

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロファイル接続空間 (PCS: profile connection space) 値を、目的地の (destination) 色空間値に変換する方法であって、

前記 PCS 値を使用して、3次元の各々の中で $(0 + INT - E0)$ から $(MAX - INT + E1)$ の範囲を持つルックアップ・テーブル入力を生成するステップ、

前記ルックアップ・テーブル入力及び前記ルックアップ・テーブルを用いて、目的地の色空間値を生成するステップであって、前記ルックアップ・テーブルが、 $G \times G \times G$ 節点を含み、 $(G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)$ 節点を持つ内側部分、及び、当該内側部分を囲む $[G \times G \times G - (G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)]$ 節点を持つ外側部分、を含むものであり、当該外側部分の当該節点が、当該内側部分の、対応する最も外側の節点の複製を備えるものである、

10

ステップを含み、

INT が、前記ルックアップ・テーブルのグリッド間隔であり、E0 と E1 の各々が、INT より小さく、MAX が正の整数である方法。

【請求項 2】

MAX が $2^N - 1$ を含み、N が、整数の 8, 16, 及び 24 からなるグループから選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ルックアップ・テーブル入力及びルックアップ・テーブルを用いて、目的地の色空間値を生成するステップが、

20

前記ルックアップ・テーブル入力及びルックアップ・テーブルを用いて、目的地の色空間値を四面体的に (tetrahedrally) 補間するステップを含み、

前記ルックアップ・テーブルが、 $G \times G \times G$ 節点を含み、 $(G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)$ 節点を有する内側部分、及び、当該内側部分を囲む $[G \times G \times G - (G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)]$ 節点を有する外側部分、を備え、

前記外側部分の前記節点が、前記内側部分の、対応付けられた最も外側の節点の複製を備える、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

30

前記 PCS 値を用いて、ルックアップ・テーブルを生成するステップが、

前記 PCS 値を、 3×3 マトリックスで乗算して、変換された PCS 値を生成し、そして、

色調の (tonal) 再製カーブに従って前記変換された PCS 値を調整して、前記ルックアップ・テーブル入力を生成する、

ステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

内側部分の外側にある、最も外側の節点を有するバッファされたカラー・ルックアップ・テーブルであって、当該最も外側の節点が、当該最も外側の節点に最も近い当該内側部分の節点を複製する、カラー・ルックアップ・テーブル、及び、

40

バッファされたカラー・ルックアップ・テーブルと対応付けられた入力範囲より小さく、前記内側部分と対応付けられた入力範囲より大きい、範囲を有する入力色調再製曲線 (curves)、

を含む色装置プロファイル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の開示は全体として、プリンタ・プロファイル(profiles)に向けられる。

【背景技術】

【0002】

50

カラー装置プロファイルは、1つの装置の色空間のためにフォーマットされたカラー画像データを、他の装置の色空間のためにフォーマットされた色画像データに変換するために広く用いられている。例えば、国際色コンソーシアム(I C C)作業フローは、モニターのために赤 - 緑 - 青(R G B)色空間でフォーマットされた色画像データの、プロファイル接続空間(P C S)と呼ばれる装置独立の色空間への変換、及びその後の、カラー・プリンタのための、C M Y K空間でフォーマットされた色画像データへの変換を要求する。

計算の制限の結果として、クリーンな主の、及び/又は、第2の出力カラー、を生成することは困難であり得る。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

10

【0003】

プロファイル接続空間(P C S : profile connection space)値を、目的地の(destination)色空間値に変換する方法であって、P C S値を使用して、3次元の各々の中で($0 + I N T - E 0$)から($M A X - I N T + E 1$)の範囲を持つルックアップ・テーブル入力を生成するステップ、ルックアップ・テーブル入力及びルックアップ・テーブルを用いて、目的地の色空間値を生成するステップであって、ルックアップ・テーブルが、 $G \times G \times G$ 節点を含み、 $(G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)$ 節点を持つ内側部分、及び、内側部分を囲む $[G \times G \times G - (G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)]$ 節点を持つ外側部分、を含むものであり、外側部分の節点が、内側部分の、対応する最も外側の節点の複製を備えるものである、ステップを含み、I N Tが、前記ルックアップ・テーブルのグリッド間隔であり、E 0とE 1の各々が、I N Tより小さく、M A Xが正の整数である方法。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0004】

図1は、コンピュータ・システム内でここに開示される色変換パイプラインが利用される、当該コンピュータ・システム10の実施例の概略ブロック図である。コンピュータ・システムは、プロセッサ11、リード・オンリー・メモリ13、ランダム・アクセス・メモリ15、ディスク・ドライブのような大容量記憶装置17や、D V Dドライブのような取外し可能な記憶装置19、を含む。コンピュータ・システムは更に、例えばカラー・モニタで有り得るディスプレイ21、ユーザ・コマンドを入力するためのキーボード又はタッチ・パッドのような入力装置23、ディスプレイ21の上に表示されたグラフィカル・ユーザ・インターフェース又は他のオブジェクトにポインティングし、それを操作するための、マウス又はトラックボールのようなポインティング装置25、を含む。コンピュータ・システム10は、例えば、ローカル・エリア・ネットワークを介して、プリンタ27に接続され得る。コンピュータ・システム10は、スキャナ29にも接続され得る。

30

【0005】

図2は、ソースの装置従属の色空間S C S入力値を、出力目的装置従属の色空間D S C出力値にマップ又は変換するために採用され得る色変換パイプラインの実施例の概略ブロック図である。ソース装置色空間S C Sは、カラー・モニタのような表示装置のために、フォーマット又は構成され得る一方、目的装置の色空間D C Sは、プリンタのようなハードコピー装置のためにフォーマット或いは構成され得る。ソース装置の色空間の例は、R G B(赤 - 緑 - 青)であり得る一方、目的装置色空間の例は、C M Y K(シアン - マゼンタ - 黄色 - 黒)であり得る。従って、例えば、カラー・モニタのためにフォーマットされたR G B入力色データは、プリンタのためにフォーマットされたC M Y K出力色データにマップされ、或いは、変換される。

40

【0006】

色空間変換パイプラインは、コンピュータ・オペレーティング・システムの色管理モジュール(C M M)で、或いは、例えば、I C C作業フローに従うアプリケーションで実施され得る。参照の容易化のために、本開示は、ソース装置従属のR G B色空間及び目的装置従属のC M Y K色空間の文脈内にあり、他の色空間が採用され得ることが理解されるべきである。

50

色変換パイプラインは、RGB値のようなソース装置従属の色空間入力値を、プロファイル接続空間(PCS)値XYZにマップ又は変換する、装置からPCSへのプロファイル30を含む。装置からPCSへのプロファイル30は、例えば、色調の(tonal)再製カーブ(TRCs)31、及び、 3×3 マトリックス33を採用し得る。TRCs 31は、PCS XYZ値を生成するためにマトリックス33によって乗算された、調整されたソース装置色空間値を提供する。装置からPCSへのプロファイル30は、装置特有のプロファイル(例えば、特定のスキャナ又はモニタのための)であり得るか、或いは、それは、sRGBのような準(quasi)スタンダード装置色空間であり得る。

【0007】

色変換パイプラインは更に、PCS値を、CMYKのような目的装置従属の色出力値にマップ或いは変換する、PCSから装置へのプロファイル40を含む。PCSから装置へのプロファイル40は、 3×3 マトリックス41、入力TRCs 43、補間器(interpolator)45、及び、出力TRCs 47を含む。 3×3 マトリックス41は、PCS値を、中間目的地(destination)装置の色空間ICSにマップし、入力TRCs 43は、中間目的地装置の色値を調整して、調整された中間色値を、CMYKのような目的地装置の色空間値にマップする補間器45への入力を提供する。目的地装置の色空間値は、調整された目的地装置の色空間値を提供するために、出力TRCs 47に従って調整され得る。

補間器45は、CMYKのような目的地装置の色値を含むカラー・ルックアップ・テーブル145を採用する。テーブル内の各CMYK値は、節点(node)と呼ばれ得、入力TRCs 43によって提供された、TRC調整された中間色空間ICS内の対応する位置のためのCMYK値を含む。節点(nodes)の間の値(即ち、節点(nodes)と対応付けられたPCS値の間の、調整されたPCS値に対するCMYK値)は、補間を用いて計算される。PCSから装置へのプロファイル40は、例えば、特定のプリンタに特有であり得、適切な目的地装置の色空間値(例えば、CMYK)(これによって、出力装置が、PCS XYZデータによって指定された色を生成することになる)を生成する。入力TRCsの出力は、カラー・ルックアップ・テーブル145からデータを得るために、補間器45によって利用されるので、それは、カラー・ルックアップ・テーブルへの入力として、TRCsの出力へ参照するために便利であり得、そして、TRCsの値の範囲は、入力範囲と呼ばれ得る。入力TRCsは、テーブルとして実装され得、入力テーブルと呼ばれ得る。

【0008】

PCSから装置へのプロファイル40のカラー・ルックアップ・テーブル145の色空間は、例えば、補間器45の入力範囲がソース装置の色空間SCS入力の範囲に対応するような形で、ソース装置の色空間SCSと整列(aligned with)され得る。これは、例えば、目的地装置プロファイル40の 3×3 マトリックスが、ソース装置プロファイル30の 3×3 マトリックス33の逆(inverse)となるように構成し、入力TRCs 43が、ソース装置TRCs 31の逆となるように構成することによって、実現され得る。このやり方で、PCS値は、マトリックス33の逆であるマトリックス41によって乗算される。そして、マトリックス41による乗算の結果は、ソース装置TRCs 31の逆である入力TRCs 43によって、調整され、或いは、線形化される。

従って、入力TRCs 43の出力は、ほぼ、例えば、入力RGB値の近似複製(approximate replicas)、或いは、入力RGB値の近似スケールされた複製、を備える入力RGB値に対応する。換言すれば、入力TRCs 43の出力は、処理によって導入されたいくらかの誤差項を伴った、入力RGB値の処理されたバージョン、或いは、スケールされたバージョンによって導入されたいくらかの誤差項(error terms)を伴った入力RGB値を含み得る。によって、例示的説明によって、入力RGB値は、8ビット・データであり得る一方、入力TRCsの値は、8ビット又は16ビット・データであり得る。従って、カラー・ルックアップ・テーブル145は、例えばRGB値をCMYK値にマップするルックアップ・テーブルを含む。

【0009】

目的地装置プロファイル40のカラー・ルックアップ・テーブル145は、より特別に、最

10

20

30

40

50

も外側のグリッド点又は節点に含まれるデータが、次に最も外側の(next to outermost)節点(即ち、最も外側の節点に最も近い内部節点)の複製であるような形で、拡張された(expanded)或いはバッファされた、カラー・ルックアップ・テーブルとして構成され得る。バッファされたカラー・ルックアップ・テーブル145は、外側の部分が内側部分を囲み、内側部分の最も近い節点の複製を含むような形で、内部領域又は部分(portion)及び外側領域又は部分を含み得る。換言すれば、外側部分の節点は、内側部分の最も外側の節点の複製である。説明的な例によって、外側の部分は、外側の部分の節点と対応付けられたインデックス或いはアドレスが、内側部分の最も外側の節点から間隔を空けられ、特定の内側部分の最も外側の節点の位置に依存して、それらが、一つあるいはそれ以上の軸に沿った1つのグリッド間隔INTによって複製するように、1つの節点の層を含む。

10

図3は、一般的に平行四辺形状の参照境界245Bの上に、或いは、その内側に節点を備える、内部部分245A、及び、一般的に平行四辺形状の境界245Bの外側に節点を備え、内側部分245Aを囲む外側部分245Cを含む、2次元バッファされたルックアップ・テーブル245の概略的説明である。外側部分245Cの節点は、内側部分245Aの最も外側の節点から、外側部分245Cの複製節点に引かれる矢印によって示されるように、内側部分245Aの最も外側の節点を複製する。換言すれば、内側部分245Aの最も外側の節点に含まれるデータは、外側の部分245Cの節点で複製される。

【0010】

図4は、内側直線参照ボックス345Bの上、或いはその内側に節点を備える、内側部分345A、及び、内側部分345Aを囲む外側直線参照ボックス345Dの上の節点を備える外側部分345C、を含む3次元直線(rectilinear)グリッドとしての、3次元バッファされたカラー・ルックアップ・テーブル345の概略的斜視図である。内側部分345Aの節点は、中空のドットとして示される一方、外側部分の節点は、黒塗りの(solid)ドットとして示される。黒塗りと中空のドットは、外側直線ボックス345Dの正面の表面からの距離に従ってより小さくなる。外側部分345Cの節点に元も近い、内側部分節点は、直線ボックス345Bの上であり、外側部分345Cの節点で複製される。より詳しく、内側直線ボックス345Bの角における各接点は、外側部分内の7つの節点において複製され、内側直線ボックス345Bの角の間の端部に沿った各接点は、外側部分内の3つの節点において複製され、端部(edges)及び角(corners)の間の内側直線ボックス345Bの表面の上の各接点は、外側部分内の1つの節点において複製される。従って、外側の単一の層、或いは、バッファ部分の説明的な例に対して、バッファされた3次元の $G \times G \times G$ カラー・ルックアップ・テーブルは、 $(G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)$ の内側部分を持つことになる。外側部分は、 $[G \times G \times G - (G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)]$ の節点を持つことになる。

20

30

バッファされたカラー・ルックアップ・テーブル145の各軸に沿った節点と対応付けられたインデックス或いはアドレスは、例えば、実質的に一定の又は均一のINTのグリッド間隔を伴って、0からMAXであり得る。MAXは、正の整数であり得、一般的に、 $2^N - 1$ であり得る。ここで、Nは、色変換パイプラインに依存して、例えば8又は16又は24であり得る。ルックアップ・テーブルの1つの次元に沿った節点445の代表(representative)ラインのために図5に概略的に説明されるように、最も外側の節点が、最も近い内側節点の複製を備えるような、説明的例示のために、複製された節点は、対応付けられた、少なくとも1つの軸に沿った $0 + INT$ 又は $MAX - INT$ のインデックスを持つことになる。一方、複製節点は、対応付けられた、少なくとも1つの軸に沿った、0又はMAXのインデックスを持つことになる。

40

【0011】

PCSから装置へのプロファイル40の入力TRCs 43は、TRC値が、0からMAXのルックアップ・テーブル・インデックス範囲より小さく、ルックアップ・テーブルの内側部分に対する、 $0 + INT$ から $MAX - INT$ のインデックス範囲より大きい、各次元に沿った範囲を持つように構成された補間器(interpolator)45への入力を提供するために構成され得る。例えば、TRC値は、 $(0 + INT - E0)$ から $(MAX - INT + E1)$ の、各次元内の範囲を持ち得る。ここで、E0及びE1の各々は、例えば、ルックアップ

50

・テーブルのグリッド間隔 INT より小さい、比較的小さい数でありうる。カラー・ルックアップ・テーブルの 1 つの次元に沿った節点 445 の代表ラインについて、この概念は、概略的に図 5 に説明される。このラインは、外側部分節点 445C の間に配置された、内側部分節点 445A を含む。内側部分節点 445A は、1 つの次元に沿った、バッファされたカラー・ルックアップ・テーブルの内側部分 (portion) の節点のラインを備える一方、外側部分節点 445C は、1 つの次元に沿った、バッファされたカラー・ルックアップ・テーブルの外側部分の節点を備える。外側部分節点 445C は、外側部分節点 445C に最も近い内側部分節点 445A を複製する。そのような、最も近い節点は、外側部分節点 445C にすぐに隣接する内側部分節点 445C である。節点の全体ラインに対するインデックス範囲は、0 から MAX までである一方、内側部分節点のインデックス範囲は、 $0 + INT$ から $MAX - INT$ までである。ここで、 INT は、グリッド間隔である。

或いは、 TRC 値は、0 から $(MAX - INT + E1)$ の、或いは、 $(0 + INT - E0)$ から MAX の、各次元内の範囲を持ち得る。このやり方で、入力範囲 (即ち、 TRC 値の範囲) は、ルックアップ・テーブルの内側部分と重なる。

入力 $TRCs$ の範囲は、バッファされたカラー・ルックアップ・テーブル 145 のインデックス範囲より小さく、バッファされたカラー・ルックアップ・テーブル 145 の内側部分に重なるので、計算誤差は、主 (primary) 出力カラーに対するリクエストが、一貫して主出力カラー内に結果をもたらす傾向を持つように、バッファされる。これは、バッファされたカラー・ルックアップ・テーブルの内側部分の外側の補間器への入力が、バッファされたカラー・ルックアップ・テーブルの内側部分の外側表面上の入力に対するものと同じ出力である補間器出力を生成するからである。

【0012】

再スケールされた入力 $TRCs$ 43 及びバッファされたカラー・ルックアップ・テーブル 145 は、最初に、バッファされておらず、0 から MAX のインデックス範囲を持つ、入力 $TRCs$ 及びカラー・ルックアップ・テーブルを生成することによって生成され得る。カラー・ルックアップ・テーブルは拡張されて、オリジナルの (originating) カラー・ルックアップ・テーブル内で最も外側の節点であったものを複製する最も外側の節点を含む一方、入力 $TRCs$ は、スケールされて、オリジナルのカラー・ルックアップ・テーブルに対応する、拡張された或いはバッファされたルックアップ・テーブルの節点をわずかに越えて延びる範囲を持つ。

【0013】

図 6 は、例えば、入力 RGB 値を、出力 $CMYK$ 値にマップするために構成された $(G - 2) \times (G - 2) \times (G - 2)$ カラー・ルックアップ・テーブルから、バッファされた $G \times G \times G$ カラー・ルックアップ・テーブル ($CLUT$) を生成するため、及び、入力 $TRCs$ をスケールするための手順の実施例の概略フロー図を示す。オリジネーティング (originating) の $CLUT$ は、アレイ又はテーブル L 内に記憶される一方、バッファされた $CLUT$ は、アレイ又はテーブル L' 内に記憶される。オリジネーティング (originating) の入力 $TRCs$ は、入力アレイ又はテーブル Tu' 内にある一方、スケールされた $TRCs$ は、入力アレイ又はテーブル Tu 内にある。オリジネーティングの及びスケールされた $TRCs$ の各々は、 t 値を含む。

112 において、各軸又は次元に沿った、オリジネーティングの $CLUT$ の節点のナンバー (number) が、変数 G' によって指定される。

【0014】

113 において、 n が、オリジネーティングの、及びバッファされた $CLUTs$ のための入力軸のナンバー (この実施例に対して、これは 3 である) に設定され、 m が、出力軸 (即ち、出力次元) のナンバーに設定され、オリジネーティングの $CLUT$ が、 (G') 3m のサイズの単一の次元のアレイ L' として記憶される。アレイ L' 内の各要素 (element) は、非負の (non-negative) スカラー値 (scalar value) である。 Ti は、 i 番めの軸のための t 値のオリジネーティングの入力 TRC であり、各オリジネーティングの TRC 値は、定数 MAX より小さい、或いは、それと等しい、非負のスカラー値であり得る。

114において、Gが、バッファされたCLUTのための軸当りの節点のナンバーに設定され、バッファされたCLUTに対する第1のインデックス・カウンタ*i*は、0に初期化される。バッファされたCLUTは、軸当り、余分の(extra)2つの節点を持つことになり、従って、 $G = G' + 2$ である。

115において、式 $i' = \text{Max}(0, \text{Min}(G' - 1, i - 1))$ を用いて、*i'*の値が*i*から計算される。ここで、*i'*は、オリジネーティングのCLUTのための第1のインデックス・カウンタである。また、バッファされたCLUTに対する第2のインデックス・カウンタ*j*は、0に初期化される。

116において、式 $j' = \text{Max}(0, \text{Min}(G' - 1, j - 1))$ を用いて、*j*から*j'*の値が、計算される。ここで、*j'*は、オリジネーティングのCLUTのための第2のインデックス・カウンタである。また、バッファされたCLUTに対する第3のインデックス・カウンタ*k*は、0に初期化される。 10

117において、式 $j' = \text{Max}(0, \text{Min}(G' - 1, j - 1))$ を用いて、*j'*の値が、*j*から計算される。ここで、*j'*は、オリジネーティングのCLUTのための第2のインデックス・カウンタである。また、出力次元カウンタ*u*は、0に初期化される。オリジネーティングの及びバッファされたCLUTsは、同じ出力次元を持ち、それ故、同じ出力次元カウンタを用いることになる。

【0015】

118において、バッファされたCLUT Lが設置される(populated)。オリジネーティングのCLUTの内側節点は、バッファされたCLUTに、一回だけ複製される一方、オリジネーティングのCLUTの外側表面の上の節点は、バッファされたCLUTに、複数回複製される。バッファされたCLUTアレイLは、 $(G)^3$ mのサイズの単一の次元のアレイであり得る。アレイL及びL'は例えば、業界スタンダードのパッキング・オーダー(packing order)に従って、それぞれの、多次元ハッシュ関数*a*及び*a'*を通じてアクセスされ得る。 20

119において、出力次元カウンタ*u*が1だけ増加される。

120において、*u*は*m*と比較される。これは、出力次元カウンタ・ループに対するフロー制御(flow control)である。もし、 $u < m$ ならば、118において処理は継続する。さもなければ、処理は121に続く。

121において、第3のインデックス・カウンタ*k*が1だけ増加される。 30

122において、*k*は、*G*と比較される。これは、第3のインデックス・カウンタ・ループのためのフロー制御である。もし、 $k < G$ ならば、処理は、117において継続する。さもなければ、処理は、124において継続する。

124において、第2のインデックス・カウンタ*j*が、1だけ増加される。

123において、*j*は、*G*と比較される。これは、第2のインデックス・カウンタ・ループのためのフロー制御である。もし $j < G$ ならば、処理は、116において継続する。さもなければ、処理は、125において継続する。

125において、第1のインデックス・カウンタ*i*が、1だけ増加される。

126において、*i*は*G*と比較される。これは、第1のインデックス・カウンタ・ループのためのフロー制御である。もし $i < G$ ならば、処理は、115において継続する。さもなければ、処理は、127において継続する。 40

127において、入力次元(dimension)カウンタ*u*が0に初期化される。

128において、インデックス・カウンタ*i*が0に初期化される。

【0016】

130において、TRCsの入力範囲が調整される。 T_0, T_1, T_2 は、新しい入力TRCsであり、そのそれぞれは、長さ*t*の1次元アレイであり得る。スケールされた入力TRC値が、オリジネーティングの入力TRC値から計算され、*Tu*アレイに配置される。

131において、インデックス・カウンタ*i*が、1だけ増加される。

132において、*i*は、*t*と比較される。これは、インデックス・カウンタ・ループのためのフロー制御である。もし $i < t$ ならば、処理は、130において継続する。さもな 50

ければ、処理は133において継続する。

133において、入力次元カウンタ u が1だけ増加される。

129において、 u は n と比較される。これは、入力次元カウンタ・ループのためのフロー制御である。もし $u < n$ ならば、処理は、128において継続する。さもなければ、処理は、終了する。

元々提示され、そして、後に補正され得る請求項は、現在予測できない又は理解できないものを含み、例えば、出願人/特許権者及び他の者から産まれ得る、ここに開示された実施例及び教示の、変形、代替物、修正、改善、均等物、及び、実質的均等物、を包含する。

【図面の簡単な説明】

10

【0017】

【図1】コンピュータ・システム内で、ここに開示された色変換パイプラインが採用される当該コンピュータ・システムの実施例の概略ブロック図である。

【図2】色変換パイプラインの実施例の概略ブロック図である。

【図3】最も外側の節点が、最も外側の節点に最も近い内部節点の複製である、2次元バッファされたルックアップ・テーブルの実施例の概略説明である。

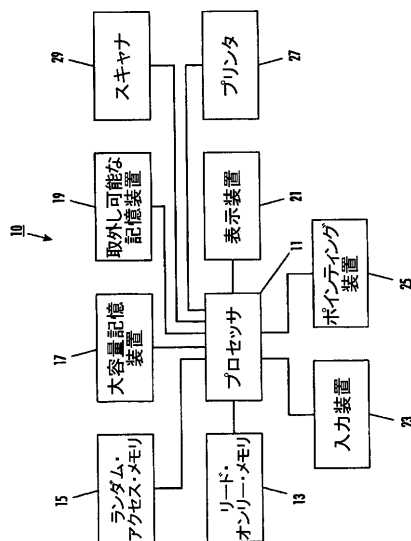
【図4】最も外側の節点が、最も外側の節点に最も近い内部節点の複製である、3次元バッファされたルックアップ・テーブルの実施例の概略説明である。

【図5】バッファされた色ルックアップ・テーブルに対するバッファされた入力範囲を説明する概略図である。

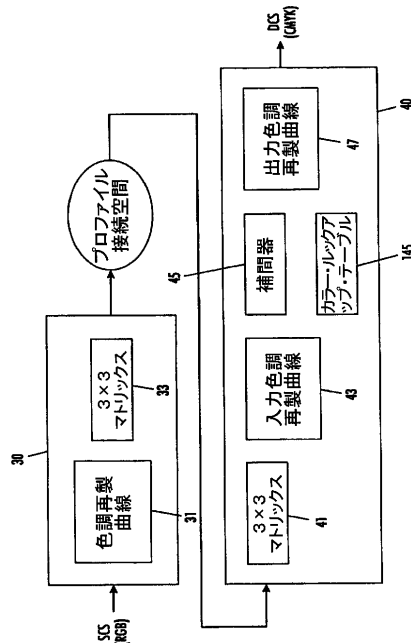
20

【図6】バッファされた色ルックアップ・テーブル及びスケールされた入力トナル(tonal)再製カーブの生成のための手順の実施例の概略フロー図である。

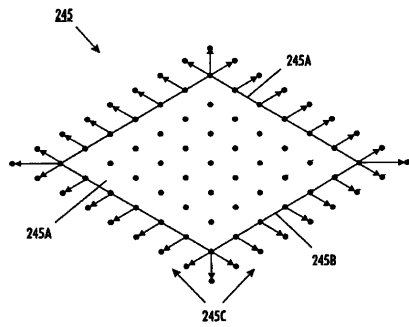
【図1】



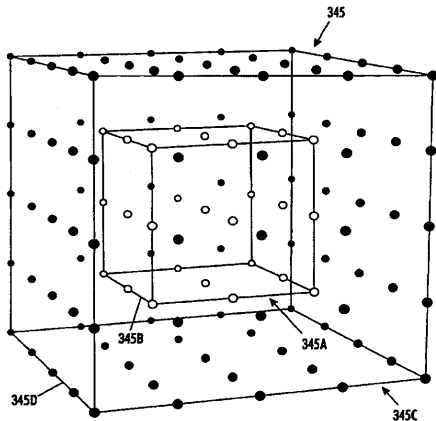
【図2】



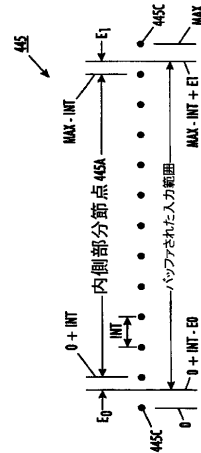
【図 3】



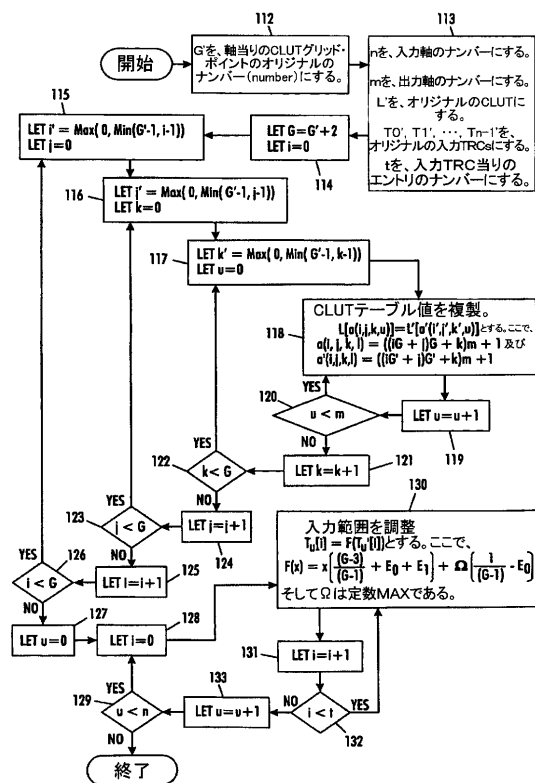
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル ティー スティーヴンス

アメリカ合衆国 オレゴン州 9 7 0 0 7 アロハ サウスウェスト ヴァイキング コート 1
8 6 9 0

F ターム(参考) 2C262 AB11 BC11 BC17 BC19

5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CD06

CE18 CH07 CH18

5C077 LL19 MP08 PP32 PP33 PP37 PQ23 RR19 TT02

5C079 HB01 HB03 HB05 HB11 LA28 LA31 MA04 NA03 PA03