

(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2011-24202
(P2011-24202A)

(43) 公開日 平成23年2月3日(2011.2.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	9/64	(2006.01)	HO4N	9/64	Z	5B057		
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	510	5C066		
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D	5C077		
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z	5C079		
GO6T	5/00	(2006.01)	GO6T	5/00	100	5C080		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-139004 (P2010-139004)
 (22) 出願日 平成22年6月18日 (2010.6.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-145481 (P2009-145481)
 (32) 優先日 平成21年6月18日 (2009.6.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004329
 日本ビクター株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (72) 発明者 中越 亮佑
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
 Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
 CB08 CB12 CB16 CC01 CE17
 CE18 CH07 CH11
 5C066 AA03 CA17 DD01 EE04 GA01
 KE04 KE07 KF05

最終頁に続く

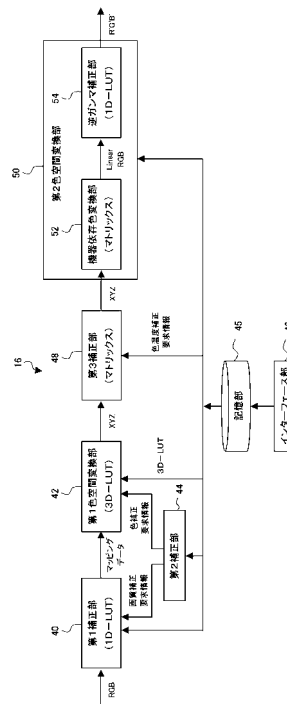
(54) 【発明の名称】 色変換装置、色変換方法、および画像表示システム

(57) 【要約】

【課題】異なる表示装置または異なる視聴環境においても同様の画質で画像を表示させる。

【解決手段】色変換装置において、第1色空間変換部42は、RGB表色系とXYZ表色系との対応関係が定められた3次元ルックアップテーブルを用いて、RGB表色系において表現されるRGB信号を、絶対色空間であるXYZ表色系において表現されるXYZ信号に変換する。第2色空間変換部50は、補正されたXYZ信号をR'G'B'表色系において表現されるR'G'B'信号に変換する。第2補正部44は、3次元ルックアップテーブルの書き換えに用いる色空間規定データを画質データとして取得し、取得した色空間規定データを利用して3次元ルックアップテーブルを書き換えることにより、XYZ信号を補正する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の表色系において表現される第 1 の画像データを、第 1 の表色系とは異なる第 2 の表色系において表現される第 2 の画像データに変換する色空間変換部と、

画質補正要求を取得し、当該画質補正要求にしたがって第 2 の画像データを補正する補正部と、
を備え、

前記補正部は、前記画質補正要求として出力画像の色の見え方を規定する画質データを取得し、取得した画質データを利用して第 2 の画像データを補正することを特徴とする色変換装置。

10

【請求項 2】

前記色空間変換部は、第 1 の表色系と第 2 の表色系との対応関係が定められた多次元ルックアップテーブルを用いて第 1 の画像データを第 2 の画像データに変換し、

前記補正部は、前記多次元ルックアップテーブルの書き換えに用いる色空間規定データを前記画質データとして取得し、取得した色空間規定データを利用して前記多次元ルックアップテーブルの少なくとも一部を書き換えることにより、第 2 の画像データを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換装置。

【請求項 3】

前記補正部は、前記多次元ルックアップテーブルにおける補正領域および補正量を色空間規定データとして取得し、取得した補正領域において前記多次元ルックアップテーブルの値を取得した補正量で書き換えることを特徴とする請求項 2 に記載の色変換装置。

20

【請求項 4】

前記補正部は、画像を出力する出力装置に対応する対応データを前記画質データとして取得し、取得した対応データを用いて第 2 の画像データを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換装置。

【請求項 5】

第 2 の表色系は、絶対色空間の表色系であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の色変換装置。

【請求項 6】

第 1 の表色系において表現される画像データを、第 1 の表色系と第 2 の表色系との対応関係が定められた多次元ルックアップテーブルでの座標を表すマッピングデータに変換して前記色空間変換部に入力するための第 1 の画像データを生成する色空間マッピング部をさらに備え、

30

前記色空間変換部は、前記多次元ルックアップテーブルを用いて第 1 の画像データを第 2 の画像データに変換するよう設けられ、

前記補正部は、前記マッピングデータを調整するための調整データを前記画質データとして取得し、取得した調整データを利用して第 1 の画像データを調整することにより第 2 の画像データを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換装置。

【請求項 7】

前記補正部は、前記マッピングデータを調整する調整用ルックアップテーブルを含み、前記調整データを利用して前記調整用ルックアップテーブルの値を書き換えることにより、または前記調整データに基づいたオフセット値を前記調整用ルックアップテーブルに入力するマッピングデータに与えることにより、第 1 の画像データを調整することを特徴とする請求項 6 に記載の色変換装置。

40

【請求項 8】

第 1 の表色系において表現される第 1 の画像データを、第 1 の表色系とは異なる第 2 の表色系において表現される第 2 の画像データに変換する色空間変換部と、画質補正要求を取得し、当該画質補正要求にしたがって第 2 の画像データを補正する補正部と、をそれぞれが有する複数の色変換装置と、

前記複数の色変換装置から出力される複数の第 2 の画像データを用いて表示装置に画像

50

を表示させるパネル駆動装置と、
を備え、

前記補正部は、前記画質補正要求として出力画像の色の見え方を規定する画質データを取得し、取得した画質データを利用して第2の画像データを補正することを特徴とする画像表示システム。

【請求項9】

第1の表色系において表現される第1の画像データを、第1の表色系とは異なる第2の表色系において表現される第2の画像データに変換するステップと、

画質補正要求として出力画像の色の見え方を規定する画質データを取得するステップと、

取得した画質データを利用して第2の画像データを補正するステップと、
を備えることを特徴とする色変換方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は色変換技術に関し、特にある表色系において表現される画像データを、出力装置にて出力するための表色系において表現される画像データに変換する色変換技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、どの表示装置においても同様の画質（色の見え方）で画像を表示させるため、表示装置の特性をICCプロファイルなどのプロファイルデータとしてパソコンなどの外部機器に提供し、その外部機器がそのプロファイルデータを利用して表示装置に画像信号を送信する技術が知られている。このような技術として、例えばCMS（Color Management System）が知られている。ここで、例えば、視環境情報と、ユーザによって選択された画像特性と、に基づき、その画像特性に適合した画像が表示されるように画像表示用情報を補正する補正手段を備えた画像表示システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第02/019307号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

表示装置において色の見え方を調整する方法として、例えば機器依存色空間（Y P b P r 信号またはR G B 信号）を利用した調整、もしくはCMS（Color Management System）を利用した調整が知られている。しかしながら、これらはいずれも色の見え方を直接規定するデータを利用するものではない。このため、異なる表示装置の間で同様の画質を提供することは困難であった。

【0005】

本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的は、異なる表示装置または異なる視聴環境においても同様の画質で画像を表示させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の色変換装置は、第1の表色系において表現される第1の画像データを、第1の表色系とは異なる第2の表色系において表現される第2の画像データに変換する色空間変換部と、画質補正要求を取得し、当該画質補正要求にしたがって第2の画像データを補正する補正部と、を備える。補正部は、画質補正要求として出力画像の色の見え方を規定する画質データを取得し、取得した画質データを利

10

20

30

40

50

用して第 2 の画像データを補正する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、異なる表示装置または異なる視聴環境においても同様の画質で画像を表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】第 1 の実施形態に係る画像表示システムの構成を示す図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る色変換装置の構成を示す図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係る色変換装置の信号処理の手順を示すフローチャートである。

【図 4】第 2 補正部による 3D-LUT の書き換え処理の手順を示すフローチャートである。

【図 5】3D-LUT の書き換え処理の一例を示す図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係る色変換装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 7】初期補正部の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 8】第 2 の実施形態に係る色変換装置の信号処理の手順を示すフローチャートである。

【図 9】第 3 の実施形態に係る画像表示システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態（以下、実施形態という）について詳細に説明する。

【0010】

（第 1 の実施形態）

図 1 は、第 1 の実施形態に係る画像表示システム 10 の構成を示す図である。画像表示システム 10 は、入力ソース 12、IP (Interlace-Progressive) 変換装置 14、色変換装置 16、パネル駆動装置 18、および表示装置 20 を備える。

【0011】

IP 変換装置 14 は、入力ソース 12 からの入力信号を表示装置 20 の表示フォーマット（第 1 の実施形態では 1920×1080 、RGB, 12-bit とした場合について説明する）に変換する。色変換装置 16 は、変換された RGB 信号（RGB 色空間における信号）を、表示装置 20 で出力するための R'G'B' 表色系によって表現される R'G'B' 信号に変換して色変換を行う。色変換装置 16 の構成については後述する。

【0012】

パネル駆動装置 18 は、色変換装置 16 で変換された R'G'B' 信号で表示装置 20 を駆動する。表示装置 20 は、画像を出力する出力装置として機能するものであり、第 1 の実施形態ではプロジェクタとスクリーンの組み合わせによって構成されている。なお、表示装置 20 はディスプレイであってもよい。この場合、表示装置 20 は LCD (Liquid Crystal Display) であってもよく、有機 EL (有機エレクトロルミネッセンス: Organic Electro-Luminescence) ディスプレイであってもよい。

【0013】

図 2 は、第 1 の実施形態に係る色変換装置 16 の構成を示す図である。図 3 は、第 1 の実施形態に係る色変換装置 16 の信号処理の手順を示すフローチャートである。以下、図 2 および図 3 の双方に関連して色変換装置 16 の構成および動作について説明する。

【0014】

色変換装置 16 は、第 1 補正部 40、第 1 色空間変換部 42、インターフェース部 46、第 3 補正部 48、および第 2 色空間変換部 50 を有する。第 1 補正部 40 は、1次元ルックアップテーブル (One Dimension Look Up Table) (以下、「1D-LUT」という

10

20

30

40

50

)を用いて、入力されたRGB信号を、下流の第1色空間変換部42に適合する形式に変換すると共に、後述する第2補正部44からのデータに基づき表示画像の表示特性(例えば黒つぶれや白とびなどの不良)を改善するためRGB信号にガンマ補正、明度補正、コントラスト補正などを施す(S10)。

【0015】

後述するように、第1色空間変換部42は3次元ルックアップテーブル(Three Dimension Look Up Table)(以下、「3D-LUT」という)を利用した変換を行う。このため第1補正部40は、第1色空間変換部42のフォーマットに適合させるべく、入力されたRGB信号に対し、第1色空間変換部42の3D-LUTにおける座標の決定、すなわちマッピングを実行する。マッピングの具体例としては、入力された12bitのRGB信号を、3D-LUTにおける補間の精度を向上するため16bitのRGB信号に変換した後に3D-LUTを用いた処理を行う。このように第1補正部40は、入力される画像データを、第1色空間変換部42の3D-LUTへのマッピングデータに変換する色空間マッピング部として機能する。

10

【0016】

また、インターフェース部46は、外部機器とデータを送受信可能に接続する通信インターフェース、および、USB端子などの接続インターフェースを含む。記憶部45は、インターフェース部46を通じて受信したデータを格納する。この記憶部45には、第1補正部40によって用いられる1D-LUTや第1色空間変換部42によって用いられる3D-LUTも格納されている。

20

【0017】

色変換装置16には、マウスやキーボードなどの入力装置(図示せず)が接続されている。ユーザは、これら入力装置を用いて、輝度、コントラスト、および中間調の調整を行うことができる。第2補正部44は、入力装置からの輝度、コントラスト、および中間調などの入力情報に基づき、オフセット、ゲイン、およびガンマ値などの画質補正要求情報として取得する。ここで、ガンマ値のデフォルトは、入力信号のフォーマットに基づくガンマ値に設定されている(ガンマ値としては、例えばHDTV(High Definition Television)規格の入力に対しては $1/0.45^{2.22}$ である)。第2補正部44は、こうして取得したオフセット、ゲイン、およびガンマ値などの画質補正要求情報を第1補正部40に出力し1D-LUTのデータを書き換えることにより、第1補正部40において入力されたRGB信号にガンマ補正、明度補正、コントラスト補正などの補正を施す。なお画質補正要求情報に応じた1D-LUTを用いることにより、入力されたRGB信号にガンマ補正、明度補正、コントラスト補正などを施してもよい。

30

【0018】

第1色空間変換部42は、RGB表色系において表現される画像データであるRGB信号を、表示装置とは独立した絶対色空間であるCIEXYZ表色系(以下、単に「XYZ表色系」という)において表現される画像データであるXYZ信号に変換する(S12)。RGB信号からXYZ信号への変換には、3D-LUTを用いる。記憶部45には、RGB表色系とXYZ表色系との対応関係が定められた3D-LUTが格納されている。この3D-LUTには、CIEXYZ表色系で構成されたデータが格納されている。なお、3D-LUTに、同様に表示装置に依存しないCIELABなど他の形式で構成されたデータが格納されていてもよい。

40

【0019】

第1の実施形態の3D-LUTは $17 \times 17 \times 17$ のルックアップテーブルによって構成され、第1色空間変換部42は、この3D-LUTを用いて、入力された16bitのRGB信号を16bitのXYZ信号に変換する。このように絶対色空間であるXYZ表色系で信号処理することで、異なる表示装置で画像を表示する場合においても、同様の画質(色の見え方)を実現することができる。また、3D-LUTを用いることで、入出力の関係が非線形となる色空間の変換を実現することができる。

【0020】

50

第2補正部44は、入力装置からの色相、明度および彩度などの色補正要求情報を取得し第1色空間変換部42に出力する。第1色空間変換部42では、第2補正部44から入力した色補正要求情報に基づいて、3D-LUTの少なくとも一部を書き換えることにより、XYZ信号の色補正を行う。具体的には、インターフェース部46を通じて、3D-LUTのデータ、色補正領域の係数、および補正量の係数を含む色空間規定データが受信され、記憶部45に格納される。第1色空間変換部42は、記憶部45に格納された色空間規定データを取得する。次に第2補正部44では、マウスやキーボードなどの入力装置を用いて色相、明度および彩度などの色補正要求情報を取得し、第1色空間変換部42が取得した色空間規定データを補正する。第2補正部44は、マウスやキーボードなどの入力装置を用いてユーザに入力された色空間規定データを取得してもよい。

10

【0021】

第1色空間変換部42は、こうして取得した色空間規定データに含まれる色補正領域の係数、補正量の係数および第2補正部44から入力した色補正要求情報を利用して3D-LUTを書き換える。色空間規定データおよび第2補正部44から入力した色補正要求情報は、表示装置20に画像を出力したときの色の見え方を規定する画質データとして利用されるものであり、色空間規定データおよび第2補正部44から入力した色補正要求情報を利用して3D-LUTを書き換えることにより、表示装置20に表示される画像の色の見え方を調整することができる。

【0022】

第3補正部48もまた、視聴環境に対応した色となるようXYZ信号を補正する(S14)。具体的には、インターフェース部46を通じて、表示装置または視聴環境に対応付けられた対応データが受信され、第3補正部48などにより補正すべき補正内容として記憶部45に格納される。対応データには、色温度変換マトリクス係数データおよび視聴環境補正データが含まれている。第1の実施形態の第3補正部48では3×3マトリクスによるマトリクス変換が行われるため、これらのデータはマトリクス係数データとされている。色温度変換マトリクス係数データもまた、色の見え方を定義する画質データとして利用される。視聴環境補正データは、スクリーンの分光特性や、スクリーンサイズ、スクリーンゲインなどの情報を基に作成されたマトリクス係数データである。

20

【0023】

第3補正部48は、記憶部45に格納された対応データを色温度補正要求情報として取得する。なお、第3補正部48は、入力装置を用いてユーザが色温度情報やスクリーン特性情報などの色温度補正要求情報を取得してもよい。また、記憶部45には、複数種類の表示装置または複数種類の視聴環境の各々にそれぞれが対応付けられた色温度補正要求情報が格納されていてもよい。第3補正部48は、格納された複数の色温度補正要求情報のうち、ユーザに選択された表示装置または視聴環境に対応する色温度補正要求情報を取得し、これを用いて補正を行ってもよい。このように第3補正部48は、色温度変換部または視聴環境補正部としても機能する。

30

【0024】

第3補正部48は、取得した対応データを利用してマトリクス変換(線形色空間変換)を行い、第1色空間変換部42によって変換された16bitのXYZ信号を補正し、17bitのXYZ信号を出力する。このとき第3補正部48は、色温度補正要求情報に含まれる色温度変換マトリクス係数データを用いてXYZ信号を補正することにより、プロジェクタに用いられる白色光の色温度を補正し、表示装置20に表示される画像の色温度を補正する。また、第3補正部48は、色温度補正要求情報に含まれる視聴環境補正データを用いてXYZ信号を補正することにより、スクリーンの分光特性や、スクリーンサイズ、スクリーンゲインなどに応じた画像の出力を可能とする。これにより、異なる表示装置または異なる視聴環境において画像を表示する場合においても、その表示装置や視聴環境に対応する色温度補正要求情報を取得することにより、常に同様の画像を表示することが可能となる。

40

【0025】

50

また、画像表示システム 10 は、複数種類の表示装置または複数種類の視聴環境の中から画像を表示すべき表示装置または視聴環境がユーザにより選択可能に設けられていてもよい。この場合、記憶部 45 には、複数種類の表示装置および複数種類の視聴環境の各々にそれぞれが対応付けられた複数の対応データが格納されている。第 3 補正部 48 は、格納された複数の色温度補正要求情報のうち、ユーザに選択された表示装置または視聴環境に対応する色温度補正要求情報を取得する。第 3 補正部 48 は、取得した色温度補正要求情報を利用して X Y Z 信号を補正することによって、表示装置の種類によって生じる画像の違いを抑制する。

【0026】

こうして書き換えられた 3 D - L U T は、第 2 補正部 44 による補正内容として記憶部 45 に保存される。記憶部 45 に格納されたデータは、インターフェース部 46 を通じて外部に送信可能とされており、またはメモリなど外部記憶装置を介して持ち出し可能とされている。このように書き換えられた 3 D - L U T を共有することにより、異なる特性の表示装置や異なる環境下においても、同様の画像を容易に出力することが可能となる。

【0027】

第 2 色空間変換部 50 は、第 3 補正部 48 を通じて出力された X Y Z 信号を、例えばガンマ特性、赤、緑、青、白色の色度点など表示装置の特性に適応した R ' G ' B ' 表色系の R ' G ' B ' 信号に変換する (S 16)。第 2 色空間変換部 50 は、機器依存色変換部 52 および逆ガンマ補正部 54 を有する。記憶部 45 には、機器依存色変換部 52 によるマトリクス変換のための 3 x 3 マトリクスが格納されている。このマトリクスもまた、インターフェース部 46 を介して受信され格納されたものであってもよい。機器依存色変換部 52 は、第 3 補正部 48 を通じて出力された 17 b i t の X Y Z 信号を、このマトリクスを用いてマトリクス変換 (線形色空間変換) し、18 b i t のリニア (L i n e a r) R G B 信号に変換する。

【0028】

記憶部 45 には、表示装置のガンマ特性に応じた 1 D - L U T が格納されている。この 1 D - L U T もまた、インターフェース部 46 を介して受信され格納されたものであってもよい。逆ガンマ補正部 54 は、この 1 D - L U T を用いて、機器依存色変換部 52 から出力された 18 b i t のリニア R G B 信号を、12 b i t の R ' G ' B ' 信号に変換することにより、出力をガンマ 1 . 0 にする逆ガンマ補正を実行する (S 18)。逆ガンマ補正は公知の技術であるため説明を省略する。逆ガンマ補正された R ' G ' B ' 信号に基づいて表示装置を駆動することにより、所望の画質 (色の見え方) の画像を表示することができる (S 20)。

【0029】

また、記憶部 45 には、複数種類の表示装置の各々にそれぞれが対応付けられた、複数のマトリクスおよび複数の 1 D - L U T が格納されていてもよい。機器依存色変換部 52 は、格納された複数のマトリクスのうち、ユーザに選択された表示装置に対応するマトリクスを取得し、これを用いて第 3 補正部 48 から出力された X Y Z 信号をリニア R G B 信号に変換してもよい。また、逆ガンマ補正部 54 は、格納された複数の 1 D - L U T のうち、ユーザに選択された表示装置に対応する 1 D - L U T を取得し、これを用いて機器依存色変換部 52 から出力されリニア R G B 信号を R ' G ' B ' 信号に変換してもよい。

【0030】

以上のように、色変換装置 16 を用いて色変換を実行することにより、異なった環境においても同一の映像を提供することが可能となる。また、表示装置 20 の特性による画質のばらつきを抑制し、高品位な映像を提供することができる。

【0031】

図 4 は、第 2 補正部 44 による 3 D - L U T の書き換え処理の手順を示すフローチャートであり、図 5 は、3 D - L U T の書き換え処理の一例を示す図である。以下、図 4 および図 5 の双方に関連して 3 D - L U T の書き換え処理の手順を説明する。

10

20

30

40

50

【0032】

第2補正部44は、第1補正部40に入力されるRGB信号を検出し(S40)、検出したRGB信号(RGB色空間における信号)をHSL信号(HSL色空間における信号)に変換して(S42)、色補正中心値を算出する。HSL信号には、Hue(色相)、Saturation(彩度)、Lightness(明度)を示すデータが含まれる。

【0033】

第2補正部44は、色補正領域の係数が含まれる色空間規定データを記憶部45から取得し、取得した色補正領域の係数を用いて色補正の対象となる色補正領域を算出する(S44)。算出されたHSL色空間の色補正領域とその中心値を図5に示す。

【0034】

次に第2補正部44は、色補正量の係数が含まれる色空間規定データを記憶部45から取得し、S44で算出した色補正領域に対して取得した色補正量の係数を用いた補正を行うことにより、補正後のHSL信号を算出する(S46)。図5には、中心値における補正されたHSL信号のみを示すが、実際は色補正領域の全体に対して同様の補正を行う。

10

【0035】

次に第2補正部44は、こうして算出した補正後のHSL信号を再びRGB信号に変換し(S48)、補正後のRGB信号を取得する。第2補正部44は、補正後のRGB信号をXYZ信号に変換し(S50)、補正後のXYZ信号を取得する(S52)。ここで、図5では、補正後のRGB信号および補正後のXYZ信号について中心値に対する補正結果を示しているが、実際は色補正領域の全体に対して同様の補正を行い色補正領域の各位置の補正後のRGB信号および補正後のXYZ信号を算出している。

20

【0036】

また、第2補正部44は、S44で取得した色補正領域の係数を用いて算出したHSL色空間における色補正領域をRGB信号(RGB色空間における色補正領域)に変換する(S54)。次に第2補正部44は、RGB信号で表された色補正領域に、3D-LUT参照アドレス変換を施し(S56)、3D-LUTにおける参照アドレスを特定する(S58)。第2補正部44は、取得した補正後のXYZ信号、および取得した3D-LUTの参照アドレスを用いて3D-LUTを書き換える(S60)。ここで、図5では、RGB色空間における色補正領域および3D-LUTにおける参照アドレスについて、対象となる色補正領域とその中心値とを示す。

30

【0037】

なお、補正範囲内の3D-LUTの参照アドレスにフラグを設定し、フラグの設定状況に応じて別の処理を実行してもよい。例えばフラグがある値に設定されていた場合はカラー表示処理を実行し、別の値に設定されていた場合はモノクロ表示処理を実行してもよい。

【0038】

(第2の実施形態)

図6は、第2の実施形態に係る色変換装置100の構成を模式的に示すブロック図である。以下、第1の実施形態と同様の個所は同一の符号を付して説明を省略する。色変換装置100は、初期補正部102、調整データ生成部103、第1色空間変換部42、第3補正部48、第2色空間変換部50、記憶部45、およびインターフェース部46を有する。

40

【0039】

調整データ生成部103には、マウスやキーボードなどの入力装置(図示せず)が接続されている。ユーザは、これら入力装置を用いて、輝度、コントラスト、および中間調の調整を行うことができる。調整データ生成部103は、入力装置からの輝度、コントラスト、および中間調などの入力情報に基づき、第1色空間変換部42に入力するためのマッピングデータを調整する調整データを生成する。

【0040】

50

図7は、初期補正部102の構成を模式的に示すブロック図である。上述のように第1補正部40は、第1の表色系において表現される画像データを、第1の表色系と第2の表色系との対応関係が定められた3D-LUTでの座標を表すマッピングデータに変換して色空間変換部に入力するための第1の画像データを生成する。第1色空間変換部42は、この3D-LUTを用いて第1の画像データを第2の画像データに変換するよう設けられる。

【0041】

ここで、例えばポストプロダクション(Post-production)において、オリジナルの画像データを、HDTV、NTSC(National Television System Committee)やAdobe(登録商標)RGBなどの規格でも適切に表示できるよう求められる場合がある。従来では、これらの規格信号に対しては、それに準拠した表示装置を用いて表示するか、このような規格信号にカラーマネジメントを施すことが可能な表示装置で表示するのが一般的である。しかし、オリジナルの信号が例えばHDTV以上の色域を有する場合がある。従来の技術ではHDTV規格内において圧縮や信号のクリップを施しているため、このようにHDTV規格の色域外の信号は本来の色域での表示が困難である。

10

【0042】

また、表示映像の明るさやコントラストを調整する機能を有する表示装置は存在するが、入力信号がガンマ特性が含まれた信号(例えばY色差信号やRGB信号)の場合、調整後も所望の映像を表示できないおそれがある。

【0043】

そこで第2の実施形態では、第1マッピングデータ調整部104および第2マッピングデータ調整部106が設けられている。第1マッピングデータ調整部104および第2マッピングデータ調整部106は、マッピングデータを調整するための調整データを画質データとして取得し、取得した調整データを利用して第1の画像データを調整することにより第2の画像データを補正する。第1マッピングデータ調整部104および第2マッピングデータ調整部106の各々は、マッピングデータを調整するための調整用ルックアップテーブルを有し、調整データを利用して調整用ルックアップテーブルの値を書き換えることにより、または調整データに基づいたオフセット値を調整用ルックアップテーブルに入力するマッピングデータに与えることにより、マッピングデータを調整する

20

【0044】

具体的には、第1マッピングデータ調整部104は、上記調整用ルックアップテーブルとして利用される1D-LUTを有し、第1補正部40から入力されたマッピングデータをこの1D-LUTを用いて調整し出力する。第1マッピングデータ調整部104は、1D-LUTを用いることにより、グレースケールでの調整を行うことができる。

30

【0045】

第2マッピングデータ調整部106は、上記調整用ルックアップテーブルとして利用される3D-LUTを有し、第1マッピングデータ調整部104から入力されたマッピングデータをこの3D-LUTを用いて調整し出力する。第2マッピングデータ調整部106は、3D-LUTを用いることにより、様々な色の調整を行うことができる。こうして第1マッピングデータ調整部104および第2マッピングデータ調整部106で調整されたマッピングデータは、第1色空間変換部42に出力される。

40

【0046】

このように第1マッピングデータ調整部104および第2マッピングデータ調整部106を設けることにより、ログ(Log)値への変換やリニアコーディングなどを施され様々なガンマ特性を有する入力信号や、sRGB(standard RGB)、Adobe(登録商標)RGBなどの様々な色域特性を有する入力信号を、PC(Personal Computer)など別のシステムを用いることなく色域拡張、圧縮、または色域変換などを施して別のフォーマットに変換することが可能となる。また、オリジナルの画像データの色域が予め判明している信号に対しては、色域拡張や色域縮小、色域変換が可能となる。さらに希望する明度やコントラストに容易に調整することが可能となる。

50

【 0 0 4 7 】

なお、第1マッピングデータ調整部104と第2マッピングデータ調整部106とが逆に配置されていてもよい。具体的には、第2マッピングデータ調整部106は、第1補正部40から入力されたマッピングデータを調整し、第1マッピングデータ調整部104は、第2マッピングデータ調整部106から入力されたマッピングデータを調整してもよい。このように第1マッピングデータ調整部104と第2マッピングデータ調整部106とを配置した場合においても、グレースケールや様々な色の調整をマッピングデータに対し適切に施すことができる。

【 0 0 4 8 】

図8は、第2の実施形態に係る色変換装置100の信号処理の手順を示すフローチャートである。以下、このフローチャートにしたがって、例えばDVD(Digital Versatile Disc)やブルーレイ(登録商標)ディスク(Blu-ray Disc)などの記録媒体から読み出したRGB信号による映像を、フィルムを用いて実際の映画館で上映されている映画のような映像に補正および変換する場合(以下、「フィルム映像化」という)を例示しながら説明する。

10

【 0 0 4 9 】

第1補正部40は、IP変換装置14から入力された入力信号を規定した色空間フォーマットに対応したマッピング信号に変換する(S100)。上記のフィルム映像化の例では、第1補正部40は、この工程で記録媒体から読み出された入力RGB信号をログ(Log)値に変換する。

20

【 0 0 5 0 】

調整データ生成部103が生成する調整データには、1D-LUTの入出力特性が含まれ、第1マッピングデータ調整部104は、この入出力特性を取得する。入力信号が規定した色空間フォーマットに対応したマッピング信号に変換されると、第1マッピングデータ調整部104は、取得した入出力特性を実現するよう1D-LUTを書き換える。こうして第1マッピングデータ調整部104は、第1補正部40から入力されたマッピング信号を調整する(S102)。上記のフィルム映像化の例では、第1マッピングデータ調整部104は、この工程でLog値を最適なフィルム濃度値に変換および調整する。なお第1マッピングデータ調整部104は、取得した入出力特性を実現するよう、1D-LUTに入力するマッピングデータにオフセット値を与えてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

第1マッピングデータ調整部104によって調整されたマッピング信号は、第2マッピングデータ調整部106に出力される。調整データ生成部103が生成する調整データには、3D-LUTを書き換えるための色情報が含まれている。第2マッピングデータ調整部106は、取得した色情報を用いて3D-LUTを書き換え、マッピング信号をさらに調整する(S104)。上記のフィルム映像化の例では、第2マッピングデータ調整部106は、この工程で、入力信号の色域をフィルムの色域に対応したフィルム濃度値に変換し調整する。なお第2マッピングデータ調整部106は、取得した色情報を実現するよう、3D-LUTに入力するマッピングデータにオフセット値を与えてもよい。

40

【 0 0 5 2 】

マッピング信号が調整されると、第1色空間変換部42は、入力マッピング信号を、機器独立色空間であるXYZ表色系に変換し、規定した色空間内の色に変換する(S106)。上記のフィルム映像化の例では、第1色空間変換部42は、この工程でフィルム濃度値をフィルム色空間内の濃度に対応した色に変換する。

【 0 0 5 3 】

次に第3補正部48は、機器独立色空間上で色温度変換やスクリーン補正などの視聴環境補正を実行する(S108)。上記のフィルム映像化の例では、第3補正部48は、この工程で基準映写ランプを用いた色空間からシミュレーションする映写ランプの色空間に変換する。機器依存色変換部52は、実際に映像を表示する表示装置20の色空間に変換するため、機器独立色空間であるXYZ表色系から機器依存色空間であるリニアRGB表

50

色系に変換する（S110）。最後に逆ガンマ補正部54は、リニアRGBデータを表示パネルの入出力特性に一致させる逆ガンマ補正を実行する（S112）。上記のフィルム映像化の例では、逆ガンマ補正部54は、この工程で、映像を表示すべき表示装置20の入出力特性を用いて出力がガンマ1.0（リニア）になるように逆ガンマ補正を実行する。

【0054】

こうして、リニアRGB信号は、R'G'B'表色系によって表現されるR'G'B'信号に変換され、表示装置20を駆動するパネル駆動装置18へ出力される。パネル駆動装置18は、入力されたR'G'B'信号を用いて表示装置20を駆動し、映像を表示出力する。上記のフィルム映像化の例では、第2の実施形態に係る色変換装置100を用いることにより、記録媒体に格納された画像データを表示装置20に表示する場合においても、フィルムによって実際の映画館で上映されているような臨場感のある映像を表示することが可能となる。

10

【0055】

なお、色変換装置100がこのようなフィルム映像化以外の用途に用いることができることは勿論であり、例えば、上述のようにポストプロダクションにおいて、オリジナルの画像データを、HDTVや、NTSC、Adobe（登録商標）RGBなどの規格においても適切に表示することが可能となる。以下、このような用途での色変換装置100による画像データの変換を「ポストプロダクション変換」という。

【0056】

記憶部45には、第3補正部48において用いられる、上述のフィルム映像化を実現するためのマトリックスと、上述のポストプロダクション変換用のマトリックスなど、複数のマトリックスが予め格納されている。ユーザは、マウスなどの入力装置を用いて、これら複数のマトリックスのいずれかを選択することが可能となっている。第3補正部48は、ユーザによる選択入力を取得し、選択されたマトリックスを用いて変換を実行する。これにより、色変換装置100を様々な用途に容易に用いることが可能となる。

20

【0057】

また、色変換装置16は、リアルタイム補正を実行するためのリアルタイム補正部（図示せず）を有していてもよい。この場合、リアルタイム補正部は、第1補正部40に入力される入力信号を解析し、解析結果を例えば16ステップのヒストグラムで表す。リアルタイム補正部は、ヒストグラムの分布態様で表された入力信号の解析結果と複数のオフセット値とが対応付けられたテーブルを保持しており、このテーブルから解析結果に基づいたオフセット値を取得する。このオフセット値は、RGBの各々のオフセット値が定められている。リアルタイム補正部は、第1マッピングデータ調整部104の1D-LUTに入力されるRGB信号のRGBの各々の値にこのオフセット値を加える。このようにリアルタイム補正部を設けることにより、入力される画像データに応じて適切なリアルタイム補正を実現することができる。

30

【0058】

なお、リアルタイム補正部は、入力信号の解析結果と複数のオフセット値とが対応付けられた演算式を保持しており、この演算式を用いて解析結果に基づいたオフセット値を算出してもよい。また、リアルタイム補正部は、入力信号の解析結果と複数の書き換え値とが対応付けられたテーブルを保持しており、このテーブルから解析結果に基づいた書き換え値を取得する。リアルタイム補正部は、取得した書き換え値で第1マッピングデータ調整部104の1D-LUTを書き換える。テーブルに代えて演算式が用いられてもよいのは上述と同様である。このように1D-LUTを書き換えることによっても、リアルタイム補正を実現することができる。

40

【0059】

（第3の実施形態）

図9は、第3の実施形態に係る画像表示システム150の構成を模式的に示すブロック図である。以下、上述の実施形態と同様の個所は同一の符号を付して説明を省略する。

50

【0060】

画像表示システム150は、入力ソース12、IP変換装置14、色変換システム152、パネル駆動装置160、および表示装置162を有する。表示装置162は、複数の個別表示装置（図示せず）を並べて大画面としたいいわゆるマルチ画面であり、パネル駆動装置160は、この複数の個別表示装置を同時に駆動して表示装置20に画像を表示させる。例えば表示装置162は、一つの大画面を構成するよう個別表示装置が縦2列横2列や縦3列横3列などに並べられるなどして構成される。

【0061】

色変換システム152は、画像分割装置154、画像合成装置156、および複数の色変換装置16を有する。なお、以下の説明において、色変換装置16に代えて第2の実施形態に係る色変換装置100が用いられてもよい。

10

【0062】

複数の色変換装置16の各々は、表示装置162に含まれる複数の個別表示装置にそれぞれ対応して設けられる。複数の色変換装置16の各々は、機器依存色変換部52において、対応する個別表示装置の特性（色温度、色域など）に応じたマトリックスを保持し、または逆ガンマ補正部54において、対応する個別表示装置の特性（ガンマなど）に応じた1D-LUTを保持している。

【0063】

このように色変換装置16を個別表示装置に対応して複数設けることによって、画像データに対し個別表示装置の特性に応じた補正を施すことができ、例えば複数の個別表示装置の各々の特性の違いに起因する表示色の違いを抑制し、表示装置162全体で均一な画像を表示することが可能となる。また、このように入力信号を多チャンネルに分割してマルチ画面で表示させる場合、それぞれの表示装置で出画特性を高精度で合わせるためにカラーマネジメントシステムをチャンネル分構築する必要がなくなるため、画像表示システム150の構成を簡素にすることができる。

20

【0064】

なお、パネル駆動装置は、複数の個別表示装置の各々に対応して複数設けられてもよい。このとき、画像合成装置156が削除され、複数の色変換装置16の各々から複数のパネル駆動装置の各々に画像データが直接出力されてもよい。

【0065】

また、色変換装置16が複数設けられていなくてもよく、単一の色変換装置16に複数の第2色空間変換部50が設けられていてもよい。複数の第2色空間変換部50の各々は、機器依存色変換部52において、対応する個別表示装置の特性（色温度、色域など）に応じたマトリックスを保持し、または逆ガンマ補正部54において、対応する個別表示装置の特性（ガンマなど）に応じた1D-LUTを保持していてもよい。このように第2色空間変換部50のみを複数設けた場合においても、このようなマルチ画面における表示処理を適切に実行することができる。なお、この場合は画像分割装置154は単一の第3補正部48と複数の第2色空間変換部50との間に配置される。

30

【0066】

さらに、例えば、デジタルまたはアナログのテレビジョン放送信号を受信する複数の放送受信部が搭載されたテレビジョン放送表示装置に、色変換システムが設けられてもよい。このとき、表示装置162は単一の画面で構成されていてもよい。チューナを含むこのような放送受信部の構成は公知であるため説明を省略する。このテレビジョン放送表示装置では、例えば複数の放送受信部が受信した映像を単一の画面に同時に表示させる、いわゆる複数画面同時表示機能が搭載されている。このとき複数の放送受信部の各々は、入力ソース12として機能するため、複数の放送受信部の各々に対応するようIP変換装置14も複数設けられる。複数の色変換装置16の各々は、この入力ソース12（放送受信部）とIP変換装置14との複数の組合せの各々に対応して設けられる。このとき画像分割装置154が削除され、複数のIP変換装置14の各々から複数の色変換装置16の各々に画像データが直接入力される。

40

50

【0067】

どの映像にどのような補正を施すかの補正要求をユーザがリモコンなどを用いて入力可能とされていてもよい。この場合、複数の色変換装置16の各々は、ユーザに入力された補正要求を取得し、映像に応じた補正を施しながら色空間を変換する。これにより、複数画面同時表示機能を用いて複数の放送受信部が受信した複数の映像を単一の画面に同時に表示させるときに、例えばその中の一つが映画であり上記のフィルム映像化処理をその映像にのみ施すことなどが可能となる。なお、複数の入力ソース12は、複数の放送受信部に限定されないことは勿論であり、例えば記録媒体に記録された映画の画像データを取得する記録媒体読取部と、放送受信部との組み合わせが複数の入力ソース12として機能してもよく、複数の記録媒体読取部が入力ソース12として機能してもよい。

10

【0068】

なお、この場合も色変換装置16が複数設けられていなくてもよく、単一の色変換装置において、初期補正部102、第1色空間変換部42、および第3補正部48の組み合わせが、複数の入力ソース12の各々にそれぞれが対応するよう複数設けられていてもよい。これにより、第2色空間変換部50を単一にすることが可能となる。なお、この場合、画像合成装置156は複数の第3補正部48と単一の第2色空間変換部50との間に配置される。

【0069】

本発明は上述の各実施形態に限定されるものではなく、各実施形態の各要素を適宜組み合わせたものも、本発明の実施形態として有効である。また、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を各実施形態に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施形態も本発明の範囲に含まれる。以下、そうした例をあげる。

20

【0070】

表示装置20に代えて、プリンタや印刷装置などの画像形成装置が設けられてもよい。第2色空間変換部50は、第1色空間変換部42および第3補正部48を介して受信したXYZ信号を、CMYK表色系によって表現されるCMYK信号に変換してもよい。これにより、プリンタや印刷装置などにおいても、装置間における出力画像の画質の差を抑制することができる。

【0071】

第1色空間変換部42は、RGB信号を、CIELAB表色系によって表現されるL*a*b*信号に変換してもよい。第2補正部44および第3補正部48は、補正後の表現形式が絶対色空間であるCIELAB表色系となるようL*a*b*信号を補正してもよい。このように入出力機器や視聴環境に影響されない絶対色空間で表現される状態で画像データを補正することにより、表示装置間での画質の差を抑制することができる。

30

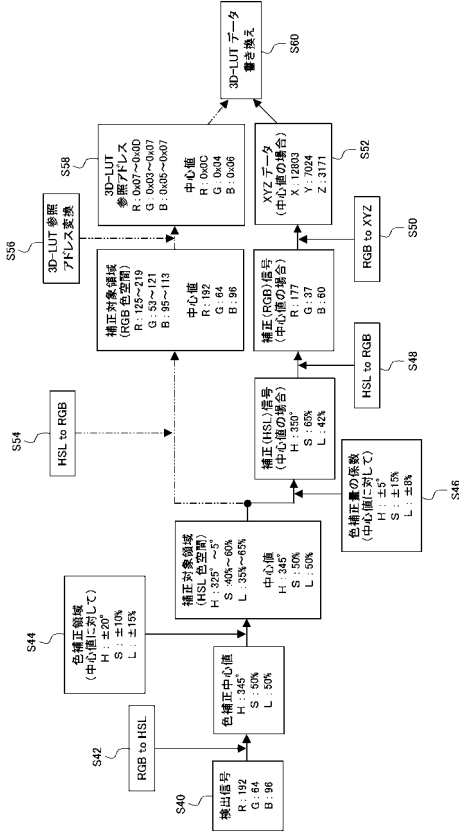
【符号の説明】

【0072】

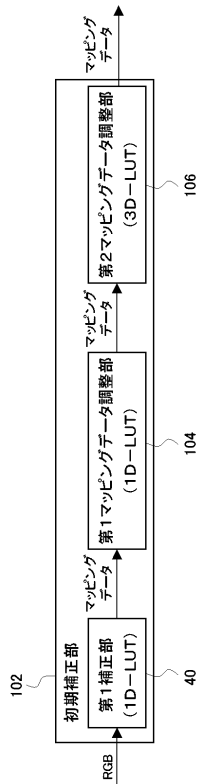
10 画像表示システム、 12 入力ソース、 14 IP変換装置、 16 色変換装置、 18 パネル駆動装置、 20 表示装置、 40 第1補正部、 42 第1色空間変換部、 44 第2補正部、 46 インターフェース部、 48 第3補正部、 50 第2色空間変換部、 52 機器依存色変換部、 54 逆ガンマ補正部。

40

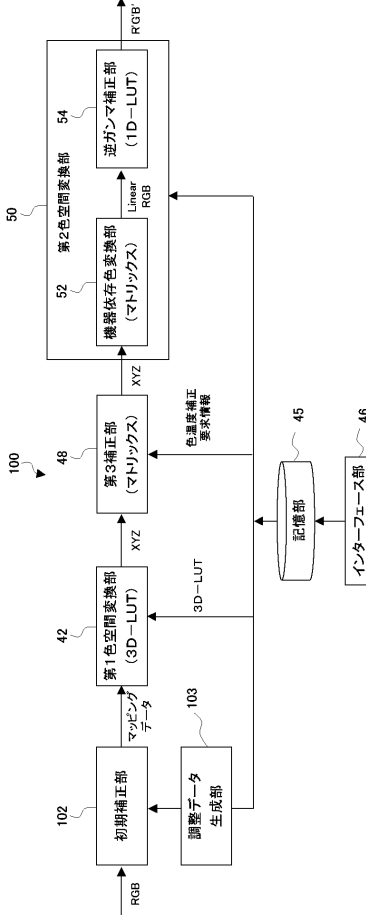
【図5】



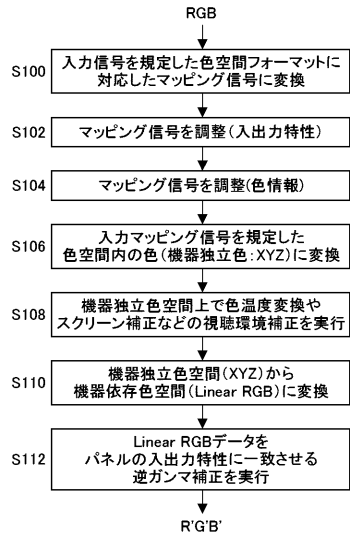
【図7】



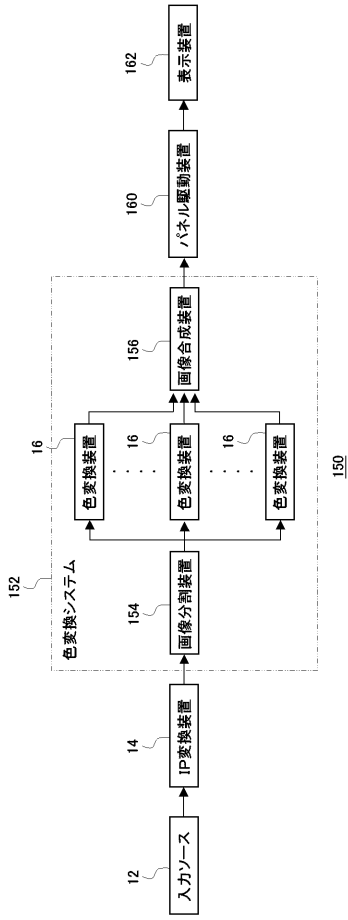
【図6】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 5 0 B	
	G 0 9 G 3/20 6 5 0 M	

Fターム(参考) 5C077 LL19 MM27 MP01 MP08 NN02 PP32 PP36 PP37 PQ23
5C079 HB01 HB05 HB11 LB02 MA04 MA17 PA05
5C080 AA06 AA10 BB05 BB07 CC03 CC06 CC07 DD03 EE30 FF13
GG05 GG08 GG12 GG17 JJ02 JJ07 KK43