

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-147817
(P2010-147817A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N 5/238 Z	2H002
HO4N 5/235 (2006.01)	HO4N 5/235	5C122
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00 Q	
GO3B 7/28 (2006.01)	GO3B 7/28	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-322958 (P2008-322958)
(22) 出願日 平成20年12月18日 (2008.12.18)

(71) 出願人 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 康德
(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
(74) 代理人 100130409
弁理士 下山 治
(74) 代理人 100134175
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

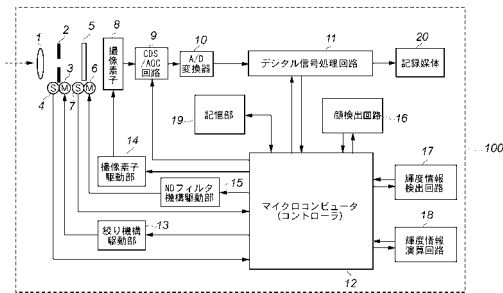
(54) 【発明の名称】 撮像装置、その制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 検出された顔に応じた露出制御において、検出された顔の測光値の不安定さによるちらつきを防止し、且つ画像の輝度変化が急激に生じる場合でも適切な露出制御を可能とする。

【解決手段】 撮像装置は、逐次撮像された画像の全領域から取得された測光値に対する補正量を、画像から検出された顔領域から取得した測光値に応じて算出し、その補正量で補正した測光値に応じて露出制御を行う。撮像装置は、この算出と露出制御において、顔領域の測光値の変化に対する補正量の応答性を示す第1の時定数を、画像の全領域の測光値の変化に対する露出制御結果の応答性を示す第2の時定数よりも大きくする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像手段と、
前記撮像手段により撮像された画像から人物の顔領域を検出する顔検出手段と、
前記画像の全領域と、前記顔検出手段により検出された顔領域とから測光値を取得する測光手段と、
前記画像の全領域から取得された測光値に対する補正量を、前記顔領域から取得した測光値に応じて算出する算出手段と、
前記画像の全領域から取得された測光値を前記補正量で補正した測光値に基づいて露出制御を行う露出制御手段と、
を備え、
前記顔領域の測光値の変化に対する前記補正量の応答性を示す第 1 の時定数を、前記画像の全領域の測光値の変化に対する前記露出制御結果の応答性を示す第 2 の時定数よりも大きくすることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記算出手段が、前記顔領域の目標測光値と当該顔領域から取得した測光値との差分値から前記補正量を算出し、
前記第 1 の時定数が、前記差分値の変化に対する前記補正量の応答性を示すことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 の時定数が、前記顔領域の検出の有無によって変化しない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】

撮像手段を有する撮像装置の制御方法であって、
前記撮像手段により撮像された画像から人物の顔領域を検出する顔検出工程と、
前記画像の全領域と、前記顔検出工程で検出された顔領域とから測光値を取得する測光工程と、
前記画像の全領域から取得された測光値に対する補正量を、前記顔領域から取得した測光値に応じて算出する算出工程と、
前記画像の全領域から取得された測光値を前記補正量で補正した測光値に基づいて露出制御を行う露出制御工程と、
を含み、
前記顔領域の測光値の変化に対する前記補正量の応答性を示す第 1 の時定数を、前記画像の全領域の測光値の変化に対する前記露出制御結果の応答性を示す第 2 の時定数よりも大きくすることを特徴とする撮像装置の制御方法。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の撮像装置の制御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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、撮像装置、その制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、デジタルスチルカメラ、デジタルカムコーダなどの撮像装置においては、撮像された画像に基づいて測光を行い、得られた測光値に基づいて自動的に露出を決定する自動露出制御（AE）機能を具備するものがある。この AE 機能を有する撮像装置では、人物の顔が適正に露出されるように、撮像された画像において顔検出により検出された顔領域で測光を行い、得られた測光値を考慮した露出制御を行うものがある（特許文献 1）。

【0003】

50

また、人物の顔を適正に露出する露出制御方法として、図4に示すように、画面全体の測光値を取得する範囲（測光枠）と、それとは別に人物の顔の測光値のみを取得する顔専用の測光枠とを設定、使用方法がある。なお、図4に示すように、顔専用の測光枠は画面内で人物の顔が検出された位置、顔の大きさにより設定される。特許文献2では、顔の測光枠から取得される顔の測光値と、画面全体の測光値とを比較し、大きい方の測光値を用いて露出制御を行うことで、露出を適正に制御する方法が提案されている。これにより、画面全体に比べて顔の測光値が明るい場合には、顔の測光値を元にした露出制御が行われるため、顔の白とびを抑えることが可能である。

【0004】

また、画面全体の測光値と、顔の測光値とを使用する露出制御方法として、顔の測光値から顔の露出を適正に収束させるために必要な補正量（顔補正值）を算出し、その顔補正值を画面全体の測光値に考慮する露出制御方法がある。しかし、顔補正值を画面全体の測光値に考慮する露出制御方法では、図5に示すように、顔位置から測光値を取得する際に、その測光値が不安定になる場合がある。例えば、人物が常に正面を向いていないため髪の毛など、本来測光したい人肌部分以外を測光したり、また、日陰や日向などの光源状態が変化することで、顔位置に設定した測光枠から取得される測光値が安定しない場合が考えられる。

【0005】

このような不安定な顔の測光値で算出された顔補正值を画面全体の測光値に考慮する露出制御を行うと、画面全体の測光値が安定せず、収束しないため、画面全体の明るさがちらつくことがある。そこで、顔の測光値の不安定さによる画面全体の明るさの変化を防ぐため、顔補正值を画面全体の測光値に考慮する露出制御を行う際に、露出制御の時定数を顔が検出されていない時よりも大きくすることで、応答性を遅くしている。これにより、顔の測光値の不安定な変化を吸収して、画面全体の明るさの変化によるちらつきを防ぐことが可能である。

【特許文献1】特開2003-107555号公報

【特許文献2】特開2008-70562号公報

【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、上記従来技術では、顔が検出された際に露出制御の時定数をより大きな値へ変更するため、シーンの切り替わりなどによる画面全体の急激な輝度変化に対応できなかった。例えば、画面全体において大きな輝度変化が急激に発生した場合、時定数の大きさによる露出制御の遅さから、画面全体の露出制御がその輝度変化に追従できない現象が発生する。これにより、画面全体の露出が適正に収束するまで時間がかかってしまうため、長い間、適正露出ではない画像が表示されてしまう。

【0007】

本発明は、このような従来技術の課題を解決することを目的となされたものである。本発明の目的は、被写体の顔を考慮した露出制御を行う場合に、検出された顔の測光値の不安定さによるちらつきを防止し、且つ画像の輝度変化が急激に生じても適切な露出制御を可能とする撮像装置、その制御方法及びプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、撮像手段と、前記撮像手段により撮像された画像から人物の顔領域を検出する顔検出手段と、前記画像の全領域と、前記顔検出手段により検出された顔領域とから測光値を取得する測光手段と、前記画像の全領域から取得された測光値に対する補正量を、前記顔領域から取得した測光値に応じて算出する算出手段と、前記画像の全領域から取得された測光値を前記補正量で補正した測光値に基づいて露出制御を行う露出制御手段と、を備え、前記顔領域の測光値の変化に対する前記補正量の応答性を示す第1の時定数を、前記画像の全領域の測光値の変化に対する前記露

10

20

30

40

50

出制御結果の応答性を示す第2の時定数よりも大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、被写体の顔を考慮した露出制御を行う場合に、検出された顔の測光値の不安定さによるちらつきを防止し、且つ画像の輝度変化が急激に生じても適切な露出制御を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、この発明の実施の形態について図を参照して説明するが、この発明は以下の実施の形態に限定されない。また、この発明の実施の形態は発明の最も好ましい形態を示すものであり、発明の範囲を限定するものではない。

10

【0011】

図1は、本発明の実施形態に係る撮像装置100の概略構成の一例を示すブロック図である。図1に示すように、撮像装置100は、いわゆるデジタルスチルカメラやデジタルカムコーダなどであり、被写体像を撮像するための撮像素子8を有する構成である。

【0012】

レンズ1は、撮像装置100の外部から入射した光を撮像装置100の内部に導く。なお、図1では簡略化して1枚のレンズを図示しているが、通常、レンズ1は、複数枚のレンズから構成される。

20

【0013】

絞り2は、入射する光量を調整する絞り羽根などである。絞り駆動モータ3は、絞り機構駆動部13より供給される駆動電力に応じて絞り2を駆動させる。絞り状態検出回路4は、絞り2の駆動状態を検出し、その検出結果をマイクロコンピュータ12に出力する。なお、本実施形態では絞り駆動モータ3により絞り2が駆動される撮像装置を例示するが、絞りが固定された撮像装置や絞りが無い撮像装置であってもよい。このような撮像装置は絞り駆動モータ3や絞り状態検出回路4を設けなくてよい。

【0014】

NDフィルタ5 (ND:Neutral Density) はレンズ1から入射する光を減衰させる。NDフィルタ駆動モータ6は、NDフィルタ駆動部15により供給される駆動電力に応じてNDフィルタ5を駆動させる。NDフィルタ駆動検出回路7は、NDフィルタ5の駆動状態を検出し、その検出結果をマイクロコンピュータ12に出力する。なお、本実施形態ではNDフィルタ駆動モータ6によりNDフィルタ5が駆動される撮像装置を例示するが、NDフィルタ5が固定された撮像装置やNDフィルタ5が無い撮像装置であってもよい。このような撮像装置はNDフィルタ駆動モータ6やNDフィルタ駆動検出回路7を設けなくてよい。

30

【0015】

撮像素子8は、光電変換による被写体の撮像を行う。本実施形態に用いる撮像素子8は、CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどであってもよい。

【0016】

CDS / AGC回路9は、撮像素子8の各画素に蓄えられた電荷 (画像信号) に基づく画像情報をサンプリング及び増幅する。なお、サンプリングでは相関二重サンプリング (CDS : Correlated Double Sampling) が、増幅では自動利得調整 (AGC : Auto Gain Control) が行われる。

40

【0017】

A / D変換器10は、CDS / AGC回路9から出力された画像情報 (アナログ信号) をデジタル信号に変換する。デジタル信号処理回路11は、A / D変換器10から出力された画像情報 (デジタル信号) に対して種々の信号処理を行う。

【0018】

マイクロコンピュータ12は、マイクロコントローラや単にコントローラと称される回

50

路であり、撮像装置 100 の動作を統括的に制御する。例えば、マイクロコンピュータ 12 は、デジタル信号処理回路 11 からの輝度・色等の情報を受けて、各種の演算処理を行う。なお、マイクロコンピュータ 12 が行う制御の詳細については後述する。

【0019】

絞り機構駆動部 13 は、マイクロコンピュータ 12 による制御に基づき、絞り駆動モータ 3 へ駆動電力を供給する。例えば、絞り機構駆動部 13 は、撮像素子 8 により撮像された画像の測光値（輝度値）に応じたマイクロコンピュータ 12 の制御により、絞り 2 を絞る又は開放するための駆動電力を供給する。これにより、撮像装置では、撮像素子 8 に適正な光量が入射するように絞り調整を行うことが可能となる。

【0020】

撮像素子駆動部 14 は、マイクロコンピュータ 12 による制御に基づき、撮像素子 8 を駆動するための駆動パルス等を撮像素子 8 へ供給し、撮像素子 8 で撮像した画像の読み出しや露出時間の調整を行う。例えば、撮像素子駆動部 14 は、撮像素子 8 により撮像された画像の測光値に応じたマイクロコンピュータ 12 の制御により、所定の露出時間で撮像素子 8 の露出を行うための駆動パルスを供給する。これにより、撮像装置では、撮像された画像の測光値に応じて撮像素子 8 の露出時間を調整し、その画像を読み出すことが可能となる。

【0021】

ND フィルタ駆動部 15 は、マイクロコンピュータ 12 による制御に基づき、ND フィルタ駆動モータ 6 へ駆動電力を供給する。例えば、ND フィルタ駆動部 15 は、撮像素子 8 により撮像された画像の測光値に応じたマイクロコンピュータ 12 の制御により、ND フィルタ 5 において入射する光の減衰量を増加又は減少するための駆動電力を供給する。これにより、撮像装置では、撮像された画像の測光値に応じて撮像素子 8 に入射する光の減衰量を調整することが可能となる。

【0022】

なお、絞りが固定された撮像装置や絞りが無い撮像装置の場合、絞り機構駆動部 13 は設けなくてもよい。同様に、ND フィルタ 5 が固定された撮像装置や ND フィルタ 5 が無い撮像装置の場合、ND フィルタ駆動部 15 は設けなくてもよい。

【0023】

顔検出回路 16 は、画像全体の情報から画像内における人物の顔検出（顔の位置や大きさ）を行う。具体的には、撮像素子 8 で逐次撮像されてデジタル信号処理回路 11 で処理された後の画像がマイクロコンピュータ 12 から逐次入力された場合に、画像の全領域において人物の顔がどの位置にあるか、その大きさはどれ程かなどの顔領域の検出を行う。この顔領域の検出の結果はマイクロコンピュータ 12 に出力される。

【0024】

顔検出回路 16 における人物の顔検出方法は、公知の技術を適用可能であり、本発明とは直接関係しないため、詳細な説明は省略する。なお、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 号公報に記載されるようなウエ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。

【0025】

輝度情報検出回路 17 は、マイクロコンピュータ 12 から出力されたデジタルの画像データに基づいて測光値を検出する。輝度情報演算回路 18 は、輝度情報検出回路 17 で検出した測光値を演算処理して正規化し、マイクロコンピュータ 12 で演算し易い測光値に変換する。

【0026】

10

20

30

40

50

記憶部 19 は、R A M (Random Access Memory) などであり、一時的にデータを保存する。例えば、記憶部 19 は、撮像素子 8 で撮像されてデジタル信号処理回路 11 で処理された後の画像データなどを一時的に保存する。記録媒体 20 は、半導体メモリや光ディスクなどであり、撮像素子 8 で撮像されてデジタル信号処理回路 11 で処理された後の画像データなどを記録する。なお、記録媒体 20 へのデータの記録又は記録媒体 20 に記録されたデータの読み出しは、マイクロコンピュータ 12 の制御の下で駆動する光学ドライブや接続インタフェースなど(いずれも図示しない)を介して行われる。

【0027】

<従来方法での動作>

撮像装置 100 の従来方法での動作では、撮像素子 8 で逐次撮像された画像において顔の測光値を適正に補正する露出制御をマイクロコンピュータ 12 の制御の下で行う際に、10
先ず、撮像する被写体を撮像素子 8 が感知する。そして、撮像素子駆動部 14 の駆動パルスに応じて撮像素子 8 の各画素に蓄えられた電荷が画像信号として出力される。撮像素子 8 から出力された画像信号は C D S / A G C 回路 9 でサンプリング及び増幅される。サンプリング及び増幅後に C D S / A G C 回路 9 から出力された画像信号は A / D 変換器 10
でデジタル信号に変換されてデジタル信号処理回路 11 へ送られる。

【0028】

デジタル信号処理回路 11 では、A / D 変換器 10 から出力されたデジタルの画像信号に対して種々の信号処理を行う。デジタル信号処理回路 11 の処理結果(画像信号)は、20
マイクロコンピュータ 12 が顔検出回路 16 に送る。顔検出回路 16 は、マイクロコンピュータ 12 から出力された画像信号に基づいた画像内における人物の顔位置、顔の大きさを検出し、検出結果をマイクロコンピュータ 12 に出力する。

【0029】

その後、顔検出回路 16 により人物の顔位置、顔の大きさが検出された場合、マイクロコンピュータ 12 は、画像内の顔位置の測光値を取得するため、輝度情報検出回路 17 によりその顔位置における測光値を取得する。次いで、マイクロコンピュータ 12 は、輝度情報検出回路 17 により測光した顔の測光値を輝度情報演算回路 18 へ出力し、輝度情報演算回路 18 により演算、正規化された顔の測光値を取得する。この時同時に、マイクロコンピュータ 12 は、画像の全領域の測光値も輝度情報検出回路 17 より取得し、輝度情報演算回路 18 により演算、正規化された画像の全領域の測光値を取得する。30

【0030】

次いで、マイクロコンピュータ 12 は、顔の測光値が適正に収束するように予め設定された顔目標値との差分値を算出する。その後、マイクロコンピュータ 12 は、算出した差分値から顔補正值を算出し、その顔補正值を画像全体の測光値に加算する。マイクロコンピュータ 12 による露出制御では、この顔補正值を含む画像全体の測光値を、予め設定された画像全体の目標値に収束させることで、顔の露出が適正となるようにする。具体的には、マイクロコンピュータ 12 は、露出制御において、検出された測光値が予め設定された目標値となるように、撮像素子駆動部 14 による撮像素子 8 の露出時間や絞り機構駆動部 13 による絞り 2 の開口具合を制御する。

【0031】

このとき、マイクロコンピュータ 12 は、画像全体の露出制御の時定数を、顔検出回路 16 により人物の顔が検出されていない場合に比べ、大きな値に設定することで、露出制御による露出量の変化量を小さくする。なお、露出制御における時定数は、目標となる測光値と現在の測光値との差分に対して被制御変数である露出量が単位時間あたりで変わる早さを示す値、すなわち、露出制御の応答性を示す値である。40

【0032】

この時定数を大きな値とする場合は、目標となる測光値と現在の測光値との差分に対する露出量の変化が遅く、応答性が低くなる。また、この時定数を小さな値とする場合は、目標となる測光値と現在の測光値との差分に対する露出量の変化が早く、応答性が高くなる。50

【 0 0 3 3 】

例えば、露出制御では、現在の測光値と目標値との差分に応じて、目標値に収束させるために露出量を変化させることとなるが、時定数が大きい場合は露出量の変化が遅くなるため収束に時間がかかることとなる。逆に、時定数が小さい場合は露出量の変化が速くなるためすぐに収束する。したがって、露出制御の時定数を大きな値に設定することで、人物の顔に急激な輝度変化が生じる場合であっても、露出制御が不安定となることがないが、画像の輝度変化が急激に生じる場合に適切な露出制御ができない。

【 0 0 3 4 】

< 本実施形態での動作 >

撮像装置 100 の本実施形態での動作では、撮像素子 8 で逐次撮像された画像において顔の測光値を適正に補正する露出制御をマイクロコンピュータ 12 の制御の下で行う際に、先ず、撮像する被写体を撮像素子 8 が感知する。そして、撮像素子駆動部 14 の駆動パルスに応じて撮像素子 8 の各画素に蓄えられた電荷が画像信号として出力される。撮像素子 8 から出力された画像信号は CDS / AGC 回路 9 でサンプリング及び増幅される。サンプリング及び増幅後に CDS / AGC 回路 9 から出力された画像信号は A / D 変換器 10 でデジタル信号に変換されてデジタル信号処理回路 11 へ送られる。

10

【 0 0 3 5 】

デジタル信号処理回路 11 では、A / D 変換器 10 から出力されたデジタルの画像信号に対して種々の信号処理を行う。デジタル信号処理回路 11 の処理結果（画像信号）は、マイクロコンピュータ 12 が顔検出回路 16 に送る。顔検出回路 16 は、マイクロコンピュータ 12 から出力された画像信号に基づいた画像内（画像の全領域）における人物の顔位置、顔の大きさ（顔領域）を検出し、検出結果をマイクロコンピュータ 12 に出力する。

20

【 0 0 3 6 】

その後、顔検出回路 16 により人物の顔位置、顔の大きさが検出された場合、マイクロコンピュータ 12 は、画像内の顔位置の測光値を取得するため、輝度情報検出回路 17 によりその顔位置における測光値を取得する。次いで、マイクロコンピュータ 12 は、輝度情報検出回路 17 により測光した顔の測光値を輝度情報演算回路 18 へ出力し、輝度情報演算回路 18 により演算、正規化された顔の測光値を取得する。この時同時に、マイクロコンピュータ 12 は、画像全体の測光値も輝度情報検出回路 17 より取得し、輝度情報演算回路 18 により演算、正規化された画像全体の測光値を取得する。

30

【 0 0 3 7 】

次いで、マイクロコンピュータ 12 は、顔の測光値が適正に収束するように予め設定された顔目標値（顔領域の目標測光値）との差分値を算出する。その後、マイクロコンピュータ 12 は、算出した差分値を元に、露出制御の時定数よりも大きな値の時定数で顔補正值（補正量）を算出し、その顔補正值を画像全体の測光値に加算する。マイクロコンピュータ 12 による露出制御では、この顔補正值を含む画像全体の測光値を、予め設定された画像全体の目標値に収束させることで、顔の露出が適正となるようにする。

【 0 0 3 8 】

このとき、画像全体の露出制御は、顔補正值の算出に用いられた時定数（第 1 の時定数）とは別の時定数であり、その時定数より小さな値の時定数（第 2 の時定数）が用いられる。逆に言えば、顔領域の測光値の変化に対する顔補正值の応答性を示す時定数を、画像の全領域の測光値の変化に対する露出制御結果の応答性を示す時定数よりも大きくしている。

40

【 0 0 3 9 】

例えば、画像全体の露出制御では、人物の顔の検出の有無に影響されることなく通常時の時定数が用いられる。そして、画像全体の露出制御における顔補正值の算出に大きな時定数を用いることで、顔検出回路 16 により検出された顔位置で急激に測光値が変化した場合であっても顔補正值の変化量は少なくなる。したがって、顔の輝度変化に対してちらつきを抑えた安定した露出制御を行うことができる。また、顔検出回路 16 により人物の

50

顔が検出された場合であっても、画像全体の露出制御には、顔補正值の時定数よりも小さな値の時定数（例えば通常時と変わらない時定数）が用いられるため、画像全体の輝度変化に対しては敏感に対応することができる。

【0040】

本実施形態では、図1に示すように、全て独立した回路部の構成を示している。しかしながら、全ての構成又はその一部はマイクロコンピュータ12内に構成するようにする形態であってもよい。

【0041】

次に、本実施形態の撮像装置100においてマイクロコンピュータ12が行う制御方法について図2、図3を参照して説明する。図2は、本発明の実施形態に係る撮像装置100の制御方法を示すフローチャートである。具体的には、図2には、撮像装置100における露出制御について示されている。図3(a)~図3(d)は、本実施形態での実際の動作を表した図である。具体的には、図3(a)は顔測光値と顔目標値との差分の算出を表す図である。図3(b)は顔補正值の算出を表す図である。図3(c)は画面全体の測光値への顔補正值の加算を表す図である。図3(d)は露出制御を表す図である。

10

【0042】

図2に示すように、処理が開始されるとマイクロコンピュータ12は、S101において、撮像素子8で撮像された画面全体の測光値を取得する。次いで、マイクロコンピュータ12は、S102において、取得した測光値から露出制御のための評価値（目標値）を算出する。

20

【0043】

次いで、マイクロコンピュータ12は、S103において、顔検出回路16により撮像した画像内に人物の顔が存在しているか否かを判定する。S103の判定の結果、撮像した画像内に人物の顔が存在していない場合、マイクロコンピュータ12は、後述する顔補正值に関する処理を行うことなく、S108において通常の画面全体の露出制御を行い、処理を終了する。

【0044】

一方、S103の判定の結果、撮像した画像内に人物の顔が存在する場合、マイクロコンピュータ12は、処理をS104へ進める。次いで、マイクロコンピュータ12は、S104において、S103で検出した顔位置に顔測光枠を設定し、設定した顔測光枠における測光値を輝度情報検出回路17から取得する。すなわち、S104では、撮像した画像内における人物の顔の測光値を取得する。なお、S103で検出した顔が複数ある場合は、複数の顔の測光値を取得してもよい。

30

【0045】

次いで、マイクロコンピュータ12は、取得した測光値を輝度情報演算回路18により演算、正規化し、S105において、顔の評価値（顔目標値）を算出する。次いで、マイクロコンピュータ12は、S106において、顔用の大きな値の時定数を用いた顔補正值の算出を行う。

【0046】

具体的には、S106において、図3(a)に示すように、顔の測光値が適正に収束するように設定された顔目標値と、顔の測光値との差分を算出する。その後、図3(b)に示すように、顔用の大きな値の時定数を用いた顔補正值を算出する。すなわち、顔目標値との差分値を顔補正值としてそのまま画面全体の測光値に加算させるのではなく、時間に対して変化量を小さくした顔補正值を画面全体の測光値に加算させるようにする。これにより、顔の急激な輝度変化により画面全体の露出制御が不安定になることを防ぐことが可能である。

40

【0047】

次いで、マイクロコンピュータ12は、S107において、図3(c)に示すように、画面全体の測光値にS106で算出した顔補正值を加算する（顔の測光値が顔目標値よりもマイナス方向にあるので負の顔補正值を加算する）。次いで、マイクロコンピュータ1

50

2は、S108において、顔補正值を含む画面全体の測光値が画面全体の目標値（評価値）に収束するように露出制御を行うことで、顔の露出が適正となるようにする。

【0048】

従来の顔検出時の露出制御では、画面全体の露出制御の時定数を大きくし露光量の変化量を小さくしていたため、輝度値の差が大きい画面全体のシーンの切り替わりなどで適正露出に収束するまで時間を要していた。これに対し、S108における画面全体の露出制御では、顔検出の有無に関わらず、露出制御の時定数が変更されることがない。

【0049】

したがって、顔が検出された場合であっても、露出制御の時定数が大きな値に変更されることがなく、シーンが切り替わる時のように急激に測光値が変化した際に露出を素早く適正に収束されることができる。また、顔補正值用の時定数と画面全体の露出制御用の時定数を個別に設定し、顔補正值用の時定数を露出制御用の時定数より大きな値にすることで、顔の測光値が不安定であってもちらつきを抑えた露出制御を行うことができる。

【0050】

上述した、S101～S108の一連の処理により、撮像装置100では、人物の顔が検出された際に、顔補正值を用いた画面全体の露出制御が実行されることとなる。

【0051】

以上のように、撮像装置100では、人物の顔を適正露出とするため、その顔の測光値により顔補正值を算出する際の時定数と、画面全体の露出制御の時定数とを別にし、顔補正值用の時定数を画面全体の露出制御の時定数より大きな値としている。これにより、顔の測光値の不安定によるちらつきを抑えた露出制御を行うことができ、また、シーン切り替わりのように画面全体の測光値が急激に変化する場合においても、露出を素早く適正に収束させるような露出制御を行うことができる。したがって、本実施形態では、従来の方法に比べ、顔の輝度変化に対してちらつきを抑えた安定した露出制御を行うことができ、且つ画面全体の露出を素早く適正にする露出制御を行うことが可能である。

【0052】

なお、上述した実施の形態における記述は、一例を示すものであり、これに限定するものではない。上述した実施の形態における構成及び動作に関しては、適宜変更が可能である。

【0053】

（他の実施形態）

上述の実施形態は、システム或は装置のコンピュータ（或いはCPU、MPU等）によりソフトウェア的に実現することも可能である。従って、上述の実施形態をコンピュータで実現するために、該コンピュータに供給されるコンピュータプログラム自体も本発明を実現するものである。つまり、上述の実施形態の機能を実現するためのコンピュータプログラム自体も本発明の一つである。

【0054】

なお、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、コンピュータで読み取り可能であれば、どのような形態であってもよい。例えば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等で構成することができるが、これらに限るものではない。上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、記憶媒体又は有線/無線通信によりコンピュータに供給される。プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記憶媒体、MO、CD、DVD等の光/光磁気記憶媒体、不揮発性の半導体メモリなどがある。

【0055】

有線/無線通信を用いたコンピュータプログラムの供給方法としては、コンピュータネットワーク上のサーバを利用する方法がある。この場合、本発明を形成するコンピュータプログラムとなりうるデータファイル（プログラムファイル）をサーバに記憶しておく。プログラムファイルとしては、実行形式のものであっても、ソースコードであってても良い

10

20

30

40

50

。そして、このサーバにアクセスしたクライアントコンピュータに、プログラムファイルをダウンロードすることによって供給する。この場合、プログラムファイルを複数のセグメントファイルに分割し、セグメントファイルを異なるサーバに分散して配置することも可能である。つまり、上述の実施形態を実現するためのプログラムファイルをクライアントコンピュータに提供するサーバ装置も本発明の一つである。

【0056】

また、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムを暗号化して格納した記憶媒体を配布し、所定の条件を満たしたユーザに、暗号化を解く鍵情報を供給し、ユーザの有するコンピュータへのインストールを許可してもよい。鍵情報は、例えばインターネットを介してホームページからダウンロードさせることによって供給することができる。また、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、すでにコンピュータ上で稼働するOSの機能を利用するものであってもよい。さらに、上述の実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、その一部をコンピュータに装着される拡張ボード等のファームウェアで構成してもよいし、拡張ボード等が備えるCPUで実行するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態に係る撮像装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る撮像装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図3】(a)は、顔測光値と顔目標値との差分の算出を表す図であり、(b)は、顔補正值の算出を表す図であり、(c)は、画面全体の測光値への顔補正值の加算を表す図であり、(d)は、露出制御を表す図である。

【図4】従来技術において顔の測光値、画面全体の測光値の関係を示す図である。

【図5】従来技術において顔の測光値が不安定になる顔の状態を例示する図である。

【符号の説明】

【0058】

100 撮像装置

1 レンズ

2 絞り

3 絞り駆動モータ

4 絞り状態検出回路

5 NDフィルタ

6 NDフィルタ駆動モータ

7 NDフィルタ駆動検出回路

8 撮像素子

9 CDS / AGC回路

10 A / D変換器

11 デジタル信号処理回路

12 マイクロコンピュータ

13 絞り機構駆動部

14 撮像素子駆動部

15 NDフィルタ駆動部

16 顔検出回路

17 輝度情報検出回路

18 輝度情報演算回路

19 記憶部

20 記録媒体

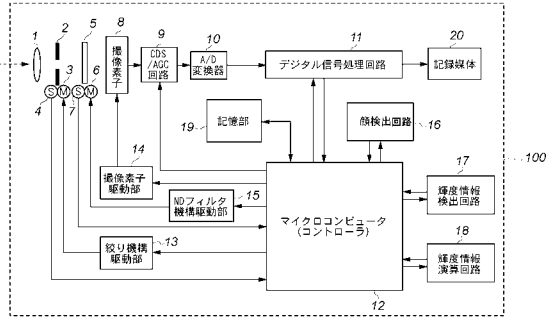
10

20

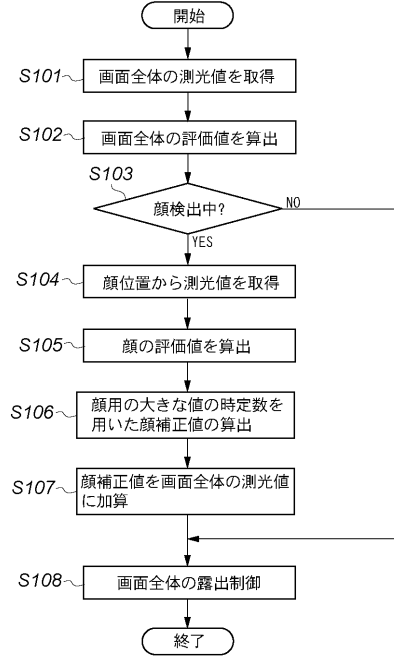
30

40

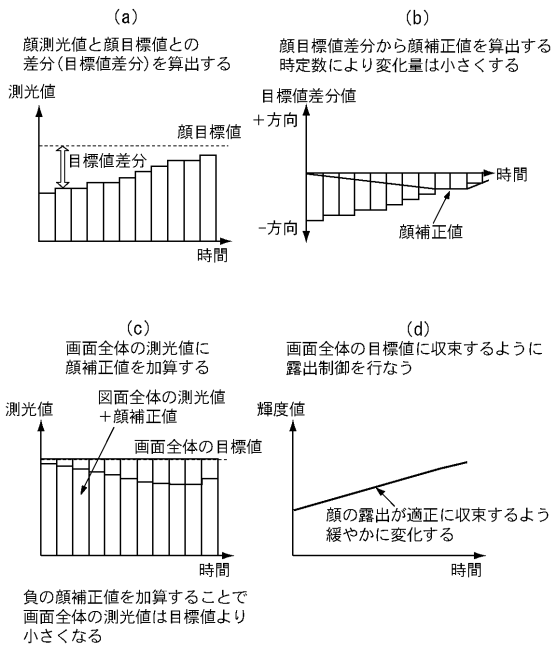
【 図 1 】



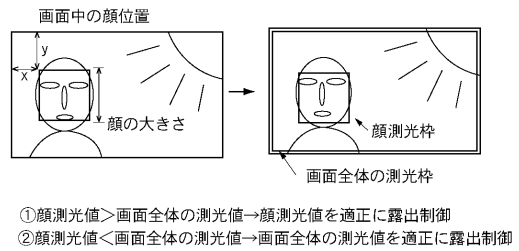
【 図 2 】



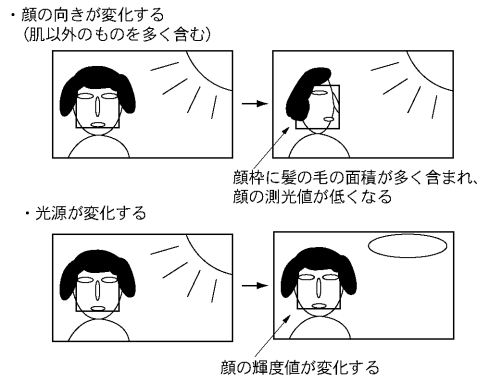
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 宗克

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

Fターム(参考) 2H002 DB06 DB21 EB00 JA07

5C122 DA03 DA04 EA68 FF01 FF21 FF26 FH11 FH14 HB01 HB05