

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成31年4月25日(2019.4.25)

【公開番号】特開2017-173374(P2017-173374A)

【公開日】平成29年9月28日(2017.9.28)

【年通号数】公開・登録公報2017-037

【出願番号】特願2016-56112(P2016-56112)

【国際特許分類】

G 02 B 7/34 (2006.01)

G 02 B 7/28 (2006.01)

G 03 B 13/36 (2006.01)

H 04 N 5/232 (2006.01)

【F I】

G 02 B 7/34

G 02 B 7/28 N

G 03 B 13/36

H 04 N 5/232 H

【手続補正書】

【提出日】平成31年3月15日(2019.3.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のマイクロレンズそれぞれに対して複数の光電変換部を備え、撮影光学系を介して入射する光を光電変換して電気信号を出力する、複数色のカラーフィルタに覆われた撮像素子から得られる各色の対の焦点検出信号に対して、前記撮像素子に固有の色感度情報に基づいて色ごとに前記焦点検出信号を補正する補正值を取得する取得手段と、

前記補正值により、前記各色の対の焦点検出信号をそれぞれ補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された前記各色の対の焦点検出信号を合成して、一対の焦点検出信号を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記一対の焦点検出信号に基づいて、焦点状態を示す評価値を検出する焦点検出手段と

を有することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項2】

前記補正值は、合焦状態において、各像高における前記各色の対の焦点検出信号の信号強度を、前記各色の対の焦点検出信号の一方の信号強度と、他方の信号強度との平均に補正する係数であることを特徴とする請求項1に記載の焦点検出装置。

【請求項3】

前記補正值は、合焦状態において、前記各色の対の焦点検出信号の信号強度を、中央像高における前記各色の対の焦点検出信号の信号強度比となるように補正する係数であることを特徴とする請求項1に記載の焦点検出装置。

【請求項4】

前記補正值は、合焦状態において、前記各色の対の焦点検出信号の一方の信号強度を、他方の信号強度に補正する係数であることを特徴とする請求項1に記載の焦点検出装置。

【請求項5】

前記取得手段は、前記撮影光学系の射出瞳距離、絞り値、像高に基づいて、前記補正值を取得することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項6】

前記取得手段は、前記撮影光学系の射出瞳距離、絞り値、像高それぞれに応じた前記補正值を予め保持した記憶手段から取得することを特徴とする請求項5に記載の焦点検出装置。

【請求項7】

前記撮像素子に焦点検出領域が設定されている場合に、前記像高として、当該設定された焦点検出領域の代表点を設定することを特徴とする請求項5または6に記載の焦点検出装置。

【請求項8】

前記代表点を像高として取得した前記補正值を、前記焦点検出領域の光電変換部から出力された前記各色の対の焦点検出信号の補正に用いることを特徴とする請求項7に記載の焦点検出装置。

【請求項9】

前記撮影光学系の射出瞳距離が予め決められた基準瞳距離以上、絞り値が予め決められた絞り値未満、または、前記対の焦点検出信号を出力した光電変換部の像高が予め決められた像高未満である場合に、前記補正を行わないことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項10】

前記撮影光学系の射出瞳距離が予め決められた基準瞳距離未満、絞り値が予め決められた絞り値以上、且つ、前記対の焦点検出信号を出力した光電変換部の像高が予め決められた像高以上である場合に、前記取得手段は、撮影条件に応じた前記撮影光学系の倍率色収差の情報を取得し、当該取得した倍率色収差の情報に基づいて、前記補正を行うか否かを判定し、

前記倍率色収差の情報は、予め決められた特定の色、または波長を基準として相対的に求められた値であることを特徴とする請求項9に記載の焦点検出装置。

【請求項11】

前記焦点検出手段により検出された評価値に対して、前記撮影光学系の非点収差、色収差、球面収差の少なくとも1つによって生じる、撮影画像の焦点状態との差を補正する第2の補正手段を更に有することを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項12】

撮像素子と、

請求項1乃至11のいずれか1項に記載の焦点検出装置と、

前記評価値に基づいて、前記撮影光学系の焦点状態を制御する制御手段と
を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項13】

複数のマイクロレンズそれぞれに対して複数の光電変換部を備え、撮影光学系を介して入射する光を光電変換して電気信号を出力する、複数色のカラーフィルタに覆われた撮像素子から得られる各色の対の焦点検出信号を用いた焦点検出方法であって、

取得手段が、前記撮像素子に固有の色感度情報に基づいて色ごとに前記焦点検出信号を補正する補正值を取得する取得工程と、

補正手段が、前記補正值により、前記各色の対の焦点検出信号をそれぞれ補正する補正工程と、

生成手段が、前記補正工程で補正された前記各色の対の焦点検出信号を合成して、一対の焦点検出信号を生成する生成工程と、

焦点検出手段が、前記生成工程で生成された前記一対の焦点検出信号に基づいて、焦点状態を示す評価値を検出する焦点検出工程と

を有することを特徴とする焦点検出方法。

【手続補正2】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0017****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0017】**

ズーム駆動回路114は、撮影者のズーム操作に応じてズームアクチュエータ111を駆動して、第1レンズ群101や第2レンズ群103を光軸方向OAに駆動させることで、レンズユニット100の光学系の画角を制御する。絞り駆動回路115は、絞りアクチュエータ112を駆動して絞り102の開口径を制御して、撮影光量の調節や、静止画撮影時の露光時間の制御を行う。フォーカス駆動回路116は、焦点検出結果に基づいてフォーカスアクチュエータ113によりフォーカスレンズ104を光軸方向OAに駆動させることで、レンズユニット100の光学系の合焦距離を制御する。また、フォーカス駆動回路116は、フォーカスアクチュエータ113を用いてフォーカスレンズ104の現在位置を検出する。

【手続補正3】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0024****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0024】**

表示器126はLCDなどから構成され、カメラの撮影モードに関する情報、撮影前のプレビュー画像と撮影後の確認用画像、焦点検出時の焦点状態表示画像などを表示する。操作スイッチ群127は、電源スイッチ、レリーズ(撮影トリガ)スイッチ、ズーム操作スイッチ、撮影モード選択スイッチ等で構成される。メモリ128は、着脱可能なフラッシュメモリで、撮影済み画像を記録する。

【手続補正4】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0047****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0047】**

S104は、上述したように、倍率色収差が及ぼす焦点検出誤差が大きく、S103で色毎信号補正を行うと判定された場合に行われる。カメラMPU125は、EEPROM125cが保持している色毎信号補正值テーブルと、S101で設定された撮影条件から得られる、レンズの射出瞳距離、絞り値F、像高(x1, y1)を用いて、AF用A像、AF用B像に対応した色毎信号補正值を算出する。なお、S101で設定された撮影条件から得られるレンズの射出瞳距離、絞り値F、像高(x1, y1)と、EEPROM125cが有している瞳強度分布(受光率の入射角度分布)とから、AF用A像、AF用B像に対応したRGB感度比を算出しても良い。本実施形態では、EEPROM125cは瞳強度分布を有しているが、撮影条件に応じた関数の係数を保持し、その係数からRGB感度比を算出しても良い。もしくは、EEPROM125cが撮影条件に応じたRGB感度比を有していても良い。また、EEPROM125cが有するRGBの瞳強度分布は、RGBそれぞれがAF用信号別(A像信号、B像信号)の瞳強度分布となっている。

【手続補正5】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0084****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0084】**

このように、第2の実施形態では、倍率色収差に起因する焦点検出誤差の為の色毎信号補正に加えて、その他の各種B P補正を行う。そして、各種B P補正値を算出する為に、第2の実施形態では、R G B 3種の色と縦横2種を組み合わせた6種の空間周波数ごとのデフォーカス量の極大値を示すフォーカスレンズ104位置の情報を用いる。これにより、色B Pや縦横B Pについても、空間周波数依存を考慮することができ、より高精度な補正を行うことができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

S501で、初めてピーク係数を算出する場合もしくはピーク係数の変更ありと判定された場合、S502に進み、カメラMPU125はB P補正情報の取得を行う。B P補正情報は、被写体の空間周波数ごとの撮影光学系の結像位置に関する情報である。空間周波数による誤差は、撮影光学系の主に球面収差により発生するもので、焦点検出に用いる信号の評価周波数（帯域）と撮影画像を鑑賞する際の評価周波数（帯域）の差によって発生する。R G B 3色と縦横2種の方向の組み合わせ6種について、空間周波数fと撮像素子122上の焦点検出領域の位置(x, y)を変数とした以下の式(2)で表現される。

$$\begin{aligned} MTF_P_RH(f, x, y) = & (r h(0) \times x + r h(1) \times y + r h(2)) \times f^2 \\ & + (r h(3) \times x + r h(4) \times y + r h(5)) \times f \\ & + (r h(6) \times x + r h(7) \times y + r h(8)) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

【手続補正7】

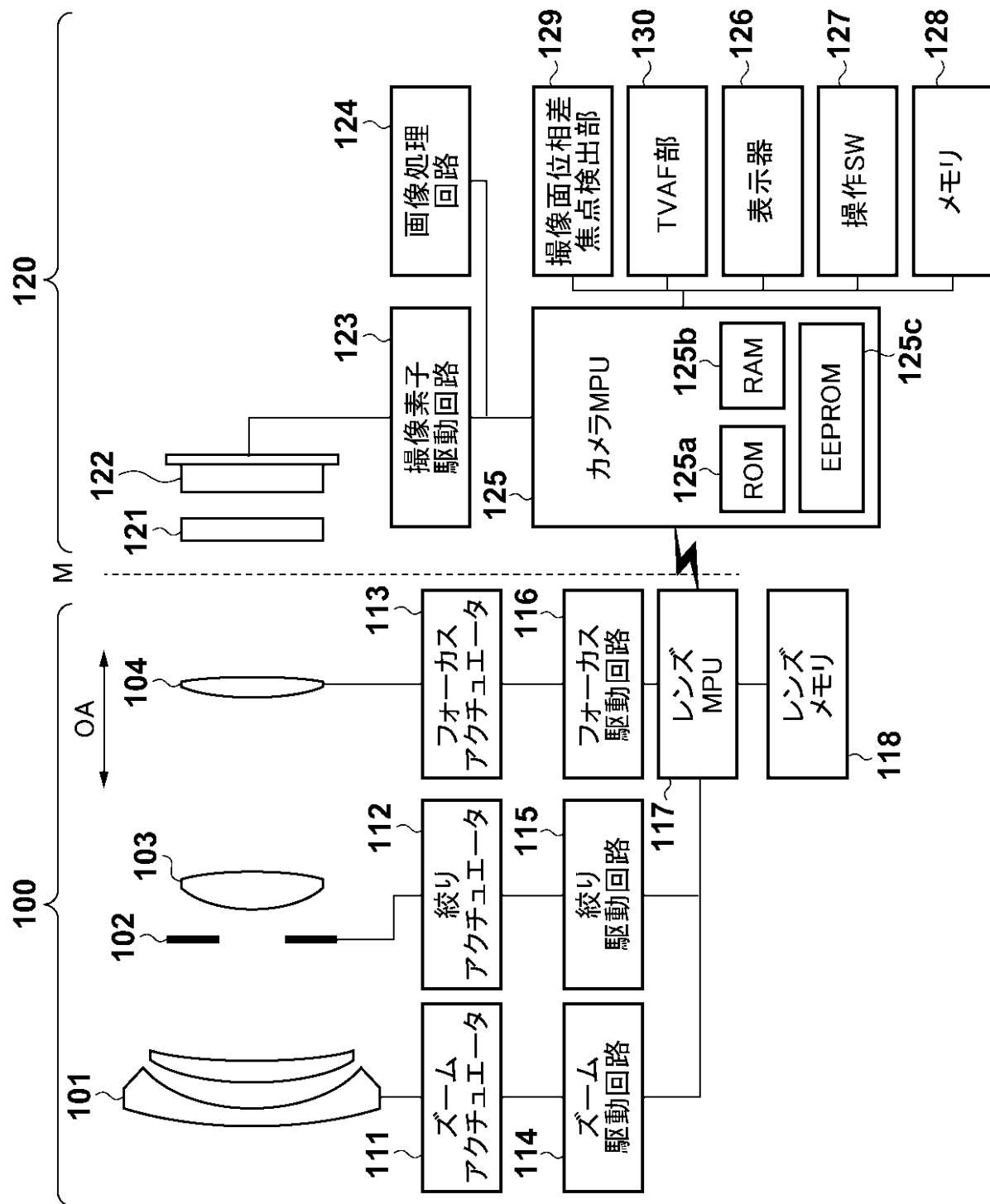
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】



【手続補正 8】

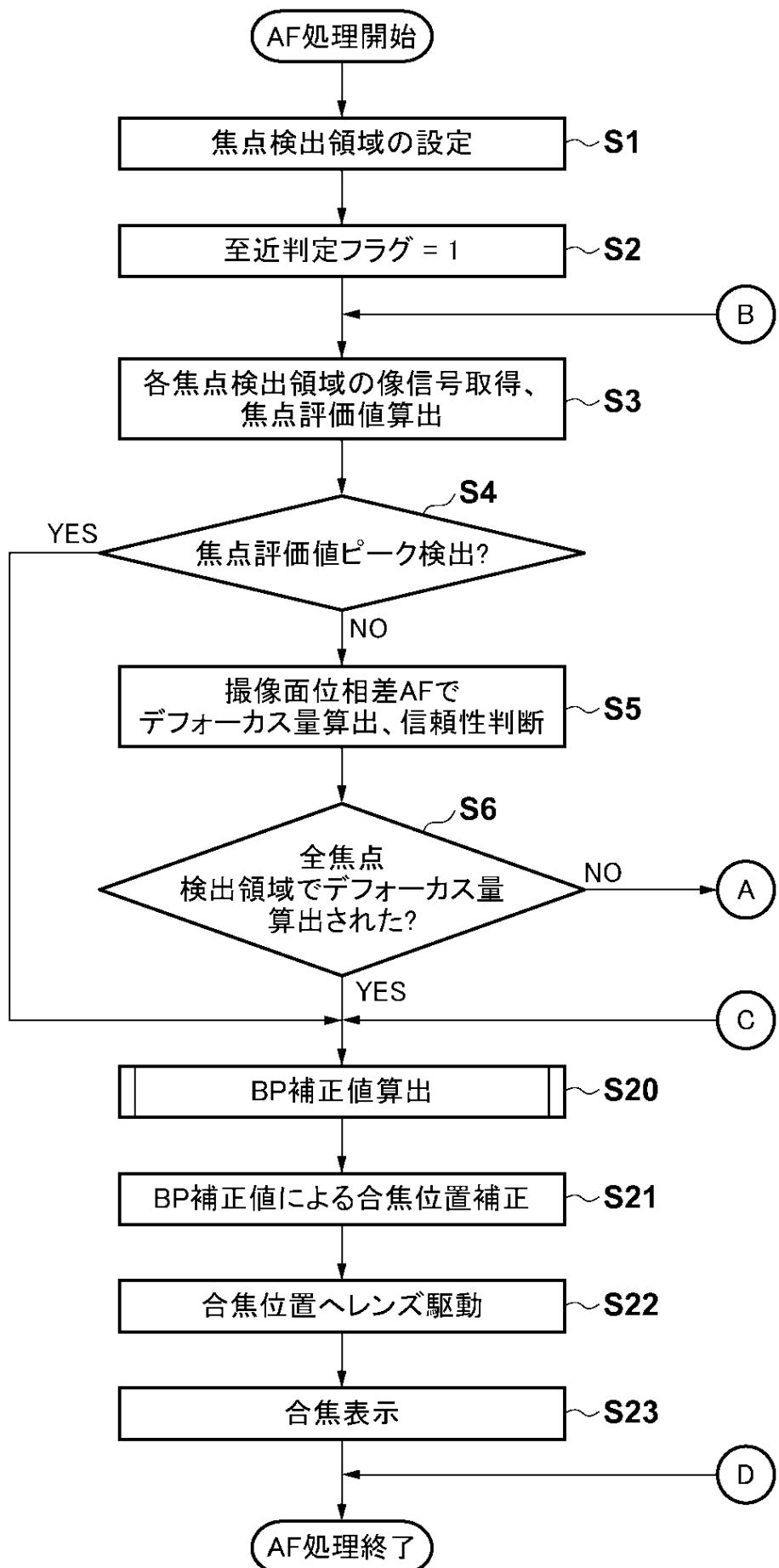
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 10 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 10A】



【手続補正9】

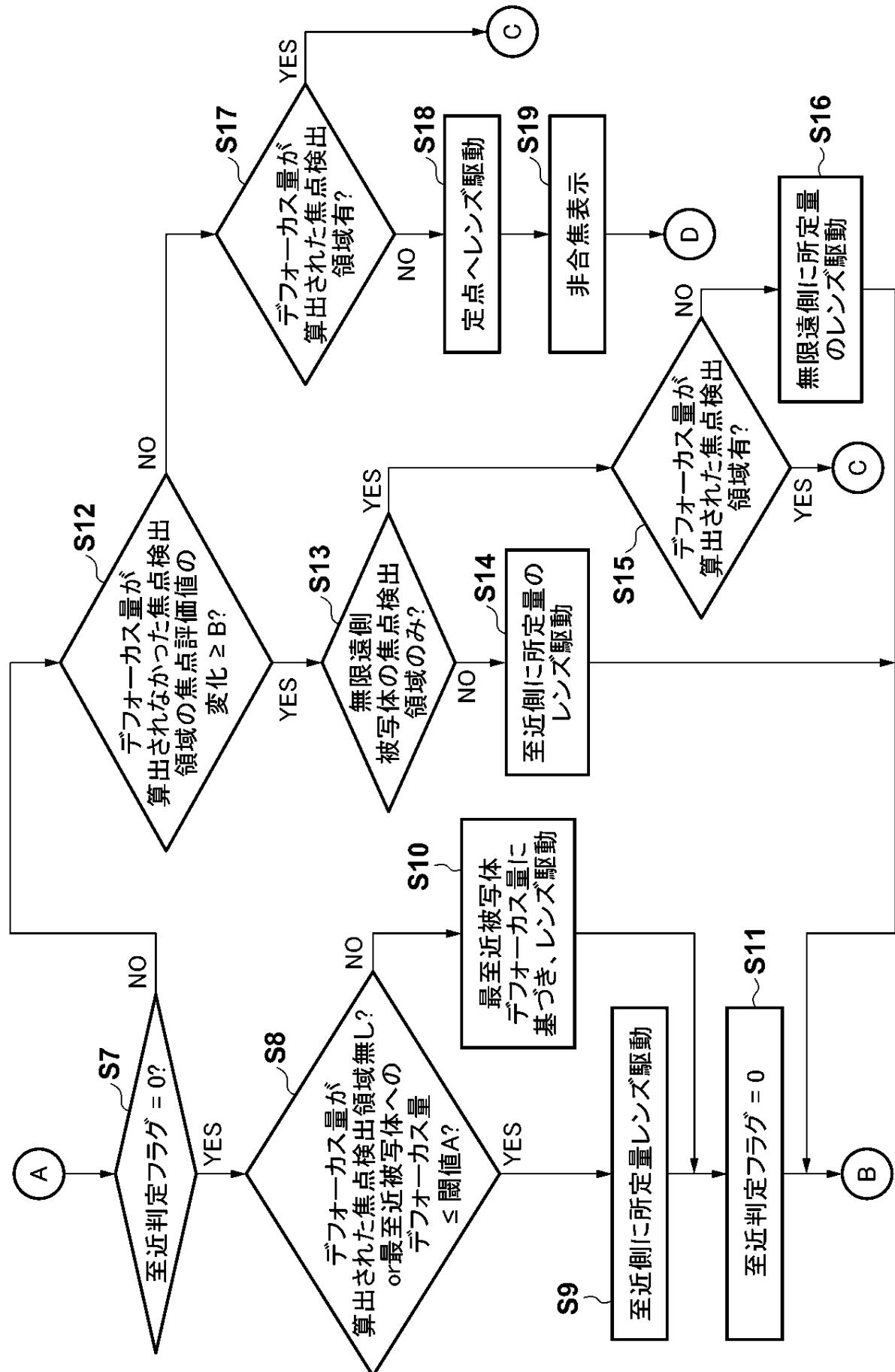
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10B

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 10B】



【手続補正10】

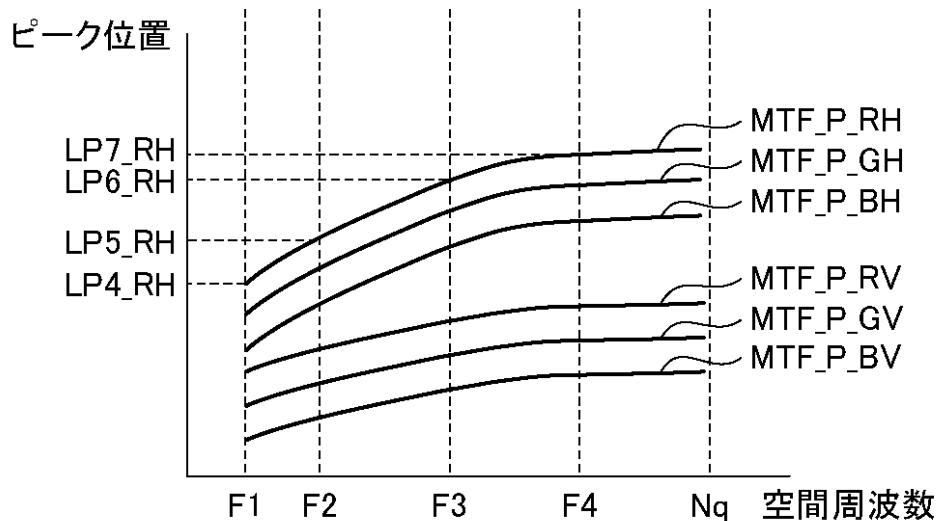
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

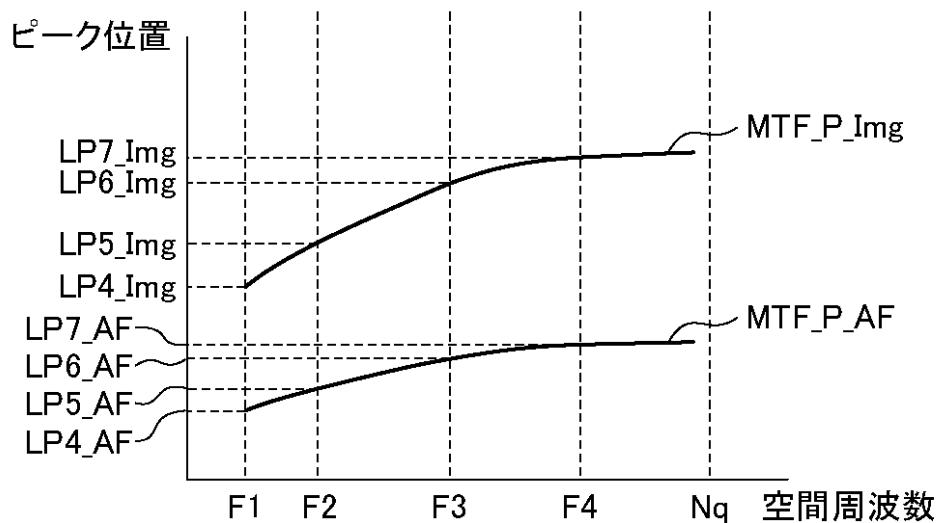
【補正方法】変更

【補正の内容】

【図13】



(a)



(b)