

(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2017-123618

(P2017-123618A)

(43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)

| | | |
|------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| HO4N 21/2362 (2011.01) | HO4N 21/2362 | 5C053 |
| HO4N 5/765 (2006.01) | HO4N 5/91 L | 5C164 |

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-2965 (P2016-2965)
 (22) 出願日 平成28年1月8日 (2016.1.8)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 官田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治
 (74) 代理人 100095496
 弁理士 佐々木 榮二
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (74) 代理人 110000763
 特許業務法人大同特許事務所

最終頁に続く

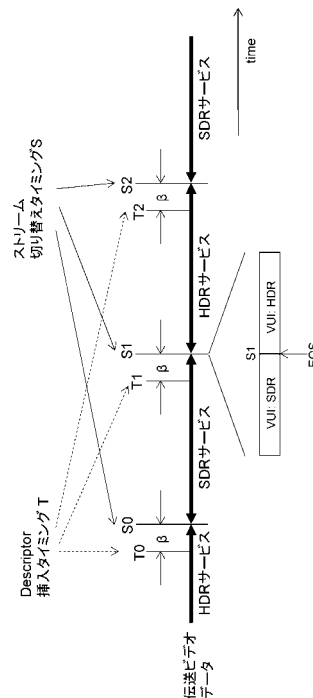
(54) 【発明の名称】 送信装置、送信方法、受信装置および受信方法

(57) 【要約】

【課題】 所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて送信する場合、受信側において伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得る処理を適切に行い得るようにする。

【解決手段】 所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードしてビデオストリームを得る。このビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する。ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種別を示す識別情報を挿入する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードしてビデオストリームを得るエンコード部と、

上記ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する送信部と、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入する識別情報挿入部を備える

送信装置。

【請求項 2】

上記識別情報は、上記伝送ビデオデータが持つ光電変換特性または該特性に対応した電
光変換特性を示す変換特性情報を含む

請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 3】

上記識別情報挿入部は、

上記変換特性情報を、S P S N A L ユニットの領域および/またはS E I N A L ユニットの領域に挿入する

請求項 2 に記載の送信装置。

【請求項 4】

第 1 の種類の伝送ビデオデータに対応した第 1 のビデオストリームから第 2 の種類の伝送ビデオデータに対応した第 2 のビデオストリームに切り替わるとき、上記第 1 のビデオ
ストリームの最後にE O S N A L ユニットを挿入するN A L ユニット挿入部をさらに備える

請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 5】

第 1 の種類の伝送ビデオデータから第 2 の種類の伝送ビデオデータに切り替わるとき、上記ビデオストリームに、表示切り替えのための情報を挿入する表示切り替え情報挿入部をさらに備える

請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 6】

上記表示切り替えのための情報は、受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報である

請求項 5 に記載の送信装置。

【請求項 7】

上記表示切り替えのための情報は、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータである

請求項 5 に記載の送信装置。

【請求項 8】

上記識別情報挿入部は、

上記コンテナに、該コンテナに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を、該伝送ビデオデータの種類の切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータの種類を示すように挿入する

請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 9】

所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードしてビデオストリームを得るエンコードステップと、

送信部により、上記ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する送信ステップと、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入する識別情報挿入ステップを有する

送信方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを受信する受信部を備え、
上記ビデオストリームは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたものであり、
上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入されており、
上記ビデオストリームをデコードして伝送ビデオデータを得るデコード部と、
上記識別情報に基づいて、上記伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るビデオ処理部をさらに備える
受信装置。

10

【請求項 11】

上記識別情報は、上記伝送ビデオデータが持つ光電変換特性または該特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報を含み、
上記ビデオ処理部は、
上記伝送ビデオデータに、上記変換特性情報に基づいて電光変換を行う電光変換部を有する
請求項 10 に記載の受信装置。

【請求項 12】

上記ビデオ処理部は、
挿げ替え画出力部を有し、
第 1 の種類の伝送ビデオデータから第 2 の種類の伝送ビデオデータに切り替わってから少なくとも上記電光変換部の電光変換特性の切り替えが終了するまでの期間は、上記電光変換部の出力ビデオデータに代えて上記挿げ替え画出力部の出力ビデオデータを、上記表示用ビデオデータとして出力する
請求項 11 に記載の受信装置。

20

【請求項 13】

受信部により、ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを受信する受信ステップを有し、
上記ビデオストリームは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたものであり、
上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入されており、
上記ビデオストリームをデコードして伝送ビデオデータを得るデコードステップと、
上記識別情報に基づいて、上記伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るビデオ処理ステップをさらに有する
受信方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本技術は、送信装置、送信方法、受信装置および受信方法に関し、詳しくは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて送信する送信装置等に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、ハイダイナミックレンジビデオデータにハイダイナミックレンジ光電変換を適用して得られた伝送ビデオデータを送信することが考えられている。以下、ハイダイナミックレンジを、適宜、「HDR」と表記する。例えば、非特許文献 1 には、従来受信機による受信を考慮した、従来の光電変換特性（ガンマ特性）との互換領域を含む HDR 光電変換特性（新ガンマ特性）についての記載がある。

【先行技術文献】

50

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】Tim Borer, “Non-Linear Opto-Electrical Transfer Functions for High Dynamic Range Television”, Research & Development White Paper WHP 283, July 2014

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本技術の目的は、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて送信する場合、受信側において伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得る処理を適切に行い得るようにすることにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本技術の概念は、

所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードしてビデオストリームを得るエンコード部と、

上記ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する送信部と、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入する識別情報挿入部を備える

送信装置にある。

20

【0006】

本技術において、エンコード部により、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータにエンコード処理が施されてビデオストリームが得られる。送信部により、ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナが送信される。例えば、コンテナは、MPEG2トランスポートストリームあるいはMMTストリームあるいはISOBMFFファイルである、ようにされてもよい。

【0007】

例えば、複数種類の伝送ビデオデータには、通常ダイナミックレンジビデオデータに通常ダイナミックレンジ光電変換特性による光電変換を行って通常ダイナミックレンジ光電変換特性を持たせた第1の伝送ビデオデータと、ハイダイナミックレンジビデオデータにハイダイナミックレンジ光電変換特性による光電変換を行ってハイダイナミックレンジ光電変換特性を持たせた第2の伝送ビデオデータが含まれる、ようにされてもよい。

30

【0008】

識別情報挿入部により、ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入される。例えば、識別情報は、伝送ビデオデータが持つ光電変換特性またはこの特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報を含む、ようにされてもよい。この場合、例えば、識別情報挿入部は、SPSNALユニットの領域および/またはSEI NALユニットの領域に挿入する、ようにされてもよい。

【0009】

このように本技術においては、ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入するものである。そのため、受信側において、伝送ビデオデータの種類の認識が容易に可能となり、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るためのビデオ処理、例えば電光変換などを適切に行い得る。

40

【0010】

なお、本技術において、例えば、第1の種類の伝送ビデオデータに対応した第1のビデオストリームから第2の種類の伝送ビデオデータに対応した第2のビデオストリームに切り替わるとき、第1のビデオストリームの最後にEOSNALユニットを挿入するNALユニット挿入部をさらに備える、ようにされてもよい。このように挿入されるEOSNALユニットは、明示的なピクチャ単位の切り替え信号として機能し、受信側では第1

50

のビデオストリームから第2のビデオストリームに切り替わることをより確実に認識（検知）可能となる。

【0011】

また、本技術において、例えば、第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わる時、ビデオストリームに、表示切り替えのための情報を挿入する表示切り替え情報挿入部をさらに備える、ようにされてもよい。これにより、受信側での表示切り替えの便宜を図ることが可能となる。

【0012】

例えば、表示切り替えのための情報は、受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報である、ようにされてもよい。この場合、受信側では表示切り替え推奨期間を認識でき、例えば、当該期間の間に光電変換特性の切り替えを済ませると共に、光電変換特性の切り替えの間は挿げ替え画のビデオデータを表示用ビデオデータとして出力することで、表示画に発生する違和感を軽減することが可能となる。

10

【0013】

また、例えば、表示切り替えのための情報は、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータである、ようにされてもよい。この場合、受信側で光電変換特性の切り替えを済ませ、表示用ビデオデータを挿げ替え画のビデオデータから光電変換を経たビデオデータに切り替える場合、光電変換特性の切り替え期間がばらついていても一定期間は同じ特殊パターンの画像、例えば黒画を表示させることが可能となる。

【0014】

また、本技術において、識別情報挿入部は、コンテナに、このコンテナに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を、この伝送ビデオデータの種類の切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータの種類を示すように挿入する、ようにされてもよい。この場合、受信側において、切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから伝送ビデオデータの種類の切り替えがあること、さらには切り替え後の伝送ビデオデータの種類の把握が可能となり、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るビデオ処理を滞りなくスムーズに行い得る。

20

【0015】

また、本技術の他の概念は、

ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを受信する受信部を備え、

上記ビデオストリームは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたものであり、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入されており、

上記ビデオストリームをデコードして伝送ビデオデータを得るデコード部と、

上記識別情報に基づいて、上記伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るビデオ処理部をさらに備える

受信装置にある。

30

【0016】

本技術において、受信部により、ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナが受信される。このビデオストリームは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたものである。このビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入されている。

40

【0017】

デコード部により、ビデオストリームがデコードされて伝送ビデオデータが得られる。ビデオ処理部により、識別情報に基づいて、伝送ビデオデータが処理されて表示用ビデオデータが得られる。例えば、識別情報は、伝送ビデオデータが持つ光電変換特性またはこの特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報を含み、ビデオ処理部は、伝送ビデオ

50

データに、変換特性情報に基づいて電光変換を行う電光変換部を有する、ようにされてもよい。

【0018】

このように本技術においては、ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種別を示す識別情報が挿入されており、この識別情報に基づいて、伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るものである。そのため、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るためのビデオ処理、例えば電光変換などを適切に行い得る。

【0019】

なお、本技術において、例えば、ビデオ処理部は、挿げ替え画出力部を有し、第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わってから少なくとも電光変換部の電光変換特性の切り替えが終了するまでの期間は、電光変換部の出力ビデオデータに代えて挿げ替え画出力部の出力ビデオデータを、表示用ビデオデータとして出力する、ようにされてもよい。これにより、表示画に発生する違和感を軽減することが可能となる。

【発明の効果】

【0020】

本技術によれば、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて送信する場合、受信側において伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るビデオ処理を適切に行い得る。なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施の形態としての送受信システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】サービス送信システムの構成例を示すブロック図である。

【図3】光電変換特性を説明するための図である。

【図4】トランスファー・ファンクション・SEIメッセージの構造例と、その構造例における主要な情報の内容を示す図である。

【図5】トランスファー・ファンクション・SEIメッセージの構造例と、その構造例における主要な情報の内容を示す図である。

【図6】伝送ビデオデータの切り換えタイミングと、切り替え後の伝送ビデオデータの種別を識別するための識別情報の挿入タイミングなどを説明するための図である。

【図7】HDRデスク립タの構造例を示す図である。

【図8】HDRデスク립タの構造例における主要な情報の内容を示す図である。

【図9】MPEG2トランスポートストリームの構造(TS構造)の一例を示す図である。

【図10】MMTストリームの構造(MMT構造)の一例を示す図である。

【図11】サービス受信機の構成例を示すブロック図である。

【図12】ビデオ処理部の構成例を示すブロック図である。

【図13】制御部によるビデオ処理部の制御動作を説明するための図である。

【図14】表示切り替えのための情報が受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報とされる第1の方法を採用する場合における、切り替え時の表示画の変化例について説明するための図である。

【図15】第1の方法を採用する場合における、切り替え時の表示画の変化例を示す図である。

【図16】表示切り替えのための情報が表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータ(切り替え用画の符号化ビデオデータ)とされる第2の方法を採用する場合における、切り替え時の表示画の変化例について説明するための図である。

【図17】第2の方法を採用する場合における、切り替え時の表示画の変化例を示す図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」とする）について説明する。
なお、説明を以下の順序で行う。

1. 実施の形態
2. 変形例

【0023】

< 1. 実施の形態 >

[送受信システムの構成例]

図1は、実施の形態としての送受信システム10の構成例を示している。この送受信システム10は、サービス送信システム100とサービス受信機200により構成されている。サービス送信システム100は、コンテナ（多重化ストリーム）としてのトランスポートストリーム（MPEG2トランスポートストリームあるいはMMT（MPEG Media Transport）ストリーム）を生成し、このトランスポートストリームを放送波あるいはネットの packets に載せて送信する。

10

【0024】

トランスポートストリームに、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたビデオストリームが含まれる。ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類の示す識別情報が挿入される。この識別情報には、伝送ビデオデータが持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報が含まれる。

20

【0025】

また、第1の種類の伝送ビデオデータに対応した第1のビデオストリームから第2の種類の伝送ビデオデータに対応した第2のビデオストリームに切り替わるとき、第1のビデオストリームの最後にEOS（End of Stream）NALユニットが挿入される。また、トランスポートストリームに、それに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類の示す識別情報が、この伝送ビデオデータの種類の切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータの種類の示すように挿入される。

【0026】

また、第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わるとき、ビデオストリームに、表示切り替えのための情報が挿入される。この情報は、第1の方法では、受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報とされ、第2の方法では、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータとされる。

30

【0027】

サービス受信機200は、サービス送信システム100から送信されてくるトランスポートストリーム（MPEG2トランスポートストリームあるいはMMTストリーム）を受信する。サービス受信機200は、トランスポートストリームに含まれているビデオストリームをデコードして伝送ビデオデータを得る。サービス受信機200は、トランスポートストリームやビデオストリームに挿入されている識別情報に基づいて、伝送ビデオデータに電光変換などのビデオ処理を行って、表示用ビデオデータを得る。

40

【0028】

サービス受信機200は、第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わってから少なくとも電光変換部の電光変換特性の切り替えが終了するまでの期間（ピクチャ期間）は、電光変換部の出力ビデオデータに代えて挿げ替え画出力部の出力ビデオデータを、表示用ビデオデータとして出力する。

【0029】

「サービス送信システムの構成例」

図2は、サービス送信システム100の構成例を示している。このサービス送信システム100は、制御部101と、HDR（High Dynamic Range：ハイダイナミックレンジ）

50

光電変換部 102 と、SDR (Standard Dynamic Range : 通常ダイナミックレンジ) 光電変換部 103 と、切換スイッチ 104 と、RGB/YCbCr 変換部 105 と、ビデオエンコーダ 106 と、コンテナエンコーダ 107 と、送信部 108 を有している。

【0030】

制御部 101 は、CPU (Central Processing Unit) を備えて構成され、制御プログラムに基づいて、サービス送信システム 100 の各部の動作を制御する。HDR 光電変換部 102 は、高コントラストカメラ出力、すなわち HDR ビデオデータ V_h に対して、HDR 光電変換特性を適用して光電変換し、HDR 伝送ビデオデータ (HDR 光電変換特性を持たせた伝送ビデオデータ) を得る。この HDR 伝送ビデオデータは、HDR OETF で映像制作された映像素材となる。

10

【0031】

SDR 光電変換部 103 は、通常コントラストカメラ出力、すなわち SDR ビデオデータ V_s に対して、SDR 光電変換特性を適用して光電変換し、SDR 伝送ビデオデータ (SDR 光電変換特性を持たせた伝送ビデオデータ) を得る。この SDR 伝送ビデオデータは、SDR OETF で映像制作された映像素材となる。

【0032】

図 3 は、SDR および HDR の光電変換特性の一例を示している。この図において、横軸は入力輝度レベルを示し、縦軸は伝送符号値を示す。破線 a は、SDR 光電変換特性 (BT.709 : ガンマ特性) を示している。実線 b は、HDR 光電変換特性としての STD-B67 (HLG : Hybrid Log-Gamma) の特性を示している。一点鎖線 c は、HDR 光電変換特性としての ST2084 (PQ : Perceptual Quantizer カurve) の特性を示している。

20

【0033】

STD-B67 (HLG) の特性は、SDR 光電変換特性 (BT.709 : ガンマ特性) との互換領域を含んでいる。すなわち、入力輝度レベルがゼロから両特性の互換限界値までは、両特性のカーブは一致している。入力輝度レベルが互換限界値であるとき、伝送符号値は互換レベル SP となる。ST2084 (PQ カurve) は、高輝度に対応し、人間の視覚特性に適合するといわれる量子化ステップのカーブである。HDR 光電変換特性において、入力輝度レベルがピーク輝度 PL であるとき、伝送符号値はピークレベル MP となる。

30

【0034】

SDR 光電変換特性において、入力輝度レベルが SDR 特性表現限界輝度 SL であるとき、伝送符号値はピークレベル MP となる。ここで、 SL は 100 cd/m^2 である。

【0035】

図 2 に戻って、切換スイッチ 104 は、HDR 光電変換部 102 で得られた HDR 伝送ビデオデータまたは SDR 光電変換部 103 で得られた SDR 伝送ビデオデータを選択的に取り出す。この切り替えは、番組単位、あるいはそれに準ずる単位で行われるようにしてもよい。

【0036】

RGB/YCbCr 変換部 105 は、切換スイッチ 104 で取り出された伝送ビデオデータ V_1 を RGB ドメインから YCbCr (輝度・色差) ドメインに変換する。なお、これらの色空間のドメインは、RGB ドメインに限定されるものではなく、また、輝度・色差ドメインは YCbCr に限定されるわけではない。

40

【0037】

ビデオエンコーダ 106 は、RGB/YCbCr 変換部 105 で YCbCr ドメインに変換された伝送ビデオデータ V_1 に対して、例えば、MPEG4-AVC あるいは HEVC などの符号化を施して符号化ビデオデータを得、この符号化ビデオデータを含むビデオストリーム (ビデオエレメンタリストリーム) V_S を生成する。

【0038】

このとき、ビデオエンコーダ 106 は、アクセスユニット (AU) の SPS NAL コ

50

ニットの V U I (video usability information) の領域に、伝送ビデオデータ V 1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transferfunction) を挿入する。なお、伝送ビデオデータ V 1 が持つ光電変換特性が S T D - B 6 7 (H L G) である場合には、この V U I の領域には、B T . 7 0 9 (ガンマ特性) を示す変換特性情報を挿入する。この場合、S T D - B 6 7 (H L G) を示す変換特性情報は、後述する新規定義のトランスファー・ファンクション・S E I メッセージ (transfer_function SEI message) 内に配置される。

【 0 0 3 9 】

また、ビデオエンコーダ 1 0 6 は、第 1 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に対応した第 1 のビデオストリームから第 2 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に対応した第 2 のビデオストリームに切り替わるとき、第 1 のビデオストリームの最後に E O S (End of Stream) N A L ユニットを挿入する。

10

【 0 0 4 0 】

また、ビデオエンコーダ 1 0 6 は、アクセスユニット (A U) の、例えば “ Suffix_SEIs ” の部分に、伝送ビデオデータ V 1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報等が配置されたトランスファー・ファンクション・S E I メッセージを挿入する。

【 0 0 4 1 】

図 4 (a) は、トランスファー・ファンクション・S E I メッセージの構造例 (Syntax) を示している。図 4 (b) は、その構造例における主要な情報の内容 (Semantics) を示している。「transferfunction」の 8 ビットフィールドは、伝送ビデオデータ V 1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す。本エレメントの値と V U I の「transferfunction」の値が異なる場合には、本エレメントの値で置き換える。

20

【 0 0 4 2 】

例えば、“ 1 ” は「BT.709-5 Transfer Function(SDR)」を示し、“ 1 4 ” は「10bit BT.2020 Transfer Function(SDR)」を示し、“ 1 6 ” は「SMPTE 2084 Transfer Function(HDR1)」を示し、“ 1 8 ” は「ARIB STD B-67 Transfer Function (HDR2)」を示す。

【 0 0 4 3 】

「peak_luminance」の 1 6 ビットフィールドは、最大輝度レベルを示す。この最大輝度レベルは、コンテンツの、例えば番組内あるいはシーン内の最大輝度レベルを示す。受信側では、この値を、表示能力に適した表示画を作りこむ際の参照値として用いることができる。「color_space」の 8 ビットフィールドは、色空間情報を示す。

30

【 0 0 4 4 】

また、ビデオエンコーダ 1 0 6 は、第 1 の種類の伝送ビデオデータ V 1 から第 2 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に切り替わるとき、ビデオストリームに、表示切り替えのための情報を挿入する。第 1 の方法が採用される場合、表示切り替えのための情報は、受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報である。この実施の形態では、ビデオエンコーダ 1 0 6 は、アクセスユニット (A U) の、例えば “ Suffix_SEIs ” の部分に、新規定義するディスプレイ・スイッチ・S E I メッセージ (display_switch SEI message) を挿入する。

40

【 0 0 4 5 】

図 5 (a) は、ディスプレイ・スイッチ・S E I メッセージの構造例 (Syntax) を示している。図 5 (b) は、その構造例における主要な情報の内容 (Semantics) を示している。「alternate_picture_flag」の 1 ビットフィールドは、表示画に代用の画像を用いることを許容するか否かを示す。例えば、“ 1 ” は許容することを示し、“ 0 ” は許容しないことを示す。切り替え後の所定数のフレーム期間 (ピクチャ期間) で、「alternate_picture_flag」が “ 1 ” とされ、受信機における表示切り替え推奨期間が示される。

【 0 0 4 6 】

また、第 2 の方法が採用される場合、表示切り替えのための情報は、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータ (切り替え用画の符号化ビデオデータ) であ

50

る。切り替え後の所定数のフレーム期間（ピクチャ期間）は、第2の種類の伝送ビデオデータに代えて、この切り替え用画像の符号化ビデオデータが挿入される。

【0047】

図2に戻って、コンテナエンコーダ107は、ビデオエンコーダ106で生成されたビデオストリームVSを含むトランスポートストリーム（MP EG2トランスポートストリームあるいはMMTストリームあるいはISOB MFFファイル）を生成する。送信部108は、このトランスポートストリームを、放送波あるいはネットのパケットに載せて、サービス受信機200に送信する。

【0048】

このとき、コンテナエンコーダ107は、トランスポートストリームに、それに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータV1の種類を示す識別情報を、この伝送ビデオデータV1の種類の切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータV1の種類を示すように挿入する。

【0049】

図6は、SDRサービスとHDRサービスとの間のストリーム切り替えタイミングS（S0, S1, S2, …）と、切り替え後の伝送ビデオデータの種類を識別するための識別情報の挿入タイミングT（T0, T1, T2, …）の関係を示している。以下の（1）式を満足するように、タイミングTは、タイミングSよりも（所定の時間量）以上だけ前のタイミングとされる。なお、図示の例は、 $S - T =$ （ただし、は正値）である場合を示している。

$$S - T \quad \dots (1)$$

【0050】

この実施の形態において、コンテナエンコーダ107は、トランスポートストリームに、新規定義するHDRデスクリプタ（HDR descriptor）を挿入する。このHDRデスクリプタは、例えば、トランスポートストリームがMP EG2トランスポートストリームであるときには、プログラム・マップ・テーブル（PMT：Program Map Table）の配下に挿入され、トランスポートストリームがMMTストリームであるときには、MPテーブル（MMT Package Table）の配下に挿入される。

【0051】

図7は、HDRデスクリプタの構造例（Syntax）を示し、図8は、その構造例における主要な情報の内容（Semantics）を示している。「descriptor_tag」の8ビットフィールドは、デスクリプタのタイプを示し、ここでは、HDRデスクリプタであることを示す。「descriptor_length」の8ビットフィールドは、デスクリプタの長さ（サイズ）を示し、デスクリプタの長さとして以降のバイト数を示す。

【0052】

「HDR_SDR_flag」の1ビットフィールドは、対象のストリームがHDRストリームであるかSDRストリームであることを示す。例えば、“1”はHDRストリームであることを示し、“0”はSDRストリームであることを示す。「characteristics_info_flag」の1ビットフィールドは、特性情報があるか否かを示す。例えば、“1”は特性情報があることを示し、“0”は特性情報がないことを示す。「color_space_flag」の1ビットフィールドは、色空間情報があるか否かを示す。例えば、“1”は色空間情報があることを示し、“0”は色空間情報がないことを示す。

【0053】

「characteristics_info_flag」が“1”であるとき、「transferfunction」の8ビットフィールドが存在する。このフィールドは、伝送ビデオデータV1が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す。例えば、“1”は「BT.709-5 Transfer Function(SDR)」を示し、“14”は「10bit BT.2020 Transfer Function(SDR)」を示し、“16”は「SMPTE 2084 Transfer Function(HDR1)」を示し、“18”は「ARIB STD B-67 Transfer Function (HDR2)」を示す。また、「color_space_flag」が“1”であるとき、「color_space」の8ビットフィールドが存在する。このフィールドは、色空間情報

10

20

30

40

50

を示す。

【 0 0 5 4 】

図 9 は、MPEG2 トラストストリームの構造 (TS 構造) の一例を示している。この構造例は、表示切り替えのための情報が受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報とされる第 1 の方法を採用する場合の例である。

【 0 0 5 5 】

この構造例では、PID 1 で識別されるビデオストリームの PES パケット「Video PES」が存在する。アクセスユニット (AU) の SPS の VUI の領域に、伝送ビデオデータ V1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transfer function) が挿入される。

10

【 0 0 5 6 】

また、第 1 の種類の伝送ビデオデータ V1 に対応した第 1 のビデオストリームから第 2 の種類の伝送ビデオデータ V1 に対応した第 2 のビデオストリームに切り替わるとき、第 1 のビデオストリームの最後に EOS (End of Stream) NAL ユニットが挿入される。

【 0 0 5 7 】

また、アクセスユニット (AU) の、例えば「Suffix_SEIs」の部分に、伝送ビデオデータ V1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報等が配置されたトランスファー・ファンクション・SEI メッセージ (図 4 (a) 参照) が挿入される。

20

【 0 0 5 8 】

また、アクセスユニット (AU) の、例えば「Suffix_SEIs」の部分に、受信機における表示切り替え推奨期間を示すためのディスプレイ・スイッチ・SEI メッセージ (図 5 (a) 参照) が挿入される。

【 0 0 5 9 】

また、トラストストリーム TS には、PSI (Program Specific Information) として、PMT (Program Map Table) が含まれている。PSI は、トラストストリームに含まれる各エレメンタリストリームがどのプログラムに属しているかを記した情報である。PMT には、プログラム全体に関連する情報を記述するプログラム・ループ (Program loop) が存在する。

30

【 0 0 6 0 】

PMT には、各エレメンタリストリームに関連した情報を持つエレメンタリストリーム・ループが存在する。この構造例では、ビデオストリームに対応したビデオエレメンタリストリーム・ループ (video ES loop) が存在する。ビデオエレメンタリストリーム・ループ (video ES loop) には、ビデオストリームに対応して、ストリームタイプ、PID (パケット識別子) 等の情報が配置されると共に、そのビデオストリームに関連する情報を記述するデスク립タも配置される。

【 0 0 6 1 】

このビデオストリームの「Stream_type」の値は、例えば HEC ビデオストリームを示す値に設定され、PID 情報はビデオストリームの PES パケット「video PES」に付与される PID 1 を示すものとされる。デスク립タの一つとして、上述した、HDR デスク립タ (図 7 参照) が挿入される。

40

【 0 0 6 2 】

なお、図示は省略するが、表示切り替えのための情報が表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータ (切り替え用画像の符号化ビデオデータ) とされる第 2 の方法を採用する場合の TS 構造例においては、ディスプレイ・スイッチ・SEI メッセージの挿入がないことを除き、上述した TS 構造例と同様となる。

【 0 0 6 3 】

図 10 は、MMT ストリームの構造 (MMT 構造) の一例を示している。この構造例は、表示切り替えのための情報が受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報とされる

50

第 1 の方法を採用する場合の例である。

【 0 0 6 4 】

MMT ストリームには、ビデオ、オーディオ等の各アセットの MMT パケットが存在する。図示の構造例では、パケット ID が ID 1 で識別されるビデオのアセットの MMT パケットが存在する。アクセスユニット (AU) の SPS の VUI の領域に、伝送ビデオデータ V1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transfer function) が挿入されている。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 の種類の伝送ビデオデータ V1 に対応した第 1 のビデオストリームから第 2 の種類の伝送ビデオデータ V1 に対応した第 2 のビデオストリームに切り替わるとき、第 1 のビデオストリームの最後に EOS (End of Stream) NAL ユニットが挿入される。

10

【 0 0 6 6 】

また、アクセスユニット (AU) の、例えば “Suffix_SEIs” の部分に、伝送ビデオデータ V1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報等が配置されたトランスファー・ファンクション・SEI メッセージ (図 4 (a) 参照) が挿入される。

【 0 0 6 7 】

また、アクセスユニット (AU) の、例えば “Suffix_SEIs” の部分に、受信機における表示切り替え推奨期間を示すためのディスプレイ・スイッチ・SEI メッセージ (図 5 (a) 参照) が挿入される。

20

【 0 0 6 8 】

また、MMT ストリームには、PA (Packet Access) メッセージパケットなどのメッセージパケットが存在する。PA メッセージパケットには、MMT・パケット・テーブル (MMT Package Table) などのテーブルが含まれている。MP テーブルには、アセット毎の情報が含まれている。デスクリプタの一つとして、上述した、HDR デスクリプタ (図 7 参照) が挿入される。

【 0 0 6 9 】

なお、図示は省略するが、表示切り替えのための情報が表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータ (切り替え用画像の符号化ビデオデータ) とされる第 2 の方法を採用する場合の MMT 構造例においては、ディスプレイ・スイッチ・SEI メッセージの挿入がないことを除き、上述した MMT 構造例と同様となる。

30

【 0 0 7 0 】

図 2 に示すサービス送信システム 100 の動作を簡単に説明する。高コントラストカメラ出力である HDR ビデオデータ Vh は HDR 光電変換部 102 に供給される。この HDR 光電変換部 102 では、HDR ビデオデータ Vh に HDR 光電変換特性で光電変換が施され、HDR OETF で映像制作された映像素材としての HDR 伝送ビデオデータ (HDR 光電変換特性を持たせた伝送ビデオデータ) が得られる。

【 0 0 7 1 】

また、通常コントラストカメラ出力である SDR ビデオデータ Vs は SDR 光電変換部 103 に供給される。この SDR 光電変換部 103 では、SDR ビデオデータ Vs に SDR 光電変換特性で光電変換が施され、SDR OETF で映像制作された映像素材としての SDR 伝送ビデオデータ (SDR 光電変換特性を持たせた伝送ビデオデータ) が得られる。

40

【 0 0 7 2 】

切換スイッチ 104 では、制御部 101 の制御により、HDR 光電変換部 102 で得られた HDR 伝送ビデオデータまたは SDR 光電変換部 103 で得られた SDR 伝送ビデオデータが選択的に取り出される。このように取り出された伝送ビデオデータ V1 は、RGB/YCbCr 変換部 105 で RGB ドメインから YCbCr (輝度・色差) ドメインに変換される。

50

【 0 0 7 3 】

Y C b C r ドメインに変換された伝送ビデオデータ V 1 は、ビデオエンコーダ 1 0 6 に供給される。このビデオエンコーダ 1 0 6 では、伝送ビデオデータ V 1 に対して、例えば、M P E G 4 - A V C あるいは H E V C などの符号化が施されて符号化ビデオデータが得られ、この符号化ビデオデータを含むビデオストリーム V S が生成される。

【 0 0 7 4 】

このとき、ビデオエンコーダ 1 0 6 では、アクセスユニット (A U) の S P S N A L ユニットの V U I の領域に、伝送ビデオデータ V 1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transferfunction) が挿入される。

【 0 0 7 5 】

また、ビデオエンコーダ 1 0 6 では、第 1 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に対応した第 1 のビデオストリームから第 2 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に対応した第 2 のビデオストリームに切り替わるとき、第 1 のビデオストリームの最後に E O S (End of Stream) N A L ユニットが挿入される。

【 0 0 7 6 】

また、ビデオエンコーダ 1 0 6 では、アクセスユニット (A U) の、例えば “ Suffix_S E I s ” の部分に、伝送ビデオデータ V 1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報等が配置されたトランスファー・ファンクション・S E I メッセージ (図 4 (a) 参照) が挿入される。

【 0 0 7 7 】

また、ビデオエンコーダ 1 0 6 では、第 1 の種類の伝送ビデオデータ V 1 から第 2 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に切り替わるとき、ビデオストリームに、表示切り替えのための情報が挿入される。第 1 の方法が採用される場合、表示切り替えのための情報は、受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報とされる。この場合、ビデオエンコーダ 1 0 6 では、アクセスユニット (A U) の、例えば “ Suffix_S E I s ” の部分に、ディスプレイ・スイッチ・S E I メッセージ (図 5 (a) 参照) が挿入される。

【 0 0 7 8 】

また、第 2 の方法が採用される場合、表示切り替えのための情報は、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータ (切り替え用画の符号化ビデオデータ) とされる。この場合、ビデオエンコーダ 1 0 6 では、切り替え後の所定数のフレーム期間 (ピクチャ期間) は、第 2 の種類の伝送ビデオデータ V 1 に代えて、この切り替え用画の符号化ビデオデータが挿入される。

【 0 0 7 9 】

ビデオエンコーダ 1 0 6 で得られたビデオストリーム V S は、コンテナエンコーダ 1 0 7 に供給される。コンテナエンコーダ 1 0 7 では、ビデオエンコーダ 1 0 6 で生成されたビデオストリーム V S を含むトランスポートストリーム (M P E G 2 トランスポートストリームあるいは M M T ストリームあるいは I S O B M F F ファイル) が生成される。このトランスポートストリームは、送信部 1 0 8 により、放送波あるいはネットのパケットに載せて、サービス受信機 2 0 0 に送信される。

【 0 0 8 0 】

このとき、コンテナエンコーダ 1 0 7 では、コンテナ (多重化ストリーム) としてのトランスポートストリームに、それに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータ V 1 の種類を示す識別情報を、切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータ V 1 の種類を示すように挿入される。この場合、コンテナエンコーダ 1 0 7 では、トランスポートストリームに、H D R デスクリプタ (図 7 参照) が挿入される。

【 0 0 8 1 】

「サービス受信機の構成例」

図 1 1 は、サービス受信機 2 0 0 の構成例を示している。このサービス受信機 2 0 0 は、制御部 2 0 1 と、受信部 2 0 2 と、コンテナデコーダ 2 0 3 と、ビデオデコーダ 2 0 4

10

20

30

40

50

と、YCbCr/RGB変換部205と、ビデオ処理部206を有している。

【0082】

制御部201は、CPU (Central Processing Unit) を備えて構成され、制御プログラムに基づいて、サービス受信機200の各部の動作を制御する。受信部202は、サービス送信システム100 (図2参照) から放送波あるいはネットのバケットに載せて送られてくるコンテナ (多重化ストリーム) としてのトランスポートストリーム (MPEG2トランスポートストリームあるいはMMTストリームあるいはISOBMFFファイル) を受信する。コンテナデコーダ203は、トランスポートストリームからビデオストリームVSを抽出する。

【0083】

また、コンテナデコーダ203は、トランスポートストリームに挿入されている種々の情報を抽出し、制御部201に送る。この抽出情報には、上述したHDRデスクリプタ (図7参照) も含まれる。制御部201は、このHDRデスクリプタの記述に基づいて、トランスポートストリームに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータV1の種類を示す識別情報を取得する。この識別情報には、伝送ビデオデータV1が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transferfunction) も含まれている。

【0084】

上述したように、伝送ビデオデータV1の識別情報は、この伝送ビデオデータV1の種類の切り替えタイミングSより所定の時間量 () 以上だけ前のタイミングTから切り替え後の伝送ビデオデータV1の種類を示すように、トランスポートストリームに挿入される。そのため、制御部201は、切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあること、さらには切り替え後の伝送ビデオデータの種類の把握が可能となる。

【0085】

これにより、制御部201は、伝送ビデオデータV1の種類の切り替えに伴う各部の制御のための準備を予め行うことができ、伝送ビデオデータV1の種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータV1から表示用ビデオデータを得るための表示制御を滞りなくスムーズに行うことが可能となる。

【0086】

ビデオデコーダ204は、コンテナデコーダ203で抽出されるビデオストリームVSに対してデコード処理を施して、伝送ビデオデータV1を得る。また、ビデオデコーダ204は、ビデオストリームVSから各アクセスユニットに挿入されているパラメータセットやSEIメッセージなどの情報を抽出し、制御部201に送る。

【0087】

この抽出情報には、上述したアクセスユニットのSPS NALユニットのVUIの領域に挿入されている伝送ビデオデータV1が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transferfunction) やトランスファー・ファンクション・SEIメッセージ (図4 (a) 参照) も含まれる。これにより、制御部201は、伝送ビデオデータV1の種類の認識が容易に可能となり、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るための表示制御、例えば電光変換などを適切に行うことが可能となる。

【0088】

また、ビデオデコーダ204で抽出される情報には、EOS NALユニットの抽出情報も含まれる。上述したように、第1の種類の伝送ビデオデータV1に対応した第1のビデオストリームから第2の種類の伝送ビデオデータV1に対応した第2のビデオストリームに切り替わるとき、第1のビデオストリームの最後にEOS NALユニットが挿入される。そのため、制御部201は、このEOS NALユニットの抽出情報から、第1のビデオストリームから第2のビデオストリームに切り替わることをより確実にピクチャ単位の精度で認識 (検知) 可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

Y C b C r / R G B 変換部 2 0 5 は、ビデオデコーダ 2 0 4 で得られた伝送ビデオデータ V 1 を、Y C b C r (輝度・色差) ドメインから R G B ドメインに変換する。なお、これらの色空間のドメインは、R G B ドメインに限定されるものではなく、また、輝度・色差ドメインは Y C b C r に限定されるわけではない。

【 0 0 9 0 】

ビデオ処理部 2 0 6 は、制御部 2 0 1 の制御のもと、R G B ドメインに変換された伝送ビデオデータ V 1 に色空間変換、電光変換などの処理を行って、表示用ビデオデータ V d を得る。

【 0 0 9 1 】

図 1 2 は、ビデオ処理部 2 0 6 の構成例を示している。このビデオ処理部 2 0 6 は、色空間変換部 2 6 1 と、電光変換部 2 6 2 と、挿げ替え画出力部 2 6 3 と、切り替え部 2 6 4 を有している。

10

【 0 0 9 2 】

色空間変換部 2 6 1 は、伝送ビデオデータ V 1 に対して、色空間変換の処理を行う。この色空間変換部 2 6 1 における色空間変換特性は、制御部 2 0 1 の制御のもと、例えば、H D R デスクリプタ (図 7 参照)、あるいはトランスファー・ファンクション・S E I メッセージ (図 4 (a) 参照) に配置されている、色空間変換部 2 6 1 に入力される伝送ビデオデータ V 1 に対応した色空間情報「color_space」を用いて設定される。そのため、当該伝送ビデオデータ V 1 の種類が切り替わり、色空間情報「color_space」に変化がある場合には、その切り替わりタイミング S から所定の時間をかけて色空間変換部 2 6 1 における色空間変換特性の切り替え、例えば変換テーブルの切り替えが行われる。

20

【 0 0 9 3 】

電光変換部 2 6 2 は、色空間変換部 2 6 1 を経た伝送ビデオデータ V 1 に対して、電光変換の処理を行う。この電光変換部 2 6 2 における電光変換特性は、制御部 2 0 1 の制御のもと、例えば、H D R デスクリプタ (図 7 参照)、あるいはトランスファー・ファンクション・S E I メッセージ (図 4 (a) 参照) に配置されている、電光変換部 2 6 2 に入力される伝送ビデオデータ V 1 に対応した変換特性情報「transferfunction」を用いて設定される。

【 0 0 9 4 】

そのため、当該伝送ビデオデータ V 1 の種類が切り替わり、変換特性情報「transferfunction」に変化がある場合には、その切り替わりタイミング S から所定の時間をかけて電光変換部 2 6 2 における電光変換特性の切り替え、例えば変換テーブルの切り替えが行われる。

30

【 0 0 9 5 】

挿げ替え画出力部 2 6 3 は、挿げ替え画用のビデオデータを出力する。ここで、挿げ替え画は例えば黒画像とされ、挿げ替え画用のビデオデータは、例えば、輝度符号値が“ 6 4 ” (この値は 1 0 ビットで黒レベルを示す) とされる。挿げ替え画出力部 2 6 3 は、例えば、挿げ替え画用のビデオデータを保持するメモリ回路で構成される。

【 0 0 9 6 】

切り替え部 2 6 4 は、制御部 2 0 1 の制御のもと、伝送ビデオデータ V 1 の種類が切り替わるとき、切り替わりタイミング S から所定数のフレーム期間 (ピクチャ期間) は、挿げ替え画出力部 2 6 3 から出力される挿げ替え画用のビデオデータを表示用ビデオデータ V d として出力し、その他の期間は電光変換部 2 6 2 の出力ビデオデータを表示用ビデオデータ V d として出力する。

40

【 0 0 9 7 】

ここで、所定数のフレーム期間は、少なくとも、色空間変換部 2 6 1 における色空間変換特性の切り替えと電光変換部 2 6 2 における電光変換特性の切り替えが終了するまでのフレーム期間とされる。このように切り替え部 2 6 4 で、切り替わりタイミング S から所定数のフレーム期間で挿げ替え画用のビデオデータが表示用ビデオデータ V d として選択

50

されることで、色空間変換部 261 や電光変換部 262 における変換特性の切り替え過渡期に起因する乱れた画の表示が防止され、表示画に発生する違和感を軽減することが可能となる。

【0098】

図 11 に示すサービス受信機 200 の動作を簡単に説明する。受信部 202 では、サービス送信システム 100 から放送波あるいはネットの packets に載せて送られてくるトランスポートストリーム (MPEG2 トランスポートストリームまたは MMT ストリームあるいは ISO BMFF ファイル) が受信される。このトランスポートストリームは、コンテナデコーダ 203 に供給される。コンテナデコーダ 203 では、トランスポートストリームからビデオストリーム VS が抽出される。

10

【0099】

また、コンテナデコーダ 203 では、トランスポートストリームに挿入されている種々の情報が抽出され、制御部 201 に送られる。この抽出情報には、HDR デスクリプタ (図 7 参照) も含まれる。制御部 201 では、この HDR デスクリプタの記述に基づいて、トランスポートストリームに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータ V1 の種類を示す識別情報が、この伝送ビデオデータ V1 の種類の切り替えタイミング S より所定の時間量 () 以上だけ前のタイミング T で取得される。

【0100】

コンテナデコーダ 203 で抽出されたビデオストリーム VS は、ビデオデコーダ 204 に供給される。ビデオデコーダ 204 では、ビデオストリーム VS に対してデコード処理が施されて、伝送ビデオデータ V1 が得られる。また、ビデオデコーダ 204 では、ビデオストリーム VS から各アクセスユニットに挿入されているパラメータセットや SEI メッセージなどの情報が抽出され、制御部 201 に送られる。

20

【0101】

この抽出情報には、上述したアクセスユニットの SPS NAL ユニットの VUI の領域に挿入されている伝送ビデオデータ V1 が持つ光電変換特性またはその特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報 (transfer function) やトランスファー・ファンクション・SEI メッセージ (図 4 (a) 参照) も含まれる。これにより、制御部 201 では、伝送ビデオデータ V1 の種類を示す識別情報が取得される。

【0102】

また、この抽出情報には、EOS NAL ユニットの抽出情報も含まれる。これにより、制御部 201 では、この EOS NAL ユニットの抽出情報から、ビデオストリームの切り替えタイミング S がピクチャ単位の精度で認識される。

30

【0103】

ビデオデコーダ 204 で得られた伝送ビデオデータ V1 は、YCbCr/RGB 変換部 205 で YCbCr (輝度・色差) ドメインから RGB ドメインに変換された後に、ビデオ処理部 206 に供給される。このビデオ処理部 206 では、制御部 201 の制御のもと、伝送ビデオデータ V1 に色空間変換、電光変換、挿げ替え画への置き換えなどの処理が行われて、表示用ビデオデータ Vd が得られる。この表示用ビデオデータ Vd が図示しないモニタに供給されて、画表示が行われる。

40

【0104】

図 13 を参照して、制御部 201 によるビデオ処理部 206 の制御動作について、説明する。図示の例では、ストリーム切り替えタイミング S で SDR サービスから HDR サービスに切り替わる例を示している。ストリーム切り替えタイミング S よりも だけ前のタイミングで、HDR デスクリプタ (図 7 参照) が挿入されている。また、SDR サービスのビデオストリームの最後に EOS NAL ユニットが挿入されている。

【0105】

また、受信ビデオストリームにおいて、アクセスユニット (AU) の SPS NAL ユニットの VUI の領域に挿入されている変換特性情報「transfer function」は、タイミング S 前は SDR の変換特性を示し、タイミング S 後は HDR の変換特性を示している。

50

【0106】

(1) 制御部201は、トランスポートストリームに挿入されているHDRデスクリプタに基づいて、SDRサービスからHDRサービスへの切り替えが起こるという事前情報を検知する。

【0107】

(2) 制御部201は、ビデオストリームの識別情報をチェックする。ここで、制御部201は、VUIの領域に挿入されている変換特性情報「transferfunction」により、HDR, SDRの変換タイプを検知する。また、制御部201は、EOSNALユニットの挿入情報により、ストリーム切り替えタイミングSを検知する。制御部201は、VUIに領域に挿入されている変換特性情報「transferfunction」のチェックを、EOSNALユニットの挿入位置の前と後の両方のタイミングで行う。制御部201は、ストリーム切り替えタイミングSを検知したとき、色空間変換や光電変換(EOTF)の変換特性の切り替えを開始する。なお、制御部201における上記の変換特性情報「transferfunction」の認識は、VUIの代わりにトランスファー・ファンクション・SEIメッセージを参照することによっても可能である。

10

【0108】

(3) 制御部201は、少なくとも、変換特性の切り替えを開始してから終了するまでのフレーム期間(ピクチャ期間)は、デコード画のビデオデータ(電光変換部262の出力ビデオデータ)に代えて、挿げ替え画用のビデオデータを、表示用ビデオデータVdとして出力させる。

20

【0109】

これにより、ストリーム切り替えタイミングSまでの期間はデコード画、ストリーム切り替えタイミングSから変換特性の切り替えが終了するまでのフレーム期間は挿げ替え画、さらにその後の期間はデコード画の表示がなされる。図示の例においては、EOTF切り替え期間がストリーム切り替え後の3フレーム期間に及んでおり、この3フレーム期間の表示画が挿げ替え画とされている。

【0110】

図14を参照して、表示切り替えのための情報が受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報とされる第1の方法を採用する場合における、切り替え時の表示画の変化例について説明する。図示の例では、図13と同様に、ストリーム切り替えタイミングSでSDRサービスからHDRサービスに切り替わる例を示している。

30

【0111】

図示の例では、伝送ビデオデータV1は、タイミングSの前はコンテンツ画の符号化ビデオデータであるSDR伝送ビデオデータであり、タイミングSの後にはコンテンツ画の符号化ビデオデータであるHDR伝送ビデオデータである。そして、切り替え後の所定数のフレーム期間(ピクチャ期間)で、トランスファー・ファンクション・SEIメッセージ(図5(a)参照)の「alternate_picture_flag」が“1”とされ、受信機における表示切り替え推奨期間(表示画切り替えSEIの挿入期間)が示されている。

【0112】

図示の例では、受信機における表示切り替え推奨期間は切り替え後の5フレームの期間とされている。そして、図示の例では、EOTF切り替え期間がストリーム切り替え後の4フレーム期間に及んでおり、この4フレーム期間の表示画が挿げ替え画とされている。なお、表示画を挿げ替え画とする期間を、常に、受信機における表示切り替え推奨期間と等しくすることも考えられる。この場合には、EOTF切り替え期間が受信機によりばらについても常に一定期間だけ挿げ替え画の表示が行われることとなる。

40

【0113】

このように第1の方法を採用する場合には、ストリーム切り替えタイミングSまでの期間はデコード画(SDRコンテンツ画)、ストリーム切り替えタイミングSから例えば変換特性の切り替えが終了するまでのフレーム期間は挿げ替え画、さらにその後の期間はコンテンツデコード画(HDRコンテンツ画)の表示がなされる。図15は、その場合にお

50

ける切り替え時の表示画の変化例を示している。

【0114】

図16を参照して、表示切り替えのための情報が表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータ（切り替え用画の符号化ビデオデータ）とされる第2の方法を採用する場合における、切り替え時の表示画の変化例について説明する。図示の例では、図13と同様に、ストリーム切り替えタイミングSでSDRサービスからHDRサービスに切り替わる例を示している。

【0115】

図示の例では、伝送ビデオデータV1は、タイミングSの前はコンテンツ画の符号化ビデオデータであるSDR伝送ビデオデータであり、タイミングSの後の所定数のフレーム期間（ピクチャ期間）は、切り替え用画の符号化ビデオデータであり、さらにその後はコンテンツ画の符号化ビデオデータであるHDR伝送ビデオデータである。図示の例では、切り替え用画の符号化ビデオデータの期間は切り替え後の5フレームの期間とされている。そして、図示の例では、EOTF切り替え期間がストリーム切り替え後の4フレーム期間に及んでおり、この4フレーム期間の表示画が挿げ替え画とされている。

【0116】

このように第2の方法を採用する場合には、ストリーム切り替えタイミングSまでの期間はデコード画（SDRコンテンツ画）、ストリーム切り替えタイミングSから例えば変換特性の切り替えが終了するまでのフレーム期間は挿げ替え画、またその後の切り替え用画の符号化ビデオデータが存在する期間は切り替え用画、さらにその後の期間はデコード画（HDRコンテンツ画）の表示がなされる。図17は、その場合における切り替え時の表示画の変化例を示している。

【0117】

このように第2の方法を採用する場合、表示用ビデオデータVdとして挿げ替え画のビデオデータを出力する期間の終了タイミングt1が切り替え用画の符号化ビデオデータの挿入期間の終了タイミングt2に一致しないときは、挿げ替え画から切り替え用画に切り替わった後にデコード画（HDRコンテンツ画）の表示に移っていく。このときにあっても、挿げ替え画と切り替え用画との輝度レベルを一致させておくことで、違和感のない表示が可能となる。具体的には、両者とも、例えば、輝度符号値が“64”（この値は10ビットで黒レベルを示す）で構成する画とすることで、違和感のない表示が可能となる。

【0118】

上述したように、図1に示す送受信システム10において、サービス送信システム100は、ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入するものである。そのため、受信側において、伝送ビデオデータの種類の認識が容易に可能となり、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るためのビデオ処理、例えば電光変換などを適切に行い得る。

【0119】

また、図1に示す送受信システム10において、サービス送信システム100は、第1の種類の伝送ビデオデータに対応した第1のビデオストリームから第2の種類の伝送ビデオデータに対応した第2のビデオストリームに切り替わるとき、第1のビデオストリームの最後にEOSNALユニットを挿入するものである。この場合、EOSNALユニットは明示的な切り替え信号として機能し、受信側では第1のビデオストリームから第2のビデオストリームに切り替わることをより確実に認識（検知）できる。

【0120】

また、図1に示す送受信システム10において、サービス送信システム100は、第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わるとき、ビデオストリームに、表示切り替えのための情報を挿入するものである。そのため、受信側での表示切り替えの便宜を図ることが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 1 】

例えば、表示切り替えのための情報が受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報である第1の方法を採用する場合、受信側では表示切り替え推奨期間を認識でき、例えば、当該期間の間に光電変換特性の切り替えを済ませると共に、光電変換特性の切り替えの間は挿げ替え画のビデオデータを表示用ビデオデータとして出力することで、表示画に発生する違和感を軽減することが可能となる。

【 0 1 2 2 】

また、例えば、表示切り替えのための情報は、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータである第2の方法を採用する場合、受信側で光電変換特性の切り替えを済ませ、表示用ビデオデータを挿げ替え画のビデオデータから光電変換を経たビデオデータに切り替える場合、光電変換特性の切り替え期間がばらついていても一定期間は同じ特殊パターンの画像、例えば黒画を表示させることが可能となる。

10

【 0 1 2 3 】

また、図1に示す送受信システム10において、サービス送信システム100は、コンテナ(多重化ストリーム)としてのトランスポートストリームに、それに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を、この伝送ビデオデータの種類の切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータの種類を示すように挿入するものである。そのため、受信側において、切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから伝送ビデオデータの種類の切り替えがあること、さらには切り替え後の伝送ビデオデータの種類の把握が可能となり、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得る表示制御を滞りなくスムーズに行うことが可能となる。

20

【 0 1 2 4 】

また、図1に示す送受信システム10において、サービス受信機200は、ビデオストリームに挿入されている、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報に基づいて、伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るものである。そのため、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るためのビデオ処理、例えば電光変換などを適切に行い得る。

【 0 1 2 5 】

また、図1に示す送受信システム10において、サービス受信機200は、第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わってから少なくとも電光変換部等の変換特性の切り替えが終了するまでの期間は、挿げ替え画のビデオデータを表示用ビデオデータとして出力するものである。そのため、変換特性の切り替え過渡期に起因する乱れた画の表示が防止され、表示画に発生する違和感を軽減することが可能となる。

30

【 0 1 2 6 】

< 2 . 変形例 >

なお、上述実施の形態においては、サービス送信システム100およびサービス受信機200により構成される送受信システム10を示したが、本技術を適用し得る送受信システムの構成は、これに限定されるものではない。例えば、サービス受信機200が、例えば、HDMI(High-Definition Multimedia Interface)などのデジタルインタフェースで接続されたセットトップボックス(STB)およびモニタからなる構成であってもよい。なお、「HDMI」は、登録商標である。

40

【 0 1 2 7 】

また、本技術は、以下のような構成を取ることもできる。

(1) 所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードしてビデオストリームを得るエンコード部と、

上記ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する送信部と、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入する識別情報挿入部を備える

50

送信装置。

(2) 上記識別情報は、上記伝送ビデオデータが持つ光電変換特性または該特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報を含む

前記(1)に記載の送信装置。

(3) 上記識別情報挿入部は、

上記変換特性情報を、SPS NALユニットの領域および/またはSEI NALユニットの領域に挿入する

前記(2)に記載の送信装置。

(4) 第1の種類の伝送ビデオデータに対応した第1のビデオストリームから第2の種類の伝送ビデオデータに対応した第2のビデオストリームに切り替わるとき、上記第1のビデオストリームの最後にEOS NALユニットを挿入するNALユニット挿入部をさらに備える

10

前記(1)から(3)のいずれかに記載の送信装置。

(5) 第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わるとき、上記ビデオストリームに、表示切り替えのための情報を挿入する表示切り替え情報挿入部をさらに備える

前記(1)から(4)のいずれかに記載の送信装置。

(6) 上記表示切り替えのための情報は、受信機における表示切り替え推奨期間を示す情報である

前記(5)に記載の送信装置。

20

(7) 上記表示切り替えのための情報は、表示切り替え期間中の受信機表示のための符号化ビデオデータである

前記(5)に記載の送信装置。

(8) 上記識別情報挿入部は、

上記コンテナに、該コンテナに含まれるビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を、該伝送ビデオデータの種類の切り替えタイミングより所定の時間量以上だけ前のタイミングから切り替え後の伝送ビデオデータの種類を示すように挿入する

前記(1)から(7)のいずれかに記載の送信装置。

(9) 所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードしてビデオストリームを得るエンコードステップと、

30

送信部により、上記ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する送信ステップと、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入する識別情報挿入ステップを有する

送信方法。

(10) ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを受信する受信部を備え

、上記ビデオストリームは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたものであり、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入されており、

40

上記ビデオストリームをデコードして伝送ビデオデータを得るデコード部と、

上記識別情報に基づいて、上記伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るビデオ処理部をさらに備える

受信装置。

(11) 上記識別情報は、上記伝送ビデオデータが持つ光電変換特性または該特性に対応した電光変換特性を示す変換特性情報を含み、

上記ビデオ処理部は、

上記伝送ビデオデータに、上記変換特性情報に基づいて電光変換を行う電光変換部を有する

50

前記(10)に記載の受信装置。

(12)上記ビデオ処理部は、
挿げ替え画出力部を有し、

第1の種類の伝送ビデオデータから第2の種類の伝送ビデオデータに切り替わってから少なくとも上記電光変換部の電光変換特性の切り替えが終了するまでの期間は、上記電光変換部の出力ビデオデータに代えて上記挿げ替え画出力部の出力ビデオデータを、上記表示用ビデオデータとして出力する

前記(11)に記載の受信装置。

(13)受信部により、ビデオストリームを含む所定フォーマットのコンテナを受信する受信ステップを有し、

上記ビデオストリームは、所定の光電変換特性を持たせた複数種類の伝送ビデオデータを切り替えて得られる伝送ビデオデータをエンコードして得られたものであり、

上記ビデオストリームに、該ビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報が挿入されており、

上記ビデオストリームをデコードして伝送ビデオデータを得るデコードステップと、

上記識別情報に基づいて、上記伝送ビデオデータを処理して表示用ビデオデータを得るビデオ処理ステップをさらに有する

受信方法。

【0128】

本技術の主な特徴は、ビデオストリームに、このビデオストリームが持つ伝送ビデオデータの種類を示す識別情報を挿入することで、受信側において、伝送ビデオデータの種類の認識が容易に可能となり、伝送ビデオデータの種類の切り替えがあっても伝送ビデオデータから表示用ビデオデータを得るためのビデオ処理、例えば電光変換などを適切に行い得るようにしたことである(図6、図9参照)。

【符号の説明】

【0129】

- 10・・・送受信システム
- 100・・・サービス送信システム
- 101・・・制御部
- 102・・・HDR光電変換部
- 103・・・SDR光電変換部
- 104・・・切替スイッチ
- 105・・・RGB/YCbCr変換部
- 106・・・ビデオエンコーダ
- 107・・・コンテナエンコーダ
- 108・・・送信部
- 200・・・サービス受信機
- 201・・・制御部
- 202・・・受信部
- 203・・・コンテナデコーダ
- 204・・・ビデオデコーダ
- 205・・・YCbCr/RGB変換部
- 206・・・ビデオ処理部
- 261・・・色空間変換部
- 262・・・電光変換部
- 263・・・挿げ替え画出力部
- 264・・・切り替え部

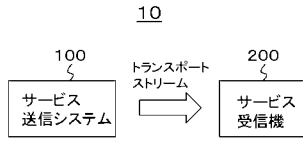
10

20

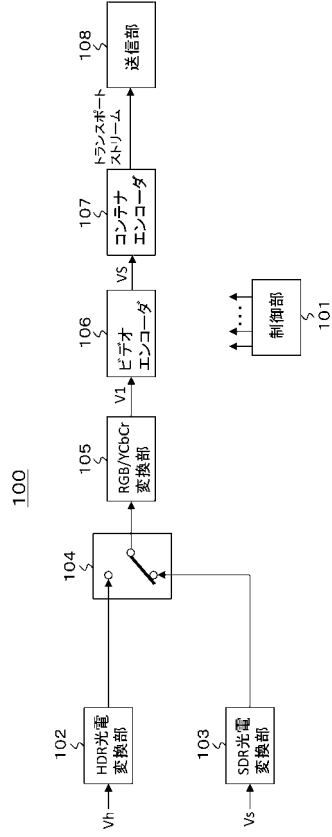
30

40

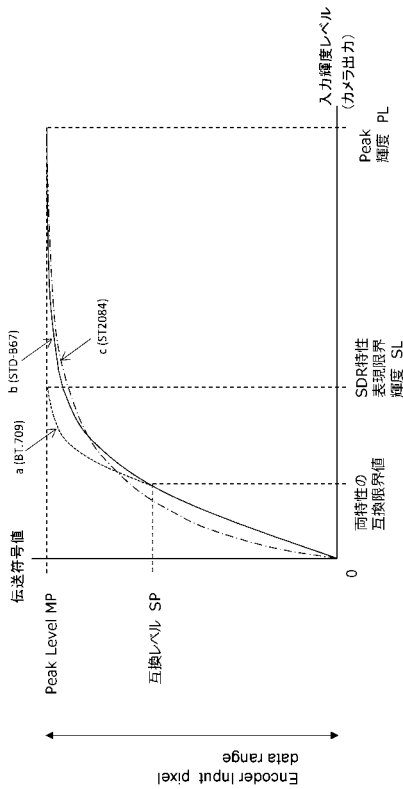
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

“transfer_function SEI” Syntax

| Syntax | No. of Bits | Format |
|-----------------------------|-------------|---------|
| transfer_function SEI () { | | |
| transfer_function | 8 | uint8f |
| peak_luminance | 16 | uint16f |
| color_space | 8 | uint8f |
| } | | |

(a)

(*)

transfer_function

- "1" BT.709-5 Transfer Function (SDR)
- "14" 10bit BT.2020 Transfer Function (SDR)
- "16" SMPTE 2084 Transfer Function (HDR1)
- "18" ARIB STD B-67 Transfer Function (HDR2)

peak_luminance 最大輝度レベルを示す

color_space 色空間情報

(*) 本エレメントの値と VUIのtransfer_functionの値が異なる場合は、本エレメントの値で置き換える。

(b)

【 図 5 】

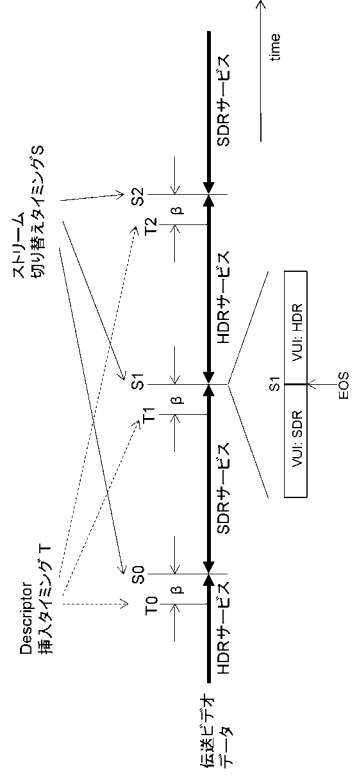
| "display_switch SEI" Syntax | | | |
|-----------------------------|-------------|--------|--|
| Syntax | No. of Bits | Format | |
| display_switch SEI { } | | | |
| display_switch SEI { } | | | |
| alternate_picture_flag | 1 | bs1bf | |
| reserved | 7 | 0x7f | |
| } | | | |

(a)

| | |
|------------------------|--|
| alternate_picture_flag | 表示画に代用の画像を用いることを許容 "1" 表示画に代用の画像を用いることを許容しない(表示はデコード画が必須) "0" |
|------------------------|--|

(b)

【 図 6 】



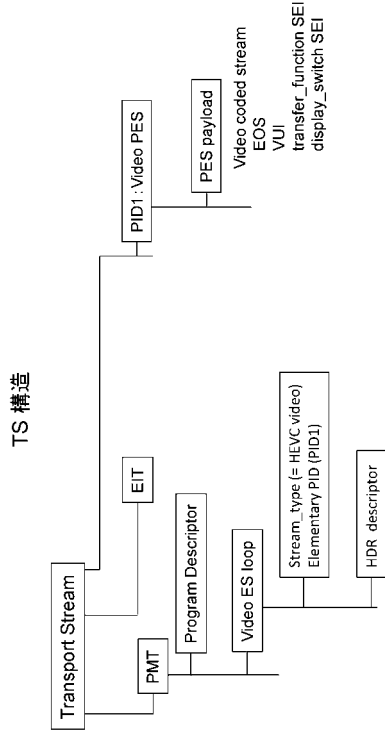
【 図 7 】

| 'HDR descriptor' Syntax | | |
|-----------------------------------|-------------|--------|
| Syntax | No. of Bits | Format |
| HDR descriptor { } | | |
| descriptor_tag | 8 | bs1bf |
| descriptor_length | 8 | bs1bf |
| HDR_SDR_flag | 1 | bs1bf |
| characteristics_info_flag | 1 | bs1bf |
| color_space_flag | 1 | bs1bf |
| reserved | 5 | 0x1f |
| if(characteristics_info_flag) { | | |
| transferfunction | 8 | u1msbf |
| } | | |
| if(color_space_flag) { | | |
| color_space | 8 | u1msbf |
| } | | |
| } | | |

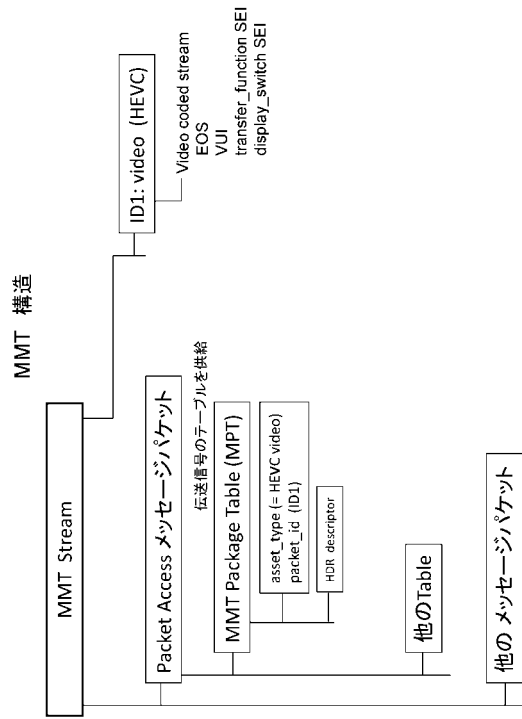
【 図 8 】

| | | |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| HDR_SDR_flag | "1" "0" | 対象のストリームはHDR 対象のストリームはSDR |
| characteristics_info_flag | 1 0 | 特性情報がある 特性情報がない |
| color_space_flag | 1 0 | 色空間情報がある 色空間情報がない |
| transferfunction | "1" "14" "16" "18" | BT.709-5 Transfer Function (SDR) 10bit BT.2020 Transfer Function (SDR) SMPTe 2084 Transfer Function (HDR1) ARIB STD B-67 Transfer Function (HDR2) |
| color_space | | 色空間情報 |

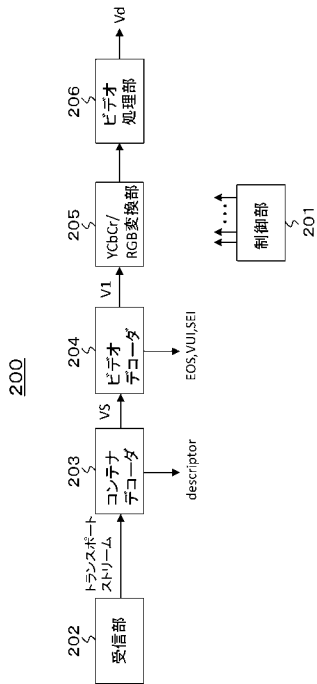
【 図 9 】



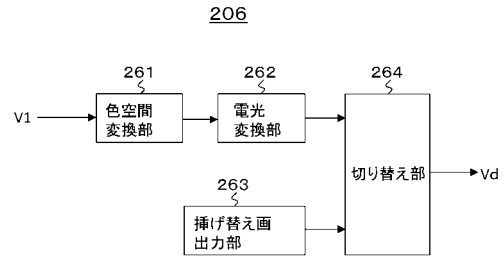
【 図 10 】



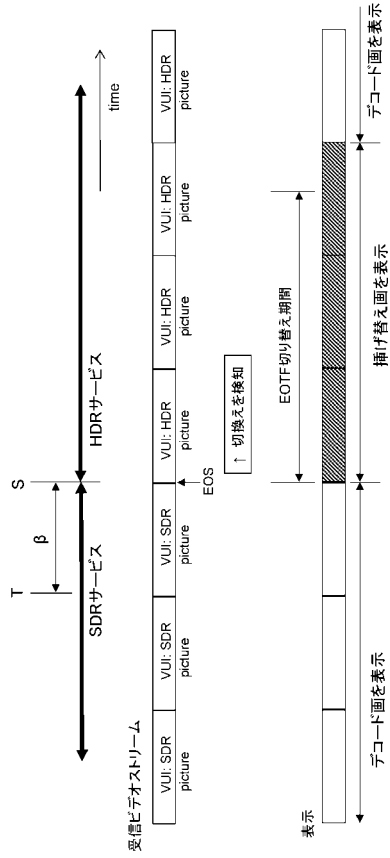
【 図 11 】



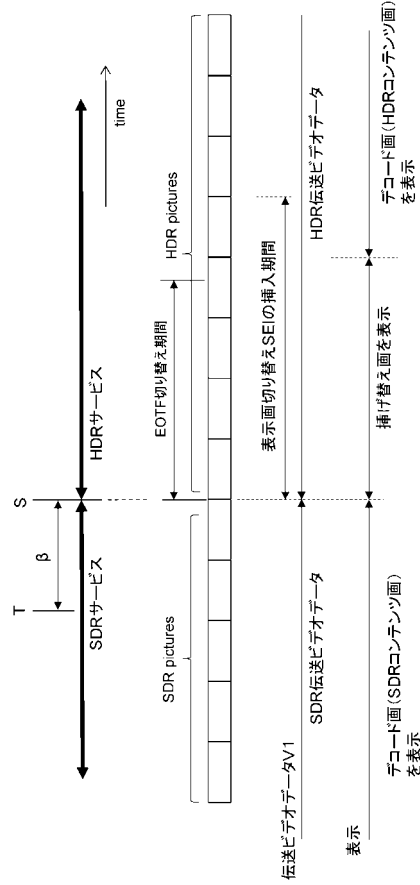
【 図 12 】



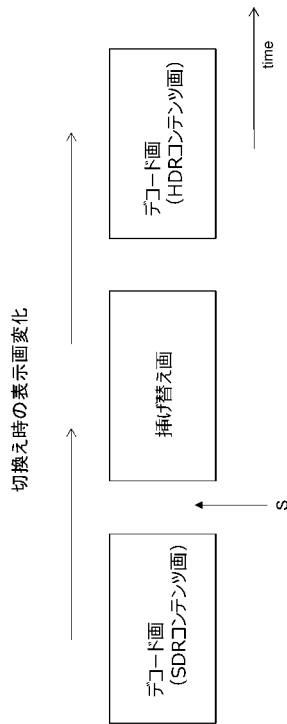
【 図 1 3 】



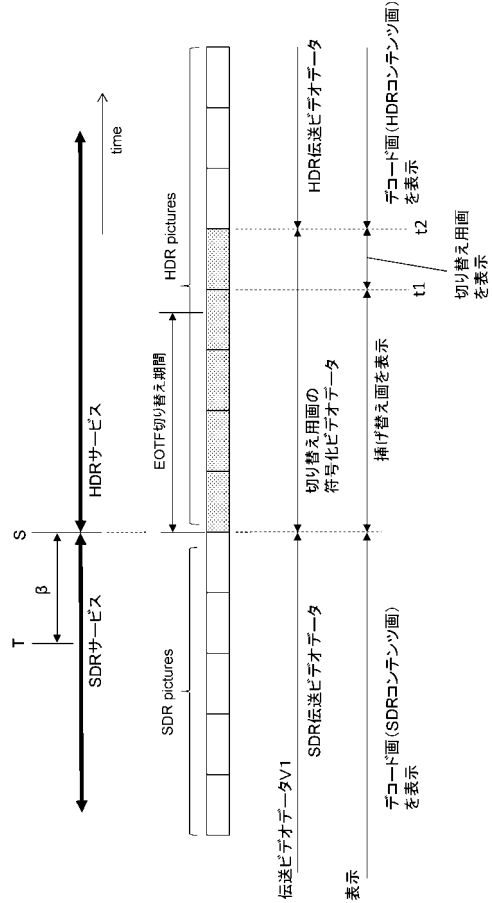
【 図 1 4 】



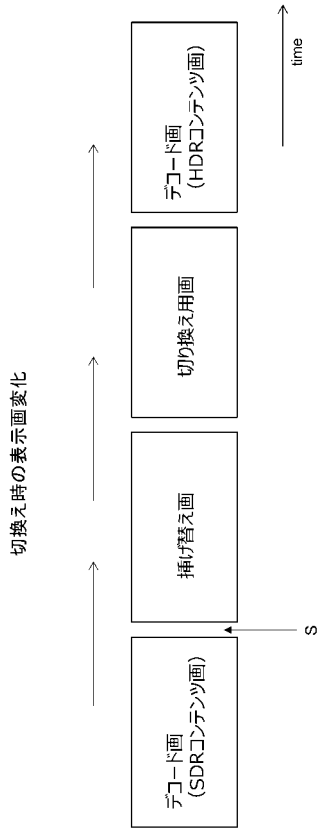
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 17 】



フロントページの続き

(72)発明者 塚越 郁夫

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5C053 LA14

5C164 SB15P SB21S TA04S TA08S UA21S UB11S UB21S UB41S UB81S YA21