

【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27年2月5日(2015.2.5)

【公開番号】特開2013-130683(P2013-130683A)

【公開日】平成25年7月4日(2013.7.4)

【年通号数】公開・登録公報2013-035

【出願番号】特願2011-279690(P2011-279690)

【国際特許分類】

G 02 B 7/28 (2006.01)

G 02 B 7/36 (2006.01)

G 03 B 13/36 (2006.01)

H 04 N 5/232 (2006.01)

【F I】

G 02 B 7/11 N

G 02 B 7/11 D

G 03 B 3/00 A

H 04 N 5/232 H

【手続補正書】

【提出日】平成26年12月11日(2014.12.11)

【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】

フォーカスレンズの移動中に、被写体からの光を光電変換して撮像信号を順次生成する撮像手段と、所定の領域に対応する前記撮像信号から被写体のコントラストを示す焦点信号を生成する生成手段と、前記焦点信号に基づいて前記フォーカスレンズの駆動を制御する制御部とを備える撮像装置であって、

前記制御部は、前記フォーカスレンズを一方向に駆動するスキャン動作において、前記フォーカスレンズの位置に対する前記焦点信号の勾配が第1の閾値以上かどうかに基づいて前記フォーカスレンズの駆動速度を変更し、

前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値、前記被写体の周波数、前記所定の領域のサイズ、絞り状態、現在の前記フォーカスレンズの駆動速度のうち少なくとも一つに基づいて設定されることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記スキャン動作中に第1の速度で前記フォーカスレンズを駆動している際に、前記フォーカスレンズの位置に対する前記焦点信号の勾配が前記第1の閾値以上になった場合、前記フォーカスレンズの駆動速度を前記第1の速度より小さい第2の速度に変更することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記スキャン動作の前に、当該スキャン動作と反対方向に前記フォーカスレンズを駆動する初期動作を行い、前記初期動作の際に取得した前記焦点信号に基づいて、前記スキャン動作を開始する際の前記フォーカスレンズの駆動速度を設定することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記スキャン動作の前に、当該スキャン動作と反対方向に前記フォーカ

スレンズを駆動する初期動作を行い、前記初期動作の終了時に取得した前記焦点信号の前記フォーカスレンズの位置に対する勾配が第2の閾値以上の場合、前記スキャン動作を開始する際の前記フォーカスレンズの駆動速度を前記第2の速度に設定することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記初期動作の終了時に取得した前記焦点信号の前記フォーカスレンズの位置に対する勾配が前記第2の閾値より小さく、さらに所定の撮影条件を満たす場合、前記スキャン動作を開始する際の前記フォーカスレンズの駆動速度を前記第1の速度に設定することを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記第2の閾値は、前記第1の閾値より大きいことを特徴とする請求項4または5に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記被写体のコントラスト値が第1の値のときの前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値が前記第1の値より低い第2の値のときの前記第1の閾値と比較して大きく設定されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記被写体の周波数が第3の値のときの前記第1の閾値は、前記被写体の周波数が前記第3の値より低い第4の値のときの前記第1の閾値と比較して大きく設定されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項9】

前記所定の領域のサイズが第5の値のときの前記第1の閾値は、前記所定の領域のサイズが前記第5の値より小さい第6の値のときの前記第1の閾値と比較して大きく設定されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項10】

前記絞り状態が第1の状態のときの前記第1の閾値は、前記絞り状態が前記第1の状態より開放側の第2の状態のときの前記第1の閾値と比較して小さく設定されることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項11】

現在の前記フォーカスレンズの駆動速度が第1の速度のときの前記第1の閾値は、現在の前記フォーカスレンズの駆動速度が前記第1の速度より小さい第2の速度のときの前記第1の閾値と比較して小さく設定されることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項12】

前記被写体のコントラスト値は、前記所定の領域内の輝度値の最大値と最小値の差分に基づく値であることを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項13】

撮像装置の制御方法であって、
フォーカスレンズの移動中に、被写体からの光を光電変換して撮像信号を順次生成するステップと、

所定の領域に対応する前記撮像信号から被写体のコントラストを示す焦点信号を生成するステップと、

前記焦点信号に基づいて前記フォーカスレンズの駆動を制御するステップと、
前記フォーカスレンズを一方向に駆動するスキャン動作において、前記フォーカスレンズの位置に対する前記焦点信号の勾配が第1の閾値以上かどうかに基づいて前記フォーカスレンズの駆動速度を変更するステップとを有し、

前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値、前記被写体の周波数、前記所定の領域のサイズ、絞り状態、現在の前記フォーカスレンズの駆動速度のうち少なくとも一つに基づいて設定されることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項14】

撮像装置のコンピュータに実行させるプログラムであって、
フォーカスレンズの移動中に、被写体からの光を光電変換して撮像信号を順次生成する
ステップと、

所定の領域に対応する前記撮像信号から被写体のコントラストを示す焦点信号を生成す
るステップと、

前記焦点信号に基づいて前記フォーカスレンズの駆動を制御するステップと、

前記フォーカスレンズを一方向に駆動するスキャン動作において、前記フォーカスレン
ズの位置に対する前記焦点信号の勾配が第1の閾値以上かどうかに基づいて前記フォーカ
スレンズの駆動速度を変更するステップとを有し、

前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値、前記被写体の周波数、前記所定の領
域のサイズ、絞り状態、現在の前記フォーカスレンズの駆動速度のうち少なくとも一つに
に基づいて設定されることを特徴とするプログラム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

前記課題を解決するため、本発明は、フォーカスレンズの移動中に、被写体からの光を
光電変換して撮像信号を順次生成する撮像手段と、所定の領域に対応する前記撮像信号か
ら被写体のコントラストを示す焦点信号を生成する生成手段と、前記焦点信号に基づいて
前記フォーカスレンズの駆動を制御する制御部を備える撮像装置であって、前記制御部は、
前記フォーカスレンズを一方向に駆動するスキャン動作において、前記フォーカスレン
ズの位置に対する前記焦点信号の勾配が第1の閾値以上かどうかに基づいて前記フォーカ
スレンズの駆動速度を変更し、前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値、前記被
写体の周波数、前記所定の領域のサイズ、絞り状態、現在の前記フォーカスレンズの駆動
速度のうち少なくとも一つに基づいて設定されることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明は、撮像装置の制御方法であって、フォーカスレンズの移動中に、被写体からの
光を光電変換して撮像信号を順次生成するステップと、所定の領域に対応する前記撮像信
号から被写体のコントラストを示す焦点信号を生成するステップと、前記焦点信号に基づ
いて前記フォーカスレンズの駆動を制御するステップと、前記フォーカスレンズを一方向
に駆動するスキャン動作において、前記フォーカスレンズの位置に対する前記焦点信号の
勾配が第1の閾値以上かどうかに基づいて前記フォーカスレンズの駆動速度を変更するス
テップとを有し、前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値、前記被写体の周波数
、前記所定の領域のサイズ、絞り状態、現在の前記フォーカスレンズの駆動速度のうち少
なくとも一つに基づいて設定されることを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明は、撮像装置のコンピュータに実行させるプログラムであって、フォーカスレン
ズの移動中に、被写体からの光を光電変換して撮像信号を順次生成するステップと、所定

の領域に対応する前記撮像信号から被写体のコントラストを示す焦点信号を生成するステップと、前記焦点信号に基づいて前記フォーカスレンズの駆動を制御するステップと、前記フォーカスレンズを一方向に駆動するスキャン動作において、前記フォーカスレンズの位置に対する前記焦点信号の勾配が第1の閾値以上かどうかに基づいて前記フォーカスレンズの駆動速度を変更するステップとを有し、前記第1の閾値は、前記被写体のコントラスト値、前記被写体の周波数、前記所定の領域のサイズ、絞り状態、現在の前記フォーカスレンズの駆動速度のうち少なくとも一つに基づいて設定されることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

次に、図3のS309、図4のS409、図5のS503における焦点評価値の勾配閾値SlopeThrの算出について、図8を参照して説明する。図8は、図3のS309、図4のS409、図5のS503における焦点評価値の勾配閾値SlopeThrの算出の処理を示すフローチャートである。

まず、S801では、システム制御部113は、現在の絞りおよびシャッター102の状態を調べ、現在の絞り値を取得する。そしてS802へ進む。

S802では、システム制御部113は、S301で設定した測距領域のサイズを取得する。そしてS803へ進む。

S803では、システム制御部113は、S301で設定した測距領域内のコントラスト値を取得する。そしてS804へ進む。「測距領域内のコントラスト値」は、S301で設定した測距領域内における輝度値の最大値と最小値の差分とする。これにより、被写体にピントが合っていないなくても、測距領域内の被写体のコントラストをある程度把握することができる。

S804では、システム制御部113は、S301で設定した測距領域内の周波数を取得する。そしてS805へ進む。なお、測距領域内の周波数の取得には、公知の各種方法が適用できる。したがって詳細な説明は省略する。

S805では、システム制御部113は、現在のフォーカスレンズ104のフォーカス速度を取得する。そしてS806へ進む。

S806では、基準値SlopeThr0を決定する。基準値SlopeThr0は、後述するS807で焦点評価値の勾配閾値SlopeThrを算出する際に、焦点評価値の勾配閾値SlopeThrの基準となる値である。なお、基準値SlopeThr0は、基準となる被写体や電子カメラ1の設定において決定する。また、用途によって基準値SlopeThr0の決定の仕方を変えてよい。例えば、図3のS303における初期フォーカス駆動では、後に行うAFスキャン動作時に被写体の焦点評価値のピークを検出できるように、被写体の焦点評価値のピークを越えた位置でフォーカス速度を減速すればよい。これに対して、AFスキャン動作時には、必要なAF精度を確保するために、被写体の焦点評価値のピーク位置を越える前に、フォーカスレンズ速度を減速しなければならない。したがって、AFスキャン前の初期フォーカス駆動中であるS409またはS502と、AFスキャン動作中のS309でSlopeThr0を変えるようにする。具体的には、初期フォーカス駆動における基準値SlopeThr0の値を、AFスキャン動作における基準値SlopeThr0の値よりも大きくする。したがって、初期フォーカス駆動における焦点評価値の勾配閾値SlopeThrの値は、AFスキャン動作における焦点評価値の勾配閾値SlopeThrの値よりも大きくなる。このような構成によれば、初期フォーカス駆動においては、フォーカスレンズ104をあらかじめ決められたスキャン開始位置に迅速に移動させることができる。そして、AFスキャン動作においては、AF精度を上げることができる。そしてS807へ進む。

S807では、システム制御部113は、焦点評価値の勾配閾値SlopeThrを算

出する。焦点評価値の勾配閾値 SlopeThr は、たとえば次の式によって算出される。

$$\text{SlopeThr} = \text{SlopeThr0} \times \text{MMP} \times \text{WinSize} \times \text{Freq} \times (1/\text{Speed}) \times (1/\text{FNum})$$

FNum: 絞り値によって決まる係数

MMP: 測距領域内のコントラストによって決まる係数

Freq: 測距領域内の周波数によって決まる係数

WinSize: 測距領域のサイズによって決まる係数

Speed: フォーカス速度によって決まる係数

以下、前記の SlopeThr0 と各係数の決定方法について説明する。まず、基準となる、F 値 (FNum0)、被写体コントラスト値 (MMP0)、被写体の周波数 (Freq0)、測距領域サイズ (WinSize0)、フォーカス速度 (Speed0) のそれぞれを条件として仮に決定する。その条件における焦点評価値ピーク形状より、フォーカス速度を減速させたいタイミングの焦点評価値ピークの勾配を SlopeThr0 とする。FNum は、絞り値によって決まる係数である。絞り値が変わると焦点深度が変わり焦点評価値ピークの勾配が変わるために、絞り値に応じて SlopeThr を変えるための係数として FNum を用いる。絞り値が大きくなると焦点深度は深くなり、勾配は小さくなるので、FNum は、例えば、

$$\text{FNum} = \frac{\text{現在のF値}}{\text{FNum0}}$$

で算出して決定する。MMP は、測距領域内のコントラストによって決まる係数である。コントラスト値が高くなると焦点評価値ピークの勾配も大きくなるので、MMP は、例えば、

$$\text{MMP} = \frac{\text{現在の被写体のコントラスト値}}{\text{MMP0}}$$

で算出して決定する。Freq は、測距領域内の周波数によって決まる係数である。被写体の周波数が高くなると焦点評価値ピークの勾配も大きくなるので、Freq は、例えば、

$$\text{Freq} = \frac{\text{現在の被写体の周波数}}{\text{Freq0}}$$

で算出して決定する。WinSize は、測距領域のサイズによって決まる係数である。測距領域のサイズが大きくなると、信号量が増えることで焦点評価値ピークの勾配も大きくなるので、WinSize は例えれば、

$$\text{WinSize} = \frac{\text{現在のWiSize}}{\text{WinSize0}}$$

で算出して決定する。Speed は、フォーカス速度によって決まる係数である。Speed が速くなると焦点評価値ピークの勾配が大きくなるので、Speed は、例えれば、

$$\text{Speed} = \frac{\text{現在のフォーカス速度}}{\text{Speed0}}$$

で算出して決定する。

なお、この計算式においては、基準値 SlopeThr0 に前記係数の全てを用いて焦点評価値の勾配閾値 SlopeThr を算出しているが、前記係数の少なくとも一つを用いて算出する構成であってもよい。このような算出方法によれば、焦点評価値の勾配閾値

S1p e T h r は、被写体のコントラスト値、被写体の周波数、測距領域のサイズ、絞り状態、フォーカス速度のうち少なくとも一つに基づいて決定される。

これにより、被写体やカメラの設定によって焦点評価値の形状が異なっていた場合でも、被写体ピーク位置の判断を適切に行うことができる。そして S310、S409、S503 のいずれかへ進む。