

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4789776号
(P4789776)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年7月29日(2011.7.29)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 4 N 5/235	(2006.01) HO 4 N 5/235
GO 3 B 13/02	(2006.01) GO 3 B 13/02
GO 3 B 17/18	(2006.01) GO 3 B 17/18 Z
GO 3 B 7/091	(2006.01) GO 3 B 7/091
GO 3 B 7/28	(2006.01) GO 3 B 7/28

請求項の数 12 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-299386 (P2006-299386)
 (22) 出願日 平成18年11月2日 (2006.11.2)
 (65) 公開番号 特開2008-118388 (P2008-118388A)
 (43) 公開日 平成20年5月22日 (2008.5.22)
 審査請求日 平成21年10月29日 (2009.10.29)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 宮▲崎▼ 康嘉
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及び撮像方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を撮像する撮像手段と、

露出レベルを設定する設定手段と、

前記設定手段により設定されている露出レベルに基づいて、前記撮像手段による撮像のための露出制御を行う露出制御手段と、

前記画像から被写体の顔領域を検出する顔検出手段と、

前記画像における前記顔検出手段が検出した顔領域に基づいて第1露出レベルを決定する第1決定手段と、

前記画像における予め定められた領域に基づいて第2露出レベルを決定する第2決定手段と、

前記第1露出レベル及び前記第2露出レベルのうちの小さい方と、前記設定されている露出レベルとの差に基づいて露出レベル補正值を算出する算出手段と、を備え、

前記設定手段は、前記露出レベル補正值が閾値を超えない場合には、該露出レベル補正值を前記設定されている露出レベルに加えた値を新たな露出レベルとして設定し、前記露出レベル補正值が前記閾値を超える場合には、前記閾値以下の値を前記設定されている露出レベルに加えた値を前記新たな露出レベルとして設定することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第1決定手段は、前記露出制御手段が前記第1露出レベルに基づいて露出制御を行つた場合に、前記顔領域の露出が予め定められた露出となるように前記第1露出レベルを

10

20

決定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】

前記第 2 決定手段は、前記露出制御手段が前記第 2 露出レベルに基づいて露出制御を行った場合に、前記予め定められた領域の露出が予め定められた露出となるように前記第 2 露出レベルを決定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記設定手段は、前記露出レベル補正值が前記閾値を超える場合には、前記設定している露出レベルを異なる値に変更しないことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記設定手段は、前記露出レベル補正值が前記閾値を超える場合には、前記閾値を前記設定されている露出レベルに加えた値を前記新たな露出レベルとして設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記閾値を設定する閾値設定手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記閾値設定手段は、前記顔領域の位置、サイズ、信頼度、及び、輝度のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記閾値を設定することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記閾値設定手段は、前記顔領域のサイズが小さいほど前記閾値を低く設定することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記閾値設定手段は、前記撮像手段が前記画像を撮像する際のシャッター速度が遅いほど、前記閾値を低く設定することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

撮像手段が、画像を撮像する撮像工程と、
設定手段が、露出レベルを設定する設定工程と、
露出制御手段が、前記設定工程により設定されている露出レベルに基づいて、前記撮像工程による撮像のための露出制御を行う露出制御工程と、

顔検出手段が、前記画像から被写体の顔領域を検出する顔検出工程と、
第 1 決定手段が、前記画像における前記顔検出工程で検出した顔領域に基づいて第 1 露出レベルを決定する第 1 決定工程と、

第 2 決定手段が、前記画像における予め定められた領域に基づいて第 2 露出レベルを決定する第 2 決定工程と、

算出手段が、前記第 1 露出レベル及び前記第 2 露出レベルのうちの小さい方と、前記設定されている露出レベルとの差に基づいて露出レベル補正值を算出する算出工程と、を備え、

前記設定工程において、前記設定手段は、前記露出レベル補正值が閾値を超えない場合には、該露出レベル補正值を前記設定されている露出レベルに加えた値を新たな露出レベルとして設定し、前記露出レベル補正值が前記閾値を超える場合には、前記閾値以下の値を前記設定されている露出レベルに加えた値を前記新たな露出レベルとして設定することを特徴とする撮像方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の撮像方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、撮像装置及び撮像方法に関し、特に、自動露出機能のための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、いわゆるコンパクトタイプのデジタルカメラは、デジタルカメラの背面に配置された液晶表示器に、撮像素子で取り込んだ画像を逐次表示して、液晶表示器を電子ビューファインダ（EVF）として機能させるものが主流である。このようなデジタルカメラでは、撮影者は液晶表示器に表示されるライブビュー画像を見ながら撮影する画面の構図を決めることができる。

【0003】

10

ところで、一般的なデジタルカメラは、被写体の明るさに応じて絞り及びシャッタースピードを自動的に決定することにより、適切な露出レベルを自動的に決定する機能（自動露出機能）を備えている。このような自動露出機能は、電子ビューファインダに表示されるライブビュー画像の露出調節にも用いられており、液晶表示器に逐次表示されるライブビュー画像が適切な露出となるように露出レベルが調節される。

【0004】

20

このような自動露出機能では、デジタルカメラは、自動露出を行うために被写体の明るさを測る（測光する）必要があり、様々な測光方式が知られている。例えば、撮像領域を複数のブロックに分割し、各ブロックの測光結果から露出を決定する多分割測光や、撮像領域の中央部に重点を置いて測光をする中央重点測光や、撮像領域の中央部の狭い範囲でのみ測光するスポット測光などが知られている。しかし、これらの測光方式では、人物を撮像する際に、必ずしもその人物を適切な露出にすることはできなかった。

【0005】

そこで、撮像領域における人物の顔の位置及び範囲を検出し、検出された位置及び範囲における測光結果に基づいて露出レベルを決定することにより、人物を適正露出にする技術が提案されている（特許文献1）。即ち、図6（a）に示すように、従来の測光方式では暗い背景の影響を受けて人物が白飛びしていたが、特許文献1の測光方式では、図6（b）に示すように、人物が適切な明るさ（露出）で撮像される。

【特許文献1】特開2003-107555号公報

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、電子ビューファインダに表示する画像の露出制御に、特許文献1の技術を適用して自動露出処理を行うと、撮像装置が取得する画像の露出が不適切になる場合があった。例えば、電子ビューファインダ使用時に画面内で人物が移動する場合、主たる被写体である人物の顔が背景よりも明るければ、人物が移動すると、測光対象が顔からずれて暗い背景を測光対象としてしまい、露出オーバーになって顔が白飛びする可能性がある。

【0007】

測光対象が顔からずれるのは、撮像装置が顔を検出するのに要する時間が、露出レベルを決定するのに要する時間よりも長いことに起因する。即ち、図7（a）～（e）に示すように、画面内で人物が移動した場合、撮像装置が認識している顔の位置（正方形の枠（顔枠）の位置）の移動は、実際の顔の位置の移動に追いつかない。しかし、露出レベルの決定は、顔枠の位置に基づいて行われる。そのため、図7（b）～（d）に示すように、人物の顔が移動して既に顔が存在しない領域A～Cを測光領域として設定していまい、背景の明るさに露出が合わされて露出がオーバーとなる場合がある。すなわち、顔枠の露出が適切になるように露出レベルを決定しても、実際の人物の顔が図7（b）～図7（d）に示すように露出オーバーとなり、顔が白飛びする場合がある。

【0008】

結果として、電子ビューファインダの露出制御では、従来の技術を用いて主たる被写体

40

50

である人物の顔に露出を合わせようすると、時として画面の露出レベルが適正レベルから大きく外れてしまい、非常に見苦しい画面になることがあるという問題があった。特に主たる被写体である人物の顔が白飛びしてしまうのは大きな問題である。

【0009】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、電子ビューファインダのための露出制御において、極力人物の顔に露出を合わせつつも、露出が大きく外れてしまうことを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、画像を撮像する撮像手段と、露出レベルを設定する設定手段と、前記設定手段により設定されている露出レベルに基づいて、前記撮像手段による撮像のための露出制御を行う露出制御手段と、前記画像から被写体の顔領域を検出する顔検出手段と、前記画像における前記顔検出手段が検出した顔領域に基づいて第1露出レベルを決定する第1決定手段と、前記画像における予め定められた領域に基づいて第2露出レベルを決定する第2決定手段と、前記第1露出レベル及び前記第2露出レベルのうちの小さい方と、前記設定されている露出レベルとの差に基づいて露出レベル補正值を算出する算出手段と、を備え、前記設定手段は、前記露出レベル補正值が閾値を超えない場合には、該露出レベル補正值を前記設定されている露出レベルに加えた値を新たな露出レベルとして設定し、前記露出レベル補正值が前記閾値を超える場合には、前記閾値以下の値を前記設定されている露出レベルに加えた値を前記新たな露出レベルとして設定することを特徴とする。

10

【0011】

また、上記課題を解決するために、本発明に係る撮像方法は、撮像手段が、画像を撮像する撮像工程と、設定手段が、露出レベルを設定する設定工程と、露出制御手段が、前記設定工程により設定されている露出レベルに基づいて、前記撮像工程による撮像のための露出制御を行う露出制御工程と、顔検出手段が、前記画像から被写体の顔領域を検出する顔検出工程と、第1決定手段が、前記画像における前記顔検出工程で検出した顔領域に基づいて第1露出レベルを決定する第1決定工程と、第2決定手段が、前記画像における予め定められた領域に基づいて第2露出レベルを決定する第2決定工程と、算出手段が、前記第1露出レベル及び前記第2露出レベルのうちの小さい方と、前記設定されている露出レベルとの差に基づいて露出レベル補正值を算出する算出工程と、を備え、前記設定工程において、前記設定手段は、前記露出レベル補正值が閾値を超えない場合には、該露出レベル補正值を前記設定されている露出レベルに加えた値を新たな露出レベルとして設定し、前記露出レベル補正值が前記閾値を超える場合には、前記閾値以下の値を前記設定されている露出レベルに加えた値を前記新たな露出レベルとして設定することを特徴とする。

20

【0012】

尚、その他の本発明の特徴は、添付図面及び以下の発明を実施するための最良の形態における記載によってさらに明らかになるものである。

【発明の効果】

【0013】

以上の構成により、本発明によれば、電子ビューファインダのための露出制御において、極力人物の顔に露出を合わせつつも、露出が大きく外れてしまうことを抑制することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念および下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。

【0015】

尚、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個

40

50

別の実施形態によって限定されるわけではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせすべてが、本発明に必須とは限らない。

【0016】

まず、本発明の実施形態について具体的に説明する前に、本発明の実施形態の概要について説明する。

【0017】

本発明の実施形態は、電子ビューファインダに逐次表示されるライブビュー画像の露出制御を行うものである。そして、本発明の実施形態では、基本的には、電子ビューファインダに表示される画像から人物の顔の位置を検出し、その検出した顔の位置に露出を合わせ、結果として人物の顔に露出を合わせるようにする。しかし、その場合、図7を参照して説明したように、露出を合わせるための顔枠の位置が人物の実際の顔の位置からずれると、露出が大きく外れてしまう場合がある。実施形態では、人物の顔に露出を合わせつつも、このような露出の大きな外れ、特に人物の顔の白飛びを防止するようにしている。10

【0018】

具体的には、画像中から人物の顔が存在すると予想される領域を検出して、その人物の顔が存在すると予想される領域に顔枠を設定し、顔枠内の明るさと、画面全体の平均的な明るさを比較する。そして、それらの内の明るい方が最適となるような露出補正值を算出する。そして、算出された露出補正值が予め設定された閾値よりも大きい場合には、今回の測光結果を用いず、前回の露出レベルと同じ露出レベルとする。

【0019】

このようにすることにより、以下のような効果が得られる。20

【0020】

まず、図7に示すように人物の顔が明るく、背景が暗い場合について考える。この場合、図7(a)に示すように、顔枠の位置が実際の人物の顔の位置と一致している場合は、顔枠内の明るさが画面全体の明るさよりも明るくなるので、人物の顔に露出が合うこととなる。一方、図7(c)に示すように顔枠の位置が実際の人物の顔の位置と一致していない場合は、顔枠内の背景の明るさと画面全体の明るさが比較されることとなる。この場合、画面全体の明るさと顔枠内の背景の明るさの少なくとも一方が比較的明るい場合は、明るい方に露出が合わされ、露出の大きな外れ、特に人物の顔の白飛びは軽減される。また、もし、画面全体の明るさと顔枠内の背景の明るさが共にかなり暗い場合は、前回の画像である可能性が高い図7(a)や図7(b)の露出レベルに比べて露出レベルが大きく変動することになるので、今回の測光結果は用いない。すなわち、前回の露出レベルが維持され、露出の大きな外れ、特に人物の顔の白飛びは起こらない。30

【0021】

次に、逆光の場合などのように人物の顔が暗く、背景が明るい場合について考える。この場合、顔枠の位置が実際の人物の顔の位置と一致しているか否かにかかわらず、人物の顔には露出は合わされず、画面全体の明るさ又は顔枠内の背景の明るさに露出が合わされることとなる。この場合は、人物の顔が若干暗くなってしまうが、露出が大きく外れることもなく、人物の顔が白飛びしてしまうことも避けられる。

【0022】

次に、人物の顔と背景が略同じ明るさである場合について考える。この場合は、顔枠の位置が実際の人物の顔の位置と一致しているか否かにかかわらず、略同じ明るさである人物の顔と背景の双方に露出が概略合うこととなる。この場合も、露出の大きな外れ、特に人物の顔が白飛びしてしまうことが避けられる。40

【0023】

以上のように、本発明の実施形態では、顔枠内の明るさと、画面全体の平均的な明るさを比較し、それらの内の明るい方が最適となるような露出補正值を算出する。そして、算出された露出補正值が予め設定された閾値よりも大きい場合には、今回の測光結果を用いず、前回の露出レベルと同じ露出レベルとする。このようにすることで、人物の顔に露出を合わせつつも、露出の大きな外れ、特に人物の顔の白飛びを防止することが50

可能となる。

【0024】

以下、本発明の実施形態について具体的に説明する。

【0025】

[第1の実施形態]

本発明の撮像装置をデジタルカメラ100に適用した実施形態について説明する。

【0026】

<デジタルカメラ100の構成>

図1は、デジタルカメラ100の構成を示す機能ブロック図である。

【0027】

10

操作部101は、ユーザがデジタルカメラ100に対して各種の指示を入力するために操作するスイッチやボタンなどにより構成されている。操作部101は、シャッタースイッチも含んでいる。シャッタースイッチが半押しの状態になると、SW1(不図示)がONになり、撮像準備処理の開始指示が制御部102に対して入力される(詳細は後述)。また、シャッタースイッチが全押しの状態になると、SW2(不図示)がONになり、撮像処理の開始指示が制御部102に対して入力される(詳細は後述)。

【0028】

制御部102は、ROM(不図示)に格納されている制御プログラムを実行することにより、デジタルカメラ100の各構成要素を制御する。

【0029】

20

CCDあるいはCMOSセンサなどからなる撮像素子103は、レンズ108a及び露出機構109aを介して入射した光を電気信号に変換し、アナログ画像信号として出力する。

【0030】

A/D変換部104は、撮像素子103が出力したアナログ画像信号に対して、サンプリング、ゲイン調整、A/D変換等を行い、デジタル画像データとして出力する。

【0031】

画像処理部105は、A/D変換部104が出力したデジタル画像データに対して種々の画像処理(例えば、ノイズ除去処理や画素補間処理など)を行う。そして、画像処理がなされたデジタル画像データを、YUV画像データに変換して出力する。

30

【0032】

顔検出部106は、画像処理部105が出力したデジタル画像データ(YUV画像データ)から人の顔を検出する。そして、検出した顔の画像における位置及び大きさなどの情報(以下、「顔情報」と呼ぶ)を制御部102へ送信する。制御部102は、受信した顔情報を利用して、画像において顔の領域(以下、「顔領域」と呼ぶ)に焦点検出領域を設定してAF(オートフォーカス)処理を行うようにAF処理部108に指示することができる。

【0033】

尚、本実施形態における顔検出には、公知の顔検出技術を利用できる。公知の顔検出技術としては、ニューラルネットワークなどを利用した学習に基づく手法、テンプレートマッチングを用いて目、鼻、口等の形状に特徴のある部位を画像から探し出し、類似度が高ければ顔とみなす手法などがある。また、他にも、肌の色や目の形といった画像特徴量を検出し、統計的解析を用いた手法等、多数提案されている。一般的にはこれらの手法を複数組み合わせ、顔検出の精度を向上させている。具体的な例としては特開2002-251380号公報に記載のウェーブレット変換と画像特徴量を利用して顔検出する方法などが挙げられる。

40

【0034】

表示部107は、小型の液晶表示器などにより構成されており、画像処理部105が出力した画像を表示する。表示部107が所定の間隔(例えば、1/15秒)で表示する画像を更新することにより、EVF(電子ビューファインダ)表示の機能が実現される。

50

【0035】

A F 处理部 108 は、制御部 102 からの指示に従い、レンズ 108a の位置などを制御して合焦処理を行う。

【0036】

A E 处理部 109 は、制御部 102 が決定した露出レベルに従い、露出機構 109a を制御する自動露出処理を行う。露出機構 109a は、シャッター及び絞りを含む。露出レベルを決定するために、制御部 102 は、画像処理部 105 が出力したデジタル画像データの特定領域（例えば、顔領域や、画像の全領域など）を測光領域として設定する。そして、測光領域の平均輝度を算出し、平均輝度が所定の適正值よりも大きければ露出レベルを小さくし、平均輝度が所定の適正值よりも小さければ露出レベルを大きくする。即ち、制御部 102 は、平均輝度が適正值になるように露出レベルを決定する。制御部 102 は、決定した露出レベルを、現在設定されている露出レベルとして R A M (不図示) に格納する。平均輝度の算出に際しては、特定の領域（例えば顔領域の中央付近）に重み付けをして構わない。

10

【0037】

ここで、露出レベルが小さいということは、絞り値が大きく（絞りの開口径が小さく）、シャッター速度が速いことを示す。このとき、撮像素子 103 に入射する光の量は少なくなる。露出レベルが大きいということは、絞り値が小さく（絞りの開口径が大きく）、シャッター速度が遅いことを示す。このとき、撮像素子 103 に入射する光の量は多くなる。また、絞り及びシャッター速度の値の一方が固定されている場合、露出レベルは、もう一方（固定されていない方）の値のみを示してもよい。例えば、E V F 表示の際は、一般的に、撮像素子 103 は固定された間隔（例えば 1 / 15 秒）でアナログ画像信号を出力し、シャッター速度は固定されている。

20

【0038】

フォーマット変換部 112 は、画像処理部 105 が出力したデジタル画像データのフォーマットを J P E G などのフォーマットに変換し、画像記録部 113 に出力する。画像記録部 113 は、フォーマット変換部 112 が出力したフォーマット変換済みの画像データを、デジタルカメラ 100 のメモリ（不図示）や、デジタルカメラ 100 に接続されているコンパクトフラッシュ（登録商標）などの外部メモリ（不図示）に記録する。

30

【0039】

外部接続部 114 は、デジタルカメラ 100 を P C (パーソナルコンピュータ) やプリンタといった外部装置に接続するためのインターフェースとして機能する。

【0040】

また、制御部 102 は、画像処理部 105 が出力したデジタル画像データに基づき、フラッシュ発光が必要か否かを判断する。制御部 102 は、フラッシュ発光が必要と判断した場合、E F 处理部 110 に、フラッシュ発光を指示する。E F 处理部 110 は、フラッシュ発光の指示を受けると、フラッシュ部 111 を制御し、フラッシュ部 111 は発光する。

【0041】

本実施形態では、撮像素子 103、A / D 変換部 104、画像処理部 105、A F 处理部 108、レンズ 108a、A E 处理部 109、及び、露出機構 109a などがデジタルカメラ 100 の撮像手段を構成する。撮像手段は、設定されている露出レベルに基づいて決定される絞り及びシャッター速度のうちの少なくとも一方に従って画像を撮像する。

40

【0042】

< E V F 表示処理及び A E 処理 >

図 2 乃至図 5 を参照して、デジタルカメラ 100 における E V F 表示処理及び A E 処理を説明する。

【0043】

図 2 は、デジタルカメラ 100 に電源が投入されてから S W 1 が O N になるまでの処理の流れを示すフローチャートである。

50

【0044】

ステップS401で、画像処理部105は、RAM（不図示）に格納されている露出レベル（即ち、設定されている露出レベル）で撮像されてA/D変換されたデジタル画像データに対して画像処理を施し、画像処理がなされたデジタル画像データを生成する。

【0045】

ステップS402で、表示部107は、画像処理部105が生成したデジタル画像データ（以下、単に「画像」と呼ぶ）のEVF表示を行う。

【0046】

ステップS403で、制御部102は、顔検出がONに設定されているか否かを判定する。顔検出がONに設定されていればステップS404に進み、そうでなければ、ステップS405に進む。顔検出のON/OFFは、操作部101を介してユーザによって設定される。10

【0047】

ステップS404で、顔検出部106は、顔検出処理を行い、取得した顔情報を制御部102へ通知する。

【0048】

ステップS405で、AE処理部109は、制御部102が決定した露出レベルに従い、露出機構109aを制御するAE処理を行う（詳細は図3を参照して後述）。

【0049】

ここで、顔検出処理やAE処理には時間がかかるので、必ずしもステップS401で生成された全てのデジタル画像データに対して顔検出処理及びAE処理が行われるわけではない。さらに、顔検出処理に要する時間はAE処理に要する時間よりも長いので、顔検出処理が行われる頻度はAE処理が行われる頻度よりも低い。20

【0050】

ステップS406で、制御部102は、SW1がONになったか否かを判定する。SW1がONであれば処理を終了し、そうでなければステップS401に戻って同様の処理を繰り返す。

【0051】

図3は、図2のステップS405におけるAE処理の詳細な流れを示すフローチャートである。30

【0052】

ステップS501で、制御部102は、画像の全領域を測光領域として平均輝度を算出する。ここでは、一例として画像の全領域を測光領域として説明したが、中央重点測光などの他の測光方式が用いられてもよい。

【0053】

ステップS502で、制御部102は、ステップS501で算出された平均輝度に基づいて、画像全体が適切な露出となるように露出レベルを決定する。ステップS502で決定された露出レベルを、以下、露出レベルAと呼ぶ。

【0054】

ステップS503では、制御部102は、顔検出部106から通知された顔情報を存在するか否かを判定する。顔情報が存在すればステップS504に進み、存在しなければステップS507に進む。ここで、顔情報が存在しないのは、図2のステップS403において顔検出がOFFに設定されている場合や、ステップS404において顔が検出されなかった場合などである。40

【0055】

ステップS504で、制御部102は、画像の顔領域を測光領域として平均輝度を算出する。

【0056】

ステップS505で、制御部102は、ステップS504で算出された平均輝度に基づいて、顔が適切な露出となるように露出レベルを決定する。ステップS505で決定され50

た露出レベルを、以下、露出レベルBと呼ぶ。

【0057】

ステップS506で、制御部102は、露出レベルA及びBのうち小さい方と、現在の露出レベルの差を、補正值として算出する。補正值の算出の際に露出レベルA及びBのうち小さい方を使用するということは、画像の全領域と顔領域とのうち明るい方が適正露出となるように補正值を算出するということを意味する。

【0058】

一方、ステップS503で顔情報が存在しなかった場合には、ステップS507で、制御部102は、露出レベルAと現在の露出レベルの差を、補正值として算出する。

【0059】

ステップS508では、制御部102は、補正值が閾値を超えているか否かを判定する。補正值が閾値を超えている場合はステップS509に進み、そうでない場合はステップS510に進む。ここで、例えば、図7(a)～(c)に示すように、顔が急に移動した場合などに補正值が閾値を超える。即ち、ステップS504で、実際の顔の位置及び範囲とは一致していない領域に対して測光が行われるために、算出される平均輝度が実際の顔の平均輝度よりも小さくなる、つまり暗くなる。そして、ステップS505で、制御部102は、露出レベルBを現在の露出レベルよりも大きくしなければならないと誤って判断する。その結果、ステップS506で算出される補正值が大きくなり、閾値を超える場合がある。

【0060】

ステップS509では、制御部102は、補正值を0に修正する。

【0061】

ステップS510では、制御部102は、補正值に基づいて、設定されている露出レベルを更新してRAM(不図示)に格納する。また、更新された露出レベルをAE処理部109に通知し、AE処理部109は、通知された露出レベルに従って露出制御を行う。ステップS508で補正值が閾値を超えていた場合は、補正值が0なので、露出レベルは変化せず、AE処理部109は、絞りやシャッター速度を変化させない。

【0062】

以上の処理により、露出レベルの急激な変化が抑制される。これにより、例えば、従来は顔が移動した場合に図7に示すように顔が白飛びする場合があったが、図4に示すように、露出レベルが大きく外れることが抑制される。

【0063】

ところで、ステップS509では、補正值を0に修正する代わりに、補正值を閾値に一致させるように補正值を修正してもよい。こうすれば、図5に示すように、制御部102は、露出レベルの極端な変化を抑制しつつも、画像の変化に応じてある程度露出レベルを変化させることが可能になる。この構成によれば、例えば、部屋の電気が消されて急に暗くなった場合などでも、制御部102は、ある程度の時間を経れば暗い部屋に適した露出レベルを決定することができる。

【0064】

また、上述の閾値は、顔の位置、サイズ、信頼度、輝度などに応じて制御部102が設定する。例えば、制御部102は、顔のサイズが小さいほど閾値を低く設定し、顔が原因での露出レベルの変化を強く抑制する。さらに、シャッター速度が遅いほど、手ぶれが原因で顔の位置が移動する可能性が高くなるので、制御部102は、閾値をより低く設定してもよい。或いは、操作部101を介したユーザの指示に基づいて、制御部102が閾値を設定するようにデジタルカメラ100を構成してもよい。

【0065】

<撮像準備処理及び撮像処理>

図2のステップS406において、SW1がONであると、デジタルカメラ100は撮像準備処理を開始する。

【0066】

10

20

30

40

50

撮像準備処理においては、まず、デジタルカメラ100は、SW1がONになった時点の露出レベルに基づいて一時画像を取得する。そして、一時画像に基づいて顔検出処理、AF処理、AE処理等を行い、撮像用の露出レベルや焦点位置などを算出する。そして、SW2がONになるまで、所定の間隔で一時画像を取得し、撮像用の露出レベルや焦点位置などを更新する。

【0067】

また、デジタルカメラ100は、SW2がONになるまでの間、図2乃至図5を参照して説明したEVF表示処理及びAE処理を継続してもよい。

【0068】

SW2がONになると、デジタルカメラ100は、撮像処理を開始する。この時、制御部102は、フラッシュを発光するか否かの判断を行う。フラッシュを発光するか否かは、操作部101を用いてユーザが予め設定しておくことができる。また、制御部102が撮像領域の明るさを検知してフラッシュを発光するか否かを判断してもよいし、顔領域の輝度や画像の全領域の輝度などに基づいて判断してもよい。10

【0069】

フラッシュの発光を行う場合、制御部102は、EF処理部110を制御し、フラッシュ部111にプリ発光を行わせ、発光量の算出、EF枠の重み付けなどの処理を行う。そして、プリ発光により計算された本発光量でフラッシュ部111を発光させる。

【0070】

撮像処理においては、デジタルカメラ100は、撮像準備処理で算出した撮像用の露出レベルや焦点位置などに基づいて露出制御や焦点制御を行い、上述の方法でデジタル画像データを取得し、フォーマット変換し、画像記録部113に出力する。20

【0071】

以上説明したように、本実施形態によれば、デジタルカメラ100は、画像の全領域と顔領域とのうち明るい方を基準に露出レベルを決定する。また、決定した露出レベルが現在の露出レベルから大きく変動する場合は、決定した露出レベルに代えて、前回の露出レベル（或いは、変動を抑制した露出レベル）で露出制御を行う。

【0072】

これにより、電子ビューファインダのための露出制御において、極力主たる被写体である人物の顔に露出を合わせつつも、露出レベルの急激な変化を抑制することが可能となる。30

【0073】

また、本実施形態では、検出される顔の数が0又は1である場合についてのみ説明したが、複数の顔が検出された場合も、本発明は有効である。この場合、デジタルカメラ100は、顔のサイズや信頼度などに基づいてAE処理の対象とする顔を複数の顔から選択することができる。或いは、図3のステップS504及びS506において、複数の顔の顔領域を測光領域として露出レベルBを決定してもよい。

【0074】

[その他の実施形態]

上述した実施の形態の処理は、各機能を具現化したソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供してもよい。そして、そのシステム或は装置のコンピュータ（又は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、前述した実施形態の機能を実現することができる。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。このような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、フロッピィ（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスクなどを用いることができる。或いは、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることもできる。40

【0075】

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、前述した各実施の形態の機能が実現されるだけではない。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又は全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含まれている。

【0076】

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こまれてもよい。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、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又は全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含むものである。10

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】デジタルカメラ100の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】デジタルカメラ100に電源が投入されてからSW1がONになるまでの処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】図2のステップS405におけるAE処理の詳細な流れを示すフローチャートである。

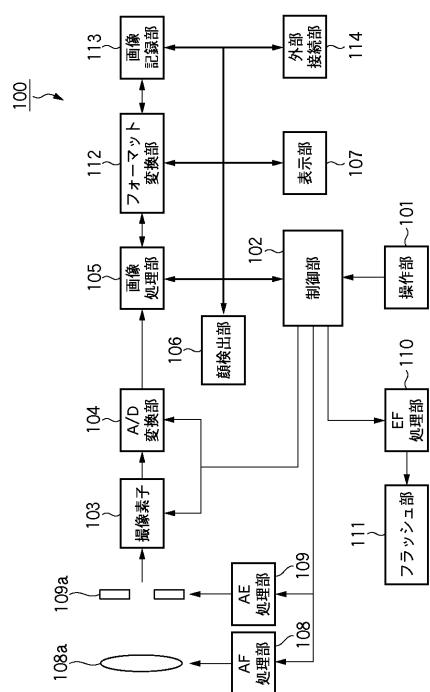
【図4】実施形態に係るEVF表示の一例を示す図である。

【図5】実施形態に係るEVF表示の一例を示す図である。20

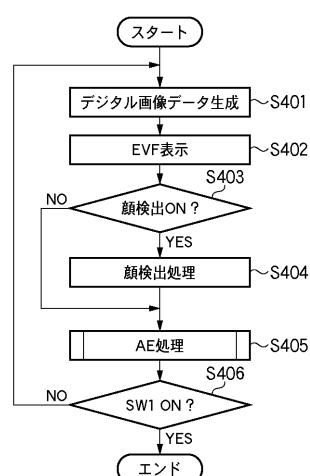
【図6】従来の測光方式で露出制御されて撮像された画像を示す図である。

【図7】従来の測光方式で露出制御された場合に、画像全体の露出が不適切に変化する様子を示す図である。

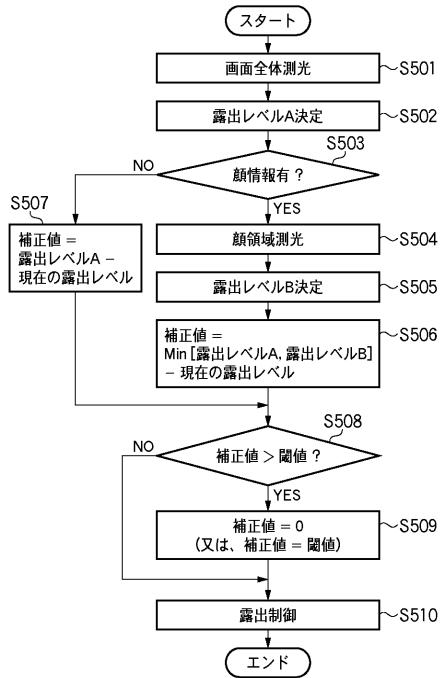
【図1】



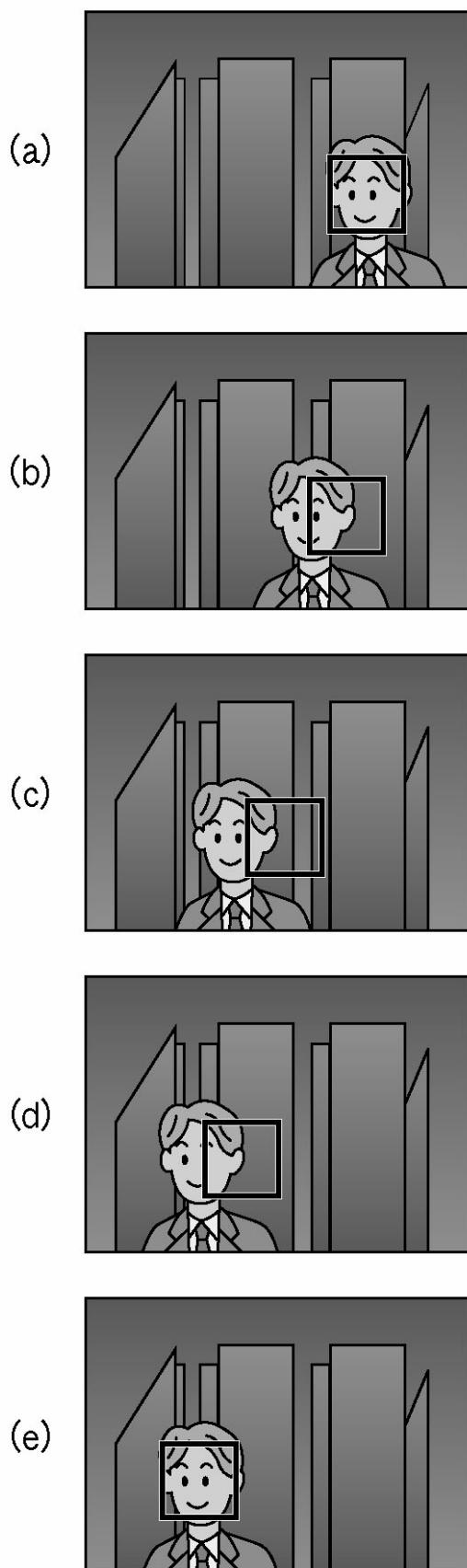
【図2】



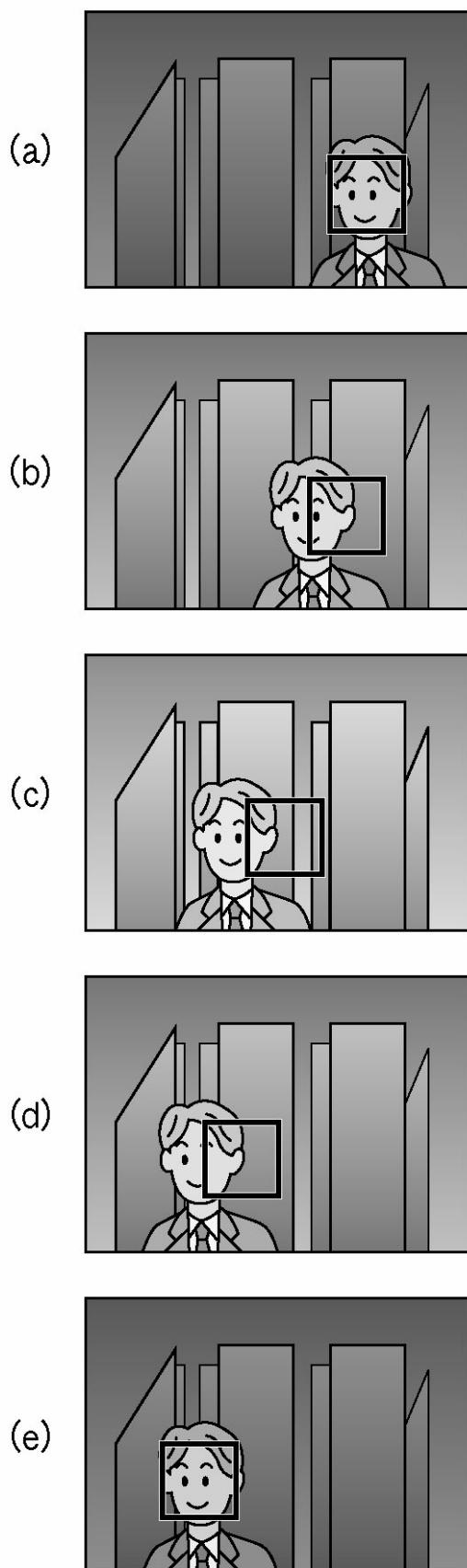
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

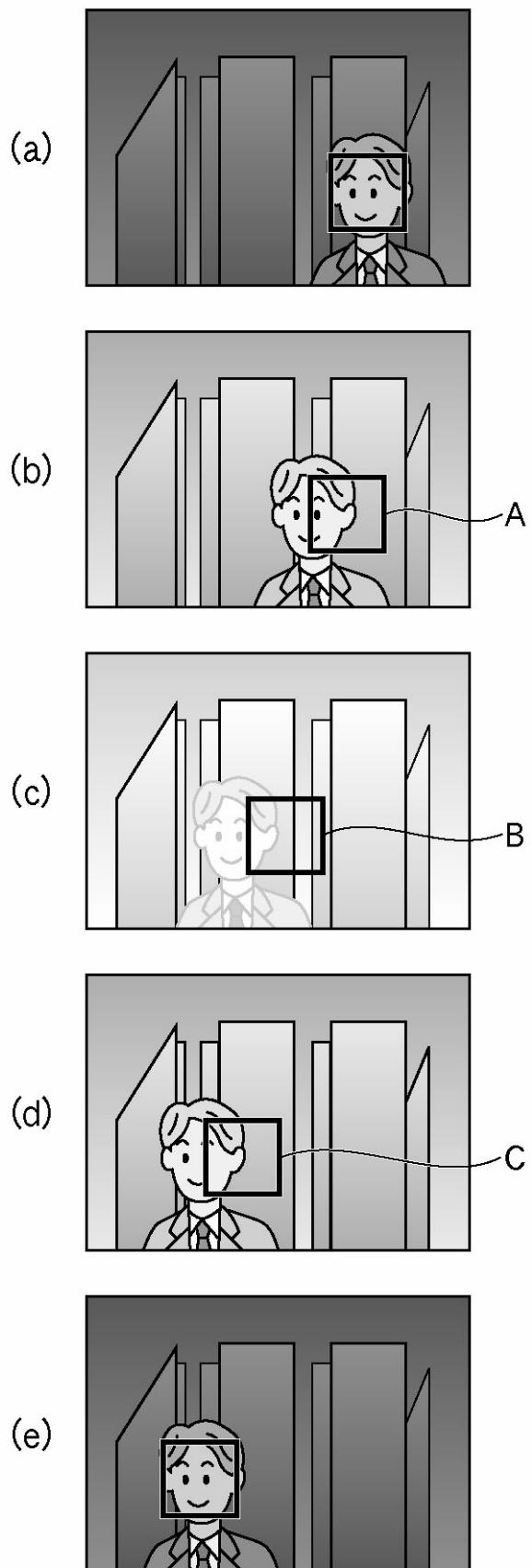


(a)



(b)

【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 04N 101/00 (2006.01) H 04N 101:00

審査官 田村 誠治

(56)参考文献 特開2005-318554 (JP, A)
特開2001-272710 (JP, A)
特開2003-107555 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04N 5 / 235
G 03B 7 / 091
G 03B 7 / 28
G 03B 13 / 02
G 03B 17 / 18
H 04N 101 / 00