

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4708578号
(P4708578)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011. 6. 22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 B 7/28 (2006. 01)
G 0 2 B 7/28 (2006. 01)
G 0 3 B 13/36 (2006. 01)
G 0 3 B 7/08 (2006. 01)
G 0 3 B 19/02 (2006. 01)

G 0 3 B 7/28
 G 0 2 B 7/11
 G 0 3 B 3/00
 G 0 3 B 7/08
 G 0 3 B 19/02

N

A

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-25863 (P2001-25863)
 (22) 出願日 平成13年2月1日 (2001. 2. 1)
 (65) 公開番号 特開2002-229093 (P2002-229093A)
 (43) 公開日 平成14年8月14日 (2002. 8. 14)
 審査請求日 平成20年2月1日 (2008. 2. 1)

(73) 特許権者 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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 高橋 賢司
 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

審査官 吉川 陽吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像する撮像手段と、

画面上の第1、第2、および第3の位置での被写体距離に関する情報と、前記第1、第2、および第3の位置のうち合焦すべき位置に関する情報とに基づいて、前記撮像手段により出力される画面上の各分割エリアに対応する画像信号の輝度レベルの各重み付けを行う重み付け手段と、

前記重み付け手段によって重み付けが行われた輝度レベルに基づいて露出制御する露出制御手段とを有し、

前記重み付け手段は、

前記第1、第2、および第3の位置に対応したルックアップテーブルを備え、

前記第1、第2、および第3の位置のうち一の合焦すべき位置に対して被写界深度にならない場合には前記輝度レベルの演算に用いないようにするとともに、

被写界深度にある場合であっても当該一の合焦すべき位置との被写体距離との比に応じた係数と前記ルックアップテーブルのうち当該一の合焦すべき位置に対応するルックアップテーブルとにより前記各分割エリアに対応する画像信号の輝度レベルの各重み付けを行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

請求項1において、画面上の中央位置に露出の重点がおかれるように、前記複数のルックアップテーブルの値が設定されていることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、電子スチルカメラに用いて好適な撮像装置の露出補正に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の撮像装置において、画面中の予め定められた複数の位置にポイントを設定、この中から一つを選択し、そのポイントの被写体を合焦させるオートフォーカスシステムが開発されている。すなわち、このシステムは画面中のどの位置に主被写体が存在するかを検出し、検出した位置に合焦させるものである。

10

【0003】

一方、従来の撮像装置の測光は中央重点等の画面中心の重みを強くしたものであり、このような測光に基づく露出補正を行うと、画面全体の明るさが適正化される。そのため、主被写体が画面中心以外にあった場合等は、主被写体が合焦していたとしても、主被写体の露出が最適化されるとは限らなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した課題を解決するために、主被写体が画面の中心に存在しなかった場合であっても、主被写体に対する焦点および露出の双方がともに最適化される撮像装置を提供することを目的とする。

20

【0005】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本願の発明によれば、被写体像を撮像する撮像手段と、画面上の第1、第2、および第3の位置での被写体距離に関する情報と、前記第1、第2、および第3の位置のうち合焦すべき位置に関する情報とに基づいて、前記撮像手段により出力される画面上の各分割エリアに対応する画像信号の輝度レベルの各重み付けを行う重み付け手段と、前記重み付け手段によって重み付けが行われた輝度レベルに基づいて露出制御する露出制御手段とを有し、前記重み付け手段は、前記第1、第2、および第3の位置に対応したルックアップテーブルを備え、前記第1、第2、および第3の位置のうち一の合焦すべき位置に対して被写界深度にない場合には前記輝度レベルの演算に用いなくようにするとともに、被写界深度にある場合であっても当該一の合焦すべき位置との被写体距離との比に応じた係数と前記ルックアップテーブルのうち当該一の合焦すべき位置に対応するルックアップテーブルとにより前記各分割エリアに対応する画像信号の輝度レベルの各重み付けを行うことを特徴とする撮像装置を提供する。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面に沿って本発明の実施の形態を説明する。

【0010】

(第1の実施の形態)

40

図1は、本実施の形態の撮像装置にブロック図である。

【0011】

図1において、撮像部101は、フォーカスレンズを有するレンズ光学系、CCDなどの撮像素子、撮像素子への入射光量を制限する絞りおよびシャッタ、前記フォーカスレンズ、絞り、シャッタ、撮像素子から出力された画像信号をデジタル画像信号に変換するA/D変換器などによって構成されている。また、AF制御部102は、後述の処理によってフォーカスレンズを調節するための情報を生成する。また、撮像制御部103は、撮像素子の電荷蓄積時間などを制御する制御回路によって構成される。また、AE制御部104は、後述の処理によって画像の露出を制御するための情報を生成する。画像処理部105は、公知の色処理および輝度処理、エッジ強調処理、ガンマ処理、JPEG変換処理等の画像処理が施される。デー

50

タ書き込み部106は、例えば着脱可能な記憶媒体によって構成され、画像処理部105において処理された画像信号をデータとして格納する。

【0012】

図5は、本実施の形態のプリ露光時の測距情報および輝度情報に基づいて画面上の合焦位置および各画面上の位置の被写体距離および露出値を演算する動作処理フローチャートである。図5に基づいて、本実施の形態の撮像装置の露出制御の処理を説明する。

【0013】

図2は、撮影画面上の測距位置の一例を示す図である。AF制御部102により、図2に示す画面中の3点(A、B、C)の各位置の被写体までの距離を測距する(S101)。そして、それぞれのA、B、Cの位置の距離をそれぞれDistA、DistB、DistCとした場合、AF制御部102は以下に示すように合焦させる被写体距離および位置を決定する(S102)。

- ・ $\text{DistA} \leq \text{DistB} \leq \text{DistC}$ の場合
合焦させる被写体距離DistA 合焦させる位置A
- ・ $\text{DistB} < \text{DistA} \leq \text{DistC}$ の場合
合焦させる被写体距離DistB 合焦させる位置B
- ・ $\text{DistC} < \text{DistA} \leq \text{DistB}$ の場合
合焦させる被写体距離DistC 合焦させる位置C

ここで求められた合焦させる被写体距離の情報は、撮像制御部103へと送られる。撮像制御部103は、伝送された情報に基づいて撮像部101内のフォーカスレンズを制御し、B位置の被写体に焦点調節された状態で撮像を行った結果、画像信号が撮像部101より出力される。

【0014】

そして、AF制御部102は、このように画面上の合焦位置を決定すると、以下の式によりA、B、Cそれぞれの位置に対する係数を計算し、計算結果をAE制御部102に転送する。ここで画面上の合焦位置がBであった場合を例に述べる。

$$KA = \text{DistB} / \text{DistA} \quad \text{式(1)}$$

$$KB = \text{DistB} / \text{DistB} \quad \text{式(2)}$$

$$KC = \text{DistB} / \text{DistC} \quad \text{式(3)}$$

撮像部101より出力された画像信号は、さらにAE制御部104へと送られる。図3は、撮像画面を複数のエリアに分割した一例を示す図である。AE制御部104は、図3に示したように画面を8×8のエリアに分割し、各エリアの画像信号の平均輝度レベルY(I,J) (I=0,7;J=0,7)を求める。

【0015】

図4は、輝度レベルの重み付けを行うためのルックアップテーブルの一例を示す図である。図4のルックアップテーブル中の各エリア内の値は、各輝度レベルの重み付けを行うための係数である。合焦させる位置に対応して、あらかじめROM102aに格納されている係数Weight(I,J)に関する1つのルックアップテーブル(本実施の形態では合焦させる位置はBであるので、Weight(I,J)は図4の3つのルックアップテーブルの中から位置Bに対応したWeiBを用いる)とピント位置に対する係数KA、KB、KCにより、各エリアの画像信号の平均輝度レベルY(I,J)の重み付け係数Wei(I,J)が以下の式により計算される(S103)。

- ・ I=0から1までJ=0から8の場合
 $\text{Wei(I,J)} = KB \times \text{Weight(I,J)} \quad \text{式(4)}$

- ・ I=2から5までJ=0から8の場合
 $\text{Wei(I,J)} = KA \times \text{Weight(I,J)} \quad \text{式(5)}$

- ・ I=6から7までJ=0から8の場合
 $\text{Wei(I,J)} = KC \times \text{Weight(I,J)} \quad \text{式(6)}$

ここで、この本露光時の露出を決定するためにプリ露光した時の絞り値をAvp、シャッタースピードをTvp、CCD感度値をSvp、また画像の目標輝度値をYrefとすると本露光時の露出値Bvは以下の式で求められる(S104)。

【0016】

10

20

30

40

50

$\Delta Bv = \text{Log2}(\Sigma (Y(I,J) \times Wei(I,J)) / \Sigma (Wei(I,J)) / Yref)$ 式 (7)

$Bv = Avp + Tvp - Svp + \Delta Bv$ 式 (8)

ここで求められた本露光の露出値 Bv は撮像制御部103へと送られる。この露出値 Bv に基づいて、撮像制御部103により本露光時の絞り値 Av 、シャッタースピード値 Tv 、CCD感度値 Sv を決定し、撮像部101の絞り、シャッタースピード、CCD感度がコントロールされる(S105)。このようにして本露光時に得られた画像信号は、画像処理部105へ伝送される。

【0017】

なお、本実施の形態では、式(1)、式(2)、式(3)のような計算を用いて画面上の合焦位置に対する係数を求め、輝度信号の重み付けを演算に用いた。さらに、式(1)、式(2)、式(3)で得られる KA 、 KB 、 KC の値に制限を設けて、 $Wei(I,J)$ の大きさが小さくなり過ぎないようにしてもよい。

【0018】

また、本実施の形態では、画面上の複数の位置のうち、被写体が一番近い距離に存在する位置を選択する方式について用いたが、これに限られるものでなくシーン判別等を用いたピント距離の検出方式、またはユーザーに画面上の合焦位置を設定させる方式等を用いてもよい。

【0019】

以上説明したように、本実施の形態によれば、画面上の複数の位置の被写体距離情報と合焦位置に関する情報に基づいて露出制御を行っているので、画面上の合焦位置に対応して露出補正も適切に実行されることになる。

【0020】

(第2の実施の形態)

次に本発明の第2の実施の形態の撮像装置を説明する。尚、撮像装置の構成は、図1と同様であるのでその説明は省略する。

【0021】

また、第1の実施の形態と同様にAF制御部102により(1)～(3)式を用いて A 、 B 、 C それぞれの位置に対する係数 KA 、 KB 、 KC が求められ、係数 KA 、 KB 、 KC に関する情報をAE制御部104に伝送する。

【0022】

次に、本実施の形態における露出値の演算について説明する。第1の実施の形態では1つのルックアップテーブルを用いて輝度信号の重み付け係数を決定する構成であったが、本実施の形態では、図4に示すように、複数の測距点(A 、 B 、 C)のそれぞれに対応して輝度信号の重み付けを行うためのルックアップテーブル($WeiA$ 、 $WeiB$ 、 $WeiC$)を用いる構成である。図4は、撮像画面の各エリアに対する重み付けの値を示しているが、本実施の形態では、画面の中央に露出の重点がおかれるように画面の中央位置 A に対応するルックアップテーブル $WeiA$ の値を $WeiB$ 、 $WeiC$ よりも大きく設定している。

【0023】

なお、第1の実施の形態と第2の実施の形態とで異なる部分は図5のS103の処理の部分であり、その他の処理は第1の実施の形態における動作処理と同様である。

【0024】

なお、これらのルックアップテーブルはROM102aに格納されるものとする。この $WeiA(I,J)$ 、 $WeiB(I,J)$ 、 $WeiC(I,J)$ と係数 KA 、 KB 、 KC により、 8×8 に画面分割された各エリアの輝度信号に対する重み付け $Wei(I,J)$ が以下の式により計算される。

$Wei(I,J) = KA \times WeiA(I,J) + KB \times WeiB(I,J) + KC \times WeiC(I,J)$ 式 (9)

よって、式(16)を用いて

$\Delta Bv = \text{Log2}(\Sigma (Y(I,J) \times Wei(I,J)) / \Sigma (Wei(I,J)) / Yref)$

そして、本露光時の露出を決定するためにプリ露光した時の絞り値を Avp 、シャッタースピードを Tvp 、CCD感度値を Svp 、また画像の目標輝度値を $Yref$ とすると本露光時の露出値 Bv は(17)を用いて

$Bv = Avp + Tvp - Svp + \Delta Bv$

10

20

30

40

50

と求められる。

【0025】

第1の実施の形態と同様に、ここで求められた本露光の露出値 B_v は撮像制御部103へと送られる。この露出値 B_v に基づいて、撮像制御部103により、本露光時の絞り値 A_v 、シャッタースピード値 T_v 、CCD感度値 S_v を決定し、撮像部101の絞り、シャッタースピード、CCD感度がコントロールされる。

【0026】

(その他の実施の形態その1)

第1, 第2の実施の形態において演算される K_A 、 K_B 、 K_C は、距離情報をそのまま用いる方法を示したが、この式に限られるものではなく距離を用いた情報により求めるものであればどの様なものでもよい。他の1例として以下に K_A 、 K_B 、 K_C の本実施の形態とは異なる求め方を示す。ただし以下の式はピントを合わせる位置を B とした場合の例である。(ABSは絶対値を示す。)

$$K_A = 1 / \text{ABS}(\text{Dist}B - \text{Dist}A) \quad \text{式 (10)}$$

$$K_B = 1 \quad \text{式 (11)}$$

$$K_C = 1 / \text{ABS}(\text{Dist}B - \text{Dist}C) \quad \text{式 (12)}$$

【0027】

(その他の実施の形態その2)

第1, 第2の実施の形態では、S103の処理において係数 K_A 、 K_B 、 K_C を求めるために式(1)、式(2)、式(3)を用いて計算したが、これに限定されるものでなく、以下に示す式のように合焦させる被写体距離とそのときの撮像装置の被写界深度を考慮して演算してもよい。以下に示す形態は、複数の位置のそれぞれにおいて、被写体距離が前記被写界深度外である位置の被写体距離に関する情報を除いて画像信号の輝度レベルを重み付けする形態である。例えば、画面上の合焦させる位置を M ($M=A$ or B or C)、その他の画面上の位置を N_1, N_2 とする。

【0028】

$$K_M = \text{Dist}M / \text{Dist}M \quad \text{式 (13)}$$

もし $\text{Dist}M$ に合焦させたときに $\text{Dist} N_1$ が被写界深度内であれば、

$$K_{N_1} = \text{Dist}M / \text{Dist} N_1 \quad \text{式 (14)}$$

もし $\text{Dist}M$ に合焦させたときに $\text{Dist} N_1$ が被写界深度外であれば、

$$K_{N_1} = 0 \quad \text{式 (15)}$$

もし $\text{Dist}M$ に合焦させたときに $\text{Dist} N_2$ が被写界深度内であれば、

$$K_{N_2} = \text{Dist}M / \text{Dist} N_2 \quad \text{式 (16)}$$

もし $\text{Dist}M$ に合焦させたときに $\text{Dist}A$ が被写界深度外であれば、

$$K_{N_2} = 0 \quad \text{式 (17)}$$

このような被写界深度を考慮に入れた係数 K_A, K_B, K_C (K_M, K_{N_1}, K_{N_2}) の設定を行えば、より適切な露出制御を行うことができる。なお、被写界深度は、プリ露光時に絞りおよび焦点距離を固定にし、合焦させる被写体距離に基づいて決定することができる。

【0029】

(その他の実施の形態その3)

被写界深度を考慮に入れた係数 K_A, K_B, K_C の設定のその他の例を以下に示す。なお、本実施の形態において、各位置の合焦時における被写界深度を Dep とする。画面上の合焦させる位置を M ($M=A$ or B or C)、その他の画面上の位置を N_1, N_2 とする。

【0030】

$$K_M = 1$$

もし、 $\text{ABS}(\text{Dist} N_1 - \text{Dist}M) > \text{Dep}$ であれば、

$$K_{N_1} = 0$$

もし、 $\text{ABS}(\text{Dist} N_1 - \text{Dist}M) \leq \text{Dep}$ であれば、

$$K_{N_1} = (\text{Dep} - \text{ABS}(\text{Dist} N_1 - \text{Dist}M)) / \text{Dep}$$

もし、 $\text{ABS}(\text{Dist} N_2 - \text{Dist}M) > \text{Dep}$ であれば、

10

20

30

40

50

$K N_2 = 0$

もし、 $ABS (Dist N_2 - DistM) \leq Dep$ であれば、

$K N_2 = (Dep - ABS (Dist N_2 - DistM)) / Dep$

このような係数の設定KA,KB,KC (KM,KN₁ KN₂)においても、被写界深度を考慮に入れることにより、より適切な露出制御を行うことができる。

このように係数KA,KB,KCを設定することができる。

【0031】

本発明は、一例として、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、インターネットなどのネットワークを介して撮像装置に供給し、撮像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達成できる。

10

【0032】

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撮像制御部103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。

【0033】

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、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0034】

20

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動しているOS（オペレーティングシステム）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。

【0035】

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ボ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き込まれた後、そのプログラムコードの指示にもとづき、その機能拡張ボ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。

30

【0036】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになるが、簡単に説明すると、本発明の撮像装置に不可欠なモジュールを、記憶媒体に格納することになる。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明によれば、撮像される画面中のあらかじめ定められた複数のポイントの中から一つのポイントを選択し、前記選択された一つのポイントが合焦するようにレンズ系を動作させる撮像装置において、主被写体が画面中心以外にあった場合であってもその種被写体に対する露出を最適化することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施の形態における撮像装置のブロック図。

【図2】本願発明の実施の形態における撮影画面上の測距位置の一例を示す図。

【図3】撮像画面を複数のエリアに分割した一例を示す図。

【図4】本発明の実施の形態における輝度レベルの重み付けを行うためのルックアップテーブルの一例を示す図。

【図5】本願発明の実施の形態における露出制御を行うためのフローチャート。

【符号の説明】

101 撮像部

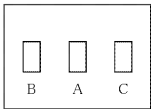
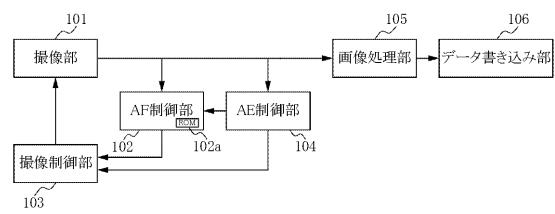
102 AF制御部

50

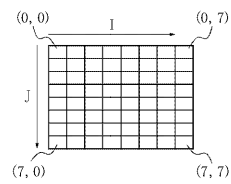
- 1 0 3 撮影制御部
- 1 0 4 AE制御部
- 1 0 5 画像処理部
- 1 0 6 データ書き込み部

【図 1】

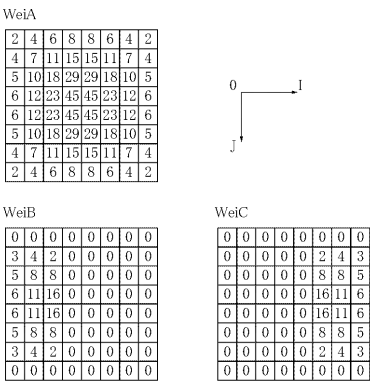
【図 2】



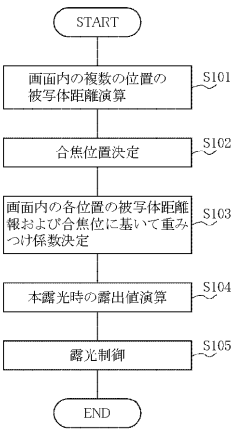
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/235 (2006.01) H 0 4 N 5/235
H 0 4 N 101/00 (2006.01) H 0 4 N 101:00

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 7 5 3 5 0 (J P, A)
特開平 0 3 - 0 5 8 0 3 6 (J P, A)
特開平 0 7 - 1 1 0 5 0 5 (J P, A)
特開平 0 3 - 1 7 4 1 2 7 (J P, A)
特開 2 0 0 0 - 0 8 9 2 9 0 (J P, A)
特開平 0 4 - 0 9 5 4 7 6 (J P, A)
特開 2 0 0 1 - 2 7 2 7 1 0 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 0 7 2 2 8 3 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G03B 7/00-7/28
G02B 7/28-7/40