

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-30635

(P2004-30635A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

**G06T** 1/00  
**H04N** 1/48  
**H04N** 1/60  
**H04N** 9/73

G06T 1/00  
H04N 9/73  
H04N 1/46  
H04N 1/40

51 O  
A  
A  
D

テーマコード(参考)

5B057  
5C066  
5C077  
5C079

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-140496 (P2003-140496)  
(22) 出願日 平成15年5月19日 (2003.5.19)  
(31) 優先権主張番号 0211486.6  
(32) 優先日 平成14年5月18日 (2002.5.18)  
(33) 優先権主張国 イギリス(GB)

(特許庁注: 以下のものは登録商標)  
フロッピー

(71) 出願人 590000846  
イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国、ニューヨーク 14650  
, ロチェスター、ステイト ストリート3  
43  
(74) 代理人 100099759  
弁理士 青木 篤  
(74) 代理人 100092624  
弁理士 鶴田 準一  
(74) 代理人 100102819  
弁理士 島田 哲郎  
(74) 代理人 100114018  
弁理士 南山 知広  
(74) 代理人 100082898  
弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

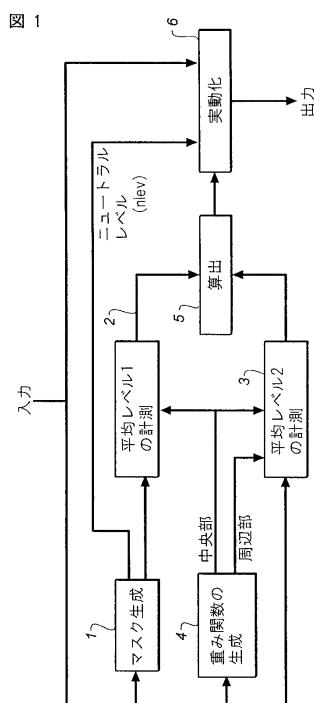
(54) 【発明の名称】デジタル画像処理方法、プログラムプロダクト、装置及びシステム

## (57) 【要約】

【課題】ハイライト又はシャドウをニュートラルに維持しつつ、カラーバランスを調整できるようにする。

【解決手段】デジタル画像を補正する方法であって、代表的ではないピクセルを除去し、各チャネルの残りのピクセルの平均レベルを計測し、計測した目標平均値から各チャネルの目標平均値を決定し、補正レベルを決定し、目標平均値及び補正レベルから各チャネルのべき乗則補正を算出し、べき乗則補正を入力画像データに適用して補正済みの出力画像を得るステップを有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のチャネルを有する入力デジタル画像を補正する方法であって、  
代表的ではないピクセルを除去し、  
各チャネルの残りのピクセルの平均レベルを計測し、  
前記計測した平均レベルから各チャネルの目標平均値を決定し、  
補正レベルを決定し、  
前記目標平均レベル及び前記補正レベルから各チャネルのべき乗則補正を算出し、  
前記べき乗則補正を前記入力画像データに適用して補正済みの出力画像を得るステップを  
有することを特徴とする方法。

10

**【請求項 2】**

前記代表的ではないピクセルは、少なくとも1つのマスクを利用して除去される請求項1  
に記載の方法。

**【請求項 3】**

デジタル画像を補正するためのコンピュータプログラムプロダクトであって、  
代表的ではないピクセルを除去し、  
各チャネルの残りのピクセルの平均レベルを計測し、  
前記計測した平均レベルから各チャネルの目標平均値を決定し、  
補正レベルを決定し、  
前記目標平均レベル及び前記補正レベルから各チャネルのべき乗則補正を算出し、  
前記べき乗則補正を前記入力画像データに適用して補正済みの出力画像を得るステップを  
実行するためのコンピュータプログラムが記憶された読取可能な記憶媒体を有するコンピ  
ュータプログラムプロダクト。

20

**【請求項 4】**

複数のチャネルを有するデジタル画像を補正する装置であって、  
代表的ではないピクセルを除去する手段と、  
各チャネルの残りのピクセルの平均レベルを計測する手段と、  
前記計測した平均レベルから各チャネルの目標平均値を決定する手段と、  
補正レベルを決定する手段と、  
各チャネルのべき乗則補正を算出する手段と、  
前記べき乗則補正を前記入力画像データに適用して補正済みの出力画像を得る手段とを有  
することを特徴とする装置。

30

**【請求項 5】**

デジタル画像を入力し、前記画像を処理し、処理済みの前記画像を保存又は出力するデジ  
タル画像データの処理システムであって、  
前記画像の処理の少なくとも一部は請求項1に記載の方法を有することを特徴とするシス  
テム。

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

本発明はデジタル画像の操作に関し、更に詳しくはデジタル画像のカラーバランス調整に  
関する。

40

**【0002】****【従来の技術】**

家庭やオフィス、そしてインターネットにおいてデジタル画像の使用量が増えるに従い、  
印刷や表示をするデジタル画像の比率が増加している。通常、デジタル画像はデジタル  
カメラ又はスキャナーで生成される。デジタルカメラの場合には、撮影時の照度が理想的  
ではないことが多く、この結果、最終的な画像のカラーバランスが崩れることになる。一方、  
プリントスキャナーの場合にも、オリジナルのプリントのカラーキャスト (color cast) により、  
スキャニング結果が容認できないものになる場合がある。又、

50

これらのデジタル画像生成機器が正確な「バランスのとれた」画像を供給した場合にも、後続の処理段階で補正を要するカラーキャストが発生することがある。

#### 【0003】

デジタル及びビデオカメラの白バランスに関する特許は多数存在しているが、それらの特許は非線形処理及び後続のクリッピングの前に光の色をサンプリングするという利点を有している。米国特許第4,883,360号及び米国特許第4,954,884号はデジタルカメラ用であり、米国特許4,638,350号はビデオカメラ用である。

#### 【0004】

一方、写真プリンタのカラーバランスに関連する特許も多数のものが存在しているが、この場合には、カラーネガフィルムの広範囲な露光に対応しなければならない。多くのものは欧州特許第1,014,695号に開示されているものなどのように画像内のトーンスケール統計情報を利用しており、米国特許4,677,465号及び米国特許4,729,016号に開示されているものなどにより更に複雑な方法を利用しているものも存在する。結果的に、これら的方式は、デジタルカメラが必要とするもの以上に強力なものにならざるを得ず、このため、カラーバランス範囲が限定された場合と比べて、より多くのカラーバランス問題が発生する可能性がある。これらの特許はいずれも印刷用に提出されるデジタル画像では得られない正確でクリッピングされていない画像データを処理できることに基づいている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

デジタルカメラのカラーバランス調整に伴う課題は、ミッドレンジの画像データにカラーバランス調整が必要な場合にも、クリッピングされたハイライトとシャドウがニュートラルに維持されることである。本発明は、デジタル画像を取得し、ハイライト又はシャドウのニュートラル性を維持しつつ補正してカラーバランスを調整できるようにすることである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、複数のチャネルを有するデジタル画像を補正する方法が提供され、この方法は、代表的ではないピクセルを除去し、各チャネルの残りのピクセルの平均レベルを計測し、計測された平均レベルから各チャネルの目標平均値を決定し、補正レベルを決定し、目標平均レベル及び補正レベルから各チャネルのべき乗則補正を算出し、べき乗則補正を入力画像データに適用して補正済みの出力画像を得るステップを有している。

#### 【0007】

代表的ではないピクセルは、少なくとも1つのマスクを利用して除去されることが好ましい。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

一例として以下の添付図面を参照し、本発明について説明する。

以下の説明において、通常はソフトウェアプログラムとして実動化されるという観点で本発明の好適な実施例について説明している。当業者であれば、ハードウェアによってもこのようなソフトウェアの等価物を容易に構築可能であることを認識するであろう。画像操作のアルゴリズム及びシステムについては周知であるため、以下の説明では、特に本発明によるシステム及び方法の一部を形成する、又は、それらと直接的に協働するアルゴリズム及びシステムについて説明する。本明細書中に具体的に図示又は説明されていないアルゴリズム及びシステムのその他の側面、及びそれらと関連する画像信号を生成或いは処理するハードウェア及び/又はソフトウェアは、当技術分野において既知のそれらのシステム、アルゴリズム、コンポーネント、及び要素の中から選択可能である。本発明に従って以下に説明するシステムにおいて、本明細書に具体的に図示、示唆、又は説明されていない本発明の実装に有用なソフトウェアは、従来型のものでありそれら技術分野の通常の技術に属するものである。

**【 0 0 0 9 】**

更に、本明細書において使用するコンピュータプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体に保存可能であり、この媒体は、例えば、磁気ディスク（例：ハードドライブ又はフロッピーディスク）や磁気テープなどの磁気記憶媒体；光ディスク、光テープ、又は機械によって読み取可能なバーコードなどの光記憶媒体；ランダムアクセスメモリ（RAM）や読み出し専用メモリ（ROM）などの半導体電子記憶デバイス；又はコンピュータプログラムの保存に使用されるその他の物理デバイスや媒体から構成される。

**【 0 0 1 0 】**

本発明についての説明を開始するに当たり、本発明はパーソナルコンピュータなどの既存のコンピュータシステム上で利用することが好ましいという点に留意すれば、理解が容易になる。従って、本明細書では、コンピュータシステムに関する詳細な説明は行わない。更に、画像は、コンピュータシステムに直接入力されるか（例：デジタルカメラによる）、或いはコンピュータシステムへの入力の前にデジタル化される（例：ハロゲン化銀フィルムなどのオリジナルをスキャニングすることによる）という点に留意することも有益である。

**【 0 0 1 1 】**

図1は、本発明に係る方法を示している。

**【 0 0 1 2 】**

この方法は、3つの段階に分割することができる。画像データを分析してカラーバランス情報を抽出する第1の段階は、図1のブロック1、2、3、及び4において実行される。抽出した情報を使用して補正した数値を得る算出段階である第2の段階は、ブロック5において実行される。その補正值を画像データに適用し、画像データを補正する最後のアプリケーションである第3段階は、ブロック6において実行される。以下、これらの段階のそれについて詳細に説明する。

**【 0 0 1 3 】**

ブロック1において、分析プロセスでは、いくつかのマスクを使用して代表的ではないピクセルを色分析の対象から除去する。通常、これらのマスクが除去するのは、クリッピングされた或いは高度に飽和したピクセルである。これについては、図2を参照して後程詳細に説明する。このブロック1では、更に、ニュートラルのハイライトとシャドウのレベルを計測し、この情報をブロック6に渡す。ブロック2においては、ブロック1のマスク処理の後に残ったピクセルの平均レベルを測定し、画像のカラーバランスの尺度を取得する。ブロック4においては、重み生成器によって2つの空間重み関数が生成される。これらの重み関数を使用し、画像の中央部方向に、或いは画像の周辺部方向に、入力画像の平均レベル計測値に対して重み付けする。ブロック2で計測されたカラーバランスの計測値については、画像の被写体が存在する可能性が高い場所に向かって大きなバイアスを付与するべく、画像の中央部方向に重み付けする。尚、これらの重み関数は、好ましいものではあるが、本発明に不可欠なものではない。

**【 0 0 1 4 】**

ブロック3において、入力画像の2つの平均レベル（中央部重み付けを有するものと周辺部重み付けを有するもの）が計測される。そして、これら2つの計測値の比率がブロック3から出力され、これを使用し、ブロック5で使用される補正レベルが設定される。算出ブロック5においては、ブロック2からのカラーバランス計測値をブロック3からの計測値と合成し、それぞれの色又はチャネルの新しい目標平均レベルが生成される。そして、平均レベルに必要なシフト量に基づいた、べき乗則補正（power law correction）がそれぞれの色又はチャネルごとに算出され、出力実動化ブロック（ブロック6）に送付される。ブロック6においては、入力データを正規化し、ニュートラルレベルをマスク処理で除去する。そして、残りのデータの各色分解は、それぞれに対応するべき乗則補正が適用されて、それぞれの分解の平均レベルを新しい目標平均レベルに移動させる。そして、補正済みのデータを再度スケーリングしてニュートラルのハイライト及びシャドウデータに加えて戻し、色補正済みの出力を得る。

10

20

30

40

50

## 【0015】

図2は、図1のブロック1の詳細を示している。この図示の実施例においては、分析用の入力データは、演算時間を短縮するべく、まずブロック7においてサブサンプリングされた後に、ブロック8でローパスフィルタ処理によって雑音が除去される。但し、これらは本発明に不可欠な段階ではない。その後、平均レベル分析の前に、画像のカラーバランスを判定するべく、この調整（即ち、サブサンプリング及びフィルタ処理）されたデータに対して様々なマスク（ブロック9、10、11、及び12）を適用する。

## 【0016】

エッジピクセルの平均レベルを計測するべく（即ち、これによって画像のディテールが検出される）、ブロック9においてエッジ包含マスクを生成する。このマスクにより、画像の均一な領域が計測対象から除去される。図3は、このブロック9の詳細を示している。ブロック8からの出力は、更にブロック18においてローパスフィルタ処理される。そして、ブロック19において、分析データからローパスフィルタの処理結果を減算してハイパスフィルタ処理された信号を生成する。ブロック20において、このハイパスフィルタ処理信号の標準偏差を使用し、ブロック21において、エッジディテールマスク生成用の適応可能なしきい値を設定する。標準偏差用の式1のスケーリング係数「Scale」は、その結果生成されるマスクを最適化するべく設定可能である。これは、例えば、0.5でありうる。

## 【0017】

`EdgeMask = 1 | Detail | > (Std * Scale)` の場合 (1)

## 【0018】

ブロック10において、ハイライト除外マスクが生成される。このハイライト除外マスクは、三重にクリッピングされた及び略三重にクリッピングされたピクセルを分析対象から除去するものである。これらのピクセルは常にニュートラルであり、色計測の対象から外すことができる。このマスクは、3つのチャネルのすべてが白のしきい値を上回っている場合に真となる。ハイライトがニュートラルであるコードの最小値は経験に基づいて設定される。通常、これはデジタルデータの最大値となり、この値が実動化ブロック（ブロック6）において使用されることになる。デジタルカメラの画像に固有の状況であるが、カメラの処理によってシャドウが既にニュートラルになっている場合がある。すべてのデジタルカメラがこのようになっているわけではないが、シャドウが既にニュートラルになっている場合には、それらは、本発明のカラーバランス調整プロセスによって着色されない。

## 【0019】

ブロック11において、シャドウ除外マスクが生成される。このシャドウ除外マスクは、ニュートラルのシャドウを検出し、それらのピクセルを分析対象から除外する。シャドウがニュートラルであるコードの最大値が判定されるが、一般的にこれはデータの最小値となる。この値は、通常、ゼロであるが、例えば、8ビットシステムの場合には、最大20になる場合がある。この値は、後程、実動化ブロック（ブロック6）において使用される。ブロック10及び11は、共にニュートラルレベルを判定するものである。

## 【0020】

ブロック12において、第3の除外マスクである飽和マスクが生成される。これは本発明に不可欠なものではないが、好ましい態様である。このマスクは、画像の高度に飽和した領域を分析対象から除外するものである。飽和のしきい値は適応可能である。この飽和マスクを導出するための例として、次の式2、3、及び4が示されている。この例においては、式2及び3に示されているように、等しい重み付けのニュートラルとそれぞれの色の間の絶対差の合計を取得することにより、マスクが導出されている。式3の飽和の最大レベルを使用して、飽和マスク生成用の適応可能なしきい値が設定される（式4）。

## 【0021】

`Neutral = (Red + Green + Blue) / 3` (2)

## 【0022】

10

20

30

40

50

S a t u r a t i o n = ( | N e u t r a l - R e d | + | N e u t r a l - G r e e n | + | N e u t r a l - B l u e | ) ( 3 )

【 0 0 2 3 】

S a t u r a t i o n M a s k = 1 , ( | N e u - R e d | > t h r e s h ) A N D ( | N e u - G r e e n | > t h r e s h ) A N D ( | N e u - B l u e | > t h r e s h ) の場合 ( 4 )

【 0 0 2 4 】

ここで、 N e u は式 2 の N e u t r a l であり、 t h r e s h = 「飽和スケール係数」 \* 「式 3 の最大飽和」である。

【 0 0 2 5 】

尚、「飽和スケール係数」は開発の際に最適化されるが、代表的な値としては、例えば、 0 . 4 であります。

【 0 0 2 6 】

ブロック 1 7 において、ブロック 1 0 、 1 1 、及び 1 2 の 3 つの除外マスクが合成除外マスクとして合成される。そして、ブロック 1 3 及び 1 4 において、このマスクを画像データに適用する。ブロック 1 3 においては、画像全体の平均レベルが計測される。ブロック 1 4 においては、画像のエッジ（即ち、ディテール）の平均レベルが計測される。ブロック 1 3 及び 1 4 の出力は、中央部重み付け平均レベル計測ブロック（図 1 のブロック 2 ）に渡され、画像のカラーバランスを表す 2 組の平均レベルデータが生成される。中央部重み付け平均レベルの計測のためにブロック 2 4 に渡す前に、また周辺部平均レベルの計測のためにブロック 2 5 に渡す前に、ブロック 3 2 において、任意選択的にハイライト及びシャドウクリップマスクによって色補正レベル用の画像データをマスク処理することも可能である。ブロック 2 4 及び 2 5 について図 4 を参照して更に説明する。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、図 1 のブロック 2 及び 3 の詳細を示している。ブロック 4 において生成された重み関数を使用し、オフセットガウス ( o f f s e t \_ g a u s i a n ) 又はコサイン関数によって重み付け平面 ( w e i g h t i n g \_ p l a n e ) を生成する。オフセットレベルを使用し、周辺部重み付け（即ち、画像の周辺部用の重み付け）を設定し、スケーリング係数を使用して中央部重み付け（即ち、画像の中央部用の重み付け）を設定する。このスケールは、中央領域に均一な重み付けが付与されるように中央領域をクリッピングするべく設定することができる。

【 0 0 2 8 】

ブロック 2 2 において、エッジ（即ち、ディテール）マスク処理された画像のそれぞれの色の平均値を中央部加重ヒストグラムを使用して判定する。ブロック 2 3 においては、全体マスク処理された画像のそれぞれの色の平均値を中央部重み付けヒストグラムを使用して判定する。尚、このブロック 2 3 は好ましいものではあるが、本発明に不可欠のものではない。これらの平均値は、画像のカラーバランスの尺度であり、算出ブロック（ブロック 5 ）において、これらを使用して目標平均値が判定される。ヒストグラムにおける空間重み付けは、画像内での位置に応じたピクセルと同等の値を変化させる、即ち特定データ値のピクセルは、常に同一のヒストグラム bin ( h i s t o g r a m \_ b i n ) に寄与するが、画像の中央部に存在しない限り、それはフルピクセル ( f u l l \_ p i x e l ) の価値はない。ブロック 2 4 及び 2 5 において、中央部重み付けヒストグラム（ブロック 2 4 ）及び周辺部重み付けヒストグラム（ブロック 2 5 ）を使用し、ブロック 3 2 からのフィルタ処理済みの画像データの平均値を判定する。そして、算出ブロック（ブロック 5 ）において、これらの平均値（即ち、ブロック 2 4 及び 2 5 からの出力）を使用し、ブロック 2 2 及び 2 3 の出力から算出された目標平均値の色補正レベルを判定する。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、図 1 のブロック 5 の詳細を示している。ブロック 2 6 において、ブロック 2 2 及び 2 3 の出力とパラメータによって設定された好ましいカラーバランス（例えば、 R e d \_ p r e f 及び B l u e \_ p r e f ）を使用し、それぞれの色の目標平均レベルが判定される

10

20

30

40

50

。 ブロック 27においては、ブロック24及び25の出力を使用して色補正レベルが判定される。そして、ブロック28において、これらの目標平均レベル及び色補正レベルが合成され、実動化ブロック（図1のブロック6）用のべき乗則補正が得られる。

【0030】

ブロック26において、それぞれのカラーチャネルの平均レベルは、エッジピクセル平均値（*edge mean*）と画像全体をマスク処理した平均値（*masked Mean*）の組合せから構成されている。式5は、赤チャネルに使用するこの計算例である。その他のカラーチャネルについても同様に算出されることを理解されたい。

【0031】

$$R_{mean} = A * R_{edge mean} + B * R_{masked Mean} \quad (5) \quad 10$$

【0032】

ここで、「A」及び「B」はそれぞれ0～1の間の数値であるが、 $A + B = 1$ である。

【0033】

色平均レベルの平均値を算出し、これをニュートラルの目標レベル*Aim average*として使用する。このニュートラルの目標レベルは、必ずしも等しく重み付けされた中間色ではない。この例が次の式6に示されている。

【0034】

$$Aim average = (R_{mean} + G_{mean} + B_{mean}) / 4 \quad (6) \quad 20$$

【0035】

この時点では、それぞれの色の目標平均レベルは、最終的に画像にニュートラルなカラーバランスを付与するべく同一になっている。しかしながら、より暖かいバランスを画像に付与するほうが好ましい場合がある。この場合には、*Redpref*及び*Bluelpref*を使用することができる。

【0036】

赤チャネルを変更するには、次の式を使用する。

【0037】

$$Red_{aim} = Aim average * Red_{pref} \quad (7) \quad 30$$

【0038】

同様の式を使用し、*Blueaim*を決定する。

【0039】

*Redpref*の値は、例えば、1.05であり、*Bluelpref*の値は0.95である。

【0040】

ブロック27において、色補正レベルが算出される。これは、式5において算出された色の平均値が式6又は7の*Aim average*に向かって移動するレベルを設定するものであり、それぞれの色の中央部重み付け平均値と周辺部重み付け平均値間の平均レベルの差によって設定される。この差は、いくつかの方法で計測することができる。次の式8には、正規化した差に基づく例が示されている。ブロック24及び25から得られた画像データの中央部及び周辺部平均の間の正規化された差によって色補正のレベルが設定される。差が大きいほど、補正值は小さくなる。この式は緑に対して加重されているが、バランス調整対象の画像の範囲に適するようにあらゆる組み合わせを使用できることを理解されたい。

【0041】

【数1】

10

20

30

40

Difference =

$$\frac{(|R_{centerMean} - R_{edgeMean}|)}{(R_{centerMean} + R_{edgeMean})} + 2 * \frac{(|G_{centerMean} - G_{edgeMean}|)}{(G_{centerMean} + G_{edgeMean})}$$

$$+ \frac{(|B_{centerMean} - B_{edgeMean}|)}{(B_{centerMean} + B_{edgeMean})} \quad (8)$$

10

#### 【0042】

この「Difference」係数は、処理対象の画像の母集団に対してアルゴリズムを最適化する際に、スケーリングされてべき乗され、最終的な色補正係数  $C_{correction}$  が得られる。

#### 【0043】

例えば、 $C_{correction} = (Difference * Scale)^power$  20

(9)

#### 【0044】

ブロック28において、目標平均レベルと色補正レベルが合成され、対応する差分べき乗則補正が得られる。この時点で、処理対象の母集団画像に適するようにそれぞれの色の補正レベルを変化させることも可能である。べき乗則補正是正規化されたデータから算出されるが、その例が式10に示されている。

#### 【0045】

$G_{correction} = (\log_{10} Aimageaverage) / (\log_{10} ((G_{mean} + C_{correction} * Aimageaverage) / (1 + C_{correction})))$  30

(10)

#### 【0046】

赤及び青チャネルについても同様の補正が実行される。

#### 【0047】

図6は、図1のブロック6の詳細を示している。

#### 【0048】

このブロック6においては、ブロック29におけるニュートラルレベルの除去と適切な色マスクの後に、ブロック28から得られたべき乗則補正が入力データに適用される。色マスクはブロック31において生成される。この生成のために次の式11が使用される。緑を例として使用する。

#### 【0049】

$G_{mask} = 1, (G_{in} < nlevel)$  の場合 40

#### 【0050】

ここで、 $nlevel$  はニュートラルレベルであり、 $G_{in}$  は緑の入力データである。

#### 【0051】

ブロック29において、ニュートラルレベルのデータが減算され、残りのデータがべき乗則補正される。

#### 【0052】

#### 【数2】

$$G_{\text{corrected}} = ((G_{\text{in}} - n\text{lev}) * \overline{G_{\text{mask}}})^{\wedge} G_{\text{correction}} \quad (12)$$

【 0 0 5 3 】

最後にブロック 3 0において、補正済みのデータ、マスク処理された緑のデータ、及びニュートラルデータが再び合成され、色補正済みの出力が得られる。

10

【 0 0 5 4 】

【 数 3 】

$$G_{\text{out}} = G_{\text{corrected}} + G_{\text{mask}} * G_{\text{in}} + G_{\text{mask}} * n\text{lev} \quad (13)$$

【 0 0 5 5 】

ここで、 $G_{\text{in}}$  は緑の入力データであり、 $n\text{lev}$  はニュートラルレベルであり、 $G_{\text{mask}}$  は緑のマスクである。

20

【 0 0 5 6 】

同様の補正を赤及び青チャネルに対しても実行し、色補正された赤および青の出力を得ることを理解されたい。

【 0 0 5 7 】

任意選択により、ブロック 3 3において補正データをローパスフィルタ処理し、この補正の非線形特性による雑音の追加やコードの消失を軽減することができる。補正データをローパスフィルタ処理する場合には、フィルタ処理された $G_{\text{in}}$  から $G_{\text{out}}$ （式 13）を減算して補正データを得た後に、ブロック 3 0において、これをフルバンドの画像データに追加する。

30

【 0 0 5 8 】

本発明は、デジタル画像の入力、画像のデジタル的な取得、又はフィルム画像のスキャニング；デジタル画像処理の実行；デジタル画像の出力、保存、又は印刷を行う様々なアプリケーションに、スタンドアロンアルゴリズムとして或いは広範なアルゴリズムの構成要素として含めることができる。これらのアプリケーションには、デジタル現像ラボ（ミニ又は大規模）、キオスク、インターネット関連サービス、並びに適切な周辺機器やデジタルカメラなどを有する商用又は家庭用のコンピュータシステムが含まれる。

【 0 0 5 9 】

図 7 を参照すれば、本発明を実動化するためのコンピュータシステム 1 1 0 が示されている。尚、このコンピュータシステム 1 1 0 は、好適な実施例を例示するために図示されているものであって、本発明は、この図示のコンピュータシステム 1 1 0 に限定されず、あらゆる電子処理システム上で使用することができる。コンピュータシステム 1 1 0 は、ソフトウェアプログラムを取得して処理すると共に、その他の処理機能も実行するマイクロプロセッサベースのユニット 1 1 2 を含んでいる。ソフトウェアに関連付けられたユーザー関連情報を、例えば、グラフィカルユーザーインターフェイスによって表示するべく、ディスプレイ 1 1 4 がマイクロプロセッサベースのユニット 1 1 2 に電子的に接続されている。又、マクロプロセッサベースのユニット 1 1 2 には、ユーザーが情報をソフトウェアに入力できるようにキーボード 1 1 6 が接続されている。キーボード 1 1 6 を使用して入力する代わりに、当技術分野において周知のように、マウス 1 1 8 を使用してディスプ

40

50

レイ 114 上のセレクタ 120 を移動させ、セレクタ 120 がオーバーラップしている項目を選択することも可能である。

#### 【0060】

通常ソフトウェアプログラムが含まれているコンパクトディスク 124 を介してソフトウェアプログラムを取得すると共に、ソフトウェアプログラム及びその他の情報をマイクロプロセッサベースのユニット 112 に入力する手段を提供するべく、コンパクトディスク読み出し専用メモリ (CD-ROM) 122 がマイクロプロセッサベースのユニット 112 に接続されている。更に、ソフトウェアプログラムはフロッピーディスク 126 に格納することも可能であり、ソフトウェアプログラムを入力するには、フロッピーディスクをマイクロプロセッサベースのユニット 112 に挿入する。更には、当技術分野において周知のように、ソフトウェアプログラムを内部的に保存するようにマイクロプロセッサベースのユニット 112 をプログラムすることも可能である。マイクロプロセッサベースのユニット 112 は、ローカルエリアネットワークやインターネットなどの外部ネットワークに対する電話回線などのネットワーク接続 127 を有することも可能である。コンピュータシステム 110 の出力のハードコピーを印刷するべく、プリンタ 128 がマイクロプロセッサベースのユニット 112 に接続されている。電子的に実施されたデジタル化画像を格納するパーソナルコンピュータカード (PC カード) 130、従来、PCMCIA カード (例えば、パーソナルコンピュータメモリカード国際協会の仕様に基づく) と呼ばれているもの、を介して画像をディスプレイ 114 上に表示することも可能である。最終的に PC カード 130 は、画像を視覚的にディスプレイ 114 上に表示できるよう、マイクロプロセッサベースのユニット 112 に挿入される。コンパクトディスク 124、フロッピーディスク 126、又はネットワーク接続 127 を介して画像を入力することもできる。PC カード 130、フロッピーディスク 126、又はコンパクトディスク 124 に保存された画像、或いはネットワーク接続 127 から入力された画像は、デジタルカメラ (図示せず) やスキャナー (図示せず) など様々なソースから得たものであってよい。本発明によるアルゴリズムは、画像のカラーバランスを調整するべく、前述の記憶装置のいずれかに保存し画像に適用することができる。

#### 【0061】

以上、本発明についてその好適な実施例を参照して詳細に説明した。当業者であれば、本発明の範囲内で様々な変形と変更が可能であることを理解するであろう。

#### 【0062】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、ニュートラルのシャドウ及びハイライトを維持しつつ、どんなデジタル画像もカラーバランスすることができる。画像源を知ることなく、画像をカラーバランスすることができる。オペレーターの介入は不要である。

##### 【画面の簡単な説明】

【図 1】本発明の方法を示すロックダイアグラムである。

【図 2】図 1 のロック 1 で実行される段階を示すロックダイアグラムである。

【図 3】図 2 のロック 9 で実行される段階を示すロックダイアグラムである。

【図 4】図 1 のロック 2 及び 3 で実行される段階を示すロックダイアグラムである。

【図 5】図 1 のロック 5 で実行される段階を示すロックダイアグラムである。

【図 6】図 1 のロック 6 で実行される段階を示すロックダイアグラムである。

【図 7】本発明を実動化するコンピュータシステムの図である

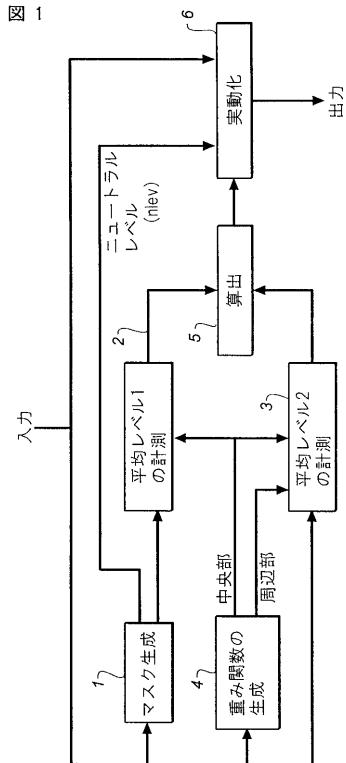
10

20

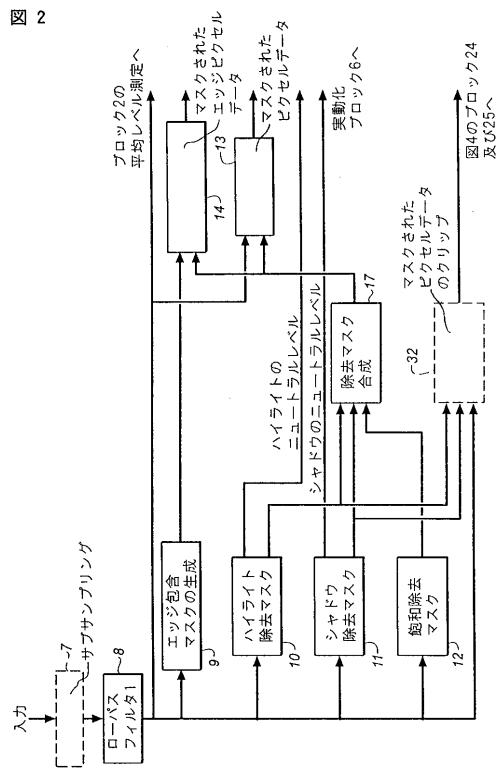
30

40

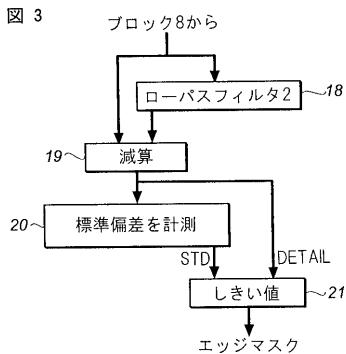
【図1】



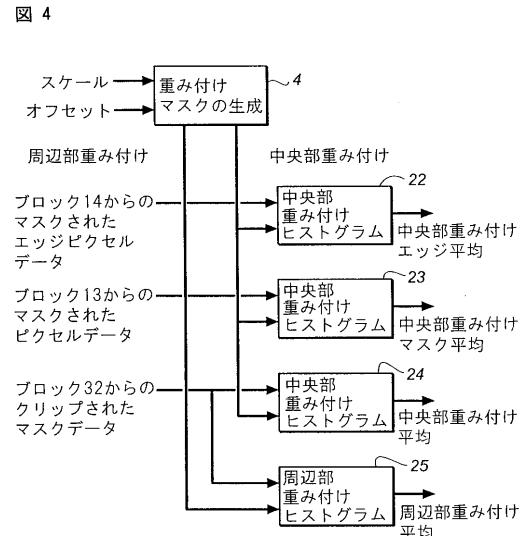
【図2】



【図3】

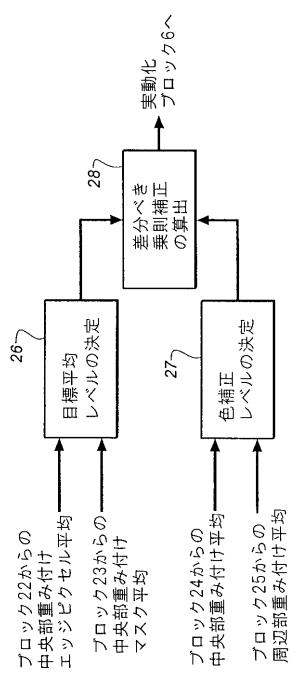


【図4】



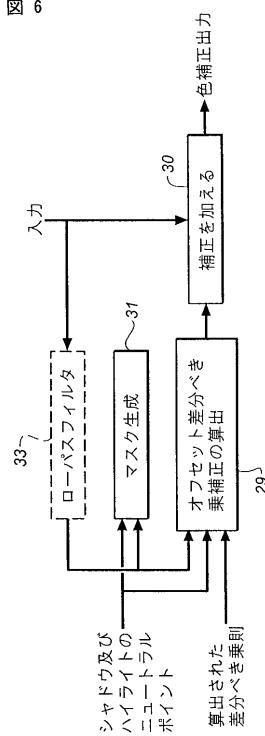
【図5】

図5

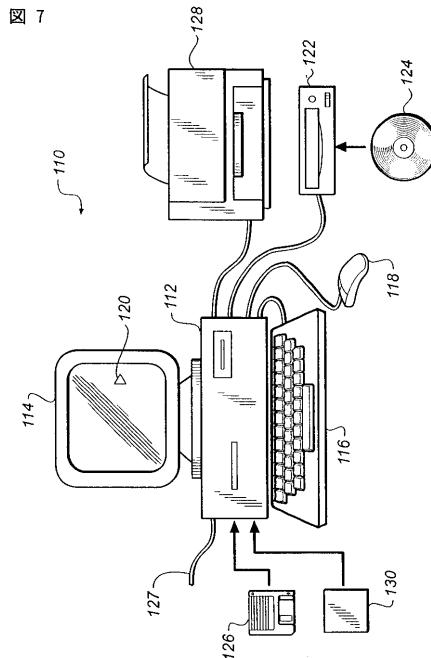


【図6】

図6



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 リチャード アーサー シャーマン  
イギリス国, ベッドフォードシャー エルユー 6 2 ピーティー, ダンステーブル, トリング 口  
ード 5 2

F ターム(参考) 5B057 AA11 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16  
CC01 CE17 DA16 DB02 DB06 DB09 DC25  
5C066 AA01 CA17 EA13 GA01 KD06 KE05  
5C077 MP08 PP02 PP32 PP37 PQ12 PQ18 SS05 SS06 TT09  
5C079 HB01 LA23 MA11 MA17 MA19 NA03