(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3673092号
(P3673092)
(45)発行日　平成17年7月20日(2005.7.20)　(24)登録日　平成17年4月28日(2005.4.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G06T 5/00	G06T	5/00	100
H04N 1/46	H04N	9/64	Z
H04N 9/64	H04N	1/46	Z

請求項の数 6　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平10-269260
(22)出願日　平成10年9月24日(1998.9.24)
(65)公開番号　特開2000-99717(P2000-99717A)
(43)公開日　平成12年4月7日(2000.4.7)
審査請求日　平成13年7月27日(2001.7.27)

(73)特許権者　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
(74)代理人　100064746
弁理士　深見　久郎
(74)代理人　100085132
弁理士　森田　俊雄
(74)代理人　100083703
弁理士　仲村　義平
(74)代理人　100096781
弁理士　堀井　豊
(74)代理人　100098316
弁理士　野田　久登
(74)代理人　100109162
弁理士　酒井　將行

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、並びに画像調整用プログラムを記録した記録媒体

(57)【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、

前記入力された原画像を表示する表示手段と、

前記表示された原画像中の任意の領域を指定する領域指定手段と、

前記領域指定手段により指定された領域の色や輝度に基づき画質を調整する画質調整手段とを備え、

前記画質調整手段は、物体の色検出を行う色検出手段と、

前記物体の色調整を行う色調整手段と、

輝度調整と彩度調整とを行う輝度・彩度調整手段とを有し、

前記輝度・彩度調整手段は、前記色調整手段にて変換された画像の各画素の輝度または彩度のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムから得られるヒストグラムパラメータに基づきヒストグラム全体を調整する変換関数を求め、さらに前記色検出手段にて検出された物体色の輝度または彩度と、前記輝度または彩度のヒストグラムの中央値との比較結果に応じて、物体色に基づいて前記変換関数を補正する補正関数を作成し、これら作成された前記変換関数と前記補正関数とを掛け合わせて最終的な変換関数を作成し、この最終的な変換関数に基づいて最終的に画像全体の輝度、または彩度を変換する調整処理を行う、ことを特徴とする画質調整装置。

【請求項２】

前記色検出手段は、前記領域指定手段により指定された領域内での物体領域を抽出し、

原画像の画素値の平均値を求めることで物体色の検出処理を行うことを特徴とする請求項１記載の画質調整装置。

【請求項３】

前記色調整手段は、前記色検出手段にて検出された物体領域の色があらかじめ定められた色になり、かつ画像全体の色のバランスが適正になるように色変換関数を生成し、その色変換関数にしたがって原画像を変換する調整処理を行うことを特徴とする請求項１に記載の画質調整装置。

【請求項４】

前記輝度・彩度調整手段で作成する最初に求める変換関数は、ヒストグラムの中央値を中心としたＳ字型曲線であることを特徴とする請求項１記載の画質調整装置。

【請求項５】

原画像を入力するステップと、

前記入力された原画像を表示するステップと、

前記表示された原画像中の任意の領域を指定するステップと、

前記原画像中に指定された任意の領域に対して、該領域の色や輝度に基づき画質を調整するステップとを備え、

前記画質を調整するステップは、物体の色検出を行うステップと、

前記物体の色調整を行うステップと、

輝度調整と彩度調整とを行うステップで構成され、

前記輝度調整と彩度調整とを行うステップは、前記入力された原画像の各画素の輝度または彩度より、輝度または彩度のヒストグラムを作成するステップと、

そのヒストグラムから得られるヒストグラムパラメータに基づきヒストグラム全体を調整する変換関数を求めるステップと、

さらに前記検出された物体色の輝度または彩度と、前記輝度または彩度のヒストグラムの中央値との比較結果に応じて、物体色に基づいて前記変換関数を補正する補正関数を作成するステップと、

これら作成された前記変換関数と前記補正関数とを掛け合わせて最終的な変換関数を作成ステップとを備え、

この最終的な変換関数に基づいて最終的に画像全体の輝度、または彩度を変換する調整ステップで構成されて、画質の調整を実行することを特徴とする画質調整方法。

【請求項６】

原画像を入力し、

前記入力された原画像を表示し、

さらに前記表示された原画像中の任意の領域を指定する機能を実行するコンピュータに、

前記原画像中に指定された任意の領域に対して、該領域の色や輝度に基づき画質を調整する処理を実行させるプログラムを格納した記録媒体であって、

前記画質を調整する際に、物体の色検出を行い、

前記物体の色調整を行い、

輝度調整と彩度調整とを行う機能を実行し、

前記輝度調整と彩度調整とを行う際には、前記入力された原画像の各画素の輝度または彩度より、輝度または彩度のヒストグラムを作成し、

そのヒストグラムから得られるヒストグラムパラメータに基づきヒストグラム全体を調整する変換関数を求め、

さらに前記検出された物体色の輝度または彩度と、前記輝度または彩度のヒストグラムの中央値との比較結果に応じて、物体色に基づいて前記変換関数を補正する補正関数を作成することで、これら作成された前記変換関数と前記補正関数とを掛け合わせて最終的な変換関数を作成し、

この最終的な変換関数に基づいて最終的に画像全体の輝度、または彩度を変換する調整を実行することを特徴とするコンピュータで読み出し可能なプログラムを格納した記録媒

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、並びに画像調整用プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、カメラやビデオやインターネットを介してデジタル化された画像がいろいろな分野に用いられている。その場合これらの画像をそのまま用いる場合もあるが、画像の画質を調整して使用される場合もある。この画像の画質を調整する方法として、作業時間の短縮と大量処理、そして熟練を必要とすることなく、誰にでも手軽に、一定品質の画質調整を可能にするために、パソコンやワープロ等の装置に搭載された画像処理装置を用いて、写真や画像の画質を自動的に調整することが考えられている。

【０００３】

まず、一般的な画像処理ソフトなどに採用されている自動画質調整機能は、輝度のヒストグラム分布などから、輝度のシャドウ点とハイライト点を求め、シャドウ点をある特定の輝度値、例えば、その画像処理装置で扱うことのできる輝度値の最も低い値にし、同様にハイライト点をある特定の輝度値、例えば、その画像処理装置で扱うことのできる輝度値の最も高い値にするようにヒストグラムを伸長あるいは圧縮することで、コントラストの改善を行い、画質を調整することなどが行われている。

【０００４】

なお、上記画像処理方法においては、シャドウ点の決定方法で最も単純なものとしては、画像中に存在するすべての画素の中で最も輝度値の低いものとし、同様に、ハイライト点の決定方法で最も単純なものとしては、画像中に存在するすべての画素の中で最も輝度値の高いものとする方法である。

【０００５】

次に、別な画像の画質を調整する方法としては、特許第２５２７７１５号公報に開示されている。

【０００６】

この特許第２５２７７１５号公報に開示されている「画像処理方法」の技術は、画像中の画素のうち、所定の色相を有する画素の色相値を、所望の色相成分に変換する処理を行い、画質を調整する方法である。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記記載の各技術においては、なお以下のような課題を有している。

【０００８】

まず、前記シャドウ点とハイライト点を求めコントラストを改善する方法では、輝度のコントラスト調整により、暗い画像を明るくしたり、あるいは明るく白飛びぎみの画像を落ち着いた明るさに変換したりすることはできる。しかし、何らかの原因により色味が実際のものとずれている画像については、色味がずれたままコントラストの調整が行われるため、色ずれが調整されないばかりか、場合によってはコントラストが調整されたことによって、色ずれが目立ってしまうという欠点がある。

【０００９】

また、前記特許第２５２７７１５号公報に開示されている「画像処理方法」の技術では、画像中の画素のうち、人間の肌の色が分布するとされる特定の色相、彩度の範囲にある画素について、その色相値を好ましい肌色の色相値に近づけることにより、画像中の肌色の

再現性を高めるものである。しかしながら該画像処理方法では、人間の肌色と推定される色相値、彩度を持つ画素は、好ましい肌色とされる色相値に近づくことになるが、この処理により画像全体の色味が調整されるものではなく、色ずれのある画像については、そのまま調整されることはないといった課題を有している。

【００１０】

また、該画像処理方法では、人間の肌の色とされる色相、彩度を適当に決めているが、個人差や照明条件の変化などを考慮すると、人間の肌がとりうる色は広範囲となり、より多くの人の肌を対象とすると、肌の色とすべき色の色相、彩度の範囲は大きな値となり、人間の肌以外でそれに含まれる色の物体なども、同じように好ましいとされる肌色に近づくことになるため、画像中の特定の物体、領域などが違和感のある色に変換されてしまう可能性が高くなる。逆に、肌の色とすべき色の色相、彩度の範囲を小さな値に限定してしまうと、肌の色によっては調整の対象から外れてしまい、肌色の再現性を高めるという発明の目的は達成されない。画像が色ずれを起こしている場合は、調整の対象から外れる可能性はより高くなるし、肌以外の色ずれは修正されないといった課題も有している。

【００１１】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、入力された原画像中の特定の領域を指定することにより、指定された領域の色や輝度、彩度に基づいて色ずれやコントラスト不足などを検出し、画質を調整することのできる画質調整装置及び画質調整処理方法、並びに画像調整用プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項１に係る画質調整装置は、原画像を入力する画像入力手段と、前記入力された原画像を表示する表示手段と、前記表示された原画像中の任意の領域を指定する領域指定手段と、前記領域指定手段により指定された領域の色や輝度に基づき画質を調整する画質調整手段とを備え、前記画質調整手段は、物体の色検出を行う色検出手段と、前記物体の色調整を行う色調整手段と、輝度調整と彩度調整とを行う輝度・彩度調整手段とを有し、前記輝度・彩度調整手段は、前記色調整手段にて変換された画像の各画素の輝度または彩度のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムから得られるヒストグラムパラメータに基づきヒストグラム全体を調整する変換関数を求め、さらに前記色検出手段にて検出された物体色の輝度または彩度と、前記輝度または彩度のヒストグラムの中央値との比較結果に応じて、物体色に基づいて前記変換関数を補正する補正関数を作成し、これら作成された前記変換関数と前記補正関数とを掛け合わせて最終的な変換関数を作成し、この最終的な変換関数に基づいて最終的に画像全体の輝度、または彩度を変換する調整処理を行う、ことを特徴とする。

【００１３】

本発明の請求項２に係る画質調整装置は、請求項１記載の画質調整装置において、前記色検出手段は、前記領域指定手段により指定された領域内での物体領域を抽出し、原画像の画素値の平均値を求めることで物体色の検出処理を行うことを特徴とする。

【００１４】

本発明の請求項３に係る画質調整装置は、請求項１記載の画質調整装置において、前記色調整手段は、前記色検出手段にて検出された物体領域の色があらかじめ定められた色になり、かつ画像全体の色のバランスが適正になるように色変換関数を生成し、その色変換関数にしたがって原画像を変換する調整処理を行うことを特徴とする。

【００１５】

本発明の請求項４に係る画質調整装置は、請求項１記載の画質調整装置において、前記輝度・彩度調整手段で作成する最初に求める変換関数は、ヒストグラムの中央値を中心としたＳ字型曲線であることを特徴とする。

【００１６】

本発明の請求項５に係る画質調整方法は、原画像を入力するステップと、前記入力され

た原画像を表示するステップと、前記表示された原画像中の任意の領域を指定するステップと、前記原画像中に指定された任意の領域に対して、該領域の色や輝度に基づき画質を調整するステップとを備え、前記画質を調整するステップは、物体の色検出を行うステップと、前記物体の色調整を行うステップと、輝度調整と彩度調整とを行うステップで構成され、前記輝度調整と彩度調整とを行うステップは、前記入力された原画像の各画素の輝度または彩度より、輝度または彩度のヒストグラムを作成するステップと、そのヒストグラムから得られるヒストグラムパラメータに基づきヒストグラム全体を調整する変換関数を求めるステップと、さらに前記検出された物体色の輝度または彩度と、前記輝度または彩度のヒストグラムの中央値との比較結果に応じて、物体色に基づいて前記変換関数を補正する補正関数を作成するステップと、これら作成された前記変換関数と前記補正関数とを掛け合わせて最終的な変換関数を作成ステップとを備え、この最終的な変換関数に基づいて最終的に画像全体の輝度、または彩度を変換する調整ステップで構成されて、画質の調整を実行することを特徴とする。

【００１７】

本発明の請求項６に係る記録媒体は、原画像を入力し、前記入力された原画像を表示し、さらに前記表示された原画像中の任意の領域を指定する機能を実行するコンピュータに、前記原画像中に指定された任意の領域に対して、該領域の色や輝度に基づき画質を調整する処理を実行させるプログラムを格納した記録媒体であって、前記画質を調整する際に、物体の色検出を行い、前記物体の色調整を行い、輝度調整と彩度調整とを行う機能を実行し、前記輝度調整と彩度調整とを行う際には、前記入力された原画像の各画素の輝度または彩度より、輝度または彩度のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムから得られるヒストグラムパラメータに基づきヒストグラム全体を調整する変換関数を求め、さらに前記検出された物体色の輝度または彩度と、前記輝度または彩度のヒストグラムの中央値との比較結果に応じて、物体色に基づいて前記変換関数を補正する補正関数を作成することで、これら作成された前記変換関数と前記補正関数とを掛け合わせて最終的な変換関数を作成し、この最終的な変換関数に基づいて最終的に画像全体の輝度、または彩度を変換する調整を実行することを特徴とする。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明における画質調整装置及び画質調整処理方法、並びに画像調整用プログラムを記録した記録媒体の実施形態に関して図面を用いて説明する。

【００２０】

なお、下記に説明する内容は人間の顔等を含めた肌を対象にした写真や画像の画質を調整することを具体的に記載しているが、これは説明を分かりやすくするための便宜上のものであって、これに限定されるものではない。例えば、物体や空や海等の写真や画像として対象となり得るものであればいずれのものであってもよい。

【００２１】

図１は、本発明における一実施形態に係る画質調整装置の概略ブロック図を示したものである。

【００２２】

図１に示すように、写真や画像の画質を調整するための画質調整装置は、画像入力装置１１、領域指定装置１２、記憶装置１３、演算処理装置１４、表示装置１５、外部記憶装置１６から構成されている。

【００２３】

画像入力装置１１は、処理対象となる写真などの原画像を入力するための画像入力手段である。すなわち、処理対象となる画像の信号（画像信号）を本画質調整装置に入力するための装置である。

【００２４】

この画像信号とは、複数の画素が行列状に配列されて構成される２次元画像に関して、黒の画素と白の画素の部分を例えば１と０の情報にそれぞれ割り当て、それらのデータをマ

トリックス形状で構成されたものである。つまり、このマトリックス形状のデータが各画素を表す画素データを有するデジタル信号となる。さらにこの各画素データには、２次元画像内の画素の位置を表す位置データ、及び画素の表示特性を表す数値データが含まれ、この表示特性を表す数値データには、例えば赤緑青の各単色光毎の輝度を表す輝度データが含まれている。

【００２５】

ここで、画像の入力方法としては、次のいずれの構成であってもよい。

【００２６】

まず、画像入力装置１１としては、例えば、ハードディスク、フロッピーディスク、光ディスク及びビデオテープなどの記憶媒体に記録されている信号を読み出す装置を用いてもよい。この場合、画像入力装置１１により記録媒体から読み出された信号は記憶装置１３に格納される。そのため記録媒体には、例えば撮像装置（図示せず）によって物体からの画像光を撮像して得られた画像信号が記憶されている。撮像装置としては、例えばスキャナ、デジタルカメラ及びビデオカメラが挙げられる。

【００２７】

また、画像入力装置１１としては、それ自体が撮像装置を有し、得られた画像信号を記録媒体を経ずに、直接本画像調整装置の記憶装置１３に導入するものであってもよい。

【００２８】

さらに、画像信号は、上記の撮像装置以外の装置及び手法によって生成されてもよい。例えばＣＤ－ＲＯＭのような記録媒体を用いて配布されるような、本画質調整装置の操作者以外の第三者が作成した画像の画像信号であってもよい。これらの画像信号の取得動作は、後述の本画質調整装置の画像処理動作の事前にあらかじめ準備されていてもよいし、処理動作の直前に行われてもよい。

【００２９】

領域指定装置１２は、操作者が画像中の領域を指定するための領域指定手段であり、例えばマウスやトラックボール、ペンなどのポインティングデバイスが好適に用いられる。つまり、操作者は、上記領域指定装置１２としてのマウスなどのポインティングデバイスを用いて、後述する表示装置１５に表示される画像入力装置１１によって導入された原画像を見ながら、操作者が所望する領域を指定する。このとき、指定された領域は記憶装置１３に格納される一方、表示装置１５に反映され、例えば閉曲線として表示される。このようにして得られる領域を指定領域とする。

【００３０】

記憶装置１３は、上記原画像の画像信号や指定領域などを記憶するとともに、画質調整処理に必要な一時記憶領域、各処理用のプログラム記憶領域として使用される記憶手段である。

【００３１】

外部記憶装置１６は、フロッピーディスク、ＣＤ－ＲＯＭやＤＶＤを含む光ディスク、ビデオテープなどの記録媒体の情報が読み取り可能な記憶装置である。もし、上記記憶装置１３に必要な情報がない場合は、この外部記憶装置１６によって上記の記録媒体に記録された情報、例えば処理用プログラムやデータを記憶装置１３に転送すればよい。

【００３２】

表示装置１５は、例えば陰極線管（ＣＲＴ）や液晶表示装置などからなり、記憶装置１３に格納された画像データもしくは指定領域を画面上に表示するようになっている。画面上には、入力された原画像が表示され、かつ、操作者が領域指定装置１２によって入力した領域が前記の原画像上に、閉曲線などの形態で表示される。また、この表示装置１５は、後述の演算処理装置１４の画質調整動作によって生成される出力画像を表示するようにもなっている。

【００３３】

演算処理装置１４は、本発明のメインとなる処理を行う装置である。この演算処理装置１４は、対象となる物体の色を検出する物体色検出部１４ａ、その色を調整する色調整部１

４ｂ、さらに輝度を調整する輝度調整部１４ｃから構成され、画質調整処理を行う画質調整手段である。

【００３４】

ここで、この演算処理装置１４は、上記記憶装置１３に格納されている各処理用のプログラムを使用することによって画質調整処理を行う。

【００３５】

図２は、画質調整用の各処理プログラムの一例を示したものである。

【００３６】

図２に示すように、画質調整用の各処理プログラムとしては、物体色検出プログラム２１ａ、色調整プログラム２１ｂ、輝度・彩度調整プログラム２１ｃが考えられる。

【００３７】

ここで上記演算処理装置１４で処理が行われるこれらの各処理用プログラムは、すべて上記記憶装置１３にあらかじめ記憶させていてもよいし、また、フロッピーディスク、ＣＤ－ＲＯＭやＤＶＤを含む光ディスク、ビデオテープなどの記録媒体２１（図２）に記憶しておき、上記外部記憶装置１６によって読み取らせる構成であってもよい。また、記憶媒体２１（図２）にすべての処理用プログラムが記録されている必要はなく、上記の３つの処理用プログラムのうち少なくとも１つの処理用プログラムが記録されていればよい。この場合、記録媒体に記録されていない処理用プログラムは、記憶装置１３にあらかじめ記憶させればよい。これによって、上記記憶装置１３と外部記憶装置１６とのバランスにおいて比較的高価な記憶装置１３の容量を削減でき、これによってコストも削減できる利点を有している。

【００３８】

次に、本発明における一実施例の画質調整装置で実行される画質調整について以下に説明する。なお、ここでの対象は、操作者が指定した領域が人間の顔である場合について説明する。

【００３９】

図３は、本画質調整装置によって実施される画質調整動作を示す説明図であり、図４は、本画質調整装置における画質調整の流れを示すフローチャートである。さらに図５から図１４までの図面を適宜使用して説明する。

【００４０】

本画質調整装置によって実施される画質調整処理の具体的な表示結果としては、図３に示すように、図３（ａ）の原画像３１ａに対し、操作者が人物の顔を指定するために、領域３１ｂを指定し、その後、画質調整処理を行うと、図３（ｂ）の処理結果画像３２を出力するようになっている。つまり、指定された領域３１ｂの色や輝度の情報に基づいて画質調整処理が行われる。

【００４１】

本画質調整装置における画質調整処理は、図４に示す以下の流れに基づいて行われる。

【００４２】

ステップＳ１）始めに原画像の入力を行う。すなわち、画像入力装置１１は、対象となる原画像３１ａを記憶装置１３に格納する。

【００４３】

ステップＳ２）原画像の表示を行う。すなわち、表示装置１５は、記憶装置１３に格納された原画像３１ａを画面上に表示する。

【００４４】

ステップＳ３）領域の指定が行われる。すなわち、操作者は領域指定装置１２を用いて、表示装置１５に表示される原画像３１ａを見ながら、対象とする領域を指定する。

【００４５】

これにより、図３（ａ）に示す原画像３１ａにおいて、指定領域３１ｂが示される。この指定領域は、領域の情報、例えば、座標列、または２次元画像データ（マスク画像）として記憶装置１３に格納される。

【００４６】
そして、指定領域の情報が記憶装置１３に格納された後で、次のステップＳ４に移行する。
【００４７】
ステップＳ４）物体領域の抽出が行われる。
【００４８】
物体領域の抽出について、図５を参照しながら、以下に詳しく述べる。
【００４９】
図５は、図４に示したフローチャートにおいて、領域の指定、物体領域の抽出、物体色の検出について説明するための模式図である。なお、図５（ａ）における画像４１ａは、図３（ａ）における原画像３１ａの一部を示しており、同様に、領域４１ｂは指定領域３１ｂを示している。以降では、原画像３１ａの一部を示した画像４１ａを原画像とし、領域４１ｂを指定領域３１ｂとする。
【００５０】
記憶装置１３に格納されている図５（ａ）の原画像４１ａに対し、上記領域指定装置１２を用いて操作者が領域４１ｂを指定する。図５（ｂ）の指定領域を示すマスク画像４２が記憶装置１３に格納される。演算装置１４内の物体色検出部１４ａは、マスク画像４２を参照しながら、指定領域、すなわち、マスク画像での白画素に対応する原画像上での画素情報を計算する。
【００５１】
ここで画素情報とは、例えば、指定領域内での原画像の画素値の平均と分散などが用いられる。この画素情報をもとに、原画像４１ａを、ユーザーが指定した領域に対応する物体領域、すなわち、図５（ｃ）の画像４３ａにて白画素で示されている領域４３ｂと、それ以外の領域、すなわち、画像４３ａにて黒画素で示されている領域４３ｃ（灰色の部分）に分割する。領域４３ｂを物体領域、画像４３ａを物体領域画像と呼ぶことにし、これにより物体領域の抽出が行われる。
【００５２】
画素情報から物体領域を抽出する方法は無数に考えられるが、一例として、ここでは、画素情報を指定領域内での原画像の画素値の平均及び分散とし、画素値を色相値とする場合の物体領域抽出法について説明する。
【００５３】
なお、これ以降、色相、彩度、輝度という言葉の意味を次のように定義する。すなわち、各画素の表示特性を表す数値データ、例えば、赤緑青の単色光の輝度を持つならば、それら単色光の輝度から、既に画像処理の分野ではよく使用されるＨＳＩ６角錐カラーモデル（文献：高木，下田　監修，「画像解析ハンドブック」，東京大学出版会，ISBN 4-13-061107-0 C3050 P25750E，p.p.485-491に記載）（以降、ＨＳＩと呼ぶ）により変換された色相、彩度及び輝度を使用することとする。なお、これらの色相、彩度、輝度は別の方法により定義してもよい。例えば、輝度は、各単色光の輝度の平均値としてもよい。
【００５４】
指定領域内画素の色相値の平均をμ_{hue}、分散をσ^2_{hue}とし、指定領域内の画素の色相値の分布が正規分布に従うと仮定すると、ある色相値ｘを与えた時の確率密度関数ｐ（ｘ）は、次のように定義することができる。
【００５５】
$$p(x) \sim N(\mu_{hue}, \sigma^2_{hue}) \equiv$$
$$p(x) = 1/(2\pi^{(1/2)}) \times \exp(-((x-\mu_{hue})^2)/(2\sigma_{hue}) \quad \cdots 式（１）$$
なお、ｅｘｐ（ｃ）は、自然対数の底ｅのｃ乗を表す記号であるとする。
【００５６】
原画像４１ａの各画素の色相値ｘを式（１）のｐ（ｘ）の引数として与えることにより確率値ｐが求められ、あらかじめ設定しておいたしきい値P_{th}以上の値を持つ場合は白画素

、P_{th}未満の値を持つ場合は黒画素とすることで、物体領域画像４３ａを生成することができる。これにより、原画像４１ａにおいて、操作者が領域４１ｂを指定した場合の物体領域４３ｂが抽出されることになる。この結果図５（ｃ）のように人間の顔肌領域が抽出されることを示している。

【００５７】

ステップＳ５）物体色の検出が行われる。

【００５８】

物体色の検出について、以下に詳しく述べる。

【００５９】

以上のようにして、図５の生成された物体領域画像４３ａ及び操作者の指定により生成されたマスク画像４２において、ともに白画素である領域、すなわち画像４４ａにおいて最も明るい画素で示されている領域４４ｂ（図５（ｄ））に対応する原画像４１ａでの画素値の平均を求める。ここで、原画像４１ａがカラー画像であるとし、画素値は各単色光（赤、緑、青）の輝度値とする。すなわち、画素値の平均を求めることは、各単色光毎に平均値ｍＲ，ｍＧ，ｍＢを求めるということである。

【００６０】

以上により、物体色の検出が行われる。

【００６１】

ステップＳ６）色調整処理が行われる。

【００６２】

色調整処理については、図６乃至図７を参照しながら、以下に詳しく述べる。図６は、図４に示したフローチャートにおいて、色調整処理の際の色変換関数の詳細を示すグラフである。図７は、図４に示したフローチャートにおいて、色調整処理の詳細を示すフローチャートである。なお、以降は、画像中の各画素は赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各単色光の強度、すなわちＲＧＢで表現されているものとし、各値域は０～２５５とする。

【００６３】

上記ステップＳ５にて検出された物体色が、あらかじめ求められた理想的な色になり、かつ画像全体の色のバランスが適正になるように赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各単色光における色変換関数を作成する。

【００６４】

本実施例においては、以下の形式の関数を作成し使用する。

【００６５】

Ｒ’　＝　ｆｒ（Ｒ）　　…式（２）

Ｇ’　＝　ｆｇ（Ｇ）　　…式（３）

Ｂ’　＝　ｆｂ（Ｂ）　　…式（４）

ここで各単色光における色変換関数の引数Ｒ，Ｇ，Ｂは変換前の画像すなわち原画像の画素値であり、Ｒ’，Ｇ’，Ｂ’は本色調整処理が行われた後の画素値である。

【００６６】

本実施例において、上記各色変換関数ｆｒ，ｆｇ，ｆｂは、次の４つの条件を満たすように作成される。

【００６７】

＜条件１＞

ステップＳ５で検出された各物体色をｍＲ，ｍＧ，ｍＢ、この物体色と同じ明るさで理想的な色の画素値をＩｍＲ，ＩｍＧ，ＩｍＢとし、

ＩｍＲ　＝　ｆｒ（ｍＲ）　　…式（５）

ＩｍＧ　＝　ｆｇ（ｍＧ）　　…式（６）

ＩｍＢ　＝　ｆｂ（ｍＢ）　　…式（７）

を満たす。

【００６８】

このＩｍＲ，ＩｍＧ，ＩｍＢは、ｍＲ，ｍＧ，ｍＢをＨＳＩ色空間などの色彩空間に投影

し、輝度Ｉはそのまま、色相Ｈと彩度Ｓを理想的な色の値とし、ＲＧＢ空間に逆変換したものなどを使用する。

【００６９】

＜条件２＞

ステップＳ１１）画像全体を解析し、白であると思われる色を検出する。

【００７０】

この画素値をｗｈｉｔｅＲ，ｗｈｉｔｅＧ，ｗｈｉｔｅＢとする。

【００７１】

この色と同じ明るさで理想的な白の画素値をＩｗｈｉｔｅＲ，ＩｗｈｉｔｅＧ，ＩｗｈｉｔｅＢとし、

ＩｗｈｉｔｅＲ　＝　ｆｒ（ｗｈｉｔｅＲ）　…式（８）

ＩｗｈｉｔｅＧ　＝　ｆｇ（ｗｈｉｔｅＧ）　…式（９）

ＩｗｈｉｔｅＢ　＝　ｆｂ（ｗｈｉｔｅＢ）　…式（１０）

を満たす。

【００７２】

白であると思われる色ｗｈｉｔｅＲ，ｗｈｉｔｅＧ，ｗｈｉｔｅＢの検出には様々な方法が考えられるが、本実施例においては、原画像中の画素のうち、白に近い色を持つ画素の画素値の平均をｗｈｉｔｅＲ，ｗｈｉｔｅＧ，ｗｈｉｔｅＢとする。

【００７３】

ＩｗｈｉｔｅＲ，ＩｗｈｉｔｅＧ，ＩｗｈｉｔｅＢは、ｗｈｉｔｅＲ，ｗｈｉｔｅＧ，ｗｈｉｔｅＢをＨＳＩなどの色彩空間に投影し、輝度Ｉはそのまま、色相Ｈと彩度Ｓを理想的な白の値（Ｈ＝任意，Ｓ＝０）にし、ＲＧＢ空間に逆変換したものなどを使用する。

【００７４】

＜条件３＞

０　＝　ｆｒ（０）　…式（１１）

０　＝　ｆｇ（０）　…式（１２）

０　＝　ｆｂ（０）　…式（１３）

を満たす。

【００７５】

＜条件４＞

２５５　＝　ｆｒ（２５５）　…式（１４）

２５５　＝　ｆｇ（２５５）　…式（１５）

２５５　＝　ｆｂ（２５５）　…式（１６）

を満たす。

【００７６】

ステップＳ１２）白及び物体色による色変換関数を作成する。

【００７７】

上記４つの条件を同時に満たす色変換関数は、無限に存在し得るが、本実施例においては、各関数の上記条件による４つの点（（０，０）、（ｍＸ，ＩｍＸ）、（ｗｈｉｔｅＸ，ＩｗｈｉｔｅＸ）、（２５５，２５５））（ただし、Ｘは、赤（Ｒ）成分、緑（Ｇ）成分、青（Ｂ）成分のいずれか）を直線で結んだものを使用する。

【００７８】

図６は、赤（Ｒ）成分について上記条件による４つの点（（０，０）、（ｍＲ，ＩｍＲ）、（ｗｈｉｔｅＲ，ＩｗｈｉｔｅＲ）、（２５５，２５５））を直線で結んだものを示しているが、緑（Ｇ）成分、青（Ｂ）成分についても同様に色変換関数を作成することができる。

【００７９】

例えば、上記式（２）の色変換関数ｆｒ（Ｒ）は、図６の場合は次のように定義できる。

【００８０】

０≦Ｒ＜ｍＲの時：

ｆｒ（Ｒ）　＝　（ＩｍＲ／ｍＲ）×Ｒ　　…式（２－１）
ｍＲ≦Ｒ＜ｗｈｉｔｅＲの時：
ｆｒ（Ｒ）　＝　（（ＩｗｈｉｔｅＲ－ＩｍＲ）／（ｗｈｉｔｅＲ－ｍＲ））×（Ｒ－ｍＲ）＋ＩｍＲ　　…式（２－２）
ｗｈｉｔｅＲ≦Ｒ≦２５５の時：
ｆｒ（Ｒ）　＝　（（２５５－ＩｗｈｉｔｅＲ）／（２５５－ｗｈｉｔｅＲ））×（Ｒ－ｗｈｉｔｅＲ）＋ＩｗｈｉｔｅＲ　　…式（２－３）
ステップＳ１３）作成された色変換関数を用いて、色調整を行う。

【００８１】
これにより、白はより白くなると同時に全体のホワイトバランス調整がなされ、かつ物体色は理想的な色になる。ここでは色の調整のみが行なわれるため明るさは変化しない。色調整処理にて原画像３１ａから変換された色調整画像（図示せず）は記憶装置１３に格納される。

【００８２】
以上により、色調整処理が行われる。

【００８３】
ステップＳ７）輝度・彩度調整処理が行われる。

【００８４】
輝度・彩度調整処理について、図８乃至図１４を参照しながら、以下に詳しく述べる。

【００８５】
図８は、図４に示したフローチャートにおいて、輝度・彩度調整処理の詳細内容で、物体色の情報を利用して、輝度、彩度を調整する変換関数を作成する処理を表すフローチャートである。

【００８６】
ステップＳ２１）入力された画像の各画素の輝度、彩度により、それぞれ輝度ヒストグラム、彩度ヒストグラムを作成する。

【００８７】
ステップＳ２２）上記ステップＳ２１で得られたヒストグラムにおいて急激な変化を抑制するために、ヒストグラムが図形的になめらかになるようにスムージングを行う。

【００８８】
具体的には、各要素を中心として左右数要素と自身の要素量を加算、平均し、その平均量を該要素の要素量とする。これにより、画像中に含まている局所的なノイズなどの影響を抑制し、画像の本質的な特性が、ヒストグラムの特性に現れるようにすることができる。

【００８９】
図９は、上記ステップＳ２１、Ｓ２２の過程を模式的に示したものである。図９（ａ）はヒストグラムの作成を示したもので、図９（ｂ）はヒストグラムのスムージングを示したものである。

【００９０】
ステップＳ２３）上記ステップＳ２２で得られたスムージングを施したヒストグラムから、ヒストグラムパラメータを決定する。

【００９１】
ここで、ヒストグラムパラメータとは、ハイライトとシャドウと、その中間の中央値であり、これらは、ヒストグラム中の特定の要素番号である。図９はこれらを模式的に示した模式図である。

【００９２】
ここでいうハイライトとシャドウとは、ハイライトとは、その要素番号より大きい要素が画像の特性を表すことに寄与しないとみなすことができる上限値を示し、シャドウとは、その要素番号未満の要素が、画像の特性を表すことに寄与しないとみなすことができる下限値を示す。

【００９３】

具体的なハイライトの算出方法としては、ヒストグラムの全要素量を一定の値で割った値（以降、この値を基準量と呼ぶ）を超える要素量をもつ要素で、かつ最大要素番号にもっとも近い要素として求めることができる。また、シャドウは、上記基準量を超える要素量をもつ要素で、最小要素番号にもっとも近い要素として求めることができる。上記、ヒストグラムの全要素量を割る際に用いる一定の値としては、例えば、全要素数（＝最大要素番号－最小要素番号）を用いる。

【００９４】

なお、ハイライト・シャドウの算出方法は、上記方法に限定されず別の方法により求めてもよい。

【００９５】

また、中央値はその要素番号を中心に左右のヒストグラム量（各要素の要素量の合計）が同じ量となる要素番号と定義する。

【００９６】

ステップＳ２４）上記ステップＳ２３で求めたヒストグラムパラメータに基づき、ヒストグラム全体を調整するための変換関数Ｔ（ｘ）を作成する。

【００９７】

なお、変換関数Ｔ（ｘ）を作成する詳細に関しては後述する。

【００９８】

ステップＳ２５）物体色に基づき、上記ステップＳ２４で求めた変換関数Ｔ（ｘ）を補正するための補正関数Ｃ（ｘ）を作成する。

【００９９】

なお、補正関数Ｃ（ｘ）を作成する詳細に関しては後述する。

【０１００】

ステップＳ２６）上記ステップＳ２４で求めた変換関数Ｔ（ｘ）とステップＳ２５で求めた補正関数Ｃ（ｘ）を掛け合わせて最終的な変換関数Ｌ（ｘ）を作成する。

【０１０１】

この最終的な変換関数Ｌ（ｘ）は、次のように定義する。

【０１０２】

Ｌ（ｘ）　＝　Ｃ（Ｔ（ｘ））　　…式（１７）

以上の変換関数Ｔ（ｘ）、補正関数Ｃ（ｘ）、最終的な変換関数Ｌ（ｘ）は、輝度、彩度の各々に関して作成できる。つまり、輝度、彩度の各変換関数は、以上の処理過程にしたがって、それぞれ独立に作られるが、詳細な処理内容は必ずしも同じでなくてもよい。例えば、彩度の変換関数で、低彩度の領域をあまり変化させたくない場合は、ステップＳ２３で求めるヒストグラムパラメータのうち、シャドウの情報は利用せずに、最小要素番号に固定することにより、低彩度領域の変換を抑制するようにすることもできる。

【０１０３】

以下に、上記ステップＳ２４、Ｓ２５の詳細内容について説明する。

【０１０４】

なお、対象としては明るさを表す輝度に関する各変換関数の作成を主に説明する。

【０１０５】

まず、ステップＳ２４における処理である、ステップＳ２３で求めたヒストグラムパラメータ、（ハイライト、シャドウ、中央値）に基づき、変換関数Ｔ（ｘ）を作成する詳細について述べる。

【０１０６】

本実施例では、対数関数によるＳ字型曲線関数により、ヒストグラムの特徴を強調する変換関数を作成する場合の詳細について述べる。これにより、例えば明るさ、つまり輝度の変換関数Ｔ（ｘ）を作成すれば、画像全体のコントラストを調整することができる。

【０１０７】

図１０は、Ｓ字型曲線関数により、ヒストグラムの特徴を強調する変換関数Ｔ（ｘ）を作成するための模式図である。

【０１０８】
変換関数Ｔ（ｘ）は、（ａ）ハイライト～中央値間、（ｂ）中央値～シャドウ間、にそれぞれ対数関数を適用することにより、全体として中央値を中心に、Ｓ字型の曲線を描く関数となる。
【０１０９】
まず（ａ）ハイライト～中央値間では、次式を適用することにより、上向きの曲線が形成される。
【０１１０】
Ｔ（ｘ）　＝　（最大要素－ｍ）×ｌｏｇ（ｘ／中央値）／ｌｏｇ（ハイライト／中央値）＋ｍ　…式（１８）
次に（ｂ）中央値～シャドウ間では、次式を適用することにより、下向きの曲線が形成される。
【０１１１】
Ｔ（ｘ）　＝　ｍ×ｌｏｇ（（最大要素－シャドウ）／（最大要素－ｘ））／ｌｏｇ（（最大要素－シャドウ）／（最大要素－中央値））　…式（１９）
ここで式（１８）、式（１９）に用いられるｍは、中央値の変換先であり、ｍを変えることにより図１０で示すＳ字曲線の中心を変更することができる。ｍを最大要素と最小要素の中間値（ヒストグラムの中間要素）とすれば、変換結果はヒストグラムの真中を中心に左右に同量のヒストグラム量が分布するため、よりコントラストのとれた画像を得ることができる。なお、ｍは画像によって適宜変えてもよい。
【０１１２】
なお、変換関数Ｔ（ｘ）は、輝度、彩度について同じ方法で作成してもよいし、それぞれ別の方法で作成してもよい。例えば、より原画に近い色合いを出したい場合には、彩度に関しては、強調の度合がＳ字型曲線に比べて比較的低い線形変換による変換関数を適用してもよい（この内容は、既に画像処理の分野ではよく使用される文献：高木，下田　監修，「画像解析ハンドブック」，東京大学出版会，ISBN 4-13-061107-0 C3050 P25750E，p.p.485-491に記載されている。）。
【０１１３】
次に、ステップＳ２５において、物体色に基づき、ステップＳ２４で求めた変換関数を補正するための補正関数Ｃ（ｘ）を作成する詳細について述べる。
【０１１４】
本実施例では、輝度に関して、ステップＳ２３で求めた中央値と、物体色を比較することにより、適応的に補正関数のベースとなる関数を変更し、補正関数Ｃ（ｘ）を作成する方法について述べる。
【０１１５】
最初に、物体色の輝度と中央値を比較する。比較結果は以下の３つに分類される。
【０１１６】
（１）物体色の輝度値　＜　（中央値－α）
（２）（中央値－α）　≦　物体色の輝度値　≦　（中央値＋α）
（３）（中央値＋α）　＜　物体色の輝度値
なお、αはあらかじめ定めた値であり、例えば、全要素数の１０％とする。
【０１１７】
比較結果が（１）または（２）の場合、図１１に示す台形型の関数をベースとして補正関数Ｃ（ｘ）を作成する。この台形型の関数は、物体色の明るさを物体色の理想値に変換する。物体色はステップＳ２４で作られる変換関数Ｔ（ｘ）により変換され、その後でこの補正関数により再度変換されるため、物体色の明るさをｆｃ、理想値をｉｃとすると、次式が成り立つ。
【０１１８】
ｉｃ　＝　Ｃ（Ｔ（ｆｃ））　…式（２０）
なお、この台形型関数は、物体色の近傍の色のグラデーションを保つようにするため、図

１１に示すようにＴ（ｆｃ）の変換点を中心に一定の傾きを維持するように作成される。この場合の補正関数Ｃ（ｘ）は、次のように定義できる。

【０１１９】

$0 \leqq x < f_{min}$の時：

$C(x) = (if_{min} / f_{min}) \times x$ …式（２１－１）

$f_{min} \leqq x < f_{max}$の時：

$C(x) = ((if_{max} - if_{min}) / (f_{max} - f_{min})) \times (x - f_{min}) + if_{min}$ …式（２１－２）

$f_{max} \leqq x \leqq 255$の時：

$C(x) = ((255 - if_{max}) / (255 - f_{max})) \times (x - f_{max}) + if_{max}$ …式（２１－３）

ここで図１１に示される傾きが保たれる範囲β（点（f_{min}，if_{min}）と点（f_{max}，if_{max}）の間）はあらかじめ適当な値を設定しておいてもよいし、画像中の物体色の分散などの情報があるならば、それをもとに画像に応じて適宜変更してもよい。

【０１２０】

また、比較結果が（１）の場合に、物体色の輝度が理想値に比べて低いときは、画像全体としては、物体色の輝度に比べてより明るい画像であることが考えられるが、ここで物体色付近の値を理想値まで上昇させると、全体としてめりはりのない画像になる可能性がある。そこで、比較結果が（１）のときに、輝度を上昇させる場合は、上昇度に上限を設ける等の対策を行なってもよい。

【０１２１】

また、比較結果が（３）の場合は、図１２に示すγ関数をベースとして補正関数Ｃ（ｘ）を作成する。γ関数は次式で表される関数である。

【０１２２】

$C(x) = 全要素数 \times (x / 全要素数)^{\gamma}$ …式（２２）

このγ型の関数は、物体色の明るさが物体色の理想値となるように変換する。すなわち、前述の台形型関数と同じように、式（２０）が成り立つようにγ値が決定される。ただし、台形型関数ではなく、γ関数を用いているため、より暗い領域の明るさが底上げされ、画像全体としては明るさがより増すことになる。これは、比較結果が（３）であるならば、全体の明るさは、物体色に比べて暗い画像であることが考えられるため、比較結果が（１）、（２）の場合のように台形型の関数で物体色付近だけを補正すると、全体から物体色付近だけ浮いてしまうことがあるためである。

【０１２３】

以上により作成された補正関数Ｃ（ｘ）により、ステップＳ２４で作成された明るさの変換関数Ｔ（ｘ）を、物体色の入力に対して理想値を出力するように補正することができる。

【０１２４】

図１３、図１４は、上記補正関数Ｃ（ｘ）により、変換関数Ｔ（ｘ）を補正した最終変換関数Ｌ（ｘ）の例を示す模式図である。

【０１２５】

図１３は、（ａ）は変換関数Ｔ（ｘ）に対して、（ｂ）は物体色の明るさｆｃ、理想値をｉｃとしたとき、Ｔ（ｆｃ）≦ｉｃの状態を表した場合の最終変換関数Ｌ（ｘ）を示したものである。

【０１２６】

図１４は、（ａ）は変換関数Ｔ（ｘ）に対して、（ｂ）は物体色の明るさｆｃ、理想値をｉｃとしたとき、Ｔ（ｆｃ）＞ｉｃの状態を表した場合の最終変換関数Ｌ（ｘ）を示したものである。

【０１２７】

なお、補正関数Ｃ（ｘ）は、輝度、彩度について同じ方法で作成してもよいし、それぞれ別の方法で作成してもよい。例えば、彩度に関しては、上記手法において、γ関数をベー

スとした補正が行われると、低彩度の領域が過度に上昇する可能性がある。一般に画像全体が暗い場合、低彩度領域の彩度が不安定であることがあるため、低彩度の領域の底上げが行なわれると、全体的に不自然な出力になる場合がある。この場合、例えば、彩度を上昇させる場合（物体色彩度より理想彩度が高い場合）は、必ず台数型の関数を使い、γ関数の補正関数を使わないようにすればよい。あるいは、彩度の補正関数には上記手法ではなく、式（２２）を満たす他の関数、例えば、単純な線形関数により補正関数Ｃ（ｘ）を作成してもよい。

【０１２８】

以上のようにして作成された色変換関数に基づき、図３（ａ）の原画像は上記ステップＳ１２の色調整処理が実行されて、記憶装置１３に格納された色調整画像を変換することにより得られる処理結果画像は、記憶装置１３に格納され、表示装置１５に表示されて、図３（ｂ）の出力画像３２となる。

【０１２９】

以上の動作により、入力された原画像中の特定の領域を指定することにより、指定された領域、原画像の色や輝度、彩度に基づいて色ずれやコントラスト不足などを検出し、画質を調整した画像を得ることができる。

【０１３０】

以上のことから、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おいて、画像を取得する装置、画像を記憶する装置、画像を表示する装置を持つシステムで、利用者がマウスやペン、タブレットなどの座標入力装置を用いて当該画像上の任意の領域を指定できるシステムならば、上記に列挙したような機器において適用可能となっている。

【０１３１】

以上、本発明における画質調整装置及び画質調整方法、並びに画像調整用プログラムを記録した記録媒体を用いることによって、次のことが実現できる。

【０１３２】

上記画質調整装置の構成によれば、画像入力装置（手段）１１により入力された原画像は、まず、表示装置（手段）１５に表示される。そして、この表示された原画像に対して、操作者は、マウスやペンなどのポインティングデバイスである領域指定装置（手段）１２を用いて、所望する領域を指定する。

【０１３３】

この指定された領域に基づいて、操作者が指定したと推定される物体領域を抽出し、その物体領域色を求める。つまり、指定領域内での物体領域を抽出し、原画像の画素値の平均値や分散値を求めることで物体色の検出が行われる（ここまでが色検出手段による処理となる）。

【０１３４】

そして、検出された物体領域色が理想的な色になり、かつ画像全体の色のバランスが適正になるよう色変換関数を作成し、その色変換関数にしたがって原画像を変換する（ここまでが色調整手段による処理となる）。

【０１３５】

上記変換された画像について輝度、彩度のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムをもとに画像全体の輝度、彩度のバランスが最適になるように調整し、かつ、上記検出された物体領域色の輝度、彩度の近傍では、理想的な物体色になるような補正を行なう変換関数を作成し、この変換関数に基づいて最終的に画像を変換する（ここまでが輝度・彩度調整手段による処理となる）。

【０１３６】

これにより、高度な技術や熟練を要することなく、一定品質の画質調整を簡単な操作で実現することが可能となる。

【０１３７】

また、この画質調整処理は、輝度のコントラスト調整のみならず、色ずれの修正をも行うことができる。さらに、領域を指定することにより、特定物体の色を理想的な色に変換しつつ、該物体以外についても、適正な色ずれ補正及びコントラスト調整が実現できる。

【０１３８】

さらに、上記画像調整装置の構成において、入力される原画像中の物体に人物を含む人物写真画像を対象にした場合には、肌の色を利用的な色に変換しつつ、肌領域以外についても適正な色ずれ補正及びコントラスト調整が、簡単な操作で実現できる。

【０１３９】

以上、ここまで挙げた実施形態における内容は、本発明の主旨を変えない限り、上記記載内容に限定されるものではない。

【０１４０】

【発明の効果】

本発明における画質調整装置及び画質調整方法、並びに画像調整用プログラムを記録した記録媒体では、各請求項において以下の効果が得られる。

【０１４１】

本発明の請求項１～６においては、高度な技術や熟練を要することなく、一定品質の画質調整を簡単な操作で実現することが可能となる。また、この画質調整処理は、輝度のコントラスト調整のみならず、色ずれの修正をも行うことができる。また、領域を指定することにより、特定物体の色再現性を高めつつ、該物体以外についても、適正な色ずれ補正及びコントラスト調整が実現できる。

【０１４２】

また、原画像の指定された領域の物体領域色の色再現性を高めつつ、画像全体の色バランス及び輝度、彩度のバランスが適正になり、さらに検出された物体領域色の輝度、彩度の近傍でも理想的な物体色になるように適正な色ずれ補正及びコントラスト調整が、簡単な操作で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態に係る画質調整装置の概略ブロック図である。

【図２】本発明の一実施の形態に係る画質調整装置にて実行させるための画質調整用の各種プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を示す説明図である。

【図３】本発明の一実施の形態に係る画質調整装置によって実施される画質調整動作の概略を示す説明図である。

【図４】本発明の一実施の形態に係る画質調整装置によって実施される画質調整動作の流れを示すフローチャートである。

【図５】図４に示したフローチャートにおいて、領域の指定、物体領域の抽出、物体色の検出について説明するための模式図である。

【図６】図４に示したフローチャートにおいて、色調整処理の際の変換関数の詳細を示すグラフである。

【図７】図４に示したフローチャートにおいて、色調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図８】図４に示したフローチャートにおいて、輝度・彩度調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図９】図８に示したフローチャートにおいて、ヒストグラムの作成、ヒストグラムのスムージング、ヒストグラムパラメータの決定について説明するための説明図である。

【図１０】図８に示したフローチャートにおいて、ヒストグラムパラメータに基づく変換関数Ｔの作成について説明するための説明図である。

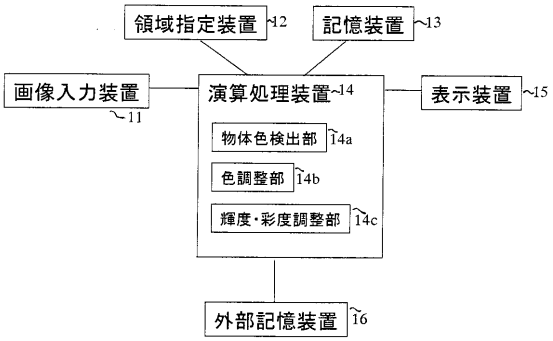
【図１１】図８に示したフローチャートにおいて、物体色に基づく補正関数Ｃの作成について説明するための説明図である。

【図１２】図８に示したフローチャートにおいて、物体色に基づく別の補正関数Ｃの作成について説明するための説明図である。

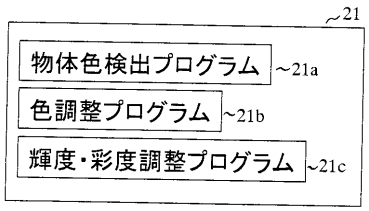
【図１３】図８に示したフローチャートにおいて、最終的な変換関数Ｌの作成について説

明するための説明図である。
【図１４】図８に示したフローチャートにおいて、最終的な別の変換関数Ｌの作成について説明するための説明図である。
【符号の説明】
１１　画像入力装置（画像入力手段）
１２　領域指定装置（領域指定手段）
１３　記憶装置
１４　演算処理装置（画質調整処理手段）
１４ａ　物体色検出部
１４ｂ　色調整部
１４ｃ　輝度・彩度調整部
１５　表示装置（表示手段）
１６　外部記憶装置

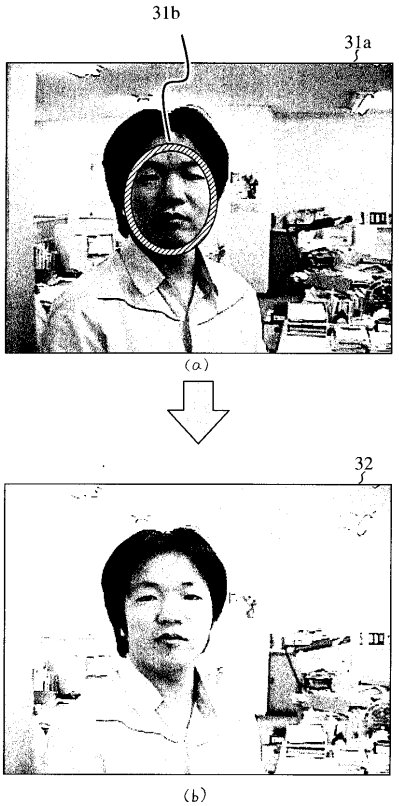
【図１】



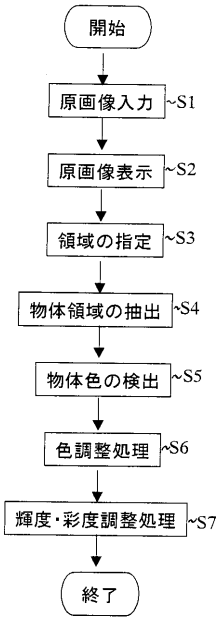
【図２】



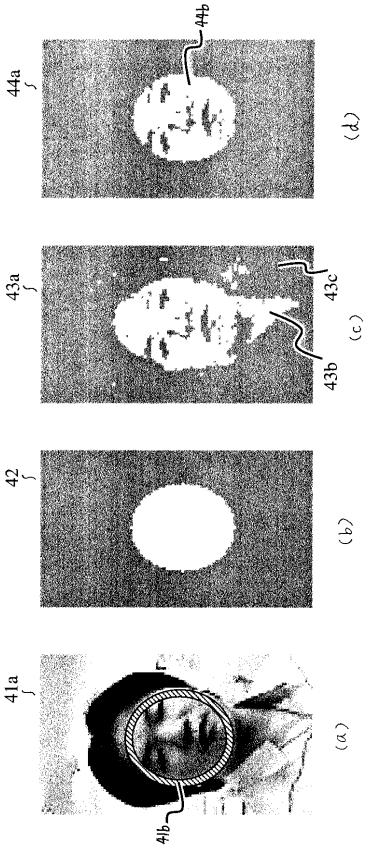
【図３】



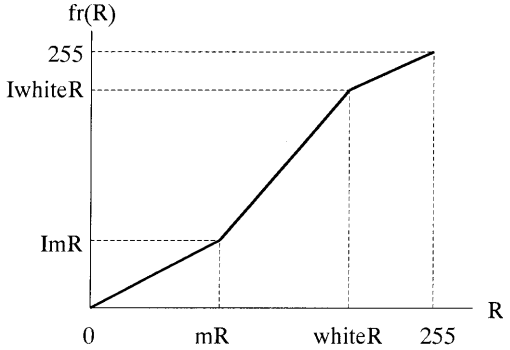
【図４】


開始
原画像入力
S1
原画像表示
S2
領域の指定
S3
物体領域の抽出
S4
物体色の検出
S5
色調整処理
S6
輝度・彩度調整処理
S7
終了

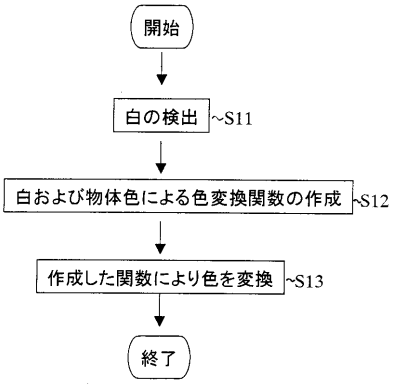
【図５】


41a
41b
(a)
42
(b)
43a
43b
43c
(c)
44a
44b
(d)

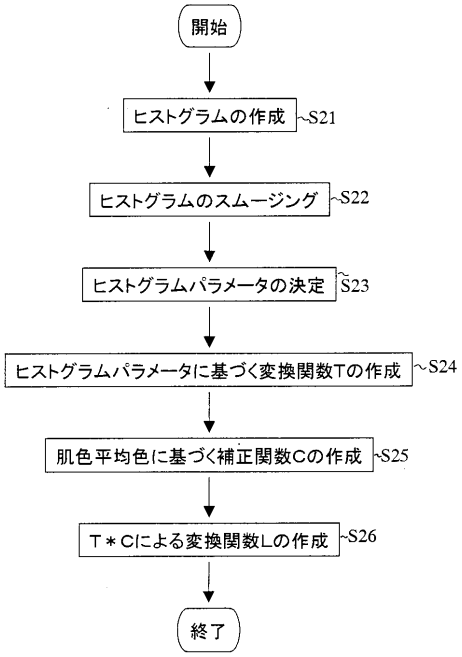
【図６】


fr(R)
255
IwhiteR
ImR
0
mR
whiteR
255
R

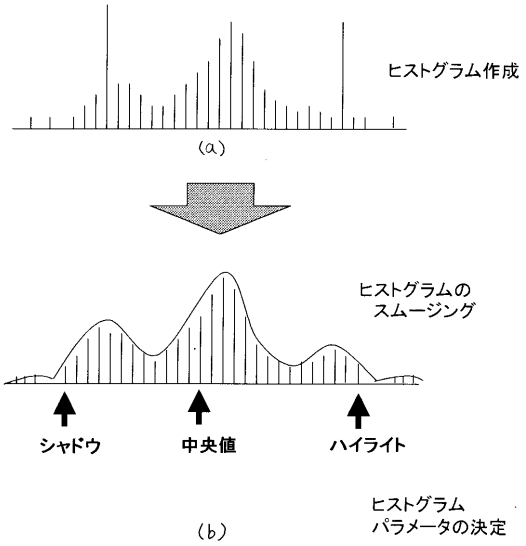
【図７】


開始
白の検出
S11
白および物体色による色変換関数の作成
S12
作成した関数により色を変換
S13
終了

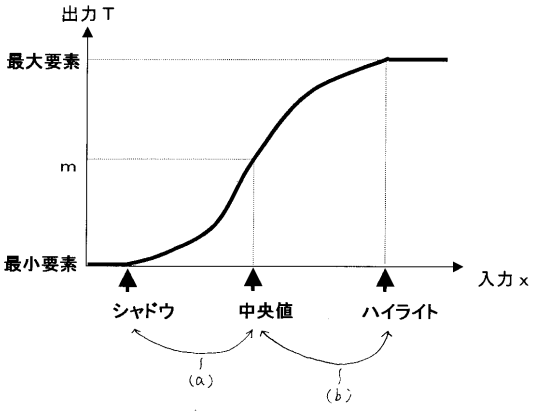
【図８】


開始
ヒストグラムの作成
S21
ヒストグラムのスムージング
S22
ヒストグラムパラメータの決定
S23
ヒストグラムパラメータに基づく変換関数Tの作成
S24
肌色平均色に基づく補正関数Cの作成
S25
T＊Cによる変換関数Lの作成
S26
終了

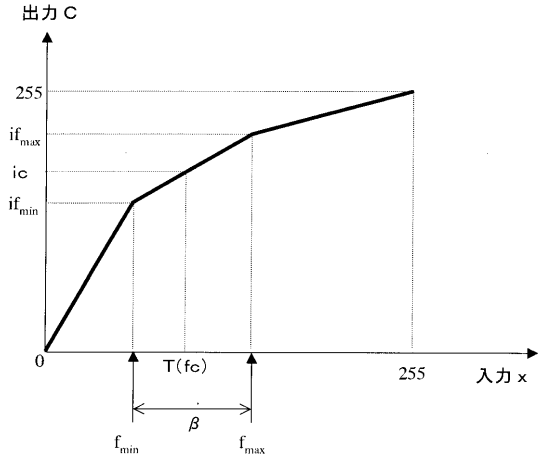
【図９】



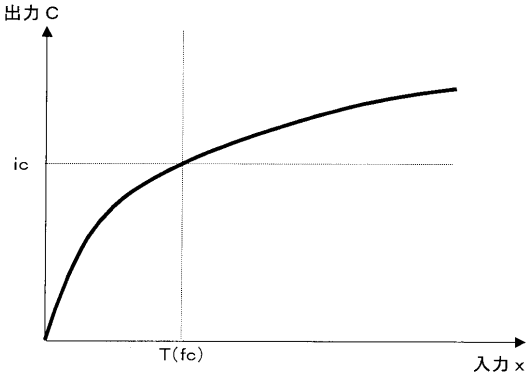
【図１０】



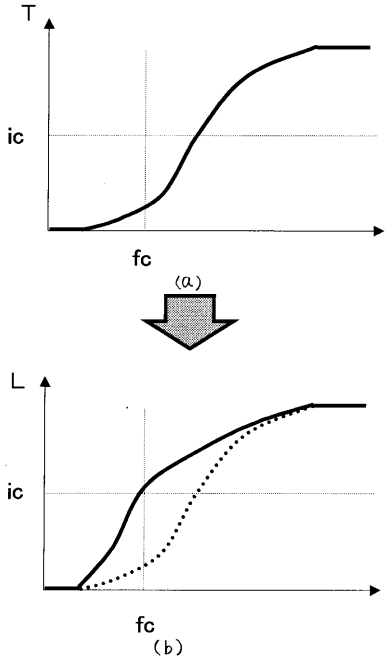
【図１１】



【図１２】

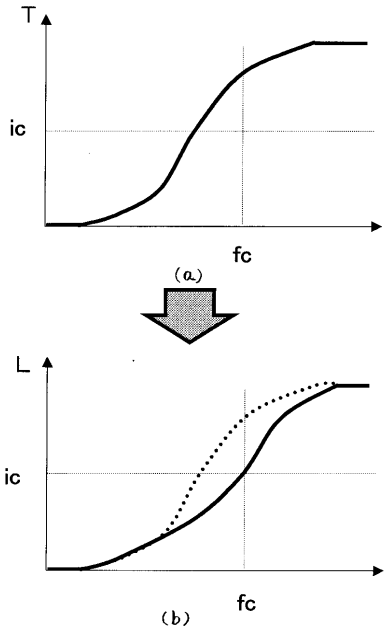


【図１３】



T(fc) ≦ ic の場合

【図１４】



T(fc) ＞ ic の場合

フロントページの続き

(74)代理人 100103296
弁理士 小池 隆彌
(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 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 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 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 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

審査官 ▲広▼島 明芳

(56)参考文献 特開平０２－０５１９７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０６８２６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２４７４８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G06T 5/00 - 5/50
H04N 1/46 - 1/64
H04N 9/64 - 9/76