

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7311994号
(P7311994)

(45)発行日 令和5年7月20日(2023.7.20)

(24)登録日 令和5年7月11日(2023.7.11)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 N 23/10 (2023.01) H 0 4 N 23/10
H 0 4 N 9/64 (2023.01) H 0 4 N 9/64 Z

請求項の数 10 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-61356(P2019-61356)	(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
(22)出願日	平成31年3月27日(2019.3.27)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-162049(P2020-162049 A)	(72)発明者	三宅 利尚 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
(43)公開日	令和2年10月1日(2020.10.1)	審査官	松永 隆志
審査請求日	令和4年3月23日(2022.3.23)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホワイトバランス補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの色差成分を推定する推定手段と、

前記ノイズの色差成分の大きさに基づいて色抑圧処理の強度を決定する決定手段と、

前記撮像画像に対して前記決定された強度で前記色抑圧処理を適用する処理手段と、

を備え、

前記撮像画像は、撮像手段による光電変換により生成される画像信号に対して全色共通のゲインと色毎に決定されるホワイトバランスゲインとを適用することにより得られ、

前記推定手段は、前記ゲイン及び前記ホワイトバランスゲインに基づいて、前記ノイズの色差成分を推定する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記推定手段は、前記ノイズの輝度成分を推定し、

前記決定手段は、前記ノイズの輝度成分の大きさに基づいて、前記色抑圧処理を適用する輝度範囲を決定し、

前記処理手段は、前記撮像画像のうち前記輝度範囲内の輝度を持つ画素に対して前記色抑圧処理を適用する

ことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

10

20

前記輝度範囲は、前記ノイズの輝度成分の大きさ以下の輝度の範囲、又は前記ノイズの輝度成分の大きさ未満の輝度の範囲である

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記決定手段は、前記ノイズの色差成分に基づいて、前記色抑圧処理を適用する色差範囲を決定し、

前記処理手段は、前記撮像画像のうち前記色差範囲内の色差を持つ画素に対して前記色抑圧処理を適用する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記色差範囲は、前記ノイズの色差成分の近傍の色差の範囲である

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

ホワイトバランス補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの色差成分を推定する推定手段と、

前記ノイズの色差成分の大きさに基づいて色抑圧処理の強度を決定する決定手段と、

前記撮像画像に対して前記決定された強度で前記色抑圧処理を適用する処理手段と、

を備え、

前記撮像画像は、遮光領域及び非遮光領域を含む撮像手段による光電変換により生成される画像信号に対して全色共通のゲインと色毎に決定されるホワイトバランスゲインとを適用することにより得られ、

前記推定手段は、前記撮像画像の前記遮光領域に対応する領域の画素値に基づいて、前記ノイズの色差成分を推定する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

ホワイトバランス補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの色差成分を推定する推定手段と、

前記ノイズの色差成分の大きさに基づいて色抑圧処理の強度を決定する決定手段と、

前記撮像画像に対して前記決定された強度で前記色抑圧処理を適用する処理手段と、

ユーザ指示に従って前記撮像画像の部分領域を選択する選択手段と、

を備え、

前記撮像画像は、撮像手段による光電変換により生成される画像信号に対して全色共通のゲインと色毎に決定されるホワイトバランスゲインとを適用することにより得られ、

前記推定手段は、前記撮像画像の前記部分領域の画素値に基づいて、前記ノイズの色差成分を推定する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、

前記撮像手段と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】

画像処理装置が実行する画像処理方法であって、

ホワイトバランス補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの色差成分を推定する推定工程と、

前記ノイズの色差成分の大きさに基づいて色抑圧処理の強度を決定する決定工程と、

前記撮像画像に対して前記決定された強度で前記色抑圧処理を適用する処理工程と、

を備え、

前記撮像画像は、撮像手段による光電変換により生成される画像信号に対して全色共通のゲインと色毎に決定されるホワイトバランスゲインとを適用することにより得られ、

前記推定工程は、前記ゲイン及び前記ホワイトバランスゲインに基づいて、前記ノイズ

10

20

30

40

50

の色差成分を推定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】

コンピュータを、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置の各手段として機能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、画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像装置において、ゲイン、温度、露光時間などに起因するノイズの抑圧制御や、ホワイトバランス（WB）補正の制御などが行われている。低照度環境下においては、視認性を高めるために大きなゲインを使用する場合があるが、この場合、ゲインに起因するノイズも大きくなる。その結果、撮像画像の低輝度領域においてはノイズ成分が支配的となり、ノイズに起因する色づきが発生して画質が低下するという問題があった。

【0003】

この問題を解決するために、ゲインに基づいてノイズの抑制制御を行う技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、撮像素子により得られた映像信号を表示する場合に、測光値に基づいて決定したゲインや露光時間といった撮影条件に基づいて、映像信号のうちノイズ成分を推測して抑圧することが開示されている。また、特許文献 2 には、発生するノイズ成分のうち、特に色ノイズを抑圧するための技術が開示されている。具体的には、露光時間及び温度に応じて変化するノイズレベルを求め、求めたノイズレベルに対応する色ずれのレベルを算出し、ゲインに基づいて色成分の抑圧処理を実施することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 3762725 号公報
特開 2013-162248 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

低輝度領域に発生するノイズに起因する色づきは、撮影条件、特にホワイトバランス補正のゲイン（ホワイトバランスゲイン）に応じて大きく変化する。また、低輝度領域以外の領域についても、ノイズに起因する色づきはホワイトバランスゲインの影響を受ける。しかしながら、従来の技術では、ホワイトバランス補正がノイズに起因する色づきに与える影響が考慮されていなかった。

【0006】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ホワイトバランス補正がノイズに起因する色づきに与える影響を考慮して撮像画像の色成分の抑圧処理を行う技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、ホワイトバランス補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの色差成分を推定する推定手段と、前記ノイズの色差成分の大きさに基づいて色抑圧処理の強度を決定する決定手段と、前記撮像画像に対して前記決定された強度で前記色抑圧処理を適用する処理手段と、を備え、前記撮像画像は、撮像手段による光電変換により生成される画像信号に対して全色共通のゲインと色毎に決定されるホワイトバランスゲインとを適用することにより得られ、前記推定手段は、前記ゲイン及び前記ホワイ

10

20

30

40

50

トバランスゲインに基づいて、前記ノイズの色差成分を推定することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ホワイトバランス補正がノイズに起因する色づきに与える影響を考慮して撮像画像の色成分の抑圧処理を行うことが可能となる。

【0009】

なお、本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面及び以下の発明を実施するための形態における記載によって更に明らかになるものである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】画像処理装置を含む撮像装置100の構成を示すブロック図。

【図2】第1の実施形態に係る画像処理のフローチャート。

【図3】ノイズレベルを推定する処理の概念図。

【図4】色毎のノイズ信号推定値を算出する処理の概念図。

【図5】色抑圧処理を適用する輝度範囲を決定する処理の概念図。

【図6】ノイズの色差成分の大きさ $C_r C_b$ の概念図。

【図7】色抑圧処理の強度を決定する処理の概念図。

【図8】第2の実施形態に係る画像処理のフローチャート。

【図9】色抑圧処理を適用する色差範囲を決定する処理の概念図。

【図10】画像処理装置を含む撮像装置200の構成を示すブロック図。

【図11】撮像素子20の遮光領域及び非遮光領域を示す概念図。

【図12】第3の実施形態に係る画像処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0012】

[第1の実施形態]

図1は、画像処理装置を含む撮像装置100の構成を示すブロック図である。図1において、レンズ10から入射した光は、CCDやCMOSセンサに代表される撮像素子20の受光面上に結像する。撮像素子20は、結像した光を光電変換により画像信号に変換して出力する。画像処理部30は、撮像素子20から出力された画像信号に対して、色変換、AE処理、ホワイトバランス補正(WB補正)、階調変換を行う処理などの、各種画像処理を行う。システム制御部40は、制御プログラムが格納されたROMとワークメモリとして使用されるRAMとを含み、制御プログラムを実行することにより撮像装置100全体を制御する。

【0013】

画像処理部30において、ゲイン制御部31は、撮像素子20による光電変換により生成された画像信号に対して適用するゲインを決定し、決定したゲインを画像信号に適用する。露光時間制御部32は、露光時間を決定し、撮像素子20に対して露光時間の制御を行う。ノイズレベル推定部33は、ゲイン制御部31により決定されたゲインに基づいて、撮像画像に含まれるノイズのレベル(ノイズレベル)を推定する。なお、ノイズレベルは、ゲインを含む様々な撮影条件の影響を受ける。ノイズレベルに影響を与える撮影条件の例として、露光時間がある。従って、ノイズレベル推定部33は、ゲイン制御部31により決定されたゲインに加えて、露光時間制御部32によって決定された露光時間に基づいてノイズレベルを推定してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

WBゲイン制御部34は、画像信号において適切なホワイトバランスが得られるよう、画像信号の各色にかけるゲイン（ホワイトバランスゲイン）を決定する。即ち、ゲイン制御部31のゲインは全色共通のゲインであるが、ホワイトバランスゲイン（WBゲイン）は色毎に決定される。WBゲイン制御部34は、画像信号に対して、色毎に決定されたWBゲインを適用する信号処理（WB補正）を行う。

【 0 0 1 5 】

ノイズ輝度・色差推定部35は、ノイズレベル推定部33により推定されたノイズレベルに対し、WBゲイン制御部34により決定された色毎のWBゲインをかけることで、実際に出力されるノイズ（撮像画像に含まれるノイズ）の輝度成分及び色差成分を推定する。

10

【 0 0 1 6 】

色抑圧範囲決定部36は、ノイズ輝度・色差推定部35によって推定されたノイズの輝度成分に基づいて、色成分の抑圧処理（色抑圧処理）を適用する輝度範囲を決定する。色抑圧レベル決定部37は、ノイズ輝度・色差推定部35により推定されたノイズの色差成分に基づいて、色抑圧処理の強度を決定する。色抑圧部38は、ホワイトバランス補正が行われた撮像画像の、色抑圧範囲決定部36により決定された輝度範囲内の輝度を持つ画素に対して、色抑圧レベル決定部37により決定された強度で色抑圧処理を適用する。

【 0 0 1 7 】

図2は、第1の実施形態に係る画像処理のフローチャートである。撮像素子20による光電変換により生成された画像信号が画像処理部30に入力されると、本フローチャートの処理が開始する。

20

【 0 0 1 8 】

S10で、ゲイン制御部31は、全色共通のゲインを決定し、決定したゲインを画像信号に適用する。S11で、露光時間制御部32は、画像信号の露光時間を取得する。S12で、ノイズレベル推定部33は、S10において決定されたゲインに基づいてノイズレベルを推定する。なお、ノイズレベル推定部33は、S10において決定されたゲインに加えて、S11において取得された露光時間に基づいてノイズレベルを推定してもよい。

【 0 0 1 9 】

図3は、ノイズレベルを推定する処理の概念図である。図3に示されるように、ゲイン及び露光時間に対応するノイズレベルが推定される。

30

【 0 0 2 0 】

図2に戻り、S13で、WBゲイン制御部34は、画像信号の色毎にWBゲインを決定し、決定したWBゲインを画像信号に適用する。S14で、ノイズ輝度・色差推定部35は、ノイズレベル及びWBゲインに基づいて色毎にノイズ信号推定値を算出する。そして、ノイズ輝度・色差推定部35は、算出された色毎のノイズ信号推定値から、推定ノイズ輝度値（ノイズの輝度成分）及び推定ノイズ色差値（ノイズの色差成分）を算出する。

【 0 0 2 1 】

図4は、色毎のノイズ信号推定値を算出する処理の概念図である。撮像素子20により生成される画像信号に生じるノイズは電気的な信号であり、ゲイン制御部31のゲインは全色共通である。そのため、図4の左側に示すように、ノイズレベル推定部33により推定されるノイズレベルには、色毎の相違は生じない。一方、WBゲインは色毎に決定される。そのため、図4の右側に示すように、ノイズ信号推定値は、色毎に異なる場合があり、ノイズの色づきが発生する場合がある。ノイズ輝度・色差推定部35は、このような色毎のノイズ信号推定値から、ノイズの輝度成分及び色差成分を算出する。

40

【 0 0 2 2 】

なお、S12及びS14の処理から理解できるように、ノイズレベルはゲイン制御部31のゲインに基づいて推定され、ノイズの輝度成分及び色差成分はノイズレベル及びWBゲインに基づいて算出される。従って、S12及びS14の処理全体としては、ホワイトバランス補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの輝度成分及び色差成分が、全色共通のゲイン及び色毎に決定されるWBゲインに基づいて推定される。

50

【 0 0 2 3 】

図 2 に戻り、S 1 5 で、色抑圧範囲決定部 3 6 は、ノイズの輝度成分の大きさに基づいて、色抑圧処理を適用する輝度範囲を決定する。また、色抑圧レベル決定部 3 7 は、ノイズの色差成分の大きさに基づいて、色抑圧処理の強度を決定する。

【 0 0 2 4 】

図 5 は、色抑圧処理を適用する輝度範囲を決定する処理の概念図である。推定ノイズ輝度以下の輝度の範囲（ノイズの輝度成分の大きさ以下の輝度の範囲）が、色抑圧処理を適用する輝度範囲として決定される。なお、色抑圧処理を適用する輝度範囲は、推定ノイズ輝度未満の輝度の範囲（ノイズの輝度成分の大きさ未満の輝度の範囲）であってもよい。このように色抑圧処理の輝度範囲を決定することにより、ノイズに起因する色づきが目立つ低輝度領域に対して色抑圧処理を適用することが可能となる。

10

【 0 0 2 5 】

図 6 は、ノイズの色差成分の大きさ $C_r C_b$ の概念図である。 $C_r C_b$ は、下記の式 (1) に従って算出される。

$$C_r C_b = (C_r^2 + C_b^2) \cdot \dots \cdot (1)$$

ここで、 C_r 及び C_b は、S 1 4 においてノイズ輝度・色差推定部 3 5 により算出された推定ノイズ色差値（ノイズの色差成分）である。ノイズの色差成分の大きさ $C_r C_b$ を求めることで、ノイズに起因する色づきの度合いを判定することができる。

【 0 0 2 6 】

図 7 は、色抑圧処理の強度を決定する処理の概念図である。図 7 に示すように、ノイズの色差成分の大きさ $C_r C_b$ に応じて、色抑圧処理の強度が変化する。

20

【 0 0 2 7 】

図 2 に戻り、S 1 6 で、色抑圧部 3 8 は、WB 補正が行われた撮像画像に対して色抑圧処理を適用する。色抑圧処理は、撮像画像のうち S 1 5 において決定された輝度範囲内の輝度を持つ画素に対して、S 1 5 において決定された強度で行われる。

【 0 0 2 8 】

以上説明したように、第 1 の実施形態によれば、撮像装置 1 0 0 は、撮像素子 2 0 による光電変換により生成される画像信号に対して全色共通のゲインと色毎に決定される WB ゲインとを適用することにより、撮像画像を取得する（図 2 の S 1 0 及び S 1 3）。そして、撮像装置 1 0 0 は、全色共通のゲインと色毎に決定される WB ゲインとに基づいて、撮像画像に含まれるノイズの輝度成分及び色差成分を推定する（図 2 の S 1 2 及び S 1 4）。そして、撮像装置 1 0 0 は、ノイズの輝度成分の大きさに基づいて、色抑圧処理を適用する輝度範囲を決定し、ノイズの色差成分の大きさに基づいて、色抑圧処理の強度を決定する。そして、撮像装置 1 0 0 は、撮像画像のうち決定された輝度範囲内の輝度を持つ画素に対して、決定された強度で色抑圧処理を適用する。これにより、WB 補正がノイズに起因する色づきに与える影響を考慮して撮像画像の色成分の抑圧処理を行うことが可能となる。

30

【 0 0 2 9 】

なお、撮像装置 1 0 0 は、色抑圧処理を適用する輝度範囲を決定せずに、輝度に関わらず撮像画像に対して色抑圧処理を適用してもよい。この場合、ノイズに起因する色づきがそれほど目立たない高輝度領域においても色抑圧処理が適用されるが、WB 補正がノイズに起因する色づきに与える影響は、色抑圧処理において依然として考慮されている。

40

【 0 0 3 0 】

また、図 7 の例ではノイズの色差成分の大きさが大きいほど色抑圧処理の強度も大きい。ノイズの色差成分の大きさと色抑圧処理の強度との具体的な関係は特に限定されない。色抑圧処理の強度がノイズの色差成分の大きさに基づいて決定される限り、WB 補正がノイズに起因する色づきに与える影響は、色抑圧処理において依然として考慮されている。

【 0 0 3 1 】

[第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態では、色抑圧処理を適用する色差範囲を決定し、撮像画像のうち決定さ

50

れた色差範囲内の色差を持つ画素に対して色抑圧処理を適用する構成について説明する。本実施形態において、撮像装置 100 の基本的な構成は第 1 の実施形態と同様である（図 1 参照）。以下、主に第 1 の実施形態と異なる点について説明する。

【0032】

図 8 は、第 2 の実施形態に係る画像処理のフローチャートである。図 8 において、図 2 と同一又は同様の処理が行われるステップには図 2 と同一の符号を付し、その説明を省略する。撮像素子 20 による光電変換により生成された画像信号が画像処理部 30 に入力されると、本フローチャートの処理が開始する。

【0033】

S 26 で、色抑圧範囲決定部 36 は、S 14 において算出されたノイズの色差成分に基づいて、色抑圧処理を適用する色差範囲を決定する。

10

【0034】

図 9 は、色抑圧処理を適用する色差範囲を決定する処理の概念図である。ノイズの色差成分の近傍の色差の範囲が、色抑圧処理を適用する色差範囲として決定される。ここで言う「近傍」とは、撮像画像の画素が持つ色差がノイズの色差成分に起因する可能性が高いと考えられる範囲であり、例えば図 9 に示すように閾値 $ThCr$ 及び $ThCb$ を用いて定めることができる。即ち、図 9 の例では、 $0 < 推定Cr < 推定Cr + ThCr$ 、かつ $0 < 推定Cb < 推定Cb + ThCb$ を満たす色差の場合が、色抑圧処理を適用する色差範囲として決定される。

【0035】

なお、色抑圧処理を適用する色差範囲は、ノイズの色差成分に基づいて決定される限り、ノイズの色差成分の近傍の色差の範囲に限定されない。

20

【0036】

図 8 に戻り、S 27 で、色抑圧部 38 は、WB 補正が行われた撮像画像に対して色抑圧処理を適用する。色抑圧処理は、撮像画像のうち、S 15 において決定された輝度範囲内の輝度を持ち、S 26 において決定された色差範囲内の色差を持つ画素に対して、S 15 において決定された強度で行われる。

【0037】

以上説明したように、第 2 の実施形態によれば、撮像装置 100 は、WB 補正が行われた撮像画像に含まれるノイズの色差成分に基づいて、色抑圧処理を適用する色差範囲を決定する。そして、撮像装置 100 は、撮像画像のうち決定された色差範囲内の色差を持つ画素に対して色抑圧処理を適用する。これにより、WB 補正がノイズに起因する色づきに与える影響を考慮して撮像画像の色成分の抑圧処理を行うことが可能となる。

30

【0038】

[第 3 の実施形態]

第 1 の実施形態では、全色共通のゲインと色毎に決定される WB ゲインとに基づいて、撮像画像に含まれるノイズの輝度成分及び色差成分を推定する構成について説明した。しかしながら、ノイズの輝度成分及び色差成分を推定する方法は、第 1 の実施形態で説明した方法に限定されない。第 3 の実施形態では、撮像画像の遮光領域に対応する領域の画素値、又はユーザ指示に従って選択された撮像画像の部分領域の画素値に基づいて、ノイズの輝度成分及び色差成分を推定する構成について説明する。

40

【0039】

図 10 は、画像処理装置を含む撮像装置 200 の構成を示すブロック図である。撮像装置 200 は、図 1 に示す撮像装置 100 と比べて、画像処理部 30 の代わりに画像処理部 130 を備える点異なる。また、画像処理部 130 は、画像処理部 30 と比べて、ノイズレベル推定部 33 及びノイズ輝度・色差推定部 35 の代わりにノイズ推定領域選択部 133 及びノイズ輝度・色差推定部 135 を備える点異なる。以下、主に第 1 の実施形態と異なる点について説明する。

【0040】

ノイズ推定領域選択部 133 は、撮像画像においてノイズ推定を行う領域（ノイズ推定

50

領域)を選択する。例えば、ノイズ推定領域選択部133は、撮像画像において撮像素子20の遮光領域に対応する領域を選択してもよいし、ユーザ指示に従って撮像画像の部分領域を選択してもよい。後者の場合、ユーザは、撮像画像における低輝度領域が選択されるように指示を行う。ノイズ輝度・色差推定部135は、撮像画像のノイズ推定領域の画素値に基づいて、ノイズの輝度成分及び色差成分を推定する。例えば、ノイズ輝度・色差推定部135は、撮像画像のノイズ推定領域の画素値から輝度値及び色差値を算出し、算出された輝度値及び色差値をノイズの輝度成分及び色差成分の推定値として用いる。

【0041】

図11は、撮像素子20の遮光領域及び非遮光領域を示す概念図である。レンズ10から入射した光が結像するイメージサークルが撮像素子20の撮像面よりも狭い場合、イメージサークルの外の領域(遮光領域)は光を受光しない。従って、遮光領域をノイズ推定領域として選択することで、撮像画像の遮光領域に対応する領域の画素値をノイズと見なすことが可能である。

10

【0042】

図12は、第3の実施形態に係る画像処理のフローチャートである。図12において、図2と同一又は同様の処理が行われるステップには図2と同一の符号を付し、その説明を省略する。撮像素子20による光電変換により生成された画像信号が画像処理部130に入力されると、本フローチャートの処理が開始する。

【0043】

S32で、ノイズ推定領域選択部133は、撮像画像のノイズ推定領域を選択する。前述の通り、ノイズ推定領域選択部133は、撮像画像において撮像素子20の遮光領域に対応する領域を選択してもよいし、ユーザ指示に従って撮像画像の部分領域を選択してもよい。S34で、ノイズ輝度・色差推定部135は、撮像画像のノイズ推定領域の画素値に基づいて、ノイズの輝度成分及び色差成分を推定する。

20

【0044】

以上説明したように、第3の実施形態によれば、撮像装置200は、撮像画像の遮光領域に対応する領域の画素値、又はユーザ指示に従って選択された撮像画像の部分領域の画素値に基づいて、ノイズの輝度成分及び色差成分を推定する。このように、第1の実施形態において説明した方法とは異なる方法によってもノイズの輝度成分及び色差成分を推定することが可能である。

30

【0045】

[その他の実施形態]

上記実施形態で用いられる撮像装置として、いわゆる一般的なデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラの他、監視カメラや産業・工場用カメラ、医療用カメラを用いることも可能である。これらのカメラはその用途によっては低照度下での撮像が必須となる場合があり、その場合に本発明は有用となる。さらに本発明は画像処理装置を含む撮像装置を例に説明したが、撮像装置を例えば有線または無線ネットワーク越しに制御する画像処理装置にも適用可能である。この場合、画像処理装置は各種ゲインの値を撮像装置から受信し、ノイズレベルの推定および色抑圧レベルの決定を行い、色抑圧レベルを撮像装置に送信してもよい。

40

【0046】

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【0047】

発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【符号の説明】

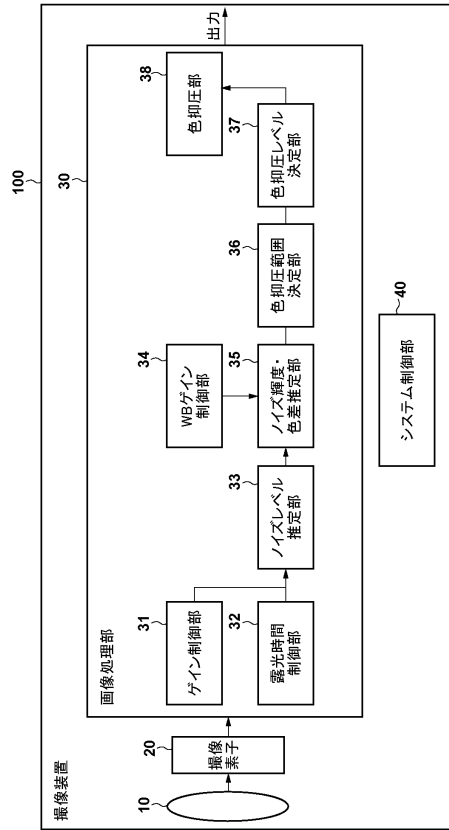
50

【 0 0 4 8 】

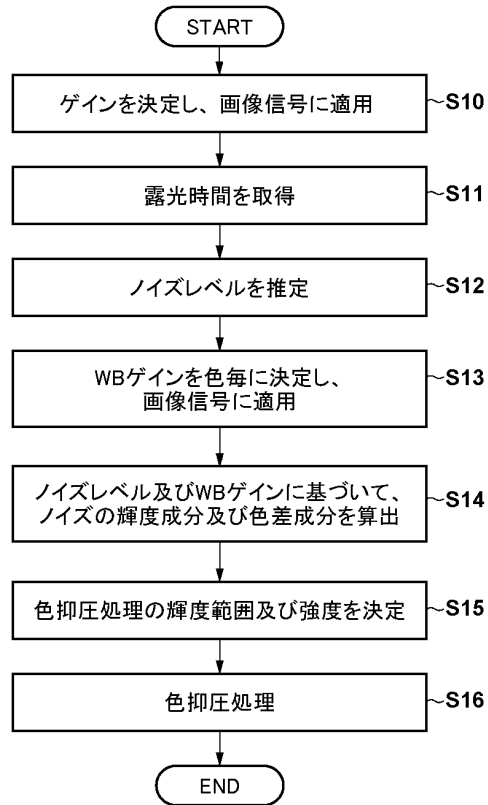
2 0 ... 撮像素子、 3 0 ... 画像処理部、 3 1 ... ゲイン制御部、 3 3 ... ノイズレベル推定部、 3 4 ... WBゲイン制御部、 3 5 ... ノイズ輝度・色差推定部、 3 6 ... 色抑圧範囲決定部、 3 7 ... 色抑圧レベル決定部、 3 8 ... 色抑圧部、 1 0 0 ... 撮像装置

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

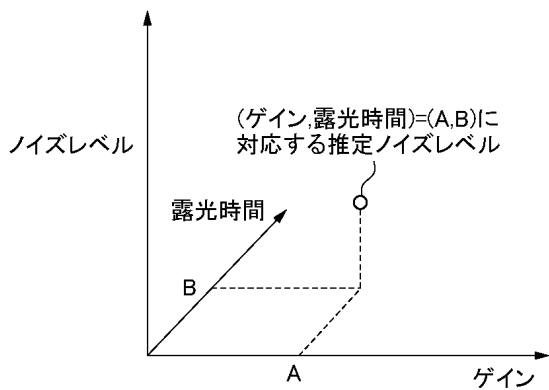


10

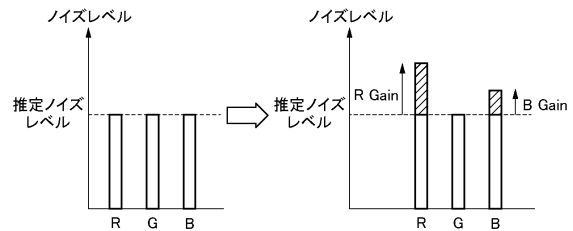
20

30

【 図 3 】



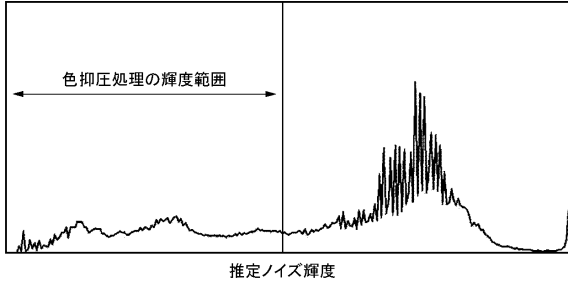
【 図 4 】



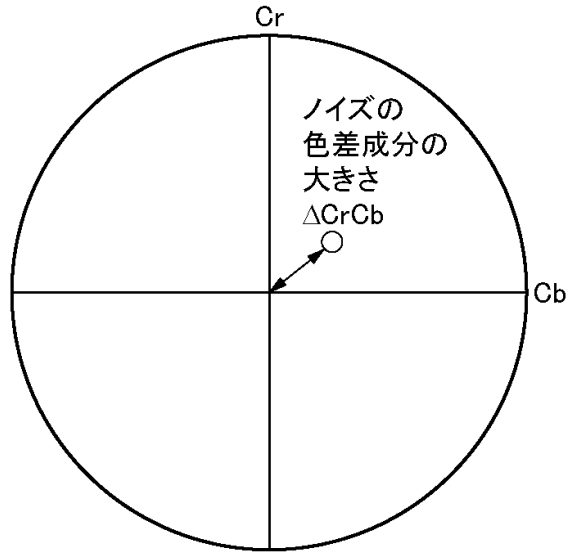
40

50

【 図 5 】

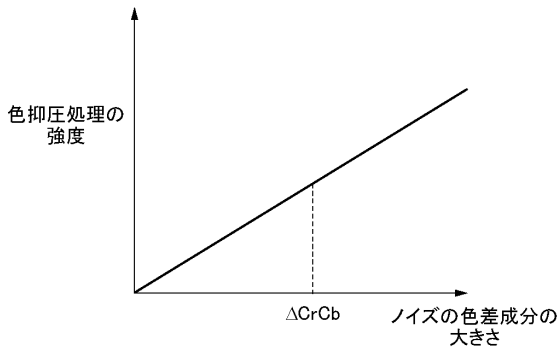


【 図 6 】

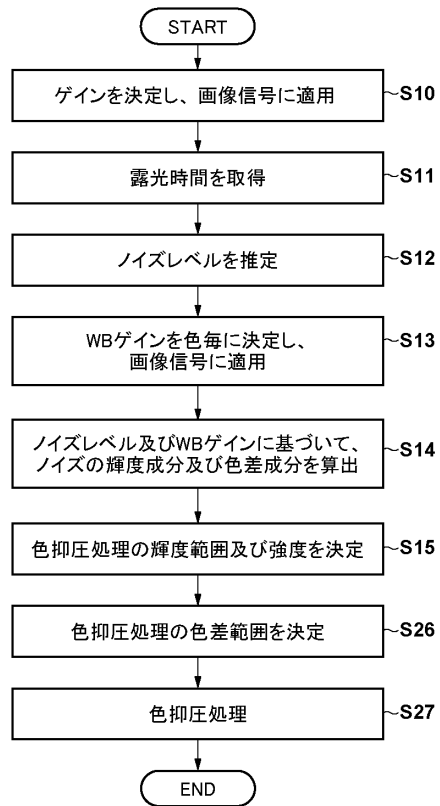


10

【 図 7 】



【 図 8 】

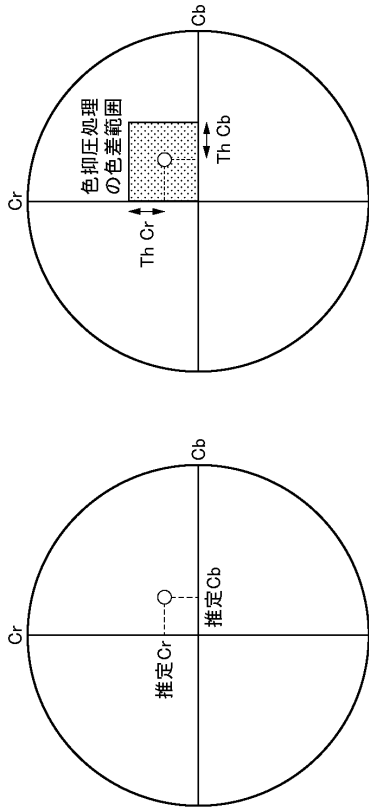


20

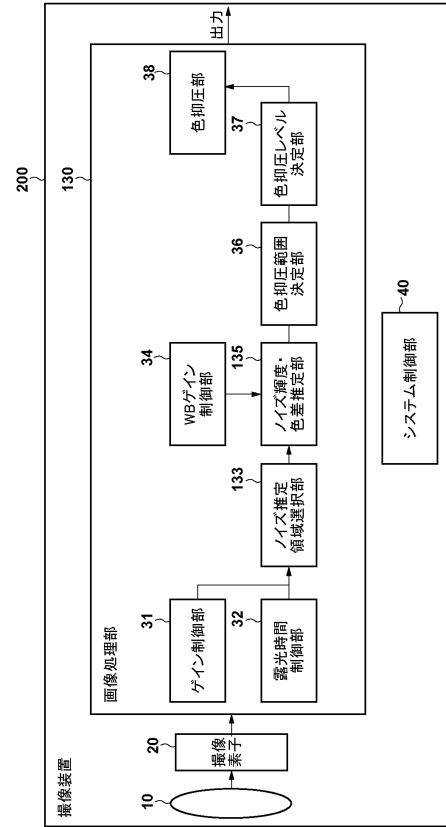
30

40

【図 9】



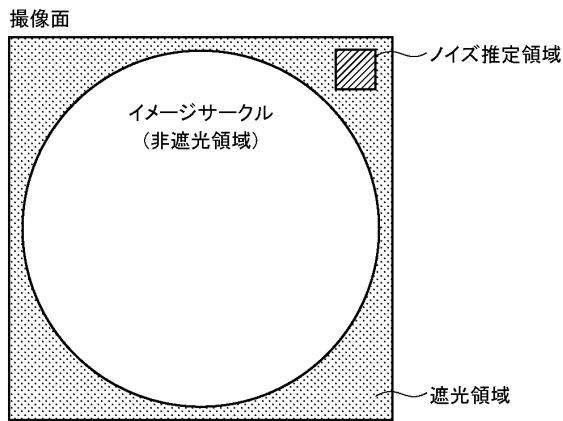
【図 10】



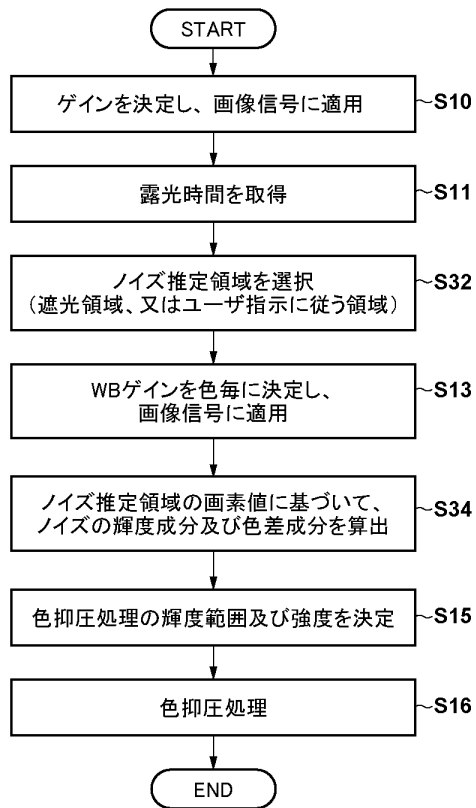
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-027619(JP,A)
特開2014-165891(JP,A)
特開2003-235055(JP,A)
特開2009-100302(JP,A)
特開2005-277503(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04N 23/10
H04N 9/00 - 9/78