

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6421504号  
(P6421504)

(45) 発行日 平成30年11月14日(2018.11.14)

(24) 登録日 平成30年10月26日(2018.10.26)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 4 N 21/84 (2011.01)** HO 4 N 21/84  
**HO 4 N 21/235 (2011.01)** HO 4 N 21/235

請求項の数 6 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2014-182953 (P2014-182953)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社
(22) 出願日	平成26年9月9日(2014.9.9)		東京都港区港南1丁目7番1号
(65) 公開番号	特開2016-34125 (P2016-34125A)	(74) 代理人	100093241 弁理士 宮田 正昭
(43) 公開日	平成28年3月10日(2016.3.10)		
審査請求日	平成29年1月23日(2017.1.23)	(74) 代理人	100101801 弁理士 山田 英治
(31) 優先権主張番号	特願2014-153320 (P2014-153320)	(74) 代理人	100095496 弁理士 佐々木 榮二
(32) 優先日	平成26年7月28日(2014.7.28)	(74) 代理人	100086531 弁理士 澤田 俊夫
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	110000763 特許業務法人大同特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データを受信する画像受信部と、  
 画像データに基づいて設定された、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを受信するメタデータ受信部と、  
 表示部と、  
 前記メタデータに基づいて画像データのディスプレイ・マッピングを行なうディスプレイ・マッピング処理部と、  
 を具備し、

前記メタデータ受信部は、画像データにおいて基準とする白の輝度値を表す *D i f f u s e w h i t e* 輝度又は画像データにおいて(シーン毎に)中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度のうち少なくとも一方の情報を前記メタデータとして受信し、

前記画像受信部が受信した画像データのダイナミック・レンジを圧縮して前記表示部に表示する際に、前記ディスプレイ・マッピング処理部は、*D i f f u s e w h i t e* 輝度又は注目輝度を保持するように画像データのディスプレイ・マッピングを行なう、  
 画像処理装置。

【請求項2】

前記メタデータ受信部は、さらに画像データのピーク輝度の情報を前記メタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記メタデータ受信部は、さらに画像データのピーク輝度の情報を前記メタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピーク輝度から `Diffuse white` 輝度までを線形的又は非線形的に圧縮する、

10

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記メタデータ受信部は、さらに画像データのピーク輝度の情報を前記メタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピーク輝度から注目輝度までを線形的又は非線形的に圧縮する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

20

前記メタデータ受信部は、さらに画像データのピーク輝度の情報を前記メタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、`Diffuse white` 輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピーク輝度から注目輝度までを線形的又は非線形的に圧縮する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

画像データを受信する画像受信ステップと、

画像データに基づいて設定された、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを受信するメタデータ受信ステップと、

30

前記メタデータに基づいて画像データのディスプレイ・マッピングを行なうディスプレイ・マッピング処理ステップと、

を有し、

前記メタデータ受信ステップでは、画像データにおいて基準とする白の輝度値を表す `Diffuse white` 輝度又は画像データにおいて（シーン毎に）中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度のうち少なくとも一方の情報を前記メタデータとして受信し、

前記画像受信ステップで受信した画像データのダイナミック・レンジを圧縮する際に、前記ディスプレイ・マッピング処理ステップでは、`Diffuse white` 輝度又は注目輝度を保持するように画像データのディスプレイ・マッピングを行なう、

40

画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する技術は、画像情報を処理する画像処理装置及び画像処理方法に係り、特に、高ダイナミック・レンジ画像を送受信若しくは表示する画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、撮像素子（イメージ・センサー）の高ビット化などにより、画像の高ダイナミッ

50

ク・レンジ (HDR: High Dynamic Range) 化が進んでいる。画像のダイナミック・レンジは、一般に最小輝度と最大輝度の比で表すことができる。HDR 画像は、最大明度色と最低明度色の間のコントラスト比が例えば 10000 : 1 以上に達し、現実世界をリアルに表現することができる。HDR 画像は、可視範囲のすべての輝度を記録することができ、人間の視覚特性と同等のダイナミック・レンジと色域をサポートすることができる。HDR 画像は、陰影をリアルに表現できる、露出をシミュレーションできる、眩しさを表現できるなどの利点がある。

【0003】

上記のようにコンテンツ制作側では HDR 画像を撮影する一方、コンテンツを視聴する各家庭内には、例えばダイナミック・レンジが 40 分の 1 程度に圧縮された SDR (Standard Dynamic Range) に対応するディスプレイや、逆に最大輝度が 500 nit や 1000 nit である HDR 対応のディスプレイなど、性能がまちまちである。したがって、元のコンテンツのダイナミック・レンジを、画像出力先のディスプレイに性能に適合させる処理 (以下では、「ディスプレイ・マッピング」とも呼ぶ) が必要である (例えば、特許文献 1 を参照のこと)。

10

【0004】

しかしながら、ディスプレイ・マッピングにおいて、単純に線形スケーリングによりダイナミック・レンジの変換を行なうと、多大な情報が失われ、変換の前後で人間の見た目が多いに相違する画像になってしまうことが懸念される。このような情報の損失は、コンテンツの制作者や供給者の意図にも反することである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特表 2014 - 502480 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本明細書で開示する技術の目的は、高ダイナミック・レンジ画像を好適に送受信若しくは表示することができる、優れた画像処理装置及び画像処理方法を提供することにある。

【0007】

本願は、上記課題を参酌してなされたものであり、請求項 1 に記載の技術は、画像データを送信する画像送信部と、画像データに基づいて設定される、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを送信するメタデータ送信部と、を具備する画像処理装置である。

30

【0008】

本願の請求項 2 に記載の技術によれば、請求項 1 に記載の画像処理装置の前記メタデータ送信部は、前記画像送信部から送信する画像データにおいて基準とする白の輝度値を表す Diffuse white 輝度の情報をメタデータに含めて送信するように構成されている。

40

【0009】

本願の請求項 3 に記載の技術によれば、請求項 1 に記載の画像処理装置の前記メタデータ送信部は、前記画像送信部から送信する画像データにおいて中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度の情報をメタデータに含めて送信するように構成されている。

【0010】

本願の請求項 4 に記載の技術によれば、請求項 1 に記載の画像処理装置の前記メタデータ送信部は、前記画像送信部から送信する画像データにおけるピーク輝度の情報をメタデータに含めて送信するように構成されている。

【0011】

50

また、本願の請求項 5 に記載の技術は、  
画像データを送信する画像送信ステップと、  
画像データに基づいて設定される、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報  
を含むメタデータを送信するメタデータ送信ステップと、  
を有する画像処理方法である。

【 0 0 1 2 】

また、本願の請求項 6 に記載の技術は、  
画像データを受信する画像受信部と、  
画像データに基づいて設定された、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報  
を含むメタデータを受信するメタデータ受信部と、  
を具備する画像処理装置である。

10

【 0 0 1 3 】

本願の請求項 7 に記載の技術によれば、請求項 6 に記載の画像処理装置は、表示部と、  
メタデータに基づいて画像データのディスプレイ・マッピングを行なうディスプレイ・マ  
ッピング処理部をさらに備えている。

【 0 0 1 4 】

本願の請求項 8 に記載の技術によれば、請求項 7 に記載の画像処理装置の前記メタデー  
タ受信部は、画像データにおいて基準とする白の輝度値を表す *Diffuse white* 輝度又は画像データにおいて（シーン毎に）中心となり又は注目すべき物体の輝度値を  
表す注目輝度のうちすくなくとも一方の情報をメタデータとして受信し、前記ディスプレイ  
・マッピング処理部は、*Diffuse white* 輝度又は注目輝度を保持するように  
画像データのディスプレイ・マッピングを行なうように構成されている。

20

【 0 0 1 5 】

本願の請求項 9 に記載の技術によれば、請求項 7 に記載の画像処理装置の前記メタデー  
タ受信部は、画像データのピーク輝度の情報をメタデータとして受信し、前記ディスプレ  
イ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きい  
ときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するように構成さ  
れている。

【 0 0 1 6 】

本願の請求項 10 に記載の技術によれば、請求項 7 に記載の画像処理装置の前記メタデー  
タ受信部は、画像データのピーク輝度の情報と、画像データにおいて基準とする白の輝  
度値を表す *Diffuse white* 輝度の情報をメタデータとして受信し、前記ディス  
プレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より  
大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するととも  
に、ピーク輝度から *Diffuse white* 輝度までを線形的又は非線形的に圧縮す  
るように構成されている。

30

【 0 0 1 7 】

本願の請求項 11 に記載の技術によれば、請求項 7 に記載の画像処理装置の前記メタデー  
タ受信部は、画像データのピーク輝度の情報と、画像データにおいて中心となり又は注  
目すべき物体の輝度値を表す注目輝度の情報をメタデータとして受信し、前記ディスプレ  
イ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きい  
ときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピ  
ーク輝度から注目輝度までを線形的又は非線形的に圧縮するように構成されている。

40

【 0 0 1 8 】

本願の請求項 12 に記載の技術によれば、請求項 7 に記載の画像処理装置の前記メタデー  
タ受信部は、画像データのピーク輝度の情報と、画像データにおいて基準とする白の輝  
度値を表す *Diffuse white* 輝度の情報と、画像データにおいて中心となり又  
は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度の情報をメタデータとして受信し、前記ディス  
プレイ・マッピング処理部は、*Diffuse white* 輝度が前記表示部のピーク輝  
度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮する

50

とともに、ピーク輝度から注目輝度までを線形的又は非線形的に圧縮するように構成されている。

【0019】

また、本願の請求項13に記載の技術は、  
 画像データを受信する画像受信ステップと、  
 画像データに基づいて設定された、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを受信するメタデータ受信ステップと、  
 を有する画像処理方法である。

【発明の効果】

【0020】

本明細書で開示する技術によれば、画像のダイナミック・レンジ変換に関連するメタデータを好適に送受信し、若しくはメタデータに基づいて画像を好適にダイナミック・レンジ変換することができる、優れた画像処理装置及び画像処理方法を提供することができる。

【0021】

なお、本明細書に記載された効果は、あくまでも例示であり、本発明の効果はこれに限定されるものではない。また、本発明が、上記の効果以外に、さらに付加的な効果を奏する場合もある。

【0022】

本明細書で開示する技術のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、本明細書で開示する技術を適用する画像伝送システム100の構成例を模式的に示した図である。

【図2】図2は、画像送信装置200側（若しくは、コンテンツ制作側）においてHDRコンテンツを処理するワークフローを模式的に示した図である。

【図3】図3は、画像受信装置300側においてHDRコンテンツを処理するワークフローを模式的に示した図である。

【図4】図4は、撮影画像を例にとって、ディスプレイ・マッピングにおいて基準となる各輝度情報を示した図である。

【図5】図5は、ディスプレイ・マッピングにおいて基準となる輝度情報をEOTF特性上で示した図である。

【図6】図6は、ダイナミック・レンジ変換定義情報「`knee_function_info SEI`」のシンタクス例を示した図である。

【図7】図7は、表2に示したパラメータ設定例をダイナミック・レンジ変換定義情報として示した図である

【図8】図8は、メタデータに基づいてHDR画像のストリーム・データを処理するブロック図である。

【図9】図9は、図8に示した処理ブロックの変形例を示した図である。

【図10】図10は、図9に示した処理ブロックの変形例を示した図である。

【図11】図11は、図8に示した処理ブロックのさらなる変形例を示した図である。

【図12】図12は、HDRマスター・コンテンツをディスプレイ・マッピングする例（但し、コンテンツのピーク輝度のみを使用する場合）を示した図である。

【図13】図13は、図8乃至図11に示した処理ブロックにおける処理動作の一例（但し、コンテンツのピーク輝度のみを使用する場合）を示したフローチャートである。

【図14】図14は、図13に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図15A】図15Aは、図13に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

10

20

30

40

50

【図15B】図15Bは、図13に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図16】図16は、図8乃至図11に示した処理ブロックにおける処理動作の他の例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度を使用する場合）を示したフローチャートである。

【図17】図17は、図16に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図18】図18は、図16に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図19】図19は、図8乃至図11に示した処理ブロックにおける処理動作のさらに他の例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度、注目輝度を使用する場合）を示したフローチャートである。

10

【図20】図20は、図19に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図21】図21は、図19に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図22】図22は、HDRマスター・コンテンツをディスプレイ・マッピングする例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度、注目輝度を使用する場合）を示した図である。

【図23】図23は、HDRマスター・コンテンツをディスプレイ・マッピングする例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度を使用する場合）を示した図である。

20

【図24】図24は、図16に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図25】図25は、図16に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図26】図26は、図19に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

【図27】図27は、図19に示した処理手順に基づくディスプレイ・マッピング処理例を示した図である。

30

【図28】図28は、ブルーレイ・ディスクにおけるデータベース・ファイルのシンタックス例を示した図である。

【図29】図29は、ブルーレイ・ディスクにおけるデータベース・ファイルに格納される拡張データdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata()のシンタックス例を示した図である。

【図30】図30は、ブルーレイ・ディスクにおけるデータベース・ファイルに格納される拡張データdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata\_table()のシンタックス例を示した図である。

【図31】図31は、ブルーレイ・ディスクにおけるデータベース・ファイルに格納される拡張データdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata()の他のシンタックス例を示した図である。

40

【図32】図320は、ブルーレイ・ディスクにおけるデータベース・ファイルに格納される拡張データdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata\_table()の他のシンタックス例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照しながら本明細書で開示する技術の実施形態について詳細に説明する。

【0025】

図1には、本明細書で開示する技術を適用する画像伝送システム100の構成例を模式

50

的に示している。図示の画像伝送システム100は、画像ストリームを送信する画像送信装置200と、画像ストリームを受信して表示出力する画像受信装置300で構成される。

#### 【0026】

画像伝送システム100がOTT(Over The Top)などのネット配信サービスに適用される場合、画像送信装置200はストリーミング・サーバーであり、画像受信装置300はパーソナル・コンピュータなどで構成されるクライアントである。また、画像伝送システム100がデジタル放送サービスに適用される場合、画像送信装置200は放送局であり、画像受信装置300は家庭内に設置されたテレビ受信機などである。また、画像伝送システム100がUHD(Ultra High Definition) - BD(Blu-ray(登録商標) Disc)などの記録再生システムに適用される場合、画像送信装置200はBDなどのメディアに画像を記録する記録装置に相当し、画像受信装置300はBDプレーヤーなどのメディア再生装置と再生画像を表示出力するディスプレイなどである。画像伝送システム100では、映画などの商用コンテンツが伝送される。例えばネット配信サービスや放送サービスでは、コンテンツはMPEG2 TSなどの符号化ストリームとして伝送される。また、UHD - BDのような再生システムでは、例えばHDMI(登録商標)(High Definition Multimedia Interface)インターフェース経由で、BDプレーヤーからディスプレイへ、非圧縮の再生ストリームが伝送される。

#### 【0027】

ネット配信サービス、放送、UHD - BDなど画像コンテンツを提供する各種業界では、高品位コンテンツの要素4K解像度技術に加えて、輝度成分のダイナミック・レンジ拡張並びに広コントラストのHDR技術が期待されている。HDR技術によれば、可視範囲のすべての輝度を記録することができ、人間の視覚特性と同等のダイナミック・レンジと色域をサポートすることができる。また、ディスプレイ業界においても、輝度成分のダイナミック・レンジ拡張に対応した機能を搭載した製品が出現してきている。例えば、直下型LED(Light Emitting Diode)を用いた液晶表示ディスプレイは、光の煌きを忠実に再現し、高輝度な画像表現を実現することができる。

#### 【0028】

図2には、画像送信装置200側(若しくは、コンテンツ制作側)においてHDRコンテンツを処理するワークフローを模式的に示している。

#### 【0029】

撮影部201は、例えば4Kカメラを装備して、ITU - R勧告 BT . 2020に基づく広色域表色系のカラー画像を記録する。

#### 【0030】

次いで、グレーディング・マスタリング部202では、撮影したコンテンツに対してグレーディング又はマスタリング処理を行ない、参照番号212に示すような変換テーブルを用いて符号値と輝度を線形変換して、HDRのマスター・コンテンツを生成する。このHDRマスター・コンテンツに対して、後述するようにメタデータ生成処理が行なわれる。

#### 【0031】

次いで、光電変換部203は、参照番号213で示すようなOETF変換テーブルを用いて輝度を10ビットの符号値に非線形変換して、HDRマスター・コンテンツの光線形の輝度信号をパネル駆動信号に変換する。

#### 【0032】

符号化部204は、HDRマスター・コンテンツ並びにそのメタデータを符号化して、MPEG - 2 TS(Moving Picture Experts Group - 2 Transport Stream)などの所定の符号化形式のストリームを生成する。そして、生成された符号化ストリームは、図示しない送信インターフェースから、画像受信装置300に向けて送出される。

## 【 0 0 3 3 】

図 3 には、画像受信装置 3 0 0 側において H D R コンテンツを処理するワークフローを模式的に示している。

## 【 0 0 3 4 】

復号部 3 0 1 は、図示しない受信インターフェースで受信した符号化ストリームを元のコンテンツ（パネル駆動信号）に復号処理するとともに、メタデータを抽出する。

## 【 0 0 3 5 】

次いで、電光線形変換部 3 0 2 は、参照番号 3 1 2 で示すように E O T F 変換テーブルを用いて、復号した 1 0 ビットの符号値からなるパネル駆動信号を光線形の輝度信号に変換する。本実施形態では、E O T F 変換した後の光線形の輝度信号に対して、メタデータに記述された輝度情報に基づくダイナミック・レンジ変換処理が行なわれる（後述）。

10

## 【 0 0 3 6 】

次いで、線形ディスプレイ・ガンマー変換部 3 0 3 は、参照番号 3 1 3 で示す線形変換テーブルを用いて、輝度信号にガンマー処理を施して、表示パネルの入力特性に合わせたパネル駆動信号へ変換する。そして、液晶表示パネルなどからなる表示部 3 0 4 は、パネル駆動信号に従って駆動して、コンテンツを画面表示する。

## 【 0 0 3 7 】

画像伝送システム 1 0 0 において、H D R 技術を適用する場合、画像送信装置 2 0 0 と画像受信装置 3 0 0 がそれぞれ持つダイナミック・レンジが一致しないという事態が想定される。このような場合、画像受信装置 3 0 0 側では、受信した画像のダイナミック・レンジ変換を行なって、自分の性能に適合させるディスプレイ・マッピングが必要になる。

20

## 【 0 0 3 8 】

ところが、ディスプレイ・マッピングにおいて、単純に線形スケーリングによりダイナミック・レンジの変換を行なうと、多大な情報が失われ、変換の前後で人間の見た目が多いに相違する画像になってしまうことが懸念される。このような情報の損失は、コンテンツの制作者や供給者の意図にも反することである。

## 【 0 0 3 9 】

したがって、画像伝送システム 1 0 0 において H D R の世界を構築するには、制作側若しくは画像送信装置 2 0 0 側において H D R コンテンツを提供し、画像受信装置 3 0 0 側において H D R 対応の表示デバイスを装備するというだけでなく、H D R コンテンツの制作ワークフローを確立する必要がある、と本発明者らは思料する。

30

## 【 0 0 4 0 】

また、画像受信装置 3 0 0 側などでディスプレイ・マッピングにより H D R 画像のダイナミック・レンジ変換を行なう際に、コンテンツの制作者や供給者の意図が損失しないようにする必要がある。そこで、本明細書で開示する技術では、単純な線形スケーリングではなく、コンテンツの制作者や供給者の意図を、画像ストリームに付随するメタデータとして伝送するようにしている。

## 【 0 0 4 1 】

画像伝送システム 1 0 0 では、H D R コンテンツの制作プロセス、撮影、編集、符号化・復号、伝送、表示の一連のワークフローにおいて、マスタリング又はグレーディング時におけるコンテンツのピーク輝度、色域、光電伝達特性（E O T F）などの、コンテンツの制作者や供給者の意図を示す情報を格納するメタデータを定義する。画像送信装置 2 0 0 から画像受信装置 3 0 0 へコンテンツを伝送する際には、このようなメタデータを合わせて送信する。そして、画像受信装置 3 0 0 側では、メタデータを活用して受信したコンテンツに対するダイナミック・レンジ変換などの処理を行なうことで、コンテンツの制作者や供給者の意図を反映する効果的な H D R 画像表示を実現することができる。

40

## 【 0 0 4 2 】

コンテンツの制作者や供給者の意図を反映させるためのメタデータは、以下の（ 1 ）と（ 2 ）の 2 種類に大きく分類することができる。

## 【 0 0 4 3 】

50



- ( 1 ) コンテンツのオーサリング又はマスタリング時で取得可能なメタデータ  
 ( 2 ) ディスプレイ・マッピングで必要(若しくは、強く要求される)メタデータ  
 【 0 0 4 4 】

また、ディスプレイ・マッピングで有用と思われる要素として以下の( a ) ~ ( d ) を挙げることができる。

【 0 0 4 5 】

- ( a ) コンテンツのマスタリングに使用するモニター・ディスプレイのピーク輝度  
 ( b ) コンテンツのピーク輝度  
 ( c ) *D i f f u s e w h i t e* 輝度  
 ( d ) 注目輝度

10

【 0 0 4 6 】

ここで、( a ) のマスタリング・モニターのピーク輝度はハードウェアの基本仕様として自動検出することができる。また、( b ) のコンテンツのピーク輝度は、画像又はシーン内の最大輝度であり、例えば光が反射している部分に相当し、画像の輝度解析により自動検出することができる。また、( c ) の *D i f f u s e w h i t e* 輝度は、画像又はシーン内で基準となる白の輝度である。*D i f f u s e w h i t e* 輝度は、大面積を占める白でもあり、画像の輝度解析により自動検出することができ、コンテンツの制作者が検出値を任意に変更することも可能である。また、( d ) の注目輝度は、コンテンツの制作者が主に見せたい、シーンの中心となる物体の輝度であり、コンテンツの制作者が設定する。例えば、人が映ったシーンでは、注目輝度は人物の肌( *F l e s h t o n e* ) に相当する輝度である。上記の4種類の輝度情報のうち、( a ) はハードウェアの仕様により定まる静的な値であり、( b ) ~ ( d ) はシーン毎に変化する動的な値である。なお、*D i f f u s e W h i t e* 輝度は、一般に100%白輝度と呼ばれる輝度レベルに類似することもある。また、注目輝度は、例えば100%白輝度の18%程度の輝度レベル( *1 8 % g r a y* ) や平均輝度に類似することもある。

20

【 0 0 4 7 】

図4に示す、白いテーブルの上に載せたガラス細工を撮影した画像を例にとって、ディスプレイ・マッピングにおいて基準となる各輝度情報( b ) ~ ( d ) をについて説明しておく。ガラス細工の表面で、光が反射している部分がピーク輝度401に相当する、また、白いテーブルはシーンの大面積を占め、*D i f f u s e W h i t e* 輝度402に相当する。また、ガラス細工は、図4に示したシーンの中心となる物体であり、その表面の主に見せたい部分を、注目輝度403としてコンテンツの制作者が設定する。

30

【 0 0 4 8 】

例えば、画像送信装置200から送信されたHDRコンテンツに対して、画像受信装置300側でディスプレイ・マッピングを行なう場合、注目輝度以下の輝度は保持することが、コンテンツの制作者又は供給者から強く期待されていると考えられる。また、*D i f f u s e w h i t e* 以下の輝度は、ある程度保持することが、コンテンツの制作者又は供給者から期待されていると考えられる。

【 0 0 4 9 】

図5には、ディスプレイ・マッピングにおいて基準となる輝度情報( b ) ~ ( d ) の一例を、EOTF特性上で示している(横軸は輝度の10ビット符号値であり、縦軸は線形輝度値[  $c d / m^2$  ]である)。同図中、参照番号501は、コンテンツのピーク輝度( *P e a k w h i t e* ) を示している。図示の例では、ピーク輝度は  $2000 c d / m^2$  、10ビットの符号値で844である。また、参照番号502は、*D i f f u s e w h i t e* 輝度を示している。*D i f f u s e w h i t e* 輝度には、リファレンス白の輝度値を設定する。具体的には、*D i f f u s e w h i t e* 輝度は、シーン内に映っているテーブルやシャツのような支配的な白などに相当し、  $300 \sim 500 c d / m^2$  程度の輝度であり、従来のSDR( *S t a n d a r d D y n a m i c R a n g e* ) の100%白に相当する。図示の例では、*D i f f u s e w h i t e* 輝度は  $500 c d / m^2$  、10ビットの符号値で691に設定されている。また、参照番号503は、注目輝度を示し

40

50

ている。注目輝度には、シーンの中心となる人の肌色 ( F l e s h T o n e ) や物体の輝度値を設定する。図示の例では、注目輝度は  $50 \text{ cd/m}^2$ 、10ビットの符号値で451に設定されている。

**【0050】**

本実施形態に係る画像伝送システム100では、画像受信装置300側で適切なディスプレイ・マッピングを実現するために、画像送信装置200は、上記の輝度情報(a)~(d)をメタデータとして伝送する。また、画像受信装置300は、これらの輝度情報(a)~(d)を利用して、個々の性能に適したコンテンツの表示を行なうことができる。すなわち、HDRコンテンツの送信側からは、保持すべき輝度ポイントである *D i f f u s e w h i t e* 輝度や注目輝度がメタデータを用いて指定される。一方、HDRコンテンツの受信側では、ディスプレイ・マッピングにおいてダイナミック・レンジを圧縮又は伸長する際に、メタデータで指定された輝度ポイントを参考にすることで、コンテンツの制作者又は供給者の意図に応じた画像表示を実現することができる。但し、ダイナミック・レンジの圧縮又は伸長処理(変換処理の際に、メタデータで指定された輝度ポイントをどのように利用するか)は、基本的には受信側(ディスプレイ側)に委ねられているものとする。上記の輝度情報(b)~(d)以外に、100%白輝度や18%gray、平均輝度などもメタデータに含めるようにしてもよい。

10

**【0051】**

なお、メタデータは、シーン単位で上記の輝度(a)~(d)を反映させるために、ダイナミックであるべきである。

20

**【0052】**

ディスプレイ・マッピングにおいて有用な上記の輝度情報(a)~(d)を伝送するコンテナとして、MPEGで既に定義されているSEI( *S u p p l e m e n t a l E n h a n c e m e n t I n f o r m a t i o n* )を利用することができる。あるいは、輝度情報(a)~(d)の伝送コンテナとなるSEIを新たに定義したり、SEI以外の伝送コンテナを利用したりしてもよい。

**【0053】**

以下では、MPEGにおいて非圧縮画像データのダイナミック・レンジ変換定義情報として定義されている「*k n e e \_ f u n c t i o n \_ i n f o S E I ( S u p p l e m e n t a l E n h a n c e m e n t I n f o r m a t i o n )*」を輝度情報(a)~(d)の伝送コンテナに用いる場合を例にとって説明する。

30

**【0054】**

図6には、ダイナミック・レンジ変換定義情報「*k n e e \_ f u n c t i o n \_ i n f o S E I*」のシンタクス例を示している。各パラメーターの本来の意味について説明しておく。

**【0055】**

この *k n e e \_ f u n c t i o n \_ i n f o 6 0 0* では、二変換ID( *k n e e \_ f u n c t i o n \_ i d* ) 601と二変換キャンセル・フラグ( *k n e e \_ f u n c t i o n \_ c a n c e l \_ f l a g* ) 602が設定される。

**【0056】**

二変換ID601は、二圧縮又は二伸長である二変換の目的に固有のIDである。本実施形態では、当該 *k n e e \_ f u n c t i o n \_ i n f o S E I* を本来のダイナミック・レンジ変換定義情報として用いる場合には二変換ID601をロー・レベル「0」に設定し、上記の輝度情報(a)~(d)の伝送コンテナに用いる場合には二変換ID601をハイ・レベル「1」に設定するものとする。また、二変換キャンセル・フラグ602は、直前の *k n e e \_ f u n c t i o n \_ i n f o* の連続性をキャンセルするかどうかを表すフラグである。二変換キャンセル・フラグ602は、前の *k n e e \_ f u n c t i o n \_ i n f o* の連続性をキャンセルする場合にはハイ・レベル「1」を設定し、キャンセルしない場合にはロー・レベル「0」を設定する。

40

**【0057】**

50

また、ニー変換キャンセル・フラグ602がロー・レベル「0」である場合、`knee_function_info600`には、ダイナミック・レンジ変換定義情報が設定される。このダイナミック・レンジ変換定義情報は、持続フラグ(`knee_function_persistence_flag`)603と、圧縮伸長フラグ(`mapping_flag`)604と、入力画像のピーク輝度(0.1%単位)を格納する入力画像ダイナミック・レンジ情報(`input_d_range`)605と、入力画像のピーク輝度に対応するディスプレイの明るさ(0.1%単位)を格納する入力画像表示ディスプレイ最大輝度情報(`input_disp_luminance`)606と、出力画像のピーク輝度(0.1%単位)を格納する出力画像ダイナミック・レンジ情報(`output_d_range`)607と、出力画像のピーク輝度に対応するディスプレイの明るさ(0.1%単位)を格納する出力表示ディスプレイ最大輝度情報(`output_disp_luminance`)608と、ニー位置数情報(`num_knee_point_minus1`)609が設定される。さらに、ニー位置数情報609の数分だけニー位置毎の情報のループ610が配置される。各ニー位置情報ループ内には、ニー位置毎の変換前ニー位置情報(`input_knee_point`)611と変換後ニー位置情報(`output_knee_point`)612がニー位置毎に設定される。

10

**【0058】**

持続フラグ603は、一度送った`knee_function_info600`がその後も有効なのか、1回限りなのかを示すものである。`knee_function_info600`が付加されたピクチャーに限り有効な場合には、持続フラグ603にロー・レベル「0」を設定し、ストリームが切り替わるまで有効又は新しいニー変換ID601が来るまで有効の場合には、持続フラグ603にハイ・レベル「1」を設定する。

20

**【0059】**

圧縮伸長フラグ604は、ニー変換がニー圧縮であるかどうかを表すフラグである。すなわち、ニー位置の数が1つである場合、変換前ニー位置情報が変換後ニー位置情報以上であるとき、ニー変換がニー伸長であると判断し、変換前ニー位置情報が変換後ニー位置情報より小さいとき、ニー変換がニー圧縮であると判断することができる。しかしながら、ニー位置の数が複数である場合、変換前ニー位置情報と変換後ニー位置情報の大小関係で、ニー変換がニー伸長であるか、ニー圧縮であるかを正確に判断することができないため、圧縮伸長フラグ604が設定される。なお、ニー・ポイントの数が1つである場合であっても、圧縮伸長フラグ604が設定されるようにしてもよい。圧縮伸長フラグ604は、ニー変換がニー圧縮である場合にはハイ・レベル「1」を設定し、ニー伸長である場合にはロー・レベル「0」を設定する。

30

**【0060】**

ニー位置数情報609は、ニー位置の数から1を減算した値である。なお、ニー位置の変換前ニー位置情報611と変換後ニー位置情報612が設定される順番*i*(*i*は0以上の整数)は、変換前ニー位置情報611の小さい順である。続くニー位置数の数分の各ループでは、*i*番目のニー位置における変換前ニー位置情報611と変換後ニー位置情報612が格納される。

**【0061】**

変換前ニー位置情報611は、ダイナミック・レンジ変換における変換前の符号化対象の画像のニー位置を表す情報であり、符号化対象の画像の輝度の最大値を1000%としたときのニー位置の千分率で表される。ニー位置とは、符号化対象の画像の輝度のダイナミック・レンジの同一の変換率でニー変換される輝度の範囲の始点の0以外の輝度である。

40

**【0062】**

また、変換後ニー位置情報612は、ダイナミック・レンジ変換における変換後の画像の、ニー位置を始点とするニー変換される輝度の範囲に対応する輝度の範囲の始点を表す情報である。具体的には、変換後ニー位置情報(`output_knee_point`)は、変換後の画像の輝度の最大値を1000%としたときのニー位置に対応する変換後の

50

画像の輝度の千分率で表される。

【0063】

図6に示した `knee_function_info SEI` を、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な上記の輝度情報 (a) ~ (d) の伝送コンテナとして用いる場合、1番目の変換前二一位置情報及び1番目の変換後二一位置情報として注目輝度の輝度値を格納し、2番目の変換前二一位置情報及び1番目の変換後二一位置情報として `Diffuse white` の輝度値を格納し、3番目の変換前二一位置情報及び1番目の変換後二一位置情報としてコンテンツのピーク輝度値を格納する。`knee_function_info SEI` を輝度情報の伝送コンテナとして用いる場合の各パラメータのセマンティクスを以下の表1にまとめておく。

10

【0064】

【表1】

HEVC Metadata	Syntax	Semantics
Knee function information SEI	<code>input_disp_luminance</code>	正規化 1.0 の輝度値
Knee function information SEI (1 <sup>st</sup> knee point)	<code>input_knee_point[0]</code> <code>output_knee_point[0]</code>	注目輝度値
Knee function information SEI (2 <sup>nd</sup> knee point)	<code>input_knee_point[1]</code> <code>output_knee_point[1]</code>	Diffuse white 輝度値
Knee function information SEI (3 <sup>rd</sup> knee point)	<code>input_knee_point[2]</code> <code>output_knee_point[2]</code>	ピーク輝度値

20

【0065】

また、`knee_function_info SEI` に各パラメータに輝度情報 (b) ~ (d) を設定した例を、以下の表2に示した。図7には、表2に示したパラメータ設定例 701、702、703 をダイナミック・レンジ変換定義情報として示している。なお、上記の輝度情報 (b) ~ (d) 以外に、100%白輝度や18% gray、平均輝度などもメタデータに含めるようにしてもよい。

30

【0066】

【表 2】

フィールド名	設定値例
input/output_d_range	0
input/output_disp_luminance	10000
num_knee_points_minus1	2
input/output_knee_point[0]	5
input/output_knee_point[1]	50
input/output_knee_point[2]	200

10

## ・前提

- － コンテンツのピーク輝度=2000cd/m<sup>2</sup>
- － 注目輝度=50 cd/m<sup>2</sup>
- － Diffuse white 輝度=500 cd/m<sup>2</sup>
- － EOTF=PQ

## 【 0 0 6 7 】

20

また、UHD - BDのようにコンテンツをブルーレイ・ディスクに記録して配布するシステムの場合には、上記のようにSEIを伝送コンテナに利用する以外に、ブルーレイ・ディスク内のデータベース・ファイルに輝度変換情報を格納する方法も考えられる。ブルーレイ・ディスク内のデータベース・ファイルを輝度情報(a)～(d)の伝送コンテナに用いる場合についても説明しておく。

## 【 0 0 6 8 】

ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報(a)～(d)の伝送コンテナ(格納場所)に使用するデータベース・ファイルとして、インデックス・ファイル(Index.bdmv file)、動画再生リスト・ファイル(Movie Playlist file)、クリップ情報ファイル(Clip Information file)を挙げることができる。これらのうちいずれかのデータベース・ファイル内の拡張データExtensionData()を定義して、そこにディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報(a)～(d)を格納する。各格納場所についての格納方法を以下の表3にまとめておく。

30

## 【 0 0 6 9 】

【表 3】

格納場所	シンタックス例
Index.bdmv file	display_mapping_luminance_point_metadata() という ExtensionData() を定義し、そこでディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報(ディスク全体に対して Static)を示す。
MoviePlayList file	Index.bdmv file の場合と同様の構造の ExtensionData() を定義し、MoviePlaylist 全体に対して Static な輝度情報を示す。
MoviePlayList file	display_mapping_luminance_point_metadata_table() という ExtensionData() を定義し、そこで PlayItem 毎に Static な、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を示すブロックのテーブルを持つ。
Clip Information file	Index.bdmv の場合と同様の構造の ExtensionData() を定義し、Clip 全体に対して Static な輝度情報を示す。

10

20

## 【0070】

インデックス・ファイル (Index.bdmv file) は、メディア全体を管理する大元のファイルであり、ユーザーに見せるタイトルと動画オブジェクト (MovieObject) との対応関係を管理している。インデックス・ファイル (Index.bdmv file) を輝度情報の格納場所に用いる場合、display\_mapping\_luminance\_point\_metadata() という ExtensionData() を定義し、そこでディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報(ディスク全体に対して Static)を示す。

30

## 【0071】

動画再生リスト・ファイル (MoviePlayList file) は、一まとまりの動画再生単位 (MoviePlayList) に関する情報をまとめたファイルである。動画再生リスト・ファイル (MoviePlayList file) を輝度情報の格納場所に用いる場合、インデックス・ファイル (Index.bdmv file) の場合と同様の構造の ExtensionData() を定義し、MoviePlaylist 全体に対して Static な輝度情報を示す。

40

## 【0072】

あるいは、動画再生リスト・ファイル (MoviePlayList file) を輝度情報の格納場所に用いる場合、display\_mapping\_luminance\_point\_metadata\_table() という ExtensionData() を定義し、そこで再生アイテム (PlayItem) 毎に Static な、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を示すブロックのテーブルを持つ。

## 【0073】

クリップ情報ファイル (ClipInformation file) には、記録された Clip AV Stream ファイルと対で存在し、実際のストリームを再生する上で必要なストリームに関する情報が記載されている。クリップ情報ファイル (Clip

50

Information file)を輝度情報の格納場所に用いる場合、インデックス・ファイル(Index.bdmv file)の場合と同様の構造のExtensionData()を定義し、クリップ全体に対してStaticな輝度情報を示す。

【0074】

図28には、ブルーレイ・ディスクにおけるデータベース・ファイルのシンタックス例を示している。参照番号2801、2802でそれぞれ示すID1とID2の値の組み合わせで、拡張データExtensionData()の種類を定義するようにしている。ID1とID2の組み合わせと、拡張データ・エントリーとの対応関係を、以下の表4に例示する。同表では、(ID1, ID2) = (0xaaaa, 0xbbbb)でdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata()が格納され、(ID1, ID2) = (0xcccc, 0xdddd)でdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata\_table()が格納される。Index TableやMovie Playlist fileは、格納する場所によって、Movie Playlist fileやClip Information fileになる。

【0075】

【表4】

ID1	ID2	拡張データ・エントリー内のデータ	格納場所
0x0001	0x0001	pip_metadata	MoviePlaylist file
0x0001	0x0002	HDMV_LPCM_down_mix_coefficient	Clip Info file
0x0002	0x0001	STN_table_SS	MoviePlaylist file
...	...		
0xaaaa	0xbbbb	display_mapping_luminance_point_metadata	
0xcccc	0xdddd	display_mapping_luminance_point_metadata_table	

【0076】

図29並びに図30には、ブルーレイ・ディスクのデータベース・ファイルに格納される拡張データのシンタックス例を示している。但し、図29はdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata()のシンタックス例であり、図30はdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata\_table()のシンタックス例である。図29並びに図30に示す例では、どのような輝度タイプの輝度値を送るのか、画像送信装置200と画像受信装置300の間であらかじめ決められている。図29並びに図30において、それぞれ参照番号2901、3001で示すフィールドluminance\_point[i]に、コンテンツのピーク輝度、Diffuse White輝度、注目輝度が順に格納される。但し、i番目のフィールドがいずれの輝度を示すかは画像送信装置200と画像受信装置300の間であらかじめ決められているものとする。

【0077】

また、以下の表5には、図29並びに図30に示したシンタックスで、フィールドの設定例を示している。但し、格納する輝度ポイント数情報(num\_luminance\_points\_minus\_1)として2を設定し、i=0に注目輝度、i=1にDiffuse White輝度、i=2にコンテンツのピーク輝度がそれぞれ割り当てられているものとする。注目輝度に50cd/m<sup>2</sup>が設定され、Diffuse White輝度に100cd/m<sup>2</sup>が設定され、コンテンツのピーク輝度に2000cd/m<sup>2</sup>が設定されている。

【0078】

10

20

30

40

50

【表 5】

フィールド名	設定例
num_luminance_points_minus1	2
luminance_point[0]	50
luminance_point[1]	100
luminance_point[2]	2000

10

## 【0079】

また、図31並びに図32には、ブルーレイ・ディスクのデータベース・ファイルに格納される拡張データの他のシンタックス例を示している。但し、図31はdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata()のシンタックス例であり、図32はdisplay\_mapping\_luminance\_point\_metadata\_table()のシンタックス例である。

## 【0080】

図31並びに図32に示す例では、どのような輝度タイプの輝度値を送るのか、画像送信装置200と画像受信装置300の間ではあらかじめ決められておらず、拡張データ内で輝度タイプが指定される。画像送信装置200は、任意の輝度タイプの輝度値を選択的に送ることができる。図31に示す例では、参照番号3101で示すフィールドluminance\_point[i]に、参照番号3102で指定される輝度タイプの輝度値が格納される。同様に、図32に示す例では、参照番号3201で示すフィールドluminance\_point[i]に、参照番号3202で指定される輝度タイプの輝度値が格納される。但し、i番目の輝度タイプがいずれの輝度を示すかは画像送信装置200と画像受信装置300の間であらかじめ取り決められているものとする。輝度タイプの設定例を以下の表6に示しておく。

20

## 【0081】

【表 6】

point_type	Meaning
0	Reserved
1	Flesh tone
2	Diffuse White
3	Peak
4	100% White
5	18% gray
6	Average
7-255	

30

40

## 【0082】

また、以下の表7には、図31並びに図32に示したシンタックスで、フィールドの設定例を示している。但し、格納する輝度ポイント数情報(num\_luminance\_points\_minus1)として2を設定している。そして、i=0の輝度値luminance\_point[0]に50cd/m<sup>2</sup>が設定され、その輝度タイプpoint

50



t\_type[0]が1すなわち注目輝度に指定されている。また、i=1の輝度値luminance\_point[1]に100cd/m<sup>2</sup>が設定され、その輝度タイプpoint\_type[1]が2すなわちDiffuse White輝度に指定されている。また、i=2の輝度値luminance\_point[2]に2000cd/m<sup>2</sup>が設定され、その輝度タイプpoint\_type[2]が3すなわちコンテンツのピーク輝度に指定されている。

【0083】

【表7】

フィールド名	設定例
num_luminance_points_minus1	2
luminance_point[0]	50
point_type[0]	1(注目輝度)
luminance_point[1]	100
point_type[1]	2(Diffuse White輝度)
luminance_point[2]	2000
point_type[2]	3(ピーク輝度)

10

20

【0084】

このように、本実施形態に係る画像伝送システム100では、画像送信装置200は、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な上記の輝度情報(a)~(d)を、knee\_function\_info SEIやブルーレイ・ディスクのデータベース・ファイルなどの伝送コンテナで伝送する。一方、HDRコンテンツの受信側では、ディスプレイ・マッピングにおいてダイナミック・レンジを圧縮又は伸長する際に、メタデータで指定された輝度ポイントを参考にするすることで、コンテンツの制作者又は供給者の意図に応じた画像表示を実現することができる。具体的には、圧縮又は伸長時に、ダイナミック・レンジを線形スケールリングするのではなく、注目輝度以下の輝度は保持すること、並びに、Diffuse white以下の輝度はある程度保持することが、期待されている。メタデータで指定された輝度ポイントをどのように利用するかは、基本的には画像受信装置300(ディスプレイ)側の処理に委ねられている。

30

【0085】

図8には、画像受信装置300において、メタデータに基づいてHDR画像のストリーム・データを処理するブロック図の一例を示している。同図は、図3に示した画像受信装置300において、復号部301での復号後の処理に相当する。

【0086】

画像送信装置200からMPEG2 TSなどの符号化ストリームが伝送される場合、復号部301はMPEGデコードして、HDRのストリーム・データとメタデータを出力する。また、画像送信装置200から非圧縮データが伝送される場合、HDMI(登録商標)受信部(図示しない)から、HDRのストリーム・データとメタデータが出力される。

40

【0087】

電光線形変換部802は、HDRのストリーム・データから光線形の輝度信号へ変換するEOTFテーブルを備えており、入力されたHDRのストリーム・データを光線形の輝度信号に変換する。

【0088】

ダイナミック・レンジ変換部803は、光線形の輝度信号のダイナミック・レンジを変換するルックアップ・テーブル(LUT)を備えている。CPU(Central Pr

50

rocessing Unit) 801は、メタデータを入力すると、上述したような輝度情報(a)~(d)を取り出し、これらに基づいてLUTを設定する。そして、ダイナミック・レンジ変換部803は、LUTに従って光線形の輝度信号のダイナミック・レンジを変換する。ダイナミック・レンジ変換は、画像受信装置300自身の表示部304の性能に適合させるディスプレイ・マッピングを目的とするものであるが、詳細については後述に譲る。

【0089】

光電変換部804は、光線形の輝度信号をパネル駆動信号に変換するOETFテーブルを備えており、ダイナミック・レンジ変換した後の輝度信号を表示部304の入力特性に合わせたパネル駆動信号に変換する。

10

【0090】

図9には、図8に示した処理ブロックの変形例を示している。光電変換部804で使用する変換テーブルOETFの内容は固定であることから、ダイナミック・レンジ変換部803が使用するLUTに統合して、回路としての光電変換部804を省略した構成となっている。

【0091】

また、図10には、図9に示した処理ブロックの変形例を示している。図10では、電光線形変換部802とダイナミック・レンジ変換部803の間に、原色点変換部(Color Primary Converter)805が挿入されている。入力信号(ストリーム・データ)の色域と表示部304のパネル色域が異なる場合、図示のように電光線形変換部802の後段に原色点変換部805を配設して、光線形の輝度信号に対して原色点変換を行なう必要がある。

20

【0092】

また、図11には、図8に示した処理ブロックのさらなる変形例を示している。図示の構成例では、ダイナミック・レンジ変換部803において3D-LUTを用いており、ストリーム・データからパネル駆動回路への変換を直接行なうようになっている。

【0093】

画像受信装置300側で、ディスプレイ・マッピングにおいてダイナミック・レンジを圧縮又は伸長する際に、圧縮又は伸長時に、ダイナミック・レンジを線形スケールリングするのではなく、注目輝度以下の輝度は保持すること、並びに、Diffuse white以下の輝度はある程度保持することが、期待されている。

30

【0094】

図12には、HDRマスター・コンテンツをディスプレイ・マッピングする例(但し、コンテンツのピーク輝度のみを使用する場合)を示している。同図では、特定のコンテンツのピーク輝度を持つHDRマスター・コンテンツを、ピーク輝度が異なる3種類の対象ディスプレイにディスプレイ・マッピングする例を併せて示している。

【0095】

処理するHDRマスター・コンテンツは、コンテンツのピーク輝度が $2000\text{ cd/m}^2$ であるとする。これらの輝度情報はknee\_function\_info SEIなどの伝送コンテナで、ストリーム・データとともに画像受信装置300に伝送される(前述)。

40

【0096】

ケース1の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $500\text{ cd/m}^2$ であり、コンテンツのピーク輝度よりも低い。このため、HDRマスター・コンテンツに対し、ディスプレイのピーク輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

【0097】

また、ケース2の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $1000\text{ cd/m}^2$ であり、上記と同様に、コンテンツのピーク輝度よりも低い。このため、HDRマスター・コンテンツに対し、ディスプレイのピーク輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク

50

輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

【0098】

また、ケース3の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $3000\text{ cd/m}^2$ であり、HDRマスター・コンテンツのピーク輝度よりも高い。この場合、すべての輝度レベルにわたり、HDRマスター・コンテンツの輝度を保持する。

【0099】

図13には、図8乃至図11に示した処理ブロックにおける処理動作の一例（但し、コンテンツのピーク輝度のみを使用する場合）をフローチャートの形式で示している。

【0100】

CPU801は、メタデータから、コンテンツのピーク輝度の輝度情報を取得する（ステップS1301）。

10

【0101】

そして、CPU801は、表示部304（対象ディスプレイ）のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも小さいかどうかをチェックする（ステップS1302）。

【0102】

ここで、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも大きいとき（ステップS1302のNo）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できるときには、CPU801は、図14に示すように、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTを変更しない。

【0103】

20

一方、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも小さいとき（ステップS1302のYes）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できないときには、CPU801は、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTのピーク輝度を表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ に下げる（ステップS1303）。例えば、図15Aに示すように、LUTのピーク輝度を表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ に直線で下げ、あるいは、図15Bに示すように、LUTのピーク輝度を表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ に曲線で下げる。

【0104】

図23には、HDRマスター・コンテンツをディスプレイ・マッピングする例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度を使用する場合）を示している。同図では、特定のコンテンツのピーク輝度及びDiffuse white輝度を持つHDRマスター・コンテンツを、ピーク輝度が異なる4種類の対象ディスプレイにディスプレイ・マッピングする例を併せて示している。

30

【0105】

処理するHDRマスター・コンテンツは、コンテンツのピーク輝度が $2000\text{ cd/m}^2$ 、Diffuse white輝度が $500\text{ cd/m}^2$ であるとする。これらの輝度情報はknee\_function\_info SEIなどの伝送コンテナで、ストリーム・データとともに画像受信装置300に伝送される（前述）。

【0106】

ケース11の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $300\text{ cd/m}^2$ であり、HDRマスター・コンテンツのDiffuse white輝度よりも低い。このため、HDRマスター・コンテンツに対し、ディスプレイのピーク輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

40

【0107】

ケース12の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $500\text{ cd/m}^2$ であり、HDRマスター・コンテンツのDiffuse white輝度と一致する。このため、HDRマスター・コンテンツに対し、Diffuse white輝度以下の輝度レベルを保持しながら（若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度からDiffuse white輝度まではある程度保持しながら）、Diffuse white輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピング

50

を行なう。

【0108】

また、ケース13の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $1000\text{cd/m}^2$ であり、HDRマスター・コンテンツのピーク輝度よりは低いがDiffuse white輝度よりは高い。このため、HDRマスター・コンテンツに対し、Diffuse white輝度以下の輝度レベルを保持しながら（若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度からDiffuse white輝度まではある程度保持しながら）、Diffuse white輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

【0109】

また、ケース14の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が $3000\text{cd/m}^2$ であり、HDRマスター・コンテンツのピーク輝度よりも高い。この場合、すべての輝度レベルにわたり、HDRマスター・コンテンツの輝度を保持する。あるいは、HDRマスター・コンテンツに対し、Diffuse white輝度以下の輝度レベルを保持しながら（若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度からDiffuse white輝度まではある程度保持しながら）、Diffuse white輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで伸長するディスプレイ・マッピングを行なう。

【0110】

図16には、図8乃至図11に示した処理ブロックにおける処理動作の他の例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度を使用する場合）をフローチャートの形式で示している。

【0111】

CPU801は、メタデータから、コンテンツのピーク輝度、Diffuse white輝度の輝度情報を取得する（ステップS1601）。

【0112】

そして、CPU801は、表示部304（対象ディスプレイ）のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも小さいかどうかをチェックする（ステップS1602）。

【0113】

ここで、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも大きいとき（ステップS1602のNo）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できるときには、CPU801は、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTを変更しない。

【0114】

一方、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも小さいとき（ステップS1602のYes）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できないときには、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ よりも小さいかどうかをさらにチェックする（ステップS1603）。

【0115】

ここで、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ よりも大きいとき（ステップS1603のNo）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ を維持できるときには、CPU801は、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTのピーク輝度とDiffuse white輝度をつなぐ（ステップS1605）。例えば、図17に示したようにLUTのピーク輝度とDiffuse white輝度を直線につなぎ、あるいは、図18に示したようにLUTのピーク輝度とDiffuse white輝度をログ曲線などの曲線につなぐ。

【0116】

一方、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ よりも小さいとき（ステップS1603のYes）、すなわち、画像表示の際にコン

10

20

30

40

50

コンテンツの *Diffuse white* 輝度  $L_{dc}$  を維持できないときには、CPU 801 は、ダイナミック・レンジ変換部 803 内の LUT のピーク輝度を表示部 304 のピーク輝度  $L_{pd}$  に下げる。(ステップ S1604)。例えば、例えば、図 24 に示すように、LUT のピーク輝度を表示部 304 のピーク輝度  $L_{pd}$  に直線で下げ、あるいは、図 25 に示すように、LUT のピーク輝度を表示部 304 のピーク輝度  $L_{pd}$  に曲線で下げる。

【0117】

図 22 には、HDR マスター・コンテンツをディスプレイ・マッピングする例(但し、コンテンツのピーク輝度と *Diffuse white* 輝度、注目輝度を使用する場合)を示している。同図では、特定のコンテンツのピーク輝度、*Diffuse white* 輝度、及び注目輝度を持つ HDR マスター・コンテンツを、ピーク輝度が異なる 4 種類の対象ディスプレイにディスプレイ・マッピングする例を併せて示している。

10

【0118】

処理する HDR マスター・コンテンツは、コンテンツのピーク輝度が  $2000 \text{ cd/m}^2$ 、*Diffuse white* 輝度が  $500 \text{ cd/m}^2$ 、注目輝度が  $50 \text{ cd/m}^2$  であるとする。これらの輝度情報は *knee\_function\_info SEI* などの伝送コンテナで、ストリーム・データとともに画像受信装置 300 に伝送される(前述)。

【0119】

ケース 21 の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が  $300 \text{ cd/m}^2$  であり、HDR マスター・コンテンツの *Diffuse white* 輝度よりも低いが注目輝度よりも高い。このため、HDR マスター・コンテンツに対し、注目輝度以下の輝度レベルを保持しながら(若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度から *Diffuse white* 輝度まではある程度保持しながら)、ディスプレイのピーク輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

20

【0120】

ケース 22 の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が  $500 \text{ cd/m}^2$  であり、HDR マスター・コンテンツの *Diffuse white* 輝度と一致する。このため、HDR マスター・コンテンツに対し、*Diffuse white* 輝度以下の輝度レベルを保持しながら(若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度から *Diffuse white* 輝度まではある程度保持しながら)、*Diffuse white* 輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

30

【0121】

また、ケース 23 の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が  $1000 \text{ cd/m}^2$  であり、HDR マスター・コンテンツのピーク輝度よりは低いが *Diffuse white* 輝度よりは高い。このため、HDR マスター・コンテンツに対し、*Diffuse white* 輝度以下の輝度レベルを保持しながら(若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度から *Diffuse white* 輝度まではある程度保持しながら)、*Diffuse white* 輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで圧縮するディスプレイ・マッピングを行なう。

40

【0122】

また、ケース 24 の対象ディスプレイは、そのピーク輝度が  $3000 \text{ cd/m}^2$  であり、HDR マスター・コンテンツのピーク輝度よりも高い。この場合、すべての輝度レベルにわたり、HDR マスター・コンテンツの輝度を保持する。あるいは、HDR マスター・コンテンツに対し、*Diffuse white* 輝度以下の輝度レベルを保持しながら(若しくは、注目輝度以下の輝度は完全に保持し、注目輝度から *Diffuse white* 輝度まではある程度保持しながら)、*Diffuse white* 輝度以上の輝度信号についてはディスプレイのピーク輝度まで伸長するディスプレイ・マッピングを行なう。

【0123】

50

図19には、図8乃至図11に示した処理ブロックにおける処理動作のさらに他の例（但し、コンテンツのピーク輝度とDiffuse white輝度、注目輝度を使用する場合）をフローチャートの形式で示している。

【0124】

CPU801は、メタデータから、コンテンツのピーク輝度、Diffuse white輝度、注目輝度の輝度情報を取得する（ステップS1901）。

【0125】

そして、CPU801は、表示部304（対象ディスプレイ）のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも小さいかどうかをチェックする（ステップS1902）。

【0126】

ここで、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも大きいとき（ステップS1902のNo）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できるときには、CPU801は、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTを変更しない。

【0127】

一方、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ よりも小さいとき（ステップS1902のYes）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できないときには、すなわち、画像表示の際にコンテンツのピーク輝度 $L_{pc}$ を維持できないときには、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ よりも小さいかどうかをさらにチェックする（ステップS1903）。

【0128】

ここで、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ よりも大きいとき（ステップS1903のNo）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ を維持できるときには、CPU801は、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTのピーク輝度とDiffuse white輝度をつなぐ（ステップS1905）。例えば、図26に示すようにLUTのピーク輝度とDiffuse white輝度を直線につなぎ、あるいは、図27に示すようにLUTのピーク輝度とDiffuse white輝度をログ曲線などの曲線につなぐ。

【0129】

一方、表示部304のピーク輝度 $L_{pd}$ がコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ よりも小さいとき（ステップS1903のYes）、すなわち、画像表示の際にコンテンツのDiffuse white輝度 $L_{dc}$ を維持できないときには、CPU801は、ダイナミック・レンジ変換部803内のLUTのピーク輝度と注目輝度 $L_{fc}$ をつなぐ（ステップS1904）。例えば、図21に示すようにLUTのピーク輝度と注目輝度 $L_{fc}$ を直線につなぎ、あるいは、図22に示すようにLUTのピーク輝度と注目輝度 $L_{fc}$ をログ曲線などの曲線につなぐ。

【産業上の利用可能性】

【0130】

以上、特定の実施形態を参照しながら、本明細書で開示する技術について詳細に説明してきた。しかしながら、本明細書で開示する技術の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0131】

本明細書では、OTTなどのネット配信サービス、デジタル放送サービス、UHD-BDなどのHDRコンテンツを伝送する画像伝送システムに適用した実施形態を中心に説明してきたが、本明細書で開示する技術の要旨はこれに限定されるものではない。本明細書で開示する技術は、HDRコンテンツを伝送し又は表示するさまざまなシステムに適用することができる。

【0132】

要するに、例示という形態により本明細書で開示する技術について説明してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本明細書で開示する技術の要

10

20

30

40

50

旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

【0133】

なお、本明細書の開示の技術は、以下のような構成をとることも可能である。

(1) 画像データを送信する画像送信部と、

画像データに基づいて設定される、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを送信するメタデータ送信部と、  
を具備する画像処理装置。

(1-1) 前記メタデータ送信部は、画像データの `knee_function_info_SEI` にメタデータを格納する、  
上記(1)に記載の画像処理装置。 10

(1-2) 前記メタデータ送信部は、画像データを記録するブルーレイ・ディスクのデータベース・ファイルにメタデータを格納する、  
上記(1)に記載の画像処理装置。

(2) 前記メタデータ送信部は、前記画像送信部から送信する画像データにおいて基準とする白の輝度値を表す `Diffuse white` 輝度の情報をメタデータに含めて送信する、  
上記(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記メタデータ送信部は、前記画像送信部から送信する画像データにおいて(シーン毎に)中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度の情報をメタデータに含めて送信する、 20

上記(1)に記載の画像処理装置。

(4) 前記メタデータ送信部は、前記画像送信部から送信する画像データにおけるピーク輝度の情報をメタデータに含めて送信する、

上記(1)に記載の画像処理装置。

(5) 画像データを送信する画像送信ステップと、

画像データに基づいて設定される、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを送信するメタデータ送信ステップと、  
を有する画像処理方法。

(6) 画像データを受信する画像受信部と、

画像データに基づいて設定された、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを受信するメタデータ受信部と、  
を具備する画像処理装置。 30

(6-1) 前記メタデータ受信部は、画像データの `knee_function_info_SEI` からメタデータを受信する、  
上記(6)に記載の画像処理装置。

(6-2) 前記メタデータ受信部は、画像データを記録したブルーレイ・ディスクのデータベース・ファイルからメタデータを受信する、  
上記(6)に記載の画像処理装置。

(7) 表示部と、

メタデータに基づいて画像データのディスプレイ・マッピングを行なうディスプレイ・マッピング処理部と、  
をさらに備える上記(6)に記載の画像処理装置。 40

(8) 前記メタデータ受信部は、画像データにおいて基準とする白の輝度値を表す `Diffuse white` 輝度又は画像データにおいて(シーン毎に)中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度のうちすくなくとも一方の情報をメタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、`Diffuse white` 輝度又は注目輝度を保持するように画像データのディスプレイ・マッピングを行なう、  
上記(7)に記載の画像処理装置。

(9) 前記メタデータ受信部は、画像データのピーク輝度の情報をメタデータとして受信 50

し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮する、

上記(7)に記載の画像処理装置。

(10)前記メタデータ受信部は、画像データのピーク輝度の情報と、画像データにおいて基準とする白の輝度値を表すDiffuse white輝度の情報をメタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピーク輝度からDiffuse white輝度までを線形的又は非線形的に圧縮する、

10

上記(7)に記載の画像処理装置。

(11)前記メタデータ受信部は、画像データのピーク輝度の情報と、画像データにおいて(シーン毎に)中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度の情報をメタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、画像データのピーク輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピーク輝度から注目輝度までを線形的又は非線形的に圧縮する、

20

上記(7)に記載の画像処理装置。

(12)前記メタデータ受信部は、画像データのピーク輝度の情報と、画像データにおいて基準とする白の輝度値を表すDiffuse white輝度の情報と、画像データにおいて中心となり又は注目すべき物体の輝度値を表す注目輝度の情報をメタデータとして受信し、

前記ディスプレイ・マッピング処理部は、Diffuse white輝度が前記表示部のピーク輝度より大きいときには、画像データのピーク輝度を前記表示部のピーク輝度まで圧縮するとともに、ピーク輝度から注目輝度までを線形的又は非線形的に圧縮する、  
上記(7)に記載の画像処理装置。

(13)画像データを受信する画像受信ステップと、

画像データに基づいて設定された、ディスプレイ・マッピングにおいて有用な輝度情報を含むメタデータを受信するメタデータ受信ステップと、  
を有する画像処理方法。

30

【符号の説明】

【0134】

100...画像伝送システム

200...画像送信装置

201...撮影部、202...グレーディング・マスタリング部202

203...光電変換部、

300...画像受信装置

301...復号部、302...電光線形変換部

40

303...線形ディスプレイ・ガンマー変換部、304...表示部

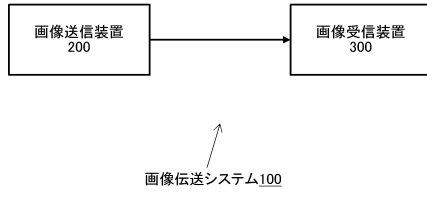
801...CPU、802...電光線形変換部

803...ダイナミック・レンジ変換部、804...光電変換部

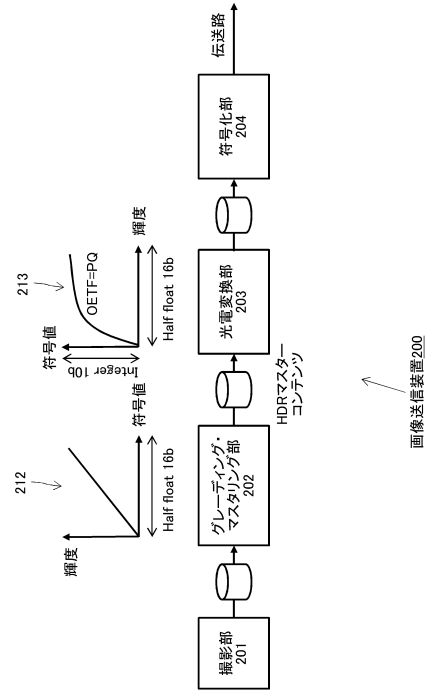
805...原色点変換部



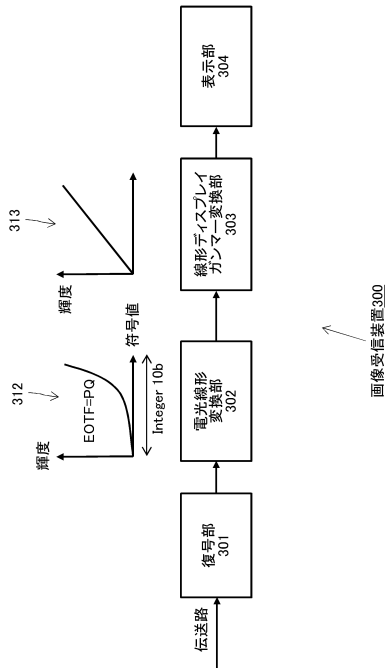
【図1】



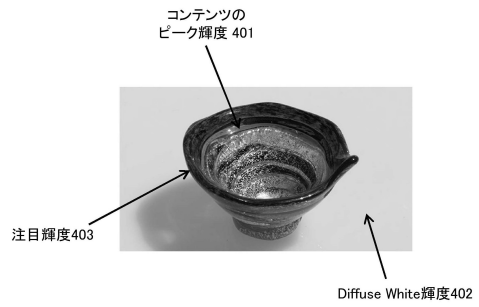
【図2】



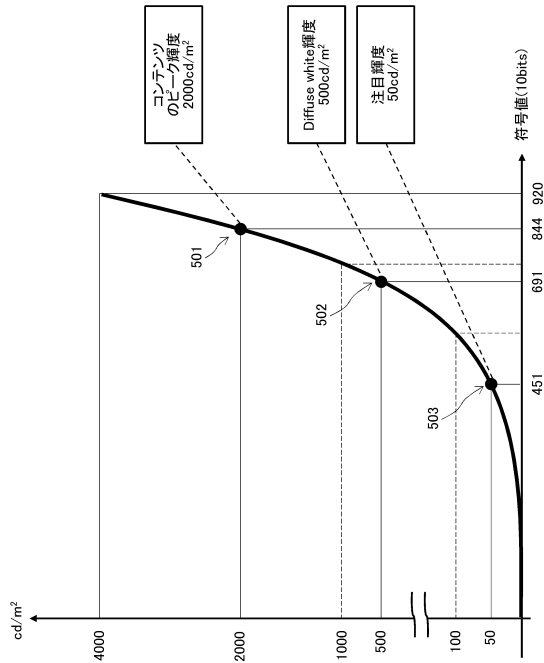
【図3】



【図4】



【図5】

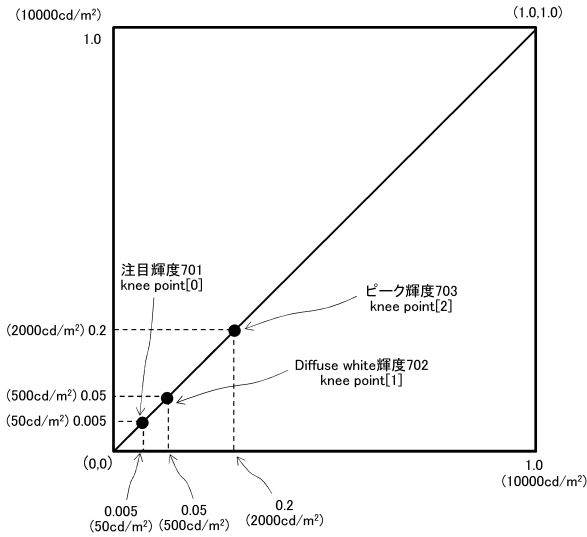


【図6】

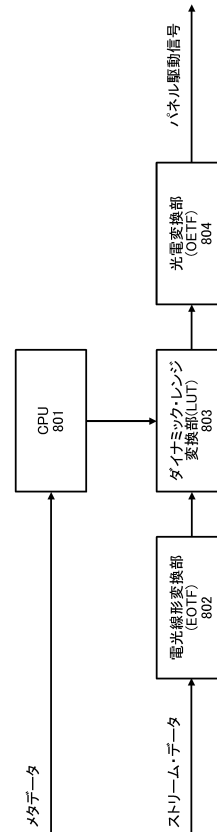
	Descriptor
601	knee_function_id ue(v)
602	knee_function_cancel_flag u(1)
603	if(!knee_function_cancel_flag){
604	knee_function_persistence_flag u(1)
605	mapping_flag u(1)
606	input_d_range u(32)
607	input_disp_luminance u(32)
608	output_d_range u(32)
609	output_disp_luminance u(32)
610	num_knee_points_minus1 ue(v)
611	for(i=0; i<=num_knee_points_minus1; i++){
612	input_knee_point[i] u(10)
	output_knee_point[i] u(10)
	}
	}
	}

knee\_function\_info SEI 600

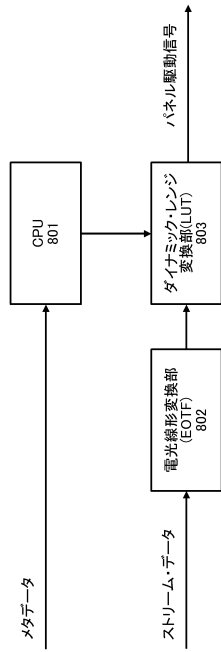
【図7】



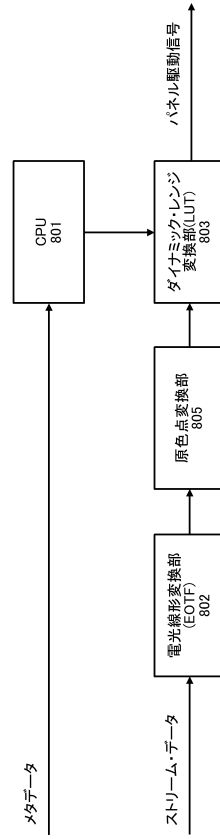
【図8】



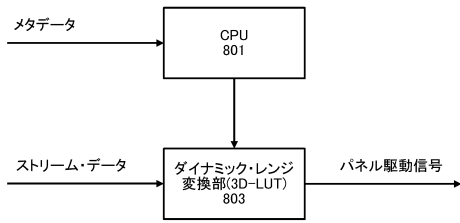
【図9】



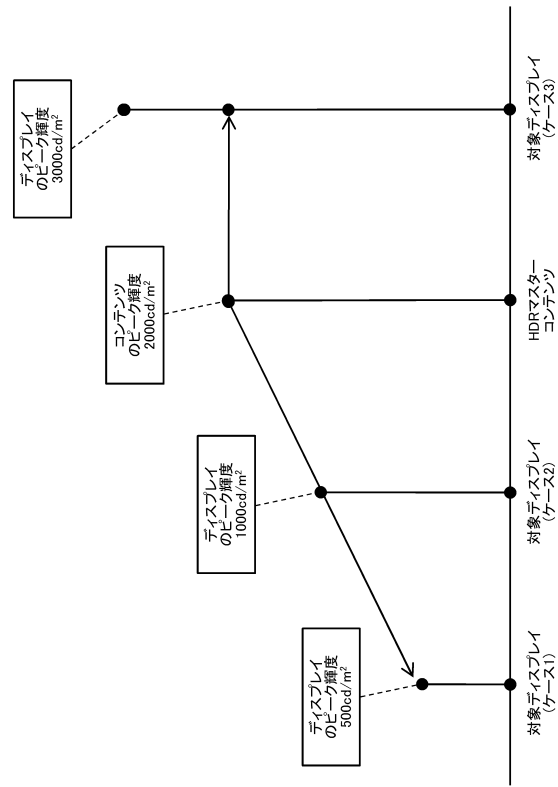
【図10】



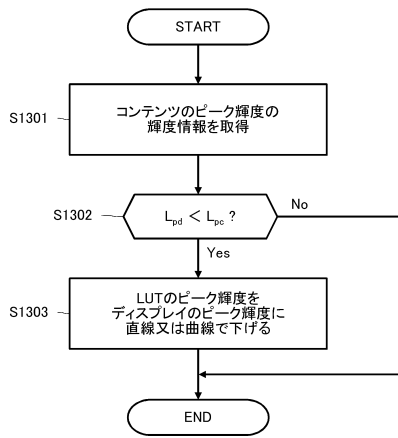
【図11】



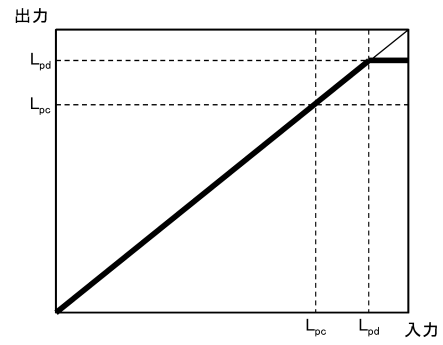
【図12】



【 図 1 3 】

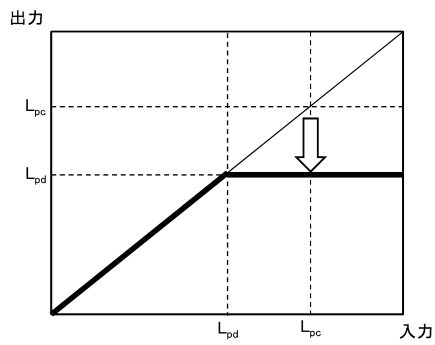


【 図 1 4 】



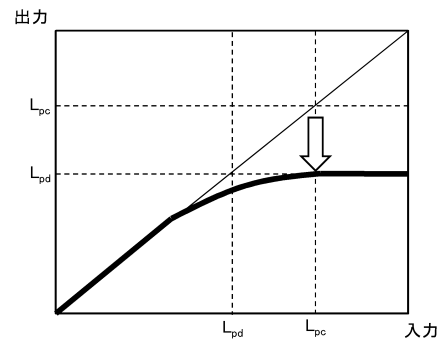
$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度

【 図 1 5 A 】



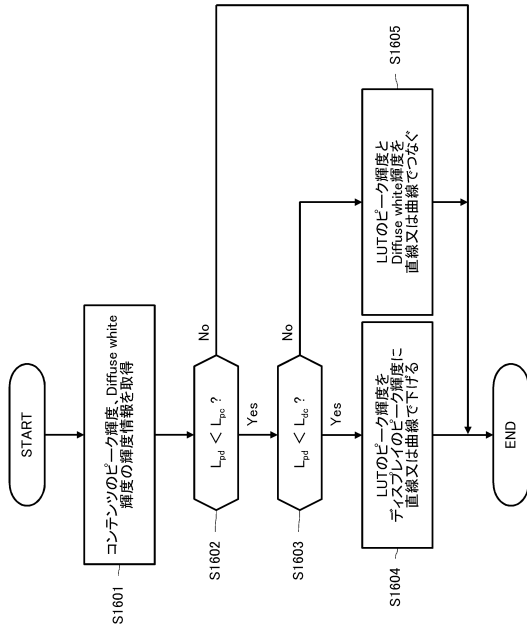
$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度

【 図 1 5 B 】

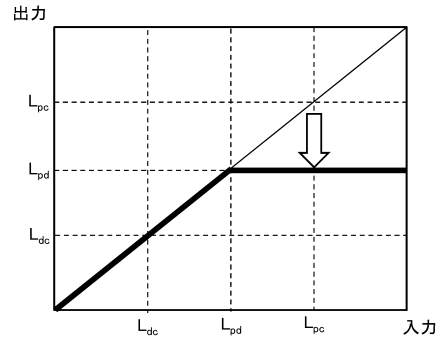


$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度

【図16】

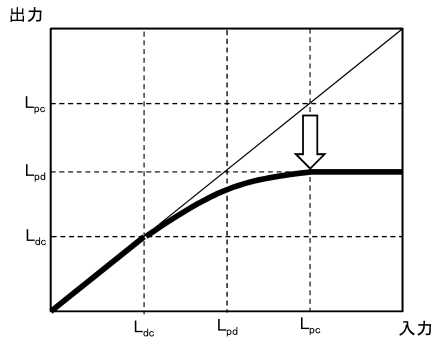


【図17】



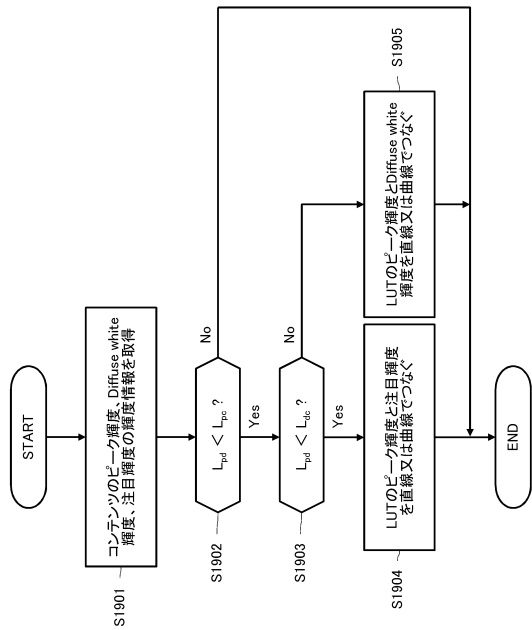
$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度

【図18】

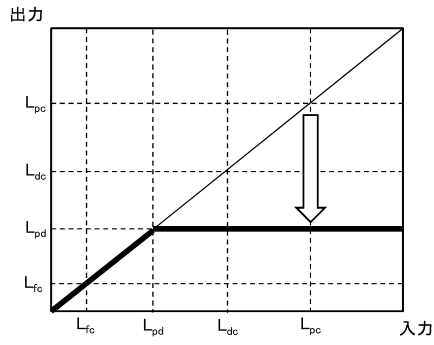


$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度

【図19】

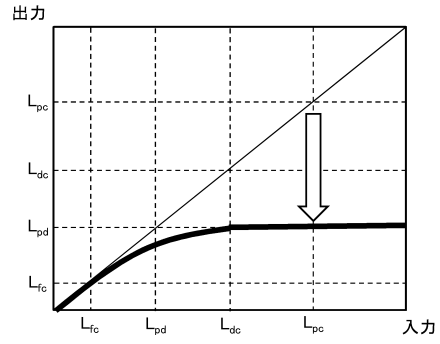


【 図 2 0 】



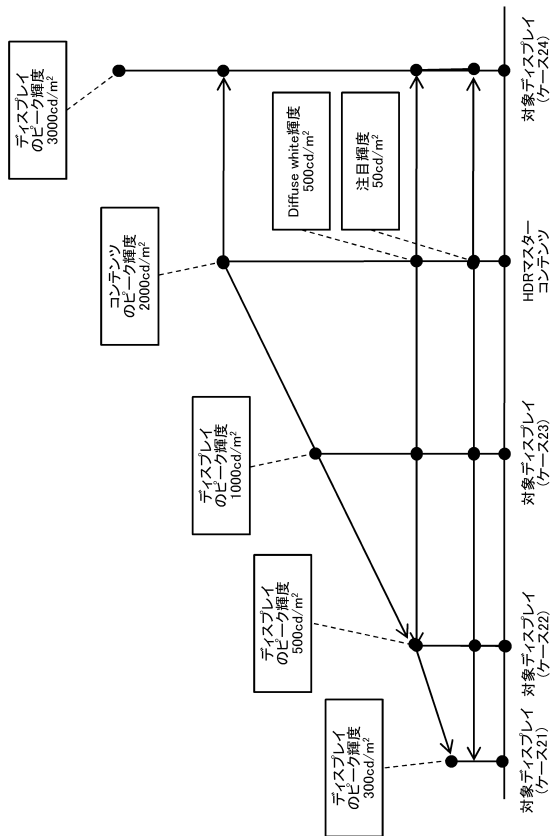
$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度  
 $L_{fc}$ : コンテンツの注目輝度

【 図 2 1 】

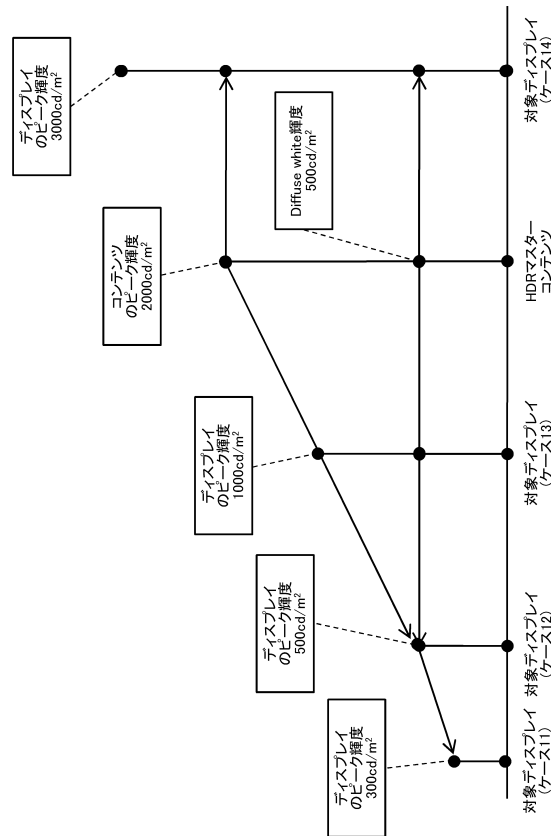


$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度  
 $L_{fc}$ : コンテンツの注目輝度

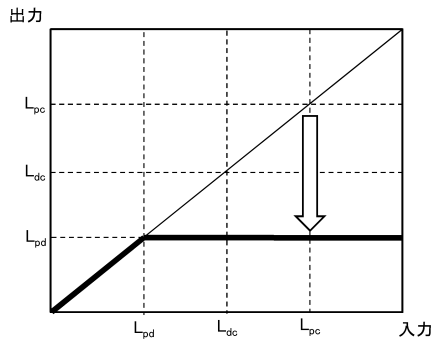
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】

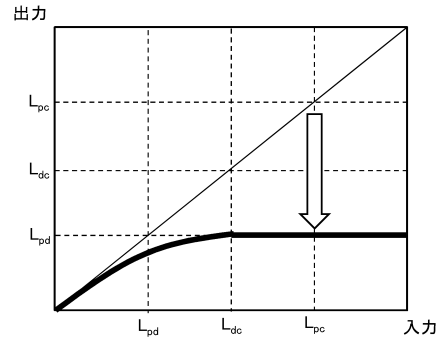


【 図 2 4 】



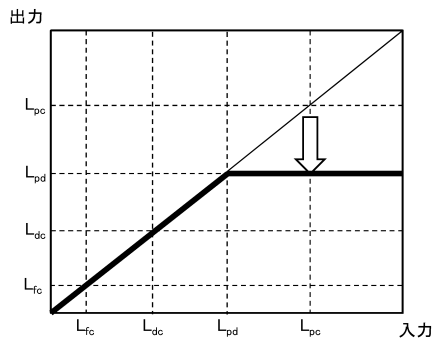
$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度

【 図 2 5 】



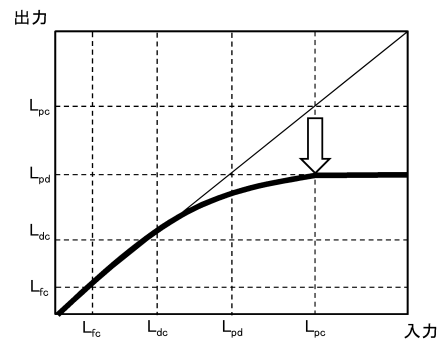
$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度

【 図 2 6 】



$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度  
 $L_{fc}$ : コンテンツの注目輝度

【 図 2 7 】



$L_{pd}$ : 対象ディスプレイのピーク輝度  
 $L_{pc}$ : コンテンツのピーク輝度  
 $L_{dc}$ : コンテンツのDiffuse white輝度  
 $L_{fc}$ : コンテンツの注目輝度

【 28 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
ExtensionData() {		
length	32	uimsbf
if(length !=0){		
data_block_start_address	32	uimsbf
reserved_for_word_align	24	bslbf
number_of_ext_data_entries	8	uimsbf
for (i=0; i<number_of_ext_data_entries; i++) {		
ext_data_entry() {		
ID1	16	uimsbf ← 2801
ID2	16	uimsbf ← 2802
ext_data_start_address	32	uimsbf
ext_data_length	32	uimsbf
}		
}		
padding_word	16	bslbf
padding_word	16	bslbf
}		
data_block()		※
}		

※ 32+8\*(length-data\_block\_start\_address)

【 29 】

Syntax	Descriptor
display_mapping_luminance_point_metadata() {	
num_luminance_points_minus1	ue(v)
for(i=0; i<=num_luminance_points_minus1; i++) {	
luminance_point[i]	u(32) ← 2901
}	
}	

【 30 】

Syntax	Descriptor
display_mapping_luminance_point_metadata_table() {	
for(pi_id=0; pi_id<number_of_PlayItems; pi_id++) {	
num_luminance_points_minus1	ue(v)
for(i=0; i<=num_luminance_points_minus1; i++) {	
luminance_point[i]	u(32) ← 3001
}	
}	
}	

【 31 】

Syntax	Descriptor
display_mapping_luminance_point_metadata() {	
num_luminance_points_minus1	ue(v)
for(i=0; i<=num_luminance_points_minus1; i++) {	
luminance_point[i]	u(32) ← 3101
point_type[i]	u(8) ← 3102
}	
}	



【 図 3 2 】

	Descriptor	
display_mapping_luminance_point_metadata_table() {		
for(pi_id=0; pi_id<number_of_PlayItems; pi_id++) {		
num_luminance_points_minus1	ue(v)	
for(i=0; i<=num_luminance_points_minus1; i++) {		
luminance_point[i]	u(32)	← 3201
point_type[i]	u(8)	← 3202
}		
}		
}		

## フロントページの続き

- (72)発明者 江藤 博昭  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 浜田 俊也  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 服部 しのぶ  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 金井 健一  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 津留 卓己  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 白石 富三  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中枝 武弘  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 富樫 明

- (56)参考文献 国際公開第2014/002901(WO, A1)  
国際公開第2013/046095(WO, A1)  
特開2002-132243(JP, A)  
特開2010-263437(JP, A)  
国際公開第2012/147022(WO, A2)  
特表2012-519896(JP, A)  
特表2014-518024(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 21/00 - 21/858