

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6486055号
(P6486055)

(45) 発行日 平成31年3月20日 (2019. 3. 20)

(24) 登録日 平成31年3月1日 (2019. 3. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 2 9 0

G O 6 T 5/00 (2006. 01)

G O 6 T 5/00 7 4 0

H O 4 N 1/407 (2006. 01)

H O 4 N 1/407 7 4 0

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-207843 (P2014-207843)
 (22) 出願日 平成26年10月9日 (2014. 10. 9)
 (65) 公開番号 特開2016-76908 (P2016-76908A)
 (43) 公開日 平成28年5月12日 (2016. 5. 12)
 審査請求日 平成29年10月3日 (2017. 10. 3)

(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 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 浦上 博行
 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 藤原 敬利

(56) 参考文献 特開2001-028714 (JP, A
)
 特開2005-039313 (JP, A
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法、並びにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データから輝度ヒストグラムを取得する取得手段と、

所定の補正カーブを保持する保持手段と、

ユーザーによる階調補正の補正強度の設定を受け付け、当該補正強度に応じて階調補正のためのトーンカーブ上の制御点の座標値を決定するためのパラメータを設定する設定手段と、

前記取得手段により取得された前記輝度ヒストグラムと、前記設定手段により設定された前記パラメータとに応じて前記座標値を決定し、前記座標値に基づき前記トーンカーブを生成するトーンカーブ生成手段と、

前記保持手段に保持された前記所定の補正カーブに、前記生成手段により生成された前記トーンカーブを反映させることにより、前記画像データに適用するための新たな補正カーブを生成する補正カーブ生成手段と、

前記補正カーブ生成手段により生成された前記新たな補正カーブにより、前記画像データに階調補正を行う補正手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、

ユーザーにより設定される第1の補正強度の設定に応じて、前記トーンカーブ上の制御点のx座標値が大きくまたは小さくなるように、前記設定手段から送出される第1のパラメータが設定される第1の設定と、ユーザーにより設定される第2の補正強度の設定に

じて、前記トーンカーブ上の制御点の y 座標値が小さくまたは大きくなるように、前記設定手段から送出される第 2 のパラメータが設定される第 2 の設定の少なくとも 1 つを受け付け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 1 の設定では、前記 x 座標値を、前記取得手段により取得された輝度ヒストグラムの低輝度側の占める第 1 面積および高輝度側の占める第 2 面積の大きさから求めて、前記第 1 の補正強度が強くなるほど前記第 1 面積および第 2 面積がより大きくなるようにし、前記第 1 の補正強度が弱くなるほど前記第 1 面積および前記第 2 面積が小さくなるようにす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】

前記第 2 の設定では、前記 y 座標値を、前記トーンカーブの出力輝度レベルの最大値に対する所定の割合を基準値として、前記第 2 の補正強度に応じて変化する出力輝度レベルから求めて、前記第 2 の補正強度が強くなるほど前記出力輝度レベルの基準値から小さくなるようにし、前記第 2 の補正強度が弱くなるほど前記出力輝度レベルの基準値から大きくなるようにすることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記設定手段は、前記第 1 の設定および前記第 2 の設定の少なくとも 1 つを受け付けることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記設定手段は、前記第 1 の設定および前記第 2 の設定のいずれか一方のみを受け付ける場合には、他方のパラメータを固定値とすることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

画像データから輝度ヒストグラムを取得する取得工程と、
所定の補正カーブを保持する保持工程と、

ユーザーによる階調補正の補正強度の設定を受け付け、当該補正強度に応じて階調補正のためのトーンカーブ上の制御点の座標値を決定するためのパラメータを設定する設定工程と、

前記取得工程により取得された前記輝度ヒストグラムと、前記設定工程により設定された前記パラメータとに応じて前記座標値を決定し、前記座標値に基づき前記トーンカーブを生成するトーンカーブ生成工程と、

前記保持工程において保持された前記所定の補正カーブに、前記生成工程により生成された前記トーンカーブを反映させることにより、前記画像データに適用するための新たな補正カーブを生成する補正カーブ生成工程と、

前記補正カーブ生成工程により生成された前記新たな補正カーブにより、前記画像データに階調補正を行う補正工程とを備えることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の制御方法を撮像装置に実行させるためのコンピュータに読み取り可能なプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置およびその制御方法、並びにプログラムに関し、特に、撮影画像の輝度ヒストグラムに応じて実行される階調補正をユーザーが好む画質に設定できる制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の撮像装置では、撮影している環境に霧や霞が発生すると、撮影した画像に「もや」がかかり、コントラストの低い視認性に欠けた画像となってしまう。これを解決するために、撮影した画像の輝度ヒストグラムの特徴に応じて、輝度レベルの階調を補正してコ

10

20

30

40

50

ントラスト感を向上させる技術が提案されている。例えば、撮影画像の輝度ヒストグラムから低階調範囲用と高階調範囲用の輝度補正カーブの通過座標を各々1つ以上演算して求め、それらの通過座標を結んで得られる輝度補正カーブで輝度レベルの階調を補正する（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-098614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、上記従来技術では、図8に示すように、撮影画像の輝度ヒストグラムから補正効果の程度が一意に決まり、ユーザーが満足するか否かに関わらずに画質が決定してしまうという課題がある。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、撮影画像の輝度ヒストグラムに応じた階調補正を行う際に、ユーザーが好む画質に設定することができる撮像装置の階調補正制御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】

【0006】

20

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、画像データから輝度ヒストグラムを取得する取得手段と、所定の補正カーブを保持する保持手段と、ユーザーによる階調補正の補正強度の設定を受け付け、当該補正強度に応じて階調補正のためのトーンカーブ上の制御点の座標値を決定するためのパラメータを設定する設定手段と、前記取得手段により取得された前記輝度ヒストグラムと、前記設定手段により設定された前記パラメータとに応じて前記座標値を決定し、前記座標値に基づき前記トーンカーブを生成するトーンカーブ生成手段と、前記保持手段に保持された前記所定の補正カーブに、前記生成手段により生成された前記トーンカーブを反映させることにより、前記画像データに適用するための新たな補正カーブを生成する補正カーブ生成手段と、前記補正カーブ生成手段により生成された前記新たな補正カーブにより、前記画像データに階調補正を行う補正手段とを備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、撮影画像の輝度ヒストグラムに応じた階調補正を行う際に、ユーザーが補正効果の程度に変化をつけることができ、ユーザーが好む画質に設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る撮像装置が備える階調補正部の概略構成を示すブロック図である。

40

【図2】図1の階調補正部における動作処理を示すフローチャートである。

【図3】第1の実施形態における階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態における階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施形態における階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

【図6】本発明の第4の実施形態に係る撮像装置が備える階調補正部の概略構成を示すブロック図である。

【図7】図6の階調補正部における動作処理を示すフローチャートである。

50

【図 8】従来の階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

[第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態では、ユーザーによる設定に応じて、トーンカーブの制御点のx座標値およびy座標値を制御する階調補正方法について説明する。

【0011】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る撮像装置が備える階調補正部の概略構成を示すブロック図である。なお、同図では、撮像装置における階調補正部以外の構成要素が省略されている。

【0012】

図1において、階調補正部は、画像取得部10、輝度ヒストグラム取得部20、輝度階調補正部30、輝度階調制御部40、ユーザー設定部50、および出力処理部60を備える。

【0013】

画像取得部10は、画像データを取得して輝度ヒストグラム取得部20に出力する。なお、画像取得部10は、外部機器から出力される画像データを受信することで画像データを取得してもよいし、不図示のレンズ群やCCDやCMOSのような撮像素子等を備える撮像部であり、撮像を行うことで画像データを取得してもよい。

【0014】

輝度ヒストグラム取得部20は、入力された画像データから輝度レベルの分布を表わす輝度ヒストグラムを取得し、当該輝度ヒストグラムのデータを輝度階調制御部40へ出力する一方、画像データを輝度階調補正部30へ出力する。

【0015】

ユーザー設定部50は、ユーザーから階調補正の強さを示す補正強度の設定を受け付ける。そして、ユーザーにより設定される補正強度に応じて、輝度階調補正の強さを制御するための補正強度パラメータを決定して輝度階調制御部40へ送出する。ユーザー設定部50から輝度階調制御部40に送出される補正強度パラメータは2つ存在する。一つ目は、トーンカーブの制御点x座標値を決定するためのパラメータ(第1のパラメータ)であり、例えば、輝度ヒストグラムの低輝度側及び高輝度側の占める面積の大きさである。二つ目は、トーンカーブの制御点y座標を決定するためのパラメータ(第2のパラメータ)であり、例えば、トーンカーブの出力輝度レベルである。これら2つのパラメータのうち、少なくとも一方のパラメータを変化させるようにユーザー設定部50で制御を行う。

【0016】

輝度階調制御部40は、入力された輝度ヒストグラムのデータとユーザー設定部50から受信した補正強度パラメータからトーンカーブを生成し、そのトーンカーブを輝度階調補正部30へ出力する。

【0017】

輝度階調補正部30は、入力された画像データに対して、輝度階調制御部40から送られたトーンカーブに基づいて階調補正を行う。

【0018】

出力処理部60では、輝度階調補正部30で補正された画像データを受け取り、撮像装置から出力するための処理を行う。

【0019】

図2は、図1の階調補正部における動作処理を示すフローチャートである。

【0020】

ステップS400では、輝度階調制御部40は、輝度ヒストグラム取得部20から輝度

10

20

30

40

50

ヒストグラムデータを入力する。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 4 0 1 では、輝度階調制御部 4 0 は、取得した輝度ヒストグラムデータとユーザー設定部 5 0 から送られた補正強度パラメータに基づいてトーンカーブの制御点 x 座標の値を決定する。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 4 0 2 では、輝度階調制御部 4 0 は、ユーザー設定部 5 0 から送られた補正強度パラメータに基づいてトーンカーブの制御点 y 座標の値を決定する。なお、本実施形態では、トーンカーブの制御点 y 座標の値を決定するための補正強度パラメータは、トーンカーブの制御点 x 座標の値を決定するための補正強度パラメータから独立したパラメータとする。

10

【 0 0 2 3 】

ステップ S 4 0 3 では、輝度階調制御部 4 0 は、ステップ S 4 0 1 で決定したトーンカーブの制御点 x 座標の値及びステップ S 4 0 2 で決定したトーンカーブの制御点 y 座標の値を用いてトーンカーブを生成する。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 4 0 4 では、輝度階調制御部 4 0 は、輝度階調補正部 3 0 から補正カーブを取得する。この補正カーブは、輝度階調補正部 3 0 のメモリに記憶されている。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 4 0 5 では、輝度階調制御部 4 0 は、ステップ S 4 0 4 で取得した補正カーブに、ステップ S 4 0 3 で生成されたトーンカーブが反映された新たな補正カーブを生成する。具体的には、補正前の補正カーブとステップ S 4 0 3 で生成されたトーンカーブとを乗じて新たな補正カーブを生成する。

20

【 0 0 2 6 】

ステップ S 4 0 6 では、輝度階調制御部 4 0 は、ステップ S 4 0 5 で生成した新たな補正カーブを輝度階調補正部 3 0 へ出力する。輝度階調補正部 3 0 では、新たな補正カーブを適用して画像データに階調補正処理を施す。なお、輝度階調補正部 3 0 で使用される補正カーブには、様々なコントラスト制御を行うためのトーンカーブやカーブが含まれる。

【 0 0 2 7 】

30

図 3 は、第 1 の実施形態における階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

【 0 0 2 8 】

図 3 において、トーンカーブ 1 1 0 の制御点 x 座標値は、輝度ヒストグラム 1 0 0 の低輝度側の占める面積 a 1 及び高輝度側の占める面積 b 1 から求まる。そして、これら輝度ヒストグラム 1 0 0 の低輝度側の占める面積 a 1 (第 1 面積) 及び高輝度側の占める面積 b 1 (第 2 面積) の大きさは、ユーザーにより設定された補正強度 (第 1 の補正強度) により決まる。例えば、補正強度が「強」に設定されると、輝度ヒストグラム 1 0 0 の低輝度側の占める面積 a 及び高輝度側の占める面積 b のそれぞれが大きくなるようにシフトする。その結果、図 3 に示す低輝度側 x 座標値 1 1 1 は右側に、高輝度側 x 座標値 1 1 2 は左側に移動する。一方、補正強度が「弱」に設定されると、輝度ヒストグラム 1 0 0 の低輝度側の占める面積 a 1 及び高輝度側の占める面積 b 1 のそれぞれが小さくなるようにシフトする。その結果、図 3 に示す低輝度側 x 座標値 1 1 1 は左側に、高輝度側 x 座標値 1 1 2 は右側に移動する。すなわち、ユーザーにより設定された補正強度に応じて、低輝度側の占める面積と比較する閾値及び高輝度側の占める面積と比較する閾値を変更する。そして、ユーザーにより設定された補正強度が強いときの方が、補正強度が弱いときよりも閾値を大きくする。

40

【 0 0 2 9 】

このように、トーンカーブ 1 1 0 の制御点 x 座標値は、撮影画像の輝度ヒストグラム 1 0 0 に応じて変わるが、ユーザーが設定する補正強度に応じて変わる。

50

【 0 0 3 0 】

一方、トーンカーブ 1 1 0 の制御点 y 座標値は、トーンカーブの出力輝度レベルの最大値に対する所定の割合を基準値として、ユーザー設定部 5 0 で設定された補正強度（第 2 の補正強度）に応じて変化する出力輝度レベルから求まる。例えば、出力輝度レベルの基準値は、最大値に対して高輝度側で 9 0 %（中）、低輝度側で 1 0 %（中）とする。補正強度が「強」に設定されると、図 3 に示す低輝度側 y 座標値 1 1 3 は下側に、高輝度側 y 座標値 1 1 4 は上側に移動する。一方、補正強度が「弱」に設定されると、図 3 に示す低輝度側 y 座標値 1 1 3 は上側に、高輝度側 y 座標値 1 1 4 は下側に移動する。なお、高輝度側 y 座標値 1 1 4 は下式（1）により求めてもよい。

$$\text{高輝度側 y 座標値} = \text{出力輝度レベルの最大値} - \text{低輝度側 y 座標値} \cdots (1)$$

10

【 0 0 3 1 】

すなわち、ユーザーにより設定された補正強度に応じて、低輝度側 y 座標値 1 1 3 と高輝度側 y 座標値 1 1 4 との差を変更する。そして、ユーザーにより設定された補正強度が強いときのほうが、補正強度が弱いときよりも低輝度側 y 座標値 1 1 3 を小さくするとともに低輝度側 y 座標値 1 1 3 と高輝度側 y 座標値 1 1 4 との差を大きくする。

【 0 0 3 2 】

以上のように、低輝度側及び高輝度側のトーンカーブの制御点 x 座標値および y 座標値がそれぞれ決定され、低輝度領域、中間輝度領域、高輝度領域に分割されたトーンカーブ 1 1 0 が図 2 におけるステップ S 4 0 3 で生成される。

【 0 0 3 3 】

20

上記構成では、トーンカーブの制御点 x 座標値および y 座標値の両方がユーザー設定部 5 0 で設定される補正強度に応じて変更されるが、これに限定されるものではない。例えば、トーンカーブの制御点 x 座標値と y 座標値のうちの少なくとも一方がユーザー設定部 5 0 で設定される補正強度で変更される構成であっても構わない。

【 0 0 3 4 】

上記第 1 の実施形態によれば、ユーザーにより階調補正の補正強度の設定を受け付け、当該補正強度に応じて補正カーブ上の制御点の座標値を決定するためのパラメータを送出するユーザー設定部 5 0 を備える。そして、画像データから取得された輝度ヒストグラムから補正カーブを生成すると共に、ユーザー設定部 5 0 から送出されたパラメータに応じて補正カーブ上の制御点の座標値を決定する。以上の構成により、撮影画像の輝度ヒストグラムに応じた階調補正を行う際に、ユーザーが補正効果の程度に変化をつけることができ、ユーザーが好む画質に設定することが可能となる。

30

【 0 0 3 5 】

〔 第 2 の実施形態 〕

本発明の第 2 の実施形態では、ユーザーによる設定でトーンカーブの制御点 y 座標値を制御することが可能な階調補正について説明する。なお、本発明の第 2 の実施形態に係る撮像装置は、上記第 1 の実施形態で説明した図 1 に示す構成および図 2 に示すフローチャートが同一であることから、それらを利用して説明する。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態における階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

40

【 0 0 3 7 】

図 2 のステップ S 4 0 1 では、輝度階調制御部 4 0 は、取得した輝度ヒストグラムデータとユーザー設定部 5 0 で設定される補正強度に基づいてトーンカーブの制御点 x 座標の値を決定する。トーンカーブの制御点 x 座標値は、図 4 に示す輝度ヒストグラム 2 0 0 の低輝度側の占める面積 a 2（第 1 面積）及び高輝度側の占める面積 b 2（第 2 面積）から求まるが、本実施形態では、面積 a 2 及び面積 b 2 の大きさは予め決定された固定値が適用される。すなわち、図 4 に示すトーンカーブ 2 1 0 の制御点 x 座標値は、ユーザーによる設定に依存せず、輝度ヒストグラム 2 0 0 の低輝度側、高輝度側の占める面積 a 2 および面積 b 2 の大きさは一定（固定値）となる。図示例では、輝度ヒストグラム 2 0 0 の全

50

面積に対する面積 a_2 及び面積 b_2 の占める割合が 10% に設定されている。なお、撮影画像の状態が変化すると輝度ヒストグラム 200 の形態も変化するので、図 4 に示す低輝度側 x 座標値 211 と高輝度側 x 座標値 212 は、撮影画像の状態に応じて左または右に移動する。

【0038】

図 2 のステップ S402 では、輝度階調制御部 40 は、ユーザー設定部 50 で設定された補正強度に基づいてトーンカーブの制御点 y 座標の値を決定する。本実施形態では、トーンカーブの制御点 y 座標値は、トーンカーブの出力輝度レベルの最大値に対する所定の割合を基準値として、ユーザー設定部 50 で設定された補正強度（第 2 の補正強度）に応じて変化する出力輝度レベルから求まる。例えば、出力輝度レベルの基準値は、最大値に
10
対して高輝度側で 90%（中）、低輝度側で 10%（中）とする。補正強度が「強」に設定されると、図 4 に示す低輝度側 y 座標値 213 は下側に、高輝度側 y 座標値 214 は上側に移動する。一方、補正強度が「弱」に設定されると、図 4 に示す低輝度側 y 座標値 213 は上側に、高輝度側 y 座標値 214 は下側に移動する。なお、高輝度側 y 座標値 214 は下式（2）により求めてもよい。

$$\text{高輝度側 } y \text{ 座標値} = \text{出力輝度レベルの最大値} - \text{低輝度側 } y \text{ 座標値} \quad \cdots (2)$$

【0039】

以上のように、トーンカーブの制御点 x 座標値とともに制御点 y 座標値が決定され、トーンカーブ 210 が図 2 におけるステップ S403 で生成される。

【0040】

上記第 2 の実施形態によれば、上記第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0041】

〔第 3 の実施形態〕

本発明の第 3 の実施形態では、ユーザーによる設定でトーンカーブの制御点 x 座標値を制御することが可能な階調補正について説明する。なお、本発明の第 3 の実施形態に係る撮像装置は、上記第 1 の実施形態で説明した図 1 に示す構成および図 2 に示すフローチャートが同一であることから、それらを利用して説明する。

【0042】

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態における階調補正制御方法を説明するための輝度ヒストグラムとトーンカーブとの関係を示す図である。

【0043】

図 2 のステップ S401 では、輝度階調制御部 40 は、取得した輝度ヒストグラムデータとユーザー設定部 50 で設定される補正強度に基づいてトーンカーブの制御点 x 座標の値を決定する。本実施形態では、トーンカーブ 110 の制御点 x 座標値は、図 5 に示す輝度ヒストグラム 300 の低輝度側の占める面積 a_3 （第 1 面積）及び高輝度側の占める面積 b_3 （第 2 面積）から求まる。そして、これら輝度ヒストグラム 100 の低輝度側の占める面積 a_3 及び高輝度側の占める面積 b_3 の大きさは、ユーザー設定部 50 で設定された補正強度（第 1 の補正強度）により決まる。例えば、ユーザーが補正強度を「強」に設定すると、輝度ヒストグラム 300 の低輝度側の占める面積 a_3 及び高輝度側の占める面積 b_3 が大きくなるようにシフトする。その結果、図 5 に示す低輝度側 x 座標値 311 は
40
右側に、高輝度側 x 座標値 312 は左側に移動する。一方、ユーザーが補正強度を「弱」に設定すると、輝度ヒストグラム 300 の低輝度側の占める面積 a_3 及び高輝度側の占める面積 b_3 が小さくなるようにシフトする。その結果、図 5 に示す低輝度側 x 座標値 311 は左側に、高輝度側 x 座標値 312 は右側に移動する。

【0044】

このように、トーンカーブ 310 の制御点 x 座標値は、撮影画像の輝度ヒストグラム 300 に応じて変化するとともに、ユーザーが設定する補正強度に応じても変化することを意味している。

【0045】

ステップ S402 では、輝度階調制御部 40 は、ユーザー設定部 50 で設定された補正
50

強度に基づいてトーンカーブの制御点 y 座標の値を決定する。本実施形態では、トーンカーブ 310 の制御点 y 座標値は、図 5 に示すトーンカーブの出力輝度レベルの最大値に対する所定の割合から求める。すなわち、図 5 に示す低輝度側 y 座標値 313、高輝度側 y 座標値 314 は、ユーザーによる設定に依存せずに固定される。図示例では、低輝度側 y 座標値 313 は出力輝度レベルの最大値の 10%、高輝度側 y 座標値 314 は出力輝度レベルの最大値の 90% に設定されている。

【0046】

以上のように、トーンカーブの制御点 x 座標値とともに制御点 y 座標値が決定され、トーンカーブが図 2 におけるステップ S403 で生成される。

【0047】

上記第 3 の実施形態によれば、上記第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0048】

[第 4 の実施形態]

本発明の第 4 の実施形態では、図 6 に示すように、輝度ヒストグラム取得部 60 が輝度階調補正部 70 の後段にあってもユーザーによる設定でトーンカーブの特性を制御することが可能な階調補正方法について説明する。

【0049】

図 6 は、本発明の第 4 の実施形態に係る撮像装置が備える階調補正部の概略構成を示すブロック図である。なお、同図示では、撮像装置における階調補正部以外の構成要素が省略されている。

【0050】

図 6 において、階調補正部は、画像取得部 10、輝度階調補正部 70、輝度ヒストグラム取得部 80、輝度階調制御部 90、ユーザー設定部 50、および出力処理部 60 を備える。

【0051】

画像取得部 10 は、画像データを取得して輝度階調補正部 70 に出力する。輝度階調補正部 70 は、入力された画像データに対して、輝度階調制御部 90 から送られたトーンカーブに基づいて階調補正を行う。輝度ヒストグラム取得部 80 では、階調補正された画像データから輝度ヒストグラムを取得する。

【0052】

輝度階調制御部 90 は、輝度ヒストグラム取得部 80 で取得された輝度ヒストグラムとユーザー設定部 50 で設定される補正強度階調補正に応じて、輝度階調補正の強さを制御するための補正強度パラメータを決定して輝度階調補正部 70 へフィードバックする。出力処理部 60 は、輝度ヒストグラム取得部 80 から画像データを受け取り、撮像装置から出力するための処理を行う。

【0053】

図 7 は、図 6 の階調補正部における動作処理を示すフローチャートである。

【0054】

ステップ S900 では、輝度階調補正部 70 は、入力された画像データに対して、輝度階調制御部 90 から送られたトーンカーブに基づいて階調補正を行う。

【0055】

ステップ S901 では、輝度ヒストグラム取得部 80 は、階調補正された画像データから輝度ヒストグラムを取得する。

【0056】

ステップ S902 では、輝度階調制御部 90 は、取得した輝度ヒストグラムデータとユーザー設定部 50 で設定される補正強度に基づいてトーンカーブの制御点 x 座標の値を決定する。

【0057】

ステップ S903 では、輝度階調制御部 90 は、ユーザー設定部 50 で設定された補正強度から、トーンカーブの制御点 y 座標の値を決定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

ステップ S 9 0 4 では、輝度階調制御部 9 0 は、ステップ S 9 0 2 で決定したトーンカーブの制御点 x 座標の値及びステップ S 9 0 3 で決定したトーンカーブの制御点 y 座標の値を用いてトーンカーブを生成する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 9 0 5 では、輝度階調制御部 9 0 は、輝度階調補正部 7 0 から取得した補正カーブに、ステップ S 9 0 4 で生成されたトーンカーブが反映された新たな補正カーブを生成する。具体的には、補正前の補正カーブとステップ S 9 0 4 で生成されたトーンカーブとを乗じて新たな補正カーブを生成する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 9 0 6 では、輝度階調制御部 9 0 は、ステップ S 9 0 5 で生成した新たな補正カーブを輝度階調補正部 7 0 へ出力する。輝度階調補正部 7 0 では、新たな補正カーブを適用して画像データに処理を施す。なお、輝度階調補正部 7 0 で使用される補正カーブには、様々なコントラスト制御を行うためのトーンカーブやカーブが含まれる。

【 0 0 6 1 】

ユーザー設定部 5 0 から輝度階調制御部 9 0 に送出される補正強度パラメータは 2 つ存在する。一つ目は、トーンカーブの制御点 x 座標値を決定するためのパラメータ（第 1 のパラメータ）であり、例えば、輝度ヒストグラムの低輝度側及び高輝度側の占める面積の大きさである。二つ目は、トーンカーブの制御点 y 座標を決定するためのパラメータ（第 2 のパラメータ）であり、例えば、トーンカーブの出力輝度レベルである。これら 2 つのパラメータのうち、少なくとも一方のパラメータを変化させるようにユーザー設定部 5 0 で制御を行う。このことは、輝度ヒストグラムとトーンカーブの関係が図 3、図 4、図 5 のどれかに相当することを意味している。例えば、トーンカーブの制御点 x 座標値を変化させる場合、ユーザーにより補正強度の設定が「強」にされると、図 3 の場合、低輝度側 x 座標値 1 1 1 は右側に、高輝度側 y 座標値 1 1 2 は左側に移動する。一方、トーンカーブの制御点 y 座標値を変化させる場合、ユーザーにより補正強度の設定が「強」にされると、図 3 の場合、低輝度側 y 座標値 1 1 3 は下側に、高輝度側 y 座標値 1 1 4 は上側に移動する。

【 0 0 6 2 】

なお、上述した 2 つのパラメータのうち、一方のパラメータを変化させるようにユーザー設定部 5 0 で制御する場合には、他方を固定値とする。

【 0 0 6 3 】

上記第 4 の実施形態によれば、輝度ヒストグラム取得部 8 0 が輝度階調補正部 7 0 の後段に配置されている場合でも、上記第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 4 】

上記第 1 ～ 第 4 の実施形態では、ユーザー設定部から送出するパラメータを、輝度ヒストグラムの低輝度側及び高輝度側の占める面積の大きさやトーンカーブの出力輝度レベルとしたがこれに限定されるものではない。例えば、ユーザー設定部 5 0 から送出するパラメータを補正強度のみとしてもよい。この場合、輝度階調制御部が、ユーザー設定部から送出された補正強度に応じて補正カーブ上の制御点の座標値を決定する。

【 0 0 6 5 】

また、上記の 4 つの実施形態では、輝度ヒストグラムに基づいて生成される補正カーブと予め記憶されている補正カーブとを乗じて新たな補正カーブを生成することで、輝度ヒストグラムに基づいて生成される補正カーブに基づいて階調補正を行っている。しかしながら、輝度ヒストグラムに基づいて生成される補正カーブを予め記憶されている補正カーブに乘じることなく、輝度ヒストグラムに基づいて生成される補正カーブに基づいて階調補正を行ってもよい。

【 0 0 6 6 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

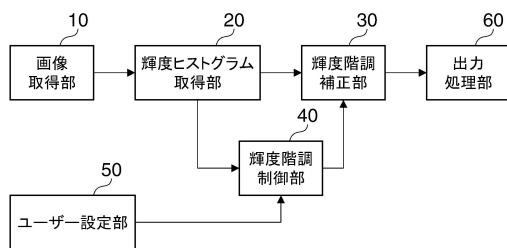
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

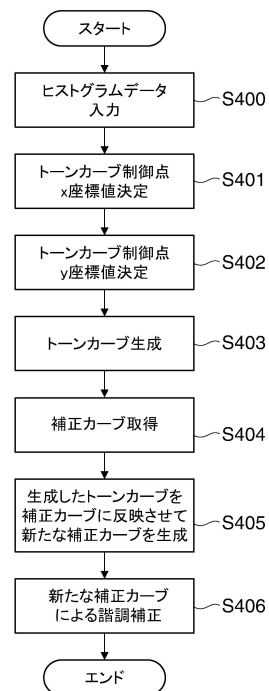
- 1 0 画像取得部
- 2 0 輝度ヒストグラム取得部
- 3 0 輝度階調補正部
- 4 0 輝度階調制御部
- 5 0 ユーザー設定部
- 6 0 出力処理部

10

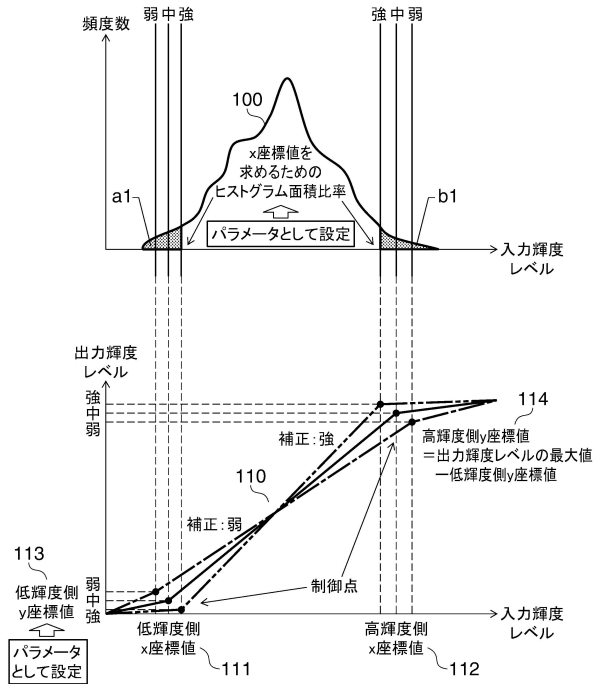
【 図 1 】



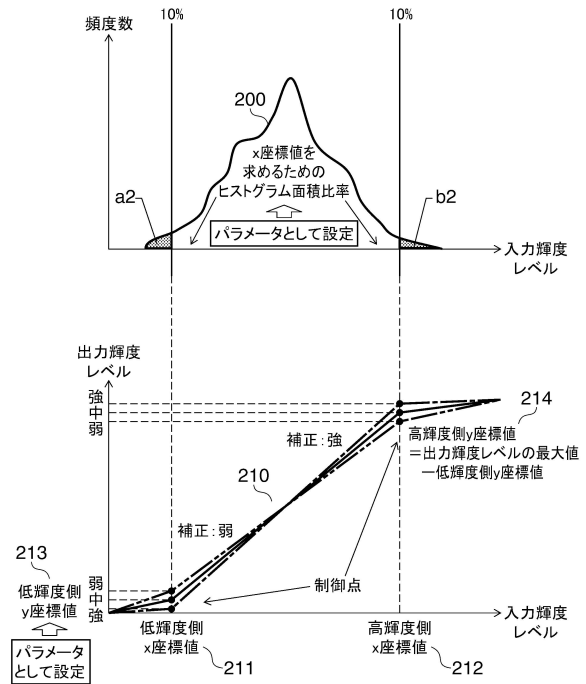
【 図 2 】



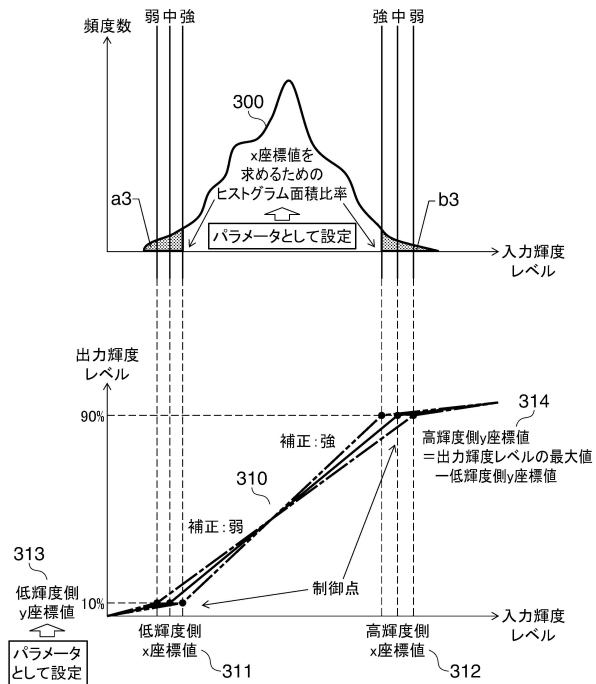
【図 3】



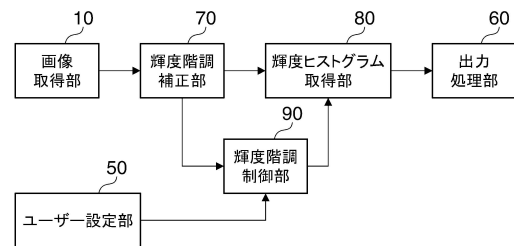
【図 4】



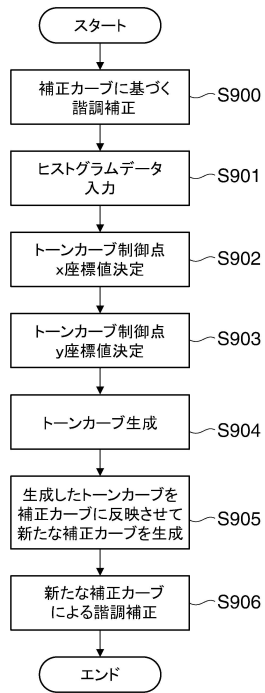
【図 5】



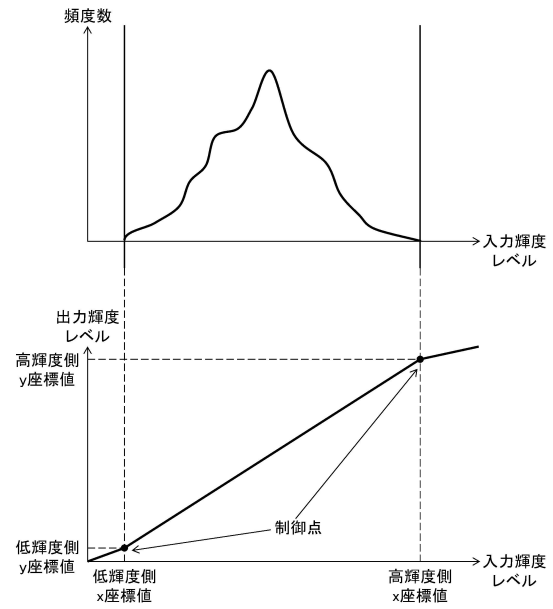
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N	5 / 2 2 2	-	5 / 2 5 7
G 0 6 T	1 / 0 0	-	1 / 4 0
G 0 6 T	3 / 0 0	-	5 / 5 0
G 0 6 T	9 / 0 0	-	9 / 4 0
H 0 4 N	1 / 4 0	-	1 / 4 0 9