

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6664409号
(P6664409)

(45) 発行日 令和2年3月13日(2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月20日(2020.2.20)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N	9/64	(2006.01)	H04N	9/64	Z
H04N	9/69	(2006.01)	H04N	9/69	
G09G	5/02	(2006.01)	G09G	5/02	B
G09G	5/00	(2006.01)	G09G	5/00	X

G09G 5/00 5/00 520A

請求項の数 15 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-547453 (P2017-547453)
(86) (22) 出願日	平成28年2月29日 (2016.2.29)
(65) 公表番号	特表2018-509835 (P2018-509835A)
(43) 公表日	平成30年4月5日 (2018.4.5)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/054243
(87) 国際公開番号	W02016/142203
(87) 国際公開日	平成28年9月15日 (2016.9.15)
審査請求日	平成31年2月22日 (2019.2.22)
(31) 優先権主張番号	15305358.2
(32) 優先日	平成27年3月10日 (2015.3.10)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者	518338149 インターデジタル ヴイシー ホールディングス、 インコーポレイテッド アメリカ合衆国, デラウェア州 19809, ウィルミントン, ベルビュー パーク ウェイ 200, スイート 300
(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(74) 代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】適応的カラーグレード補間方法及びデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョンと前記第1のカラーグレーディングバージョンとは異なり、且つ第2の視聴条件に適合した画像の第2のカラーグレーディングバージョンを補間することを含む方法であって、

前記第1のカラーグレーディングバージョンと第2のマッピングされたカラーバージョンが第1のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように前記第1のカラーグレーディングバージョン、前記第3の視聴条件に適合する前記第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョン、及び前記第2の視聴条件に適合する前記第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンから前記補間することが得られる、方法。

【請求項 2】

前記第1の視聴条件、前記第2の視聴条件及び前記第3の視聴条件は、下記のうち少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

- ・表示最大輝度；
- ・表示最小輝度；
- ・表示色域；
- ・環境最大輝度；
- ・環境平均輝度；

10

20

・環境の支配的な色。

【請求項 3】

前記画像の前記第1のマッピングされたカラーバージョン及び前記第2のマッピングされたカラーバージョンそれぞれは、前記第3の視聴条件及び前記第2の視聴条件それぞれに対して調整されたカラーマッピングアルゴリズムによって取得され、少なくとも1つの色を、前記第3の視聴条件及び前記第2の視聴条件それに適合するマッピングされた色にマッピングするように構成される、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記補間することは、

第3の視聴条件に対して調整されたカラーマッピングアルゴリズムを使用して第3の視聴条件に適合する前記第1のマッピングされたカラーバージョンに前記第1のカラーグレーディングバージョンをマッピングすることと、

第2の視聴条件に対して調整された前記カラーマッピングアルゴリズムを使用して第2の視聴条件に適合する第2のマッピングされたカラーバージョンに前記第1のカラーグレーディングバージョンをマッピングすることと、

前記第1のカラーグレーディングバージョンと前記第2のマッピングされたカラーバージョンを前記第1のマッピングされたカラーバージョンに補間するように定義された、前記第1のカラーグレーディングバージョン、第1のマッピングされたカラーバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンから補間関数を取得することと、

前記第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、前記第1のカラーグレーディングバージョンと前記第2のカラーグレーディングバージョンに前記補間関数を適用することと、

を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

カラーマッピングアルゴリズムとしてトーンマッピングアルゴリズムを使用する、請求項3に記載の方法。

【請求項 6】

前記補間することは、

前記第1のカラーグレーディングバージョンから第1の輝度を取得することと、

第3の視聴条件に対して調整された前記トーンマッピングアルゴリズムを使用して、第3の視聴条件に適合する第1のマッピングされた輝度に前記第1の輝度をマッピングすることと、

第2の視聴条件に対して調整された前記トーンマッピングアルゴリズムを使用して、第2の視聴条件に適合した第2のマッピングされた輝度に前記第1の輝度をマッピングすることと、

前記第1の輝度及び第2のマッピングされた輝度を前記第1のマッピングされた輝度に補間するように定義された前記第1の輝度、第1のマッピングされた輝度及び第2のマッピングされた輝度から補間関数を取得することと、

前記第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、前記第1のカラーグレーディングバージョンと前記第2のカラーグレーディングバージョンに前記補間関数を適用することと、

を含む、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

カラーマッピングアルゴリズムとして色域マッピングアルゴリズムを使用することをさらに含む、請求項3又は4のいずれか1項記載の方法。

【請求項 8】

前記画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために前記画像の前記第1及び前記第2のカラーグレーディングバージョンを補間することが、前記画像の前記第3のカラーグレーディングバージョンにおける画素に対して、前記画像の前記第1及び前記第2のカラーグレーディングバージョンにおいて同じ位置にあるピクセルの色値に適用

10

20

30

40

50

される得られた補間関数の結果として色値を決定することを含む、請求項 4、6 又は 7 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 9】

第 3 の視聴条件に適合した画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第 1 の視聴条件に適合した画像の第 1 のカラーグレーディングバージョンと前記第 1 のカラーグレーディングバージョンと異なり、且つ第 2 の視聴条件に適合した前記画像の第 2 のカラーグレーディングバージョンから補間するように構成されたプロセッサを備えるデバイスであって、前記第 1 のカラーグレーディングバージョンと第 2 のマッピングされたカラーバージョンが第 1 のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、前記第 1 のカラーグレーディングバージョン、前記第 3 の視聴条件に適合する前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 1 のマッピングされたカラーバージョン及び前記第 2 の視聴条件に適合した前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 2 のマッピングされたカラーバージョンから前記補間することが得られる、デバイス。10

【請求項 10】

コンピュータ上でプログラムが実行されたときに、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項記載の方法のステップを実行するプログラムコード命令を含むコンピュータプログラム。

【請求項 11】

第 3 の視聴条件に適合した画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第 1 の視聴条件に適合した画像の第 1 のカラーグレーディングバージョンと前記第 1 のカラーグレーディングバージョンとは異なり、且つ第 2 の視聴条件に適合する前記画像の第 2 のカラーグレーディングバージョンから少なくとも補間することをプロセッサに実行させる命令をその中に記憶したプロセッサ読取可能媒体であって、第 1 のカラーグレーディングバージョン及び第 2 のマッピングされたカラーバージョンが第 1 のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、補間することが、前記第 1 のカラーグレーディングバージョン、前記第 3 の視聴条件に適合する前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 1 のマッピングされたカラーバージョンと前記第 2 の視聴条件に適合する前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 2 のマッピングされたカラーバージョンから得られる、プロセッサ読取可能記憶媒体。20

【請求項 12】

前記デバイスが、下記を含む組に属する、請求項 9 に記載のデバイス。30

- ・モバイルデバイス；
- ・通信装置；
- ・ゲーム機；
- ・セットトップボックス；
- ・テレビ；
- ・ブルーレイディスクプレーヤ；
- ・プレーヤ；
- ・タブレット（又はタブレットコンピュータ）；
- ・ラップトップ；
- ・ディスプレイ；
- ・カメラ；及び
- ・復号チップ。

【請求項 13】

前記第 1 の視聴条件、前記第 2 の視聴条件及び前記第 3 の視聴条件は、下記のうち少なくとも 1 つを含む、請求項 9 に記載のデバイス。40

- ・表示最大輝度；
- ・表示最小輝度；
- ・表示色域；
- ・環境最大輝度；
- ・環境平均輝度；

・環境の支配的な色。

【請求項 14】

前記画像の前記第1のマッピングされたカラーバージョン及び前記第2のマッピングされたカラーバージョン_{それぞれ}は、前記第3の視聴条件及び前記第2の視聴条件_{それぞれ}に対して調整されたカラーマッピングアルゴリズムによって取得され、少なくとも1つの色を、前記第3の視聴条件及び前記第2の視聴条件_{それぞれ}に適合するマッピングされた色にマッピングするように構成される、請求項9に記載のデバイス。

【請求項 15】

前記補間することは、

第3の視聴条件に対して調整されたカラーマッピングアルゴリズムを使用して第3の視聴条件に適合する前記第1のマッピングされたカラーバージョンに前記第1のカラーグレーディングバージョンをマッピングすることと、

第2の視聴条件に対して調整された前記カラーマッピングアルゴリズムを使用して第2の視聴条件に適合する第2のマッピングされたカラーバージョンに前記第1のカラーグレーディングバージョンをマッピングすることと

前記第1のカラーグレーディングバージョンと前記第2のマッピングされたカラーバージョンを前記第1のマッピングされたカラーバージョンに補間するように定義された、前記第1のカラーグレーディングバージョン、第1のマッピングされたカラーバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンから補間関数を取得することと、

前記第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、前記第1のカラーグレーディングバージョンと前記第2のカラーグレーディングバージョンに前記補間関数を適用することと、

を含む、請求項14に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下で、適応的カラーグレード補間 (adaptive color grade interpolation) 方法及びデバイスが開示される。

【背景技術】

【0002】

この欄では、技術の様々な態様を読者に紹介することを意図し、それは、以下で説明される及び/又は請求される本発明の様々な態様に関連し得る。ここでの検討は、本発明の様々な態様をより良く理解することを促進する背景情報を読者に提供することを手助けすると考える。その結果、これらの表現は、先行技術の自白としてではなく、この観点で読まれるべきであることを理解されたい。

【0003】

映画 (picture) 及びビデオ (video) の作成及び配信において、オリジナルの視聴条件 (original viewing conditions) を持つ特定のオリジナルの表示に対する第1のオリジナルのビデオを制作することが知られている。以下において、視聴条件には、コンテンツがレンダリングされるディスプレイとレンダリングの環境の両方が含まれる。したがって、視聴条件は、ディスプレイの色域 (color gamut)、ディスプレイの最大輝度だけではなく、ディスプレイ上に落ちる周辺光 (ambient light)、背景の輝度 (luminance) 及び色度 (chromaticity)、人間の目の選択された白 (adopted white)、視聴距離 (viewing distance)、又はそれらの条件のいずれかにおける時間的な変化を含み得る。

【0004】

さらに、ビデオの作成者は、オリジナルの視聴条件とは異なる基準視聴条件 (reference viewing conditions) を有する基準ディスプレイ上に表示するのに良く適したビデオの第2の基準バージョンを生成することも知られている。この基準ビデオは、手動カラーグレーディング (manual color grading)、又は色域マッピング及びトーンマッピング

10

20

30

40

50

などの色処理 (color processing) によって、又は手動カラーグレーディングに続く色処理の組み合わせのいずれかによって生成されてもよい。

【0005】

しかしながら、そのような言及された基準ビデオは、基準視聴条件下で表示されるべき色を含んでいるという意味で固定の特性 (fixed nature) である。視聴条件が基準視聴条件と異なる場合、基準ビデオは正しく表示されない。例えば、基準ビデオもオリジナルのビデオも、オリジナルの視聴条件及び基準視聴条件の両方とは異なる対象視聴条件 (target viewing conditions) を有する対象ディスプレイ上に表示することができない。実際に、異なる技術 (LCD、OLED、LEDバックライト付LCD、量子ドット層付LCD、...) 及び / 又は異なるアーキテクチャ (TVセット、スマートフォン) に基づくので、様々な異なる特性 (例えば、異なる色域、異なる黒レベル、異なるピーク輝度、異なる最大フルフレーム輝度、ビット深度など) を有するエンドユーザディスプレイに、対象視聴条件は依存する。対象視聴条件は、特定のアプリケーションにさらに依存し、例えば、映画館で視聴するために適合したビデオコンテンツのバージョンは、家庭でのDVD又はブルーレイ (登録商標) プレーヤのような他の視聴環境で同じバージョンが再生される場合、非常に異なると認識される。10

【0006】

その結果、オリジナルのビデオ又は基準ビデオにおいてカラリストによって指定されたいくつかの色が表示中に保存されることがあるので、オリジナルのビデオ又は基準ビデオのいずれかを表示するとき、エンドユーザのディスプレイは、カラリストの芸術的意図を維持できない。20

【0007】

この課題を解決する解決策は、図1に示すように、対象視聴条件に適応するビデオの新しいバージョンを作成するために、トーンマッパや色域マッパなどの調整可能なカラーマッピング演算子を使用することである。このようなトーンマッパは、例えば、エリック・ラインハルト (Erik Reinhard) によって、2006年にモーガン・カウフマン (Morgan Kaufmann) によって発行された「ハイダイナミックレンジイメージング (High Dynamic Range Imaging)」(第6章) という題名の彼の著書に説明されている。しかしながら、これらの演算子 (operators) は、例えば局所的な画像領域への適合に関して、又は特定の光の状況への適合に関して、又は暗い、中位又は明るい色に関して、又は人間の顔のような特定の意味のあるオブジェクト (object) に関して、パフォーマンスが低い。実際に、これらの演算子のパフォーマンスは許容できないため、作成者は、特定の基準視聴条件を考慮した手動カラーグレーディングによって異なるビデオバージョンを生成することを好む。30

【0008】

他の解決策は、欧州特許出願公開第2498499号明細書に開示されており、そこでは、第1の色域に関連する画像を描写する第1の色域及び第2の画像データに関連する画像を表す第2の画像データが、対象色域に関連する対象ディスプレイ上に表示するために出力画像に補間され、補間パラメータは、対象色域から、及び第1及び第2の画像データに関連する色域から直接導出される。同様に、欧州特許出願公開第2667378号明細書は、第1のクラスのディスプレイを対象とする特定の画像の第1のバージョンの第1の画像と、第2の異なるクラスのディスプレイを対象とする第2の異なるバージョンの第2の画像とを補間にして、画像の内部のクラスタに対して補間が変わる可能性がある第3のクラスのディスプレイを対象とする第3の画像を取得する。しかしながら、調整可能な色演算子について、そのような解決策は、視聴条件に対する高い適応範囲に対処せず、画像の詳細に対処できない。従って、他の視聴条件に適合する既存のカラービデオから対象視聴条件に適合した新しいカラービデオを生成する方法は、既存のカラーマッピング演算子が達成できない視聴条件に対する高い適応範囲を維持できることが望ましい。40

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【特許文献1】欧州特許出願公開第2498499号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第2667378号明細書

【非特許文献】

【 0 0 1 0 】

【非特許文献1】モーガン・カウフマン(Morgan Kaufmann)著、「ハイダイナミックレンジイメージング(High Dynamic Range Imaging)」、2006年、第6章(chapter 6)

【発明の概要】**【 0 0 1 1 】**

10

本発明の目的は、視聴条件への高い適応範囲を維持しながら、他の視聴条件のための既存のカラービデオからの視聴条件を対象とするように適応された新しいカラービデオを補間する方法を処理することによって、従来技術の課題の少なくとも1つを克服することである。実際、本発明の顕著なアイデアは、その中に基準視聴条件もある2つの視聴条件に適応した2つのビデオを補間することによって新しいビデオを生成することであり、補間関数(interpolation function)は、基準視聴条件に対して設定されたカラーマッピング演算子によって生成された第1のマッピングされたビデオから及び対象視聴条件に対して設定されたカラーマッピング演算子によって生成された第2のマッピングされたビデオから導出される。

【 0 0 1 2 】

20

第1の態様によれば、第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョン及び第2の視聴条件に適合し、第1のカラーグレーディングバージョンと異なる画像の第2のカラーグレーディングバージョンを補間することを含む方法が開示される。補間は、第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンが第1のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、第1のカラーグレーディングバージョン、第3の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョン、第2の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンから取得される。有利なことに、この方法は、対象とされる(第3の)視聴条件、例えば対象とされるディスプレイの特性に適応する。有利なことに、この方法は、2つのコンテンツバージョン(オリジナル及び基準画像)のみから任意の対象とされる視聴条件に適合したバージョンを生成することを可能にする。有利なことに、この方法は、単純なカラーマッピング演算子が記述できない異なるコンテンツバージョン、色の変化の間の複雑な色の変化を保存する。

30

【 0 0 1 3 】

特定の特徴によれば、視聴条件は、少なくとも以下のうちの1つを含む。

- ・表示最大輝度(display maximum luminance)；
- ・表示最小輝度(display minimum luminance)；
- ・表示色域(display color gamut)；
- ・環境最大輝度(environment maximum luminance)；
- ・環境平均輝度(environment mean luminance)；
- ・環境の支配的な色(environment dominant color)。

40

【 0 0 1 4 】

別の特定の特徴によれば、画像の第1及び第2のマッピングされたカラーバージョンは、視聴条件に対して調整された色マッピングアルゴリズムによって得られ、少なくとも1つの色を視聴条件に適合するマッピングされた色にマッピングするように構成される。

【 0 0 1 5 】

第1の実施形態によれば、補間することは、

- ・第3の視聴条件に対して調整されたカラーマッピング演算子を使用して、第1のカラ-

50

グレーディングバージョンを第3の視聴条件に適合する第1のマッピングされたカラーバージョンにマッピングすることと、

- ・第2の視聴条件に対して調整されたカラーマッピング演算子を使用して、第1のカラーグレーディングバージョンを第2の視聴条件に適合した第2のマッピングされたカラーバージョンにマッピングすることと、
- ・補間関数が第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンを第1のマッピングされたカラーバージョンに補間するように定義された、第1のカラーグレーディングバージョン、第1のマッピングされたカラーバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンから補間関数を取得することと、
- ・補間関数を第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のカラーグレーディングバージョンに適用して、第3のカラーグレーディングバージョンを取得することとを含む。

【0016】

第2の実施形態によれば、トーンマッピングアルゴリズムがカラーマッピングアルゴリズムとして使用され、補間することは、

- ・第1のカラーグレーディングバージョンから第1の輝度を取得することと、
- ・第3の視聴条件に対して調整されたトーンマッピングアルゴリズムを使用して、第1の輝度を、第3の視聴条件に適合した第1のマッピングされた輝度にマッピングすることと、
- ・第2の視聴条件に対して調整されたトーンマッピングアルゴリズムを使用して、第1の輝度を、第2の視聴条件に適合した第2のマッピングされた輝度にマッピングすることと、
- ・補間関数が第1の輝度と第2のマッピングされた輝度を第1のマッピングされた輝度に補間するように定義された第1の輝度、第1のマッピングされた輝度及び第2のマッピングされた輝度から補間関数を取得することと、
- ・補間関数を第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のカラーグレーディングバージョンに適用して、第3のカラーグレーディングバージョンを取得することと、を含む。

【0017】

第3の実施形態によれば、色マッピングアルゴリズムとして色域マッピングアルゴリズムが使用される。

【0018】

特定の実施形態では、画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、画像の第1及び第2のカラーグレーディングバージョンから補間することは、画像の第3のカラーグレーディングバージョンの画素に対して、取得された補間関数の結果が、画像の第1及び第2のカラーグレーディングバージョンにおける同一位置の画素のカラー値に適用するようにカラー値が決定される。

【0019】

第2の態様によれば、第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョンと、第1のカラーグレーディングバージョンとは異なり、第2の視聴条件に適合した画像の第2のカラーグレーディングバージョンとを補間するように構成されたプロセッサを備えるデバイスが開示される。プロセッサは、第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンが第1のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、第1のカラーグレーディングバージョンから、第3の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョンを、第2の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンに補間するように構成される。

【0020】

変形例では、第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージ

10

20

30

40

50

ヨンと、第1のカラーグレーディングバージョンとは異なり、第2の視聴条件に適合した画像の第2のカラーグレーディングバージョンから補間する手段を備えるデバイスが開示される。デバイスはさらに、少なくとも1つのカラーマッピング演算子と第3の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョン及び第2の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンに応答する手段を備える。

【0021】

特定の実施形態によれば、装置は、下記を含む組に属する。

- ・モバイルデバイス；
- ・通信デバイス；
- ・ゲームデバイス；
- ・セットトップボックス；
- ・T V セット；
- ・ブルーレイディスクプレーヤ；
- ・プレーヤ；
- ・タブレット（又はタブレットコンピュータ）；
- ・ラップトップ；
- ・ディスプレイ；
- ・カメラ及び
- ・復号チップ。

10

【0022】

第3の態様によれば、このプログラムがコンピュータ上で実行されるときに補間方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含むコンピュータプログラム製品が開示される。

【0023】

第4の態様によれば、第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョンと第1のカラーグレーディングバージョンとは異なり、且つ第2の視聴条件に適合した画像の第2のカラーグレーディングバージョンから少なくとも補間することをプロセッサに実行される命令をその中に記憶したプロセッサ読取可能媒体が開示され、第1のカラーグレーディングバージョンと第2のマッピングされたカラーバージョンが第1のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、第1のカラーグレーディングバージョン、第3の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョン、及び第2の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンから補間することが得られる。

20

【0024】

第5の態様によると、第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョンと第1のカラーグレーディングバージョンと異なり、且つ第2の視聴条件に適合した画像の第2のカラーグレーディングバージョンを補間することを含む方法を実行するコンピュータによって読取可能で、コンピュータによって実行可能な命令のプログラムを有形に具体化する、非一時的プログラム記憶デバイスが開示され、補間することは、第3の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョンと第2の視聴条件に適合した第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンに応答する。

30

【0025】

明示的に記載されていないが、本実施形態は、任意の組み合わせ又はサブコンビネーションで用いることができる。例えば、本発明は、説明されたカラーマッピング演算子に限定されず、任意の調整可能なマッパを使用することができる。

40

50

【 0 0 2 6 】

さらに、補間方法について説明された任意の特徴又は実施形態は、開示された方法を処理することを目的とする装置及びプログラム命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体と互換性がある。

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 2 7 】**

本発明の他の特徴及び利点は、添付の図面の助けを借りて説明される本発明の非限定的な実施形態の説明を通して明らかになるであろう：

【 0 0 2 8 】

【図1】従来技術による調整可能なカラーマッピングを示す図である。 10

【図2】例示的かつ非限定的な実施形態による、同じ画像の第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のカラーグレーディングバージョンの補間から第3のカラーグレーディングバージョンを取得するためのデバイス2の概略図である。

【図3】例示的かつ非限定的な実施形態による補間方法のフロー チャートを表す。

【図4】適応的カラーグレード補間装置2の第1の実施形態の概略図を示す。

【図5】輝度色空間におけるカラーグレード補間の原理を示す図である。

【図6】適応的カラーグレード補間装置2の第2の実施形態の概略図を表す。

【図7】例示的かつ非限定的な実施形態によるカラーグレード補間装置2の例示的なアーキテクチャを表す。

【図8】例示的かつ非限定的な実施形態によるプレーヤ300を表す。 20

【 発明を実施するための形態 】**【 0 0 2 9 】**

色域 (color gamut) は、色 (colors : カラー) のある完全な組である。最も一般的な使用法は、所定の色空間内又は特定の出力装置などの、所定の状況において正確に表現され得る1組の色を指す。

【 0 0 3 0 】

色域は、色空間及びその色空間で表される値のダイナミックレンジ (すなわち、最小 / 最大輝度) によって定義されることが多い。色空間 (color space) は、原色 (color primaries) 及び標準白色 (reference white) によってさらに指定されてもよい。そのような色空間の一例は、D65 標準白色で、最小輝度ピークが0であり、最大輝度ピークが1であるRGB BT.2020である。この場合、輝度は相対値である。D65 標準白色で最小輝度ピークが0であり、最大輝度ピークが1であるRGB BT.709は、そのような色空間の別の例である。例えば、BT.709のような相対的な色空間で作業し、絶対的なピーク輝度、例えば 100 cd/m^2 を有するディスプレイを使用する場合、BT.709の相対輝度は 100 を掛けて、 $0 \text{ cd/m}^2 \sim 100 \text{ cd/m}^2$ である。視聴条件は、絶対最大輝度 (cd/m^2 単位)、ディスプレイの背景及び / 又は周囲のCIE 1931 x、y 色度 (chromaticities)、観察者の視聴距離及び視野角などの付加的な特性を含む。 30

【 0 0 3 1 】

図2は、例示的かつ非限定的な実施形態による、同じ画像の第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のカラーグレーディングバージョンの補間から第3のカラーグレーディングバージョンを取得するためのデバイス2の概略図である。デバイス2は、少なくとも1つの画像の第1のカラーグレーディングバージョンG1及び第2のカラーグレーディングバージョンG2を取得するように構成された入力20を備える。第2のバージョンは、第1のカラーグレーディングバージョンとは異なる。一例として、2つのカラーグレーディングバージョンがプロダクション側で作成され、それぞれVC1とVC2の2つの異なる視聴条件に適合される。上述したように、視聴条件は、ディスプレイの環境と同様に、カラーグレーディングバージョンが表示されるディスプレイを含むことができる。環境は、ディスプレイの周囲 (surround) 及び背景 (background) を含むことができる。特定の特徴によれば、視聴条件は、以下の少なくとも1つを含む： 40

- ・表示最大輝度；
- ・表示最小輝度；
- ・表示色域；
- ・環境最大輝度；
- ・環境平均輝度；
- ・環境の支配的な色。

【 0 0 3 2 】

以下において、第1のカラーグレーディングバージョンG1は、オリジナルの視聴条件(表示及び環境)に適合したオリジナルのバージョンに対応し、一方、第2のカラーグレーディングバージョンG2は、基準視聴条件に適合した基準バージョンに対応する。入力20は、対象視聴条件とも呼ばれる第3の視聴条件VC3を取得するように構成される。第1のカラーグレーディングバージョンG1画像及び第2のカラーグレーディングバージョンG2画像は、関連する視聴条件と同様に、ソースから取得することができる。本発明の異なる実施形態によれば、ソースは、以下を含む組に属する：

- ・ローカルメモリ、例えば、ビデオメモリ、RAM、フラッシュメモリ、ハードディスクなど；
- ・記憶装置インターフェース、例えば、大容量記憶装置とのインターフェース、ROM、光ディスク又は磁気的サポート；
- ・通信インターフェース、例えば、有線インターフェース(例えば、バスインターフェース、広域ネットワークインターフェース、ローカルエリアネットワークインターフェース)又は無線インターフェース(IEEE802.11インターフェース又はブルートゥース(登録商標)インターフェースなど)。そして
- ・画像取得回路(例えば、CCD(又は電荷結合素子)又はCMOS(又は相補型金属酸化膜半導体)などのセンサ)。

【 0 0 3 3 】

しかしながら、2つのカラーグレーディングバージョンが得られる方法は、本開示の範囲外である。このような2つのカラーグレーディングバージョンを取得することは、例えば、第1のビットストリームから第1のカラーグレーディングバージョンを復号し、第1のビットストリームとは異なる第2のビットストリームから第2のカラーグレーディングバージョンを復号し、ローカルメモリに記憶することを含む。一例として、2つのビットストリームは、HEVCビデオ符号化規格に準拠している。したがって、これらはHEVC準拠のデコーダによって復号される。

【 0 0 3 4 】

別の例では、このような2つのカラーグレーディングバージョンを取得することは、例えば、第1のビットストリームから第1のカラーグレーディングバージョンを復号し、第2のカラーグレーディングバージョンを取得するために第1のカラーグレーディングバージョンにカラーマッピングデータを適用し、そのようなカラーマッピングデータは、CR1として知られる、カラーリマッピング情報SEIメッセージから復号することができる。

【 0 0 3 5 】

対象視聴条件は、エンドユーザディスプレイと補間方法を適用するデバイス2との間に存在するDVIインターフェース又はHDMI(登録商標)インターフェースを経由して取得することができる。視聴条件は、例えば、エンドユーザディスプレイの不揮発性メモリ(例えば、EDID EEPROM、ここでEDIDは、拡張ディスプレイ識別データ(Extended Display Identification Data)を表す)に記憶される。拡張ディスプレイ識別データ(EDID)は、その能力をビデオソースに説明するためにデジタルディスプレイによって提供されるデータ構造である。BT.2022に従って、例えば、500cd/m²のピーク輝度のような基準で1つ以上のオリジナル、基準及び対象の視聴条件を定義することもできる。特定の例では、補間方法(エンドユーザディスプレイに対するビデオソース)を実行するデバイスは、例えば、DDC通信プロトコル(画面関連データを回復

10

20

30

40

50

するためのディスプレイデータチャネルプロトコル)を使用して I₂C バスを経由して視聴条件を読み取ることができる。変形例では、補間装置は、エンドユーザディスプレイ 자체を備える。後者の場合、視聴条件はメモリから読み出されてもよいし、色センサによって測定されてもよい。

【0036】

入力 20 は、第 1 のカラーグレーディングバージョン G1 を第 1 の視聴条件 VC1 から、第 2 のマッピングカラーバージョン M2 をもたらす第 2 の視聴条件 VC2 にマッピングするように構成されたカラーマッピング演算子 21 にリンクされる。有利には、カラーマッピング演算子 21 は、視聴条件に対して調整可能であり、特定のカラーマッピングアルゴリズムに従って、任意の視聴条件からの少なくとも 1 つの色を任意の他の視聴条件に対するマッピングされた色にマッピングするように構成される。このようなカラーマッピングアルゴリズムの詳細な動作は、本発明の範囲外であるが、特定の実施形態を参照しながら以下で例を説明する。例えば、「High Dynamic Range Imaging」と題するエリック・ラインハルトの本(第 6 章)に彼によって説明されているトーンマッピングアルゴリズムは、本発明と互換性がある。入力 20 はまた、第 1 のカラーグレーディングバージョン G1 を第 1 の視聴条件 VC1 から、第 1 のマッピングカラーバージョン M1 をもたらす第 3 の視聴条件 VC3 にマッピングするように構成されたカラーマッピング演算子 26 にリンクされる。2 つのカラーマッピング 21、26 は、同じマッピングアルゴリズム又は異なるマッピングアルゴリズムを使用することができる。変形例では、単一のカラーマッピング演算子 21 が、両方のマッピングされたカラーバージョンを取得するために順次使用される。第 1 のカラーマッピング 21 及び第 2 のカラーマッピング 26 の出力は、補間関数を取得するように構成されたモジュール 22 にリンクされ、補間関数は、第 3 の表示条件 VC3 に適合した第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 1 のマッピングされたカラーバージョン M1 と第 2 の視聴条件 VC2 に適合した第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 2 のマッピングされたカラーバージョン M2 に応答する。モジュール 22 は、第 1 のカラーグレーディングバージョン G1 及び第 2 のカラーグレーディングバージョン G2 に適用されたモジュール 22 で得られる補間関数から第 3 のカラーグレーディングバージョン G3 を取得するように構成されたモジュール 23 にリンクされている。モジュール 23 は出力 24 にリンクされる。第 3 の視聴条件 VC3 に適合した第 3 のカラーグレーディングバージョン G3 は、メモリに記憶することができ、又はディスプレイ 3 に送信することができる。一例として、第 3 のカラーグレーディングバージョン G3 は、リモート又はローカルメモリ、例えば、ビデオメモリ又は RAM、ハードディスクなどに記憶される。変形例では、第 3 のカラーグレーディングバージョン G3 は、記憶インタフェースを用いて、ディスプレイ 3 に送信され、この記憶インタフェースは、例えば、大容量記憶装置、ROM、フラッシュメモリ、光ディスク又は磁気的サポートとのインターフェース、及び/又は通信インターフェース、例えば、ポイント・ツー・ポイント・リンクへのインターフェース、通信バス、ポイント・ツー・マルチポイント・リンク、又はブロードキャスト・ネットワークである。

【0037】

図 3 は、例示的かつ非限定的な実施形態による補間方法のフローチャートを表す。

【0038】

ステップ S1 では、第 1 のマッピングされたカラーバージョン M1 を取得するために、第 1 のカラーグレーディングバージョン G1 が第 1 の視聴条件 VC1 から第 3 の視聴条件 VC3 にマッピングされる。また、並行して又は逐次的に、第 2 のマッピングされたカラーバージョン M2 を取得するために、第 1 のカラーグレーディングバージョン G1 は、第 1 の視聴条件 VC1 から第 2 の視聴条件 VC2 にさらにマッピングされる。

【0039】

ステップ S2 において、図 5 に示されるように、補間関数は、第 1 のカラーグレーディングバージョン、第 1 のマッピングされたカラーバージョン及び第 2 のマッピングされたカラーバージョンから得られ、補間関数 F は、第 1 のカラーグレーディングバージョン G

10

20

30

40

50

1 及び第 2 のマッピングされたカラーバージョン M 2 を第 1 のマッピングされたカラー M 1 に補間することができる。

【0040】

ステップ S 3 で、得られた補間関数 F に応答して、第 1 のカラーグレーディングバージョン G 1 と第 2 のカラーグレーディングバージョン G 2 とを補間することによって、画像の第 3 のカラーグレーディングバージョン G 3 を取得する。

【0041】

この方法のステップは、図 4 及び図 6 に示された 2 つのデバイスに関して以下に説明され、ここで各デバイスはこの方法の異なる実施形態を実行する。

【0042】

図 4 は、図 3 で説明した補間方法に準拠する適応的カラーグレード補間装置 2 の第 1 の実施形態の概略図を示す。第 1 の実施形態によれば、視聴条件は最大表示輝度を含む。有利には、第 1 の実施形態は、最大表示輝度によって主に異なる視聴条件（対象、オリジナル又は基準のいずれか）に適応する。第 1 の実施形態の有利な特徴によれば、カラーマッピング演算子 2 1 は、トーンマッピング演算子 2 1 である。トーンマッピング演算子は、強度を主に変更し、オリジナルの色の色相 (hue) 及び / 又は彩度 (saturation) をわずかに変更する。開示されたデバイスは、トーンマッピング演算子に限定されない。他のアプリケーションでは、カラーマッピング演算子は、オリジナルの色の色相及び / 又は彩度も変更することができる。

【0043】

第 1 の実施形態によれば、色の視聴条件 V C は、画像のカラーグレーディングバージョンをレンダリングするために使用されるディスプレイの最大輝度である単一輝度によって記述される。第 1 の実施形態の変形例によれば、最大輝度は、ディスプレイが短時間及び / 又は小さな画像領域に関して達成できるピーク輝度である。他の例では、最大輝度は、ディスプレイが画面全体及び無制限時間にわたって達成できる最大輝度であり得る。画像のオリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 は、オリジナルの最大輝度 V C 1 = $L_{o, max}$ で見られるように適合される。したがって、 $L_{o, max}$ は、画像のオリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 をレンダリングするために使用されたオリジナルのディスプレイの最大輝度である。画像の基準カラーグレーディングバージョン G 2 は、基準最大輝度 V C 2 = $L_{R, max}$ で見られるように適合されている。したがって、 $L_{R, max}$ は、画像の基準カラーグレーディングバージョン G 2 をレンダリングするために使用される基準ディスプレイの最大輝度である。

【0044】

特定の特性によれば、オリジナルの輝度 L_o は、輝度計算用に構成されたモジュール 2 5 内のオリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 から抽出される。変形例では、輝度計算は、ITU-R BT.2020 から次の式を用いて実現することができる。

【数 1】

$$L_0 = 0.2627R_0 + 0.6780G_0 + 0.0593B_0$$

ここで、 R_0 、 G_0 、 B_0 は、オリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 の赤色、緑色及び青色それぞれの色座標である。

【0045】

上述のように、オリジナルの輝度 L_o は、次に 2 回マッピングされる。第 1 に、トーンマッピング演算子 2 6 は、オリジナルの最大輝度 $L_{o, max}$ と対象最大輝度 $L_{T, max}$ とから構成され、オリジナルの輝度 L_o を第 1 のマッピングされた輝度 L_1 にマッピングするために使用される。第 2 に、トーンマッピング演算子 2 1 は、オリジナルの最大輝度 $L_{o, max}$ 及び基準最大輝度 $L_{R, max}$ で構成され、オリジナルの輝度 L_o を第 2 のマッピングされた輝度 L_2 にマッピングするために使用される。

10

20

30

40

50

【0046】

第1の変形例によれば、補間関数は線形補間関数 (L_a, L_b) = $L_a + (1 -)L_b$ である。以下の式に従って $f(L_2, L_0) = L_1$ となるように関数 $f(L_a, L_b)$ は、計算される：

【数2】

$$L_1 = \alpha L_2 + (1 - \alpha)L_0 \leftrightarrow L_1 = \alpha(L_2 - L_0) + L_2 \leftrightarrow \alpha = \frac{L_1 - L_2}{L_2 - L_0}$$

ここで、 α は一定係数である。

10

【0047】

しかしながら、非線形、パラメトリック関数、スプライン又は事前計算ルックアップテーブルなどの他の補間関数は、第1の実施形態と互換性がある。線形補間関数については、そのような関数は、 $f(L_2, L_0) = L_1$ となるように計算される。

【0048】

次に、ステップ S 3 で説明したように、一旦、補間関数が計算されると、それはオリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 及び基準カラーグレーディングバージョン G 2 に適用される。

【0049】

したがって、画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために画像の第1及び第2のカラーグレーディングバージョンから補間することは、各画素に適用され、画像の第3のカラーグレーディングバージョンの画素に関して、画像の第1と第2のカラーグレーディングバージョンにおいて同一の場所に配置されたがその色値に対して適用された得られた補間関数の結果として、色値を決定することを含む。

20

【0050】

第1の変形例によれば、基準カラーグレーディングバージョン G 2 は、各色画素について、色座標 R_R, G_R, B_R を有し、オリジナルカラーグレーディングバージョン G 1 は、各色画素について色座標 R_0, G_0, B_0 を有し、補間関数は、補間されたカラーグレーディングバージョン G 3 を計算するために各色座標に適用される。

【数3】

30

$$R_T = f(R_R, R_0)$$

$$G_T = f(G_R, G_0)$$

$$B_T = f(B_R, B_0)$$

ここで、 R_T, G_T, B_T は、補間されたカラーグレーディングバージョン G 3 における色画素の色座標である。したがって、対象視聴条件を有する画像の補間されたカラーグレーディングバージョン G 3 は、基準視聴条件を有する画像の基準カラーグレーディングバージョン G 2 及びオリジナルの視聴条件を有する画像のオリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 から取得される。

40

【0051】

この第1の実施形態では、トーンマッピング演算子 21、26 は、すべての3色の色座標からではなく、輝度値のみで構成される。しかしながら、以下に説明するように、第1の実施形態は、説明されたトーンマッパーの変形例に限定されない。有利なことに、上述のトーンマッパーから導出された補間関数の計算コストが、それ故に低減される。次いで、補間関数は、説明されたように、補間された色の色座標を取得するために、基準色及びオリジナル色の赤色、緑色及び青色の色座標に適用される。

【0052】

50

補間関数を適用するための他の変形例によれば、基準カラーグレーディングバージョン G 3 の基準輝度 L_R は、以下の式に従って得られる

【数 4】

$$L_R = 0.2627R_R + 0.6780G_R + 0.0593B_R$$

色座標 R_R 、 G_R 、 B_R とオリジナルの輝度を有する基準色から、そして、オリジナルの輝度は、以下の式によって得られる

【数 5】

10

$$L_0 = 0.2627R_0 + 0.6780G_0 + 0.0593B_0$$

色座標 R_0 、 G_0 、 B_0 を有するオリジナルの色から抽出する。次いで、補間関数を基準輝度 L_R 及びオリジナルの輝度 L_0 に適用して、次式に従って、補間輝度 L_T を計算する：

【数 6】

20

$$L_T = f(L_R, L_0)$$

【0053】

補間された輝度 L_T は、補間された色を取得するために、例えば以下の式に従って、基準色に適用することができる：

【数 7】

30

$$R_T = \frac{L_T}{L_0} \times R_0$$

$$G_T = \frac{L_T}{L_0} \times G_0$$

$$B_T = \frac{L_T}{L_0} \times B_0$$

【0054】

当業者は、本原理が他のトーンマッパに準拠していることを理解するであろう。トーンマッピング演算子は、第 1 の実施形態に従って最大表示輝度に適応する既知の技術のいずれかであり得る。

40

【0055】

変形例によれば、最大表示輝度が画像のどこかに存在すると仮定すると、2006年にモーガン・カウフマン (Morgan Kaufmann) によって出版された「ハイダイナミックレンジイメージング (High Dynamic Range Imaging)」という題名の彼の著書でエリック・ラインハルト (Erik Reinhard) によって提案された写真トーンマッパからトーンマッパが得られる。この写真トーンマッパを基準視聴条件に適用するとき、オリジナルの最大輝度 $L_{0, \text{max}}$ で見られるオリジナルの輝度 L_0 は、以下の式に従って、基準最大輝度 $L_{R, \text{max}}$ の下で視聴される第 2 のマッピングされた輝度 L_2 にマッピングされる：

【数8】

$$\frac{L_O}{L_{O,max}} = \frac{L_2}{L_2 + L_{R,max}/a} \leftrightarrow L_2 = \frac{L_{R,max}}{a} \frac{L_O}{L_{O,max} - L_O}.$$

【0056】

10

この式は、「インバーストーンマッピング (Inverse Tone Mapping)」(Graphite、2006において)でフランチェスコ (Francesco) ACMらによって開示されたようなエリック・ラインハルト (Erik Reinhard) の写真トーンマッパーの反転である。同様に、トーンマッパーを対象視聴条件に対してパラメータ化するとき、オリジナルの最大輝度 $L_{O,max}$ で見られるオリジナルの輝度 L_O は、次式に従って、対象最大輝度 $L_{T,max}$ で見られる第1のマッピングされた輝度 L_1 にマッピングされる：

【数9】

$$L_1 = \frac{L_{T,max}}{a} \frac{L_O}{L_{O,max} - L_O}.$$

20

【0057】

別の変形例によれば、トーンマッパーは、2008年にACM SIGGRAPH 2008の論文で発表された「ディスプレイヤdapティブトーンマッピング (Display Adaptive Tone Mapping)」という題名の論文で提案されたマンチュク (Mantuck) からのものである。このトーンマッパーを使用して、視聴条件は最小表示輝度をさらに含む。

【0058】

30

このトーンマッパーによれば、オリジナルの最小輝度 $L_{O,min}$ 及びオリジナルの最大輝度 $L_{O,max}$ で見られるオリジナルの輝度 L_O は、それぞれ、以下の式に従って、基準最小輝度 $L_{R,min}$ 及び最大輝度 $L_{R,max}$ の下で見られる第2のマッピングされた輝度 L_2 にマッピングされる：

【数10】

$$L_2 = L_{R,min} + \sum_{k=1}^{i-1} d_k + \beta \left(L_{R,max} - L_{R,min} - \sum_{k=1}^{N-1} d_k \right)$$

40

ここで、 d_k は、ヒストグラム bin $i+1$ 及び i の中心の差 $x_{i+1} - x_i$ であり、ヒストグラムは、入力されたオリジナルの輝度画像のヒストグラムであり；

$N-1$ は bin の最大数であり；

$i-1$ はオリジナルの輝度 L_O の bin であり；

は一定値であり、それは、入力オリジナル画像のダイナミックレンジが表示ダイナミックレンジよりも優れている (superior) 場合には 1 よりも小さく (inferior)、それ以外では 1 よりも大きい。

【0059】

オリジナルの輝度 L_O は、以下の式に従って、基準最小輝度 $L_{T,min}$ 及び最大輝度

50

及び $L_{T, \max}$ で、見られる第 1 のマッピングされた輝度 L_1 にマッピングされる：
【数 11】

$$L_1 = L_{T,min} + \sum_{k=1}^{i-1} d_k + \beta \left(L_{T,max} - L_{T,min} - \sum_{k=1}^{N-1} d_k \right)$$

【0060】

10

次に、マッピングされた輝度値 L_1 及び L_2 から並びにオリジナルの輝度値 L_0 から、その変形例のいずれかによる補間関数が計算され、基準カラーグレーディングバージョン G 2 及びオリジナルのカラーグレーディングバージョン G 1 に適用される。

【0061】

しかしながら、本原理は、最小 / 最大輝度に適応する上述のトーンマッパや、説明された線形補間関数に限定されないことが理解される。少なくとも 1 つの他の視聴条件を使用する他の方法を使用することができる。

【0062】

20

図 5 は、非限定的な実施形態による輝度空間におけるカラーグレード補間の原理を示す。オリジナルのカラーグレーディングバージョンの輝度 L_0 は、オリジナルの視聴条件下で見られるように適合される。第 1 の実施形態によれば、オリジナルの視聴条件は、ゼロからオリジナルの最大輝度 $L_{0, \max}$ までの表示輝度範囲において特徴付けられる。第 2 のマッピングされた輝度 L_2 は、基準最大輝度 $L_{R, \max}$ に対するトーンマッピング演算子によって計算され、一方、基準輝度 L_R は、G 2 における基準色の輝度である。輝度 L_2 及び輝度 L_R は、両方とも、基準視聴条件の下で見ることができる。基準視聴条件は、ゼロから基準最大輝度 $L_{R, \max}$ までの表示輝度範囲において特徴付けられる。

【0063】

30

開示された方法によって解決される課題は、オリジナルの色も基準色も対象視聴条件に適合されていないのに対して、対象視聴条件に対する色を計算することである。課題を解決するための顕著なアイデアは、トーンマッピング演算子から得られたグランドトゥルース (ground truth) を使用し、次に、そのようなグランドトゥルースが利用できないオリジナルの色及び基準色に同じ結果を適用することである。そのために、トーン演算子は、決定された視聴条件でパラメータ化できるように選択される。マッピング演算子は、基準視聴条件 $L_{R, \max}$ 及び対象視聴条件 $L_{T, \max}$ のそれぞれについて、 L_2 及び L_1 の両方の輝度を計算する。このようなマッピングはトーンマッピング演算子を使用して可能であるが、オリジナルの色も基準の色も対象視聴条件に対して使用することはできない。得られた補間関数は、基準視聴条件の輝度 L_R 及びオリジナルの視聴条件の輝度 L_0 から、対象視聴条件の輝度 L_T を補間することができる。しかしながら、補間関数は、グランドトゥルースが利用可能な状況から得られる。この場合のグランドトゥルースは、輝度 L_1 、 L_2 を計算したものである。得られた補間関数は、また、基準視聴条件に対してはグランドトゥルース輝度 L_2 から、オリジナルの視聴条件に対してはとにかく利用可能な輝度 L_0 から、対象視聴条件に対するグランドトゥルース輝度 L_1 を補間することができる。輝度 L_2 及び輝度 L_1 の両方は、 L_0 からトーンマッピング演算子により計算されるので、 L_0 、 L_1 、 L_2 から容易に補間関数 F を取得することができる。得られた補間関数を基準輝度 L_R 及びオリジナルの輝度 L_0 に適用して、対象視聴条件 $L_{T, \max}$ に有効なカラーグレーディングバージョン G 3 に対する補間輝度 L_T を取得する。対象視聴条件は、ゼロから対象最大輝度 $L_{T, \max}$ までの輝度範囲で特徴付けられる。

【0064】

40

視聴条件の最大輝度が変化した場合に、オリジナルの色から基準色を生成する創造的プロセスと同様の方法で、トーンマッピング演算子が視聴条件に対して機能するとすれば、

50

補間画像は輝度表示条件の変化によく適合する。しかしながら、トーン演算子は、オリジナル画像と基準画像とで異なる視聴条件に関連する他の創作的効果を記述することができないことがある。例えば、オリジナルの色から基準色を生成する創造的プロセスは、上述の例の場合のように、トーンマッピング演算子が存在しない間に、画像内の色に空間的に局所的に適応することができるかもしれない。さらに、トーンマッピング演算子は、オリジナルの色と基準色との間の色相及び彩度の違いを記述することができないことがある。このように、カラリストによって創作された2つのカラーグレーディングビデオの間の補間された画像は、トナーマッパによって計算されたマッピングされた画像と比較して、視聴条件の変化に関連する他の変化の恩恵を受ける可能性がある。トーンマッパからの結果に応じて適応的補間を使用することにより、得られたカラーグレーディングバージョンは、対象のディスプレイの視聴条件に特に適合するが、一方で、異なるコンテンツのバージョンの間でしばしばローカルの色が変化し、単純なマッピング演算子が記述できない色の変化という複雑さ（complex）を維持する。有利なことに、得られた補間関数は、任意のタイプのトーンマッピング演算子又はより一般的には対象視聴条件に対して使用されるカラーマッピング演算子に適合される。

【0065】

トーンマッピング演算子は、補間関数の計算のための計算量を低減するために単純な複雑さであることが好ましい。第2のトーンマッピング演算子は、例えば、当業者には既知であり、以下に説明する任意のグローバルトーンマッピング演算子とすることができる。

【0066】

図6は、図3の方法クレームと互換性もある適応的カラーグレード補間装置2の第2の実施形態の概略図を表す。第2の実施形態によれば、視聴条件はディスプレイの色域を含む。有利なことに、第2の実施形態は、表示色域によって主に異なる視聴条件（対象、オリジナル又は基準のいずれか）に適応する。第1の実施形態について説明したように、補間は画像色座標R、G、Bで直接実行されるが、第2の実施形態では補間関数がCIELAB空間に適用される。そのために、画像の色のR、G、B座標はX、Y、Z座標に変換され、次にCIEL*、a*、b*座標に変換される。したがって、補間関数は、図6に示すようにCIELAB空間に適用される。

【0067】

基準カラーグレーディングバージョンは、画像のオリジナルのカラーグレーディングバージョンの視聴条件のオリジナルの色域とは異なる基準色域によって特徴付けられる視聴条件に適合される。オリジナルの色 $C_o = (R_o, G_o, B_o)$ は、色域マッピング演算子によって、最初に対象色域に、第2に、基準色域に2回マッピングされ、第1及び第2のマッピングされた色はそれぞれ $C_1 = (R_1, G_1, B_1)$ 、 $C_2 = (R_2, G_2, B_2)$ である。これらのマッピングされた色から、補間関数は、

【数12】

$$f(C_a, C_b) = \begin{pmatrix} \alpha_R & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_G & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_B \end{pmatrix} C_a + \left[1 - \begin{pmatrix} \alpha_R & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_G & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_B \end{pmatrix} \right] C_b$$

以下の係数を用いて計算され、

【数13】

$$\alpha_R = \left(\frac{R_1 - R_2}{R_2 - R_o} \right)$$

そして、 G 、 B のそれぞれに対して。

ここで、 α_R 、 α_G 、 α_B は、各色座標 R、G、B に対する一定係数である。

10

20

30

40

50

【0068】

補間された色を計算するために、補間関数を使用して基準色及びオリジナルの色が補間され、その結果、補間された色が得られる。

【0069】

色域マッピング演算子 21、26 は、例えば、モロビック (Morovic) とルオ (Luo) が概説したいいくつかのアルゴリズムのような既知の色域マッピングアルゴリズムであればよく、それらは、2001 年にジャーナルオブイメージングサイエンスアンドテクノロジー (Journal of Imaging Science and Technology) に掲載された「色域マッピングの原理：概説 (Fundamentals of Gamut Mapping): A Survey」 という彼らの論文がある。

10

【0070】

色域は、IEC 61966-12-1 規格で IEC によって標準化された色域 ID フォーマットを使用する色域境界記述 (Gamut Boundary Description) を使用して記述することができる。

【0071】

しかしながら、本原理は、エンドユーザディスプレイの特性に適合した第 3 のカラーグレーディング画像を取得するためのこの特定の補間方法に限定されないことが理解されるであろう。少なくとも 1 つの他の視聴条件を使用する他の方法を使用することができる。

【0072】

図 7 は、例示的かつ非限定的な実施形態によるカラーグレード補間装置 2 の例示的なアーキテクチャを表す。カラーグレード補間装置 2 は、図 3 を参照して説明した方法を実行するように構成されている。カラーグレード補間装置 2 は、内部メモリ 220 (例えば、RAM、ROM 及び / 又は EEPROM) と共に、例えば CPU、GPU 及び / 又は DSP (デジタルシグナルプロセッサの英語頭字語) を含むことができる 1 つ以上のプロセッサ 210 を備える。カラーグレード補間装置 2 は、出力情報を表示する及び / 又はユーザがコマンド及び / 又はデータを入力するようにそれぞれ適合した 1 つ以上の入力 / 出力インターフェース (例えば、キーボード、マウス、タッチパッド、ウェブカメラなど)、及びカラーグレード補間装置 2 の外部にあってもよい電源 240 を含む。カラーグレード補間装置 2 は、また、1 つ以上のネットワークインターフェース (図示せず) を備えることができる。画像のカラーグレーディングバージョンは、ソースから取得することができる。種々の実施形態によれば、ソースは、限定するものではないが、以下であり得る：

20

- ・ローカルメモリ、例えば、ビデオメモリ、RAM、フラッシュメモリ、ハードディスクなど；
- ・記憶装置インターフェース、例えば、大容量記憶装置とのインターフェース、ROM、光ディスク又は磁気的サポート；
- ・通信インターフェース、例えば、有線インターフェース (例えば、バスインターフェース、広域ネットワークインターフェース、ローカルエリアネットワークインターフェース) 又は無線インターフェース (IEEE 802.11 インタフェース又はブルートゥースインターフェースなど)；及び
- ・画像取得回路 (例えば、CCD (又は電荷結合素子) 又は CMOS (又は相補型金属酸化膜半導体) などのセンサ)。

30

【0073】

異なる実施形態によれば、画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンは、例えば、ディスプレイ装置などの宛先に送信されてもよい。一例として、画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンは、リモート・メモリ又はローカルメモリに記憶され、メモリは、例えば、ビデオメモリ又は RAM、ハードディスクなどである。変形例では、画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンは、記憶装置インターフェースに送信される及び / 又は通信インターフェースを経由して伝送され、記憶装置インターフェースは、例えば、大容量記憶装置とのインターフェース、ROM、フラッシュメモリ、光ディスク又は磁気的サポートであり、通信インターフェースは、例えば、ポイントツー・ポイントリンクへのインターフェー

40

50

ス、通信バス、ポイントツーマルチポイントリンク、又は放送ネットワークである。

【0074】

例示的かつ非限定的な実施形態によれば、カラーグレード補間装置2は、メモリ220に記憶されたコンピュータプログラムをさらに備える。コンピュータプログラムは、カラーグレード補間装置2、特にプロセッサ210によって実行されると、図3を参照して説明した方法をカラーグレード補間装置2に実行させる命令を含む。変形例によれば、コンピュータプログラムは、非一時的デジタルデータサポート、例えば、HDD、CD-ROM、DVD、リードオンリ及び／又はDVDドライブ、及び／又はDVDリード／ライトドライブなどのこの技術分野で知られている外部記憶媒体上に記憶することができる。したがって、デコーディング装置2は、コンピュータプログラムを読み取る機構を備える。さらに、カラーグレード補間装置2は、対応するUSBポート(図示せず)を介して、1つ以上のユニバーサルシリアルバス(USB)型記憶装置(例えば、「メモ里斯ティック」)にアクセスすることができる。10

【0075】

例示的かつ非限定的な実施形態によれば、カラーグレード補間装置2は、限定するものではないが、下記であり得る：

- ・モバイルデバイス；
- ・通信装置；
- ・ゲーム機；
- ・セットトップボックス；
- ・テレビ；
- ・タブレット(又はタブレットコンピュータ)；
- ・ラップトップ；
- ・ビデオプレーヤ、すなわちブルーレイディスクプレーヤ；
- ・ディスプレイ；
- ・カメラ；及び
- ・復号チップ。

20

【0076】

カラーグレード補間装置2は、有利には、プレーヤ300又はテレビの一部である。

【0077】

30

図8は、例示的かつ非限定的な実施形態によるプレーヤ300を表す。プレーヤ300は、入力においてビットストリームを受信する。入力はデコーダ302に接続され、デコーダ302は次にカラーマッピング回路304に接続される。デコーダ302は、画像の第1のカラーグレーディングバージョン及びカラーマッピングデータを復号するように構成される。カラーマッピング回路304は、デコードされたカラーマッピングデータに応答して、デコードされた第1のカラーグレーディングバージョンから、画像の第2のカラーグレーディングバージョンを決定するように構成される。図8に示されていない変形例において、画像の第1及び第2のカラーグレーディングバージョンの両方が、例えばDVDに記憶されたビットストリームから直接デコードされる。カラーマッピング回路304の1つの出力とデコーダ302の1つの出力は、カラーグレード補間装置2の入力に接続されている。カラーグレード補間装置2は、図3を参照して説明した方法を実行するように構成されている。カラーグレード補間装置2の出力は、プレーヤ300の出力に接続されている。特定の実施形態では、プレーヤ300は、例えば、CPU、GPU、及び／又はDSP(デジタルシグナルプロセッサの英語頭字語)を、内部メモリ(例えば、RAM、ROM及び／又はEPROM)と共に含むことができる1つ以上のプロセッサを備える。プレーヤ300は、出力情報を表示する及び／又はユーザがコマンド及び／又はデータを入力することを許す(例えば、キーボード、マウス、タッチパッド、ウェブカメラ)ようにそれぞれ適合した1つ以上の入力／出力インターフェースと、プレーヤ300の外部にあり得る電源とを備える。プレーヤ300は、1つ以上のネットワークインターフェース(図示せず)も備えてよい。40

50

【 0 0 7 8 】

本明細書で説明される実装は、例えば、方法又はプロセス、装置、ソフトウェアプログラム、データストリーム、又は信号において実施されてもよい。単一の形態の実装（例えば、方法又は装置としてのみ検討される）の文脈において検討されたとしても、検討される特徴の実装は、他の形態（例えば、プログラム）で実施されてもよい。装置は、例えば、適切なハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアで実装することができる。これらの方法は、例えば、コンピュータ、マイクロプロセッサ、集積回路、又はプログラマブルロジックデバイスを含む一般的な処理デバイスを指す、例えばプロセッサなどの装置で実施することができる。プロセッサは、例えば、コンピュータ、携帯電話、ポータブル／パーソナルデジタルアシスタント（「PDA」）、及びエンドユーザ間の情報通信を容易にする他のデバイスなどの通信デバイスも含む。10

【 0 0 7 9 】

本明細書に記載された様々なプロセス及び機能の実装は、様々な異なる機器又はアプリケーション、特に、例えば機器又はアプリケーションに具体化されてもよい。このような機器の例には、エンコーダ、デコーダ、デコーダからのポストプロセッサ処理出力、エンコーダへの入力を提供するプリプロセッサ、ビデオコーダ、ビデオデコーダ、ビデオコードック、ウェブサーバ、セットトップボックス、ラップトップ、パーソナルコンピュータ、携帯電話、PDF、及び他の通信デバイスを含む。明らかであるように、装置は移動式であり、移動式車両にも導入される。20

【 0 0 8 0 】

さらに、方法は、プロセッサによって実行される命令によって実行されてもよく、そのような命令（及び／又は実行によって生成されるデータ値）は、例えば、集積回路、ソフトウェアキャリア、又は、例えば、ハードディスク、コンパクトディスク（「CD」）、光ディスク（例えば、デジタル多用途ディスク又はデジタルビデオディスクと呼ばれることが多いDVDなど）、ランダムアクセスメモリ（「RAM」）、又はリードオンリメモリ（「ROM」）などのプロセッサ可読媒体上に記憶することができる。この命令は、プロセッサ可読媒体上に有形に具体化されたアプリケーションプログラムを形成することができる。命令は、例えば、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又はそれらの組み合わせであってもよい。命令は、例えば、オペレーティングシステム、別個のアプリケーション、又はそれら2つの組み合わせに見出すことができる。したがって、プロセッサは、例えば、プロセスを実行するように構成されたデバイスと、プロセスを実行するための命令を有するプロセッサ可読媒体（例えば、記憶デバイス）を含むデバイスの両方として特徴付けることができる。さらに、プロセッサ可読媒体は、命令に加えて、又は命令の代わりに、実行によって生成されたデータ値を記憶することができる。30

【 0 0 8 1 】

当業者には明らかであるように、実装は、例えば、記憶又は送信され得る情報を搬送するようにフォーマットされた様々な信号を生成することができる。情報は、例えば、方法を実行するための命令、又は説明された実装の1つによって生成されたデータを含むことができる。例えば、信号は、説明された実施形態の構文を書いたり読んだりするための規則をデータとして運ぶようにフォーマットされてもよいし、説明された実施形態によって書かれた実際の構文値をデータとして運ぶようにしてもよい。そのような信号は、例えば、電磁波（例えば、スペクトルの無線周波数部分を使用する）として、又はベースバンド信号としてフォーマットされてもよい。フォーマット化は、例えば、データストリームを符号化し、符号化されたデータストリームを有する搬送波を変調することを含むことができる。信号が伝える情報は、例えば、アナログ情報又はデジタル情報であってもよい。信号は、知られているように、様々な異なる有線又は無線リンクを経由して送信されてもよい。信号は、プロセッサ可読媒体に記憶されてもよい。40

【 0 0 8 2 】

いくつかの実装形態が説明された。それにもかかわらず、様々な変更がなされ得ることが理解されるであろう。例えば、異なる実装の要素は、他の実装を生成するために、組み50

合わされ、補足され、修正され、又は除去され得る。さらに、他の構造及びプロセスを開示されたものと置き換えててもよく、結果として得られる実装は、少なくとも実質的に同じ方法で、少なくとも実質的に同じ機能を実行し、開示された実装と実質的に同じ結果をもたらすことが、当業者であれば理解される。したがって、これら及び他の実装は、本出願によって企図される。

ここで例としていくつかの付記を記載する。

(付記 1)

第 3 の視聴条件 (V C 3) に適合した画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第 1 の視聴条件 (V C 1) に適合した画像の第 1 のカラーグレーディングバージョン (G 1) と前記第 1 のカラーグレーディングバージョンとは異なり、且つ第 2 の視聴条件 (V C 2) に適合した画像の第 2 のカラーグレーディングバージョン (G 2) を補間することを含む方法であって、

前記第 1 のカラーグレーディングバージョンと第 2 のマッピングされたカラーバージョンが第 1 のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように前記第 1 のカラーグレーディングバージョン (G 1) 、前記第 3 の視聴条件 (V C 3) に適合する前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 1 のマッピングされたカラーバージョン (M 1) 、及び前記第 2 の視聴条件に適合する前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 2 のマッピングされたカラーバージョン (M 2) から前記補間することが得られる、方法。

(付記 2)

前記視聴条件は、下記のうち少なくとも 1 つを含む、付記 1 に記載の方法。

10

- ・表示最大輝度；
- ・表示最小輝度；
- ・表示色域；
- ・環境最大輝度；
- ・環境平均輝度；
- ・環境の支配的な色。

20

(付記 3)

前記画像の前記第 1 のマッピングされたカラーバージョン及び前記第 2 のマッピングされたカラーバージョンは、視聴条件に対して調整されたカラーマッピングアルゴリズムによって取得され、少なくとも 1 つの色を、前記視聴条件に適合するマッピングされた色にマッピングするように構成される、付記 1 又は 2 に記載の方法。

30

(付記 4)

前記補間することは、

前記第 3 の視聴条件に対して調整されたカラーマッピング演算子を使用して第 3 の視聴条件に適合する前記第 1 のマッピングされたカラーバージョン (M 1) に前記第 1 のカラーグレーディングバージョンをマッピングすること (S 1) と、

第 2 の視聴条件に対して調整された前記カラーマッピング演算子を使用して第 2 の視聴条件に適合する第 2 のマッピングされたカラーバージョン (M 2) に前記第 1 のカラーグレーディングバージョンをマッピングすること (S 1) と、

前記第 1 のカラーグレーディングバージョンと前記第 2 のマッピングされたカラーバージョンを前記第 1 のマッピングされたカラーバージョンに補間するように定義された、前記第 1 のカラーグレーディングバージョン (G 1) 、第 1 のマッピングされたカラーバージョン (M 1) 及び第 2 のマッピングされたカラーバージョン (M 2) から補間関数 (S 2) を取得することと、

40

前記第 3 のカラーグレーディングバージョン (G 3) を取得するため、前記第 1 のカラーグレーディングバージョン (G 1) と前記第 2 のカラーグレーディングバージョン (G 2) に前記補間関数 (S 3) を適用することと、
を含む、付記 3 に記載の方法。

(付記 5)

カラーマッピングアルゴリズムとしてトーンマッピングアルゴリズムを使用し、前記補

50

間することは、

前記第1のカラーグレーディングバージョンから第1の輝度を取得することと、

第3の視聴条件に対して調整された前記トーンマッピングアルゴリズムを使用して、第3の視聴条件に適合する第1のマッピングされた輝度に前記第1の輝度をマッピングすることと、

第2の視聴条件に対して調整された前記トーンマッピングアルゴリズムを使用して、第2の視聴条件に適合した第2のマッピングされた輝度に前記第1の輝度をマッピングすることと、

前記第1の輝度及び第2のマッピングされた輝度を前記第1のマッピングされた輝度に補間するように定義された前記第1の輝度、第1のマッピングされた輝度及び第2のマッピングされた輝度から補間関数を取得することと、

前記第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、前記第1のカラーグレーディングバージョンと前記第2のカラーグレーディングバージョンに前記補間関数を適用することと、

を含む、付記3に記載の方法。

(付記6)

カラーマッピングアルゴリズムとして色域マッピングアルゴリズムを使用することをさらに含む、付記3に記載の方法。

(付記7)

前記画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために前記画像の前記第1及び前記第2のカラーグレーディングバージョンを補間することが、前記画像の前記第3のカラーグレーディングバージョンにおける画素に対して、前記画像の前記第1及び前記第2のカラーグレーディングバージョンにおいて同じ位置にあるピクセルの色値に適用される得られた補間関数の結果として色値を決定することを含む、付記4乃至6のいずれか1項記載の方法。

(付記8)

第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョンと前記第1のカラーグレーディングバージョンと異なり、且つ第2の視聴条件に適合した前記画像の第2のカラーグレーディングバージョンから補間するように構成されたプロセッサ(210)を備えるデバイス(2)であって、前記第1のカラーグレーディングバージョンと第2のマッピングされたカラーバージョンが第1のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、前記第1のカラーグレーディングバージョン、前記第3の視聴条件に適合する前記第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョン及び前記第2の視聴条件に適合した前記第1のカラーグレーディングバージョンの第2のマッピングされたカラーバージョンから前記補間することが得られる、デバイス。

(付記9)

コンピュータ上でプログラムが実行されたときに、付記1乃至7のいずれか1項記載の方法のステップを実行するプログラムコード命令を含むコンピュータプログラム製品。

(付記10)

第3の視聴条件に適合した画像の第3のカラーグレーディングバージョンを取得するために、第1の視聴条件に適合した画像の第1のカラーグレーディングバージョンと前記第1のカラーグレーディングバージョンとは異なり、且つ第2の視聴条件に適合する前記画像の第2のカラーグレーディングバージョンから少なくとも補間することをプロセッサに実行させる命令をその中に記憶したプロセッサ読取可能媒体であって、第1のカラーグレーディングバージョン及び第2のマッピングされたカラーバージョンが第1のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、補間することが、前記第1のカラーグレーディングバージョン、前記第3の視聴条件に適合する前記第1のカラーグレーディングバージョンの第1のマッピングされたカラーバージョンと前記第2の視聴条件に適合する前

10

20

30

40

50

記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 2 のマッピングされたカラーバージョンから得られる、プロセッサ読取可能記憶媒体。

(付記 1 1)

コンピュータによって読み取り可能な、非一時的プログラム記憶デバイスであって、前記コンピュータによって、第 3 の視聴条件に適合した画像の第 3 のカラーグレーディングバージョンの得るために、第 1 の視聴条件に適合した画像の第 1 のカラーグレーディングバージョンと前記第 1 のカラーグレーディングバージョンと異なり、且つ第 2 の視聴条件に適合した前記画像の第 2 のカラーグレーディングバージョンから補間することを実行可能な命令のプログラムを有形的に具体化する、非一時的プログラム記憶デバイスであって、前記第 1 のカラーグレーディングバージョンと第 2 のマッピングされたカラーバージョンは、前記第 1 のマッピングされたカラーバージョンに補間されるように、前記第 1 のカラーグレーディングバージョン、前記第 3 の視聴条件に適合する前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 1 のマッピングされたカラーバージョン、及び前記第 2 の視聴条件に適合した前記第 1 のカラーグレーディングバージョンの第 2 のマッピングされたカラーバージョンから、前記補間することが得られる、非一時的プログラム記憶デバイス。

(付記 1 2)

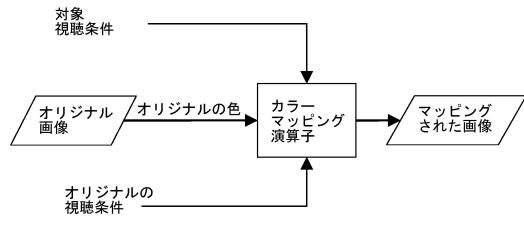
前記デバイスが、下記を含む組に属する、付記 8 に記載のデバイス。

- ・モバイルデバイス；
- ・通信装置；
- ・ゲーム機；
- ・セットトップボックス；
- ・テレビ；
- ・ブルーレイディスクプレーヤ；
- ・プレーヤ；
- ・タブレット（又はタブレットコンピュータ）；
- ・ラップトップ；
- ・ディスプレイ；
- ・カメラ；及び
- ・復号チップ。

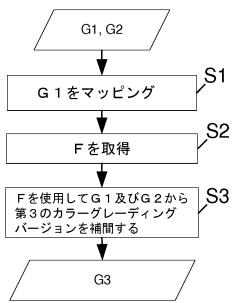
10

20

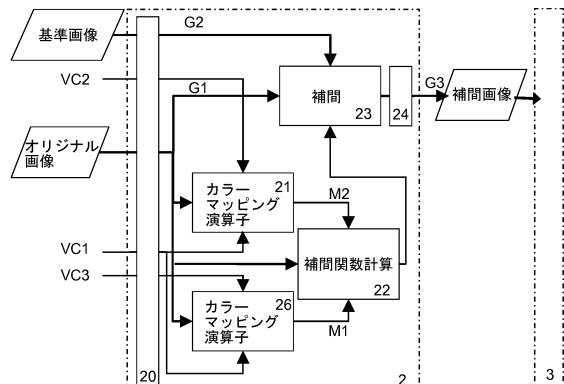
【図1】



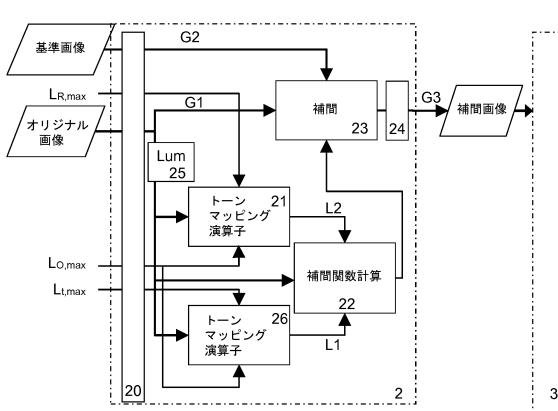
【図3】



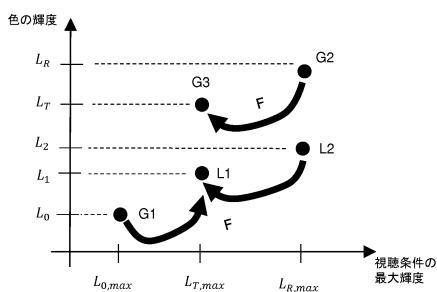
【図2】



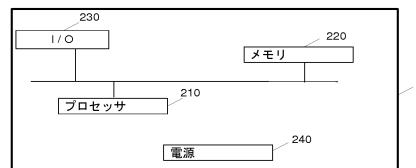
【図4】



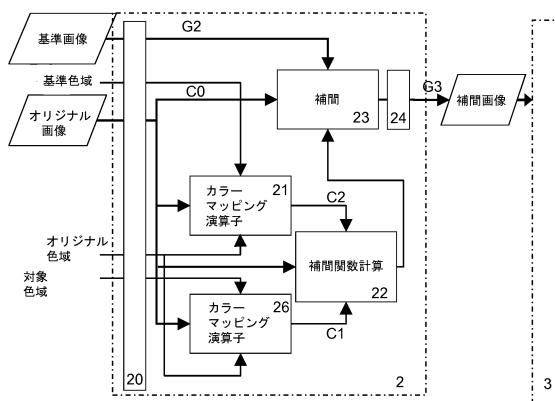
【図5】



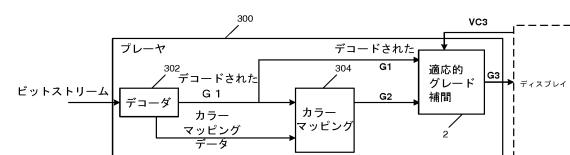
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100108213

弁理士 阿部 豊隆

(72)発明者 シュタウダー, ユルヘン

フランス国 35576 セソン・セヴィニエ セーエス 17616 アヴェニュ・デ・シャン
・プラン 975 テクニカラー・アールアンドディー・フランス

(72)発明者 ボルデ, フィリップ

フランス国 35576 セソン・セヴィニエ セーエス 17616 アヴェニュ・デ・シャン
・プラン 975 テクニカラー・アールアンドディー・フランス

(72)発明者 シャマレ, クリストル

フランス国 35576 セソン・セヴィニエ セーエス 17616 アヴェニュ・デ・シャン
・プラン 975 テクニカラー・アールアンドディー・フランス

審査官 西谷 憲人

(56)参考文献 特開2012-054811(JP, A)

国際公開第2005/074302(WO, A1)

特開2003-173438(JP, A)

特開2010-286554(JP, A)

米国特許出願公開第2009/0040335(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/64

G09G 5/00

G09G 5/02

H04N 9/69