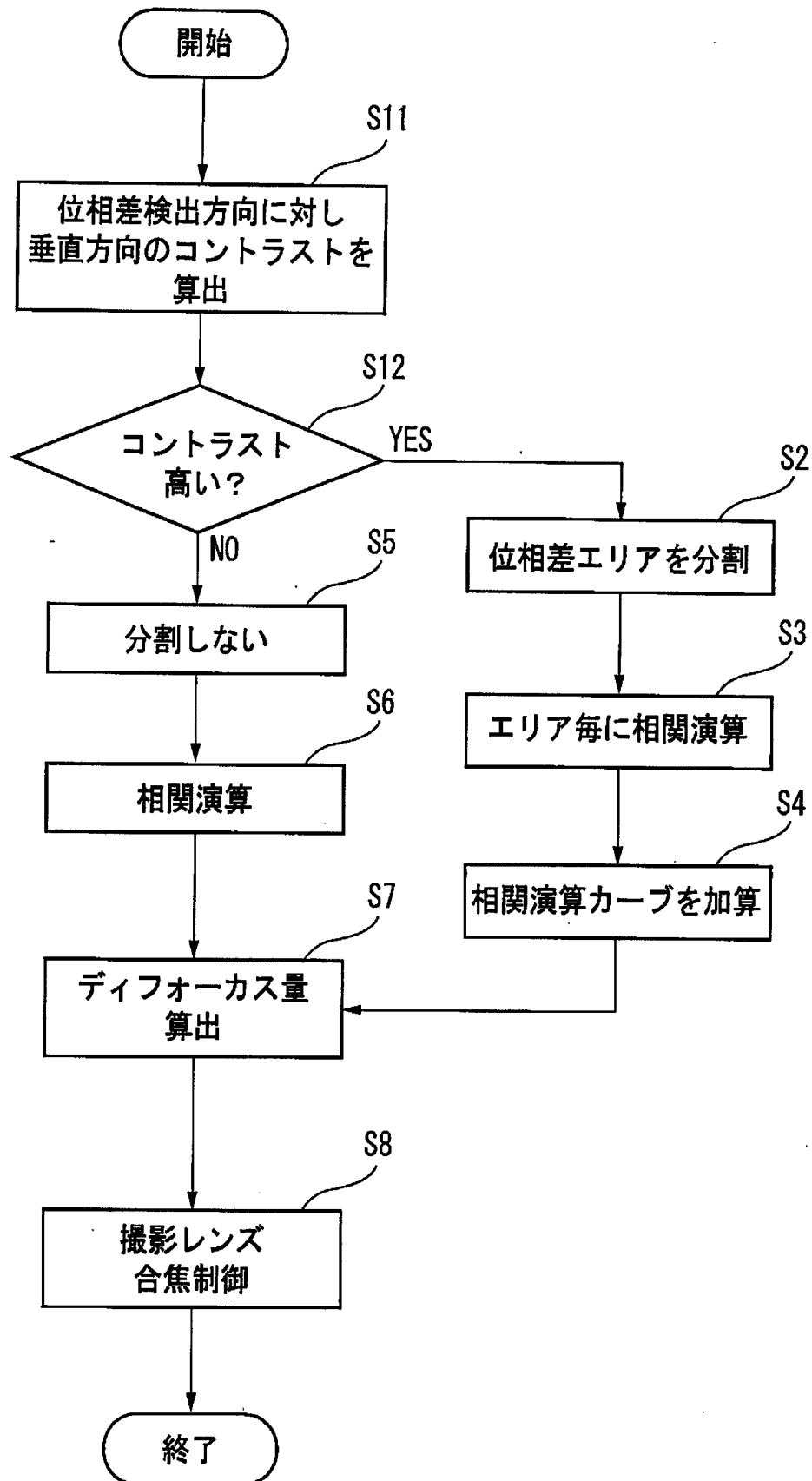
[図10]

FIG. 10

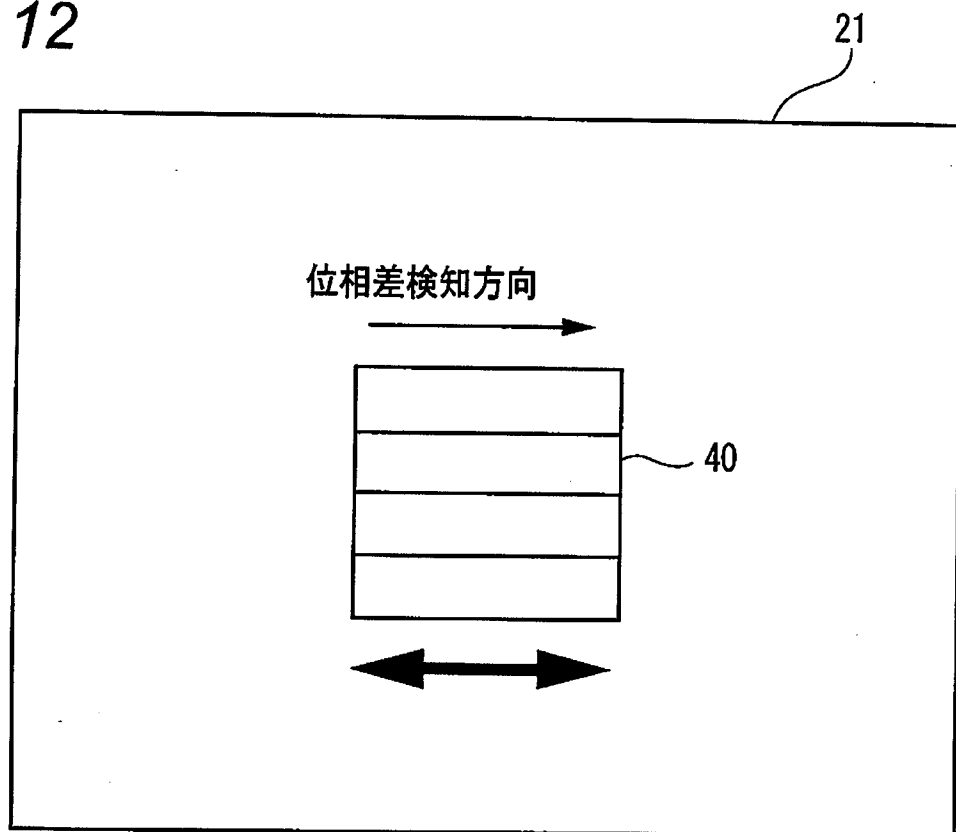


[図11]

FIG. 11

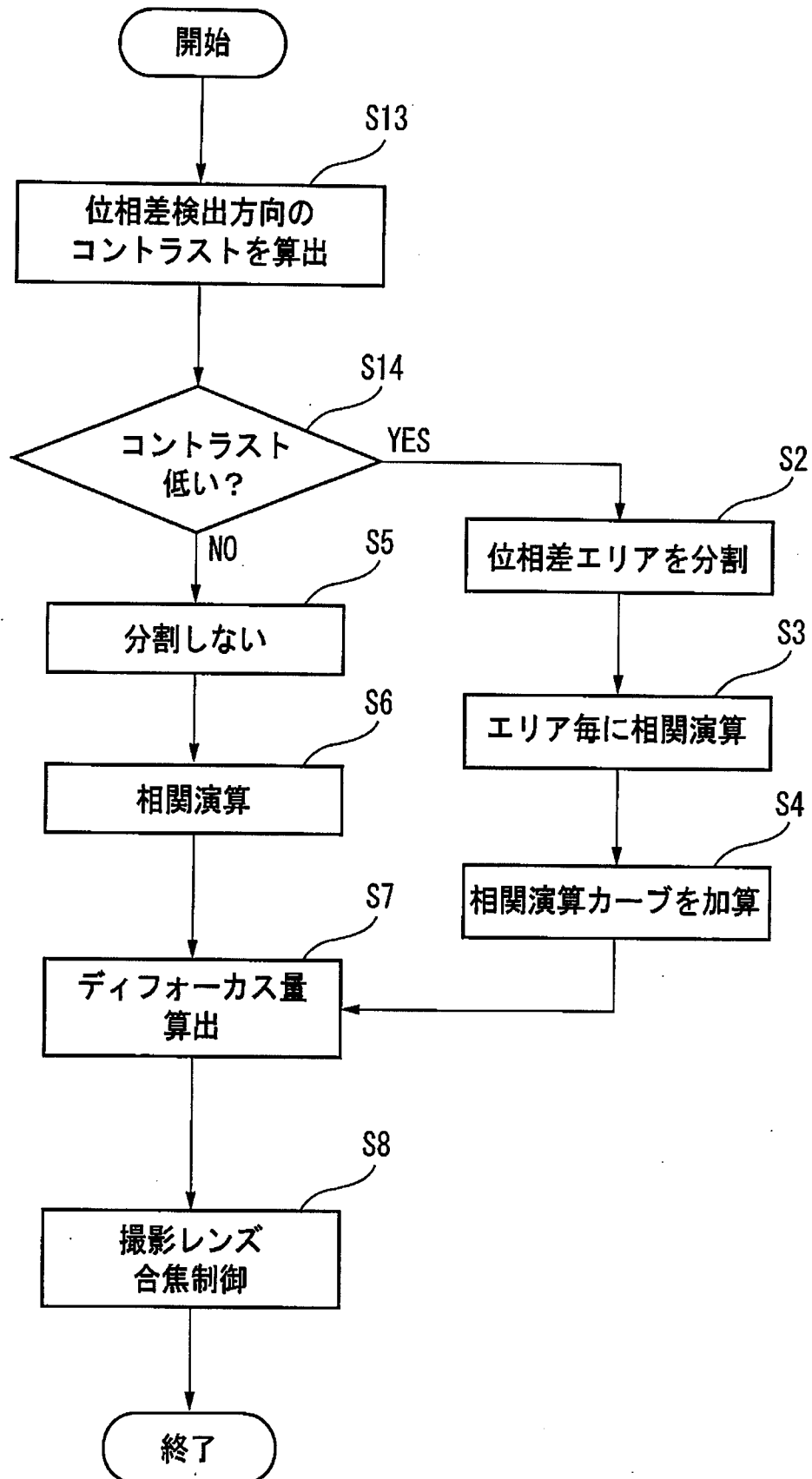


[図12]

FIG. 12

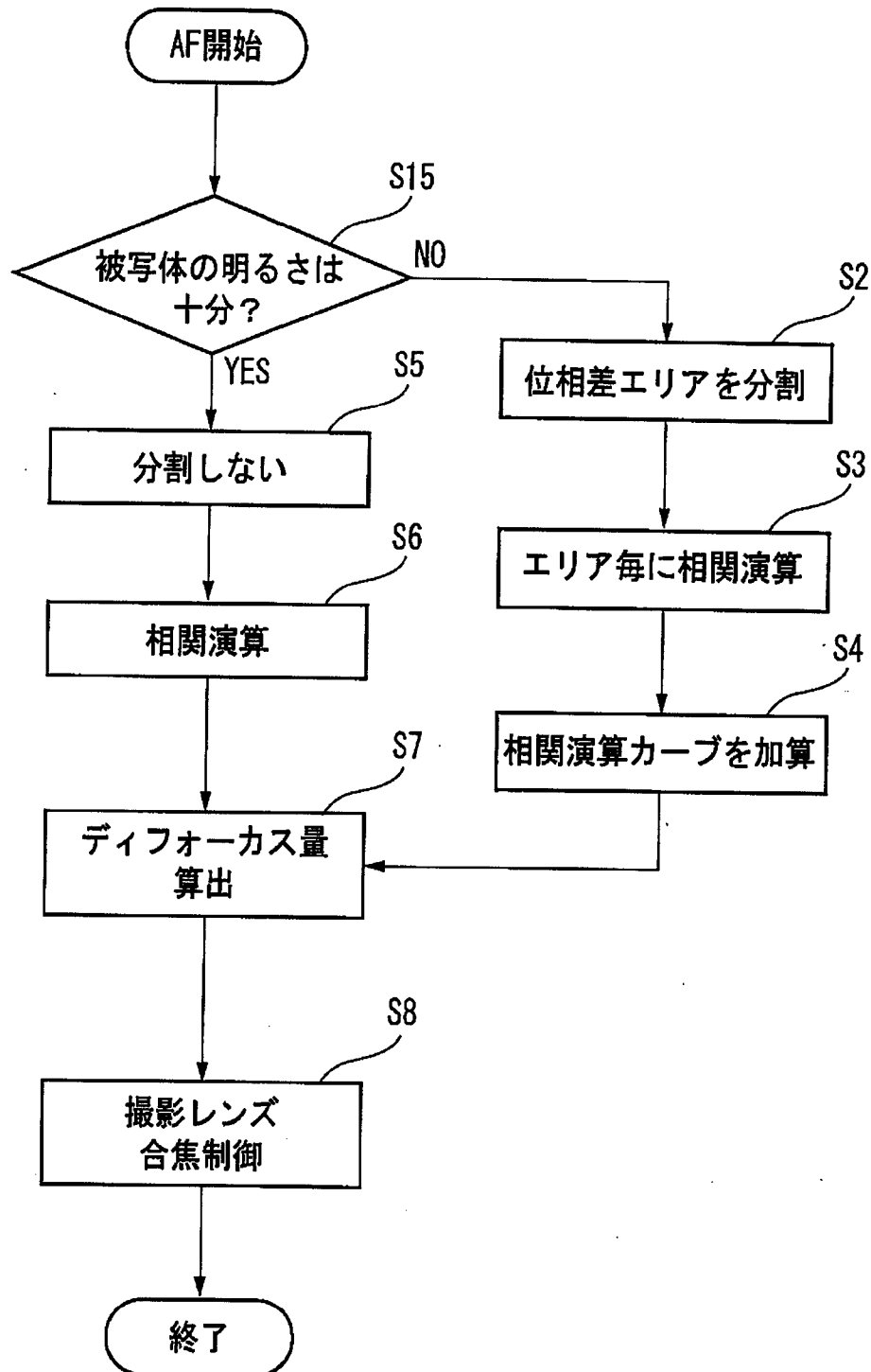
[図13]

FIG. 13



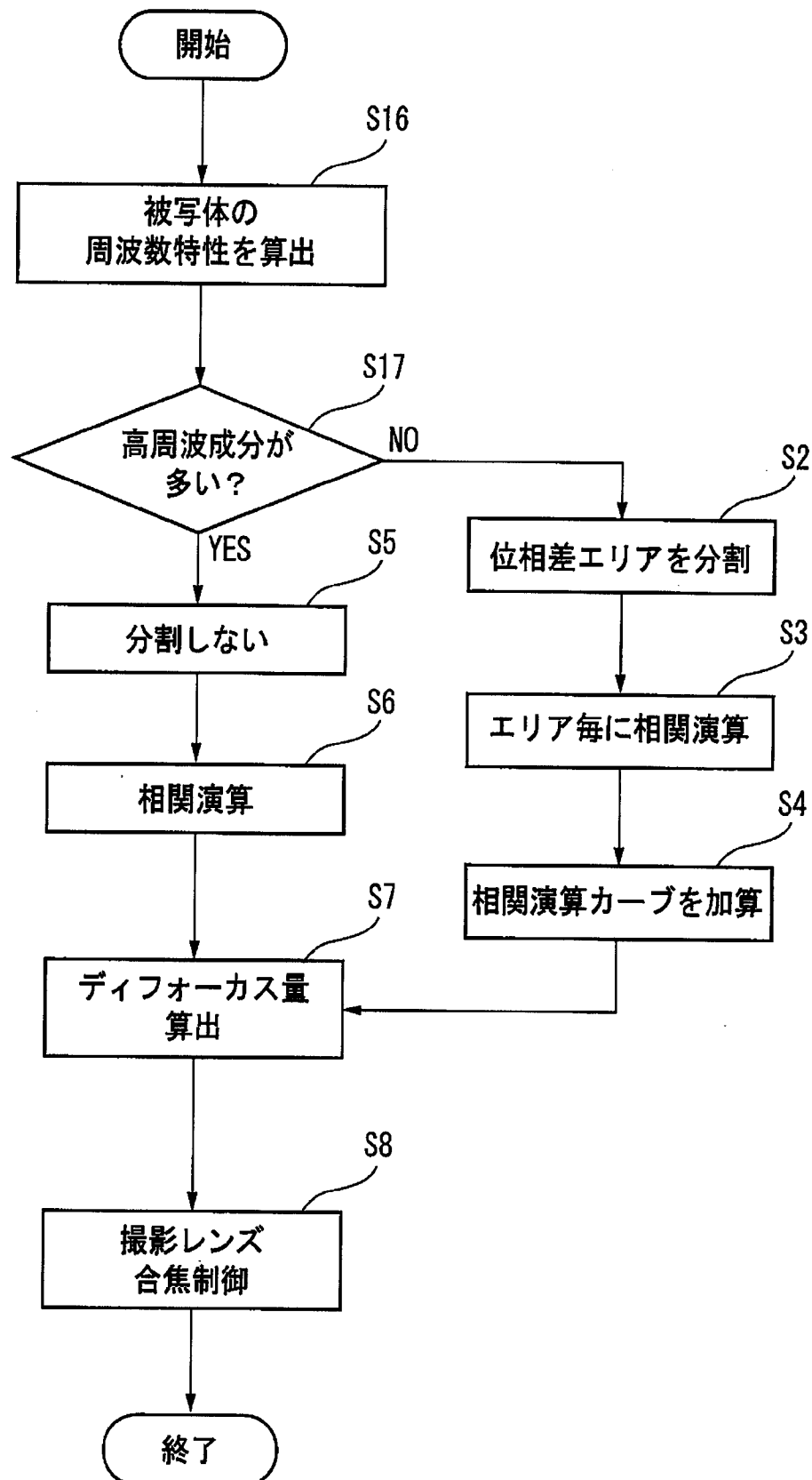
[図14]

FIG. 14



[図15]

FIG. 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2002-258142 A (Canon Inc.), 11 September 2002 (11.09.2002), claim 2; paragraphs [0045] to [0051]; fig. 4 (Family: none)	1, 2, 9, 10 3-8, 11-16
Y A	JP 2010-152161 A (Canon Inc.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0091], [0218]; fig. 14 (Family: none)	1, 2, 9, 10 3-8, 11-16
A	JP 2009-008686 A (Fujinon Corp.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraph [0044] (Family: none)	1-16



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

09 December, 2011 (09.12.11)

Date of mailing of the international search report

20 December, 2011 (20.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076722

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 2010-008443 A (Samsung Digital Imaging Kabushiki Kaisha), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraph [0098] & KR 2010/0002051 A	1-16
A	JP 2005-156900 A (Kyocera Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 61-018912 A (Canon Inc.), 27 January 1986 (27.01.1986), entire text & US 4914282 A1	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B7/28, G02B7/34, G03B13/36, H04N5/232			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 1 年 1 9 9 6－2 0 1 1 年 1 9 9 4－2 0 1 1 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	J P 2 0 0 2－2 5 8 1 4 2 A（キヤノン株式会社） 2 0 0 2. 0 9. 1 1, 【請求項 2】, 【0 0 4 5】－【0 0 5 1】, 【図 4】 （ファミリーなし）	1, 2, 9, 1 0 3－8, 1 1－1 6	
Y A	J P 2 0 1 0－1 5 2 1 6 1 A（キヤノン株式会社） 2 0 1 0. 0 7. 0 8, 【0 0 9 1】, 【0 2 1 8】, 【図 1 4】 （ファミリーなし）	1, 2, 9, 1 0 3－8, 1 1－1 6	
☒ 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 0 9. 1 2. 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 2 0. 1 2. 2 0 1 1	
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） 辻本 寛司 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 2009-008686 A (フジノン株式会社) 2009. 01. 15, 【0044】 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2010-008443 A (三星デジタルイメージング株 式会社) 2010. 01. 14, 【0098】 & KR 2010/0002051 A	1-16
A	JP 2005-156900 A (京セラ株式会社) 2005. 06. 16, 全文 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 61-018912 A (キヤノン株式会社) 1986. 01. 27, 全文 & US 4914282 A1	1-16