

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5270346号  
(P5270346)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl.

F I

HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	510
GO6T	3/00	(2006.01)	GO6T	3/00	300
HO4N	1/387	(2006.01)	HO4N	1/387	
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D

請求項の数 10 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-529223 (P2008-529223)  
 (86) (22) 出願日 平成18年8月29日(2006.8.29)  
 (65) 公表番号 特表2009-506727 (P2009-506727A)  
 (43) 公表日 平成21年2月12日(2009.2.12)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/033822  
 (87) 国際公開番号 W02007/027745  
 (87) 国際公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)  
 審査請求日 平成21年8月31日(2009.8.31)  
 審判番号 不服2012-13991 (P2012-13991/J1)  
 審判請求日 平成24年7月23日(2012.7.23)  
 (31) 優先権主張番号 11/216,626  
 (32) 優先日 平成17年8月31日(2005.8.31)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500046438  
 マイクロソフト コーポレーション  
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805  
 2-6399 レッドモンド ワン マイ  
 クロソフト ウェイ  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100096013  
 弁理士 富田 博行  
 (74) 代理人 100092967  
 弁理士 星野 修  
 (74) 代理人 100153028  
 弁理士 上田 忠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチメディア色管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ソースデバイスに関連付けられているソース色空間において定義された第1のピクセル値を受け取る手段と、

前記第1のピクセル値を、デバイス独立色空間において定義された第2のピクセル値に変換する第1変換手段と、

前記第2のピクセル値を、デバイス独立且つ観察条件独立な中間色空間において定義された第3のピクセル値に変換する第2変換手段と、

前記第3のピクセル値を、デスティネーションデバイスに関連付けられているデスティネーション色空間において定義された第4のピクセル値に変換する第3変換手段と、

前記ソース色空間をサンプリングしてサンプルの表現バッファを作成し、前記第1変換手段、第2変換手段、及び第3変換手段を使用して該サンプルの表現バッファを前記デスティネーション色空間へ変換することにより、前記ソース色空間から前記デスティネーション色空間へのマッピングからなる最適化変換テーブルを作成する手段と、  
 を備え、これにより、

前記ソース色空間の色のアレイが、キャッシュされたソース色空間の色のアレイとマッチングできる場合、前記キャッシュされたソース色空間の色のアレイに対応するデスティネーションカラーコンテンツを出力し、前記ソース色空間の色のアレイが、キャッシュされたソース色空間の色のアレイとマッチングできない場合、前記最適化変換テーブルを補間し、デスティネーションカラーコンテンツを生成して前記デスティネーションデバイス

10

20

に引渡し、前記デスティネーションカラーコンテンツを前記デスティネーションデバイスにレンダリングすることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、前記ソースデバイス及び前記デスティネーションデバイスの少なくとも一方の特性を指定するデバイスモデルプロファイルからデータを受け取ることとを特徴とするシステム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシステムにおいて、前記ソースデバイス及び前記デスティネーションデバイスの少なくとも一方の次のパラメータ、すなわち、最小着色値、最大着色値、最大レンジ限界、及び最小レンジ限界の少なくとも 1 つを指定するデバイスモデルプロファイルからデータを受け取ることとを特徴とするシステム。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、前記デバイス独立な色空間は CIE XYZ 色空間であることを特徴とするシステム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、前記ソースデバイスは、前記デスティネーションデバイスとは異なるタイプのものであることを特徴とするシステム。

【請求項 6】

プロセッサにより実施される方法であって、

プロセッサが、ソースデバイスに関連付けられているソース色空間において定義された第 1 のピクセル値を受け取るステップと、

20

プロセッサが、前記第 1 のピクセル値を、デバイス独立色空間において定義された第 2 のピクセル値に変換する第 1 変換ステップと、

プロセッサが、前記第 2 のピクセル値を、デバイス独立且つ観察条件独立な中間色空間において定義された第 3 のピクセル値に変換する第 2 変換ステップと、

プロセッサが、前記第 3 のピクセル値を、デスティネーションデバイスに関連付けられているデスティネーション色空間において定義された第 4 のピクセル値に変換する第 3 変換ステップと、

プロセッサが、前記ソース色空間をサンプリングしてサンプルの表現バッファを作成し、前記第 1 変換ステップ、第 2 変換ステップ、及び第 3 変換ステップを実施して該サンプルの表現バッファを前記デスティネーション色空間へ変換することにより、前記ソース色空間から前記デスティネーション色空間へのマッピングからなる最適化変換テーブルを作成するステップと、

30

を備え、これにより、

前記ソース色空間の色のアレイが、キャッシュされたソース色空間の色のアレイとマッチングできる場合、前記キャッシュされたソース色空間の色のアレイに対応するデスティネーションカラーコンテンツを出力し、前記ソース色空間の色のアレイが、キャッシュされたソース色空間の色のアレイとマッチングできない場合、前記最適化変換テーブルを補間し、デスティネーションカラーコンテンツを生成して前記デスティネーションデバイスに引渡し、前記デスティネーションカラーコンテンツを前記デスティネーションデバイスにレンダリングすることを特徴とする方法。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法において、前記ソースデバイス及び前記デスティネーションデバイスの少なくとも一方の特性を指定するデバイスモデルプロファイルからデータを受け取ることとを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法において、前記ソースデバイス及び前記デスティネーションデバイスの少なくとも一方の次のパラメータ、すなわち、最小着色値、最大着色値、最大レンジ限界、及び最小レンジ限界の少なくとも 1 つを指定するデバイスモデルプロファイルからデータを受け取ることとを特徴とする方法。

50

## 【請求項 9】

請求項 6 に記載の方法において、前記デバイス独立な色空間は CIE XYZ 色空間であることを特徴とする方法。

## 【請求項 10】

請求項 6 に記載の方法において、前記ソースデバイスは、前記デスティネーションデバイスとは異なるタイプのものであることを特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【背景技術】

## 【0001】

色管理とは、同じ色又は類似の色が複数のデバイス上で一貫して見えるように、これらの色をこれらのデバイス上で表示又はレンダリングすることを試みるプロセスをいう。たとえば、異なるコンピュータシステムに取り付けられたモニタが異なる場合又は同じコンピュータシステムに取り付けられたモニタが異なる場合、同じ色が一貫してレンダリングされない場合がある。この一貫性のない表示は、異なるモニタで用いられる技術、それらのモニタの設計、それらのモニタの経過年数等、複数の要因に起因する場合がある。

10

## 【0002】

加えて、1つのメディア内の所与の色は、異なるタイプの提示間で変換されると、異なってレンダリングされる場合がある。たとえば、写真家は、デジタルカメラを使用して黄色の花の画像をキャプチャする場合がある。写真家の目には、この黄色の花は、黄色の一定の陰影又は濃淡を有するように見える場合がある。キャプチャの結果生成されたその黄色の花の写真が、たとえば LCD ディスプレイといったカメラのディスプレイにレンダリングされると、黄色の花の陰影は、たとえば、カメラの LCD ディスプレイの設計に起因して、LCD では、「生で」見たものとは異なって見える場合がある。写真家は、写真をパーソナルコンピュータにダウンロードし、コンピュータのスクリーン上に写真を表示し、ピクチャエディタを使用して写真を編集することができる。最後に、写真家は、カラープリンタを使用して適した用紙に写真を印刷することができる。

20

## 【0003】

上述のワークフローのオペレーションのそれぞれにおいて、花の黄色の陰影は、写真が或るタイプの提示から後続のタイプの提示へ転写される時に変化する場合がある。所与の色、この例では花の黄色、のこれらの一貫性のない表示は、ユーザにフラストレーションを与えるおそれがあり、異なるデバイス間で色の一貫したレンディションを達成することを目指して、ワークフローのさまざまなコンポーネントを調整する時間及び労力をユーザに費やさせるおそれがある。他のあまり熱心でないユーザは、単に、デジタルカラーシステムの使用をやめる場合もあるし、一貫性のない色の結果を受け入れる場合もある。

30

## 【0004】

さまざまな異なるデバイス及びメディアの間での色の一貫した表示を困難にしている別の要因は、色が知覚される周囲の照明条件に応じて色が異なって知覚される場合があることである。たとえば、所与の色の所与の物体は、屋内の人工光の下で観察すると、同じ物体を屋外の自然の日光の下で観察することと比較して全く異なって見える場合がある。人工光の状況であっても、タングステン照明では、蛍光照明、水銀照明、ナトリウム照明等と比較して、同じ物体が異なる色を有するように見える可能性がある。

40

## 【発明の開示】

## 【0005】

本明細書では、マルチメディア色管理システムが説明される。本明細書で説明する方法のさまざまな実施の形態は、ソースデバイスに関連付けられているソースカラーコンテンツを受け取ること、及び 1 つ又は 2 つ以上のデスティネーションデバイスでのレンダリング用に、ソースカラーコンテンツをデスティネーションカラーコンテンツに変換することを含むことができる。本明細書で説明する装置のさまざまな実施の形態は、色基盤変換エンジンを含むことができ、この色基盤変換エンジンは、シーケンシャル変換コンポーネントをさらに含む。シーケンシャル変換コンポーネントは、ソースカラーコンテンツを受け

50

取って、ソースカラーコンテンツをデスティネーションカラーコンテンツにマッピングすることを容易にする変換を作成するようになっている。色基盤変換エンジンは、変換を受け取って、その変換に基づいて最適化変換テーブルを作成するようになっている変換最適化コンポーネントと、最適化変換テーブルを受け取って、その最適化変換テーブルに基づいてデスティネーションカラーコンテンツを生成するようになっている変換実行コンポーネントとを含むこともできる。

#### 【 0 0 0 6 】

この概要は、詳細な説明でさらに後述する概念を簡略化した形で選択したものを導入するために提供されている。この概要は、特許を請求する主題の重要な特徴又は本質的な特徴を特定することを目的としておらず、特許を請求する主題の範囲を決定することを助けるものとして使用されることも目的としていない。

10

#### 【 0 0 0 7 】

本明細書の教示は、添付図面を参照して説明される。図面では、参照符号の左端の数字（複数可）が、その参照番号が最初に登場する図面を特定する。異なる図面における同じ参照符号の使用は、類似のアイテム又は同一のアイテムを示す。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 0 8 】

図 1 は、1 つ又は 2 つ以上のソースデバイス 1 0 5（1）及び 1 0 5（N）（一括して、ソースデバイス 1 0 5）と 1 つ又は 2 つ以上のデスティネーションデバイス 1 1 0（1）及び 1 1 0（N）（一括して、デスティネーションデバイス 1 1 0）との間で色管理を行うためのアーキテクチャ 1 0 0 を示している。限定ではなく便宜的に、図 1 は、2 つの例示的なソースデバイス 1 0 5 及び 2 つのデスティネーションデバイス 1 1 0 を示している。しかしながら、図 1 に示す構成は、例示及び解説の便宜のために提示されているものと了解される。したがって、図 1 は、限定ではなく例示であり、アーキテクチャ 1 0 0 は、任意の個数のソースデバイス 1 0 5 及びデスティネーションデバイス 1 1 0 を含むことができる。

20

#### 【 0 0 0 9 】

この説明の文脈において、或るエンティティ又はこのようなエンティティの量に関連付けられて示された整数 N は、1 よりも大きな任意の整数値で表すものと了解される。図 1 では、たとえば、図 1 に示す例示的な実施態様に含まれるソースデバイス 1 0 5 の個数を説明するとき、N は 2 の値を取ることになる。

30

#### 【 0 0 1 0 】

色管理とは、所与の色がさまざまな異なるハードウェア及びソフトウェアの環境にわたって同じように見えることを確実にするプロセスをいう。たとえば、ソースデバイス 1 0 5（1）及び 1 0 5（N）は、スキャナ、カメラ、ビデオレコーダ、携帯電話、携帯情報端末（PDA）、ハンドヘルドコンピュータ又はタブレットコンピュータ等の全く異なるデバイスとすることができる。代替的に、図 1 に示すソースデバイス 1 0 5 は、異なる製造業者からのディスプレイ又はモニタを含むコンピュータシステムとすることができる。したがって、これらの異なるディスプレイは、所与の色を異なって処理する場合があり、異なる色表示特性又は色表示能力を示す場合がある。また、ソースデバイス 1 0 5 は、ディスプレイ又はモニタそのものであると考えることもできる。

40

#### 【 0 0 1 1 】

異なるメディアタイプ 1 1 5（1）及び 1 1 5（N）が、ソースデバイス 1 0 5（1）及び 1 0 5（N）にそれぞれ関連付けられているものとして図 1 に示されている。メディアタイプ 1 1 5（1）及び 1 1 5（N）は、便宜上、一括してメディアタイプ 1 1 5 と呼ばれる。たとえば、ソースデバイス 1 0 5（1）が、静止画像をキャプチャするように構成されたカメラ（デジタル又は場合によっては非デジタル）である場合、メディアタイプ 1 1 5（1）は、スチルカラー写真とすることができる。ソースデバイス 1 0 5（N）が、ビデオ又は動画をキャプチャするように構成されたカメラ（デジタル又は場合によっては非デジタル）である場合、メディアタイプ 1 1 5（N）は、動画カラーコンテンツとす

50

ることができる。メディアタイプ 115 は、任意の個数の形態を取ることができることが理解され、強調される。これらの形態には、図 2 に示されて以下で解説されるさまざまな形態が含まれるが、これらに限定されるものではない。

【0012】

ソースデバイス 105 には、各ソースカラーコンテンツ 120 が関連付けられている。図 1 では、ソースカラーコンテンツ 120 (1) が、ソースデバイス 105 (1) に関連付けられて示され、ソースカラーコンテンツ 120 (N) が、ソースデバイス 105 (N) に関連付けられて示されている。

【0013】

ソースカラーコンテンツ 120 は、色基盤変換エンジン (Color Infrastructure Transformation Engine) (CITE) 125 に提供される。CITE 125 は、ソースカラーコンテンツ 120 をデスティネーションカラーコンテンツ 130 に適宜マッピングして、ソースカラーコンテンツ 120 をデスティネーションデバイス 110 上に合成コンテンツ 135 として一貫してレンダリングするように動作する。合成コンテンツ 135 (1) 及び 135 (N) の各インスタンスは、図 1 では、デスティネーションデバイス 110 (1) 及び 110 (N) にそれぞれ関連付けられているものとして示されている。

【0014】

CITE 125 は、その処理の一部として、ソースカラーコンテンツ 120 を中間色空間にマッピングすることができる。CITE 125 の例示的な実施形態は、たとえば、本明細書では「SCRGB 色空間」と呼ばれる中間色空間を利用することができる。この SCRGB 色空間は、IEC 61966-2-2 で定義されており、2001 年 10 月に確立されたものである。一定の機能によって、SCRGB 色空間は、中間色空間としての CITE 125 による使用に適したものとなる。第 1 に、SCRGB 色空間は、色を表す 1 つの色チャンネルにつき 32 ビットを割り当てる。第 2 に、SCRGB 色空間は、他の中間色空間よりも広いダイナミックレンジを提供する。デバイス又は色空間の「ダイナミックレンジ」とは、そのデバイス又は色空間によってサポートされる最も明るい状態と最も暗い状態との両極端の状態間の範囲又は距離をいう。第 3 に、SCRGB 色空間は、人間の視覚系によって知覚可能なあらゆる色をサポートするのに十分な広さの色域をサポートする。第 4 に、SCRGB 色空間に関連付けられている「ガンマ」パラメータは 1.0 である。ガンマパラメータのこの値は、色が、光子と同じように SCRGB 色空間で混合することを示している。この混合特性は、デスティネーションデバイス 110 で色をレンダリングする時に役立つことができる。また、「ガンマ」パラメータが 1.0 であるので、線形数学的オペレーションが、SCRGB 色空間に適用される。線形数学的オペレーションは、中でも、スケーリング、回転、ブレンディング、3D ワーピング、ライン/テキストのアンチエイリアス処理、アルファサポート等のグラフィックス効果の最適な忠実度を提供する。

【0015】

SCRGB 色空間の機能の上述の説明を提供する際に、本明細書で説明する主題は、SCRGB 色空間以外の中間色空間を使用して実施できることが理解される。その代わり、本明細書で説明する主題は、上記特性の 1 つ又は 2 つ以上を示すことができる他の中間色空間と共に実施することもできるし、別の方法で本明細書の教示を実施するのに適したものとすることができる他の中間色空間と共に実施することもできる。

【0016】

図 2 は、図 1 に示すようなソースカラーコンテンツ 120 及びデスティネーションカラーコンテンツ 130 が取ることができるさまざまな形態の異なるメディアタイプ 115 のいくつかの例を示している。ソースカラーコンテンツ 120 及び / 又はデスティネーションカラーコンテンツ 130 の異なるインスタンスは、テレビコンテンツ 205、写真コンテンツ 210、2 次元グラフィックスコンテンツ 215、3 次元グラフィックスコンテンツ 220、ビデオコンテンツ 225、アニメーションコンテンツ 230、及びテキストコンテンツ 235 の形態を取ることができる。図 2 に表示された楕円は、図 2 に示すソース

10

20

30

40

50

カラーコンテンツ 120 及びデスティネーションカラーコンテンツ 130 の例が例示的な性質のものであることをさらに示している。図 1 に示すソースデバイス 105 には、図 2 に示す例示的なソースカラーコンテンツ 120 又はデスティネーションカラーコンテンツ 130 のいずれかをキャプチャ、表示、又は印刷するのにふさわしいあらゆるデバイスが含まれ得ることに留意されたい。

【0017】

以下に示す表 1 は、メディアタイプ、市場タイプ、及び各市場タイプ内で各メディアタイプを伴うことができるサンプルオペレーションのさまざまな組み合わせを示している。図 2 に示すメディアタイプは、表 1 の左端の列に沿ってリストされている。表 1 の最上部の行は、3 つの異なる例示的な市場である一般消費者向け市場、企業向け市場、及びプロ向け市場に分割されている。表 1 は、市場を分割する 1 つの例示的な方法を表しているにすぎず、解説の便宜のために示すものとしてのみ提供されていることが理解される。市場は、本明細書で説明すると共に特許を請求する主題の趣旨及び範囲から逸脱することなく他の方法で分割できることに留意されたい。

10

【0018】

限定ではなく本明細書の解説の便宜のために、「一般消費者向け市場」とは、ビジネス目的ではなく、自身の普段の使用又は個人的使用のために色管理タスクを行っている場合があるユーザをいうものと了解される。「企業向け市場」という用語は、個人的使用環境ではなく、ビジネス環境で色管理タスクを行うユーザを集合的にいうものと了解される。しかしながら、このビジネス環境は、その主な対象が印刷又は出版であるビジネスである必要はない。その代わりに、このビジネス環境は、たとえば、有色コンテンツのキャプチャ、表示、及び印刷がビジネスに役立つが、ビジネスの中核の機能ではない任意の企業設定とすることができる。他方、「プロ」という用語は、ビジネスの中核の機能又は対象が、たとえば、有色コンテンツの処理であるビジネス環境で色管理タスクを行うユーザを集合的にいうものと了解される。例には、印刷所又は出版社、映画スタジオ又は写真スタジオ等が含まれ得る。

20

【0019】

3 つの例示的な市場のそれぞれにおいて、表 1 は、3 つの例示的な機能であるキャプチャ、表示、及び印刷を提示する。したがって、各メディアタイプについて、表 1 は、3 つの例示的な市場のそれぞれにおいてそのメディアタイプのキャプチャ、表示、及び印刷に関連のあるワークフローコンポーネントを提示する。

30

【0020】

【表 1】

	一般消費者			企業			プロ		
	キャプチャ	表示	印刷	キャプチャ	表示	印刷	キャプチャ	表示	印刷
静止画像	DSC	Windows Photo Viewer	フォトプリンタ	DSC	Office 及び Share Point	写真品質プリンタ	DSC / 生	Adobe Creative Suite	大判インクジェットプリンタ及び校正プリンタ
2Dグラフィックス	OCRを使用したスキャナ	電子メール及びウェブページ	MFP	OCRを使用したスキャナ / コピー機	Publisher (マーケティング資料、広告)	ワークグループプリンタ	OCRを使用したスキャナ / コピー機	Adobe Creative Suite	Adobe Postscript プリンタ
3Dグラフィックス	N/A	ウェブページ (製品広告コンテンツを有する)	フォトプリンタ又はMFPへのレンダリング	N/A	Visio	ワークグループプリンタ内への2Dへの高品質レンダリング	モデリングデバイス及びソフトウェア	AutoDesk スイート (3dMax)	Adobe Postscript プリンタ内への2Dへの高品質レンダリング
ビデオ	カムコーダ、携帯電話、デジタルカメラ等	Windows Media Player	N/A	ビデオ会議システム	ビデオ会議アプリケーション及び Windows Media Player	N/A	ビデオ及びデジタルカメラ	Adobe Premiere	N/A
アニメーション	N/A	ブラウザプラグイン (すなわち、Adobe Flash)	N/A	N/A	Adobe Flash (トレーニング、広告)	N/A	N/A	Adobe Flash	Adobe Postscript プリンタへのストーリーボード出力
テキスト	スキャナ	プラットフォーム効果 (クリアタイプ)	プリンタ (ドライバのテキスト最適化を有する)	文字及び手書き認識	Microsoft Word (可読性、クリアタイプ)	ワークグループプリンタ (ワードプロセッサ等)	OCRを使用したスキャナ / コピー機	Microsoft Word	レーザプリンタ

表 1

図 3 は、C I T E 1 2 5 の例示的なコンポーネントを示している。図 3 に示すように、C I T E 1 2 5 は、シーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5、変換最適化コンポーネント 3 1 0、及び変換実行コンポーネント 3 2 5 を含むことができる。シーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5 は、ソースカラーコンテンツ 1 2 0 をデスティネーションカラーコンテンツ 1 3 0 にマッピング又は変換する 1 つ又は 2 つ以上の変換 3 1 0 を作成するように動作する。

## 【 0 0 2 1 】

変換最適化コンポーネント 3 1 0 は、ソースカラーコンテンツ 1 2 0 からの色サンプルのパuffaをシーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5 に通して、最適化変換テーブル 3 2 0 を作成するように動作する。最適化変換テーブル 3 2 0 は、ソースカラーコンテンツ 1 2 0 からの色サンプルを、デスティネーションカラーコンテンツ 1 3 0 の色サンプルにマッピングする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

変換実行コンポーネント 3 2 5 は、最適化変換 3 1 5 を実行して、デスティネーションカラーコンテンツ 1 3 0 を生成する。より詳細には、ソースカラーコンテンツ 1 2 0 内の各色は、最適化変換テーブル 3 2 0 内ヘインデックスされ、補間されて、デスティネーションカラーコンテンツ 1 3 0 をレンダリングするための、結果として生ずることになるデスティネーションの色が求められる。変換実行コンポーネント 3 2 5 は、以下でさらに説明するように、ピクセル形成及びキャッシュ方法によってサポートされる。

## 【 0 0 2 3 】

図 4 は、図 3 に示すシーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5 に関する詳細を示している。シーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5 は、変換パイプラインの少なくとも一部を規定するものとみなすことができる。この変換パイプラインは、1 つ又は 2 つ以上のソースデバイス 1 0 5 の色空間内で定義された色ピクセル値 4 1 0 を受け取り、これらの色ピクセル値 4 1 0 を、デバイス独立色空間 (device-independent color space) 内で定義される「中間」ピクセル値に変換し、次いで、「中間」ピクセル値を、1 つ又は 2 つ以上のデスティネーションデバイス 1 1 0 の色空間内で定義される色ピクセル値に反転するように機能する。シーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5 は、さまざまな異なるソースデバイス 1 0 5 及びデスティネーションデバイス 1 1 0 と共に、並びにさまざまな異なる観察条件で動作できるモジュール形式のアーキテクチャ又はシステム 1 0 0 の一部である。このアーキテクチャ 1 0 0 は、異なるメディアにわたって処理することを当該アーキテクチャ 1 0 0 に可能にする境界情報 (以下で図 5 と共に説明) を含む色コンテキストも使用することができる。次に、シーケンシャル変換コンポーネントによって実施される変換パイプラインを構成する例示的なコンポーネントを説明する。

## 【 0 0 2 4 】

順方向デバイスモデル 4 0 5 は、ソースデバイス 1 0 5 の色空間のピクセル値 4 1 0 を受け取り、ソース色空間からのこれらのピクセル値 4 1 0 の、デバイス独立色空間の対応するピクセル値 4 1 5 への変換を駆動する。

## 【 0 0 2 5 】

順方向カラーアピアランスモデル (forward color appearance model) 4 2 0 は、デバイス独立色空間のピクセル 4 1 5 を受け取り、デバイス独立色空間からのこれらのピクセルの、デバイス / 観察条件独立 (device- and viewing-condition- independent) 中間空間の対応するピクセル値への変換を駆動する。

## 【 0 0 2 6 】

1 つ又は 2 つ以上の色域マッピングモデル 4 3 0 は、ピクセル値 4 2 5 を受け取り、異なる色域によって周囲の境界が定められた色空間の間でのマッピングを駆動する。「色域マッピングモデル」という用語の 1 つの例示的な定義は、この明細書本文の末尾に掲載されている。デバイス色域自体は、色域境界機能 (gamut boundary function) によってデバイスモデルプロファイル及びカラーアピアランスモデルプロファイルから導出される。色域マッピングモデル 4 3 0 は、デバイス色域にマッピングされるピクセル値 4 3 5 を生成する。

## 【 0 0 2 7 】

逆方向カラーアピアランスモデル (inverse color appearance model) 4 4 0 は、中間デバイス / 観察条件独立空間からデバイス独立色空間へピクセル 4 3 5 を戻す変換を駆動する。逆方向カラーアピアランスモデル 4 4 0 の出力は、図 4 では、ピクセル値 4 4 5 によって表されている。

## 【 0 0 2 8 】

逆方向デバイスモデル 4 5 0 は、デバイス独立色空間からのピクセル値 4 4 5 の、デスティネーションデバイス 1 1 0 の色空間のピクセル値 4 5 5 への変換を駆動する。これらのシーケンシャル変換モデルのそれぞれは、対応するモデルプロファイルによってサポートされる。

## 【 0 0 2 9 】



図 5 は、図 4 に示す順方向デバイスモデル 4 0 5 に関する処理のさらに詳細な内容を示している。デバイスモデル (DM) 4 0 5 は、ソースデバイス 1 0 5 デバイスの色空間内で定義された値 4 1 0 と、デバイス独立色空間内で定義された値 4 1 5 との間でピクセル色を変換するアルゴリズムとみなすことができる。デバイス独立色空間の一例は、CIE XYZ である。CIE XYZ は、合成原色 (synthetic primary) X、Y、及び Z の観点から色を記述する、CIE (国際照明委員会) によって作成された数学的色空間である。これらの原色は、異なる波長の光に対する人間の目の応答をモデル化する仮想的な数学的構成概念である。CIE XYZ 値は、時に 3 刺激値と呼ばれ、デバイス独立であるが、観察条件に依存する。アーキテクチャ 1 0 0 の例示的な実施形態は、D 5 0 発光体に対し CIE 1 9 3 1 測色標準観測者 (CIE Standard 1931 Colorimetric Observer) (2 度観測者 (2 degree observer)) について求められ、且つ、反射媒体について 0 / 4 5 配置又は 4 5 / 0 配置で測定された XYZ に基づく色空間を使用することができる。CIE XYZ 値 4 1 5 は、次に、図 4 に示す順方向カラーアピランスモデル 4 2 0 によって消費される。

#### 【 0 0 3 0 】

ソースデバイスモデル 4 0 5 は、シーケンシャル変換コンポーネント 3 0 5 によって実施される変換パイプラインの初期入力ステージとして機能し、ソースデバイス (複数可) 1 0 5 の色空間内で定義された色値 4 1 0 をたとえば CIE XYZ 値に変換する。図 4 に示すように、CIE XYZ 値 4 1 5 が、デスティネーションデバイス 1 1 0 の色空間内で定義された色値 4 5 5 に変換される (convert out to) 時、デスティネーションデバイスモデルは、最終出力ステージについて反転されることを思い出されたい。これらの変換は、対応するデバイスモデルプロファイル (DMP) 5 0 5 に含まれるデータに基づいている。DMP 5 0 5 は、色測定ターゲットをサンプリングすることによって導出された物理測定データを含み、所与のデバイスによってサポートされた色を人間の視覚系によって知覚されるような色に関係付ける。DMP 5 0 5 は、オプションとして、数学モデルに関係付けられたパラメータを含むことができる。また、DMP 5 0 5 は、対象とされるデバイスモデルへの参照子も含むことができる。

#### 【 0 0 3 1 】

DMP 5 0 5 は、所与のデバイスのいくつかのパラメータを指定することができる。これらのパラメータの例示であって限定ではない例は、以下の表 2 に列挙されている。また、各パラメータの各例示的な値は、テレビ色空間及び写真色空間について提供されている。各パラメータのこれらの例示的な値は、1 つの色チャンネルにつき 8 ビットが割り当てられているものと仮定して提供されている。

#### 【 0 0 3 2 】

【表 2】

パラメータ	テレビ色空間	写真色空間
最小着色値 (Minimum Colorant Value) (すなわち、黒の表現)	1 6	0
最大着色値 (Maximum Colorant Value) (すなわち、白の表現)	2 3 5	2 5 5
最大レンジ限界 (すなわち、色空間で達成可能な最高値)	2 5 5	2 5 5
最小レンジ限界 (すなわち、色空間で達成可能な最低値)	0	0

表 2

DMP 5 0 5 は、メディアタイプ間のマッピングを助ける一貫した一組の定義を提供する。基準境界 5 1 0 は、その基準境界 5 1 0 を超える追加値が、一般に、その観察条件に

においてそのデバイスには認められない限界として定義される。この基準境界 5 1 0 は、テレビの場合には基準ブラック (reference black) に対応することができ、動画の場合には拡散ホワイト (diffuse white) に対応する。鏡面境界 (specular boundary) 5 1 5 は、その鏡面境界 5 1 5 を超える色値が実用的でないか、信じがたいか、実在しないか、又は不適切であると考えられる限界として定義される。デバイス境界 5 2 0 は、そのデバイスによって生成可能な限界として定義される。基準境界 5 1 0 パラメータ、鏡面境界 5 1 5 パラメータ、及びデバイス境界 5 2 0 パラメータは、本明細書では、単独で又は一括してメディア境界情報と呼ばれる。

#### 【 0 0 3 3 】

この一貫した一組の定義 5 1 0、5 1 5、及び 5 2 0 によって、デバイスモデルプロファイル 5 0 5 は、特定の境界値を定義することが可能になり、これらの境界値について、C I T E 1 2 5 により適切に処理されることが可能になる。たとえば、ソースカラーコンテンツ又はメディアコンテンツ 1 2 0 が、D M P 5 0 5 からのこれらの値を基準にした最適化された変換を通じて処理されるとき、同様のオペレーションが、デスティネーション処理でも行われて、メディアタイプ間でのメディアコンテンツの一貫した意味が維持されることが確実である場合、カラーコンテンツ又はメディアコンテンツ 1 2 0 は、デバイス境界 5 2 0 にクリッピングすることができ、鏡面境界 5 1 5 及び基準境界 5 1 0 に非線形にスケールリングすることができる。

#### 【 0 0 3 4 】

デバイスモデル 4 0 5 は、図 5 に示す各ブロックによって表される少なくとも以下の例示的な機能を遂行することができる。ブロック 5 2 5 において、デバイスモデル 4 0 5 は、測定値を、デバイスモデル 4 0 5 に最適化された形態に処理する。ブロック 5 3 0 において、デバイスモデル 4 0 5 は、測定データから数式又は多次元ルックアップテーブルのいずれかを統計的に導出する。これらの機能は、D M P によって供給される解析パラメータが最新である場合に、それらの解析パラメータを直接使用することができる。ブロック 5 3 5 において、デバイスモデル 4 0 5 は、これらの導出された関係を使用して、ネイティブデバイス色空間のピクセル色値 4 1 0 と C I E X Y Z 色空間の対応するピクセル値 4 1 5 との間で変換を行う。

#### 【 0 0 3 5 】

アーキテクチャ 1 0 0 は、共通のデバイスクラスの 1 つ又は 2 つ以上の内蔵「ベースライン」デバイスモデルを提供することができる。これらのデバイスクラスには、モニタ (C R T 及び L C D)、プリンタ (R G B 及び C M Y K)、R G B キャプチャデバイス (スキャナ及びデジタルカメラ)、並びにビデオプロジェクトが含まれるが、これらに限定されるものではない。また、国際カラーコンソーシアム (I C C) の色プロファイルとの相互運用性のサポートも、特別な「I C C 仮想デバイスモデル (I C C Virtual Device Model)」を介して達成することができる。加えて、サードパーティは、プラグインインフラストラクチャを通じて自身のデバイスモデルを提供することができ、D M P 内のベンダ固有プラグインノードによってそれらのデバイスモデルを対象とすることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

図 6 は、図 4 に示すような順方向カラーアピランスモデル 4 2 0 に関するさらに詳細な内容を示している。カラーアピランスモデル (C A M) 4 2 0 は、C I E X Y Z の 3 刺激値を拡張して、異なる照明条件及び背景の下で色刺激の見え方を記述するアルゴリズムである。これらの拡張された値は、図 4 及び図 6 ではピクセル値 4 2 5 によって表されている。ピクセル値 4 2 5 は、色域マッピングモデル 4 3 0 によって消費されるカラーアピランスコリレート (color appearance correlate) の形を取ることができる。

#### 【 0 0 3 7 】

アーキテクチャ 1 0 0 の例示的な実施形態は、C I E C A M 0 2 カラーアピランスモデル 6 0 5 を使用することができる。このカラーアピランスモデル 6 0 5 は、「A Colour Appearance Model for Colour Management Systems: CIECAM02」(Publication CIE 159:2004, ISBN 3901906290) という出版物に記載されている。順方向でのカラーアピラ

10

20

30

40

50

ンスモデル 605 への入力は、色刺激用の CIE XYZ ピクセル値 415 とすることができる。観察条件は、カラーアピランスモデルプロファイル (CAMP) によって供給されるパラメータ 610 によって記述することができる。

#### 【0038】

CIECAM02 モデル 605 は、2 方向に動作することができる。測色からアピランスの方向では、CIECAM02 モデル 605 は、CIE XYZ 空間からカラーアピランス空間へのマッピングを提供する。アピランスから測色への方向では、CIECAM02 モデル 605 は、カラーアピランス空間から XYZ 空間へ逆にマッピングする。対象となるカラーアピランスコリレートは、明度 (J)、彩度 (C)、及び色相 (h) である。これらの 3 つの値は、円柱座標系を形成するものとみなすことができる。しかしながら、直交座標系で作業を行うことがより便利な場合があり、したがって、CIECAM02 J a b が与えられると、直交座標値 a 及び b を、 $a = C \cos h$  及び  $b = C \sin h$  として計算することができる。

10

#### 【0039】

本解説の目的では、100 よりも大きな CAM 明度値を使用することができる。CIECAM02 を策定した CIE 委員会は、CIECAM02 基準で定義されている採用された白色点より大きな輝度を有する入力値について (すなわち、採用された白色点の Y 値より大きな入力 Y 値について) 明度軸の振る舞いを扱っていない。しかしながら、CIECAM02 の輝度式は、このような値について合理的に振る舞うことができる。すなわち、明度は、指数関数的に増加し、同じ指数 (おおむね  $1/3$ ) に従う。

20

#### 【0040】

以下の表 3 は、CAMP に関係付けられたいくつかの例示的な関数 (function) をリストしている。

#### 【0041】

【表 3】

名称	引数	説明	結果
ColorimetricToAppearanceColors	_in UINT c Colors, _in_ecount(cColors) Const XYZColorF *pInputColors, _out_ecount(cColors) JChColorF *pOutputColors	C I E X Y Z の色 を C I E J C h の 色に変換する	HRESULT
AppearanceToColorimetricColors	_in UINT cColors, _in_ecount(cColors) const JChColorF *pInputColors, _out_ecount(cColors) XYZColorF *pOutputColors	C I E J C h の色 を C I E X Y Z の 色に変換する	HRESULT
ChromaticAdaptationTransform	_in XYZColorF *pSrcWhitePoint, _in XYZColorF *pDstWhitePoint, _in UINT cColors, _in_ecount(cColors) XYZColorF *pInputColors, _out_ecount(cColors) XYZColorF *pOutputColors	測色空間の測定され た色のアレイが 与えられ、それら の色を、提供され た白色点を有する 色適合変換を使用 して変換する	HRESULT
ColorimetricToAppearanceColors	_in UINT c Colors, _in_ecount(cColors) const XYZColorF *pInputColors, _out_ecount(cColors) JChColorF *pOutputColors	C I E X Y Z の色 を C I E J C h の 色に変換する	HRESULT

10

20

30

表 3

ユーザは、時に、適合パラメータの次数 (D) を計算する方法を変更したい場合がある。本明細書で説明する設計によって、ユーザは、(以下の表 4 に示す) 観察条件パラメータの degreeOfadaptation 値を変更することによってこの計算を制御することが可能になる。AVERAGE、DIM、及び DARK の 1 つである周辺値 (surround value) を使用するのではなく、本明細書で説明する設計は、値 c から計算された連続的な周辺値を提供する。c の値は、0.525 と 0.69 との間の浮動小数である。c から、Nc 及び F を、Dark、Dim、及び Average について既に提供されている値の間の区分的直線補間を使用して計算することができる。この計算は、CIECAM02 仕様である CIE 159:2004 の図 1 に示すものをモデル化する。

40

【 0 0 4 2 】

【表 4】

degreeOfAdaptation	振る舞い
- 1. 0	(これはデフォルトのCIECAM02の振る舞いである) $D = F \left[ 1 - \frac{1}{3.6} \right] e^{\left( \frac{-L_a^{0.42}}{92} \right)}$
0. $0 \leq \text{degreeOfAdaptation} \leq 1. 0$	D = degreeOfAdaptation (すなわち、ユーザによって供給された値を使用する)

10

表 4

エラーチェックは、本明細書の教示のさまざまな実施態様によってサポート可能である。以下の数式の番号は、CIECAM02のCIE 159:2004の定義で使用されているものである。

## 【0043】

ColorimetricToAppearanceColors関数において：

入力値の妥当性がチェックされる：X又はZ < 0. 0である場合又はY < - 1. 0である場合には、HRESULTはE\_INVALIDARGにされ、- 1. 0 Y < 0. 0である場合には、J、C、及びhはすべて0. 0に設定される。エラー結果を生成する可能性のある一定の内部条件が存在する。CITE125は、このような結果を生成するのではなく、これらの内部結果をクリッピングして、レンジ内の値を出力として生成する。これらは、暗く且つありそうもない色彩の色の仕様について起こる：数式7. 23において、A < 0の場合に、A = 0にされる。数式7. 26において、t < 0の場合に、t = 0にされる。

20

## 【0044】

AppearanceToColorimetricColors関数において：

入力値が、妥当性についてチェックされる：C < 0、C > 300、又はJ > 500である場合に、HRESULTはE\_INVALIDARGにされる。エラー結果を生成する可能性のある一定の内部条件が存在する。数式8. 21において、

30

## 【0045】

## 【数1】

$$RGB'_a MAX = \frac{400.0 * 2F_L^{0.42}}{27.13 + 2F_L^{0.42}}$$

を計算する。

## 【0046】

R<sub>a</sub>'、G<sub>a</sub>'、及びB<sub>a</sub>'は、±RGB<sub>a</sub>'MAXの範囲にクリッピングされる。

40

## 【0047】

すべてのデバイスモデルプロファイル(DMP)について、CITE125は、そのプロファイルの中間白色点(medium white point)を調べる。この中間白色点は、MediumWhitePoint又はWhitePrimaryのいずれかとして識別することができる。Yが100. 0でない場合、すべてのカラーアピランスモデルプロファイル(CAMP)について、CITE125は、採用された白色点を調べる。Yが100. 0でない場合、Yが100. 0に等しくなるように、採用された白色点をスケールリングすることができる。同じスケールリングを背景値に適用することができる。スケールリングファクタは、100. 0 / adoptedWhitePoint.Yである。同じスケールリングファクタが、X、Y、及びZのそれぞれに適用される。

50

## 【 0 0 4 8 】

C I T E 1 2 5 は、次に、D M P で使用される光源白色点を、C A M P の採用された白色点と比較することができる。それらの白色点が 3 つの有効数字で一致しない場合、C I T E 1 2 5 は、観察条件の採用された白色点を D M P からの光源白色点と取り替えることによって、カラーアピランスモデルを初期化するのに使用される観察条件を変更することができる。

## 【 0 0 4 9 】

いくつかの実施態様では、DeviceToColorimetric関数から得られる側色値をスケールリングすることが有利な場合がある。第 1 に、1 0 0 . 0 の白色点輝度について C A M の双曲線明度式 (hyperbolic lightness equation) を設計することができる。絶対輝度 (又は照度) の差が作用する唯一の箇所は、適合フィールド (adapting field) の輝度にある。したがって、C A M は、1 0 0 . 0 の白色点 Y で初期化されなければならない。しかし、デバイスモデルの中間白色点も 1 0 0 . 0 の Y 値を有しない場合、それはあまりにも薄暗く見える場合がある。この状況を扱うために、C I T E 1 2 5 は、測定において Y 値をスケールリングすることができる。また、C I T E 1 2 5 は、デバイスモデルを初期化する前に測定値をスケールリングすることもできる。それによって、結果はすでに適切な範囲にある。しかしながら、値を得るには、スケールリングが必要とされる場合があることから、この手法は、デバイスモデルの試験をより困難にする可能性がある。

## 【 0 0 5 0 】

いくつかの実施態様では、カラーアピランスモデルを初期化する前に観察条件を変更することが有利な場合もある。たとえば、D M P の光源白色点が、C A M P の採用された白色点と一致しない場合、完全拡散反射面をキャプチャしたものは、完全に白色の見え方で得られない場合がある。しかしながら、C A M P の採用された白色点に変更される場合、完全に白色に見えることを達成することができる。実際のメディアは、ほとんどが決して完全には無色でないので、完全拡散反射面から測定することができる光源白色点と中間白色点とを区別することが望ましい場合がある。

## 【 0 0 5 1 】

カラーアピランスモデル 6 0 5 の出力は、デバイス / 観察条件独立 C I E J C h 値 4 2 5 とすることができる。このデバイス / 観察条件独立 C I E J C h 値 4 2 5 は、色の知覚属性の数学的コリレート (mathematical correlate) である。逆方向では、適切な観察条件パラメータ 6 1 0 が与えられると、C I E J C h 値 4 2 5 を C I E X Y Z 値 4 1 5 に変換して戻すことができる。

## 【 0 0 5 2 】

図 7 は、図 4 に示す色域境界機能 4 3 5 の別の態様を示している。色域境界機能 4 3 5 は、デバイスモデルプロファイル及び他の C I T E 変換コンポーネントを使用して、所与のカラーデバイスの色域境界を計算するアルゴリズムである。結果の色域境界記述子 (G B D (gamut boundary descriptor)) は、その後、色域マッピングモデル 4 3 0 によって消費される。

## 【 0 0 5 3 】

デバイス色空間のピクセル値 4 1 0 のサンプリングが与えられると、色域境界機能 4 3 5 は、デバイス色域の記述を、色域境界の順序付き頂点リスト 7 0 5 として導出する。これは、図 7 に各ブロックにより表された少なくとも以下の処理によって行うことができる。ブロック 7 1 0 において、色域境界機能 4 3 5 は、デバイスモデル 4 0 5 からの D M P を表すパラメータ 7 1 5 を使用して、デバイス色サンプル 4 1 0 を C I E X Y Z 値 7 2 0 に変換する。

## 【 0 0 5 4 】

ブロック 7 2 5 において、色域境界機能 4 3 5 は、カラーアピランスモデル 4 2 0 及び C A M P を表すパラメータ 7 3 0 を使用して、C I E X Y Z 値 7 2 0 をカラーアピランス空間の値 7 3 5 に変換する。

## 【 0 0 5 5 】

ブロック 740 において、色域境界機能 435 は、サンプル点 735 を面で取り囲むことによって凸包（色域の外殻）を導出又は形成する。凸包を定義する頂点の順序付きリスト 705 が生成されて、ブロック 740 から出力される。この順序付きリスト 705 は、色域マッピングモデル 430 に提供される。

#### 【0056】

図 8 は、図 4 に示す色域マッピングモデル 430 に関係付けられた別の態様を示している。色域マッピングモデル 430（GMM）は、出力色に対する或る制約条件を満たしながら、或る色空間から第 2 の色空間へ色をマッピングするアルゴリズムである。この制約条件の性質は、色域マッピングアルゴリズムの選択を決定する。各 GMM 430 は、「レンダリングインテント」とも呼ばれる一定の色域マッピングのスタイル又は好みを実施する。

10

#### 【0057】

GMM 430 の例示的な実施形態は、入力として、色域マッピングされるソースの色の 1 つ又は 2 つ以上のピクセル値 425 を取り込むことができる。また、GMM 430 は、入力として、ソース色空間の周囲の境界を定める色域境界を表すパラメータ 805、及び、デスティネーション色空間の周囲の境界を定める色域境界を表すパラメータ 810 も受け取ることができる。パラメータ 815 は、ターゲット GMM の参照子として又はレンダリングインテントとして表された色域マッピングアルゴリズム（GMA）の選択を示す。GMM 430 によって実行されるアルゴリズム 820 は、出力として、たとえば CIE JCh カラーアピランス空間の 1 つ又は 2 つ以上のデスティネーションピクセル値 435 を生成する。色域マッピング自体は、カラーアピランス（CIE JCh）空間で行うことができる。また、入力色及び出力色の双方だけでなく、色域境界頂点リストも、カラーアピランス（CIE JCh）空間で表すことができる。

20

#### 【0058】

アーキテクチャ 100 は、たとえば、以下の異なる例示的なベースライン GMM 430（それらのうちの 1 つは 2 つの変形を有する）を提供することができる。その効果は、4 つの ICC レンダリングインテントのそれに対応する。これらの GMM 430 及びその対応するレンダリングインテントは次の通りである。

#### 【0059】

#### 【表 5】

30

WCS GMM	対応する ICC レンダリングインテント
シグモイドガウスカスプニークリッピング (Sigmoidal Gaussian Cusp Knee clipping) (SGCK)	知覚 (Perceptual)
色相マッピング (HueMapping)	飽和 (Saturation)
白色点適合を有する色相保存最小色差 (Hue Preserving Minimum Color Difference) (HPM1 nCD)	メディア相対測色 (Media-Relative Colorimetric)
白色点適合を有しない色相保存最小色差 (HPM1 nCD)	絶対測色 (Absolute Colorimetric)

40

サードパーティは、プラグインインフラストラクチャを通じて自身のプラグイン色域マッピングモデル 430 を提供することができ、それらのプラグイン色域マッピングモデル 430 を GMM P 内のペンダ固有プラグインノードによって対象とすることができる。

#### 【0060】

図 9 は、図 3 に示すシーケンシャル変換コンポーネント 305 の別の態様を示している。シーケンシャル変換コンポーネント 305 は、変換 310 を作成する。ブロック 905 において、シーケンシャル変換コンポーネント 305 は、変換 310 を初期化する。ブロック 910 において、シーケンシャル変換コンポーネント 305 は、プロファイルのアレ

50

イ及びインテントのアレイを処理して、デバイスモデル(DM)405、カラーアピランスモデル(CAM)420、色域境界機能435によって使用される色域境界記述(GBD)、及び色域マッピングモデル(GMM)430を作成する。

#### 【0061】

デバイスモデル405は、DMPから直接初期化することができる。したがって、各DMPにつき1つのデバイスモデル405を作成することができる。カラーアピランスモデル420は、CAMPから直接初期化することができる。したがって、各CAMPにつき1つのカラーアピランスモデル420を作成することができる。色域境界記述(GBD)は、デバイスモデルプロファイル及びCAMPの表現のインスタンスを作成するオブジェクトから初期化することができる。したがって、プロファイルのシーケンスは、GBDのシーケンスに対応することができる。色域マッピングモデル430は、2つの色域境界及びレンダリングインテントから初期化することができる。レンダリングインテントアレイの各エントリーは、GMM430を参照することができる。

#### 【0062】

シーケンシャル変換コンポーネント305は、GBDのシーケンスを、2つを1つのペアにしてトラバースする。各ペア内において、第1のものは「ソース」として機能し、第2のものは「デスティネーション」として機能する。或るペアのデスティネーションGBDは、次に続くペアのソースGBDとして機能することになる。シーケンスの一番最初の要素及び一番最後の要素を除くすべては、対応するGMMについて、最初にデスティネーションとして機能し、次にソースとして機能する。したがって、シーケンシャル変換コンポーネント305は、一番最初のDM-CAMペア、一番最後のDM-CAMペア、及び中間におけるすべての変換の色域マッピングモデルのアレイで終了する。

#### 【0063】

すべてのプロファイル及びインテントが適切に処理され、中間オブジェクトが処理化されると、変換がブロック915で作成され、ブロック920において、ソース色空間がサンプリングされて、サンプルの表現バッファ925が生成される。変換最適化コンポーネント315は、次に、このバッファ925をシーケンシャル変換コンポーネント305を通じて実行し、ソースの色と結果のデスティネーションの色との間のマッピングの単一の最適化ルックアップテーブル320を作成する。

#### 【0064】

図10は、図3に示す変換実行コンポーネント325の態様を示している。この変換実行コンポーネント325機能は、たとえば、色変換によって定義されたように、ソース色空間からデスティネーション色空間へ色のアレイ1005を変換する。ブロック1010において、変換実行コンポーネント325は、ピクセルフォーマットサポートコードをコールして、到来するラスタデータ又はベクトルカラーデータを内部変換フォーマットに変換する。1つの例示的な内部変換フォーマットは、1つの色チャンネル当たり32ビットの浮動小数点であり、[0.0, 0.1]に規格化された範囲を有する。ブロック1015において、変換実行コンポーネント325は、キャッシュされた色のアレイをチェックして、一般的に変換された色を即座にマッチングすることを可能にする。ブロック1020において、キャッシュからのソースの色をマッチングできない場合、最適化変換ルックアップテーブル320が補間されて、一致する最も近いものが見つけれられる。ブロック1025において、デスティネーションカラーコンテンツ130が、ネイティブピクセルフォーマットから変換される。ビットマップデータ及びベクトル色データの双方は、CITE120によってサポート可能である。

#### 【0065】

図11は、1つの例示的なコンピューティング環境100を示している。このコンピューティング環境内では、本明細書で説明したコンピューティングアーキテクチャ、ネットワークアーキテクチャ、及びシステムアーキテクチャと同様に、センサネットワークの宣言的問い合わせも全体的又は部分的のいずれかで実施することができる。例示的なコンピューティング環境1100は、コンピューティングシステムの単なる一例にすぎず、アー



キテクチャの使用又は機能の範囲について何ら限定を示唆することを意図するものではない。また、コンピューティング環境 1100 は、この例示的なコンピューティング環境 1100 に示すコンポーネントのいずれか 1 つ又はそれらの組み合わせに関しても何らの依存関係も要件も有するものとして解釈されるべきではない。

【0066】

コンピューティング環境 1100 のコンピュータアーキテクチャ及びネットワークアーキテクチャは、他の多数の汎用又は専用のコンピューティングシステム環境又はコンピューティングシステム構成で実施することができる。使用に適し得る既知のコンピューティングシステム、コンピューティング環境、及び / 又はコンピューティング構成の例には、パーソナルコンピュータ、サーバコンピュータ、クライアントデバイス、ハンドヘルドデバイス又はラップトップデバイス、マイクロプロセッサベースシステム、マルチプロセッサシステム、セットトップボックス、プログラマブル一般消費者向け電子機器、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、ゲームコンソール、上記システム又はデバイスのいずれかを含む分散コンピューティング環境等が含まれるが、これらに限定されるものではない。

【0067】

コンピューティング環境 1100 は、コンピューティングデバイス 1102 の形態の汎用コンピューティングシステムを含む。コンピューティングデバイス 1102 のコンポーネントには、1 つ又は 2 つ以上のプロセッサ 1104 (たとえば、マイクロプロセッサ、コントローラ等のいずれか)、システムメモリ 1106、及びシステムバス 1108 が含まれ得るが、これらに限定されるものではない。システムバス 1108 は、さまざまなシステムコンポーネントを結合する。1 つ又は 2 つ以上のプロセッサ 1104 は、さまざまなコンピュータ実行可能命令を処理して、コンピューティングデバイス 1102 のオペレーションを制御し、他の電子デバイス及びコンピューティングデバイスと通信する。システムバス 1108 は、任意の個数のいくつかのタイプのバス構造を表すことができる。これらのバス構造には、メモリバス又はメモリコントローラ、周辺バス、アクセラレイティッドグラフィックスポート、及び、さまざまなバスアーキテクチャのうちのいずれかを使用するプロセッサバス又はローカルバスが含まれる。全体的又は部分的に見て、コンピューティングデバイス 1102 は、C I T E 120 を実施するのに適しているものとする

【0068】

コンピューティング環境 1100 は、さまざまなコンピュータ可読媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、コンピューティングデバイス 1102 がアクセスすることができる任意の媒体とすることができ、揮発性媒体及び不揮発性媒体の双方、着脱可能媒体及び着脱不能媒体の双方を含む。システムメモリ 1106 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) 1110 等の揮発性メモリ及び / 又は読み出し専用メモリ (ROM) 1112 等の不揮発性メモリの形態のコンピュータ可読媒体を含む。基本入出力システム (BIOS) 1114 は、起動中等にコンピューティングデバイス 1102 内のコンポーネント間の情報転送を容易にする基本ルーチンを保持し、ROM 1112 に記憶されている。RAM 1110 は、通常、プロセッサ 1104 の 1 つまたは 2 つ以上に即座にアクセス可能であり且つ / 又はプロセッサ 1104 の 1 つまたは 2 つ以上によって現在処理されているデータ及び / 又はプログラムモジュールを含む。

【0069】

コンピューティングデバイス 1102 は、他の着脱可能 / 着脱不能な揮発性 / 不揮発性コンピュータストレージ媒体を含むことができる。例として、ハードディスクドライブ 1116 は、着脱不能不揮発性磁気媒体 (図示せず) からの読み出し及びこの媒体への書き込みを行い、磁気ディスクドライブ 1118 は、着脱可能不揮発性磁気ディスク 1120 (たとえば、「フロッピー (登録商標) ディスク」) からの読み出し及びこのディスク 1120 への書き込みを行い、光ディスクドライブ 1122 は、CD-ROM、デジタル多用途ディスク (DVD)、他の任意のタイプの光媒体等の着脱可能不揮発性光ディスク 1

1 2 4 からの読み出し及び／又はこの光ディスク 1 1 2 4 への書き込みを行う。この例では、ハードディスクドライブ 1 1 1 6、磁気ディスクドライブ 1 1 1 8、及び光ディスクドライブ 1 1 2 2 は、それぞれ、1 つ又は 2 つ以上のデータメディアインターフェース 1 1 2 6 によってシステムバス 1 1 0 8 に接続されている。これらのディスクドライブ及び関連付けられているコンピュータ可読媒体は、コンピューティングデバイス 1 1 0 2 のコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、及び他のデータの不揮発性ストレージを提供する。

【 0 0 7 0 】

例として、オペレーティングシステム 1 1 2 8、1 つ又は 2 つ以上のアプリケーションプログラム 1 1 3 0、他のプログラムモジュール 1 1 3 2、及びプログラムデータ 1 1 3 4 を含む、任意の個数のプログラムモジュールを RAM 1 1 1 0、ROM 1 1 1 2、ハードディスク 1 1 1 6、磁気ディスク 1 1 2 0、及び／又は光ディスク 1 1 2 4 に記憶することができる。このようなオペレーティングシステム 1 1 2 8、アプリケーションプログラム（複数可）1 1 3 0、他のプログラムモジュール 1 1 3 2、プログラムデータ 1 1 3 4、又はそれらの任意の組み合わせのそれぞれは、本明細書で説明したシステム及び方法の 1 つ又は 2 つ以上の実施形態を含むことができる。

【 0 0 7 1 】

コンピューティングデバイス 1 1 0 2 は、通信媒体として識別されるさまざまなコンピュータ可読媒体を含むことができる。通信媒体は、通常、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、又は他のデータを、搬送波又は他のトランスポートメカニズム等の変調されたデータ信号で実施し、任意の情報配信媒体を含む。「変調されたデータ信号」という用語は、その特性の 1 つ又は 2 つ以上が、信号の情報を符号化するように設定又は変更されている信号をいう。限定ではなく例として、通信媒体には、有線ネットワークや直接有線接続等の有線媒体、及び、音響、RF、赤外線、他の無線媒体等の無線媒体、並びに／又はそれらの任意の組み合わせが含まれる。

【 0 0 7 2 】

ユーザは、キーボード 1 1 3 6 及びポインティングデバイス 1 1 3 8（たとえば、「マウス」）等の任意の個数の異なる入力デバイスを介してコンピューティングデバイス 1 1 0 2 とインターフェースすることができる。他の入力デバイス 1 1 4 0（具体的に図示せず）には、マイク、ジョイスティック、ゲームパッド、コントローラ、衛星アンテナ、シリアルポート、スキャナ等が含まれ得る。これらの入力デバイス及び他の入力デバイスは、システムバス 1 1 0 8 に結合された入出力インターフェース 1 1 4 2 を介してプロセッサ 1 1 0 4 に接続されているが、パラレルポート、ゲームポート、及び／又はユニバーサルシリアルバス（USB）等の他のインターフェース及びバス構造によって接続することもできる。

【 0 0 7 3 】

表示デバイス 1 1 4 4（又は他のタイプのモニタ）を、ビデオアダプタ 1 1 4 6 等のインターフェースを介してシステムバス 1 1 0 8 に接続することができる。表示デバイス 1 1 4 4 に加えて、他の周辺出力デバイスは、スピーカ（図示せず）及びプリンタ 1 1 4 8 等のコンポーネントを含むことができる。これらの他の周辺出力デバイスは、入出力インターフェース 1 1 4 2 を介してコンピューティングデバイス 1 1 0 2 に接続することができる。

【 0 0 7 4 】

コンピューティングデバイス 1 1 0 2 は、リモートコンピューティングデバイス 1 1 5 0 等の 1 つ又は 2 つ以上のリモートコンピュータへの論理接続を使用してネットワーク接続環境で動作することができる。例として、リモートコンピューティングデバイス 1 1 5 0 は、パーソナルコンピュータ、ポータブルコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワークコンピュータ、ピアデバイス又は他の一般的なネットワークノード等とすることができる。リモートコンピューティングデバイス 1 1 5 0 は、コンピューティングデバイス 1 1 0 2 に関して本明細書で説明した任意の個数の異なるコンポーネント、エレメント、及び

10

20

30

40

50

機能並びにそれらの組み合わせを含むことができるポータブルコンピュータとして示されている。

【0075】

コンピューティングデバイス1102とリモートコンピューティングデバイス1150との間の論理接続は、ローカルエリアネットワーク(LAN)1152及び一般のワイドエリアネットワーク(WAN)1154として示されている。このようなネットワーキング環境は、オフィス、企業規模のコンピュータネットワーク、イントラネット、及びインターネットでは一般的である。コンピューティングデバイス1102は、LANネットワーキング環境で実施されるとき、ネットワークインターフェース又はネットワークアダプタ1156を介してローカルネットワーク1152に接続される。コンピューティングデバイス1102は、WANネットワーキング環境で実施されるとき、通常、ワイドエリアネットワーク1154上で通信を確立するためのモデム1158又は他の手段を含む。モデム1158は、コンピューティングデバイス1102に内蔵又は外付けとすることができ、入出力インターフェース1142又は他の適切なメカニズムを介してシステムバス1108に接続することができる。図示したネットワーク接続は単なる例示にすぎず、コンピューティングデバイス1102と1150との間に通信リンク(複数可)を確立する他の手段も利用することができる。

10

【0076】

コンピューティング環境1100と共に図示したようなネットワーク接続環境では、コンピューティングデバイス1102に関して示したプログラムモジュール又はその一部は、リモートメモリストレージデバイスに記憶することができる。例として、リモートアプリケーションプログラム1160を、リモートコンピューティングデバイス1150のメモリデバイスで保持される。例示として、アプリケーションプログラム、及び、オペレーティングシステム1128等の他の実行可能プログラムコンポーネントは、本明細書では、別個のブロックとして示されているが、このようなプログラム及びコンポーネントは、さまざまな時刻において、コンピューティングデバイス1102の異なるストレージコンポーネントに存在し、コンピューティングデバイス1102の1つ又は2つ以上のプロセッサ1104によって実行されることが認識される。

20

【0077】

限定ではなく、理解及び解説の便宜のために、以下に、本明細書で使用した一定の用語の定義のリストを提供する。

30

【0078】

CIE JCh: カラーアピランスモデルCIECAM02の円柱座標である。この円柱座標は、観察条件独立である。直交CIE J a b値は、 $a = C \cos h$  及び  $b = C \sin h$  として導出される。

【0079】

CIE XYZ: 合成原色X、Y、及びZの観点から色を記述する、CIE(国際照明委員会)によって作成された数学的色空間である。これらの原色は、異なる波長の光に対する人間の目の応答をモデル化する仮想的な数学的構成概念である。CIE XYZは、多くの場合、3刺激値と呼ばれ、デバイス独立であるが、観察条件に依存する。WCSは、D50発光体に対しCIE 1931測色標準観測者(2度観測者)について求められ、且つ、反射媒体について0/45配置又は45/0配置で測定されたXYZに基づく色空間を使用する。

40

【0080】

カラーアピランスモデル: カラーアピランスモデルは、異なる照明条件及び背景の下で色の知覚を予測するアルゴリズムである。CIECAM02は、色刺激及び観察環境の物理的な測定値を相対的な知覚属性である明度(J)、彩度(C)、及び色相(h)に変換する。

【0081】

カラーアピランスモデルプロファイル: CIE XYZ測色空間と知覚的に均一なカラ

50

ーアピランス空間との間で色を変換するのにふさわしいパラメトリック観察条件データを提供する測定値の集まりである。

【 0 0 8 2 】

色空間：物理的なサンプルの観点から（たとえば、パントン色空間）、又は、3次元座標モデルの数値によって（たとえば、RGBモデルに基づくsRGB色空間）のいずれかで色を記述する系である。色空間は、指定された色域又は色のレンジを有する。

【 0 0 8 3 】

色ターゲット：色測定ターゲット又は単に測定ターゲットとも呼ばれる。キャプチャデバイス及び印刷デバイスのデバイス色再現を経験的に評価するのに使用される一組の色サンプルである。

10

【 0 0 8 4 】

・キャプチャデバイス用に使用されるターゲットは、既知のCIE XYZ値を有するカラーパッチの物理的なサンプルとすることができる。これらのターゲットは、キャプチャデバイスを使用してビットマップにキャプチャすることができる。結果のビットマップのデバイスRGB値を既知のXYZ値のテーブルと共に使用して、キャプチャデバイスを特徴付けることができる。共通の標準規格は、GretagMacbeth社のColorCheckerである。

【 0 0 8 5 】

・プリンタデバイス用に使用されるターゲットは、既知のCMYK入力のパッチを含んだ電子ファイルとすることができる。これらのファイルのプリンタ出力を測定して、パッチの対応するCIE XYZ値又はCIE Lab値を取得することができる。その後、プリンタデバイスを特徴付けることができる。

20

【 0 0 8 6 】

デバイスモデル：デバイスモデルは、デバイスのネイティブ色空間をCIE XYZ等の標準的なデバイス独立色空間に変換するアルゴリズムである。この変換は、測定データから統計的に導出され、ルックアップテーブル又は数学式のいずれかを使用して表される。

【 0 0 8 7 】

デバイスモデルプロファイル：ネイティブデバイス状態とCIE XYZ測色空間との間で色を変換するのにふさわしいパラメトリックデバイスデータを提供する測定値の集まりである。

30

【 0 0 8 8 】

色域：色空間において利用可能であり、且つ、特定のデバイスによって生成可能な色のフルレンジである。

【 0 0 8 9 】

色域マッピングモデル：色域マッピングモデルは、或る色空間の座標を別の色空間の座標に変換するアルゴリズムである。或るデバイスの色空間における色の位置が、別のデバイスの色空間内に直接変換できないとき、その色は、「色域外(out of gamut)」であると言われる。レンダリングインテント(色域マッピングアルゴリズム)は、色域外の色をハンドリングする方法を規定する。

【 0 0 9 0 】

CIECAM02：「A Colour Appearance Model for Colour Management Systems: CIECAM02」(Publication CIE 159:2004, ISBN 3901906290)。

40

【 0 0 9 1 】

センサネットワークの宣言的問い合わせの実施形態は、構造的な特徴及び/又は方法に特有の文言で説明されたが、添付の特許請求の範囲の主題は、必ずしも、説明した特定の特徴又は方法に限定されるものではないことが理解されるべきである。それとは逆に、特定の特徴及び方法は、センサネットワークの宣言的問い合わせの例示的な実施態様として開示されている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 2 】

50

【図 1】 1つ又は2つ以上のソースデバイスと1つ又は2つ以上のデスティネーションデバイスとの間で色管理を行うためのアーキテクチャに関連付けられているコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

【図 2】 図 1 に示すようなソースカラーコンテンツ及びデスティネーションカラーコンテンツのいくつかの例を示すブロック図である。

【図 3】 図 1 に示す色基盤変換エンジン (CITE) に関連付けられている例示的なコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

【図 4】 CITE の一部としての、図 3 に示すシーケンシャル変換コンポーネントに関連付けられているコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

【図 5】 図 4 に示す順方向デバイスモデルに関するコンポーネント及びデータ/プロセスフローを示すブロック図である。

10

【図 6】 図 4 に示すような順方向カラーアピランスモデルに関するコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

【図 7】 図 4 に示す色域境界機能に関するコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

【図 8】 図 4 に示す色域マッピングモデルに関するコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

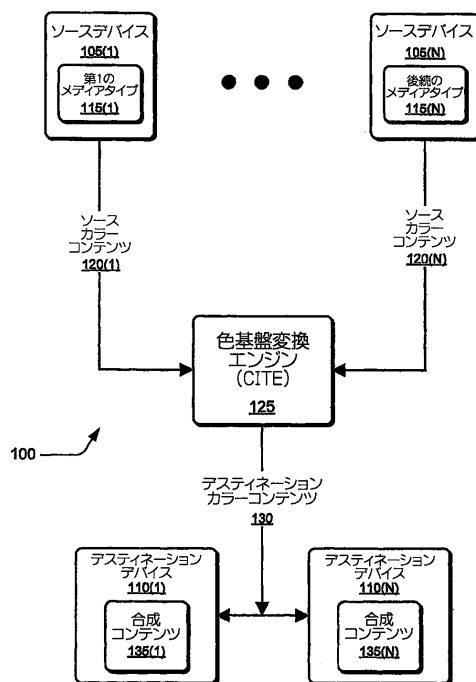
【図 9】 図 3 に示すシーケンシャル変換コンポーネントに関する後続のコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

【図 10】 図 3 に示す変換実行コンポーネントに関する後続のコンポーネント及びデータフローを示すブロック図である。

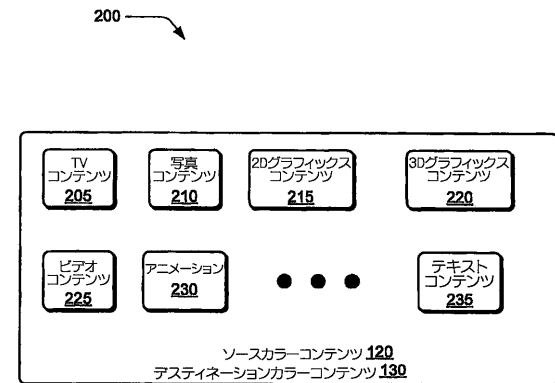
20

【図 11】 本明細書で説明するコンピューティングアーキテクチャ、ネットワークアーキテクチャ、及びシステムアーキテクチャと同様に、色管理も全体的又は部分的のいずれかで実施することができる1つの例示的なコンピューティング環境を示す図である。

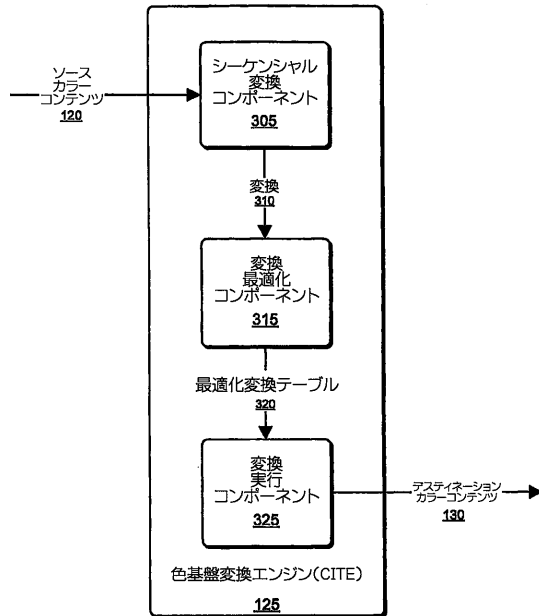
【図 1】



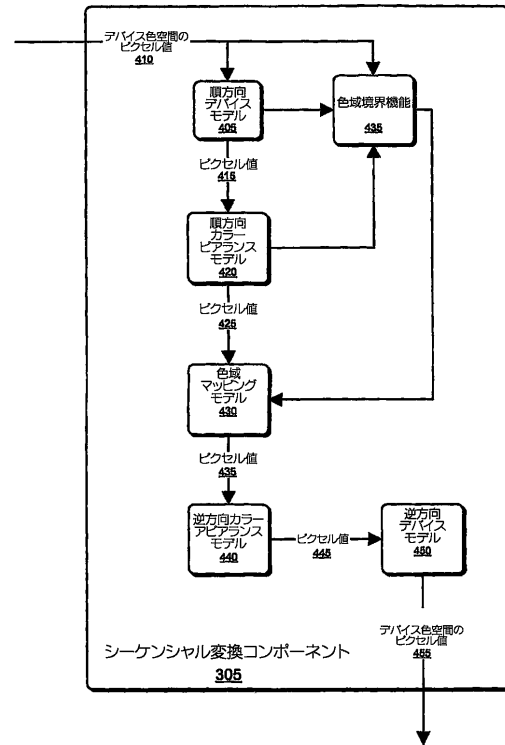
【図 2】



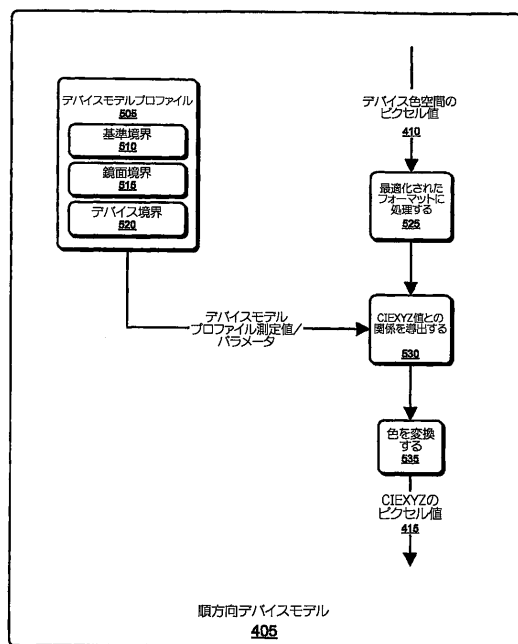
【図 3】



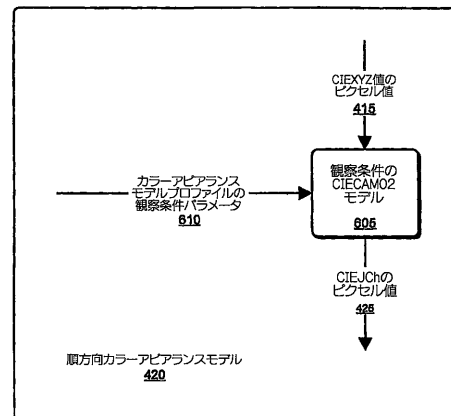
【図 4】



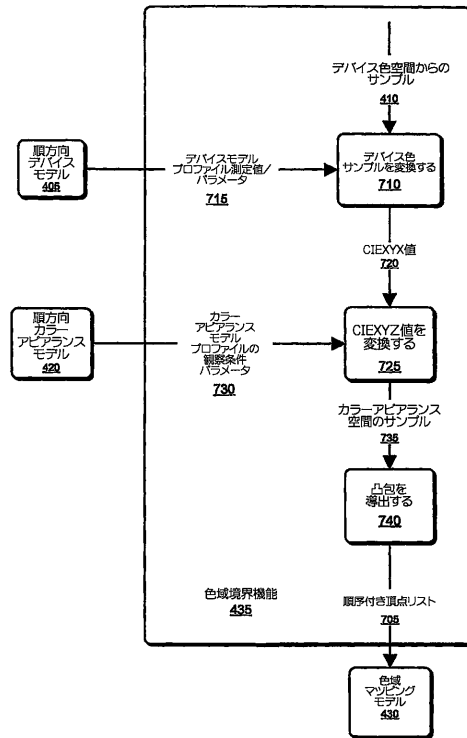
【図 5】



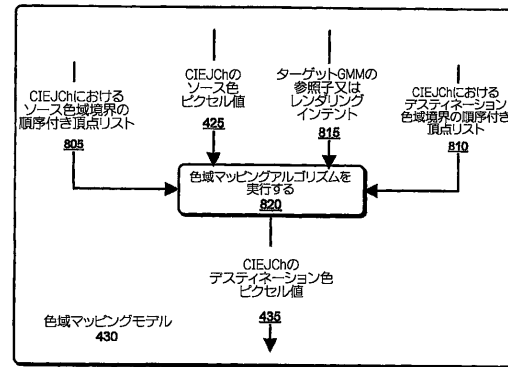
【図 6】



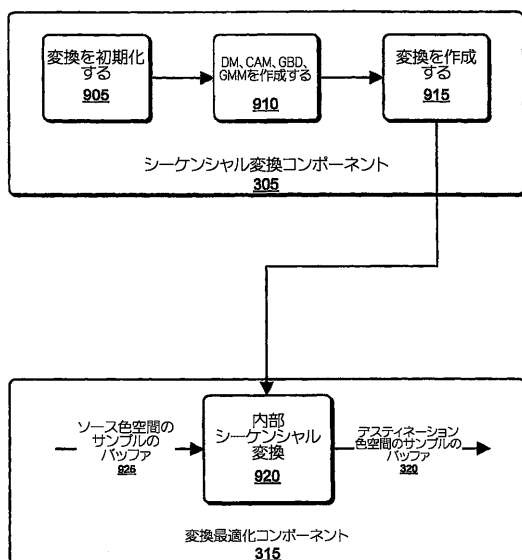
【図 7】



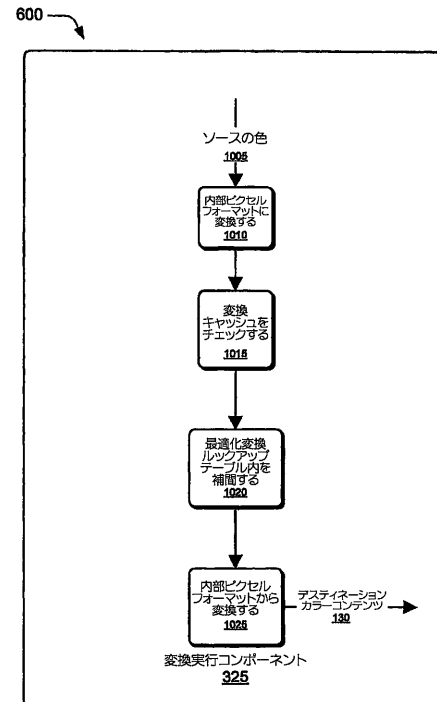
【図 8】



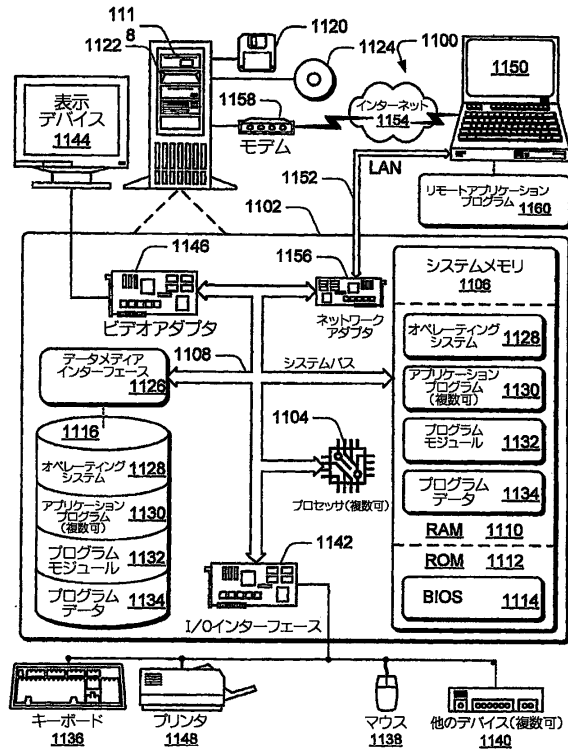
【図 9】



【図 10】



【図 11】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 ヴァン・ホーフ, ヒューバート  
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 マウズィ, チャールズ・エイ  
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
- (72)発明者 ストークス, マイケル・ディー  
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 ヴァスデヴァン, ラヴァンヤ  
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

## 合議体

審判長 奥村 元宏

審判官 渡邊 聡

審判官 涌井 智則

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 1 0 5 2 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 2 4 1 6 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 0 8 5 5 4 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 0 5 0 0 8 6 ( J P , A )  
Specification ICC.1:2001-04 File Format for  
Color Profiles, 米国, International Color Cons  
ortium, 2001年, REVISION of ICC.1:1998-09, p.13  
- 14, URL, [http://www.color.org/ICC\\_Minor\\_Revision\\_for\\_Web.pdf](http://www.color.org/ICC_Minor_Revision_for_Web.pdf)