

(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2010-41400
(P2010-41400A)

(43) 公開日 平成22年2月18日 (2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/46 (2006.01)	HO4N 1/46 Z	5B057
HO4N 1/60 (2006.01)	HO4N 1/40 D	5C077
G06T 5/00 (2006.01)	G06T 5/00 300	5C079
HO4N 1/409 (2006.01)	HO4N 1/40 101C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-202030 (P2008-202030)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年8月5日 (2008.8.5)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100123434
			弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133
			弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	須賀 万里子
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	的場 成浩
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

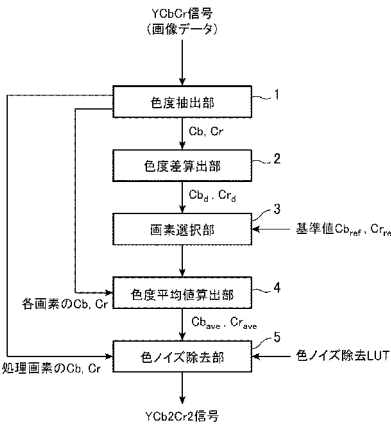
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】エッジの先鋭性を保持しながら色ノイズを除去することができる画像処理装置を得ることを目的とする。

【解決手段】 色度差算出部2により算出された各画素に係る色度差 Cb_d 、 Cr_d と予め設定されている基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択部3と、画素選択部3により選択された画素の色度の平均値である色度平均値 Cb_{ave} 、 Cr_{ave} を算出する色度平均値算出部4とを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データからノイズ除去対象の画素である処理画素を含む周辺参照領域に存在している画素の色度を抽出する色度抽出手段と、上記色度抽出手段により抽出された各画素の色度と上記処理画素の色度との色度差を算出する色度差算出手段と、上記色度差算出手段により算出された各画素に係る色度差と予め設定されている基準値を比較し、その比較結果にしたがって上記周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択手段と、上記画素選択手段により選択された画素の色度の平均値である色度平均値を算出する色度平均値算出手段と、上記色度平均値算出手段により算出された色度平均値と上記処理画素の色度との色度差を算出し、上記色度差にしたがって上記処理画素の色ノイズを除去する色ノイズ除去手段とを備えた画像処理装置。

10

【請求項 2】

画素選択手段は、画像データが 2 次元の色度信号から構成されており、色度差算出手段により各画素における第 1 の色度と処理画素における第 1 の色度との色度差が算出されるとともに、各画素における第 2 の色度と上記処理画素における第 2 の色度との色度差が算出される場合、各画素の第 1 の色度に係る色度差と各画素の第 2 の色度に係る色度差を加算して、加算後の色度差と予め設定されている基準値を比較し、その比較結果にしたがって上記周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

20

【請求項 3】

画像データからノイズ除去対象の画素である処理画素を含む周辺参照領域に存在している画素の色度及び輝度を抽出する色度輝度抽出手段と、上記色度輝度抽出手段により抽出された各画素の輝度と上記処理画素の輝度との輝度差を算出する輝度差算出手段と、上記輝度差算出手段により算出された各画素に係る輝度差と予め設定されている基準値を比較し、その比較結果にしたがって上記周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択手段と、上記画素選択手段により選択された画素の色度の平均値である色度平均値を算出する色度平均値算出手段と、上記色度平均値算出手段により算出された色度平均値と上記処理画素の色度との色度差を算出し、上記色度差にしたがって上記処理画素の色ノイズを除去する色ノイズ除去手段とを備えた画像処理装置。

30

【請求項 4】

画像データからノイズ除去対象の画素である処理画素を含む周辺参照領域に存在している画素の色度及び輝度を抽出する色度輝度抽出手段と、上記色度輝度抽出手段により抽出された各画素の色度と上記処理画素の色度との色度差を算出するとともに、各画素の輝度と上記処理画素の輝度との輝度差を算出する色度差輝度差算出手段と、上記色度差輝度差算出手段により算出された各画素に係る色度差及び輝度差と予め設定されている基準値を比較し、その比較結果にしたがって上記周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択手段と、上記画素選択手段により選択された画素の色度の平均値である色度平均値を算出する色度平均値算出手段と、上記色度平均値算出手段により算出された色度平均値と上記処理画素の色度との色度差を算出し、上記色度差にしたがって上記処理画素の色ノイズを除去する色ノイズ除去手段とを備えた画像処理装置。

40

【請求項 5】

画素選択手段は、画像データが 2 次元の色度信号と 1 次元の輝度信号から構成されており、色度差輝度差算出手段により各画素における第 1 の色度と処理画素における第 1 の色度との色度差、各画素における第 2 の色度と上記処理画素における第 2 の色度との色度差、及び各画素の輝度と上記処理画素の輝度との輝度差が算出される場合、各画素の第 1 の色度に係る色度差と各画素の第 2 の色度に係る色度差を加算して、加算後の色度差と予め設定されている色度差用基準値を比較するとともに、各画素に係る輝度差と予め設定されている輝度差用基準値を比較し、それらの比較結果にしたがって上記周辺参照領域に存在

50

している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択することを特徴とする請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

基準値を算出して、上記基準値を画素選択手段に出力する基準値算出手段を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 7】

基準値算出手段は、処理画素の輝度、または、上記処理画素の周辺に存在している画素の輝度から基準値を算出することを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、ノイズ除去対象の画素である処理画素を含む周辺参照領域に存在している画素の色度や輝度を用いて、処理画素の色ノイズを除去する画像処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の画像処理装置では、処理画素の色ノイズを除去する場合、その処理画素を中心とする周辺参照領域内の画素の輝度及び色度の平均値を求め、その輝度及び色度の平均値を用いて、処理画素の色ノイズを除去するようにしている。

輝度及び色度の平均値は、各画素の輝度及び色度の単純平均や加重平均である（例えば、特許文献 1 を参照）。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 309524 号公報（段落番号 [0014]，[0057] ~ [0058]、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の画像処理装置は以上のように構成されているので、処理画素を中心とする周辺参照領域内の画素の輝度及び色度の平均値を用いて、処理画素の色ノイズを除去している。しかし、輝度及び色度の平均値は、単なる各画素の輝度及び色度の単純平均や加重平均であるため、周辺参照領域内にエッジが存在している場合には、エッジがぼけて出力されてしまっており、エッジの先鋭性が失われてしまうことがあるなどの課題があった。

30

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、エッジの先鋭性を保持しながら色ノイズを除去することができる画像処理装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る画像処理装置は、色度抽出手段により抽出された各画素の色度と処理画素の色度との色度差を算出する色度差算出手段と、色度差算出手段により算出された各画素に係る色度差と予め設定されている基準値を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択手段と、画素選択手段により選択された画素の色度の平均値である色度平均値を算出する色度平均値算出手段とを設け、色ノイズ除去手段が色度平均値算出手段により算出された色度平均値と処理画素の色度との色度差を算出し、その色度差にしたがって処理画素の色ノイズを除去するようにしたものである。

40

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、色度抽出手段により抽出された各画素の色度と処理画素の色度との色度差を算出する色度差算出手段と、色度差算出手段により算出された各画素に係る色度差と予め設定されている基準値を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在

50

している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択手段と、画素選択手段により選択された画素の色度の平均値である色度平均値を算出する色度平均値算出手段とを設け、色ノイズ除去手段が色度平均値算出手段により算出された色度平均値と処理画素の色度との色度差を算出し、その色度差にしたがって処理画素の色ノイズを除去するように構成したので、エッジの先鋭性を保持しながら色ノイズを除去することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による画像処理装置を示す構成図である。

10

図 1 において、色度抽出部 1 は例えば画像データとして Y C b C r 信号（2 次元の色度信号と 1 次元の輝度信号から構成されている信号）を入力すると、その Y C b C r 信号からノイズ除去対象の画素である処理画素を中心を含む矩形の周辺参照領域に存在している画素の第 1 の色度である C b と第 2 の色度である C r とを抽出する処理を実施する。

なお、色度抽出部 1 は色度抽出手段を構成している。

【0009】

色度差算出部 2 は色度抽出部 1 により抽出された各画素の色度 C b と処理画素の色度 C b との色度差 $C b_d$ を算出するとともに、各画素の色度 C r と処理画素の色度 C r との色度差 $C r_d$ を算出する処理を実施する。

なお、色度差算出部 2 は色度差算出手段を構成している。

20

【0010】

画素選択部 3 は色度差算出部 2 により算出された各画素に係る色度差 $C b_d$ と予め設定されている基準値 $C b_{ref}$ を比較するとともに、各画素に係る色度差 $C r_d$ と予め設定されている基準値 $C r_{ref}$ を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する処理を実施する。

なお、画素選択部 3 は画素選択手段を構成している。

【0011】

色度平均値算出部 4 は色度抽出部 1 により抽出された画素の色度 C b , C r のうち、画素選択部 3 により選択された画素の色度 C b , C r を用いて、色度 C b の平均値 $C b_{ave}$ （色度平均値）を算出するとともに、色度 C r の平均値 $C r_{ave}$ （色度平均値）を算出する処理を実施する。

30

なお、色度平均値算出部 4 は色度平均値算出手段を構成している。

【0012】

色ノイズ除去部 5 は色度平均値算出部 4 により算出された色度平均値 $C b_{ave}$ と処理画素の色度 C b との色度差 $\Delta C b$ を算出するとともに、色度平均値 $C r_{ave}$ と処理画素の色度 C r との色度差 $\Delta C r$ を算出し、その色度差 $\Delta C b$, $\Delta C r$ にしたがって処理画素の色ノイズを除去する処理を実施する。

なお、色ノイズ除去部 5 は色ノイズ除去手段を構成している。

【0013】

次に動作について説明する。

40

色度抽出部 1 は、例えば、画像データとして、Y C b C r 信号を入力すると、その Y C b C r 信号からノイズ除去対象の画素である処理画素を中心を含む矩形の周辺参照領域に存在している画素の第 1 の色度 C b と第 2 の色度 C r とを抽出する。

ここで、図 2 は処理画素を中心とする矩形の周辺参照領域（水平 7 画素、垂直 7 画素の領域）の一例を示す説明図である。

図 2 において、 $T[0][0] \sim T[6][6]$ は周辺参照領域に存在している画素の色度 C b , C r を示している。

【0014】

色度差算出部 2 は、色度抽出部 1 が周辺参照領域に存在している画素の色度 C b , C r を抽出すると、下記に示すように、各画素の色度 C b と処理画素の色度 C b との色度差 C

50

b_d の絶対値を算出する。

$$\begin{aligned} |C b_d| &= | \text{各画素の色度 } C b - \text{処理画素の色度 } C b | \\ &= | T[i][j] - T[3][3] | \end{aligned}$$

ただし、 $i = 0, 1, 2, \dots, 6$ 、 $j = 0, 1, 2, \dots, 6$ である。

また、 $T[i][j]$ は各画素の色度 $C b$ であり、 $T[3][3]$ は処理画素の色度 $C b$ である。

【0015】

また、色度差算出部2は、下記に示すように、各画素の色度 $C r$ と処理画素の色度 $C r$ との色度差 $C r_d$ の絶対値を算出する。

$$\begin{aligned} |C r_d| &= | \text{各画素の色度 } C r - \text{処理画素の色度 } C r | \\ &= | T[i][j] - T[3][3] | \end{aligned}$$

ただし、 $i = 0, 1, 2, \dots, 6$ 、 $j = 0, 1, 2, \dots, 6$ である。

また、 $T[i][j]$ は各画素の色度 $C r$ であり、 $T[3][3]$ は処理画素の色度 $C r$ である。

【0016】

画素選択部3は、色度差算出部2が各画素に係る色度差 $C b_d$ 、 $C r_d$ の絶対値を算出すると、各画素に係る色度差 $C b_d$ の絶対値と予め設定されている基準値 $C b_{ref}$ を比較するとともに、各画素に係る色度差 $C r_d$ の絶対値と予め設定されている基準値 $C r_{ref}$ を比較する。

$$|C b_d| < C b_{ref} \quad (1)$$

$$|C r_d| < C r_{ref} \quad (2)$$

【0017】

画素選択部3は、周辺参照領域に存在している画素のうち、色度差 $C b_d$ の絶対値が基準値 $C b_{ref}$ より小さく（式（1）が成立する場合）、かつ、色度差 $C r_d$ の絶対値が基準値 $C r_{ref}$ より小さい（式（2）が成立する場合）画素を色度平均値の算出に用いる画素として選択する。

したがって、式（1）又は式（2）の少なくとも一方が成立しない画素は、色度平均値の算出に用いる画素として選択しない。

【0018】

色度平均値算出部4は、色度抽出部1により抽出された画素の色度 $C b$ 、 $C r$ のうち、画素選択部3により選択された画素の色度 $C b$ 、 $C r$ を用いて、色度 $C b$ の平均値 $C b_{ave}$ （色度平均値）を算出するとともに、色度 $C r$ の平均値 $C r_{ave}$ （色度平均値）を算出する。

即ち、色度平均値算出部4は、下記に示すように、画素選択部3により選択された画素の色度 $C b$ 、 $C r$ の総和を演算し、その総和を画素選択部3により選択された画素の数で除算することで、色度平均値 $C b_{ave}$ 、 $C r_{ave}$ を算出する。

$$C b_{ave} = (\sum C b) / N$$

$$C r_{ave} = (\sum C r) / N$$

ただし、 $\sum$ は画素選択部3により選択された画素の色度 $C b$ 、 $C r$ の総和を示す数学記号であり、 N は画素選択部3により選択された画素の数を示している。

【0019】

色ノイズ除去部5は、色度平均値算出部4が色度平均値 $C b_{ave}$ 、 $C r_{ave}$ を算出すると、下記に示すように、その色度平均値 $C b_{ave}$ と処理画素の色度 $C b$ との色度差 $\Delta C b$ を算出するとともに、その色度平均値 $C r_{ave}$ と処理画素の色度 $C r$ との色度差 $\Delta C r$ を算出する。

$$\Delta C b = C b_{ave} - C b$$

$$\Delta C r = C r_{ave} - C r$$

【0020】

色ノイズ除去部5は、色度差 $\Delta C b$ 、 $\Delta C r$ を算出すると、その色度差 $\Delta C b$ 、 $\Delta C r$ にしたがって処理画素の色ノイズを除去する。

以下、色ノイズ除去部 5 における色ノイズの除去処理を具体的に説明する。

【0021】

色ノイズ除去部 5 は、差分彩度と色差係数の対応関係が記録されているルックアップテーブルである色ノイズ除去 LUT を入力する。

ここで、差分彩度は、後述するように、色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ と処理画素の色度 C_b 、 C_r との差分から求まる値である。

【0022】

色ノイズ除去部 5 は、上記のようにして、色度差 ΔC_b 、 ΔC_r を算出すると、下記に示すように、色度差 ΔC_b の二乗値と、色度差 ΔC_r の二乗値とを加算し、その加算値の平方根を差分彩度 C_{hr} として算出する。

$$C_{hr} = (\Delta C_b^2 + \Delta C_r^2)^{1/2}$$

【0023】

色ノイズ除去部 5 は、差分彩度 C_{hr} を算出すると、色ノイズ除去 LUT を参照して、その差分彩度 C_{hr} に対応する色差係数 K を特定する。

ただし、色差係数 K は “ 0 ~ 1 , 0 ” の範囲の値である。

なお、差分彩度 C_{hr} と一致する差分彩度が色ノイズ除去 LUT に記録されていない場合（差分彩度 C_{hr} が、色ノイズ除去 LUT の代表点以外の場合）、色ノイズ除去 LUT に記録されている差分彩度の中で、その差分彩度 C_{hr} に最も近い上下の差分彩度を用いて、線形補間を演算することにより、色差係数 K を特定する。

【0024】

色ノイズ除去部 5 は、差分彩度 C_{hr} に対応する色差係数 K を特定すると、下記に示すように、その色差係数 K を処理画素の色度 C_b 、 C_r に乗算することで、処理画素の色ノイズを除去する。

$$C_{b2} = K \times C_b$$

$$C_{r2} = K \times C_r$$

ただし、 C_{b2} 、 C_{r2} は色ノイズ除去後の処理画素の色度である。

【0025】

色ノイズ除去部 5 は、色ノイズ除去後の処理画素の色度を C_{b2} 、 C_{r2} として、画像データ $YC_{b2}C_{r2}$ を出力する。

【0026】

以上で明らかなように、この実施の形態 1 によれば、色度抽出部 1 により抽出された各画素の色度 C_b 、 C_r と処理画素の色度 C_b 、 C_r との色度差 C_{bd} 、 C_{rd} を算出する色度差算出部 2 と、色度差算出部 2 により算出された各画素に係る色度差 C_{bd} 、 C_{rd} と予め設定されている基準値 $C_{b_{ref}}$ 、 $C_{r_{ref}}$ を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択部 3 と、画素選択部 3 により選択された画素の色度の平均値である色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ を算出する色度平均値算出部 4 とを設け、色ノイズ除去部 5 が色度平均値算出部 4 により算出された色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ と処理画素の色度 C_b 、 C_r との色度差 ΔC_b 、 ΔC_r を算出し、その色度差 ΔC_b 、 ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去するように構成したので、色エッジの色差に対する先鋭性を保持しながら色ノイズを除去することができる効果を奏する。

【0027】

実施の形態 2 .

図 3 はこの発明の実施の形態 2 による画像処理装置の画素選択部 3 を示す構成図である。

図 3 において、画素選択部 3 の差分データ加算部 11 は色度差算出部 2 により算出された各画素に係る色度差 C_{bd} と各画素に係る色度差 C_{rd} を加算し、加算後の色度差 C_d を出力する処理を実施する。

画素選択部 3 の比較演算部 12 は差分データ加算部 11 から出力された加算後の色度差 C_d と予め設定されている基準値 C_{ref} を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域

10

20

30

40

50

に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する処理を実施する。

【0028】

上記実施の形態1では、画素選択部3が色度差算出部2により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} と予め設定されている基準値 $C_{b_{ref}}$ を比較するとともに、各画素に係る色度差 C_{r_d} と予め設定されている基準値 $C_{r_{ref}}$ を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択するものについて示したが、画素選択部3が色度差算出部2により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} と各画素に係る色度差 C_{r_d} を加算して、加算後の色度差 C_d と予め設定されている基準値 C_{ref} を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択するようにしてもよい。

10

【0029】

即ち、画素選択部3の差分データ加算部11は、上記実施の形態1と同様にして、色度差算出部2が各画素に係る色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} の絶対値を算出すると、下記に示すように、各画素に係る色度差 C_{b_d} の絶対値と各画素に係る色度差 C_{r_d} の絶対値を加算し、加算後の色度差 C_d を比較演算部12に出力する。

$$C_d = |C_{b_d}| + |C_{r_d}|$$

【0030】

画素選択部3の比較演算部12は、差分データ加算部11から加算後の色度差 C_d を受けると、加算後の色度差 C_d と予め設定されている基準値 C_{ref} （色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} の総和に対応する基準値）を比較する。

20

$$C_d < C_{ref} \quad (3)$$

【0031】

画素選択部3の比較演算部12は、周辺参照領域に存在している画素のうち、加算後の色度差 C_d が基準値 C_{ref} より小さい（式（3）が成立する場合）画素を色度平均値の算出に用いる画素として選択する。

したがって、式（3）が成立しない画素は、色度平均値の算出に用いる画素として選択しない。

【0032】

色度平均値算出部4は、色度抽出部1により抽出された画素の色度 C_b 、 C_r のうち、画素選択部3により選択された画素の色度 C_b 、 C_r を用いて、色度 C_b の平均値 $C_{b_{ave}}$ （色度平均値）を算出するとともに、色度 C_r の平均値 $C_{r_{ave}}$ （色度平均値）を算出する。

30

即ち、色度平均値算出部4は、上記実施の形態1と同様に、画素選択部3により選択された画素の色度 C_b 、 C_r の総和を演算し、その総和を画素選択部23により選択された画素の数で除算することで、色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ を算出する。

【0033】

色ノイズ除去部5は、色度平均値算出部4が色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ を算出すると、上記実施の形態1と同様に、その色度平均値 $C_{b_{ave}}$ と処理画素の色度 C_b との色度差 ΔC_b を算出するとともに、その色度平均値 $C_{r_{ave}}$ と処理画素の色度 C_r との色度差 ΔC_r を算出する。

40

色ノイズ除去部5は、色度差 ΔC_b 、 ΔC_r を算出すると、上記実施の形態1と同様に、その色度差 ΔC_b 、 ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去する。

色ノイズ除去部5は、色ノイズ除去後の処理画素の色度を C_{b2} 、 C_{r2} として、画像データ $YC_{b2}C_{r2}$ を出力する。

【0034】

以上で明らかなように、この実施の形態2によれば、画素選択部3が色度差算出部2により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} と各画素に係る色度差 C_{r_d} を加算して、加算後の色度差 C_d と予め設定されている基準値 C_{ref} を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択するように構成したので、上記実施の形態1と同様の効果を奏することができるほか、上記実施の形態

50

1 と比べて、色度差と基準値の比較処理を半減することができるため、比較演算用の回路の規模を小さくすることができる効果を奏する。

【0035】

実施の形態3.

図4はこの発明の実施の形態3による画像処理装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

色度輝度抽出部21は例えば画像データとしてYCbCr信号(2次元の色度信号と1次元の輝度信号から構成されている信号)を入力すると、そのYCbCr信号からノイズ除去対象の画素である処理画素を中心を含む矩形の周辺参照領域に存在している画素の第1の色度Cb及び第2の色度Crを抽出するとともに、周辺参照領域に存在している画素の輝度Yを抽出する処理を実施する。

10

なお、色度輝度抽出部21は色度輝度抽出手段を構成している。

【0036】

輝度差算出部22は色度輝度抽出部21により抽出された各画素の輝度Yと処理画素の輝度Yとの輝度差 Y_d を算出する処理を実施する。

なお、輝度差算出部22は輝度差算出手段を構成している。

【0037】

画素選択部23は輝度差算出部22により算出された各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する処理を実施する。

20

なお、画素選択部23は画素選択手段を構成している。

【0038】

次に動作について説明する。

色度輝度抽出部21は、例えば、画像データとして、YCbCr信号を入力すると、そのYCbCr信号からノイズ除去対象の画素である処理画素を中心を含む矩形の周辺参照領域に存在している画素の第1の色度Cb及び第2の色度Crを抽出するとともに、周辺参照領域に存在している画素の輝度Yを抽出する。

この実施の形態2では、図2のT[0][0]~T[6][6]が周辺参照領域に存在している画素の色度Cb, Crと輝度Yを示しているものとする。

【0039】

30

輝度差算出部22は、色度輝度抽出部21が周辺参照領域に存在している画素の輝度Yを抽出すると、下記に示すように、各画素の輝度Yと処理画素の輝度Yとの輝度差 Y_d の絶対値を算出する。

$$\begin{aligned} |Y_d| &= | \text{各画素の} Y - \text{処理画素の} Y | \\ &= | T[i][j] - T[3][3] | \end{aligned}$$

ただし、 $i = 0, 1, 2, \dots, 6$ 、 $j = 0, 1, 2, \dots, 6$ である。

また、 $T[i][j]$ は各画素の輝度Yであり、 $T[3][3]$ は処理画素の輝度Yである。

【0040】

画素選択部23は、輝度差算出部22が各画素に係る輝度差 Y_d の絶対値を算出すると、各画素に係る輝度差 Y_d の絶対値と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較する。

40

$$|Y_d| < Y_{ref} \quad (4)$$

【0041】

画素選択部23は、周辺参照領域に存在している画素のうち、輝度差 Y_d の絶対値が基準値 Y_{ref} より小さい(式(4)が成立する場合)画素を色度平均値の算出に用いる画素として選択する。

したがって、式(4)が成立しない画素は、色度平均値の算出に用いる画素として選択しない。

【0042】

色度平均値算出部4は、色度輝度抽出部21により抽出された画素の色度Cb, Crの

50

うち、画素選択部 23 により選択された画素の色度 C_b , C_r を用いて、色度 C_b の平均値 C_{b_ave} (色度平均値) を算出するとともに、色度 C_r の平均値 C_{r_ave} (色度平均値) を算出する。

即ち、色度平均値算出部 4 は、上記実施の形態 1 と同様に、画素選択部 23 により選択された画素の色度 C_b , C_r の総和を演算し、その総和を画素選択部 23 により選択された画素の数で除算することで、色度平均値 C_{b_ave} , C_{r_ave} を算出する。

【0043】

色ノイズ除去部 5 は、色度平均値算出部 4 が色度平均値 C_{b_ave} , C_{r_ave} を算出すると、上記実施の形態 1 と同様に、その色度平均値 C_{b_ave} と処理画素の色度 C_b との色度差 ΔC_b を算出するとともに、その色度平均値 C_{r_ave} と処理画素の色度 C_r との色度差 ΔC_r を算出する。

色ノイズ除去部 5 は、色度差 ΔC_b , ΔC_r を算出すると、上記実施の形態 1 と同様に、その色度差 ΔC_b , ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去する。

色ノイズ除去部 5 は、色ノイズ除去後の処理画素の色度を C_{b2} , C_{r2} として、画像データ $YC_{b2}C_{r2}$ を出力する。

【0044】

以上で明らかなように、この実施の形態 3 によれば、色度輝度抽出部 21 により抽出された各画素の輝度 Y と処理画素の輝度 Y との輝度差 Y_d を算出する輝度差算出部 22 と、輝度差算出部 22 により算出された各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較し、その比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択部 23 と、画素選択部 23 により選択された画素の色度の平均値である色度平均値 C_{b_ave} , C_{r_ave} を算出する色度平均値算出部 4 とを設け、色ノイズ除去部 5 が色度平均値算出部 4 により算出された色度平均値 C_{b_ave} , C_{r_ave} と処理画素の色度 C_b , C_r との色度差 ΔC_b , ΔC_r を算出し、その色度差 ΔC_b , ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去するように構成したので、色エッジの輝度に対する先鋭性を保持しながら色ノイズを除去することができる効果を奏する。

【0045】

実施の形態 4 .

図 5 はこの発明の実施の形態 4 による画像処理装置を示す構成図であり、図において、図 1 及び図 4 と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

色度差輝度差算出部 31 は色度輝度抽出部 21 により抽出された各画素の色度 C_b , C_r と処理画素の色度 C_b , C_r との色度差 C_{bd} , C_{rd} を算出するとともに、色度輝度抽出部 21 により抽出された各画素の輝度 Y と処理画素の輝度 Y との輝度差 Y_d を算出する処理を実施する。

なお、色度差輝度差算出部 31 は色度差輝度差算出手段を構成している。

【0046】

画素選択部 32 は色度差輝度差算出部 31 により算出された各画素に係る色度差 C_{bd} , C_{rd} と予め設定されている基準値 C_{b_ref} , C_{r_ref} を比較するとともに、各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する処理を実施する。

なお、画素選択部 32 は画素選択手段を構成している。

【0047】

次に動作について説明する。

色度輝度抽出部 21 は、例えば、画像データとして、 $YC_{b2}C_{r2}$ 信号を入力すると、上記実施の形態 3 と同様に、その $YC_{b2}C_{r2}$ 信号からノイズ除去対象の画素である処理画素を中心を含む矩形の周辺参照領域に存在している画素の第 1 の色度 C_b 及び第 2 の色度 C_r を抽出するとともに、周辺参照領域に存在している画素の輝度 Y を抽出する。

この実施の形態 3 では、図 2 の $T[0][0] \sim T[6][6]$ が周辺参照領域に存在している画素の色度 C_b , C_r と輝度 Y を示しているものとする。

【 0 0 4 8 】

色度差輝度差算出部 3 1 は、色度輝度抽出部 2 1 が周辺参照領域に存在している画素の色度 C_b 、 C_r 及び輝度 Y を抽出すると、下記に示すように、各画素の色度 C_b と処理画素の色度 C_b との色度差 C_{b_d} の絶対値を算出する。

$$\begin{aligned} |C_{b_d}| &= | \text{各画素の色度 } C_b - \text{処理画素の色度 } C_b | \\ &= | T[i][j] - T[3][3] | \end{aligned}$$

ただし、 $i = 0, 1, 2, \dots, 6$ 、 $j = 0, 1, 2, \dots, 6$ である。

また、 $T[i][j]$ は各画素の色度 C_b であり、 $T[3][3]$ は処理画素の色度 C_b である。

【 0 0 4 9 】

10

また、色度差輝度差算出部 3 1 は、下記に示すように、各画素の色度 C_r と処理画素の色度 C_r との色度差 C_{r_d} の絶対値を算出する。

$$\begin{aligned} |C_{r_d}| &= | \text{各画素の色度 } C_r - \text{処理画素の色度 } C_r | \\ &= | T[i][j] - T[3][3] | \end{aligned}$$

ただし、 $i = 0, 1, 2, \dots, 6$ 、 $j = 0, 1, 2, \dots, 6$ である。

また、 $T[i][j]$ は各画素の色度 C_r であり、 $T[3][3]$ は処理画素の色度 C_r である。

【 0 0 5 0 】

20

さらに、色度差輝度差算出部 3 1 は、下記に示すように、各画素の輝度 Y と処理画素の輝度 Y との輝度差 Y_d の絶対値を算出する。

$$\begin{aligned} |Y_d| &= | \text{各画素の } Y - \text{処理画素の } Y | \\ &= | T[i][j] - T[3][3] | \end{aligned}$$

ただし、 $i = 0, 1, 2, \dots, 6$ 、 $j = 0, 1, 2, \dots, 6$ である。

また、 $T[i][j]$ は各画素の輝度 Y であり、 $T[3][3]$ は処理画素の輝度 Y である。

【 0 0 5 1 】

画素選択部 3 2 は、色度差輝度差算出部 3 1 が各画素に係る色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} の絶対値と各画素に係る輝度差 Y_d の絶対値を算出すると、各画素に係る色度差 C_{b_d} の絶対値と予め設定されている基準値 $C_{b_{ref}}$ を比較するとともに、各画素に係る色度差 C_{r_d} の絶対値と予め設定されている基準値 $C_{r_{ref}}$ を比較する。

30

$$|C_{b_d}| < C_{b_{ref}} \quad (5)$$

$$|C_{r_d}| < C_{r_{ref}} \quad (6)$$

また、画素選択部 3 2 は、各画素に係る輝度差 Y_d の絶対値と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較する。

$$|Y_d| < Y_{ref} \quad (7)$$

【 0 0 5 2 】

画素選択部 3 2 は、周辺参照領域に存在している画素のうち、色度差 C_{b_d} の絶対値が基準値 $C_{b_{ref}}$ より小さく（式（5）が成立する場合）、かつ、色度差 C_{r_d} の絶対値が基準値 $C_{r_{ref}}$ より小さく（式（6）が成立する場合）、かつ、輝度差 Y_d の絶対値が基準値 Y_{ref} より小さい（式（7）が成立する場合）画素を色度平均値の算出に用いる画素として選択する。

40

したがって、式（5）、式（6）、式（7）の少なくとも一つが成立しない画素は、色度平均値の算出に用いる画素として選択しない。

【 0 0 5 3 】

色度平均値算出部 4 は、色度輝度抽出部 2 1 により抽出された画素の色度 C_b 、 C_r のうち、画素選択部 3 2 により選択された画素の色度 C_b 、 C_r を用いて、色度 C_b の平均値 $C_{b_{ave}}$ （色度平均値）を算出するとともに、色度 C_r の平均値 $C_{r_{ave}}$ （色度平均値）を算出する。

即ち、色度平均値算出部 4 は、上記実施の形態 1 と同様に、画素選択部 3 2 により選択された画素の色度 C_b 、 C_r の総和を演算し、その総和を画素選択部 3 2 により選択され

50

た画素の数で除算することで、色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ を算出する。

【0054】

色ノイズ除去部 5 は、色度平均値算出部 4 が色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ を算出すると、上記実施の形態 1 と同様に、その色度平均値 $C_{b_{ave}}$ と処理画素の色度 C_b との色度差 ΔC_b を算出するとともに、その色度平均値 $C_{r_{ave}}$ と処理画素の色度 C_r との色度差 ΔC_r を算出する。

色ノイズ除去部 5 は、色度差 ΔC_b 、 ΔC_r を算出すると、上記実施の形態 1 と同様に、その色度差 ΔC_b 、 ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去する。

色ノイズ除去部 5 は、色ノイズ除去後の処理画素の色度を C_{b2} 、 C_{r2} として、画像データ $YC_{b2}C_{r2}$ を出力する。

10

【0055】

以上で明らかなように、この実施の形態 4 によれば、色度輝度抽出部 2 1 により抽出された各画素の色度 C_b 、 C_r と処理画素の色度 C_b 、 C_r との色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} を算出するとともに、色度輝度抽出部 2 1 により抽出された各画素の輝度 Y と処理画素の輝度 Y との輝度差 Y_d を算出する色度差輝度差算出部 3 1 と、色度差輝度差算出部 3 1 により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} と予め設定されている基準値 $C_{b_{ref}}$ 、 $C_{r_{ref}}$ を比較するとともに、各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する画素選択部 3 2 と、画素選択部 3 2 により選択された画素の色度の平均値である色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ を算出する色度平均値算出部 4 とを設け、色ノイズ除去部 5 が色度平均値算出部 4 により算出された色度平均値 $C_{b_{ave}}$ 、 $C_{r_{ave}}$ と処理画素の色度 C_b 、 C_r との色度差 ΔC_b 、 ΔC_r を算出し、その色度差 ΔC_b 、 ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去するように構成したので、色エッジの色差及び輝度に対する先鋭性を保持しながら色ノイズを除去することができる効果を奏する。

20

【0056】

実施の形態 5 .

図 6 はこの発明の実施の形態 5 による画像処理装置の画素選択部 3 2 を示す構成図である。

図 6 において、画素選択部 3 2 の差分データ加算部 4 1 は色度差輝度差算出部 3 1 により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} と各画素に係る色度差 C_{r_d} を加算し、加算後の色度差 C_d を出力する処理を実施する。

30

画素選択部 3 2 の比較演算部 4 2 は差分データ加算部 4 1 から出力された加算後の色度差 C_d と予め設定されている色度差用基準値 C_{ref} を比較するとともに、色度差輝度差算出部 3 1 により算出された各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている輝度差用基準値 Y_{ref} を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択する処理を実施する。

【0057】

上記実施の形態 4 では、画素選択部 3 2 が色度差輝度差算出部 3 1 により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} と予め設定されている基準値 $C_{b_{ref}}$ 、 $C_{r_{ref}}$ を比較するとともに、各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている基準値 Y_{ref} を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択するものについて示したが、画素選択部 3 2 が色度差輝度差算出部 3 1 により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} と各画素に係る色度差 C_{r_d} を加算し、加算後の色度差 C_d と予め設定されている色度差用基準値 C_{ref} を比較するとともに、色度差輝度差算出部 3 1 により算出された各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている輝度差用基準値 Y_{ref} を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択するようにしてもよい。

40

【0058】

即ち、画素選択部 3 2 の差分データ加算部 4 1 は、上記実施の形態 4 と同様にして、色度差輝度差算出部 3 1 が各画素に係る色度差 C_{b_d} 、 C_{r_d} の絶対値を算出すると、下記に

50

示すように、各画素に係る色度差 C_{b_d} の絶対値と各画素に係る色度差 C_{r_d} の絶対値を加算し、加算後の色度差 C_d を比較演算部 42 に出力する。

$$C_d = |C_{b_d}| + |C_{r_d}|$$

【0059】

画素選択部 32 の比較演算部 42 は、差分データ加算部 41 から加算後の色度差 C_d を受けると、加算後の色度差 C_d と予め設定されている色度差用基準値 C_{ref} (色度差 C_{b_d} , C_{r_d} の総和に対応する基準値) を比較する。

$$C_d < C_{ref} \quad (8)$$

また、比較演算部 42 は、色度差輝度差算出部 31 により算出された各画素に係る輝度差 Y_d の絶対値と予め設定されている輝度差用基準値 Y_{ref} を比較する。

$$|Y_d| < Y_{ref} \quad (9)$$

【0060】

画素選択部 32 の比較演算部 42 は、周辺参照領域に存在している画素のうち、加算後の色度差 C_d が色度差用基準値 C_{ref} より小さく (式 (8) が成立する場合)、かつ、輝度差 Y_d の絶対値が輝度差用基準値 Y_{ref} より小さい (式 (9) が成立する場合) 画素を色度平均値の算出に用いる画素として選択する。

したがって、式 (8) または式 (9) の少なくとも一方が成立しない画素は、色度平均値の算出に用いる画素として選択しない。

【0061】

色度平均値算出部 4 は、色度輝度抽出部 21 により抽出された画素の色度 C_b , C_r のうち、画素選択部 32 により選択された画素の色度 C_b , C_r を用いて、色度 C_b の平均値 $C_{b_{ave}}$ (色度平均値) を算出するとともに、色度 C_r の平均値 $C_{r_{ave}}$ (色度平均値) を算出する。

即ち、色度平均値算出部 4 は、上記実施の形態 1 と同様に、画素選択部 32 により選択された画素の色度 C_b , C_r の総和を演算し、その総和を画素選択部 32 により選択された画素の数で除算することで、色度平均値 $C_{b_{ave}}$, $C_{r_{ave}}$ を算出する。

【0062】

色ノイズ除去部 5 は、色度平均値算出部 4 が色度平均値 $C_{b_{ave}}$, $C_{r_{ave}}$ を算出すると、上記実施の形態 1 と同様に、その色度平均値 $C_{b_{ave}}$ と処理画素の色度 C_b との色度差 ΔC_b を算出するとともに、その色度平均値 $C_{r_{ave}}$ と処理画素の色度 C_r との色度差 ΔC_r を算出する。

色ノイズ除去部 5 は、色度差 ΔC_b , ΔC_r を算出すると、上記実施の形態 1 と同様に、その色度差 ΔC_b , ΔC_r にしたがって処理画素の色ノイズを除去する。

色ノイズ除去部 5 は、色ノイズ除去後の処理画素の色度を C_{b2} , C_{r2} として、画像データ $Y C_{b2} C_{r2}$ を出力する。

【0063】

以上で明らかなように、この実施の形態 5 によれば、画素選択部 32 が色度差輝度差算出部 31 により算出された各画素に係る色度差 C_{b_d} と各画素に係る色度差 C_{r_d} を加算し、加算後の色度差 C_d と予め設定されている色度差用基準値 C_{ref} を比較するとともに、色度差輝度差算出部 31 により算出された各画素に係る輝度差 Y_d と予め設定されている輝度差用基準値 Y_{ref} を比較し、それらの比較結果にしたがって周辺参照領域に存在している画素の中から色度平均値の算出に用いる画素を選択するように構成したので、上記実施の形態 4 と同様の効果を奏することができるほか、上記実施の形態 4 と比べて、色度差と基準値の比較処理を半減することができるため、比較演算用の回路の規模を小さくすることができる効果を奏する。

【0064】

実施の形態 6 .

図 7 はこの発明の実施の形態 6 による画像処理装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

基準値算出部 51 は処理画素の輝度と基準値係数の対応関係が記録されているルックア

10

20

30

40

50

ップテーブルである基準値 LUT を参照して、処理画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定し、その基準値係数 S を外部から与えられた基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} に乗算して、画素選択部 3 に出力する新たな基準値 Cb_{ref}' 、 Cr_{ref}' を算出する処理を実施する。

なお、基準値算出部 51 は基準値算出手段を構成している。

【0065】

上記実施の形態 1 では、画素選択部 3 が色度差算出部 2 により算出された各画素に係る色度差 Cb_d 、 Cr_d と予め設定されている基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} を比較するものについて示したが、画素選択部 3 が色度差算出部 2 により算出された各画素に係る色度差 Cb_d 、 Cr_d と基準値算出部 51 により算出された基準値 Cb_{ref}' 、 Cr_{ref}' を比較するようにしてもよい。

10

【0066】

図 8 は基準値 LUT に記録されている処理画素の輝度と基準値係数の対応関係を示す説明図である。

基準値算出部 51 は、例えば、画像データとして、 $YCbCr$ 信号を入力すると、その $YCbCr$ 信号からノイズ除去対象の画素である処理画素の輝度 Y を抽出する。

【0067】

基準値算出部 51 は、処理画素の輝度 Y を抽出すると、基準値 LUT を参照して、処理画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定する。

ただし、処理画素の輝度 Y と一致する輝度が基準値 LUT に記録されていない場合（処理画素の輝度 Y が、基準値 LUT の代表点以外の場合）は、線形補間を行うことで、処理画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定する。

20

【0068】

基準値算出部 51 は、処理画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定すると、下記に示すように、その基準値係数 S を外部から与えられた基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} に乗算することで、画素選択部 3 に出力する新たな基準値 Cb_{ref}' 、 Cr_{ref}' を算出し、新たな基準値 Cb_{ref}' 、 Cr_{ref}' を画素選択部 3 に出力する。

$$Cb_{ref}' = S \times Cb_{ref}$$

$$Cr_{ref}' = S \times Cr_{ref}$$

【0069】

基準値算出部 51 を設けている点以外は、上記実施の形態 1 と同様であるため、基準値算出部 51 以外の説明を省略する。

30

【0070】

以上で明らかなように、この実施の形態 6 によれば、基準値算出部 51 が処理画素の輝度と基準値係数の対応関係が記録されている基準値 LUT を参照して、処理画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定し、その基準値係数 S を外部から与えられた基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} に乗算して、画素選択部 3 に出力する新たな基準値 Cb_{ref}' 、 Cr_{ref}' を算出するように構成したので、高輝度領域や低輝度領域における色にじみを軽減することができる効果を奏する。

【0071】

なお、この実施の形態 6 では、基準値算出部 51 が処理画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定し、その基準値係数 S を外部から与えられた基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} に乗算するものについて示したが、処理画素の周辺に存在している画素の輝度 Y に対応する基準値係数 S を特定し、その基準値係数 S を外部から与えられた基準値 Cb_{ref} 、 Cr_{ref} に乗算するようにしてもよい。

40

この際、処理画素の周辺に存在している画素の輝度 Y として、処理画素周辺の画素の輝度平均値を用いてもよいし、処理画素の周辺に存在している画素のうち、処理画素と同等の輝度を有する画素の輝度平均値を用いてもよい。

【0072】

また、この実施の形態 6 では、上記実施の形態 1 の画像処理装置に基準値算出部 51 を適用する例を示したが、上記実施の形態 2 ~ 5 の画像処理装置に基準値算出部 51 を適用

50

するようにしてもよい。

ただし、画像選択部 3, 32 が基準値 C_{ref} (色度差 C_{bd} , C_{rd} の総和に対応する基準値) を用いる場合には、基準値係数 S を外部から与えられた基準値 C_{ref} に乗算するものとする。

【0073】

また、画像選択部 23, 32 が基準値 Y_{ref} を用いる場合には、基準値係数 S を外部から与えられた基準値 Y_{ref} に乗算するものとする。

ただし、画像選択部 23, 32 が用いる基準値 Y_{ref} については、外部から与えられた基準値 Y_{ref} をそのまま使用するようにして、基準値 $C_{b_{ref}}$, $C_{r_{ref}}$ や基準値 C_{ref} だけを新たに演算するようにしてもよい。

10

【0074】

実施の形態 7 .

上記実施の形態 1 ~ 6 では、色ノイズ除去部 5 が用いる差分彩度が、原点からの距離であるものとしているが、色度差 ΔC_b の二乗値と、色度差 ΔC_r の二乗値との加算値を差分彩度としてもよい。

この場合、色ノイズ除去 LUT の入力テーブルのレンジは、差分彩度に応じたレンジに合わせて設定するものとする。これにより、平方根の演算を実施する必要がなくなるため、H/W の演算回路を小さくすることができる。

なお、上記実施の形態 1 ~ 6 における除去対象の色ノイズは、孤立点などの局所的な色ノイズではなく、高周波 ~ 低周波の色ノイズである。

20

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による画像処理装置を示す構成図である。

【図 2】処理画素を中心とする矩形の周辺参照領域 (水平 7 画素、垂直 7 画素の領域) の一例を示す説明図である。

【図 3】この発明の実施の形態 2 による画像処理装置の画素選択部 3 を示す構成図である。

【図 4】この発明の実施の形態 3 による画像処理装置を示す構成図である。

【図 5】この発明の実施の形態 4 による画像処理装置を示す構成図である。

【図 6】この発明の実施の形態 5 による画像処理装置の画素選択部 32 を示す構成図である。

30

【図 7】この発明の実施の形態 6 による画像処理装置を示す構成図である。

【図 8】基準値 LUT に記録されている処理画素の輝度と基準値係数の対応関係を示す説明図である。

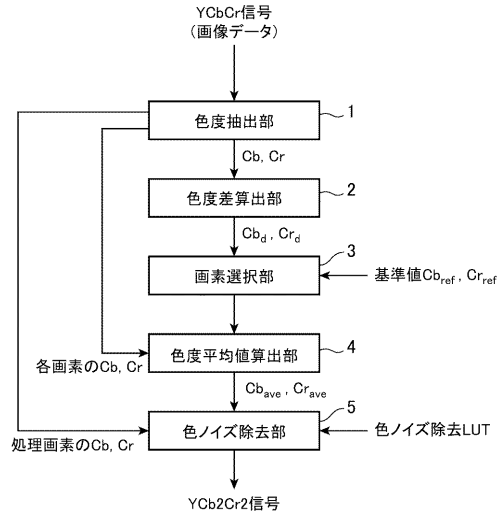
【符号の説明】

【0076】

1 色度抽出部 (色度抽出手段)、2 色度差算出部 (色度差算出手段)、3 画素選択部 (画素選択手段)、4 色度平均値算出部 (色度平均値算出手段)、5 色ノイズ除去部 (色ノイズ除去手段)、11 差分データ加算部、12 比較演算部、21 色度輝度抽出部 (色度輝度抽出手段)、22 輝度差算出部 (輝度差算出手段)、23 画素選択部 (画素選択手段)、31 色度差輝度差算出部 (色度差輝度差算出手段)、32 画素選択部 (画素選択手段)、41 差分データ加算部、42 比較演算部、51 基準値算出部 (基準値算出手段)。

40

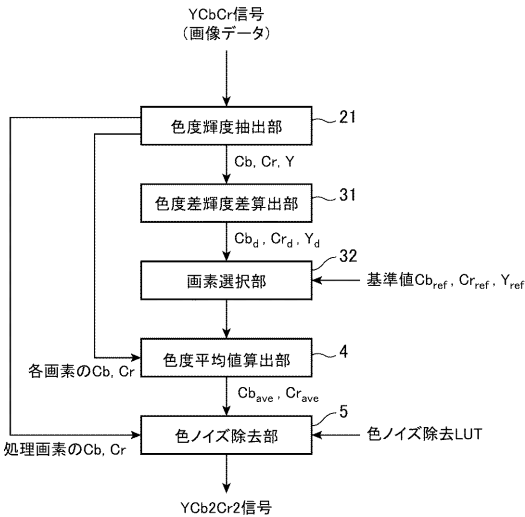
【 図 1 】



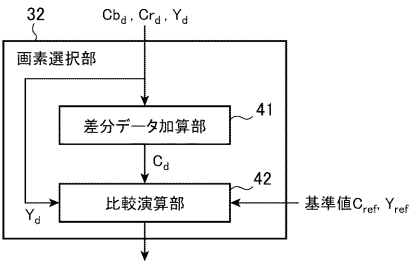
【 図 2 】

T[0][0]	T[1][0]	:	:	:	:	:
T[0][1]	T[1][1]	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	処理画素	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	T[5][5]	T[6][5]
:	:	:	:	:	T[5][6]	T[6][6]

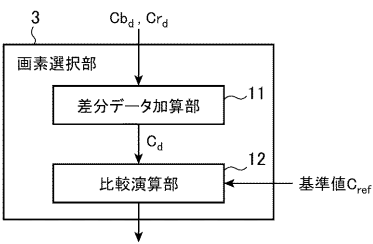
【 図 5 】



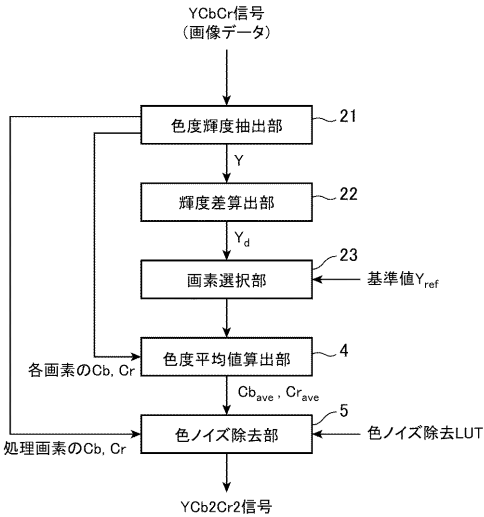
【 図 6 】



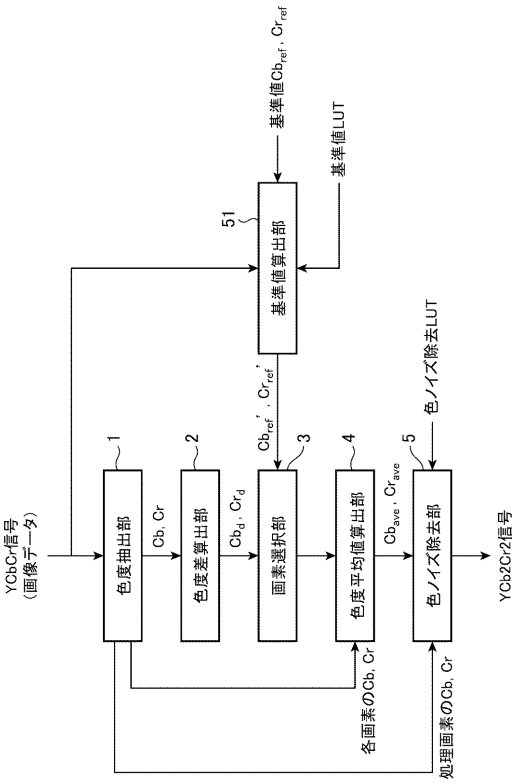
【 図 3 】



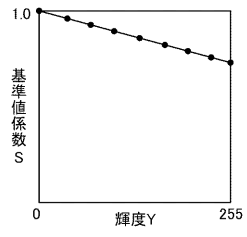
【 図 4 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 青木 透

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE02 CE17

DC16 DC25

5C077 LL02 LL19 MP01 MP08 NP01 PP02 PP36 PP46 PP68 PQ23

5C079 HB04 LA02 LA17 MA04 MA11 NA02