

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-266784

(P2005-266784A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 7/28
G02B 7/36
G03B 13/36
H04N 5/232
// H04N 101:00

F I

G02B 7/11 N
H04N 5/232 H
G02B 7/11 D
G03B 3/00 A
H04N 101:00

テーマコード (参考)

2H011
2H051
5C122

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-34679 (P2005-34679)
(22) 出願日 平成17年2月10日 (2005.2.10)
(31) 優先権主張番号 特願2004-41409 (P2004-41409)
(32) 優先日 平成16年2月18日 (2004.2.18)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100081880
弁理士 渡部 敏彦
(72) 発明者 八木 久雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内
(72) 発明者 木本 賢志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内
Fターム(参考) 2H011 BA31 BB03 CA22
2H051 BA47 BA66 CE14 DA22 DB01
EA10
5C122 DA04 EA37 FD01 FD06 FD08
HB06

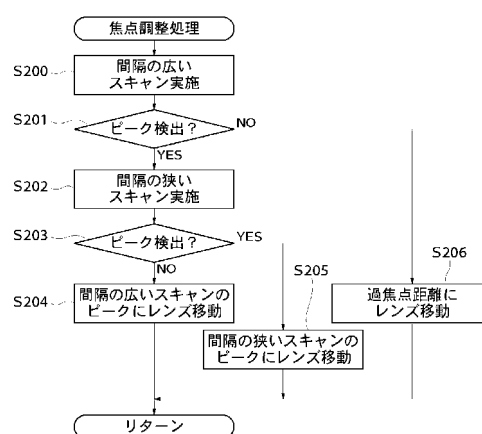
(54) 【発明の名称】 撮像装置、その制御方法、その制御プログラムおよび記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 広い間隔、狭い間隔のスキャンを組み合わせ合わせて合焦位置を求める自動焦点調整方法を用いる場合に、最終的に非合焦と判断された場合であっても、可能な限り解像感が高い画像を得ることができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 焦点調整処理においては、広い間隔でのスキャンにより、暫定合焦位置が求められる (S200)。この暫定合焦位置の特定ができなかった場合、フォーカスレンズ10aが過焦点距離位置に移動される (S206)。上記暫定合焦位置を特定することができた場合、狭い間隔でのスキャンが実施され、最終的な合焦時のレンズ位置 (合焦位置) が算出される (S202)。ここで、上記合焦位置の特定に成功した場合、この合焦位置にフォーカスレンズ10aが移動される。上記合焦位置の特定ができなかった場合、上記暫定合焦位置にフォーカスレンズ10aが移動される (S204)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記フォーカスレンズにより結像された被写体像を画像信号として出力する撮像手段と、前記駆動手段によって移動される前記フォーカスレンズの位置毎に、前記撮像手段から出力される画像信号から前記被写体像のコントラスト成分を抽出し、該抽出されたコントラスト成分に応じた評価値を算出する評価値算出手段と、前記フォーカスレンズの位置毎に算出された評価値に基づいて前記フォーカスレンズの焦点位置を調節する自動焦点調整手段とを備える撮像装置であって、

前記自動焦点調整手段は、前記フォーカスレンズを第 1 の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第 1 の合焦位置を検出する第 1 の合焦位置検出手段と、前記検出された第 1 の合焦位置の近傍を、前記フォーカスレンズを前記第 1 の間隔より狭い第 2 の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第 2 の合焦位置を検出する第 2 の合焦位置検出手段とを有し、

前記自動焦点調整手段は、前記第 2 の合焦位置検出手段により前記第 2 の合焦位置が検出された場合は、該第 2 の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第 1 の合焦位置検出手段により前記第 1 の合焦位置が検出されたが前記第 2 の合焦位置検出手段により前記第 2 の合焦位置が検出されなかった場合は、前記第 1 の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第 1 の合焦位置検出手段による前記第 1 の合焦位置および前記第 2 の合焦位置検出手段による前記第 2 の合焦位置がともに検出されなかった場合は、合焦位置を特定の被写体距離とすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記特定の被写体距離とは、過焦点距離であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記フォーカスレンズにより結像された被写体像を画像信号として出力する撮像手段と、前記駆動手段によって移動される前記フォーカスレンズの位置毎に、前記撮像手段から出力される画像信号から前記被写体像のコントラスト成分を抽出し、該抽出されたコントラスト成分に応じた評価値を算出する評価値算出手段と、前記フォーカスレンズの位置毎に算出された評価値に基づいて前記フォーカスレンズの焦点位置を調節する自動焦点調整手段とを備える撮像装置の制御方法であって、

前記フォーカスレンズを第 1 の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第 1 の合焦位置を検出する第 1 の合焦位置検出工程と、

前記検出された第 1 の合焦位置の近傍を、前記フォーカスレンズを前記第 1 の間隔より狭い第 2 の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第 2 の合焦位置を検出する第 2 の合焦検出位置工程と、

前記第 1 の合焦位置検出工程および前記第 2 の合焦位置検出工程の検出結果に応じて最終合焦位置を決定する最終合焦位置決定工程とを有し、

前記最終合焦位置決定工程では、前記第 2 の合焦位置検出工程により前記第 2 の合焦位置が検出された場合は、該第 2 の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第 1 の合焦位置検出工程により前記第 1 の合焦位置が検出されたが前記第 2 の合焦位置検出工程により前記第 2 の合焦位置が検出されなかった場合は、前記第 1 の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第 1 の合焦位置検出工程での前記第 1 の合焦位置および前記第 2 の合焦位置検出工程での前記第 2 の合焦位置がともに検出されなかった場合は、合焦位置を特定の被写体距離とすることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 4】

前記特定の被写体距離とは、過焦点距離であることを特徴とする請求項 3 記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 5】

被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記フォーカスレンズにより結像された被写体像を画像信号として出力する撮像手段と、前記駆動手段によって移動される前記フォーカスレンズの位置毎に、前記撮像手段から出力される画像信号から前記被写体像のコントラスト成分を抽出し、該抽出されたコントラスト成分に応じた評価値を算出する評価値算出手段と、前記フォーカスレンズの位置毎に算出された評価値に基づいて前記フォーカスレンズの焦点位置を調節する自動焦点調整手段とを備える撮像装置の制御方法プログラムであって、

前記フォーカスレンズを第1の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第1の合焦位置を検出する第1の合焦位置検出モジュールと、

前記検出された第1の合焦位置の近傍を、前記フォーカスレンズを前記第1の間隔より狭い第2の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第2の合焦位置を検出する第2の合焦検出位置モジュールと、

前記第1の合焦位置検出工程および前記第2の合焦位置検出工程の検出結果に応じて最終合焦位置を決定する最終合焦位置決定モジュールとを有し、

前記最終合焦位置決定モジュールは、前記第2の合焦位置検出モジュールにより前記第2の合焦位置が検出された場合は、該第2の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出モジュールにより前記第1の合焦位置が検出されたが前記第2の合焦位置検出モジュールにより前記第2の合焦位置が検出されなかった場合は、前記第1の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出モジュールでの前記第1の合焦位置および前記第2の合焦位置検出モジュールでの前記第2の合焦位置がともに検出されなかった場合は、合焦位置を特定の被写体距離とすることを特徴とする撮像装置の制御プログラム。

【請求項6】

前記特定の被写体距離とは、過焦点距離であることを特徴とする請求項5記載の撮像装置の制御プログラム。

【請求項7】

請求項5または6記載の制御プログラムをコンピュータ読み取り可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項8】

フォーカスレンズを介して入射された被写体像に対応して画像信号を出力する撮像手段を有し、前記フォーカスレンズの移動に対し焦点調節のために画像信号から評価値を少なくとも2つの抽出タイミングで抽出する撮像装置であって、

前記フォーカスレンズの移動に対し第1のタイミングで評価値を抽出し、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて第1のタイミングよりも密な第2のタイミングで評価値を抽出する評価値取得手段と、

前記第2のタイミングで評価値を抽出した場合でも、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて前記フォーカスレンズを移動させる制御手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項9】

フォーカスレンズを介して入射された被写体像に対応して画像信号を出力する撮像手段を有し、前記フォーカスレンズの移動に対し焦点調節のために画像信号から評価値を少なくとも2つの抽出タイミングで抽出する撮像装置の制御方法であって、

前記フォーカスレンズの移動に対し第1のタイミングで評価値を抽出し、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて第1のタイミングよりも密な第2のタイミングで評価値を抽出する評価値取得工程と、

前記第2のタイミングで評価値を抽出した場合でも、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて前記フォーカスレンズを移動させる制御工程とを備えることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項10】

フォーカスレンズを介して入射された被写体像に対応して画像信号を出力する撮像手段を有し、前記フォーカスレンズの移動に対し焦点調節のために画像信号から評価値を少な

10

20

30

40

50

くとも2つの抽出タイミングで抽出する撮像装置の制御プログラムであって、

前記フォーカスレンズの移動に対し第1のタイミングで評価値を抽出し、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて第1のタイミングよりも密な第2のタイミングで評価値を抽出する評価値取得モジュールと、

前記第2のタイミングで評価値を抽出した場合でも、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて前記フォーカスレンズを移動させる制御モジュールとを備えることを特徴とする撮像装置の制御プログラム。

【請求項11】

請求項10記載の制御プログラムをコンピュータ読み取り可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体までの測距を行うことにより自動的に撮影レンズの焦点調整を行うための自動焦点調整機構を備える撮像装置、その制御方法、その制御プログラムおよび記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の焦点調整の方法として、撮像素子から得られる輝度信号の高域成分（以下、評価値という）が増加する方向にレンズを動かし、評価値が最大になるレンズ位置を合焦位置とする山登り方式が知られている。この山登り方式では、通常、図7に示すように、カメラの撮影画面に対して中央部分が測距エリアとされ、この範囲内の被写体に対して評価値が最大になるレンズ位置が合焦位置とされる。このようにして得られたレンズ位置と評価値の関係は、図4に示すような山の形になる。

【0003】

しかしながら、この山登り方式は、フォーカスレンズの停止位置の数に比例して焦点調整に掛かる時間も長くなるという欠点を有しており、例えば、焦点距離の長い高倍率な光学系を使用している場合などは、その影響を強く受ける。

【0004】

このような問題を解決するための手段として、上述した山登り方式を用いながら、評価値を取得する動作（以下、スキャンという）における評価値の取得間隔を複数パターン用意するものがある。例えば、図4に示すように、まず、最初に広い間隔でスキャンを実施し、その結果から広い間隔でのスキャンにおいて評価値がピークとなるフォーカスレンズの位置（以下、暫定合焦位置という）を特定し、次にその暫定合焦位置の近傍において狭い間隔でスキャンを行い、最終的な合焦位置を特定するという方法が用いられる（例えば特許文献1を参照）。

【特許文献1】特開2002-318341号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方で、上述した広い間隔および狭い間隔でのスキャンを組み合わせることで合焦位置を求める自動焦点調整方法を用いる場合、広い間隔でのスキャンにより、評価値のピークとなるレンズ位置が特定することができたとしても、ピーク付近での狭い間隔でのスキャンにより合焦位置を特定することができない場合がある。この場合は、例えば、狭い間隔でのスキャンの際に、手ぶれなどの影響により使用する測距エリア内で被写体が入り出し、評価値の山が適切に出力されない場合である。また、測距不能と判断された場合におけるフォーカスレンズの設定方法として、過焦点距離にフォーカスレンズを設定する方法が知られている。この方法を使用した場合、撮影距離が過焦点距離となり（撮影距離＝過焦点距離）、被写界深度の前方が撮影距離の1/2、後方が無限遠まで入ることになり、大体焦点が合うようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

しかしながら、過焦点距離にフォーカスレンズを位置決めして撮影することによって得られる画像は解像感が低いものであり、全体としてはピントが甘く感じられるような画像になる。また、当然ながら、非合焦時に過焦点距離にフォーカスレンズが位置決めされた場合、過焦点距離の $1/2$ よりも至近側に被写体があるときには、撮影した画像がぼけることになる。そのため、非合焦と判定された場合であっても、可能な限り解像度が高い画像を得ることが可能な自動焦点調整装置が望まれている。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、広い間隔、狭い間隔のスキャンを組み合わせる合焦位置を求める自動焦点調整方法を用いる場合に、最終的に非合焦と判断された場合でも、可能な限り解像感

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記目的を達成するため、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記フォーカスレンズにより結像された被写体像を画像信号として出力する撮像手段と、前記駆動手段によって移動される前記フォーカスレンズの位置毎に、前記撮像手段から出力される画像信号から前記被写体像のコントラスト成分を抽出し、該抽出されたコントラスト成分に応じた評価値を算出する評価値算出手段と、前記フォーカスレンズの位置毎に算出された評価値に基づいて前記フォーカス

20

レンズの焦点位置を調節する自動焦点調整手段とを備える撮像装置であって、前記自動焦点調整手段は、前記フォーカスレンズを第1の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第1の合焦位置を検出する第1の合焦位置検出手段と、前記検出された第1の合焦位置の近傍を、前記フォーカスレンズを前記第1の間隔より狭い第2の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第2の合焦位置を検出する第2の合焦位置検出手段とを有し、前記自動焦点調整手段は、前記第2の合焦位置検出手段により前記第2の合焦位置が検出された場合は、該第2の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出手段により前記第1の合焦位置が検出されたが前記第2の合焦位置検出手段により前記第2の合焦位置が検出されなかった場合は、前記第1の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出手段による前記第

30

1の合焦位置および前記第2の合焦位置検出手段による前記第2の合焦位置がともに検出されなかった場合は、合焦位置を特定の被写体距離とすることを特徴とする撮像装置を提供する。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記目的を達成するため、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記フォーカスレンズにより結像された被写体像を画像信号として出力する撮像手段と、前記駆動手段によって移動される前記フォーカスレンズの位置毎に、前記撮像手段から出力される画像信号から前記被写体像のコントラスト成分を抽出し、該抽出されたコントラスト成分に応じた評価値を算出する評価値算出手段と、前記フォーカスレンズの位置毎に算出された評価値に基づいて前記フォーカ

40

スレンズの焦点位置を調節する自動焦点調整手段とを備える撮像装置の制御方法であって、前記フォーカスレンズを第1の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第1の合焦位置を検出する第1の合焦位置検出工程と、前記検出された第1の合焦位置の近傍を、前記フォーカスレンズを前記第1の間隔より狭い第2の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第2の合焦位置を検出する第2の合焦検出位置工程と、前記第1の合焦位置検出工程および前記第2の合焦位置検出工程の検出結果に応じて最終合焦位置を決定する最終合焦位置決定工程とを有し、前記最終合焦位置決定工程では、前記第2の合焦位置検出工程により前記第2の合焦位置が検出された場合は、該第2の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出工程により前記第1の合焦位置が検出されたが前記第2の合焦位置検出工程により前記第

50

2の合焦位置が検出されなかった場合は、前記第1の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出工程での前記第1の合焦位置および前記第2の合焦位置検出工程での前記第2の合焦位置がともに検出されなかった場合は、合焦位置を特定の被写体距離とすることを特徴とする撮像装置の制御方法を提供する。

【0010】

本発明は、上記目的を達成するため、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記フォーカスレンズにより結像された被写体像を画像信号として出力する撮像手段と、前記駆動手段によって移動される前記フォーカスレンズの位置毎に、前記撮像手段から出力される画像信号から前記被写体像のコントラスト成分を抽出し、該抽出されたコントラスト成分に応じた評価値を算出する評価値算出手段と、前記フォーカスレンズの位置毎に算出された評価値に基づいて前記フォーカスレンズの焦点位置を調節する自動焦点調整手段とを備える撮像装置の制御方法プログラムであって、前記フォーカスレンズを第1の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第1の合焦位置を検出する第1の合焦位置検出モジュールと、前記検出された第1の合焦位置の近傍を、前記フォーカスレンズを前記第1の間隔より狭い第2の間隔で移動させ、該フォーカスレンズの位置毎に得られる評価値に基づいて第2の合焦位置を検出する第2の合焦検出位置モジュールと、前記第1の合焦位置検出工程および前記第2の合焦位置検出工程の検出結果に応じて最終合焦位置を決定する最終合焦位置決定モジュールとを有し、前記最終合焦位置決定モジュールは、前記第2の合焦位置検出モジュールにより前記第2の合焦位置が検出された場合は、該第2の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出モジュールにより前記第1の合焦位置が検出されたが前記第2の合焦位置検出モジュールにより前記第2の合焦位置が検出されなかった場合は、前記第1の合焦位置を最終合焦位置とし、前記第1の合焦位置検出モジュールでの前記第1の合焦位置および前記第2の合焦位置検出モジュールでの前記第2の合焦位置がともに検出されなかった場合は、合焦位置を特定の被写体距離とすることを特徴とする撮像装置の制御プログラムを提供する。

【0011】

本発明は、上記目的を達成するため、上記制御プログラムをコンピュータ読み取り可能に格納したことを特徴とする記憶媒体を提供する。

【0012】

本発明は、上記目的を達成するため、フォーカスレンズを介して入射された被写体像に対応して画像信号を出力する撮像手段を有し、前記フォーカスレンズの移動に対し焦点調節のために画像信号から評価値を少なくとも2つの抽出タイミングで抽出する撮像装置であって、前記フォーカスレンズの移動に対し第1のタイミングで評価値を抽出し、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて第1のタイミングよりも密な第2のタイミングで評価値を抽出する評価値取得手段と、前記第2のタイミングで評価値を抽出した場合でも、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて前記フォーカスレンズを移動させる制御手段とを備えることを特徴とする撮像装置を提供する。

【0013】

本発明は、上記目的を達成するため、フォーカスレンズを介して入射された被写体像に対応して画像信号を出力する撮像手段を有し、前記フォーカスレンズの移動に対し焦点調節のために画像信号から評価値を少なくとも2つの抽出タイミングで抽出する撮像装置の制御方法であって、前記フォーカスレンズの移動に対し第1のタイミングで評価値を抽出し、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて第1のタイミングよりも密な第2のタイミングで評価値を抽出する評価値取得工程と、前記第2のタイミングで評価値を抽出した場合でも、前記第1のタイミングで抽出した評価値に基づいて前記フォーカスレンズを移動させる制御工程とを備えることを特徴とする撮像装置の制御方法を提供する。

【0014】

本発明は、上記目的を達成するため、フォーカスレンズを介して入射された被写体像に対応して画像信号を出力する撮像手段を有し、前記フォーカスレンズの移動に対し焦点調

節のために画像信号から評価値を少なくとも２つの抽出タイミングで抽出する撮像装置の制御プログラムであって、前記フォーカスレンズの移動に対し第１のタイミングで評価値を抽出し、前記第１のタイミングで抽出した評価値に基づいて第１のタイミングよりも密な第２のタイミングで評価値を抽出する評価値取得モジュールと、前記第２のタイミングで評価値を抽出した場合でも、前記第１のタイミングで抽出した評価値に基づいて前記フォーカスレンズを移動させる制御モジュールとを備えることを特徴とする撮像装置の制御プログラムを提供する。

【００１５】

本発明は、上記目的を達成するため、上記制御プログラムをコンピュータ読み取り可能に格納したことを特徴とする記憶媒体を提供する。

10

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、広い間隔、狭い間隔のスキャンを組み合わせることで合焦位置を求める自動焦点調整方法を用いる場合に、最終的に非合焦と判断された場合でも、可能な限り解像感が高い画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【００１８】

図１は本発明の一実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

20

【００１９】

撮像装置１００は、図１に示すように、フォーカスレンズ１０ａおよびズームレンズ１０ｂを含む撮影レンズ１０、絞り機能を有するシャッタ１２、光学像を電気信号に変換する撮像素子１４、撮像素子１４のアナログ信号出力をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器１６、Ｄ／Ａ変換器２６および画像処理回路２０を備える。撮像素子１４、Ａ／Ｄ変換器１６、Ｄ／Ａ変換器２６には、タイミング発生回路１８から、クロック信号やタイミング信号が供給され、タイミング発生回路１８の動作は、メモリ制御回路２２およびシステム制御回路５０により制御される。

【００２０】

画像処理回路２０は、Ａ／Ｄ変換器１６からのデータまたはメモリ制御回路２２からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。また、画像処理回路２０は、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、この演算処理により得られた結果に基づいてシステム制御回路５０が絞りシャッタ駆動部４０、フォーカスレンズ駆動部４２に対して制御を行い、ＴＴＬ（スルーザレンズ）方式のＡＦ（オートフォーカス）処理、ＡＥ（自動露出）処理、ＥＦ（フラッシュプリ発光）処理を行う。さらに、画像処理回路２０は、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてＴＴＬ方式のＡＷＢ（オートホワイトバランス）処理を行う。

30

【００２１】

メモリ制御回路２２は、Ａ／Ｄ変換器１６、タイミング発生回路１８、画像処理回路２０、画像表示メモリ２４、Ｄ／Ａ変換器２６、メモリ３０、圧縮・伸長回路３２を制御する。Ａ／Ｄ変換器１６からのデータが、画像処理回路２０、メモリ制御回路２２を介して、またはＡ／Ｄ変換器１６からのデータが直接メモリ制御回路２２を介して、画像表示メモリ２４またはメモリ３０に書き込まれる。

40

【００２２】

画像表示メモリ２４に書き込まれた表示用の画像データは、Ｄ／Ａ変換器２６を介して画像表示部２８により表示される。画像表示部２８は、ＴＦＴ方式の液晶表示装置からなる。画像表示部２８を用いて撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダ機能を実現することが可能である。また、画像表示部２８は、システム制御回路５０の指示により任意に表示をオン／オフすることが可能であり、表示をオフにした場合には画像処理装置１００の電力消費を大幅に低減することができる。

50

【 0 0 2 3 】

メモリ 3 0 は、撮影した静止画像や動画像を格納するためのメモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶量を備えている。これにより、複数枚の静止画像を連続して撮影する連射撮影やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像書き込みをメモリ 3 0 に対して行うことが可能となる。また、メモリ 3 0 は、システム制御回路 5 0 の作業領域を提供する。

【 0 0 2 4 】

圧縮伸長回路 3 2 は、適応離散コサイン変換 (A D C T) などにより画像データを圧縮または伸長する回路であり、メモリ 3 0 に格納された画像を読み込んで圧縮処理または伸長処理を行う。この圧縮または伸長処理後のデータは、メモリ 3 0 に書き込まれる。

10

【 0 0 2 5 】

シャッタ 1 2 は、絞りシャッタ駆動部 4 0 により制御される。絞りシャッタ駆動部 4 0 は、フラッシュ 4 8 と連携させるフラッシュ調光機能を有する。ここで、フラッシュ 4 8 は、A F 補助光の投光機能、フラッシュ調光機能を有する。

【 0 0 2 6 】

撮影レンズ 1 0 のフォーカスレンズ 1 0 a は、フォーカスレンズ駆動部 4 2 により、駆動、制御される。撮影レンズ 1 0 のズームレンズ 1 0 b は、ズームレンズ駆動部 4 4 により駆動、制御される。また、撮影レンズ 1 0 は、バリアである保護手段 1 0 2 により保護され、この保護手段 1 0 2 の動作は、バリア制御手段 4 6 により制御される。

【 0 0 2 7 】

システム制御回路 5 0 は、画像処理回路 2 0 により撮像した画像データを演算した結果に基づいて絞りシャッタ駆動部 4 0 、フォーカスレンズ駆動部 4 2 に対して制御を行い、露出およびピントを制御する。また、システム制御回路 5 0 は、メモリ 5 2 に格納されている動作の定数、変数、プログラムなどに基づいて撮像装置 1 0 0 全体を制御する。

20

【 0 0 2 8 】

システム制御回路 5 0 によるプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声などを用いて動作状態やメッセージなどが、表示部 5 4 に表示される。表示部 5 4 は、液晶表示装置、スピーカーなどを含み、これらは、画像処理装置 1 0 0 の操作部近辺の視認し易い 1 つまたは複数の位置に設置され、例えば L C D や L E D 、発音素子などの組み合わせにより構成される。また、表示部 5 4 の一部の機能が光学ファインダ 1 0 4 内に設置されている。表示部 5 4 の表示内容のうち、L C D などに表示するものとしては、シングルショット / 連写撮影表示、セルフタイム表示、圧縮率表示、記録画素数表示、記録枚数表示、残撮影可能枚数表示、シャッタスピード表示、絞り値表示、露出補正表示、フラッシュ表示、赤目緩和表示、マクロ撮影表示、ブザー設定表示、時計用電池残量表示、電池残量表示、エラー表示、複数桁の数字による情報表示、記録媒体 2 0 0 の着脱状態表示、通信 I / F 動作表示、日付け・時刻表示などがある。また、表示部 5 4 の表示内容のうち、光学ファインダ 1 0 4 内に表示するものとしては、合焦表示、手振れ警告表示、フラッシュ充電表示、シャッタスピード表示、絞り値表示、露出補正表示などがある。

30

【 0 0 2 9 】

システム制御回路 5 0 には、電氣的に消去・記録可能な例えば E E P R O M からなる不揮発性メモリ 5 6 、システム制御回路 5 0 の各種の動作指示を入力するための複数の操作手段、電源制御手段 8 0 、および通信手段 1 1 0 が接続される。

40

【 0 0 3 0 】

複数の操作手段は、スイッチやダイヤル、タッチパネル、視線検知によるポインティング、音声認識装置などの単数または複数の組み合わせで構成される。複数の操作手段としては、メインスイッチ 6 0 、シャッタスイッチ (S W 1) 6 2 、シャッタスイッチ (S W 2) 6 4 、操作部 7 0 、モードダイヤル 7 2 などがある。

【 0 0 3 1 】

メインスイッチ 6 0 は、撮像装置 1 0 0 の電源オン、電源オフの各モードを切り替え設定するためのスイッチである。また、メインスイッチ 6 0 により、撮像装置 1 0 0 に接続

50

された各種付属装置の電源オン、電源オフの設定も行うことができる。

【0032】

シャッタスイッチ(SW1)62は、シャッタボタン(図示せず)の操作途中でオンとなり、AF(オートフォーカス)処理、AE(自動露出)処理、AWB(オートホワイトバランス)処理、EF(フラッシュプリ発光)処理などの動作開始を指示する。シャッタスイッチ(SW2)64は、上記シャッタボタンの操作完了でオンとなり、撮像素子14から読み出された信号をA/D変換器16、メモリ制御回路22を介してメモリ30に画像データを書き込む露光処理、画像処理回路20やメモリ制御回路22での演算を用いた現像処理、メモリ30から画像データを読み出し、圧縮伸長回路32で圧縮を行い、記録媒体200に画像データを書き込む記録処理という一連の処理の動作開始を指示する。

10

【0033】

操作部70は、各種ボタンやタッチパネル等からなり、メニューボタン、セットボタン、マクロボタン、マルチ画面再生改ページボタン、フラッシュ設定ボタン、単写/連写/セルフタイマ切り替えボタン、メニュー移動+(プラス)ボタン、メニュー移動-(マイナス)ボタン、再生画像移動+(プラス)ボタン、再生画像-(マイナス)ボタン、撮影画質選択ボタン、露出補正ボタン、日付/時間設定ボタン、画像表示ON/OFFボタン、圧縮モード、クイックレビュースイッチ、選択/切り替えスイッチ、決定/実行スイッチなどを含む。

【0034】

クイックレビュースイッチは、画像表示部28を用いて、撮影直後に撮影した画像データを自動再生表示するクイックレビュー機能を設定するためのスイッチである。選択/切り替えスイッチは、撮影、再生または通信を実行する際に各種機能の選択および切り替えを設定するためのスイッチである。決定/実行スイッチは、撮影、再生または通信を実行する際に各種機能の決定および実行を設定するためのスイッチである。

20

【0035】

圧縮モードスイッチは、JPEG(Joint Photographic Expert Group)圧縮の圧縮率を選択するため、または撮像素子14の信号をそのままデジタル化して記録媒体200に記録するCCDRAMモードを選択するためのスイッチである。JPEG圧縮のモードとしては、例えばノーマルモードとファインモードが用意されている。これにより、撮像装置100の利用者は、撮影した画像のデータサイズを重視する場合はノーマルモードを、撮影した画像の画質を重視する場合はファインモードを、それぞれ選択して撮影を行うことができる。

30

【0036】

JPEG圧縮のモードでは、撮像素子14から読み出されてA/D変換器16、画像処理回路20、メモリ制御回路22を介して、メモリ30に書き込まれた画像データを読み出し、圧縮・伸長回路32により設定した圧縮率に圧縮し、記録媒体200に記録を行う。

【0037】

CCDRAMモードでは、撮像素子14の色フィルタの画素配列に応じて、ライン毎にそのまま画像データを読み出して、A/D変換器16、メモリ制御回路22を介して、メモリ30に書き込まれた画像データを読み出し、記録媒体200に記録を行う。

40

【0038】

モードダイヤルスイッチ72は、電源オフ、自動撮影モード、撮影モード、パノラマ撮影モード、再生モード、マルチ画面再生・消去モード、PC接続モードなどの各機能モードを切り替え設定するためのスイッチである。なお、本実施の形態の撮像装置100は、特に、撮影モード、再生モード、プリントサービスモードを備えるものとしている。

【0039】

電源制御手段80は、電池検出回路、DC-DCコンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路などから構成されており、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行い、検出結果およびシステム制御回路50の指示に基づいてDC-DCコンバータを制

50

御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各ブロックへ供給する。電源制御手段 80 には、コネクタ 82, 84 を介して電源 86 から電力が供給される。電源 86 は、アルカリ電池やリチウム電池などの一次電池、NiCd電池、NiMH電池、Li電池などの二次電池、または AC アダプターなどからなる。

【0040】

記録媒体 200 は、それぞれ、メモリカードやハードディスクなどの記録媒体からなり、記録部 202 と、I/F 204 と、コネクタ 206 とを含む。コネクタ 206 はコネクタ 92 に接続され、コネクタ 92 は、I/F 90 に接続される。

【0041】

通信手段 110 は、RS232C、USB、IEEE1394、P1284、SCSI、モデム、LAN、無線通信などの各種の通信機能を有する。通信手段 110 には、画像処理装置 100 を他の機器例えばプリンタと接続するためのコネクタ 112 が設けられている。また、無線通信の場合は、コネクタ 112 に代えてアンテナが設けられることになる。

【0042】

次に、本実施の形態の撮像装置 100 の動作について図 2 ~ 図 6 を参照しながら詳細に説明する。図 2 は図 1 の撮像装置の撮影処理の手順を示すフローチャート、図 3 は図 2 のステップ S 101 の焦点調整処理の手順を示すフローチャート、図 4 はフォーカスレンズの移動に伴って変化する評価値（高コントラスト時）の例を示す図、図 5 はフォーカスレンズの移動に伴って変化する評価値（低コントラスト時）の例を示す図、図 6 はフォーカスレンズの移動に伴って変化する評価値（たとえば、狭い間隔でのスキャン時に手ぶれが発生した場合）の例を示す図である。ここで、図 2 および図 3 に示す手順は、メモリ 52 に格納されている動作の定数、変数、プログラムなどに基づいてシステム制御回路 50 により実行されるものである。

【0043】

撮像装置 100 の撮影動作においては、シャッタスイッチ SW 1 (62) がオンされると、システム制御回路 50 により、図 2 に示す撮影処理が実行される。この撮影処理においては、システム制御回路 50 が、まずステップ S 100 において、焦点調整前の露出調整を行い、続くステップ S 101 において、焦点調整処理を実行する。この焦点調整処理の詳細は後述する。この焦点調整処理が完了した後、システム制御回路 50 は、ステップ S 102 において、撮影に適した露出となるように本露光用露出調整を行う。

【0044】

次いで、システム制御回路 50 は、ステップ S 103 において、シャッタスイッチ SW 2 (64) がオンであるか否かを判定する。ここで、シャッタスイッチ SW 2 (64) がオンでないすなわちオフであれば、システム制御回路 50 は、ステップ S 104 において、シャッタスイッチ SW 1 (62) がオンであるか否かを判定し、シャッタスイッチ SW 1 (62) がオンであれば、処理を上記ステップ S 103 に戻す。これに対し、シャッタスイッチ SW 1 (62) がオフであれば、システム制御回路 50 は、撮影処理を終了する。従って、シャッタスイッチ SW 1 (62) がオンでかつシャッタスイッチ SW 2 (64) がオンとなる条件が成立しない限り、ステップ S 103 以降の処理は実行されない。

【0045】

上記ステップ S 103 においてシャッタスイッチ SW 2 (64) がオンであると判定されると、システム制御回路 50 は、ステップ S 105 において、撮像素子 14 への露光を行い、続くステップ S 106 において、撮像素子 14 に蓄積されたデータを読み出す。そして、システム制御回路 50 は、ステップ S 107 において、A/D 変換器 16 を介して撮像素子 14 から読み出したアナログ信号をデジタル信号すなわち画像データに変換する。

【0046】

次いで、システム制御回路 50 は、ステップ S 108 において、画像処理回路 20 を用いて、A/D 変換器 16 からの画像データに対して各種画像処理を施す。続いて、システム制御回路 50 は、ステップ S 109 において、圧縮伸長回路 32 を用いて、上記ステッ

10

20

30

40

50

ブ S 1 0 8 で各種画像処理が施された画像データを J P E G などのフォーマットに従って圧縮する。そして、システム制御回路 5 0 は、ステップ S 1 1 0 において、上記ステップ S 1 0 9 で圧縮された画像データを、I / F 9 0 を介して記録媒体 2 0 0 へ転送し、記録する。

【 0 0 4 7 】

上記ステップ S 1 0 1 の焦点調整処理においては、図 3 に示すように、システム制御回路 5 0 が、まずステップ S 2 0 0 において、広い間隔で評価値を取得するスキャンを実施し、暫定合焦位置を求める。ここでは、例えば図 4 に示すように、フォーカスレンズ 1 0 a の駆動パルスの 2 0 パルス分に対応するレンズ位置間隔でスキャンが実施され、評価値が取得される。そして、評価値のレベルが所定の閾値を超え、かつ、評価値のピークの検出条件が成立した場合に、閾値を超えた評価値のうち、レベルが高い数点の評価値を用いて補間計算が行われ、評価値のピークに対応する点すなわちレンズ位置が求められる。この補間計算により求められたレンズ位置は、合焦時のレンズ位置と推測される位置すなわち上記暫定合焦位置である。図 4 の例は、簡略して、補間計算に 3 点の評価値が用いられている場合を示しているが、一般的な補間計算の方法については、既に多くの方法が知られており、実現するシステム、装置の性能等の制約条件に応じて適切なものを選ぶことが可能である。

10

【 0 0 4 8 】

次いで、システム制御回路 5 0 は、ステップ S 2 0 1 において、上記間隔が広いスキャンにより暫定合焦位置を特定することができたか否かを判定する。ここで、この間隔が広いスキャンにより暫定合焦位置を特定することができなかった場合、すなわち図 5 に示すように、コントラストが低く、取得した評価値から算出される暫定合焦位置の信頼性が低い場合、システム制御回路 5 0 は、ステップ S 2 0 6 において、過焦点距離位置にフォーカスレンズ 1 0 a を移動するように制御する。すなわち、大まかにピントを合わせる制御が行われることになる。そして、システム制御回路 5 0 は、本処理を抜ける。

20

【 0 0 4 9 】

上記ステップ S 2 0 1 において暫定合焦位置を特定することができたと判定された場合、システム制御回路 5 0 は、ステップ S 2 0 2 において、狭い間隔で評価値を取得するためのスキャンを実施し、これにより得られた評価値から最終的な合焦時のレンズ位置（以下、合焦位置という）を算出する。ここでは、例えば図 4 に示すように、フォーカスレンズ 1 0 a の駆動パルスの 2 パルス分に対応するレンズ位置間隔でスキャンが実施され、評価値が取得される。

30

【 0 0 5 0 】

次いで、システム制御回路 5 0 は、ステップ S 2 0 3 において、上記合焦位置を検出することができたか否かを判定し、この合焦位置の検出に成功した場合、ステップ S 2 0 4 において、上記ステップ S 2 0 2 で算出された合焦位置にフォーカスレンズ 1 0 a を移動するように制御する。そして、システム制御回路 1 0 は、本処理を終了する。

【 0 0 5 1 】

上記ステップ S 2 0 3 において上記合焦位置を検出することができなかった場合としては、例えば図 6 に示すように、広い間隔でのスキャンにより暫定合焦位置を特定することができたとしても、狭い間隔でのスキャン時に手ぶれ等の影響により正常な評価値を取得することができなかった場合などが考えられる。具体的には、（ア）狭いスキャンで複数のピークがある場合、また、（イ）狭いスキャンの変化量（最大の値と最小の値の差）が所定量なかった場合である。（ア）は、複数のピークがあると手ぶれやノイズが想定できるためであり、（イ）は、変化量が所定量無い場合はピークと判断しないためである。このような場合、システム制御回路 5 0 は、ステップ S 2 0 4 において、上記ステップ S 2 0 0 で算出された暫定合焦位置にフォーカスレンズ 1 0 a を移動するように制御し、本処理を終了する。

40

【 0 0 5 2 】

このように、本実施の形態によれば、広い間隔、狭い間隔のスキャンを組み合わせるこ

50

焦位置を求める自動焦点調整方法を用いる場合に、最終的に非合焦と判断された場合であっても、可能な限り解像感の高い画像を得ることができる。

【 0 0 5 3 】

なお、上記実施例において、広い間隔でのスキャンにより暫定合焦位置を特定することができたとしても、狭い間隔でのスキャン時に手ぶれ等の影響により正常な評価値を取得することができない場合の具体例として、(ア)狭いスキャンで複数のピークがある場合、また、(イ)狭いスキャンの変化量(最大の値と最小の値の差)が所定量なかった場合を示したが、例えば(ウ)狭い間隔のスキャンで得た評価値のピーク値のレベルが、広い間隔でのスキャンで得た評価値よりも低い場合には、広い間隔でのスキャンで得た評価値を用いるようにしてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

本発明は、上述した実施形態の装置に限定されず、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器から成る装置に適用してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることはいうまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

20

【 0 0 5 6 】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。または、プログラムコードを、ネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいうまでもない。

30

【 0 0 5 8 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 5 9 】

【図1】本発明の一実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の撮像装置の撮影処理の手順を示すフローチャートである。

【図3】図2のステップS101の焦点調整処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】フォーカスレンズの移動に伴って変化する評価値(高コントラスト時)の例を示す図である。

【図5】フォーカスレンズの移動に伴って変化する評価値(低コントラスト時)の例を示す図である。

【図6】フォーカスレンズの移動に伴って変化する評価値(狭い間隔でのスキャン時に手ぶれが発生した場合)の例を示す図である。

50

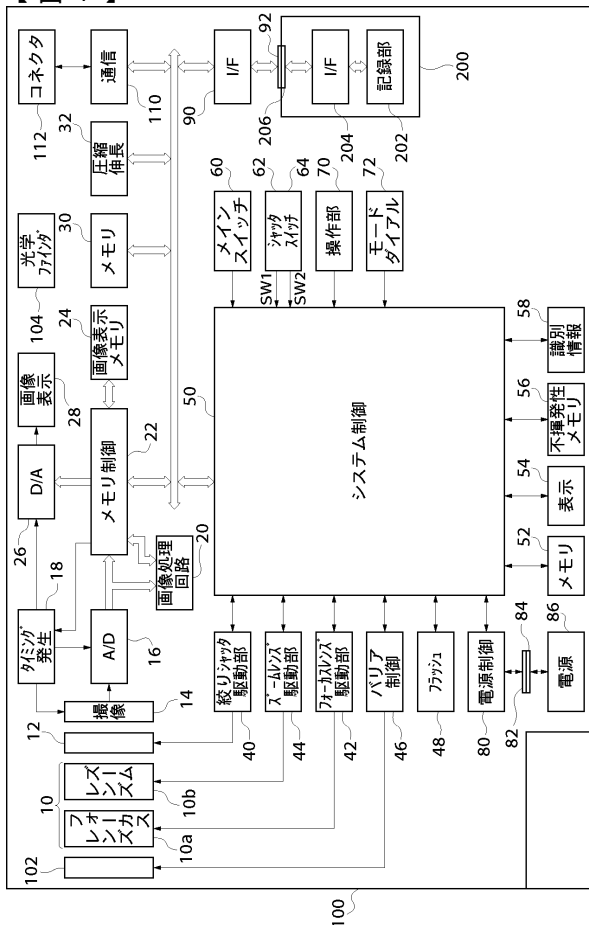
【図 7】カメラの撮影画面と中央部分を測距エリアの位置関係を示す図である。

【符号の説明】

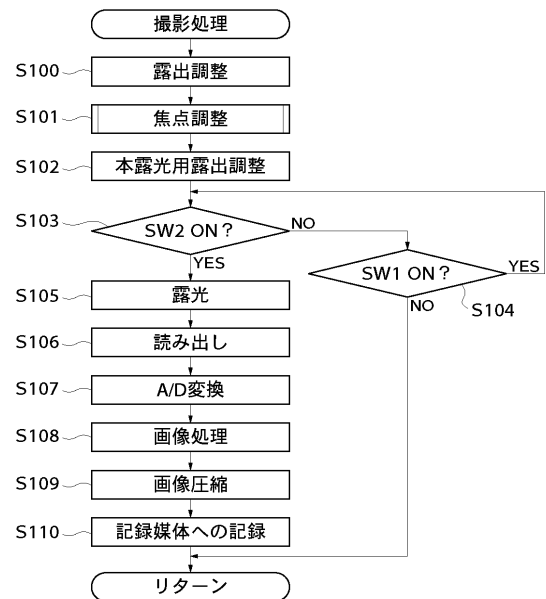
【 0 0 6 0 】

- 1 0 a フォーカスレンズ
- 2 0 画像処理回路
- 4 2 フォーカスレンズ駆動部
- 5 0 システム制御回路
- 5 2 メモリ

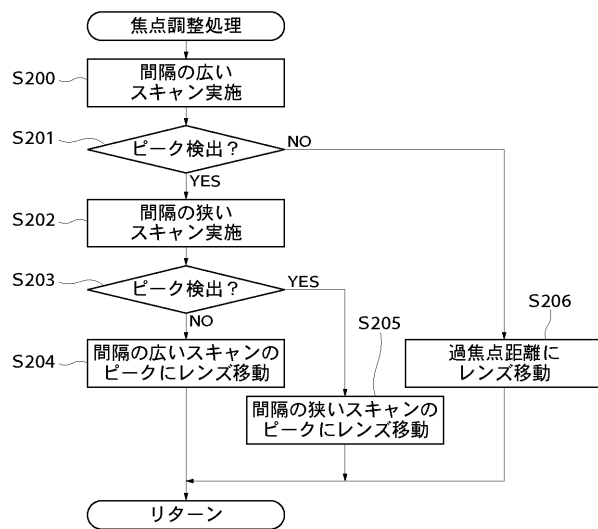
【図 1】



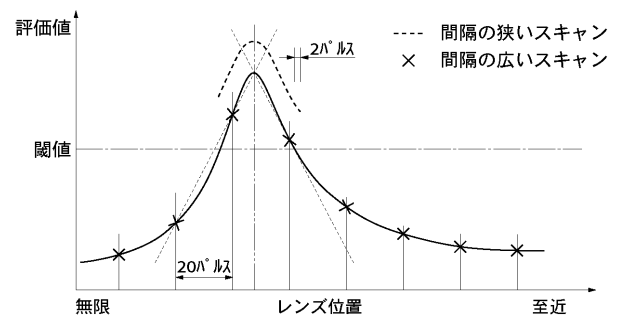
【図 2】



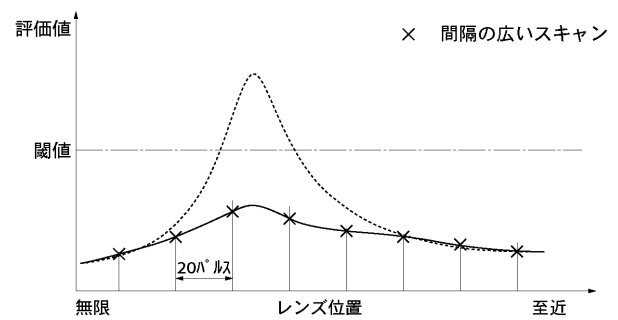
【図 3】



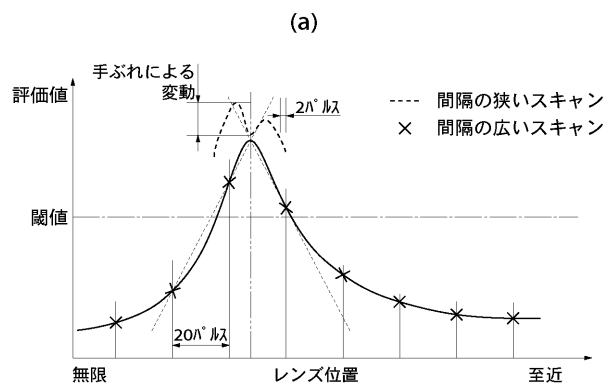
【図 4】



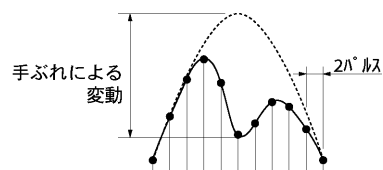
【図 5】



【図 6】



(b)



【図 7】

