

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

赤外光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡を示す赤外光トレースカーブと、可視光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡を示す可視光トレースカーブとを記憶している記憶部と、

光路上に赤外カットフィルタが入っている時の第 1 の画面輝度平均値と、前記光路上に赤外カットフィルタが入っていない時の第 2 の画面輝度平均値とを算出する信号処理部と、

前記第 2 の画面輝度平均値と前記第 1 の画面輝度平均値との差分、前記赤外光トレースカーブおよび前記可視光トレースカーブを用いて、中間トレースカーブを演算する制御部と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記記憶部には、さらに赤外光が存在する環境において赤外カットフィルタの切り替え前後の画面輝度平均値の差分が最大変化量として記憶されており、

前記制御部は、赤外光の比率を、前記第 2 の画面輝度平均値と前記第 1 の画面輝度平均値との差分を前記最大変化量で除算して算出し、前記赤外光の比率に基づいて、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記最大変化量は、赤外光のみが存在する環境において赤外カットフィルタの切り替え前後の画面輝度平均値の差分である

ことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記赤外光の比率に基づいて、前記赤外光トレースカーブの値および前記可視光トレースカーブの値を線形補間して、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 の画面輝度平均値が所定の閾値未満の場合に、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記制御部は、取得した照度値が所定の閾値未満の場合に、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

制御部および記憶部を備える撮像装置のレンズ制御方法であって、

前記記憶部は、赤外光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡を示す赤外光トレースカーブと、可視光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡を示す可視光トレースカーブとを記憶しており

前記制御部は、

光路上に赤外カットフィルタが入っている時の第 1 の画面輝度平均値と、前記光路上に赤外カットフィルタが入っていない時の第 2 の画面輝度平均値とを算出するステップ、

前記第 2 の画面輝度平均値と前記第 1 の画面輝度平均値との差分と、前記赤外光トレースカーブおよび前記可視光トレースカーブとを用いて、中間トレースカーブを演算するステップ、

を実行することを特徴とするレンズ制御方法。

【請求項 8】

前記記憶部には、さらに赤外光が存在する環境において赤外カットフィルタの切り替え

10

20

30

40

50

前後の画面輝度平均値の差分が最大変化量として記憶されており、

前記制御部は、赤外光の比率を、前記第 2 の画面輝度平均値と前記第 1 の画面輝度平均値との差分を前記最大変化量で除算して算出し、前記赤外光の比率に基づいて、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 7 に記載のレンズ制御方法。

【請求項 9】

前記最大変化量は、赤外光のみが存在する環境において赤外カットフィルタの切り替え前後の画面輝度平均値の差分である

ことを特徴とする請求項 8 に記載のレンズ制御方法。

【請求項 10】

前記制御部は、前記赤外光の比率に基づいて、前記赤外光トレースカーブの値および前記可視光トレースカーブの値を線形補間して、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載のレンズ制御方法。

【請求項 11】

前記制御部は、前記第 1 の画面輝度平均値が所定の閾値未満の場合に、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 7 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載のレンズ制御方法。

【請求項 12】

前記制御部は、取得した照度値が所定の閾値未満の場合に、前記中間トレースカーブを演算する

ことを特徴とする請求項 7 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載のレンズ制御方法。

【請求項 13】

請求項 7 ないし請求項 12 のいずれか一項に記載のレンズ制御方法を、前記撮像装置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】

【0001】

本発明は、撮像装置のズーム動作時に合焦する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置のズーム動作時に合焦するには、ズームレンズの位置に合わせてフォーカスレンズの位置を所定の関係に維持して制御する必要がある。このレンズの軌跡を、トレースカーブと言う。トレースカーブは、被写体との距離、環境温度、赤外光の有無等によって異なっている。したがって、撮像装置では、複数の代表的なトレースカーブのデータが予め記憶装置に記憶され、記憶済のトレースカーブを使用条件に合うように補正して合焦制御が行われている。

【0003】

特許文献 1 には、撮像装置が、「撮像素子の出力信号から生成した三原色信号 R、G、B を用い、赤と緑の原色信号の比 (R/G) と青と緑の原色信号の比 (B/G) とを計算する」こと、「双方の比の大きさに応じた補正量と、ズームトラッキング曲線データを予め記憶する」こと、「ズームレンズの検出位置に対応してズームトラッキング曲線データから求まるフォーカスレンズ位置に前記補正量を加えて補正する」ことが記載されている (要約参照)。

【0004】

つまり、特許文献 1 では、原色信号 (R、G、B) の比 (R/G 、 B/G) に応じて赤外光の有無を判定し、トレースカーブを補正している (段落 0026 等参照)。また、特許文献 1 には、赤外カットフィルタを光路上に出し入れし、その出し入れに連動して、赤外カットフィルタの配置に対応してトレースカーブを切り替えることが記載されている (段落 0005 等参照)。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-305107号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、R/GおよびB/Gに応じて赤外光/可視光領域の判定を行った場合、被写体の色によって誤判定する虞がある。例えば、被写体自体が一様に赤色である場合には、 $R = 100$ 、 $G = 1$ 、 $B = 1$ より、 $R/G = 100$ 、 $B/G = 1$ となって可視光環境でありながら赤外光領域と判定されてしまうという問題がある。

10

また、例えば、屋外に設置したカメラで、低照度時に赤外灯を点灯した場合、夕暮れ時には、低照度でありながら赤外光と可視光が混在する状態遷移状態となり、赤外カットフィルタの出し入れに連動してトレースカーブを切り替えてしまうと、赤外光トレースカーブでレンズを制御しつつも、可視光の影響を受けているために合焦ずれを引き起こすという問題がある。

【0007】

そこで、本発明では、赤外光と可視光が混在する環境下や被写体の色の影響による合焦ずれを低減する技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

前記課題を解決するために、本発明の撮像装置は、赤外光トレースカーブと可視光トレースカーブとを記憶している記憶部と、光路上に赤外カットフィルタが入っている時の第1の画面輝度平均値と、光路上に赤外カットフィルタが入っていない時の第2の画面輝度平均値とを算出する信号処理部と、前記第2の画面輝度平均値と前記第1の画面輝度平均値との差分、前記赤外光トレースカーブおよび前記可視光トレースカーブを用いて、中間トレースカーブを演算する制御部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、赤外光と可視光が混在する環境下や被写体の色の影響による合焦ずれを低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】撮像装置の機能例を示す図である。

【図2】レンズ制御の処理フロー例を示す図である。

【図3】本実施形態におけるトレースカーブの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

ここで、本発明を実施するための形態（以降、「本実施形態」と称す。）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

40

【0012】

はじめに、撮像装置100の機能例について、図1を用いて説明する。図1は、撮像装置100の機能例を表している。

図1に示すように、撮像装置100は、撮像部10、信号処理部20、制御部21、記憶部22、位置検出部23および駆動部24を有する。

【0013】

撮像部10は、撮像レンズ等の撮像光学系によって結像した被写体の光像を、光電変換して画像信号を生成する撮像素子15等を含んで構成される。撮像レンズ等の撮像光学系は、ズームレンズ11、絞り12、フォーカスレンズ13および赤外カットフィルタ14を含み、撮像装置100本体に内蔵または着脱・交換可能に構成される。撮像素子15は

50

、撮像光学系によって結像した被写体の光像を、光電変換して画像信号を生成する機能を有する。

【 0 0 1 4 】

信号処理部 2 0 は、撮像部 1 0 から出力される画像信号に各種の信号処理を実行して、映像信号 2 5 を生成する機能を有する。なお、映像信号 2 5 は、不図示の映像表示装置、映像記録装置、ネットワーク接続装置等に出力される。

【 0 0 1 5 】

制御部 2 1 は、撮像装置 1 0 0 の各部 (1 5 , 2 0 , 2 2 , 2 3 , 2 4) を統括的に制御する機能を有する。制御部 2 1 は、図示しないマイクロコンピュータ等の C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) およびメインメモリによって構成され、記憶部 2 2 に記憶されているアプリケーションプログラムをメインメモリに展開して制御機能を具現化する。制御部 2 1 の制御の詳細については後記する。

【 0 0 1 6 】

記憶部 2 2 は、フラッシュメモリや E E P R O M (E l e c t r i c a l l y E r a s a b l e P r o g r a m m a b l e R e a d - O n l y M e m o r y) 等の記憶媒体で構成されており、赤外光トレースカーブ、可視光トレースカーブおよびアプリケーションプログラム等を記憶している。赤外光トレースカーブは、赤外光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡 (トレースカーブ) を示すものである。また、可視光トレースカーブは、可視光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡 (トレースカーブ) を示すものである。

【 0 0 1 7 】

位置検出部 2 3 は、少なくともズームレンズ 1 1 、フォーカスレンズ 1 3 の位置を検出し、制御部 2 1 にレンズ位置情報を送信する機能を有する。また、位置検出部 2 3 は、赤外カットフィルタ 1 4 が撮像光学系の光路上に存在する (入っている) か否かを制御部 2 1 に送信する機能を有する。

【 0 0 1 8 】

駆動部 2 4 は、制御部 2 1 から制御信号を受信して、ズームレンズ 1 1 、絞り 1 2 、フォーカスレンズ 1 3 、赤外カットフィルタ 1 4 等の撮像光学系を駆動する機能を有する。

なお、図 1 では、位置検出部 2 3 および駆動部 2 4 は、個別に記載されているが、これに限られず、一体化されていても構わない。

【 0 0 1 9 】

次に、撮像装置 1 0 0 のレンズ制御の処理フロー例について、図 2 を用いて説明する (適宜、図 1 参照) 。図 2 は、レンズ制御の処理フロー例を表す。なお、図 2 に示す処理フロー例は、予め決められた処理の周期 (一定周期の場合を含む。) で、ステップ S 2 0 1 から開始される。

【 0 0 2 0 】

ステップ S 2 0 1 では、制御部 2 1 は、赤外カットフィルタ 1 4 が入っているか否かを判定する。

赤外カットフィルタ 1 4 が入っていると判定した場合 (ステップ S 2 0 1 で Y e s) 、処理はステップ S 2 0 2 へ進み、赤外カットフィルタ 1 4 が入っていないと判定した場合 (ステップ S 2 0 1 で N o) 、処理はステップ S 2 0 8 へ進む。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 2 0 2 では、信号処理部 2 0 は、撮像部 1 0 から出力される画像信号の画面輝度平均値 (第 1 の画面輝度平均値 (L 1)) を算出し、算出した第 1 の画面輝度平均値 (L 1) を制御部 2 1 に送信する。そして、制御部 2 1 は、受信した第 1 の画面輝度平均値 (L 1) を記憶部 2 2 に記憶する。なお、画面輝度平均値 (L 1) に替えて、画面の任意の領域の輝度を求めて記憶部 2 2 に記憶してもよい。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 2 0 3 では、制御部 2 1 は、照度が赤外カットフィルタ 1 4 を切り替える明るさか否かを判定する。具体的には、制御部 2 1 は、不図示の照度計から照度値を取得し

10

20

30

40

50

て判定してもよいし、ステップS202で算出された第1の画面輝度平均値(L1)によって判定してもよい。照度値によって判定する場合および第1の画面輝度平均値によって判定する場合のいずれにおいても、予め決められた閾値を下回る場合に切り替える明るさであると判定される。

切り替える明るさであると判定した場合(ステップS203でYes)、処理はステップS204へ進み、切り替える明るさでないと判定した場合(ステップS203でNo)、処理は終了する。

【0023】

ステップS204では、駆動部24は、赤外カットフィルタ14を切り替える。具体的には、赤外カットフィルタ14が光路上から外される。

【0024】

ステップS205では、信号処理部20は、撮像部10から出力される画像信号の画面輝度平均値(第2の画面輝度平均値(L2))を算出し、算出した第2の画面輝度平均値(L2)を制御部21に送信する。そして、制御部21は、受信した第2の画面輝度平均値(L2)を記憶部22に記憶する。

【0025】

ステップS206では、制御部21は、ステップS205で記憶された赤外カットフィルタ切り替え後の第2の画面輝度平均値(L2)と、ステップS203で記憶された第1の画面輝度平均値(L1)とを用いて、赤外光の比率(D)を算出する。そして、制御部21は、差分(L2-L1)を算出する。このように赤外光カットフィルタ切り替え前後における画面輝度平均値の差分を求めることにより、赤外カットフィルタが挿入されている状態から外した状態における画面内で赤外光の増減量を得ることができる。そして、制御部21は、その差分(L2-L1)を最大変化量で除算して、赤外光の比率(D)を算出する。制御部21は、算出した赤外光の比率(D)を記憶部22に記憶する。

【0026】

ここで、最大変化量は、赤外カットフィルタ14の切り替え時に撮像素子15に入射される光の比率が、赤外光1:可視光0(すなわち、赤外光のみ)である時の、赤外カットフィルタ14の切り替え前後の画面輝度平均値の差分を示す。なお、最大変化量は、赤外光1:可視光0でなくてもよく、少なくとも赤外光が存在する場合(赤外光0:可視光1以外の状態)での画面輝度平均値の差分であってもよい。また、撮像装置100の設計時の仕様から設定することも可能である。

【0027】

ステップS207では、制御部21は、ステップS206で記憶した赤外光の比率(D)または可視光の比率(1-D)に応じてトレースカーブを補正する。具体的には、制御部21は、赤外光の比率(D)または可視光の比率(1-D)に応じて、赤外光トレースカーブの値と可視光トレースカーブの値とを線形補間することにより、中間値を算出する。線形補間は、例えば、後述する図3で示すように、同じズームレンズ位置において、(赤外光トレースカーブ31-中間値):(中間値-可視光トレースカーブ32)=D:(1-D)となるような中間値からなる中間トレースカーブ33を求める。なお、赤外光の比率Dによらずとも、(L2-L1)の値に基づいて線形補間を行うことも可能である。

【0028】

ステップS208では、制御部21は、照度が赤外カットフィルタ14を切り替える明るさか否かを判定する。具体的には、制御部21は、不図示の照度計から照度値を取得して判定してもよいし、画面輝度平均値を算出して判定してもよい。照度値によって判定する場合および画面輝度平均値によって判定する場合のいずれにおいても、予め決められた閾値を上回る場合に切り替える明るさであると判定される。

切り替える明るさであると判定した場合(ステップS208でYes)、処理はステップS209へ進み、切り替える明るさでないと判定した場合(ステップS208でNo)、処理は終了する。

【0029】

10

20

30

40

50

ステップ S 2 0 9 では、駆動部 2 4 は、赤外カットフィルタ 1 4 を切り替える。具体的には、赤外カットフィルタ 1 4 が光路上に入れられる。そして、処理は終了する。

【 0 0 3 0 】

次に、ステップ S 2 0 7 における、赤外光トレースカーブと可視光トレースカーブとの中間値を算出する例について、図 3 を用いて説明する（適宜、図 1 参照）。図 3 は、本実施形態におけるトレースカーブの一例を表している。

【 0 0 3 1 】

図 3 の横軸は、ズームレンズ位置を表し、横軸の左方向が広角（W I D E）を示し、右方向が望遠（T E L E）を示している。また、図 3 の縦軸は、フォーカスレンズ位置を表し、縦軸の上方向が最至近（N E A R）を示し、下方向が無限遠（F A R）を示している。

10

【 0 0 3 2 】

図 3 に示す赤外光トレースカーブ 3 1 および可視光トレースカーブ 3 2 は、撮像装置 1 0 0 の記憶部 2 2 に記憶されている。赤外光トレースカーブ 3 1 は、赤外光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡を示すものである。また、可視光トレースカーブ 3 2 は、可視光環境においてズームレンズ位置に対し、合焦するフォーカスレンズ位置の軌跡を示すものである。そして、制御部 2 1 は、赤外光の比率（D）または可視光の比率（1 - D）に基づいて、赤外光トレースカーブ 3 1 と可視光トレースカーブ 3 2 とを線形補間することにより、赤外光トレースカーブ 3 1 と可視光トレースカーブ 3 2 との中間値を算出する。その中間値は、図 3 に示す中間トレースカーブ 3 3 として求められる。

20

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、本発明の撮像装置 1 0 0 は、赤外光と可視光が混在する状況において、赤外カットフィルタを切り替えたときの画面輝度平均値の変化量である赤外光の変化量に応じて、赤外光トレースカーブと可視光トレースカーブの中間値を算出し、その中間値に基づいてレンズ制御を実行する。したがって、撮像装置 1 0 0 は、例えば赤外光と可視光が混在する場合においても、赤外光量に応じた適切な中間トレースカーブを得ることができるので、合焦ずれを低減することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は、本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも、説明したすべての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の変形例の構成に置き換えることが可能であり、ある実施形態の構成に他の変形例の構成を加えることも可能である。また、実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

30

また、撮像装置 1 0 0 の各機能等は、それらの一部または全部を、例えば、集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、制御部 2 1 の各機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、またはICカード、SDカード、DVD（Digital Versatile Disc）等の記録媒体に置くことができる。

40

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしもすべての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には、ほとんどすべての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

【符号の説明】

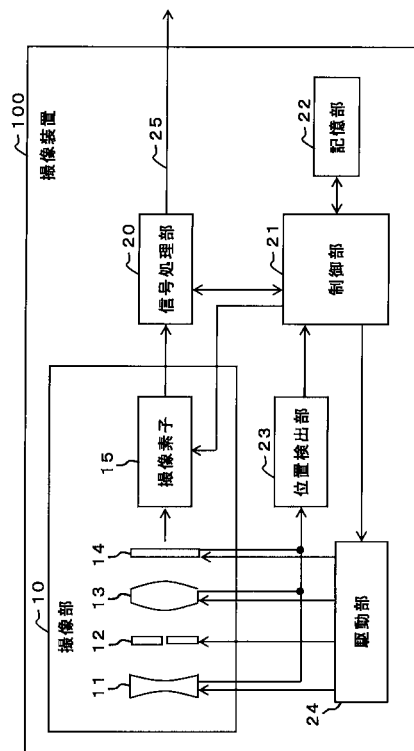
【 0 0 3 5 】

- 1 0 撮像部
- 1 1 ズームレンズ
- 1 2 絞り
- 1 3 フォーカスレンズ

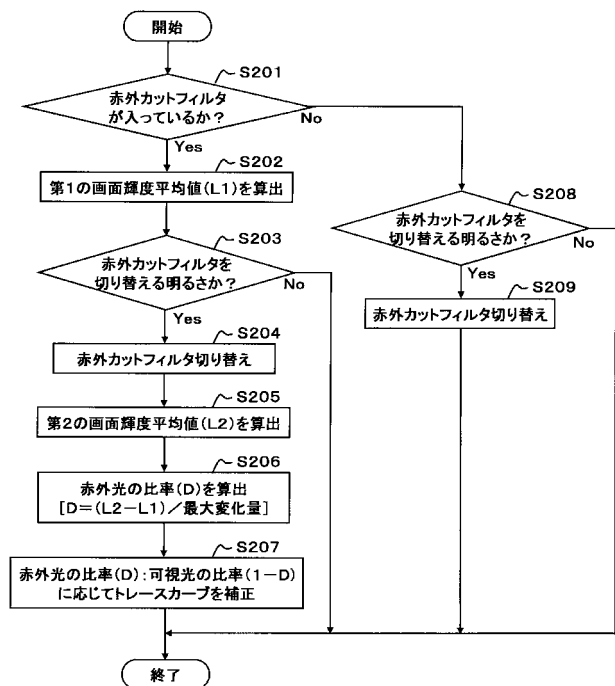
50

- 1 4 赤外カットフィルタ
- 1 5 撮像素子
- 2 0 信号処理部
- 2 1 制御部
- 2 2 記憶部
- 2 3 位置検出部
- 2 4 駆動部
- 3 1 赤外光トレースカーブ
- 3 2 可視光トレースカーブ
- 3 3 中間トレースカーブ
- 1 0 0 撮像装置

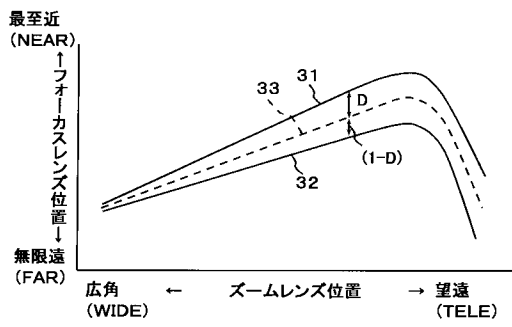
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 4 N 5/232 A	

F ターム(参考)	2H044	DA01	DB02	DC01						
	2H083	AA04	AA32							
	2H151	CB13	CD23	CD30						
	5C122	EA02	FB20	FD11	FE02	HA86	HA88	HB01	HB06	