(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3929210号
(P3929210)
(45)発行日　平成19年6月13日(2007.6.13)　(24)登録日　平成19年3月16日(2007.3.16)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 1/46 (2006.01)　H04N 1/46 Z

請求項の数 21　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願平11-234040
(22)出願日　平成11年8月20日(1999.8.20)
(65)公開番号　特開2000-134498(P2000-134498A)
(43)公開日　平成12年5月12日(2000.5.12)
審査請求日　平成12年12月12日(2000.12.12)
審判番号　不服2004-15123(P2004-15123/J1)
審判請求日　平成16年7月21日(2004.7.21)
(31)優先権主張番号　特願平10-233754
(32)優先日　平成10年8月20日(1998.8.20)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　100080159
弁理士　渡辺　望稔
(74)代理人　100090217
弁理士　三和　晴子
(74)代理人　100112645
弁理士　福島　弘薫
(72)発明者　山崎　善朗
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士写真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施して非線形変換信号を得る一方、前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号を用いて前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号の彩度を算出し、

前記算出された彩度が高い場合には、前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなり、前記算出された彩度が低い場合には、前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなるような彩度重み係数を前記算出された彩度に基づいて算出し、

前記彩度重み係数を用いて、前記非線形変換信号と前記デジタルカラー信号の両方を重み付け演算し、重み付け演算した前記非線形変換信号と重み付け演算した前記デジタルカラー信号とを合成した出力信号を得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項２】

デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施して非線形変換信号を得る一方、前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号を用いて前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号の彩度を算出し、算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出し、

さらに、前記デジタルカラー信号に、彩度を調整するためのＬＵＴ変換を実施してＬＵＴ変換信号を得、

前記彩度重み係数を用いて、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号の両方を重み付

け演算し、重み付け演算した前記ＬＵＴ変換信号と重み付け演算した前記非線形変換信号とを合成した出力信号を得、

前記彩度重み係数は、前記算出された彩度が高い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなり、前記算出された彩度が低い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなるように前記算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項３】

デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施して非線形変換信号を得る一方、前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号を用いて前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号の彩度を算出し、算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出し、

さらに、前記非線形変換信号に、彩度を調整するためのＬＵＴ変換を実施してＬＵＴ変換信号を得、

前記彩度重み係数を用いて、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号の両方を重み付け演算し、重み付け演算した前記ＬＵＴ変換信号と重み付け演算した前記非線形変換信号とを合成した出力信号を得、

前記彩度重み係数は、前記算出された彩度が高い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなり、前記算出された彩度が低い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなるように前記算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項４】

請求項１に記載の画像処理方法であって、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出し、算出された明度に基づいて明度重み係数を算出し、この明度重み係数と前記彩度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出し、前記非線形変換信号と前記デジタルカラー信号とを、前記統合重み係数を用いて重み付け演算して出力信号を得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項５】

請求項２～４のいずれかに記載の画像処理方法であって、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出し、算出された明度に基づいて明度重み係数を算出し、この明度重み係数と前記彩度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出し、前記非線形変換信号と前記ＬＵＴ変換信号とを、前記統合重み係数を用いて重み付け演算して出力信号を得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項６】

請求項４に記載の画像処理方法であって、前記算出された明度が高い場合には、前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなり、前記算出された明度が低い場合には、前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出する画像処理方法。

【請求項７】

請求項５に記載の画像処理方法であって、前記算出された明度が高い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなり、前記算出された明度が低い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出する画像処理方法。

【請求項８】

前記非線形変換は、３×９マトリクス、３×１０マトリクス及び３次元ＬＵＴのいずれかによって実施する請求項１～７のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項９】
前記統合重み係数の算出は、前記明度重み係数と前記彩度重み係数との２つの重み係数の和または積を求めて、前記統合重み係数の値が所定の範囲内に収まるようにリミッタ処理を行う請求項４～７のいずれかに記載の画像処理方法。
【請求項１０】
デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施する非線形変換手段と、
前記デジタルカラー信号の彩度を算出する彩度算出手段と、
該彩度算出手段により算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出する彩度重み算出手段と、
前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数に基づいて、前記非線形変換手段から出力される非線形変換信号と前記デジタルカラー信号とを重み付け演算し、前記重み付けした前記非線形変換信号と前記重み付けした前記デジタルカラー信号とを合成した出力信号を得る重み付け演算手段とを有し、
前記彩度重み算出手段は、前記彩度算出手段により算出された彩度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなり、前記彩度算出手段により算出された彩度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなるような前記彩度重み係数を前記彩度算出手段により算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする画像処理装置。
【請求項１１】
デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施する非線形変換手段と、
前記デジタルカラー信号の彩度を算出する彩度算出手段と、
該彩度算出手段により算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出する彩度重み算出手段と、
前記デジタルカラー信号に、彩度を調整するためのＬＵＴ変換を実施するＬＵＴ変換手段と、
前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数に基づいて、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号と前記ＬＵＴ変換手段から出力されるＬＵＴ変換信号とを重み付け演算し、前記重み付けした前記非線形変換信号と前記重み付けした前記デジタルカラー信号とを合成した出力信号を得る重み付け演算手段とを有し、
前記彩度重み算出手段は、前記彩度算出手段により算出された彩度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなり、前記彩度算出手段により算出された彩度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなるような前記彩度重み係数を前記彩度算出手段により算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする画像処理装置。
【請求項１２】
請求項１０に記載の画像処理装置であって、前記各手段に加えて、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出する明度算出手段と、該明度算出手段により算出された明度に基づいて明度重み係数を算出する明度重み算出手段と、前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数と、前記明度重み算出手段により算出された前記明度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出する重み統合手段とを有し、前記重み付け演算手段は、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号と前記デジタルカラー信号とを、前記重み統合手段により算出された前記統合重み係数で重み付け演算することを特徴とする画像処理装置。
【請求項１３】
請求項１１に記載の画像処理装置であって、前記各手段に加えて、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出する明度算出手段と、該明度算出手段により算出された明度に

基づいて明度重み係数を算出する明度重み算出手段と、前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数と、前記明度重み算出手段により算出された前記明度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出する重み統合手段とを有し、前記重み付け演算手段は、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号と前記ＬＵＴ変換手段から出力される前記ＬＵＴ変換信号とを、前記重み統合手段により算出された前記統合重み係数で重み付け演算することを特徴とする画像処理装置。

【請求項１４】

前記明度重み算出手段は、前記明度算出手段により算出された明度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなり、前記明度算出手段により算出された明度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出する請求項１２に記載の画像処理装置。

【請求項１５】

前記明度重み算出手段は、前記明度算出手段により算出された明度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなり、前記明度算出手段により算出された明度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出する請求項１３に記載の画像処理装置。

【請求項１６】

前記非線形変換手段は、３×９マトリクス、３×１０マトリクス及び３次元ＬＵＴのいずれかである請求項１０～１５のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項１７】

前記ＬＵＴ変換手段は、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号または前記デジタルカラー信号のいずれかを切り換えて入力とする請求項１１、１３、１５および１８のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項１８】

前記彩度算出手段は、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号または前記デジタルカラー信号のいずれかを切り換えて入力とする請求項１０～１７のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項１９】

前記明度算出手段は、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号または前記デジタルカラー信号のいずれかを切り換えて入力とする請求項１２～１５のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項２０】

前記重み統合手段は、前記明度重み係数と前記彩度重み係数との２つの重み係数の和を求めて、前記統合重み係数の値が所定の範囲内に収まるようにリミッタ処理を行う請求項１２～１５及び１９のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項２１】

前記重み統合手段は、前記明度重み係数と前記彩度重み係数との２つの重み係数の積を求めて、前記統合重み係数の値が所定の範囲内に収まるようにリミッタ処理を行う請求項１２～１５及び１９のいずれかに記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理方法および装置に関し、特に写真フィルム（以下、単にフィルムという）上の画像を読み取って、高品質の写真プリントを連続的に作製する場合に有効な画像

処理方法および装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

現在、ネガフィルム、リバーサルフィルム等のフィルムに撮影された画像の感光材料（印画紙）への焼き付けは、フィルムの画像を感光材料に投影して感光材料を面露光する、いわゆる直接露光（アナログ露光）が主流である。

【０００３】

これに対し、近年では、デジタル露光を利用する焼付装置、すなわち、フィルムに記録された画像を光電的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像データとし、この画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、（仕上り）プリントとするデジタルプリンタが実用化された。

【０００４】

デジタルプリンタでは、画像をデジタルの画像データとして、画像データ処理によって焼付時の露光条件を決定することができるので、逆光やストロボ撮影等に起因する画像の飛びやツブレの補正、シャープネス（鮮鋭化）処理、カラーあるいは濃度フェリアの補正等を好適に行って、従来の直接露光では得られなかった高品位なプリントを得ることができる。また、複数画像の合成や画像分割、さらには文字の合成等も画像データ処理によって行うことができ、用途に応じて自由に編集／処理したプリントも出力可能である。

しかも、デジタルプリンタによれば、画像をプリントとして出力するのみならず、画像データをコンピュータ等に供給したり、フロッピーディスク等の記録媒体に保存しておくこともできるので、画像データを、写真以外の様々な用途に利用することができる。

【０００５】

このようなデジタルプリンタは、基本的に、スキャナ（画像読取装置）および画像処理装置を有する画像入力装置と、プリンタ（画像記録装置）およびプロセサ（現像装置）を有する画像出力装置とを有する。

スキャナでは、光源から射出された読取光をフィルムに入射して、フィルムに撮影された画像を担持する投影光を得て、この投影光を結像レンズによってＣＣＤセンサなどのイメージセンサに結像して光電変換することにより画像を読み取り、必要に応じて各種の画像処理を施した後に、フィルムの画像データ（画像データ信号）として画像処理装置に送る。

【０００６】

画像処理装置は、スキャナによって読み取られた画像データから画像処理条件を設定して、設定した条件に応じた画像処理を画像データに施し、画像記録のための出力画像データ（露光条件）としてプリンタに送る。

プリンタでは、例えば、光ビーム走査露光を利用する装置であれば、画像処理装置から送られた画像データに応じて光ビームを変調して、この光ビームを主走査方向に偏向すると共に、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、画像を担持する光ビームによって感光材料を露光して（焼き付けて）潜像を形成し、次いで、プロセサにおいて感光材料に応じた現像処理等を施して、フィルムに撮影された画像が再生されたプリントとする。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の画像処理においては、一般的に、色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正、覆い焼き処理（濃度ダイナミックレンジの圧縮／伸長）、彩度補正、シャープネス（鮮鋭化）処理などが行われる。これらは、演算式による演算、ＬＵＴ（ルックアップテーブル）による処理演算、マトリクス（ＭＴＸ）演算、フィルタによる処理演算等を適宜組み合わせた、公知の方法で行われるものであり、例えば色バランス調整、明るさ補正およびコントラスト補正がＬＵＴで行われ、彩度補正がＭＴＸ演算で行われる。また、これ以外のシャープネス処理や覆い焼き処理は、別の処理ユニットによっ

て行われる。

【０００８】

従来の画像処理においては、カラー信号を一律に、一組のマトリクス係数で処理していた。しかしながら、このような一律な処理では、グレイを表わす信号に微妙な変動が生じてしまい、色味が変動するという問題が発生する場合がある。また、カラー信号空間を複数の領域に分割して、異なるマトリクスを使用する場合には、各、マトリクスを計算する必要があること、上記領域の境界を滑らかにつなぐ必要があることに加えて、グレイについてもマトリクスでしか補正できないことなどの処理上の問題がある。

【０００９】

本発明の目的は、上述の問題点を解消して、色再現域全体としては二次マトリクス処理を行うが、グレイについては、これを別扱いにして、二次マトリックス処理を行わず、またはＬＵＴ処理を施すことにより、グレイを表わす信号に微妙な変動が生じることがなく、安定した色再現を可能とする画像処理方法および装置を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第１の態様に係る画像処理方法は、デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施して非線形変換信号を得る一方、前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号を用いて前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号の彩度を算出し、

前記算出された彩度が高い場合には、前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなり、前記算出された彩度が低い場合には、前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなるような彩度重み係数を前記算出された彩度に基づいて算出し、

前記彩度重み係数を用いて、前記非線形変換信号と前記デジタルカラー信号の両方を重み付け演算し、重み付け演算した前記非線形変換信号と重み付け演算した前記デジタルカラー信号とを合成した出力信号を得ることを特徴とする。

また、本発明の第２の態様に係る画像処理方法は、デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施して非線形変換信号を得る一方、前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号を用いて前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号の彩度を算出し、算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出し、

さらに、前記デジタルカラー信号に、彩度を調整するためのＬＵＴ変換を実施してＬＵＴ変換信号を得、

前記彩度重み係数を用いて、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号の両方を重み付け演算し、重み付け演算した前記ＬＵＴ変換信号と重み付け演算した前記非線形変換信号とを合成した出力信号を得、

前記彩度重み係数は、前記算出された彩度が高い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなり、前記算出された彩度が低い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなるように前記算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする。

また、本発明の第３の態様に係る画像処理方法は、デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施して非線形変換信号を得る一方、前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号を用いて前記デジタルカラー信号または前記非線形変換信号の彩度を算出し、算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出し、

さらに、前記非線形変換信号に、彩度を調整するためのＬＵＴ変換を実施してＬＵＴ変換信号を得、

前記彩度重み係数を用いて、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号の両方を重み付け演算し、重み付け演算した前記ＬＵＴ変換信号と重み付け演算した前記非線形変換信号とを合成した出力信号を得、

前記彩度重み係数は、前記算出された彩度が高い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記

非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなり、前記算出された彩度が低い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなるように前記算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする。

【００１１】

また、本発明に係る画像処理方法は、上記画像処理方法であって、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出し、算出された明度に基づいて明度重み係数を算出し、この明度重み係数と前記彩度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出し、前記非線形変換信号と前記デジタルカラー信号とを、前記統合重み係数を用いて重み付け演算して出力信号を得ることを特徴とする。この場合、前記算出された明度が高い場合には、前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記デジタルカラー信号に対する前記非線形変換信号の寄与率が高くなり、前記算出された明度が低い場合には、前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記デジタルカラー信号に対する前記非線形変換信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出することが好ましい。

また、本発明に係る画像処理方法は、上記画像処理方法であって、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出し、算出された明度に基づいて明度重み係数を算出し、この明度重み係数と前記彩度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出し、前記非線形変換信号と前記ＬＵＴ変換信号とを、前記統合重み係数を用いて重み付け演算して出力信号を得ることを特徴とする。この場合、前記算出された明度が高い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記ＬＵＴ変換信号に対する前記非線形変換信号の寄与率が高くなり、前記算出された明度が低い場合には、前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記ＬＵＴ変換信号に対する前記非線形変換信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出することが好ましい。

ここで、前記非線形変換は、２次マトリクス（３×９マトリクス、３×１０マトリクス）または３次元ＬＵＴによって実施するのが好ましい。また、前記統合重み係数の算出は、前記明度重み係数と前記彩度重み係数との２つの重み係数の和または積を求めて、前記統合重み係数の値が所定の範囲内に収まるようにリミッタ処理を行うのが好ましい。

【００１２】

また、上記目的を達成するために、本発明の第４の態様に係る画像処理装置は、デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施する非線形変換手段と、

前記デジタルカラー信号の彩度を算出する彩度算出手段と、

該彩度算出手段により算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出する彩度重み算出手段と、

前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数に基づいて、前記非線形変換手段から出力される非線形変換信号と前記デジタルカラー信号とを重み付け演算し、前記重み付けした前記非線形変換信号と前記重み付けした前記デジタルカラー信号とを合成した出力信号を得る重み付け演算手段とを有し、

前記彩度重み算出手段は、前記彩度算出手段により算出された彩度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなり、前記彩度算出手段により算出された彩度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなるような前記彩度重み係数を前記彩度算出手段により算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする。

【００１３】

また、本発明の第５の態様に係る画像処理装置は、デジタルカラー信号に彩度補正をするための非線形変換を実施する非線形変換手段と、

前記デジタルカラー信号の彩度を算出する彩度算出手段と、

該彩度算出手段により算出された彩度に基づいて彩度重み係数を算出する彩度重み算出

手段と、
前記デジタルカラー信号に、彩度を調整するためのＬＵＴ変換を実施するＬＵＴ変換手段と、
前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数に基づいて、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号と前記ＬＵＴ変換手段から出力されるＬＵＴ変換信号とを重み付け演算し、前記重み付けした前記非線形変換信号と前記重み付けした前記デジタルカラー信号とを合成した出力信号を得る重み付け演算手段とを有し、
前記彩度重み算出手段は、前記彩度算出手段により算出された彩度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなり、前記彩度算出手段により算出された彩度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなるような前記彩度重み係数を前記彩度算出手段により算出された彩度に基づいて算出することを特徴とする。
また、本発明に係る画像処理装置は、上記第４又は第５の態様の画像処理装置であって、上記各手段に加えて、さらに、上記デジタルカラー信号の明度を算出する明度算出手段と、この明度算出手段により算出された明度に基づいて明度重み係数を算出する明度重み算出手段と、上記彩度重み算出手段により算出された上記彩度重み係数と、上記明度重み算出手段により算出された上記明度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出する重み統合手段とを有し、上記重み付け演算手段は、上記非線形変換手段から出力される上記非線形変換信号と上記デジタルカラー信号または上記ＬＵＴ変換手段から出力される上記ＬＵＴ変換信号とを、上記重み統合手段により算出された上記統合重み係数で重み付け演算することが好ましい。また、第４の態様の画像処理装置の前記明度重み算出手段は、前記明度算出手段により算出された明度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が高くなり、前記明度算出手段により算出された明度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記デジタルカラー信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記デジタルカラー信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出することが好ましい。
また、本発明の第５の態様の画像処理装置においては、前記各手段に加えて、さらに、前記デジタルカラー信号の明度を算出する明度算出手段と、該明度算出手段により算出された明度に基づいて明度重み係数を算出する明度重み算出手段と、前記彩度重み算出手段により算出された前記彩度重み係数と、前記明度重み算出手段により算出された前記明度重み係数とを合わせて１つの統合重み係数を算出する重み統合手段とを有し、前記重み付け演算手段は、前記非線形変換手段から出力される前記非線形変換信号と前記ＬＵＴ変換手段から出力される前記ＬＵＴ変換信号とを、前記重み統合手段により算出された前記統合重み係数で重み付け演算することが好ましい。この場合は、前記明度重み算出手段は、前記明度算出手段により算出された明度が高い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が高くなり、前記明度算出手段により算出された明度が低い場合には、前記重み付け演算手段において前記ＬＵＴ変換信号と前記非線形変換信号とを演算する際に前記非線形変換信号よりも前記ＬＵＴ変換信号の寄与率が低くなるように、前記明度重み係数を算出することが好ましい。
【００１４】
ここで、上記非線形変換手段は、２次マトリクス（３×９マトリクス、３×１０マトリクス）または３次元ＬＵＴであることが好ましい。また、上記ＬＵＴ変換手段は、上記非線形変換手段から出力される上記非線形変換信号または上記デジタルカラー信号のいずれかを切り換えて入力とすることが好ましく、具体的にはこれらの信号のいずれかを入力するのが好ましく、さらに、これらの信号を切り換えて入力とする切り換え手段を備えるのが好ましい。

さらに、上記彩度算出手段は、上記非線形変換手段から出力される上記非線形変換信号または上記デジタルカラー信号のいずれかを切り換えて入力とすることが好ましく、具体的にはこれらの信号のいずれかを入力するのが好ましく、さらにこれらの信号を切り換えて入力とする切り換え手段を備えるのが好ましく、上記明度算出手段は、上記非線形変換手段から出力される上記非線形変換信号または上記デジタルカラー信号のいずれかを切り換えて入力とすることが好ましく、具体的にはこれらの信号のいずれかを入力するのが好ましく、さらにこれらの信号を切り換えて入力とする切り換え手段を備えることが好ましい。

なお、上記重み統合手段は、上記明度重み係数と上記彩度重み係数との２つの重み係数の和を求めて、所定の範囲内に上記統合重み係数の値が収まるようにリミッタ処理を行うこと、または、これらの２つの重み係数の積を求めて、所定の範囲内に上記統合重み係数の値が収まるようにリミッタ処理を行うことが好ましい。

【００１５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像処理方法および装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

図１は、本発明の一実施例に係る画像処理装置を含むカラーデジタルプリンタの概略構成を示すブロック図である。

図１に示すカラーデジタルプリンタ１０は、フィルム（カラーネガフィルム）Ｆの画像を光電的に読み取るフィルム読取装置（スキャナ）１２と、読み取られた画像データ（画像情報）の画像処理や、本実施例に係るカラーデジタルプリンタ１０全体の操作および制御等を行う画像処理装置１４と、画像処理装置１４から出力される画像データに応じて変調した光ビームで感光材料（印画紙）を画像露光し、現像処理して仕上がりプリント（写真）として出力するプリンタ１６とを有する。

【００１６】

また、画像処理装置１４には、様々な条件の入力や設定、処理の選択や指示、色／濃度補正などの指示等を入力するためのキーボード１８ａおよびマウス１８ｂを有する操作系１８と、スキャナ１２で読み取られた画像、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示するディスプレイ２０が接続される。

上述のスキャナ１２は、フィルムＦに撮影された画像を１コマずつ光電的に読み取る装置で、光源２２と、可変絞り２４と、画像をＲ（赤）、Ｇ（緑）およびＢ（青）の三原色に分解するためのＲ、ＧおよびＢの３枚の色フィルタを有し、回転して任意の色フィルタを光路に挿入する色フィルタ板２６と、フィルムＦに入射する読取光をフィルムＦの面上で均一にする拡散ボックス２８と、結像レンズユニット３２と、フィルムの１コマの画像を読み取るエリアセンサであるＣＣＤセンサ３４と、アンプ（増幅器）３６と、Ａ／Ｄ（アナログ／デジタル）変換器３７と、フィルムＦのエッジに記録されたＤＸコードを光学的に読み取るバーコードリーダ３８とを有する。

【００１７】

なお、図示例のカラーデジタルプリンタ１０においては、２４０サイズや１３５サイズのネガ（あるいはリバーサル）フィルム等のフィルムの種類やサイズ、ストリップスやスライド等のフィルムＦの形態、トリミング等の処理の種類等に応じて、スキャナ１２の本体に装着自在な専用のキャリアが用意されており、キャリアを交換することにより、各種のフィルムや処理に対応することができる。フィルムＦに撮影され、プリント作成に供される画像（コマ）は、このキャリアによって所定の読取位置に搬送、保持される。

なお、バーコードリーダ３８は、このキャリアに所定の読取位置の搬送上流側に配設され、フィルムＦを所定の読取位置に搬送する際にＤＸコードを光学的に読み取る。２４０サイズのフィルムＦの場合には、この他に磁気トラックからの磁気情報の読み取りも行う。

【００１８】

図２（ａ）および（ｂ）に、本実施例に係るカラーデジタルプリンタ１０のスキャナ１２に配置されているバーコードリーダ３８の詳細を示す。

フィルムＦは、フィルムＦの読取位置およびサイズを決める開口４２ａを持つキャリアマスク４２の搬送上下流側にそれぞれ配置される搬送ローラ４４ａと４４ｂによって間欠的に搬送される。バーコードリーダ３８は、キャリアマスク４２の搬送上流側の搬送ローラ４４ａの上流側近傍にフィルムＦの搬送幅方向に沿って配置されている１個のバーコードリーダヘッドとなる光学センサ３８ａと、複数個の他の光学センサ３８ｂを有し、各光学センサ３８ａ，３８ｂは、フィルム搬送路を搬送されるフィルムＦ（点線で示される）を挟んで上下に一対の発光部３９ａと受光部３９ｂとを備えている。

【００１９】

フィルムＦの幅方向の一端部に設けられている光学センサ３８ａは、ＤＸコードなどの光学情報を読み取るためのものであるが、これらの光学情報の他、フィルムＦのパーフォレーションホールＰなどや先後端の検出をも行うものとなっている。他方、フィルム幅方向中間部に対向して設けられている光学センサ３８ｂは、フィルムＦに記録されている画像の画像領域ＧＡや画像領域間、いわゆるコマ間の非画像領域を検出するのに用いられ、フィルムＦの自動搬送や後述するラインセンサを用いた複数コマ連続搬送読取などを行う場合に用いられる。

磁気ヘッド４０は、２４０フィルムＦに対応するキャリアに設けられるものであって、バーコードリーダ３８よりさらに搬送上流側にフィルムＦの両端の磁気トラックＭＴに対向して設けられている。磁気ヘッド４０は、磁気トラックＭＴに磁気情報を記録する記録ヘッド４０ａと、磁気トラックＭＴに記録されている磁気情報を読み取る読取ヘッド４０ｂとを有する。

【００２０】

このように構成されるバーコードリーダ３８および磁気ヘッド４０は、スキャナ１２に設けられたコントローラ４６に接続される。コントローラ４６は、図示しないが、キャリアの搬送ローラ４４ａおよび４４ｂなどを駆動するモータや各種センサやマスク（フィルム押え）４２の開閉などを行うソレノイドなどにも接続される。このコントローラ４６によって制御された搬送ローラ４４ａ，４４ｂによるフィルムＦの搬送の間やコマ送りの間にバーコードリーダ３８はフィルムＦのＤＸコードなどの光学情報を読み取り、また磁気ヘッド４０の記録ヘッド４０ａは、画像処理装置１４からの情報を受けたコントローラ４６からの磁気情報をフィルムＦの磁気トラックＭＴに記録し、磁気ヘッド４０の読取ヘッド４０ｂは、フィルムＦに記録されている磁気情報を読み取る。

【００２１】

こうして読み取られた光学情報および磁気情報は、コントローラ４６を経由して画像処理装置１４へ送られる。バーコードリーダ３８で読み取られるＤＸコードは、コントローラ４６で数値化または符号化され、画像処理装置１４において、フィルム種、メーカー名などの光学情報として取得される。

バーコードリーダ３８および磁気ヘッド４０による光学情報および磁気情報の読取および取得は、フィルムＦの画像を粗く読み取るプレスキャン時のフィルム搬送やコマ送りの間に行うのがよいが、本発明はこれに限定されず、本スキャン時に行ってもよいし、全く別途に専用装置で行ってもよい。なお、バーコードリーダを用いる場合は、フィルムＦの１つのコマのバーコードの読み取りと画像の読み取りとが同時には行われず、異なるコマのバーコードと画像とが同時に読み取られる。

【００２２】

次いで、スキャナ１２においては、バーコードリーダ３８（および磁気ヘッド４０）によるフィルムＦの光学情報（および磁気情報）の読み取りが終了した１コマの画像の読み取りが行われる。スキャナ１２では、光源２２から射出され、可変絞り２４によって光量調整され、色フィルタ板２６を通過して色調整され、拡散ボックス２８で拡散された均一光量の読取光が、キャリアによって所定の読取位置に保持されたフィルムＦ（以下、１３５フィルムＦで代表する）の１コマに入射して、透過することにより、フィルムＦに撮影されたこのコマの画像を担持する投影光を得る。

フィルムＦの投影光は、結像レンズユニット３２によってＣＣＤセンサ３４の受光面に結

像され、ＣＣＤセンサ３４によって光電的に読み取られ、その出力信号がアンプ３６で増幅され、Ａ／Ｄ変換器３７でデジタル信号に変換されて、画像処理装置１４に送られる。ＣＣＤセンサ３４は、例えば、１３８０×９２０画素のエリアＣＣＤセンサである。

【００２３】

スキャナ１２においては、このような画像読み取りを、色フィルタ板２６の各色フィルタを順次挿入して３回行うことにより、１コマの画像をＲ，ＧおよびＢの３原色に分解して読み取る。

ここで、本実施例に係るカラーデジタルプリンタ１０においては、プリントＰを出力するための画像読み取り（本スキャン）に先立ち、画像処理条件などを決定するために、画像を低解像度で読み取るプレスキャンを行う。従って、１コマで、合計６回の画像読み取りが行われる。

【００２４】

本実施例においては、スキャナ１２は、エリアＣＣＤセンサを用い、色フィルタ板２６によって投影光を３原色に分解して画像を読み取っているが、本発明に利用されるスキャナとしては、これに限定されず、図３（ａ）に示すように、３原色の個々の読み取りに対応する３種のラインＣＣＤセンサ（４８Ｒ，４８Ｇ，４８Ｂからなるラインセンサ）４８（図３（ｂ）参照）を用い、フィルムＦをキャリアの搬送ローラ４４ａ，４４ｂで走査搬送しつつ画像を読み取るスリット走査によって画像読み取りを行うスキャナ５０であってもよい。このようなスキャナ５０は、Ｒ，Ｇ，Ｂの３色を同時に読み取ることが可能であるので、プレスキャンも本スキャンも各々１回行えばよく、例えば、ピース状またはストリップス状の１３５サイズフィルムＦであっても、カートリッジ内の２４０サイズフィルムＦであっても、往復で読み取ることにより、画像読み取りの動作を簡単化できる。また、プレスキャンは全コマ連続して読み取ることも可能である。

【００２５】

図３（ａ）に示すスキャナ５０は、図１および図２（ｂ）に示すスキャナ１２と類似の構成を有するものであるが、スリット走査読み取りを行うものであるので、フィルム押えマスク３２の代わりに縦長の細いスリット５２ａを持つスリット板（キャリアの上蓋で構成されていてもよい）５２が、また、エリアＣＣＤセンサ３４の代わりにラインＣＣＤセンサ４８が用いられる点に加え、色分解フィルタ２６の代わりに光源２２から射出光の光量を各成分色毎に調整する調光フィルタ（図示せず）が用いられる点で異なる以外は、根本的な相違はないので、詳細な説明は省略する。

【００２６】

また、ラインＣＣＤセンサ４８は、図３（ｂ）に示すように、フィルムＦを透過した投影光をＲ，Ｇ，Ｂの３原色に色分解して略同時に読み取る３ライン読取センサであり、それぞれＲ光、Ｇ光およびＢ光を読み取るための３種のラインＣＣＤセンサ４８Ｒ，４８Ｇおよび４８Ｂで構成される。ラインＣＣＤセンサ４８Ｒ，４８Ｇ，４８Ｂは、いずれも同じ所定読取画素数に対応する同じ所定数のＣＣＤ素子を１列に配列したＣＣＤアレイを用い、これらの３個のＣＣＤアレイ上にそれぞれＲフィルタ、ＧフィルタおよびＢフィルタを配設したものである。

【００２７】

本実施例に係るカラーデジタルプリンタ１０は、ネガやリバーサル等のフィルムに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ１２を画像処理装置１４の画像データ供給源としているが、画像処理装置１４に画像データを供給する画像データ供給源としては、スキャナ１２、同５０以外にも、反射原稿の画像を読み取る画像読取装置、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、または、ＬＡＮ(Local Area Network)やコンピュータ通信ネットワーク等の通信手段、メモリカードやＭＯ（光磁気記録媒体）等のメディア（記録媒体）等の、各種の画像読取手段や撮像手段、画像データの記憶手段等が各種使用可能である。

【００２８】

前述のように、スキャナ１２からの出力信号（画像データ）は、画像処理装置１４に出力される。

図４に画像処理装置１４（以下、処理装置１４という）のブロック図を示す。処理装置１４は、制御系では本発明の画像処理方法の実施や制御、およびスキャナ、処理装置１４、プリンタ１６、ディスプレイ２０を含むカラーデジタルプリンタ１０の部分および全体の制御や管理を行うＣＰＵ５４、本発明の画像処理方法の実施やカラーデジタルプリンタ１０の作動等に必要な情報を記憶する内部メモリ５６を有し、画像処理系では、データ処理部５８、プレスキャン（フレーム）メモリ６０、本スキャン（フレーム）メモリ６２、プレスキャン画像処理部６４、本スキャン画像処理部６６、および条件設定部６８を有する。

なお、処理装置１４には、これら以外にも、本スキャンの際の可変絞り２４の絞り値やＣＣＤセンサ３４の蓄積時間を決定する手段等が配置される。また、制御系においては、操作系１８やディスプレイ２０は、このＣＰＵ５４等によってＣＰＵバス８０を介して各部位に接続される。

【００２９】

ところで、画像処理系では、スキャナ１２から出力されたＲ，ＧおよびＢの各出力信号は、Ｌｏｇ変換、ＤＣオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行うデータ処理部５８で処理されてデジタルの画像データとされ、プレスキャン（画像）データはプレスキャンメモリ６０に、本スキャン（画像）データは本スキャンメモリ６２に、それぞれ記憶（格納）される。

なお、プレスキャンデータと本スキャンデータは、解像度（画素密度）と信号レベルが異なる以外は、基本的に同じデータである。

【００３０】

プレスキャンメモリ６０に記憶されたプレスキャンデータはプレスキャン画像処理部６４において、本スキャンメモリ６２に記憶された本スキャンデータは本スキャン画像処理部６６において、それぞれ処理される。

プレスキャン画像処理部６４は、画像処理ユニット７０および画像データ変換部７２を有する。他方、本スキャン画像処理部６６は、画像処理ユニット７４および画像データ変換部７８を有する。

【００３１】

プレスキャン画像処理部６４の画像処理ユニット７０（以下、単に処理部７０という）と、本スキャン画像処理部６６の画像処理ユニット７４（以下、処理部７４という）は、共に、後述する条件設定部６８が設定した画像処理条件に応じて、予め設定された画像処理条件がＣＰＵ５４によって内部メモリ５６から読み出されるので、ＣＰＵ５４によって読み出された画像処理条件に応じて、またはＣＰＵ５４によって読み出され、条件設定部６８に送られ、設定された画像処理条件に応じて、スキャナ１２によって読み取られた画像（画像データ）に、所定の画像処理を施す部位である。両処理部７０および７４は、処理する画像データの画素密度が異なる以外には、基本的に、同様の処理を行う。

【００３２】

処理部７０および処理部７４における画像処理としては、一般的に、色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正、覆い焼き処理（濃度ダイナミックレンジの圧縮／伸長）、彩度補正、シャープネス（鮮鋭化）処理等が例示される。これらは、前述のように演算式による演算、ＬＵＴによる処理演算、ＭＴＸ演算、フィルタによる処理演算等を適宜組み合わせた、公知の方法で行われるものであり、図示例においては、色バランス調整、明るさ補正およびコントラスト補正がＬＵＴ７０ａ，７４ａで行われ、彩度補正がＭＴＸ７０ｂ，７４ｂで行われる。また、これ以外のシャープネス処理や覆い焼き処理等は、オペレータによる指示や画像データ等に応じて、ブロック７１およびブロック７５で行われる。

【００３３】

本実施例に係る処理装置１４においては、処理部７０および処理部７４における上述のような画像処理において、彩度補正を行うＭＴＸ７０ｂ，７４ｂを、図５に示すような構成にして、グレイ信号の変動を生じさせないようにするものである。

すなわち、図５に示す本実施例に係るＭＴＸ７０ｂ，７４ｂは、従来のＭＴＸの構成に加えて、従来のＭＴＸに相当する２次マトリクス（実際は、３Ｄ－ＬＵＴ）１００の後段に、カラーデジタル入力信号の彩度と明度とを検出（算出）する検出手段１０１およびここで検出（算出）した彩度と明度に基づく彩度重み係数および明度重み係数を演算する演算手段（彩度重み算出手段１０２および明度重み算出手段１０３）を設け、さらに、彩度と明度に基づく重み係数の演算量を統合する重み統合手段１０４を設けて、この重み統合手段１０４による統合結果（制御量１０６）により、上述のＭＴＸ１００の出力信号（非線形変換信号）とＬＵＴ１０５の出力信号（ＬＵＴ変換信号）とを重み付け演算手段１０８によって重み付け演算して、両出力信号の合成を行うものである。

【００３４】

ここで、２次マトリックス（ＭＴＸ）１００は、従来のＭＴＸに相当する２次マトリックス（ＭＴＸ）で、３×９ＭＴＸまたは３×１０ＭＴＸとして表され、これらの２次ＭＴＸをそのまま用いてもよい。しかし、これらの２次ＭＴＸをそのまま用いると、演算量が多くなり、演算に時間を要するので、高速化のためには、図示例の如く、２次ＭＴＸを展開して３次元ルックアップテーブル（３Ｄ－ＬＵＴ）として構成するのが好ましい。

【００３５】

一方、ＬＵＴ１０５は、グレイの微調整を行うためのデータ変換テーブルである。このＬＵＴ１０５は、２次マトリクス１００の処理前の入力信号または処理後の非線形変換信号に基づいて、グレイの微調整を行うためのデータ変換内容、すなわちＬＵＴ変換内容を設定する手段である。

このデータ変換テーブル（ＬＵＴ１０５）の内容としては、機能として彩度を落とす仕組みでもよいので、Ｒ／Ｇ／Ｂ信号の内のどれかだけを出力するセレクタ、彩度ダウン用の１次ＭＴＸでも代用可能であり、種々の彩度を落とす手段等を挙げることができるが、これに限定されるわけではない。

ここで、ＬＵＴ１０５には、ＭＴＸ７０ｂ，７４ｂへの入力信号（点線で示す）または２次ＭＴＸ１００による非線形変換処理後の非線形変換信号のいずれか一方のみが入力されるように構成されていればよいが、本発明はこれに限定されず、ＬＵＴ１０５の入力側に切り換え手段、例えば図５に点線で示すスイッチ１１０を設け、▲１▼で示す非線形変換信号の入力と▲２▼で示す入力信号（点線で示す）の入力とを切り換えるように構成しても良い。

【００３６】

次に、彩度と明度の検出手段１０１は、それぞれ、２次マトリクス１００の処理前の入力信号または処理後の非線形変換信号に基づいて、彩度または明度を演算して検出する手段である。上述の彩度Ｃｈとしては、例えば、

【数１】

$$Ch = |R-G|+|G-B|+|B-R| \quad \cdots\cdots (1)$$

$$Ch = \sqrt{(R-G)^2 + (G-B)^2 + (B-R)^2} \quad \cdots\cdots (2)$$

$$Ch = |R-Y|+|G-Y|+|B-Y| \quad \cdots\cdots (3)$$

$$Ch = \sqrt{(R-Y)^2 + (G-Y)^2 + (B-Y)^2} \quad \cdots\cdots (4)$$

$$\text{ここで、} Y = \frac{R+G+B}{3}$$

などの演算式で定義される値が好適に用いられる。

【００３７】

また、明度Ｙとしては、例えば、

【数２】

$$Y = \frac{R+G+B}{3} \quad \cdots\cdots (5)$$

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad \cdots\cdots (6)$$

などの演算式で定義される値が好適に用いられる。

検出手段１０１は、彩度Ｃｈを上記式（１）～（４）のいずれかによって、明度Ｙを上記式（５）または（６）によって算出する。

ここで、彩度Ｃｈと明度Ｙの検出手段１０１には、ＭＴＸ７０ｂ，７４ｂへの入力信号（点線で示す）または２次ＭＴＸ１００による非線形変換処理後の非線形変換信号のいずれか一方のみが入力されるように構成されていればよいが、本発明はこれに限定されず、検出手段１０１の入力側に切り換え手段、例えばスイッチ１１２を設け、▲３▼で示す非線形変換信号の入力と▲４▼で示す入力信号（点線で示す）の入力とを切り換えるように構成しても良い。

【００３８】

彩度重み算出手段１０２は、検出手段１０１で算出された彩度Ｃｈに基づいて彩度重み係数を算出する演算手段であり、明度重み算出手段１０３は、検出手段１０１で算出された明度Ｙに基づいて明度重み係数を算出する演算手段である。ここで、彩度算出手段１０２および明度重み算出手段１０３によってそれぞれ算出された彩度重み係数Ｋｃ および明度重み係数Ｋｙ の一例をそれぞれ図６および図７に示す。

図６は、彩度重み算出手段１０２による彩度Ｃｈに基づく演算量、すなわち彩度重み（係数Ｋｃ）の演算結果、すなわちＬＵＴ１０５の出力信号であるＬＵＴ変換信号に対する彩度重み係数Ｋclを定性的に示すものであり、彩度Ｃｈが高いエリアではＬＵＴ１０５（ＬＵＴ変換信号）の寄与率を下げる（逆に、彩度Ｃｈが低いエリアではＬＵＴ１０５（ＬＵＴ変換信号）の寄与率を上げる）ことを示しているものである。

また、図７は、明度重み算出手段１０３による明度Ｙに基づく演算量、すなわち明度重み（係数Ｋｙ）の演算結果、すなわちＬＵＴ１０５の出力信号であるＬＵＴ変換信号に対する明度重み係数Ｋylを定性的に示すものであり、明度Ｙが高いエリアではＬＵＴ１０５（ＬＵＴ変換信号）の寄与率を上げる（逆に、明度Ｙが低いエリアではＬＵＴ１０５（ＬＵＴ変換信号）の寄与率を下げる）ことを示しているものである。

【００３９】

重み統合手段１０４は、彩度重み算出手段１０２によって算出された彩度Ｃｈに基づく演算量（彩度重み係数Ｋｃ）と明度重み算出手段１０３によって算出された明度Ｙに基づく演算量（明度重み係数Ｋｙ）とを統合して、統合重み係数Ｋｔを決定する機能を有する。なお、彩度重み係数Ｋｃおよび明度重み係数Ｋｙとして ＬＵＴ変換信号に対する彩度重み係数Ｋclおよび明度重み係数Ｋylが用いられる場合には、統合重み係数Ｋｔ はＬＵＴ変換信号に対する統合重み係数Ｋtlが得らるが、本発明はこれに限定されず、非線形変換信号に対する重み係数Ｋcm、Ｋym、Ｋtmを求めるようにしてもよい。ここで、重み統合手段１０４は、さらに統合結果（統合重み係数Ｋｔ）を所定の範囲内の値、例えば０から１の間にクリップする機能を有するのが好ましい。

すなわち、重み統合手段１０４は、彩度重み係数Ｋｃ と明度重み係数Ｋｙ との２つの重み係数の和または積を求めた後、得られた統合重み係数Ｋｔ の値が所定の範囲内に収まるようにリミッタ処理を行うのが好ましい。このリミッタ処理としては、２つの重み係数ＫｃおよびＫｙ の和または積として得られた統合重み係数Ｋｔ の値の内、所定の範囲を超える値を所定の範囲の両端の値に固定する方法でもよいし、和または積として得られた統合重み係数Ｋｔ の値の最大値および最小値が所定の範囲の両端の値となるように変倍する方法でもよいし、両者を併用する方法など、従来公知の種々の方法が採用できる。

【００４０】

制御部１０６は、この重み統合手段１０４で決定された統合結果に基づいて、すなわち統合重み係数Ｋｔ を用いて、２次マトリクス１００の出力である非線形変換信号に重み付けをする重み制御量およびＬＵＴ１０５の出力であるＬＵＴ変換信号に重み付けをする重み制御量を求めるための機能を持つ。

重み付け演算手段１０８は、２次マトリクス１００から出力される非線形変換信号およびＬＵＴ１０５から出力されるＬＵＴ変換信号に統合重み係数Ｋｔ に基づくそれぞれの重み制御量を用いて、非線形変換信号とＬＵＴ変換信号との重み付け演算を行い、ＭＴＸ７０ｂ、７４ｂの出力信号を算出する。

以上のようにして図５に示すＭＴＸ７０ｂ、７４ｂでは、出力信号が生成される。

【００４１】

図５に示すＭＴＸ７０ｂ、７４ｂは、入力信号の彩度Ｃｈおよび明度Ｙに基づいて算出された彩度重み係数Ｋｃ および明度重み係数Ｋｙ を統合して得られた統合重みＫｔ を用いて、２次ＭＴＸ１００から出力される非線形変換信号とＬＵＴ１０５から出力されるＬＵＴ変換信号とを重み付け演算手段１０８によって重み付け演算を行って出力信号を生成するものであったが、本発明はこれに限定されず、図８に示すように、統合重みＫｔ を用いて、入力信号と２次ＭＴＸ１００から出力される非線形変換信号とを重み付け演算手段１０８によって重み付け演算を行って出力信号を生成するものであってもよい。

図８に示すＭＴＸ（７０ｂ、７４ｂ）は、ＬＵＴ１０５（ＬＵＴ変換手段）を有しておらず、重み付け演算手段１０８が入力信号と２次ＭＴＸ１００から出力される非線形変換信号とを重み付け演算を行う点を除いて、図５に示すＭＴＸ７０ｂ、７４ｂと同様の構成を有しているので、同一の構成要素には、同一の番号を付し、その説明は省略する。

【００４２】

図８に示すＭＴＸ（７０ｂ、７４ｂ）では、検出手段１０１において彩度Ｃｈ および明度Ｙが算出され、彩度重み算出手段１０２において、同様に検出手段１０１で算出された彩度Ｃｈに基づいて彩度重み係数Ｋｃ が算出される。彩度重み算出手段１０２で算出された彩度重み係数Ｋｃ の一例を図９に示す。

図９は、彩度重み算出手段１０２による彩度Ｃｈに基づく２次ＭＴＸ１００の出力信号で

ある非線形変換信号に対する演算量、すなわち彩度重み係数Ｋcmを定性的に示すものである。図９に実線および点線で示される彩度重み係数（演算量）のいずれも、彩度Ｃｈが低いエリアでは２次ＭＴＸ１００（非線形変換信号）の寄与率を下げ、彩度Ｃｈが高いエリアでは２次ＭＴＸ１００（非線形変換信号）の寄与率を上げることを示しており、彩度Ｃｈがあまり高くない同じ彩度Ｃｈ では、点線の彩度重み係数（演算量）の方が、実線のものより２次ＭＴＸ１００（非線形変換信号）の寄与率が高いことを示している。
ここでは、明度重み算出手段１０３による明度Ｙに基づく演算量、すなわち明度重み係数Ｋy は図示されていないが、上述と同様にして算出される。

【００４３】

こうして得られた彩度重み係数Ｋc および明度重み係数Ｋy は、重み統合手段１０４で統合され、統合重み係数Ｋt が算出される。制御部１０６では、得られた統合重み係数Ｋt を用いて入力信号と２次ＭＴＸ１００から出力される非線形変換信号とを重み付け演算するための制御量を決定する。
重み付け演算手段１０８は、得られた制御量テーブルを参照して、入力信号と非線形変換信号とを重み付け演算して、ＭＴＸ（７０ｂ、７４ｂ）の出力信号を生成する。

【００４４】

上述した各例では、彩度Ｃｈと明度Ｙとの算出を１つの検出手段１０１で行っているが、本発明は、これに限定されず、彩度Ｃｈと明度Ｙをそれぞれ別の検出手段、例えば彩度算出手段と明度算出手段とで行ってもよい。また、グレイ変動の発生は、明度Ｙよりも彩度Ｃｈの方により大きな影響を受けるので、検出手段１０１による明度Ｙの算出は行わず、従って明度重み算出手段１０３および重み統合手段１０４を設けず、従って明度重み係数Ｋy や統合重み係数Ｋt の算出は行わず、検出手段１０１による彩度Ｃｈの算出および彩度重み算出手段１０２による彩度重み係数Ｋc の算出のみを行ってもよい。

【００４５】

こうして生成されたＭＴＸ７０ｂおよび７４ｂの出力信号は、それぞれブロック７１およびブロック７５に送られて、ブロック７１およびブロック７５でシャープネス処理や覆い焼き処理、オペレータによる指示や画像データ等に応じた画像補正処理などが行われる。

【００４６】

プレスキャン画像処理部６４の画像データ変換部７２は、処理部７０によって処理された上述の画像データを、３Ｄ（三次元）－ＬＵＴ等を用いて変換して、ディスプレイ２０による表示に対応する画像データに変換する。他方、本スキャン画像処理部６６の画像データ変換部７８は、同様に、処理部７４によって処理された画像データを３Ｄ－ＬＵＴを用いて変換し、プリンタ１６による画像記録に対応する出力画像データとしてプリンタ１６に供給する。
なお、上述のプレスキャン画像処理部６４および本スキャン画像処理部６６による各種の処理条件は、条件設定部６８によって設定される。

【００４７】

この条件設定部６８は、画像処理条件設定部８２、キー補正部８４およびパラメータ統合部８６を有する。
画像処理条件設定部（以下、設定部とする）８２は、施す画像処理を選択すると共に、プレスキャンデータを用いて、処理部７０および７４における画像処理条件を設定し、パラメータ統合部８６に供給する。
具体的には、設定部８２は、プレスキャンデータから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、ＬＡＴＤ（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われる操作系１８を用いたオペレータによる指示に応じて、前述のグレイバランス調整、明るさ補正、およびコントラスト補正のテーブル（ＬＵＴ）の作成、彩度補正を行うマトリクス演算の作成等の画像処理条件を決定する。

【００４８】

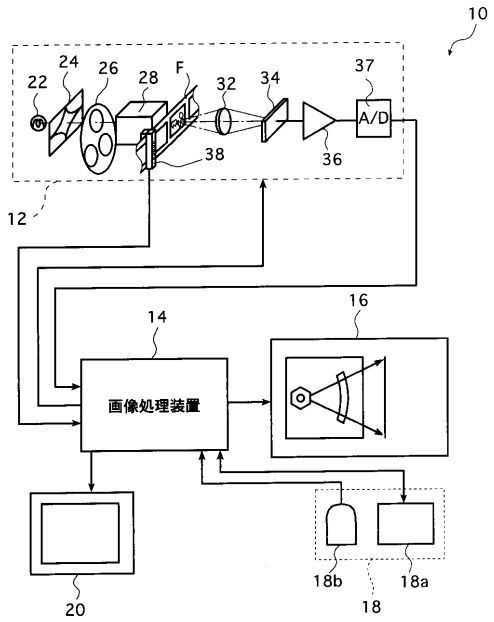
キー補正部８４は、キーボード１８ａに設定された明るさ、色、コントラスト、シャープ

ネス、彩度等を調整するキーやマウス１８ｂで入力された各種の指示等に応じて、画像処理条件の調整量（例えば、ＬＵＴの補正量等）を算出し、パラメータ統合部８６に供給するものである。
パラメータ統合部８６は、設定部８２が設定した画像処理条件を受け取り、供給された画像処理条件をプレスキャン画像処理部６４の処理部７０および本スキャン画像処理部６６の処理部７４に設定し、さらに、キー補正部８４で算出された調整量に応じて、各部位に設定した画像処理条件を補正（調整）し、あるいは画像処理条件を再設定する。
【００４９】
なお、スキャナ１２において、バーコードリーダ３８によってＤＸコードが読み取られコントローラ４６でコード化されるか、もしくは、ＣＣＤセンサにより読み取られてデータ化されて、画像処理装置１４に伝送されている場合には、ＣＰＵ５４によってメモリ５６からフィルム種およびこれに対応する画像処理条件が読み出され、上述の設定部８２によって設定される画像処理条件の代わりに、パラメータ統合部８６に供給される。
この場合、上述の設定部８２による画像処理条件の設定は行われなくてもよいが、行われてもよい。さらに、画像処理条件として、読取画像データから設定部８２によって設定された画像処理条件の代わりに、フィルム種情報に応じて設定された画像処理条件を用いる場合には、これらの画像処理条件を直接プレスキャン画像処理部６４の処理部７０および本スキャン画像処理部６６の処理部７４に供給して設定し、条件設定部６８による画像処理条件の設定そのものを行わなくてもよい。
【００５０】
以下、画像処理装置１４の作用を説明することにより、本実施例のカラーデジタルプリンタ１０について、より詳細に説明する。
オペレータがフィルムＦ（あるいは読み取りを行うコマ）をスキャナ１２（キャリア）の所定位置にセットし、作成するプリントサイズの入力等の所定の作業を終了した後に、プリント作成開始を指示すると、スキャナ１２では、プレスキャンが開始され、前述のように、フィルムＦに撮影された画像がＲ，ＧおよびＢに分解されて光電的に読み取られ、プレスキャンメモリ６０に出力される。
【００５１】
プレスキャンメモリ６０にプレスキャンデータが記憶されると、設定部８２がこれを読み出し、濃度ヒストグラムの作成や画像特徴量の算出等を行い、これを用いて、画像処理条件を設定（ＬＵＴやＭＴＸの作成）してパラメータ統合部８６に送る。
これと平行して、可変絞り２４の絞り値決定等の本スキャンの読取条件が設定されて、スキャナ１２が調整され、次いで、スキャナ１２では本スキャンが行われ、本スキャンデータが、順次、本スキャンメモリ６２に転送・記憶される。
【００５２】
画像処理条件を受け取ったパラメータ統合部８６は、これを、プレスキャン画像処理部６４の処理部７０、および本スキャン画像処理部６６の処理部７４の所定部位（ハードウエア）に設定する。
次いで、プレスキャンメモリ６０からプレスキャンデータが読み出され、処理部７０において設定された画像処理条件で処理されて、画像データ変換部７２で変換されて、所定の処理を施されたプレスキャン画像が、ディスプレイ２０に表示される。
【００５３】
通常のプリント作成では、オペレータは、ディスプレイ２０の表示を見て、画像すなわち処理結果の確認（検定）を行い、必要に応じて、キーボード１８ａに設定された調整キー等を用いて色／濃度、階調等を調整する。
この調整の入力は、キー補正部８４に送られ、キー補正部８４は調整入力に応じた画像処理条件の補正量を算出し、これをパラメータ統合部８６に送る。パラメータ統合部８６は、送られた補正量に応じて、前述のように、処理部７０および処理部７４のＬＵＴ７０ａおよび７４ａや上述した本発明の特徴とするグレイ信号の変動のない安定した色再現を可能とするための処理を行うためのＭＴＸ７０ｂおよび７４ｂを補正して、この補正すなわ

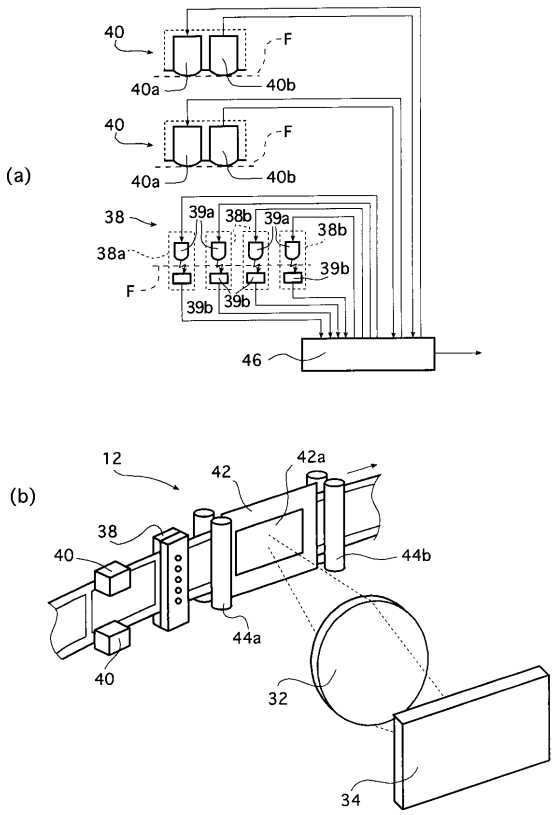
ちオペレータによる調整入力に応じて、ディスプレイ２０に表示される画像も変化する。
【００５４】
オペレータは、ディスプレイ２０に表示される画像が適正であると判定（検定ＯＫ）すると、キーボード１８ａ等を用いてプリント開始を指示する。これにより、画像処理条件が確定し、本スキャンメモリ６２から本スキャンデータが読み出され、本スキャン画像処理部６６に送られる。
なお、検定を行わない場合には、パラメータ統合部８６による本スキャン画像処理部６６の処理部７４への画像処理条件の設定を終了した時点で画像処理条件が確定し、本スキャンメモリ６２から本スキャンデータが読み出され、本スキャン画像処理部６６に送られる。
これらは、作業モード等で選択できるようにするのが好ましい。
【００５５】
このようにして本スキャン画像処理部６６に画像データが読み出されると、処理部７４において、画像データは、ＬＵＴ７４ａおよびＭＴＸ７４ｂで前述のように処理された後、さらに、ブロック７５の処理部で、これ以外の、公知の必要な画像処理を施されて、画像データ変換部７８に送られ、画像データ変換部７８においてプリンタ１６による画像記録に応じた画像データに変換され、プリンタ１６に送られる。
【００５６】
プリンタ１６は、感光材料（印画紙）を画像データに応じて露光して潜像を記録し、感光材料に応じた現像処理を施して（仕上り）プリントとして出力するものである。例えば、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後に、バックプリントの記録、感光材料（印画紙）の分光感度特性に応じた、Ｒ露光、Ｇ露光およびＢ露光の３種の光ビームを画像データ（記録画像）に応じて変調して主走査方向に偏向し、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することによる潜像の記録等を行い、潜像を記録した感光材料に、発色現像、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとした後に、仕分けして集積する。
【００５７】
以上、本発明の一実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行っても良いのはもちろんである。
例えば、本発明に係る画像処理装置に入力する画像データとしては、上記実施例に示した写真フィルムの画像を光電的に読み取ったものの他、デジタルカメラ等の各種のデジタルデータ供給源からの入力画像データが用い得る。
【００５８】
【発明の効果】
以上、詳細に説明したように、本発明によれば、色再現域全体としては二次マトリクス処理を行うが、グレイについては、これを別扱いにして、二次マトリクス処理を行わず、あるいはＬＵＴ処理を施すようにしたことにより、グレイを表わす信号に微妙な変動が生じることがなく、安定した色再現を可能とする画像処理方法および装置を実現できるという効果を奏するものである。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の一実施例に係る画像処理装置を含むカラーデジタルプリンタの概略構成を示すブロック図である。
【図２】　（ａ）は、図１に示したスキャナに用いられるバーコードリーダおよび磁気ヘッドの一実施例の説明図、（ｂ）はスキャナの要部の一実施例の斜視模式図である。
【図３】　（ａ）は、図１に示したスキャナの要部の他の実施例を示す斜視模式図、（ｂ）はラインＣＣＤセンサの一実施例の平面模式図である。
【図４】　図１に示す画像処理装置の一実施例のブロック図である。
【図５】　図４に示す画像処理装置の処理部のＭＴＸの一実施例の内部構成を示すブロック図である。

【図６】　図５に示したＭＴＸ内部の彩度重み係数（彩度に基づく演算量）の一例を示す図である。
【図７】　図５に示したＭＴＸ内部の明度重み係数（明度に基づく演算量）の一例を示す図である。
【図８】　図４に示す画像処理装置の処理部および処理部のＭＴＸの別の実施例の内部構成を示すブロック図である。
【図９】　図８に示したＭＴＸ内部の彩度重み係数（彩度に基づく演算量）の一例を示す図である。
【符号の説明】
Ｆ　フィルム
１０　カラーデジタルプリンタ
１２　スキャナ
１４　画像処理装置
１６　プリンタ
１８　操作系
２０　ディスプレイ
３４，４８　ＣＣＤセンサ
３８　バーコードリーダ
５４　ＣＰＵ
５６　内部メモリ
５８　データ処理部
６０　プレスキャン（フレーム）メモリ
６２　本スキャン（フレーム）メモリ
６４　プレスキャン画像処理部
６６　本スキャン画像処理部
６８　条件設定部
７０，７４　画像処理ユニット（処理部）
７０ａ，７４ａ　ＬＵＴ
７０ｂ，７４ｂ　ＭＴＸ
７２，７８　画像データ変換部
８０　ＣＰＵバス
８２　（画像処理条件）設定部
８４　キー補正部
８６　パラメータ統合部
１００　２次マトリックス（３Ｄ－ＬＵＴ）
１０１　彩度と明度の検出手段
１０２　彩度重み算出手段
１０３　明度重み算出手段
１０４　重み統合手段
１０５　ＬＵＴ
１０６　制御部
１０８　重み付け演算手段

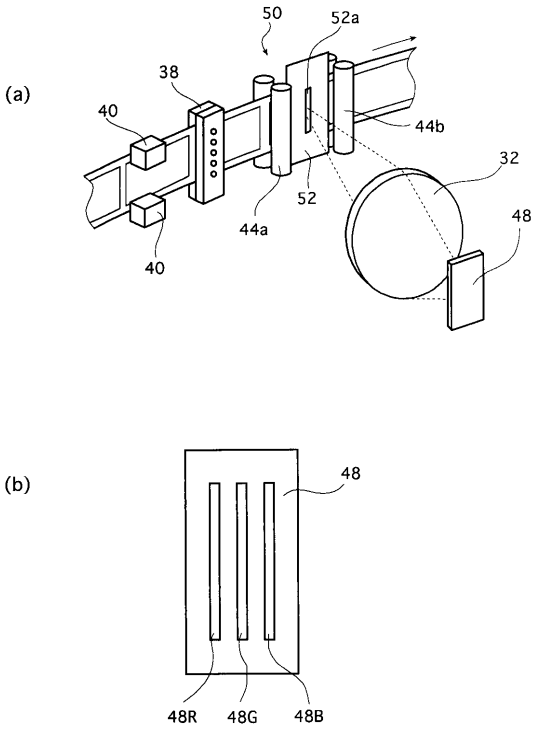
【図１】


10
22
24
26
28
F
32
34
37
A/D
36
38
12
14
16
画像処理装置
18b
18a
18
20

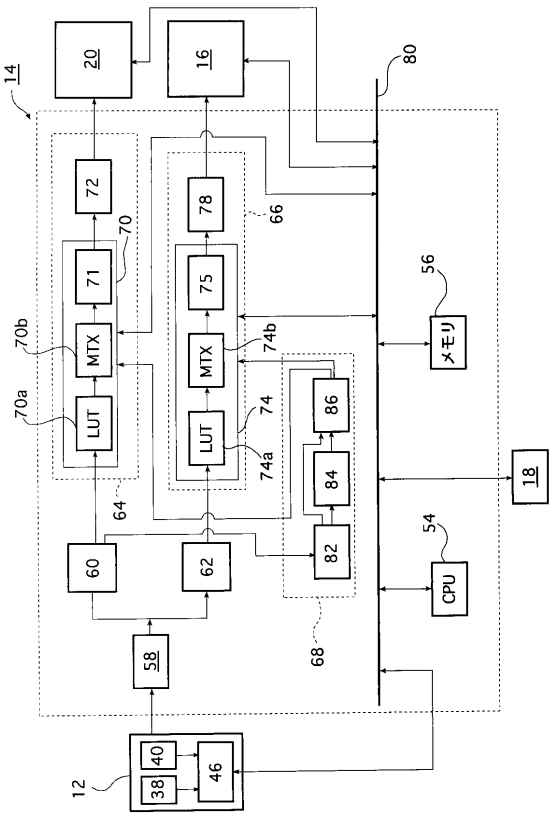
【図２】


(a)
40
F
40a
40b
38
39a
38b
38a
39b
46
(b)
12
42
42a
44b
44a
32
34

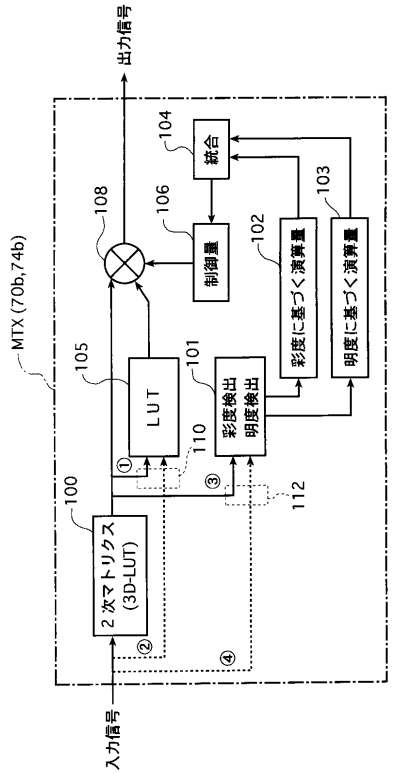
【図３】


(a)
50
52a
38
40
44b
32
52
44a
48
(b)
48
48R
48G
48B

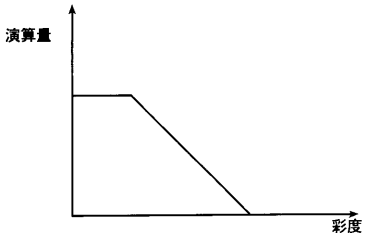
【図４】


14
20
16
80
72
78
66
71
75
70
70b
MTX
74b
56
メモリ
70a
LUT
74
86
74a
84
18
64
60
62
82
54
CPU
58
68
12
40
38
46

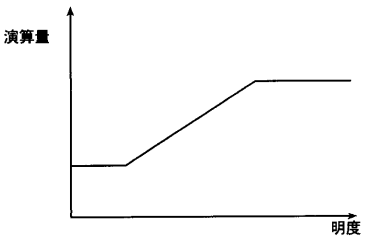
【図５】


出力信号
MTX (70b,74b)
104
統合
108
106
制御量
102
彩度に基づく演算量
103
明度に基づく演算量
105
LUT
101
彩度検出
明度検出
110
①
③
112
100
2次マトリクス
(3D-LUT)
②
④
入力信号

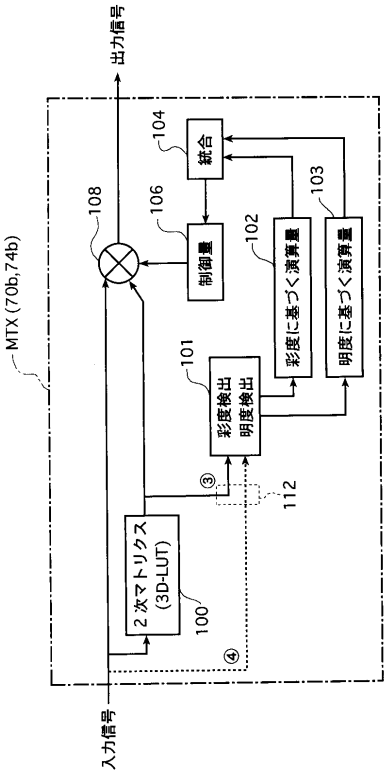
【図６】


演算量
彩度

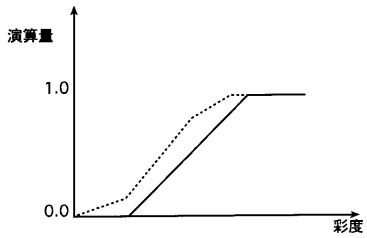
【図７】


演算量
明度

【図８】


出力信号
MTX (70b,74b)
104
統合
108
106
制御量
102
彩度に基づく演算量
103
明度に基づく演算量
101
彩度検出
明度検出
③
112
2次マトリクス
(3D-LUT)
100
④
入力信号

【図９】


演算量
1.0
0.0
彩度

フロントページの続き

合議体
審判長　関川　正志
審判官　鈴木　明
審判官　伊知地　和之

(56)参考文献　特開平０７－２３２４５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２２０５６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１４６９９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２１５３８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/46-1/64