

(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2010-45500

(P2010-45500A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z	5C077
H04N	1/407	(2006.01)	H04N	1/40	I O I E	5C079
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-206883 (P2008-206883)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年8月11日 (2008.8.11)		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	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
		(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

最終頁に続く

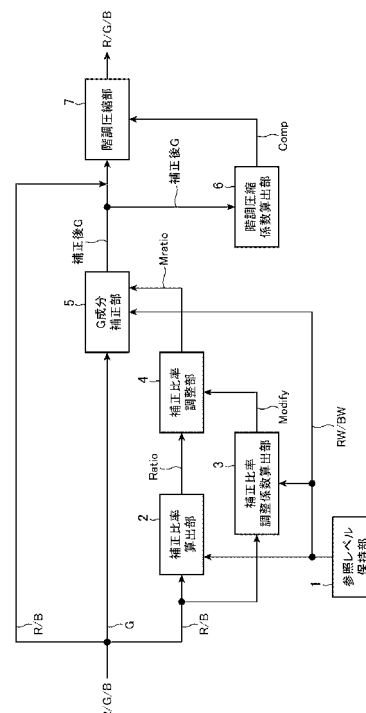
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】デジタル画像のダイナミックレンジを広げるに際して、補正対象の色成分が飽和する部分の階調が不連続にならない画像を生成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】補正比率調整係数算出部3が参照レベル保持部1に保持されている参照レベル R_w 、 B_w とR成分及びB成分間の距離 R_{diff} 、 B_{diff} を算出して、その距離 R_{diff} 、 B_{diff} から補正比率調整係数 $Modify$ を算出し、補正比率調整部4が補正比率調整係数算出部3により算出された補正比率調整係数 $Modify$ を補正比率算出部2により算出された補正比率 $Ratio$ に乗算して、その補正比率 $Ratio$ を調整する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データを構成する複数の色成分のうち、補正対象の色成分が飽和する強度の白色に対応する非補正対象の色成分の階調値を参照レベルとして保持する参照レベル保持手段と、上記参照レベル保持手段に保持されている参照レベルに対する非補正対象の色成分の比率を算出する比率算出手段と、上記参照レベル保持手段に保持されている参照レベルと非補正対象の色成分間の距離を算出し、上記距離から比率調整係数を算出する比率調整係数算出手段と、上記比率調整係数算出手段により算出された比率調整係数を上記比率算出手段により算出された比率に乗算して、上記比率を調整する比率調整手段と、上記比率調整手段による調整後の比率を補正対象の色成分に乗算して、補正対象の色成分を補正する色成分補正手段と、上記色成分補正手段により補正された色成分と非補正対象の色成分からなる画像データの階調を圧縮する階調圧縮手段とを備えた画像処理装置。

10

【請求項 2】

比率調整係数算出手段は、参照レベル保持手段に保持されている参照レベルより非補正対象の色成分が小さい場合、上記参照レベルと非補正対象の色成分間の距離を零として比率調整係数を算出することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

色成分補正手段は、比率調整手段による調整後の比率が 1 . 0 未満であれば、1 . 0 を補正対象の色成分に乗算することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

画像データが赤、緑及び青の色成分から構成されており、緑の色成分が補正対象の色成分であって、赤及び青の色成分が非補正対象の色成分であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 5】

彩度が飽和している画像データを構成する色成分を補正対象としていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

この発明は、デジタル画像のダイナミックレンジの拡大や、デジタル画像の彩度を高める画像処理装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

複数の色成分（例えば、3 色）からなるデジタル画像のダイナミックレンジを広げる手法の一つとして、飽和していない色成分のデータを参照して、飽和している色成分のデータを拡張する手法がある。

【0003】

図 2 は従来 of 画像処理装置を示す構成図である。

図 2 の画像処理装置では、R / G / B の 3 色の画像データを入力して、その画像データのダイナミックレンジを拡張し、ダイナミックレンジ拡張後の R / G / B の 3 色の画像データを出力するようにしている。

40

ただし、入力される画像データは、ホワイトバランスが調整されていないデータであり、R / G / B の 3 色は感度が異なるものである。

なお、通常は、G 成分の感度が最も高いため、ここでは、G 成分の感度が最も高いものとして、以降の説明を行う。

【0004】

参照レベル保持部 101 では、画像データを構成する R 成分、G 成分及び B 成分のうち、補正対象の色成分である G 成分が飽和する強度の白色に対応する R 成分及び B 成分（非補正対象の色成分）の階調値を参照レベル R_w 、 B_w として保持している。

50

補正比率算出部 102 は、画像データを構成する R 成分及び B 成分を入力すると、参照レベル保持部 101 に保持されている参照レベル R_w 、 B_w に対する R 成分及び B 成分の比率である補正比率 R_{ratio} を算出する。

【0005】

G 成分補正部 103 は、画像データを構成する G 成分を入力し、補正比率算出部 102 が補正比率 R_{ratio} を算出すると、G 成分が飽和していれば、その補正比率 R_{ratio} を G 成分に乘算して、その G 成分を補正し、補正後の G 成分を階調圧縮部 105 及び階調圧縮係数算出部 104 に出力する。G 成分が飽和していなければ、入力した G 成分を階調圧縮部 105 及び階調圧縮係数算出部 104 に出力する。

ここで、補正後の G 成分は、補正前の G 成分よりも大きいビット幅を有している。

10

例えば、補正前の G 成分が 12 ビット幅であれば（この場合、G 成分の最大値は 4095）、補正後の G 成分は 12 ビットよりも大きいビット幅（例えば、14 ビット）を有する。

【0006】

階調圧縮係数算出部 104 は、G 成分補正部 103 から G 成分を受けると、その G 成分にしたがって圧縮の程度を示す階調圧縮係数 C_{comp} を算出する。

階調圧縮部 105 は、階調圧縮係数算出部 104 が階調圧縮係数 C_{comp} を算出すると、G 成分補正部 103 から出力された G 成分と、非補正対象の R 成分及び B 成分とからなる画像データに階調圧縮係数 C_{comp} を乗算して、その画像データの階調を圧縮する。

なお、補正後の G 成分だけでなく、R 成分及び B 成分についても階調を圧縮しているのは、階調の圧縮によって色を変化させないためである。

20

【0007】

【特許文献 1】特開 2000 - 354250 号公報（段落番号 [0021] から [0031]、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

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、画像データを構成する G 成分が飽和している場合、その G 成分を補正して、デジタル画像のダイナミックレンジを広げることができる。しかし、参照レベル R_w 、 B_w に対する R 成分及び B 成分の比率である補正比率 R_{ratio} にしたがって補正するだけでは、デジタル画像が飽和する前後の G 成分を含むグラデーション画像である場合、G 成分が飽和する部分の階調が不連続になるなどの課題があった。

30

【0009】

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、デジタル画像のダイナミックレンジを広げるに際して、補正対象の色成分が飽和する部分の階調が不連続にならない画像を生成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】

【0010】

この発明に係る画像処理装置は、画像データを構成する複数の色成分のうち、補正対象の色成分が飽和する強度の白色に対応する非補正対象の色成分の階調値を参照レベルとして保持する参照レベル保持手段と、参照レベル保持手段に保持されている参照レベルに対する非補正対象の色成分の比率を算出する比率算出手段と、参照レベル保持手段に保持されている参照レベルと非補正対象の色成分間の距離を算出し、その距離から比率調整係数を算出する比率調整係数算出手段と、比率調整係数算出手段により算出された比率調整係数を比率算出手段により算出された比率に乘算して、その比率を調整する比率調整手段とを設け、色成分補正手段が比率調整手段による調整後の比率を補正対象の色成分に乘算して、補正対象の色成分を補正するようにしたものである。

40

【発明の効果】

【0011】

50

この発明によれば、画像データを構成する複数の色成分のうち、補正対象の色成分が飽和する強度の白色に対応する非補正対象の色成分の階調値を参照レベルとして保持する参照レベル保持手段と、参照レベル保持手段に保持されている参照レベルに対する非補正対象の色成分の比率を算出する比率算出手段と、参照レベル保持手段に保持されている参照レベルと非補正対象の色成分間の距離を算出し、その距離から比率調整係数を算出する比率調整係数算出手段と、比率調整係数算出手段により算出された比率調整係数を比率算出手段により算出された比率に乗算して、その比率を調整する比率調整手段とを設け、色成分補正手段が比率調整手段による調整後の比率を補正対象の色成分に乗算して、補正対象の色成分を補正するように構成したので、デジタル画像のダイナミックレンジを広げるに際して、補正対象の色成分が飽和する部分の階調が不連続にならない画像を生成することができる効果がある。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

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。

図 1 において、参照レベル保持部 1 は画像データを構成する R 成分、G 成分及び B 成分のうち、補正対象の色成分である G 成分が飽和する強度の白色に対応する R 成分（非補正対象の色成分）の階調値を参照レベル R_w として保持するとともに、その白色に対応する B 成分（非補正対象の色成分）の階調値を参照レベル B_w として保持しているメモリである。

20

なお、参照レベル保持部 1 は参照レベル保持手段を構成している。

【0013】

補正比率算出部 2 は画像データを構成する R 成分及び B 成分を入力すると、参照レベル保持部 1 に保持されている参照レベル R_w , B_w に対する R 成分及び B 成分の比率である補正比率 R_{ratio} を算出する処理を実施する。

なお、補正比率算出部 2 は比率算出手段を構成している。

【0014】

補正比率調整係数算出部 3 は参照レベル保持部 1 に保持されている参照レベル R_w , B_w と R 成分及び B 成分間の距離 R_{diff} , B_{diff} を算出し、その距離 R_{diff} , B_{diff} から補正比率調整係数 $Modify$ を算出する処理を実施する。

30

ただし、補正比率調整係数算出部 3 は参照レベル R_w より R 成分が小さい場合、参照レベル R_w と R 成分間の距離 R_{diff} を零とし、また、参照レベル B_w より B 成分が小さい場合、参照レベル B_w と B 成分間の距離 B_{diff} を零として補正比率調整係数 $Modify$ を算出する。

なお、補正比率調整係数算出部 3 は比率調整係数算出手段を構成している。

【0015】

補正比率調整部 4 は補正比率調整係数算出部 3 により算出された補正比率調整係数 $Modify$ を補正比率算出部 2 により算出された補正比率 R_{ratio} に乗算して、その補正比率 R_{ratio} を調整し、比率調整後の補正比率 M_{ratio} を G 成分補正部 5 に出力する処理を実施する。

40

ただし、補正比率調整部 4 は比率調整後の補正比率 M_{ratio} が 1 . 0 未満である場合、補正比率 M_{ratio} を 1 . 0 として、G 成分補正部 5 に出力する。

なお、補正比率調整部 4 は比率調整手段を構成している。

【0016】

G 成分補正部 5 は補正比率調整部 4 から出力された補正比率 M_{ratio} を補正対象の G 成分に乘算して、その G 成分を補正する処理を実施する。

なお、G 成分補正部 5 は色成分補正手段を構成している。

【0017】

階調圧縮係数算出部 6 は G 成分補正部 5 により補正された G 成分から圧縮の程度を示す階調圧縮係数 $Comp$ を算出する処理を実施する。

50

階調圧縮部 7 は G 成分補正部 5 から出力された G 成分と、非補正対象の R 成分及び B 成分とからなる画像データに、階調圧縮係数算出部 6 により算出された階調圧縮係数 C_{omp} を乗算して、その画像データの階調を圧縮する処理を実施する。

なお、階調圧縮係数算出部 6 及び階調圧縮部 7 から階調圧縮手段が構成されている。

【 0 0 1 8 】

次に動作について説明する。

この実施の形態 1 では、説明の便宜上、画像データを構成する R 成分、G 成分及び B 成分のうち、G 成分が補正対象の色成分であって、R 成分及び B 成分が非補正対象の色成分である例を説明する。

補正対象の色成分である G 成分は、階調値が G 成分の参照レベル G_w を上回っているものとする。

なお、R 成分の階調値が R 成分の参照レベル R_w を上回っていれば、R 成分が補正対象の色成分となり、B 成分の階調値が B 成分の参照レベル B_w を上回っていれば、B 成分が補正対象の色成分となる。

【 0 0 1 9 】

参照レベル保持部 1 は、画像データを構成する R 成分、G 成分及び B 成分のうち、補正対象の色成分である G 成分が飽和する強度の白色に対応する R 成分の階調値を参照レベル R_w として保持している。また、G 成分が飽和する強度の白色に対応する B 成分の階調値を参照レベル B_w として保持している。

【 0 0 2 0 】

補正比率算出部 2 は、画像データを構成する R 成分及び B 成分を入力すると、下記の式 (1) に示すように、参照レベル保持部 1 に保持されている参照レベル R_w , B_w に対する R 成分及び B 成分の比率である補正比率 $R_{a t i o}$ を算出する。

【 数 1 】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{R_w} + \frac{B}{B_w} \right)}{2} \quad (1)$$

【 0 0 2 1 】

補正比率調整係数算出部 3 は、画像データを構成する R 成分及び B 成分を入力すると、下記の式 (2) に示すように、参照レベル保持部 1 に保持されている参照レベル R_w , B_w と R 成分及び B 成分間の距離 $R_{d i f f}$, $B_{d i f f}$ を算出し、その距離 $R_{d i f f}$, $B_{d i f f}$ から補正比率調整係数 $M_{o d i f y}$ を算出する。

ただし、参照レベル R_w より R 成分が小さい場合、参照レベル R_w と R 成分間の距離 $R_{d i f f}$ を零とし、また、参照レベル B_w より B 成分が小さい場合、参照レベル B_w と B 成分間の距離 $B_{d i f f}$ を零として、補正比率調整係数 $M_{o d i f y}$ を算出する。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

【数 2】

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - R_w}{R_w}\right)^2 + \left(\frac{4095 - B_w}{B_w}\right)^2}}$$

(2)

$$R \geq R_w \text{ の場合 : } Rdiff = \frac{R - R_w}{R_w}$$

$$R < R_w \text{ の場合 : } Rdiff = 0$$

$$B \geq B_w \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{B - B_w}{B_w}$$

$$B < B_w \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

【0023】

補正比率調整部 4 は、補正比率算出部 2 が補正比率 R_{ratio} を算出し、補正比率調整係数算出部 3 が補正比率調整係数 $Modify$ を算出すると、下記の式 (3) に示すように、その補正比率調整係数 $Modify$ を補正比率 R_{ratio} に乗算して、その補正比率 R_{ratio} を調整し、比率調整後の補正比率 $Mratio$ を G 成分補正部 5 に出力する。

$$Mratio = Ratio \times Modify$$

(3)

ただし、補正比率調整部 4 は、比率調整後の補正比率 $Mratio$ が 1.0 未満である場合、下記に示すように、補正比率 $Mratio$ を 1.0 として、G 成分補正部 5 に出力する。

$$Mratio < 1.0 \rightarrow Mratio = 1.0$$

【0024】

G 成分補正部 5 は、補正比率調整部 4 から補正比率 $Mratio$ を受けると、下記の式 (4) に示すように、その補正比率 $Mratio$ を補正対象の G 成分に乘算して、その G 成分を補正する。

$$\text{補正後の G 成分} = \text{補正前の G 成分} \times Mratio$$

(4)

ここで、補正後の G 成分は、補正前の G 成分よりも大きいビット幅を有している。

例えば、補正前の G 成分が 12 ビット幅であれば (この場合、G 成分の最大値は 4095)、補正後の G 成分は 12 ビットよりも大きいビット幅 (例えば、14 ビット) を有する。

【0025】

階調圧縮係数算出部 6 は、G 成分補正部 5 から補正後の G 成分を受けると、補正後の G 成分から圧縮の程度を示す階調圧縮係数 $Comp$ を算出する。

例えば、階調圧縮係数算出部 6 が、補正後の G 成分を入力データとして、階調圧縮係数 $Comp$ を出力データとするルックアップテーブルを保持している場合には、そのルックアップテーブルを参照して、G 成分補正部 5 から出力された補正後の G 成分に対応する階調圧縮係数 $Comp$ を取得するようにする。

【0026】

階調圧縮部 7 は、階調圧縮係数算出部 6 が階調圧縮係数 $Comp$ を算出すると、G 成分補正部 5 から出力された補正後の G 成分と、非補正対象の R 成分及び B 成分とからなる画像データに階調圧縮係数 $Comp$ を乗算して、その画像データの階調を圧縮する。

なお、補正後の G 成分だけでなく、R 成分及び B 成分についても階調を圧縮しているのは、階調の圧縮によって色を変化させないためである。

【0027】

以上で明らかのように、この実施の形態 1 によれば、画像データを構成する R 成分、G

10

20

30

40

50

成分及びB成分のうち、補正対象の色成分であるG成分が飽和する強度の白色に対応するR成分及びB成分の階調値を参照レベル R_w 、 B_w として保持する参照レベル保持部1と、参照レベル保持部1に保持されている参照レベル R_w 、 B_w に対するR成分及びB成分の比率である補正比率 R_{ratio} を算出する補正比率算出部2と、参照レベル保持部1に保持されている参照レベル R_w 、 B_w とR成分及びB成分間の距離 R_{diff} 、 B_{diff} を算出し、その距離 R_{diff} 、 B_{diff} から補正比率調整係数 $Modify$ を算出する補正比率調整係数算出部3と、補正比率調整係数算出部3により算出された補正比率調整係数 $Modify$ を補正比率算出部2により算出された補正比率 R_{ratio} に乗算して、その補正比率 R_{ratio} を調整する補正比率調整部4とを設け、G成分補正部5が補正比率調整部4による調整後の補正比率 M_{ratio} をG成分に乘算して、G成分を補正するように構成したので、デジタル画像のダイナミックレンジを広げるに際して、G成分が飽和する部分の階調が不連続にならない画像を生成することができる効果を奏する。

10

即ち、高露出値画像と低露出値画像の両方を同時に参照して、合成比率を算出することができるため、飽和する前後で階調が不連続にならない画像を生成することができる効果を奏する。

【0028】

また、この実施の形態1によれば、補正比率調整係数算出部3が参照レベル R_w よりR成分が小さい場合、参照レベル R_w とR成分間の距離 R_{diff} を零とし、参照レベル B_w よりB成分が小さい場合、参照レベル B_w とB成分間の距離 B_{diff} を零として補正比率調整係数 $Modify$ を算出するように構成したので、補正比率調整係数 $Modify$ の適正化を図ることができる効果を奏する。

20

【0029】

また、この実施の形態1によれば、比率調整後の補正比率 M_{ratio} が1.0未満である場合、補正比率調整部4が補正比率 M_{ratio} を1.0として、G成分補正部5に出力するように構成したので、G成分補正部5による補正精度を高めることができる効果を奏する。

【0030】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、画像データを構成するR成分、G成分及びB成分のうち、G成分が補正対象の色成分であって、R成分及びB成分が非補正対象の色成分であるものについて示したが、R成分やB成分が補正対象の色成分であってもよい。

30

また、G成分の1色だけを補正するものについて示したが、複数の色成分を同時に補正するようにしてもよい。

【0031】

ここで、R成分を補正対象の色成分とする場合、補正比率算出部2により算出される補正比率 R_{ratio} の算出式は下記の式(1-1)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数 $Modify$ の算出式は下記の式(2-1)となる。

【数 3】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{G}{Gw} + \frac{B}{Bw} \right)}{2} \quad (1-1)$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Gdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Gw}{Gw} \right)^2 + \left(\frac{4095 - Bw}{Bw} \right)^2}} \quad 10$$

(2-1)

$$G \geq Gw \text{ の場合 : } diff = \frac{G - Gw}{Gw}$$

$$G < Gw \text{ の場合 : } diff = 0$$

$$B \geq Bw \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{B - Bw}{Bw}$$

$$B < Bw \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

【0032】

20

また、B成分を補正対象の色成分とする場合、補正比率算出部2により算出される補正比率 $Ratio$ の算出式は下記の式(1-2)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数 $Modify$ の算出式は下記の式(2-2)となる。

【数 4】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{Rw} + \frac{G}{Gw} \right)}{2} \quad (1-2)$$

30

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Gdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Rw}{Rw} \right)^2 + \left(\frac{4095 - Gw}{Gw} \right)^2}}$$

(2-2)

$$R \geq Rw \text{ の場合 : } Rdiff = \frac{R - Rw}{Rw}$$

$$R < Rw \text{ の場合 : } Rdiff = 0$$

$$G \geq Gw \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{G - Gw}{Gw}$$

40

$$G < Gw \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

【0033】

実施の形態3.

上記実施の形態1では、画像データを構成するR成分、G成分及びB成分のうち、飽和しているG成分を補正対象の色成分として、G成分を補正するものについて示したが、彩度が飽和している画像データを構成する色成分を補正対象として、その色成分を補正するようにしてもよい。

この場合には、彩度が飽和している画像データに対して、彩度を拡張することができる

50

効果を奏する。

【 0 0 3 4 】

以下、この実施の形態 3 の内容を具体的に説明する。

例えば、R 色の R 成分、G 成分又は B 成分を補正対象とする場合、R 色の参照レベルとして、 R_r 、 G_r 、 B_r が用意される。例えば、参照レベル R_r は、上記実施の形態 1 における参照レベル R_w と略同一の値であり、参照レベル G_r 、 B_r は零値に近い小さな値である。

【 0 0 3 5 】

例えば、R 色の G 成分の階調値が参照レベル G_r を上回り、かつ、R 色の R 成分の階調値が参照レベル R_r を下回り、かつ、R 色の B 成分の階調値が参照レベル B_r を下回る場合、R 色の G 成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部 2 により算出される補正比率 $R a t i o$ の算出式は下記の式 (1 - 3) となり、補正比率調整係数算出部 3 により算出される補正比率調整係数 $M o d i f y$ の算出式は下記の式 (2 - 3) となる。

【数 5】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{R_r} + \frac{Br - B}{Br} \right)}{2} \quad (1 - 3)$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - R_r}{R_r} \right)^2 + \left(\frac{Br}{Br} \right)^2}}$$

(2 - 3)

$$R \geq R_r \text{ の場合 : } Rdiff = \frac{R - R_r}{R_r}$$

$$R < R_r \text{ の場合 : } Rdiff = 0$$

$$B > Br \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

$$B \leq Br \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{Br - B}{Br}$$

【 0 0 3 6 】

例えば、R 色の R 成分の階調値が参照レベル R_r を上回り、かつ、R 色の G 成分の階調値が参照レベル G_r を下回り、かつ、R 色の B 成分の階調値が参照レベル B_r を下回る場合、R 色の R 成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部 2 により算出される補正比率 $R a t i o$ の算出式は下記の式 (1 - 4) となり、補正比率調整係数算出部 3 により算出される補正比率調整係数 $M o d i f y$ の算出式は下記の式 (2 - 4) となる。

【数 6】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{Gr - G}{Gr} + \frac{Br - B}{Br} \right)}{2} \quad (1 - 4)$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Gdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{Gr}{Gr} \right)^2 + \left(\frac{Br}{Br} \right)^2}} \quad 10$$

$$G > Gr \text{ の場合 : } Gdiff = 0 \quad (2 - 4)$$

$$G \leq Gr \text{ の場合 : } Gdiff = \frac{Gr - G}{Gr}$$

$$B > Br \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

$$B \leq Br \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{Br - B}{Br}$$

20

【0037】

例えば、R色のB成分の階調値が参照レベルBrを上回り、かつ、R色のR成分の階調値が参照レベルRrを下回り、かつ、R色のG成分の階調値が参照レベルGrを下回る場合、R色のB成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部2により算出される補正比率Ratioの算出式は下記の式(1-5)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数Modifyの算出式は下記の式(2-5)となる。

【数 7】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{Rr} + \frac{Gr - G}{Gr} \right)}{2} \quad (1 - 5) \quad 30$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Gdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Rr}{Rr} \right)^2 + \left(\frac{Gr}{Gr} \right)^2}}$$

(2-5)

$$R \geq Rr \text{ の場合 : } Rdiff = \frac{R - Rr}{Rr} \quad 40$$

$$R < Rr \text{ の場合 : } Rdiff = 0$$

$$G > Gr \text{ の場合 : } Gdiff = 0$$

$$G \leq Gr \text{ の場合 : } Gdiff = \frac{Gr - G}{Gr}$$

【0038】

次に、G色のR成分、G成分又はB成分を補正対象とする場合、G色の参照レベルとして、Rg, Gg, Bgが用意される。例えば、参照レベルGgは、上記実施の形態1における参照レベルGwと略同一の値であり、参照レベルRg, Bgは零値に近い小さな値で

50

ある。

【 0 0 3 9 】

例えば、G 色の G 成分の階調値が参照レベル G g を上回り、かつ、G 色の R 成分の階調値が参照レベル R g を下回り、かつ、G 色の B 成分の階調値が参照レベル B g を下回る場合、G 色の G 成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部 2 により算出される補正比率 R a t i o の算出式は下記の式 (1 - 6) となり、補正比率調整係数算出部 3 により算出される補正比率調整係数 M o d i f y の算出式は下記の式 (2 - 6) となる。

【 数 8 】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{Rg} + \frac{Bg - B}{Bg} \right)}{2} \quad (1-6)$$

10

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Rg}{Rg} \right)^2 + \left(\frac{Bg}{Bg} \right)^2}}$$

20

$$R \geq Rg \text{ の場合 : } Rdiff = \frac{R - Rg}{Rg} \quad (2-6)$$

$$R < Rg \text{ の場合 : } Rdiff = 0$$

$$B > Bg \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

$$B \leq Bg \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{Bg - B}{Bg}$$

【 0 0 4 0 】

30

例えば、G 色の R 成分の階調値が参照レベル R g を上回り、かつ、G 色の G 成分の階調値が参照レベル G g を下回り、かつ、G 色の B 成分の階調値が参照レベル B g を下回る場合、G 色の R 成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部 2 により算出される補正比率 R a t i o の算出式は下記の式 (1 - 7) となり、補正比率調整係数算出部 3 により算出される補正比率調整係数 M o d i f y の算出式は下記の式 (2 - 7) となる。

【数 9】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{Gg - G}{Gg} + \frac{Bg - B}{Bg} \right)}{2} \quad (1-7)$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Gdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{Gg}{Gg} \right)^2 + \left(\frac{Bg}{Bg} \right)^2}} \quad 10$$

(2-7)

 $G > Gg$ の場合 : $Gdiff = 0$ $G \leq Gg$ の場合 : $Gdiff = \frac{Gg - G}{Gg}$ $B > Bg$ の場合 : $Bdiff = 0$ $B \leq Bg$ の場合 : $Bdiff = \frac{Bg - B}{Bg}$

【0041】

20

例えば、G色のB成分の階調値が参照レベルBgを上回り、かつ、G色のR成分の階調値が参照レベルRgを下回り、かつ、G色のG成分の階調値が参照レベルGgを下回る場合、G色のB成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部2により算出される補正比率Ratioの算出式は下記の式(1-8)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数Modifyの算出式は下記の式(2-8)となる。

【数10】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{Rg} + \frac{Gg - G}{Gg} \right)}{2} \quad (1-8) \quad 30$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Gdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Rg}{Rg} \right)^2 + \left(\frac{Gg}{Gg} \right)^2}} \quad (2-8)$$

 $R \geq Rg$ の場合 : $Rdiff = \frac{R - Rg}{Rg}$

40

 $R < Rg$ の場合 : $Rdiff = 0$ $G > Gg$ の場合 : $Gdiff = 0$ $G \leq Gg$ の場合 : $Gdiff = \frac{Gg - G}{Gg}$

【0042】

次に、B色のR成分、G成分又はB成分を補正対象とする場合、B色の参照レベルとして、Rb, Gb, Bbが用意される。例えば、参照レベルBbは、上記実施の形態1における参照レベルBwと略同一の値であり、参照レベルRb, Gbは零値に近い小さな値で

50

ある。

【 0 0 4 3 】

例えば、B色のG成分の階調値が参照レベルG_bを上回り、かつ、B色のR成分の階調値が参照レベルR_bを下回り、かつ、B色のB成分の階調値が参照レベルB_bを下回る場合、B色のG成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部2により算出される補正比率Ratioの算出式は下記の式(1-9)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数Modifyの算出式は下記の式(2-9)となる。

【数11】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{Rb} + \frac{Bb - B}{Bb} \right)}{2} \quad (1-9)$$

10

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Rb}{Rb} \right)^2 + \left(\frac{Bb}{Bb} \right)^2}}$$

20

(2-9)

$$R \geq Rb \text{ の場合 : } Rdiff = \frac{R - Rb}{Rb}$$

$$R < Rb \text{ の場合 : } Rdiff = 0$$

$$B > Bb \text{ の場合 : } Bdiff = 0$$

$$B \leq Bb \text{ の場合 : } Bdiff = \frac{Bb - B}{Bb}$$

【 0 0 4 4 】

30

例えば、B色のR成分の階調値が参照レベルR_bを上回り、かつ、B色のG成分の階調値が参照レベルG_bを下回り、かつ、B色のB成分の階調値が参照レベルB_bを下回る場合、B色のR成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部2により算出される補正比率Ratioの算出式は下記の式(1-10)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数Modifyの算出式は下記の式(2-10)となる。

【数 1 2】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{Gb - G}{Gb} + \frac{Bb - B}{Bb} \right)}{2} \quad (1 - 10)$$

$$Modify = \frac{\sqrt{(Gdiff)^2 + (Bdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{Gb}{Gb} \right)^2 + \left(\frac{Bb}{Bb} \right)^2}}$$

10

(2 - 10)

$G > Gb$ の場合 : $Gdiff = 0$

$G \leq Gb$ の場合 : $Gdiff = \frac{Gb - G}{Gb}$

$B > Bb$ の場合 : $Bdiff = 0$

$B \leq Bb$ の場合 : $Bdiff = \frac{Bb - B}{Bb}$

【0045】

20

例えば、B色のB成分の階調値が参照レベルBbを上回り、かつ、B色のR成分の階調値が参照レベルRbを下回り、かつ、B色のG成分の階調値が参照レベルGbを下回る場合、B色のB成分を補正対象の色成分とする。

この場合、補正比率算出部2により算出される補正比率Ratioの算出式は下記の式(1 - 11)となり、補正比率調整係数算出部3により算出される補正比率調整係数Modifyの算出式は下記の式(2 - 11)となる。

【数 1 3】

$$Ratio = \frac{\left(\frac{R}{Rb} + \frac{Gb - G}{Gb} \right)}{2} \quad (1 - 11)$$

30

$$Modify = \frac{\sqrt{(Rdiff)^2 + (Gdiff)^2}}{\sqrt{\left(\frac{4095 - Rb}{Rb} \right)^2 + \left(\frac{Gb}{Gb} \right)^2}}$$

(2 - 11)

$R \geq Rb$ の場合 : $Rdiff = \frac{R - Rb}{Rb}$

$R < Rb$ の場合 : $Rdiff = 0$

$G > Gb$ の場合 : $Gdiff = 0$

$G \leq Gb$ の場合 : $Gdiff = \frac{Gb - G}{Gb}$

40

【0046】

実施の形態4.

上記実施の形態1～3では、R成分、G成分及びB成分からなる画像データを入出力するものについて示したが、R成分、G成分及びB成分以外の成分からなる画像データを入出力するようにしてもよい。

50

例えば、Y成分、Cb成分及びCr成分からなる画像データ(YCbCr信号)を入力し、何れかの色成分を補正するようにしてもよい。

なお、画像データの色成分数は2色以上であればよく、何色でもかまわない。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【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】従来の画像処理装置を示す構成図である。

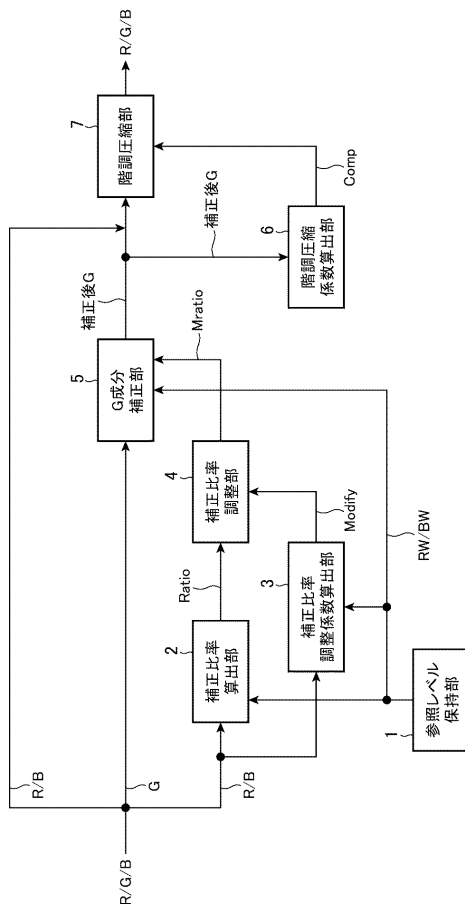
【符号の説明】

【0048】

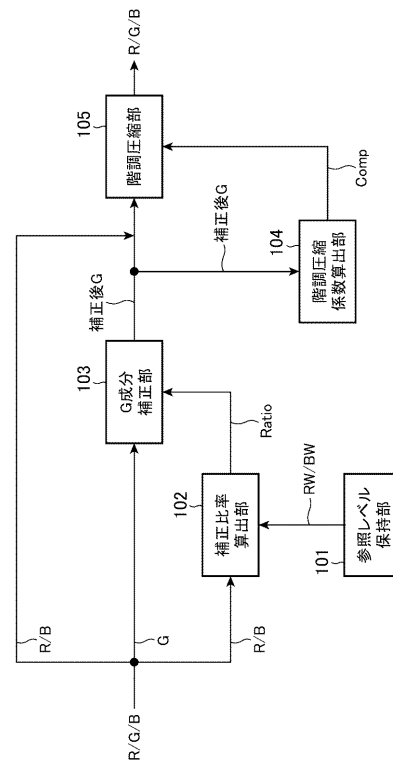
1 参照レベル保持部(参照レベル保持手段)、2 補正比率算出部(比率算出手段)、3 補正比率調整係数算出部(比率調整係数算出手段)、4 補正比率調整部(比率調整手段)、5 G成分補正部(色成分補正手段)、6 階調圧縮係数算出部(階調圧縮手段)、7 階調圧縮部(階調圧縮手段)、101 参照レベル保持部、102 補正比率算出部、103 G成分補正部、104 階調圧縮係数算出部、105 階調圧縮部。

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 正司

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

Fターム(参考) 5C077 LL19 MP08 NP01 PP15 PP32 PP37

5C079 HB01 LA02 LA12 LA23 LB01 NA01