

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】 第 7 部門第 3 区分
 【発行日】 平成 20 年 1 月 10 日 (2008.1.10)

【公開番号】 特開 2006-148248 (P2006-148248A)
 【公開日】 平成 18 年 6 月 8 日 (2006.6.8)
 【年通号数】 公開・登録公報 2006-022
 【出願番号】 特願 2004-332200 (P2004-332200)
 【国際特許分類】

H O 4 N 9/64 (2006.01)

H O 4 N 9/04 (2006.01)

H O 4 N 9/68 (2006.01)

H O 4 N 9/73 (2006.01)

【F I】

H O 4 N 9/64 R

H O 4 N 9/04 B

H O 4 N 9/68 A

H O 4 N 9/73 A

【手続補正書】
 【提出日】 平成 19 年 11 月 15 日 (2007.11.15)

【手続補正 1】
 【補正対象書類名】 特許請求の範囲
 【補正対象項目名】 全文
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

カラー撮像素子からの信号を処理する撮像システムにおいて、
 白色の被写体が設定値となるよう露出制御を行う露出制御手段と、
 上記撮像素子からの信号を所定のビット精度で量子化する量子化手段と、
 上記量子化手段で量子化された信号にホワイトバランス処理を行うホワイトバランス手段と、
 上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮変換手段と、
 を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

請求項 1 における圧縮変換手段は、
上記露出制御手段で設定される白色の被写体に対する設定値に基づき変曲点を設定する変曲点設定手段と、
上記変曲点以下の信号を変換する第 1 の変換特性と上記変曲点以上の信号を変換する第 2 の変換特性を設定する変換特性設定手段と、
上記変換特性設定手段で設定された特性に基づき上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮手段と、
 を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 3】

請求項 2 における変換特性設定手段は、
上記第 1 の変換特性を線形に設定し、
上記第 2 の変換特性を上記量子化手段で用いられる所定のビット精度および上記ホワイトバランス手段で用いられるホワイトバランス係数に基づき非線形に設定する

ことを特徴とする撮像システム。

【請求項 4】

請求項 1 における圧縮変換手段は、

上記ホワイトバランス手段で用いられるホワイトバランス係数に基づきゲインを設定するゲイン設定手段と、

上記ゲイン設定手段で設定されたゲインを上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号に乗算するゲイン乗算手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 5】

請求項 1 における圧縮変換手段は、

所定の圧縮特性を記録した圧縮特性記録手段と、

上記圧縮特性記録手段に記録された圧縮特性に基づき上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 6】

請求項 1 における撮像システムは、

上記圧縮変換手段で変換された信号を輝度および色信号からなる色空間へ変換する色空間変換手段

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 7】

請求項 6 における色空間変換手段は、

上記圧縮変換手段で変換された信号に対しマトリックス演算を行うマトリックス演算手段

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 8】

請求項 6 における色空間変換手段は、

上記圧縮変換手段で変換された信号に対しマトリックス演算を行うマトリックス演算手段と、

上記マトリックス演算手段で処理された信号に対し非線形の変換処理を行う非線形関数手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 9】

請求項 6 における色空間変換手段は、

所定間隔の入力信号に対する輝度および色信号値を記録した変換テーブルと、

上記変換テーブルに記録された輝度および色信号値に基づき上記圧縮変換手段で変換された信号に対し輝度および色信号値を算出する補間手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 10】

請求項 6 における撮像システムは、

上記色空間変換手段で得られた輝度信号を階調変換する輝度信号変換手段と、

上記色空間変換手段で得られた輝度信号および上記輝度信号変換手段で階調変換された輝度信号および上記色空間の最大彩度値に基づき上記色信号を補正する補正手段と、

を更に有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 11】

請求項 10 における輝度信号変換手段は、

所定の変換特性を記録した変換特性記録手段と、

上記露出制御手段で設定される白色の被写体に対する設定値に基づき変曲点を設定する変曲点設定手段と、

上記変曲点以下の輝度信号を変換する第 1 の変換特性と上記変曲点以上の輝度信号を変換する第 2 の変換特性を設定する変換特性設定手段と、

上記変換特性記録手段に記録された特性および上記変換特性設定手段で設定された特性を合成する合成手段と、

上記合成手段で合成された特性に基づき上記色空間変換手段で得られた輝度信号を変換する変換手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 における変換特性設定手段は、

上記第 1 の変換特性を線形に設定し、

上記第 2 の変換特性を非線形に設定する

ことを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 における輝度信号変換手段は、

所定の変換特性を記録した変換特性記録手段と、

上記変換特性記録手段に記録された特性に基づき上記色空間変換手段で得られた輝度信号を変換する変換手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 における補正手段は、

上記色空間変換手段で得られた色信号から色相および彩度信号を算出する色相彩度算出手段と、

上記色空間変換手段で得られた輝度信号および上記色相彩度算出手段で得られた色相信号に対する第 1 の最大彩度値と上記階調変換手段により変換された輝度信号および上記色相彩度算出手段で得られた色相信号に対する第 2 の最大彩度値を算出する最大彩度算出手段と、

上記第 1 の最大彩度値と上記第 2 の最大彩度値に基づいて上記色相彩度算出手段で得られた彩度信号に関する補正を行う彩度補正手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 における彩度補正手段は、

上記圧縮変換手段により変換された輝度信号に基づき上記色相彩度算出手段で得られた彩度信号を抑制するクロマサプレス手段

を更に有する特徴とする撮像システム。

【請求項 1 6】

請求項 1 におけるカラー撮像素子は、

R（赤）、G（緑）、B（青）Bayer型原色フィルタを前面に配置した単板撮像素子またはCy（シアン）、Mg（マゼンタ）、Ye（イエロー）、G（緑）色差線順次型補色フィルタを前面に配置した単板撮像素子であること

を特徴とする撮像システム。

【請求項 1 7】

請求項 6 における色空間変換手段は、

色空間としてYCbCr色空間、CIE Lab色空間、CIE Luv色空間のいずれかを用いること

を特徴とする撮像システム。

【請求項 1 8】

コンピュータに、

白色の被写体が設定値となるよう露出制御を行う露出制御手順と、

カラー撮像素子からの信号を所定のビット精度で量子化する量子化手順と、

上記量子化手順で量子化された信号にホワイトバランス処理を行うホワイトバランス手順と、

上記ホワイトバランス処理でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮変換手順と、

を実行させることを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 19】

請求項 18 における圧縮変換手順は、

上記露出制御手順で設定される白色の被写体に対する設定値に基づき変曲点を設定する変曲点設定手順と、

上記変曲点以下の信号を変換する第 1 の変換特性と上記変曲点以上の信号を変換する第 2 の変換特性を設定する変換特性設定手順と、

上記変換特性設定手順で設定された特性に基づき上記ホワイトバランス手順でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮手順と、

を有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 20】

請求項 19 における変換特性設定手順は、

上記第 1 の変換特性を線形に設定し、

上記第 2 の変換特性を上記量子化手順で用いられる所定のビット精度および上記ホワイトバランス手順で用いられるホワイトバランス係数に基づき非線形に設定する

ことを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 21】

請求項 18 における圧縮変換手順は、

上記ホワイトバランス手順で用いられるホワイトバランス係数に基づきゲインを設定するゲイン設定手順と、

上記ゲイン設定手順で設定されたゲインを上記ホワイトバランス手順でホワイトバランス処理された信号に乗算するゲイン乗算手順と、

を有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 22】

請求項 18 における圧縮変換手順は、

所定の圧縮特性を記録した圧縮特性記録手順と、

上記圧縮特性記録手順に記録された圧縮特性に基づき上記ホワイトバランス手順でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮手順と、

を有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 23】

請求項 18 における撮像処理プログラムは、

上記圧縮変換手順で変換された信号を輝度および色信号からなる色空間へ変換する色空間変換手順

を更に有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 24】

請求項 23 における撮像処理プログラムは、

上記色空間変換手順で得られた輝度信号を階調変換する輝度信号変換手順と、

上記色空間変換手順で得られた輝度信号および上記輝度信号変換手順で階調変換された輝度信号および上記色空間の最大彩度値に基づき上記色信号を補正する補正手順と、

を更に有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 25】

請求項 24 における輝度信号変換手順は、

所定の変換特性を記録した変換特性記録手順と、

上記露出制御手順で設定される白色の被写体に対する設定値に基づき変曲点を設定する変曲点設定手順と、

上記変曲点以下の輝度信号を変換する第 1 の変換特性と上記変曲点以上の輝度信号を変換する第 2 の変換特性を設定する変換特性設定手順と、

上記変換特性記録手順に記録された特性および上記変換特性設定手順で設定された特性を合成する合成手順と、

上記合成手順で合成された特性に基づき上記色空間変換手順で得られた輝度信号を変換

する変換手順と、

を有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 26】

請求項 25 における変換特性設定手順は、

上記第 1 の変換特性を線形に設定し、

上記第 2 の変換特性を非線形に設定する

ことを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 27】

請求項 24 における輝度信号変換手順は、

所定の変換特性を記録した変換特性記録手順と、

上記変換特性記録手順に記録された特性に基づき上記色空間変換手順で得られた輝度信号を変換する変換手順と、

を有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【請求項 28】

請求項 24 における補正手順は、

上記色空間変換手順で得られた色信号から色相および彩度信号を算出する色相彩度算出手順と、

上記色空間変換手順で得られた輝度信号および上記色相彩度算出手順で得られた色相信号に対する第 1 の最大彩度値と上記階調変換手順により変換された輝度信号および上記色相彩度算出手順で得られた色相信号に対する第 2 の最大彩度値を算出する最大彩度算出手順と、

上記第 1 の最大彩度値と上記第 2 の最大彩度値に基づいて上記色相彩度算出手順で得られた彩度信号に関する補正を行う彩度補正手順と、

を有することを特徴とする撮像処理プログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

(請求項 2)

(構成)

請求項 1 における圧縮変換手段は、上記露出制御手段で設定される白色の被写体に対する設定値に基づき変曲点を設定する変曲点設定手段と、上記変曲点以下の信号を変換する第 1 の変換特性と上記変曲点以上の信号を変換する第 2 の変換特性を設定する変換特性設定手段と、上記変換特性設定手段で設定された特性に基づき上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮手段を有する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

(対応する発明の実施例)

この発明に関する実施例は、図 1～図 6 に示される実施例 1 および図 19～図 25 に示される実施例 3 が対応する。請求項中の変曲点設定手段は図 3(a) に示される変曲点設定部 200 が、請求項中の変換特性設定手段は図 3(a) に示される圧縮特性設定部 201 が、請求項中の圧縮手段は図 3(a) に示される階調変換部 203 が該当する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

この発明の好ましい適用例は、変曲点設定部200にて露出制御手段で設定される白色の被写体に対する設定値に基づき変曲点を設定し、圧縮特性設定部201にて変曲点以下の信号を変換する第1の変換特性と変曲点以上の信号を変換する第2の変換特性を設定し、階調変換部203にて信号を圧縮変換する撮像システムである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

(作用)

露出制御の白色値から変曲点を設定し、変曲点以下と以上で異なる変換特性を設定し圧縮変換する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

(効果)

変曲点以下と以上で異なる変換特性を設定するため、変曲点以下では色相と彩度を保存し、変曲点以上では違和感の少ない色再現を行うこと可能となり、全体として高品位な信号の生成が可能となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

(請求項3)

(構成)

請求項2における変換特性設定手段は、上記第1の変換特性を線形に設定し、上記第2の変換特性を上記量子化手段で用いられる所定のビット精度および上記ホワイトバランス手段で用いられるホワイトバランス係数に基づき非線形に設定することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

(対応する発明の実施例)

この発明に関する実施例は、図1～図6に示される実施例1および図19～図25に示される実施例3が対応する。請求項中の第1の変換特性および第2の変換特性は図4に示される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

この発明の好ましい適用例は、変曲点以下の信号を変換する第1の変換特性を線形に、変曲点以上の信号を変換する第2の変換特性を量子化手段で用いられる所定のビット精度およびホワイトバランス係数に基づき非線形に設定する撮像システムである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

(作用)

変曲点以下は線形に、変曲点以上はビット精度およびホワイトバランス係数に基づき非線形に設定する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

(効果)

0から変曲点までの信号は線形に変換されるため、この間の信号は色相と彩度が保存され、正しい色再現が可能となる。一方、変曲点を超える信号は非線形に変換されるため、色相と彩度の変化は抑圧され、違和感の少ない色再現が可能となる。また、非線形な変換特性はビット精度およびホワイトバランス係数に基づき動的に決められるため、最適な圧縮処理が可能なる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

(請求項4)

(構成)

請求項1における圧縮変換手段は、上記ホワイトバランス手段で用いられるホワイトバランス係数に基づきゲインを設定するゲイン設定手段と、上記ゲイン設定手段で設定されたゲインを上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号に乗算するゲイン乗算手段を有する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

(対応する発明の実施例)

この発明に関する実施例は、図7～図18に示される実施例2が対応する。請求項中のゲイン設定手段は図8に示されるゲイン算出部500が、請求項中のゲイン乗算手段は図8に示されるゲイン乗算部501が該当する。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

この発明の好ましい適用例は、ゲイン算出部500にてホワイトバランス係数に基づきゲインを設定し、ゲイン乗算部501にて信号にゲインを乗算する撮像システムである。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

(作用)

ホワイトバランス後の信号を所定のビット精度になるよう、ホワイトバランス係数に基づき動的に圧縮ゲインを設定する。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

(効果)

ホワイトバランス処理にあわせて、最適な圧縮処理が可能なる。また、ゲイン乗算は処理が容易で、高速かつ低コストなシステムが構築できる。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

(請求項 5)

(構成)

請求項 1 における圧縮変換手段は、所定の圧縮特性を記録した圧縮特性記録手段と、上記圧縮特性記録手段に記録された圧縮特性に基づき上記ホワイトバランス手段でホワイトバランス処理された信号を圧縮変換する圧縮手段を有する。

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

(対応する発明の実施例)

この発明に関する実施例は、図 1 ～図 6 に示される実施例 1 および図 1 9 ～図 2 5 に示される実施例 3 が対応する。請求項中の圧縮特性記録手段は図 3 (b) に示される圧縮特性用 ROM204 が、請求項中の圧縮手段は図 3 (b) に示される階調変換部 203 が該当する。

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

この発明の好ましい適用例は、圧縮特性用ROM204から圧縮特性を読み出し、階調変換部203にて信号を圧縮変換する撮像システムである。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

(作用)

露出制御の白色値から変曲点を設定し、変曲点以下は線形に、変曲点以上は想定される最大のホワイトバランス係数に基づき非線形に変換する圧縮特性を記録しておき、この特性に基づき圧縮変換する。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

(効果)

0から変曲点までの信号は線形に変換されるため、この間の信号は色相と彩度が保存され、正しい色再現が可能となる。一方、変曲点を超える信号は非線形に変換されるため、色相と彩度の変化は抑圧され、違和感の少ない色再現が可能となる。また、上記圧縮特性は算出の必要がないため、高速かつ低コストなシステムが構築できる。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

(請求項6)

(構成)

請求項1における撮像システムは、上記階調変換手段で変換された信号を輝度および色信号からなる色空間へ変換する色空間変換手段を有する。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

(対応する発明の実施例)

この発明に関する実施例は、図7～図18に示される実施例2および図19～図25に示される実施例3が対応する。請求項中の色空間変換手段は図7、図10に示されるCMS部400および図19、図21に示されるCMS部400Aが該当する。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

この発明の好ましい適用例は、CMS部400またはCMS部400Aにて信号を輝度および色信号からなる所定の色空間へ変換する撮像システムである。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

(作用)

所定のビット精度になるよう圧縮変換されたホワイトバランス後の信号を所定の色空間へ変換する。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

(効果)

輝度信号と色信号を独立して操作できるため、絵作りに関する自由度が高まる。また、ホワイトバランス処理に影響されず所定のビット精度の信号を色空間へ変換するため、システムの設計が容易になる。さらに、圧縮変換により色相、彩度の変化が緩和された信号を変換するため、変換の精度を向上できる。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

(請求項7)

(構成)

請求項6における色空間変換手段は、上記圧縮変換手段で変換された信号に対しマトリックス演算を行うマトリックス演算手段を有する。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

(請求項8)

(構成)

請求項6における色空間変換手段は、上記圧縮変換手段で変換された信号に対しマトリックス演算を行うマトリックス演算手段と、上記マトリックス演算手段で処理された信号に対し非線形の変換処理を行う非線形関数手段を有する。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 6 】

(請求項 9)

(構成)

請求項 6 における色空間変換手段は、所定間隔の入力信号に対する輝度および色信号値を記録した変換テーブルと、上記変換テーブルに記録された輝度および色信号値に基づき上記圧縮変換手段で変換された信号に対し輝度および色信号値を算出する補間手段を有する。

【 手 続 補 正 3 0 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 5 1 】

(請求項 1 0)

(構成)

請求項 6 における撮像システムは、上記色空間変換手段で得られた輝度信号を階調変換する輝度信号変換手段と、上記色空間変換手段で得られた輝度信号および上記輝度信号変換手段で階調変換された輝度信号および上記色空間の最大彩度値に基づき上記色信号を補正する補正手段を更に有する。

【 手 続 補 正 3 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 6 】

(請求項 1 7)

(構成)

請求項 6 における色空間変換手段は、色空間として YCbCr 色空間、CIE Lab 色空間、CIE Luv 色空間のいずれかを用いることを特徴とする。