

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-101862
(P2000-101862A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコート* (参考)
H 0 4 N	1/60	H 0 4 N	D 5 C 0 6 6
	1/46		J 5 C 0 7 7
	9/64		H 5 C 0 7 9
	9/73		Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-269259
(22) 出願日 平成10年9月24日 (1998. 9. 24)

(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72) 発明者 竹澤 創
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72) 発明者 長井 義典
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(74) 代理人 100103296
弁理士 小池 隆彌

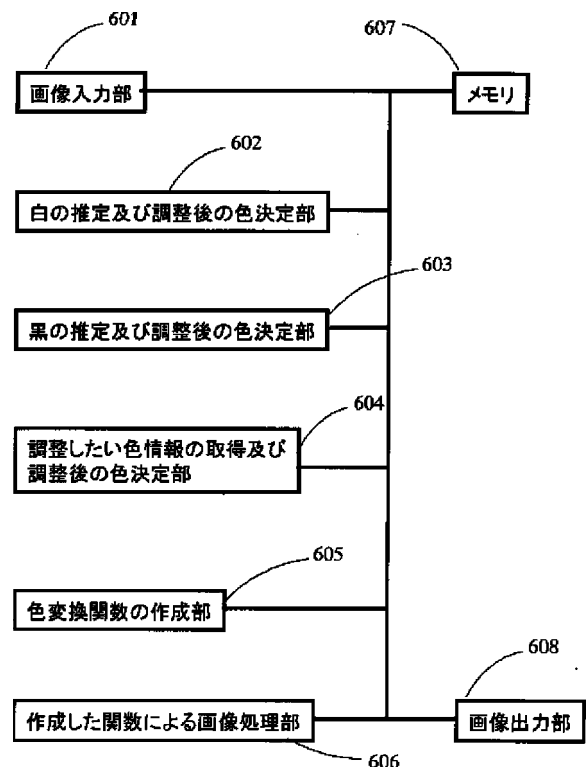
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画質調整装置及び画質調整方法並びにコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 使用者が着目する全ての色に関してより美しくし、また写真の色あせなどの特殊な入力画像に対しても本来の色を取り戻し、またより美しく画質を調整する。

【解決手段】 原画像を入力する画像入力手段 6 0 1 と、入力された原画像情報または使用者もしくはその両方から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する色調整手段 6 0 4 と、前記色調整手段の調整結果を使用して色変換関数を作成する色変換関数作成手段 6 0 5 と、前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する画像処理手段 6 0 6 と、原画像及び変換後の画像を出力する画像出力手段 6 0 8 を有する画質調整装置である。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像を入力する画像入力手段と、
入力された原画像情報または使用者もしくはその両方から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する色調整手段と、

前記色調整手段の調整結果を使用して色変換関数を作成する色変換関数作成手段と、

前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する画像処理手段と、

原画像及び変換後の画像を出力する画像出力手段を有することを特徴とする画質調整装置。

【請求項2】 前記複数の色情報が白及び黒である事を特徴とする請求項1記載の画質調整装置。

【請求項3】 前記複数の色情報が白、黒及びひとつ以上の任意の色である事を特徴とする請求項1記載の画質調整装置。

【請求項4】 原画像を入力する第1ステップと、
入力された原画像情報または使用者もしくはその両方から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する第2のステップと、

前記第2のステップで得られた調整結果を使用して色変換関数を作成する第3のステップと、

前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する第4のステップと、

原画像及び変換後の画像を出力する第5のステップを含むことを特徴とする画質調整方法。

【請求項5】 原画像を入力する第1の機能と、
入力された原画像情報から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する第2の機能と、

前記第2の機能で得られた調整結果を使用して色変換関数を作成する第3の機能と、

前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する第4のステップと、原画像及び変換後の画像を出力する第5の機能とをコンピュータに実行させるための画質調整プログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワープロ、パソコン、ワークステーション、携帯型情報ツール、コピー機、スキャナ装置、ファクシミリ、テレビ、ビデオ、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ等に用いられ、取り込んだ画像を操作者の所望する状態、例えば写真の画質を向上することのできる画質調整装置及び画質調整方法並びにコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、色の調整には「ホワイトバランス」という言葉があるように、本来白であったと思われる色がより白くなるよう調整する事が広く行なわれている。特定の画面でのホワイトバランス調整についての先

行文献としては、例えば、特開平4-213291号公報がある。

【0003】また上記を実現するために画像を構成する画素の各画素値（一般にRGBがよく使われている）に対し、定数の乗算やガンマ関数を適用する事が行なわれている。また、同様に特定の色（例・肌色）がより美しくなるよう調整する事も行なわれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の技術では、ある単一の色（一般に白がよく用いられる）にのみ着目し、その色がより美しくなるように決定したパラメータで全画素の色を調整しているため、着目した色は美しくなるものの、その他の部分で色がかえって悪化する事があった。

【0005】また、例えば色あせた写真をスキャナ等のデバイスで取り込み、本来の色を取り戻す目的で処理をするような場合、印画紙の色あせによる色の変化には単純な乗算やガンマ関数などでは対応できないため、その目的を達成できないという問題があった。

【0006】図6は、従来の技術によって、色あせた写真をスキャナで取り込んだ場合の典型的な画素値のヒストグラムを模式的に表したものである。図6において、縦軸は三原色（R、G、B）の画素数を又横軸は三原色（R、G、B）の色の濃さを示す画素値をそれぞれ表している。

【0007】ヒストグラムの右側部がそろっていない事から、画像上の白色部が真の白ではなく、少し赤みのかかった色になっている事が推察される。またヒストグラムの左側部がそろっていない事から画像上の黒色部が赤黒い色になっている事が推察される。またRのヒストグラムが右側に寄っている事から全体に赤っぽい画像になっている事が推察される。

【0008】図7は、図6のようなヒストグラムを持つ画像の従来手法により白のみに着目して処理した結果のヒストグラムを模式的に表したものである。白にのみ着目して処理されているため、ヒストグラムの右側部はそろっているが、左側部はそろっておらず、また全体のバランスも取れていない。図7から、画像上で白はより白くなっているものの、黒であるべき箇所は赤黒い色のままであり、また全体的に赤っぽい画像のままである事が推察できる。

【0009】また、仮に黒に注目したとしても今度は白がそろわなくなり、全体のバランスもまたおかしいままである事も容易に推察できる。他の単一の色に着目して処理したとしても同様に全体のバランスを取る事が不可能である事が容易に推察でき、従来手法では本来の色を取り戻す事は不可能である事がわかる。

【0010】上記のように、従来の単一の色に着目した画質調整方式では着目した色は美しくなるものの、他の部分が改善されない、もしくはかえって悪化する事

(3)

があるという問題がある。

【0011】本発明は、上記課題を解決するためのものであって、複数の着目した色がすべて同時に美しくなるよう全体を調整する色調整関数を作成する、画質調整装置及び画質調整方法並びにコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0012】更に、本発明は、単一色に着目した従来の画質調整方式による色あせた写真から本来の色を取り戻す事が不可能な問題を、白及び黒の二色に着目する事により本来の色を取り戻す事ができる画質調整装置及び画質調整方法並びにコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の画質調整装置は、上記課題を解決するために、原画像を入力する画像入力手段と、入力された原画像情報または使用者もしくはその両方から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する色調整手段と、前記色調整手段の調整結果を使用して色変換関数を作成する色変換関数作成手段と、前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する画像処理手段と、原画像及び変換後の画像を出力する画像出力手段を備え、原画像の複数の色について原画像における色情報と変換後の色情報との関係を求め、それらの関係を基に原画像の全ての色情報を変換することによって画質を調整することを特徴としている。

【0014】請求項2、請求項3の画質調整装置は、それぞれ複数の色情報として白色と黒色を、白色と黒色の他に少なくとも一つ以上の任意の色情報を使用する事を特徴としている。

【0015】請求項4の画質調整方法は、原画像を入力する第1ステップと、入力された原画像情報または使用者もしくはその両方から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する第2のステップと、前記第2のステップで得られた調整結果を使用して色変換関数を作成する第3のステップと、前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する第4のステップと、原画像及び変換後の画像を出力する第5のステップから成り、入力原画像の複数の色情報についての色変換情報を基に原画像全体の色情報を変換することを特徴としている。

【0016】請求項5記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、原画像を入力する第1の機能と、入力された原画像情報から複数の色情報を取得し調整後の色を決定する第2の機能と、前記第2の機能で得られた調整結果を使用して色変換関数を作成する第3の機能と、前記色変換関数を用いて前記原画像を変換する第4のステップと、原画像及び変換後の画像を出力する第5の機能とをコンピュータに実行させるための画質調整プログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0017】本願発明では、原画像を読み取って得られ

たデジタル画像情報をもとに、所定の手順に従って白および黒色について色の推定と調整後の色の決定を行うと共にそれ以外の調整したい複数の色情報についてそれらの色情報の取得と調整後の色を決定する。ついでそれらを基に色変換関数を作成し、その作成した色変換関数を用いて読み取った画像全体の画素情報を変換する事により画質調整を行う。このように複数の画素値で色変換を特定する事により画素値全体にわたってバランスのとれた画質調整が可能になるよう作用する。

【0018】本願発明に係る画質調整装置及び方法を用いる事により、使用者が着目する全ての色に関してより美しくし、また写真の色あせなどの特殊な入力画像に対しても本来の色を取り戻し、またより美しく画質を調整する事が可能となる。

【0019】また、請求項5記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、本願発明の画質調整方法を実行するプログラムを記録した記録媒体を提供できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態の画質調整装置及び方法並びにコンピュータ読み取り可能な記録媒体について図面を参照しながら説明する。

【0021】図1は本願発明の一実施の形態の画質調整装置の機能的なブロック図であり、具体的には図2に示すように画像入出力を備えたコンピュータシステムに蓄積プログラムを用いて実現される。

【0022】図1において、カラーイメージスキャナ、デジタルカメラ等の画像入力部(601)で読み取られ/入力されたデジタル画像情報は(R, G, B)の3つの画素値を持つ画素単位にメモリ(607)のワークエリアに記憶されると共に、CRT、液晶等の画像出力部(608)に表示される。白の推定及び調整後の色決定部(602)と黒の推定及び調整後の色決定部(603)はメモリ(607)に記憶されているデジタル画像情報の(R, G, B)信号を基に以下に述べる所定の算出方法により白若しくは黒の推定と調整後の色を決定する。

【0023】白及び黒色以外に調整したい色情報がある場合には調整したい色情報の取得及び調整後の色決定部(605)を用いて調整したい色を手動若しくは自動的に指定して調整後の色を決定する。白、黒及び調整したい色についての調整情報を基に色変換関数作成部(605)で作成された色変換関数を用いて作成した関数による画像変換部(606)で入力画像の画像調整処理を行い変換結果の画像が画像出力装置(608)に出力される。

【0024】図2は、図1の機能ブロックを実際にインプリメントする場合に使用するシステムの構成例を示す。CPU(703)、メモリ(704)、キーボード(706)とマウス(705)および表示或いはプリンタ等の画像出力部(702)で成るCPUシステムに画

(4)

像入力部(701)が接続された構成となる。

【0025】次に図3を用いて本願発明の動作について原理も含めて説明する。

【0026】ステップ501で画像入力部で先ず画像を入力する。入力手段としてはカラーイメージスキャナ、デジタルスチルカメラ等様々な機器が考えられるが、デジタル画像データを入力できる全ての機器が使用可能である。

【0027】本実施例ではデジタル画像データは各画素が(R, G, B)信号の3つの画素値を持ち各画素値は0~255の値を持つもののみを扱うようにしているが、他の形式の画像データでも同様に取扱う事が可能である。

【0028】次にステップ502において入力画像データを解析し、本来白であったと思われる色を推定する。この本来白であったと思われる色の推定には様々な方法が考えられるが、本実施例では入力画像中の白に近い画素を取り出し、その画素群の画素値の平均を取る事で行なっている。このような画素値の平均による色は統計的に本来無彩色(この場合は白)であったと推定される事が知られている。

【0029】この白に近い画素の判定には様々な方法が考えられるが、本実施例においては画素値を(R, G, B)として、

$$R > 180$$

$$G > 180$$

$$B > 180$$

である画素を白に近いとしている。この推定結果の色の画素値を(whiteR, whiteG, whiteB)とする。

【0030】また、この色の調整後の色の画素値を算出する。この調整後の色の画素値を(IwhiteR, IwhiteG, IwhiteB)とする。この算出には様々な方法が考えられるが、本実施例では、

$$\text{whiteI} = \max(\text{whiteR}, \text{whiteG}, \text{whiteB})$$

$$\text{IwhiteR} = \text{IwhiteG} = \text{IwhiteB} = \text{whiteI}$$

として算出している。

【0031】同様にステップ503において入力画像データを解析し、本来黒であったと思われる色を推定する。この本来黒であったと思われる色の推定には様々な方法が考えられるが、本実施例では白の推定同様に、入力画像中の黒に近い画素を取り出し、その画素群の画素値の平均を取る事で行なっている。この黒に近い画素の判定には様々な方法が考えられるが、本実施例においては白の推定と同様に画素値を(R, G, B)として、

$$R < 75$$

$$G < 75$$

$$B < 75$$

である画素を黒に近いとしている。この推定結果の色の画素値を(blackR, blackG, blackB)とする。

【0032】また、この色の調整後の色の画素値を算出する。この調整後の色の画素値を(IblackR, IblackG, IblackB)とする。この算出には様々な方法が考えられるが、本実施例では、

$$\text{blackI} = \min(\text{blackR}, \text{blackG}, \text{blackB})$$

$$\text{IblackR} = \text{IblackG} = \text{IblackB} = \text{blackI}$$

として算出している。

【0033】また同様にステップ504において、白及び黒色以外により美しく調整したい色の情報を取得する。これらの色情報の取得方法としては、画像全体から特定の色相Hや彩度Sを持つ画素を抜きだし、その画素値の平均を利用する方法等様々な方法が考えられる。ここで画素値RGBから上記色相Hや彩度S及び明度Iへの変換及び逆変換には様々な方法が知られており、例えば以下のような計算式がある。

【0034】(HSI変換)

$$H = \text{ArcTan}((G - B) / (2R - G - B))$$

$$S = ((B - R)^2 + (R - G)^2 + (G - B)^2) / 65536 / 3$$

$$I = (R + G + B) / 256$$

(HSI逆変換)

$$R = 256(I / 3 + 2S \cos(H / 6))$$

$$G = 256(I / 3 - S \cos(H / 6) + S \sin(H / 2))$$

$$B = 256(I / 3 - S \cos(H / 6) - S \sin(H / 2))$$

また上記特定の色相Hや彩度Sとしては、例えば肌色を対象にするのであれば、肌色の色相Hと彩度Sを中心としたある範囲を適用する事が考えられる。肌色は、色相H = 0.3、彩度S = 0.3付近を中心として分布しているので、

$$0 < H < 0.6$$

$$0 < S < 0.6$$

を満たす画素を抜き出し、その画素値の平均を取るなどする事ができる。

【0035】本実施例では使用者がキーボード若しくはマウス等を用いて画像上の範囲指定を行ない、その範囲内の画素値の平均を使用している。この色の画素値を(colorRi, colorGi, colorBi)とする。ここでiは、0 < i <= nの整数であり、nはより美しく調整したい色の数である。また0 <= nであり、n = 0の場合は、白と黒によってのみ色調整が行なわれることになる。

【0036】また、この色の調整後の色を決定する。この調整後の色の決定にも、使用者が入力画像もしくは別

(5)

の画像上で範囲指定を行ないその範囲内の画素値の平均を使用する等様々な方法が考えられるが、本実施例では、その色の記憶色、例えば調整したい色が肌色であれば人間がより美しいと感じる肌色、を使用する。

【0037】上記人間がより美しいと感じる肌色は、目的により様々な色を適用する必要性が生じるが、本実施例においては肌色の分布の中心である色相 $H = 0.3$ 、彩度 $S = 0.3$ となり、明度 I が調整前の色($colorR_i, colorG_i, colorB_i$)と同じとなるよう HSI 逆変換を用いて計算した色を使用する。この色の画素値を($IcolorR_i, IcolorG_i, IcolorB_i$)とする。

【0038】次いでステップ505において、上記に基づき色を調整するため色の変換関数を作成する。本実施例においては以下の形式の関数を作成、使用している。

$$【0039】R' = fr(R)$$

$$G' = fg(G)$$

$$B' = fb(B)$$

ここで(R, G, B)が変換前の画像の画素値、(R', G', B')が色調整後の画素値である。即ち、色調整後の画素値(R', G', B')は変換前の画素値(R, G, B)の関数として与えられる。

【0040】本実施例において、この関数は次の5つの条件を満たすよう作成される。

【0041】<条件1>

$$IwhiteR = fr(whiteR)$$

$$IwhiteG = fg(whiteG)$$

$$IwhiteB = fb(whiteB)$$

<条件2>

$$IblackR = fr(blackR)$$

$$IblackG = fg(blackG)$$

$$IblackB = fb(blackB)$$

<条件3>

$$IcolorR_i = fr(colorR_i)$$

$$IcolorG_i = fg(colorG_i)$$

$$IcolorB_i = fb(colorB_i)$$

ここで i は $0 < i \leq n$ の整数であり、 n はより美しく調整したい色の数である。

【0042】また、 $0 \leq n$ であり、 $n = 0$ の場合は、白と黒によってのみ色調整が行なわれ、この条件は適用されない。

【0043】<条件4>

$$0 = fr(0)$$

$$0 = fg(0)$$

$$0 = fb(0)$$

<条件5>

$$255 = fr(255)$$

$$255 = fg(255)$$

$$255 = fb(255)$$

上記の5つの条件を同時に満たす変換関数は無限に存在

し得るが、本実施例においては、各関数上の上記の条件による点を直線で結んだものを使用している。尚、図4は、横軸が画素値であることから、特定の画素値について変換条件を決めた後、その条件を満足する点を直線または曲線で結ぶものが色変換関数ということである。

【0044】図4は、 $n = 1$ の場合の上記条件に従って作成された $fr(x)$ のグラフの例である。 $fg(x)$ 及び $fb(x)$ も同様であるので、特に図を示す事はしない。

【0045】ステップ506において、上記により作成した変換関数を使用して入力画像の全画素を処理する。これにより、複数の色が同時により美しくなる色調整が行なわれる。また従来方式では本来の色を取り戻すことが難しかった色あせた写真も上記により本来の色を取り戻すと同時により美しくなる。

【0046】図5は、図6のようなヒストグラムを持つ画像を本願発明に係る手法により白と黒に着目して処理した結果のヒストグラムを模式的に表したものである。この図ではヒストグラムの右側部も左側部もそろっている事から画像上で白が白に黒が黒になっている事がわかる。また全体のバランスが取れている事から、本来の色が取り戻せているであろう事がわかる。さらには他の色にも着目するようにすれば全体のバランスを崩すことなく着目した色をより美しくする事が可能である。即ち、本願発明により、複数の色情報からその全てがより望ましい色となるよう全体の色調整関数を作成し、それを使用して色調整を行なう事により、従来方式の欠点を除去した画質調整装置及び方法の提供できたことが示される。

【0047】また、本発明の図1の、601~608の全ての構成は、コンピュータを上記画質調整装置として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な、画質調整装置本体に対し着脱自在な記録媒体であってもよく、例えば、磁気テープ、CD-ROM、ICカード、RAMカード等のいかなるタイプの記録媒体であってもよい。

【0048】その他、本発明は上記しかつ図面に示した実施の形態のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変形して実施できることは勿論である。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の画素値における変換情報を基準に色変換関数を決めるようにしたから、従来不可能であった複数の着目した色が同時により美しくなる色調整が可能となり、また従来不可能であった色あせた写真の本来の色を取り戻す事が可能となると同時にさらにより美しく色調整する事が可能となるという効果を奏することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の画質調整装置の機能ブロック図の一

(6)

例を示す図である。

【図2】図1の機能ブロックを実現する物理的な構成の一例を示す図である。

【図3】本願発明の動作を説明するフローチャートである。

【図4】本願発明による色変換関数のグラフの1例（Rのみ）を示す図である。

【図5】図6に示す色あせた画像のヒストグラムを本願発明の手法により処理した場合のヒストグラムを模式的に表した図である。

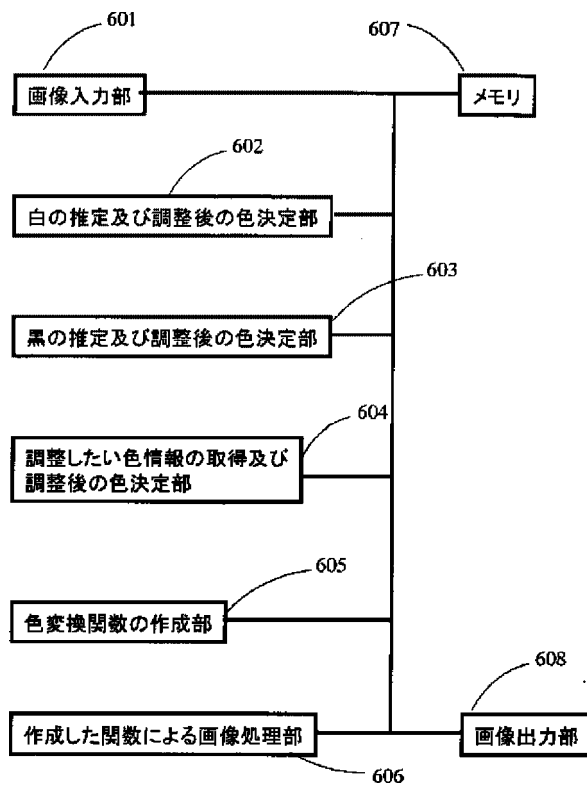
【図6】従来の色あせ画像の典型的な画素値のヒストグラムを模式的に表した図である。

【図7】図6に示す色あせた画像のヒストグラムを従来技術で処理した場合のヒストグラムを模式的に表した図である。

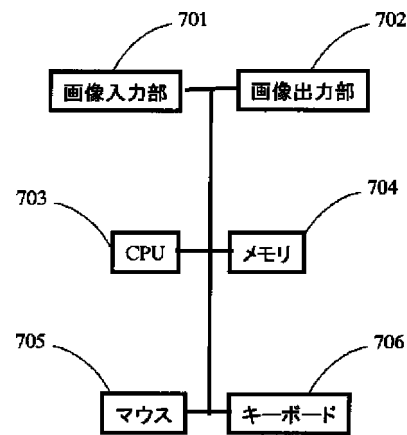
【符号の説明】

- 601 画像入力部
- 602 白の推定及び調整後の色決定部
- 603 黒の推定及び調整後の色決定部
- 604 調整したい色情報の取得及び調整後の色決定部
- 605 色変換関数の作成部
- 606 作成した関数による画像処理部
- 607 メモリ
- 608 画像出力部
- 701 画像入力部
- 702 画像出力部
- 703 CPU
- 704 メモリ
- 705 マウス
- 706 キーボード

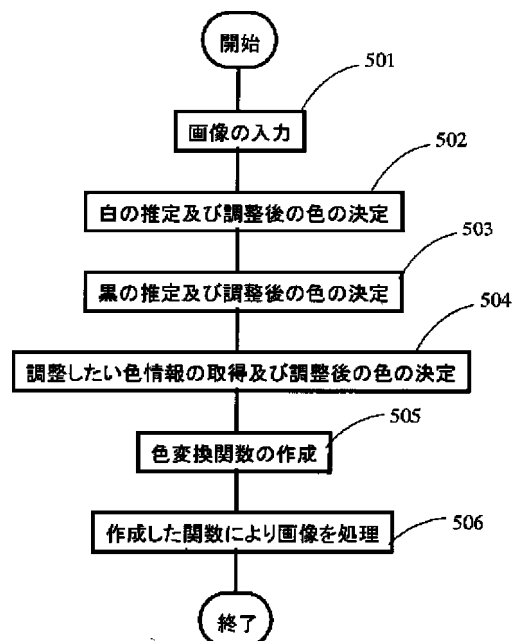
【図1】



【図2】

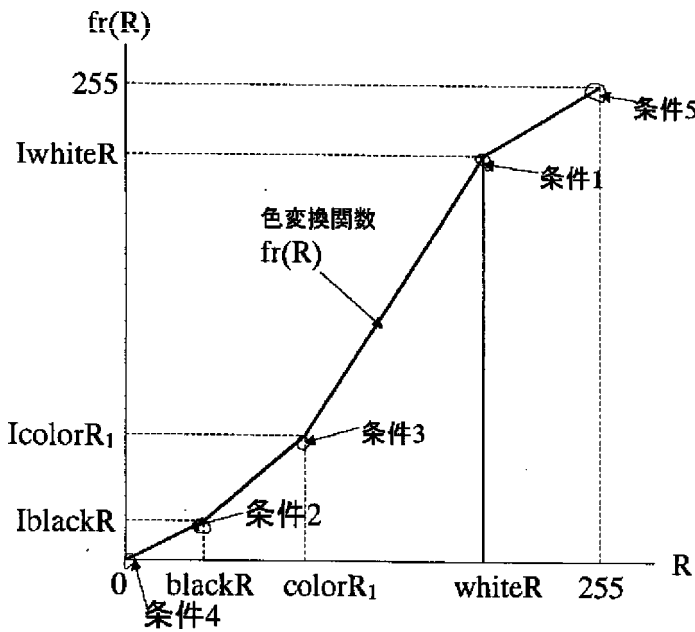


【図3】

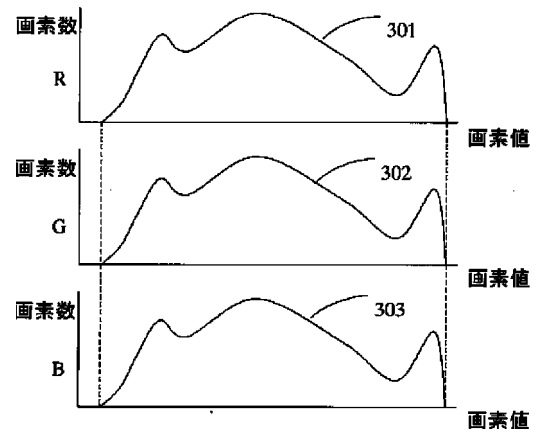


(7)

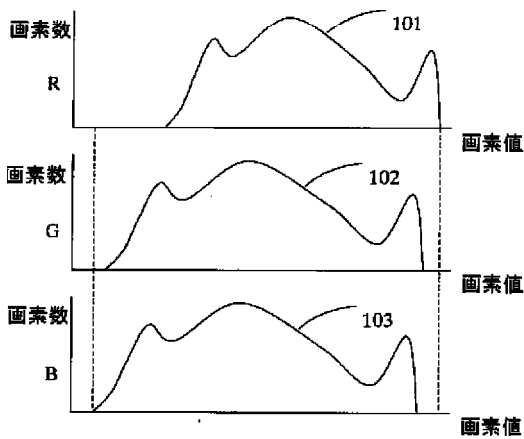
【図4】



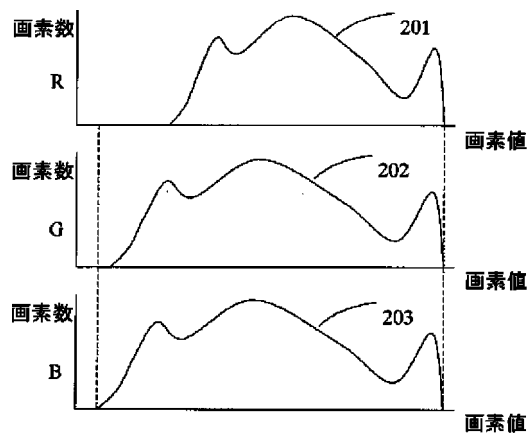
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 伊藤 愛
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
- (72)発明者 松岡 篤郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
- (72)発明者 船山 竜士
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

- (72)発明者 紺矢 峰弘
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(8)

F ターム(参考) 5C066 AA01 BA20 CA17 EA05 EA07
EA13 EB01 EC05 EE04 GA01
GA02 GA05 HA02 KD06 KE02
KE03 KE04 KE05 KE09 KE17
KF05
5C077 LL19 PP09 PP15 PP32 PP35
PQ19 PQ22 SS01 SS05 TT09
5C079 HB01 LA02 LA12 LB00 LB02
MA01 MA19 NA03 PA02 PA08