

(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2008-301341
(P2008-301341A)

(43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
HO4N	1/407	(2006.01)	HO4N	1/40	101E	5B057
G06T	5/00	(2006.01)	G06T	5/00	100	5C021
HO4N	5/20	(2006.01)	HO4N	5/20		5C077

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-146920 (P2007-146920)
(22) 出願日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 230104019
弁護士 大野 聖二
(74) 代理人 100106840
弁理士 森田 耕司
(74) 代理人 100113549
弁理士 鈴木 守
(72) 発明者 田部井 憲治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
Fターム(参考) 5B057 AA20 BA02 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CC01 CE11 CH07

最終頁に続く

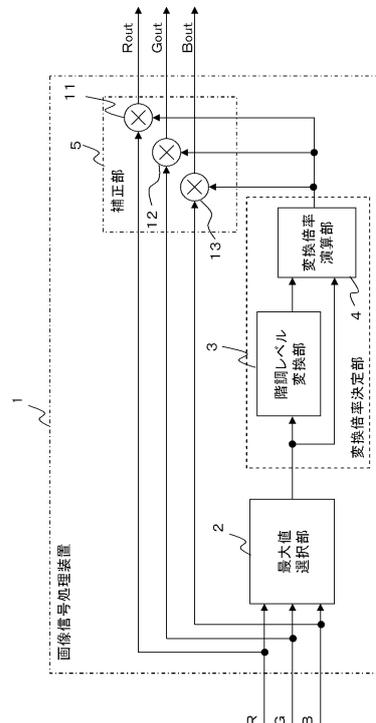
(54) 【発明の名称】 画像信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 メモリ容量及び演算量を小さくすることができ、且つ色飽和及び色相変化を防止しつつ階調補正処理を行うことができる画像信号処理装置を提供する。

【解決手段】 画像信号を構成する複数の色信号の信号値から最大信号値を選択する最大信号値選択部2と、画像信号に対する階調補正処理における変換倍率を規定する変換特性に基づいて、最大信号値を有する色信号の階調レベルを変換するための変換場率を決定する変換倍率決定部と、変換倍率決定部により演算された変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調補正処理を行う補正部5とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像信号を構成する複数の色信号の信号値から最大信号値を選択する最大信号値選択部と、

前記画像信号に対する階調補正処理における変換倍率を規定する変換特性に基づいて、前記最大信号値を有する前記色信号の階調レベルを変換するための変換倍率を決定する変換倍率決定部と、

前記変換倍率決定部により決定された前記変換倍率に基づいて、前記複数の色信号の前記階調補正処理を行う補正部と

を備えることを特徴とする画像信号処理装置。

10

【請求項 2】

前記最大信号値選択部により画素毎に選択された前記最大信号値のヒストグラムを生成するヒストグラム生成部と、

前記ヒストグラムに基づいて、前記変換特性を生成する変換特性生成部とを備え、

前記変換倍率決定部は、前記変換特性生成部により生成された前記変換特性に基づいて、前記変換倍率を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像信号処理装置。

【請求項 3】

前記変換倍率決定部は、前記最大信号値を有する前記色信号の階調レベルを非線形変換することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像信号処理装置。

【請求項 4】

20

前記複数の色信号は、RGB形式の3つの色信号であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の画像信号処理装置。

【請求項 5】

画像信号を構成する複数の色信号の信号値から最大信号値を選択し、

前記画像信号に対する階調補正処理における変換倍率を規定する変換特性に基づいて、前記最大信号値を有する前記色信号の階調レベルを変換するための変換倍率を決定し、

決定された前記変換倍率に基づいて、前記複数の色信号の前記階調補正処理を行うことを特徴とする画像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、階調補正処理を行う画像信号処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来 of 画像信号処理装置は、図 8 に示すように、補正值演算回路 60 と階調補正回路 61 から構成されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

補正值演算回路 60 は、入力輝度信号 Y と入力色差信号 Cr, Cb に基づき、補正值 k を演算して階調補正回路 61 に出力する。階調補正回路 61 は、次式 (1) に示すように、補正值演算回路 60 から出力される補正值 k を、入力輝度信号 Y 及び入力色差信号 Cr, Cb にそれぞれ乗算して、得られた値を補正後の輝度信号 Yo 及び色差信号 CrO, CbO として出力する。

40

$$Y_o = k \cdot Y$$

$$C_{rO} = k \cdot C_r$$

$$C_{bO} = k \cdot C_b \quad \dots \dots (1)$$

【0004】

このように、同一の補正值 k を輝度信号 Y 及び色差信号 Cr, Cb に乗算することにより、色信号間の比率が変化することが抑止され、色差信号 Cr, Cb の信号レベルが大きい場合、輝度信号 Y の補正誤差を減少させることができる。

【0005】

50

図9は、従来の画像信号処理装置の補正值演算回路60の詳細な構成例を示している。補正值演算回路60のヒストグラム生成回路71は、入力輝度信号Yのヒストグラム(輝度信号Yの各信号レベルに対する頻度分布)を画像単位で生成して、補正值LUT生成回路72に出力する。

【0006】

補正值演算回路60の補正值LUT生成回路72は、ヒストグラム生成回路71から入力される輝度信号Yのヒストグラムに基づき、輝度信号Y及び色差信号C(色差信号Crと色差信号Cbの信号レベルの大きい方の色差信号)の組み合わせに対する補正值kを示す補正值LUTを生成して、補正值LUTを補正值LUTメモリ74に記憶させる。

【0007】

具体的には、補正值LUT生成回路72は、ヒストグラム生成回路71から入力される輝度信号Yのヒストグラムを累積し、ヒストグラムの各信号レベルに対する頻度を累積して、図10に示す曲線Aのような累積ヒストグラムを生成する。さらに、人間の視覚特性に関するウェーバ・フェヒナの法則(人間の感覚量は刺激強度の対数に比例するという法則)を考慮して、補正值LUT生成回路72は、曲線Aを所定の対数曲線に近似させた曲線Bを得る。なお、図10において、横軸は、入力輝度レベルYを表し、縦軸は、累積頻度に補正後の輝度信号のダイナミックレンジを適合させた輝度信号レベルYeを示す。そして、対数曲線Bは、次式(2)によって与えられる。ここで、a及びbは所定の係数である。

$$Y_e = a \cdot \log(Y) + b \quad \dots \dots (2)$$

【0008】

次に、補正值LUT生成回路72は、式(2)により算出されたYeに基づいて、次式(3)によって表現される輝度信号Y及び色差信号Cの組み合わせに対応する補正值kを示す補正值LUTを生成し、補正值LUTメモリ74に記憶させる。

$$k = f(Y, C) = (Y_e / Y)^{\{(C_{max} - C) / C_{max}\}} \quad \dots \dots (3)$$

ここで、Cmaxは、色差信号Cが取り得る信号レベルの最大値であり、x^yは、xのy乗を表す。

【0009】

補正值演算回路60の比較器73は、入力色差信号Cr, Cbの信号レベルを比較し、信号レベルが大きい方を色差信号Cとして補正值LUTメモリ74に出力する。補正值LUTメモリ74は、補正值LUT生成回路72からの補正值LUTを記憶する。また、補正值LUTメモリ74は、入力輝度信号Y及び色差信号Cの組み合わせを補正值LUTに照らし合わせ、対応する補正值kを取得して階調補正回路61に出力する。

【0010】

輝度信号Y及び色差信号Cの組み合わせと補正值kは、上述の式(3)に示した関係を有するので、例えば、色差信号Cの信号レベルが最大値Cmaxである場合、補正值k=1となるので、入力された輝度信号Y及び色差信号Cr, Cbにはk=1が乗算されて、入力された輝度信号Y及び色差信号Cr, Cbが、そのまま輝度信号Yo及び色差信号Cr0, Cb0として出力される。よって、補正された色差信号Cr0, Cb0にオーバーフローが発生して色相が変化することが抑止できる。

【0011】

また、例えば、色差信号Cr, Cbの信号レベルが何れも0であって、色差信号Cが最小値(=0)である場合(画素が無彩色である場合)、式(3)は、次式(4)となり、補正された輝度信号Yo = Yeとなる。

$$k = Y_e / Y \quad \dots \dots (4)$$

即ち、無彩色の画素については、人の視覚特性を考慮した階調補正(図10の曲線B)がそのまま施されることになる。

【特許文献1】特開2002-135584号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0012】

しかしながら、従来の画像信号処理装置において、補正值LUTを用いる構成によって色相変化と色飽和を防止してはいるが、この補正值LUTメモリ74は、入力輝度信号Y及び色差信号Cの組み合わせによる2次元の補正值LUTを格納する。この2次元の補正值LUTは非常に多くのメモリ容量を必要とするという問題があった。

【0013】

また、従来の画像信号処理装置では、補正值LUTを生成するために輝度信号Y及び色差信号Cの組み合わせに対応する補正值kを求める必要があることから、補正值LUT生成回路72が輝度信号Yと色差信号Cとの組み合わせの数の演算を行うことにより、演算量が非常に大きくなるという問題があった。

10

【0014】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、メモリ容量及び演算量を小さくすることができる構成であって、色相変化を抑え、色飽和を生じない階調補正処理を行うことができる画像信号処理装置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】

【0015】

本発明の画像信号処理装置は、画像信号を構成する複数の色信号の信号値から最大信号値を選択する最大信号値選択部と、画像信号に対する階調補正処理における変換倍率を規定する変換特性に基づいて、最大信号値を有する色信号の階調レベルを変換するための変換場率を決定する変換倍率決定部と、変換倍率決定部により決定された変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調補正処理を行う補正部とを備える。

20

【0016】

この構成によれば、最大信号値を有する色信号の階調レベルの変換倍率を決定し、決定された変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調レベルを補正するので、色飽和及び色相変化を防止しつつ階調補正処理を行うことができる。そして、色信号に対して階調レベルを調整するので、輝度信号及び色差信号の組み合わせによる2次元の補正值LUTが不要となり、メモリ容量及び演算量を小さくすることができる。

【0017】

本発明の画像信号処理装置は、最大信号値選択部により画素毎に選択された最大信号値のヒストグラムを生成するヒストグラム生成部と、ヒストグラムに基づいて、変換特性を生成する変換特性生成部とを備え、変換倍率決定部は、変換特性生成部により生成された変換特性に基づいて、変換倍率を決定する。

30

【0018】

この構成によれば、画素毎に選択された最大信号値を用いてヒストグラムを生成し、このヒストグラムに基づいて階調レベルを調整することにより、単色の色信号の被写体であっても、ヒストグラムが低輝度側に偏重することを抑制して、低輝度側の階調レベルを過大に強調する変換特性が生成されることを防止することで、適切な階調補正処理を行うことができる。

【0019】

本発明の画像信号処理装置では、変換倍率決定部は、最大信号値を有する色信号の階調レベルを非線形変換する。この構成によれば、画像のコントラストまたは画像の明るさを調整するために適した変換特性を用いた階調変換を行うことができる。

40

【0020】

本発明の画像信号処理装置では、複数の色信号は、RGB形式の3つの色信号である。この構成によれば、RGB形式の色信号に対する階調レベル補正において、本発明の適用により、輝度信号及び色差信号の組み合わせによる2次元の補正值LUTが不要となり、メモリ容量及び演算量を小さくすることができる。そして、RGB信号のうちの最大信号値を有する色信号の階調レベルの変換倍率に基づいて、RGB形式の3つの色信号の階調レベルを補正することにより、色信号の飽和及び色相変化を防止しつつ階調補正処理を行うことができる。

50

【 0 0 2 1 】

本発明の画像信号処理方法は、画像信号を構成する複数の色信号の信号値から最大信号値を選択し、画像信号に対する階調補正処理における変換倍率を規定する変換特性に基づいて、最大信号値を有する色信号の階調レベルを変換するための変換倍率を決定し、決定された変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調補正処理を行う。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、最大信号値を有する色信号の階調レベルの変換倍率を決定し、決定された変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調レベルを補正するので、色飽和及び色相変化を防止しつつ階調補正処理を行うことができる。そして、色信号に対して階調レベルを調整するので、輝度信号及び色差信号の組み合わせによる2次元の補正值LUTが不要となり、メモリ容量及び演算量を小さくすることができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明は、メモリ容量及び演算量を小さくすることができる構成であって、色相変化を抑え、色飽和を生じない階調補正処理を行うことができる画像信号処理装置を提供するものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

(第 1 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態の画像信号処理装置について、図面を用いて説明する。

20

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 の実施の形態の画像信号処理装置 1 を図 1 に示す。画像信号処理装置 1 は、最大値選択部 2、階調レベル変換部 3、変換倍率演算部 4、及び補正部 5 を備える。画像処理装置 1 は、例えば、デジタルカメラ等の撮像装置に備えられ、撮像部で生成された画像信号が入力される。

【 0 0 2 6 】

最大値選択部 2 は、画像信号を構成する複数の色信号の信号値から最大信号値を選択する。複数の色信号は、具体的には、図 1 に示すように、RGB 形式の信号である。最大値選択部 2 は、画素毎に RGB 形式の色信号をそれぞれ入力し、R 信号、G 信号、及び B 信号のうち最大の信号値を有する信号を選択する。

30

【 0 0 2 7 】

階調レベル変換部 3 及び変換倍率演算部 4 は、図 1 に示すように、本発明の変換倍率決定部を構成している。変換倍率決定部は、最大値選択部 2 により選択された最大値信号を有する色信号の階調レベルを変換するための変換倍率を演算する構成であり、これにより RGB 信号の階調補正に適用されるべき変換倍率を決定する。

【 0 0 2 8 】

階調レベル変換部 3 は、最大値選択部 2 から入力された色信号に対して、所定の変換特性に基づいて階調レベルを変換する。変換特性は、図示されないメモリで構成される変換特性記憶部に記憶されている。例えば、階調レベル変換部 3 は、画像のコントラストまたは画像の明るさを調整するために、LUT を参照して最大値選択部 2 から入力された色信号に対して非線形変換を行う。この LUT は、色信号値を対象とした1次元のテーブルでよい。

40

【 0 0 2 9 】

変換倍率演算部 4 は、最大値選択部 2 から階調レベル変換前の信号値を入力し、階調レベル変換部 3 から階調レベル変換後の信号値を入力する。そして、変換倍率演算部 4 は、階調レベル変換後の信号値を階調レベル変換前の信号値で除算することにより、階調レベル変換における変換倍率を演算する。

【 0 0 3 0 】

補正部 5 は、階調レベル変換における変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調補正処理を行う。具体的には、図 1 に示すように、補正部 5 は、乗算器 1 1 , 1 2 , 1 3 を含み

50

、乗算器 1 1 , 1 2 , 1 3 は、R 信号、G 信号、及び B 信号をそれぞれ入力し、変換倍率演算部 4 から変換倍率を入力する。そして、乗算器 1 1 , 1 2 , 1 3 は、R 信号、G 信号、及び B 信号に変換倍率をそれぞれ乗算して階調補正処理を行い、出力信号 R o u t , G o u t , B o u t をそれぞれ出力する。

【 0 0 3 1 】

次に、図 1 に示す本実施の形態にかかる画像信号処理装置 1 の動作について、具体例を用いながら説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、図 1 に示すように、画像信号処理装置 1 に R G B 形式の画像信号が入力される。この R G B 形式の画像信号は、画素毎に R 信号、G 信号、B 信号によって構成され、例えば、R 信号、G 信号、B 信号は、それぞれ 8 b i t のデジタル信号である。

10

【 0 0 3 3 】

最大値選択部 2 は、入力される R G B 信号の中で画素毎に最大信号値を選択する。例えば、図 2 に示すように、ある画素において、R 信号の信号値が 1 8 0 (R = 1 8 0)、G 信号の信号値が 1 5 0 (R = 1 5 0)、B 信号の信号値が 3 0 (B = 3 0) である場合、R 信号の信号値が最大であるため、この画素において、最大値選択部 2 は最大信号値 R = 1 8 0 を選択する。

【 0 0 3 4 】

階調レベル変換部 3 は、最大値選択部 2 で選択された最大信号値を非線形変換する。この場合、階調レベル変換部 3 は、L U T 等の変換テーブル、折れ線近似、或いは非線形関数の演算回路等により非線形変換を行ってよい。また、非線形変換の変換特性は、予め規定されてもよく、入力される画像信号に応じたヒストグラム等の特性に基づいて規定されてもよい。例えば、図 3 に示すような変換特性を変換テーブルとして用いた場合、最大値選択部 2 から階調レベル変換部 3 へ入力される最大信号値 R = 1 8 0 が、階調レベル変換部 3 により非線形変換され、階調レベル変換部 3 は、階調レベル変換後の信号値 2 2 0 を変換倍率演算部 4 へ出力する。

20

【 0 0 3 5 】

変換倍率演算部 4 は、階調レベル変換後の信号値を階調レベル変換前の信号値で除算することにより、階調レベル変換における変換倍率を演算する。例えば、図 2 に示すように、階調レベル変換後の信号値が 2 2 0 で、階調レベル変換前の信号値が 1 8 0 である場合、変換倍率は $2 2 0 / 1 8 0 = 1 . 2 2$ 倍と算出される。

30

【 0 0 3 6 】

補正部 5 は、乗算器 1 1 , 1 2 , 1 3 において、変換倍率演算部 4 で算出された変換倍率を入力し、R 信号、G 信号、及び B 信号に変換倍率をそれぞれ乗じる。例えば、図 2 に示すように、変換倍率が 1 . 2 2 倍である場合、補正部 5 は、R = 1 8 0 , G = 1 5 0 , B = 3 0 に変換倍率 1 . 2 2 をそれぞれ乗じて、次式 (5) に示す出力信号 R o u t , G o u t , B o u t をそれぞれ出力する。

$$R o u t = R \times \text{変換倍率} = 1 8 0 \times 1 . 2 2 = 2 2 0$$

$$G o u t = G \times \text{変換倍率} = 1 5 0 \times 1 . 2 2 = 1 8 3$$

$$B o u t = B \times \text{変換倍率} = 3 0 \times 1 . 2 2 = 3 7 \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (5)$$

40

【 0 0 3 7 】

以上説明したように、本実施の形態にかかる画像信号処理装置 1 は R G B 形式の色信号を入力し、最大値選択部 2 により最大信号値が選択され、選択された最大値信号に対して、階調レベル変換部 3 により非線形変換が行われ、変換倍率演算部 4 により変換倍率が算出される。そして、算出された変換倍率を R 信号、G 信号、及び B 信号にそれぞれ乗算することにより、補正部 5 で階調補正処理が行われる。

【 0 0 3 8 】

本実施の形態によれば、色信号に対して階調レベルを調整するので、輝度信号及び色差信号の組み合わせによる 2 次元の補正值 L U T が不要となり、メモリ容量及び演算量を小さくすることができる。

50

【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態によれば、最大信号値を有する色信号の階調レベルの変換倍率に基づいて、複数の色信号の階調レベルを補正するので、色飽和及び色相変化を防止しつつ階調補正処理を行うことができる。即ち、R G B信号の中で最も飽和し易い最大信号値を選択し、最大信号値が飽和しないように非線形変換を行って、最大信号値の変換倍率を総ての色信号に乗算することで、変換後の総ての色信号を飽和させることなく、所定のダイナミックレンジ内に収めることができる。また、算出された変換比率を総ての色信号に乗じることにより、R : G : Bの比率を保つことができ、画像信号の色相変化を防止しつつ、階調補正処理を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

また、本実施の形態によれば、階調レベル変換部3が最大信号値を有する色信号の階調レベルを非線形変換することで、画像のコントラストまたは画像の明るさを調整するために適した変換特性を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態の画像信号処理装置10を図4に示す。なお、第1の実施の形態と同様の構成については、同様の符号を付し、同様の機能及び動作を担うため、説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

画像信号処理装置10は、ヒストグラム生成部6及び変換特性生成部7を備える点で、第1の実施の形態にかかる画像信号処理装置1と異なる。ヒストグラム生成部6は、最大信号値選択部2により画素毎に選択された最大信号値のヒストグラムを生成する。具体的には、図4に示すように、各画素の最大信号値が、最大信号値選択部2からヒストグラム生成部6へ入力され、ヒストグラム生成部6は、入力された各画素の最大信号値の頻度を階調レベル毎に計測して、最大値信号のヒストグラムを生成する。

【 0 0 4 3 】

変換特性生成部7は、ヒストグラム生成部6により生成されたヒストグラムに基づいて、変換特性を生成する。具体的には、図4に示すように、ヒストグラム生成部6により生成された最大値信号のヒストグラムが変換特性生成部7へ入力され、変換特性生成部7は、入力されたヒストグラムを、階調レベル毎に累積して累積ヒストグラムを生成し、累積ヒストグラムから変換特性を生成して、生成された変換特性を変換倍率決定部の階調レベル変換部3へ出力する。この変換特性は、図示されないメモリからなる変換特性記憶部に記憶され、変換倍率の決定、より具体的には階調レベル変換部3での処理に用いられる。

【 0 0 4 4 】

次に、図4に示す本実施の形態にかかる画像信号処理装置10の動作について、具体例を用いながら説明する。まず、ヒストグラム生成部6は、最大値選択部2により画素毎に選択された最大信号値の頻度を集計して、最大信号値のヒストグラムを生成する。例えば、図5に示すように、ヒストグラム生成部6は、1画像分の画素に対して、区間1から区間16の最大信号値の頻度を集計し、ヒストグラムを作成する。なお、1画像分の画素は、1画像中の全画素でもよいし、1画像中の間引いた画素でもよい。図5のヒストグラムでは、入力信号が8bit(256階調)であって、ヒストグラムの区間として、信号レベルが区間1~区間16の16区間に分割されており、区間1は0~15の信号レベル、区間2は16~31の信号レベル、及び区間16は240~255の信号レベルとなっている。また、図5のヒストグラムでは、区間1, 2, 3...16の頻度NがそれぞれN1, N2, N3...N16となっている。

【 0 0 4 5 】

次に、変換特性生成部7は、ヒストグラム生成部6により生成されたヒストグラムから累積ヒストグラムを生成する。例えば、変換特性生成部7は、図5に示すヒストグラムから、図6に示すような累積ヒストグラムを生成する。この場合、図6の累積ヒストグラムでは、区間1, 2, 3...16の累積頻度SがそれぞれS1, S2, S3...

10

20

30

40

50

・ S 1 6 となっている。図 6 の累積ヒストグラムの累積頻度 S は、図 5 のヒストグラムの頻度 N を区間毎に累積させたものであるため、累積頻度 S は次式 (6) のように表される。

$$\begin{aligned} S_1 &= N_1 \\ S_2 &= S_1 + N_2 = N_1 + N_2 \\ S_3 &= S_2 + N_3 = N_1 + N_2 + N_3 \\ &\dots \\ S_{16} &= S_{15} + N_{16} = N_1 + N_2 + N_3 \dots + N_{16} \quad \dots (6) \end{aligned}$$

【 0 0 4 6 】

変換特性生成部 7 は、図 6 に示すような 1 6 区間の累積ヒストグラムをヒストグラムの総数 (区間 1 6 の累積ヒストグラムに等しい) で除して規格化することにより、図 7 に示す P 1 , P 2 , P 3 …… P 1 6 で構成される 1 6 点の変換特性が得られる。そして、変換特性生成部 7 は、これらの 1 6 点を代表点として、代表点と代表点の間を線形補間することで、全信号レベルの変換特性を生成する。

10

【 0 0 4 7 】

このように、図 5 に示すヒストグラムから図 6 に示す累積ヒストグラムが生成され、この累積ヒストグラムに基づいて、図 7 に示す変換特性が生成される。なお、図 5 のヒストグラムにおいて、各区間の頻度が極端に小さい場合または極端に大きい場合には、得られる変換特性の傾きが過小または過大となる。したがって、変換特性の傾きの過小または過大を抑制するために、変換特性生成部 7 は、図 5 に示すような各区間のヒストグラムに上限または下限を設けることにより、適切な累積ヒストグラムを生成してよい。

20

【 0 0 4 8 】

そして、図 4 に示すように、変換特性生成部 7 は、生成された変換特性を階調レベル変換部 3 へ出力し、階調レベル変換部 3 は、変換特性生成部 7 により生成された変換特性に基づいて、最大値選択部 2 で選択された最大信号値を非線形変換する。変換倍率演算部 4 は、変換特性生成部 7 により生成された変換特性に基づく非線形変換前後の信号値から、階調レベル変換部 3 における変換倍率を演算する。補正部 5 は、変換特性生成部 7 により生成された変換特性に基づいて算出された変換倍率を用いて、R 信号、G 信号、及び B 信号に対してそれぞれ非線形変換を行う。

30

【 0 0 4 9 】

以上説明したように、本実施の形態にかかる画像信号処理装置 1 0 は R G B 形式の色信号を入力し、最大値選択部 2 により最大信号値が選択され、ヒストグラム生成部 6 により最大値信号のヒストグラムから変換特性が生成され、この変換特性に基づいて、階調レベル変換部 3 により非線形変換が行われ、変換倍率演算部 4 により変換倍率が算出される。そして、算出された変換倍率を R 信号、G 信号、及び B 信号にそれぞれ乗算することにより、補正部 5 で階調補正処理が行われる。

40

【 0 0 5 0 】

なお、本実施の形態では、図 5 に示すように、ヒストグラム生成部 6 がヒストグラムを 1 6 区間に分割した例について説明したが、その他の分割数を適用しても同様に実施可能である。

【 0 0 5 1 】

また、本実施の形態では、図 7 に示すように、変換特性生成部 7 が 1 6 点の代表点と代表点の間を線形補間する例について説明したが、複数の代表点を高次の曲線で補間してもよく、複数の代表点に近似する関数を変換特性としてもよい。また、変換特性は、変換テーブルによって生成されてよい。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態によれば、画素毎に選択された最大信号値を用いてヒストグラムを生成し、このヒストグラムに基づいて階調レベルを調整することにより、単色の色信号の被写体であっても、ヒストグラムが低輝度側に偏重することを抑制して、低輝度側の階調レベルを過大に強調する変換特性が生成されることを防止することで、適切な階調補正処理を行

50

うことができる。例えば、赤や青の単色の被写体であっても、ヒストグラムが低輝度側に偏ることがなくなるため、低輝度側の信号レベルを強調し過ぎることが抑制される。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明にかかる画像信号処理装置は、メモリ容量及び演算量を小さくすることができ、且つ色飽和及び色相変化を防止しつつ階調補正処理を行うことができるという効果を有し、階調補正処理を行う画像信号処理装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる画像信号処理装置の構成例を示すブロック図

10

【図2】本発明の第1の実施の形態にかかる画像信号処理装置の信号処理を説明する図

【図3】本発明の第1の実施の形態にかかる画像信号処理装置における変換特性の例を示す図

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる画像信号処理装置の構成例を示すブロック図

【図5】本発明の第2の実施の形態にかかる画像信号処理装置における最大信号値のヒストグラムの例を示す図

【図6】本発明の第2の実施の形態にかかる画像信号処理装置における最大値の累積ヒストグラムの例を示す図

【図7】本発明の第2の実施の形態にかかる画像信号処理装置における変換特性の例を示す図

20

【図8】従来の画像信号処理装置の構成例を示すブロック図

【図9】従来の画像信号処理装置の補正值演算回路の詳細を示すブロック図

【図10】従来の画像信号処理装置における変換特性の例を示す図

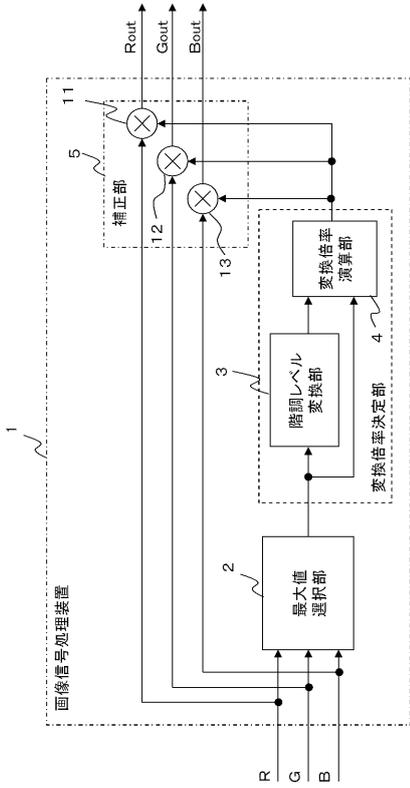
【符号の説明】

【0055】

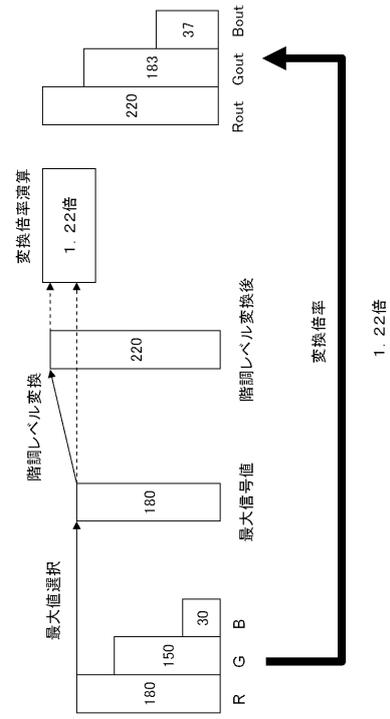
- 1, 10 画像信号処理装置
- 2 最大値選択部
- 3 階調レベル変換部
- 4 変換倍率演算部
- 5 補正部
- 6 ヒストグラム生成部
- 7 変換特性生成部

30

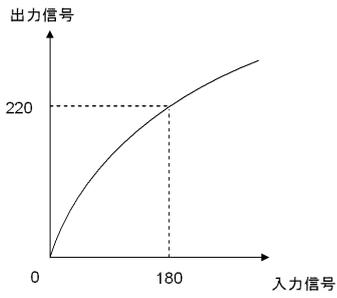
【図 1】



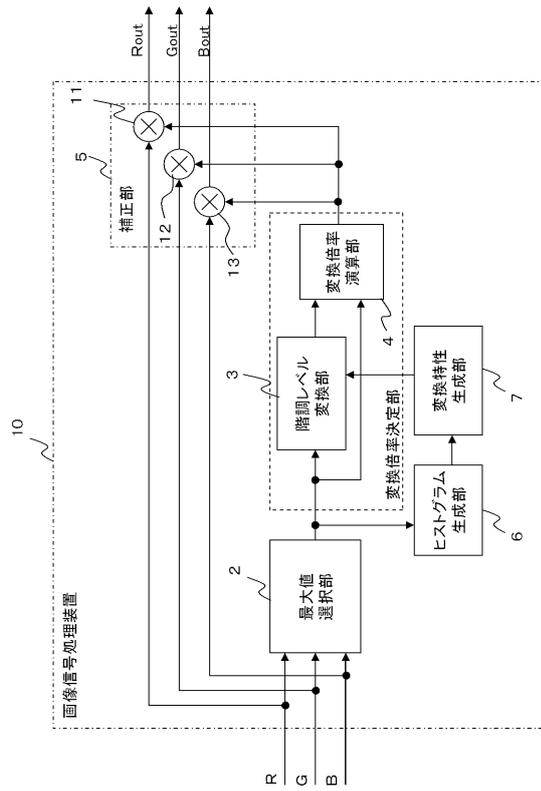
【図 2】



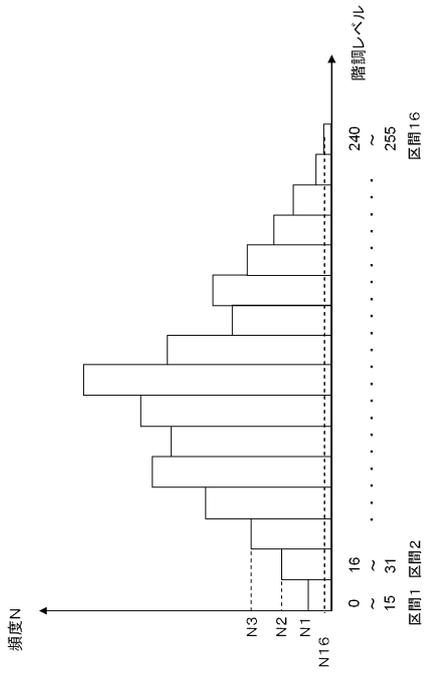
【図 3】



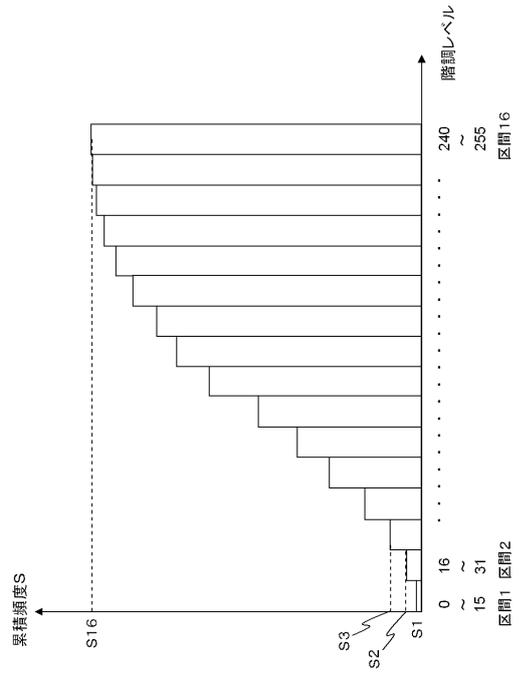
【図 4】



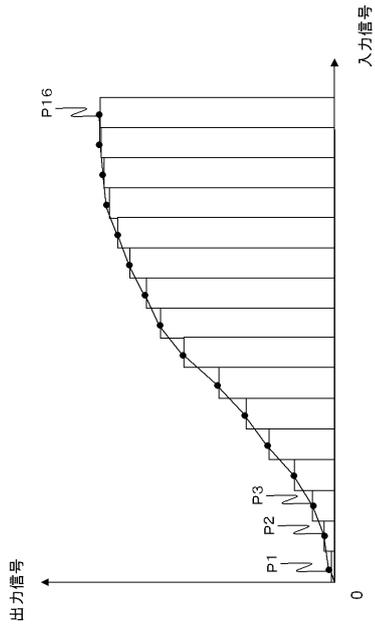
【図5】



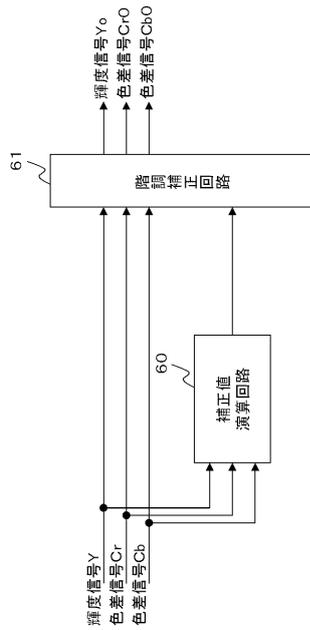
【図6】

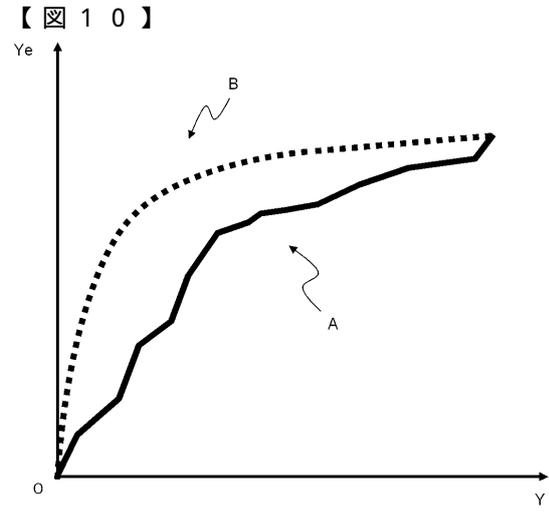
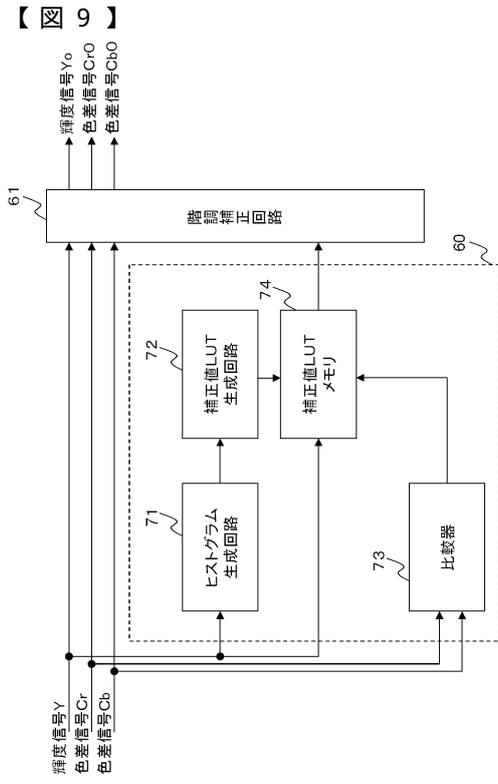


【図7】



【図8】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5C021 PA56 PA67 PA77 RA08 XA35
5C077 LL19 NP01 PP15 PP32 PP34 PP37 PQ08 PQ19 PQ23