

【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28年7月7日(2016.7.7)

【公開番号】特開2014-232181(P2014-232181A)
 【公開日】平成26年12月11日(2014.12.11)
 【年通号数】公開・登録公報2014-068
 【出願番号】特願2013-112375(P2013-112375)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 7/28 (2006.01)
 H 0 4 N 5/232 (2006.01)
 G 0 3 B 13/36 (2006.01)
 G 0 2 B 7/34 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 7/11 N
 H 0 4 N 5/232 A
 H 0 4 N 5/232 Z
 G 0 3 B 3/00 A
 G 0 2 B 7/11 C

【手続補正書】

【提出日】平成28年5月20日(2016.5.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

ここで、撮像素子102の構成と、各画素における被写体距離の算出例について、図2と図3を参照して説明する。

図2は、撮像素子102に複数配置される画素の構成例を模式的に示す図であり(a)は平面図、(b)は垂直断面図である。1つの画素703は1つのマイクロレンズ700に対応し、左右2つの光電変換部701および702を有する。このような構成により、光電変換部701と702は撮像レンズの射出瞳の異なる領域から出射する光束を受光する。以下では、説明の便宜上、左右の光電変換部701, 702の一方をA画素、他方をB画素と称して区別する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

本実施形態のデジタルカメラ100では、手前から奥に優先順位を割り付け、D1、D2、D3の順で合焦距離を変化させて撮影を行う。合焦距離の短い方から撮影するのは、先に撮影される被写体のシャッタータイムラグを小さく抑えられるからである。距離が短い被写体のほうが、被写界深度が浅く、被写体の動きの影響が大きく、また、撮影者にとって重要な被写体である可能性が高いため、まず近い被写体に合焦させた撮影を行う方がよいと考えられる。このようにして、撮影後に被写界深度を調整する際に、撮影タイミングの差が画像合成に与える影響を抑えている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0052
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0052】

次に、本実施形態のデジタルカメラ100が合成画像を生成するために撮影した複数枚の撮影画像と、対応する距離画像とを記録媒体115に記録する形式について、図11を参照して説明する。

図11は撮影画像611、612、613と距離画像621、622、623の符号化データをグループ化して1つのファイルとした画像ファイルの構造例を示す図である。

SOI (Start Of Image) マーカ1001と、次に現れるEOI (End Of Image) マーカ1006との間の領域に、1つの合焦距離に対応した画像データが格納されている。なお、ここでは撮影画像と対応する距離画像とを合わせて1フレームの画像データとして取り扱う。

【手続補正4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0071
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0071】

そして、S902で静止画撮影指示が検出されると、システム制御部104は、第1の実施形態と同様にして、撮影すべき合焦距離を決定する。ただし、第1の実施形態では、頻度分布でのピークに対応した被写体距離から合焦距離を決定したが、本実施形態では、注目被写体に対する合焦距離を含み、かつ注目被写体に対する合焦距離に最大の優先度を割り当てるようにする。従って、注目被写体の領域に対する合焦距離は、距離画像における頻度分布とは関係なしに、撮影すべき合焦距離として決定してもよい。

【手続補正5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0080
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0080】

図15は撮影画像1211に対する距離画像からヒストグラム生成部110により得られた距離ヒストグラムである。図15(a)は第1の実施形態のデジタルカメラで生成した距離ヒストグラム、図15(b)が本実施形態のデジタルカメラで生成した距離ヒストグラムである。

【手続補正6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0090
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0090】

図17は、被写体ごとに分割された領域それぞれに対して、ヒストグラム生成部110が距離画像をもとに生成した距離ヒストグラムの例を示している。図17(a)は図16(b)の人物被写体(注目被写体)の領域に関する距離ヒストグラムであり、奥行き方向の広がり小さく、距離D1をピークとした狭い距離範囲に出現頻度が集中している。

【手続補正7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0092
【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

また、図17(b)は図16(c)の近景領域に関する距離ヒストグラムである。この距離ヒストグラムにおける $D2 \pm A$ の範囲の出現頻度の分散は比較的大きいため、被写体の奥行きが比較的大きいと判定できる。この場合、被写界深度が浅いと被写体の奥行き方向における合焦範囲が狭くなるため、システム制御部104は、合焦距離 $D2$ で撮影を行う場合には、例えば絞りの開口を小さくし、シャッター速度を低くして、被写界深度を深くする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

図17(c)に示す、図16(d)の背景領域についても、距離ヒストグラムのピーク前後の範囲における分散を求める。なお、図17(c)の例では、 $(D3 + A)$ が最大距離MAXを超えるため、 $(D3 - A)$ からMAXまでの範囲で分散を求める。背景領域に関する分散は比較的小さいため、人物領域と同様に、被写界深度を浅くした撮影を行う。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

奥行きに広がりを持つ被写体について、奥行き方向に十分な合焦範囲がある撮像画像を得ることを実現する効果は、ピーク前後の頻度分布の分散の大きな被写体の撮影時における被写界深度を調整することで実現できる。従って、図17(a)、(c)に示すような、被写界深度を深くしなくてもよい被写体については、被写界深度を浅くするような制御を行わなくてもよい。ただし、被写界深度を浅くすることにより、より速いシャッター速度を用いることが可能であるため、被写体ぶれや手ブレの発生を抑制できる効果がある。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

また、撮像光学系101の焦点距離や撮像素子の大きさ等のカメラパラメータと、プログラムAEモードなどによって定まる絞り値と被写体距離との関係から求まる被写界深度が、被写体の奥行き方向における合焦範囲の確保に十分である場合がある。このような場合も、被写界深度が深くなるように撮影条件を変更しなくてもよい。奥行きが大きな被写体の撮影を行う合焦距離において、現在の撮影パラメータによる被写界深度が被写体の奥行き方向における合焦範囲の確保に十分かどうか判定し、不十分と判定される場合だけ被写界深度をさらに深くするように撮影条件を変更してもよい。また、どの程度撮影条件を変更すべきかの判定を、現在の撮影パラメータによる被写界深度に応じて決定してもよい。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0117

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 1 1 7 】

図 2 1 は本実施形態の合成比率演算部 1 1 6 が算出する合成比率の例を示す図である。

合成比率曲線 1 4 1 0 は、被写界深度を 4 m 近傍から 8 m 近傍までの範囲に拡大する際の、撮影画像 6 1 1 (合焦距 8 m) に対する撮影画像 6 1 2 (合焦距 4 m) の合成比率の例を示す。合成比率曲線 1 4 1 0 は、第 1 の実施形態とは異なり、基準となる撮影画像 6 1 1 に対応する距離画像 6 2 1 の画素値に対して変化する。

【 手続補正 1 2 】

【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 2

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 図 1 2 】

