

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-544696

(P2008-544696A)

(43) 公表日 平成20年12月4日(2008.12.4)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z	5B057
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D	5C077
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510	5C079

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-518203 (P2008-518203)	(71) 出願人	500046438
(86) (22) 出願日	平成18年6月7日 (2006.6.7)		マイクロソフト コーポレーション
(85) 翻訳文提出日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/022138		2-6399 レッドモンド ワシ マイ
(87) 国際公開番号	W02007/001773		クロソフト ウェイ
(87) 国際公開日	平成19年1月4日 (2007.1.4)	(74) 代理人	100089705
(31) 優先権主張番号	11/156,986		弁理士 社本 一夫
(32) 優先日	平成17年6月20日 (2005.6.20)	(74) 代理人	100140109
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

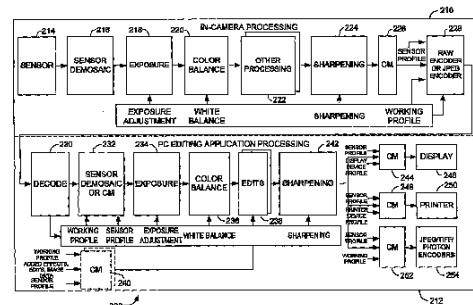
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生デジタル画像および前処理済デジタル画像の処理

(57) 【要約】

【課題】 生および前処理済デジタル画像を処理するための統一方法（図3のエレメント310および312）を提供する。

【解決手段】 本方法は、デジタル画像データを受け取り、このデータが生であるかまたは前処理されているか判定を行う（図3のエレメント312）。デジタル画像データが生である場合、本方法は、更に、生画像データに対する修正を受け取るステップと、出力対応のデジタル画像データを作成するために、センサ・プロファイル（図3のエレメント313）および出力プロファイル（図3のエレメント316）をデータに適用するステップと、出力対応デジタル画像データを出力するステップとを含むことができる。一方、デジタル画像データが前処理されている場合、本方法は、更に、前処理済画像データに適用されたセンサ・プロファイル（またはそのプロキシ）を受け取るステップと、センサ・プロファイルを用いて前処理済画像データを線形画像データに変換するステップと、線形画像データに対する修正を受け取るステップと、出力対応のデジタル画像データ



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生デジタル画像データおよび前処理済デジタル画像データの少なくとも 1 つを処理する方法であって、

デジタル画像データを受け取るステップと、

前記受け取ったデジタル画像データが線形デジタル画像データか否か判定を行うステップと、

前記受け取ったデジタル画像データが線形デジタル画像データでないと判定した場合、前記受け取ったデジタル画像データを線形デジタル画像データに変換するステップと、

前記線形デジタル画像データに 1 つ又は 2 つ以上の処理ステップを適用して、修正線形デジタル画像データを作成するステップと、

前記修正線形デジタル画像データにセンサ・プロファイルおよびデバイス・プロファイルを適用して、デバイス対応のデジタル画像データを作成するステップと、
を備えている、方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を有する 1 つ又は 2 つ以上のコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 3】

生デジタル画像データおよび前処理済デジタル画像データの少なくとも 1 つを処理する方法であって、前記前処理済デジタル画像データには既処理画像プロファイルが付随しており、

デジタル画像データを受け取るステップと、

前記受け取ったデジタル画像データが生デジタル画像データかまたは前処理済デジタル画像データか判定を行うステップと、

センサ・プロファイルを受け取るステップと、

を備えており、前記受け取ったデジタル画像データが前処理済デジタル画像データであると判定した場合、前記方法は、更に、

線形デジタル画像データを作成するために、前記既処理画像プロファイルおよび前記センサ・プロファイルを利用して、前記前処理済デジタル画像データにカラー・マッピングを適用するステップと、

修正線形デジタル画像データを生成するために、前記線形画像データに 1 つ又は 2 つ以上の修正を加えるステップと、

出力対応のデジタル画像データを作成するために、前記修正線形デジタル画像データに、前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップと、
を備えている、方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の方法において、前記センサ・プロファイルは、カメラ製造業者、サード・パーティ、オペレーティング・システム、前記生デジタル画像データを収容するファイル、前記前処理済デジタル画像データを収容するファイル、ウェブ債と、および個人プロファイル構築ツールの 1 つ又は 2 つ以上から受け取ることができる、方法。

【請求項 5】

請求項 3 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよびディスプレイ・デバイス・プロファイルを適用することから成り、前記方法は、更に、前記出力対応デジタル画像をディスプレイ・デバイスに出力するステップを備えている、方法。

【請求項 6】

請求項 3 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正線形デジタル画像デ

10

20

30

40

50

ータに前記センサ・プロファイルおよび作業プロファイルを適用することから成り、前記方法は、更に、前記出力対応デジタル・データを、格納に適した既処理ファイル・フォーマットに出力するステップを備えている、方法。

【請求項 7】

請求項 3 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび印刷デバイス・プロファイルを適用することから成り、前記方法は、更に、前記出力対応デジタル画像データを印刷デバイスに出力するステップを備えている、方法。

【請求項 8】

請求項 3 記載の方法において、前記受け取ったデジタル画像データが生デジタル画像データであると判定した場合、前記方法は、更に、

修正線形デジタル画像データを作成するために、前記生デジタル画像データに 1 つ又は 2 つ以上の修正を加えるステップと、

出力対応のデジタル画像データを作成するために、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップと、
を備えている、方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよびディスプレイ・デバイス・プロファイルを適用することから成り、前記方法は、更に、前記出力対応デジタル画像データをディスプレイ・デバイスに出力するステップを備えている、方法。

【請求項 10】

請求項 8 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび作業プロファイルを適用することから成り、前記方法は、更に、前記出力対応デジタル・データを、格納に適した既処理ファイル・フォーマットに出力するステップを備えている、方法。

【請求項 11】

請求項 8 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび印刷デバイス・プロファイルを適用することから成り、前記方法は、更に、前記出力対応デジタル画像データを印刷デバイスに出力するステップを備えている、方法。

【請求項 12】

請求項 3 記載の方法であって、更に、

追加のデジタル画像データを受け取るステップと、

前記受け取った追加のデジタル画像データが線形デジタル画像データか否か判定を行うステップと、

前記受け取った追加のデジタル画像データが線形デジタル画像データでないと判定した場合、追加の線形デジタル画像データを作成するために、前記受信した追加のデジタル画像データを線形デジタル画像データに変換するステップと、

合成デジタル画像データを作成するために、前記追加の線形デジタル画像データを、前記線形デジタル画像データおよび修正線形デジタル画像データの少なくとも 1 つと合成するステップと、
を備えている、方法。

【請求項 13】

請求項 12 記載の方法であって、更に、修正複合デジタル画像データを生成するために、前記複合デジタル画像データに対する 1 つ又は 2 つ以上の修正を受け取るステップ

10

20

30

40

50

を備えている、方法。

【請求項 14】

請求項 13 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正複合デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用することから成る、方法。

【請求項 15】

請求項 8 記載の方法であって、更に、

追加のデジタル画像データを受け取るステップと、

前記受け取った追加のデジタル画像データが線形デジタル画像データか否か判定を行うステップと、

前記受け取った追加のデジタル画像データが線形デジタル画像データでないと判定した場合、追加の線形デジタル画像データを作成するために、前記受信した追加のデジタル画像データを線形デジタル画像データに変換するステップと、

合成デジタル画像データを作成するために、前記追加の線形デジタル画像データを、前記生デジタル画像データおよび修正線形デジタル画像データの少なくとも 1 つと合成するステップと、

を備えている、方法。

【請求項 16】

請求項 15 記載の方法であって、更に、修正複合デジタル画像データを生成するために、前記複合デジタル画像データに対する 1 つ又は 2 つ以上の修正を受け取るステップを備えている、方法。

【請求項 17】

請求項 16 記載の方法において、前記修正線形デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用するステップは、前記修正複合デジタル画像データに前記センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用することから成る、方法。

【請求項 18】

請求項 3 記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を有する 1 つ又は 2 つ以上のコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 19】

生デジタル画像データおよび前処理済デジタル画像データを処理するシステムであって、

生デジタル画像データおよび前処理済デジタル画像データを受け取ることができるデータ受信コンポーネントと、

生デジタル画像データおよび前処理済デジタル画像データを処理することができる 1 つ又は 2 つ以上の処理コンポーネントと、

を備えている、システム。

【請求項 20】

請求項 19 記載のシステムであって、更に、生デジタル画像データおよび前処理済デジタル画像データを編集する編集用ユーザ・インターフェースを備えている、システム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

今日のデジタル・カメラは、使用可能な画像ファイルを生成するように設計されている。使用可能な画像ファイルを生成するためには、多数の処理ステップを実行しなければならない。これらの処理ステップは、カメラにおいて実行することができ、その場合仕上がった画像ファイルが作成されるか（例えば、JPEG）、あるいはコンピュータ上で画像を編集するまで遅らせることができ、その場合生のファイルが作成される。仕上がった

10

20

30

40

50

画像ファイルは、余分な処理を必要としないので、カメラから転送されれば直ぐに用いることができる。この理由のため、殆どのカメラは、仕上がった画像を生成する。しかしながら、生のファイルが増々普及するにつれて、ユーザは高画質化を求めるようになる。

【0002】

双方の場合とも、コンピュータ上でファイルを編集して、品質（例えば、露出、色、鮮鋭度等）を向上すること、および／または創作的な仕上げ（例えば、セピア、枠縁の追加、テキストの追加などのような創作的効果）を追加することができる。しかしながら、仕上がった画像では、この処理は必然的に、カメラにおいて既に行われた処理に累加され、その結果画質が低下する可能性がある。生のファイルの場合、処理が行われていないので、最初の時点から処理を調節することができる。この場合、現在の技術的現状では、生の画像ファイルには、仕上がった画像ファイルとは異なるワークフローがユーザには強いられる。

10

【0003】

最近まで、カメラ内部処理がコンピュータに基づく処理に対して有していた大きな利点の1つは、生のセンサ・データが線形色空間にあること、即ち、デジタル化した色値と画像において知覚される色との間には線形な相関が存在することであった。線形色空間には、色と露出との相関が簡単に応用でき、色空間全域を通じて精度が高いという利点がある。これについては、以下で更に詳しく説明する。これが意味したのは、カメラ内部の自動調節は色空間の線形性を利用することができ、一方コンピュータに基づく処理は全て、カメラにおいて行われる階調マッピング(tone-mapping)の逆行分析(リバースエンジニアリング)を試行しなければならなかったということである。ユーザは、この制御および一貫性の欠如に苛立たしさを感じたが、比較的新しいモデルの画像編集 - 生画像処理において、一層優れた解決策を見出した。例えば、ダイナミック・レンジの改良や、保管用画像としての適性向上というような、先に記載した利点を超える利点もあるが、生画像編集の最も大きな利点は、線形画像調節が一層容易になりしかも精度が高くなったことである。

20

【0004】

今日入手可能な上級者向けデジタル・カメラの中には、処理済み画像データ（例えば、JPEG）の代わりに、またはこれに加えて、生の画像データを出力することをユーザに選択させる機種もある。生画像の処理では、画像データを直接カメラ・センサから、カメラの設定値と共に取り込み、カメラが重要な処理を実行するのは、いずれにしてもその後になる。つまり、生画像データは、未修整または最小限の修正を施したセンサ・データであり、通例、線形であることを特徴とする。その後、生データは生画像編集アプリケーションに転送され、このアプリケーションが高忠実度の編集画像を生成する。生画像編集アプリケーションは、使用するのが非常に簡単であり、極上の結果が得られる。生画像処理により、前処理済画像モデルに関して利用していたステップの多く、特に、カメラ自体において行われていたステップが省かれることになる。生画像処理は、露出、ホワイト・ポイント（色）バランス、および鮮鋭度(sharpening)のような設定値および補正值をファイルと共に格納し、処理のために用いることが、従来の前処理済画像のカメラ内部処理よりも遥かに難しい。格納されている生画像自体に対してはいかなる処理もなされない。生画像処理の目標は、最少量の処理で画像データを保存すること、実際には、可能な限りデジタル化したセンサ・データを保存することである。

30

40

【0005】

生データ編集アプリケーションは、本質的には、前処理済画像編集モデルのカメラ内部処理を再現する。これが意味するのは、前処理済画像のカメラ内部処理の利点の全て（例えば、反復処理による劣化がないこと、精度高くしかも管理が容易な線形モデルにおいて作業できること）を確保しつつ、生画像を編集し、細部の仕上げを行うということである。この閉じたシステムは、生画像処理の強みであるが、弱みでもある。基本的な調節のための編集の容易性および品質は、今日入手可能な殆どあらゆる生画像編集アプリケーションでは素晴らしいものである。しかしながら、その設計はカメラの設計と密接に結び付けられている。カメラ・モデルの設計を変更する毎に、生画像処理も変更を強いられる。販

50

売業者は、彼らの編集アプリケーションに対して機構のサポート(feature support)を最大限提供することを躊躇っている。何故なら、それは彼らの中核となる業務ではないからであり、画像の結合、創作的入力、および印刷または出版の準備のような機構を追加することは複雑であるからである。印刷、テキストおよび画像の合成のような中核となる機構の多くは、全く提供されない。

【 0 0 0 6 】

画像の合成は、このモデルで行うには、いずれにしても非常に問題となる。例えば、ユーザはどのようにして他のカメラからの別の画像をこのモデルと合成するのか。また、ユーザはどのようにして後処理した画像を前処理した画像と合成するのか。基本的に、生画像編集アプリケーションは、一般に、（更に別の）準備ステップとして扱われ、先に述べた従来の画像編集アプリケーションの前にワークフローの中に挿入される。即ち、生画像編集アプリケーションの出力は、従来の画像編集アプリケーションに対して全く別の入力であり、生画像処理は作業の増加となり、減少にはならない。品質上の便益が得られることは変わらないが、複雑度が著しく増大する。このため、互換性がなく冗長な生画像編集モデルの増殖と相俟って、殆どの専門のそして忍耐強い実務家以外では、生画像処理モデルを選択することはいずれの人にとっても大きな障害となっている。

【 0 0 0 7 】

ユーザにとって生画像処理モデルの使いにくさを軽減する潜在的な改良の1つは、多くの生画像処理ユーザが現在2つの別個のアプリケーションを用いて手作業で行っているように、生画像編集アプリケーションおよび従来の画像編集アプリケーションを組み合わせ（エンド・ツー・エンド）、1つのアプリケーションに一体化することである。ユーザが色または露出を調節したいとき、彼らはモデルの生部分を編集することができ、従来の前処理済画像の編集（例えば、合成、ベクトルおよびテキスト編集、印刷等）を行いたい場合、その統一した「作業または出力」カラー・モデルによって、前処理済画像モデルを用いることができる。

【 0 0 0 8 】

これは実現可能な手法のように思えるが、多くの理由のために、最適という訳ではない。第1に、一方のモデルまたは他方のモデルのどちらの場合について作業しているのか理解しなければならないのは、ユーザにとって紛らわしいことである。例えば、ユーザは、どのようにして、異なるカメラからの画像、または1つのカメラからの画像とJ P E Gのような従来のソースとを組み合わせるのか。または、ユーザは、どのようにして、カメラ製造業者の生画像処理モデルの専門知識と、ソフトウェア販売業者の前処理済画像編集および創作ツールの専門的技術知識を、1つのアプリケーションにおいて利用するのか。2つのモデルを一緒に貼り付ける(paste)ことは、これらの問題を解決することにはならない。

【 0 0 0 9 】

恐らく、前処理済および生画像処理モデルを統一することに対する最大の障壁は、しながら、ワークフロー(workflow)は同様に見えるものの、これらは双方とも露出および色補正ステップを有し、例えば、ツールや基礎的な技術が実際には完全に異なることであろう。これらの各々は、異なる処理アルゴリズムを用いて、異なる結果を生成する。実際、生データ処理の補正は、前処理済画像編集アプリケーションにおいて行う編集と同一視されないことが多い。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

したがって、生画像および前処理済画像双方の画像編集を統一する方法があれば、望ましいであろう。加えて、類似点のない生画像および前処理済画像編集の画像処理モデルを、共通のツールおよびワークフローを用いて、生および前処理済または線形データを相互交換可能に扱うことができる、総合的に統一した設計に融合する方法も有益であろう。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態は、生および／または前処理済デジタル画像データの統一処理に関する。その種々の実施形態では、このような統一処理は、「センサ・プロファイル」を利用することを含む。これは、処理パイプラインの終点において画像データを生状態から既処理状態に（またはその逆に）修正し、更に1つ以上の出力プロファイルによって、データを目標の出力ファイルおよび／またはデバイスにマッピングする。更に、種々の実施形態は、センサ・プロファイルを利用した、合成画像のような、追加の画像データのマッピングによって、生（線形）画像色空間と一致させることもできる。前処理済デジタル画像データを処理するとき、本実施形態は、更に、センサ・プロファイルを用いて、入力（既処理画像）を線形生空間にマッピングすることも含むことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下に、添付図面を参照しながら、本発明について詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

本発明の主題について、これより、法定要件を満たすように、具体的に説明する。しかしながら、説明自体は、本特許の範囲を限定することを意図していない。逆に、特許請求する主題は他の方法でも具体化することもでき、本文書に記載されているステップと同様の異なるステップまたはステップの組み合わせを、その他の現在または今後の技術と共に含むことも、発明者は想定している。更に、ここでは「ステップ」および／または「ブロック」という用語を用いて、採用する方法の異なる要素を暗示することもあるが、個々のステップの順序が明示的に記載されていない限り、またはその場合を除いて、ここに開示する種々のステップ間においていずれの特定の順序をも示唆するように解釈してはならない。

20

【 0 0 1 4 】

本発明の実施形態は、生および／または前処理済デジタル画像を処理するための統一方法およびシステムを提供する。本発明の実施形態のための動作環境例について以下に説明する。

【 0 0 1 5 】

図面全般、特にまず最初に図1を参照すると、本発明を実施することができる、適した動作環境の一例を示し、全体的に計算環境100と表記されている。種々の図面において、同様の参照番号は同様の構成要素を識別するものとする。計算システム環境100は、適した計算機環境の一例に過ぎず、本発明の使用範囲や機能性について限定を示唆する意図は全くない。また、計算機環境100は、動作環境例100に示す構成要素のいずれの1つまたは組み合わせに関しても、何らかの依存性や必須要件を有するという解釈は行わないこととする。

30

【 0 0 1 6 】

本発明は、多数のその他の汎用または特殊目的用計算システム環境や構成とでも動作する。本発明と共に用いるのに適していると思われる周知の計算システム、環境、および／または構成の例には、パーソナル・コンピュータ、サーバ・コンピュータ、ハンド・ヘルドまたはラップトップ・デバイス、マルチプロセッサ・システム、マイクロプロセッサに基づくシステム、セット・トップ・ボックス、プログラマブル消費者用電子機器、ネットワークPC、ミニコンピュータ、メインフレーム・コンピュータ、前述のシステムまたはデバイスのいずれをも含む分散型計算機環境等が含まれる。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の態様についての説明は、総じて、コンピュータによって実行するプログラム・モジュールのような、コンピュータ実行可能命令との関連において行うこととする。一般に、プログラム・モジュールは、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造等を含み、特定のタスクを実行するか、または特定の抽象的データ・タイプを実現する。また、本発明は、通信ネットワークを通じてリンクされているリモート処理デバイスがタスクを実行する分散型計算機環境においても実用可能である。分散型計算機

50

環境では、プログラム・モジュールは、メモリ記憶装置を含むローカルおよびリモート・コンピュータ記憶媒体双方に配することができる。

【0018】

図1を参照すると、本発明を実施するシステム例は、コンピュータ110の形態とした汎用計算機を含む。コンピュータ110の構成要素は、限定ではなく、演算装置120、システム・メモリ130、およびシステム・バス121を含むことができる。システム・バス121は、システム・メモリを含む種々のシステム構成要素を演算装置120に結合する。システム・バス121は、数種類のバス構造のいずれでもよく、メモリ・バスまたはメモリ・コントローラ、周辺バス、および種々のバス構造のいずれかを有するローカル・バスを含む。限定ではなく一例として、このような構造には、業界標準アーキテクチャ (ISA) バス、マイクロ・チャンネル・アーキテクチャ (MCA) バス、改良ISA (EISA) バス、ビデオ電子規格連合 (VESA) ローカル・バス、およびMezzanine バスとしても知られている周辺素子相互接続 (PCI) バスが含まれる。

10

【0019】

コンピュータ110は、通例、種々のコンピュータ読み取り可能媒体を含む。コンピュータ読み取り可能媒体は、コンピュータ110がアクセス可能な入手可能な媒体であればいずれでも可能であり、揮発性および不揮発性の双方、リムーバブル、および非リムーバブル媒体を含む。限定ではない一例をあげると、コンピュータ読み取り可能媒体は、コンピュータ記憶媒体および通信媒体から成ると考えられる。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能命令、データ構造、プログラム・モジュール、またはその他のデータというような情報の格納のために、あらゆる方法または技術で実施される、揮発性および不揮発性の双方、リムーバブル、および非リムーバブル媒体を含む。コンピュータ記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュ・メモリまたはその他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル・バーサタイル・ディスク (DVD) またはその他の光ディスク・ストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク・ストレージまたはその他の磁気記憶デバイス、あるいは所望の情報を格納するために用いることができ、しかもコンピュータ110がアクセス可能なその他のいずれの媒体も含むが、これらに限定されるのではない。通信媒体は、通例、コンピュータ読み取り可能命令、データ構造、プログラム・モジュール、またはその他のデータを、搬送波またはその他の移送機構のような変調データ信号において具体化し、あらゆる情報配信媒体を含む。「変調データ信号」という用語は、その特性集合の1つ以上が、情報を信号内にエンコードするようなやり方で、変化している信号を意味する。限定ではなく、一例として、通信媒体は、有線ネットワークまたは直接有線接続というような有線媒体、ならびに音響、RF、赤外線、およびその他のワイヤレス媒体というようなワイヤレス媒体を含む。前述のいずれの組み合わせも、コンピュータ読み取り可能媒体の範囲に当然含まれるものとする。

20

30

【0020】

システム・メモリ130は、リード・オンリ・メモリ (ROM) 131およびランダム・アクセス・メモリ (RAM) 132のような揮発性および/または不揮発性メモリの形態で、コンピュータ記憶媒体を含む。基本入出力システム133 (BIOS) は、起動中のように、コンピュータ20内のエレメント間におけるデータ転送を補助する基本的なルーチンを含み、通例ROM131内に格納されている。RAM132は、通例、演算装置120が直ちにアクセス可能であるデータおよび/またはプログラム・モジュール、または現在これによって処理されているデータおよび/またはプログラム・モジュールを収容する。一例として、そして限定ではなく、図1は、オペレーティング・システム134、アプリケーション・プログラム135、その他のプログラム・モジュール136、およびプログラム・データ137を示す。

40

【0021】

また、コンピュータ110は、その他のリムーバブル/非リムーバブル揮発性/不揮発性コンピュータ記憶媒体も含むことができる。一例としてに過ぎないが、図1は、非リムーバブル不揮発性磁気媒体からの読み取りおよびこれへの書き込みを行なうハード・ディ

50

スク・ドライブ 1 4 1、リムーバブル不揮発性磁気ディスク 1 5 2 からの読み取りおよびこれへの書き込みを行なう磁気ディスク・ドライブ 1 5 1、ならびに C D R O M またはその他の光媒体のようなリムーバブル不揮発性光ディスク 1 5 6 からの読み取りおよびこれへの書き込みを行なう光ディスク・ドライブ 1 5 5 を示す。動作環境の一例において使用可能なその他のリムーバブル/非リムーバブル、揮発性/不揮発性コンピュータ記憶媒体には、限定する訳ではないが、磁気テープ・カセット、フラッシュ・メモリ・カード、デジタル・バーサタイル・ディスク (D V D)、デジタル・ビデオ・テープ、ソリッド・ステート R A M、ソリッド・ステート R O M 等が含まれる。ハード・ディスク・ドライブ 1 4 1 は、通例、インターフェース 1 4 0 のような非リムーバブル・メモリ・インターフェースを介してシステム・バス 1 2 1 に接続され、磁気ディスク・ドライブ 1 5 1 および光ディスク・ドライブ 1 5 5 は、通例、インターフェース 1 5 0 のようなリムーバブル・メモリ・インターフェースによって、システム・バス 1 2 1 に接続する。

10

【 0 0 2 2 】

先に論じ図 1 に示したドライブおよびそれらと連動するコンピュータ記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能命令、データ構造、プログラム・モジュール、およびコンピュータ 1 1 0 のその他のデータを格納する。図 1 では、例えば、ハード・ディスク・ドライブ 1 4 1 は、オペレーティング・システム 1 4 4、アプリケーション・プログラム 1 4 5、その他のプログラム・モジュール 1 4 6、およびプログラム・データ 1 4 7 を格納するように示されている。尚、これらの構成要素は、オペレーティング・システム 1 3 4、アプリケーション・プログラム 1 3 5、その他のプログラム・モジュール 1 3 6、およびプログラム・データ 1 3 7 と同じでも異なっても可能であることを注記しておく。オペレーティング・システム 1 4 4、アプリケーション・プログラム 1 4 5、その他のプログラム・モジュール 1 4 6、およびプログラム・データ 1 4 7 は、ここで、少なくともこれらが異なるコピーであることを示すために、異なる番号が与えられている。ユーザは、キーボード 1 6 2、および一般にマウス、トラックボールまたはタッチ・パッドと呼ばれているポインティング・デバイス 1 6 1 によって、コマンドおよび情報をコンピュータ 1 1 0 に入力することができる。他の入力デバイス (図示せず) には、マイクロフォン、ジョイスティック、ゲーム・パッド、スキャナ等を含むことができる。これらおよびその他の入力デバイスは、多くの場合、ユーザ入力インターフェース 1 6 0 を介して、演算装置 1 2 0 に接続されている。ユーザ入力インターフェース 1 6 0 は、システム・バスに結合されているが、パラレル・ポート、ゲーム・ポート、ユニバーサル・シリアル・バス (U S B) のようなその他のインターフェースおよびバス構造によって接続することも可能である。少なくとも 1 つのモニタ 1 9 1 またはその他の形式の表示装置も、ビデオ・インターフェース 1 9 0 のようなインターフェースを介して、システム・バス 1 2 1 に接続されている。また、モニタに加えて、コンピュータは、スピーカ 1 9 7 およびプリンタ 1 9 6 のような、その他の周辺出力装置も含むことができ、これらは出力周辺インターフェース 1 9 5 を通じて接続することができる。

20

30

【 0 0 2 3 】

コンピュータ 1 1 0 は、リモート・コンピュータ 1 8 0 のような 1 つ以上のリモート・コンピュータへの論理接続を用いて、ネットワーク環境において動作することも可能である。リモート・コンピュータ 1 8 0 は、パーソナル・コンピュータ、ハンド・ヘルド・デバイス、サーバ、ルータ、ネットワーク P C、ピア・デバイス、またはその他の共通ネットワーク・ノードとすることができ、通例、コンピュータ 1 1 0 に関して先に説明したエレメントの多くまたは全てを含むが、図 1 にはメモリ記憶装置 1 8 1 のみを示す。図 1 に示す論理接続は、ローカル・エリア・ネットワーク (L A N) 1 7 1 およびワイド・エリア・ネットワーク (W A N) 1 7 3 を含むが、他のネットワークも含むことができる。このようなネットワーク環境は、事務所、企業規模のコンピュータ・ネットワーク、イントラネットおよびインターネットにおいては、一般的である。

40

【 0 0 2 4 】

L A N ネットワーク環境で用いる場合、コンピュータ 1 1 0 は、ネットワーク・インタ

50

ーフェースまたはアダプタ 170 を介して LAN 171 に接続する。WAN ネットワーク環境で用いる場合、コンピュータ 110 は、通例、モデム 172、またはインターネットのような WAN 173 を通じて通信を確立するその他の手段を含む。モデム 172 は、内蔵でも外付けでもよく、ユーザ入力インターフェース 160 またはその他の適切な機構を介してシステム・バス 121 に接続することができる。ネットワーク環境では、コンピュータ 110 に関して図示したプログラム・モジュール、またはその一部は、リモート・メモリ記憶装置に格納することもできる。一例として、そして限定ではなく、図 1 は、リモート・アプリケーション・プログラム 182 がメモリ素子 181 上に常駐するものとして示している。尚、図示のネットワーク接続は一例であり、コンピュータ間で通信リンクを確立する他の手段も使用可能であることは認められよう。

10

【0025】

コンピュータ 110 の多くのその他の内部構成要素は示されていないが、このような構成要素および相互接続は周知であることは、当業者には認められよう。したがって、コンピュータ 110 の内部構造に関する余分な詳細は、本発明と関連付けて開示する必要はない。

【0026】

コンピュータ 110 をオンにしたときまたはリセットしたとき、ROM 131 に格納されている BIOS 133 が、演算装置 120 にオペレーティング・システムまたはその必要な部分をハード・ディスク・ドライブ 141 から RAM 132 にロードするように命令する。オペレーティング・システム 144 と付番された、オペレーティング・システムのコピー部分が一旦 RAM 132 にロードされると、演算装置 120 はオペレーティング・システムのコードを実行し、オペレーティング・システム 134 のユーザ・インターフェースに伴う視覚的要素を、ディスプレイ・デバイス 191 上に表示させる。通例、ユーザがアプリケーション・プログラム 145 を開くと、プログラム・コードおよび付随するデータがハード・ディスク・ドライブ 141 から読み出され、必要な部分が RAM 132 にコピーされる。コピー部分は、ここでは、参照番号 135 で示されている。

20

【0027】

既に述べたように、本発明の実施形態は、生および前処理済デジタル画像の統一処理のためのシステムおよび方法に関する。図 2 に移ると、本発明の実施形態にしたがって生および/または前処理済画像処理モデル 200 の一例を示す模式図が示されている。画像処理モデル 200 は、カメラ内部処理 210 および編集アプリケーション処理 212 を含む。尚、画像処理モデル 200 の一例の種々のモジュールは、処理しようとするデジタル画像データが生デジタル画像データかまたは前処理済デジタル画像データかによって、省いてもよいことは言うまでもなく、当業者には認められよう。これについては以下で更に詳しく説明する。(尚、図 2 における矢印はモデル全体におけるデータの流れを表すことを注記しておく。)

30

最初に、画像を取り込むと、カメラ・センサ 214 は写真画像データ (photonic image data) を受け取る。受け取った画像データが生画像データ源からである場合、ブロック 228 で示すように、続いて、写真画像データを (カメラ設定値と共に) 生エンコーダに格納し、本発明による統一画像編集アプリケーション 212 に入力する。つまり、センサ 214 が受け取った画像データが生画像データ源からである場合、ブロック 216、218、220、222、224、および 226 の各々を省くことができる。「生画像データ」は、この中でこの用語を利用する場合、未修正または最小限の修正を加えたセンサ・データと定義することができ、通例、線形であることを特徴とする。

40

【0028】

しかしながら、受け取った写真画像データが前処理済画像データ源からである場合、センサ 214 が受け取った写真画像データは、続いて、センサ・デモザイク・モジュール (sensor de-mosaic module) 216 に入力される。今日のセンサは、その上に被されているカラー・マトリクス・フィルタ (例えば、ベイヤ・マトリクス) を有する強度センサを利用して、写真画像データを取り込むのが通例である。この色格子をモザイクと呼ぶことが

50

できる。センサ自体が単色センサであるので、画素位置毎に1つの値だけを測定するため、1つのチャンネル画像が発生する。しかしながら、カラー画像を出力するには、画素位置毎に3つの値（例えば、赤、緑、および青）が必要となる。したがって、一旦前処理済画像データ源から写真画像データを受け取ったなら、これをセンサ・デモザイク・モジュール216に入力し、モザイク・パターンにしたがってデータを補間して、画素位置毎に3つの値を作成する。即ち、3チャンネル画像を作成する。

【0029】

次に、画像データの処理のために、種々の処理モジュールにデータを入力する。更に詳細には、露出モジュール218を利用して露出を調節することができ、カラー・バランス・モジュール220を利用してホワイト・バランスを調節することができ、その他の処理モジュール222を用いてその他の処理（例えば、階調補正、ノイズ低減等）を行うことができ、および/または鮮鋭化モジュール224を用いて鮮鋭度を増すことができる。これらの処理機能の各々を、当業者は知っておりそして理解しているので、これ以上ここでは説明しないことにする。尚、図2に示す種々の処理モジュール（モジュール218、220、222、および224）がデータを処理する順序は、単なる一例であり、これらの処理ステップはいかなる順序で行ってもよいことは言うまでもなく、当業者には認められよう。加えて、処理モジュール218、220、222、および224のいずれの1つ以上でも、それらによって行うことができる調節が不要であると判定された場合には、省くことができる。更にまた、鮮鋭化やノイズ低減のような処理は、望ましければ、写真画像データがセンサ・デモザイク・モジュール216に入力される前に行ってもよい。このような変形の全ては、本発明の範囲に該当することを想定している。

【0030】

続いて、このように処理された画像データを色管理（CM）モジュール226に入力することができる。CMモジュールは、画像データを生から既処理に、またはその逆に変更することができる。画像データに加えて、センサ・プロファイルおよび作業または出力プロファイルもCMモジュール226に入力する。カメラ製造業者の一部では、CMモジュール226を用いてフィルム類似特性をカメラ・センサに適用して、面白い画像やある種の「ブランド」イメージ（brands image）を、特定の製造業者が製造したカメラにおいて創作されたものとして出力させる。つまり、センサ・プロファイルとは、1つの特定の色から出力される色を別の色にマッピングする特性プロファイルまたはプロファイルの集合であり、別個の外観を創作するために用いることができる。このように、CMモジュールのようなセンサ・プロファイルは、画像データを生から既処理に（またはその逆に）変更するためのモデルであり、ユーザがその画面、LCD等において画像を見るために必要となる。センサ・プロファイルは、カメラおよび/または製造業者に固有である。このマッピングは、通例、非線形である。即ち、センサ・プロファイルにおける色値間の距離は、作業プロファイルにおける色値間の距離とは異なる。以下で更に詳しく説明するが、一旦センサ・プロファイルを画像に適用したなら、高品質露出調節、色補正等を実行することは非実用的（不可能でないにしても）である。何故なら、画像データが非線形マッピング・プロセスによって歪むからである。したがって、前処理済画像データは、特に、それが線形カラー・プロファイルをもはや有さなくなるように、何らかの方法で修正された画像データである。

【0031】

作業または出力プロファイルは、画像データを実際に変換しようとするカラー・プロファイルであり、即ち、画像と関連のある色空間である（例えば、sRGB、Adobe RGB等）。作業または出力プロファイルは、したがって、三次元空間（XYZ空間）と、出力画像と関連付けようとする画素値との間のマッピングである。つまり、CMモジュール226は2つのプロファイル（センサ・プロファイルおよび作業または出力プロファイル）を採用し、CIE-XYZまたはCIE-LABのような周知の接続空間を通じて、元の色空間（センサ・プロファイル）から目標の色空間（作業または出力プロファイル）に画素を変換する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

フィルムの主要な特性はその対数的応答である。絞りを1つ開く、即ち、光量を2倍にする毎に、フィルム上の粒度が比較的均一に増分し、その結果画像における明度の刻み幅が均一となる。画像の極端に明るい領域および暗い領域における応答のように、フィルムの別の特性は、画像にそれら独特の特色(character)を与える。デジタル・カメラの画像は、特殊な階調マッピング・ステップを受けて同様の効果を得る。つまり、カメラ内部処理のパイプラインの終点において、C Mモジュール226は処理済み画像データおよび2つのカラー・プロファイルを取り込み、フィルム類似応答特性を画像に適用し(即ち、センサ・プロファイルを適用する)、画像を圧縮し変換して、s R G BまたはA d o b e R G Bのような、標準的な国際カラー・コンソーシアム(I C C)のカラー・プロファイルを得て(即ち、画像データを作業または出力プロファイルに変換し)、前処理済画像編集アプリケーション212に入力するために、通例、J P E Gエンコード228に画像ファイルを保存する。尚、画像ファイルは、ここでは一例としてJ P E Gを用いたに過ぎず、いずれの既処理ファイル・フォーマットとしてでも格納してもよいことは言うまでもなく、当業者には認められよう。

10

【 0 0 3 3 】

このように、図2のカメラ内部処理210は、部分的に、ガンマ曲線をデジタル画像データに提供する。これは、表示しようとする写真(picture)には必要である。ガンマ曲線のみを適用する場合には、その効果を逆解析するのが比較的容易である。しかしながら、他のカラー・プロファイル特性を導入すると忽ち逆転は遥かに難しくなる。導入することができる特性の分類には、誤差を最少に抑えつつ、使用可能な色の数を最大限増やし(例えば、人の目は陰影または強調よりも多い中間階調を区別することができるので、用いるビット数を増やして、固有の非線形性を生ずる中間階調を表現することは意味がある)、更に「外観」(例えば、あるカメラ製造業者は冷ややかな(green)外観を好むが、別の製造業者は暖かい外観を好む場合もある)を創作することができる特性を含む。

20

【 0 0 3 4 】

追加情報がない場合、開発者は、付随する作業または出力カラー・プロファイルのみを用いて、画像の画素とC I E X Y ZまたはL A Bのような明確に定義された「接続空間」との間でマッピングを行うことができる。このような場合、カメラ製造業者は、A d o b e R G Bまたはs R G Bのような、ガンマ調節した作業または出力空間に変換する前に、画素値をこの校正空間にマッピングする必要がある。これによって、カメラの非線形フィルム類似処理を無効にし(defeat)、固定した校正を強制する。代わりに、カメラの出力は、通常、付随する出力カラー・プロファイル・マトリクスによって指定される全域判断基準(gamut criteria)に忠実であるが、カメラは故意に線形階調マッピング・モデルを「違反し」、フィルム類似特性を導入する。これは、カメラ内部C Mモジュール226においてカラー・プロファイル階調応答(または再生)曲線(T R C)、即ち、図2に示すセンサ・プロファイル情報を用いて導入することができ、あるいは別個の処理ステップとして導入することもできる。いずれにしても、効果は基本的に同一であり、データはもはや線形ではなく、付随するI C Cプロファイルはもはや既知の線形空間にマッピングしない。この重要性について以下で更に詳しく論ずることとする。

30

40

【 0 0 3 5 】

画像データのソースが生ファイルかまたはJ P E Gのような処理ファイルかには拘わらず、続いて、統一画像編集アプリケーション212に入力される。統一画像編集アプリケーション212において最初に遭遇するのは、デコード・モジュール230であり、画像を伸張し、アプリケーションが使用できるフォーマットにそれを変換する。

【 0 0 3 6 】

統一画像編集アプリケーション212への入力が生ファイルからである場合、データは続いてセンサ・デモザイク・モジュール232に入力され、ここで、ブロック216を参照して既に詳しく説明したように、カラー・マトリクス即ちモザイクによってフィルタ処理される。一方、統一画像編集アプリケーション212への入力J P E Gファイルから

50

である場合、データは続いて色管理（ＣＭ）モジュール２３２に入力され、ＣＭモジュール２３２は、本質的に、ＣＭモジュール２２６において行われた変換の逆行分析を行う。更に詳細には、ＣＭモジュール２３２には、作業または出力プロファイルおよびセンサ・プロファイルも入力される。これらは、以前にＣＭモジュール２６２に入力されたのと同じ２つのプロファイルである。ＣＭモジュール２３２では、データは作業または出力プロファイルから逆にセンサ・プロファイルに変換され、次いで生状態に戻される。一旦データが生状態に戻ると、統一画像編集アプリケーション２１２に入力された前処理済データ入力、および統一画像編集アプリケーション２１２が受け取ったいずれの生データも、全く同じように処理される。尚、ブロック２３２で示すモジュールは、画像データ入力の種類（即ち、生または前処理済）に応じて、統一画像編集アプリケーション２１２と相互交換可能であることを注記しておく。

10

【００３７】

統一画像編集アプリケーション２１２に入力されるデータには関係なく、一旦データがブロック２３２を通過したなら、これは統一フォーマットになっている。このため、画像データは、必要および／または所望に応じて、続いて種々の修正モジュールに入力することができる。更に詳細には、データは、露出モジュール２３４、カラー・バランス・モジュール２３６、および／または鮮鋭化モジュール２４２に入力することができ、これらの修正モジュールの各々は、対応するモジュール２１８、２２０、および２２４と同様の機能を実行する。これらの処理機能の各々は、当業者には周知でありしかも理解されているので、ここではこれ以上説明しない。尚、図２に示す種々の処理モジュールがデータを処理する順序は、単なる一例に過ぎず、これらの処理ステップはいかなる順序で実行してもよいことは言うまでもなく、当業者には認められよう。加えて、処理モジュール２３４、２３６、および２４２のいずれの１つ以上も、それらによって行うことができる調節が不要であると判断された場合には、省いてもよい。更にまた、鮮鋭化およびノイズ低減のような処理は、望ましければ、写真画像データをセンサ・デモザイク・モジュール２３２に入力する前に行ってもよい。このような変形の全ては、本発明の範囲に該当することを想定している。

20

【００３８】

加えて、統一画像編集アプリケーション２１２は、多数の追加のアプリケーション、例えば、サイズ変更、枠縁の追加、テキストの追加等のような、創作的アプリケーションを実行するための編集モジュール２３８も含む。加えて、編集モジュール２３８は、異なるソースからの画像（または同じソースからの追加画像）も、生であるか前処理されているかに係わらず、受け取ることができる。このような画像は、ＣＭモジュール２４０から出力することができる。画像データが前処理済データである場合、画像データに加えて、そのデータおよび所望の編集のあらゆる付加効果についての作業または出力プロファイルおよびセンサ・プロファイルもＣＭモジュール２４０に入力される。したがって、ＣＭモジュール２４０の出力は、編集モジュール２３８が受け取る他のデータ全てと同じフォーマットとなる。

30

【００３９】

一旦所望の編集を全て行ったなら、画像データを、ディスプレイ・デバイス２４６に出力する前の最終処理のためにＣＭモジュール２４４に転送することができ、あるいは印刷デバイス２５０に出力する前の最終処理のためにＣＭモジュール２４８に転送することができ、あるいはＪＰＥＧ／ＴＩＦＦ／等のファイルとしてエンコーダ２５４を介して出力する前の最終処理のためにＣＭモジュール２５２に転送することができる。また、ＣＭモジュールがＣＭモジュール２４４、ＣＭモジュール２４８、またはＣＭモジュール２５２のいずれであっても、センサ・プロファイルも入力される。また、ディスプレイ・デバイス・プロファイルもＣＭモジュール２４４に入力される。このように、最終処理のためにＣＭモジュール２４４に転送された画像データは、データに適用されるセンサ・プロファイルを有し、次いでディスプレイ・デバイス２４６上に標示するために、ディスプレイ・デバイス・プロファイルに変換される。また、印刷デバイス・プロファイルもＣＭモジュ

40

50

ール 2 4 8 に入力される。このように、最終処理のために C M モジュール 2 4 8 に転送された画像データは、それに適用されるセンサ・プロファイルを有し、次いでプリンタ 2 5 0 による印刷のために印刷デバイス・プロファイルに変換される。また、作業または出力プロファイルも C M モジュール 2 5 2 に入力される。このように、最終処理のために C M モジュール 2 5 2 に転送された画像データは、それに適用されるセンサ・プロファイルを有し、次いで、エンコーダ 2 5 4 を介して、例えば、J P E G / T I F F / 等のファイルに保存するために、作業または出力プロファイルに変換される。尚、余分な画像データが C M モジュール 2 4 0 に入力された場合、1 つよりも多いセンサ・プロファイルを適用すればよく、各々が、それに付随する画像データに対して特定されている。

【 0 0 4 0 】

10

図 2 の統一画像処理モジュールは、従来の生画像エディタのような、本質的にフィルム類似処理を含み、従来の前処理済画像エディタと同様、1 つのモデルのみに関与する。所望のセンサ・プロファイルであればいずれでも選択することができる（カメラ製造業者またはサード・パーティが供給するセンサ・プロファイル、オペレーティング・システムの一部としてインストールされたセンサ・プロファイル、ウェブサイトからアクセスしたセンサ・プロファイル、および / または生または既処理ファイルから抽出したセンサ・プロファイル）。実際、ユーザは、例えば、望ましければ個人プロファイル構築ツールを利用して、彼ら自身のセンサ・プロファイルを計算することもできる。

【 0 0 4 1 】

普及しつつある従来の生画像処理モデルに対する最大の課題の 1 つは、センサの固有色空間 (native color space) にある画像が、他の画像と組み合わせるのに適した共通の色空間に正規化されていないことである。同じセンサから別の画像が導入された場合、これらの画像に対するカラー・プロファイルには一貫性があるので、互換性があることになる。しかしながら、他のカメラ・モデルからの画像、あるいは s R G B またはその他の共通作業空間でエンコードした画像を扱う場合、これらの画像を組み合わせることは課題となる。何故なら、ユーザはどの「作業ファイル」を用いるべきか、そしてどのようにそれを適用すべきかに関して判断を行わなければならないからである。

20

【 0 0 4 2 】

全ての加増データを、従来のプロトタイプのディスプレイ・デバイスの作業または出力空間の 1 つに送り出すと、ユーザを逆戻りさせ、従来の前処理済画像編集モデルから開始することになる。この手法には、2 つの問題がある。第 1 に、A d o b e R G B や s R G B のような従来の作業プロファイルに伴って非線形性が混入することは望ましくない。第 2 に、いずれの作業プロファイルにマッピングする前にも、センサ・データの接続空間へのマッピングを可能にするためには、余分なデータが必要となる。

30

【 0 0 4 3 】

本発明の実施形態にしたがってこれらの問題に取り組む鍵の 1 つは、センサ・プロファイルにある。問題のあるフィルム類似 T R C データに加えて、センサ・プロファイルは、センサ対 X Y Z 較正マトリクスも含む。このデータによって、他のセンサからまたは標準的な作業または出力空間からの画像も組み合わせることができる。したがって、以下の 3 つの想定場面が合成に可能となる。最初に、同じセンサからの画像を組み合わせる場合、画像を単に線形に組み合わせ、パイプラインの終点においてセンサ・プロファイルを用いて、目標のデバイスまたは作業空間にマッピングする（または、手つかずのまま残して生画像として保存する）。第 2 に、異なるセンサからの画像を組み合わせる場合、配合ステップを含むステップまでのいずれかの時点においても、一方または双方の画像を、マトリクス・マッピングによって、共通線形色空間に変換することができる。次いで、「基本」画像（即ち、最初にロードした画像）または後続画像、あるいは s c R G B のような線形作業プロファイルを選択することができる。パイプライン・バッファにおいて適度な数値精度があれば、後者の手法は、共通作業プロファイルを確定するには望ましいと言えよう。1 6 ビット整数のように精度を制約することは、元の画像プロファイル空間の 1 つに保持するには望ましいと言えよう。

40

50

【 0 0 4 4 】

第3の可能な合成の想定場面では、画像を s R G B または A d o b e R G B のようなデバイス特性プロファイルと組み合わせることを伴う。これらの画像は、ミキシングの前にパイプラインの線形作業空間に変換することができる。

【 0 0 4 5 】

以上の合成の想定場面全てについて、図2に示した統一画像処理モデルを実施する独立したソフトウェアまたはハードウェア販売業者が、基本的に1.0のガンマを有し（即ち、線形であり）、大まかに s R G B に較正されるが広大なダイナミック・レンジおよび全域を有する s c R G B のような優れた線形作業空間に変換することを常に選択することもあり得る。

【 0 0 4 6 】

従来の画像編集アプリケーションの最大の問題は、非線形性のあらゆる発生源、例えば、階調マッピングである（明確に定義したプロファイルは、他のものよりは容易に逆行可能であるが）。逆に画像をセンサ・データの線形モデルにマッピングするために必要な成分は、カメラのフィルム類似階調マッピング曲線集合を有するカメラ・プロファイル（即ち、センサ・プロファイル情報）である。この曲線集合には、潜在的に多数の情報源があり、一部は今日利用可能であり、一部は今後のカメラ、アプリケーション、プラットフォームおよび/またはファイル・フォーマットに組み込まれるかもしれない。最初に、センサ・プロファイルを画像ファイル（例えば、J P E G または T I F F ）に埋め込むか付随させることができる。これは望ましい手法である。何故なら、各カメラ製造業者は、本発明の実施形態にしたがって画像を正確に同じ方法でいずれのプラットフォームでも扱われることを確実にすることができるからである。この埋め込みを、埋め込み作業または出力ファイル（例えば、s R G B または A d o b e R G B ）と混同してはならない。何故なら、双方共、生のセンサ空間に完全に変換し戻すために必要であるからである（図2のC M モジュール232を参照のこと）。

【 0 0 4 7 】

第2に、作業または出力プロファイルのみがファイルに埋め込まれている場合、ユーザ（またはアプリケーション）は、プラットフォーム上にインストールされている集合からしかるべきプロファイルを選択することができる。多数の独立したソフトウェア販売業者が、今日この方策を用いている。カメラ製造業者は、これを、前述した方策の代案としても用いることができる。加えて、サード・パーティは1つ以上のカメラ・モデルに対するカスタムの「フィルム」曲線を、ビジネス・モデルとして設計することができる。これは、これら企業固有の付加価値「フィルム」プロファイルを消費するメカニズムとなろう。

【 0 0 4 8 】

第3に、前述の企業固有の設計がない場合に用いて、本発明の実施形態によるモデルが、デバイスについての特定のプロファイルがあってもなくても、線形空間において作業できるようにするために、単純な包括的プロファイル(generic profile)が存在する。

【 0 0 4 9 】

センサ・プロファイルにおける T R C 曲線の使用により C M モジュール232を用いて、画像データを、そのガンマ調節した作業値または出力値、およびフィルム類似応答の逆行値からマッピングすると、データを元のセンサ・データの線形モードまたは非常に線形に近いモードに戻すことができる。尚、センサ・プロファイルのマトリクス成分は、非線形性を混入させる T R C 曲線とは全く異なる I C C プロファイルから予期されるように、通常、センサ・スペクトルを X Y Z に正しくマッピングすることを注記しておく。センサ・プロファイル・マトリクス要素に対する単純な修正は、本発明の実施形態による処理モデルがセンサ特性とは独立して共通の作業または出力にマッピングすることを可能にするために利用することができる。例えば、恒等行列はデータを X Y Z でそのままの値に保つ。s R G B または s c R G B マトリクスはこれらの空間にマッピングする。カスタムのカメラ・ミックス(camera mix)の代わりに、共通空間のいずれでもカメラ・プロファイル・マトリクスのエントリに用いることができる。

【 0 0 5 0 】

一旦画像データを共通の線形作業空間にマッピングしたなら、図3の生画像処理モデルにおいて用いたのと同じワークフローおよび制御を用いて、設定値の全てを調節することができる。図2の前処理済画像処理モデルと図3の生画像処理モデルとの間の主要な相違は、デコードおよびカラー・マッピング・ステップの他に、生データは定義上未変更センサ・データであるのに対して、前処理済データには既に調節が行われている可能性があり、そして調節が行われることになることである。露出や単純なカラー・バランスのような処理ステップの一部では、前もってどのような調節をデータに対して既に行ったかを知ることが、調節の精度に対して通常は重要ではない。しかしながら、色温度補正のように、調節の中には、プロセス設定値が入手可能であることが重要な場合もある。カメラにおいて画像を処理する場合、そのデータを画像ファイル、例えば、E X I Fにエンコードし、その他のタグを画像と共に含ませる。このデータは、生および前処理済画像処理モデル双方に、補正が精度高く行われることを確認するために、入手可能である。本発明の統一処理モデルは、データが最新状態に保持されていることを確認する必要がある。

10

【 0 0 5 1 】

図3を参照すると、フロー図が描かれており、図2の統一モデルを利用して、生および/または前処理済デジタル画像データのワークフローを処理する方法を示す。この方法を全体的に参照番号300で示す。最初に、ブロック310に示すように、システムがデジタル画像データを受信する。続いて、受け取ったデジタル・データが生画像データかまたは前処理済画像データか判定を行う。これはブロック312に示す通りである。

20

【 0 0 5 2 】

受け取ったデジタル画像データが生画像データであると判定した場合、続いて、ブロック313に示すように、このデータに適用するセンサ・プロファイルを受け取り、このデータを分解して(de-mosaiced)画素毎に3つの値を作成する。次に、システムは、分解した画像データに対して1つ以上の修正を受け取り、修正画像データを作成する。これをブロック314に示す。1つ以上の修正は、一例に過ぎないが、露出補正、ホワイト・バランス補正、鮮鋭度の補正、創作的補正等を含むことができる。

【 0 0 5 3 】

次に、センサ・プロファイルおよび出力プロファイル(例えば、ディスプレイ・デバイス・プロファイル、作業プロファイル、および/または印刷デバイス・プロファイル)を、修正した画像データに適用して、出力対応の画像データを作成する。これはブロック316に示す通りである。一旦センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用したなら、得られた画像ファイルを、例えば、印刷デバイスまたはディスプレイ・デバイスに出力するか、またはJ P E G、T I F F等のような既処理ファイル・フォーマットで格納することができる。これは、ブロック318に示す通りである。

30

【 0 0 5 4 】

しかしながら、ブロック312において、受け取ったデジタル画像データが前処理済画像データであると判定した場合、システムは、続いて、カメラ内部処理中に画像データに適用されたセンサ・プロファイル、または適用されたプロファイルに対して同様のマッピングを含む、そのプロキシを受け取る。続いて、ブロック322に示すように、センサ・プロファイルおよび既処理画像ファイルを用いて、前処理済画像データを線形画像データに変換する。

40

【 0 0 5 5 】

次に、システムは線形画像データに対する1つ以上の修正を受け取り、修正画像データを生成する。これはブロック314に示す通りである。1つ以上の修正は、一例に過ぎないが、露出補正、ホワイト・バランス補正、鮮鋭度の補正、創作的補正等を含むことができる。

【 0 0 5 6 】

続いて、ブロック320において既に受け取っているセンサ・プロファイル、および出力プロファイル(例えば、ディスプレイ・デバイス・プロファイル、作業プロファイル、

50

および/または印刷デバイス・プロファイル)を修正画像データに適用して、出力対応の画像データを作成する。これは、ブロック316に示す通りである。一旦センサ・プロファイルおよび出力プロファイルを適用したなら、得られた画像ファイルを、例えば、印刷デバイスまたはディスプレイ・デバイスに出力するか、あるいはJ P E G、T I F F等の既処理ファイル・フォーマットで格納することができる。これは、ブロック318に示す通りである。

【0057】

ここで図4に移ると、フロー図が描かれており、図2の統一モデルを利用して、生および/または前処理済デジタル画像データのワークフローを処理する方法の実施形態を示す。この方法を全体的に参照番号400で示す。最初に、ブロック410に示すように、システムがデジタル画像データを受け取る。続いて、受け取ったデジタル画像データが線形画像データか否か判定を行う。これはブロック412に示す通りである。

10

【0058】

受け取ったデジタル画像データが線形デジタル画像データでないと判定した場合、例えば、カラー・マッピングをデジタル画像データに適用することによって、デジタル画像データを線形デジタル画像データに変換する。これをブロック414に示す。続いて、または受け取ったデジタル画像データが線形デジタル画像データであると判定した場合、1つ以上の処理ステップをこの線形デジタル画像データに適用して、既処理線形デジタル画像データを作成する。これはブロック416に示す通りである。続いて、ブロック418に示すように、センサ・プロファイルおよびデバイス・プロファイル

20

【0059】

ファイルを編集し再度保存するとき、ここに記載する方法による後続の編集セッションが精度の高い基準線を有し、それに基づいて補正を行うように、ファイルの「起源」(provenance)を保存することが重要である。これによって、後続の編集セッションが同じ高忠実度の画像処理モデルを利用し、予測可能な結果が得られることを確保する。勿論、生画像の編集では、元の画像は全く変化していないので、後続の編集セッションは単にパイプライン上で「予め設定されている」設定値を用いればよい。

【0060】

本発明の統一処理モデルは、この特徴を前処理済画像の編集に拡大する。カメラで撮影した前処理済画像は、「ネガ」として扱うことができ、全く変化させないことができる。これを遂行するには、まずカメラからの設定値を、パイプラインにおけるプロセス前提値(process priors)および調節設定値双方として用いる(その結果、無変化の出力が得られる)。露出または色のような設定値を修正するとき、プロセス設定値に対するこれらの調節値(図2参照)を、カメラの設定値と共に格納する。このようにして、視認または編集のために画像を開く度に、最初であろうと5回目であろうと、元の設定値を自在に再現することができ、劣化を伴うことなく以前に格納した設定を容易に調節することができる。

30

【0061】

図5を参照すると、簡略化した模式図が、本発明のモデルの統一パイプラインがこのデータを用いてどのように動作するかを示している。最初に、ファイルの種類に応じて、生画像データを分解する(例えば、RGBに変換する)か、または前処理済画像データ(例えば、J P E G)をデコードする。ファイルにカメラからの前処理済データがある場合、カメラの処理設定値を調節用前処理済データおよびプロセス設定値の双方にロードし、事実上画像を手つかずのままにする。これらの設定値のいずれの調節も、プロセス設定値に対して行われ、カメラのE X I F設定値とは別個に格納される。続くロードでは、カメラの設定値を前処理済設定値にロードし、格納されている修正設定値をプロセス設定値にロードする。このように、元の画像データおよびカメラ設定値、即ち、カメラからの元のファイルは、手つかずのまま残される。調節データ(プロセス設定値)のみが、格納のときに、変化する。いずれの時点においても、元のカメラ設定値を元通りにすることができる

40

50

。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、図 2 とは、1 つの重要な観点において相違する。即ち、図 5 は、既処理データの経路が二方向にパイプラインを横断するように示す。これは、カメラにおいて行われた処理を「逆転」させ、線形空間調節を適用する前に、データをその「生」状態に戻す一実施態様である。しかしながら、実際には、これは大抵の場合図 2 に示す処理に対しては不要な装飾である。殆どのステップは、データが線形であれば、転換可能である。即ち、データを元の（降順）順序のままにしておくことができる。CM ステップにおける線形空間への再処理は、しかしながら、最初に行われなければならない。したがって、図 5 は理想的な処理モデルを端的に概念化しているが、図 2 は単に調節値に対して 2 つの入力を有することにより、即ち、前処理設定値（即ち、カメラ設定値）に 1 つ、目標のプロセス設定値に 1 つ有することにより、処理を精度高く複製することができる。実際に、露出のような、あるものは技術的には 1 つの入力、所望の露出変化（デルタ）だけを有することができる。

10

【 0 0 6 3 】

生画像処理は、前処理済データとほぼ同じ方式にしたがって行われるカメラ設定値を、プロセス設定値として（生画像には前処理設定値はない）、パイプラインにロードし、画像を描写する。これらの設定値に対して調節を行い、前述の前処理手法の場合と同様、ファイルと共に格納する。前処理モデルと丁度同じように、ファイルは、格納したプロセス設定値を返して、いずれの時点でも、元のカメラ設定値を元通りにして、元のスレート(slate)に戻すことができる。

20

【 0 0 6 4 】

本発明の実施形態は、生および / または前処理済デジタル画像を処理するための統一方法を提供することは理解できよう。本発明の更に別の実施形態は、生および / 前処理済デジタル画像を処理するための統一システムを提供する。

【 0 0 6 5 】

以上、特定のな実施形態に関して本発明について説明したが、これらはあらゆる観点においても限定ではなく例示であることを意図している。本発明が属する分野の当業者には、代替実施形態も明白であろうが、これらも本発明の範囲から逸脱する訳ではない。

【 0 0 6 6 】

以上のことから、本発明は、先に明記した全ての目標および目的を達成し、その上前述のシステムおよび方法には明白かつ固有のその他の利点も得られるように十分に適合することがわかるであろう。尚、ある種の特徴および従属的な組み合わせ(subcombination)は有益であり、他の特徴や従属的な組み合わせを参照せずに採用できることは言うまでもない。このことは、特許請求の範囲に織り込まれており、特許請求の範囲に該当することとする。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明を実施する際に用いるのに適した計算環境の一例のブロック図である。

40

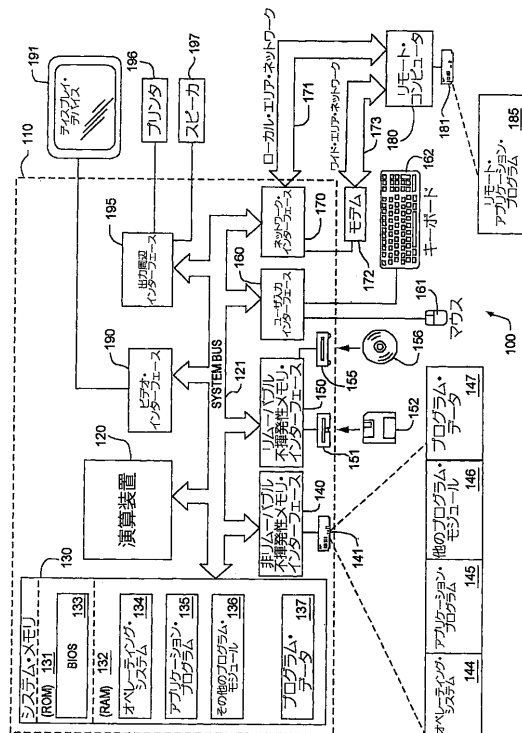
【 図 2 】 図 2 は、本発明の実施形態による生および / または前処理済画像処理モデルの一例を示す模式図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施形態にしたがって生および / または前処理済画像を処理する方法を示すフロー図である。

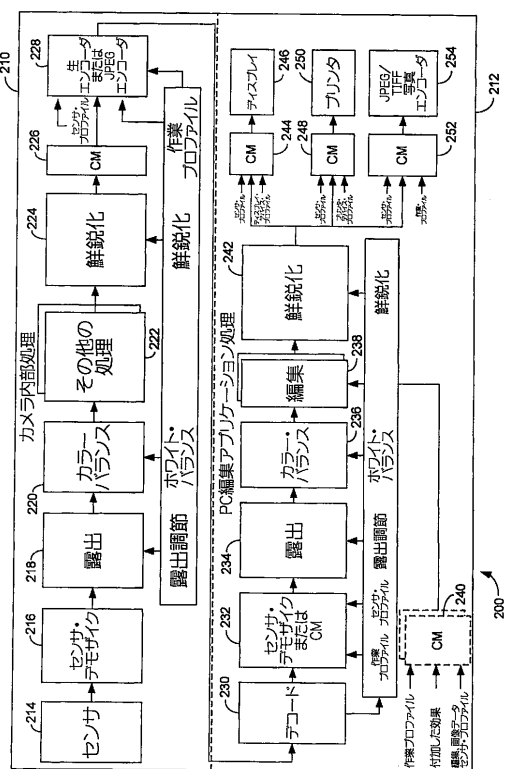
【 図 4 】 図 4 は、本発明の実施形態にしたがって生および / または前処理済画像を処理する方法を示すフロー図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の実施形態による、統一画像処理モデルに対するデータ・フローを示す模式図である。

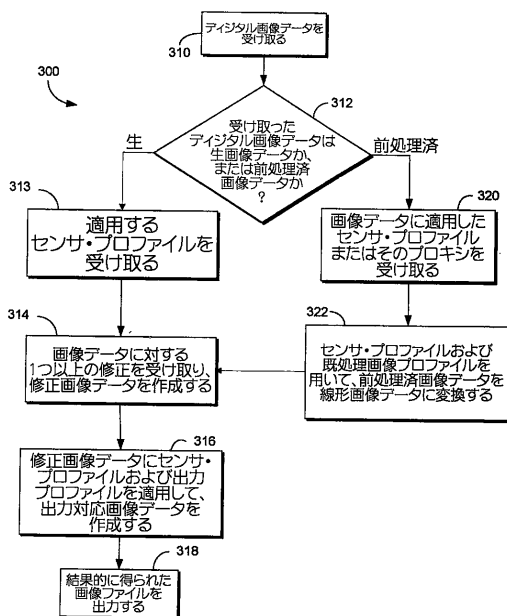
【 図 1 】



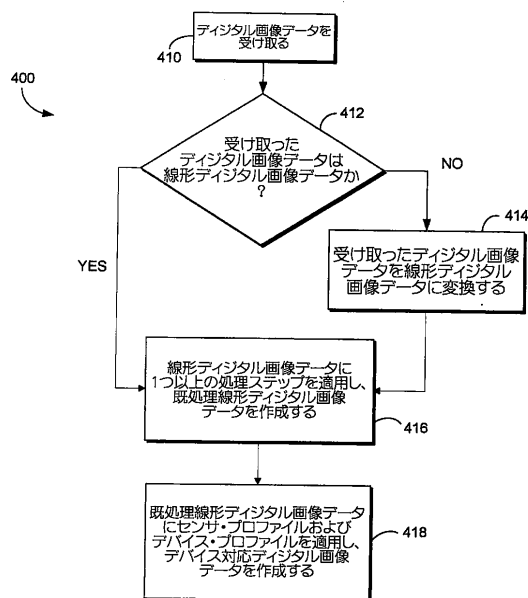
【 圖 2 】



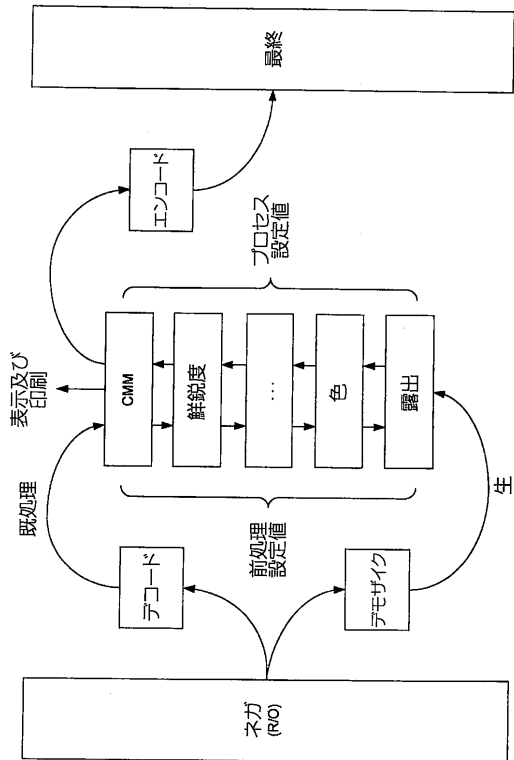
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US06/22138												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: G06K 9/00(2006.01) USPC: 382/162 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 382/162, 100, 162,276,286;348/145,166,207.99,207.1,207.11,207.2,231.6,231.9,237;345/608-610;713/1 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) IBEE														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2003/0184812 A1 (MINAKUTI et al.) 02 October 2003 (02.10.2003) fig. 1 elements 3, 10a, 10b, 15, and 30-50, fig. 3 elements S1-S17, fig. 10, abstract, paragraphs 0011, 0046-0050, 0073-0117, and 0124-0133</td> <td>1-11 and 18-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004/0095600 A1 (NITTA et al.) 20 May 2004</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005/0007610 A1 (KAWASE et al.) 13 January 2005</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2003/0184812 A1 (MINAKUTI et al.) 02 October 2003 (02.10.2003) fig. 1 elements 3, 10a, 10b, 15, and 30-50, fig. 3 elements S1-S17, fig. 10, abstract, paragraphs 0011, 0046-0050, 0073-0117, and 0124-0133	1-11 and 18-20	A	US 2004/0095600 A1 (NITTA et al.) 20 May 2004	1-20	A	US 2005/0007610 A1 (KAWASE et al.) 13 January 2005	1-20
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2003/0184812 A1 (MINAKUTI et al.) 02 October 2003 (02.10.2003) fig. 1 elements 3, 10a, 10b, 15, and 30-50, fig. 3 elements S1-S17, fig. 10, abstract, paragraphs 0011, 0046-0050, 0073-0117, and 0124-0133	1-11 and 18-20												
A	US 2004/0095600 A1 (NITTA et al.) 20 May 2004	1-20												
A	US 2005/0007610 A1 (KAWASE et al.) 13 January 2005	1-20												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family										
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family													
Date of the actual completion of the international search 06 August 2007 (06.08.2007)		Date of mailing of the international search report 28 AUG 2007												
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer Samir Ahmed for Anand Bhatnagar Jacqueline A. Whitfield Special Project Asst. Telephone No. 571-272-7416												

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100153028

弁理士 上田 忠

(72)発明者 キャスパークーウィクス, トーマスズ・エス・エム

アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ

(72)発明者 ホワイト, スティーブ・ジェイ

アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE03 CE11
CE17 CE18 CH18
5C077 LL19 MP08 PP31 PP32 PP36 PP37 PQ08 PQ23 RR14 RR19
TT09
5C079 HB01 HB05 HB08 HB11 LA01 LA28 LA31 LB01 MA04 NA01

【要約の続き】

を作成するために、センサ・プロファイルおよび出力プロファイルをデータに適用するステップと、出力対応デジタル画像データを出力するステップとを含むことができる。

【選択図】 図 2