

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5873395号
(P5873395)

(45) 発行日 平成28年3月1日(2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日(2016.1.22)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 N 19/30 (2014.01) H O 4 N 19/30

請求項の数 13 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-135117 (P2012-135117) (22) 出願日 平成24年6月14日 (2012.6.14) (65) 公開番号 特開2013-258651 (P2013-258651A) (43) 公開日 平成25年12月26日 (2013.12.26) 審査請求日 平成27年1月16日 (2015.1.16)</p>	<p>(73) 特許権者 000208891 K D D I 株式会社 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 (74) 代理人 100122426 弁理士 加藤 清志 (72) 発明者 吉野 知伸 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号 株式会社K D D I 研究所内 (72) 発明者 内藤 整 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号 株式会社K D D I 研究所内 審査官 岩井 健二</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置、動画像復号装置、動画像符号化方法、動画像復号方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力映像に対するスケーラブル符号化が可能な動画像符号化装置であって、
 前記入力映像を、当該入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成する映像フォーマット変換手段と、
 前記映像フォーマット変換手段により前記変換後映像を生成する際に失われた情報を予測する符号化側予測手段と、
 前記符号化側予測手段による予測結果を用いて、前記入力映像を符号化する第1の符号化手段と、
 前記映像フォーマット変換手段により生成された前記変換後映像を符号化する第2の符号化手段と、
 前記第1の符号化手段による符号化結果と、前記第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成する多重化手段と、を備え、
 前記映像フォーマット変換手段は、前記変換後映像として、前記入力映像のフォーマットと異なるフォーマットで、かつ、1画素あたりのデータ量が当該入力映像より少ない映像フォーマットの映像を生成し、
 前記符号化側予測手段は、ベースレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つの画素値を用いて、前記失われた情報を予測し、
 前記第1の符号化手段は、既存の標準方式により前記ベースレイヤの符号化を行うこと

10

20

を特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 2】

前記入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分と、前記変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分と、は対関係にあり、

前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の前記特定成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の動画像符号化装置。

10

【請求項 3】

前記入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分と、前記変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分と、は対関係にあり、

前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の前記特定成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の動画像符号化装置。

20

【請求項 4】

前記入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分と、前記変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分と、は対関係にあり、

前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の前記特定成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかの動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケラブル復号が可能な動画像復号装置であって、

30

前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す逆多重化手段と、

前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する復号手段と、

前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する復号側予測手段と、

前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第 1 の映像出力手段と、

前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第 2 の映像出力手段と、を備えることを特徴とする動画像復号装置。

40

【請求項 6】

前記復号手段は、既存の標準方式により符号化されたベースレイヤの符号化結果の復号と、前記逆多重化手段により取り出された符号化結果のうち当該ベースレイヤとは異なるエンハンスメントレイヤの符号化結果の復号と、を行い、

前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分の画素値を用いて、前記失われた情報を予測することを特徴とする請求項 5 に記載の動画像復号装置。

【請求項 7】

前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値と、前記

50

エンハンスメントレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする請求項6に記載の動画像復号装置。

【請求項8】

前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする請求項6に記載の動画像復号装置。

10

【請求項9】

前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする請求項6に記載の動画像復号装置。

【請求項10】

映像フォーマット変換手段、符号化側予測手段、第1の符号化手段、第2の符号化手段、および多重化手段を備え、入力映像に対するスケーラブル符号化が可能な動画像符号化装置における動画像符号化方法であって、

20

前記映像フォーマット変換手段が、前記入力映像を、当該入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成する第1のステップと、

前記符号化側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記変換後映像を生成する際に失われた情報を予測する第2のステップと、

前記第1の符号化手段が、前記符号化側予測手段による予測結果を用いて、前記入力映像を符号化する第3のステップと、

前記第2の符号化手段が、前記映像フォーマット変換手段により変換された映像を符号化する第4のステップと、

前記多重化手段が、前記第1の符号化手段による符号化結果と、前記第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成する第5のステップと、を備え、

30

前記第1のステップでは、前記映像フォーマット変換手段が、前記変換後映像として、前記入力映像のフォーマットと異なるフォーマットで、かつ、1画素あたりのデータ量が当該入力映像より少ない映像フォーマットの映像を生成し、

前記第2のステップでは、前記符号化側予測手段が、ベースレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つの画素値を用いて、前記失われた情報を予測し、

前記第3のステップでは、前記第1の符号化手段が、既存の標準方式により前記ベースレイヤの符号化を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項11】

40

逆多重化手段、復号手段、復号側予測手段、第1の映像出力手段、および第2の映像出力手段を備え、請求項10の動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケーラブル復号が可能な動画像復号装置における動画像復号方法であって、

前記逆多重化手段が、前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す第6のステップと、

前記復号手段が、前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する第7のステップと、

前記復号側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する第8のステップと、

前記第1の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手

50

段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第9のステップと、

前記第2の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第10のステップと、を備えることを特徴とする動画像復号方法。

【請求項12】

映像フォーマット変換手段、符号化側予測手段、第1の符号化手段、第2の符号化手段、および多重化手段を備え、入力映像に対するスケーラブル符号化が可能な動画像符号化装置における動画像符号化方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記映像フォーマット変換手段が、前記入力映像を、当該入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成する第1のステップと

10

前記符号化側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記変換後映像を生成する際に失われた情報を予測する第2のステップと、

前記第1の符号化手段が、前記符号化側予測手段による予測結果を用いて、前記入力映像を符号化する第3のステップと、

前記第2の符号化手段が、前記映像フォーマット変換手段により変換された映像を符号化する第4のステップと、

前記多重化手段が、前記第1の符号化手段による符号化結果と、前記第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成する第5のステップと、をコンピュータに実行させ、

20

前記第1のステップでは、前記映像フォーマット変換手段が、前記変換後映像として、前記入力映像のフォーマットと異なるフォーマットで、かつ、1画素あたりのデータ量が当該入力映像より少ない映像フォーマットの映像を生成し、

前記第2のステップでは、前記符号化側予測手段が、ベースレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つの画素値を用いて、前記失われた情報を予測し、

前記第3のステップでは、前記第1の符号化手段が、既存の標準方式により前記ベースレイヤの符号化を行うためのプログラム。

【請求項13】

逆多重化手段、復号手段、復号側予測手段、第1の映像出力手段、および第2の映像出力手段を備え、請求項12の動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケーラブル復号が可能な動画像復号装置における動画像復号方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムであって、

30

前記逆多重化手段が、前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す第6のステップと、

前記復号手段が、前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する第7のステップと、

前記復号側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する第8のステップと、

前記第1の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第9のステップと、

40

前記第2の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第10のステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像符号化装置、動画像復号装置、動画像符号化方法、動画像復号方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、映像信号における画素値表現方法に関しては、YUVやRGBなどのフォーマッ

50

トが定義されている。また、各フォーマットでは、色成分のサンプリング方法が定義されているとともに、色成分の表現ビット数も複数定義されている。

【0003】

以降では、フォーマットやサンプリング方法やビット数の組み合わせを総称して、映像フォーマットと呼ぶこととする。この映像フォーマット間では、画素値の間引きや補間処理などにより、映像を互いに変換することが可能である。

【0004】

なお、フォーマットとは、例えばYUVやRGBやLabやCMYKなどのことである。また、サンプリング方法とは、例えばYUVであれば、4:4:4や4:2:2や4:2:0のことである。また、ビット数とは、1画素あたりのビット数のことである。

10

【0005】

一方、H.264（例えば、非特許文献1参照）に代表される映像圧縮符号化技術では、入出力映像は、所定の映像フォーマットに対応しており、用途に応じて使い分けることが可能である。また、H.264では、スケーラブル性を有する映像ストリームを生成可能なプロファイル（SVC profile）が設けられており、このプロファイルでは、例えば解像度スケーラビリティが定義されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】Joint Video Team(JVT) of ISO/IEC MPEG and ITU-T VCEG, "Text of ISO/IEC 14496-10 Advanced Video Coding,"

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

H.264に代表される映像圧縮符号化技術では、映像フォーマット間のスケーラビリティが定義されていない。このため、映像フォーマットの異なる映像については、絵柄が同じであっても、映像フォーマットごとに映像ストリームを生成する必要があった。したがって、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なる映像を、効率的に圧縮することは困難であった。

【0008】

30

そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なる複数の映像を、効率的に圧縮することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記の課題を解決するために、以下の事項を提案している。

(1) 本発明は、入力映像に対するスケーラブル符号化が可能な動画像符号化装置であって、前記入力映像を、当該入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成する映像フォーマット変換手段と、前記映像フォーマット変換手段により前記変換後映像を生成する際に失われた情報を予測する符号化側予測手段と、前記符号化側予測手段による予測結果を用いて、前記入力映像を符号化する第1の符号化手段と、前記映像フォーマット変換手段により生成された前記変換後映像を符号化する第2の符号化手段と、前記第1の符号化手段による符号化結果と、前記第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成する多重化手段と、を備えることを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

40

【0010】

この発明によれば、入力映像に対するスケーラブル符号化が可能な動画像符号化装置に、映像フォーマット変換手段、符号化側予測手段、第1の符号化手段、第2の符号化手段、および多重化手段を設けた。そして、映像フォーマット変換手段により、入力映像を、入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像

50

を生成することとした。また、符号化側予測手段により、映像フォーマット変換手段により変換後映像を生成する際に失われた情報を予測することとした。また、第1の符号化手段により、符号化側予測手段による予測結果を用いて、入力映像を符号化することとした。また、第2の符号化手段により、映像フォーマット変換手段により生成された変換後映像を符号化することとした。また、多重化手段により、第1の符号化手段による符号化結果と、第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成することとした。

【0011】

映像には、成分間で、画素値の変化について相関性があったり、対関係にあったりする。このため、これら相関性や対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、上位レイヤの映像と下位レイヤの映像とで、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なっている場合、これら映像を1つの圧縮データとして効率よく圧縮できる。

10

【0012】

(2) 本発明は、(1)の動画像符号化装置について、前記映像フォーマット変換手段(例えば、図4の色情報サンプリング部37に相当)は、前記変換後映像として、前記入力映像(例えば、図4の入力映像aに相当)のフォーマットと同じフォーマットで、かつ、当該入力映像より色情報の少ない映像フォーマットの映像(例えば、図4の下位レイヤの映像xに相当)を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

【0013】

20

この発明によれば、(1)の動画像符号化装置において、映像フォーマット変換手段により、変換後映像として、入力映像のフォーマットと同じフォーマットで、かつ、入力映像より色情報の少ない映像フォーマットの映像を生成することとした。このため、上述の成分間での相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0014】

(3) 本発明は、(2)の動画像符号化装置について、前記第1の符号化手段(例えば、図2のエントロピー符号化部15と、図3のエントロピー符号化部25と、に相当)は、既存の標準方式によりベースレイヤの符号化を行い、前記符号化側予測手段(例えば、図2の予測値生成部12に相当)は、前記ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値を用いて、前記失われた色情報を予測することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

30

【0015】

この発明によれば、(2)の動画像符号化装置において、第1の符号化手段により、既存の標準方式によりベースレイヤの符号化を行い、符号化側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値を用いて、失われた色情報を予測することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0016】

(4) 本発明は、(3)の動画像符号化装置について、前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

40

【0017】

この発明によれば、(3)の動画像符号化装置において、符号化側予測手段により、入力映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、変換後映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って

50

、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0018】

(5) 本発明は、(3)の動画像符号化装置について、前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

【0019】

この発明によれば、(3)の動画像符号化装置において、符号化側予測手段により、入力映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、変換後映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

10

【0020】

(6) 本発明は、(3)の動画像符号化装置について、前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

20

【0021】

この発明によれば、(3)の動画像符号化装置において、符号化側予測手段により、入力映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、変換後映像についての復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0022】

(7) 本発明は、(1)の動画像符号化装置について、前記映像フォーマット変換手段(例えば、図11の色フォーマット変換部226に相当)は、前記変換後映像として、前記入力映像(例えば、図11の入力映像に相当)のフォーマットと異なるフォーマットで、かつ、1画素あたりのデータ量が当該入力映像より少ない映像フォーマットの映像(例えば、図11の変換後映像に相当)を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

30

【0023】

この発明によれば、(1)の動画像符号化装置において、映像フォーマット変換手段により、変換後映像として、入力映像のフォーマットと異なるフォーマットで、かつ、1画素あたりのデータ量が入力映像より少ない映像フォーマットの映像を生成することとした。このため、上述の成分間での対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

40

【0024】

(8) 本発明は、(7)の動画像符号化装置について、前記第1の符号化手段(例えば、図10のエントロピー符号化部216に相当)は、既存の標準方式によりベースレイヤの符号化を行い、前記符号化側予測手段(例えば、図10の予測値生成部213に相当)は、前記ベースレイヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つの画素値を用いて、前記失われた情報を予測することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

【0025】

この発明によれば、(7)の動画像符号化装置において、第1の符号化手段により、既存の標準方式によりベースレイヤの符号化を行い、符号化側予測手段により、ベースレイ

50

ヤの復号画像を構成する複数の成分のうちの1つの画素値を用いて、失われた情報を予測することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0026】

(9) 本発明は、(8)の動画像符号化装置について、前記入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分(例えば、後述のRGBフォーマットにおけるG成分に相当)と、前記変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分(例えば、後述のYUVフォーマットにおけるY成分に相当)と、は対関係にあり、前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の前記特定成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

10

【0027】

この発明によれば、(8)の動画像符号化装置において、入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分と、変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分と、が対関係にある。そして、符号化側予測手段により、入力映像についての復号画像の特定成分の画素値と、変換後映像についての復号画像の所定成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

20

【0028】

(10) 本発明は、(8)の動画像符号化装置について、前記入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分(例えば、後述のRGBフォーマットにおけるG成分に相当)と、前記変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分(例えば、後述のYUVフォーマットにおけるY成分に相当)と、は対関係にあり、前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の前記特定成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

30

【0029】

この発明によれば、(8)の動画像符号化装置において、入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分と、変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分と、が対関係にある。そして、符号化側予測手段により、入力映像についての復号画像の特定成分の画素値と、変換後映像についての復号画像の所定成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

40

【0030】

(11) 本発明は、(8)の動画像符号化装置について、前記入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分(例えば、後述のRGBフォーマットにおけるG成分に相当)と、前記変換後映像についての復号画像を構成する複数の

50

成分のうちの1つである所定成分（例えば、後述のYUVフォーマットにおけるY成分に相当）と、は対関係にあり、前記符号化側予測手段は、前記入力映像についての復号画像の前記特定成分の画素値と、前記変換後映像についての復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、前記映像フォーマット変換手段により当該入力映像から当該変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする動画像符号化装置を提案している。

【0031】

この発明によれば、(8)の動画像符号化装置において、入力映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである特定成分と、変換後映像についての復号画像を構成する複数の成分のうちの1つである所定成分と、が対関係にある。そして、符号化側予測手段により、入力映像についての復号画像の特定成分の画素値と、変換後映像についての復号画像の所定成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0032】

(12) 本発明は、(1)～(6)のいずれかの動画像符号化装置で生成された圧縮データ（例えば、図5の圧縮ストリームbに相当）に対するスケラブル復号が可能な動画像復号装置であって、前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す逆多重化手段と、前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する復号手段と、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する復号側予測手段と、前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第1の映像出力手段と、前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第2の映像出力手段と、を備えることを特徴とする動画像復号装置を提案している。

【0033】

この発明によれば、(1)～(6)のいずれかの動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケラブル復号が可能な動画像復号装置に、逆多重化手段、復号手段、復号側予測手段、第1の映像出力手段、および第2の映像出力手段を設けた。そして、逆多重化手段により、圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出すこととした。また、復号手段により、逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号することとした。また、復号側予測手段により、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた情報を予測することとした。また、第1の映像出力手段により、復号手段により復号された映像と、復号側予測手段による予測結果と、を用いて、入力映像を求めることとした。また、第2の映像出力手段により、復号手段により復号された映像に基づいて、変換後映像を求めることとした。

【0034】

映像には、成分間で、画素値の変化について相関性がある場合がある。このため、この相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、1つの圧縮データから、絵柄は同じだが互いに映像フォーマットの異なる映像を復号できる。

【0035】

(13) 本発明は、(12)の動画像復号装置について、前記復号手段（例えば、図6のエントロピー復号部111や、図7のエントロピー復号部121や、図8のエントロピー復号部131に相当）は、既存の標準方式により符号化されたベースレイヤの符号化結果の復号と、前記逆多重化手段（例えば、図5のストリームDEMUX部140に相当

10

20

30

40

50

)により取り出された符号化結果のうち当該ベースレイヤとは異なるエンハンスメントレイヤの符号化結果の復号と、を行い、前記復号側予測手段(例えば、図6の予測値生成部114に相当)は、前記ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値を用いて、前記失われた色情報を予測することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

【0036】

この発明によれば、(12)の動画像復号装置において、復号手段により、既存の標準方式により符号化されたベースレイヤの符号化結果の復号と、逆多重化手段により取り出された符号化結果のうちベースレイヤとは異なるエンハンスメントレイヤの符号化結果の復号と、を行うこととした。また、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値を用いて、失われた色情報を予測することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

10

【0037】

(14) 本発明は、(13)の動画像復号装置について、前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

【0038】

この発明によれば、(13)の動画像復号装置において、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、エンハンスメントレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

20

【0039】

(15) 本発明は、(13)の動画像復号装置について、前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

30

【0040】

この発明によれば、(13)の動画像復号装置において、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、エンハンスメントレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することとした。このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0041】

(16) 本発明は、(13)の動画像復号装置について、前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

40

【0042】

この発明によれば、(13)の動画像復号装置において、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、エンハンスメントレイヤの復号画像の輝度成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた色差成分の予測値を生成することとした。

50

このため、輝度と色情報との相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

【0043】

(17) 本発明は、(1)、(7)~(11)のいずれかの動画像符号化装置で生成された圧縮データ(例えば、図12の圧縮ストリームに相当)に対するスケーラブル復号が可能な動画像復号装置であって、前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す逆多重化手段と、前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する復号手段と、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する復号側予測手段と、前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第1の映像出力手段と、前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第2の映像出力手段と、を備えることを特徴とする動画像復号装置を提案している。

10

【0044】

この発明によれば、(1)、(7)~(11)のいずれかの動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケーラブル復号が可能な動画像復号装置に、逆多重化手段、復号手段、復号側予測手段、第1の映像出力手段、および第2の映像出力手段を設けた。そして、逆多重化手段により、圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出すこととした。また、復号手段により、逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号することとした。また、復号側予測手段により、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた情報を予測することとした。また、第1の映像出力手段により、復号手段により復号された映像と、復号側予測手段による予測結果と、を用いて、入力映像を求めることとした。また、第2の映像出力手段により、復号手段により復号された映像に基づいて、変換後映像を求めることとした。

20

【0045】

映像には、成分間で対関係がある場合がある。このため、この対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、1つの圧縮データから、絵柄は同じだが互いに映像フォーマットの異なる映像を復号できる。

30

【0046】

(18) 本発明は、(17)の動画像復号装置について、前記復号手段(例えば、図13のエントロピー復号部311や、図14のエントロピー復号部321に相当)は、既存の標準方式により符号化されたベースレイヤの符号化結果の復号と、前記逆多重化手段(例えば、図12のストリームDEMUX部330に相当)により取り出された符号化結果のうち当該ベースレイヤとは異なるエンハンスメントレイヤの符号化結果の復号と、を行い、前記復号側予測手段(例えば、図13の予測値生成部315に相当)は、前記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値を用いて、前記失われた情報を予測することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

【0047】

この発明によれば、(17)の動画像復号装置において、復号手段により、既存の標準方式により符号化されたベースレイヤの符号化結果の復号と、逆多重化手段により取り出された符号化結果のうちベースレイヤとは異なるエンハンスメントレイヤの符号化結果の復号と、を行うこととした。また、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の特定成分の画素値を用いて、失われた情報を予測することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

40

【0048】

(19) 本発明は、(18)の動画像復号装置について、前記復号側予測手段は、前

50

記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

【0049】

この発明によれば、(18)の動画像復号装置において、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の特定成分の画素値と、エンハンスメントレイヤの復号画像の所定成分の画素値と、を用いて、多項式近似に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

10

【0050】

(20) 本発明は、(18)の動画像復号装置について、前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

【0051】

この発明によれば、(18)の動画像復号装置において、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の特定成分の画素値と、エンハンスメントレイヤの復号画像の所定成分の画素値と、を用いて、処理画素値の誤差が最小となる補間フィルタに基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

20

【0052】

(21) 本発明は、(18)の動画像復号装置について、前記復号側予測手段は、前記ベースレイヤの復号画像の前記特定成分の画素値と、前記エンハンスメントレイヤの復号画像の前記所定成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することを特徴とする動画像復号装置を提案している。

30

【0053】

この発明によれば、(18)の動画像復号装置において、復号側予測手段により、ベースレイヤの復号画像の特定成分の画素値と、エンハンスメントレイヤの復号画像の所定成分の画素値と、を用いて、非線形補間処理に基づき、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた成分の予測値を生成することとした。このため、例えばYUVフォーマットにおけるY成分と、RGBフォーマットにおけるG成分と、のように、予め定められた成分間にある対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行って、上述した効果と同様の効果を奏することができる。

40

【0054】

(22) 本発明は、映像フォーマット変換手段、符号化側予測手段、第1の符号化手段、第2の符号化手段、および多重化手段を備え、入力映像に対するスケラブル符号化が可能な動画像符号化装置における動画像符号化方法であって、前記映像フォーマット変換手段が、前記入力映像を、当該入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成する第1のステップと、前記符号化側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記変換後映像を生成する際に失われた情報を予測する第2のステップと、前記第1の符号化手段が、前記符号化側予測手段による予測結

50

果を用いて、前記入力映像を符号化する第3のステップと、前記第2の符号化手段が、前記映像フォーマット変換手段により変換された映像を符号化する第4のステップと、前記多重化手段が、前記第1の符号化手段による符号化結果と、前記第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成する第5のステップと、を備えることを特徴とする動画像符号化方法を提案している。

【0055】

この発明によれば、映像フォーマット変換手段により、入力映像を、入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成することとした。また、符号化側予測手段により、映像フォーマット変換手段により変換後映像を生成する際に失われた情報を予測することとした。また、第1の符号化手段により、符号化側予測手段による予測結果を用いて、入力映像を符号化することとした。また、第2の符号化手段により、映像フォーマット変換手段により変換された映像を符号化することとした。また、多重化手段により、第1の符号化手段による符号化結果と、第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成することとした。

10

【0056】

映像には、成分間で、画素値の変化について相関性があったり、対関係にあったりする。このため、これら相関性や対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、上位レイヤの映像と下位レイヤの映像とで、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なっているとしても、これら映像を1つの圧縮データとして効率よく圧縮できる。

20

【0057】

(23) 本発明は、逆多重化手段、復号手段、復号側予測手段、第1の映像出力手段、および第2の映像出力手段を備え、(22)の動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケーラブル復号が可能な動画像復号装置における動画像復号方法であって、前記逆多重化手段が、前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す第6のステップと、前記復号手段が、前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する第7のステップと、前記復号側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する第8のステップと、前記第1の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第9のステップと、前記第2の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第10のステップと、を備えることを特徴とする動画像復号方法を提案している。

30

【0058】

この発明によれば、逆多重化手段により、圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出すこととした。また、復号手段により、逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号することとした。また、復号側予測手段により、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた情報を予測することとした。また、第1の映像出力手段により、復号手段により復号された映像と、復号側予測手段による予測結果と、を用いて、入力映像を求めることとした。また、第2の映像出力手段により、復号手段により復号された映像に基づいて、変換後映像を求めることとした。

40

【0059】

映像には、成分間で、画素値の変化について相関性があったり、対関係があったりする。このため、これら相関性や対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、1つの圧縮データから、絵柄は同じだが互いに映像フォーマットの異なる映像を復号できる。

50

【0060】

(24) 本発明は、映像フォーマット変換手段、符号化側予測手段、第1の符号化手段、第2の符号化手段、および多重化手段を備え、入力映像に対するスケーラブル符号化が可能な動画像符号化装置における動画像符号化方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記映像フォーマット変換手段が、前記入力映像を、当該入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成する第1のステップと、前記符号化側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記変換後映像を生成する際に失われた情報を予測する第2のステップと、前記第1の符号化手段が、前記符号化側予測手段による予測結果を用いて、前記入力映像を符号化する第3のステップと、前記第2の符号化手段が、前記映像フォーマット変換手段により変換された映像を符号化する第4のステップと、前記多重化手段が、前記第1の符号化手段による符号化結果と、前記第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成する第5のステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを提案している。

10

【0061】

この発明によれば、映像フォーマット変換手段により、入力映像を、入力映像の映像フォーマットとは異なる映像フォーマットの映像に変換して、変換後映像を生成することとした。また、符号化側予測手段により、映像フォーマット変換手段により変換後映像を生成する際に失われた情報を予測することとした。また、第1の符号化手段により、符号化側予測手段による予測結果を用いて、入力映像を符号化することとした。また、第2の符号化手段により、映像フォーマット変換手段により変換された映像を符号化することとした。また、多重化手段により、第1の符号化手段による符号化結果と、第2の符号化手段による符号化結果と、を多重化して、映像フォーマットに関するスケーラビリティを有する圧縮データを生成することとした。

20

【0062】

映像には、成分間で、画素値の変化について相関性があったり、対関係にあったりする。このため、これら相関性や対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、上位レイヤの映像と下位レイヤの映像とで、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なっているとしても、これら映像を1つの圧縮データとして効率よく圧縮できる。

30

【0063】

(25) 本発明は、逆多重化手段、復号手段、復号側予測手段、第1の映像出力手段、および第2の映像出力手段を備え、(24)の動画像符号化装置で生成された圧縮データに対するスケーラブル復号が可能な動画像復号装置における動画像復号方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記逆多重化手段が、前記圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出す第6のステップと、前記復号手段が、前記逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号する第7のステップと、前記復号側予測手段が、前記映像フォーマット変換手段により前記入力映像から前記変換後映像を生成した際に失われた情報を予測する第8のステップと、前記第1の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像と、前記復号側予測手段による予測結果と、を用いて、前記入力映像を求める第9のステップと、前記第2の映像出力手段が、前記復号手段により復号された映像に基づいて、前記変換後映像を求める第10のステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを提案している。

40

【0064】

この発明によれば、逆多重化手段により、圧縮データから、映像の符号化結果を映像フォーマットごとに取り出すこととした。また、復号手段により、逆多重化手段により取り出された映像フォーマットごとの符号化結果を復号することとした。また、復号側予測手段により、映像フォーマット変換手段により入力映像から変換後映像を生成した際に失われた情報を予測することとした。また、第1の映像出力手段により、復号手段により復号された映像と、復号側予測手段による予測結果と、を用いて、入力映像を求めることとし

50

た。また、第2の映像出力手段により、復号手段により復号された映像に基づいて、変換後映像を求めることとした。

【0065】

映像には、成分間で、画素値の変化について相関性があったり、対関係があったりする。このため、これら相関性や対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行うことで、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。したがって、1つの圧縮データから、絵柄は同じだが互いに映像フォーマットの異なる映像を復号できる。

【発明の効果】

【0066】

本発明によれば、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なる複数の映像を、効率的に圧縮できる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の第1実施形態に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】前記動画像符号化装置が備える第1の上位レイヤ符号化部の構成を示すブロック図である。

【図3】前記動画像符号化装置が備える第2の上位レイヤ符号化部の構成を示すブロック図である。

【図4】前記動画像符号化装置が備える下位レイヤ符号化部の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る動画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図6】前記動画像復号装置が備える第1の上位レイヤ復号部の構成を示すブロック図である。

【図7】前記動画像復号装置が備える第2の上位レイヤ復号部の構成を示すブロック図である。

【図8】前記動画像復号装置が備える下位レイヤ復号部の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図10】前記動画像符号化装置が備える上位レイヤ符号化部の構成を示すブロック図である。

【図11】前記動画像符号化装置が備える下位レイヤ符号化部の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第2実施形態に係る動画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図13】前記動画像復号装置が備える上位レイヤ復号部の構成を示すブロック図である。

【図14】前記動画像復号装置が備える下位レイヤ復号部の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0068】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態における構成要素は適宜、既存の構成要素などとの置き換えが可能であり、また、他の既存の構成要素との組合せを含む様々なバリエーションが可能である。したがって、以下の実施形態の記載をもって、特許請求の範囲に記載された発明の内容を限定するものではない。

【0069】

<第1実施形態>

[動画像符号化装置AAの構成および動作]

図1は、本発明の第1実施形態に係る動画像符号化装置AAの構成を示すブロック図である。動画像符号化装置AAは、入力された入力映像aから、2つの映像フォーマットの映像を生成し、1つの映像ストリームに多重化して、圧縮ストリームbとして出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態では、入力映像 a として、Y U V 4 : 4 : 4 フォーマットの映像が入力されるものとする。また、本実施形態では、2つの映像フォーマットの映像として、Y U V 4 : 4 : 4 フォーマットの映像（上位レイヤ）と、Y U V 4 : 2 : 2 フォーマットの映像または Y U V 4 : 2 : 0 フォーマットの映像（下位レイヤ）と、を動画像符号化装置 A A が生成するものとする。このため、下位レイヤの映像は、入力映像 a のフォーマットと同じフォーマットで、かつ、入力映像 a より色情報の少ない映像フォーマットの映像となる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、ベースレイヤのデコード画素値を用いて、エンハンスメントレイヤの予測符号化を行うものとする。ベースレイヤの情報としては、デコード画素値しか用いないため、ベースレイヤの符号化には既存の標準方式（例えば、H. 264 や M P E G - 2 など）を用いることができる。

10

【 0 0 7 2 】

動画像符号化装置 A A は、第 1 の上位レイヤ符号化部 1 0、第 2 の上位レイヤ符号化部 2 0、下位レイヤ符号化部 3 0、およびストリーム M U X 部 4 0 を備える。

【 0 0 7 3 】

ストリーム M U X 部 4 0 は、第 1 の上位レイヤ符号化部 1 0 から出力される後述の上位レイヤの U V 成分に関する符号化情報 c と、第 2 の上位レイヤ符号化部 2 0 から出力される後述の上位レイヤの Y 成分に関する符号化情報 d と、下位レイヤ符号化部 3 0 から出力される後述の下位レイヤの符号化情報 e と、を入力とする。このストリーム M U X 部 4 0 は、これら入力された情報を、標準規格などで予め定められた方法に従って 1 つの圧縮ストリーム b に多重化し、出力する。

20

【 0 0 7 4 】

（第 1 の上位レイヤ符号化部 1 0 の構成および動作）

図 2 は、第 1 の上位レイヤ符号化部 1 0 の構成を示すブロック図である。第 1 の上位レイヤ符号化部 1 0 は、色情報スケラブル予測部 1 1、予測値生成部 1 2、D C T / 量子化部 1 3、逆 D C T / 逆量子化部 1 4、エントロピー符号化部 1 5、およびローカルメモリ 1 6 を備える。

【 0 0 7 5 】

色情報スケラブル予測部 1 1 は、第 2 の上位レイヤ符号化部 2 0 から出力される後述の上位レイヤの Y 成分のローカルデコード映像 f と、下位レイヤ符号化部 3 0 から出力される後述の下位レイヤのローカルデコード映像 g と、を入力とする。この色情報スケラブル予測部 1 1 は、上位レイヤの Y 成分のデコード画素値の情報、および、下位レイヤの Y 成分のデコード画素値の情報を用いて、線形処理、補間フィルタ処理、または非線形処理により上位レイヤの U V 成分の予測値 h を生成し、出力する。

30

【 0 0 7 6 】

まず、色情報スケラブル予測部 1 1 が上述の線形処理を行う場合について、説明する。この場合、色情報スケラブル予測部 1 1 は、処理画素を中心としたこの処理画素近傍の $S \times T$ 画素（ S は、 $S - 1$ を満たす整数であり、 T は、 $T - 1$ を満たす整数）の Y 成分の画素値を、多項式により線形的に近似表現する。そして、得られた多項式をこれら処理画素近傍の $S \times T$ 画素の U V 成分の画素値に適用して、処理画素の U V 成分の予測値 h を得る。

40

【 0 0 7 7 】

次に、色情報スケラブル予測部 1 1 が上述の補間フィルタ処理を行う場合について、説明する。この場合、色情報スケラブル予測部 1 1 は、処理画素を中心としたこの処理画素近傍の $S \times T$ 画素の Y 成分の画素について、処理画素の Y 成分の画素値の誤差が最小となるフィルタ係数を算出する。そして、得られたフィルタ係数を、処理画素近傍の $S \times T$ 画素の U V 成分の画素値に適用して、処理画素の U V 成分の予測値 h を得る。

【 0 0 7 8 】

50

次に、色情報スケーラブル予測部 1 1 が上述の非線形処理を行う場合について、説明する。この場合、色情報スケーラブル予測部 1 1 は、処理画素を中心としたこの処理画素近傍の $S \times T$ 画素の Y 成分の画素値に基づいて、メディアフィルタやランクフィルタなどの非線形処理により処理画素の Y 成分の予測値を生成し、処理画素における Y 成分の画素値と予測値との差分値を求める。また、処理画素を中心としたこの処理画素近傍の $S \times T$ 画素の UV 成分の画素値に基づいて、メディアフィルタやランクフィルタなどの非線形処理により処理画素の UV 成分の予測値を生成する。そして、Y 成分の画素値と予測値との差分値について Y 成分と UV 成分との表示ビット深度に基づいてスケーリングした値を求め、UV 成分の予測値と、スケーリングした値と、を加算して、処理画素の UV 成分の予測値 h とする。

10

【 0 0 7 9 】

予測値生成部 1 2 は、入力映像 a の UV 成分と、上位レイヤの UV 成分の予測値 h と、ローカルメモリ 1 6 から出力される後述の上位レイヤの UV 成分のローカルデコード映像 i と、を入力とする。この予測値生成部 1 2 は、これら入力された情報を用いて、予め定められた予測方法のうち符号化効率の最も良い予測方法により、予測値 j を生成する。そして、予測値 j を出力するとともに、予測値 j を生成するのに利用した予測方法を示す情報を、予測情報 k として出力する。

【 0 0 8 0 】

DCT / 量子化部 1 3 は、入力映像 a と予測値 j との差分情報を、入力とする。この DCT / 量子化部 1 3 は、入力された差分情報に対して DCT を施し、DCT 係数を量子化して、量子化された DCT 係数 m として出力する。

20

【 0 0 8 1 】

逆 DCT / 逆量子化部 1 4 は、量子化された DCT 係数 m を入力とする。この逆 DCT / 逆量子化部 1 4 は、入力された量子化された DCT 係数 m を逆量子化し、逆量子化した係数を逆 DCT して、逆 DCT および逆量子化された差分情報 n として出力する。

【 0 0 8 2 】

エントロピー符号化部 1 5 は、量子化された DCT 係数 m と、予測情報 k と、を入力とする。このエントロピー符号化部 1 5 は、入力された情報について、可変長符号化法または算術符号化法により符号化し、上位レイヤの UV 成分に関する符号化情報 c として出力する。

30

【 0 0 8 3 】

ローカルメモリ 1 6 は、ローカルデコード映像を入力とする。ローカルメモリ 1 6 に入力されるローカルデコード映像とは、予測値 j と、逆 DCT および逆量子化された差分情報 n と、の加算情報のことである。このローカルメモリ 1 6 は、入力されたローカルデコード映像を蓄積し、上位レイヤの UV 成分のローカルデコード映像 i として適宜出力する。

【 0 0 8 4 】

(第 2 の上位レイヤ符号化部 2 0 の構成および動作)

図 3 は、第 2 の上位レイヤ符号化部 2 0 の構成を示すブロック図である。第 2 の上位レイヤ符号化部 2 0 は、予測値生成部 2 2、DCT / 量子化部 2 3、逆 DCT / 逆量子化部 2 4、エントロピー符号化部 2 5、およびローカルメモリ 2 6 を備える。

40

【 0 0 8 5 】

予測値生成部 2 2 は、入力映像 a の Y 成分と、ローカルメモリ 2 6 から出力される後述の上位レイヤの Y 成分のローカルデコード映像 f と、下位レイヤ符号化部 3 0 から出力される後述の下位レイヤのローカルデコード映像 g と、を入力とする。この予測値生成部 2 2 は、これら入力された情報を用いて、予め定められた予測方法のうち符号化効率の最も良い予測方法により、予測値 p を生成する。そして、予測値 p を出力するとともに、予測値 p を生成するのに利用した予測方法を示す情報を、予測情報 q として出力する。

【 0 0 8 6 】

DCT / 量子化部 2 3 は、入力映像 a と予測値 p との差分情報を、入力とする。この D

50

CT / 量子化部 23 は、入力された差分情報に対して DCT を施し、DCT 係数を量子化して、量子化された DCT 係数 r として出力する。

【0087】

逆 DCT / 逆量子化部 24 は、量子化された DCT 係数 r を入力とする。この逆 DCT / 逆量子化部 24 は、入力された量子化された DCT 係数 r を逆量子化し、逆量子化した係数を逆 DCT して、逆 DCT および逆量子化された差分情報 s として出力する。

【0088】

エントロピー符号化部 25 は、量子化された DCT 係数 r と、予測情報 q と、を入力とする。このエントロピー符号化部 25 は、入力された情報について、可変長符号化法または算術符号化法により符号化し、上位レイヤの Y 成分に関する符号化情報 d として出力する。

10

【0089】

ローカルメモリ 26 は、ローカルデコード映像を入力とする。ローカルメモリ 26 に入力されるローカルデコード映像とは、予測値 p と、逆 DCT および逆量子化された差分情報 s と、の加算情報のことである。このローカルメモリ 26 は、入力されたローカルデコード映像を蓄積し、上位レイヤの Y 成分のローカルデコード映像 f として適宜出力する。

【0090】

(下位レイヤ符号化部 30 の構成および動作)

図 4 は、下位レイヤ符号化部 30 の構成を示すブロック図である。下位レイヤ符号化部 30 は、予測値生成部 32、DCT / 量子化部 33、逆 DCT / 逆量子化部 34、エントロピー符号化部 35、ローカルメモリ 36、および色情報サンプリング部 37 を備える。

20

【0091】

色情報サンプリング部 37 は、入力映像 a を入力とする。この色情報サンプリング部 37 は、入力映像 a に対して色情報をサブサンプルした映像を生成し、下位レイヤの映像 x として出力する。具体的には、本実施形態では、上述のように入力映像 a が YUV4 : 4 : 4 フォーマットの映像であるため、色情報サンプリング部 37 は、下位レイヤの映像 x として、YUV4 : 2 : 2 フォーマットの映像または YUV4 : 2 : 0 フォーマットの映像を出力する。

【0092】

予測値生成部 32 は、下位レイヤの映像 x と、ローカルメモリ 36 から出力される後述の下位レイヤのローカルデコード映像 g と、を入力とする。この予測値生成部 32 は、これら入力された情報を用いて、予め定められた予測方法のうち符号化効率の最も良い予測方法により、予測値 t を生成する。そして、予測値 t を出力するとともに、予測値 t を生成するのに利用した予測方法を示す情報を、予測情報 u として出力する。

30

【0093】

DCT / 量子化部 33 は、下位レイヤの映像 x と予測値 t との差分情報を、入力とする。この DCT / 量子化部 33 は、入力された差分情報に対して DCT を施し、DCT 係数を量子化して、量子化された DCT 係数 v として出力する。

【0094】

逆 DCT / 逆量子化部 34 は、量子化された DCT 係数 v を入力とする。この逆 DCT / 逆量子化部 34 は、入力された量子化された DCT 係数 v を逆量子化し、逆量子化した係数を逆 DCT して、逆 DCT および逆量子化された差分情報 w として出力する。

40

【0095】

エントロピー符号化部 35 は、量子化された DCT 係数 v と、予測情報 u と、を入力とする。このエントロピー符号化部 35 は、入力された情報について、可変長符号化法または算術符号化法により符号化し、下位レイヤの符号化情報 e として出力する。

【0096】

ローカルメモリ 36 は、ローカルデコード映像を入力とする。ローカルメモリ 36 に入力されるローカルデコード映像とは、予測値 t と、逆 DCT および逆量子化された差分情報 w と、の加算情報のことである。このローカルメモリ 36 は、入力されたローカルデコ

50

ード映像を蓄積し、下位レイヤのローカルデコード映像 g として適宜出力する。

【0097】

[動画像復号装置 BB の構成および動作]

図5は、本発明の第1実施形態に係る動画像復号装置 BB の構成を示すブロック図である。動画像復号装置 BB は、動画像符号化装置 AA において生成された圧縮ストリーム b を復号して、上位レイヤ出力映像 A および下位レイヤ出力映像 B を生成する。この動画像復号装置 BB は、第1の上位レイヤ復号部 110 、第2の上位レイヤ復号部 120 、下位レイヤ復号部 130 、およびストリーム $DEMUX$ 部 140 を備える。上位レイヤ出力映像 A は、第1の上位レイヤ復号部 110 から出力される後述の上位レイヤの UV 成分に関するデコード画像 $A1$ と、第2の上位レイヤ復号部 120 から出力される後述の上位レイヤの Y 成分に関するデコード画像 $A2$ と、で構成される。

10

【0098】

ストリーム $DEMUX$ 部 140 は、圧縮ストリーム b を入力とする。このストリーム $DEMUX$ 部 140 は、圧縮ストリーム b から、上位レイヤの符号化情報と、下位レイヤの符号化情報と、を取り出す。そして、上位レイヤの UV 成分に関する符号化情報 C を第1の上位レイヤ復号部 110 に出力し、上位レイヤの Y 成分に関する符号化情報 D を第2の上位レイヤ復号部 120 に出力し、下位レイヤの符号化情報 E を下位レイヤ復号部 130 に出力する。

【0099】

(第1の上位レイヤ復号部 110 の構成および動作)

20

図6は、第1の上位レイヤ復号部 110 の構成を示すブロック図である。第1の上位レイヤ復号部 110 は、エントロピー復号部 111 、色情報スケーラブル予測部 112 、逆 DCT / 逆量子化部 113 、予測値生成部 114 、およびローカルメモリ 115 を備える。

【0100】

エントロピー復号部 111 は、上位レイヤの UV 成分に関する符号化情報 C を入力とする。このエントロピー復号部 111 は、可変長符号化法または算術符号化法に基づいて符号化情報 C を復号し、差分情報 H および予測情報 J を取り出して出力する。

【0101】

色情報スケーラブル予測部 112 は、第2の上位レイヤ復号部 120 から出力される後述の上位レイヤの Y 成分のデコード画像 F と、下位レイヤ復号部 130 から出力される後述の下位レイヤのデコード画像 G と、を入力とする。この色情報スケーラブル予測部 112 は、図2に示した色情報スケーラブル予測部 11 と同様に、上位レイヤの Y 成分のデコード画素値の情報、および、下位レイヤの Y 成分のデコード画素値の情報をを用いて、線形処理、補間フィルタ処理、または非線形処理により上位レイヤの UV 成分の予測値 K を生成し、出力する。

30

【0102】

逆 DCT / 逆量子化部 113 は、差分情報 H を入力とする。この差分情報 H は、量子化された DCT 係数である。この逆 DCT / 逆量子化部 113 は、差分情報 H を逆量子化し、その結果に対して逆 DCT を施して、逆量子化および逆 DCT された差分情報 L として出力する。

40

【0103】

予測値生成部 114 は、予測情報 J と、上位レイヤの UV 成分の予測値 K と、ローカルメモリ 115 から出力される後述の上位レイヤの UV 成分のデコード画像 M と、を入力とする。この予測値生成部 114 は、予測情報 J に従った予測方法により、予測値 K およびデコード画像 M を用いて予測値 N を生成し、出力する。

【0104】

ローカルメモリ 115 は、上位レイヤの UV 成分に関するデコード画像 $A1$ を入力とする。この上位レイヤの UV 成分に関するデコード画像 $A1$ とは、差分情報 L と、予測値 N と、の加算情報のことである。このローカルメモリ 115 は、上位レイヤの UV 成分に関

50

するデコード画像 A 1 を蓄積し、上位レイヤの UV 成分のデコード画像 M として適宜出力する。

【 0 1 0 5 】

(第 2 の上位レイヤ復号部 1 2 0 の構成および動作)

図 7 は、第 2 の上位レイヤ復号部 1 2 0 の構成を示すブロック図である。第 2 の上位レイヤ復号部 1 2 0 は、エントロピー復号部 1 2 1、逆 D C T / 逆量子化部 1 2 3、予測値生成部 1 2 4、およびローカルメモリ 1 2 5 を備える。

【 0 1 0 6 】

エントロピー復号部 1 2 1 は、上位レイヤの Y 成分に関する符号化情報 D を入力とする。このエントロピー復号部 1 2 1 は、可変長符号化法または算術符号化法に基づいて符号化情報 D を復号し、差分情報 P および予測情報 Q を取り出して出力する。

10

【 0 1 0 7 】

逆 D C T / 逆量子化部 1 2 3 は、差分情報 P を入力とする。この差分情報 P は、量子化された D C T 係数である。この逆 D C T / 逆量子化部 1 2 3 は、差分情報 P を逆量子化し、その結果に対して逆 D C T を施して、逆量子化および逆 D C T された差分情報 R として出力する。

【 0 1 0 8 】

予測値生成部 1 2 4 は、予測情報 Q と、下位レイヤのデコード画像 G と、ローカルメモリ 1 2 5 から出力される後述の上位レイヤの Y 成分のデコード画像 F と、を入力とする。この予測値生成部 1 2 4 は、予測情報 Q に従った予測方法により、デコード画像 F、G を用いて予測値 S を生成し、出力する。

20

【 0 1 0 9 】

ローカルメモリ 1 2 5 は、上位レイヤの Y 成分に関するデコード画像 A 2 を入力とする。この上位レイヤの Y 成分に関するデコード画像 A 2 とは、差分情報 R と、予測値 S と、の加算情報のことである。このローカルメモリ 1 2 5 は、上位レイヤの Y 成分に関するデコード画像 A 2 を蓄積し、上位レイヤの Y 成分のデコード画像 F として適宜出力する。

【 0 1 1 0 】

(下位レイヤ復号部 1 3 0 の構成および動作)

図 8 は、下位レイヤ復号部 1 3 0 の構成を示すブロック図である。下位レイヤ復号部 1 3 0 は、エントロピー復号部 1 3 1、逆 D C T / 逆量子化部 1 3 3、予測値生成部 1 3 4、およびローカルメモリ 1 3 5 を備える。

30

【 0 1 1 1 】

エントロピー復号部 1 3 1 は、下位レイヤの符号化情報 E を入力とする。このエントロピー復号部 1 3 1 は、可変長符号化法または算術符号化法に基づいて符号化情報 E を復号し、差分情報 T および予測情報 U を取り出して出力する。

【 0 1 1 2 】

逆 D C T / 逆量子化部 1 3 3 は、差分情報 T を入力とする。この差分情報 T は、量子化された D C T 係数である。この逆 D C T / 逆量子化部 1 3 3 は、差分情報 T を逆量子化し、その結果に対して逆 D C T を施して、逆量子化および逆 D C T された差分情報 V として出力する。

40

【 0 1 1 3 】

予測値生成部 1 3 4 は、予測情報 U と、ローカルメモリ 1 3 5 から出力される後述の下位レイヤのデコード画像 G と、を入力とする。この予測値生成部 1 3 4 は、予測情報 U に従った予測方法により、デコード画像 G を用いて予測値 W を生成し、出力する。

【 0 1 1 4 】

ローカルメモリ 1 3 5 は、下位レイヤの出力映像 B を入力とする。この下位レイヤの出力映像 B とは、差分情報 V と、予測値 W と、の加算情報のことである。このローカルメモリ 1 3 5 は、下位レイヤの出力映像 B を蓄積し、下位レイヤのデコード画像 G として適宜出力する。

【 0 1 1 5 】

50

以上の動画像符号化装置 A A によれば、以下の効果を奏することができる。

【 0 1 1 6 】

映像には、輝度と色情報との間で、画素値の変化について相関性があることが知られている。そこで、動画像符号化装置 A A は、輝度と色情報との間の相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行う。これによれば、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。このため、上位レイヤの映像 (Y U V 4 : 4 : 4 フォーマットの映像) と下位レイヤの映像 (Y U V 4 : 2 : 2 フォーマットまたは Y U V 4 : 2 : 0 フォーマットの映像) とで、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なっても、これら映像を 1 つの圧縮ストリーム b として効率よく圧縮できる。したがって、例えば、下位レイヤを放送用の映像フォーマットとし、上位レイヤを素材用の映像フォーマットとして、両者を効率よく圧縮できる。

10

【 0 1 1 7 】

なお、動画像符号化装置 A A は、レイヤ間で映像フォーマットが同一な色成分についても、上位レイヤにおいて、下位レイヤでの劣化を補償する情報を付与すること (S N R スケーラビリティ) が可能である。

【 0 1 1 8 】

また、以上の動画像復号装置 B B によれば、以下の効果を奏することができる。

【 0 1 1 9 】

動画像復号装置 B B は、輝度と色情報との間の相関性を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行う。これによれば、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの色情報を高精度に予測できる。このため、1 つの圧縮ストリーム b から、上位レイヤ出力映像 A および下位レイヤ出力映像 B という互いに映像フォーマットの異なる映像を復号できる。

20

【 0 1 2 0 】

< 第 2 実施形態 >

[動画像符号化装置 C C の構成および動作]

図 9 は、本発明の第 2 実施形態に係る動画像符号化装置 C C の構成を示すブロック図である。動画像符号化装置 C C は、入力された入力映像 から、2 つの映像フォーマットの映像を生成し、1 つの映像ストリームに多重化して、圧縮ストリーム として出力する。

【 0 1 2 1 】

なお、本実施形態では、入力映像 として、R G B フォーマットの映像が入力され、2 つの映像フォーマットの映像として、R G B フォーマットの映像 (上位レイヤ) と、Y U V (4 : 2 : 0) フォーマットの映像 (下位レイヤ) と、を動画像符号化装置 C C が生成するものとする。このため、下位レイヤの映像は、入力映像 のフォーマットと異なるフォーマットで、かつ、1 画素あたりのデータ量が入力映像 より少ない映像フォーマットとの映像となる。

30

【 0 1 2 2 】

また、本実施形態では、上位レイヤの表現ビット数と、下位レイヤの表現ビット数とは、同一であるものとする。

【 0 1 2 3 】

動画像符号化装置 C C は、上位レイヤ符号化部 2 1 0、下位レイヤ符号化部 2 2 0、およびストリーム M U X 部 2 3 0 を備える。

40

【 0 1 2 4 】

ストリーム M U X 部 2 3 0 は、上位レイヤ符号化部 2 1 0 から出力される後述の上位レイヤの符号化情報 と、下位レイヤ符号化部 2 2 0 から出力される後述の下位レイヤの符号化情報 と、を入力とする。このストリーム M U X 部 2 3 0 は、これら入力された情報を、標準規格などで予め定められた方法に従って 1 つの圧縮ストリーム に多重化し、出力する。

【 0 1 2 5 】

(上位レイヤ符号化部 2 1 0 の構成および動作)

図 1 0 は、上位レイヤ符号化部 2 1 0 の構成を示すブロック図である。上位レイヤ符号

50

化部 210 は、色フォーマット変換部 211、色予測値生成部 212、予測値生成部 213、DCT/量子化部 214、逆DCT/逆量子化部 215、エントロピー符号化部 216、およびローカルメモリ 217 を備える。

【0126】

予測値生成部 213、DCT/量子化部 214、逆DCT/逆量子化部 215、エントロピー符号化部 216、およびローカルメモリ 217 は、それぞれ、図 2 に示した予測値生成部 12、DCT/量子化部 13、逆DCT/逆量子化部 14、エントロピー符号化部 15、およびローカルメモリ 16 と同様に動作する。

【0127】

色フォーマット変換部 211 は、下位レイヤのローカルデコード映像 I_{LDC} を入力とする。ここで、下位レイヤのローカルデコード映像 I_{LDC} は、YUVフォーマットの映像である。そこで、色フォーマット変換部 211 は、下位レイヤのローカルデコード映像 I_{LDC} の Y 成分、U 成分、および V 成分のそれぞれの画素値の重み付け和により、R 成分、G 成分、および B 成分のそれぞれの画素値を得て、RGBフォーマットの変換後映像 I_{RGB} として出力する。

10

【0128】

色予測値生成部 212 は、変換後映像 I_{RGB} を入力とする。この色予測値生成部 212 は、RGB の各成分のうちの 1 つを基準として、残りの 2 成分の予測値を生成する。

【0129】

ここで、YUVフォーマットとRGBフォーマットとでは、Y成分とG成分とが視覚的に重要な成分であることが知られており、これら Y 成分と G 成分とは、略同等の情報量を持つ。すなわち、Y 成分と G 成分とは、対関係にある。そこで、本実施形態では、G 成分を基準とするものとする。すると、色予測値生成部 212 は、G 成分を、図 2 に示した色情報スケラブル予測部 11 の Y 成分として、色情報スケラブル予測部 11 で UV 成分の予測値 h を生成するのと同様の方法で、RB 成分を予測する。そして、上位レイヤにおける基準色成分 (G 成分) と、残りの成分 (RB 成分) の予測値と、を予測値 h として出力とする。

20

【0130】

(下位レイヤ符号化部 220 の構成および動作)

図 11 は、下位レイヤ符号化部 220 の構成を示すブロック図である。下位レイヤ符号化部 220 は、予測値生成部 221、DCT/量子化部 222、逆DCT/逆量子化部 223、エントロピー符号化部 224、ローカルメモリ 225、および色フォーマット変換部 226 を備える。

30

【0131】

予測値生成部 221、DCT/量子化部 222、逆DCT/逆量子化部 223、エントロピー符号化部 224、およびローカルメモリ 225 は、それぞれ、図 4 に示した予測値生成部 32、DCT/量子化部 33、逆DCT/逆量子化部 34、エントロピー符号化部 35、およびローカルメモリ 36 と同様に動作する。

【0132】

色フォーマット変換部 226 は、入力映像 I_{RGB} を入力とする。ここで、入力映像 I_{RGB} は、RGBフォーマットの映像である。そこで、色フォーマット変換部 226 は、入力映像 I_{RGB} の R 成分、G 成分、および B 成分のそれぞれの画素値の重み付け和により、Y 成分、U 成分、および V 成分のそれぞれの画素値を得て、YUVフォーマットの変換後映像 I_{YUV} として出力する。

40

【0133】

[動画像復号装置 DD の構成および動作]

図 12 は、本発明の第 2 実施形態に係る動画像復号装置 DD の構成を示すブロック図である。動画像復号装置 DD は、動画像符号化装置 CC において生成された圧縮ストリーム S を復号して、上位レイヤ出力映像 I_{UL} および下位レイヤ出力映像 I_{LL} を生成する。この動画像復号装置 DD は、上位レイヤ復号部 310、下位レイヤ復号部 320、およびストリーム DEMUX 部 330 を備える。

50

【 0 1 3 4 】

ストリーム D E M U X 部 3 3 0 は、圧縮ストリーム を入力とする。このストリーム D E M U X 部 3 3 0 は、圧縮ストリーム から、上位レイヤの符号化情報 と、下位レイヤの符号化情報 と、を取り出す。そして、上位レイヤの符号化情報 を上位レイヤ復号部 3 1 0 に出力し、下位レイヤの符号化情報 を下位レイヤ復号部 3 2 0 に出力する。

【 0 1 3 5 】

(上位レイヤ復号部 3 1 0 の構成および動作)

図 1 3 は、上位レイヤ復号部 3 1 0 の構成を示すブロック図である。上位レイヤ復号部 3 1 0 は、エントロピー復号部 3 1 1、色フォーマット変換部 3 1 2、色予測値生成部 3 1 3、逆 D C T / 逆量子化部 3 1 4、予測値生成部 3 1 5、およびローカルメモリ 3 1 6 を備える。

10

【 0 1 3 6 】

エントロピー復号部 3 1 1、逆 D C T / 逆量子化部 3 1 4、予測値生成部 3 1 5、およびローカルメモリ 3 1 6 は、それぞれ、図 6 に示したエントロピー復号部 1 1 1、逆 D C T / 逆量子化部 1 1 3、予測値生成部 1 1 4、およびローカルメモリ 1 1 5 と同様に動作する。

【 0 1 3 7 】

色フォーマット変換部 3 1 2 は、下位レイヤ復号部 3 2 0 から出力される後述の下位レイヤのデコード画像 μ を入力とする。ここで、下位レイヤのデコード画像 μ は、Y U V フォーマットの映像である。そこで、色フォーマット変換部 3 1 2 は、下位レイヤのデコード画像 μ の Y 成分、U 成分、および V 成分のそれぞれの画素値の重み付け和により、R 成分、G 成分、および B 成分のそれぞれの画素値を得て、R G B フォーマットの下位レイヤのデコード画像 として出力する。

20

【 0 1 3 8 】

色予測値生成部 3 1 3 は、下位レイヤのデコード画像 を入力とする。この色予測値生成部 3 1 3 は、図 1 0 に示した色予測値生成部 2 1 2 と同様に、色予測値の生成を行う。そして、下位レイヤにおける基準色成分 (G 成分) と、残りの成分 (R B 成分) の予測値と、を予測値 として出力とする。

【 0 1 3 9 】

(下位レイヤ復号部 3 2 0 の構成および動作)

図 1 4 は、下位レイヤ復号部 3 2 0 の構成を示すブロック図である。下位レイヤ復号部 3 2 0 は、エントロピー復号部 3 2 1、逆 D C T / 逆量子化部 3 2 2、予測値生成部 3 2 3、およびローカルメモリ 3 2 4 を備える。

30

【 0 1 4 0 】

エントロピー復号部 3 2 1、逆 D C T / 逆量子化部 3 2 2、予測値生成部 3 2 3、およびローカルメモリ 3 2 4 は、それぞれ、図 8 に示したエントロピー復号部 1 3 1、逆 D C T / 逆量子化部 1 3 3、予測値生成部 1 3 4、およびローカルメモリ 1 3 5 と同様に動作する。

【 0 1 4 1 】

以上の動画像符号化装置 C C によれば、以下の効果を奏することができる。

40

【 0 1 4 2 】

上述のように、Y U V フォーマットにおける Y 成分と、R G B フォーマットにおける G 成分とは、対関係にある。そこで、動画像符号化装置 C C は、Y 成分と G 成分との対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行う。これによれば、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの映像を高精度に予測できる。このため、上位レイヤの映像 (R G B フォーマットの映像) と下位レイヤの映像 (Y U V フォーマットの映像) とで、絵柄は同じだが映像フォーマットが異なっても、これら映像を 1 つの圧縮ストリーム として効率よく圧縮できる。したがって、例えば、下位レイヤを放送用の映像フォーマットとし、上位レイヤを素材用の映像フォーマットとして、両者を効率よく圧縮できる。

【 0 1 4 3 】

50

なお、動画像符号化装置 C C は、レイヤ間で映像フォーマットが同一な色成分についても、上位レイヤにおいて、下位レイヤでの劣化を補償する情報を付与すること (S N R スケーラビリティ) が可能である。

【 0 1 4 4 】

また、以上の動画像復号装置 D D によれば、以下の効果を奏することができる。

【 0 1 4 5 】

動画像復号装置 D D は、 Y 成分と G 成分との対関係を用いて、色成分間予測に基づくレイヤ間予測を行う。これによれば、下位レイヤの映像を用いて上位レイヤの映像を高精度に予測できる。このため、 1 つの圧縮ストリーム から、上位レイヤ出力映像 および下位レイヤ出力映像 という互いに映像フォーマットの異なる映像を復号できる。

10

【 0 1 4 6 】

なお、本発明の動画像符号化装置 A A、 C C や動画像復号装置 B B、 D D の処理を、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録されたプログラムを動画像符号化装置 A A、 C C や動画像復号装置 B B、 D D に読み込ませ、実行することによって、本発明を実現できる。

【 0 1 4 7 】

ここで、上述の記録媒体には、例えば、 E P R O M やフラッシュメモリといった不揮発性のメモリ、ハードディスクといった磁気ディスク、 C D - R O M などを用いることができる。また、この記録媒体に記録されたプログラムの読み込みおよび実行は、動画像符号化装置 A A、 C C や動画像復号装置 B B、 D D に設けられたプロセッサによって行われる。

20

【 0 1 4 8 】

また、上述のプログラムは、このプログラムを記憶装置などに格納した動画像符号化装置 A A、 C C や動画像復号装置 B B、 D D から、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネットなどのネットワーク (通信網) や電話回線などの通信回線 (通信線) のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

【 0 1 4 9 】

また、上述のプログラムは、上述の機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、上述の機能を動画像符号化装置 A A、 C C や動画像復号装置 B B、 D D にすでに記録されているプログラムとの組合せで実現できるもの、いわゆる差分ファイル (差分プログラム) であってもよい。

30

【 0 1 5 0 】

以上、この発明の実施形態につき、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計なども含まれる。

【 0 1 5 1 】

例えば、上述の第 1 実施形態では、入力映像 a として、 Y U V 4 : 4 : 4 フォーマットの映像が入力されるものとしたが、これに限らず、例えば、 Y U V 4 : 2 : 2 フォーマットの映像が入力されてもよい。 Y U V 4 : 2 : 2 フォーマットの映像が入力映像 a として入力される場合には、図 4 の色情報サンプリング部 3 7 は、 Y U V 4 : 2 : 0 フォーマットの映像を生成することになる。

40

【 0 1 5 2 】

また、上述の第 1 実施形態では、上位レイヤと下位レイヤとの 2 階層が存在する場合について説明したが、これに限らず、例えば、 3 階層や 4 階層が存在する場合にも本発明を適用できる。 3 階層以上が存在する場合であっても、上述の第 1 実施形態と同様に、下位のレイヤから逐次的に上位のレイヤの符号化や復号を行えばよい。

【 0 1 5 3 】

また、上述の第 1 実施形態において、入力映像 a の Y 成分と、下位レイヤのローカルデコード映像 g の Y 成分と、の差分が予め定められた閾値より小さい場合に、予測値生成部 2 2 は、入力映像 a と同じ値を予測値 p として出力してもよい。これによれば、 Y 成分に

50

ついて、下位レイヤのローカルデコード映像 g の画質が十分に良ければ、下位レイヤのローカルデコード映像 g が、上位レイヤの Y 成分として置き換えられることになる。そして、DCT/量子化部 23 に入力される入力映像 a と予測値 p との差分情報がゼロになり、エントロピー符号化部 25 では予測情報 q のみが符号化されることになる。また、生成される圧縮ストリーム b に対して、後述する動画像復号装置 BB で追加情報や特別な処理が不要になる。

【0154】

また、上述の第2実施形態では、上位レイヤの表現ビット数と、下位レイヤの表現ビット数と、は同一であるものとしたが、これに限らず、異なるものであってもよい。例えば、下位レイヤから上位レイヤを予測する際に表現ビット数を増加させることで、上位レイヤのビット数が下位レイヤのビット数を包含する映像フォーマット階層構造において、表現ビット数のスケーラビリティを実現できる。

10

【0155】

また、上述の第1実施形態では YUV フォーマットの映像について説明し、第2実施形態では RGB フォーマットの映像と YUV フォーマットの映像とについて説明した。しかしながら、これに限らず、 $L a b$ や $C M Y K$ などの他の色空間との間のスケーラビリティについても、本発明を適用できる。

【符号の説明】

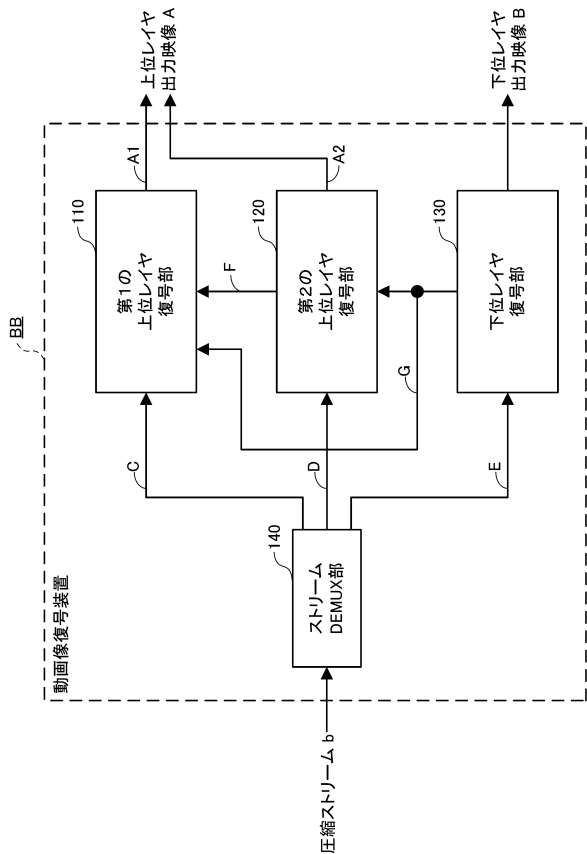
【0156】

- 10・・・第1の上位レイヤ符号化部
- 20・・・第2の上位レイヤ符号化部
- 30、220・・・下位レイヤ符号化部
- 40、230・・・ストリームMUX部
- 110・・・第1の上位レイヤ復号部
- 120・・・第2の上位レイヤ復号部
- 130、320・・・下位レイヤ復号部
- 140、330・・・ストリームDEMUX部
- 210・・・上位レイヤ符号化部
- 310・・・上位レイヤ復号部
- AA、CC・・・動画像符号化装置
- BB、DD・・・動画像復号装置

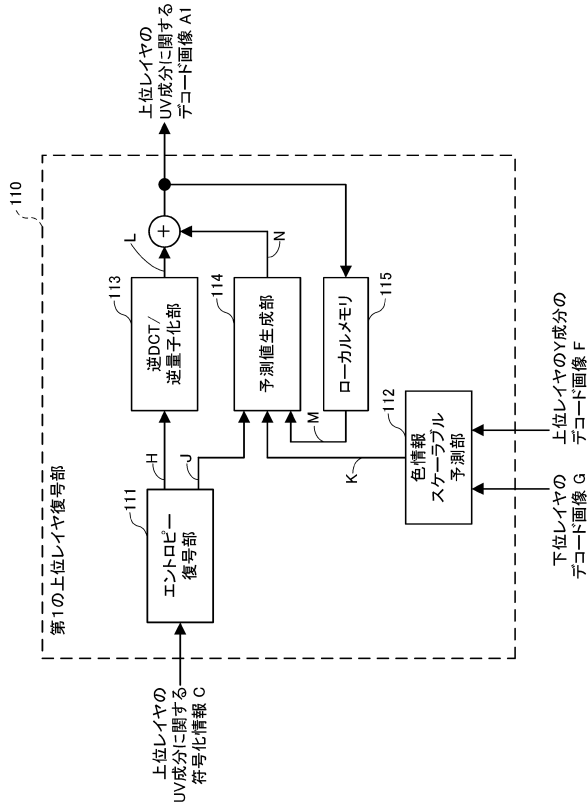
20

30

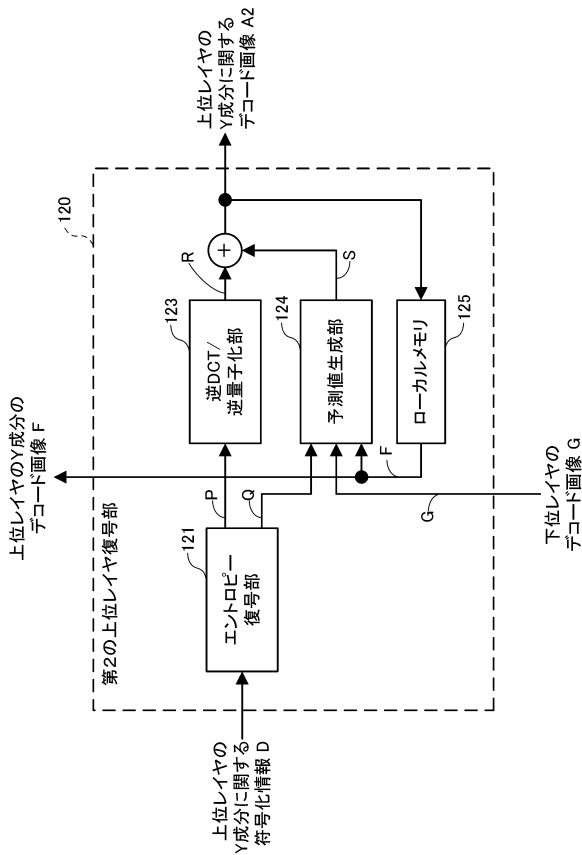
【図5】



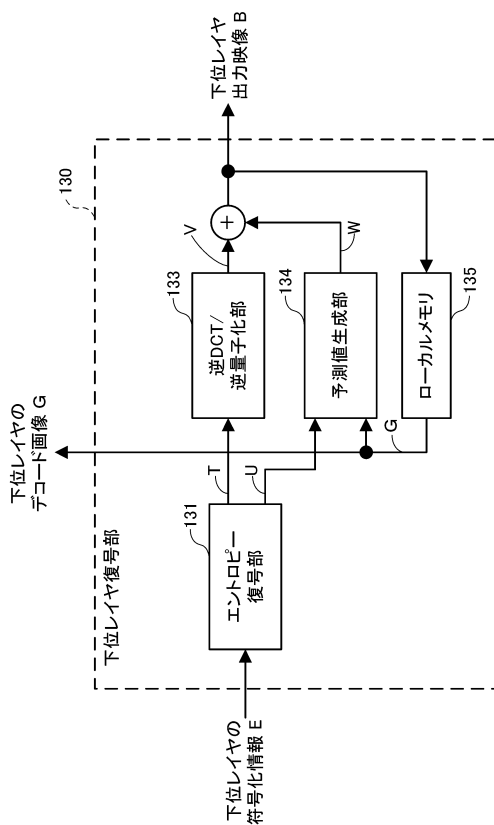
【図6】



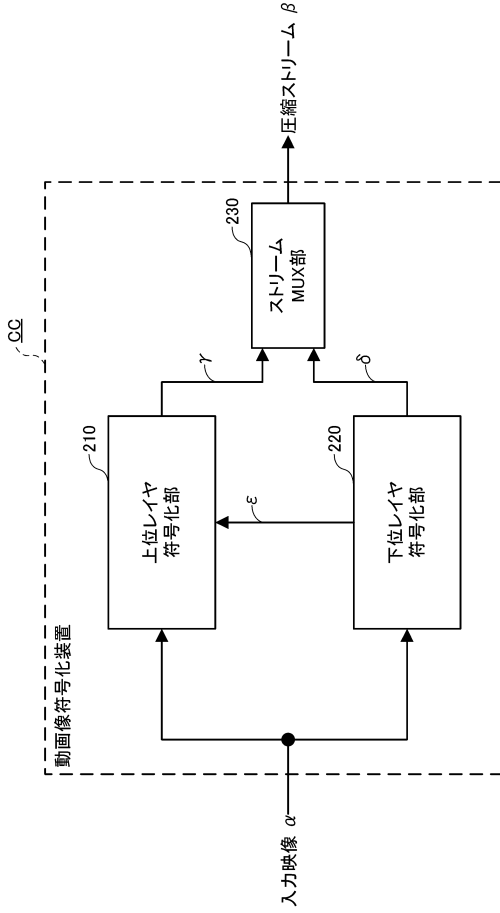
【図7】



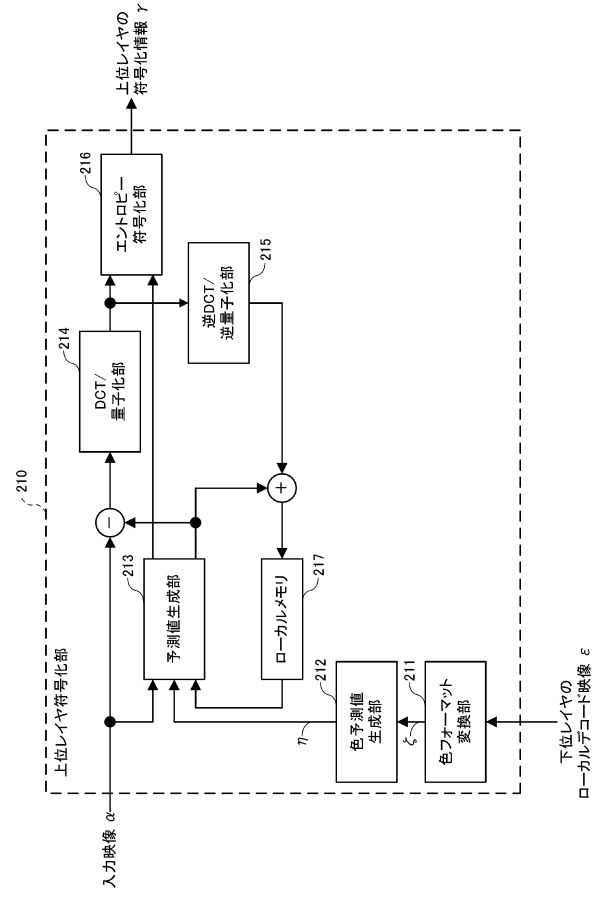
【図8】



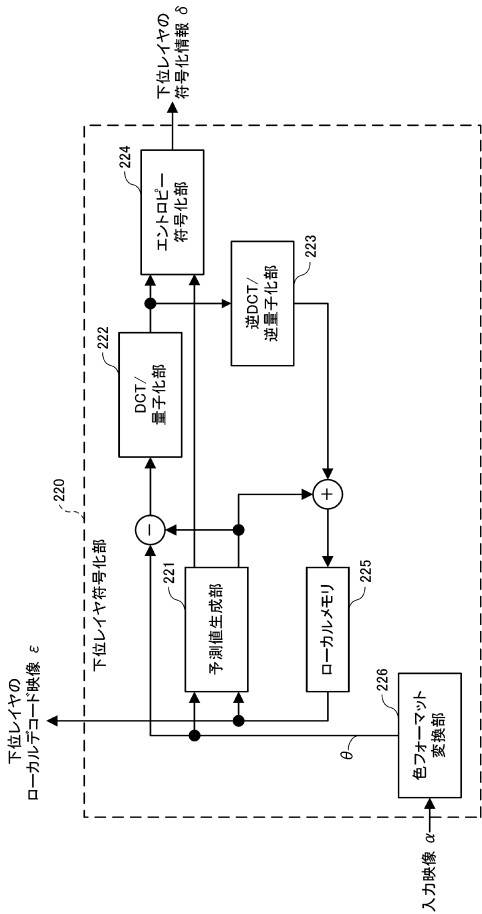
【図9】



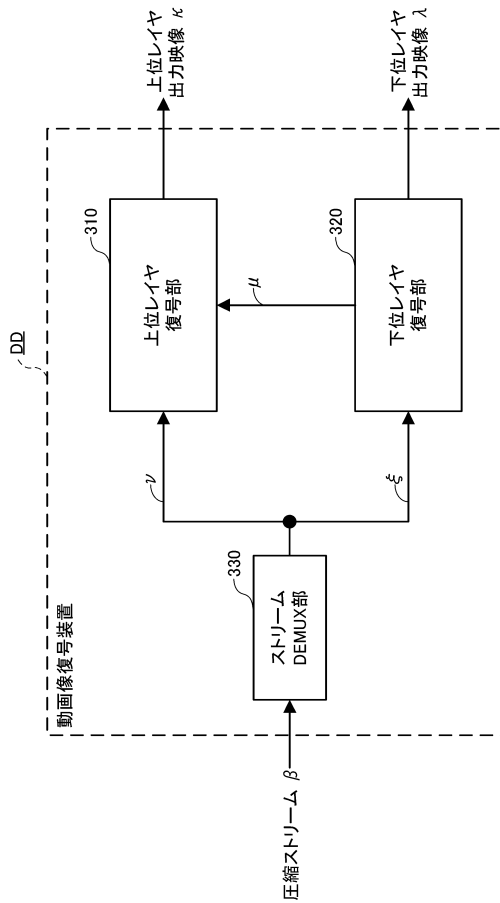
【図10】



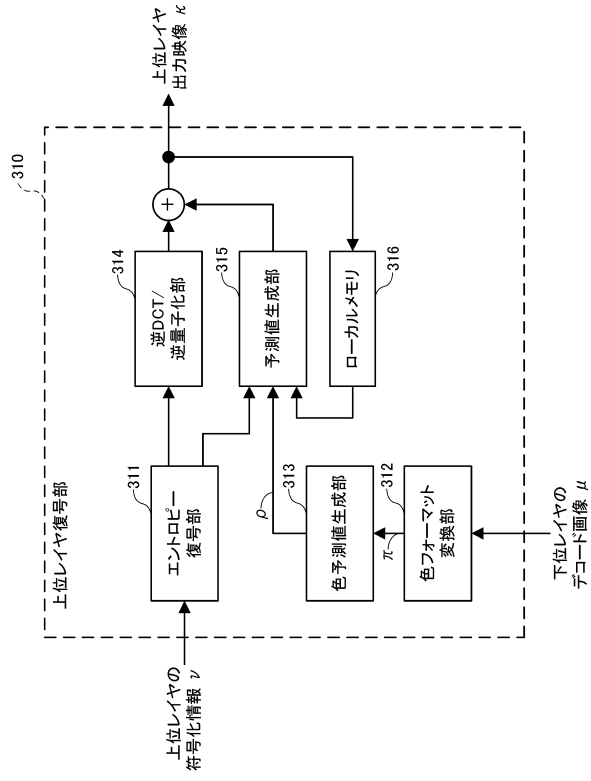
【図11】



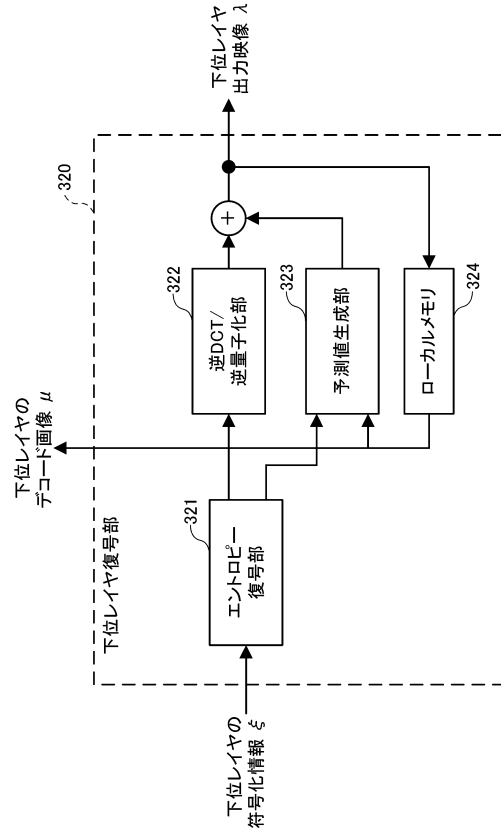
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2010-531609(JP,A)

特表2010-507941(JP,A)

特開2005-176383(JP,A)

特開2002-369220(JP,A)

Sang Heon Lee and Nam Ik Cho, INTRA PREDICTION METHOD BASED ON THE LINEAR RELATIONSHIP BETWEEN THE CHANNELS FOR YUV 4:2:0 INTRA CO, 16th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), IEEE, 2009年11月, pp.1037 - 1040

Jungsun Kim et al., New intra chroma prediction using inter-channel correlation, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 2nd Meeting: Geneva, CH, 2010年7月, JCTVC-B021, pp.1-9

Ajay Luthra et al., Draft requirements for the scalable enhancement of HEVC, INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 CODING OF MOVING PICTURES AND, Geneva, Switzerland, 2011年11月, M22557, pp.1-8, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/7_Geneva/wg11/JCTVC-G949-v1.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98