

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6982990号  
(P6982990)

(45) 発行日 令和3年12月17日 (2021. 12. 17)

(24) 登録日 令和3年11月25日 (2021. 11. 25)

(51) Int.Cl.	F I
<b>HO 4 N 19/31 (2014. 01)</b>	HO 4 N 19/31
<b>HO 4 N 21/2662 (2011. 01)</b>	HO 4 N 21/2662
<b>HO 4 N 21/2343 (2011. 01)</b>	HO 4 N 21/2343
<b>HO 4 N 21/431 (2011. 01)</b>	HO 4 N 21/431

請求項の数 18 (全 58 頁)

(21) 出願番号	特願2017-120026 (P2017-120026)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成29年6月19日 (2017. 6. 19)		ソニーグループ株式会社
(65) 公開番号	特開2019-4430 (P2019-4430A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019. 1. 10)	(74) 代理人	100093241
審査請求日	令和2年5月22日 (2020. 5. 22)		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】 送信装置、送信方法、受信装置および受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のフレームレートの第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して第2の動画像データを得る処理部を備え、

上記第2の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされ、

上記第2のフレームレートに対応したフレームの画像データを符号化して基本ストリームを得ると共に、残りのフレームの画像データを符号化して拡張ストリームを得る符号化部と、

上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームを含むコンテナを送信する送信部をさらに備える

送信装置。

【請求項 2】

ビデオのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を挿入する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 3】

上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームはNALユニット構造を有し、

10

20

上記挿入部は、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を持つ S E I N A L ユニットを上記基本ストリームおよび/または上記拡張ストリームに挿入する請求項 2 に記載の送信装置。

【請求項 4】

上記処理部は、処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施す際に、上記処理対象フレームの画像データのデータレベルに基づいて上記混合割合を決定する

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 5】

上記処理部は、処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施す際に、上記処理対象フレームおよび上記周辺フレームの画像データのデータレベルに基づいて上記混合割合を決定する

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 6】

上記画像データのレンジ情報は、第 1 の閾値と該第 1 の閾値より低い第 2 の閾値の情報を含み、

上記第 1 の動画像データは、ハイダイナミックレンジの動画像データであり、

上記第 1 の閾値は、上記画像データのレベルがきらめき再現レベル範囲にあるか否かを判別するための閾値であり、

上記第 2 の閾値は、上記画像データのレベルが暗部再現レベル範囲にあるか否かを判別するための閾値である

請求項 2 または 3 に記載の送信装置。

【請求項 7】

上記第 1 のフレームレートは 1 2 0 H z または 2 4 0 H z であり、上記第 2 のフレームレートは 6 0 H z である

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 8】

処理部が、第 1 のフレームレートの第 1 の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して第 2 の動画像データを得るステップを有し、

上記第 2 の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされ、

符号化部が、上記第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データを符号化して基本ストリームを得ると共に、残りのフレームの画像データを符号化して拡張ストリームを得るステップと、

送信部が、上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームを含むコンテナを送信するステップをさらに有する

送信方法。

【請求項 9】

基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナを受信する受信部を備え、

上記基本ストリームは、第 1 のフレームレートの第 1 の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第 2 の動画像データを構成する各画像データのうち上記第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データであって少なくとも周辺フレームの画像データと混合された状態にある画像データを符号化して得られたものであり、上記拡張ストリームは、残りのフレームの画像データを符号化して得られたものであり、

表示能力に応じて、上記基本ストリームを復号化して上記第 2 のフレームレートの動画像データを得るか、あるいは上記基本ストリームおよび上記拡張フレームを復号化して上

10

20

30

40

50

記第 2 の動画像データを得、該第 2 の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第 1 のフレームレートの動画像データを得る処理部をさらに備える

受信装置。

【請求項 10】

ビデオのレイヤまたはコンテナのレイヤに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報が挿入されており、

上記処理部は、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて、上記第 2 の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第 1 のフレームレートの動画像データを

得る

請求項 9 に記載の受信装置。

10

【請求項 11】

受信部が、基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナを受信するステップを有し、

上記基本ストリームは、第 1 のフレームレートの第 1 の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第 2 の動画像データを構成する各画像データのうち上記第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データであって少なくとも周辺フレームの画像データと混合された状態にある画像データを符号化して得られたものであり、上記拡張ストリームは、残りのフレームの画像データを符号化して得られたものであり、

20

処理部が、表示能力に応じて、上記基本ストリームを復号化して上記第 2 のフレームレートの動画像データを得るか、あるいは上記基本ストリームおよび上記拡張フレームを復号化して上記第 2 の動画像データを得、該第 2 の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第 1 のフレームレートの動画像データを

得るステップをさらに有する

受信方法。

【請求項 12】

第 1 の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第 2 の動画像データを取得する取得部と、

上記第 2 の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、伝送路を介して、外部機器に送信する送信部を備える

30

送信装置。

【請求項 13】

上記送信部は、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、それぞれ上記第 2 の動画像データの各フレームの画像データのブランキング期間に挿入して送信する

請求項 12 に記載の送信装置。

【請求項 14】

上記第 2 の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して第 3 の動画像データを

得る処理部をさらに備え、

40

上記送信部は、上記外部機器が上記混合分離処理の機能を持っていないとき、上記第 2 の動画像データの代わりに、上記第 3 の動画像データを

送信する

請求項 12 または 13 に記載の送信装置。

【請求項 15】

上記第 2 の動画像データは第 1 のフレームレートの動画像データであり、

上記第 2 の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態にあり、

上記送信部は、上記外部機器の表示可能なフレームレートが上記第 2 のフレームレートであるとき、上記第 2 の動画像データの代わりに、上記第 2 のフレームレートに対応した

50

フレームの画像データからなる第４の動画像データを送信する

請求項１２から１４のいずれかに記載の送信装置。

【請求項１６】

取得部が、第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第２の動画像データを取得するステップと、

送信部が、上記第２の動画像データと、上記各フレームの混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、伝送路を介して、外部機器に送信するステップを有する

送信方法。

【請求項１７】

10

外部機器から、伝送路を介して、第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第２の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を受信する受信部と、

上記第２の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して混合解除された動画像データを得る処理部を備える

受信装置。

【請求項１８】

20

受信部が、外部機器から、伝送路を介して、第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第２の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を受信するステップと、

処理部が、上記第２の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して混合解除された動画像データを得るステップを有する

受信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

30

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、ハイレームレート（High Frame Rate）の動画像データを送信する送信装置等に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、高速フレームシャッターでハイレームレート撮影を行うカメラが知られている。例えば、ノーマルフレームレートが６０Ｈｚ、５０Ｈｚなどであるのに対して、ハイレームレートはその数倍あるいは数十倍、さらには数百倍のフレームレートとなる。

【０００３】

ハイレームレートのサービスを行う場合、高速フレームシャッターでカメラ撮りされた動画像データを、それよりも低周波数の動画像シーケンスに変換して送信することが考えられる。しかし、高速フレームシャッターの画像は、動きボケを改善し、先鋭度の高い画質を実現する効果がある一方で、配信されるハイレームレートに対してより低いフレームレートの動画像シーケンスを表示する受信再生側において、従来のフレーム補間技術に画質的な問題を引き起こす要素をもつ。

40

【０００４】

高速フレームシャッターで撮影された先鋭度の高い画像を用いたフレーム補間は、動きベクトル探索が適合する場合と適合しない場合との差が大きくなる。そのため、両者の差が顕著な画質劣化となって表示されるためである。フレーム補間時に、動きベクトル探索の精度を向上させるためには高負荷演算が要求されるが、受信機コストに影響及ぼす。

【０００５】

50

本出願人は、先に、高速フレームシャッターで撮影された画像による素材を変換して、ノーマルフレームレートのデコードを行う従来の受信機で一定以上の画品質で表示させる技術を提案した（特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】国際公開第２０１５／０７６２７７号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

10

本技術の目的は、ノーマルフレームレートおよびハイフレームレートの動画像データを良好に伝送することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本技術の概念は、

第１のフレームレートの第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して第２の動画像データを得る処理部を備え、

上記第２の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第１のフレームレートより低い第２のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされ、

20

上記第２のフレームレートに対応したフレームの画像データを符号化して基本ストリームを得ると共に、残りのフレームの画像データを符号化して拡張ストリームを得る符号化部と、

上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームを含むコンテナを送信する送信部をさらに備える

送信装置にある。

【０００９】

本技術において、第１のフレームレートの第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺のフレームの画像データを混合する処理が施されて第２の動画像データが得られる。ここで、第２の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも第１のフレームレートより低い第２のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされる。例えば、第１のフレームレートは、いわゆるハイフレームレートで、１２０Ｈｚ、２４０Ｈｚなどであり、第２のフレームレートは、いわゆるノーマルフレームレートで、６０Ｈｚなどである。

30

【００１０】

符号化部により、第２のフレームレートに対応したフレームの画像データが符号化されて基本ストリームが得られると共に、残りのフレームの画像データが符号化されて拡張ストリームが得られる。送信部により、基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナが送信される。

40

【００１１】

例えば、処理部は、処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施す際に、処理対象フレームの画像データのデータレベルに基づいて混合割合を決定する、ようにされてもよい。また、例えば、処理部は、処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施す際に、処理対象フレームおよび周辺フレームの画像データのデータレベルに基づいて混合割合を決定する、ようにされてもよい。

【００１２】

また、例えば、画像データのレンジ情報は、第１の閾値とこの第１の閾値より低い第２

50

の閾値の情報を含み、第1の動画像データは、ハイダイナミックレンジの動画像データであり、第1の閾値は画像データのレベルがきらめき再現レベル範囲にあるか否かを判別するための閾値であり、第2の閾値は画像データのレベルが暗部再現レベル範囲にあるか否かを判別するための閾値である、ようにされてもよい。

【0013】

このように本技術においては、第2の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも第2のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合されてシャッタ開口率が高められた状態とされており、この画像データが符号化されて得られた基本ストリームが送信される。

【0014】

そのため、第2のフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力がある受信機の場合、基本ストリームを処理して第2のフレームレートの画像データを得ることで、動画像としてストローピング効果が緩和された滑らかな画像を表示でき、また、表示処理において低負荷演算によるフレーム補間処理で画質的な問題を引き起こすことが回避可能となる。

【0015】

また、本技術においては、各フレームの画像データは、データレベルに応じた混合割合で周辺のフレームの画像データと混合される。そのため、混合処理によって、HDR (High Dynamic Range) 感などの画像本来の質感が失われることが回避可能となる。

【0016】

なお、本技術において、例えば、ビデオのレイヤまたはコンテナのレイヤに混合割合の情報および画像データのレンジ情報を挿入する挿入部をさらに備える、ようにされてもよい。この場合、例えば、基本ストリームおよび拡張ストリームはNALユニット構造を有し、挿入部は、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つSEI NALユニットを基本ストリームおよび/または拡張ストリームに挿入する、ようにされてもよい。

【0017】

このように混合割合の情報および画像データのレンジ情報が挿入されることで、受信側では、これらの情報に基づいて、基本ストリームおよび拡張ストリームを復号化して得られた動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得ることを容易かつ適切に行うことが可能となる。

【0018】

また、本技術の他の概念は、

基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナを受信する受信部を備え、

上記基本ストリームは、第1のフレームレートの第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データを構成する各画像データのうち上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データであって少なくとも周辺フレームの画像データと混合された状態にある画像データを符号化して得られたものであり、上記拡張ストリームは、残りのフレームの画像データを符号化して得られたものであり、

表示能力に応じて、上記基本ストリームを復号化して上記第2のフレームレートの動画像データを得るか、あるいは上記基本ストリームおよび上記拡張フレームを復号化して上記第2の動画像データを得、該第2の動画像データに逆混合処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得る処理部をさらに備える

受信装置にある。

【0019】

本技術において、受信部により、基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナが受信される。基本ストリームは、第1のフレームレートの第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺のフレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データを構成する各画像

10

20

30

40

50

データのうち第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データであって少なくとも周辺フレームの画像データと混合された状態にある画像データを符号化して得られたものである。拡張ストリームは、残りのフレームの画像データを符号化して得られたものである。

【0020】

処理部により、基本ストリームのみが処理されて第2のフレームレートの動画像データが得られるか、あるいは基本ストリームおよび拡張ストリームの双方が処理されて、混合解除された第1のフレームレートの動画像データが得られる。

【0021】

このように本技術においては、第2のフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力がある場合、基本ストリームのみが処理されて第2のフレームレートの動画像データが得られる。この第2のフレームレートの動画像データを構成する各フレームの画像データは、周辺フレームの画像データと混合されてシャッタ開口率が高められているので、動画像としてストローピング効果が緩和された滑らかな画像を表示でき、また、表示処理において低負荷演算によるフレーム補間処理で画質的な問題を引き起こすことが回避可能となる。また、各フレームの画像データは、データレベルに応じた混合割合で周辺のフレームの画像データと混合されているため、HDR感などの画像本来の質感が失われていないものとなる。

【0022】

なお、本技術において、例えば、ビデオのレイヤおよび/またはコンテナのレイヤに混合割合の情報および画像データのレンジ情報を挿入されており、処理部は、混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて、第2の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得る、ようにされてもよい。このように送信側から送られてくる混合割合の情報および画像データのレンジ情報を用いることで、基本ストリームおよび拡張ストリームを復号化して得られた動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得ることを容易かつ適切に行うことが可能となる。

【0023】

また、本技術の他の概念は、

第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データを取得する取得部と、

上記第2の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、伝送路を介して、外部機器に送信する送信部を備える

送信装置にある。

【0024】

本技術において、取得部により、第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺のフレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データが取得される。送信部により、第2の動画像データと、各フレームの混合割合の情報および画像データのレンジ情報が、伝送路を介して、外部機器に送信される。例えば、送信部は、混合割合の情報および画像データのレンジ情報をそれぞれ第2の動画像データの各フレームの画像データのブランキング期間に挿入して送信する、ようにされてもよい。

【0025】

このように本技術においては、第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データが、混合割合の情報および画像データのレンジ情報と共に、伝送路を介して、外部機器に送信される。そのため、外部機器では、第2の動画像データに混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して、混合解除されたハイレームレートの動画像データを容易に得ることができ、良

10

20

30

40

50

好な動画像表示を行うことができる。

【 0 0 2 6 】

なお、本技術において、例えば、第2の動画像データの各フレームの画像データに混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して第3の動画像データを得る処理部をさらに備え、送信部は、外部機器が混合分離処理の機能を持っていないとき、第2の動画像データの代わりに、第3の動画像データを送信する、ようにされてもよい。

【 0 0 2 7 】

また、本技術において、例えば、第2の動画像データは第1のフレームレートの動画像データであり、第2の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態にあり、送信部は、外部機器の表示可能なフレームレートが第2のフレームレートであるとき、第2の動画像データの代わりに、第2のフレームレートに対応したフレームの画像データからなる第4の動画像データを送信する、ようにされてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、本技術の他の概念は、

外部機器から、伝送路を介して、第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を受信する受信部と、

上記第2の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて逆混合処理を施して混合解除された動画像データを得る処理部を備える

受信装置にある。

【 0 0 2 9 】

本技術において、受信部により、外部機器から、伝送路を介して、第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データと、混合割合の情報および画像データのレンジ情報が受信される。処理部により、第2の動画像データの各フレームの画像データに混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理が施されて混合解除された動画像データ（混合処理前の動画像データ）が得られる。

【 0 0 3 0 】

このように本技術においては、外部機器から混合処理後の第2の画像データと共に各フレームの混合割合および画像データのレンジ情報の情報が受信され、第2の動画像データの各フレームの画像データに混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理が施されて混合解除された動画像データが得られる。そのため、混合処理前と同様の動画像データを適切に精度よく得ることができ、良好な動画像表示を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

また、本技術の他の概念は、

第1のフレームレートの第1の動画像データを符号化して得られたビデオストリームを含むコンテナを受信する受信部と、

上記ビデオストリームを復号化して上記第1のフレームレートの第1の動画像データを得る復号化処理と、上記第1の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施して上記第2のフレームレートの第2の動画像データを得るレート変換処理を制御する制御部を備える

受信装置にある。



## 【 0 0 3 2 】

本技術において、受信部により、第 1 のフレームレートの第 1 の動画像データを符号化して得られたビデオストリームを含むコンテナが受信される。制御部により、復号化処理と、レート変換処理が制御される。復号化処理では、ビデオストリームが復号化されて第 1 のフレームレートの第 1 の動画像データが得られる。レート変換処理では、第 1 の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理が施されて第 2 のフレームレートの第 2 の動画像データが得られる。

## 【 0 0 3 3 】

このように本技術においては、第 1 の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理が施されて第 2 のフレームレートの第 2 の動画像データが得られる。そのため、この第 2 のフレームレートの動画像データを構成する各フレームの画像データは、周辺フレームの画像データと混合されてシャッタ開口率が高められており、動画像としてストロービング効果が緩和された滑らかな画像を表示でき、また、表示処理において低負荷演算によるフレーム補間処理で画質的な問題を引き起こすことが回避可能となる。

## 【 0 0 3 4 】

なお、本技術において、例えば、レート変換処理では、第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データに周辺フレームの画像データがデータレベルに応じた混合割合で混合される、ようにされてもよい。これにより、H D R 感などの画像本来の質感が失われることが回避可能となる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 3 5 】

本技術によれば、ノーマルフレームレートおよびハイフレームレートの動画像データを良好に伝送することが可能となる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 第 1 の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 】 1 2 0 H z の動画像データに混合処理が施されて得られた 6 0 H z の基本ストリームと、+ 6 0 H z の拡張ストリームの一例を示す図である。

【 図 3 】 H D R の光電変換特性の一例を示す図である。

【 図 4 】 送信装置およびテレビ受信機の処理の概要を示す図である。

【 図 5 】 送信側における混合と、受信側における混合分離（逆混合）の一例を模式的に示す図である。

【 図 6 】 混合割合の決定方法として従来方法を採用した場合におけるプリプロセッサとポストプロセッサの処理の概要を示す図である。

【 図 7 】 混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合におけるプリプロセッサとポストプロセッサの処理の概要を示す図である。

【 図 8 】 混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合におけるプリプロセッサにおける混合処理とポストプロセッサにおける混合分離処理（逆混合処理）の決定ロジックを示す図である。

【 図 9 】 混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合におけるプリプロセッサとポストプロセッサの処理の概要を示す図である。

【 図 1 0 】 混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合におけるプリプロセッサにおける混合処理とポストプロセッサにおける混合分離処理（逆混合処理）の決定ロジックを示す図である。

【 図 1 1 】 送信装置の構成例を示すブロック図である。

【 図 1 2 】 混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合におけるプリプロセッサ

10

20

30

40

50

の構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】ピクセル処理部で使用する上限値用テーブルの一例を示す図である。

【図 1 4】ピクセル処理部で使用する下限値用テーブルの一例を示す図である。

【図 1 5】制御部において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 6】混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合におけるプリプロセッサの構成例を示すブロック図である。

【図 1 7】制御部において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 8】「Blend\_and\_range\_information SEI message」の構造例を示す図である。

10

【図 1 9】「Blend\_and\_range\_information()」の構造例を示す図である。

【図 2 0】「Blend\_and\_range\_information()」の構造例における主要な情報の内容を示す図である。

【図 2 1】H F R ・デスクリプタの構造例を示す図である。

【図 2 2】トランスポートストリーム T S の構成例を示す図である。

【図 2 3】ハイフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機の構成例を示すブロック図である。

【図 2 4】混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合におけるポストプロセッサの構成例を示すブロック図である。

【図 2 5】制御部において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示すフローチャートである。

20

【図 2 6】混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合におけるポストプロセッサの構成例を示すブロック図である。

【図 2 7】制御部において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 2 8】ノーマルフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機の構成例を示すブロック図である。

【図 2 9】第 2 の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 3 0】セットトップボックスの制御部 ( C P U ) における制御処理手順の一例を示すフローチャートである。

30

【図 3 1】送信装置、セットトップボックスおよびディスプレイの処理の概要を示す図である。

【図 3 2】ディスプレイが逆混合処理 ( 混合解除処理 ) の機能を持つ場合と持たない場合とを比較して示す図である。

【図 3 3】H F R ・ブレンディング・インフォフレームの構造例を示す図である。

【図 3 4】H F R ・ブレンディング・インフォフレームの構造例における主要な情報の内容を示す図である。

【図 3 5】セットトップボックスの構成例を示すブロック図である。

【図 3 6】ハイフレームレートの動画像データを取り扱うディスプレイの構成例を示すブロック図である。

40

【図 3 7】ノーマルフレームレートの動画像データを取り扱うディスプレイの構成例を示すブロック図である。

【図 3 8】第 3 の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 3 9】送信装置、セットトップボックスおよびディスプレイの処理の概要を示す図である。

【図 4 0】送信装置の構成例を示すブロック図である。

【図 4 1】セットトップボックスの構成例を示す図である。

【図 4 2】混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合におけるポストプロセッサの構成例を示すブロック図である。

【図 4 3】混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合におけるポストプロセッサ

50

サの構成例を示すブロック図である。

【図４４】ハイフレームレート（１２０Ｈｚ）の動画像データを取り扱うディスプレイの構成例を示すブロック図である。

【図４５】ノーマルフレームレート（６０Ｈｚ）の動画像データを取り扱うディスプレイの構成例を示す図である。

【図４６】混合処理の一般形における、送信側における混合（blending）と、受信側における混合分離（unblending）の一例を模式的に示す図である。

【図４７】混合処理の一般形における、ＳＥＩの配置方法を示す図である。

【図４８】混合処理の一般形における、ブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・ＳＥＩメッセージの構造例を示す図である。

【図４９】混合処理の一般形における、ＨＦＲ・ブレンディング・インフォフレームの構造例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００３７】

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、説明は以下の順序で行う。

- １．第１の実施の形態
- ２．第２の実施の形態
- ３．第３の実施の形態
- ４．変形例

【００３８】

< １．第１の実施の形態 >

〔送受信システム〕

図１は、第１の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と、テレビ受信機２００を有する構成となっている。

【００３９】

送信装置１００は、コンテナとしてのトランスポートストリームＴＳを放送波に載せて送信する。このトランスポートストリームＴＳには、１２０Ｈｚ、２４０Ｈｚ等のハイフレームレート、この実施の形態においては１２０Ｈｚの動画像データが処理されて得られた基本ストリーム（基本ビデオストリーム）および拡張ストリーム（拡張ビデオストリーム）が含まれる。この実施の形態において、基本ストリームおよび拡張ストリームは、NALユニット構造を有するものとされる。

【００４０】

ここで、基本ストリームは、以下のようにして得られたものである。すなわち、混合前のハイフレームレートの動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して混合処理後の動画像データが得られる。

【００４１】

この混合処理後の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち、少なくとも、ノーマルフレームレート、この実施の形態では６０Ｈｚに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされる。基本ストリームは、このノーマルフレームレートに対応したフレーム（基本フレーム）の画像データが符号化されて得られたものである。また、拡張ストリームは、残りのフレーム（拡張フレーム）の画像データが符号化されて得られたものである。

【００４２】

基本ストリームには、ノーマルフレームレートの各フレームの符号化画像データがアクセスユニットとして含まれる。また、拡張ストリームには、ハイフレームレートの各拡張フレームの符号化画像データがアクセスユニットとして含まれる。

【００４３】

図 2 ( a ) , ( b ) は、 1 2 0 H z の動画像データに混合処理が施されて得られた 6 0 H z の基本ストリームと、 + 6 0 H z の拡張ストリームの一例を示している。基本ストリームを構成する一つのフレームと、それに続く拡張フレームの 1 つのフレームからなる 2 フレームによりフレームペア ( Frame-pair ) が構成されている。

【 0 0 4 4 】

図 2 ( a ) においては、各フレームペアにおいて、最初のフレームである基本ストリームのフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態 ( 混合状態 ) にあるが、それに続く拡張ストリームのフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合されていない状態 ( 非混合状態 ) にある。また、図 2 ( b ) においては、各フレームペアにおいて、最初のフレームである基本ストリームのフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態 ( 混合状態 ) にあるが、それに続く拡張ストリームのフレームの画像データも周辺フレームの画像データと混合された状態 ( 混合状態 ) にある。

10

【 0 0 4 5 】

ビデオ ( ビデオストリーム ) のレイヤおよび/またはコンテナのレイヤに、混合割合の情報および画像データのレンジ情報が挿入される。ここで、混合割合の情報は、混合処理に使用されるフィルタのタップ数分の係数のセットからなっている。例えば、 m フレームの混合を行い得る m タップのフィルタが用いられる場合、各フレームの係数セットには m 個の係数が含まれる。

【 0 0 4 6 】

20

また、画像データのレンジ情報は、第 1 の閾値と、この第 1 の閾値より低い第 2 の閾値の情報を含んでいる。また、この実施の形態において、上述の 1 2 0 H z の動画像データは、 H D R の動画像データである。

【 0 0 4 7 】

図 3 は、 H D R の光電変換特性の一例を示している。この図において、横軸は輝度を示し、縦軸は伝送符号値を示している。第 1 の閾値は、 S D R ( Standard Dynamic Range ) 相当の輝度 (  $100\text{ cd/m}^2$  ) に対応するレベル値 “ Range\_limit\_high\_value ” とされ、画像データのレベルが特殊混合処理対象範囲であるきらめき再現レベルの範囲にあるかを判別するための閾値である。また、第 2 の閾値は、レベル値 “ Range\_limit\_low\_value ” とされ、画像データのレベルが特殊混合処理対象範囲である暗部再現レベルの範囲にあるかを判別するための閾値である。

30

【 0 0 4 8 】

上述したようにハイレームレートの動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立したデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データが混合される。処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理がされるとき、画素単位で、上述の “ Range\_limit\_high\_value ” 、 “ Range\_limit\_low\_value ” のレベル値が用いられて混合割合が決定される。

【 0 0 4 9 】

この混合割合の決定は、新規方法 1 あるいは新規方法 2 で行われる。新規方法 1 では、処理対象フレームの画像データに基づいて混合割合が決定される。一方、新規方法 2 では、処理対象フレームおよび周辺フレームの画像データに基づいて混合割合が決定される。

40

【 0 0 5 0 】

この実施の形態において、混合割合の情報 ( 係数セット ) および画像データのレンジ情報を持つ S E I N A L ユニットが、基本ストリームや拡張ストリームに挿入される。受信側では、この混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて、基本ストリームおよび拡張ストリームの各フレームの画像データがいかなる割合で周辺フレームの画像データと混合されて得られたものであるかが把握可能となる。

【 0 0 5 1 】

図 1 に戻って、テレビ受信機 2 0 0 は、送信装置 1 0 0 から放送波に載せて送られてくる上述のトランスポートストリーム T S を受信する。テレビ受信機 2 0 0 は、ノーマルフ

50

レームレート(60Hz)の動画像データを処理可能なデコード能力がある場合、トランスポートストリームTSに含まれる基本ストリームのみを処理して、ノーマルフレームレートの動画像データを得て、画像再生をする。

【0052】

一方、テレビ受信機200は、ハイフレームレート(120Hz)の動画像データを処理可能なデコード能力がある場合、トランスポートストリームTSに含まれる基本ストリームおよび拡張ストリームの双方を処理して、ハイフレームレートの動画像データを得て、画像再生をする。テレビ受信機200は、ビデオ(ビデオストリーム)のレイヤおよび/またはコンテナのレイヤの挿入されている混合割合の情報および画像データのレンジ情報を取得し、これらの情報を用いて混合分離処理(逆混合処理)をする。

10

【0053】

この場合、テレビ受信機200は、基本ストリームに復号化処理を施してノーマルフレームレートの各フレームの画像データを得ると共に、拡張ストリームに復号化処理を施してハイフレームレートの各拡張フレームの画像データを得た後、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データとハイフレームレートの各拡張フレームの画像データを用い、混合割合の情報(係数セット)に基づいて、混合分離処理(逆混合処理)を行って、混合処理前と同様のハイフレームレートの動画像データを得る。

【0054】

図4は、送信装置100およびテレビ受信機200(200A, 200B)の処理の概要を示している。なお、送信装置100のプリプロセッサ102の出力の画像シーケンス $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ とテレビ受信機200A, 200Bのデコーダ204, 204Bの出力の画像シーケンス $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ とは、時系列的には同じものであるが、コーデックを通してあるので両者の画質が異なる場合も含む。カメラ(撮像装置)81から出力されるより高いフレームレートの動画像データVaがHFRプロセッサ82に送られてハイフレームレート(120Hz)の動画像データVbが得られる。この動画像データVbが送信装置100に動画像データPとして入力される。

20

【0055】

送信装置100では、プリプロセッサ102において、動画像データPを構成する各フレームの画像データに混合処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ $P'(N)$ と、ハイフレームレートの各拡張フレームの画像データ $P(N+1)$ が得られる。なお、この実施の形態において、画像データ $P(N+1)$ には、周辺フレームの画像データとの混合は行われていない。

30

【0056】

送信装置100では、エンコーダ103において、画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ に符号化処理が施されて、基本ストリームSTbと、拡張ストリームSTeが得られる。送信装置100からテレビ受信機200には、これらのストリームSTb, STeが送信される。なお、これらのストリームSTb, STeには、それぞれのフレームの画像データに関連付けて、対応するフレームの混合割合の情報および画像データのレンジ情報が挿入される。

【0057】

40

ハイフレームレート対応の、つまりハイフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機200Aでは、デコーダ204において、2つのストリームSTb, STeに復号化処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ $P'(N)$ と、ハイフレームレートの各拡張フレームの画像データ $P(N+1)$ が得られる。

【0058】

そして、テレビ受信機200Aでは、ポストプロセッサ205において、各フレームの混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて、動画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ に混合分離処理(逆混合処理)が施されて、送信側における動画像データPと同様のハイフレームレート(120Hz)の動画像データRが得られる。この動画像デー

50

タ R が、そのまま、あるいは M C F I (Motion Compensated Frame Insertion) 部 2 0 6 でフレーム補間がされてフレームレートが高められて表示用動画像データとなる。

【 0 0 5 9 】

一方、ノーマルフレームレート対応の、つまりノーマルフレームレートの画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機 2 0 0 B では、デコーダ 2 0 4 B において、ストリーム S T b に復号化処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  が得られる。そして、テレビ受信機 2 0 0 B では、このノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  からなる動画像データが、そのまま、あるいは M C F I (Motion Compensated Frame Insertion) 部 2 0 6 B でフレーム補間がされてフレームレートが高められて表示用動画像データとなる。

10

【 0 0 6 0 】

図 5 は、送信側における混合 (blending) と、受信側における混合分離 (unblending) の一例を模式的に示している。この例は、図 2 ( a ) の例に対応し、ピクチャ「 N 」とピクチャ「 N + 1 」がフレームペアを構成しており、ピクチャ「 N + 2 」とピクチャ「 N + 3 」がフレームペアを構成している。なお、図示の例において、オブジェクト O a , O b は動きのないオブジェクトであり、オブジェクト O c は動きのあるオブジェクトである。

【 0 0 6 1 】

送信側の混合処理により、各フレームペアにおいて、最初のフレームである基本ストリームのフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態 (混合状態) とされ、それに続く拡張ストリームのフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合されていない状態 (非混合状態) とされる。また、受信側の混合分離処理 (逆混合処理) により、混合状態が解除される。

20

【 0 0 6 2 】

図 6 は、混合割合の決定方法として従来方法を採用した場合におけるプリプロセッサ 1 0 2 とポストプロセッサ 2 0 5 の処理の概要を示している。図 6 ( a ) は、プリプロセッサ 1 0 2 で混合処理がなされる前のピクチャ「 N 」の画像を示し、図 6 ( b ) は、プリプロセッサ 1 0 2 で混合処理がなされる前のピクチャ「 N + 1 」の画像を示し、図 6 ( c ) は、プリプロセッサ 1 0 2 で混合処理がなされた後のピクチャ「 N 」の画像を示している。

【 0 0 6 3 】

ピクチャ「 N 」の画像上の点  $P(N)$  は、ピクチャ「 N + 1 」上の同じ座標位置にある点  $P(N + 1)$  と、以下のタイプ 0 (Type 0) の混合処理が行われ、 $P'(N)$  の値は  $P(N)$ 、 $P(N + 1)$  の算術平均 (重みは許容) をとった値となる。点  $P(N)$  が高輝度で点  $P(N + 1)$  が高輝度でない場合は算術平均をとることで混合結果としての  $P'(N)$  の輝度レベルが下がる。ハイレームレート対応でないテレビ受信機 2 0 0 B では、この混合結果による画像表示がなされるので、きらめき感が失われた画像が表示されることとなる。

30

[ Type0 混合処理 ]

$$P'(N) = (a/k) * P(N) + (b/k) * P(N+1) \quad (a + b = k)$$

【 0 0 6 4 】

図 6 ( d ) は、ポストプロセッサ 2 0 5 で混合分離処理がなされた後のピクチャ「 N 」の画像を示し、図 6 ( e ) は、ポストプロセッサ 2 0 5 で用いられるピクチャ「 N + 1 」の画像を示している。ハイレームレート対応のテレビ受信機 2 0 0 A では、ポストプロセッサ 2 0 5 において、以下のタイプ 0 (Type 0) の混合分離処理が行われて、 $P''(N)$  の値が得られる。このように、ハイレームレート対応のテレビ受信機 2 0 0 A では、混合分離処理により、きらめき感が復元される。

40

[ Type0 混合分離処理 ]

$$P''(N) = k/a * P'(N) - b/a * P(N+1) \quad (a + b = k)$$

【 0 0 6 5 】

図 7 は、混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合におけるプリプロセッサ

50

102とポストプロセッサ205の処理の概要を示している。図7(a)は、プリプロセッサ102で混合処理がなされる前のピクチャ「N」の画像を示し、図7(b)は、プリプロセッサ102で混合処理がなされる前のピクチャ「N+1」の画像を示し、図7(c)は、プリプロセッサ102で混合処理がなされた後のピクチャ「N」の画像を示している。

#### 【0066】

ピクチャ「N」上の点P(N)を、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点P(N+1)と混合する際に、重要な輝度・色度感を維持しながら、画素の混合を行うようにする。維持する画素値のレベル範囲を特殊混合処理対象範囲とし、それに合致する画素については特殊混合を行う。すなわち、通常の混合処理「Type0 混合処理」とは混合割合を変えるか、あるいは混合を行わないようにする。

10

#### 【0067】

ピクチャ「N」の画像上の点P(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にないとき、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)は、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点P(N+1)と、以下のタイプ0(Type0)の混合処理(通常混合処理)が行われ、P'(N)の値はP(N)、P(N+1)の算術平均(重みは許容)をとった値となる。

[Type0 混合処理]

$$P'(N) = (a/k) * P(N) + (b/k) * P(N+1) \quad (a + b = k)$$

#### 【0068】

一方、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあるとき、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)は、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点P(N+1)と、以下のタイプ1(Type1)の混合処理(特殊混合処理)が行われ、P'(N)の値はP(N)、P(N+1)の算術平均(重みは許容)をとった値となる。これにより、通常輝度色度範囲については混合の効果が得られ、きらめき部分およびダーク部分での先鋭感が損なわれることなく、受信再生が可能となる。

20

[Type1 混合処理]

$$P'(N) = (c/m) * P(N) + (d/m) * P(N+1) \quad (c + d = m)$$

$$P'(N) = P(N) \quad (c = m \text{ の場合})$$

#### 【0069】

図7(d)は、ポストプロセッサ205で混合分離処理がなされた後のピクチャ「N」の画像を示し、図7(e)は、ポストプロセッサ205で用いられるピクチャ「N+1」の画像を示している。

30

#### 【0070】

ハイフレームレート対応のテレビ受信機200Aでは、点P'(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にないとき、あるいは点P'(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあり、かつ点P(N+1)が特殊混合処理対象範囲にあるとき、ポストプロセッサ205において、以下のタイプ0(Type0)の混合分離処理が行われて、P''(N)の値が得られる。

[Type0 混合分離処理]

$$P''(N) = k/a * P'(N) - b/a * P(N+1) \quad (a + b = k)$$

40

#### 【0071】

一方、ハイフレームレート対応のテレビ受信機200Aでは、点P'(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあり、かつ点P(N+1)が特殊混合処理対象範囲にないとき、ポストプロセッサ205において、以下のタイプ1(Type1)の混合分離処理が行われて、P''(N)の値が得られる。

[Type1 混合分離処理]

$$P''(N) = m/c * P'(N) - d/c * P(N+1) \quad (c + d = m)$$

$$P''(N) = P'(N) \quad (c = m \text{ の場合})$$

#### 【0072】

図8は、上述したように混合割合の決定方法として新規方法1を採用した場合における

50

プリプロセッサ 102 における混合処理とポストプロセッサ 205 における混合分離処理（逆混合処理）の決定ロジックを示している。

【0073】

図において、“range\_high”は、画像データのレベルが特殊混合処理対象範囲であるきらめき再現レベルの範囲にあるか否かを判別するための閾値であるレベル値“Range\_limit\_high\_value”を示している。また、“range\_low”は、画像データのレベルが特殊混合処理対象範囲である暗部再現レベルの範囲にあるか否かを判別するための閾値であるレベル値“Range\_limit\_low\_value”を示している（図3参照）。

【0074】

プリプロセッサ 102 における混合処理では、 $P(N)$  が「 $P(N) > \text{range\_high}$  or  $P(N) < \text{range\_low}$ 」を満たすときは、「Type1 混合処理 (Type1\_blending())」を行うように決定される。このときの処理結果である  $P'(N)$  は、特殊混合処理対象範囲となる。また、プリプロセッサ 102 における混合処理では、その他のときは、「Type0 混合処理 (Type1\_blending())」を行うように決定される。このときの処理結果である  $P'(N)$  が通常混合処理対象範囲に入るか否かは、 $P(N+1)$  に依存する。

【0075】

また、ポストプロセッサ 205 における混合処理では、 $P'(N)$  が「 $P'(N) > \text{range\_high}$ 」を満たす場合、 $P(N+1)$  が「 $P(N+1) \leq \text{range\_high}$ 」を満たすときは「Type1 混合分離処理 (Type1\_reverse\_blending())」を行うように決定され、その他のときは、「Type0 混合分離処理 (Type0\_reverse\_blending())」を行うように決定される。

【0076】

また、ポストプロセッサ 205 における混合処理では、 $P'(N)$  が「 $P'(N) < \text{range\_low}$ 」を満たす場合、 $P(N+1)$  が「 $P(N+1) \geq \text{range\_low}$ 」を満たすときは「Type1 混合分離処理 (Type1\_reverse\_blending())」を行うように決定され、その他のときは、「Type0 混合分離処理 (Type0\_reverse\_blending())」を行うように決定される。

【0077】

また、ポストプロセッサ 205 における混合処理では、その他の場合、「Type0 混合分離処理 (Type0\_reverse\_blending())」を行うように決定される。

【0078】

図9は、混合割合の決定方法として新規方法2を採用した場合におけるプリプロセッサ 102 とポストプロセッサ 205 の処理の概要を示している。図9(a)は、プリプロセッサ 102 で混合処理がなされる前のピクチャ「N」の画像を示し、図9(b)は、プリプロセッサ 102 で混合処理がなされる前のピクチャ「N+1」の画像を示し、図9(c)は、プリプロセッサ 102 で混合処理がなされた後のピクチャ「N」の画像を示している。

【0079】

ピクチャ「N」上の点  $P(N)$  を、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点  $P(N+1)$  と混合する際に、重要な輝度・色度感を維持しながら、画素の混合を行うようにする。維持する画素値のレベル範囲を特殊混合処理対象範囲とし、それに合致する画素については特殊混合を行う。すなわち、通常の混合処理「Type0 混合処理」とは混合割合を変えるか、あるいは混合を行わないようにする。

【0080】

ピクチャ「N」の画像上の点  $P(N)$  の画素値が特殊混合処理対象範囲になく、かつピクチャ「N+1」の画像上の点  $P(N+1)$  の画素値が特殊混合処理対象範囲にないとき、ピクチャ「N」の画像上の点  $P(N)$  は、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点  $P(N+1)$  と、以下のタイプ0 (Type0) の混合処理（通常混合処理）が行われ、 $P'(N)$  の値は  $P(N)$ 、 $P(N+1)$  の算術平均（重みは許容）をとった値となる。

[ Type0 混合処理 ]

$$P'(N) = (a/k) * P(N) + (b/k) * P(N+1) \quad (a + b = k)$$

10

20

30

40

50



## 【 0 0 8 1 】

一方、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあるとき、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)aは、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点P(N+1)aと、以下のタイプ1(Type 1)の混合処理(特殊混合処理)が行われ、P'(N)の値はP(N)、P(N+1)の算術平均(重みは許容)をとった値となる。

[ Type1 混合処理 ]

$$P'(N) = (c/m) * P(N) + (d/m) * P(N+1) \quad (c + d = m)$$

$$P'(N) = P(N) \quad (c = m \text{ の場合})$$

## 【 0 0 8 2 】

10

また、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にないが、ピクチャ「N+1」の画像上の点P(N+1)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあるとき、ピクチャ「N」の画像上の点P(N)bは、ピクチャ「N+1」上の同じ座標位置にある点P(N+1)と、以下のタイプ2(Type 2)の混合処理(特殊混合処理)が行われ、P'(N)の値はP(N)、P(N+1)の算術平均(重みは許容)をとった値となる。これにより、通常輝度色度範囲については混合の効果が得られ、きらめき部分およびダーク部分での先鋭感が損なわれることなく、受信再生が可能となる。

[ Type2 混合処理 ]

$$P'(N) = (e/s) * P(N) + (f/s) * P(N+1) \quad (e < f \text{ かつ } e + f = s)$$

## 【 0 0 8 3 】

20

図9(d)は、ポストプロセッサ205で混合分離処理がなされた後のピクチャ「N」の画像を示し、図9(e)は、ポストプロセッサ205で用いられるピクチャ「N+1」の画像を示している。

## 【 0 0 8 4 】

ハイフレームレート対応のテレビ受信機200Aでは、点P'(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にないとき、ポストプロセッサ205において、以下のタイプ0(Type 0)の混合分離処理が行われて、P''(N)の値が得られる。

[Type0 混合分離処理]

$$P''(N) = k/a * P'(N) - b/a * P(N+1) \quad (a + b = k)$$

## 【 0 0 8 5 】

30

一方、ハイフレームレート対応のテレビ受信機200Aでは、点P'(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあり、かつ点P(N+1)の画素値が特殊混合処理対象範囲にないとき、ポストプロセッサ205において、以下のタイプ1(Type 1)の混合分離処理が行われて、P''(N)の値が得られる。

[Type1 混合分離処理]

$$P''(N) = m/c * P'(N) - d/c * P(N+1) \quad (c + d = m)$$

$$P''(N) = P'(N) \quad (c = m \text{ の場合})$$

## 【 0 0 8 6 】

また、ハイフレームレート対応のテレビ受信機200Aでは、点P'(N)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあり、かつ点P(N+1)の画素値が特殊混合処理対象範囲にあるとき、ポストプロセッサ205において、以下のタイプ2(Type 2)の混合分離処理が行われて、P''(N)の値が得られる。

40

[Type2 混合分離処理]

$$P''(N) = s/e * P'(N) - f/e * P(N+1) \quad (e + f = s)$$

## 【 0 0 8 7 】

図10は、上述したように混合割合の決定方法として新規方法2を採用した場合におけるプリプロセッサ102における混合処理とポストプロセッサ205における混合分離処理(逆混合処理)の決定ロジックを示している。

## 【 0 0 8 8 】

図において、“range\_high”は、画像データのレベルが特殊混合処理対象範囲であるき

50

らめき再現レベルの範囲にあるか否かを判別するための閾値であるレベル値“Range\_limit\_high\_value”を示している。また、“range\_low”は、画像データのレベルが特殊混合処理対象範囲である暗部再現レベルの範囲にあるか否かを判別するための閾値であるレベル値“Range\_limit\_low\_value”を示している（図3参照）。

【0089】

プリプロセッサ102における混合処理では、 $P(N)$ が「 $P(N) > \text{range\_high}$  or  $P(N) < \text{range\_low}$ 」を満たすときは、「Type1 混合処理 (Type1\_blending)」を行うように決定される。このときの処理結果である $P'(N)$ は、特殊混合処理対象範囲となる。また、プリプロセッサ102における混合処理では、 $P(N)$ が「 $\text{range\_low} \leq P(N) \leq \text{range\_high}$ 」を満たし、且つ、 $P(N+1)$ が「 $P(N+1) > \text{range\_high}$  or  $P(N+1) < \text{range\_low}$ 」を満たすときは、「Type2 混合処理 (Type2\_blending)」を行うように決定される。このときの処理結果である $P'(N)$ は、特殊混合処理対象範囲となる。また、その他のときは、「Type0 混合処理 (Type0\_blending)」を行うように決定される。このときの処理結果である $P'(N)$ は、通常混合処理対象範囲となる。

【0090】

また、ポストプロセッサ205における混合処理では、 $P'(N)$ が「 $P'(N) > \text{range\_high}$ 」を満たし、且つ、 $P(N+1)$ が「 $P(N+1) > \text{range\_high}$ 」を満たすときは、「Type2 混合分離処理 (Type2\_reverse\_blending())」を行うように決定され、 $P'(N)$ が「 $P'(N) > \text{range\_high}$ 」を満たし、且つ、 $P(N+1)$ が「 $P(N+1) > \text{range\_high}$ 」を満たさないときは、「Type1 混合分離処理 (Type1\_reverse\_blending())」を行うように決定さる。

【0091】

また、ポストプロセッサ205における混合処理では、 $P'(N)$ が「 $P'(N) < \text{range\_low}$ 」を満たし、且つ、 $P(N+1)$ が「 $P(N+1) < \text{range\_low}$ 」を満たすときは、「Type2 混合分離処理 (Type2\_reverse\_blending())」を行うように決定され、 $P'(N)$ が「 $P'(N) < \text{range\_low}$ 」を満たし、且つ、 $P(N+1)$ が「 $P(N+1) < \text{range\_low}$ 」を満たさないときは、「Type1 混合分離処理 (Type1\_reverse\_blending())」を行うように決定さる。

【0092】

また、ポストプロセッサ205における混合処理では、その他の場合、「Type0 混合分離処理 (Type0\_reverse\_blending())」を行うように決定さる。

【0093】

「送信装置の構成」

図11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、プリプロセッサ102と、エンコーダ103と、マルチプレクサ104と、送信部105を有している。制御部101は、送信装置100の各部の動作を制御する。

【0094】

プリプロセッサ102は、ハイフレームレート(120Hz)の動画データPを入力して、ノーマルフレームレート(60Hz)の各フレームの画像データ $P'(N)$ と、ハイフレームレートの各拡張フレームの画像データ $P(N+1)$ を出力する。

【0095】

ここで、プリプロセッサ102は、混合処理前のハイフレームレートの動画データPの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して混合処理後の動画データを得る。この動画データのうち、ノーマルフレームレート(60Hz)に対応した各フレームの画像データが $P'(N)$ となり、残りの各フレームの画像データが $P(N+1)$ となる。この場合、少なくとも、画像データ $P'(N)$ は周辺フレームの画像データと混合された状態とされる。

【0096】

図12は、プリプロセッサ102の構成例を示している。この例は、混合割合の決定方

10

20

30

40

50

法として新規方法 1 を採用した場合における構成例である。このプリプロセッサ 102 は、ピクセル処理部 120 と、フレーム遅延部 121 と、係数器 122, 123, 125, 126 と、加算部 124, 127 と、スイッチ部 128 と、出力部 129 を有している。

#### 【0097】

ピクセル処理部 120 は、動画データ P の各フレームの画像データ P(N), P(N+1) の値を調整して、“Range\_limit\_high\_value”、“Range\_limit\_low\_value”のレベル値による特殊混合処理対象範囲にあるか否かの判定処理を適切に行い得るようにする。

#### 【0098】

図 13 は、ピクセル処理部 120 で使用される上限値用テーブルの一例を示している。図 14 は、ピクセル処理部 120 で使用される下限値用テーブルの一例を示している。ここでは、画像データは 10 ビットデータを例にとり、下限値 64、上限値 940 で説明する。

#### 【0099】

最初に、図 13 に示す上限値用テーブル例について説明する。このテーブル例は、“Range\_limit\_High\_value”を 700 に設定する場合の例である。701 ~ 705 は 705 に変更され、706 ~ 940 はそのままの値が保持される。同様に、698 ~ 700 は 698 に変更され、64 ~ 697 は、そのままの値が保持される。

#### 【0100】

ここで、P(N)の値が 705 以上のとき、特殊混合処理対象範囲にあると判断され、プリプロセッサ 102 では「Type1 混合処理」の混合処理が行われる。この場合、P'(N)の値の最小値は、P(N+1)の値が 64 以上であることから、例えば P(N)と P(N+1)との混合割合が 255 : 1 に設定されるときには、以下の数式(1)から、702 となる。

$$P'(N) = (705 \times 255 + 64 \times 1) / 256 = 702 \quad \dots (1)$$

#### 【0101】

そのため、ポストプロセッサ 205 側においても、P'(N)の値から、同様に、特殊混合処理対象範囲と判断することが可能となり、適切な混合分離処理(逆混合処理)を行うことが可能となる。なお、詳細説明は省略するが、“Range\_limit\_High\_value”を 700 以外の値に設定する場合にあっても、画像データ P(N), P(N+1)の値を調整することで、同様の効果を持たせることができる。

#### 【0102】

次に、図 14 に示す下限値用テーブル例について説明する。このテーブル例は、“Range\_limit\_Low\_value”を 100 に設定する場合の例である。96 ~ 99 は 96 に変更され、64 ~ 95 はそのままの値が保持される。同様に、100 ~ 102 は 102 に変更され、103 ~ 940 は、そのままの値が保持される。

#### 【0103】

ここで、P(N)の値が 96 以下のとき、特殊混合処理対象範囲にあると判断され、プリプロセッサ 102 では「Type1 混合処理」の混合処理が行われる。この場合、P'(N)の値の最大値は、P(N+1)の値が 940 以下であることから、例えば P(N)と P(N+1)との混合割合が 255 : 1 に設定されるときには、以下の数式(2)から、99 となる。

$$P'(N) = (96 \times 255 + 940 \times 1) / 256 = 99 \quad \dots (2)$$

#### 【0104】

そのため、ポストプロセッサ 205 側においても、P'(N)の値から、同様に、特殊混合処理対象範囲と判断することが可能となり、適切な混合分離処理(逆混合処理)を行うことが可能となる。なお、詳細説明は省略するが、“Range\_limit\_Low\_value”を 100 以外の値に設定する場合にあっても、画像データ P(N), P(N+1)の値を調整することで、同様の効果を持たせることができる。

#### 【0105】

なお、上述では、上限値用テーブルと下限値用テーブルを備えているように説明したが、これらの２つのテーブルは１つのテーブルとして構成することも可能である。

#### 【 0 1 0 6 】

図 1 2 に戻って、フレーム遅延部 1 2 1 は、ピクセル処理部 1 2 0 で値が調整された画像データ  $P(N)$  ,  $P(N+1)$  を入力し、1 2 0 Hz における 1 フレームの遅延を与える。これにより、フレーム遅延部 1 2 1 の出力がピクチャ「N」の画像データ  $P(N)$  となると、ピクセル処理部 1 2 0 の出力はピクチャ「N+1」の画像データ  $P(N+1)$  となる。

#### 【 0 1 0 7 】

フレーム遅延部 1 2 1 から得られる画像データ  $P(N)$  は、係数器 1 2 2 と係数器 1 2 5 に入力される。また、ピクセル処理部 1 2 0 から得られる画像データ  $P(N+1)$  は、係数器 1 2 3 と係数器 1 2 6 に入力される。

#### 【 0 1 0 8 】

係数器 1 2 2 には制御部 1 0 1 から  $(a/k)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 1 2 3 には制御部 1 0 1 から  $(b/k)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 1 2 2 , 1 2 3 の出力値は加算部 1 2 4 で加算される。ここで、係数器 1 2 2 , 1 2 3 および加算部 1 2 4 は、「Type0 混合処理」の混合処理を行うためのフィルタを構成しており、加算部 1 2 4 からは「Type0 混合処理」の混合処理で得られた画像データ  $P'(N)$  が得られる。

#### 【 0 1 0 9 】

また、係数器 1 2 5 には制御部 1 0 1 から  $(c/m)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 1 2 6 には制御部 1 0 1 から  $(d/m)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 1 2 5 , 1 2 6 の出力値は加算部 1 2 7 で加算される。ここで、係数器 1 2 5 , 1 2 6 および加算部 1 2 7 は、「Type1 混合処理」の混合処理を行うためのフィルタを構成しており、加算部 1 2 7 からは「Type1 混合処理」の混合処理で得られた画像データ  $P'(N)$  が得られる。

#### 【 0 1 1 0 】

スイッチ部 1 2 8 には、加算部 1 2 4 , 1 2 7 で得られた画像データ  $P'(N)$  が入力される。スイッチ部 1 2 8 は、制御部 1 0 1 からのセレクト信号に基づき、画素単位で、加算部 1 2 4 で得られた「Type0 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  または加算部 1 2 7 で得られた「Type1 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を、選択的に出力する。

#### 【 0 1 1 1 】

制御部 1 0 1 は、フレーム遅延部 1 2 1 から得られる画像データ  $P(N)$  と、予め設定されている「Range\_limit\_High\_value」、「Range\_limit\_low\_value」のレベル値に基づいて、画素単位でセレクト信号を発生してスイッチ部 1 2 8 に送る。

#### 【 0 1 1 2 】

図 1 5 のフローチャートは、制御部 1 0 1 において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示している。まず、ステップ S T 1 において、制御部 1 0 1 は、処理を開始する。その後、制御部 1 0 1 は、ステップ S T 2 において、 $P(N)$  の画素を読み込む。次に、制御部 1 0 1 は、ステップ S T 3 において、 $P(N)$  は特殊混合処理対象範囲「 $P(N) > \text{range\_high}$ ,  $P(N) < \text{range\_low}$ 」にあるか否かを判定する。

#### 【 0 1 1 3 】

制御部 1 0 1 は、特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップ S T 4 において、「Type0 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ S T 5 において、処理を終了する。一方、制御部 1 0 1 は、特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップ S T 6 において、「Type1 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ S T 5 において、処理を終了する。

## 【 0 1 1 4 】

図 1 2 に戻って、スイッチ部 1 2 8 で得られた画像データ  $P'(N)$  と、ピクセル処理部 1 2 0 で得られた画像データ  $P(N+1)$  は、出力部 1 2 9 に入力される。この出力部 1 2 9 には、60 Hz のフレーム同期信号が供給される。出力部 1 2 9 は、このフレーム同期信号に同期して、60 Hz のフレームレートで、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  と、ハイレームレートの各拡張フレームの画像データ  $P(N+1)$  を出力する。

## 【 0 1 1 5 】

図 1 6 は、プリプロセッサ 1 0 2 の他の構成例を示している。この例は、混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合における構成例である。この図 1 6 において、図 1 2 と対応する部分には同一符号を付し、適宜、その詳細説明は省略する。このプリプロセッサ 1 0 2 は、ピクセル処理部 1 2 0 と、フレーム遅延部 1 2 1 と、係数器 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 5 , 1 2 6 , 1 3 0 , 1 3 1 と、加算部 1 2 4 , 1 2 7 , 1 3 2 と、スイッチ部 1 3 3 と、出力部 1 2 9 を有している。

## 【 0 1 1 6 】

フレーム遅延部 1 2 1 から得られる画像データ  $P(N)$  は、係数器 1 2 2 と係数器 1 2 5 と係数器 1 3 0 に入力される。また、ピクセル処理部 1 2 0 から得られる画像データ  $P(N+1)$  は、係数器 1 2 3 と係数器 1 2 6 と係数器 1 3 1 に入力される。

## 【 0 1 1 7 】

係数器 1 2 2 には制御部 1 0 1 から  $(a/k)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 1 2 3 には制御部 1 0 1 から  $(b/k)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 1 2 2 , 1 2 3 の出力値は加算部 1 2 4 で加算される。ここで、係数器 1 2 2 , 1 2 3 および加算部 1 2 4 は、「Type0 混合処理」の混合処理を行うためのフィルタを構成しており、加算部 1 2 4 からは「Type0 混合処理」の混合処理で得られた画像データ  $P'(N)$  が得られる。

## 【 0 1 1 8 】

また、係数器 1 2 5 には制御部 1 0 1 から  $(c/m)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 1 2 6 には制御部 1 0 1 から  $(d/m)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 1 2 5 , 1 2 6 の出力値は加算部 1 2 7 で加算される。ここで、係数器 1 2 5 , 1 2 6 および加算部 1 2 7 は、「Type1 混合処理」の混合処理を行うためのフィルタを構成しており、加算部 1 2 7 からは「Type1 混合処理」の混合処理で得られた画像データ  $P'(N)$  が得られる。

## 【 0 1 1 9 】

また、係数器 1 3 0 には制御部 1 0 1 から  $(e/s)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 1 3 1 には制御部 1 0 1 から  $(f/s)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 1 3 0 , 1 3 1 の出力値は加算部 1 3 2 で加算される。ここで、係数器 1 3 0 , 1 3 1 および加算部 1 3 2 は、「Type2 混合処理」の混合処理を行うためのフィルタを構成しており、加算部 1 3 2 からは「Type2 混合処理」の混合処理で得られた画像データ  $P'(N)$  が得られる。

## 【 0 1 2 0 】

スイッチ部 1 3 3 には、加算部 1 2 4 , 1 2 7 , 1 3 2 で得られた画像データ  $P'(N)$  が入力される。スイッチ部 1 3 3 は、制御部 1 0 1 からのセレクト信号に基づき、画素単位で、加算部 1 2 4 で得られた「Type0 混合処理」の画像データ  $P'(N)$ 、加算部 1 2 7 で得られた「Type1 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  または加算部 1 3 2 で得られた「Type2 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を、選択的に出力する。

## 【 0 1 2 1 】

制御部 1 0 1 は、フレーム遅延部 1 2 1 から得られる画像データ  $P(N)$  およびピクセ

10

20

30

40

50

ル処理部 120 から得られる画像データ  $P(N+1)$  と、予め設定されている “Range\_limit\_High\_value”、“Range\_limit\_low\_value” のレベル値に基づいて、画素単位でセレクト信号を発生してスイッチ部 133 に送る。

#### 【0122】

図 17 のフローチャートは、制御部 101 において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示している。まず、ステップ ST11 において、制御部 101 は、処理を開始する。その後、制御部 101 は、ステップ ST12 において、 $P(N)$ 、 $P(N+1)$  の画素を読み込む。次に、制御部 101 は、ステップ ST13 において、 $P(N)$  は特殊混合処理対象範囲「 $P(N) > \text{range\_high}$ ,  $P(N) < \text{range\_low}$ 」にあるか否かを判定する。

10

#### 【0123】

制御部 101 は、 $P(N)$  が特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップ ST14 において、 $P(N+1)$  は特殊混合処理対象範囲「 $P(N+1) > \text{range\_high}$ ,  $P(N+1) < \text{range\_low}$ 」にあるか否かを判定する。

#### 【0124】

制御部 101 は、 $P(N+1)$  が特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップ ST15 において、「Type0 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ ST16 において、処理を終了する。一方、制御部 101 は、 $P(N+1)$  が特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップ ST17 において、「Type2 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ ST16 において、処理を終了する。

20

#### 【0125】

また、ステップ ST13 で  $P(N+1)$  が特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、制御部 101 は、ステップ ST18 において、「Type0 混合処理」の画像データ  $P'(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ ST16 において、処理を終了する。

#### 【0126】

図 16 に戻って、スイッチ部 133 で得られた画像データ  $P'(N)$  と、ピクセル処理部 120 で得られた画像データ  $P(N+1)$  は、出力部 129 に入力される。この出力部 129 には、60Hz のフレーム同期信号が供給される。出力部 129 は、このフレーム同期信号に同期して、60Hz のフレームレートで、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  と、ハイレームレートの各拡張フレームの画像データ  $P(N+1)$  を出力する。

30

#### 【0127】

図 11 に戻って、エンコーダ 103 は、プリプロセッサ 102 で得られる画像データ  $P'(N)$ 、 $P(N+1)$  に対して符号化処理を施して、基本ストリーム STb および拡張ストリーム STe を生成する。この場合、画像データ  $P'(N)$ 、 $P(N+1)$  に対して、例えば、H.264/AVC、H.265/HEVC などの予測符号化処理が施される。

40

#### 【0128】

エンコーダ 102 は、基本ストリーム STb、拡張ストリーム STe に混合割合の情報および画像データのレンジ情報を挿入する。受信側では、これらの情報に基づいて、基本ストリームの各フレームの画像データがいかなる割合で拡張フレームの画像データと混合されて得られたものであるかを画素単位で把握でき、混合分離処理（逆混合処理）を適切に行うことが可能となる。

#### 【0129】

この実施の形態においては、基本ストリーム STb、拡張ストリーム STe の各アクセスユニットに混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つ SEI NAL ユニットが挿入される。この場合、エンコーダ 103 は、アクセスユニット (AU) の “SEI

50

s”の部分に、新規定義する、ブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・SEIメッセージ(Blend\_and\_range\_information SEI message)を挿入する。

【0130】

この実施の形態においては、この画像データP'(N)の混合処理に係る混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つSEI NALユニットが、例えば、基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSteの双方の各アクセスユニットに各々挿入される。なお、この混合処理に係る混合割合の情報および画像データのレンジ情報を、基本ストリームSTbの各アクセスユニットのみに挿入すること、あるいは拡張ストリームSteの各アクセスユニットのみに挿入することも考えられる。

【0131】

図18は、「Blend\_and\_range\_information SEI message」の構造例(Syntax)を示している。「uuid\_iso\_iec\_11578」は、“ISO/IEC 11578:1996 AnnexA.”で示されるUUID値を持つ。「user\_data\_payload\_byte」のフィールドに、「Blend\_and\_range\_information()」が挿入される。

【0132】

図19は、「Blend\_and\_range\_information()」の構造例(Syntax)を示し、図20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。「bit\_depth\_information」の8ビットフィールドは、符号化画素ビット幅を示す。例えば、“0”は8ビット、“1”は10ビット、“2”は12ビット、“3”は16ビットを示す。

【0133】

「range\_limit\_high\_value」の16ビットフィールドは、通常混合処理対象範囲の上限のレベル値を示す。「range\_limit\_low\_value」の16ビットフィールドは、通常混合処理対象範囲の下限のレベル値を示す。これらは、画像データのレンジ範囲情報を構成している。

【0134】

「blending\_mode」の8ビットフィールドは、混合処理のモードを示す。例えば、“0x0”はモード0(mode0)、つまり従来の通常混合処理のみを行うモードを示す。また、例えば、“0x1”はモード1(mode1)、つまり、ピクチャ「N」の画素判断による特殊混合処理を含む混合処理を行うモードを示す。また、例えば、“0x2”はモード2(mode2)、つまり、ピクチャ「N」、「N+1」の画素判断による特殊混合処理を含む混合処理を行うモードを示す。

【0135】

「blending\_mode」が“0x0”であるとき、「type\_blending\_coefficient\_a」、「type0\_blending\_coefficient\_b」の8ビットフィールドが存在する。また、「blending\_mode」が“0x1”であるとき、「type\_blending\_coefficient\_a」、「type0\_blending\_coefficient\_b」、「type1\_blending\_coefficient\_c」、「type1\_blending\_coefficient\_d」の8ビットフィールドが存在する。また、「blending\_mode」が“0x2”であるとき、「type\_blending\_coefficient\_a」、「type0\_blending\_coefficient\_b」、「type1\_blending\_coefficient\_c」、「type1\_blending\_coefficient\_d」、「type2\_blending\_coefficient\_e」、「type2\_blending\_coefficient\_f」の8ビットフィールドが存在する。

【0136】

「type0\_blending\_coefficient\_a」の8ビットフィールドは、「Type0 混合処理」である通常混合処理における係数a(ベースレイヤ画素に対する係数)を示す。「type0\_blending\_coefficient\_b」の8ビットフィールドは、「Type0 混合処理」である通常混合処理における係数b(エンハンスド画素に対する係数)を示す。

【0137】

「type1\_blending\_coefficient\_c」の8ビットフィールドは、「Type1 混合処理」である特殊混合処理における係数c(ベースレイヤ画素に対する係数)を示す。「type1\_blending\_coefficient\_d」の8ビットフィールドは、「Type1 混合処理」である特殊混合処理における係数d(エンハンスド画素に対する係数)を示す。

## 【 0 1 3 8 】

「type2\_blending\_coefficient\_e」の8ビットフィールドは、「Type2 混合処理」である特殊混合処理における係数e(ベースレイヤ画素に対する係数)を示す。「type2\_blending\_coefficient\_f」の8ビットフィールドは、「Type2 混合処理」である特殊混合処理における係数f(エンハンススト画素に対する係数)を示す。上述の各係数は、混合処理に係る混合割合の情報を構成している。

## 【 0 1 3 9 】

図11に帰って、マルチプレクサ104は、エンコーダ103で生成された基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSTeを、PES(Packetized Elementary Stream)パケット化し、さらにトランスポートパケット化して多重し、多重化ストリームとしてのトランスポートストリームTSを得る。

10

## 【 0 1 4 0 】

また、マルチプレクサ104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、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を挿入する。この実施の形態においては、プログラムマップテーブルの配下に拡張ストリームに対応して配置されたビデオエレメンタリストリームループの中に、新規定義する、HFR・デスクリプタ(HFR\_descriptor)を挿入する。なお、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を上述したようにSEIに配置する場合は、ピクチャ毎、あるいはシーン毎に情報を切り替えることが可能となる。また、混合割合の情報および画像データのレンジ情報をコンテナのデスクリプタに配置する場合は、より長い期間、例えば番組毎、ないしは番組を分割した単位毎に情報を切り替えることが可能となる。

20

## 【 0 1 4 1 】

図21は、HFR・デスクリプタの構造例(Syntax)を示している。詳細説明は省略するが、このHFR・デスクリプタは、上述したブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・SEIメッセージ(図19参照)と同様の情報を持っている。HFR・デスクリプタを配置するメリットは、受信機がデコード処理を開始する前に、HFRピクチャデータに必要な処理タイプを把握でき、後段のポスト処理の準備を完成できることにある。

## 【 0 1 4 2 】

図22は、トランスポートストリームTSの構成例を示している。このトランスポートストリームTSには、基本ストリーム(ベースストリーム)STbと拡張ストリーム(エンハンスストリーム)STeの2つのビデオストリームが含まれている。すなわち、この構成例では、基本ストリームSTbのPESパケット「video PES1」が存在すると共に、拡張ストリームSTeのPESパケット「video PES2」が存在する。

30

## 【 0 1 4 3 】

PESパケット「video PES1」およびPESパケット「video PES2」でコンテナされる各ピクチャの符号化画像データには、ブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・SEIメッセージ(図19参照)が挿入される。なお、この例は、基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSTeの双方に混合割合の情報および画像データのレンジ情報を挿入する例に対応している。

## 【 0 1 4 4 】

また、トランスポートストリームTSには、PSI(Program Specific Information)の一つとして、PMT(Program Map Table)が含まれている。この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。

40

## 【 0 1 4 5 】

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。また、PMTには、各ビデオ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、基本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 ES1 loop」が存在すると共に、拡張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 ES2 loop」が存在する。

50



## 【 0 1 4 6 】

「video ES1 loop」には、基本ストリーム（video PES1）に対応して、ストリームタイプ、パケット識別子（PID）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、例えばh e v cデスクリプタや上述したH F Rデスクリプタ（図 2 1 参照）も配置される。このストリームタイプは、H E V C符号化の場合、基本ストリームを示す“ 0 x 2 4 ”とされる。

## 【 0 1 4 7 】

また、「video ES2 loop」には、拡張ストリーム（video PES2）に対応して、ストリームタイプ、パケット識別子（PID）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、例えばh e v cデスクリプタや上述したH F Rデスクリプタ（図 2 1 参照）も配置される。このストリームタイプは、拡張ストリームを示す“ 0 x 2 5 ”とされる。

10

## 【 0 1 4 8 】

なお、図示の例は、H E V Cの符号化が行われる場合について示しているが、ブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・S E Iメッセージによるシグナリング情報の伝達は他のコーデックにも同様に適用可能である。他のコーデックの場合は、P M Tに挿入するデスクリプタは別のものとなる。

## 【 0 1 4 9 】

図 1 1 に戻って、送信部 1 0 5 は、トランスポートストリーム T S を、例えば、Q P S K / O F D M 等の放送に適した変調方式で変調し、R F 変調信号を送信アンテナから送信する。

20

## 【 0 1 5 0 】

図 1 1 に示す送信装置 1 0 0 の動作を簡単に説明する。ハイレームレート（1 2 0 H z）の動画像データ P がプリプロセッサ 1 0 2 に入力される。このプリプロセッサ 1 0 2 では、動画像データ P が処理されて、ノーマルフレームレート（6 0 H z）の各フレームの画像データ P'（N）と、ハイレームレートの各拡張フレームの画像データ P（N + 1）が得られる。

## 【 0 1 5 1 】

この場合、動画像データ P の各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理が施されて混合処理後の動画像データが得られる。そして、この動画像データのうち、ノーマルフレームレート（6 0 H z）に対応した各フレームの画像データが P'（N）とされ、残りの各フレームの画像データが P（N + 1）とされる。ここで、画像データ P'（N）は、画像データ P（N）に画像データ P（N + 1）が混合されて得られたものである。

30

## 【 0 1 5 2 】

この実施の形態では、画素単位で、画像データ P（N）、または画像データ P（N）、P（N + 1）のデータレベルに応じた混合処理が選択的に用いられる。これにより、通常輝度色度範囲については混合の効果が得られ、きらめき部分およびダーク部分での先鋭感が損なわれることなく、受信再生が可能となる。

## 【 0 1 5 3 】

例えば、混合割合の決定方法として新規方法 1 を採用した場合には、画像データ P（N）のデータレベルに応じて、通常混合処理である「Type0 混合処理」、あるいは特殊混合処理である「Type1 混合処理」が用いられる。また、混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合には、画像データ P（N）、P（N + 1）のデータレベルに応じて、通常混合処理である「Type0 混合処理」、特殊混合処理である「Type1 混合処理」、あるいは特殊混合処理である「Type2 混合処理」が用いられる。

40

## 【 0 1 5 4 】

プリプロセッサ 1 0 2 で得られた画像データ P'（N）、P（N + 1）は、エンコーダ 1 0 3 に供給される。エンコーダ 1 0 3 では、画像データ P'（N）、P（N + 1）に対して符号化処理が施されて、基本ストリーム S T b および拡張ストリーム S T e が生成さ

50

れる。このエンコーダ 103 では、基本ストリーム S T b、拡張ストリーム S T e に、受信側における混合分離処理（逆混合処理）の便宜のために、混合処理に係る混合割合の情報および画像データのレンジ情報が挿入される。

【0155】

エンコーダ 103 で生成された基本ストリーム S T b および拡張ストリーム S T e は、マルチプレクサ 104 に供給される。マルチプレクサ 104 では、基本ストリーム S T b および拡張ストリーム S T e が、P E S パケット化され、さらにトランスポートパケット化されて多重され、多重化ストリームとしてのトランスポートストリーム T S が得られる。また、マルチプレクサ 104 では、コンテナとしてのトランスポートストリーム T S のレイヤに、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つ H F R デスクリプタが挿入される。

10

【0156】

マルチプレクサ 104 で生成されたトランスポートストリーム T S は、送信部 105 に送られる。送信部 105 では、このトランスポートストリーム T S が、例えば、Q P S K / O F D M 等の放送に適した変調方式で変調され、R F 変調信号が送信アンテナから送信される。

【0157】

「テレビ受信機の構成」

図 23 は、ハイフレームレート（120 H z）の動画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機 200 A の構成例を示している。このテレビ受信機 200 A は、制御部 201 と、受信部 202 と、デマルチプレクサ 203 と、デコーダ 204 と、ポストプロセッサ 205 と、M C F I（Motion Compensated Frame Insertion）部 206 と、パネル表示部 207 を有している。また、デマルチプレクサ 203 は、トランスポートストリーム T S のレイヤに含まれるセクション情報を抽出し、制御部 201 に送る。この場合、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つ H F R デスクリプタ（図 21 参照）も抽出される。

20

【0158】

制御部 201 は、テレビ受信機 200 A の各部の動作を制御する。受信部 202 は、受信アンテナで受信された R F 変調信号を復調し、トランスポートストリーム T S を取得する。デマルチプレクサ 203 は、トランスポートストリーム T S から、P I D のフィルタリングによって、基本ストリーム S T b および拡張ストリーム S T e を取り出し、デコーダ 204 に供給する。

30

【0159】

デコーダ 204 は、基本ストリーム S T b に復号化処理を施してノーマルフレームレートの各フレームの画像データ P'（N）を得ると共に、拡張ストリーム S T e に復号化処理を施してハイフレームレートの各拡張フレームの画像データ P（N+1）を得る。

【0160】

また、デコーダ 204 は、基本ストリーム S T b、拡張ストリーム S T e 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 S E I を抽出し、制御部 201 に送る。この場合、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・S E I（図 19 参照）も抽出される。

40

【0161】

制御部 201 は、混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて、混合分離処理（逆混合処理）をする際に、画素単位でどのタイプの混合分離処理（逆混合処理）を適用すべきかを適切に判定でき、また、各タイプの混合分離処理（逆混合処理）におけるフィルタ係数を適切に設定でき、後述するポストプロセッサ 205 の制御を良好に行うことが可能となる。

【0162】

ポストプロセッサ 205 は、制御部 201 の制御のもと、デコーダ 204 で得られた画像データ P'（N）、P（N+1）に基づいて混合分離処理（逆混合処理）を施して、混

50

合解除されたハイフレームレートの動画像データRを得る。

【0163】

図24は、ポストプロセッサ102の構成例を示している。この例は、混合割合の決定方法として新規方法1を採用した場合における構成例である。このポストプロセッサ205は、係数器220, 221, 223, 224と、加算部222, 225と、スイッチ部226, 227を有している。

【0164】

ピクチャ「N」の画像データ $P'(N)$ は、係数器220と係数器223に入力される。また、ピクチャ「N+1」の画像データ $P(N+1)$ は、係数器221と係数器224に入力される。

10

【0165】

係数器220には制御部201から $(k/a)$ の係数が設定されており、画像データ $P'(N)$ にこの係数が掛け算される。また、係数器221には制御部201から $(-b/a)$ の係数が設定されており、画像データ $P(N+1)$ にこの係数が掛け算される。係数器220, 221の出力値は加算部222で加算される。ここで、係数器220, 221および加算部222は、「Type0 混合分離処理」の混合分離処理（逆混合処理）を行うためのフィルタを構成しており、加算部222からは「Type0 混合分離処理」の混合分離処理で得られた画像データ $P''(N)$ が得られる。

【0166】

係数器223には制御部201から $(m/c)$ の係数が設定されており、画像データ $P'(N)$ にこの係数が掛け算される。また、係数器224には制御部201から $(-d/c)$ の係数が設定されており、画像データ $P(N+1)$ にこの係数が掛け算される。係数器223, 224の出力値は加算部225で加算される。ここで、係数器223, 224および加算部225は、「Type1 混合分離処理」の混合分離処理（逆混合処理）を行うためのフィルタを構成しており、加算部225からは「Type1 混合分離処理」の混合分離処理で得られた画像データ $P''(N)$ が得られる。

20

【0167】

スイッチ部226には、加算部222, 225で得られた画像データ $P''(N)$ が入力される。スイッチ部226は、制御部201からのセレクト信号に基づき、画素単位で、加算部222で得られた「Type0 混合分離処理」の画像データ $P''(N)$ または加算部225で得られた「Type1 混合分離処理」の画像データ $P''(N)$ を、選択的に出力する。

30

【0168】

制御部201は、画像データ $P'(N)$ ,  $P(N+1)$ と、画像データのレンジ情報としての“Range\_limit\_high\_value”、“Range\_limit\_low\_value”のレベル値に基づいて、画素単位でセレクト信号を発生してスイッチ部226に送る。

【0169】

図25のフローチャートは、制御部201において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示している。まず、ステップST21において、制御部201は、処理を開始する。その後、制御部201は、ステップST22において、 $P'(N)$ ,  $P(N+1)$ の画素を読み込む。次に、制御部201は、ステップST23において、 $P'(N)$ は特殊混合処理対象範囲「 $P'(N) > \text{range\_high}$ ,  $P'(N) < \text{range\_low}$ 」にあるか否かを判定する。

40

【0170】

制御部201は、特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップST24において、「Type0 混合分離処理」の画像データ $P''(N)$ を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップST25において、処理を終了する。一方、制御部201は、特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップST26の処理に移る。

【0171】

50

ステップ S T 2 6 において、制御部 2 0 1 は、 $P(N+1)$  は特殊混合処理対象範囲「 $P(N+1) > \text{range\_high}$ ,  $P(N+1) < \text{range\_low}$ 」にあるか否かを判定する。特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、制御部 2 0 1 は、ステップ S T 2 7 において、「Type1 混合分離処理」の画像データ  $P''(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ S T 2 5 において、処理を終了する。

#### 【0172】

一方、制御部 2 0 1 は、特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップ S T 2 4 において、「Type0 混合分離処理」の画像データ  $P''(N)$  を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップ S T 2 5 において、処理を終了する。

#### 【0173】

図 2 4 に戻って、スイッチ部 2 2 6 で得られた画像データ  $P''(N)$  と、画像データ  $P(N+1)$  は、スイッチ部 2 2 7 に入力される。このスイッチ部 2 2 7 には、120Hz のフレーム同期信号が供給される。スイッチ部 2 2 7 は、このフレーム同期信号に同期して、混合解除された画像データ  $P''(N)$  と画像データ  $P(N+1)$  を交互に取り出し、ハイフレームレート (120Hz) の動画像データ R を出力する。

#### 【0174】

図 2 6 は、ポストプロセッサ 2 0 5 の他の構成例を示している。この例は、混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合における構成例である。この例は、混合割合の決定方法として新規方法 2 を採用した場合における構成例である。この図 2 6 において、図 2 4 と対応する部分には同一符号を付し、適宜、その詳細説明は省略する。このポストプロセッサ 2 0 5 は、係数器 2 2 0, 2 2 1, 2 2 3, 2 2 4, 2 3 0, 2 3 1 と、加算部 2 2 2, 2 2 5, 2 3 2 と、スイッチ部 2 3 3, 2 2 7 を有している。

#### 【0175】

ピクチャ「N」の画像データ  $P'(N)$  は、係数器 2 2 0 と係数器 2 2 3 と係数器 2 3 0 に入力される。また、ピクチャ「N+1」の画像データ  $P(N+1)$  は、係数器 2 2 1 と係数器 2 2 4 と係数器 2 3 1 に入力される。

#### 【0176】

係数器 2 2 0 には制御部 2 0 1 から  $(k/a)$  の係数が設定されており、画像データ  $P'(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 2 2 1 には制御部 2 0 1 から  $(-b/a)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 2 2 0, 2 2 1 の出力値は加算部 2 2 2 で加算される。ここで、係数器 2 2 0, 2 2 1 および加算部 2 2 2 は、「Type0 混合分離処理」の混合分離処理 (逆混合処理) を行うためのフィルタを構成しており、加算部 2 2 2 からは「Type0 混合分離処理」の混合分離処理で得られた画像データ  $P''(N)$  が得られる。

#### 【0177】

係数器 2 2 3 には制御部 2 0 1 から  $(m/c)$  の係数が設定されており、画像データ  $P'(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 2 2 4 には制御部 2 0 1 から  $(-d/c)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 2 2 3, 2 2 4 の出力値は加算部 2 2 5 で加算される。ここで、係数器 2 2 3, 2 2 4 および加算部 2 2 5 は、「Type1 混合分離処理」の混合分離処理 (逆混合処理) を行うためのフィルタを構成しており、加算部 2 2 5 からは「Type1 混合分離処理」の混合分離処理で得られた画像データ  $P''(N)$  が得られる。

#### 【0178】

係数器 2 3 0 には制御部 2 0 1 から  $(e/s)$  の係数が設定されており、画像データ  $P'(N)$  にこの係数が掛け算される。また、係数器 2 3 1 には制御部 2 0 1 から  $(-f/e)$  の係数が設定されており、画像データ  $P(N+1)$  にこの係数が掛け算される。係数器 2 3 1, 2 3 2 の出力値は加算部 2 3 2 で加算される。ここで、係数器 2 3 1, 2 3 2 および加算部 2 3 2 は、「Type2 混合分離処理」の混合分離処理 (逆混合処理) を行うためのフィルタを構成しており、加算部 2 3 2 からは「Type1 混合分離処理」の混合分離処理で得られた画像データ  $P''(N)$  が得られる。

10

20

30

40

50

## 【0179】

スイッチ部233には、加算部222, 225, 232で得られた画像データP'(N) (N)が入力される。スイッチ部233は、制御部201からのセレクト信号に基づき、画素単位で、加算部222で得られた「Type0 混合分離処理」の画像データP'(N)、加算部225で得られた「Type1 混合分離処理」の画像データP'(N)または加算部232で得られた「Type2 混合分離処理」の画像データP'(N)を、選択的に出力する。

## 【0180】

制御部201は、画像データP'(N), P(N+1)と、画像データのレンジ情報としての“Range\_limit\_high\_value”、“Range\_limit\_low\_value”のレベル値に基づいて、画素単位でセレクト信号を発生してスイッチ部233に送る。

10

## 【0181】

図27のフローチャートは、制御部201において画素単位で行われるセレクト信号の発生処理の手順の一例を示している。まず、ステップST31において、制御部201は、処理を開始する。その後、制御部201は、ステップST32において、P'(N), P(N+1)の画素を読み込む。次に、制御部201は、ステップST33において、P'(N)は特殊混合処理対象範囲「P'(N) > range\_high, P'(N) < range\_low」にあるか否かを判定する。

## 【0182】

制御部201は、特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、ステップST34において、「Type0 混合分離処理」の画像データP'(N)を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップST35において、処理を終了する。

20

## 【0183】

また、ステップST33で特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、制御部201は、ステップST36において、P(N+1)は特殊混合処理対象範囲「P(N+1) > range\_high, P(N+1) < range\_low」にあるか否かを判定する。特殊混合処理対象範囲ではなく通常混合処理対象範囲にあると判定するとき、制御部201は、ステップST37において、「Type1 混合分離処理」の画像データP'(N)を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップST35において、処理を終了する。

30

## 【0184】

また、ステップST36で特殊混合処理対象範囲にあると判定するとき、制御部201は、ステップST38において、「Type2 混合分離処理」の画像データP'(N)を選択するセレクト信号を発生し、その後に、ステップST35において、処理を終了する。

## 【0185】

図26に戻って、スイッチ部233で得られた画像データP'(N)と、画像データP(N+1)は、スイッチ部227に入力される。このスイッチ部227には、120Hzのフレーム同期信号が供給される。スイッチ部227は、このフレーム同期信号に同期して、混合解除された画像データP'(N)と画像データP(N+1)を交互に取り出し、ハイフレームレート(120Hz)の動画像データRを出力する。

40

## 【0186】

図23に戻って、MCFI部206は、ポストプロセッサ205で得られたハイフレームレートの動画像データRに、動き補償のフレーム補間処理を施して、フレームレートをさらに高めた動画像データを得る。なお、このMCFI部206を有していない場合もある。パネル表示部207は、ポストプロセッサ205で得られたハイフレームレートの動画像データRまたはMCFI部206でフレームレートが高められた動画像データによる画像表示をする。

## 【0187】

図23に示すテレビ受信機200Aの動作を簡単に説明する。受信部202では、受信アンテナで受信されたRF変調信号が復調され、トランスポートストリームTSが取得さ

50

れる。このトランスポートストリームTSは、デマルチプレクサ203に送られる。デマルチプレクサ203では、トランスポートストリームTSから、PIDのフィルタリングによって、基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSTeが取り出され、デコーダ204に供給される。

#### 【0188】

デコーダ204では、基本ストリームSTbに復号化処理が施されてノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)が得られると共に、拡張ストリームSTeに復号化処理が施されてハイフレームレートの各拡張フレームの画像データP(N+1)が得られる。これらの画像データP'(N)、P(N+1)は、ポストプロセッサ205に供給される。

10

#### 【0189】

また、デコーダ204では、基本ストリームSTb、拡張ストリームSTe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が抽出され、制御部201に送られる。この場合、混合割合の情報および画像データのレンジ情報を持つブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・SEI(図19参照)も抽出される。

#### 【0190】

制御部201では、混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて、混合分離処理(逆混合処理)をする際に、画素単位でどのタイプの混合分離処理(逆混合処理)を適用すべきかを適切に判定でき、また、各タイプの混合分離処理(逆混合処理)におけるフィルタ係数を適切に設定することが可能となる。

20

#### 【0191】

ポストプロセッサ205では、制御部201の制御のもと、デコーダ204で得られた画像データP'(N)、P(N+1)に基づいて、混合分離処理(逆混合処理)が施されて、混合解除されたハイフレームレートの動画像データRが得られる。

#### 【0192】

例えば、混合割合の決定方法として新規方法1が採用されている場合には、画像データP'(N)、P(N+1)のデータレベルに応じて、通常混合分離処理である「Type0 混合分離処理」、あるいは特殊混合分離処理である「Type1 混合分離処理」が用いられる。また、混合割合の決定方法として新規方法2が採用されている場合には、画像データP'(N)、P(N+1)のデータレベルに応じて、通常混合分離処理である「Type0 混合分離処理」、特殊混合処理である「Type1 混合分離処理」、あるいは特殊混合分離処理である「Type2 混合分離処理」が用いられる。

30

#### 【0193】

ホストプロセッサ205で得られたハイフレームレートの動画像データR、あるいはさらにMCFI部206でフレームレートが高められた動画像データはパネル表示部207に供給され、パネル表示部207には当該動画像データによる画像表示がされる。

#### 【0194】

図28は、ノーマルフレームレート(60Hz)の動画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機200Bの構成例を示している。このテレビ受信機200Bは、制御部201Bと、受信部202Bと、デマルチプレクサ203Bと、デコーダ204Bと、MCFI部206Bと、パネル表示部207Bを有している。

40

#### 【0195】

制御部201Bは、テレビ受信機200Bの各部の動作を制御する。受信部202Bは、受信アンテナで受信されたRF変調信号を復調し、トランスポートストリームTSを取得する。デマルチプレクサ203Bは、トランスポートストリームTSから、PIDのフィルタリングによって、基本ストリームSTbを取り出し、デコーダ204Bに供給する。デコーダ204Bは、基本ストリームSTbに復号化処理を施して、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)を得る。

#### 【0196】

MCFI部206Bは、この画像データP'(N)に、動き補償のフレーム補間処理を

50

施して、フレームレートをさらに高めた動画像データを得る。なお、このM C F I部206Bを有していない場合もある。パネル表示部207Bは、デコーダ204Bで得られたノーマルフレームレートの動画像データ(画像データP'(N))またはM C F I部206Bでフレームレートが高められた動画像データによる画像表示をする。

【0197】

図28に示すテレビ受信機200Bの動作を簡単に説明する。受信部202Bでは、受信アンテナで受信されたR F変調信号が復調され、トランスポートストリームT Sが取得される。このトランスポートストリームT Sは、デマルチプレクサ203Bに送られる。デマルチプレクサ203Bでは、トランスポートストリームT Sから、P I Dのフィルタリングによって、基本ストリームS T bが取り出され、デコーダ204Bに供給される。

10

【0198】

デコーダ204Bでは、基本ストリームS T bに復号化処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)が得られる。デコーダ204Bで得られたノーマルフレームレートの動画像データ、あるいはさらにM C F I部206Bでフレームレートが高められた動画像データはパネル表示部207Bに供給され、パネル表示部207Bには当該動画像データによる画像表示がされる。

【0199】

以上説明したように、図1に示す送受信システム10においては、ハイレームレートの動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくともノーマルフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合されてシャッタ

20

開口率が高められた状態とされており、このノーマルフレームレートに対応したフレームの画像データが符号化されて得られた基本ストリームS T bが送信される。

【0200】

そのため、ノーマルフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力があるテレビ受信機200Bの場合、基本ストリームS T bを処理してノーマルフレームレートの動画像データを得ることで、動画像として滑らかな画像を表示でき、また、表示処理において低負荷演算によるフレーム補間処理で画質的な問題を引き起こすことが回避可能となる。

【0201】

また、図1に示す送受信システム10においては、各フレームの画像データは、データレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データと混合される。そのため、混合処理によって、H D R(High Dynamic Range)感などの画像本来の質感が失われることが回避される。

30

【0202】

また、図1に示す送受信システム10においては、基本ストリームS T bと共に、残りのフレームの画像データが符号化されて得られた拡張ストリームS T eが得られ、これらの基本ストリームS T bおよび拡張ストリームS T eにそれぞれのフレームの画像データに関連付けられて対応するフレームの混合割合の情報(係数セット)および画像データのレンジ情報が挿入されて送信される。そのため、受信側では、これらの情報に基づいて、基本ストリームおよび拡張ストリームを復号化して得られた動画像データに混合分離処理(逆混合処理)を施して混合解除された動画像データを得ることを容易かつ適切に行うことが可能となる。

40

【0203】

なお、図1に示す送受信システム10においては、基本ストリームS T bや拡張ストリームS T eに各フレームの混合割合の情報および画像データのレンジ情報を挿入して、受信側に送る例を示した。しかし、これに限定されることなく、その他の手段により、各フレームの混合割合の情報および画像データのレンジ情報を受信側に与える構成であってもよい。

【0204】

< 2. 第2の実施の形態 >

50

## 〔送受信システム〕

上述の実施の形態においては、送信装置 100 とテレビ受信機 200 からなる送受信システム 10 の例を示したが、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。テレビ受信機 200 の部分が、例えば H D M I (High-Definition Multimedia Interface) などのデジタルインタフェース (マルチメディアインタフェース) で接続されたセットトップボックスおよびディスプレイとされる場合も考えられる。なお、「H D M I」は登録商標である。

## 【0205】

図 29 は、送受信システム 10 A の構成例を示している。この送受信システム 10 A は、送信装置 100 と、セットトップボックス (S T B) 200-1 と、ディスプレイ 200-2 を有する構成となっている。セットトップボックス (S T B) 200-1 とディスプレイ 200-2 は H D M I で接続されている。

10

## 【0206】

送信装置 100 は、図 1 に示す送受信システム 10 における送信装置 100 と同じものであるので、その説明は省略する。セットトップボックス 200-1 は、送信装置 100 から放送波に載せて送られてくるトランスポートストリーム T S を受信する。

## 【0207】

セットトップボックス 200-1 は、ディスプレイ 200-2 がハイレームレート (120 H z) の動画像データの取り扱いが可能である場合、トランスポートストリーム T S に含まれる基本ストリーム S T b および拡張ストリーム S T e の双方を処理して、画像データ  $P'(N)$ 、 $P(N+1)$  を得る。

20

## 【0208】

セットトップボックス 200-1 は、ディスプレイ 200-2 が混合分離処理 (逆混合処理) の機能を持つ場合には、フレーム毎に、混合処理されている画像データ  $P'(N)$ 、 $P(N+1)$  と、混合割合の情報 (係数セット) および画像データのレンジ情報を、H D M I 伝送路を介して、ディスプレイ 200-2 に送る。

## 【0209】

また、セットトップボックス 200-1 は、ディスプレイ 200-2 が混合分離処理 (逆混合処理) の機能を持たない場合には、混合処理されている画像データ  $P'(N)$ 、 $P(N+1)$  に対して混合割合の情報 (係数セット) に基づいて混合分離処理 (逆混合処理) を行って、混合解除されたハイレームレートの動画像データ R を得る。そして、セットトップボックス 200-1 は、このハイレームレートの動画像データ R を、H D M I 伝送路を介して、ディスプレイ 200-2 に送る。

30

## 【0210】

一方、セットトップボックス 200-1 は、ディスプレイ 200-2 がノーマルフレームレート (60 H z) の動画像データの取り扱いが可能である場合、トランスポートストリーム T S に含まれる基本ストリーム S T b のみを処理して、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  を得る。そして、セットトップボックス 200-1 は、この画像データ  $P'(N)$  を、H D M I 伝送路を介して、ディスプレイ 200-2 に送る。

## 【0211】

40

ソース機器であるセットトップボックス 200-1 は、シンク機器であるディスプレイ 200-2 から E D I D を取得し、ディスプレイ 200-2 がハイレームレート (120 H z) の動画像データの取り扱いが可能か否かの判断、さらにはディスプレイ 200-2 が混合分離処理 (逆混合処理) の機能を持つか否かを判断する。

## 【0212】

図 30 のフローチャートは、セットトップボックス 200-1 の制御部 (C P U) における制御処理手順の一例を示している。まず、制御部は、ステップ S T 41 において、制御処理を開始する。次に、制御部は、ステップ S T 42 において、ディスプレイ 200-2 から E D I D を読み出してチェックする。そして、制御部は、ステップ S T 43 において、ディスプレイ 200-2 がハイレームレート (120 H z) の動画像データの取り扱いが

50



可能か否かを判断する。

【0213】

取扱いが可能でないとき、制御部は、ステップST44において、基本ストリームSTbのみをデコードし、ノーマルフレームレート(60Hz)の各フレームの画像データP(N)をディスプレイ200-2に送信する。制御部は、このステップST44の処理の後、ステップST45において、制御処理を終了する。

【0214】

また、ステップST43でディスプレイ200-2がハイフレームレートの動画像データの取扱いが可能であるとき、制御部は、ステップST46において、基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSTeをデコードする。

10

【0215】

次に、制御部は、ステップST47において、ディスプレイ200-2が混合分離処理(逆混合処理)の機能を持つか否かを判断する。混合分離処理の機能を持たないとき、制御部は、ステップST48において、セットトップボックス200-1側で混合分離処理をすることに決定し、混合解除されたハイフレームレートの動画像データRをディスプレイ200-2に送信する。制御部は、このステップST48の処理の後、ステップST5において、制御処理を終了する。

【0216】

また、ステップST47でディスプレイ200-2が混合分離処理の機能を持つとき、制御部は、ステップST49において、ディスプレイ200-2側で混合分離処理をすることに決定し、混合処理されている画像データP'(N)、P(N+1)と、混合割合の情報(係数セット)および画像データのレンジ情報を、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2に送る。制御部は、このステップST49の処理の後、ステップST45において、制御処理を終了する。

20

【0217】

図31は、送信装置100、セットトップボックス200-1およびディスプレイ200-2の処理の概要を示している。なお、送信装置100のプリプロセッサ102の出力の画像シーケンスP'(N)、P(N+1)とセットトップボックス200-1のデコーダ204の出力の画像シーケンスP'(N)、P(N+1)とは、時系列的には同じものであるが、コーデックを通してあるので両者の画質が異なる場合も含む。

30

【0218】

送信装置100については、図4で説明したと同様であるので、ここではその説明を省略する。セットトップボックス200-1では、ハイフレームレート(120Hz)の動画像データの取扱いが可能なディスプレイ200-2Aが接続されている場合、デコーダ204において、2つのストリームSTb、STeに復号化処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)と、ハイフレームレートの各拡張フレームの画像データP(N+1)が得られる。

【0219】

また、セットトップボックス200-1では、ディスプレイ200-2Aが混合分離処理(逆混合処理)の機能を持つ場合、画像データP'(N)、P(N+1)と、各フレームの混合割合の情報(係数セット)および画像データのレンジ情報が、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2Aに送信される。図示の例は、ディスプレイ200-2Aがポストプロセッサ205を備えており、ディスプレイ200-2Aが混合分離処理(逆混合処理)の機能を持つ場合を示している。また、図32(a)は、この場合の状態を示している。

40

【0220】

また、セットトップボックス200-1では、ディスプレイ200-2Aが混合分離処理(逆混合処理)の機能を持たない場合、自身が持つポストプロセッサ205により、画像データP'(N)、P(N+1)に混合分離処理(逆混合処理)が施され、混合解除されたハイフレームレートの動画像データRが得られる。そして、セットトップボックス200-1では、この動画像データRが、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2Aに送

50

信される。図32(b)は、この場合の状態を示している。

【0221】

また、セットトップボックス200-1では、ノーマルフレームレート(60Hz)の動画データを取り扱いが可能なディスプレイ200-2Bが接続されている場合、デコーダ204において、ストリームSTbに復号化処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)が得られる。そして、セットトップボックス200-1では、この画像データP'(N)が、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2Bに送信される。

【0222】

セットトップボックス200-1は、上述したように、ハイレームレート(120Hz)の動画データを取り扱いが可能であって混合分離処理(逆混合処理)の機能を持つディスプレイ200-2Aに、混合処理がされている動画データP'(N), P(N+1)と、各フレームの混合割合の情報(係数セット)および画像データのレンジ情報を、HDMI伝送路を介して、送信する。

【0223】

この場合、混合割合の情報(係数セット)およびレンジ情報は、例えば、画像データP'(N), P(N+1)のブランキング期間に挿入されて送信される。ここでは、新規定義するHFR・ブレンディング・インフォフレーム(HFR Blending InfoFrame)を使用する。

【0224】

図33は、HFR・ブレンディング・インフォフレームの構造例(Syntax)を示し、図34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。このインフォフレームの最初の3バイトはヘッダ部分であり、インフォフレームタイプ、バージョンナンバー、データバイトのバイト長の情報が配置されている。

【0225】

データバイト1(Data Byte 1)の第7ビットから第5ビットに「frame\_rate」の3ビット情報が配置されている。この3ビット情報は、フレームレートを示す。例えば、“3”は120Hzを示す。また、データバイト1(Data Byte 1)の第4ビットに、「blending\_flag」の1ビット情報が配置されている。この情報は、周辺画像データとの混合処理の適用があるか否かを示す。例えば、“0”は適用なしを示し、“1”は適用ありを示す。

【0226】

また、データバイト1(Data Byte 1)の第0ビットに「Synchronized Frame (SF)」の1ビット情報が配置されている。この情報は、次のビデオフレームとの同期処理が必須であるか否かを示す。例えば、“0”は次のビデオフレームとの同期処理が必須でないことを示し、“1”は次のビデオフレームとの同期処理が必須であることを示す。

【0227】

また、データバイト2(Data Byte 2)に「bit\_depth\_information」の8ビット情報が配置されている。この情報は、符号化画素ビット幅を示す。例えば、“0”は8ビット、“1”は10ビット、“2”は12ビット、“3”は16ビットを示す。

【0228】

また、データバイト3(Data Byte 3)およびデータバイト4(Data Byte 4)に「range\_limit\_high\_value」の16ビット情報が配置されている。この情報は、通常混合処理対象範囲の上限のレベル値を示す。また、データバイト5(Data Byte 5)およびデータバイト6(Data Byte 6)に「range\_limit\_low\_value」の16ビット情報が配置されている。この情報は、通常混合処理対象範囲の下限のレベル値を示す。

【0229】

また、データバイト7(Data Byte 7)に「Blending\_mode」の8ビット情報が配置されている。この情報は、混合処理のモードを示す。例えば、“0x0”はモード0(mode 0)、つまり従来の通常混合処理のみを行うモードを示す。また、例えば、“0x1”は

10

20

30

40

50

モード1 (mode1)、つまり、ピクチャ「N」の画素判断による特殊混合処理を含む混合処理を行うモードを示す。また、例えば、“0 x 2”はモード2 (mode2)、つまり、ピクチャ「N」、「N + 1」の画素判断による特殊混合処理を含む混合処理を行うモードを示す。

【0230】

また、データバイト8 (Data Byte 8)に「type\_blending\_coefficient\_a」の8ビット情報が配置されている。この情報は、「Type0 混合処理」である通常混合処理における係数a (ベースレイヤ画素に対する係数)を示す。また、データバイト9 (Data Byte 9)に「type\_blending\_coefficient\_b」の8ビット情報が配置されている。この情報は、「Type0 混合処理」である通常混合処理における係数b (エンハンスド画素に対する係数)を示す。

10

【0231】

また、データバイト10 (Data Byte 10)に「type\_blending\_coefficient\_c」の8ビット情報が配置されている。この情報は、「Type1 混合処理」である通常混合処理における係数c (ベースレイヤ画素に対する係数)を示す。また、データバイト11 (Data Byte 11)に「type\_blending\_coefficient\_d」の8ビット情報が配置されている。この情報は、「Type1 混合処理」である通常混合処理における係数d (エンハンスド画素に対する係数)を示す。

【0232】

また、データバイト12 (Data Byte 12)に「type\_blending\_coefficient\_e」の8ビット情報が配置されている。この情報は、「Type2 混合処理」である通常混合処理における係数e (ベースレイヤ画素に対する係数)を示す。また、データバイト13 (Data Byte 13)に「type\_blending\_coefficient\_f」の8ビット情報が配置されている。この情報は、「Type2 混合処理」である通常混合処理における係数f (エンハンスド画素に対する係数)を示す。

20

【0233】

図35は、セットトップボックス200-1の構成例を示している。この図35において、図23と対応する部分には同一符号を付して示している。このセットトップボックス200-1は、制御部201-1と、受信部202と、デマルチプレクサ203と、デコーダ204と、ポストプロセッサ205と、HDMI送信部208を有している。

30

【0234】

制御部201-1は、セットトップボックス200-1の各部の動作を制御する。受信部202は、受信アンテナで受信されたRF変調信号を復調し、トランスポートストリームTSを取得し、デマルチプレクサ203に送る。

【0235】

デマルチプレクサ203は、ディスプレイ200-2がハイフレームレート(120Hz)の動画データを取り扱いが可能であるか否かにより、PIDのフィルタリングによって、基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSTeの双方を取り出すか、基本ストリームSTbを取り出す。

【0236】

40

デコーダ204は、デマルチプレクサ203で基本ストリームSTbおよび拡張ストリームSTeが取り出されるとき、基本ストリームSTbに復号化処理を施してノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)を得ると共に、拡張ストリームSTeに復号化処理を施してハイフレームレートの各拡張フレームの画像データP(N+1)を得る。

【0237】

また、このとき、デコーダ204は、基本ストリームSTb、拡張ストリームSTe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を抽出し、制御部201-1に送る。この場合、各フレームの混合割合(係数セット)の情報および画像データのレンジ情報を持つブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・SEI(図1

50

9 参照)も抽出される。

【0238】

これにより、制御部201-1は、各フレームの混合割合(係数セット)の情報および画像データのレンジ情報を認識し、ポストプロセッサ205で混合分離処理(逆混合処理)をする際には、画素単位でどのタイプの混合分離処理を適用すべきかを適切に判定でき、また、各タイプの混合分離処理におけるフィルタ係数を適切に設定することが可能となる。また、制御部201-1は、ディスプレイ200-2にHFR・ブレンディング・インフォフレームを送信するとき、それに配置する各種情報を、ブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・SEIから得ることが可能となる。

【0239】

また、デコーダ204は、デマルチプレクサ203で基本ストリームSTbのみが取り出されるとき、この基本ストリームSTbに復号化処理を施して、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)を得る。

【0240】

ポストプロセッサ205は、ディスプレイ200-2がハイフレームレートの動画像データの取り扱いが可能であって、混合分離処理の機能を持っていない場合に、デコーダ204で得られた画像データP'(N)、P(N+1)に、混合分離処理を施して、混合解除されたハイフレームレートの動画像データRを得る。

【0241】

HDMI送信部208は、HDMIに準拠した通信により、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2に非圧縮の動画像データを送信する。ここで、ディスプレイ200-2がハイフレームレートの動画像データの取り扱いが可能であって、混合分離処理の機能を持っていない場合には、ポストプロセッサ205で得られた混合解除されたハイフレームレートの動画像データRを、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2に送信する。

【0242】

また、ディスプレイ200-2がハイフレームレートの動画像データの取り扱いが可能であって、混合分離処理の機能を持っている場合には、デコーダ204で得られた画像データP'(N)、P(N+1)を、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2に送信する。この場合、ディスプレイ200-2側で混合分離処理をすることになるので、混合割合の情報を含むHFR・ブレンディング・インフォフレーム(図33参照)を、画像データP'(N)、P(N+1)を構成する各フレームの画像データのブランキング期間に挿入して送信する。

【0243】

また、ディスプレイ200-2がノーマルフレームレートの動画像データの取り扱いが可能である場合には、デコーダ204で得られたノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)を、HDMI伝送路を介して、ディスプレイ200-2に送信する。

【0244】

図36は、ハイフレームレートの動画像データを取り扱うディスプレイ200-2Aの構成例を示している。この図36において、図23と対応する部分には同一符号を付して示している。このディスプレイ200-2Aは、制御部201-2Aと、HDMI受信部219と、ポストプロセッサ205と、MCFI部206と、パネル表示部207を有している。なお、ポストプロセッサ205を有しない場合もある

【0245】

制御部201-2Aは、ディスプレイ200-2Aの各部の動作を制御する。HDMI受信部219は、HDMIに準拠した通信により、セットトップボックス200-1から、HDMI伝送路を介して、非圧縮のハイフレームレートの動画像データを受信する。ここで、ポストプロセッサ205が存在しない場合には、混合解除されたハイフレームレートの動画像データRを受信する。

【0246】

10

20

30

40

50

一方、ポストプロセッサ205が存在する場合には、混合処理がされている画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ を受信する。この場合、画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ のブランキング期間に挿入されているHFR・ブレンディング・インフォフレーム(図33参照)が抽出され、制御部201-2Aに送られる。これにより、制御部201-2Aは、各フレームの混合割合(係数セット)の情報および画像データのレンジ情報を認識し、ポストプロセッサ205で混合分離処理(逆混合処理)をする際には、画素単位でどのタイプの混合分離処理を適用すべきかを適切に判定でき、また、各タイプの混合分離処理におけるフィルタ係数を適切に設定することが可能となる。

【0247】

ポストプロセッサ205は、制御部201-2Aの制御のもと、HDMI受信部219で受信された画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ に、混合分離処理(逆混合処理)を施して、混合解除されたハイレームレートの動画像データRを得る。

【0248】

MCFI部206は、HDMI受信部209で受信された、あるいはポストプロセッサ205で得られたハイレームレートの動画像データRに、動き補償のフレーム補間処理を施して、フレームレートをさらに高めた動画像データを得る。なお、このMCFI部206を有していない場合もある。パネル表示部207は、ポストプロセッサ205で得られたハイレームレートの動画像データRまたはMCFI部206でフレームレートが高められた動画像データによる画像表示をする。

【0249】

図37は、ノーマルフレームレートの動画像データを取り扱うディスプレイ200-2Bの構成例を示している。この図37において、図23と対応する部分には同一符号を付して示している。このディスプレイ200-2Bは、制御部201-2Bと、HDMI受信部219Bと、MCFI部206Bと、パネル表示部207Bを有している。

【0250】

制御部201-2Bは、ディスプレイ200-2Bの各部の動作を制御する。HDMI受信部219Bは、HDMIに準拠した通信により、セットトップボックス200-1から、HDMI伝送路を介して、非圧縮のノーマルフレームレートの動画像データ $P'(N)$ を受信する。

【0251】

MCFI部206Bは、HDMI受信部219Bで受信されたノーマルフレームレートの動画像データ $P'(N)$ に、動き補償のフレーム補間処理を施して、フレームレートを高めた動画像データを得る。なお、このMCFI部206Bを有していない場合もある。パネル表示部207Bは、HDMI受信部219Bで受信されたノーマルフレームレートの動画像データまたはMCFI部206Bでフレームレートが高められた動画像データによる画像表示をする。

【0252】

以上説明したように、図29に示す送受信システム10Aにおいては、ディスプレイ200-2に混合処理されている画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ を送信する場合、各フレームの混合割合の情報を含むHFR・ブレンディング・インフォフレーム(図33参照)を同時に送信する。そのため、ディスプレイ200-2では、各フレームの混合割合の情報および画像データのレンジ情報に基づいて画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ に混合分離処理を施して、混合解除された動画像データを容易に得ることができ、良好な動画像表示を行うことができる。

【0253】

< 3. 第3の実施の形態 >

[送受信システム]

上述の実施の形態においては、送信装置100にハイレームの動画像データPに混合処理を施し、混合処理後の画像データ $P'(N)$ 、 $P(N+1)$ を送信するものである。しかし、送信側からはハイレームの動画像データPをそのまま送信し、受信側において

10

20

30

40

50

ノーマルフレームレートの動画像データを取り扱う場合には、受信側で混合処理を行ってフレームレートを変換することも考えられる。

【0254】

図38は、送受信システム100'の構成例を示している。この送受信システム100'は、送信装置100'と、セットトップボックス(STB)200'-1と、ディスプレイ200'-2を有する構成となっている。セットトップボックス(STB)200'-1とディスプレイ200'-2はHDMIで接続されている。

【0255】

送信装置100'は、コンテナとしてのトランスポートストリームTSを放送波に載せて送信する。このトランスポートストリームTSには、120Hz、240Hz等のハイ

10

【0256】

セットトップボックス200'-1は、送信装置100'から放送波に載せて送られてくる上述のトランスポートストリームTSを受信する。セットトップボックス200'-1は、ディスプレイ200'-2がハイフレームレート(120Hz)の動画像データを取り扱う場合、トランスポートストリームTSに含まれるビデオストリームを復号化してハイフレームレートの動画像データを得て、ディスプレイ200'-2に送る。

【0257】

一方、セットトップボックス200'-1は、ディスプレイ200'-2がノーマルフレームレート(60Hz)の動画像データを取り扱う場合、トランスポートストリームTSに含まれるビデオストリームを復号化してハイフレームレート(120Hz)の動画像データを得た後に、レート変換を行ってノーマルフレームレートの動画像データを得て、ディスプレイ200'-2に送る。この場合、ノーマルフレームレートの画像データを得る際に、周辺フレームの画像データを混合する処理を施し、スローピング効果の抑制等を図る。

20

【0258】

図39は、送信装置100'、セットトップボックス200'-1およびディスプレイ200'-2(200'-2A, 200'-2B)の処理の概要を示している。カメラ(撮像装置)81から出力されるより高いフレームレートの動画像データVaがHFRプロセッサ82に送られてハイフレームレート(120Hz)の動画像データVbが得られる。この動画像データVbが送信装置100'に動画像データPとして入力される。送信装置100'では、エンコーダ103において、動画像データPに符号化処理が施されて、ビデオストリームSTが得られる。送信装置100'からテレビ受信機200'には、このビデオストリームSTが送信される。

30

【0259】

セットトップボックス200'-1Aでは、デコーダ204において、ビデオストリームSTに復号化処理が施されて、ハイフレームレートの動画像データPが得られる。セットトップボックス200'-1Aでは、ハイフレームレート(120Hz)の動画像データを取り扱うディスプレイ200'-2Aに対しては、この動画像データPがそのまま、HDMI

40

【0260】

また、セットトップボックス200'-1Aでは、ポストプロセッサ209Bにおいて、動画像データPを構成する各フレームのうち、ノーマルフレームレートに対応する各フレームの画像データに混合処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データP'(N)が得られる。セットトップボックス200'-1Aでは、ノーマルフレームレート(60Hz)の動画像データを取り扱うディスプレイ200'-2Bに対しては、この画像データP'(N)が、HDMI伝送路を介して送信される。

【0261】

ディスプレイ200'-2Aでは、動画像データPが、そのまま、あるいはMCFI(Mot

50

ion Compensated Frame Insertion) 部 2 0 6 でフレーム補間がされてフレームレートが高められて表示用動画データとなる。また、ディスプレイ 2 0 0'-2Aでは、画像データ P'(N) からなる動画データが、そのまま、あるいは M C F I (Motion Compensated Frame Insertion) 部 2 0 6 B でフレーム補間がされてフレームレートが高められて表示用動画データとなる。

#### 【 0 2 6 2 】

図 4 0 は、送信装置 1 0 0' の構成例を示している。この図 4 0 において、図 1 1 と対応する部分には同一符号を付し手示している。この送信装置 1 0 0' は、制御部 1 0 1 と、エンコーダ 1 0 3 と、マルチプレクサ 1 0 4 と、送信部 1 0 5 を有している。制御部 1 0 1 は、送信装置 1 0 0' の各部の動作を制御する。

10

#### 【 0 2 6 3 】

エンコーダ 1 0 3 では、ハイレームレートの動画データ P に対して符号化処理が施されて、ビデオストリーム S T が生成される。この場合、動画データ P に対して、例えば、H. 2 6 4 / A V C、H. 2 6 5 / H E V C などの予測符号化処理が施される。

#### 【 0 2 6 4 】

マルチプレクサ 1 0 4 では、エンコーダ 1 0 3 で生成されたビデオストリーム S T が、P E S (Packetized Elementary Stream) パケット化され、さらにトランスポートパケット化されて多重され、多重化ストリームとしてのトランスポートストリーム T S が得られる。送信部 1 0 5 では、このトランスポートストリーム T S が、例えば、Q P S K / O F D M 等の放送に適した変調方式で変調され、R F 変調信号が送信アンテナから送信される。

20

#### 【 0 2 6 5 】

図 4 1 は、セットトップボックス 2 0 0'-1 の構成例を示している。この図 4 1 において、図 2 3、図 3 5 と対応している部分には同一符号を付して示している。このセットトップボックス 2 0 0'-1 は、制御部 2 0 1'-1 と、受信部 2 0 2 と、デマルチプレクサ 2 0 3 と、デコーダ 2 0 4 と、ポストプロセッサ 2 0 9 B と、H D M I 送信部 2 0 8 を有している。

#### 【 0 2 6 6 】

制御部 2 0 1'-1 は、セットトップボックス 2 0 0'-1 の各部の動作を制御する。受信部 2 0 2 では、受信アンテナで受信された R F 変調信号が復調され、トランスポートストリーム T S が取得される。デマルチプレクサ 2 0 3 では、トランスポートストリーム T S から、P I D のフィルタリングによって、ビデオストリーム S T が取り出され、デコーダ 2 0 4 に供給される。

30

#### 【 0 2 6 7 】

デコーダ 2 0 4 では、ビデオストリーム S T に復号化処理が施されてハイレームレートの動画データ P が得られる。また、ポストプロセッサ 2 0 9 B では、動画データ P を構成する各フレームのうち、ノーマルフレームレートに対応する各フレームの画像データに混合処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ P'(N) が得られる。

#### 【 0 2 6 8 】

40

H D M I 送信部 2 0 8 では、H D M I に準拠した通信により、H D M I 伝送路を介して、ディスプレイ 2 0 0'-2A, 2 0 0'-2B に非圧縮の動画データが送信される。ここで、ハイレームレート (1 2 0 H z) の動画データを取り扱うディスプレイ 2 0 0'-2A に対しては、デコーダ 2 0 4 で得られた動画データ P が、H D M I 伝送路を介して送信される。一方、ノーマルフレームレート (6 0 H z) の動画データを取り扱うディスプレイ 2 0 0'-2B に対しては、ポストプロセッサ 2 0 9 B で得られた画像データ P'(N) が、H D M I 伝送路を介して送信される。

#### 【 0 2 6 9 】

図 4 2 は、ポストプロセッサ 2 0 9 B の構成例を示している。このポストプロセッサ 2 0 9 B は、詳細説明は省略するが、図 1 2 に示すプリプロセッサ 1 0 2 と、画像データ P

50

( $N + 1$ ) の出力系がないことを除き、同様の構成で同様の動作がなされて、画像データ  $P'(N)$  が得られる。なお、このポストプロセッサ 209B では、図 12 のプリプロセッサ 102 とは異なって、画像データ  $P'(N)$  による特殊混合処理対象範囲にあるか否かの判断を考慮する必要がない場合には、ピクセル処理部 120 はバイパスすることも可能である。

#### 【0270】

また、図 43 は、ポストプロセッサ 209B の他の構成例を示している。このポストプロセッサ 209B は、詳細説明は省略するが、図 16 に示すプリプロセッサ 102 と、画像データ  $P(N + 1)$  の出力系がないことを除き、同様の構成で同様の動作がなされて、画像データ  $P'(N)$  が得られる。なお、このポストプロセッサ 209B では、図 16 のプリプロセッサ 102 とは異なって、画像データ  $P'(N)$  による特殊混合処理範囲にあるか否かの判断を考慮する必要がない場合には、ピクセル処理部 120 はバイパスすることも可能である。なお、209B の出力には、Blend\_and\_range\_information 情報を付けてもよい。

#### 【0271】

図 44 は、ハイレームレート (120Hz) の動画像データを取り扱うディスプレイ 200'-2A の構成例を示している。このディスプレイ 200'-2A は、制御部 201'-2A と、HDMI 受信部 219 と、MCFI 部 206 と、パネル表示部 207 を有している。

#### 【0272】

制御部 201'-2A では、ディスプレイ 200'-2A の各部の動作が制御される。HDMI 受信部 219 では、HDMI に準拠した通信により、セットトップボックス 200'-1 から、HDMI 伝送路を介して、非圧縮のハイレームレートの動画像データ  $P$  が受信される。

#### 【0273】

MCFI 部 206 では、HDMI 受信部 219 で受信された動画像データ  $P$  に、動き補償のフレーム補間処理を施して、フレームレートを高めた動画像データを得る。なお、この MCFI 部 206 を有していない場合もある。パネル表示部 207 では、HDMI 受信部 219 で受信されたハイレームレートの動画像データまたは MCFI 部 206 でフレームレートが高められた動画像データによる画像表示が行われる。

#### 【0274】

図 45 は、ノーマルフレームレート (60Hz) の動画像データを取り扱うディスプレイ 200'-2B の構成例を示している。このディスプレイ 200'-2B は、制御部 201'-2B と、HDMI 受信部 219B と、MCFI 部 206B と、パネル表示部 207B を有している。このディスプレイ 200'-2B については、上述した図 37 に示すディスプレイ 200-2B と同様の構成であるので、ここでは説明を省略する。

#### 【0275】

以上説明したように、図 38 に示す送受信システム 10' においては、ポストプロセッサ 209B において、ハイレームレート (120Hz) の動画像データ  $P$  を構成する各フレームのうち、ノーマルフレームレートに対応する各フレームの画像データに混合処理が施されて、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  が得られる。そのため、この画像データ  $P'(N)$  が供給されるノーマルフレームレート (60Hz) の動画像データを取り扱うディスプレイ 200'-2B では動画像として滑らかな画像を表示でき、また、表示処理において低負荷演算によるフレーム補間処理で画質的な問題を引き起こすことが回避可能となる。

#### 【0276】

また、ノーマルフレームレートに対応する各フレームの画像データ  $P(N)$  がデータレベルに応じた混合割合で画像データ  $P(N + 1)$  と混合されることで、ノーマルフレームレートの各フレームの画像データ  $P'(N)$  が得られる。そのため、混合処理によって、HDR (High Dynamic Range) 感などの画像本来の質感が失われることが回避される。



## 【 0 2 7 7 】

## &lt; 4 . 変形例 &gt;

なお、混合処理の一般形として、混合処理を行う対象は、 $P(N)$ 、 $P(N+1)$ のピクチャにおいて、 $P(N)$ だけに限定されるものではなく、 $P(N+1)$ に対しても行うことができる。

## 【 0 2 7 8 】

その際、 $P(N)$ を対象とする混合と $P(N+1)$ を対象とする混合とは、各々独立した混合比率とすることが可能である。ここで、 $P(N)$ を混合対象とする場合の $P(N)$ への“blending\_coef\_a”を $A$ 、 $P(N+1)$ への“blending\_coef\_b”をとし、 $P(N+1)$ を混合対象とする場合の $P(N)$ への“blending\_coef\_a”を $a$ 、 $P(N+1)$ への“blending\_coef\_b”を $b$ とすると、 $P'(N)$ 、 $P'(N+1)$ は、以下のようになる。

$$P'(N) = A * P(N) + B * P(N+1)$$

$$P'(N+1) = a * P(N) + b * P(N+1)$$

## 【 0 2 7 9 】

これを一般的な行列で表現すると、プリプロセッサ (Preproc) では、以下のようになる。

## 【 数 1 】

$$\begin{bmatrix} P'(N) \\ P'(N+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ a & b \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} P(N) \\ P(N+1) \end{bmatrix}$$

また、ポストプロセッサ (Postproc) では、以下のようになる。

## 【 数 2 】

$$\begin{bmatrix} P''(N) \\ P''(N+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ a & b \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} P'(N) \\ P'(N+1) \end{bmatrix}$$

## 【 0 2 8 0 】

“Blending\_coef\_c”、“Blending\_coef\_d”、“Blending\_coef\_e”、“Blending\_coef\_f”も同様の方法で表現できる。なお、フローチャート上、 $P(N)$ と $P(N+1)$ が入れ替わるだけで、それ以外は $P(N)$ が混合対象の場合と同様になる。

## 【 0 2 8 1 】

図 4 6 は、混合処理の一般形における、送信側における混合 (blending) と、受信側における混合分離 (unblending) の一例を模式的に示している。この例は、図 2 (b) の例に対応し、ピクチャ「N」とピクチャ「N+1」がフレームペアを構成しており、ピクチャ「N+2」とピクチャ「N+3」がフレームペアを構成している。なお、図示の例において、オブジェクト  $O_a$ 、 $O_b$  は動きのないオブジェクトであり、オブジェクト  $O_c$  は動きのあるオブジェクトである。

## 【 0 2 8 2 】

送信側の混合処理により、各フレームペアにおいて、最初のフレームである基本ストリームのフレームの画像データは拡張フレームの画像データと所定の混合割合で混合された状態 (混合状態) とされ、同様に、それに続くフレームである拡張ストリームのフレームの画像データは基本フレームの画像データと所定の混合割合で混合された状態 (混合状態) とされる。

## 【 0 2 8 3 】

図 4 7 は、混合処理の一般形における、S E I の配置方法を示している。図 4 7 ( a ) は、第 1 の方法を示している。この第 1 の方法は、P ( N ) を混合対象とするグループ ( base sublayer ) と、P ( N + 1 ) を混合対象とするグループ ( enhanced sublayer ) の S E I を各々のサブレイヤに配置する方法である。

## 【 0 2 8 4 】

図 4 7 ( b ) は、第 2 の方法を示している。この第 2 の方法は、P ( N ) を混合対象とするグループ ( base sublayer ) と、P ( N + 1 ) を混合対象とするグループ ( enhanced sublayer )

の S E I を一方のサブレイヤに配置する方法である。いずれの方法でも混合対象が識別できるように、「blending\_target」の要素が S E I のシンタクスに定義される。

10

## 【 0 2 8 5 】

図 4 8 は、混合処理の一般形における、ブレンド・アンド・レンジ・インフォメーション・S E I メッセージの構造例を示している。この構造例は、「blending\_target」の要素が新たに定義されている他は、図 1 9 に示す構造例と同じである。例えば、“0”はベース・サブレイヤを示し、“1”は最初のエンハンスド・サブレイヤを示す。図 4 9 は、混合処理の一般形における、H F R ・ブレンディング・インフォフレームの構造例を示している。この構造例は、「blending\_target」の要素が新たに定義されている他は、図 3 3 に示す構造例と同じである。

## 【 0 2 8 6 】

20

なお、上述実施の形態においては、ハイフレームレートが 1 2 0 H z あるいは 2 4 0 H z でノーマルフレームレートが 6 0 H z の例を示したが、フレームレートの組み合わせは、これに限定されるものではない。例えば、1 0 0 H z あるいは 2 0 0 H z と 5 0 f p s の組み合わせでも同様である。また、上述実施の形態においては、輝度中心の説明をしているが、カラーの場合、同様の処理が R , G , B の各ドメインについて行われることになる。

## 【 0 2 8 7 】

また、上述実施の形態においては、送信装置 1 0 0 およびテレビ受信機 2 0 0 からなる送受信システム 1 0、さらには送信装置 1 0 0、セットトップボックス 2 0 0 -1 およびディスプレイ 2 0 0 -2 からなる送受信システム 1 0 A 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。

30

## 【 0 2 8 8 】

また、上述実施の形態においては、コンテナがトランスポートストリーム ( M P E G - 2 T S ) である例を示した。しかし、本技術は、インターネット等のネットワークを利用して受信端末に配信される構成のシステムにも同様に適用できる。インターネットの配信では、M P 4 やそれ以外のフォーマットのコンテナで配信されることが多い。つまり、コンテナとしては、デジタル放送規格で採用されているトランスポートストリーム ( M P E G - 2 T S ) あるいは M M T ( M P E G Media Transport )、インターネット配信で使用されている I S O B M F F ( M P 4 ) などの種々のフォーマットのコンテナが該当する。

## 【 0 2 8 9 】

40

また、本技術は、以下のような構成を取ることもできる。

( 1 ) 第 1 のフレームレートの第 1 の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して第 2 の動画像データを得る処理部を備え、

上記第 2 の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第 1 のフレームレートより低い第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされ、

上記第 2 のフレームレートに対応したフレームの画像データを符号化して基本ストリームを得ると共に、残りのフレームの画像データを符号化して拡張ストリームを得る符号化部と、

50

上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームを含むコンテナを送信する送信部をさらに備える

送信装置。

(2) ビデオのレイヤまたはコンテナのレイヤに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を挿入する挿入部をさらに備える

前記(1)に記載の送信装置。

(3) 上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームはNALユニット構造を有し、上記挿入部は、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を持つSEI NALユニットを上記基本ストリームおよび/または上記拡張ストリームに挿入する

前記(2)に記載の送信装置。

(4) 上記処理部は、処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施す際に、上記処理対象フレームの画像データのデータレベルに基づいて上記混合割合を決定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の送信装置。

(5) 上記処理部は、処理対象フレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施す際に、上記処理対象フレームおよび上記周辺フレームの画像データのデータレベルに基づいて上記混合割合を決定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の送信装置。

(6) 上記画像データのレンジ情報は、第1の閾値と該第1の閾値より低い第2の閾値の情報を含み、

上記第1の動画像データは、ハイダイナミックレンジの動画像データであり、

上記第1の閾値は、上記画像データのレベルがきらめき再現レベル範囲にあるか否かを判別するための閾値であり、

上記第2の閾値は、上記画像データのレベルが暗部再現レベル範囲にあるか否かを判別するための閾値である

前記(1)から(5)のいずれかに記載の送信装置。

(7) 上記第1のフレームレートは120Hzまたは240Hzであり、上記第2のフレームレートは60Hzである

前記(1)から(6)のいずれかに記載の送信装置。

(8) 処理部が、第1のフレームレートの第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して第2の動画像データを得るステップを有し、

上記第2の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態とされ、

符号化部が、上記第2のフレームレートに対応したフレームの画像データを符号化して基本ストリームを得ると共に、残りのフレームの画像データを符号化して拡張ストリームを得るステップと、

送信部が、上記基本ストリームおよび上記拡張ストリームを含むコンテナを送信するステップをさらに有する

送信方法。

(9) 基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナを受信する受信部を備え、上記基本ストリームは、第1のフレームレートの第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データを構成する各画像データのうち上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データであって少なくとも周辺フレームの画像データと混合された状態にある画像データを符号化して得られたものであり、上記拡張ストリームは、残りのフレームの画像データを符号化して得られたものであり、

表示能力に応じて、上記基本ストリームを復号化して上記第2のフレームレートの動画

10

20

30

40

50

像データを得るか、あるいは上記基本ストリームおよび上記拡張フレームを復号化して上記第2の動画像データを得、該第2の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得る処理部をさらに備える

受信装置。

(10) ビデオのレイヤまたはコンテナのレイヤに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を挿入されており、

上記処理部は、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて、上記第2の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得る

前記(9)に記載の受信装置。

10

(11) 受信部が、基本ストリームおよび拡張ストリームを含むコンテナを受信するステップを有し、

上記基本ストリームは、第1のフレームレートの第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データを構成する各画像データのうち上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データであって少なくとも周辺フレームの画像データと混合された状態にある画像データを符号化して得られたものであり、上記拡張ストリームは、残りのフレームの画像データを符号化して得られたものであり、

処理部が、表示能力に応じて、上記基本ストリームを復号化して上記第2のフレームレートの動画像データを得るか、あるいは上記基本ストリームおよび上記拡張フレームを復号化して上記第2の動画像データを得、該第2の動画像データに混合分離処理を施して混合解除された第1のフレームレートの動画像データを得るステップをさらに有する

20

受信方法。

(12) 第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第2の動画像データを取得する取得部と、

上記第2の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、伝送路を介して、外部機器に送信する送信部を備える

送信装置。

30

(13) 上記送信部は、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、それぞれ上記第2の動画像データの各フレームの画像データのブランキング期間に挿入して送信する

前記(12)に記載の送信装置。

(14) 上記第2の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して第3の動画像データを得る処理部をさらに備え、

上記送信部は、上記外部機器が上記混合分離処理の機能を持っていないとき、上記第2の動画像データの代わりに、上記第3の動画像データを送信する

前記(12)または(13)に記載の送信装置。

40

(15) 上記第2の動画像データは第1のフレームレートの動画像データであり、

上記第2の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくとも上記第1のフレームレートより低い第2のフレームレートに対応したフレームの画像データは周辺フレームの画像データと混合された状態にあり、

上記送信部は、上記外部機器の表示可能なフレームレートが上記第2のフレームレートであるとき、上記第2の動画像データの代わりに、上記第2のフレームレートに対応したフレームの画像データからなる第4の動画像データを送信する

前記(12)から(14)のいずれかに記載の送信装置。

(16) 取得部が、第1の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施し

50

て得られた第２の動画像データを取得するステップと、

送信部が、上記第２の動画像データと、上記各フレームの混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を、伝送路を介して、外部機器に送信するステップを有する

送信方法。

(１７) 外部機器から、伝送路を介して、第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第２の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を受信する受信部と、

上記第２の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して混合解除された動画像データを得る処理部を備える

10

受信装置。

(１８) 受信部が、外部機器から、伝送路を介して、第１の動画像データの各フレームの画像データにフレーム毎に独立しかつデータレベルに応じた混合割合で周辺フレームの画像データを混合する処理を施して得られた第２の動画像データと、上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報を受信するステップと、

処理部が、上記第２の動画像データの各フレームの画像データに上記混合割合の情報および上記画像データのレンジ情報に基づいて混合分離処理を施して混合解除された動画像データを得るステップを有する

受信方法。

20

(１９) 第１のフレームレートの第１の動画像データを符号化して得られたビデオストリームを含むコンテナを受信する受信部と、

上記ビデオストリームを復号化して上記第１のフレームレートの第１の動画像データを得る復号化処理と、上記第１の動画像データを構成する各フレームの画像データのうち上記第１のフレームレートより低い第２のフレームレートに対応したフレームの画像データに周辺フレームの画像データを混合する処理を施して上記第２のフレームレートの第２の動画像データを得るレート変換処理を制御する制御部を備える

受信装置。

(２０) 上記レート変換処理では、上記第２のフレームレートに対応したフレームの画像データに上記周辺フレームの画像データがデータレベルに応じた混合割合で混合される前記１９に記載の受信装置。

30

#### 【０２９０】

本技術の主な特徴は、ハイレームレートの動画像データを構成する各フレームの画像データのうち少なくともノーマルフレームレートに対応したフレームの画像データを周辺フレームの画像データと混合して開口率を高めた状態として送信することで、ノーマルフレームレートの動画像データを処理可能なデコード能力がある受信機の場合、動画像としてストローピング効果が緩和された滑らかな画像の表示を可能としたことである(図５参照)。また、混合処理をする際に、画素単位でデータレベルに応じた混合割合で混合することで、混合処理によって、HDR感などの画像本来の質感が失われることを回避可能としたことである(図１２、図１６参照)。

40

#### 【符号の説明】

#### 【０２９１】

１０，１０Ａ，１０′・・・送受信システム

８１・・・カメラ

８２・・・HFRプロセッサ

１００，１００′・・・送信装置

１０１・・・制御部

１０２・・・プリプロセッサ

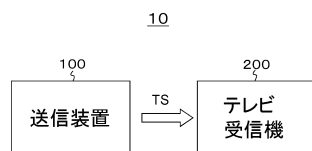
１０３・・・エンコーダ

１０４・・・マルチプレクサ

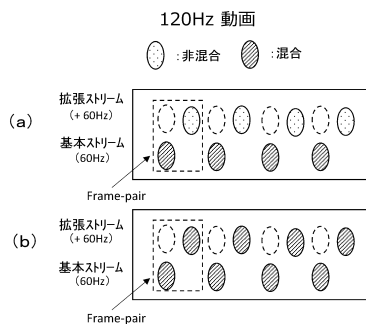
50

1 0 5 . . . 送信部  
 1 2 0 . . . ピクセル処理部  
 1 2 1 . . . フレーム遅延部  
 1 2 2 , 1 2 5 , 1 2 6 , 1 3 0 , 1 3 1 . . . 係数器  
 1 2 4 , 1 2 7 , 1 3 2 . . . 加算部  
 1 2 8 , 1 3 3 . . . スイッチ部  
 1 2 9 . . . 出力部  
 2 0 0 , 2 0 0 A , 2 0 0 B , 2 0 0 ' . . . テレビ受信機  
 2 0 0 -1 , 2 0 0 ' -1 . . . セットトップボックス  
 2 0 0 -2 , 2 0 0 -2A , 2 0 0 -2B , 2 0 0 ' -2A , 2 0 0 ' -2B . . . ディスプレイ  
 2 0 1 , 2 0 1 B , 2 0 1 -1 , 2 0 1 ' -1 , 2 0 1 -2A , 2 0 1 -2B , 2 0 1 ' -2A , 2  
 0 1 ' -2B . . . 制御部  
 2 0 2 , 2 0 2 B . . . 受信部  
 2 0 3 , 2 0 3 B . . . デマルチプレクサ  
 2 0 4 , 2 0 4 B . . . デコーダ  
 2 0 5 . . . ポストプロセッサ  
 2 0 6 , 2 0 6 B . . . M C F I 部  
 2 0 7 , 2 0 7 B . . . パネル表示部  
 2 0 8 . . . H D M I 送信部  
 2 0 9 B . . . ポストプロセッサ  
 2 1 9 , 2 1 9 B . . . H D M I 受信部  
 2 2 0 , 2 2 1 , 2 2 3 , 2 2 4 , 2 3 0 , 2 3 1 . . . 係数器  
 2 2 2 , 2 2 5 , 2 3 2 . . . 加算部  
 2 2 6 , 2 2 7 , 2 3 3 . . . スイッチ部

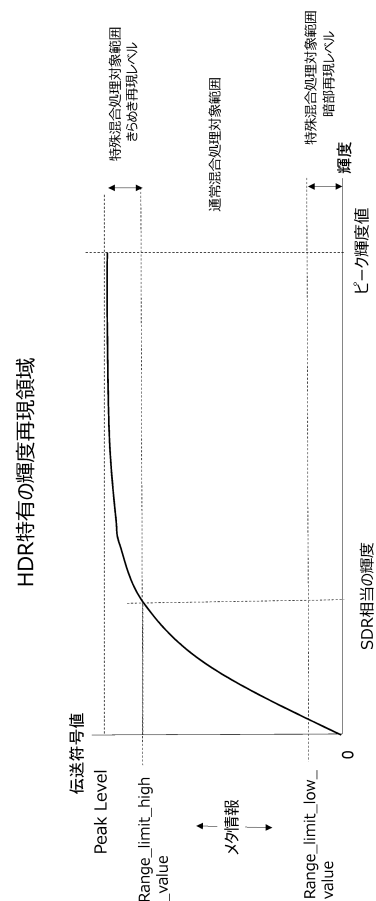
【図 1】



【図 2】

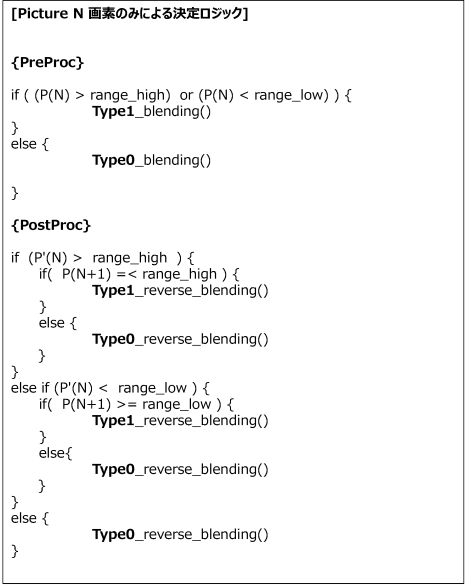


【図 3】

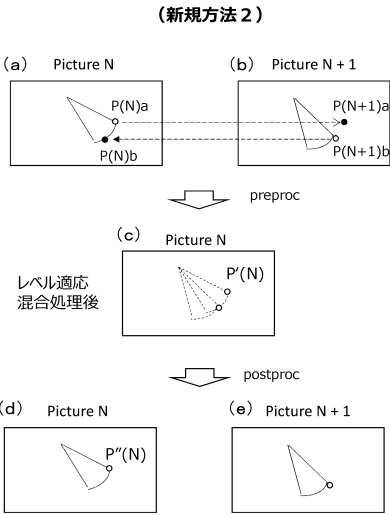




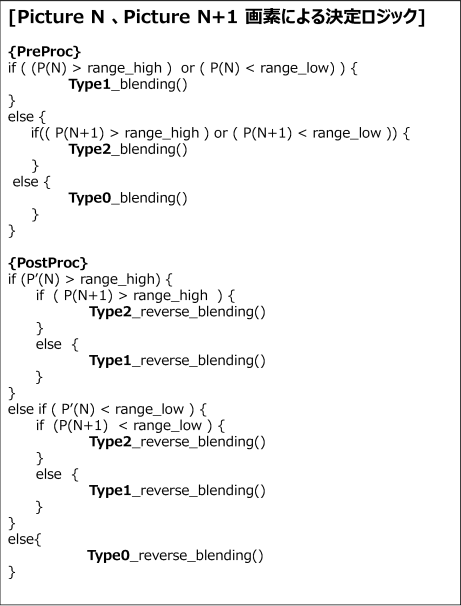
【図 8】



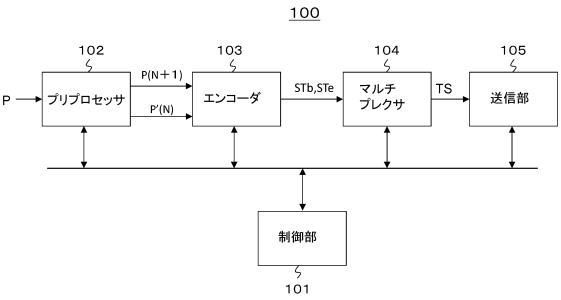
【図 9】



【図 10】

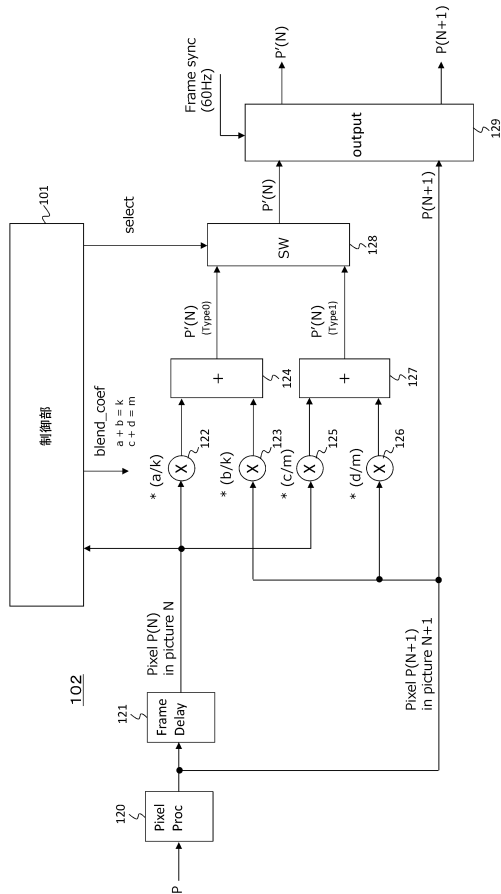


【図 11】

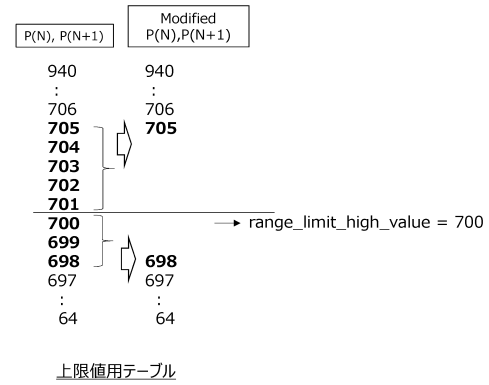




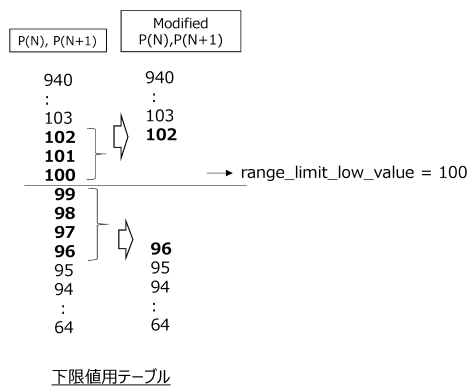
【図 12】



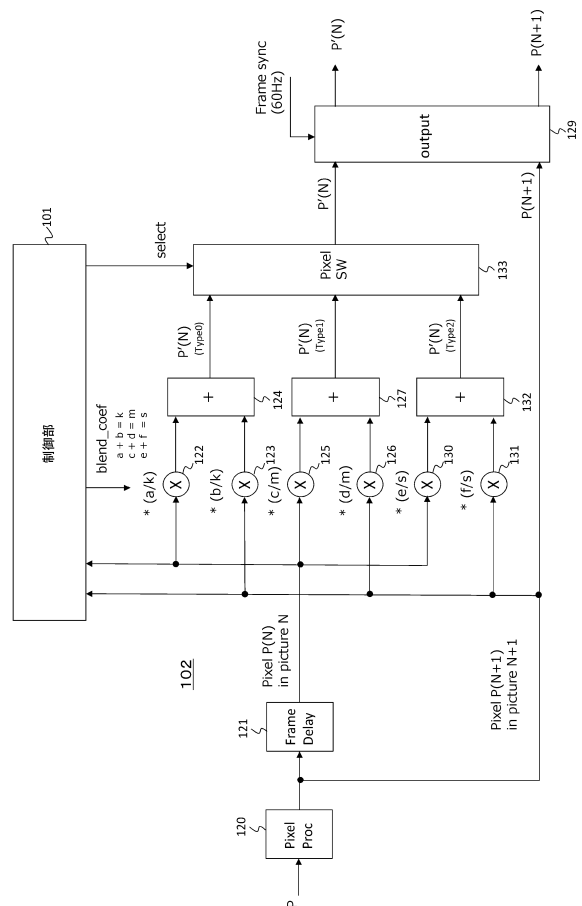
【図 13】



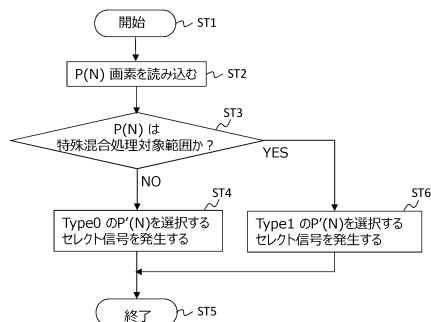
【図 14】



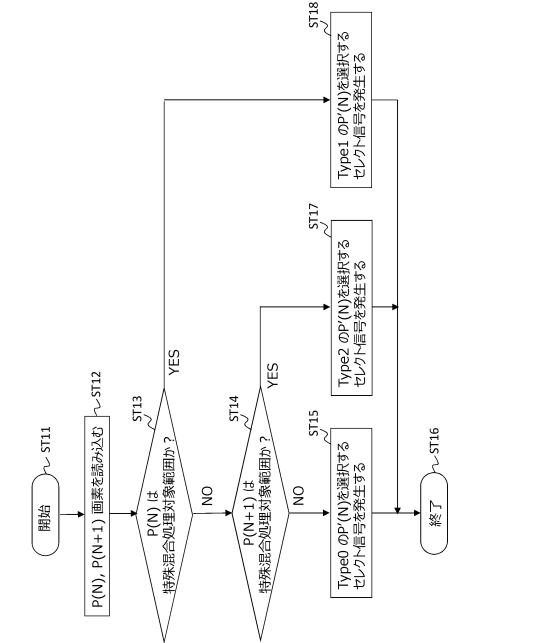
【図 16】



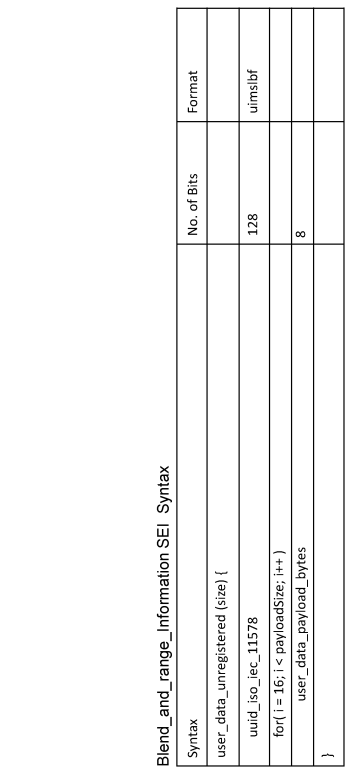
【図 15】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

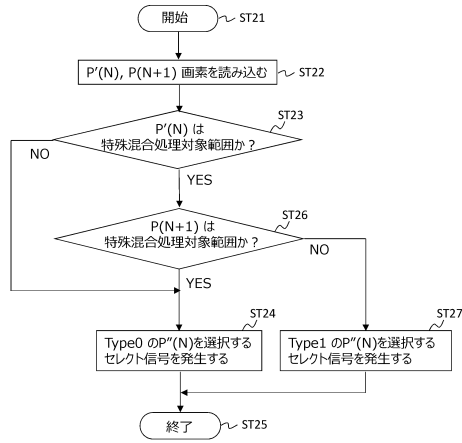
Syntax	No. of Bits	Format
Blend_and_range_information {		
blend_and_range_information_id	8	uint8
bit_depth_information	8	uint8
range_limit_high_value	16	uint16
range_limit_low_value	16	uint16
blending_mode	8	uint8
if ( blending_mode == 0x0 ) {		
type0_blending_coefficient_a	8	uint8
type0_blending_coefficient_b	8	uint8
} else if ( blending_mode == 0x1 ) {		
type0_blending_coefficient_a	8	uint8
type0_blending_coefficient_b	8	uint8
type1_blending_coefficient_c	8	uint8
type1_blending_coefficient_d	8	uint8
} else if ( blending_mode == 0x2 ) {		
type0_blending_coefficient_a	8	uint8
type0_blending_coefficient_b	8	uint8
type1_blending_coefficient_c	8	uint8
type1_blending_coefficient_d	8	uint8
type2_blending_coefficient_e	8	uint8
type2_blending_coefficient_f	8	uint8
}		
}		

【図 20】

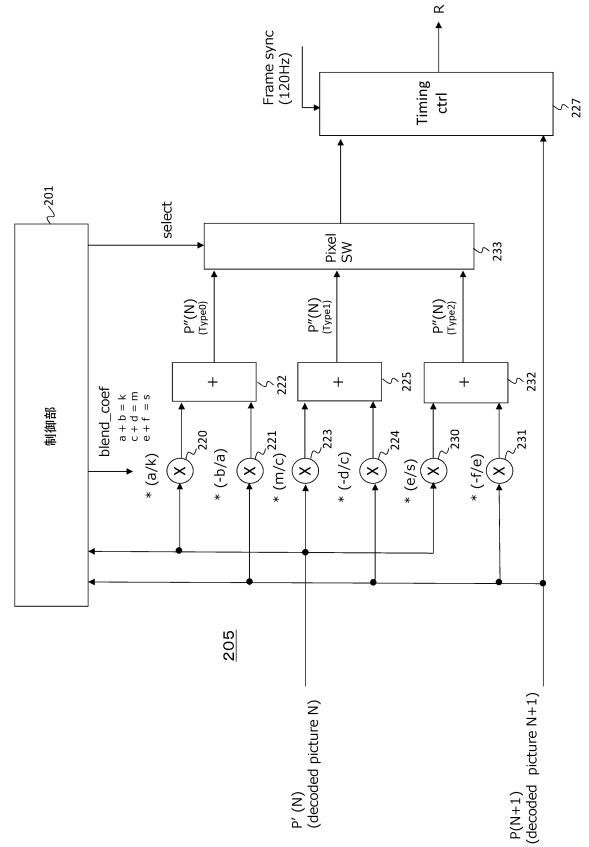
Semantics
bit_depth_information (8bits) 符号化画素ビット幅 0 : 8bits, 1 : 10bits, 2 : 12 bits, 3 : 16 bits, others : reserved
range_limit_high_value (16bit) 通常混合処理範囲の上限のレベル値
range_limit_low_value (16bits) 通常混合処理範囲の下限のレベル値
blending_mode (8bits) 混合処理のモードを示す 0x0 mode0 (通常混合処理) 0x1 mode1 (picture N の画素判断による特殊混合処理) 0x2 mode2 (picture N, N+1 の画素判断による特殊混合処理) others : reserved
type0_blending_coefficient_a (8bits) Type0 通常混合処理の係数 a (ベースレイヤ画素に対する係数)
type0_blending_coefficient_b (8bits) Type0 通常混合処理の係数 b (エンハンスド画素に対する係数)
type1_blending_coefficient_c (8bits) Type1 特殊混合処理の係数 c (ベースレイヤ画素に対する係数)
type1_blending_coefficient_d (8bits) Type1 特殊混合処理の係数 d (エンハンスド画素に対する係数)
type2_blending_coefficient_e (8bits) Type2 特殊混合処理の係数 e (ベースレイヤ画素に対する係数)
type2_blending_coefficient_f (8bits) Type2 特殊混合処理の係数 f (エンハンスド画素に対する係数)



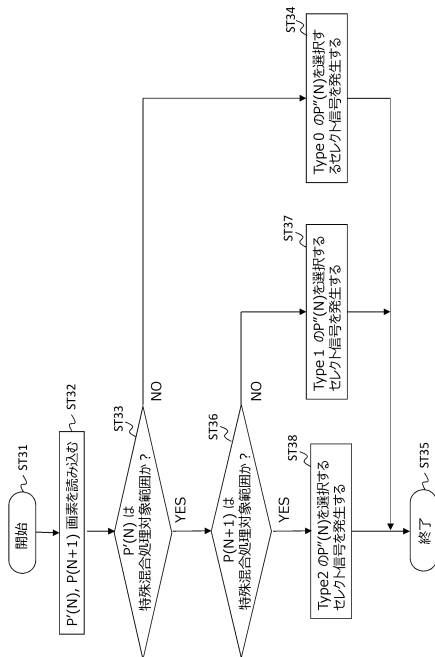
【図 25】



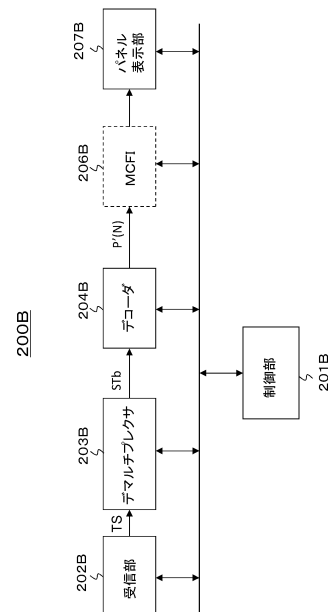
【図 26】



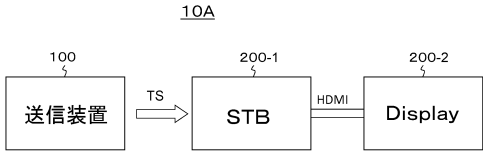
【図 27】



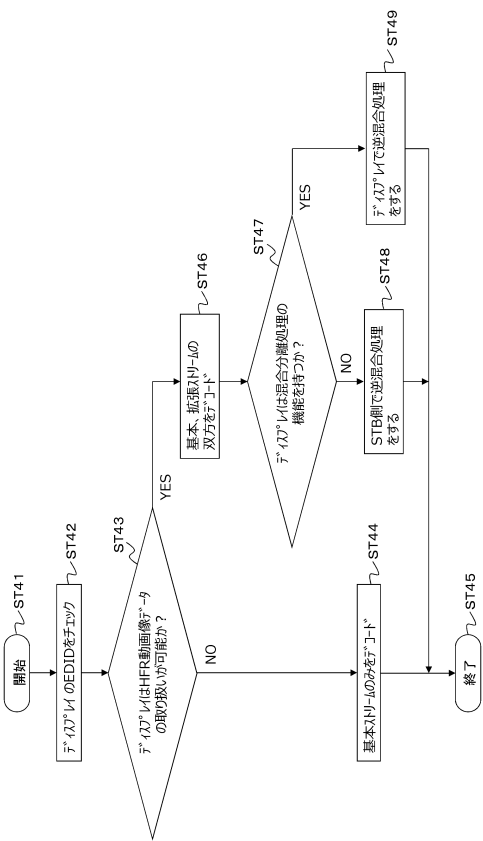
【図 28】



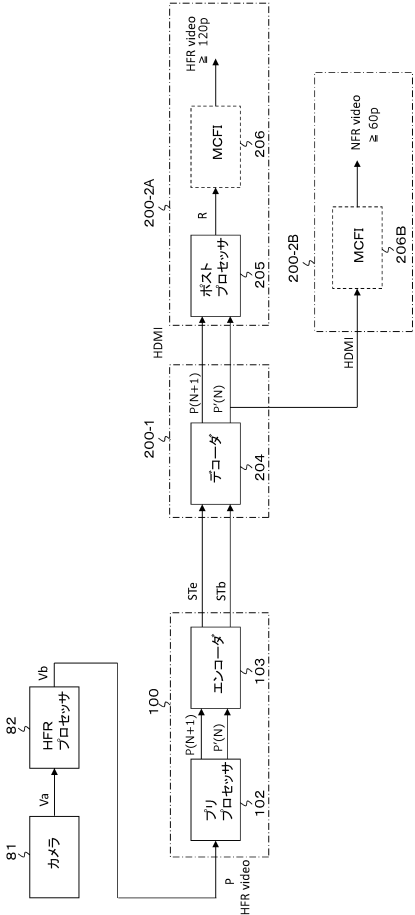
【図 29】



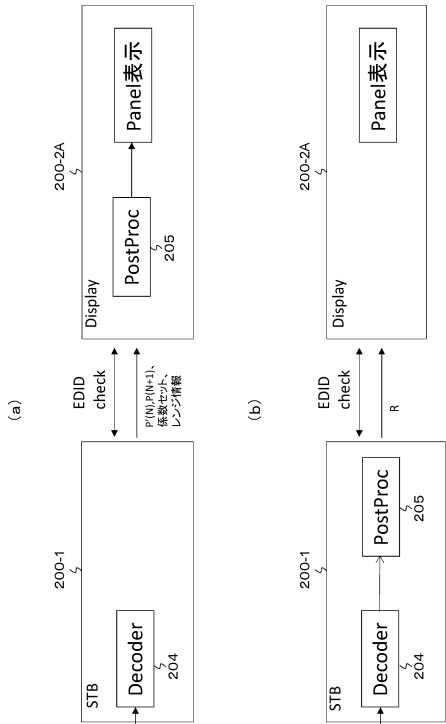
【図 30】



【図 31】



【図 32】



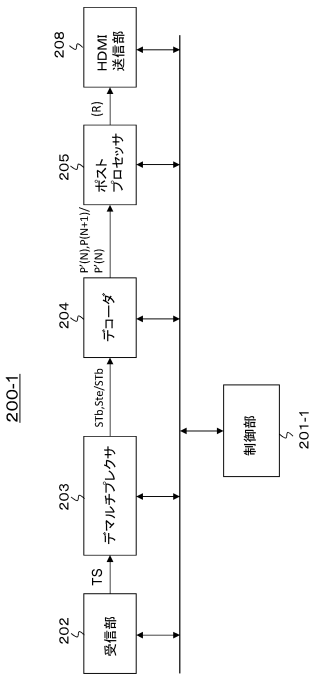
【図 3 3】

HDMI Info Frame structure for HFR blending									
Byte #	Bit #	7	6	5	4	3	2	1	0
Info Frame Type		New InfoFrame Type							
Info Frame Code		Version = 0x01							
Info Frame Version Number		Length							
Length of HFR Blending InfoFrame		SF							
Data Byte 1		Frame Rate		Blending_flag		reserved			
Data Byte 2		bit_depth_information							
Data Byte 3		Range_limit_high_value MSByte							
Data Byte 4		Range_limit_high_value LSByte							
Data Byte 5		Range_limit_low_value MSByte							
Data Byte 6		Range_limit_low_value LSByte							
Data Byte 7		Blending_mode							
Data Byte 8		Type0_blending_coefficient_a							
Data Byte 9		Type0_blending_coefficient_b							
Data Byte 10		Type1_blending_coefficient_c							
Data Byte 11		Type1_blending_coefficient_d							
Data Byte 12		Type2_blending_coefficient_e							
Data Byte 13		Type2_blending_coefficient_f							

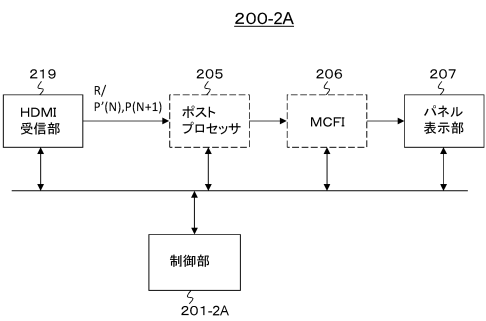
【図 3 4】

semantics	
Frame Rate (3bits)	0 : 50Hz, 1: 60Hz, 2 : 100Hz, 3 : 120Hz, 4 : 200Hz, 5 : 240Hz, others : reserved
Blending_flag (1bit)	0 blending is not applied 1 blending is applied
SF (1bit) (Synchronized Frame)	0 次のビデオフレームとの同期処理が必須ではない 1 次のビデオフレームとの同期処理が必須
Range_limit_high_value (16bits)	通常混合処理対象となる上限値
Range_limit_low_value (16bits)	通常混合処理対象となる下限値
Blending_mode (8bits)	混合処理のモードを示す
Type0_blending_coefficient_a (8bits)	Type0 通常混合処理係数 a (picture Nの画素用)
Type0_blending_coefficient_b (8bits)	Type0 通常混合処理係数 b (picture N+1 の画素用)
Type1_blending_coefficient_c (8bits)	Type1 通常混合処理係数 c (picture Nの画素用)
Type1_blending_coefficient_d (8bits)	Type1 通常混合処理係数 d (picture N+1 の画素用)
Type2_blending_coefficient_e (8bits)	Type2 通常混合処理係数 e (picture Nの画素用)
Type2_blending_coefficient_f (8bits)	Type2 通常混合処理係数 f (picture N+1 の画素用)

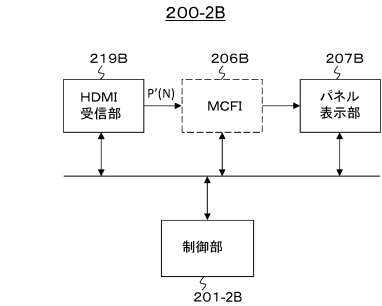
【図 3 5】



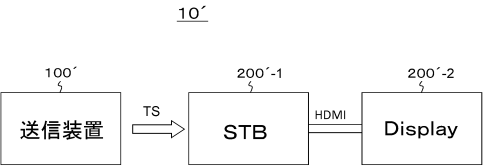
【図 3 6】



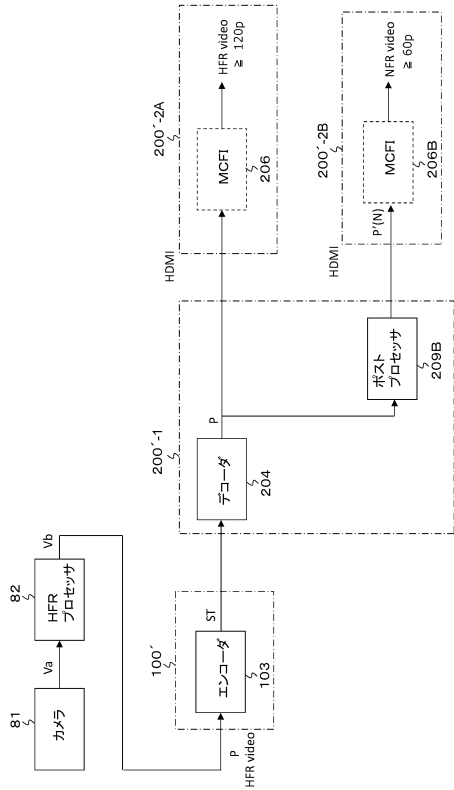
【図 3 7】



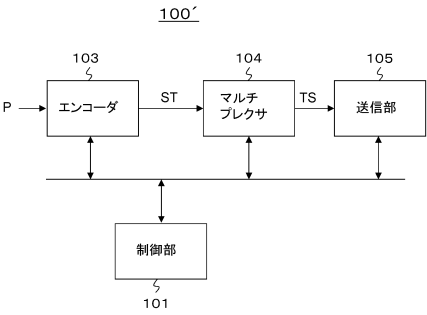
【図 38】



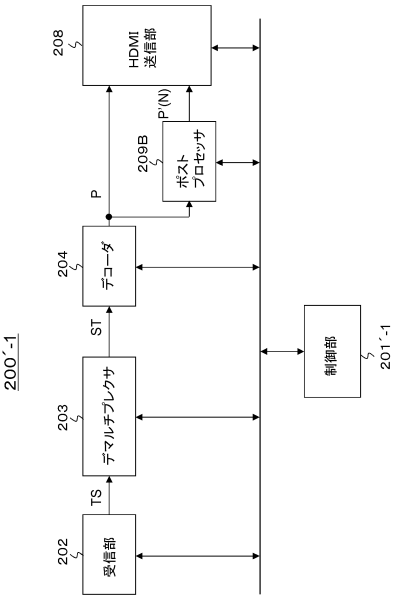
【図 39】



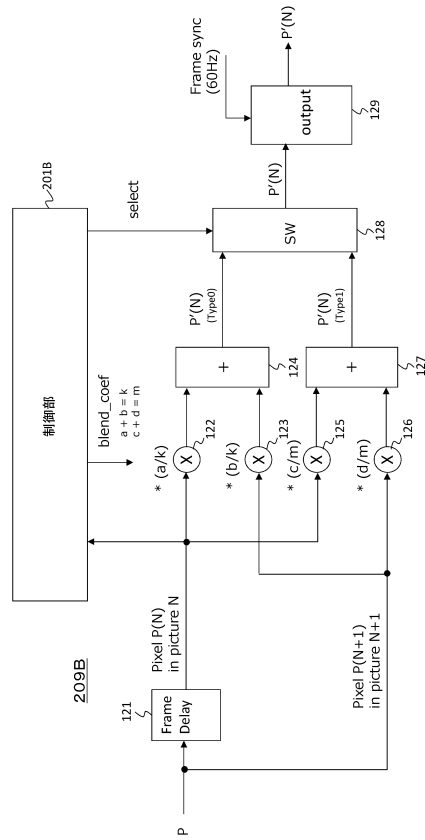
【図 40】



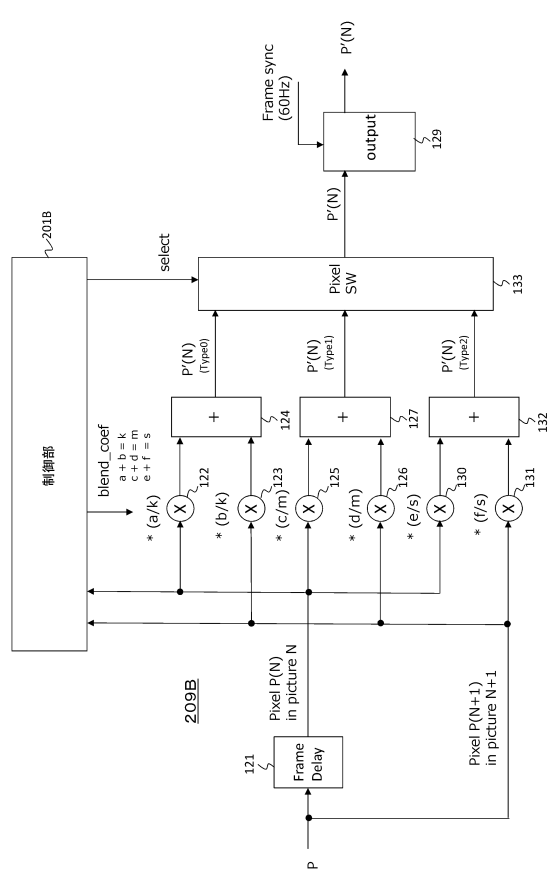
【図 41】



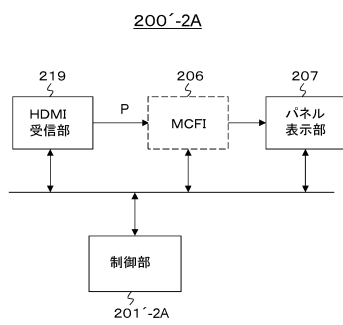
【図 4 2】



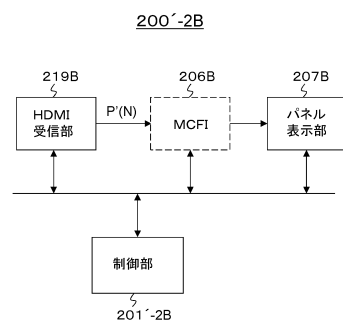
【図 4 3】



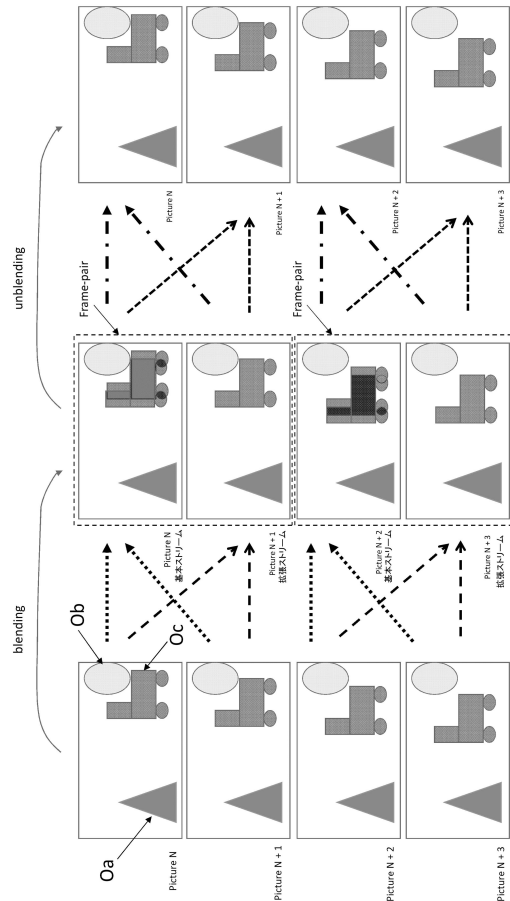
【図 4 4】



【図 4 5】



【図 4 6】

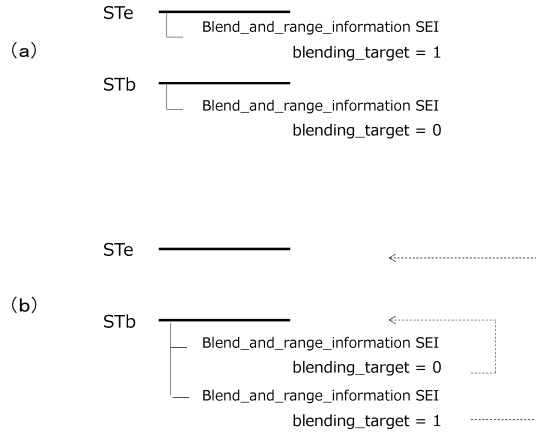




HDMI Info Frame structure for HFR blending

Info Frame Type Code	New InfoFrame Type			
Info Frame Version Number	Version = 0x01			
Length of HFR Blending InfoFrame	Length			
Data Byte 1	Frame Rate	Blending Flag	blending_target	SF
Data Byte 2	bit_depth_information			
Data Byte 3	Range_limit_high_value MSByte			
Data Byte 4	Range_limit_high_value LSByte			
Data Byte 5	Range_limit_low_value MSByte			
Data Byte 6	Range_limit_low_value LSByte			
Data Byte 7	Blending_mode			
Data Byte 8	Type00_blending_coefficient_a			
Data Byte 9	Type00_blending_coefficient_b			
Data Byte 10	Type01_blending_coefficient_c			
Data Byte 11	Type01_blending_coefficient_d			
Data Byte 12	Type02_blending_coefficient_e			
Data Byte 13	Type02_blending_coefficient_f			

【図 4 9】



【図 4 8】

Syntax	No. of Bits	Format
Blend_and_range_information { { blend_and_range_information_id bit_depth_information range_limit_high_value range_limit_low_value blending_mode blending_target reserved if (blending_mode == 0x0) { type00_blending_coefficient_a type00_blending_coefficient_b } } type01_blending_coefficient_a type01_blending_coefficient_b type01_blending_coefficient_c type01_blending_coefficient_d	8 8 16 16 8 3 5 8 8 8 8 8	bslbf bslbf uimabf uimabf uimabf uimabf bslbf uimabf uimabf uimabf uimabf uimabf
Syntax	No. of Bits	Format
) else if (blending_mode == 0x2) { type00_blending_coefficient_a type00_blending_coefficient_b type01_blending_coefficient_c type01_blending_coefficient_d type02_blending_coefficient_e type02_blending_coefficient_f } }	8 8 8 8 8 8	uimabf uimabf uimabf uimabf uimabf uimabf

Semantics of new element

**blending\_target** (3bits)  
混合対象のpictureが属するカルーブを示す。  
0 base sublayer  
1 (1st) enhanced sublayer

---

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

審査官 岩井 健二

(56)参考文献 特開2007-150432(JP,A)  
国際公開第2017/038800(WO,A1)  
国際公開第2017/033748(WO,A1)  
国際公開第2016/136470(WO,A1)  
国際公開第2015/076277(WO,A1)  
国際公開第2012/166512(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 19/00 - 19/98  
H04N 21/00 - 21/858