

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4428742号  
(P4428742)

(45) 発行日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)

(24) 登録日 平成21年12月25日 (2009. 12. 25)

(51) Int. Cl.

F I

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

G O 6 T 5/00 1 0 0

G O 6 T 7/00 (2006. 01)

G O 6 T 7/00 1 0 0 D

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平10-297284	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成10年10月19日 (1998. 10. 19)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-123164 (P2000-123164A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成12年4月28日 (2000. 4. 28)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成17年9月21日 (2005. 9. 21)		弁理士 大塚 康德
審判番号	不服2008-18013 (P2008-18013/J1)	(74) 代理人	100112508
審判請求日	平成20年7月14日 (2008. 7. 14)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像に応じて設定された階調変換条件および彩度変換条件を用いて、当該画像を変換する画像処理装置であって、

前記画像の輝度ヒストグラムに基づき、前記画像のハイライトポイントおよびシャドウポイントを算出するハイライト・シャドウ算出手段と、

前記ハイライトポイントおよび前記シャドウポイントに基づき、前記画像の輝度成分を変換するための階調変換条件を設定する第1設定手段と、

複数の属性に対する目標彩度値を保持する保持手段と、

前記画像の属性を判別する判別手段と、

前記判別手段により判別された前記画像の属性に応じた画像領域の彩度値を算出する彩度値算出手段と、

前記保持手段に保持された目標彩度値のうち前記判別手段により判別された画像の属性に応じた目標彩度値と、前記彩度値算出手段により算出された彩度値と、に基づき、前記画像全体の彩度成分を変換するための彩度変換条件を設定する第2設定手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記判別手段は、前記画像を複数のブロックに分割し、分割したブロック毎に属性を判別し、ブロック毎に判別された属性に基づき前記画像の属性を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 3】**

前記複数の属性に対して優先順位が設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記第 2 設定手段は、低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記彩度変換条件を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 5】**

複数の属性に対する目標彩度値を保持する保持手段を有し、画像に応じて設定された階調変換条件および彩度変換条件を用いて、当該画像を変換する画像処理装置が行う画像処理方法であって、

10

前記画像の輝度ヒストグラムに基づき、前記画像のハイライトポイントおよびシャドウポイントを算出するハイライト・シャドウ算出工程と、

前記ハイライトポイントおよび前記シャドウポイントに基づき、前記画像の輝度成分を変換するための階調変換条件を設定する第 1 設定工程と、

前記画像の属性を判別する判別工程と、

前記判別工程で判別された前記画像の属性に応じた画像領域の彩度値を算出する彩度値算出工程と、

前記保持手段に保持された目標彩度値のうち前記判別工程で判別された画像の属性に応じた目標彩度値と、前記彩度値算出工程で算出された彩度値と、に基づき、前記画像全体の彩度成分を変換するための彩度変換条件を設定する第 2 設定工程と

20

を有することを特徴とする画像処理方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に、彩度変換を行なう画像処理装置及びその方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

多値画像を形成する画像処理装置においては、画像中で彩度の足りない領域については彩度を補い、また、彩度の出すぎている領域については彩度を抑制することにより、適切な彩度を有する画像を得る、所謂彩度変換が行われている。

30

**【0003】**

従来の画像処理装置において彩度変換を行なう際には、画像内の各画素毎に彩度（通常、彩度を 0.0 ~ 1.0 で表わす）を算出し、該彩度に対して所定の彩度変換パラメータを乗じることにより、各画素について彩度を補正していた。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来の画像処理装置においては、対象画像の画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータに基づいて彩度変換を行っていた。

**【0005】**

40

一般に、画像処理装置において再現可能な色のうち、特に人間の肌色や草木の緑色、また、空の青色等は、人間が特に注視し、その微妙な変換に対して敏感に反応する色（以下、記憶色）である。また、これら記憶色に対する最適な彩度は、その色種別に応じて異なる。従って、これら記憶色がどのように再現されているかによって、画像の印象は異なってしまう。

**【0006】**

従って、従来のように画像内における記憶色の存在を考慮せず、全体に対して一定の割合で単純に彩度を高めたり、又は抑制したりする処理を行った場合、必ずしもユーザに対して好印象を与える画像が得られるとは限らなかった。即ち、画像内に上記記憶色が存在するか否かに応じて、または、存在すればその色種別に応じて、彩度変換の度合を変更する

50

のが望ましい。

【0007】

本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、画像特性に応じた適切な彩度変換と輝度変換を可能とする技術を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、例えば、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】

即ち、画像に応じて設定された階調変換条件および彩度変換条件を用いて、当該画像を変換する画像処理装置であって、

前記画像の輝度ヒストグラムに基づき、前記画像のハイライトポイントおよびシャドウポイントを算出するハイライト・シャドウ算出手段と、

前記ハイライトポイントおよび前記シャドウポイントに基づき、前記画像の輝度成分を変換するための階調変換条件を設定する第1設定手段と、

複数の属性に対する目標彩度値を保持する保持手段と、

前記画像の属性を判別する判別手段と、

前記判別手段により判別された前記画像の属性に応じた画像領域の彩度値を算出する彩度値算出手段と、

前記保持手段に保持された目標彩度値のうち前記判別手段により判別された画像の属性に応じた目標彩度値と、前記彩度値算出手段により算出された彩度値と、に基づき、前記画像全体の彩度成分を変換するための彩度変換条件を設定する第2設定手段と

を有することを特徴とする。

【0011】

本発明の目的を達成するために、例えば、本発明の画像処理方法は以下の構成を備える。

即ち、複数の属性に対する目標彩度値を保持する保持手段を有し、画像に応じて設定された階調変換条件および彩度変換条件を用いて、当該画像を変換する画像処理装置が行う画像処理方法であって、

前記画像の輝度ヒストグラムに基づき、前記画像のハイライトポイントおよびシャドウポイントを算出するハイライト・シャドウ算出工程と、

前記ハイライトポイントおよび前記シャドウポイントに基づき、前記画像の輝度成分を変換するための階調変換条件を設定する第1設定工程と、

前記画像の属性を判別する判別工程と、

前記判別工程で判別された前記画像の属性に応じた画像領域の彩度値を算出する彩度値算出工程と、

前記保持手段に保持された目標彩度値のうち前記判別工程で判別された画像の属性に応じた目標彩度値と、前記彩度値算出工程で算出された彩度値と、に基づき、前記画像全体の彩度成分を変換するための彩度変換条件を設定する第2設定工程と

を有することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

[装置構成]

以下、本発明に係る一実施形態の画像処理装置の構成例を図面を参照して詳細に説明する。尚、本発明の画像処理装置は、図1に一例を示すようなハードウェア構成を備える装置、例えばパーソナルコンピュータのようなコンピュータ装置、あるいは、専用のコンピュータ装置に後述するソフトウェアを供給することにより実現されるものである。

【0015】

図1において、コンピュータ装置100のCPU102は、RAM103及びハードディスクなどの記録部108をワークメモリとして、ROM101及び記憶部108に格納されたプログラムを実行する。このプログラムは少なくとも、オペレーティングシステム(OS)及び後述する本実施形態に係る処理を実行するソフトウェアが含まれる。

#### 【0016】

コンピュータ装置100が処理する画像データは、例えばデジタルスチルカメラ107などの入力デバイスから入力インタフェイス(I/F)106を介して入力され、CPU102によって処理される。処理された画像データは、CPU102により出力デバイスに応じた形態及びフォーマットに変換された後、出力I/F110を介してプリンタ111等の出力デバイスへ送られる。入力された画像データ、出力される画像データ、及び処理途中の画像データなどは、必要に応じて、記憶部108に格納したり、ビデオI/F104を介してCRTやLCD等のモニタ105に表示することもできる。これらの処理及び動作は、キーボードI/F109に接続された入力デバイスであるキーボードやポインティングデバイスであるマウス等により、ユーザから指示される。

#### 【0017】

尚、入出力I/F106及び110としては、汎用インタフェイスであるSCSI、GPIB及びセントロニクスなどのパラレルインタフェイス、並びに、RS232、RS422、IEEE1394及びUSB(Universal Serial Bus)などのシリアルインタフェイスが利用される。

#### 【0018】

記憶部108にはハードディスクの他にMOやDVD-RAMなどの光ディスクなどのストレージメディアを利用することもできる。画像データを入力するデバイスとしては、デジタルスチルカメラの他にデジタルビデオカメラ、イメージスキャナ及びフィルムスキャナ等が利用できるし、上記のストレージメディアから、あるいは、通信媒体を介して画像データを入力することもできる。画像データが出力されるデバイスとしては、レーザービームプリンタ、インクジェットプリンタ及びサーマルプリンタなどのプリンタや、フィルムレコーダなどが利用できる。更に、上記のストレージメディアに処理後の画像データを格納しても良いし、通信媒体へ画像データを送出することもできる。

#### 【0019】

[機能構成]

図2は、本実施形態のソフトウェアの機能ブロック(モジュール)の構成例を示す図である。本実施形態において彩度変換を行うための機能構成としては、画像入力部2、画像出力部3、画像バッファ4、パラメータ保持部5、ヒストグラム保持部6、ヒストグラム作成部7、ハイライト・シャドウ算出部8、ホワイト・ブラックバランス算出部9、画像補正部10、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13、及び画像属性判別部15を有する。

#### 【0020】

画像入力部2は、入力画像1を読み込んで画像バッファ4に書き込む。パラメータ保持部5は、後述する補正に必要なパラメータ(彩度変換パラメータを含む)を保持している。ヒストグラム保持部6は、画像データのヒストグラムを保持している。ヒストグラム作成部7は、画像バッファ4に格納されている画像データに基づいてヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。ハイライト・シャドウ算出部8は、ヒストグラム保持部6に格納されているヒストグラムに基づいてハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。ホワイト・ブラックバランス算出部9は、ホワイト及びブラックバランスを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。画像補正部10は、パラメータ保持部5に格納されているデータに基づいて、画像バッファ4に格納されている画像データを補正する。

#### 【0021】

画像属性判別部15は、画像バッファ4に格納されている画像データの画像属性を判別する。

## 【 0 0 2 2 】

彩度算出部 1 1 は、画像バッファ 4 に格納されている画像データの彩度を算出する。彩度変換パラメータ設定部 1 2 は、画像の彩度情報やユーザ指示、又は画像属性に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部 5 に格納する。彩度変換部 1 3 は、パラメータ保持部 5 に格納されている彩度変換パラメータを用いて、画像バッファ 4 に格納されている画像データの彩度を変換する。

## 【 0 0 2 3 】

画像出力部 3 は、画像バッファ 4 に格納されている画像データを読み出して、出力画像 1 4 として出力する。

## 【 0 0 2 4 】

## [画像処理概要]

図 3 に、本実施形態における画像処理の概要フローチャートを示す。まずステップ S 1 において、画像入力部 2 は入力画像 1 を読み込み、画像バッファ 4 に格納する。そしてステップ S 2 において、画像属性判別部 1 5 で、画像バッファ 4 に格納された画像データに基づいて、該画像の属性を判別する。尚、画像属性判別部 7 の動作の詳細は図 5 を用いて後述する。

## 【 0 0 2 5 】

そしてステップ S 3 において、ヒストグラム作成部 7 で、画像バッファ 4 に格納された画像データに基づいてその輝度ヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部 6 に格納する。

## 【 0 0 2 6 】

次にステップ S 4 において、ハイライト・シャドウ算出部 8 で、ヒストグラム保持部 6 に格納された輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。尚、ハイライト・シャドウ算出部 8 における動作の詳細は図 7 を用いて後述する。

次にステップ S 5 において、ホワイト・ブラックバランス算出部 9 で、画像バッファ 4 に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。尚、ホワイト・ブラックバランス算出部 9 における動作の詳細は図 9 を用いて後述する。

## 【 0 0 2 7 】

次にステップ S 6 において、画像補正部 1 0 で画像バッファ 4 から画像を読み込んで、画素毎に補正を施して画像バッファ 4 に再度書き込む。尚、画像補正部 1 0 における動作の詳細は図 1 0 を用いて後述する。

## 【 0 0 2 8 】

次にステップ S 7 において、彩度算出部 1 1 で画像バッファ 4 から画像を読み込んで画素毎に彩度を算出し、彩度変換パラメータ設定部 1 2 において該彩度等に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部 5 に設定する。さらに彩度変換部 1 3 で、パラメータ保持部 5 に格納された彩度変換パラメータに基づいて画素毎に彩度の補正を行い、画像バッファ 4 に再度書き込む。尚、これら彩度補正処理の詳細は図 1 2 を用いて後述する。

## 【 0 0 2 9 】

そしてステップ S 8 において、画像出力部 3 が画像バッファ 4 に保持された画像データを読み出し、出力画像 1 4 として出力する。

## 【 0 0 3 0 】

## [パラメータ]

ここで、パラメータ保持部 5 に保持されているパラメータについて説明する。図 4 は、パラメータ保持部におけるレジスタ項目を示す図である。同図によれば、まずホワイトバランス調整のためのパラメータとして、画像データのハイライトポイント ( L H )、赤、緑、青の各色毎のホワイトバランス ( R H , G H , B H )、補正後のハイライトポイント ( H P )、及びハイライト領域の値がそれぞれ保持されている。また同様に、ブラックバランス調整のためのパラメータとして、画像データのシャドウポイント ( L S )、赤、緑、

10

20

30

40

50

青の各色毎のブラックバランス (RS, GS, BS)、補正後のシャドウポイント (SP)、及びシャドウ領域の値がそれぞれ保持されている。

【0031】

また、彩度変換を行うために、低彩度側に対する彩度変換パラメータと、高彩度側に対する彩度変換パラメータをそれぞれ保持している。そして更に、画像属性に応じた適切な彩度を示す属性別彩度A, B, Cが保持されている。本実施形態においては、属性別彩度A, B, Cはそれぞれ、肌色, 草木の緑色, 空の青色の各属性に対応した彩度を保持しているとする。

【0032】

本実施形態の初期状態においては、これら各パラメータを適当な値で初期化しておく。例えば、補正後のハイライトポイント (HP) として「245」を、補正後のシャドウポイント (SP) として「10」を設定しておく。尚、本実施形態におけるハイライト領域は99~100%、シャドウ領域は0~1%であるとする。また例えば、低彩度側の彩度変換パラメータは「40」、高彩度側の彩度変換パラメータは「20」に初期化しておく。

【0033】

また例えば、肌色に対応する属性別彩度Aは「0.4」、草木の緑色に対応する属性別彩度Bは「0.3」、空の青色に対応する属性別彩度Cは「0.4」に初期化しておく。尚、属性別彩度A, B, Cは、画像特性又はユーザ要求等に応じて適宜変更可能である。

【0034】

[画像属性判別処理]

図5に、画像属性判別部15における画像属性判別処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS2を詳細に示すものである。

【0035】

まずステップS41において、画像全体を複数のブロックに分割する。例えば画像全体の縦を3分割、横を5分割することで、全15ブロックに分割する。そしてステップS42において、分割されたブロックの1つについて、画像データを解析して該ブロックの属性を設定する。

【0036】

ここで属性としては、「人」や「花」等の特定のオブジェクトや、「空」、「草」、「地面」、「一般背景」等の非オブジェクト、また、ブロック内がほとんど白く飛んでしまっているもの(以下、「白ブロック」と称する)や、識別不能なブロック(以下、「その他」と称する)などが考えられる。尚、これら属性の情報は、例えばROM101に予め格納していても良いし、又はRAM103や記憶部8等に格納して更新可能としても良い。また、画像がこれら各属性に該当するか否かの判別方法については種々の方法が提案されており、ここでは詳細な説明を省略する。

【0037】

ここで図6に、画像を分割して、ブロック毎に属性を付与した例を示す。図6の(a)は、画像中央のブロックに「人」、その下のブロックに「その他」の属性が付与されている例を示す。そして、それ以外のブロックは「一般背景」の属性が付与されている。この画像の場合、「人」の属性が付与されているブロックについては、その彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Aに対応した「0.4」となるように、彩度変換が行われる。

【0038】

また図6の(b)は、上部の2行のブロックに「空」、その下行のブロックにおいて、左の2ブロックは「その他」、右の3ブロックには「地面」の属性が付与されている。この画像の場合、「空」の属性が付与されているブロックについては、その彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Cに対応した「0.4」となるように、彩度変換が行われる。尚、本実施形態における彩度変換の詳細については後述する。

【0039】

そして図5のステップS43において、全ブロックに対する属性付与が終了したか否かを

10

20

30

40

50

判断し、終了していなければステップ S 4 2 に戻る。

【 0 0 4 0 】

〔 ハイライト・シャドウ算出処理 〕

図 7 に、ハイライト・シャドウ算出部 8 におけるハイライト・シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図 3 のステップ S 4 を詳細に示すものである。ここで、図 3 のステップ S 3 において作成された輝度ヒストグラム例を図 8 に示す。

【 0 0 4 1 】

まずステップ S 1 2 において、図 8 に示す輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイント L H を算出する。ここでハイライトポイント L H は、画像のハイライト領域における最低輝度値である。したがって図 8 に示す輝度ヒストグラム例においては、ハイライト領域 ( 9 9 ~ 1 0 0 % ) に相当する輝度範囲は 2 3 0 ~ 2 5 5 であるから、ハイライトポイント L H は「 2 3 0 」である。この結果をパラメータ保持部 5 の対応するレジスタに格納する。

10

【 0 0 4 2 】

次にステップ S 1 3 において、図 8 に示す輝度ヒストグラムに基づいて画像のシャドウポイント L S を算出する。ここでシャドウポイント L S は、画像のシャドウ領域における最高輝度値である。したがって図 8 に示す輝度ヒストグラム例においては、シャドウ領域 ( 0 ~ 1 % ) に相当する輝度範囲は 0 ~ 1 4 であるから、シャドウポイント L S は「 1 4 」である。この結果をパラメータ保持部 5 の対応するレジスタに格納する。

20

【 0 0 4 3 】

〔 ホワイト・ブラックバランス算出処理 〕

図 9 に、ホワイト・ブラックバランス算出部 9 におけるホワイト・ブラックバランス算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図 3 のステップ S 5 を詳細に示すものである。

まずステップ S 2 1 において、ホワイトバランスを算出する。具体的には、画像バッファ 4 から画像データを 1 画素ずつ読み込み、輝度がハイライトポイント L H 以上、かつ補正後のハイライトポイント H P 以下である画素の R , G , B 毎の平均輝度値 ( ホワイトバランス ) を算出する。図 8 に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度が L H = 2 3 0 以上、H P = 2 4 5 以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部 5 の対応するレジスタ R H , G H , B H に格納される。

30

【 0 0 4 4 】

次にステップ S 2 2 において、ブラックバランスを算出する。具体的には、画像バッファ 4 から画像データを 1 画素ずつ読み込み、輝度が補正後のシャドウポイント S P 以上、かつシャドウポイント L S 以下の画素の R , G , B 毎の平均輝度値 ( ブラックバランス ) を算出する。図 8 に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度が S P = 1 0 以上、L S = 1 4 以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部 5 の対応するレジスタ R S , G S , B S に格納される。

【 0 0 4 5 】

〔 画像補正処理 〕

図 1 0 に、画像補正部 1 0 における画像補正処理のフローチャートを示す。これは即ち、図 3 のステップ S 6 を詳細に示すものである。

40

【 0 0 4 6 】

まずステップ S 3 1 において、パラメータ保持部 5 に保持されている各色のホワイトバランス ( R H , G H , B H ) 及びハイライトポイント H P 、並びにブラックバランス ( R S , G S , B S ) 及びシャドウポイント L S に基づいて、ルックアップテーブル ( L U T ) を作成する。ここで、作成された L U T の例を図 1 1 に示す。図 1 1 に示す L U T においては、G , B , R の順にハイライト部のガンマ補正特性を立たせている。このように、R に対して G 及び B を強調することで、青みがかった ( 青色がかぶっている ) 画像の所謂色かぶりを補正することができる。

【 0 0 4 7 】

50

そしてステップ S 3 2 において、画像バッファ 4 に格納されている画像データを、作成した LUT に基づいて 1 画素ずつ補正する。

【 0 0 4 8 】

〔 彩度変換処理 〕

図 1 2 は、本実施形態の特徴である、彩度変換処理のフローチャートである。この処理は図 3 のステップ S 7 を詳細に示すものであり、彩度算出部 1 1、彩度変換パラメータ設定部 1 2、彩度変換部 1 3 において実行される。

【 0 0 4 9 】

色空間変換処理

まずステップ S 1 0 1 においては、彩度算出部 1 1 で、R G B の色空間上で表される画像データを、色相・明度・彩度を示す H L S 色空間における H L S データへ変換する。ここで、R G B データを H L S データへ変換する 1 画素毎の処理フローチャートを図 1 3 に示し、説明する。なお、彩度算出方法はこの方法に限らず、他の方法を用いても構わない。

【 0 0 5 0 】

図 1 3 において、まず R G B データの各色成分の最大値 M 及び最小値 m を求める ( S 2 0 1 )。そして、得られた最大値 M と最小値 m を比較し ( S 2 0 2 )、等しければ、即ち R = G = B であり該画素は無彩色を示すため、処理はステップ S 2 0 4 へ進む。等しくなければステップ S 2 0 3 において、以下の値をそれぞれ算出する。

【 0 0 5 1 】

$$r = (M - R) / (M - m)$$

$$g = (M - G) / (M - m)$$

$$b = (M - B) / (M - m)$$

ステップ S 2 0 4 においては、明度 L を下式により求める。

【 0 0 5 2 】

$$L = (M + m) / 2.0$$

そして、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ明度 L が所定値 ( 0.5 ) 以下であるか否かを判定し ( S 2 0 5 , S 2 0 6 )、該判定結果に応じて以下の様に彩度 S を算出する ( S 2 0 7 ~ S 2 0 9 )。

【 0 0 5 3 】

無彩色 : S = 0

有彩色, L ≤ 0.5 : S = (M - m) / (M + m)

有彩色, L > 0.5 : S = (M - m) / (2.0 - M - m)

次に、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ最大値 M はどの色成分であるかを判定し ( S 2 1 0 , S 2 1 1 )、該判定結果に応じて以下の様に色相 H を算出する ( S 2 1 2 ~ S 2 1 6 )。尚、本実施形態では無彩色の色相を 0 と定義する。

【 0 0 5 4 】

無彩色 : H' = 0

有彩色, R = M : H' = 2 + b - g

有彩色, G = M : H' = 4 + r - b

有彩色, B = M : H' = 6 + g - r

$$H = 60 H' (\text{mod } 360)$$

以上のように、図 1 3 に示す変換処理によって R G B データは、色相 H が 0 ° ~ 360 ° ( 青 : 0 ° , 赤 : 120 ° , 緑 : 240 ° )、明度 L が 0.0 ~ 1.0 ( 黒 ~ 白 )、彩度 S が 0.0 ~ 1.0 ( 無彩色 ~ ある明度について最も鮮やかな色 ) の範囲からなる H L S データに変換される。

【 0 0 5 5 】

画像属性読み込み

次に、図 1 2 のステップ S 1 0 2 では、画像属性判別部 7 によって判別されたブロック毎の画像属性情報を、パラメータ保持部 5 から読み込む。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50



#### 彩度変換パラメータ設定及び彩度変換処理

次にステップS103及びS104において、彩度変換パラメータ設定部12で、上記HLSデータによる彩度情報の平均値または中間値、または分散値等に応じて、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ決定し、パラメータ保持部5に格納する。

#### 【0057】

そしてステップS105では、彩度変換部13において、ステップS103及びS104で設定した彩度変換パラメータに基づいて、原画像のHLSデータに対して彩度変換を施す。

#### 【0058】

ここで、図14を参照して、これら2つの彩度変換パラメータの設定、及び該パラメータを用いた彩度変換処理の詳細について説明する。

10

#### 【0059】

図14は、本実施形態における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度(0.0~1.0)を表わし、縦軸は変換後の彩度(0.0~1.0)を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0~100の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

#### 【0060】

同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「100」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ左上の点(0.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「40」であれば、原点(0.0, 0.0)と点(0.6, 1.0)とを結ぶ直線を示す。

20

#### 【0061】

一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と原点(0.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「100」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)とグラフ左上の点(0.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。従って、例えば高彩度側の彩度変換パラメータが例えば「20」であれば、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と点(0.0, 0.2)とを結ぶ直線を示す。

30

#### 【0062】

尚、図14では彩度を高める変換特性の例を示したが、同様に、彩度を低下させる変換特性も考えられる。彩度を低下させる変換特性の例を図15に示す。

#### 【0063】

図15において、横軸は原画像の彩度(0.0~1.0)を表わし、縦軸は変換後の彩度(0.0~1.0)を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0~100の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

#### 【0064】

同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「-100」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右下の点(1.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「-40」であれば、原点(0.0, 0.0)と点(1.0, 0.6)とを結ぶ直線を示す。

40

#### 【0065】

一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と原点(0.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「-100」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)とグラフ右下の点(1.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。従って、例えば高彩度側の彩度変換パラメータが「-20」であれば、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と点(0.2, 0.0)とを結

50

ぶ直線を示す。

【 0 0 6 6 】

このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができる。尚、図 1 4 及び図 1 5 に示す彩度変換特性は、例えば R O M 1 0 1 に予め格納していても良いし、又は R A M 1 0 3 や記憶部 8 等に格納して更新可能としても良い。

【 0 0 6 7 】

本実施形態においては、画像内に「人」の画像属性を有するブロックが存在すれば、当該ブロックの彩度がパラメータ保持部 5 に保持された属性別彩度 A に対応した「 0 . 4 」となるように、彩度変換パラメータを設定する。同様に、画像内に「草木」又は「空」の画像属性を有するブロックが存在すれば、当該ブロックの彩度がパラメータ保持部 5 に保持された属性別彩度 B 又は C に対応した「 0 . 3 」又は「 0 . 4 」となるように、彩度変換パラメータを設定する。

【 0 0 6 8 】

例えば、図 6 の ( a ) において、「人」の画像属性が付与されたブロックの彩度 ( 例えばブロック内の画素の平均彩度 ) が「 0 . 2 」であった場合、該彩度を「 0 . 4 」に変換する必要がある。この場合、彩度を高める変換であるから、図 1 4 の直線群を参照すると、彩度「 0 . 2 」を「 0 . 4 」に変換する点はグラフ上の点 ( 0 . 2 , 0 . 4 ) に相当することが分かる。従って、該点を通る、もしくは最も近傍の直線を彩度変換パラメータとして設定する。従ってこの場合は、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、「 5 0 」及び「 3 0 」がそれぞれ設定される。

【 0 0 6 9 】

また、図 6 の ( b ) において、「空」の画像属性が付与されたブロックの彩度が「 0 . 5 」であった場合、その彩度を「 0 . 4 」に変換する必要がある。この場合、彩度を低める変換であるから、図 1 5 の直線群を参照すると、彩度「 0 . 5 」を「 0 . 4 」に変換する点はグラフ上の点 ( 0 . 5 , 0 . 4 ) に相当することが分かる。従って、該点を通る、もしくは最も近傍の直線を彩度変換パラメータとして設定することにより、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、それぞれ「 - 2 0 」が設定される。

【 0 0 7 0 】

一方、画像内に「人」、「草木」、「空」等の画像属性を有するブロックがいずれも存在しない、即ち、該画像内にパラメータ保持部 5 に保持された属性別彩度に対応するブロックが存在しない場合には、ステップ S 1 0 3 及び S 1 0 4 において、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、初期値である「 4 0 」及び「 2 0 」がそれぞれ設定される。

【 0 0 7 1 】

次に、以上の様にして設定された低彩度側及び高彩度側の 2 つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出する。例えば、図 1 4 において、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、それぞれ「 4 0 」及び「 2 0 」が設定された場合には、対応する 2 つの直線は A 点で交わる。従って、ステップ S 1 0 5 では、原点 ( 0 . 0 , 0 . 0 ) と A 点、及びグラフ右上の点 ( 1 . 0 , 1 . 0 ) とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、ステップ S 1 0 1 で変換された H L S データの彩度 ( S ) 成分に対して、該特性に基づいた彩度変換を施す。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が 0 . 0 ( 無彩色 ) となることもなければ、 1 . 0 で飽和することもないことが分かる。

【 0 0 7 2 】

このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができ、いずれの側においても適切な彩度補正が可能となる。

【 0 0 7 3 】

色空間逆変換処理

10

20

30

40

50

以上のようにしてH L Sデータに対して彩度変換が施されると、次に図12のステップS106では、彩度算出部11において、彩度変換後のH L SデータをR G Bデータへ逆変換する。ここで、H L SデータからR G Bデータへの逆変換処理のフローチャートを図16に示し、説明する。

#### 【0074】

図16において、まず明度Lの値が所定値(0.5)以上であるか否かを判定し(S301)、所定値以上であればパラメータ $M = L(1.0 + S)$ とし(S302)、所定値未満であれば $M = L + S - L S$ とする(S303)。そして、パラメータ $m = 2.0 L - M$ を設定した後(S304)、関数 $f(m, M, h)$ によりR, G, Bの各色成分値が以下の様に得られる(S305)。

10

#### 【0075】

$$R = f(m, M, H)$$

$$G = f(m, M, H - 120)$$

$$B = f(m, M, H - 240)$$

ここで、関数 $f(m, M, h)$ は、hの値に応じて以下の様に決定される。尚、hが負であればhに360を加算した値を参照する。

#### 【0076】

$$0 \leq h < 60 : f(m, M, h) = m + (M - m)h / 60$$

$$60 \leq h < 180 : f(m, M, h) = M$$

$$180 \leq h < 240 : f(m, M, h) = m + (M - m)(240 - h) / 60$$

$$240 \leq h < 360 : f(m, M, h) = m$$

20

このようにして、彩度変換後のH L SデータがR G Bデータに逆変換され、バッファ4に保持される。そして、該R G Bデータが出力画像14として出力される(S8)。

#### 【0077】

尚、本実施形態においては、低彩度側の彩度変換パラメータを「40」、高彩度側の彩度変換パラメータを「20」として設定する例について説明したが、各パラメータはこの例に限定されるものではなく、設定可能範囲内(上記実施例の場合、0~100)であれば、どのような値を設定しても良い。さらには、彩度変換パラメータをユーザ指示によって直接設定可能としても良い。即ち、彩度変換パラメータ設定部12において設定されたパラメータを、ユーザがキーボードI/F109を介して変更することも可能である。例えば、ユーザが画像属性を直接指示し、該指示された画像属性に応じて彩度変換パラメータを設定することも可能である。

30

#### 【0078】

また、図14及び図15に示したように、本実施形態では彩度変換パラメータを彩度変換直線に対応づける例について説明したが、本発明の彩度変換特性は直線に限るものではなく、曲線であってもよい。即ち、適切な彩度変換が可能となるように、彩度変換特性として適当な直線または曲線を設定すればよい。

#### 【0079】

以上説明したように本実施形態によれば、画像の属性を判別し、該判別結果に応じて彩度変換特性を設定することができるため、画像属性に応じた最適な彩度変換が可能となる。特に、人間の肌色等、人間が注視し、その微妙な変換に対して敏感に反応する記憶色に応じた良好な彩度変換を行なうことができる。

40

#### 【0080】

また、低彩度側と高彩度側とで彩度変換特性を可変とすることができるため、きめ細かい彩度変換を行うことができ、有彩色の彩度変換に伴う低彩度側での無彩色化や、高彩度側での彩度の飽和等の発生を防ぐことができる。

#### 【0081】

<変形例>

上述した本実施形態においては、図6に示すように、対象画像中に「人」、「草木」、「空」の各属性のうちの1種類のみが出現する例を示した。しかしながら、1つの画像内に

50

「人」と「空」等、２種類以上の画像属性が付与される場合が当然考えられる。その場合、該複数の属性に共通な彩度変換パラメータを設定して、いずれの属性に対しても満足できる彩度変換が可能であれば問題がない。しかし、共通な彩度変換パラメータが設定できない場合には、各属性間において優先順位を設定する必要がある。一例として、「人」＞「空」＞「草木」の順に優先順位を設定すれば良い。もちろん、優先順はこの例に限定されるものではなく、画像のシーン種別や画像処理装置における画像形成状況、またはユーザの要求によって、任意に設定可能であることは言うまでもない。

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態においては、彩度変換の際に重要視する属性を、「人」，「草木」，「空」の３種類とし、これらに対応する属性別彩度をパラメータ保持部５に保持する例について説明した。しかしながら、例えば「海」などの他の属性に対応する属性別彩度をパラメータ保持部５に追加しても良いことはもちろんである。さらには、本実施形態において肌色に対応させた「人」の属性を、「白色人種」や「黒色人種」、及び「黄色人種」等に細分化したり、また、「空」の属性を、「曇り」や「晴れ」や「夕焼け」、及び「夜空」等に細分化して、それぞれに対応する属性別彩度を追加してもよい。即ち、それぞれの属性に対する最適な彩度を、パラメータ保持部５に設定しておけば良い。

10

【 0 0 8 3 】

また、画像属性判別の際の分割ブロック数も、本実施形態で示した３×５ブロックに限らず、例えば５×７等にさらに細かく分割したり、画像の縦横比を考慮して適応的に分割数を決定してもよい。さらには、１ブロックの形状も方形に限らず、三角形や六角形、台形等の種々の形状が考えられる。

20

【 0 0 8 4 】

また、本実施形態においては、所定の属性が付与されたブロックについて、該ブロック内の画素の平均彩度が所定値となるように、彩度変換パラメータを設定する例について説明したが、該ブロック内において主オブジェクトを周知の認識技術によって抽出し、該オブジェクトを構成する画素についてのみの平均彩度に基づいて彩度変換パラメータを設定することも可能である。こうすることにより、背景の影響を受けない、主オブジェクトに最適な補正が可能となる。

【 0 0 8 5 】

【他の実施の形態】

30

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 0 8 6 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【 0 0 8 7 】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

40

【 0 0 8 8 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＲＯＭなどを用いることができる。

【 0 0 8 9 】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているＯＳ（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部

50

を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 9 0 】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。尚、本発明を上記記憶媒体に適用する場合、該記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

10

【 0 0 9 1 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像特性に応じた適切な彩度変換と輝度変換が可能となる。

【 0 0 9 2 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図、

【図 2】 本発明に係る一実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）構成例を示す図、

【図 3】 本実施形態における画像処理の概要を示すフローチャート、

20

【図 4】 パラメータ保持部で保持されるデータ項目例を示す図、

【図 5】 画像属性判別処理を示すフローチャート、

【図 6】 画像属性判別結果の一例を示す図、

【図 7】 ハイライト・シャドウ算出処理を示すフローチャート、

【図 8】 輝度ヒストグラムの一列を示す図、

【図 9】 ホワイト・ブラックバランス算出処理を示すフローチャート

【図 10】 画像補正処理を示すフローチャート、

【図 11】 ルックアップテーブルの特性例を示す図、

【図 12】 彩度変換処理を示すフローチャート、

【図 13】 色空間変換処理を示すフローチャート、

30

【図 14】 彩度変換特性例を示す図、

【図 15】 彩度変換特性例を示す図、

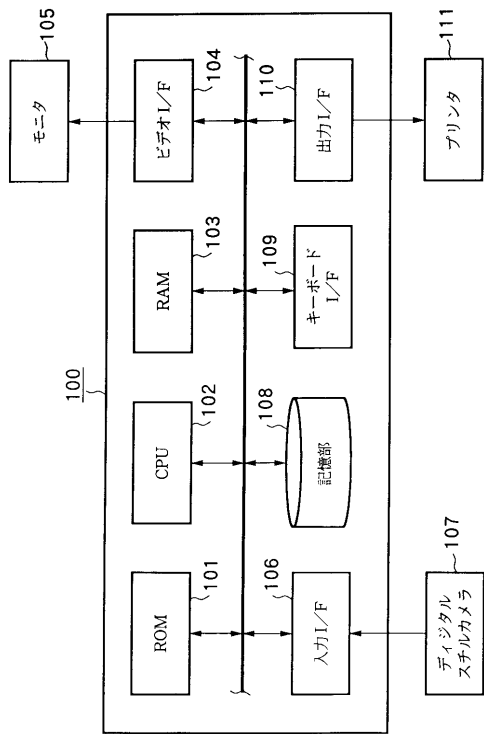
【図 16】 色空間逆変換処理を示すフローチャート、である。

【符号の説明】

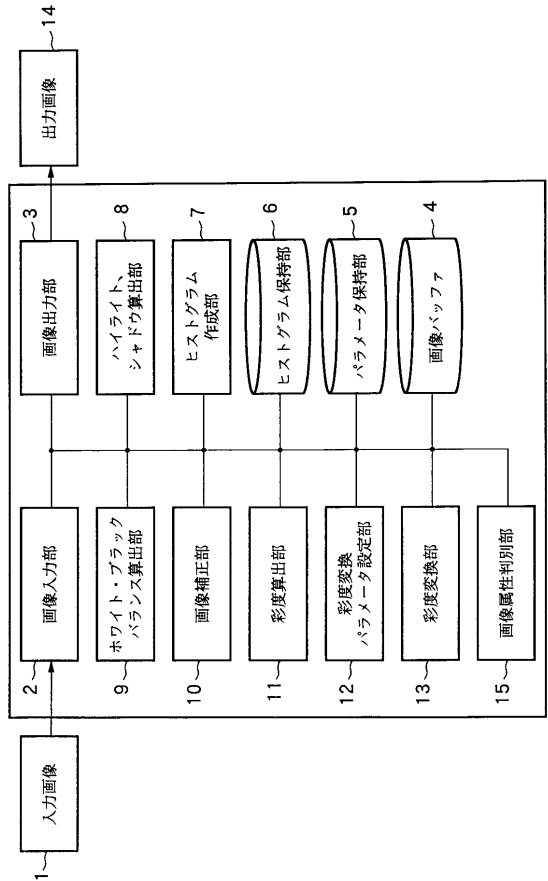
- 1 入力画像
- 2 画像入力部
- 3 画像出力部
- 4 画像バッファ
- 5 パラメータ保持部
- 6 ヒストグラム保持部
- 7 ヒストグラム作成部
- 8 ハイライト・シャドウ算出部
- 9 ホワイト・ブラックバランス算出部
- 10 画像補正部
- 11 彩度算出部
- 12 彩度変換パラメータ設定部
- 13 彩度変換部
- 14 出力画像
- 15 画像属性判別部

40

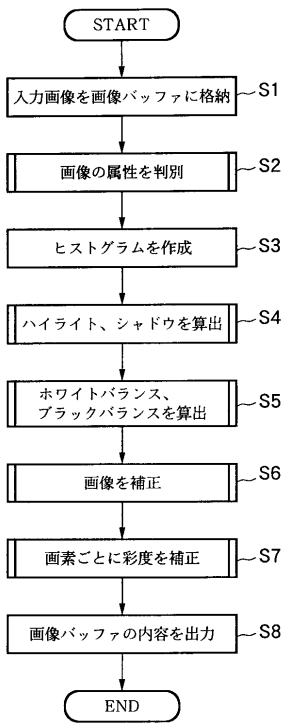
【図 1】



【図 2】



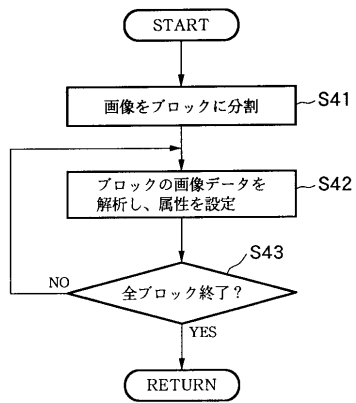
【図 3】



【図 4】

項目	値
画像のハイライトポイント (LH)	###
ホワイトバランス Red (RH)	###
ホワイトバランス Green (GH)	###
ホワイトバランス Blue (BH)	###
補正後のハイライトポイント (HP)	###
ハイライト領域	##%~##%
画像のシャドウポイント (LS)	###
ブラックバランス Red (RS)	###
ブラックバランス Green (GS)	###
ブラックバランス Blue (BS)	###
補正後のシャドウポイント (SP)	###
シャドウ領域	##%~##%
低彩度側彩度変換パラメータ	###
高彩度側彩度変換パラメータ	###
属性別彩度 A (肌色)	###
属性別彩度 B (草木の緑色)	###
属性別彩度 C (空の青色)	###

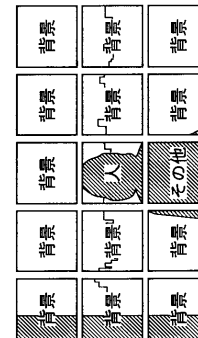
【図 5】



【図 6】

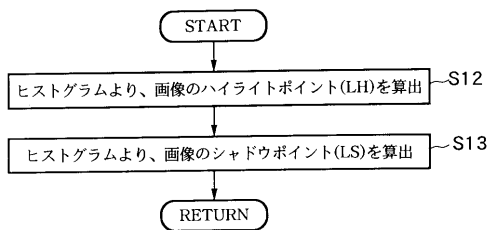


(b)

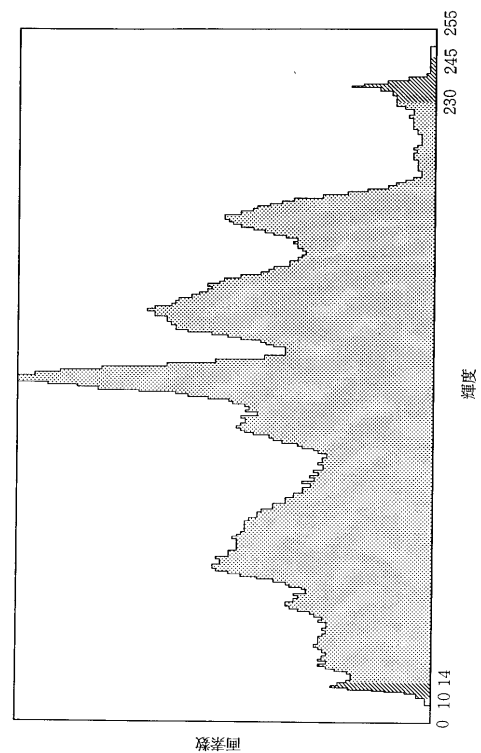


(a)

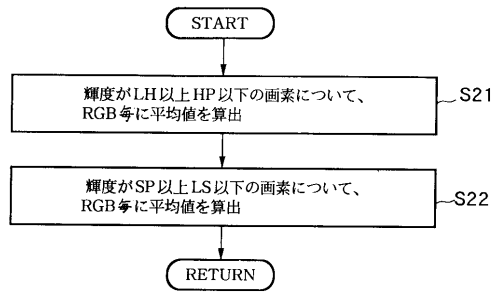
【図 7】



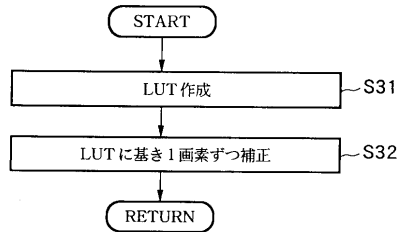
【図 8】



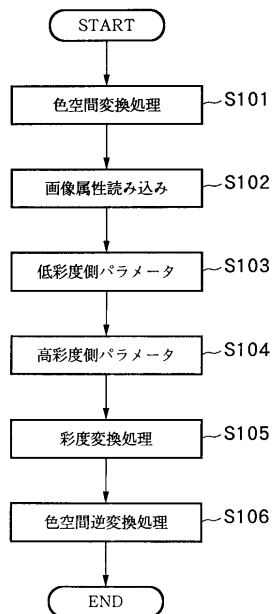
【図 9】



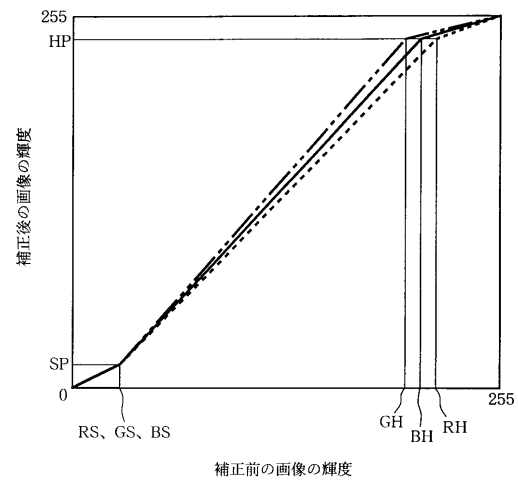
【図 10】



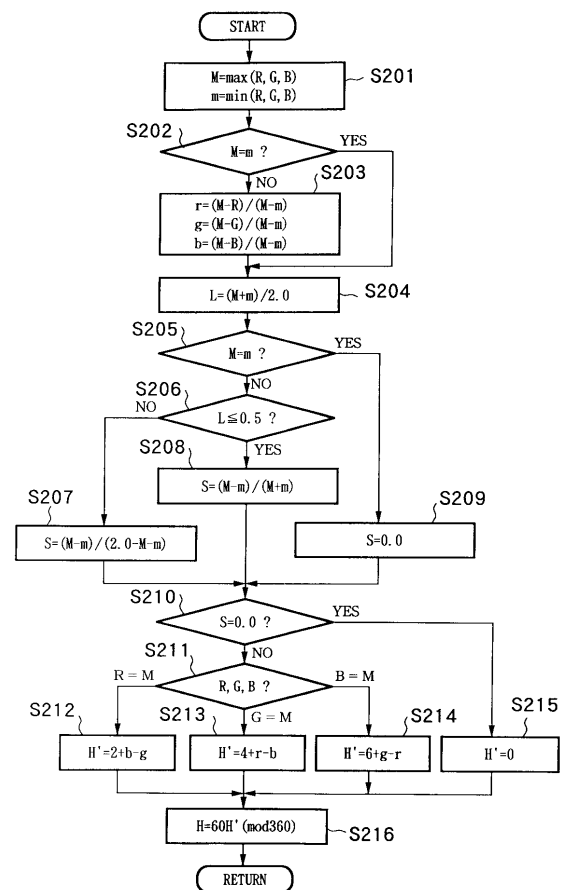
【図 12】



【図 11】

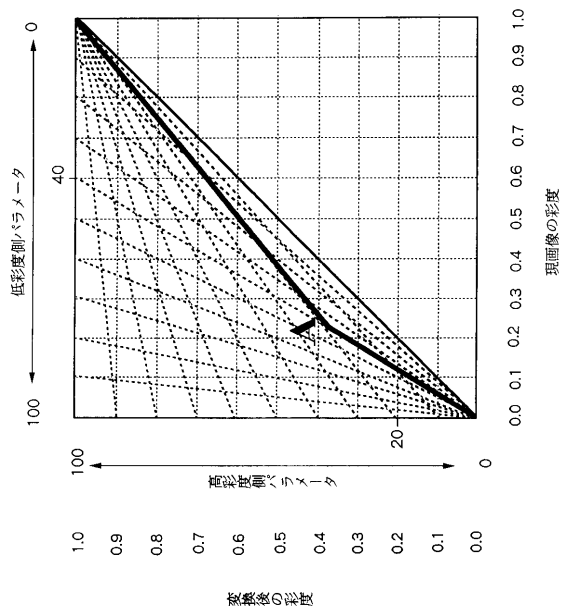


【図 13】

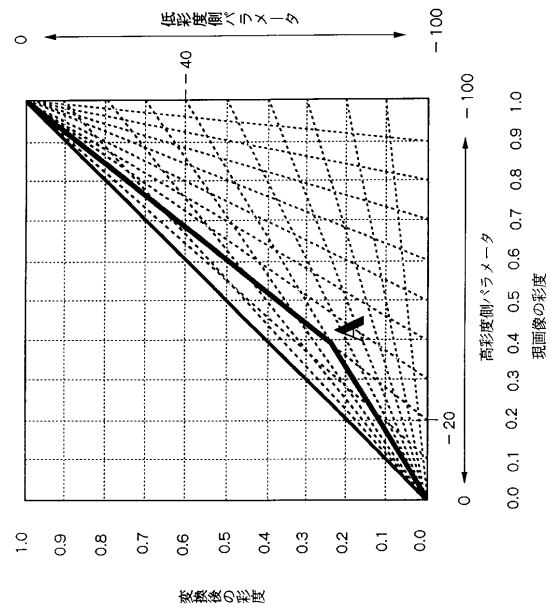




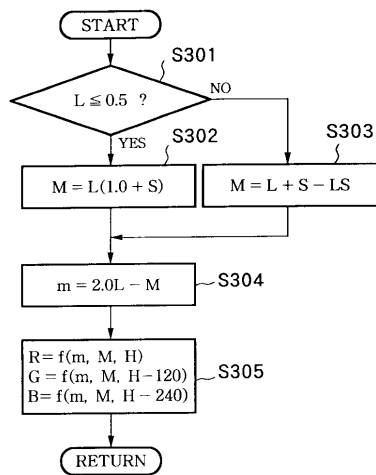
【図 14】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 山田 修  
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
- (72)発明者 松浦 貴洋  
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

## 合議体

審判長 加藤 恵一  
審判官 千葉 輝久  
審判官 廣川 浩

- (56)参考文献 特開平6-124329(JP,A)  
特開平7-322033(JP,A)  
特開平7-46416(JP,A)  
特開平6-78332(JP,A)