(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3769956号
(P3769956)
(45)発行日　平成18年4月26日(2006.4.26)　(24)登録日　平成18年2月17日(2006.2.17)

(51)Int.Cl.　　F I
G06T 1/00 (2006.01)　　G06T 1/00 510
G06T 5/00 (2006.01)　　G06T 5/00 100

請求項の数 5　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平10-363598
(22)出願日　平成10年12月22日(1998.12.22)
(65)公開番号　特開2000-187727(P2000-187727A)
(43)公開日　平成12年7月4日(2000.7.4)
審査請求日　平成15年2月24日(2003.2.24)

(73)特許権者　303000372
コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100084146
弁理士　山崎　宏
(74)代理人　100122286
弁理士　仲倉　幸典
(72)発明者　坂谷　一臣
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

審査官　真木　健彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置および方法並びに画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

入力された画像信号を補正して出力する画像処理装置であって、

入力された画像信号から均等色空間における明度と色度とを得る色変換手段と、

上記均等色空間における色度から彩度と色相角とを求める色彩演算手段と、

上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成するノイズ生成手段と、

上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するノイズ重畳手段とを備え、

上記色相角に対応する補正用ノイズは、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通して生成されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項２】

請求項１に記載の画像処理装置において、

上記補正用ノイズが重畳された彩度、色相角から上記均等色空間における色度を求める色彩逆演算手段と、

上記補正用ノイズが重畳された明度と上記色彩逆演算手段によって求められた色度とから画像信号を得る色逆変換手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項３】

請求項１または２に記載の画像処理装置において、

上記明度、彩度、色相角に対応する補正用ノイズは、それぞれ上記明度、彩度、色相角に応じた空間周波数特性および増幅量を持つことを特徴とする画像処理装置。

【請求項４】
入力された画像信号から均等色空間における明度と色度とを得るステップと、
上記均等色空間における色度から彩度と色相角とを求めるステップと、
上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成するステップと、
上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するステップとを備え、
上記色相角に対応する補正用ノイズを、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通して生成することを特徴とする画像処理方法。
【請求項５】
入力された画像信号に基づいて明度、彩度、色相角を求めるステップと、
上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成するステップと、
上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するステップとを備え、
上記色相角に対応する補正用ノイズを、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通して生成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】
この発明は、入力された画像信号を補正して出力する画像処理装置および方法に関する。また、そのような画像処理装置の出力信号を用いて画像を形成する画像形成装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
カラー画像複写装置やカラープリンタなどの出力画像の画質で重要な特性として、色再現性、階調性、鮮鋭性、粒状性などが挙げられ、これまで多くの画像再現技術が提案されている。一般に、出力画像の最終受信系は人間の視覚系であるから、カラー画像の再現にあたっては、視覚心理現象に基づく視覚系の知覚特性を考慮した画質設計を行うのが望ましい。
【０００３】
例えば、ＣＩＥ（国際照明委員会）が定めた均等色空間である$L^*a^*b^*$空間において、視覚的に知覚し難く、かつ印刷、写真、ジェネレーションなどの原稿の種類に応じたノイズを、画像信号に応じた量だけ画像信号に重畳することによって、色調、鮮鋭性などを損なうことなく階調再現性を向上させ、更には原稿自身に存在する画像ノイズを見た目に低減させるようにした技術が提案されている（特開平８－９１６０号公報）。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、この技術は、均等色空間である$L^*a^*b^*$空間の各データに対してノイズを重畳している。また、各色度データa^*、b^*に重畳するノイズ成分から彩度軸方向に対して重畳するノイズを求め、そのノイズを改めて各色度軸方向a^*、b^*に割り当てているが、色相方向に関しては有効な改善は行われていない。このため、色味が変わってしまうなど、却って見た目の画質を劣化させる恐れがある。
【０００５】
そこで、この発明の目的は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善でき、したがって見た目の画質を改善することができる画像処理装置を提供することにある。また、この発明の目的は、そのような画像処理装置の出力信号を用いて画像を形成する画像形成装置を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するため、請求項１に記載の画像処理装置は、入力された画像信号を補正して出力する画像処理装置であって、入力された画像信号から均等色空間における明度

と色度とを得る色変換手段と、上記均等色空間における色度から彩度と色相角とを求める色彩演算手段と、上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成するノイズ生成手段と、上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するノイズ重畳手段とを備え、上記色相角に対応する補正用ノイズは、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通して生成されることを特徴とする。

【０００７】

この請求項１の画像処理装置では、まず色変換手段が、入力された画像信号から均等色空間における明度と色度とを得る。次に、色彩演算手段が上記均等色空間における色度から彩度と色相角とを求める。ノイズ生成手段は、上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成する。そして、ノイズ重畳手段が、上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳する。この結果、上記補正用ノイズ重畳後の信号を用いて得られた出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質が改善される。また、この画像処理装置では、上記色相角に対応する補正用ノイズは、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通して生成される。ここで、基準色とは、加法混色の場合のＲ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）および減法混色の場合のＣ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）など、カラー画像を形成するために基準となる色を意味している。この画像処理装置では、各基準色を主として増幅された補正用ノイズが生成されて、色相角を表す信号に重畳されるので、出力画像の所謂色味が適切に補正されたものとなる。

【０００８】

請求項２に記載の画像処理装置は、請求項１に記載の画像処理装置において、上記補正用ノイズが重畳された彩度、色相角から上記均等色空間における色度を求める色彩逆演算手段と、上記補正用ノイズが重畳された明度と上記色彩逆演算手段によって求められた色度とから画像信号を得る色逆変換手段を備えたことを特徴とする。

【０００９】

この請求項２の画像処理装置によれば、上記色逆変換手段によって得られた画像信号が表す出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質が改善される。

【００１０】

請求項３に記載の画像処理装置は、請求項１または２に記載の画像処理装置において、上記明度、彩度、色相角に対応する補正用ノイズは、それぞれ上記明度、彩度、色相角に応じた空間周波数特性および増幅量を持つことを特徴とする。

【００１１】

この請求項３の画像処理装置では、上記明度、彩度、色相角に対応する補正用ノイズは、それぞれ上記明度、彩度、色相角に応じた空間周波数特性および増幅量を持つので、人に視覚を通じて認識され難く、かつ入力された画像信号が表す画像自体に含まれているノイズを適切に相殺できるものとなる。したがって、この補正用ノイズを用いて画像の補正が適切に行われる。

【００１２】

請求項４に記載の画像形成方法は、入力された画像信号から均等色空間における明度と色度とを得るステップと、上記均等色空間における色度から彩度と色相角とを求めるステップと、上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成するステップと、上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するステップとを備え、上記色相角に対応する補正用ノイズを、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通して生成することを特徴とする。また、請求項５に記載の画像形成方法は、入力された画像信号に基づいて明度、彩度、色相角を求めるステップと、上記明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成するステップと、上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するステップとを備え、上記色相角に対応する補正用ノイズを、基準色に対応した複数の増幅率ピークを持つ増幅部を通し

て生成することを特徴とする。

【００１３】

この請求項４及び請求項５の画像処理方法では、明度、彩度、色相角に応じた補正用ノイズをそれぞれ生成する。そして、上記明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳する。この結果、上記補正用ノイズ重畳後の信号を用いて得られた出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質が改善される。また、各基準色を主として増幅された補正用ノイズが生成されて、色相角を表す信号に重畳されるので、出力画像の所謂色味を適切に補正することができる。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【００１５】

図１はこの発明を適用した一実施形態の画像形成装置のブロック構成を示し、また、図２は図１に対応して本装置の信号系統をより詳細に示している。これらの図に示すように、この画像形成装置は、カラー画像信号を入力する画像入力装置１と、色変換手段としての色空間変換回路２と、色彩演算手段としての色彩変換回路３と、ノイズ生成手段としてのノイズ生成回路４と、ノイズ重畳手段としてのノイズ重畳回路５と、色彩逆演算手段としての色彩逆変換回路６と、色逆変換手段としての色空間逆変換回路７と、指示に応じて画像信号の形式を変換する画像モード変換回路８と、カラー画像を出力する画像出力装置９を備えている。なお、画像出力装置９は、電子写真方式、直接記録方式など、どの様な方式のものであっても良い。

【００１６】

画像入力装置１は、具体的にはカラーイメージスキャナやデジタルカメラなどの、原稿等の対象物を光学的に読み取って電気信号（カラー画像信号）Ｓに変換する装置からなっている。入力されたカラー画像信号Ｓが表す各画素は、それぞれ２５６階調値を持つ３成分の反射率画像データＲ（レッド）、Ｇ（グリーン）およびＢ（ブルー）からなっている。また、この画像入力装置１には、各画素の出力ばらつきを補正するためのシエーディング補正回路１１（非図示）や、鮮鋭性を補正するためのＭＴＦ（モジュレーション・トランスファ・ファンクション）補正回路１２（非図示）が含まれている。もちろん、ＭＴＦ補正等は、後段の色変換処理後の各画像データに対して行う構成としてもよい。なお、後段の色空間変換回路２へ出力されるカラー画像データは、ネットワークなどを介して入力される画像データでも差し支えない。

【００１７】

色空間変換回路２は、上記反射率画像データＲ、Ｇ、Ｂからなるカラー画像信号ＳをＣＩＥ（国際照明委員会）が定めた均等色空間$L^*a^*b^*$における均等色空間信号Ｓ１（明度情報信号L^*と色度情報信号a^*、b^*とからなる）に変換する。この変換は、３×３のマトリックス演算により実現できる。もちろん、高い精度を求める場合、さらに高次（例えば、３×１０など）のマトリックス演算も採用可能である。

【００１８】

色彩変換回路３は、上記均等色空間信号Ｓ１の中の色度情報信号a^*、b^*から彩度C^*と色相角H°とを計算により求める。このとき、具体的には次の計算式（１）、（２）を用いる。

【００１９】

$$C^* = \{a^{*2} + b^{*2}\}^{1/2} \quad \cdots (1)$$

$$H° = (180/\pi)\tan^{-1}(b^*/a^*) \quad \cdots (2)$$

但し、$a^* = 0$の場合、$b^* > 0$でH° ＝９０、$b^* < 0$でH° ＝２７０とする。

つまり、彩度C^*は色度平面において点（a^*、b^*）の原点（L^*軸との交点：無彩色軸）からの距離を意味し、色相角H°は色度平面において点（a^*、b^*）の動径とa^*軸とのなす角度を意味している。

【００２０】
ノイズ生成回路４は、色空間変換回路２で得られた明度情報信号L^*と、色彩変換回路３で得られた彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°とに対して、それぞれ重畳すべき補正用ノイズデータLn^*、Cn^*、Hn°を生成する。このノイズ生成回路４の詳細については後述する。
【００２１】
ノイズ重畳回路５は、色空間変換回路２で得られた明度情報信号L^*と、色彩変換回路３で得られた彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°とに対して、ノイズ生成回路４で生成されたノイズデータ$Ln^*_{(x,y)}$、$Cn^*_{(x,y)}$、$Hn^\circ_{(x,y)}$をそれぞれ重畳する。この補正用ノイズ重畳後に出力される明度情報信号$L^{*\prime}$、彩度情報信号$C^{*\prime}$、色相角情報信号$H^{\circ\prime}$は次の式（３）、（４）、（５）で表される。
【００２２】

$$L^{*\prime}_{(x,y)}=L^*_{(x,y)}+Ln^*_{(x,y)} \quad \cdots(3)$$

$$C^{*\prime}_{(x,y)}=C^*_{(x,y)}+Cn^*_{(x,y)} \quad \cdots(4)$$

$$H^{\circ\prime}_{(x,y)}=H^\circ_{(x,y)}+Hn^\circ_{(x,y)} \quad \cdots(5)$$

ただし、（ｘ，ｙ）は２次元画像上の（ｘ，ｙ）番目の画素位置のデータであることを表している。
【００２３】
色彩逆変換回路６は、補正用ノイズ重畳後の彩度情報信号$C^{*\prime}$、色相角情報信号$H^{\circ\prime}$から、均等色空間$L^*a^*b^*$における色度情報信号$a^{*\prime}$、$b^{*\prime}$を計算により求める。このとき、具体的には次の計算式（６）、（７）を用いる。
【００２４】

$$a^{*\prime}=C^{*\prime}\times\cos(H^{\circ\prime}\times\pi/180) \quad \cdots(6)$$

$$b^{*\prime}=C^{*\prime}\times\sin(H^{\circ\prime}\times\pi/180) \quad \cdots(7)$$

色空間逆変換回路７は、ノイズ重畳回路５で得られた明度情報信号$L^{*\prime}$と色彩逆変換回路６で得られた色度情報信号$a^{*\prime}$、$b^{*\prime}$とからなる均等色空間信号Ｓ１’を、反射率画像データＲ’、Ｇ’、Ｂ’からなるカラー画像信号Ｓ’に変換する。この変換は、色空間変換回路２で用いた３×３マトリックスの逆マトリックス演算により実現できる。もちろん、同様に、高次のマトリックス演算でも可能である。
【００２５】
画像モード変換回路８は、指示された場合、加法混色情報Ｒ’（レッド）、Ｇ’（グリーン）、Ｂ’（ブルー）からなるカラー画像信号Ｓ’を減法混色情報Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）、Ｋ（ブラック）からなるカラー画像信号Ｄに変換する。この画像モード変換回路８は、カラー画像信号Ｓ’をカラー画像信号Ｄに変換するためのマスキング回路８１（非図示）と、墨情報を生成するためのＵＣＲ回路８２（非図示）と、画像出力装置９で印字するための中間調を生成するハーフトーン処理回路８３（非図示）とを具備している。
【００２６】
画像出力装置９は、この例では静電写真方式又は直接記録方式を用いた電子写真プリンタやインクジェツトプリンタなどのカラー画像を再現する装置からなっている。この画像出力装置９に入力される画像信号の各画素は、Ｒ、Ｇ、Ｂ成分、またはＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ成分の画像データから成っている。なお、墨加刷処理（ＵＣＲ処理）を行わないシステムの場合は、Ｃ、Ｍ、Ｙの３成分の画像データから成っていても差し支えない。また、画像モード変換回路８で行うＵＣＲ処理やハーフトーン処理を画像出力装置９内にて行うシステムもありうる。
【００２７】
この画像形成装置における全体的な信号の流れを述べると、まず画像入力装置１によって入力されたカラー画像信号Ｒ、Ｇ、Ｂを色空間変換回路２が均等色空間信号L^*、a^*、b^*に変換する。次に、色彩変換回路３が変換された均等色空間信号のうち色度情報信号a^*、b^*を彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°に変換する。ノイズ生成回路４が明度

情報信号L^*、彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°に対応する補正用ノイズLn^*、Cn^*、Hn°をそれぞれ生成し、ノイズ重畳回路５がこれらの補正用ノイズLn^*、Cn^*、Hn°をそれぞれ明度情報信号L^*、彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°に重畳して明度情報信号$L^{*\prime}$、彩度情報信号$C^{*\prime}$、色相角情報信号$H^{\circ\prime}$を得る。続いて、色彩逆変換回路６がこの彩度情報信号$C^{*\prime}$、色相角情報信号$H^{\circ\prime}$を色度情報信号$a^{*\prime}$、$b^{*\prime}$に戻す。色空間逆変換回路７が均等色空間信号$L^{*\prime}$、$a^{*\prime}$、$b^{*\prime}$を、入力されたカラー画像信号と同じ形式のカラー画像信号Ｒ’、Ｇ’、Ｂ’に逆変換する。必要であれば、画像モード変換回路８がその画像信号Ｒ’、Ｇ’、Ｂ’を画像出力装置９に対応した画像信号ＣＭＹＫに変換する。最終的に、補正用ノイズLn^*、Cn^*、Hn°によって補正された画像を画像出力装置９が出力する。

【００２８】

次に、上述のノイズ生成回路４を具体的に説明する。図３に示すように、ノイズ生成回路４は、ノイズ発生部４１と、周波数空間変換部４２と、第１、第２および第３の周波数特性補正部４３１、４３２および４３３と、実空間変換部４４と、ノイズ規格化部４５と、明度ノイズ増幅部４６１と、彩度ノイズ増幅部４６２と、色相角ノイズ増幅部４６３とを備えている。

【００２９】

ノイズ発生部４１は、３系統のノイズデータ、すなわち明度情報信号L^*に重畳すべき系統のノイズデータＮＬと、彩度情報信号C^*に重畳すべき系統のノイズデータＮＣと、色相角情報信号H°に重畳すべき系統のノイズデータＮＨとを発生する。これらのノイズデータは、例えば正規分布型ランダムノイズの生成法であるＢｏｘ＆Ｍｕｌｌｅｒのアルゴリズムに従って、次の計算式（８）、（９）、（１０）によって発生される。

【００３０】

$$NL_{(x,y)} = \{-2\times\log(u_1)\}^{1/2}\times\cos(2\pi u_2) \quad \cdots(8)$$

$$NC_{(x,y)} = \{-2\times\log(u_3)\}^{1/2}\times\cos(2\pi u_4) \quad \cdots(9)$$

$$NH_{(x,y)} = \{-2\times\log(u_5)\}^{1/2}\times\cos(2\pi u_6) \quad \cdots(10)$$

ここで、u_1～u_6は一様乱数発生関数によって生成される関数である。ここで、（ｘ，ｙ）は２次元画像上の（ｘ，ｙ）番目の画素位置のデータであることを意味する。

【００３１】

周波数空間変換部４２は、これらのノイズデータＮＬ、ＮＣ、ＮＨを２次元フーリエ変換などの手段を用いて周波数空間に変換する。

【００３２】

第１、第２および第３の周波数特性補正部４３１、４３２および４３３は、それぞれノイズデータＮＬ、ＮＣ、ＮＨに対して周波数特性の補正を行う。図４（ａ）に例示するように、第１周波数特性補正部４３１は、ノイズデータＮＬに対して、人の視覚感度の高い低周波数成分をカットする一方、高周波数成分を通過させるような特性の関数を掛けて補正する。また、図４（ｂ）に例示するように、第２周波数特性補正部４３２、第３周波数特性補正部４３３は、ノイズデータＮＣ、ＮＨに対して、低周波数成分及び高周波数成分をカットし、中間の周波数成分を通過させるようなバンドパスタイプの特性の関数を掛け合わせて補正する。勿論、ノイズデータＮＣ、ＮＨに対しては、バンド幅などが互いに異なる補正を行っても構わない。また、画像出力装置９や画像のタイプによって異なる補正を行う構成にしてもよい。

【００３３】

図３中に示す実空間変換部４４は、空間周波数特性の補正が行われた各ノイズデータＮＬ、ＮＣ、ＮＨを、逆２次元フーリエ変換などの手段を用いて実空間に逆変換する。

【００３４】

ノイズ規格化部４５は、実空間に逆変換された各ノイズデータＮＬ、ＮＣ、ＮＨを、標準偏差$\sigma=1$のノイズデータにそれぞれ規格化する。

【００３５】

そして、明度ノイズ増幅部４６１、彩度ノイズ増幅部４６２、色相角ノイズ増幅部４６

３が、規格化された各ノイズ信号を画像信号に対応したノイズ量に増幅する。明度ノイズ増幅部４６１は、図５（ａ）に示すように最もノイズの目立つハイライト部から中間明度付近のノイズ成分を主に増幅する。彩度ノイズ増幅部４６２は、図５（ｂ）に示すように中間彩度付近のノイズ成分を主に増幅する。色相角ノイズ増幅部４６３、基準色Ｒ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）、Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）に対応した複数の増幅率ピークを持ち、各基準色に対応する色相成分を主に増幅する。

【００３６】

このようにして、ノイズ生成回路４は、明度情報信号L^*、彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°に対してそれぞれ重畳すべき補正用ノイズデータLn^*、Cn^*、Hn°を生成する。

【００３７】

これらの補正用ノイズLn^*、Cn^*、Hn°は、それぞれ上記明度情報信号L^*、彩度情報信号C^*、色相角情報信号H°に応じた空間周波数特性および増幅量を持つので、人に視覚を通じて認識され難く、かつ入力されたカラー画像信号が表す画像自体に含まれているノイズを適切に相殺できるものとなる。特に、色相角ノイズ増幅部４６３のお陰で、各基準色Ｒ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）、Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）に対応する色相成分が主として増幅された補正用ノイズHn°が生成されるので、この補正用ノイズHn°を色相角情報信号H°に重畳することによって、出力画像の色味を適切に補正することができる。この結果、上記補正用ノイズ重畳後の信号（明度情報信号$L^{*\prime}$、彩度情報信号$C^{*\prime}$、色相角情報信号$H^{\circ\prime}$）を用いて得られた出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質を改善することができる。

【００３８】

これに対して、明度情報信号L^*と色度情報信号a^*、b^*に補正用ノイズを直接重畳するような従来の技術（例えば特開平８－９１６０号公報）では、こうした色味に対応した補正を行うことはできない。

【００３９】

なお、この実施形態では、ノイズ生成手段としてのノイズ生成回路４は乱数を用いてノイズを発生したが、乱数以外の算出式やテーブルでノイズを生成しても良い。また、重畳すべきノイズをテーブルなどに複数蓄えておき、必要な際に呼び出してきて重畳するような構成にしてもよい。

【００４０】

さらには、入力画像の補正をピクトリアル画像やグラフィック画像にのみ実行して、テキスト画像には実行しないなどのように、入力画像の種類に応じて選択的に補正を実行することもできる。さらに、ピクトリアル画像とグラフィック画像で重畳すべき補正用ノイズの特性を互いに異なるものとしてもよい。

【００４１】

【発明の効果】

以上より明らかなように、請求項１の画像処理装置は、明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するので、上記補正用ノイズ重畳後の信号を用いて得られた出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質を改善することができる。また、各基準色を主として増幅された補正用ノイズが生成されて、色相角を表す信号に重畳されるので、出力画像の所謂色味を適切に補正することができる。

【００４２】

請求項２に記載の画像処理装置によれば、色逆変換手段によって得られた画像信号が表す出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質を改善することができる。

【００４３】

請求項３に記載の画像処理装置では、上記明度、彩度、色相角に対応する補正用ノイズ

は、それぞれ上記明度、彩度、色相角に応じた空間周波数特性および増幅量を持つので、人に視覚を通じて認識され難く、かつ入力された画像信号が表す画像自体に含まれているノイズを適切に相殺できるものとなる。したがって、この補正用ノイズを用いて画像の補正を適切に行うことができる。

【００４４】

請求項４及び請求項５に記載の画像形成方法は、明度、彩度、色相角を表す信号に対応する補正用ノイズをそれぞれ重畳するので、上記補正用ノイズ重畳後の信号を用いて得られた出力画像は、人に視覚を通じて認識される明度、彩度、色相に関していずれも改善が行われたものとなる。したがって、見た目の画質を改善することができる。また、各基準色を主として増幅された補正用ノイズが生成されて、色相角を表す信号に重畳されるので、出力画像の所謂色味を適切に補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　この発明の一実施形態の画像形成装置のブロック構成を示す図である。

【図２】　図１に対応して上記画像形成装置の信号系統を詳細に示す図である。

【図３】　ノイズ生成回路の構成および動作を説明する図である。

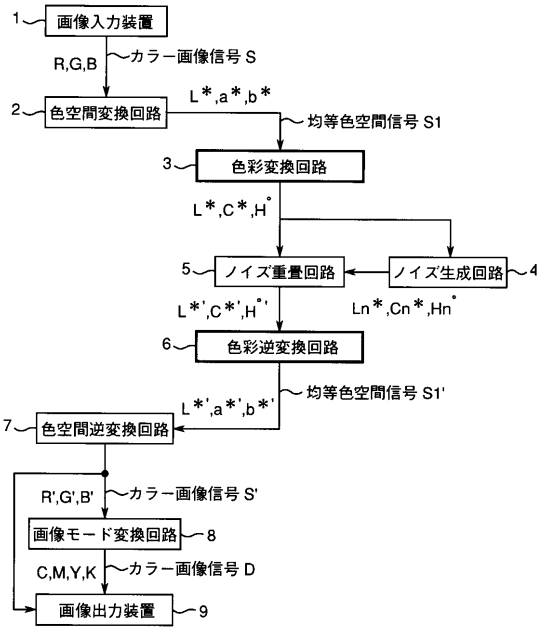
【図４】　第１乃至第３周波数補正部による空間周波数特性の補正を説明する図である。

【図５】　本実施例で用いた各ノイズ成分の増幅例、すなわち明度ノイズ増幅部、彩度ノイズ増幅部、色相角ノイズ増幅部の増幅特性を示す図である。

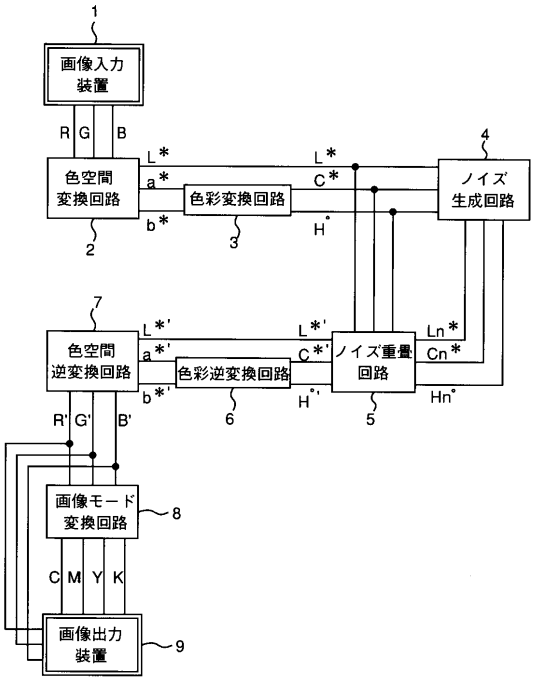
【符号の説明】

Ｓ，Ｓ’，Ｄ…カラー画像信号、Ｓ１，Ｓ１’…均等色空間信号、１…画像入力装置、２…色空間変換回路、３…色彩変換回路、４…ノイズ生成回路、５…ノイズ重畳回路、６…色彩逆変換回路、７…色空間逆変換回路、８…画像モード変換回路、９…画像出力装置、４１…ノイズ発生部、４２…周波数空間変換部、４３１…第１周波数特性補正部、４３２…第２周波数特性補正部、４３３…第３周波数特性補正部、４４…実空間変換部、４５…ノイズ規格化部、４６１…明度ノイズ増幅部、４６２…彩度ノイズ増幅部、４６３…色相角ノイズ増幅部

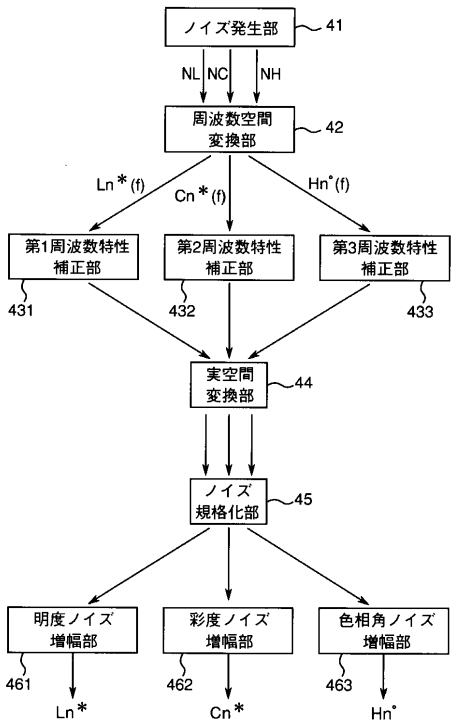
【図１】


1
画像入力装置
R,G,B
カラー画像信号 S
2
色空間変換回路
L*,a*,b*
均等色空間信号 S1
3
色彩変換回路
L*,C*,H°
5
ノイズ重畳回路
4
ノイズ生成回路
L*',C*',H°'
Ln*,Cn*,Hn°
6
色彩逆変換回路
均等色空間信号 S1'
L*',a*',b*'
7
色空間逆変換回路
R',G',B'
カラー画像信号 S'
画像モード変換回路
8
C,M,Y,K
カラー画像信号 D
画像出力装置
9

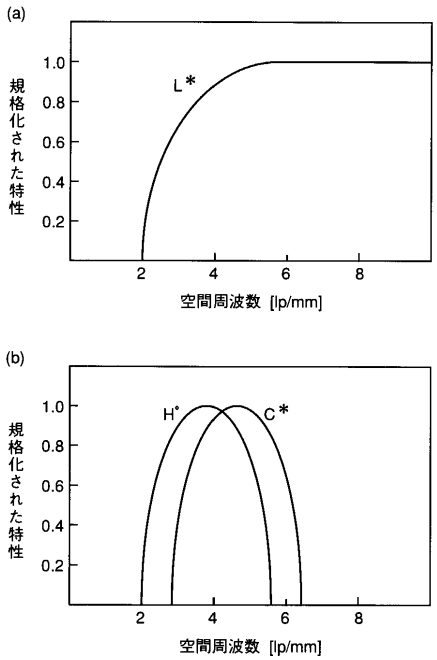
【図２】


1
画像入力装置
R G B
色空間変換回路
2
L*
a*
b*
色彩変換回路
3
C*
H°
4
ノイズ生成回路
7
色空間逆変換回路
L*'
a*'
b*'
色彩逆変換回路
6
C*'
H°'
ノイズ重畳回路
5
Ln*
Cn*
Hn°
R' G' B'
画像モード変換回路
8
C M Y K
画像出力装置
9

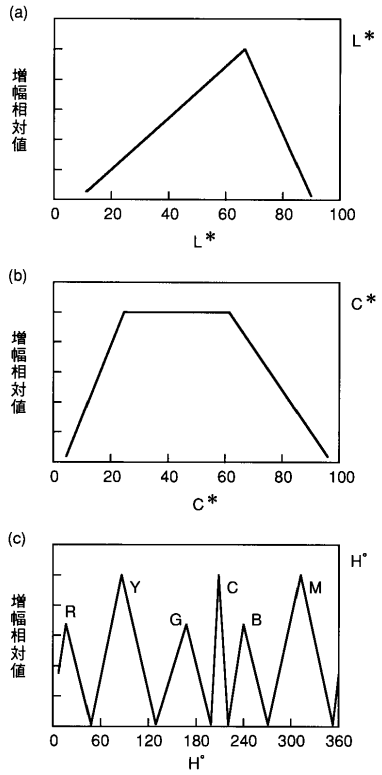
【図３】


ノイズ発生部
41
NL NC NH
周波数空間変換部
42
Ln*(f)
Cn*(f)
Hn°(f)
第1周波数特性補正部
第2周波数特性補正部
第3周波数特性補正部
431
432
433
実空間変換部
44
ノイズ規格化部
45
明度ノイズ増幅部
彩度ノイズ増幅部
色相角ノイズ増幅部
461
462
463
Ln*
Cn*
Hn°

【図４】


(a)
規格化された特性
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
L*
2
4
6
8
空間周波数 [lp/mm]
(b)
規格化された特性
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
H°
C*
2
4
6
8
空間周波数 [lp/mm]

【図５】


(a)
増幅相対値
L*
0
20
40
60
80
100
L*
(b)
増幅相対値
C*
0
20
40
60
80
100
C*
(c)
増幅相対値
H°
R
Y
G
C
B
M
0
60
120
180
240
300
360
H°

フロントページの続き

(56)参考文献　特開平０９－２１４７６７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G06T 1/00 510
H04N 1/40
H04N 1/46