(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2017-5472
(P2017-5472A)
(43)公開日　平成29年1月5日(2017.1.5)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H04N 21/431	(2011.01)	H04N	21/431	5C164
H04N 21/235	(2011.01)	H04N	21/235	

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　（全 34 頁）

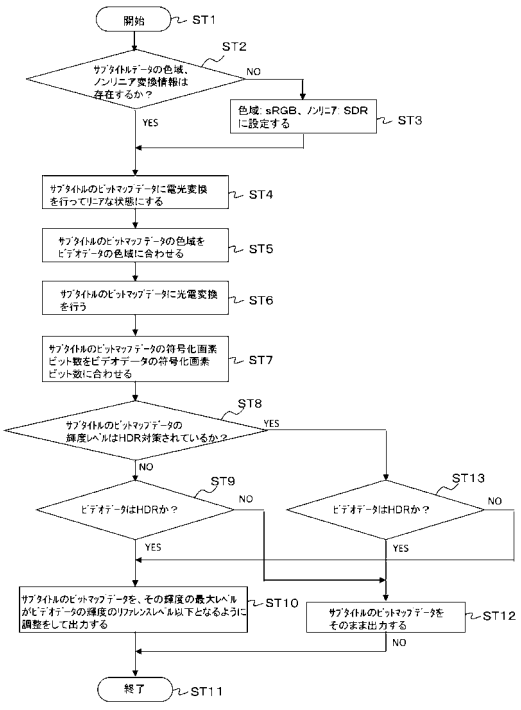
(21)出願番号　特願2015-116893 (P2015-116893)
(22)出願日　平成27年6月9日 (2015.6.9)

(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　宮田　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】受信装置、受信方法、送信装置および送信方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つ受信装置、受信方法、送信装置及び送信方法を提供する。
【解決手段】ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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。ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得る。サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得る。サブタイトルのビットマップデータの色域をビデオデータの色域に合わせる。サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する。色域、輝度を調整したサブタイトルのビットマップデータをビデオデータに重畳する。
【選択図】図１９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコード部と、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコード部と、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報と上記ビデオデータの色域識別情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの色域を上記ビデオデータの色域に合わせる色域処理部と、
上記色域が合わせられたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳部を備える
受信装置。
【請求項２】
上記色域処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報として、上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得された色域識別情報を用いる
請求項１に記載の受信装置。
【請求項３】
上記色域処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報が上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されないとき、上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報として、デフォルト設定されている色域識別情報を用いる
請求項２に記載の受信装置。
【請求項４】
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理部をさらに備える
請求項１に記載の受信装置。
【請求項５】
上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報として、上記サブタイトルのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されたダイナミックレンジ情報を用いる
請求項４に記載の受信装置。
【請求項６】
上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報が上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されないとき、上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジとして、デフォルト設定されているダイナミックレンジ情報を用いる
請求項５に記載の受信装置。
【請求項７】
上記ビデオデコード部と上記ビデオ重畳部との間に介在され、上記ビデオデータの、上記サブタイトルデータの重畳領域における輝度レベルを調整するビデオレベル調整部をさらに備える
請求項４に記載の受信装置。
【請求項８】

上記ビデオレベル調整部は、
上記サブタイトルデータの重畳領域に存在する高輝度画素に対応したビデオデータの輝度レベルが低下するように調整する
請求項７に記載の受信装置。
【請求項９】
上記ビデオレベル調整部は、
上記ビデオ重畳部における上記ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、上記ビデオデータの輝度レベルを調整する
請求項７に記載の受信装置。
【請求項１０】
受信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコードステップと、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコードステップと、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報と上記ビデオデータの色域識別情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの色域を上記ビデオデータの色域に合わせる色域処理ステップと、
上記色域が合わせられたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳ステップを有する
受信方法。
【請求項１１】
ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコード部と、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコード部と、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理部と、
上記輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳部を備える
受信装置。
【請求項１２】
上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報として、上記サブタイトルのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されたダイナミックレンジ情報を用いる
請求項１１に記載の受信装置。
【請求項１３】
上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報が上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されないとき、上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジとして、デフォルト設定されているダイナミックレンジ情報を用いる
請求項１２に記載の受信装置。
【請求項１４】

上記ビデオデコード部と上記ビデオ重畳部との間に介在され、上記ビデオデータの、上記サブタイトルデータの重畳領域における輝度レベルを調整するビデオレベル調整部をさらに備える
請求項１１に記載の受信装置。
【請求項１５】
上記ビデオレベル調整部は、
上記サブタイトルデータの重畳領域に存在する高輝度画素に対応したビデオデータの輝度レベルが低下するように調整する
請求項１４に記載の受信装置。
【請求項１６】
上記ビデオレベル調整部は、
上記ビデオ重畳部における上記ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、上記ビデオデータの輝度レベルを調整する
請求項１４に記載の受信装置。
【請求項１７】
受信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコードステップと、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコードステップと、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理ステップと、
上記輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳ステップを有する
受信方法。
【請求項１８】
ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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、
上記サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報を、上記サブタイトルストリームのレイヤおよび/または上記コンテナのレイヤに挿入する情報挿入部を備える
送信装置。
【請求項１９】
上記サブタイトルデータは、所定フォーマットのサブタイトルのテキスト情報である
請求項１８に記載の送信装置。
【請求項２０】
送信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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、
上記サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報を、上記サブタイトルストリームのレイヤおよび/または上記コンテナのレイヤに挿入する情報挿入ステップを有する
送信方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本技術は、受信装置、受信方法、送信装置および送信方法に関し、詳しくは、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する処理を行う受信装置等に関する。

【背景技術】
【０００２】
従来、例えば、ＤＶＢ（Digital Video Broadcasting）の放送などでは、字幕情報をビットマップデータで送信する運用が行われている。近時、サブタイトルの情報をテキストの文字コードで、つまりテキストベースで送信することが提案されている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１２－１６９８８５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
従来、ビデオデータ、サブタイトルデータが各々別ストリームで伝送される際、色域や輝度について両者間で顕著な違いが存在しなかった。そのため、重畳する際に特別な配慮をせず合成が行われていた。
【０００５】
例えば、ビデオデータの色域が広色域（例えば、ITU-R Rec Bt.2020準拠）で、サブタイトルデータの色域が狭色域（例えば、sRGB）の場合、ビデオの画品質を高画質に保つには、サブタイトルデータの色域をビデオの色域に合わせてから重畳することが必要になる。
【０００６】
また、例えば、ビデオデータがハイダイナミックレンジ（ＨＤＲ）で、サブタイトルデータが標準レベルのダイナミックレンジ（ＳＤＲ）で制作されたものである場合、ビデオの画品質を高画質に保つには、サブタイトルデータをビデオのダイナミックレンジ領域に適合させてから重畳することが必要になる。
【０００７】
本技術の目的は、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本技術の概念は、
ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコード部と、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコード部と、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報と上記ビデオデータの色域識別情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの色域を上記ビデオデータの色域に合わせる色域処理部と、
上記色域が合わせられたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳部を備える
受信装置にある。
【０００９】
本技術において、受信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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。ビデオデコード部により、ビデオストリームにデコード処理が施されてビデオデータが得られる。サブタイトルストリームにデコード処理が施されてサブタイトルのビットマップデータが得られる。

【００１０】
色域処理部により、サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報とビデオデータの色域識別情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの色域がビデオデータの色域に合わせられる。そして、ビデオ重畳部により、色域が合わせられたサブタイトルのビットマップデータがビデオデータに重畳される。
【００１１】
例えば、色域処理部は、サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報として、サブタイトルストリームのレイヤまたはコンテナのレイヤから取得された色域識別情報を用いる、ようにされてもよい。この場合、例えば、色域処理部は、サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報がサブタイトルストリームのレイヤまたはコンテナのレイヤから取得されないとき、サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報として、デフォルト設定されている色域識別情報を用いる、ようにされてもよい。
【００１２】
このように本技術においては、サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報とビデオデータの色域識別情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの色域がビデオデータの色域に合わせられる。そのため、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことが可能となる。
【００１３】
なお、本技術において、例えば、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報とビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理部をさらに備える、ようにされてもよい。このようにサブタイトルのビットマップデータの輝度が調整されることで、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことが可能となる。
【００１４】
例えば、輝度処理部は、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報として、サブタイトルのレイヤまたはコンテナのレイヤから取得されたダイナミックレンジ情報を用いる、ようにされてもよい。この場合、例えば、輝度処理部は、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報がサブタイトルストリームのレイヤまたはコンテナのレイヤから取得されないとき、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジとして、デフォルト設定されているダイナミックレンジ情報を用いる、ようにされてもよい。
【００１５】
また、本技術において、例えば、ビデオデコード部とビデオ重畳部との間に介在され、ビデオデータの、サブタイトルデータの重畳領域における輝度レベルを調整するビデオレベル調整部をさらに備える、ようにされてもよい。このようにビデオデータの輝度レベルが調整されることで、サブタイトルが背景ビデオ（背景画像）の高輝度部分で阻害されるということを回避でき、サブタイトルの読み易さの向上が可能となる。
【００１６】
例えば、ビデオレベル調整部は、サブタイトルデータの重畳領域に存在する高輝度画素に対応したビデオデータの輝度レベルが低下するように調整する、ようにされてもよい。また、例えば、ビデオレベル調整部は、ビデオ重畳部におけるビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、ビデオデータの輝度レベルを調整する、ようにされてもよい。これにより、ビデオデータの輝度レベルの調整を効率よく行うことが可能となる。
【００１７】
また、本技術の他の概念は、
ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコード部と、

上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコード部と、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理部と、
上記輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳部を備える
受信装置にある。

【００１８】
本技術において、受信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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。ビデオデコード部により、ビデオストリームにデコード処理が施されてビデオデータが得られる。サブタイトルストリームにデコード処理が施されてサブタイトルのビットマップデータが得られる。

【００１９】
輝度処理部により、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報とビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整される。ビデオ重畳部により、輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータがビデオデータに重畳される。

【００２０】
例えば、輝度処理部は、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報として、サブタイトルのレイヤまたはコンテナのレイヤから取得されたダイナミックレンジ情報を用いる、ようにされてもよい。この場合、例えば、輝度処理部は、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報がサブタイトルストリームのレイヤまたはコンテナのレイヤから取得されないとき、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジとして、デフォルト設定されているダイナミックレンジ情報を用いる、ようにされてもよい。

【００２１】
このように本技術においては、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報とビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整される。そのため、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことが可能となる。

【００２２】
なお、本技術において、例えば、ビデオデコード部とビデオ重畳部との間に介在され、ビデオデータの、サブタイトルデータの重畳領域における輝度レベルを調整するビデオレベル調整部をさらに備える、ようにされてもよい。このようにビデオデータの輝度レベルが調整されることで、サブタイトルがビデオの高輝度部分で阻害されるということを回避でき、サブタイトルの読み易さの向上が可能となる。

【００２３】
例えば、ビデオレベル調整部は、サブタイトルデータの重畳領域に存在する高輝度画素に対応したビデオデータの輝度レベルが低下するように調整する、ようにされてもよい。また、例えば、ビデオレベル調整部は、ビデオ重畳部におけるビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、ビデオデータの輝度レベルを調整する、ようにされてもよい。これにより、ビデオデータの輝度レベルの調整を効率よく行うことが可能となる。

【００２４】
また、本技術の他の概念は、
ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトルストリ

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、
上記サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報を、上記サブタイトルストリームのレイヤおよび/または上記コンテナのレイヤに挿入する情報挿入部を備える
送信装置にある。
【００２５】
本技術において、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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、サブタイトルデータは、所定フォーマットのサブタイトルのテキスト情報である、ようにされてもよい。情報挿入部により、サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報が、サブタイトルストリームのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤに挿入される。
【００２６】
このように本技術においては、サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報がサブタイトルストリームのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤに挿入される。そのために、受信側では、これらの情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの色域をビデオデータの色域に合わせること、あるいはサブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルをビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整することを、容易かつ適切に行うことが可能となる。
【発明の効果】
【００２７】
本技術によれば、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことが可能となる。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されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。
【図面の簡単な説明】
【００２８】
【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】送信装置の構成例を示すブロック図である。
【図３】光電変換特性の例を示す図である。
【図４】符号化方式がＨＥＶＣである場合におけるＧＯＰの先頭のアクセスユニットを示す図である。
【図５】符号化方式がＨＥＶＣである場合におけるＧＯＰの先頭以外のアクセスユニットを示す図である。
【図６】ダイナミックレンジ・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７】ＴＴＭＬ構造を示す図である。
【図８】ＴＴＭＬ構造のヘッダ（head）に存在するメタデータ（metadata）、スタイリング（styling）、レイアウト（layout）の各要素の構造例を示す図である。
【図９】ＴＴＭＬ構造のボディ（body）の構造例を示す図である。
【図１０】色域識別情報およびダイナミックレンジ情報をＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するメタデータ（metadata）の要素を利用して挿入する場合におけるメタデータ（ＴＴＭ：TTML Metadata）の構造例を示す図である。
【図１１】色域識別情報およびダイナミックレンジ情報をＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するスタイリング・エクステンション（styling extension）の要素を利用して挿入する場合におけるスタイリング・エクステンション（ＴＴＭ：Styling Extension）の構造例を示す図である。
【図１２】色域識別情報およびダイナミックレンジ情報を含むレンダリング・セグメントの構造例を示す図である。
【図１３】色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が記述されたサブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタの構造例と、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１４】トランスポートストリームＴＳの構成例を示す図である。
【図１５】受信装置の構成例を示すブロック図である。
【図１６】色域輝度変換部の構成例を示すブロック図である。
【図１７】輝度変換部に含まれる輝度信号Ｙに係る構成部の構成例を示すブロック図である。
【図１８】輝度変換部の動作を模式的に表す図である。
【図１９】色域輝度変換部の処理手順の一例を示すフローチャートである。
【図２０】ビデオデータの輝度レベル調整を説明するための図である。
【図２１】ビデオレベル調整部に含まれる、輝度信号Ｙｖに係る構成部の構成例を示すブロック図である。
【図２２】輝度信号Ｙｖに係る構成部における画素毎の処理手順の一例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００２９】
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
【００３０】
＜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、送信装置１００および受信装置２００により構成されている。
【００３１】
送信装置１００は、コンテナとしてのＭＰＥＧ２のトランスポートストリームＴＳを生成し、このトランスポートストリームＴＳを放送波あるいはネットのパケットに載せて送信する。このトランスポートストリームＴＳには、ビデオデータ（画像データ）を持つビデオストリームが含まれる。
【００３２】
また、このトランスポートストリームＴＳには、サブタイトルデータ（字幕データ）を持つサブタイトルストリームが含まれる。ここで、サブタイトルデータは、所定フォーマットのサブタイトルのテキスト情報、あるいはサブタイトルのビットマップデータである。サブタイトルストリームのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤに、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が挿入されている。
【００３３】
受信装置２００は、送信装置１００から送られてくるトランスポートストリームＴＳを受信する。受信装置２００は、ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得ると共に、サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得る。そして、受信装置２００は、サブタイトルのビットマップデータやビデオデータの色域識別情報やダイナミックレンジ情報に基づいて、色域や輝度レベルが調整されたサブタイトルのビットマップデータをビデオデータに重畳して、表示用のビデオデータを得る。
【００３４】
この場合、サブタイトルのビットマップデータとビデオデータの色域識別情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの色域がビデオデータの色域に合わせられる。また、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報とビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整される。
【００３５】

ここで、基本的には、サブタイトルストリームのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤから取得されるサブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が用いられる。なお、サブタイトルストリームのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤからサブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が取得されないとき、デフォルト設定されている情報が用いられる。

【００３６】

「送信装置の構成例」

図２は、送信装置１００の構成例を示している。この送信装置１００は、制御部１０１と、カメラ１０２と、ビデオ光電変換部１０３と、ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部１０４と、ビデオエンコーダ１０５と、サブタイトル発生部１０６と、テキストフォーマット変換部１０７と、サブタイトルエンコーダ１０８と、システムエンコーダ１０９と、送信部１１０を有している。

【００３７】

なお、サブタイトルデータとしてサブタイトルのテキスト情報を送信する代わりに、サブタイトルデータとしてサブタイトルのビットマップデータを送信する場合、送信装置１００は、テキストフォーマット変換部１０７およびサブタイトルエンコーダ１０８の代わりに、ビットマップデータ発生部１１１、サブタイトル光電変換部１１２およびサブタイトルエンコーダ１１３を有する。

【００３８】

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、送信装置１００の各部の動作を制御する。カメラ１０２は、被写体を撮像して、ＨＤＲ（High Dynamic Range）、あるいはＳＤＲ（Standard Dynamic Range）のビデオデータ（画像データ）を出力する。ＨＤＲ画像は、ＳＤＲ画像の白ピークの明るさを超える０～１００％＊Ｎ（Ｎは１より大きい数）、例えば０～１０００％などのコントラスト比を持つ。ここで、１００％のレベルは、例えば、白の輝度値１００ｃｄ/ｍ^{2}に相当する。

【００３９】

ビデオ光電変換部１０３は、カメラ１０２で得られたビデオデータに対して、光電変換を施して、伝送ビデオデータＶ１を得る。この場合、ビデオデータがＳＤＲビデオデータである場合には、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。一方、ビデオデータがＨＤＲビデオデータである場合には、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。

【００４０】

ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部１０４は、伝送ビデオデータをＲＧＢドメインからＹＣｂＣｒ（輝度・色差）ドメインに変換する。ビデオエンコーダ１０５は、ＹＣｂＣｒドメインに変換された伝送ビデオデータＶ１に対して、例えば、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣあるいはＨＥＶＣなどの符号化を施し、符号化ビデオデータを含むビデオストリーム（ＰＥＳストリーム）ＶＳを生成する。

【００４１】

このとき、ビデオエンコーダ１０８は、アクセスユニット（ＡＵ）のＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩ（video usability information）の領域に、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、伝送ビデオデータＶ１の色域を示す情報、リファレンスレベルを示す情報などのメタ情報を挿入する。

【００４２】

また、ビデオエンコーダ１０８は、アクセスユニット（ＡＵ）の“ＳＥＩｓ”の部分に、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、リファレンスレベルの情報などのメタ情報を持つ、新規定義するダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージ（Dynamic_range SEI message）を挿入する。

【００４３】
ここで、ダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージに、電光変換特性を示す情報を持たせるのは、伝送ビデオデータＶ１がＨＤＲ伝送ビデオデータであっても、ＨＤＲ光電変換特性がＳＤＲ光電変換特性と互換性を持つ場合、ＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩには、ＳＤＲ光電変換特性に対応した電光変換特性（ガンマ特性）を示す情報が挿入されるので、ＶＵＩ以外の場所にＨＤＲ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報が必要となるからである。
【００４４】
図３は光電変換特性の例を示している。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。曲線ａは、ＳＤＲ光電変換特性の例を示している。また、曲線ｂ１は、ＨＤＲ光電変換特性の例（ＳＤＲ光電変換特性と互換性を持たない）を示している。さらに、曲線ｂ２は、ＨＤＲ光電変換特性の例（ＳＤＲ光電変換特性と互換性を持つ）を示している。この例の場合、入力輝度レベルが互換限界値までは、ＳＤＲ光電変換特性と一致している。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となる。
【００４５】
また、ダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージに、リファレンスレベルの情報を持たせるのは、伝送ビデオデータＶ１がＳＤＲ伝送ビデオデータであるとき、ＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩにＳＤＲ光電変換特性に対応した電光変換特性（ガンマ特性）を示す情報が挿入されるが、リファレンスレベルを挿入することに関しては規格明記がないからである。
【００４６】
図４は、符号化方式がＨＥＶＣである場合におけるＧＯＰ（Group Of Pictures）の先頭のアクセスユニットを示している。また、図５は、符号化方式がＨＥＶＣである場合におけるＧＯＰの先頭以外のアクセスユニットを示している。ＨＥＶＣの符号化方式の場合、画素データが符号化されているスライス（slices）の前にデコード用のＳＥＩメッセージ群「Prefix_SEIs」が配置され、このスライス（slices）の後に表示用のＳＥＩメッセージ群「Suffix_SEIs」が配置される。図４、図５に示すように、ダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージは、ＳＥＩメッセージ群「Suffix_SEIs」として配置されるようにしてもよい。
【００４７】
図６（ａ）は、ダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージの構造例(Syntax)を示している。図６（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。「Dynamic_range_cancel_flag」の１ビットのフラグ情報は、“ Dynamic_range ”のメッセージをリフレッシュするかを示す。“ ０ ”はメッセージをリフレッシュすることを示し、“ １ ”はメッセージをリフレッシュしないこと、つまり前のメッセージをそのまま維持することを示す。
【００４８】
「Dynamic_range_cancel_flag」が“ ０ ”であるとき、以下のフィールドが存在する。「coded_data_bit_depth」の８ビットフィールドは、符号化画素ビット数を示す。「reference_level」の８ビットフィールドは、リファレンスレベルとしての基準輝度レベル値を示す。「transfer_function」の８ビットフィールドは、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す。
【００４９】
図２に戻って、サブタイトル発生部１０８は、サブタイトル情報としてのテキストデータ（文字コード）ＤＴを発生する。テキストフォーマット変換部１０９は、テキストデータＤＴを入力し、所定フォーマットのサブタイトルのテキスト情報、この実施の形態においてはＴＴＭＬ（Timed Text Markup Language）を得る。
【００５０】
図７は、ＴＴＭＬ構造を示している。ＴＴＭＬは、ＸＭＬベースで記載される。ヘッダ

（head）には、メタデータ（metadata）、スタイリング（styling）、レイアウト（layout）などの各要素が存在する。図８（ａ）は、メタデータ（ＴＴＭ：TTML Metadata）の構造例を示している。このメタデータには、メタデータのタイトルの情報と、コピーライトの情報が含まれている。

【００５１】

図８（ｂ）は、スタイリング（ＴＴＳ：TTML Styling）の構造例を示している。このスタイリングには、識別子（id）の他に、カラー（color）、フォント（fontFamily）、サイズ（fontSize）、アラインメント（textAlign）などの情報が含まれている。なお、「tts:opacity」は、背景ビデオとの混合比を示す。例えば、“１．０”はサブタイトル（字幕）を１００％、背景ビデオを０％とすることを示し、“０．１”はサブタイトル（字幕）を０％、背景ビデオを１００％とすることを示す。図示の例では、“１．０”とされている。

【００５２】

図８（ｃ）は、レイアウト（region：TTML layout）の構造例を示している。このレイアウトには、サブタイトルを配置するリージョンの識別子（id）の他に、範囲（extent）、オフセット（padding）、バックグラウンドカラー（backgroundColor）、アラインメント（displayAlign）などの情報が含まれている。

【００５３】

図９は、ボディ（body）の構造例を示している。図示の例では、サブタイトル１（subtitle 1）、サブタイトル２（subtitle 2）、サブタイトル３（subtitle 3）の３つのサブタイトルの情報が含まれている。サブタイトル毎に、表示開始タイミングと表示終了タイミングが記載されると共に、テキストデータが記載されている。例えば、サブタイトル１（subtitle 1）に関しては、表示開始タイミングが“０．７６ｓ”で、表示終了タイミングが“３．４５ｓ”であり、テキストデータが「It seems a paradox, dose it not,」とされている。

【００５４】

図２に戻って、サブタイトルエンコーダ１０８は、テキストフォーマット変換部１０９で得られたＴＴＭＬを種々のセグメントに変換し、ペイロードにそれらのセグメントを配置したＰＥＳパケットで構成されるサブタイトルストリームＳＳを生成する。

【００５５】

また、ビットマップデータ発生部１１１は、サブタイトル発生部１０８で発生されるテキストデータＤＴを入力し、サブタイトルのビットマップデータを発生する。サブタイトル光電変換部１１２は、ビットマップデータ発生部１１１で発生されるサブタイトルのビットマップデータに対して光電変換を施し、伝送ビットマップデータＭ１を得る。

【００５６】

この場合、ＳＤＲ光電変換特性を適用して光電変換し、あるいはＨＤＲ光電変換特性を適用して光電変換をする。そして、ＨＤＲ光電変換特性を適用して光電変換をする場合には、ＨＤＲのビデオへの重畳を前提に、ＨＤＲのリファレンスレベルまでの輝度範囲に限定する。なお、サブタイトル光電変換部１１２が存在しない構成も考えられる。その場合には、ビットマップデータ発生部１１１で発生されたサブタイトルのビットマップデータがリニアな状態のままで伝送ビットマップデータＭ１となる。

【００５７】

サブタイトルエンコーダ１１３は、伝送ビットマップデータＭ１と表示制御情報を種々のセグメントに変換し、ペイロードにそれらのセグメントを配置したＰＥＳパケットで構成されるサブタイトルストリームＳＳを生成する。

【００５８】

システムエンコーダ１０９は、ビデオエンコーダ１０５で生成されたビデオストリームＶＳと、サブタイトルエンコーダ１０８あるいはサブタイトルエンコーダ１１３で生成されたサブタイトルストリームＳＳを含むトランスポートストリームＴＳを生成する。送信部１１０は、このトランスポートストリームＴＳを、放送波あるいはネットのパケットに

載せて、受信装置２００に送信する。
【００５９】
ここで、送信装置１００は、上述したように、サブタイトルストリームＳＳのレイヤおよび/またはコンテナとしてのトランスポートストリームＴＳのレイヤに、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報を挿入する。
【００６０】
最初に、サブタイトルストリームＳＳのレイヤに挿入する場合について説明する。送信装置１００は、サブタイトルストリームＳＳがサブタイトルのテキスト情報としてのＴＴＭＬを含む場合には、例えば、以下の第１、第２および第３のいずれかの方法で挿入する。
【００６１】
「第１の方法」
ＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するメタデータ（metadata）の要素を利用して、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報の挿入を行う。この場合、テキストフォーマット変換部１０７において挿入が行われる。
【００６２】
図１０（ａ）は、その場合におけるメタデータ（ＴＴＭ：TTML Metadata）の構造例を示している。図１０（ｂ）は、その構造例における主要な情報の内容を示している。「ttm-ext:colorspace」は色域識別情報を示し、続いて、広色域を示す“ITUR2020”、標準的な色域を示す“sRGB”などが記述される。図示の例では、“ITUR2020”が記述されている。
【００６３】
「ttm-ext:dynamicrange」はダイナミックレンジ情報を示し、続いて、“hdrmapped”、“sdr”、“Linear”などが記述される。“hdrmapped”は、ＨＤＲ光電変換特性を適用して光電変換がされており、しかも、ＨＤＲのビデオへの重畳を前提に、ＨＤＲのリファレンスレベルまでの輝度範囲に限定されていることを示す。“sdr”は、ＳＤＲ光電変換特性を適用して光電変換がされていることを示す。“Linear”は、光電変換を行っておらず、リニアな状態にあることを示す。図示の例では、“sdr”が記述されている。
【００６４】
「第２の方法」
ＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するスタイリング・エクステンション（styling extension）の要素を利用して、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報の挿入を行う。この場合、テキストフォーマット変換部１０７において挿入が行われる。
【００６５】
図１１は、その場合におけるスタイリング・エクステンション（ＴＴＭＬ Styling Extension）の構造例を示している。「ttse:colorspace」は色域識別情報を示し、“ITUR2020”、“sRGB”などが記述される。図示の例では、“ITUR2020”が記述されている。「ttse:dynamicrange」はダイナミックレンジ情報を示し、続いて、“hdrmapped”、“sdr”、“Linear”などが記述される。図示の例では、“sdr”が記述されている。
【００６６】
「第３の方法」
サブタイトルストリームＳＳにサブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報を含むセグメントを挿入することで、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報の挿入を行う。
【００６７】
図１２は、レンダリング・セグメント（Rendaring_Segment()）の構造例（syntax）を示している。この構造には、「sync_byte」、「segment_type」、「page_id」、「segment_length」、「version_number」、「number_of _resion」の各情報が含まれている。「segment_type」の８ビットフィールドはセグメントタイプを示し、ここでは、レンダリン

グ・セグメントであることを示す。「segment_length」の８ビットフィールドは、セグメントの長さ（サイズ）を示す。「number_of_regions」の８ビットフィールドは、リージョンの数を示す。

【００６８】

そして、この構造には、リージョン毎に、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が含まれている。「resion_id」の８ビットフィールドは、リージョンを識別する識別子を示す。「colorspace_type」の８ビットフィールドは色域識別情報を示し、“ ITUR2020 ”、“ sRGB ”などが記述される。「dynamicrange_type」の８ビットフィールドはダイナミックレンジ情報を示し、“ hdrmapped ”、“ sdr ”、“ Linear ”などが記述される。

【００６９】

なお、サブタイトルストリームＳＳがサブタイトルのビットマップデータを含む場合、送信装置１００は、上述の第３の方法で、サブタイトルストリームＳＳのレイヤにサブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報を挿入する。

【００７０】

次に、コンテナとしてのトランスポートストリームＴＳのレイヤに挿入する場合について説明する。この場合、送信装置１００は、プログラム・マップ・テーブル（ＰＭＴ：Program Map Table）の配下に、新規定義するサブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタ（subtitle_WCGHDR_descriptor）を挿入する。

【００７１】

図１３（ａ）は、サブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタの構造例(Syntax)を示している。図１３（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。「descriptor_tag」の８ビットフィールドは、デスクリプタタイプを示し、ここでは、サブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・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。

【００７２】

「color_gamut_type」の３ビットフィールドは色域識別情報を示す。例えば、“ ００１ ”は“ ITUR2020 ”を示し、“ ０１０ ”は“ sRGB ”を示す。「dynamicrange_type」の３ビットフィールドはダイナミックレンジ情報を示す。例えば、“ ０００ ”は“ Linear ”を示し、“ ００１ ”は“ hdrmapped ”を示し、“ ０１０ ”は“ sdr ”を示す。

【００７３】

「トランスポートストリームＴＳの構成例」

図１４は、トランスポートストリームＴＳの構成例を示している。この構成例では、ＰＩＤ１で識別されるビデオストリームのＰＥＳパケット「Video PES1」が存在する。また、この構成例では、ＰＩＤ２で識別されるサブタイトルストリームのＰＥＳパケット「Subtitle PES2」が存在する。

【００７４】

ＰＥＳパケットは、ＰＥＳヘッダ（PES header）とＰＥＳペイロード（PES payload）からなっている。ビデオストリームのＰＥＳパケットにおいて、ＰＥＳペイロードにはビデオ符号化ストリームが挿入されている。アクセスユニットのＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩの領域に、伝送ビデオデータの色域識別情報、ダイナミックレンジ情報が挿入される。また、アクセスユニットに、伝送ビデオデータの色域識別情報、ダイナミックレンジ情報が記述されたダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージが挿入されている。

【００７５】

また、サブタイトルストリームのＰＥＳパケットにおいて、ＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するメタデータ（metadata）の要素、あるいはＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するスタイリング・エクステンション（styling extension）の要素、あるいはレンダリング・セグメントに、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が挿入されている。

【００７６】
また、トランスポートストリームＴＳには、ＰＳＩ（Program Specific Information）として、ＰＭＴ（Program Map Table）が含まれている。ＰＳＩは、トランスポー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。
【００７７】
また、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。この構成例では、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）と、サブタイトルストリームに対応したサブタイトルエレメンタリストリーム・ループ（Subtitle ES loop）が存在する。
【００７８】
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リプタも配置される。このビデオストリームの「Stream_type」の値は、例えばＨＥＶＣ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 PES1」に付与されるＰＩＤ１を示すものとされる。
【００７９】
サブタイトルエレメンタリストリーム・ループ（Subtitle ES loop）には、サブタイトル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、そのサブタイトルストリームに関連する情報を記述するデスクリプタも配置される。このサブタイトルストリームの「Stream_type」の値は、例えばプライベートストリームを示す値に設定され、ＰＩＤ情報はサブタイトルストリームのＰＥＳパケット「Subtitle PES2」に付与されるＰＩＤ２を示すものとされる。デスクリプタとして、新規定義するサブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタが挿入されている。
【００８０】
図２に示す送信装置１００の動作を簡単に説明する。カメラ１０２で撮像されて得られたビデオデータ（画像データ）は、ビデオ光電変換部１０３に供給される。ビデオ光電変換部１０３では、カメラ１０２で得られたビデオデータに対して、光電変換が施されて、伝送ビデオデータＶ１が得られる。
【００８１】
この場合、ビデオデータがＳＤＲビデオデータである場合には、ＳＤＲ光電変換特性が適用されて光電変換が行われ、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。一方、ビデオデータがＨＤＲビデオデータである場合には、ＨＤＲ光電変換特性が適用されて光電変換が行われ、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。
【００８２】
ビデオ光電変換部１０３で得られた伝送ビデオデータＶ１は、ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部１０４でＲＧＢドメインからＹＣｂＣｒ（輝度・色差）ドメインに変換された後に、ビデオエンコーダ１０５に供給される。ビデオエンコーダ１０５は、この伝送ビデオデータＶ１に対して、例えば、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣあるいはＨＥＶＣなどの符号化が施されて、符号化ビデオデータを含むビデオストリーム（ＰＥＳストリーム）ＶＳが生成される。
【００８３】
また、ビデオエンコーダ１０５では、アクセスユニット（ＡＵ）のＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩの領域に、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、伝送ビデオデータＶ１の色域を示す情報、リファレンスレベルを示す情報などのメタ情報が挿入される。
【００８４】
また、ビデオエンコーダ１０５では、アクセスユニット（ＡＵ）の“ＳＥＩｓ”の部分

に、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、リファレンスレベルの情報などのメタ情報を持つ、新規定義するダイナミックレンジ・ＳＥＩメッセージ（図６参照）が挿入される。

【００８５】

サブタイトル発生部１０６では、サブタイトル情報としてのテキストデータ（文字コード）ＤＴが発生される。サブタイトルデータとしてサブタイトルのテキスト情報を送信する場合、このテキストデータＤＴはテキストフォーマット変換部１０７に供給される。

【００８６】

テキストフォーマット変換部１０７では、テキストデータＤＴに基づいて、表示タイミング情報を持つサブタイトルのテキスト情報、つまりＴＴＭＬに変換される（図７参照）。このＴＴＭＬは、サブタイトルエンコーダ１０８に供給される。

【００８７】

サブタイトルエンコーダ１０８では、テキストフォーマット変換部１０９で得られたＴＴＭＬが種々のセグメントに変換され、ペイロードにそれらのセグメントが配置されたＰＥＳパケットで構成されるサブタイトルストリームＳＳが生成される。

【００８８】

また、サブタイトルデータとしてサブタイトルのビットマップデータを送信する場合、サブタイトル発生部１０６で発生されたテキストデータＤＴはビットマップデータ発生部１１１に供給される。

【００８９】

ビットマップデータ発生部１１１では、テキストデータＤＴに基づいて、サブタイトルのビットマップデータが発生される。このサブタイトルのビットマップデータは、サブタイトル光電変換部１１２に供給される。このサブタイトル光電変換部１１２では、サブタイトルのビットマップデータに対して光電変換が施されて、伝送ビットマップデータＭ１が得られる。

【００９０】

この場合、ＳＤＲ光電変換特性あるいはＨＤＲ光電変換特性が適用されて光電変換が行われる。ＨＤＲ光電変換特性が適用されて光電変換される場合には、ＨＤＲのビデオへの重畳を前提に、ＨＤＲのリファレンスレベルまでの輝度範囲に限定される。ビットマップデータ発生部１１１で発生されたサブタイトルのビットマップデータがリニアな状態のままで伝送ビットマップデータＭ１とされることもある。

【００９１】

上述したように得られた伝送ビットマップデータＭ１は、サブタイトルエンコーダ１１３に供給される。このサブタイトルエンコーダ１１３では、伝送ビットマップデータＭ１と表示制御情報が種々のセグメントに変換され、ペイロードにそれらのセグメントが配置されたＰＥＳパケットで構成されるサブタイトルストリームＳＳが生成される。

【００９２】

ビデオエンコーダ１０５で生成されるビデオストリームＶＳは、システムエンコーダ１０９に供給される。サブタイトルエンコーダ１０８あるいはサブタイトルエンコーダ１１３で生成されたサブタイトルストリームＳＳは、システムエンコーダ１０９に供給される。システムエンコーダ１０９では、ビデオストリームＶＳとサブタイトルストリームＳＳを含むトランスポートストリームＴＳが生成される。このトランスポートストリームＴＳは、送信部１１０により、放送波あるいはネットのパケットに載せて、受信装置２００に送信される。

【００９３】

また、送信装置１００では、サブタイトルストリームＳＳのレイヤおよび/またはコンテナとしてのトランスポートストリームＴＳのレイヤに、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が挿入される。

【００９４】

サブタイトルストリームＳＳのレイヤに挿入される場合、ＴＴＭＬ構造のヘッダに存在

するメタデータの要素、あるいはＴＴＭＬ構造のヘッダに存在するスタイリング・エクステンションの要素、あるいはレンダリング・セグメントに、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が挿入される（図１０、図１１、図１２参照）。

【００９５】

また、コンテナとしてのトランスポートストリームＴＳのレイヤに挿入される場合、プログラム・マップ・テーブル（ＰＭＴ）の配下に、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が記述された、新規定義するサブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタが挿入される（図１３参照）。

【００９６】

「受信装置の構成例」

図１５は、受信装置２００の構成例を示している。この受信装置２００は、制御部２０１と、受信部２０２と、システムデコーダ２０３と、ビデオデコーダ２０４と、ビデオレベル調整部２０５と、サブタイトルデコーダ２０６と、フォント展開部２０７と、サブタイトルデコーダ２０８と、ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２０９と、色域輝度変換部２１０を有している。また、この受信装置２００は、ビデオ重畳部２０９と、ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２１２と、電光変換部２１３と、表示マッピング部２１４と、ＣＥモニタ２１５を有している。

【００９７】

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、受信装置２００の各部の動作を制御する。受信部２０２は、送信装置１００から放送波あるいはネットのパケットに載せて送られてくるトランスポートストリームＴＳを受信する。システムデコーダ２０３は、このトランスポートストリームＴＳから、ビデオストリームＶＳとサブタイトルストリームＳＳを抽出する。

【００９８】

また、システムデコーダ２０３は、トランスポートストリームＴＳ（コンテナ）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、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が記述されたサブタイトル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタ（図１３参照）も含まれる。

【００９９】

ビデオデコーダ２０４は、システムデコーダ２０３で抽出されるビデオストリームＶＳに対して復号化処理を行って、伝送ビデオデータＶ１を出力する。また、ビデオデコーダ２０４は、ビデオストリームＶＳを構成する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メッセージを抽出し、制御部２０１に送る。

【０１００】

ＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩの領域には、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、伝送ビデオデータＶ１の色域を示す情報、リファレンスレベルを示す情報などが挿入されている。また、このＳＥＩメッセージには、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、リファレンスレベルの情報などを持つダイナミックレンジＳＥＩメッセージ（図６参照）も含まれる。

【０１０１】

サブタイトルデコーダ２０６は、サブタイトルデータとしてサブタイトルのテキスト情報が送信されてくる場合に動作する。サブタイトルデコーダ２０６は、サブタイトルストリームＳＳに含まれている各リージョンのセグメントデータに対してデコード処理を施して、各リージョンのテキストデータや制御コードを得る。また、サブタイトルデコーダ２０６は、サブタイトルストリームＳＳに挿入されているサブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報を抽出し、制御部２０１に送る。

【０１０２】

フォント展開部２０７は、サブタイトルデコーダ２０６で得られた各リージョンのテキ

ストデータや制御コードに基づいてフォント展開して、各リージョンのビットマップデータを得る。このサブタイトルのビットマップデータはＲＧＢのドメインで得られる。

【０１０３】

このサブタイトルのビットマップデータの色域は、上述のサブタイトルデータに係る色域識別情報で示される色域に合致したものとなる。また、このサブタイトルのビットマップデータは、“Linear”、“sdr”、“hdrmapped”などの状態にあり、上述のサブタイトルデータに係るダイナミックレンジ情報で示される状態に合致したものとなる。

【０１０４】

ここで、“Linear”は、光電変換を行っておらず、リニアな状態にあることを示す。“sdr”は、ＳＤＲ光電変換特性を適用して光電変換がされていることを示す。“hdrmapped”は、ＨＤＲ光電変換特性を適用して光電変換がされており、しかも、ＨＤＲのビデオへの重畳を前提に、ＨＤＲのリファレンスレベルまでの輝度範囲に限定されていることを示す。

【０１０５】

サブタイトルデコーダ２０８は、サブタイトルデータとしてサブタイトルのビットマップデータが送信されてくる場合に動作する。サブタイトルデコーダ２０８は、サブタイトルストリームＳＳにデコード処理を施して、サブタイトルのビットマップデータを得る。この場合、サブタイトルストリームＳＳに含まれるデータはＣＬＵＴに対しての伝送になり、ＣＬＵＴ出力はＹＣｂＣｒドメインである場合もある。

【０１０６】

ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２０９は、サブタイトルデコーダ２０８で得られたサブタイトルのビットマップデータのドメインがＹＣｂＣｒである場合、ＲＧＢドメインに変換する。なお、ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２０９は、サブタイトルデコーダ２０８で得られたサブタイトルのビットマップデータのドメインがＲＧＢである場合には、そのまま出力する。

【０１０７】

このサブタイトルのビットマップデータの色域は、上述のサブタイトルデータに係る色域識別情報で示される色域に合致したものとなる。また、このサブタイトルのビットマップデータは、“Linear”、“sdr”、“hdrmapped”などの状態にあり、上述のサブタイトルデータに係るダイナミックレンジ情報で示される状態に合致したものとなる。

【０１０８】

色域輝度変換部２１０は、制御部２０１の制御のもと、サブタイトルのビットマップデータの色域情報とビデオデータの色域情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの色域を、ビデオデータの色域に合わせる。また、色域輝度変換部２１０は、制御部２０１の制御のもと、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報とビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する。

【０１０９】

図１６は、色域輝度変換部２１０の構成例を示している。この色域輝度変換部２１０は、電光変換部２２１と、色域変換部２２２と、ＨＤＲ光電変換部２２３と、ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部２２４と、輝度変換部２２５を有している。

【０１１０】

電光変換部２２１では、入力されたサブタイトルのビットマップデータに対して光電変換をする。ここで、サブタイトルのビットマップデータが“sdr”の状態にあるとき、電光変換部２２１は、ＳＤＲ電光変換特性を適用して電光変換を行ってリニアな状態にする。また、サブタイトルのビットマップデータが“hdrmapped”の状態にあるとき、電光変換部２２１は、ＨＤＲ電光変換特性を適用して電光変換を行ってリニアな状態にする。

【０１１１】

なお、サブタイトルのビットマップデータが“Linear”の状態にあるとき、サブタイトルのビットマップデータは、既に、リニアな状態にある。そのため、電光変換部２２１は

、実質的に何もせずに、入力されたサブタイトルのビットマップデータをそのまま出力する。

【０１１２】

色域変換部２２２は、電光変換部２２１から出力されたサブタイトルのビットマップデータの色域をビデオデータの色域に合わせる。例えば、サブタイトルのビットマップデータの色域が“sRGB”であってビデオデータの色域が“ITUR2020”であるとき、サブタイトルのビットマップデータの色域は“sRGB”から“ITUR2020”に変換される。なお、サブタイトルのビットマップデータの色域がビデオデータの色域と同じであるとき、色域変換部２２２は、実質的に何もせずに、入力されたサブタイトルのビットマップデータをそのまま出力する。

【０１１３】

光電変換部２２３は、色域変換部２２２から出力されたサブタイトルのビットマップデータに対して、ビデオデータに適用されている光電変換特性と同じ光電変換特性を適用して、光電変換を行う。ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部２２４は、光電変換部２２３から出力されたサブタイトルのビットマップデータを、ＲＧＢドメインからＹＣｂＣｒ（輝度・色差）ドメインに変換する。

【０１１４】

輝度変換部２２５は、ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部２２４から出力されたサブタイトルのビットマップデータに対して、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整を行って、出力ビットマップデータを得る。この場合、サブタイトルのビットマップデータが“hdrmapped”の状態にあった場合であって、ビデオデータがＨＤＲであるときには、実質的に何もせずに、入力されたサブタイトルのビットマップデータをそのまま出力する。

【０１１５】

図１７は、輝度変換部２２５に含まれる輝度信号Ｙに係る構成部２２５Ｙの構成例を示している。この構成部２２５Ｙは、符号化画素ビット数調整部２３１と、レベル調整部２３２を有している。

【０１１６】

符号化画素ビット数調整部２３１は、サブタイトルのビットマップデータの輝度信号Ｙｓの符号化画素ビット数をビデオデータの符号化画素ビット数に合わせる。例えば、輝度信号Ｙｓの符号化画素ビット数が“8bits”でビデオデータの符号化画素ビット数が“10bits”であるとき、輝度信号Ｙｓの符号化画素ビット数が“8bits”から“10bits”に変換される。レベル調整部２３２は、符号化画素ビット数が合わせられた輝度信号Ｙｓの最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整して、出力輝度信号Ｙｓ´とする。

【０１１７】

図１８は、図１７に示す構成部２２５Ｙの動作を模式的に表している。図示の例は、ビデオデータがＨＤＲである場合を示している。リファレンスレベル（reference level）は、非輝き部分と輝き部分の境界に当たる。

【０１１８】

符号化画素ビット数が合わせられた後の輝度信号Ｙｓの最大レベル（sc_high）と最小レベル（sc_low）の間に、リファレンスレベルが存在する。この場合、最大レベル（sc_high）がリファレンスレベル以下となるように調整される。なお、この場合、クリップの方法では白潰れみたいな状態になるので、例えば、リニアにスケールダウンする方法が採用される。

【０１１９】

このように輝度信号Ｙｓのレベルが調整されることで、サブタイトルのビットマップデータをビデオデータに重畳したとき、サブタイトルが背景ビデオに輝いて表示されることが防止されるので、画品質を高画質に保つことが可能となる。

【０１２０】

なお、上述では、輝度変換部２２５に含まれる、輝度信号Ｙｓに係る構成部２２５Ｙ（図１７参照）について説明した。輝度変換部２２５では、色差信号Ｃｂ，Ｃｒに関しては、符号化画素ビット数をビデオデータの符号化画素ビット数に合わせる処理のみが行われる。例えば、８ビット空間から１０ビット空間への変換は、ビット幅で表現される範囲の全体を１００％とし、その中で中央値が基準とされて、基準値からプラス方向に５０％、マイナス方向に５０％の振れ幅となるように、変換される。

【０１２１】

図１９のフローチャートは、色域輝度変換部２１０の処理手順の一例を示している。なお、この処理手順には、制御部２０１の関連する制御処理も含まれているが、便宜的に、色域輝度変換部２１０の処理として説明する。

【０１２２】

色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１において、処理を開始する。その後、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ２において、サブタイトルデータの色域、ノンリニア変換情報は存在するか判断する。

【０１２３】

色域輝度変換部２１０は、システムデコーダ２０３やサブタイトルデータ２０６からサブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が送られてくるときは、情報が存在すると判断する。なお、ノンリニア変換情報はダイナミックレンジ情報を構成し、サブタイトルのビットマップデータの状態が“Linear”、“sdr”、“hdrmapped”のいずれにあるかを示す。色域輝度変換部２１０は、情報が存在すると判断するとき、ステップＳＴ４の処理に移る。

【０１２４】

色域輝度変換部２１０は、情報が存在しないと判断するとき、ステップＳＴ３において、色域識別情報およびノンリニア変換情報としてデフォルト設定されている色域識別情報およびノンリニア変換情報を用いる。例えば、デフォルト設定されている色域識別情報は“sRGB”であって、デフォルト設定されているノンリニア変換情報は“sdr”である。色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ３の処理の後、ステップＳＴ４の処理に移る。

【０１２５】

ステップＳＴ４において、色域輝度変換部２１０は、ノンリニア変換情報に応じて、サブタイトルのビットマップデータに電光変換を施して、リニアな状態にする。次に、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ５において、サブタイトルのビットマップデータの色域を、ビデオデータの色域に合わせる。その後、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ６において、サブタイトルのビットマップデータにビデオデータに適用されていると同じ光電変換を行って、ビデオデータに適用されている光電変換特性に合わせる。

【０１２６】

次に、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ７において、サブタイトルのビットマップデータの符号化画素ビット数を、ビデオデータの符号化画素ビット数に合わせる。次に、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ８において、サブタイトルのビットマップデータの輝度レベルは、ＨＤＲ対策されているか判断する。色域輝度変換部２１０は、ノンリニア変換情報が“hdrmapped”を示しているときは、ＨＤＲ対策されていると判断する。

【０１２７】

ＨＤＲ対策されていないとき、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ９において、ビデオデータはＨＤＲであるか判断する。ビデオデータがＨＤＲであるとき、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１０において、サブタイトルのビットマップデータを、その輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整し、出力ビットマップデータとして出力する。その後、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１１において、処理を終了する。

【０１２８】

ステップＳＴ９でビデオデータがＨＤＲでないとき、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１２において、色域輝度変換部２１０は、サブタイトルのビットマップデータを、

そのまま出力ビットマップデータとして出力する。その後、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１１において、処理を終了する。

【０１２９】

また、ステップＳＴ８でＨＤＲ対策されているとき、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１３において、ビデオデータはＨＤＲであるか判断する。ビデオデータがＨＤＲでないとき、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１０において、サブタイトルのビットマップデータを、その輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整し、出力ビットマップデータとして出力する。その後、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１１において、処理を終了する。

【０１３０】

ステップＳＴ１３でビデオデータがＨＤＲであるとき、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１２において、サブタイトルのビットマップデータを、そのまま出力ビットマップデータとして出力する。その後、色域輝度変換部２１０は、ステップＳＴ１１において、処理を終了する。

【０１３１】

図１５に戻って、ビデオレベル調整部２０５は、ビデオデコーダ２０４から出力される伝送ビデオデータＶ１の、サブタイトルの重畳領域（リージョン）における輝度レベルを調整する。この調整により、サブタイトル（字幕）が背景ビデオ（背景画像）の高輝度部分で阻害されるということを回避し、サブタイトルの読み易さの向上を図る。

【０１３２】

図２０（ａ）は、輝度レベル調整前のビデオデータによる画像表示例を示している。この背景画像には、高輝度領域が存在する。図２０（ｂ）は、上述のように輝度レベル調整されたサブタイトルのビットマップデータを輝度レベル調整前のビデオデータに重畳した場合における画像表示例を示している。この場合、背景画像の高輝度部分が阻害要因となって、サブタイトル（字幕）が読みにくくなっている。

【０１３３】

図２０（ｃ）は、サブタイトルの重畳領域（リージョン）におけるビデオデータの輝度レベルを、上述のように輝度レベル調整されたサブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルより低くなるように調整した場合の画像表示例を示している。この場合、サブタイトル（字幕）が背景画像の高輝度部分で阻害されるということがなく、サブタイトルが読み易くなる。

【０１３４】

図２１は、ビデオレベル調整部２０５に含まれる、輝度信号Ｙｖに係る構成部２０５Ｙの構成例を示している。なお、詳細説明は省略するが、色差信号Ｃｂ，Ｃｒに関しては、ビデオレベル調整部２０５は入力データをそのまま出力する。

【０１３５】

構成部２０５Ｙは、レベル調整制御部２４１と、高輝度部分検出部２４２と、レベル調整部２４３を有している。高輝度部分検出部２４２は、入力輝度信号Ｙｖから、リファレンスレベルを超える高輝度部分を、画素単位で検出し、その検出信号をレベル調整制御部２４１に送る。

【０１３６】

レベル調整部２４３は、入力輝度信号Ｙｖに対して、クリッピング回路あるいは線形マッピング回路を用いて、入力輝度信号Ｙｖの輝度レベルを、上述の輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルより低くなるように調整して、出力輝度信号Ｙｖ´を得る。

【０１３７】

レベル調整制御部２４１は、高輝度部分検出部２４２の検出出力、リージョン範囲情報、ビデオデータの混合比率情報に基づいて、レベル調整部２４３の動作を制御する。すなわち、レベル調整制御部２４１は、高輝度部分の画素に対してのみレベル調整部２４３で輝度信号Ｙｖのレベル調整が行われるように制御する。

【０１３８】
また、レベル調整制御部２４１は、サブタイトルの重畳領域（リージョン）にある画素に対してのみレベル調整部２４３で輝度信号Ｙｖのレベル調整が行われるように制御する。さらに、レベル調整制御部２４１は、ビデオデータの混合比率が閾値を超える場合のみレベル調整部２４３で輝度信号Ｙｖのレベル調整が行われるように制御する。
【０１３９】
図２２のフローチャートは、図２１に示す構成部２０５Ｙにおける画素毎の処理手順の一例を示している。構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２１において、処理を開始する。その後、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２２において、リージョン範囲か否かを判断する。リージョン範囲であるとき、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２３において、高輝度部分であるか否かを判断する。
【０１４０】
高輝度部分であるとき、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２４において、混合比率は閾値を超えるか否かを判断する。閾値を超えるとき、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２５において、入力輝度信号Ｙｖの輝度レベルを、上述の輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルより低くなるように調整して、出力輝度信号Ｙｖ′とする。その後、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２６において、処理を終了する。
【０１４１】
ステップＳＴ２２でリージョン範囲でないとき、ステップＳＴ２３で高輝度部分でないとき、あるいはステップＳＴ２４で閾値を超えていいないとき、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２７おいて、入力輝度信号Ｙｖのレベル調整を行わずにそのまま出力輝度信号Ｙｖ′とする。その後、構成部２０５Ｙは、ステップＳＴ２６において、処理を終了する。
【０１４２】
図１５に戻って、ビデオ重畳部２１１は、ビデオレベル調整部２０５から出力された伝送ビデオデータＶ１に、色域輝度変換部２１０から出力されたサブタイトルのビットマップデータを重畳する。この場合、ビデオ重畳部２１１は、サブタイトルのビットマップデータを伝送ビデオデータＶ１に所定の比率で混合する。
【０１４３】
ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２１２は、サブタイトルのビットマップデータが重畳された伝送ビデオデータＶ１′をＹＣｂＣｒ（輝度・色差）ドメインからＲＧＢドメインに変換する。この場合、ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２１２は、色域識別情報に基づいて、色域に対応した変換式を用いて変換を行う。
【０１４４】
電光変換部２１３は、ＲＧＢドメインに変換された伝送ビデオデータＶ１′に、それに適用されている光電変換特性に対応した電光変換特性を適用して電光変換を行って、画像を表示するための表示用ビデオデータを得る。表示マッピング部２１４は、表示用ビデオデータに対して、ＣＥモニタ２１５の最大輝度表示能力などに応じた表示輝度調整を行う。ＣＥモニタ２１５は、表示輝度調整が行われた表示用ビデオデータに基づいて画像を表示する。このＣＥモニタ２１５は、例えば、ＬＣＤ(Liquid Crystal Display)、有機ＥＬディスプレイ（organic electroluminescence display）などで構成される。
【０１４５】
図１５に示す受信装置２００の動作を簡単に説明する。受信部２０２では、送信装置１００から放送波あるいはネットのパケットに載せて送られてくるトランスポートストリームＴＳが受信される。このトランスポートストリームＴＳは、システムデコーダ２０３に供給される。システムデコーダ２０３では、このトランスポートストリームＴＳから、ビデオストリームＶＳおよびサブタイトルストリームＳＳが抽出される。
【０１４６】
また、システムデコーダ２０３では、トランスポートストリームＴＳ（コンテナ）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、サブタイトルデータに係る色域識別情報およびダイナミックレンジ情報が記述されたサブタイト

ル・ＷＣＧＨＤＲ・デスクリプタ（図１３参照）も含まれる。
【０１４７】
システムデコーダ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に対して復号化処理が施されて、伝送ビデオデータＶ１が得られる。
【０１４８】
また、ビデオデコーダ２０４では、ビデオストリームＶＳを構成する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メッセージが抽出され、制御部２０１に送られる。ＳＰＳ ＮＡＬユニットのＶＵＩの領域には、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、伝送ビデオデータＶ１の色域を示す情報、リファレンスレベルを示す情報などが挿入されている。また、このＳＥＩメッセージには、伝送ビデオデータＶ１が持つ光電変換特性に対応した電光変換特性を示す情報（transfer function）、リファレンスレベルの情報などを持つダイナミックレンジＳＥＩメッセージ（図６参照）も含まれる。
【０１４９】
システムデコーダ２０３で抽出されたサブタイトルストリームＳＳは、サブタイトルデータとしてサブタイトルのテキスト情報が送信されてくる場合には、サブタイトルデコーダ２０６に供給される。サブタイトルデコーダ２０６では、サブタイトルストリームＳＳに含まれている各リージョンのセグメントデータに対してデコード処理が施されて、各リージョンのテキストデータや制御コードが得られる。
【０１５０】
各リージョンのテキストデータや制御コードはフォント展開部２０７に供給される。フォント展開部２０７では、各リージョンのテキストデータや制御コードに基づいてフォント展開されて、各リージョンのビットマップデータが得られる。このサブタイトルのビットマップデータは色域輝度変換部２１０に供給される。
【０１５１】
また、システムデコーダ２０３で抽出されたサブタイトルストリームＳＳは、サブタイトルデータとしてサブタイトルのビットマップデータが送信されてくる場合には、サブタイトルデコーダ２０８に供給される。サブタイトルデコーダ２０８では、サブタイトルストリームＳＳにデコード処理が施されて、サブタイトルのビットマップデータが得られる。このサブタイトルのビットマップデータは、ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２０９でＹＣｂＣｒドメインからＲＧＢドメインに変換されて、色域輝度変換部２１０に供給される。
【０１５２】
色域輝度変換部２１０では、サブタイトルのビットマップデータの色域情報とビデオデータの色域情報に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの色域が、ビデオデータの色域に合わせられる。また、色域輝度変換部２１０では、サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報（ノンリニア変換情報）とビデオデータのダイナミックレンジ情報（リファレンスレベル情報、ＨＤＲであるかを示す情報）に基づいて、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整される。
【０１５３】
ビデオデコーダ２０４で得られた伝送ビデオデータＶ１は、ビデオレベル調整部２０５に供給される。ビデオレベル調整部２０５では、伝送ビデオデータＶ１の、サブタイトルの重畳領域（リージョン）における輝度レベルが調整される。この場合、ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、サブタイトルの重畳領域（リージョン）におけるビデオデータの輝度レベルが、輝度レベル調整されたサブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルより低くなるように調整される。
【０１５４】
ビデオレベル調整部２０５で輝度レベルが調整された伝送ビデオデータＶ１は、ビデオ重畳部２１１に供給される。また、色域輝度変換部２１０で色域および輝度が調整された

サブタイトルのビットマップデータは、ビデオ重畳部２１１に供給される。このビデオ重畳部２１１では、伝送ビデオデータＶ１に、サブタイトルのビットマップデータが重畳される。この場合、サブタイトルのビットマップデータが伝送ビデオデータＶ１に所定の比率で混合される。

【０１５５】

ビデオ重畳部２１１で得られた、ビットマップデータが重畳された伝送ビデオデータＶ１′は、ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部２１２において、ＹＣｂＣｒ（輝度・色差）ドメインからＲＧＢドメインに変換されて、電光変換部２１３に供給される。電光変換部２１３では、伝送ビデオデータＶ１′に、それに適用されている光電変換特性に対応した電光変換特性が適用されて電光変換が行われ、画像を表示するための表示用ビデオデータが得られる。

【０１５６】

表示用ビデオデータは、表示マッピング部２１４に供給される。この表示マッピング部２１４では、表示用ビデオデータに対して、ＣＥモニタ２１５の最大輝度表示能力などに応じた表示輝度調整が行われる。このように表示輝度調整が行われた表示用ビデオデータはＣＥモニタ２１５に供給される。ＣＥモニタ２１５には、この表示用ビデオデータに基づいて画像が表示される。

【０１５７】

上述したように、図１に示す送受信システム１０において、受信装置２００は、サブタイトルのビットマップデータの色域をビデオデータの色域に合わせると共に、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整するものである。そのため、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことが可能となる。

【０１５８】

また、図１に示す送受信システム１０において、受信装置２００は、ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、サブタイトルの重畳領域（リージョン）におけるビデオデータの輝度レベルを、輝度レベル調整されたサブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルより低くなるように調整する。そのため、サブタイトルが背景ビデオ（背景画像）の高輝度部分で阻害されるということを回避でき、サブタイトルの読み易さの向上が可能となる。

【０１５９】

＜２．変形例＞

なお、上述実施の形態において、コンテナがトランスポートストリーム（ＭＰＥＧ－２ＴＳ）である例を示した。しかし、本技術は、トランスポートがＴＳと限定されるものではなく、他のパケット、例えばＩＳＯＢＭＦＦやＭＭＴなどの場合でも、ビデオのレイヤは同一の方法で実現できる。また、サブタイトルストリームは、既述のように、ＴＴＭＬをセグメントに載せたうえで多重化のペイロードに配置したＰＥＳパケットで構成されることに限定する必要はなく、本技術の内容は、上記多重化ペイロードに配置するＰＥＳパケットあるいはセクション部にＴＴＭＬを直接配置することによっても実現可能である。

【０１６０】

また、本技術は、以下のような構成を取ることもできる。

（１）ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、

上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコード部と、

上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコード部と、

上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報と上記ビデオデータの色域識別情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの色域を上記ビデオデータの色

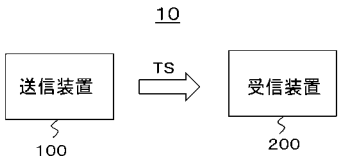
域に合わせる色域処理部と、
上記色域が合わせられたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳部を備える
受信装置。
（２）上記色域処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報として、上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得された色域識別情報を用いる
前記（１）に記載の受信装置。
（３）上記色域処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報が上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されないとき、上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報として、デフォルト設定されている色域識別情報を用いる
前記（２）に記載の受信装置。
（４）上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理部をさらに備える
前記（１）から（３）のいずれかに記載の受信装置。
（５）上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報として、上記サブタイトルのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されたダイナミックレンジ情報を用いる
前記（４）に記載の受信装置。
（６）上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報が上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されないとき、上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジとして、デフォルト設定されているダイナミックレンジ情報を用いる
前記（５）に記載の受信装置。
（７）上記ビデオデコード部と上記ビデオ重畳部との間に介在され、上記ビデオデータの、上記サブタイトルデータの重畳領域における輝度レベルを調整するビデオレベル調整部をさらに備える
前記（４）から（６）のいずれかに記載の受信装置。
（８）上記ビデオレベル調整部は、
上記サブタイトルデータの重畳領域に存在する高輝度画素に対応したビデオデータの輝度レベルが低下するように調整する
前記（７）に記載の受信装置。
（９）上記ビデオレベル調整部は、
上記ビデオ重畳部における上記ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、上記ビデオデータの輝度レベルを調整する
前記（７）または（８）に記載の受信装置。
（１０）受信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコードステップと、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコードステップと、
上記サブタイトルのビットマップデータの色域識別情報と上記ビデオデータの色域識別情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの色域を上記ビデオデータの色

域に合わせる色域処理ステップと、
上記色域が合わせられたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳ステップを有する
受信方法。
（１１）ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコード部と、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコード部と、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝度処理部と、
上記輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳部を備える
受信装置。
（１２）上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報として、上記サブタイトルのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されたダイナミックレンジ情報を用いる
前記（１１）に記載の受信装置。
（１３）上記輝度処理部は、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報が上記サブタイトルストリームのレイヤまたは上記コンテナのレイヤから取得されないとき、上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジとして、デフォルト設定されているダイナミックレンジ情報を用いる
前記（１２）に記載の受信装置。
（１４）上記ビデオデコード部と上記ビデオ重畳部との間に介在され、上記ビデオデータの、上記サブタイトルデータの重畳領域における輝度レベルを調整するビデオレベル調整部をさらに備える
前記（１１）から（１３）のいずれかに記載の受信装置。
（１５）上記ビデオレベル調整部は、
上記サブタイトルデータの重畳領域に存在する高輝度画素に対応したビデオデータの輝度レベルが低下するように調整する
前記（１４）に記載の受信装置。
（１６）上記ビデオレベル調整部は、
上記ビデオ重畳部における上記ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、上記ビデオデータの輝度レベルを調整する
前記（１４）または（１５）に記載の受信装置。
（１７）受信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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と、
上記ビデオストリームにデコード処理を施してビデオデータを得るビデオデコードステップと、
上記サブタイトルストリームにデコード処理を施してサブタイトルのビットマップデータを得るサブタイトルデコードステップと、
上記サブタイトルのビットマップデータのダイナミックレンジ情報と上記ビデオデータのダイナミックレンジ情報に基づいて、上記サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルが上記ビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整する輝

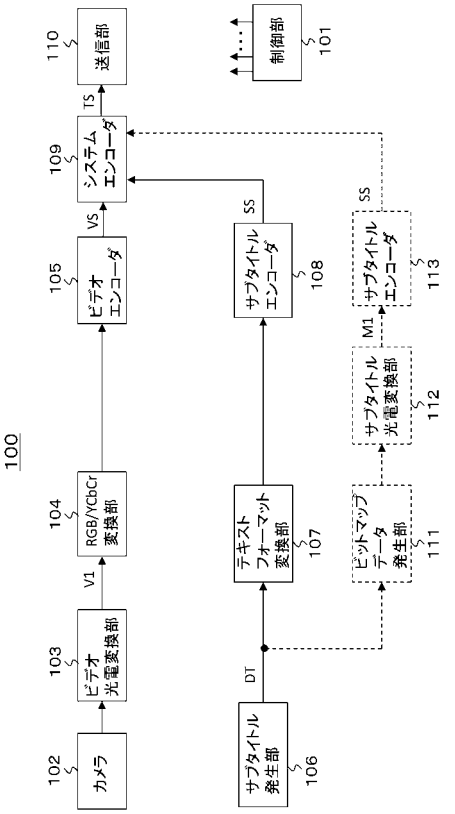
度処理ステップと、
上記輝度調整されたサブタイトルのビットマップデータを上記ビデオデータに重畳するビデオ重畳ステップを有する
受信方法。
（１８）ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトルストリームを含む所定フォーマットのコンテナを送信する送信部と、
上記サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報を、上記サブタイトルストリームのレイヤおよび/または上記コンテナのレイヤに挿入する情報挿入部を備える
送信装置。
（１９）上記サブタイトルデータは、所定フォーマットのサブタイトルのテキスト情報である
前記（１８）に記載の送信装置。
（２０）送信部により、ビデオデータを持つビデオストリームとサブタイトルデータを持つサブタイトル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、
上記サブタイトルデータに係る色域識別情報および/またはダイナミックレンジ情報を、上記サブタイトルストリームのレイヤおよび/または上記コンテナのレイヤに挿入する情報挿入ステップを有する
送信方法。
【０１６１】
本技術の主な特徴は、サブタイトルのビットマップデータの色域をビデオデータの色域に合わせると共に、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルがビデオデータの輝度のリファレンスレベル以下となるように調整することで、サブタイトルデータをビデオデータに重畳する際の画品質を高画質に保つことを可能にしたことである（図１５－１９参照）。
【０１６２】
また、本技術の主な特徴は、ビデオデータの混合比率が閾値を超えるとき、ビデオデータの輝度レベルを、サブタイトルのビットマップデータの輝度の最大レベルより低くなるように調整することで、サブタイトルが背景ビデオの高輝度部分で阻害されるということを回避でき、サブタイトルの読み易さの向上を可能にしたことである（図１５、図２０－２２参照）。
【符号の説明】
【０１６３】
１０・・・送受信システム
１００・・・送信装置
１０１・・・制御部
１０２・・・カメラ
１０３・・・ビデオ光電変換部
１０４・・・ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部
１０５・・・ビデオエンコーダ
１０６・・・サブタイトル発生部
１０７・・・テキストフォーマット変換部
１０８・・・サブタイトルエンコーダ
１０９・・・システムエンコーダ
１１０・・・送信部
１１１・・・ビットマップデータ発生部
１１２・・・サブタイトル光電変換部
１１３・・・サブタイトルエンコーダ
２００・・・受信装置

２０１・・・制御部
２０２・・・受信部
２０３・・・システムデコーダ
２０４・・・ビデオデコーダ
２０５・・・ビデオレベル調整部
２０５Ｙ・・・構成部
２０６・・・サブタイトルデコーダ
２０７・・・フォント展開部
２０８・・・サブタイトルデコーダ
２０９・・・ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部
２１０・・・色域輝度変換部
２１１・・・ビデオ重畳部
２１２・・・ＹＣｂＣｒ/ＲＧＢ変換部
２１３・・・電光変換部
２１４・・・表示マッピング部
２１５・・・ＣＥモニタ
２２１・・・電光変換部
２２２・・・色域変換部
２２３・・・光電変換部
２２４・・・ＲＧＢ/ＹＣｂＣｒ変換部
２２５・・・輝度変換部
２２５Ｙ・・・構成部
２３１・・・符号化画素ビット数調整部
２３２・・・レベル調整部
２４１・・・レベル調整制御部
２４２・・・高輝度検出部
２４３・・・レベル調整部

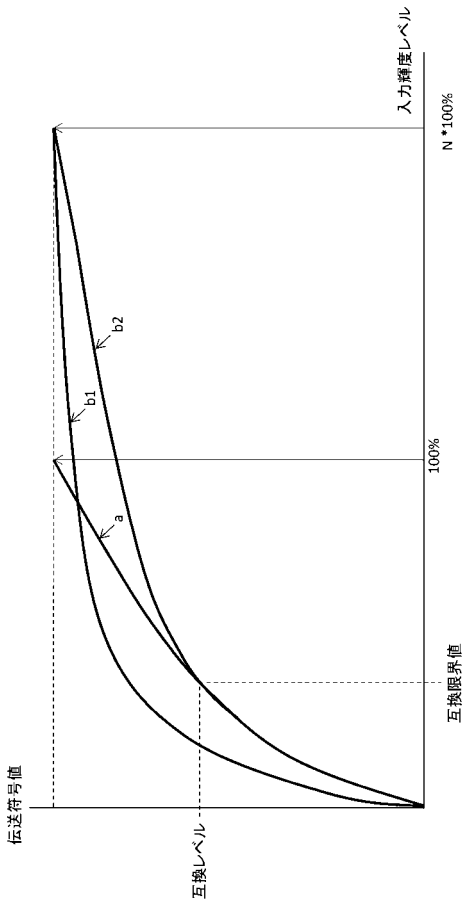
【図１】


10
送信装置
100
TS
受信装置
200

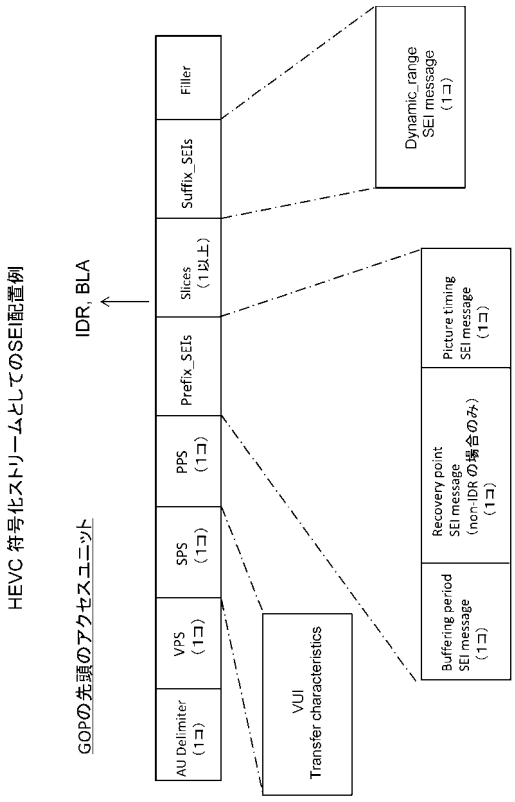
【図２】


100
102 カメラ
103 ビデオ 光電変換部
V1
104 RGB/YCbCr 変換部
105 ビデオ エンコーダ
VS
109 システム エンコーダ
TS
110 送信部
DT
106 サブタイトル 発生部
107 テキスト フォーマット 変換部
108 サブタイトル エンコーダ
SS
111 ビットマップ データ 発生部
112 サブタイトル 光電変換部
M1
113 サブタイトル エンコーダ
SS
101 制御部

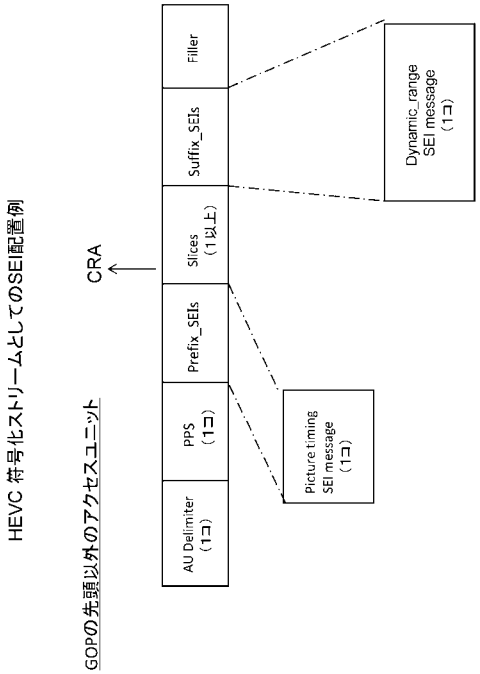
【図３】


入力輝度レベル
N *100%
100%
b2
b1
a
伝送符号値
互換限界値
互換レベル

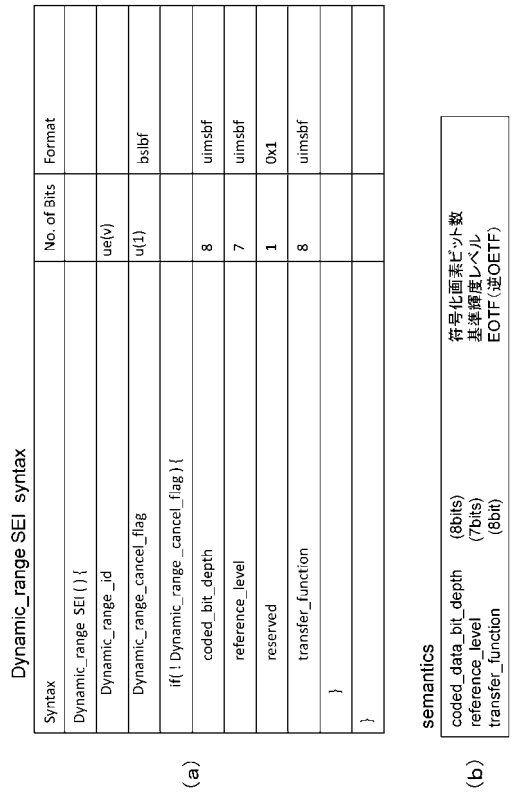
【図４】


HEVC 符号化ストリームとしてのSEI配置例
IDR, BLA
GOPの先頭のアクセスユニット
AU Delimiter (1コ)
VPS (1コ)
SPS (1コ)
PPS (1コ)
Prefix_SEIs
Slices (1以上)
Suffix_SEIs
Filler
VUI Transfer characteristics
Buffering period SEI message (1コ)
Recovery point SEI message (non-IDRの場合のみ) (1コ)
Picture timing SEI message (1コ)
Dynamic_range SEI message (1コ)

【図５】



【図６】



Dynamic_range SEI syntax

Syntax	No. of Bits	Format
Dynamic_range SEI ( ) {		
Dynamic_range_id	ue(v)	
Dynamic_range_cancel_flag	u(1)	bslbf
if(! Dynamic_range_cancel_flag) {		
coded_bit_depth	8	uimsbf
reference_level	7	uimsbf
reserved	1	0x1
transfer_function	8	uimsbf
}		
}		

(a)

semantics

coded_data_bit_depth (8bits)	符号化画素ビット数
reference_level (7bits)	基準輝度レベル
transfer_function (8bit)	EOTF(逆OETF)

(b)

【図７】

TTML 構造

```
<tt xml:lang="" xmlns="http://www.w3.org/ns/ttml">
   <head>
      <metadata/>
      <styling/>
      <layout/>
   </head>
   <body/>
</tt>
```

【図８】

(a) TTML Metadata (TTM)

```
<metadata xmlns:ttm="http://www.w3.org/ns/ttml#metadata">
      <ttm:title>Timed Text TTML Example</ttm:title>
      <ttm:copyright>The Authors (c) 2006</ttm:copyright>
</metadata>
```

(b) TTML Styling (TTS)

```
<styling xmlns:tts="http://www.w3.org/ns/ttml#styling">
      <!-- s1 specifies default color, font, and text alignment -->
      <style xml:id="s1"
            tts:extent="80px60px" tts:origin="48px20px"
            tts:color="white"
            tts:fontFamily="proportionalSansSerif"
            tts:fontSize="22px"
            tts:textAlign="center"
      />
       <set bigin=" 0s" dur=" Xs" tts:opacity=" 1.0" />
      <!– alternative using yellow text but otherwise the same as style s1 →
      <style xml:id="s2" style="s1" tts:color="yellow"/>
      <!-- a style based on s1 but justified to the right -->
      <style xml:id="s1Right" style="s1" tts:textAlign="end" />
      <!-- a style based on s2 but justified to the left -->
      <style xml:id="s2Left" style="s2" tts:textAlign="start" />
</styling>
```

(c) TTML Layout (region)

```
<layout xmlns:tts="http://www.w3.org/ns/ttml#styling">
      <region xml:id="subtitleArea"
            style="s1"
            tts:extent="560px 62px"
            tts:padding="5px 3px"
            tts:backgroundColor="black"
            tts:displayAlign="after"
      />
</layout>
```

【図９】

TTML Body

```
<body region="subtitleArea">
    <div>
        <p xml:id="subtitle1" begin="0.76s" end="3.45s">
        It seems a paradox, does it not,
        </p>
        <p xml:id="subtitle2" begin="5.0s" end="10.0s">
        that the image formed on<br/>
        the Retina should be inverted?
        </p>
        <p xml:id="subtitle3" begin="10.0s" end="16.0s" style="s2">
        It is puzzling, why is it<br/>
        we do not see things upside-down?
        </p>
    </div>
</body>
```

【図１０】

TTML Metadata (TTM)

```
<metadata xmlns:ttm="http://www.w3.org/ns/ttml#metadata">
    <ttm:title>Timed Text TTML Example</ttm:title>
    <ttm:copyright>The Authors (c) 2006</ttm:copyright>
    <ttm-ext:renderingcontrol
        ttm-ext:colorspace="ITUR2020"
        ttm-ext:dynamicrange="sdr"
    />
</metadata>
```

(a)

```
ttm-ext:colorspace=
        "ITUR2020"
        "sRGB"
    // 色域が標準的な色域(sRGB) か、広色域(ITUR2020)かを示す。
ttm-ext:dynamicrange=
        "hdrmapped"
        "sdr"
        "Linear"
    // 光電変換を行っていないか("Linear")か、
       ビデオへの重畳を前提に、SDR光電変換をかけているか("sdr")、
       あるいは、HDR光電変換を行うと共に、HDRのビデオへの重畳を前提として、
       HDRのリファレンスレベルまでの輝度範囲に限定しているか("hdrmapped")を示す。
```

(b)

【図１１】

TTML Styling Extension (TTSE)

```
<styling xmlns:ttsextension="http://www.w3.org/ns/ttml#stylingextension">
    <!-- s1 specifies default color, font, and text alignment -->
    <styleextension xml:id="s1"
        ttse:colorspace="ITUR2020"
        ttse:dynamicrange="sdr"
    />
</styling>
```

【図１２】

Syntax	Size	Type
Rendering_Segment() {		
sync_byte	8	bslbf
segment_type	8	bslbf
page_id	16	bslbf
segment_length	16	uimsbf
version_number	8	bslbf
number_of_regions	8	uimsbf
for (i=0; i< number_of_regions; i++) {		
region_id (= xml:id)	16	uimsbf
colorspace_type	8	uimsbf
dynamicrange_type	8	uimsbf
}		
}		

【図１３】

subtitle_WCGHDR descriptor syntax

Syntax	No. of Bits	Format
subtitle_WCGHDR descriptor( ) {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
dynamic_range_type	3	bslbf
color_gamut_type	3	bslbf
reserved	2	0x3
}		
}		
}		

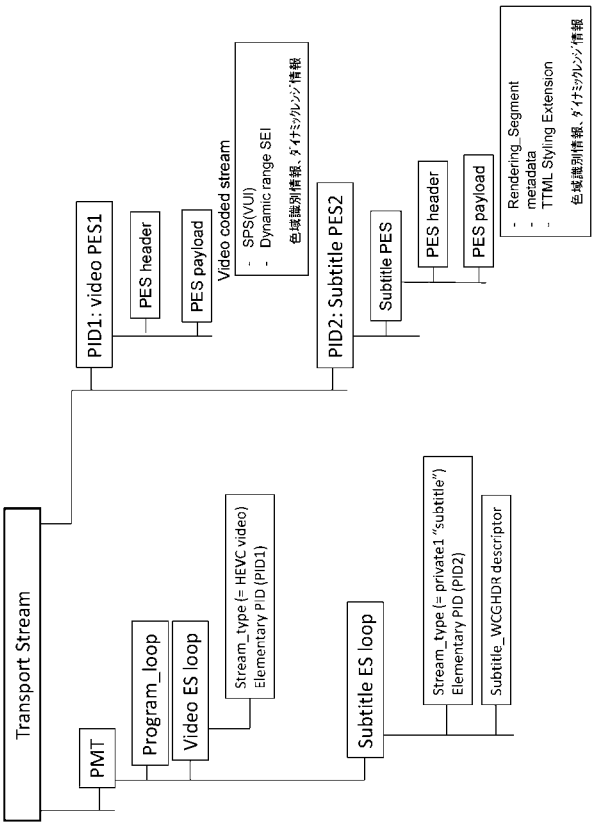
(a)

```
color_gamut_type
        001 "ITUR2020"
        010 "sRGB"

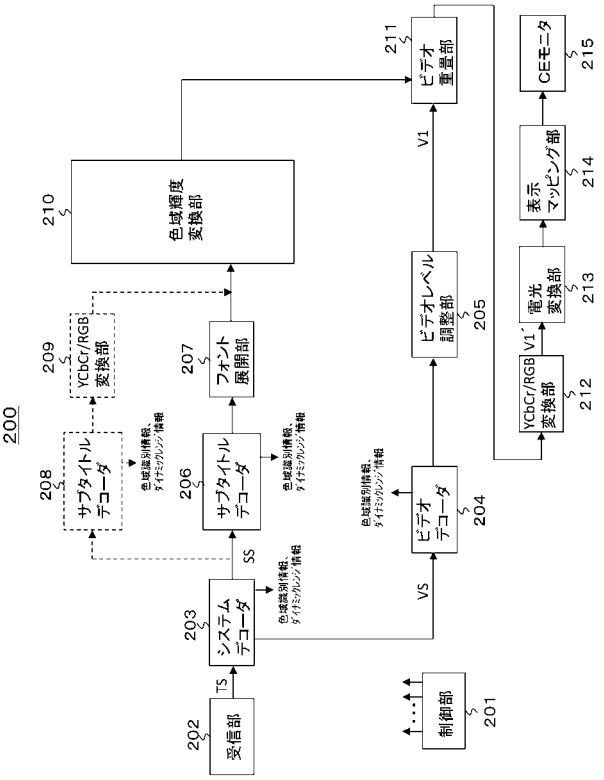
dynamic_range_type
        000   "Linear"
        001   "hdrmapped"
        010   "sdr"
```

(b)

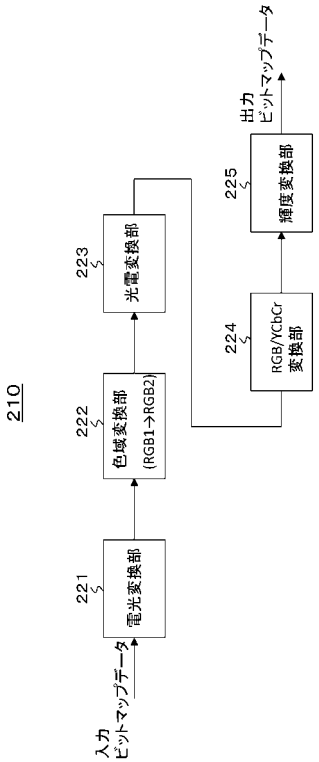
【図１４】



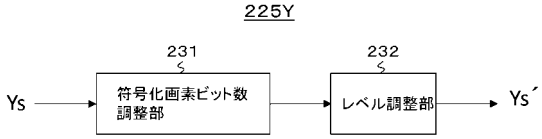
【図１５】



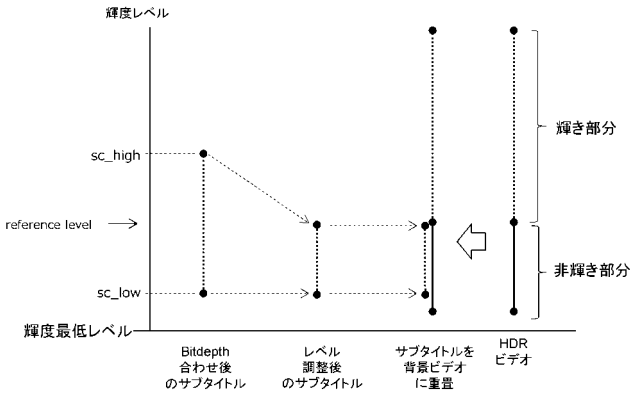
【図１６】



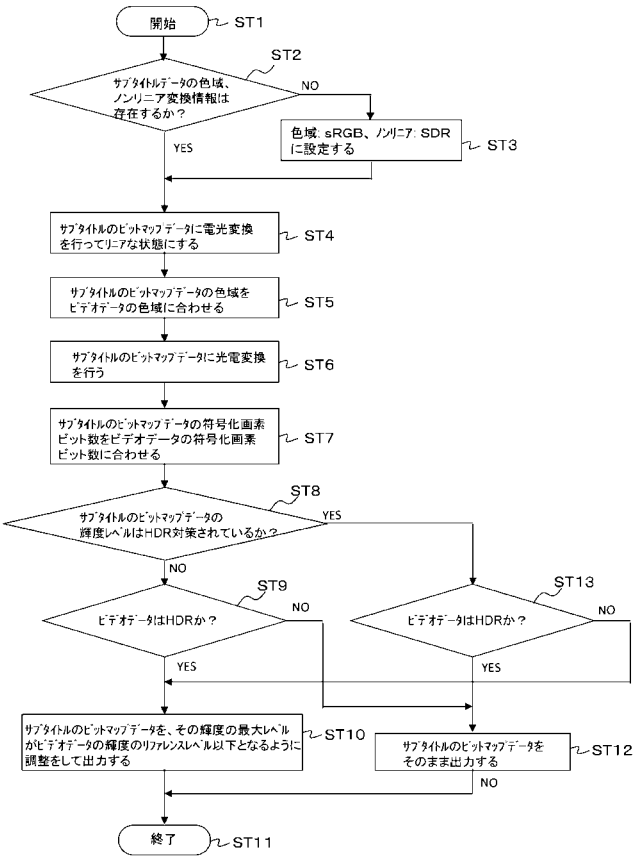
【図１７】



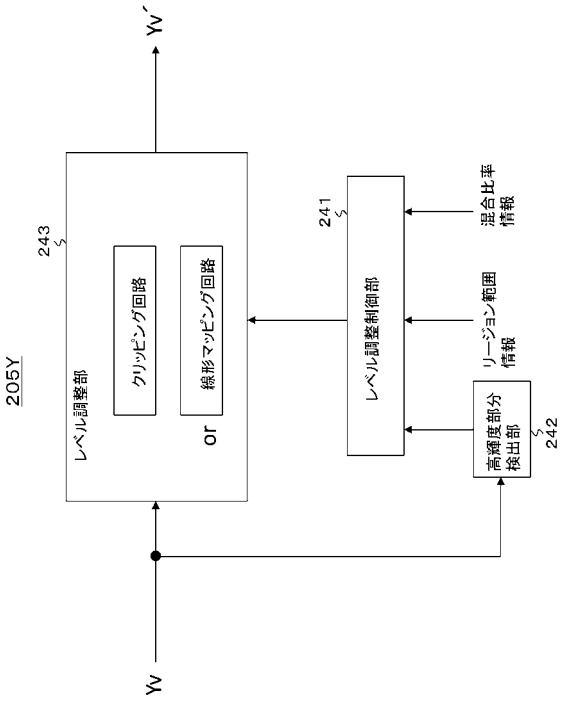
【図１８】



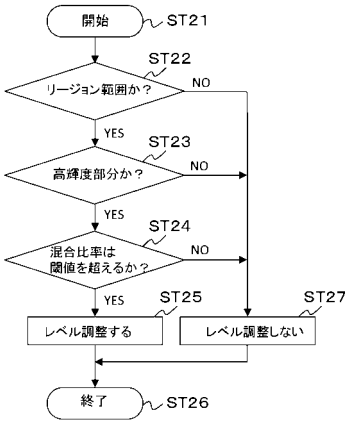
【図１９】



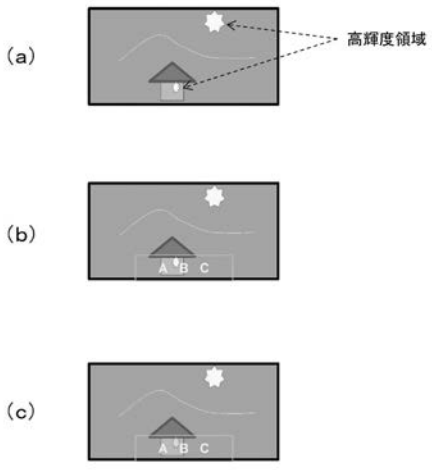
【図２１】



【図２２】



【図２０】



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) 5C164 FA04　GA05　MA06S PA34　SB06P SB11S UB10S UB82P UB88P