

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置および方法

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置および方法に関し、特に、複数ビューのピクチャを並列に処理することができるようにした画像処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮する符号化方式を採用して画像を圧縮符号化する装置が普及しつつある。この符号化方式には、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) やH. 264及びMPEG-4 Part10 (Advanced Video Coding、以下H. 264/AVCと記す) などがある。

[0003] そして、現在、H. 264/AVCより更なる符号化効率の向上を目的として、ITU-TとISO/IECとの共同の標準化団体であるJCTVC (Joint Collaboration Team - Video Coding) により、HEVC (High Efficiency Video Coding) と呼ばれる符号化方式の標準化が進められている (例えば、非特許文献1 参照)。

[0004] 現時点におけるHEVCのドラフトでは、並行処理ツールの1つとして、ディペンデントスライス(Dependent slice)が採用されている。ディペンデントスライスをを用いることで、各ビューのピクチャ単位の並列デコードが可能である。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: Benjamin Bross, Woo-Jin Han, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, Thomas Wiegand, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 8 ", JCTVC-J1003_d7, 2012.7.28

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、ディペンデントスライスを用いたとしても、ビュー間には、動き補償の依存関係があるため、複数のビューのピクチャを並列にデコードすることが困難であった。
- [0007] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、複数ビューのピクチャを並列に処理することができるものである。

課題を解決するための手段

- [0008] 本開示の第1の側面の画像処理装置は、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取る受け取り部と、前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する復号部とを備える。
- [0009] 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記インタービュー動きベクトルの範囲にVertical方向の制限があることを示すフラグである。
- [0010] 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限を示す値である。
- [0011] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、LCUサイズ－8である。
- [0012] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、ループフィルタがオフの場合、LCUサイズ－4である。
- [0013] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、画像フォーマットの縦解像度に応じて決定される。
- [0014] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、レベルに応じて決定される。

- [0015] 前記動きベクトル範囲制限情報は、SPS (Sequence Parameter Set) に設定されている。
- [0016] 前記動きベクトル範囲制限情報は、VPS (Video Parameter Set) に設定されている。
- [0017] 前記動きベクトル範囲制限情報は、VUI (Video Usability Information) に設定されている。
- [0018] 前記復号部は、前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を復号処理し、復号処理した動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理することができる。
- [0019] 本開示の第1の画像処理方法は、画像処理装置が、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取り、受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ストリームを復号処理する。
- [0020] 本開示の第2の画像処理装置は、符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報を設定する設定部と、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、前記符号化部により生成された符号化ストリームと、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する伝送部とを備える。
- [0021] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報として、前記インタビュー

一動きベクトルの範囲にVertical方向の制限があることを示すフラグを設定することができる。

[0022] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報として、前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限を示す値を設定することができる。

[0023] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、LCUサイズ－8である。

[0024] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、ループフィルタがオフの場合、LCUサイズ－4である。

[0025] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、画像フォーマットの縦解像度に応じて決定される。

[0026] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、レベルに応じて決定される。

[0027] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定することができる。

[0028] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、VPS (Video Parameter Set) に設定する。

[0029] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、VUI (Video Usability Information) に設定する。

[0030] 前記符号化部は、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を符号化処理し、符号化処理された動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記画像データを符号化処理して、前記符号化ストリームを生成することができる。

[0031] 本開示の第2の側面の画像処理方法は、画像処理装置が、符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲

制限情報を設定し、設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成し、生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する。

[0032] 本開示の第3の側面の画像処理装置は、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取る受け取り部と、前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する復号部とを備える。

[0033] 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記異なるビューから遅延するVertical方向のCTUライン数によって設定されている。

[0034] 前記Vertical方向のCTUライン数は、

[数3]

$$1 < (6 - \log_2 \text{CTU size}) \dots (3)$$

である。

[0035] 前記動きベクトル範囲制限情報は、SPS (Sequence Parameter Set) に設定されている。

[0036] 本開示の第3の側面の画像処理方法は、画像処理装置が、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取り、受け取られた動きベクトル範囲制限情報を

用いて、受け取られた符号化ストリームを復号処理する。

[0037] 本開示の第4の側面の画像処理装置は、符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報をCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定する設定部と、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、前記符号化部により生成された符号化ストリームと、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する伝送部とを備える。

[0038] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、前記異なるビューから遅延するVertical方向のCTUライン数によって設定することができる。

[0039] 前記Vertical方向のCTUライン数は、

[数3]

$$1 < (6 - \log_2 \text{CTUsize}) \dots (3)$$

である。

[0040] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定することができる。

[0041] 本開示の第4の側面の画像処理方法は、画像処理装置が、符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報をCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定し、設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成し、生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する。

[0042] 本開示の第1の側面においては、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参

照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報が受け取られる。そして、受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ストリームが復号処理される。

[0043] 本開示の第2の側面においては、符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が設定される。そして、設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームが生成され、生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とが伝送される。

[0044] 本開示の第3の側面においては、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とが受け取られる。そして、受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ストリームが復号処理される。

[0045] 本開示の第4の側面においては、符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報がCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定され、設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記

符号化ストリームが生成される。そして、生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とが伝送される。

[0046] なお、上述の画像処理装置は、独立した装置であっても良いし、1つの画像符号化装置または画像復号装置を構成している内部ブロックであってもよい。

発明の効果

[0047] 本開示の第1の側面および第3の側面によれば、画像を復号することができる。特に、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0048] 本開示の第2の側面および第4の側面によれば、画像を符号化することができる。特に、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

図面の簡単な説明

[0049] [図1]本技術を適用した多視点画像符号化装置の例を示す図である。

[図2]多視点画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図3]ビュー符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図4]インタビュー動きベクトルの探索範囲の制限について説明する図である。

[図5]インタビュー動きベクトルの探索範囲の制限について説明する図である。

[図6]本技術の効果の例を示す図である。

[図7]多視点画像符号化処理を説明するフローチャートである。

[図8]符号化処理を説明するフローチャートである。

[図9]ディペンデントビュー画像の符号化処理を説明するフローチャートである。

[図10]本技術を適用した多視点画像復号装置の例を示す図である。

[図11]多視点画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図12]ビュー復号部の構成例を示すブロック図である。

[図13]多視点画像復号処理を説明するフローチャートである。

[図14]復号処理を説明するフローチャートである。

[図15]シンタクスの例を示す図である。

[図16]シンタクス符号化処理の例を説明するフローチャートである。

[図17]ディペンデントビュー画像の符号化処理を説明するフローチャートである。

[図18]シンタクスの例を示す図である。

[図19]シンタクスの例を示す図である。

[図20]一般的な画像フォーマットに対する制約値の例を示す図である。

[図21]シンタクスの例を示す図である。

[図22]シンタクスの例を示す図である。

[図23]SHVCに適用する場合に必要な制約について説明する図である。

[図24]インターレイヤー予測ベクトル=0の制約について説明する図である。

[図25]インターレイヤー予測ベクトルが1画素以下である制約について説明する図である。

[図26]インターレイヤー予測ベクトルがX画素以下である制約について説明する図である。

[図27]シンタクスの他の例(VPS_EXT)を示す図である。

[図28]ステレオプロファイルでの制約について説明する図である。

[図29]シンタクスの例を示す図である。

[図30]SPS_EXTとの技術的な差分を説明する図である。

[図31]参考文献の技術との技術的な差分を説明する図である。

[図32]シンタクスのさらに他の例(VUI_EXT)を示す図である。

[図33]他の参考文献の技術におけるシンタクスの例を示す図である。

[図34]他の参考文献の技術について説明する図である。

[図35]ステレオプロファイルでの制約について説明する図である。

[図36]他の参考文献の技術との技術的な差分を説明する図である。

[図37]多視点画像符号化方式の例を示す図である。

[図38]本開示を適用した多視点画像符号化装置の主な構成例を示す図である。

。

[図39]本開示を適用した多視点画像復号装置の主な構成例を示す図である。

[図40]階層画像符号化方式の例を示す図である。

[図41]本開示を適用した階層画像符号化装置の主な構成例を示す図である。

[図42]本開示を適用した階層画像復号装置の主な構成例を示す図である。

[図43]コンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

[図44]テレビジョン装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図45]携帯電話機の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図46]記録再生装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図47]撮像装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図48]スケーラブル符号化利用の一例を示すブロック図である。

[図49]スケーラブル符号化利用の他の例を示すブロック図である。

[図50]スケーラブル符号化利用のさらに他の例を示すブロック図である。

[図51]ビデオセットの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図52]ビデオプロセッサの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図53]ビデオプロセッサの概略的な構成の他の例を示すブロック図である。

[図54]コンテンツ再生システムの構成を示した説明図である。

[図55]コンテンツ再生システムにおけるデータの流れを示した説明図である

。

[図56]MPDの具体例を示した説明図である。

[図57]コンテンツ再生システムのコンテンツサーバの構成を示した機能ブロック図である。

[図58]コンテンツ再生システムのコンテンツ再生装置の構成を示した機能ブロック図である。

[図59]コンテンツ再生システムのコンテンツサーバの構成を示した機能ブロック図である。

[図60]無線通信システムの各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図61]無線通信システムの各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図62]無線通信システムの各装置による通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。

[図63]無線通信システムの各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

発明を実施するための形態

[0050] 以下、本開示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（多視点画像符号化装置）
2. 第2の実施の形態（多視点画像復号装置）
3. 第3の実施の形態（シンタックスの例）
4. 第4の実施の形態（制約値の他の例）
5. 第5の実施の形態（スケーラブルHEVCの場合の制約方法）
6. 第6の実施の形態（シンタックスの他の例）
7. 第7の実施の形態（CTUラインによる制約方法）
8. 第8の実施の形態（多視点画像符号化装置、多視点画像復号装置）
9. 第9の実施の形態（階層画像符号化装置、階層画像復号装置）
10. 第10の実施の形態（コンピュータ）
11. 応用例
12. スケーラブル符号化の応用例
13. 第11の実施の形態（セット・ユニット・モジュール・プロセッサ）
14. MPEG-DASHのコンテンツ再生システムの応用例
15. Wi-Fi規格の無線通信システムの応用例

[0051] <1. 第1の実施の形態>

[多視点画像符号化装置の構成例]

図1は、本開示を適用した画像処理装置としての多視点画像符号化装置の一実施の形態の構成を表している。

- [0052] 図1の多視点画像符号化装置11は、撮影(Captured)された多視点画像等の撮影画像をHEVC方式で符号化し、符号化ストリームを生成する。生成された符号化ストリームは、後述する多視点画像復号装置211などに伝送される。
- [0053] 図2は、図1の多視点画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。なお、図2の例においては、ベースビュー（視点）とディペンデントビュー（視点）とからなる2視点の画像が符号化される例が示されている。以下、ベースビューの画像を、ベースビュー画像と称し、ディペンデントビューの画像を、ディペンデントビュー画像と称する。
- [0054] 図2の例において、多視点画像符号化装置11は、シンタクス符号化部21、タイミング制御部22、ベースビュー符号化部23、ディペンデントビュー符号化部24、DPB (Decoded Picture Buffer) 25、および伝送部26により構成されている。
- [0055] シンタクス符号化部21は、ベースビュー並びにディペンデントビューのSPS (Sequence Parameter Set)、PPS (Picture Parameter Set)、SEI (Supplemental Enhancement Information)、スライスヘッダなどの符号化ストリームのシンタクスを順に設定し、符号化する。シンタクス符号化部21は、符号化したシンタクスを、伝送部26に供給する。
- [0056] 特に、シンタクス符号化部21は、シンタクスの1つとしてインタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限に関する情報である`interview_vector_v_range_restrict_flag`を設定する。インタビュー動きベクトルとは、ビュー間で探索された動きベクトルのことである。`interview_vector_v_range_restrict_flag`は、ディペンデントビューの符号化（復号）において、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限があることを示すフラグである。`interview_vector_v_range_restrict_flag`は、例えば、SPSに設定される。なお、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限に関する情報は、フラグに限らない。
- [0057] シンタクス符号化部21は、設定した`interview_vector_v_range_restrict`

_flagを、タイミング制御部22およびディペンデントビュー符号化部24に供給する。

[0058] タイミング制御部22は、シンタクス符号化部21から供給されるinterview_vector_v_range_restrict_flagに応じて、ベースビュー符号化部23からの符号化処理の進捗情報を参照し、ベースビュー画像の符号化処理とディペンデントビュー画像の符号化処理のタイミングを制御するための制御信号を供給する。

[0059] すなわち、タイミング制御部22は、ベースビュー符号化部23の符号化処理を開始させる。そして、タイミング制御部22は、シンタクス符号化部21から供給されるinterview_vector_v_range_restrict_flagが1（オン）である場合、ベースビュー符号化部23の符号化処理が所定のLCUラインまでくると、ベースビュー符号化部23とディペンデントビュー符号化部24とを並列に動作させる。

[0060] 一方、タイミング制御部22は、シンタクス符号化部21から供給されるinterview_vector_v_range_restrict_flagが0（オフ）である場合、ベースビュー符号化部23の符号化処理の終了を待って、ディペンデントビュー符号化部24の符号化処理を開始させる。

[0061] ベースビュー符号化部23には、ベースビュー画像が入力される。ベースビュー符号化部23は、外部から符号化対象として入力されるベースビュー画像を符号化し、その結果得られるベースビュー画像の符号化データを伝送部26に供給する。なお、ベースビュー符号化部23は、DPB25に記憶されたベースビューのデコード画像から、符号化対象の画像を符号化するために参照する参照ピクチャを選択し、それを用いて画像の符号化を行う。その際に、ローカルデコードした結果のデコード画像は、DPB25に一時記憶される。

[0062] ディペンデントビュー符号化部24には、ディペンデントビュー画像が入力される。ディペンデントビュー符号化部24は、外部から符号化対象として入力されるディペンデントビュー画像を符号化し、その結果得られるディ

ペンデントビュー画像の符号化データを伝送部 26 に供給する。なお、ディペンデントビュー符号化部 24 は、DPB 25 に記憶されたベースビューまたはディペンデントビューのデコード画像から、符号化対象の画像を符号化するために参照する参照ピクチャを選択し、それを用いて画像の符号化を行う。その際に、ローカルデコードした結果のデコード画像は、DPB 25 に一時記憶される。

[0063] 特に、ディペンデントビュー符号化部 24 は、シンタクス符号化部 21 から供給される `interview_vector_v_range_restrict_flag` がオンである場合、ベースビューのデコード画像における探索範囲の `Vertical` の正方向を予め設けられた値までに制限して、ディペンデントビュー画像のカレントブロックのインタビュー動きベクトルを探索する。

[0064] DPB 25 は、ベースビュー復号部 23 およびディペンデントビュー符号化部 24 それぞれで符号化対象の画像を符号化し、ローカルデコードすることにより得られるローカルデコード後の画像（デコード画像）を、予測画像の生成時に参照する参照ピクチャ（の候補）として一時記憶する。

[0065] DPB 25 は、ベースビュー符号化部 23 およびディペンデントビュー符号化部 24 で共用されるので、ベースビュー符号化部 23 およびディペンデントビュー符号化部 24 のそれぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のビュー符号化部で得られたデコード画像をも参照することができる。ただし、ベース視点画像を符号化するベースビュー符号化部 23 は、同じ視点（ベースビュー）の画像しか参照しない。

[0066] 伝送部 26 は、シンタクス符号化部 21 からのシンタクス、ベースビュー符号化部 23 からのベースビューの符号化データ、およびディペンデントビュー符号化部 24 からのディペンデントビューの符号化データを多重化して、符号化ストリームを生成する。

[0067] [ビュー符号化部の構成例]

図 3 は、ベースビュー符号化部 23 の構成例を示すブロック図である。なお、ディペンデントビュー符号化部 24 もベースビュー符号化部 23 と基本

的に同様に構成される。

[0068] 図3において、ベース符号化部23は、A/D(Analog/Digital)変換部111、画面並び替えバッファ112、演算部113、直交変換部114、量子化部115、可変長符号化部116、蓄積バッファ117、逆量子化部118、逆直交変換部119、演算部120、インテラプティタ121、画面内予測部122、インテラプティタ123、および、予測画像選択部124を有する。

[0069] A/D変換部111には、符号化対象の画像(動画像)であるベースビューの画像のピクチャが、表示順に、順次、供給される。

[0070] A/D変換部111は、そこに供給されるピクチャが、アナログ信号である場合には、そのアナログ信号をA/D変換し、画面並び替えバッファ112に供給する。

[0071] 画面並び替えバッファ112は、A/D変換部111からのピクチャを一時記憶し、予め決められたGOP(Group of Pictures)の構造に応じて、ピクチャを読み出すことで、ピクチャの並びを、表示順から、符号化順(復号順)に並び替える並び替えを行う。

[0072] 画面並び替えバッファ112から読み出されたピクチャは、演算部113、画面内予測部122、及び、インテラプティタ123に供給される。

[0073] 演算部113には、画面並び替えバッファ112から、ピクチャが供給される他、予測画像選択部124から、画面内予測部122、又は、インテラプティタ123で生成された予測画像が供給される。

[0074] 演算部113は、画面並び替えバッファ112から読み出されたピクチャを、符号化対象のピクチャである対象ピクチャとし、さらに、対象ピクチャを構成するマクロブロック(LCU)を、順次、符号化対象の対象マクロブロックとする。

[0075] そして、演算部113は、対象マクロブロックの画素値から、予測画像選択部124から供給される予測画像の画素値を減算した減算値を、必要に応じて演算することにより予測符号化を行い、直交変換部114に供給する。

- [0076] 直交変換部 114 は、演算部 113 からの対象ブロック（の画素値、又は、予測画像が減算された残差）に対して、離散コサイン変換や、カルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、その結果得られる変換係数を、量子化部 115 に供給する。
- [0077] 量子化部 115 は、直交変換部 114 から供給される変換係数を量子化し、その結果得られる量子化値を、可変長符号化部 116 に供給する。
- [0078] 可変長符号化部 116 は、量子化部 115 からの量子化値に対して、可変長符号化（例えば、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding)等）や、算術符号化（例えば、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)等）等の可逆符号化を施し、その結果得られる符号化データを、蓄積バッファ 117 に供給する。
- [0079] なお、可変長符号化部 116 には、量子化部 115 から量子化値が供給される他、画面内予測部 122 やインター予測部 123 から、符号化データのヘッダに含めるヘッダ情報が供給される。
- [0080] 可変長符号化部 116 は、画面内予測部 122 やインター予測部 123 からの、ヘッダ情報を符号化し、符号化データのヘッダに含める。
- [0081] 蓄積バッファ 117 は、可変長符号化部 116 からの符号化データを一時記憶し、所定のデータレートで出力する。
- [0082] 蓄積バッファ 117 から出力された符号化データは、図 1 の伝送部 26 に供給される。
- [0083] 量子化部 115 で得られた量子化値は、可変長符号化部 116 に供給される他、逆量子化部 118 にも供給され、逆量子化部 118、逆直交変換部 119、及び、演算部 120 において、ローカルデコードが行われる。
- [0084] すなわち、逆量子化部 118 は、量子化部 115 からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部 119 に供給する。
- [0085] 逆直交変換部 119 は、逆量子化部 118 からの変換係数を逆直交変換し、演算部 120 に供給する。
- [0086] 演算部 120 は、逆直交変換部 119 から供給されるデータに対して、必

要に応じて、予測画像選択部 1 2 4 から供給される予測画像の画素値を加算することで、対象ブロックを復号（ローカルデコード）したデコード画像を得て、インループフィルタ 1 2 1 に供給する。

[0087] インループフィルタ 1 2 1 は、例えば、デブロッキングフィルタで構成される。なお、例えば、HEVC方式が採用される場合、インループフィルタ 1 2 1 は、デブロッキングフィルタおよび適応オフセットフィルタ (Sample Adaptive Offset:SAO) で構成される。インループフィルタ 1 2 1 は、演算部 1 2 0 からのデコード画像をフィルタリングすることにより、デコード画像に生じたブロック歪を除去（低減）し、DPB 2 5 に供給する。

[0088] ここで、DPB 2 5 は、インループフィルタ 1 2 1 からのデコード画像、すなわち、ベースビュー符号化部 2 3 において符号化されてローカルデコードされたベースビューの画像を、時間的に後に行われる予測符号化（演算部 1 1 3 で予測画像の減算が行われる符号化）に用いる予測画像を生成するときに参照する参照ピクチャ（の候補）として記憶する。

[0089] 図 2 で上述したように、DPB 2 5 は、ベースビュー符号化部 2 3 およびディペンデントビュー符号化部 2 4 で共用されるので、ベースビュー符号化部 2 3 において符号化されてローカルデコードされたベースビューの画像の他、ディペンデントビュー符号化部 2 4 において符号化されてローカルデコードされたディペンデントビューの画像なども記憶する。

[0090] なお、逆量子化部 1 1 8、逆直交変換部 1 1 9、及び、演算部 1 2 0 によるローカルデコードは、例えば、参照ピクチャとなることが可能な参照可能ピクチャである I ピクチャ、P ピクチャ、及び、Bs ピクチャを対象として行われ、DPB 2 5 では、I ピクチャ、P ピクチャ、及び、Bs ピクチャのデコード画像が記憶される。

[0091] 画面内予測部 1 2 2 およびインター予測部 1 2 3 は、PU 単位で動き予測を行う。

[0092] 画面内予測部 1 2 2 は、対象ピクチャが、イントラ予測（画面内予測）され得る I ピクチャ、P ピクチャ、又は、B ピクチャ（Bs ピクチャを含む）である

場合に、DPB 2 5 から、対象ピクチャのうちの、既にローカルデコードされている部分（デコード画像）を読み出す。そして、画面内予測部 1 2 2 は、DPB 2 5 から読み出した、対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、画面並び替えバッファ 1 1 2 から供給される対象ピクチャの対象ブロックの予測画像とする。

[0093] さらに、画面内予測部 1 2 2 は、予測画像を用いて対象ブロックを符号化するのに要する符号化コスト、すなわち、対象ブロックの、予測画像に対する残差等を符号化するのに要する符号化コストを求め、予測画像とともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。

[0094] インター予測部 1 2 3 は、対象ピクチャが、インター予測され得る P ピクチャ、又は、B ピクチャ（Bs ピクチャを含む）である場合に、DPB 2 5 から、対象ピクチャより前に符号化されてローカルデコードされた 1 以上のピクチャを、候補ピクチャ（参照ピクチャの候補）として読み出す。

[0095] また、インター予測部 1 2 3 は、画面並び替えバッファ 1 1 2 からの対象ピクチャの対象ブロックと、候補ピクチャとを用いた ME (Motion Estimation)（動き検出）によって、対象ブロックと、候補ピクチャの、対象ブロックに対応する対応ブロック（対象ブロックとの SAD (Sum of Absolute Differences) を最小にするブロック）とのずれとしての動きを表すインター動きベクトルを検出する。なお、ディペンデントビュー画像の符号化においては、インター動きベクトルには、時間的なずれを表す動きベクトルだけでなく、ビュー間のずれを表すインタービュー動きベクトルも含まれる。また、図 2 のシンタクス符号化部 2 1 から供給される `interview_vector_v_range_restrict_flag` がオンである場合、インタービュー動きベクトルの Vertical 方向の探索範囲が制限される。

[0096] インター予測部 1 2 3 は、対象ブロックのインター動きベクトルに従って、DPB 2 5 からの候補ピクチャの動き分のずれを補償する動き補償を行うことで、予測画像を生成する。

[0097] すなわち、インター予測部 1 2 3 は、候補ピクチャの、対象ブロックの位

置から、その対象ブロックの動きベクトルに従って移動した（ずれた）位置のブロック（領域）である対応ブロックを、予測画像として取得する。

[0098] さらに、インター予測部 1 2 3 は、対象ブロックを、予測画像を用いて符号化するのに要する符号化コストを、予測画像の生成に用いる候補ピクチャや、マクロブロックタイプが異なるインター予測モードごとに求める。

[0099] そして、インター予測部 1 2 3 は、符号化コストが最小のインター予測モードを、最適なインター予測モードである最適インター予測モードとして、その最適インター予測モードで得られた予測画像と符号化コストとを、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。なお、ディペンデントビュー画像の符号化においては、インター予測モードには、インタビュー予測モードも含まれる。

[0100] 予測画像選択部 1 2 4 は、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 それぞれからの予測画像のうちの、符号化コストが小さい方を選択し、演算部 1 1 3、及び、1 2 0 に供給する。

[0101] ここで、画面内予測部 1 2 2 は、イントラ予測に関する情報を、ヘッダ情報として、可変長符号化部 1 1 6 に供給し、インター予測部 1 2 3 は、インター予測に関する情報（動きベクトルの情報等）を、ヘッダ情報として、可変長符号化部 1 1 6 に供給する。

[0102] 可変長符号化部 1 1 6 は、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 それぞれからのヘッダ情報のうちの、符号化コストが小さい予測画像が生成された方からのヘッダ情報を選択し、符号化データのヘッダに含める。

[0103] [本技術の概要]

次に、図 4 を参照して、本技術によるインタビュー動きベクトルの探索範囲の制限について説明する。

[0104] HEVCにおいては、並行処理ツールの 1 つとして、ディペンデントスライス(Dependent slice)が採用されている。ディペンデントスライスを用いることで、各ビューのピクチャ単位の並列デコードが可能である。

[0105] しかしながら、ディペンデントスライスを用いたとしても、ビュー間には

、動き補償の依存関係があるため、複数のビューのピクチャを並列にデコードすることが困難であった。

[0106] なお、例えば、ステレオ画像を考えた場合、ベースビュー画像とディペンデントビュー画像では、横のラインはずれているが、Vertical方向のずれは、数ピクセル単位のずれぐらいであり、あまりずれていない。

[0107] そこで、本技術においては、ビュー間における動き補償の依存関係、すなわち、インタービュー動きベクトルの探索範囲のVertical方向（特に、Verticalの正方向）の制限を設定することで、複数のビューの並列デコード処理を可能にする。

[0108] 図4の例においては、実線の横ラインは、ベースビューにおけるLCUラインを表しており、LCUライン間は、LCUサイズを表している。また、上から2番目のLCUラインにおけるブロックPU1およびPU2は、ディペンデントビューのPUを表しているため、点線で示されている。

[0109] ディペンデントビューのPU1のLCUラインをデコードするためには、ベースビューにおいて同じLCUラインは少なくともデコードしなければならないが、同じLCUラインをデコードするためには、下側のLCU境界である4ラインにループフィルタをかける必要がある。下側のLCU境界である4ライン中、3ラインがデブロッキングフィルタのためのラインであり、1ラインは、適応ループフィルタ(SAO)のためのラインである。

[0110] すなわち、下側のLCU境界である4ラインにループフィルタをかけるためには、その下のLCUラインの上側のLCU境界4ラインのデコードも必要になる。

[0111] したがって、ベースビューの符号化に対して、ディペンデントビューの符号化を2ライン遅らせるならば、2 LCU Line delayが示されているLCUブロックのVertical方向の位置までは（すなわち、カレントPUの属するLCUラインの次のLCUラインのLCUサイズから、下の4ラインを除いた（LCUサイズ-4）ラインまでは）、デコード済みとなるので、ディペンデントビューからの参照が可能となる。

[0112] 逆に、ディペンデントビューから、3 LCU Line delayが示されているLCUの

Vertical方向の位置まで（すなわち、カレントPUの属するLCUラインの次のLCUラインまで）参照可能となるようにするには、下4ラインのループフィルタ待ちが必要であるので、ベースビューの符号化に対して、ディペンデントビューの符号化を3LCUライン遅らせる必要がある。

[0113] なお、図4を参照して上述したように、LCUにおける下4ラインは、ループフィルタのために待ちが必要となるが、実際には、図5に示されるように、ループフィルタの待ちの4ラインからさらに上の4ラインは、動き補償のinterpolation filterに必要なラインである。

[0114] したがって、ベースビューの符号化に対して、ディペンデントビューの符号化を2ライン遅らせる場合、実際には、カレントLCUラインの次のLCUラインのLCUサイズから、下の8ラインを除いた（LCUサイズ-8）ラインまでは、ディペンデントビューからの参照が可能となる。すなわち、この場合、インタービュー動きベクトルのVy成分の正方向の最大値は、LCUサイズ-8となる。

[0115] なお、多視点画像符号化装置11においてループフィルタがオフに設定されている場合には、図4を参照して上述したループフィルタの待ちの4ラインを待つ必要がないので、カレントLCUラインの次のLCUラインのうち、動き補償のinterpolation filter分の4ラインを除いたラインまで、インタービュー動きベクトルの参照範囲が制限される。

[0116] 以上のように、インタービュー動きベクトルのVertical方向の参照範囲を制限することにより、図6に示されるように、本技術においては、ベースビュー画像のデコードが2LCUライン終わったところで、ディペンデントビュー画像のデコードを開始することができる。

[0117] すなわち、従来技術(HEVC)においては、ベースビュー画像のデコードが終わらないと、ディペンデントビュー画像のデコードが開始されなかったのに対して、本技術においては、ベースビュー画像の2LCUライン目から、ベースビュー画像のデコードとディペンデントビュー画像のデコードとを並列処理とすることができる。

[0118] なお、図6の例においては、デコードを例に説明したが、エンコードでも同じことが言える。また、エンコードにおいては、参照範囲が制限されるので、インタビュー動きベクトルの探索処理が軽くなる。

[0119] [多視点画像符号化装置の動作]

次に、図7のフローチャートを参照して、図1の多視点画像符号化装置11の動作として、多視点画像符号化処理について説明する。なお、図7の例においては、ベースビューとディペンデントビューの符号化処理および復号処理の遅延は、2LCUラインであり、インタビュー動きベクトルの V_y 成分の正方向の制限がある場合には、LCUサイズ-8以下に制限されることが予め設定されているとする。また、ビュー処理間の遅延のライン数やインタビュー動きベクトルの V 成分の正方向の制限の値は一例であり、上述した値に限定されない。

[0120] ステップS11において、シンタクス符号化部21は、ベースビュー並びにディペンデントビューのシンタクスを設定し、符号化する。なお、その際、シンタクス符号化部21は、シンタクスの1つとしてインタビュー動きベクトルの探索範囲の V 方向の制限に関する情報である`interview_vector_v_range_restrict_flag`を設定する。

[0121] シンタクス符号化部21は、設定した`interview_vector_v_range_restrict_flag`を、タイミング制御部22およびディペンデントビュー符号化部24に供給する。また、符号化されたシンタクスは、伝送部26に供給される。

[0122] ステップS12において、ベースビュー符号化部23は、タイミング制御部22の制御のもと、ベースビュー画像を符号化する。なお、この符号化処理については、図8を参照して後述される。ステップS12の処理により、ベースビュー画像の符号化データが伝送部26に供給される。このとき、ベースビュー符号化部23は、ベースビュー画像の符号化処理の進捗情報を、タイミング制御部22に供給する。

[0123] ステップS13において、ベースビュー符号化部23からの進捗情報を参照して、タイミング制御部22は、ベースビュー符号化部23が所定のLCUラ

イン（例えば、2LCUライン）まで符号化したか否かを判定する。この所定のLCUライン数は、実施例により異なる。

[0124] ステップS 1 3において、ベースビュー符号化部2 3がまだ所定のLCUラインまで符号化していないと判定された場合、処理は、ステップS 1 2に戻り、それ以降の処理が繰り返される。一方、ステップS 1 3において、ベースビュー符号化部2 3が所定のLCUラインまで符号化したと判定された場合、処理は、ステップS 1 4に進む。

[0125] タイミング制御部2 2は、ステップS 1 4において、シンタクス符号化部2 1から供給されたinterview_vector_v_range_restrict_flag（V方向の探索範囲制限フラグ）が、1であるか否かを判定する。ステップS 1 4において、シンタクス符号化部2 1から供給されたinterview_vector_v_range_restrict_flagが、0であると判定された場合、処理は、ステップS 1 5に進む。

[0126] タイミング制御部2 2は、ステップS 1 5において、ベースビュー符号化部2 3に、ベースビュー画像の残っているLCUラインを符号化させる。そして、タイミング制御部2 2は、ステップS 1 5において、ベースビュー画像の符号化が完了してから、ステップS 1 6において、ディペンデントビュー符号化部2 4に、ディペンデントビュー画像の符号化処理を行わせる。

[0127] すなわち、ステップS 1 5において、ベースビュー符号化部2 3は、ベースビュー画像の残っているLCUラインを符号化する。そして、ステップS 1 6において、ディペンデントビュー符号化部2 4は、ディペンデント画像を符号化する。なお、ステップS 1 5およびS 1 6における符号化処理も、図8を参照して後述される符号化処理と基本的に同様の処理である。ステップS 1 5の処理により、ベースビュー画像の符号化データが伝送部2 6に供給される。ステップS 1 6の処理により、ディペンデントビュー画像の符号化データが伝送部2 6に供給される。

[0128] 一方、ステップS 1 4において、シンタクス符号化部2 1から供給されたinterview_vector_v_range_restrict_flagが、1であると判定された場合、処理は、ステップS 1 7に進む。

- [0129] タイミング制御部22は、ステップS17において、ディペンデントビュー符号化部24に、ディペンデントビュー画像の符号化処理を行わせ、それと並行して、ステップS18において、ベースビュー符号化部23に、ベースビュー画像の残っているLCUラインを符号化させる。
- [0130] すなわち、ステップS17において、ディペンデントビュー符号化部24は、ディペンデント画像を符号化する。なお、このディペンデントビュー画像の符号化処理は、図9を参照して後述されるが、この符号化処理においては、シンタクス符号化部21から供給された`interview_vector_v_range_restrict_flag`に応じて、インタビュー動きベクトルのV方向の探索範囲が制限されて、符号化処理が行われ、ディペンデントビュー画像の符号化データが伝送部26に供給される。
- [0131] また、ステップS17の処理と並行に、ステップS18において、ベースビュー符号化部23は、ベースビュー画像の残っているLCUラインを符号化する。なお、ステップS18における符号化処理も、図8を参照して後述される符号化処理と同様の処理である。ステップS18の処理により、ベースビュー画像の符号化データが伝送部26に供給される。
- [0132] ステップS19において、伝送部26は、シンタクス符号化部21からのシンタクス、ベースビュー符号化部23からのベースビューの符号化データ、およびディペンデントビュー符号化部24からのディペンデントビューの符号化データを多重化して、符号化ストリームを生成する。
- [0133] [符号化処理の例]
- 次に、図8のフローチャートを参照して、図7のステップS12の符号化処理について説明する。なお、図7のステップS15、S16、およびS18の符号化処理も図8の処理と同様に行われる。
- [0134] A/D変換部111には、符号化対象の画像であるベースビューの画像のピクチャが、表示順に、順次、供給される。ステップS31において、A/D変換部111は、供給されるピクチャが、アナログ信号である場合には、そのアナログ信号をA/D変換し、画面並び替えバッファ112に供給する。

- [0135] 画面並び替えバッファ 1 1 2 は、ステップ S 3 2 において、A/D変換部 1 1 1 からのピクチャを一時記憶し、予め決められたGOPの構造に応じて、ピクチャを読み出すことで、ピクチャの並びを、表示順から、符号化順に並び替える並び替えを行う。画面並び替えバッファ 1 1 2 から読み出されたピクチャは、演算部 1 1 3、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 に供給される。
- [0136] ステップ S 3 3 において、画面内予測部 1 2 2 は、イントラ予測（画面内予測）を行い、予測画像を生成する。その際、画面内予測部 1 2 2 は、予測画像を用いて対象ブロックを符号化するのに要する符号化コスト、すなわち、対象ブロックの、予測画像に対する残差等を符号化するのに要する符号化コストを求め、予測画像とともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。
- [0137] ステップ S 3 4 において、インター予測部 1 2 3 は、動き予測、補償処理を行い、予測画像を生成する。すなわち、インター予測部 1 2 3 は、画面並び替えバッファ 1 1 2 からの対象ピクチャの対象ブロックと、DPB 2 5 から読み出した候補ピクチャとを用いた動き検出を行い、インター動きベクトル（インタービュー動きベクトルも含む）を検出する。インター予測部 1 2 3 は、対象ブロックのインター動きベクトルに従って、DPB 2 5 からの候補ピクチャの動き分のずれを補償する動き補償を行うことで、予測画像を生成する。
- [0138] ステップ S 3 5 において、予測画像選択部 1 2 4 は、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 それぞれからの予測画像のうちの、符号化コストが小さい方を選択し、演算部 1 1 3、及び、演算部 1 2 0 に供給する。
- [0139] ここで、画面内予測部 1 2 2 は、イントラ予測に関する情報を、ヘッダ情報として、可変長符号化部 1 1 6 に供給し、インター予測部 1 2 3 は、インター予測に関する情報（動きベクトルの情報等）を、ヘッダ情報として、可変長符号化部 1 1 6 に供給する。
- [0140] ステップ S 3 6 において、演算部 1 1 3 は画面並び替えバッファ 1 1 2 の原画像と予測画像選択部 1 2 4 から供給される予測画像の差分を演算し、直

交変換部 114 に供給する。

[0141] ステップ S 37 において、直交変換部 114 は、演算部 113 からの対象ブロック（の画素値、又は、予測画像が減算された残差）に対して、離散コサイン変換や、カルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、その結果得られる変換係数を、量子化部 115 に供給する。

[0142] ステップ S 38 において、量子化部 115 は、直交変換部 114 から供給される変換係数を量子化し、その結果得られる量子化値を、逆量子化部 118 に供給する。

[0143] ステップ S 39 において、逆量子化部 118 は、量子化部 115 からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部 119 に供給する。

[0144] ステップ S 40 において、逆直交変換部 119 は、逆量子化部 118 からの変換係数を逆直交変換し、演算部 120 に供給する。

[0145] ステップ S 41 において、演算部 120 は、逆直交変換部 119 から供給されるデータに対して、必要に応じて、予測画像選択部 124 から供給される予測画像の画素値を加算する。これにより、対象ブロックを復号（ローカルデコード）したデコード画像を得て、インループフィルタ 121 に供給する。

[0146] ステップ S 42 において、インループフィルタ 121 は、インループフィルタ処理を行う。インループフィルタ 121 が、例えば、デブロッキングフィルタで構成される場合、インループフィルタ 121 は、演算部 120 からのデコード画像をフィルタリングすることにより、デコード画像に生じたブロック歪を除去（低減）し、DPB 25 に供給する。

[0147] ステップ S 43 において、DPB 25 は、インループフィルタ 121 からのデコード画像を記憶する。

[0148] 上述したステップ S 38 において量子化された量子化値は、逆量子化部 118 の他、可変長符号化部 116 にも供給される。

[0149] ステップ S 44 において、可変長符号化部 116 は、量子化部 115 からの量子化値に対して、可逆符号化を施し、その結果得られる符号化データを

、蓄積バッファ 117 に供給する。

[0150] ステップ S 45 において、蓄積バッファ 117 は、可変長符号化部 116 からの符号化データを一時記憶し、所定のデータレートで出力する。蓄積バッファ 117 から出力された符号化データは、図 1 の伝送部 26 に供給される。

[0151] [符号化処理の例]

次に、図 9 のフローチャートを参照して、図 7 のステップ S 17 のディペンデントビュー画像の符号化処理について説明する。

[0152] ディペンデントビュー符号化部 24 は、図 7 のステップ S 14 が YES である場合に、タイミング制御部 22 からの符号化処理開始を示す制御信号を受け取る。これに対応して、ステップ S 61 において、ディペンデントビュー符号化部 24 は、シンタクス符号化部 21 から供給された `interview_vector_v_range_restrict_flag` (V 方向の探索範囲制限フラグ) が、1 であるか否かを判定する。

[0153] ステップ S 61 において、シンタクス符号化部 21 から供給された `interview_vector_v_range_restrict_flag` が、1 であると判定された場合、処理は、ステップ S 62 に進む。

[0154] ステップ S 62 において、ディペンデントビュー符号化部 24 は、インタビュー動きベクトルの V 方向の探索範囲を、例えば、予め設定されている LCU サイズ - 8 のラインまでの範囲に制限する。すなわち、インタビュー動きベクトルの正方向の V 成分が、LCU サイズ - 8 以下に制限される。なお、インタビュー動きベクトルの負方向の V 成分についても制限されてもよい。

[0155] ステップ S 61 において、シンタクス符号化部 21 から供給された `interview_vector_v_range_restrict_flag` が、0 であると判定された場合、ステップ S 62 の処理は、スキップされ、処理は、ステップ S 63 に進む。

[0156] ステップ S 63 において、ディペンデントビュー符号化部 24 は、ディペンデントビュー画像を符号化する。この符号化処理は、図 8 のステップ S 34 の動き予測・補償処理において、インタビュー動きベクトルの V 方向の探

索範囲が制限されている以外は、上述した図 8 の符号化処理と基本的に同様の処理である。したがって、その説明は繰り返しになるので、省略される。

[0157] ステップ S 1 5 の処理により、ディペンデントビュー画像の符号化データが生成され、ディペンデントビュー画像の符号化データが伝送部 2 6 に供給される。

[0158] 以上のように、interview_vector_v_range_restrict_flag が 1 の場合、ディペンデントビュー画像において、動き予測・補償処理を行う際に、インタービュー動きベクトルの V 方向の探索範囲が予め設定されている値までの範囲に制限される。

[0159] これにより、制限されている探索範囲以外の画像が使用されないので、符号化側においても、復号側においても、ベースビュー画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。

[0160] < 2. 第 2 の実施の形態 >

[多視点画像復号装置の構成例]

図 1 0 は、本開示を適用した画像処理装置としての多視点画像復号装置の一実施の形態の構成を表している。

[0161] 図 1 0 の多視点画像復号装置 2 1 1 は、図 1 の多視点画像符号化装置 1 1 により符号化された符号化ストリームを復号する。すなわち、この符号化ストリームのシンタックスにおいては、インタビュー動きベクトルの Vertical 方向の参照範囲の制限に関する情報であるインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報が設定されている。

[0162] 図 1 1 は、図 1 0 の多視点画像復号装置 2 1 1 の構成例を示すブロック図である。なお、図 1 1 の例においては、図 2 の例に対応させて、ベースビュー（視点）とディペンデントビュー（視点）とからなる 2 視点の画像が符号化される例が示されている。

[0163] 図 1 1 の例において、多視点画像復号装置 2 1 1 は、受け取り部 2 2 1、シンタックス復号部 2 2 2、タイミング制御部 2 2 3、ベースビュー復号部 2 2 4、ディペンデントビュー復号部 2 2 5、および DPB 2 2 6 を含むように構

成される。すなわち、多視点画像復号装置 211 は、多視点画像符号化装置 11 から伝送されてくる符号化ストリームを受信し、ベースビュー画像の符号化データとディペンデントビュー画像の符号化データとを復号する。

[0164] 受け取り部 221 は、図 1 の多視点画像符号化装置 11 から伝送されてくる符号化ストリームを受け取る。受け取り部 221 は、受け取られたビットストリームからベースビューの画像の符号化データ、およびディペンデントビューの画像の符号化データなどを分離する。

[0165] そして、受け取り部 221 は、ベースビューの画像の符号化データをベースビュー復号部 224 に供給する。受け取り部 221 は、ディペンデントビューの画像の符号化データをディペンデントビュー復号部 225 に供給する。また、受け取り部 221 は、ベースビューの画像の符号化データおよびディペンデントビューの画像の符号化データをシンタクス復号部 222 に供給する。

[0166] シンタクス復号部 222 は、ベースビューの画像の符号化データおよびディペンデントビューの画像の符号化データから、SPS、PPS、SEI、スライスヘッダをそれぞれ抽出し、順に復号する。そして、シンタクス復号部 222 は、例えば、SPSに設定されている `interview_vector_v_range_restrict_flag` を復号し、復号した `interview_vector_v_range_restrict_flag` を、タイミング制御部 223 に供給する。

[0167] タイミング制御部 223 は、シンタクス復号部 222 から供給される `interview_vector_v_range_restrict_flag` に応じて、ベースビュー復号部 224 からの復号処理の進捗情報を参照し、ベースビュー画像の復号処理とディペンデントビュー画像の復号処理のタイミングを制御するための制御信号を供給する。

[0168] すなわち、タイミング制御部 223 は、ベースビュー復号部 224 の復号処理を開始させる。そして、タイミング制御部 223 は、シンタクス復号部 222 から供給される `interview_vector_v_range_restrict_flag` が 1（オン）である場合、ベースビュー復号部 224 の復号処理が所定のLCUラインまで

くと、ベースビュー復号部 224 とディペンデントビュー復号部 225 とを並列に動作させる。

[0169] 一方、タイミング制御部 223 は、シンタクス復号部 222 から供給される `interview_vector_v_range_restrict_flag` が 0（オフ）である場合、ベースビュー復号部 224 の復号処理が終わったとき、ディペンデントビュー復号部 225 の復号処理を開始させる。

[0170] ベースビュー復号部 224 は、受け取り部 221 から供給されるベースビューの符号化データを復号し、ベースビューの画像を生成する。なお、ベースビュー復号部 224 は、DPB 226 に記憶されたベースビューのデコード画像から、復号対象の画像を復号するために参照する参照ピクチャを選択し、それを用いて画像の復号を行う。その際に、復号結果のデコード画像は、DPB 226 に一時記憶される。

[0171] ディペンデントビュー復号部 225 は、受け取り部 221 から供給されるディペンデントビューの符号化データを復号し、ディペンデントビューの画像を生成する。なお、ディペンデントビュー復号部 225 は、DPB 226 に記憶されたベースビューまたはディペンデントビューのデコード画像から、復号対象の画像を符号化するために参照する参照ピクチャを選択し、それを用いて画像の復号を行う。その際に、デコードした結果のデコード画像は、DPB 226 に一時記憶される。

[0172] なお、ディペンデントビュー復号部 225 は、`interview_vector_v_range_restrict_flag` がオンである場合、ベースビューのデコード画像における探索範囲の Vertical 方向が制限されて符号化されたディペンデントビューの符号化データを復号する。したがって、求められている動きベクトルの V 成分は、制限済みの探索範囲に含まれている。

[0173] DPB 226 は、ベースビュー復号部 224 およびディペンデントビュー復号部 225 それぞれで復号対象の画像を復号し、デコードすることにより得られるデコード後の画像（デコード画像）を、予測画像の生成時に参照する参照ピクチャ（の候補）として一時記憶する。

[0174] DPB 2 2 6 は、ベースビュー復号部 2 2 4 およびディペンデントビュー復号部 2 2 5 で共用されるので、ベースビュー復号部 2 2 4 およびディペンデントビュー復号部 2 2 5 のそれぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のビュー符号化部で得られたデコード画像をも参照することができる。ただし、ベース視点画像を符号化するベースビュー符号化部 2 3 は、同じ視点（ベースビュー）の画像しか参照しない。

[0175] [ビュー復号部の構成例]

図 1 2 は、ベースビュー復号部 2 2 4 の構成例を示すブロック図である。なお、ディペンデントビュー復号部 2 2 5 もベースビュー復号部 2 2 4 と基本的に同様に構成される。

[0176] 図 1 2 の例において、ベースビュー復号部 2 2 4 は、蓄積バッファ 3 1 1、可変長復号部 3 1 2、逆量子化部 3 1 3、逆直交変換部 3 1 4、演算部 3 1 5、インループフィルタ 3 1 6、画面並び替えバッファ 3 1 7、D/A(Digital/Analog)変換部 3 1 8、画面内予測部 3 1 9、インター予測部 3 2 0、予測画像選択部 3 2 1、およびキャッシュ 3 2 2 を有する。

[0177] 蓄積バッファ 3 1 1 には、受け取り部 2 2 1（図 1 1）から、ベースビューの画像の符号化データが供給される。

[0178] 蓄積バッファ 3 1 1 は、そこに供給される符号化データを一時記憶し、可変長復号部 3 1 2 に供給する。

[0179] 可変長復号部 3 1 2 は、蓄積バッファ 3 1 1 からの符号化データを可変長復号することにより、量子化値やヘッダ情報を復元する。そして、可変長復号部 3 1 2 は、量子化値を、逆量子化部 3 1 3 に供給し、ヘッダ情報を、画面内予測部 3 1 9、及び、インター予測部 3 2 0 に供給する。

[0180] 逆量子化部 3 1 3 は、可変長復号部 3 1 2 からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部 3 1 4 に供給する。

[0181] 逆直交変換部 3 1 4 は、逆量子化部 3 1 3 からの変換係数を逆直交変換し、マクロブロック(LCU)単位で、演算部 3 1 5 に供給する。

[0182] 演算部 3 1 5 は、逆直交変換部 3 1 4 から供給されるマクロブロックを復

号対象の対象ブロックとして、その対象ブロックに対して、必要に応じて、予測画像選択部 3 2 1 から供給される予測画像を加算することで、復号を行う。演算部 3 1 5 は、その結果得られるデコード画像をインループフィルタ 3 1 6 に供給する。

[0183] インループフィルタ 3 1 6 は、例えば、デブロッキングフィルタで構成される。なお、例えば、HEVC方式が採用される場合、インループフィルタ 3 1 6 は、デブロッキングフィルタおよび適応オフセットフィルタで構成される。インループフィルタ 3 1 6 は、演算部 3 1 5 からのデコード画像に対して、例えば、図 3 のインループフィルタ 1 2 1 と同様のフィルタリングを行い、そのフィルタリング後のデコード画像を、画面並び替えバッファ 3 1 7 に供給する。

[0184] 画面並び替えバッファ 3 1 7 は、インループフィルタ 3 1 6 からのデコード画像のピクチャを一時記憶して読み出すことで、ピクチャの並びを、元の並び（表示順）に並び替え、D/A変換部 3 1 8 に供給する。

[0185] D/A変換部 3 1 8 は、画面並び替えバッファ 3 1 7 からのピクチャをアナログ信号で出力する必要がある場合に、そのピクチャをD/A変換して出力する。

[0186] また、インループフィルタ 3 1 6 は、フィルタリング後のデコード画像のうちの、参照可能ピクチャであるIピクチャ、Pピクチャ、及び、Bsピクチャのデコード画像を、DPB 2 2 6 に供給する。

[0187] ここで、DPB 2 2 6 は、インループフィルタ 3 1 6 からのデコード画像のピクチャ、すなわち、ベースビューの画像のピクチャを、時間的に後に行われる復号に用いる予測画像を生成するときに参照する参照ピクチャの候補（候補ピクチャ）として記憶する。

[0188] 図 1 1 で説明したように、DPB 2 2 6 は、ベースビュー復号部 2 2 4 およびディペンデントビュー復号部 2 2 5 で共用されるので、ベースビュー復号部 2 2 4 において復号されたベースビューの画像の他、ディペンデントビュー復号部 2 2 5 において復号されたディペンデントベースビューの画像なども記憶する。

- [0189] 画面内予測部 319 は、可変長復号部 312 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、イントラ予測（画面内予測）で生成された予測画像を用いて符号化されているかどうかを認識する。
- [0190] 対象ブロックが、イントラ予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、画面内予測部 319 は、図 3 の画面内予測部 122 と同様に、DPB 226 から、対象ブロックを含むピクチャ（対象ピクチャ）のうちの、既に復号されている部分（デコード画像）を読み出す。そして、画面内予測部 319 は、DPB 226 から読み出した、対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、対象ブロックの予測画像として、予測画像選択部 321 に供給する。
- [0191] キャッシュ 322 は、DPB 226 のピクチャのうち、インター予測部 320 で使用され得る範囲の画素を読み込み、一時蓄積している。
- [0192] インター予測部 320 は、可変長復号部 312 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、インター予測で生成された予測画像を用いて符号化されているかどうかを認識する。
- [0193] 対象ブロックが、インター予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、インター予測部 320 は、可変長復号部 312 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの最適インター予測モード（インタビュー予測モードを含む）を認識し、キャッシュ 322 に記憶されている候補ピクチャから、最適インター予測モードに対応する候補ピクチャを、参照ピクチャとして読み出す。
- [0194] さらに、インター予測部 320 は、可変長復号部 312 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた動きを表すインター動きベクトルを認識し、図 3 のインター予測部 123 と同様に、そのインター動きベクトルに従って、参照ピクチャの動き補償を行うことで、予測画像を生成する。なお、ディペンデントビューにおいては、インター動きベクトルには、時間的なずれを表す動きベクトルだけでなく、ビュー間のずれを表すインタビュー動きベクトルも含まれる。

[0195] すなわち、インター予測部320は、候補ピクチャの、対象ブロックの位置から、その対象ブロックのインター動きベクトルに従って移動した（ずれた）位置のブロック（対応ブロック）を、予測画像として取得する。

[0196] そして、インター予測部320は、予測画像を、予測画像選択部321に供給する。

[0197] 予測画像選択部321は、画面内予測部319から予測画像が供給される場合には、その予測画像を、インター予測部320から予測画像が供給される場合には、その予測画像を、それぞれ選択し、演算部315に供給する。

[0198] [多視点画像復号装置の動作]

次に、図13のフローチャートを参照して、図10の多視点画像復号装置211の動作として、多視点画像復号処理について説明する。なお、図7においても上述したように、図13の例においては、ベースビューとディペンデントビューの符号化処理および復号処理の遅延は、2LCUラインであり、インタービュー動きベクトルの V_y 成分の正方向の制限がある場合には、 V_y 成分は、LCUサイズ-8以下に制限されることが予め設定されているとする。すなわち、インタービュー動きベクトルの V の正方向の探索範囲が、LCUサイズ-8のラインまでに設定されている。

[0199] ステップS111において、受け取り部221は、図1の多視点画像符号化装置11から伝送されてくる符号化ストリームを受け取る。受け取り部221は、受け取られたビットストリームからベースビューの画像の符号化データ、ディペンデントビューの画像の符号化データを分離する。

[0200] そして、受け取り部221は、ベースビューの画像の符号化データをベースビュー復号部224に供給する。受け取り部221は、ディペンデントビューの画像の符号化データをディペンデントビュー復号部225に供給する。また、受け取り部221は、ベースビューの画像の符号化データおよびディペンデントビューの画像の符号化データをシンタクス復号部222に供給する。

[0201] シンタクス復号部222は、ステップS112において、シンタクスを復

号する。すなわち、シンタクス復号部 222 は、ベースビューの画像の符号化データおよびディペンデントビューの画像の符号化データから、SPS、PPS、SEI、スライスヘッダをそれぞれ抽出し、順に復号する。そして、シンタクス復号部 222 は、例えば、SPSに設定されている `interview_vector_v_range_restrict_flag` を復号し、復号した `interview_vector_v_range_restrict_flag` を、タイミング制御部 223 に供給する。

[0202] ステップ S 113 において、ベースビュー復号部 224 は、タイミング制御部 223 の制御のもと、ベースビュー画像の符号化データを復号する。なお、この復号処理については、図 14 を参照して後述される。ステップ S 113 の処理により、符号化データが復号され、LCU毎のベースビュー画像が生成されていく。このとき、ベースビュー復号部 224 は、ベースビュー画像の符号化処理の進捗情報を、タイミング制御部 22 に供給する。

[0203] ステップ S 114 において、ベースビュー復号部 224 からの進捗情報を参照して、タイミング制御部 223 は、ベースビュー復号部 224 が所定の LCU ライン（例えば、2 LCU ライン）まで復号したか否かを判定する。この LCU ライン数は、実施例により異なる。

[0204] ステップ S 114 において、ベースビュー復号部 224 がまだ所定の LCU ラインまで符号化していないと判定された場合、処理は、ステップ S 113 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。一方、ステップ S 114 において、ベースビュー復号部 224 が所定の LCU ラインまで復号したと判定された場合、処理は、ステップ S 115 に進む。

[0205] タイミング制御部 223 は、ステップ S 115 において、シンタクス復号部 222 から供給された `interview_vector_v_range_restrict_flag`（V 方向の探索範囲制限フラグ）が、1 であるか否かを判定する。ステップ S 115 において、シンタクス復号部 222 から供給された `interview_vector_v_range_restrict_flag` が、0 であると判定された場合、処理は、ステップ S 116 に進む。

[0206] タイミング制御部 223 は、ステップ S 116 において、ベースビュー復

号部 224 に、ベースビュー画像の残っているLCUラインを復号させる。そして、タイミング制御部 223 は、ステップ S 116 において、ベースビュー画像の復号が完了してから、ステップ S 117 において、ディペンデントビュー復号部 225 に、ディペンデントビュー画像の復号処理を行わせる。

[0207] すなわち、ステップ S 116 において、ベースビュー復号部 224 は、ベースビュー画像の残っているLCUラインを復号する。そして、ステップ S 117 において、ディペンデントビュー復号部 225 は、ディペンデント画像を復号する。なお、ステップ S 116 および S 117 における復号処理も、図 14 を参照して後述される復号処理と基本的に同様の処理である。ステップ S 116 の処理により、ベースビュー画像が生成される。ステップ S 117 の処理により、ディペンデントビュー画像が生成される。

[0208] 一方、ステップ S 115 において、シンタクス復号部 222 から供給された `interview_vector_v_range_restrict_flag` が、1 であると判定された場合、処理は、ステップ S 118 に進む。

[0209] タイミング制御部 223 は、ステップ S 118 において、ディペンデントビュー復号部 225 に、ディペンデントビュー画像の復号処理を行わせ、それと並行して、ステップ S 119 において、ベースビュー復号部 224 に、ベースビュー画像の残っているLCUラインを復号させる。

[0210] すなわち、ステップ S 118 において、ディペンデントビュー復号部 225 は、ディペンデント画像を復号する。S 118 における復号処理も、図 14 を参照して後述される復号処理と基本的に同様の処理である。すなわち、インタビュー動きベクトルの V 方向の探索範囲が制限されて符号化処理が行われた符号化データを復号する点が異なるだけであり、ディペンデントビュー画像の復号処理としては、ステップ S 117 の復号処理と基本的に同じである。ステップ S 118 の処理により、ディペンデントビュー画像が生成される。

[0211] また、ステップ S 118 の処理と並行に、ステップ S 119 において、ベースビュー復号部 224 は、ベースビュー画像の残っているLCUラインを符号

化する。なお、ステップS 1 1 9における符号化処理も、図 1 4 を参照して後述される復号処理と基本的に同様の処理である。ステップS 1 1 9の処理により、ベースビュー画像が生成される。

[0212] [復号処理の例]

次に、図 1 4 のフローチャートを参照して、図 1 3 のステップS 1 1 3の復号処理について説明する。なお、図 1 3 のステップS 1 1 6乃至S 1 1 9の復号処理も図 1 4 の処理と基本的に同様に行われる。

[0213] 蓄積バッファ3 1 1 には、受け取り部2 2 1 (図 1 1) から、ベースビューの画像の符号化データが供給される。蓄積バッファ3 1 1 は、ステップS 1 3 1 において、供給される符号化データを一時記憶し、可変長復号部3 1 2 に供給する。

[0214] ステップS 1 3 2 において、可変長復号部3 1 2 は、蓄積バッファ3 1 1 からの符号化データを可変長復号することにより、量子化値やヘッダ情報を復元する。そして、可変長復号部3 1 2 は、量子化値を、逆量子化部3 1 3 に供給し、ヘッダ情報を、画面内予測部3 1 9、及び、インター予測部3 2 0 に供給する。

[0215] ステップS 1 3 3 において、キャッシュ3 2 2 は、DPB2 2 6 のピクチャのうち、インター予測部3 2 0 で使用され得る範囲の画素を読み込み、一時蓄積する。

[0216] すなわち、図 1 3 のステップS 1 1 3、S 1 1 6、S 1 1 7、S 1 1 9の復号処理においては、例えば、動きベクトルを探索するためにある程度の範囲の画素がキャッシュ3 2 2 に読み込まれる。これに対して、図 1 3 のステップS 1 1 8の復号処理においては、インタビュー動きベクトルのV方向の探索範囲が制限されて符号化処理が行われた符号化データを復号する。すなわち、インタビュー動きベクトルのV方向の探索範囲が制限されている。したがって、例えば、ディペンデントビュー画像の復号において、インタビュー参照画像をキャッシュ3 2 2 に読み込む際には、符号化時に制限されている探索範囲だけの画素を読み込めばいいので、キャッシュ3 2 2 において

、大きな容量を持つ必要がなくなる。

[0217] ステップS 1 3 4において、画面内予測部3 1 9またはインター予測部3 2 0は、可変長復号部3 1 2からのヘッダ情報の予測モードに応じて、予測画像を生成する。なお、その際、画面内予測部3 1 9は、DPB 2 2 6から、対象ブロックを含むピクチャのうちの、既に復号されている部分（デコード画像）を読み出し、DPB 2 2 6から読み出した、対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、対象ブロックの予測画像として、予測画像選択部3 2 1に供給する。

[0218] これに対して、インター予測部3 2 0は、可変長復号部3 1 2からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの最適インター予測モードを認識し、キャッシュ3 2 2に記憶されている候補ピクチャから、最適インター予測モードに対応する候補ピクチャを、参照ピクチャとして読み出す。また、インター予測部3 2 0は、可変長復号部3 1 2からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた動きを表すインター動きベクトルを認識し、図3のインター予測部1 2 3と同様に、そのインター動きベクトルに従って、参照ピクチャの動き補償を行うことで、予測画像を生成する。生成された予測画像は、予測画像選択部3 2 1に供給される。

[0219] ステップS 1 3 5において、予測画像選択部3 2 1は、画面内予測部3 1 9から予測画像が供給される場合には、その予測画像を、インター予測部3 2 0から予測画像が供給される場合には、その予測画像を、それぞれ選択し、演算部3 1 5に供給する。

[0220] ステップS 1 3 6において、逆量子化部3 1 3は、可変長復号部3 1 2からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部3 1 4に供給する。

[0221] ステップS 1 3 7において、逆直交変換部3 1 4は、逆量子化部3 1 3からの変換係数を逆直交変換し、マクロブロック(LCU)単位で、演算部3 1 5に供給する。

[0222] ステップS 1 3 8において、演算部3 1 5は、逆直交変換部3 1 4から供給されるマクロブロックを復号対象の対象ブロックとして、その対象ブロッ

クに対して、必要に応じて、予測画像選択部 3 2 1 から供給される予測画像を加算することで、復号を行う。その結果得られたデコード画像は、インループフィルタ 3 1 6 に供給される。

[0223] ステップ S 1 3 9 において、インループフィルタ 3 1 6 は、演算部 3 1 5 からのデコード画像に対して、例えば、図 3 のインループフィルタ 1 2 1 と同様のフィルタリングを行い、そのフィルタリング後のデコード画像を、DPB 2 2 6 および画面並び替えバッファ 3 1 7 に供給する。

[0224] ステップ S 1 4 0 において、DPB 2 2 6 は、インループフィルタ 3 1 6 からのデコード画像のピクチャ、すなわち、ベースビューの画像のピクチャを、時間的に後に行われる復号に用いる予測画像を生成するときに参照する参照ピクチャの候補（候補ピクチャ）として記憶する。

[0225] ステップ S 1 4 1 において、画面並び替えバッファ 3 1 7 は、インループフィルタ 3 1 6 からのデコード画像のピクチャを一時記憶して読み出すことで、ピクチャの並びを、元の並び（表示順）に並び替え、D/A変換部 3 1 8 に供給する。

[0226] ステップ S 1 4 2 において、D/A変換部 3 1 8 は、画面並び替えバッファ 3 1 7 からのピクチャをアナログ信号で出力する必要がある場合に、そのピクチャをD/A変換して出力する。

[0227] 以上のように、`interview_vector_v_range_restrict_flag`が1の場合、ディペンデントビュー画像において、動き予測・補償処理を行う際に、インタービュー動きベクトルのV方向の探索範囲が予め設定されている値に制限されている。したがって、制限されている探索範囲以外の画像が使用されないため、符号化側においても、復号側においても、ベースビュー画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。

[0228] また、探索範囲以外の画像を読み込む必要がなくなるので、キャッシュ 3 2 2 の容量を減らすことができる。

[0229] <3. 第3の実施の形態>

[シンタクスの例]

図 1 5 は、シーケンスパラメータセットのシンタクスと、それについてのセマンテックスの例を示す図である。なお、図 1 5 の例は、V方向のレンジ制限値として予め設定されたもの（LCUサイズ＝8）が用いられる場合の例である。

[0230] 図 1 5 の例の場合、シンタクスに示されるように、シーケンスパラメータセットにおいて、プロファイルが、例えば、多視点をサポートするプロファイルである” Multi-view support Profile” である場合に、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限に関する情報である `interview_vector_v_range_restrict_flag` が設定される。

[0231] また、セマンテックスとしては、次のように定義されている。

[0232] `interview_vector_v_range_restrict_flag` は 1 である場合、ディペンデントビュー画像で使用されているインタビュー動きベクトルのVertical成分が、輝度画素の単位でLCUサイズ＝8以下であることを表している。もし、このフラグが存在しなければ、その値は、0とみなされる。もしプロファイルが、” Stereo Profile” と等しい場合、その値は、1にセットされる。

[0233] [シンタクス符号化処理の他の例]

次に、図 1 6 のフローチャートを参照して、図 1 5 のシンタクスの場合に、図 7 のステップ S 1 1 において行われるシンタクス（図 1 5 の場合SPS）符号化処理について説明する。

[0234] ステップ S 2 0 1 において、シンタクス符号化部 2 1 は、プロファイルがMulti-view をサポートしているか否かを判定する。すなわち、Multi-view support Profile” であるか否かが判定される。

[0235] ステップ S 2 0 1 において、プロファイルがMulti-view をサポートしていると判定された場合、処理は、ステップ S 2 0 2 に進む。ステップ S 2 0 2 において、シンタクス符号化部 2 1 は、`interview_vector_v_range_restrict_flag` を 1 に設定し、SPSを復号側へ伝送する。

[0236] 一方、ステップ S 2 0 1 において、プロファイルがMulti-view をサポートしていないと判定された場合、処理は、ステップ S 2 0 3 に進む。ステップ

S 2 0 3 において、シンタクス符号化部 2 1 は、`interview_vector_v_range_restrict_flag`を復号側へ送らない。すなわち、復号側で 0 とみなされるので、ステップ S 2 0 2 において、シンタクス符号化部 2 1 は、SPSにおいて、`interview_vector_v_range_restrict_flag`を設定しない。

[0237] [ディペンデントビュー画像の符号化処理の他の例]

次に、図 1 7 のフローチャートを参照して、図 1 5 のシンタクスの場合に、図 7 のステップ S 1 7 において行われるディペンデントビュー画像の符号化処理の例について説明する。なお、この処理は、図 9 のディペンデントビュー画像の符号化処理の他の例である。

[0238] また、この例の場合、シンタクス符号化部 2 1 から、タイミング制御部 2 2 とディペンデントビュー符号化部 2 4 とに、`profile_idc`が供給され、`profile_idc`がMulti-view をサポートしている場合のみ、`interview_vector_v_range_restrict_flag`が供給される。

[0239] ディペンデントビュー符号化部 2 4 は、図 7 のステップ S 1 4 が Y E S である場合に、タイミング制御部 2 2 からの符号化処理開始を示す制御信号を受け取る。これに対応して、ステップ S 2 2 1 において、ディペンデントビュー符号化部 2 4 は、シンタクス符号化部 2 1 から供給された`profile_idc`を参照し、`profile_idc`がMulti-view をサポートしているか否かを判定する。

[0240] ステップ S 2 2 1 において、`profile_idc`がMulti-view をサポートしていると判定された場合、処理は、ステップ S 2 2 2 に進む。ステップ S 2 2 2 において、ディペンデントビュー符号化部 2 4 は、シンタクス符号化部 2 1 から供給された`interview_vector_v_range_restrict_flag` (V方向の探索範囲制限フラグ) が、1 であるか否かを判定する。

[0241] ステップ S 2 2 2 において、シンタクス符号化部 2 1 から供給された`interview_vector_v_range_restrict_flag`が、1 であると判定された場合、処理は、ステップ S 2 2 3 に進む。

[0242] ステップ S 2 2 3 において、ディペンデントビュー符号化部 2 4 は、ディペンデントビューにおいて、インタビュー動きベクトルのV(Vertical)成分

を、 $\times$ （例えば、予め設定されているLCUサイズ－8）に制限する。

[0243] 一方、ステップS 2 2 1において、`profile_idc`がMulti-view をサポートしていないと判定された場合、または、ステップS 2 2 2において、`interview_vector_v_range_restrict_flag`が、0であると判定された場合、処理は、ステップS 2 2 4に進む。

[0244] ステップS 2 2 4において、ディペンデントビュー符号化部2 4は、ディペンデントビューにおいて、インタビュー動きベクトルのV成分を、従来と同様に、制限しない。

[0245] ステップS 2 2 3またはS 2 2 4の処理の後、処理は、ステップS 2 2 5に進む。ステップS 2 2 5において、ディペンデントビュー符号化部2 4は、ディペンデントビュー画像を符号化する。この符号化処理は、図8のステップS 3 4の動き予測・補償処理において、インタビュー動きベクトルのV成分の値（すなわち、V方向の探索範囲）が制限されている以外は、上述した図8の符号化処理と基本的に同様の処理である。したがって、その説明は繰り返しになるので、省略される。

[0246] ステップS 1 5の処理により、ディペンデントビュー画像の符号化データが生成され、ディペンデントビュー画像の符号化データが伝送部2 6に供給される。

[0247] 以上のように、`profile_idc`がMulti-viewをサポートしており、`interview_vector_v_range_restrict_flag`が1の場合、ディペンデントビュー画像において、動き予測・補償処理を行う際に、インタビュー動きベクトルのV成分（の正方向）が予め設定されている値に制限される。

[0248] これにより、制限されている探索範囲以外の画像が使用されないので、符号化側においても、復号側においても、ベースビュー画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。

[0249] [シンタクスの他の例]

図1 8は、シーケンスパラメータセットのシンタクスと、それについてのセマンテックスの例を示す図である。なお、図1 8の例は、V方向のレンジ制

限値をシンタクスに記載する場合の例である。

[0250] 図 1 8 の例のシンタクスに示されるように、シーケンスパラメータセットにおいて、プロファイルが、例えば、多視点をサポートするプロファイルである” Multi-view support Profile” である場合に、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限に関する情報である `interview_vector_v_range_restrict_flag` が設定される。また、 `interview_vector_v_range_restrict_flag` が 1 である場合、 `interview_vector_v_range` として、V方向のレンジ制限値が設定される。

[0251] また、セマンテックスとしては、次のように定義されている。

[0252] `interview_vector_v_range_restrict_flag` は 1 である場合、ディペンデントビュー画像で使用されているインタビュー動きベクトルのVertical成分が、輝度画素の単位で `interview_vector_v_range` に設定されている値以下であることを表している。もし、このフラグが存在しなければ、その値は、0 とみなされる。もしプロファイルが、” Stereo Profile” と等しい場合、その値は、1 にセットされる。

[0253] そして、この `interview_vector_v_range` は、輝度画素の単位でインタビュー動きベクトルのVertical成分の最大値を表す。もし、この設定が存在しなければ、その値は、0 とみなされる。

[0254] [シンタクスのさらに他の例]

図 1 9 は、シーケンスパラメータセットのシンタクスと、それについてのセマンテックスの例を示す図である。なお、図 1 9 の例は、V方向とH方向のレンジ制限値をシンタクスに記載する場合の例である。

[0255] 図 1 9 の例のシンタクスに示されるように、シーケンスパラメータセットにおいて、プロファイルが、例えば、多視点をサポートするプロファイルである” Multi-view support Profile” である場合に、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限に関する情報である `interview_vector_v_range_restrict_flag` が設定される。また、 `interview_vector_v_range_restrict_flag` が 1 である場合、 `interview_vector_v_range` として、V方向のレンジ制

限值と、`interview_vector_h_range`として、H方向のレンジ制限値とが設定される。

[0256] また、セマンテックスとしては、次のように定義されている。

[0257] `interview_vector_v_range_restrict_flag`は1である場合、ディペンデントビュー画像で使用されているインタビュー動きベクトルのVertical成分が、輝度画素の単位で`interview_vector_v_range`に設定されている値以下であることを表している。もし、このフラグが存在しなければ、その値は、0とみなされる。もしプロファイルが、“Stereo Profile”と等しい場合、その値は、1にセットされる。

[0258] そして、この`interview_vector_v_range`は、輝度画素の単位でインタビュー動きベクトルのVertical成分の最大値を表す。もし、この設定が存在しなければ、その値は、0とみなされる。

[0259] また`interview_vector_h_range`は、輝度画素の単位でインタビュー動きベクトルのHorizontal成分の最大値を表す。もし、この設定が存在しなければ、その値は、0とみなされる。もし、値が255である場合、それは、Horizontal成分について制限がないことを表す。

[0260] このように、インタビュー動きベクトルのHorizontal成分（すなわち、H方向の探索範囲）も制限を設定することができる。この場合、復号側において、図12のキャッシュ322に読み込む画素の範囲が、V方向だけの場合よりもさらに絞り込むことができるので、キャッシュ322の容量をさらに少なくすることができる。これにより、装置を安価で構成することができる。

[0261] なお、Horizontal方向のレンジは、SEIなどのDepth(またはdisparity)の最小値と最大値からも推定することが可能である。SEIから推定可能な最小値、最大値は、視差の場合、 D_{min} , D_{max} とされ、デプスの場合、 Z_{near} , Z_{far} とされる。

[0262] 視差の場合、 D_{max} から、インタビュー動きベクトルのH成分の制限値 IV_x の最小値、最大値を計算により求めることができる。同様に、デプスの場合、 Z_{near} から、インタビュー動きベクトルのH成分の制限値 IV_x の最小値、最

大値を計算により、 $IV_x = fL/Z_{\max}$ (f:焦点距離, L:カメラ間距離) として求めることができる。

[0263] この値 IV_x を用いてデコードすることにより、Horizontal成分の制限と同様に、復号側において、図12のキャッシュ322に読み込む画素の範囲が、V方向だけの場合よりもさらに絞り込むことができるので、より、キャッシュ322の容量を少なくすることができる。これにより、装置を安価で構成することができる。

[0264] 以上のように、本技術によれば、デコードした結果の動きベクトルのレンジ(長さ)が制限を超えてはいけない。そして、符号化側より、その制限があるかないかの情報が送られてきて、送られてきた情報が真の場合には、動きベクトルのレンジが制限される。

[0265] なお、上記説明においては、動きベクトルのレンジの制限値が固定値の場合について説明してきたが、制限値が固定値の場合、画面のサイズが大きくなるにしたがって、その制約が厳しいものになってしまう。そこで、次に、制限値が固定値ではない場合について説明する。なお、以下、制限値を制約値として説明する。

[0266] <4. 第4の実施の形態>

[画面の縦解像度に応じた制約値]

まず、画面の縦解像度に応じて制約値を求める方法について説明する。例えば、制約値は、画面の縦解像度の比率による計算式である次の式(1)で表わされる。

[数1]

$$\text{constraint} = ((1 + (\text{pic_height_in_luma_samples} * \alpha) \\ >> \text{Log2LCUsize}) << \text{Log2LCUsize}) - 8$$

... (1)

[0267] ここで、pic_height_in_luma_samplesは、シーケンスパラメータセットにおいて画面(画像フォーマット)の縦解像度を規定するものである。 α は、ビュー間の上下方向画面のずれに対する許容量を表す。例えば、 $\alpha = 0.05$ と

されるが、0.01乃至0.3程度の値であれば、 α は0.05に限定されない。なお、この α を変数として復号側に送るようにしてもよい。

[0268] また、式(1)における2は、Logの底であり、 $\text{Log2LCUSize} = 4 \text{ or } 5 \text{ or } 6$ (LCUサイズは16 か32 か64)とされる。例えば、 $\text{Log2LCUSize} = 6$ とした場合、式(1)における $\gg 6$ と $\ll 6$ は、最大CTB(Coding Tree Block)サイズ、すなわちLCUサイズ64単位で制約値を大きくしていくことを示す。これは、パラレルデコード処理を考えた際のワーストケースの処理単位のためである。

[0269] そして、最後に8を減算しているのは、インループフィルタ4ピクセルと動き補償フィルタ4ピクセルのためである。

[0270] 図20は、一般的な画像フォーマットに対する制約値の例を示す図である。これらの制約値は、式(1)において $\alpha = 0.05$ および $\text{Log2LCUSize} = 6$ として計算されている。

[0271] 図20の例においては、左から、画像フォーマットの呼び名、横解像度、縦解像度、および制約値が示されている。1200前後のサイズまでの縦解像度の場合の制約値は、56である。1536以上、2304前後のサイズまでの縦解像度の場合の制約値は、120である。4096前後の縦解像度の場合の制約値は、248である。

[0272] [シンタクスの例]

図21は、シーケンスパラメータセットのシンタクスと、それについてのセマンテックス、並びに、プロファイルの例を示す図である。なお、図21の例は、V方向のレンジ制限値(制約値)として、解像度に応じた制約値、すなわち、 $\alpha = 0.05$ および $\text{Log2LCUSize} = 6$ とした場合の式(1)が用いられる例である。

[0273] 図21の例の場合、シンタクスに示されるように、シーケンスパラメータセットのエクステンションにおいて、`disparity_vector_constraint_flag`が設定される。

[0274] これについてセマンテックスは、次のように定義されている。`disparity_vec`

tor_constraint_flag=1 は、disparityベクトルがCVS (Coded Video Sequence)において制限されていることを明示している。

[0275] disparity_vector_constraint_flagが1 のとき、disparityベクトルの縦成分は、ピクセルにおけるconstraintの値 (dv_constraint_value) と同じか、それより小さい。様々なconstraintの値は、 $\alpha=0.05$ 、および $\text{Log2LCUsize}=6$ とした式(1)に明示されている。

[0276] disparity_vector_constraint_flagが0 のとき、disparityベクトルの長さについての制約はない。そして、そのフラグが存在しないとき、その値は、0であることが好ましい。

[0277] さらに、ステレオプロファイルは、次のように定義されている。ステレオプロファイルに即したビットストリームは、次に続く制約に従う。ノンベースビューにおけるシーケンスパラメータセットのエクステンションは、1に等しいdisparity_vector_constraint_flagのみ持っている。

[0278] [レベルに応じた制約値]

次に、レベルに応じて制約値を求める方法について説明する。制約値自体は、上述した縦解像度の場合と同じであるが、規格書における表現方法が異なる。また、高いレベルで小さい画枠を符号化した場合、制約が緩くなる。すなわち、例えば、レベル5でHD画像を符号化すると、縦解像度の場合、制約値が56だが、レベルの場合、制約値は120となり、縦解像度の場合よりも制約を緩くすることができる。

[0279] 図22は、セマンテックスの例を示す図である。なお、図22の例は、V方向のレンジ制限値(制約値)として、レベルに応じた制約値を用いる場合の例である。レベルは、どのくらいのピクセルを含むものなのかを表すものであり、符号化側において、ある程度の範囲が設定可能である。

[0280] disparity_vector_constraint_flag=1 は、disparityベクトルがCVSにおいて制限されていることを明示している。

[0281] disparity_vector_constraint_flagが1 のとき、disparityベクトルの縦成分は、ピクセルにおけるconstraintの値 (dv_constraint_value) と同じか

、それより小さい。様々なconstraintの値は、テーブルA（図中右）に明示されている。

[0282] テーブルAには、レベル、最大高さ、および制約値（dv_constraint_value）が示されている。なお、レベルにおける小数点以下は、時間方向のフレームレートの違いを表すものである。レベルの整数値が4までの場合の制約値は、56である。レベルの整数値が5の場合の制約値は、120である。レベルの整数値が6の場合の制約値は、248である。

[0283] また、disparity_vector_constraint_flagが0のとき、disparityベクトルの長さについての制約はない。そして、そのフラグが存在しないとき、その値は、0であることが好ましい。

[0284] 以上のように、画面の縦解像度やレベルに応じた制約値を用いることにより、画面サイズが大きくなることで厳しくなる制約を緩めることができる。これにより、画面サイズが大きくなったとしても、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0285] なお、上記説明においては、ベースビューとディペンデントビューの2視点の例を説明したが、2視点に限定されず、本技術は、2視点以外の多視点画像の符号化、復号にも適用することができる。

[0286] また、本技術は、後述するスケーラブル符号化（階層符号化）についての規格であるSHVC（Scalable HEVC）にも適用することができるが、本技術をSHVCに適用する場合、上述した例の他に、以下の制約の必要性も考えられる。

[0287] <5. 第5の実施の形態>

[SHVCに適用する場合の制約]

次に、図23を参照して、本技術をSHVCに適用する場合に必要な制約について説明する。

[0288] 図23の例においては、ベースレイヤ(Base Layer)と、エンハンスメントレイヤ(Enhancement Layer)が示されている。いま、エンハンスメントレイヤのカレント画像(Curr.)において、ショートターム(short-term)の予測ベクトルとして、MVが、参照画像(ref)に対して探索されている。また、エンハ

ンスメントレイヤのカレント画像(Curr.)において、ロングタームの予測ベクトルとして、MV_IL(InterLayer)が、画像(rSpic.)に対して探索されている。この画像(rSpic.)は、DPB (Decoded Picture Buffer)、例えば、図2のDPB 2 5 (図1 1のDPB 2 2 6)内のベースレイヤの低解像度参照画像(rlpic)がリサンプリング処理 (re-sample process) によりアップサンプリングされたものである。

[0289] このような場合、レイヤ間の予測ベクトル (インターレイヤー予測ベクトル) であるMV_ILに対して、以下の3種類の制約の必要性が考えられる。

- ・MV_ILは、必ず0である必要がある。
- ・MV_ILは、1画素以下である必要がある。
- ・MV_ILは、X画素以下である必要がある。

[0290] [制約MV_IL = 0 について]

まず、図24を参照して、MV_IL = 0の制約について説明する。図24の例においては、エンハンスメントレイヤのカレント画像(Curr.)において、インターレイヤー予測ベクトル(MV_IL)が、画像(rSpic.)に対して探索されている。画像(rSpic.)は、図23を参照して上述したように、DPB 2 5 (DPB 2 2 6)内のベースレイヤの低解像度参照画像(rlpic)がリサンプリング処理 (re-sample process) によりアップサンプリングされたものである。

[0291] ここで、MV_IL = 0の制約がある場合、スケーラブルビデオプロファイルは、次のように定義される。スケーラブルビデオプロファイルに即したビットストリームは、次に続く制約に従う。横成分と縦成分の両方のインターレイヤー予測ベクトルは、0に等しい。

[0292] 以上のように、MV_IL = 0の制約によって同じ位置の画素しか参照しないため、実装が最も簡単になる。

[0293] [制約 (MV_ILは、1画素以下である) について]

次に、図25を参照して、MV_ILは、1画素以下である制約について説明する。図25の例においては、エンハンスメントレイヤのカレント画像(Curr.)において、インターレイヤー予測ベクトル(MV_IL)が、画像(rSpic.)に対して

探索されている。画像(rSpic.)は、図23を参照して上述したように、DPB25 (DPB226)内のベースレイヤの低解像度参照画像(rlpic)がリサンプリング処理(re-sample process)によりアップサンプリングされたものである。

[0294] ここで、ベースレイヤにおける原画の低解像度画像作成時のダウンサンプリングと、DPB25 (DPB226)におけるアップサンプリング時のフィルタが異なることにより、位相ずれが起こってしまう恐れがある。

[0295] 例えば、エンハンスメントレイヤへの入力の前画は、左から1乃至4番目の画素で構成されているとする。そして、符号化側でのベースレイヤにおいて、前画の左から2番目の画素のタイミングおよび4番目の画素のタイミングでダウンサンプリングされた縮小画Aと、前画の左から1番目と2番目との間のタイミングおよび3番目と4番目との間のタイミングでダウンサンプリングされた縮小画Bがあったとしても、その縮小画の作り方は、符号化側しかわからない。

[0296] すなわち、復号側では、縮小画の作り方はわからないので、DPB25 (DPB226)におけるアップサンプリング時に、左から2乃至5番目の画素でアップサンプリングされてしまうと、復号側でアップサンプリングされた拡大画像は、前画とずれが生じてしまう。

[0297] したがって、MV_ILは1画素以下であるという制約により、ベースレイヤにおける前画の低解像度画像作成時のダウンサンプリングと、DPB25 (DPB226)におけるアップサンプリング時のフィルタが異なることによる位相ずれがあるとしても、MV_ILで吸収することができる。

[0298] ここで、MV_ILは1画素以下であるという制約がある場合、スケーラブルビデオプロファイルは、次のように定義される。スケーラブルビデオプロファイルに即したビットストリームは、次に続く制約に従う。横成分と縦成分の両方のインターレイヤー予測ベクトルは、0に等しいか、または、ピクセルにおいて1より小さい。

[0299] [制約(MV_ILは、X画素以下である)について]

次に、図26を参照して、MV_ILは、X画素以下である制約について説明す

る。図 2 6 の例においては、エンハンスメントレイヤのカレント画像(Curr.)において、インターレイヤー予測ベクトル(MV_IL)が、画像(rSpic.)に対して探索されている。画像(rSpic.)は、図 2 3 を参照して上述したように、DPB 2 5 (DPB 2 2 6)内のベースレイヤの低解像度参照画像(rlpic)がリサンプリング処理 (re-sample process) によりアップサンプリングされたものである。

[0300] ここで、例えば、低解像度画像と高解像度画像が異なるレンズを使用するなど違う系で撮影されたような場合、あるいは、低解像度画像が、ROI(Region of interest)中心に高解像度画像から切り出して作られた場合には、MV_IL に制限がないほうが有効となる。

[0301] ただし、その場合も、パラレルデコードを考えた制約があると望ましい。例えば、次の式 (2) 示されるconstraint以内のMV_ILであれば、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤとを並行にデコード可能である。

[0302] [数2]

$$\text{constraint} = (\text{scale_factor} * \text{BL_CTBsize} - \text{EL_CTBsize}) - 8 \quad \dots (2)$$

[0303] ここで、scale_factorは、拡大率を示している。BL_CTBSIZEとEL_CTBSIZEは、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤのCTBサイズをそれぞれ示している。

[0304] 図 2 6 の右側に示されるように、具体的には、ベースレイヤのCTBサイズが 6 4 で、拡大率が 2 の場合、ベースレイヤを 1 CTBデコードすると、エンハンスメントレイヤの最初のCTBの動きベクトルが 5 6 画素以下であれば、デコードを開始できる。

[0305] ここで、MV_ILはX画素以下であるという制約がある場合、スケーラブルビデオプロファイルは、次のように定義される。スケーラブルビデオプロファイルに即したビットストリームは、次に続く制約に従う。横成分と縦成分の両方のインターレイヤー予測ベクトルは、0 に等しいか、または、ピクセルにおいて 1 より小さい。様々なインターレイヤー制約値は、上述した式 (2) に明示されている。例えば、インターレイヤー制約値は、 $(2 \times 64 - 6$

4) $-8 = 56$ [pixel]となる。

[0306] 以上のように、SHVC（すなわち、スケーラブル符号化）の場合には、上述したような動きベクトルのレンジの制約を付けることでも、複数レイヤー（ビュー）のピクチャを並列に処理することができる。

[0307] なお、上記説明においては、プロファイルにおいて、動きベクトルの制限を定義する例として3つの場合を説明したが、例えば、その制限があるなしのON/OFFをフラグとして、符号化側から復号側へ送るようにしてもよい。

[0308] また、上述した動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグが、SPSやSPS_EXT(Extention)に記述される例を説明したが、次に説明するようにVPS(Video Parameter Set)_EXTやVUI(Video Usability Information)_EXTなどに設定して、復号側に伝送することも可能である。なお、以下においては、inter_view_mv_vert_constraint_flagが、動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグを表す。

[0309] <6. 第6の実施の形態>

[シンタクスの他の例(VPS_EXT)]

図27は、VPS_EXTのシンタクスと、それについてのセマンテックスの例を示す図である。

[0310] 図27の例のシンタクスに示されるように、inter_view_mv_vert_constraint_flagは、1乃至最大レイヤ数-1毎（すなわち、レイヤ毎）に設定される。なお、Base viewにおいては不要であるので、レイヤ数は0より大きい。

[0311] また、セマンテックスとしては、次のように定義されている。

[0312] inter_view_mv_vert_constraint_flag[i]は、i番目のレイヤのVCLのNALユニットにおけるシンタクスエレメントであるinter_view_mv_vert_constraint_flagの値を明示している。このフラグが存在しないとき、1からvps_max_layers_minus1までの範囲におけるiの間を包括して、inter_view_mv_vert_constraint_flag[i]の値は0に等しいと推測される。

[0313] 1に等しいinter_view_mv_vert_constraint_flagは、インターレイヤ予測で用いられている動きベクトルの垂直成分がCVSにおいて制約されていることを

明示している。inter_view_mv_vert_constraint_flagが1に等しいとき、インターレイヤ予測で用いられている動きベクトルの垂直成分は、輝度画素の単位で56以下であるだろう。

[0314] inter_view_mv_vert_constraint_flagが0に等しいとき、このフラグによって示されるインターレイヤ予測で用いられている動きベクトルの垂直成分の制約はない。

[0315] [ステレオプロファイルでの制約]

図28は、動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグがSPS_EXTシンタックスに記述される場合（以下、SPS_EXTの場合と称する）およびVPS_EXTシンタックスに記述される場合（以下、VPS_EXTの場合と称する）のそれぞれのステレオプロファイルでの制約の例を示している。SPS_EXTシンタックスに記述される場合のステレオプロファイルは、VPS_EXTシンタックスに記述されると枠で囲まれた部分のみが変更される。

[0316] すなわち、SPS_EXTシンタックスに記述される場合、「レイヤidがiの符号化画像におけるアクティブレイヤのSPSのSPS_EXT構造において、ViewID[i]が0より大きいとき、inter_view_mv_vert_constraint_flagは1に等しい。」と記述されている。

[0317] これに対して、VPS_EXTシンタックスに記述される場合、「レイヤidがiの符号化画像におけるVPS_EXT構造において、ViewID[i]が0より大きいとき、ViewID[i]のinter_view_mv_vert_constraint_flagは1に等しい。」と変更される。

[0318] [SPS_EXTの場合とVSP_EXTの場合の差分]

図29は、SPS_EXTの場合と、VSP_EXTの場合の技術的な差分について説明する図である。

[0319] VSP_EXTの場合において、SPS_EXTの場合と同じ点としては、視点毎に符号化できるので、ビットストリームレベル(bitstream level)のトランスコードが可能であることがあげられる。

[0320] 一方、VSP_EXTの場合において、SPS_EXTの場合と異なる点のうち、1点目

としては、VPSは、シーケンスの1番先頭に位置し、SPSより高位のシンタクスであり、SPS（ビュー）毎のまとめた情報が含まれている。したがって、VSP_EXTに記述され、かつ、ビューがマルチビューの場合は、各SPSを処理する前により早く各視点におけるビットストリーム制約がわかる。そのため、デコーダコアの負荷分散が容易であることがあげられる。

[0321] 具体的には、図30に示されるように、例えば、9視点ある場合、図中縦方向の参照関係は、符号化効率が悪いので、動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグを0と設定するのが望ましい。これに対して、図中横方向の参照関係は、動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグを1として制約を付けることができる。

[0322] VSP_EXTの場合、このような制約の情報がより早くわかるので、例えば、図30のうち、横に位置する2つのビューが、動きベクトルのレンジの制約が設定されているステレオプロファイルに準拠していることがより早くわかり、その2つのビューをステレオとして取り出すことが可能になる。これにより、負荷分散が容易になる。

[0323] また、図29に戻り、VSP_EXTの場合において、SPS_EXTの場合と異なる点のうち、2点目としては、変形例として、3Dプロファイルの場合だけにフラグを送るというシンタクスにした場合、その判断が容易になる。

[0324] なお、Ying Chen, Ye-Kui Wang, "AHG7: Comments on parameter sets for MV-HEVC", JCT3V-D0196, 2013.4.13（以下、参考文献1と称する）には、VPS_EXTにおいて、`iner_view_mv_vert_constraint_flag`が設定されることが提案されている。

[0325] しかしながら、図31に示されるように、シンタクスにおいて、そのフラグには、1ビットしか設けられていない。このため、参考文献1の提案では、視点数が複数ある場合に、視点毎の情報を記述することができない。

[0326] したがって、図31においても、例えば、9視点ある場合、図30の場合と同様に、図中縦方向の参照関係は、符号化効率が悪いので、動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグを0と設定する。しかしながら、参考文献1の

提案の場合、本技術の場合と異なり、図中横方向の参照関係に対して、動きベクトルのレンジの制約を個別に付けることができない。

[0327] [シンタクスの他の例(VUI_EXT)]

図32は、VUI_EXTのシンタクスの例を示す図である。

[0328] 図32の例のシンタクスに示されるように、inter_view_mv_vert_constraint_flagは、VUI_EXTにおけるbitstream_restriction_flagの中に含まれている。bitstream_restriction_flagには、ビットストリーム制約が記述されている。

[0329] なお、図32の例のシンタクスに示されるように、VUI_EXTは、SPS_EXTの1つとして、SPSの後半部分に含まれているため、セマンテクスやステレオプロファイル制約については、SPS_EXTの場合とほぼ同じである。

[0330] また、技術的な差分については、VUI_EXTの場合において、SPS_EXTの場合とほとんど同じである。ただし、VUI_EXTの場合に、SPS_EXTの場合と異なる点としては、VUIは、デコード結果に影響を与えない情報を記述する場所であるため、フラグの値によらず、デコード結果（＝デコード画像）が同じであることが明確であり、すぐにわかるという利点がある。また、このフラグは、エンコード制約のフラグであるので、このビットストリーム制約にあるのが適切でもある。

[0331] なお、上述した動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグを、VPS_EXTやVUI_EXTに設定する場合も、SPS(_EXT)に設定する場合と、フラグの設定場所が異なるだけであり、基本的に同様の処理を行うため、その説明は繰り返しになるので省略される。

[0332] すなわち、VPS_EXTやVUI_EXTに設定する場合のフラグに関する各処理も、上述した図1の多視点画像符号化装置11と図10の多視点画像復号装置211によって行われる処理である。したがって、上述した図1の多視点画像符号化装置11と図10の多視点画像復号装置211は、SPSの場合の各処理（図7の多視点画像符号化処理、図9のディペンデントビュー画像の符号化処理、図13の多視点画像復号処理、図16のシンタクス符号化処理、図1

7のディペンデントビュー画像の符号化処理など）と基本的に同様の処理を行う。

[0333] 以上のように、上述した動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグを、VPS_EXTやVUI_EXTなどに設定しても、SPS_EXTに設定した場合と同様に、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0334] なお、上記説明においては、動きベクトルのレンジを制限（制約）する方法として、制限値に関するフラグを伝送する例を説明した。ここで、Robert Skupin, Karsten Suhling, Yago Sanchez de la Fuente, Thomas Schierl, A . K. Ramasubramonian, Y. Chen, Y.-K. Wang, V. Seregin, L. Zhang, T. I kai, and Y. Yamamoto, "Inter-layer delay indication in VUI (combining aspects of JCTVC-M0200, JCT3V-D0064 and JCT3V-D0199) ", JCTVC-M0463, 2013.5.24（以下、参考文献2と称する）には、レイヤ間のデコードディレイ情報をVUI_EXTに記述することが提案されている。

[0335] 次に説明するように、上述したフラグ以外の方法として、参考文献2の提案に記載の方法（すなわち、CTUラインによる設定）で、動きベクトルのレンジを制限（制約）することも可能である。

[0336] なお、ここで、本明細書において、CTU (Coding Tree Unit) は、LCU(最大数のCU)のCTB (Coding Tree Block) と、そのLCUベース（レベル）で処理するときのパラメータを含む単位であるとする。また、CTUを構成するCU (Coding Unit) は、CB(Coding Block)と、そのCUベース（レベル）で処理するときのパラメータを含む単位であるとする。

[0337] <7. 第7の実施の形態>

[動きベクトルのレンジの制約の他の例]

図33は、参考文献2の提案におけるシンタクスの例を示す図である。

[0338] 図33に示されるように、参考文献2の提案においては、SPS_EXTのVUI_EXTにおけるbitstream_restriction_flagの中、レイヤ間のデコードディレイ情報（デコード遅延情報）が記述されている。

[0339] 図33のシンタクスについて上から順に説明する。レイヤ間のデコードデ

レイ情報のうち、num_delay_ref_layersには、0または参照レイヤ数が記述される。num_delay_ref_layersは、0ならば、動きベクトルのレンジの制約がないことを表している。ここに記述された参照レイヤ数分だけ、以下のループが繰り返される。

[0340] min_spatial_segment_delay[i]には、参照レイヤからディレイする縦方向のCTUラインの数が記述される。このCTUのサイズは、参照するCTUの大きさに依存する。ctu_based_delay_enabled_flag[i]には、x方向のDelay情報（Delayの有無）が記述される。min_delay_ctb_horizontal[i]には、参照レイヤの同じ位置のCTBからディレイする(X方向の)CTUの数が記述される。

[0341] なお、レイヤ間のデコードディレイ情報は、VUI(SPS_EXT)にあるので、各レイヤについて記述可能であり、例えば、図33に示されるように、レイヤ2 (Layer2)の場合、参照しないこともできるし、レイヤ0 (Layer0)とレイヤ1 (Layer1)の両方、またはどちらか一方に対するディレイ情報を記述することができる。

[0342] [シンタクスの設定例]

さらに、図34を参照して図33のシンタクスの設定例について説明する。図34の例においては、レイヤ0 (Layer0:base layer)とレイヤ1 (Layer1)が示されている。

[0343] レイヤ1のCurrent CUが示されており、レイヤ0には、レイヤ1のCurrent CUに同じ位置で、Current CU（以下、Curr CUと称する）に対応するCUであるCo-located CU（以下、Col CUと称する）が示されている。

[0344] ここで、例えば、レイヤ0が、ハッチングされているCUまでのデコードが終了すれば、レイヤ1のCurr CUをデコードできる場合におけるレイヤ1のSPS_EXT_VUIにおいては、次のように設定される。

```
num_delay_ref_layers=1
min_spatial_segment_delay[0]=2
ctu_based_delay_enabled_flag[0]=1
min_delay_ctb_horizontal[0]=3
```

[0345] すなわち、参照レイヤ数は1であり、参照レイヤからディレイするCTUライン数は2である。x方向のDelayがあり、その数は、Col CUから3CTUであるというように設定される。

[0346] ここで、本技術による動きベクトルのレンジの制約は、 $MV_V \leq 56\text{pixel}$ である。これは、CTUsize=64の場合の1ラインディレイに相当し、CTUsize=32の場合の2ラインディレイに相当し、CTUsize=16の場合の4ラインディレイに相当する。

[0347] すなわち、これは、次の式(3)で示されるラインディレイに相当する。なお、式(3)におけるLogの底は2である。

[数3]

$$1 < (6 - \log_2 \text{CTUsize}) \quad \dots (3)$$

したがって、CTUラインの設定において、縦方向のディレイ数を、この式(3)で設定することで、ディレイ情報としてはフラグの場合と同じ書き方ができる。

[0348] [ステレオプロファイルでの制約]

図35は、動きベクトルのレンジの制限値に関するフラグがSPS_EXTシンタクスに記述される場合と、VUIにおいてCTUラインで設定する場合のそれぞれのステレオプロファイルでの制約の例を示している。なお、SPS_EXTシンタクスに記述される場合のステレオプロファイルは、VUIにおいてCTUラインで設定されると、枠で囲まれた部分のみが変更される。

[0349] すなわち、SPS_EXTシンタクスに記述される場合、「レイヤidがiの符号化画像におけるアクティブレイヤのSPSのSPS_EXT構造において、ViewID[i]が0より大きいとき、inter_view_mv_vert_constraint_flagは1に等しい。」と記述されている。

[0350] これに対して、CTUラインによる設定の場合、「レイヤidがiの符号化画像におけるアクティブレイヤのSPSのSPS_EXT構造において、ViewID[i]が0より大きいとき、num_delay_ref_layersは、1に等しく、また、min_spatial_segment_delay[0]は、 $1 < (6 - \text{refLog2CtbSizeY})$ に等しい。」と変更される。

[0351] すなわち、SPS_EXTにおけるフラグの場合、ベクトルがこの範囲に制限されていることを意味しており、CTUラインによる設定の場合、これだけ待てばデコードを開始できることを意味しており、両者は、デコード側にとっては同義である。

[0352] [SPS_EXTの場合とCTUラインによる制約の場合の差分]

図36は、SPS_EXTの場合（すなわち、フラグの場合）と、CTUラインによる制約の技術的な差分について説明する図である。

[0353] CTUラインによる制約は、デコーダ側のディレイ情報としては、上述したようにSPS_EXTの場合とほぼ同じものである。

[0354] 一方、CTUラインによる制約において、SPS_EXTの場合と異なる点は、エンコーダ側にとって、参照面におけるループフィルタのオンオフ、また、Y方向の視差ベクトルが整数精度か否かにより、 $MV_V \leq 56\text{pixel}$ という制約が変更することができるという点である。

[0355] 具体的には、ループフィルタオフの場合、 $MV_V \leq 60 (=64 - \text{MCフィルタのオフセットの}4)\text{pixel}$ まで動きベクトルの範囲を延ばすことができる。また、動きベクトル長が整数の場合、MCフィルタが不要となるので、 $MV_V \leq 60 (=64 - \text{ループフィルタのオフセットの}4)\text{pixel}$ まで動きベクトルの範囲を延ばすことができる。さらに、ループフィルタオフおよび動きベクトル長が整数の場合、 $MV_V \leq 64\text{pixel}$ まで動きベクトルの範囲を延ばすことができる。

[0356] すなわち、エンコーダ側としては、制約を緩めることができる。また、逆にいえば、CTUラインによる制約においては、56pixelという細かい設定はできない。

[0357] なお、CTUラインによる制約の場合とフラグ設定する場合とは、フラグで設定するか、あるいは、CTUラインの制約において縦方向のディレイ数を上述した式(3)で設定するかの設定情報の違いだけである。すなわち、処理においては、設定情報の違いと、処理における分岐が、フラグによる判断か、あるいは、CTUラインの設定における縦方向のディレイ数による判断であるかの違いだけであり、それ以外（例えば、他の処理内容や処理タイミングなど）

は、基本的に同様の処理を行うため、その説明は繰り返しになるので省略される。

[0358] すなわち、CTUラインによる設定に関する各処理も、上述した図1の多視点画像符号化装置11と図10の多視点画像復号装置211によって行われる。上述した図1の多視点画像符号化装置11と図10の多視点画像復号装置211は、設定情報の分岐における判断の違い以外は、上述した図1の多視点画像符号化装置11と図10の多視点画像復号装置211によるSPSの場合の各処理（図7の多視点画像符号化処理、図9のディペンデントビュー画像の符号化処理、図13の多視点画像復号処理、図16のシンタクス符号化処理、図17のディペンデントビュー画像の符号化処理など）と基本的に同様の処理を行う。

[0359] 以上のように、CTUラインによる設定でも、動きベクトルの制約フラグと同様に、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0360] 以上においては、符号化方式としてHEVC方式をベースに用いるようにした。ただし、本開示はこれに限らず、その他の符号化方式／復号方式を適用することができる。

[0361] なお、本開示は、例えば、HEVC方式等の様に、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮された画像情報（ビットストリーム）を、衛星放送、ケーブルテレビジョン、インターネット、または携帯電話機などのネットワークメディアを介して受信する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。また、本開示は、光、磁気ディスク、およびフラッシュメモリのような記憶メディア上で処理する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。

[0362] <8. 第8の実施の形態>

[多視点画像符号化・多視点画像復号への適用]

上述した一連の処理は、多視点画像符号化・多視点画像復号に適用することができる。図37は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0363] 図37に示されるように、多視点画像は、複数の視点の画像を含み、その

複数の視点のうちの所定の１つの視点の画像が、ベースビューの画像に指定されている。ベースビューの画像以外の各視点の画像は、ノンベースビューの画像として扱われる。

[0364] 図３７のような多視点画像符号化を行う場合、各ビュー（同一ビュー）において、インタビュー動きベクトルの探索範囲のＶ方向の制限に関する情報であるインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を設定することができる。また、各ビュー（異なるビュー）において、他のビューで設定されたインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を共有することもできる。

[0365] この場合、ベースビューにおいて設定されたインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報が、少なくとも１つのノンベースビューで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースビュー($view_id=i$)において設定されたインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報が、ベースビューおよびノンベースビュー($view_id=j$)の少なくともどちらか一方で用いられる。

[0366] これにより、インタビュー動きベクトルの探索範囲のＶ方向を制限することができる。したがって、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0367] [多視点画像符号化装置]

図３８は、上述した多視点画像符号化を行う多視点画像符号化装置を示す図である。図３８に示されるように、多視点画像符号化装置６００は、符号化部６０１、符号化部６０２、および多重化部６０３を有する。

[0368] 符号化部６０１は、ベースビュー画像を符号化し、ベースビュー画像符号化ストリームを生成する。符号化部６０２は、ノンベースビュー画像を符号化し、ノンベースビュー画像符号化ストリームを生成する。多重化部６０３は、符号化部６０１において生成されたベースビュー画像符号化ストリームと、符号化部６０２において生成されたノンベースビュー画像符号化ストリームとを多重化し、多視点画像符号化ストリームを生成する。

[0369] この多視点画像符号化装置６００の符号化部６０１および符号化部６０２に対して、多視点画像符号化装置１１（図１）を適用することができる。こ

の場合、多視点画像符号化装置 600 は、符号化部 601 が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報と、符号化部 602 が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報とを設定して伝送させる。

[0370] なお、上述したように符号化部 601 が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を、符号化部 601 および符号化部 602 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。逆に、符号化部 602 がまとめて設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を、符号化部 601 および符号化部 602 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。

[0371] [多視点画像復号装置]

図 39 は、上述した多視点画像復号を行う多視点画像復号装置を示す図である。図 39 に示されるように、多視点画像復号装置 610 は、逆多重化部 611、復号部 612、および復号部 613 を有する。

[0372] 逆多重化部 611 は、ベースビュー画像符号化ストリームとノンベースビュー画像符号化ストリームとが多重化された多視点画像符号化ストリームを逆多重化し、ベースビュー画像符号化ストリームと、ノンベースビュー画像符号化ストリームとを抽出する。復号部 612 は、逆多重化部 611 により抽出されたベースビュー画像符号化ストリームを復号し、ベースビュー画像を得る。復号部 613 は、逆多重化部 611 により抽出されたノンベースビュー画像符号化ストリームを復号し、ノンベースビュー画像を得る。

[0373] この多視点画像復号装置 610 の復号部 612 および復号部 613 に対して、多視点画像復号装置 211（図 10）を適用することができる。この場合、多視点画像復号装置 610 は、符号化部 601 が設定し、復号部 612 が復号したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報と、符号化部 602 が設定し、復号部 613 が復号したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を用いて処理を行う。

[0374] なお、上述したように符号化部 601（または、符号化部 602）が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を、符号化部 601 お

よび符号化部602で共有して用いるように設定して伝送されている場合がある。この場合、多視点画像復号装置610においては、符号化部601（または、符号化部602）が設定し、復号部612（または復号部613）が復号したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を用いて処理が行われる。

[0375] <9. 第9の実施の形態>

[階層画像符号化・階層画像復号への適用]

上述した一連の処理は、階層画像符号化・階層画像復号に適用することができる。図40は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0376] 図40に示されるように、階層画像は、複数の階層(解像度)の画像を含み、その複数の解像度のうちの所定の1つの階層の画像が、ベースレイヤの画像に指定されている。ベースレイヤの画像以外の各階層の画像は、ノンベースレイヤの画像として扱われる。

[0377] 図40のような階層画像符号化(空間スケーラビリティ)を行う場合、各レイヤ(同一レイヤ)において、インタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を設定することができる。なお、インタビュー動きベクトルは、階層画像の場合においては、インターレイヤー動きベクトルと同じものを示す。また、各レイヤ(異なるレイヤ)において、他のレイヤで設定されたインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を共有することができる。

[0378] この場合、ベースレイヤにおいて設定されたインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報が、少なくとも1つのノンベースレイヤで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースレイヤ(layer_id=i)において設定されたインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報が、ベースレイヤおよびノンベースレイヤ(layer_id=j)の少なくともどちらか一方で用いられる。

[0379] これにより、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向を制限することができる。したがって、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0380] [階層画像符号化装置]

図４１は、上述した階層画像符号化を行う階層画像符号化装置を示す図である。図４１に示されるように、階層画像符号化装置６２０は、符号化部６２１、符号化部６２２、および多重化部６２３を有する。

[0381] 符号化部６２１は、ベースレイヤ画像を符号化し、ベースレイヤ画像符号化ストリームを生成する。符号化部６２２は、ノンベースレイヤ画像を符号化し、ノンベースレイヤ画像符号化ストリームを生成する。多重化部６２３は、符号化部６２１において生成されたベースレイヤ画像符号化ストリームと、符号化部６２２において生成されたノンベースレイヤ画像符号化ストリームとを多重化し、階層画像符号化ストリームを生成する。

[0382] この階層画像符号化装置６２０の符号化部６２１および符号化部６２２に対して、多視点画像符号化装置１１（図１）を適用することができる。この場合、階層画像符号化装置６２０は、符号化部６２１が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報と、符号化部６０２が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報とを設定して伝送させる。

[0383] なお、上述したように符号化部６２１が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報報を、符号化部６２１および符号化部６２２で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。逆に、符号化部６２２が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を、符号化部６２１および符号化部６２２で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。

[0384] [階層画像復号装置]

図４２は、上述した階層画像復号を行う階層画像復号装置を示す図である。図４２に示されるように、階層画像復号装置６３０は、逆多重化部６３１、復号部６３２、および復号部６３３を有する。

[0385] 逆多重化部６３１は、ベースレイヤ画像符号化ストリームとノンベースレイヤ画像符号化ストリームとが多重化された階層画像符号化ストリームを逆多重化し、ベースレイヤ画像符号化ストリームと、ノンベースレイヤ画像符号化ストリームとを抽出する。復号部６３２は、逆多重化部６３１により抽

出されたベースレイヤ画像符号化ストリームを復号し、ベースレイヤ画像を得る。復号部633は、逆多重化部631により抽出されたノンベースレイヤ画像符号化ストリームを復号し、ノンベースレイヤ画像を得る。

[0386] この階層画像復号装置630の復号部632および復号部633に対して、多視点画像復号装置211（図10）を適用することができる。この場合、階層画像復号装置630は、符号化部621が設定し、復号部632が復号したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報と、符号化部622が設定し、復号部633が復号したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を用いて処理を行う。

[0387] なお、上述したように符号化部621（または、符号化部622）が設定したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を、符号化部621および符号化部622で共有して用いるように設定して伝送されている場合がある。この場合、階層画像復号装置630においては、符号化部621（または、符号化部622）が設定し、復号部632（または、復号部633）が復号したインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報を用いて処理が行われる。

[0388] <10. 第10の実施の形態>

[コンピュータの構成例]

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0389] 図43は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0390] コンピュータ800において、CPU（Central Processing Unit）801、R

OM (Read Only Memory) 802, RAM (Random Access Memory) 803は、バス804により相互に接続されている。

- [0391] バス804には、さらに、入出力インタフェース810が接続されている。入出力インタフェース810には、入力部811、出力部812、記憶部813、通信部814、及びドライブ815が接続されている。
- [0392] 入力部811は、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる。出力部812は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部813は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部814は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ815は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア821を駆動する。
- [0393] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU801が、例えば、記憶部813に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース810及びバス804を介して、RAM803にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。
- [0394] コンピュータ800 (CPU801) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア821に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。
- [0395] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア821をドライブ815に装着することにより、入出力インタフェース810を介して、記憶部813にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部814で受信し、記憶部813にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM802や記憶部813に、あらかじめインストールしておくことができる。
- [0396] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、ある

いは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0397] また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

[0398] また、本明細書において、システムとは、複数のデバイス（装置）により構成される装置全体を表すものである。

[0399] また、以上において、１つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて１つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。つまり、本技術は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0400] 上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置は、衛星放送、ケーブルＴＶなどの有線放送、インターネット上での配信、及びセルラー通信による端末への配信などにおける送信機若しくは受信機、光ディスク、磁気ディスク及びフラッシュメモリなどの媒体に画像を記録する記録装置、又は、これら記憶媒体から画像を再生する再生装置などの様々な電子機器に応用され得る。以下、４つの応用例について説明する。

[0401] ＜１１．応用例＞

〔第１の応用例：テレビジョン受像機〕

図４４は、上述した実施形態を適用したテレビジョン装置の概略的な構成の一例を示している。テレビジョン装置９００は、アンテナ９０１、チュー

ナ 902、デマルチプレクサ 903、デコーダ 904、映像信号処理部 905、表示部 906、音声信号処理部 907、スピーカ 908、外部インタフェース 909、制御部 910、ユーザインタフェース 911、及びバス 912を備える。

[0402] チューナ 902は、アンテナ 901を介して受信される放送信号から所望のチャンネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ 902は、復調により得られた符号化ビットストリームをデマルチプレクサ 903へ出力する。即ち、チューナ 902は、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置 900における伝送手段としての役割を有する。

[0403] デマルチプレクサ 903は、符号化ビットストリームから視聴対象の番組の映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、分離した各ストリームをデコーダ 904へ出力する。また、デマルチプレクサ 903は、符号化ビットストリームからEPG (Electronic Program Guide) などの補助的なデータを抽出し、抽出したデータを制御部 910に供給する。なお、デマルチプレクサ 903は、符号化ビットストリームがスクランブルされている場合には、デスクランブルを行ってもよい。

[0404] デコーダ 904は、デマルチプレクサ 903から入力される映像ストリーム及び音声ストリームを復号する。そして、デコーダ 904は、復号処理により生成される映像データを映像信号処理部 905へ出力する。また、デコーダ 904は、復号処理により生成される音声データを音声信号処理部 907へ出力する。

[0405] 映像信号処理部 905は、デコーダ 904から入力される映像データを再生し、表示部 906に映像を表示させる。また、映像信号処理部 905は、ネットワークを介して供給されるアプリケーション画面を表示部 906に表示させてもよい。また、映像信号処理部 905は、映像データについて、設定に応じて、例えばノイズ除去（抑制）などの追加的な処理を行ってもよい。さらに、映像信号処理部 905は、例えばメニュー、ボタン又はカーソル

などのGUI (Graphical User Interface) の画像を生成し、生成した画像を出力画像に重畳してもよい。

[0406] 表示部906は、映像信号処理部905から供給される駆動信号により駆動され、表示デバイス（例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ又はOLED (Organic ElectroLuminescence Display) (有機ELディスプレイ) など）の映像面上に映像又は画像を表示する。

[0407] 音声信号処理部907は、デコーダ904から入力される音声データについてD/A変換及び増幅などの再生処理を行い、スピーカ908から音声を出力させる。また、音声信号処理部907は、音声データについてノイズ除去（抑制）などの追加的な処理を行ってもよい。

[0408] 外部インタフェース909は、テレビジョン装置900と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。例えば、外部インタフェース909を介して受信される映像ストリーム又は音声ストリームが、デコーダ904により復号されてもよい。即ち、外部インタフェース909もまた、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置900における伝送手段としての役割を有する。

[0409] 制御部910は、CPUなどのプロセッサ、並びにRAM及びROMなどのメモリを有する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、プログラムデータ、EPGデータ、及びネットワークを介して取得されるデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、テレビジョン装置900の起動時にCPUにより読み込まれ、実行される。CPUは、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース911から入力される操作信号に応じて、テレビジョン装置900の動作を制御する。

[0410] ユーザインタフェース911は、制御部910と接続される。ユーザインタフェース911は、例えば、ユーザがテレビジョン装置900を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース911は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部910へ出力する。

[0411] バス 912 は、チューナ 902、デマルチプレクサ 903、デコーダ 904、映像信号処理部 905、音声信号処理部 907、外部インタフェース 909 及び制御部 910 を相互に接続する。

[0412] このように構成されたテレビジョン装置 900 において、デコーダ 904 は、上述した実施形態に係る画像復号装置の機能を有する。それにより、テレビジョン装置 900 での画像の復号に際して、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0413] [第 2 の応用例：携帯電話機]

図 45 は、上述した実施形態を適用した携帯電話機の概略的な構成の一例を示している。携帯電話機 920 は、アンテナ 921、通信部 922、音声コーデック 923、スピーカ 924、マイクロホン 925、カメラ部 926、画像処理部 927、多重分離部 928、記録再生部 929、表示部 930、制御部 931、操作部 932、及びバス 933 を備える。

[0414] アンテナ 921 は、通信部 922 に接続される。スピーカ 924 及びマイクロホン 925 は、音声コーデック 923 に接続される。操作部 932 は、制御部 931 に接続される。バス 933 は、通信部 922、音声コーデック 923、カメラ部 926、画像処理部 927、多重分離部 928、記録再生部 929、表示部 930、及び制御部 931 を相互に接続する。

[0415] 携帯電話機 920 は、音声通話モード、データ通信モード、撮影モード及びテレビ電話モードを含む様々な動作モードで、音声信号の送受信、電子メール又は画像データの送受信、画像の撮像、及びデータの記録などの動作を行う。

[0416] 音声通話モードにおいて、マイクロホン 925 により生成されるアナログ音声信号は、音声コーデック 923 に供給される。音声コーデック 923 は、アナログ音声信号を音声データへ変換し、変換された音声データを A/D 変換し圧縮する。そして、音声コーデック 923 は、圧縮後の音声データを通信部 922 へ出力する。通信部 922 は、音声データを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 922 は、生成した送信信号を、アンテ

ナ 9 2 1 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 9 2 2 は、アンテナ 9 2 1 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 9 2 2 は、受信信号を復調及び復号して音声データを生成し、生成した音声データを音声コーデック 9 2 3 へ出力する。音声コーデック 9 2 3 は、音声データを伸張し及び D/A 変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック 9 2 3 は、生成した音声信号をスピーカ 9 2 4 に供給して音声を出力させる。

[0417] また、データ通信モードにおいて、例えば、制御部 9 3 1 は、操作部 9 3 2 を介するユーザによる操作に応じて、電子メールを構成する文字データを生成する。また、制御部 9 3 1 は、文字を表示部 9 3 0 に表示させる。また、制御部 9 3 1 は、操作部 9 3 2 を介するユーザからの送信指示に応じて電子メールデータを生成し、生成した電子メールデータを通信部 9 2 2 へ出力する。通信部 9 2 2 は、電子メールデータを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 9 2 2 は、生成した送信信号を、アンテナ 9 2 1 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 9 2 2 は、アンテナ 9 2 1 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 9 2 2 は、受信信号を復調及び復号して電子メールデータを復元し、復元した電子メールデータを制御部 9 3 1 へ出力する。制御部 9 3 1 は、表示部 9 3 0 に電子メールの内容を表示させると共に、電子メールデータを記録再生部 9 2 9 の記憶媒体に記憶させる。

[0418] 記録再生部 9 2 9 は、読み書き可能な任意の記憶媒体を有する。例えば、記憶媒体は、RAM 又はフラッシュメモリなどの内蔵型の記憶媒体であってもよく、ハードディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、USB (Universal Serial Bus) メモリ、又はメモリカードなどの外部装着型の記憶媒体であってもよい。

[0419] また、撮影モードにおいて、例えば、カメラ部 9 2 6 は、被写体を撮像して画像データを生成し、生成した画像データを画像処理部 9 2 7 へ出力する。画像処理部 9 2 7 は、カメラ部 9 2 6 から入力される画像データを符号化

し、符号化ストリームを記憶再生部 929 の記憶媒体に記憶させる。

[0420] また、テレビ電話モードにおいて、例えば、多重分離部 928 は、画像処理部 927 により符号化された映像ストリームと、音声コーデック 923 から入力される音声ストリームとを多重化し、多重化したストリームを通信部 922 へ出力する。通信部 922 は、ストリームを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 922 は、生成した送信信号を、アンテナ 921 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。これら送信信号及び受信信号には、符号化ビットストリームが含まれ得る。そして、通信部 922 は、受信信号を復調及び復号してストリームを復元し、復元したストリームを多重分離部 928 へ出力する。多重分離部 928 は、入力されるストリームから映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、映像ストリームを画像処理部 927、音声ストリームを音声コーデック 923 へ出力する。画像処理部 927 は、映像ストリームを復号し、映像データを生成する。映像データは、表示部 930 に供給され、表示部 930 により一連の画像が表示される。音声コーデック 923 は、音声ストリームを伸張し及び D/A 変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック 923 は、生成した音声信号をスピーカ 924 に供給して音声を出力させる。

[0421] このように構成された携帯電話機 920 において、画像処理部 927 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置の機能を有する。それにより、携帯電話機 920 での画像の符号化及び復号に際して、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0422] [第 3 の応用例：記録再生装置]

図 46 は、上述した実施形態を適用した記録再生装置の概略的な構成の一例を示している。記録再生装置 940 は、例えば、受信した放送番組の音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録する。また、記録再生装置 940 は、例えば、他の装置から取得される音声データ及び映像データを

符号化して記録媒体に記録してもよい。また、記録再生装置 940 は、例えば、ユーザの指示に応じて、記録媒体に記録されているデータをモニタ及びスピーカ上で再生する。このとき、記録再生装置 940 は、音声データ及び映像データを復号する。

[0423] 記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インタフェース 942、エンコーダ 943、HDD (Hard Disk Drive) 944、ディスクドライブ 945、セレクト 946、デコーダ 947、OSD (On-Screen Display) 948、制御部 949、及びユーザインタフェース 950 を備える。

[0424] チューナ 941 は、アンテナ (図示せず) を介して受信される放送信号から所望のチャネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ 941 は、復調により得られた符号化ビットストリームをセレクト 946 へ出力する。即ち、チューナ 941 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。

[0425] 外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。外部インタフェース 942 は、例えば、IEEE1394 インタフェース、ネットワークインタフェース、USB インタフェース、又はラッシュメモリインタフェースなどであってよい。

例えば、外部インタフェース 942 を介して受信される映像データ及び音声データは、エンコーダ 943 へ入力される。即ち、外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。

[0426] エンコーダ 943 は、外部インタフェース 942 から入力される映像データ及び音声データが符号化されていない場合に、映像データ及び音声データを符号化する。そして、エンコーダ 943 は、符号化ビットストリームをセレクト 946 へ出力する。

[0427] HDD 944 は、映像及び音声などのコンテンツデータが圧縮された符号化ビットストリーム、各種プログラムおよびその他のデータを内部のハードディスクに記録する。また、HDD 944 は、映像及び音声の再生時に、これらデータをハードディスクから読み出す。

- [0428] ディスクドライブ 945 は、装着されている記録媒体へのデータの記録及び読み出しを行う。ディスクドライブ 945 に装着される記録媒体は、例えば DVD ディスク (DVD-Video、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW 等) 又は Blu-ray (登録商標) ディスクなどであってよい。
- [0429] セレクタ 946 は、映像及び音声の記録時には、チューナ 941 又はエンコーダ 943 から入力される符号化ビットストリームを選択し、選択した符号化ビットストリームを HDD 944 又はディスクドライブ 945 へ出力する。また、セレクタ 946 は、映像及び音声の再生時には、HDD 944 又はディスクドライブ 945 から入力される符号化ビットストリームをデコーダ 947 へ出力する。
- [0430] デコーダ 947 は、符号化ビットストリームを復号し、映像データ及び音声データを生成する。そして、デコーダ 947 は、生成した映像データを OSD 948 へ出力する。また、デコーダ 947 は、生成した音声データを外部のスピーカへ出力する。
- [0431] OSD 948 は、デコーダ 947 から入力される映像データを再生し、映像を表示する。また、OSD 948 は、表示する映像に、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどの GUI の画像を重畳してもよい。
- [0432] 制御部 949 は、CPU などのプロセッサ、並びに RAM 及び ROM などのメモリを有する。メモリは、CPU により実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、記録再生装置 940 の起動時に CPU により読み込まれ、実行される。CPU は、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 950 から入力される操作信号に応じて、記録再生装置 940 の動作を制御する。
- [0433] ユーザインタフェース 950 は、制御部 949 と接続される。ユーザインタフェース 950 は、例えば、ユーザが記録再生装置 940 を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース 950 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 949 へ出力する。

[0434] このように構成された記録再生装置 940 において、エンコーダ 943 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置の機能を有する。また、デコーダ 947 は、上述した実施形態に係る画像復号装置の機能を有する。それにより、記録再生装置 940 での画像の符号化及び復号に際して、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0435] [第4の応用例：撮像装置]

図 47 は、上述した実施形態を適用した撮像装置の概略的な構成の一例を示している。撮像装置 960 は、被写体を撮像して画像を生成し、画像データを符号化して記録媒体に記録する。

[0436] 撮像装置 960 は、光学ブロック 961、撮像部 962、信号処理部 963、画像処理部 964、表示部 965、外部インタフェース 966、メモリ 967、メディアドライブ 968、OSD 969、制御部 970、ユーザインタフェース 971、及びバス 972 を備える。

[0437] 光学ブロック 961 は、撮像部 962 に接続される。撮像部 962 は、信号処理部 963 に接続される。表示部 965 は、画像処理部 964 に接続される。ユーザインタフェース 971 は、制御部 970 に接続される。バス 972 は、画像処理部 964、外部インタフェース 966、メモリ 967、メディアドライブ 968、OSD 969、及び制御部 970 を相互に接続する。

[0438] 光学ブロック 961 は、フォーカスレンズ及び絞り機構などを有する。光学ブロック 961 は、被写体の光学像を撮像部 962 の撮像面に結像させる。撮像部 962 は、CCD (Charge Coupled Device) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などのイメージセンサを有し、撮像面に結像した光学像を光電変換によって電気信号としての画像信号に変換する。そして、撮像部 962 は、画像信号を信号処理部 963 へ出力する。

[0439] 信号処理部 963 は、撮像部 962 から入力される画像信号に対して二補正、ガンマ補正、色補正などの種々のカメラ信号処理を行う。信号処理部 963 は、カメラ信号処理後の画像データを画像処理部 964 へ出力する。

[0440] 画像処理部 964 は、信号処理部 963 から入力される画像データを符号

化し、符号化データを生成する。そして、画像処理部 964 は、生成した符号化データを外部インタフェース 966 又はメディアドライブ 968 へ出力する。また、画像処理部 964 は、外部インタフェース 966 又はメディアドライブ 968 から入力される符号化データを復号し、画像データを生成する。そして、画像処理部 964 は、生成した画像データを表示部 965 へ出力する。また、画像処理部 964 は、信号処理部 963 から入力される画像データを表示部 965 へ出力して画像を表示させてもよい。また、画像処理部 964 は、OSD 969 から取得される表示用データを、表示部 965 へ出力する画像に重畳してもよい。

[0441] OSD 969 は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどの GUI の画像を生成して、生成した画像を画像処理部 964 へ出力する。

[0442] 外部インタフェース 966 は、例えば USB 入出力端子として構成される。外部インタフェース 966 は、例えば、LAN 又はインターネットなどのネットワークに接続されるネットワークインタフェースとして構成されてもよい。即ち、外部インタフェース 966 は、撮像装置 960 における伝送手段としての役割を有する。

[0443] メディアドライブ 968 に装着される記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、又は半導体メモリなどの、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアであってよい。また、メディアドライブ 968 に記録媒体が固定的に装着され、例えば、内蔵型ハードディスクドライブ又は SSD (Solid State Drive) のような非可搬性の記憶部が構成されてもよい。

[0444] 制御部 970 は、CPU などのプロセッサ、並びに RAM 及び ROM などのメモリを

有する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、撮像装置 960 の起動時にCPUにより読み込まれ、実行される。CPUは、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 971 から入力される操作信号に応じて、撮像装置 960 の動作を制御する。

[0445] ユーザインタフェース 971 は、制御部 970 と接続される。ユーザインタフェース 971 は、例えば、ユーザが撮像装置 960 を操作するためのボタン及びスイッチなどを有する。ユーザインタフェース 971 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 970 へ出力する。

[0446] このように構成された撮像装置 960 において、画像処理部 964 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置の機能を有する。それにより、撮像装置 960 での画像の符号化及び復号に際して、複数ビューのピクチャを並列に処理することができる。

[0447] <12. スケーラブル符号化の応用例>

[第1のシステム]

次に、スケーラブル符号化（階層符号化）されたスケーラブル符号化データの具体的な利用例について説明する。スケーラブル符号化は、例えば、図 48 に示される例のように、伝送するデータの選択のために利用される。

[0448] 図 48 に示されるデータ伝送システム 1000 において、配信サーバ 1002 は、スケーラブル符号化データ記憶部 1001 に記憶されているスケーラブル符号化データを読み出し、ネットワーク 1003 を介して、パーソナルコンピュータ 1004、AV機器 1005、タブレットデバイス 1006、および携帯電話機 1007 等の端末装置に配信する。

[0449] その際、配信サーバ 1002 は、端末装置の能力や通信環境等に応じて、適切な品質の符号化データを選択して伝送する。配信サーバ 1002 が不必要に高品質なデータを伝送しても、端末装置において高画質な画像を得られるとは限らず、遅延やオーバフローの発生要因となる恐れがある。また、不要

に通信帯域を占有したり、端末装置の負荷を不要に増大させたりしてしまう恐れもある。逆に、配信サーバ１００２が不要に低品質なデータを伝送しても、端末装置において十分な画質の画像を得ることができない恐れがある。そのため、配信サーバ１００２は、スケーラブル符号化データ記憶部１００１に記憶されているスケーラブル符号化データを、適宜、端末装置の能力や通信環境等に対して適切な品質の符号化データとして読み出し、伝送する。

[0450] 例えば、スケーラブル符号化データ記憶部１００１は、スケーラブルに符号化されたスケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１を記憶するとする。このスケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１は、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの両方を含む符号化データであり、復号することにより、ベースレイヤの画像およびエンハンスメントレイヤの画像の両方を得ることができるデータである。

[0451] 配信サーバ１００２は、データを伝送する端末装置の能力や通信環境等に応じて、適切なレイヤを選択し、そのレイヤのデータを読み出す。例えば、配信サーバ１００２は、処理能力の高いパーソナルコンピュータ１００４やタブレットデバイス１００６に対しては、高品質なスケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１をスケーラブル符号化データ記憶部１００１から読み出し、そのまま伝送する。これに対して、例えば、配信サーバ１００２は、処理能力の低いAV機器１００５や携帯電話機１００７に対しては、スケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１からベースレイヤのデータを抽出し、スケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１と同じコンテンツのデータであるが、スケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１よりも低品質なスケーラブル符号化データ（BL）１０１２として伝送する。

[0452] このようにスケーラブル符号化データを用いることにより、データ量を容易に調整することができるので、遅延やオーバフローの発生を抑制したり、端末装置や通信媒体の負荷の不要な増大を抑制したりすることができる。また、スケーラブル符号化データ（BL+EL）１０１１は、レイヤ間の冗長性が低減されているので、各レイヤの符号化データを個別のデータとする場合より

もそのデータ量を低減させることができる。したがって、スケーラブル符号化データ記憶部 1001 の記憶領域をより効率よく使用することができる。

[0453] なお、パーソナルコンピュータ 1004 乃至携帯電話機 1007 のように、端末装置には様々な装置を適用することができるので、端末装置のハードウェアの性能は、装置によって異なる。また、端末装置が実行するアプリケーションも様々であるので、そのソフトウェアの能力も様々である。さらに、通信媒体となるネットワーク 1003 も、例えばインターネットや LAN (Local Area Network) 等、有線若しくは無線、またはその両方を含むあらゆる通信回線網を適用することができ、そのデータ伝送能力は様々である。さらに、他の通信等によっても変化する恐れがある。

[0454] そこで、配信サーバ 1002 は、データ伝送を開始する前に、データの伝送先となる端末装置と通信を行い、端末装置のハードウェア性能や、端末装置が実行するアプリケーション（ソフトウェア）の性能等といった端末装置の能力に関する情報、並びに、ネットワーク 1003 の利用可能帯域幅等の通信環境に関する情報を得るようにしてもよい。そして、配信サーバ 1002 が、ここで得た情報を基に、適切なレイヤを選択するようにしてもよい。

[0455] なお、レイヤの抽出は、端末装置において行うようにしてもよい。例えば、パーソナルコンピュータ 1004 が、伝送されたスケーラブル符号化データ (BL+EL) 1011 を復号し、ベースレイヤの画像を表示しても良いし、エンハンスメントレイヤの画像を表示しても良い。また、例えば、パーソナルコンピュータ 1004 が、伝送されたスケーラブル符号化データ (BL+EL) 1011 から、ベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1012 を抽出し、記憶したり、他の装置に転送したり、復号してベースレイヤの画像を表示したりするようにしてもよい。

[0456] もちろん、スケーラブル符号化データ記憶部 1001、配信サーバ 1002、ネットワーク 1003、および端末装置の数はいずれも任意である。また、以上においては、配信サーバ 1002 がデータを端末装置に伝送する例について説明したが、利用例はこれに限定されない。データ伝送システム 1

000は、スクーララ符号化された符号化データを端末装置に伝送する際、端末装置の能力や通信環境等に応じて、適切なレイヤを選択して伝送するシステムであれば、任意のシステムに適用することができる。

[0457] そして、図48のようなデータ伝送システム1000においても、図1乃至図36を参照して上述した多視点画像符号化装置、多視点画像復号装置への適用と同様に本技術を適用することにより、図1乃至図36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0458] [第2のシステム]

また、スクーララ符号化は、例えば、図49に示される例のように、複数の通信媒体を介する伝送のために利用される。

[0459] 図49に示されるデータ伝送システム1100において、放送局1101は、地上波放送1111により、ベースレイヤのスクーララ符号化データ(BL)1121を伝送する。また、放送局1101は、有線若しくは無線またはその両方の通信網よりなる任意のネットワーク1112を介して、エンハンスメントレイヤのスクーララ符号化データ(EL)1122を伝送する(例えばパケット化して伝送する)。

[0460] 端末装置1102は、放送局1101が放送する地上波放送1111の受信機能を有し、この地上波放送1111を介して伝送されるベースレイヤのスクーララ符号化データ(BL)1121を受け取る。また、端末装置1102は、ネットワーク1112を介した通信を行う通信機能をさらに有し、このネットワーク1112を介して伝送されるエンハンスメントレイヤのスクーララ符号化データ(EL)1122を受け取る。

[0461] 端末装置1102は、例えばユーザ指示等に応じて、地上波放送1111を介して取得したベースレイヤのスクーララ符号化データ(BL)1121を、復号してベースレイヤの画像を得たり、記憶したり、他の装置に伝送したりする。

[0462] また、端末装置1102は、例えばユーザ指示等に応じて、地上波放送1111を介して取得したベースレイヤのスクーララ符号化データ(BL)1

1 2 1 と、ネットワーク 1 1 1 2 を介して取得したエンハンスメントレイヤのスケラブル符号化データ (EL) 1 1 2 2 とを合成して、スケラブル符号化データ (BL+EL) を得たり、それを復号してエンハンスメントレイヤの画像を得たり、記憶したり、他の装置に伝送したりする。

[0463] 以上のように、スケラブル符号化データは、例えばレイヤ毎に異なる通信媒体を介して伝送させることができる。したがって、負荷を分散させることができ、遅延やオーバフローの発生を抑制することができる。

[0464] また、状況に応じて、伝送に使用する通信媒体を、レイヤ毎に選択することができるようにしてもよい。例えば、データ量が比較的多いベースレイヤのスケラブル符号化データ (BL) 1 1 2 1 を帯域幅の広い通信媒体を介して伝送させ、データ量が比較的小さいエンハンスメントレイヤのスケラブル符号化データ (EL) 1 1 2 2 を帯域幅の狭い通信媒体を介して伝送させるようにしてもよい。また、例えば、エンハンスメントレイヤのスケラブル符号化データ (EL) 1 1 2 2 を伝送する通信媒体を、ネットワーク 1 1 1 2 とするか、地上波放送 1 1 1 1 とするかを、ネットワーク 1 1 1 2 の利用可能帯域幅に応じて切り替えるようにしてもよい。もちろん、任意のレイヤのデータについて同様である。

[0465] このように制御することにより、データ伝送における負荷の増大を、より抑制することができる。

[0466] もちろん、レイヤ数は任意であり、伝送に利用する通信媒体の数も任意である。また、データ配信先となる端末装置 1 1 0 2 の数も任意である。さらに、以上においては、放送局 1 1 0 1 からの放送を例に説明したが、利用例はこれに限定されない。データ伝送システム 1 1 0 0 は、スケラブル符号化された符号化データを、レイヤを単位として複数に分割し、複数の回線を介して伝送するシステムであれば、任意のシステムに適用することができる。

[0467] そして、図 4 9 のようなデータ伝送システム 1 1 0 0 においても、図 1 乃至図 3 6 を参照して上述した多視点画像符号化装置、多視点画像復号装置へ

の適用と同様に本技術を適用することにより、図 1 乃至図 36 を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0468] [第 3 のシステム]

また、スケーラブル符号化は、例えば、図 50 に示される例のように、符号化データの記憶に利用される。

[0469] 図 50 に示される撮像システム 1200 において、撮像装置 1201 は、被写体 1211 を撮像して得られた画像データをスケーラブル符号化し、スケーラブル符号化データ (BL+EL) 1221 として、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 に供給する。

[0470] スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 は、撮像装置 1201 から供給されるスケーラブル符号化データ (BL+EL) 1221 を、状況に応じた品質で記憶する。例えば、通常時の場合、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 は、スケーラブル符号化データ (BL+EL) 1221 からベースレイヤのデータを抽出し、低品質でデータ量の少ないベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1222 として記憶する。これに対して、例えば、注目時の場合、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 は、高品質でデータ量の多いスケーラブル符号化データ (BL+EL) 1221 のまま記憶する。

[0471] このようにすることにより、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 は、必要な場合のみ、画像を高画質に保存することができるので、画質劣化による画像の価値の低減を抑制しながら、データ量の増大を抑制することができ、記憶領域の利用効率を向上させることができる。

[0472] 例えば、撮像装置 1201 が監視カメラであるとする。撮像画像に監視対象 (例えば侵入者) が写っていない場合 (通常時の場合)、撮像画像の内容は重要でない可能性が高いので、データ量の低減が優先され、その画像データ (スケーラブル符号化データ) は、低品質に記憶される。これに対して、撮像画像に監視対象が被写体 1211 として写っている場合 (注目時の場合)、その撮像画像の内容は重要である可能性が高いので、画質が優先され、その画像データ (スケーラブル符号化データ) は、高品質に記憶される。

- [0473] なお、通常時であるか注目時であるかは、例えば、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 が、画像を解析することにより判定しても良い。また、撮像装置 1201 が判定し、その判定結果をスケーラブル符号化データ記憶装置 1202 に伝送するようにしてもよい。
- [0474] なお、通常時であるか注目時であるかの判定基準は任意であり、判定基準とする画像の内容は任意である。もちろん、画像の内容以外の条件を判定基準とすることもできる。例えば、収録した音声の大きさや波形等に応じて切り替えるようにしてもよいし、所定の時間毎に切り替えるようにしてもよいし、ユーザ指示等の外部からの指示によって切り替えるようにしてもよい。
- [0475] また、以上においては、通常時と注目時の 2 つの状態を切り替える例を説明したが、状態の数は任意であり、例えば、通常時、やや注目時、注目時、非常に注目時等のように、3 つ以上の状態を切り替えるようにしてもよい。ただし、この切り替える状態の上限数は、スケーラブル符号化データのレイヤ数に依存する。
- [0476] また、撮像装置 1201 が、スケーラブル符号化のレイヤ数を、状態に応じて決定するようにしてもよい。例えば、通常時の場合、撮像装置 1201 が、低品質でデータ量の少ないベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1222 を生成し、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 に供給するようにしてもよい。また、例えば、注目時の場合、撮像装置 1201 が、高品質でデータ量の多いベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL+EL) 1221 を生成し、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 に供給するようにしてもよい。
- [0477] 以上においては、監視カメラを例に説明したが、この撮像システム 1200 の用途は任意であり、監視カメラに限定されない。
- [0478] そして、図 50 のような撮像システム 1200 においても、図 1 乃至図 36 を参照して上述した多視点画像符号化装置、多視点画像復号装置への適用と同様に本技術を適用することにより、図 1 乃至図 36 を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0479] < 1 3. 第 1 1 の実施の形態 >

[実施のその他の例]

以上において本技術を適用する装置やシステム等の例を説明したが、本技術は、これに限らず、このような装置またはシステムを構成する装置に搭載するあらゆる構成、例えば、システムLSI (Large Scale Integration) 等としてのプロセッサ、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット等（すなわち、装置の一部の構成）として実施することもできる。

[0480] [ビデオセット]

本技術をセットとして実施する場合の例について、図 5 1 を参照して説明する。図 5 1 は、本技術を適用したビデオセットの概略的な構成の一例を示している。

[0481] 近年、電子機器の多機能化が進んでおり、その開発や製造において、その一部の構成を販売や提供等として実施する場合、1 機能を有する構成として実施を行う場合だけでなく、関連する機能を有する複数の構成を組み合わせ、複数の機能を有する 1 セットとして実施を行う場合も多く見られるようになってきた。

[0482] 図 5 1 に示されるビデオセット 1 3 0 0 は、このような多機能化された構成であり、画像の符号化や復号（いずれか一方でもよいし、両方でも良い）に関する機能を有するデバイスに、その機能に関連するその他の機能を有するデバイスを組み合わせたものである。

[0483] 図 5 1 に示されるように、ビデオセット 1 3 0 0 は、ビデオモジュール 1 3 1 1、外部メモリ 1 3 1 2、パワーマネジメントモジュール 1 3 1 3、およびフロントエンドモジュール 1 3 1 4 等のモジュール群と、コネクティビティ 1 3 2 1、カメラ 1 3 2 2、およびセンサ 1 3 2 3 等の関連する機能を有するデバイスとを有する。

[0484] モジュールは、互いに関連するいくつかの部品的機能をまとめ、まとまりのある機能を持った部品としたものである。具体的な物理的構成は任意であ

るが、例えば、それぞれ機能を有する複数のプロセッサ、抵抗やコンデンサ等の電子回路素子、その他のデバイス等を配線基板等に配置して一体化したものが考えられる。また、モジュールに他のモジュールやプロセッサ等を組み合わせて新たなモジュールとすることも考えられる。

[0485] 図5 1の例の場合、ビデオモジュール1 3 1 1は、画像処理に関する機能を有する構成を組み合わせたものであり、アプリケーションプロセッサ、ビデオプロセッサ、ブロードバンドモデム1 3 3 3、およびRFモジュール1 3 3 4を有する。

[0486] プロセッサは、所定の機能を有する構成をSoC (System On a Chip) により半導体チップに集積したものであり、例えばシステムLSI (Large Scale Integration) 等と称されるものもある。この所定の機能を有する構成は、論理回路（ハードウェア構成）であってもよいし、CPU、ROM、RAM等と、それらを用いて実行されるプログラム（ソフトウェア構成）であってもよいし、その両方を組み合わせたものであってもよい。例えば、プロセッサが、論理回路とCPU、ROM、RAM等とを有し、機能の一部を論理回路（ハードウェア構成）により実現し、その他の機能をCPUにおいて実行されるプログラム（ソフトウェア構成）により実現するようにしてもよい。

[0487] 図5 1のアプリケーションプロセッサ1 3 3 1は、画像処理に関するアプリケーションを実行するプロセッサである。このアプリケーションプロセッサ1 3 3 1において実行されるアプリケーションは、所定の機能を実現するために、演算処理を行うだけでなく、例えばビデオプロセッサ1 3 3 2等、ビデオモジュール1 3 1 1内外の構成を必要に応じて制御することもできる。

[0488] ビデオプロセッサ1 3 3 2は、画像の符号化・復号（その一方若しくは両方）に関する機能を有するプロセッサである。

[0489] ブロードバンドモデム1 3 3 3は、インターネットや公衆電話回線網等の広帯域の回線を介して行われる有線若しくは無線（またはその両方）の広帯域通信に関する処理を行うプロセッサ（若しくはモジュール）である。例え

ば、ブロードバンドモジュール1333は、送信するデータ（デジタル信号）をデジタル変調する等してアナログ信号に変換したり、受信したアナログ信号を復調してデータ（デジタル信号）に変換したりする。例えば、ブロードバンドモジュール1333は、ビデオプロセッサ1332が処理する画像データや画像データが符号化されたストリーム、アプリケーションプログラム、設定データ等、任意の情報をデジタル変調・復調することができる。

[0490] RFモジュール1334は、アンテナを介して送受信されるRF (Radio Frequency) 信号に対して、周波数変換、変復調、増幅、フィルタ処理等を行うモジュールである。例えば、RFモジュール1334は、ブロードバンドモジュール1333により生成されたベースバンド信号に対して周波数変換等を行ってRF信号を生成する。また、例えば、RFモジュール1334は、フロントエンドモジュール1314を介して受信されたRF信号に対して周波数変換等を行う。ベースバンド信号を生成する。

[0491] なお、図51において点線1341に示されるように、アプリケーションプロセッサ1331とビデオプロセッサ1332を、一体化し、1つのプロセッサとして構成されるようにしてもよい。

[0492] 外部メモリ1312は、ビデオモジュール1311の外部に設けられた、ビデオモジュール1311により利用される記憶デバイス有するモジュールである。この外部メモリ1312の記憶デバイスは、どのような物理構成により実現するようにしてもよいが、一般的にフレーム単位の画像データのような大容量のデータの格納に利用されることが多いので、例えばDRAM (Dynamic Random Access Memory) のような比較的安価で大容量の半導体メモリにより実現するのが望ましい。

[0493] パワーマネジメントモジュール1313は、ビデオモジュール1311（ビデオモジュール1311内の各構成）への電力供給を管理し、制御する。

[0494] フロントエンドモジュール1314は、RFモジュール1334に対してフロントエンド機能（アンテナ側の送受信回路）を提供するモジュールで

ある。図5 1に示されるように、フロントエンドモジュール1 3 1 4は、例えば、アンテナ部1 3 5 1、フィルタ1 3 5 2、および増幅部1 3 5 3を有する。

[0495] アンテナ部1 3 5 1は、無線信号を送受信するアンテナおよびその周辺の構成を有する。アンテナ部1 3 5 1は、増幅部1 3 5 3から供給される信号を無線信号として送信し、受信した無線信号を電気信号（RF信号）としてフィルタ1 3 5 2に供給する。フィルタ1 3 5 2は、アンテナ部1 3 5 1を介して受信されたRF信号に対してフィルタ処理等を行い、処理後のRF信号をRFモジュール1 3 3 4に供給する。増幅部1 3 5 3は、RFモジュール1 3 3 4から供給されるRF信号を増幅し、アンテナ部1 3 5 1に供給する。

[0496] コネクティビティ1 3 2 1は、外部との接続に関する機能を有するモジュールである。コネクティビティ1 3 2 1の物理構成は、任意である。例えば、コネクティビティ1 3 2 1は、ブロードバンドモデム1 3 3 3が対応する通信規格以外の通信機能を有する構成や、外部入出力端子等を有する。

[0497] 例えば、コネクティビティ1 3 2 1が、Bluetooth（登録商標）、IEEE 802 .11（例えばWi-Fi（Wireless Fidelity、登録商標））、NFC（Near Field Communication）、IrDA（InfraRed Data Association）等の無線通信規格に準拠する通信機能を有するモジュールや、その規格に準拠した信号を送受信するアンテナ等を有するようにしてもよい。また、例えば、コネクティビティ1 3 2 1が、USB（Universal Serial Bus）、HDMI（登録商標）（High-Definition Multimedia Interface）等の有線通信規格に準拠する通信機能を有するモジュールや、その規格に準拠した端子を有するようにしてもよい。さらに、例えば、コネクティビティ1 3 2 1が、アナログ入出力端子等のその他のデータ（信号）伝送機能等を有するようにしてもよい。

[0498] なお、コネクティビティ1 3 2 1が、データ（信号）の伝送先のデバイスを含むようにしてもよい。例えば、コネクティビティ1 3 2 1が、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等の記録媒体に対してデータの読み出しや書き込みを行うドライブ（リムーバブルメディアの

ドライブだけでなく、ハードディスク、SSD (Solid State Drive)、NAS (Network Attached Storage) 等も含む) を有するようにしてもよい。また、コネクティビティ 1 3 2 1 が、画像や音声の出力デバイス (モニタやスピーカ等) を有するようにしてもよい。

[0499] カメラ 1 3 2 2 は、被写体を撮像し、被写体の画像データを得る機能を有するモジュールである。カメラ 1 3 2 2 の撮像により得られた画像データは、例えば、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 に供給されて符号化される。

[0500] センサ 1 3 2 3 は、例えば、音声センサ、超音波センサ、光センサ、照度センサ、赤外線センサ、イメージセンサ、回転センサ、角度センサ、角速度センサ、速度センサ、加速度センサ、傾斜センサ、磁気識別センサ、衝撃センサ、温度センサ等、任意のセンサ機能を有するモジュールである。センサ 1 3 2 3 により検出されたデータは、例えば、アプリケーションプロセッサ 1 3 3 1 に供給されてアプリケーション等により利用される。

[0501] 以上においてモジュールとして説明した構成をプロセッサとして実現するようにしてもよいし、逆にプロセッサとして説明した構成をモジュールとして実現するようにしてもよい。

[0502] 以上のような構成のビデオセット 1 3 0 0 において、後述するようにビデオプロセッサ 1 3 3 2 に本技術を適用することができる。したがって、ビデオセット 1 3 0 0 は、本技術を適用したセットとして実施することができる。

[0503] [ビデオプロセッサの構成例]

図 5 2 は、本技術を適用したビデオプロセッサ 1 3 3 2 (図 5 1) の概略的な構成の一例を示している。

[0504] 図 5 2 の例の場合、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、ビデオ信号およびオーディオ信号の入力を受けてこれらを所定の方式で符号化する機能と、符号化されたビデオデータおよびオーディオデータを復号し、ビデオ信号およびオーディオ信号を再生出力する機能とを有する。

[0505] 図 5 2 に示されるように、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、ビデオ入力処理

部 1 4 0 1、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2、第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3、ビデオ出力処理部 1 4 0 4、フレームメモリ 1 4 0 5、およびメモリ制御部 1 4 0 6 を有する。また、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7、ビデオ ES (Elementary Stream) バッファ 1 4 0 8 A および 1 4 0 8 B、並びに、オーディオ ES バッファ 1 4 0 9 A および 1 4 0 9 B を有する。さらに、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、オーディオエンコーダ 1 4 1 0、オーディオデコーダ 1 4 1 1、多重化部 (MUX (Multiplexer)) 1 4 1 2、逆多重化部 (DMUX (Demultiplexer)) 1 4 1 3、およびストリームバッファ 1 4 1 4 を有する。

[0506] ビデオ入力処理部 1 4 0 1 は、例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 5 1) 等から入力されたビデオ信号を取得し、デジタル画像データに変換する。第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2 は、画像データに対してフォーマット変換や画像の拡大縮小処理等を行う。第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3 は、画像データに対して、ビデオ出力処理部 1 4 0 4 を介して出力する先でのフォーマットに応じて画像の拡大縮小処理を行ったり、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2 と同様のフォーマット変換や画像の拡大縮小処理等を行ったりする。ビデオ出力処理部 1 4 0 4 は、画像データに対して、フォーマット変換やアナログ信号への変換等を行って、再生されたビデオ信号として例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 5 1) 等に出力する。

[0507] フレームメモリ 1 4 0 5 は、ビデオ入力処理部 1 4 0 1、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2、第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3、ビデオ出力処理部 1 4 0 4、およびエンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 によって共用される画像データ用のメモリである。フレームメモリ 1 4 0 5 は、例えば DRAM 等の半導体メモリとして実現される。

[0508] メモリ制御部 1 4 0 6 は、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 からの同期信号を受けて、アクセス管理テーブル 1 4 0 6 A に書き込まれたフレームメモリ 1 4 0 5 へのアクセススケジュールに従ってフレームメモリ 1 4 0 5 に対する書き込み・読み出しのアクセスを制御する。アクセス管理テーブ

ル 1 4 0 6 A は、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2、第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3 等で実行される処理に応じて、メモリ制御部 1 4 0 6 により更新される。

[0509] エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 は、画像データのエンコード処理、並びに、画像データが符号化されたデータであるビデオストリームのデコード処理を行う。例えば、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 は、フレームメモリ 1 4 0 5 から読み出した画像データを符号化し、ビデオストリームとしてビデオESバッファ 1 4 0 8 A に順次書き込む。また、例えば、ビデオESバッファ 1 4 0 8 B からビデオストリームを順次読み出して復号し、画像データとしてフレームメモリ 1 4 0 5 に順次書き込む。エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 は、これらの符号化や復号において、フレームメモリ 1 4 0 5 を作業領域として使用する。また、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 は、例えばマクロブロック毎の処理を開始するタイミングで、メモリ制御部 1 4 0 6 に対して同期信号を出力する。

[0510] ビデオESバッファ 1 4 0 8 A は、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 によって生成されたビデオストリームをバッファリングして、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 に供給する。ビデオESバッファ 1 4 0 8 B は、逆多重化部 (DMUX) 1 4 1 3 から供給されたビデオストリームをバッファリングして、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 に供給する。

[0511] オーディオESバッファ 1 4 0 9 A は、オーディオエンコーダ 1 4 1 0 によって生成されたオーディオストリームをバッファリングして、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 に供給する。オーディオESバッファ 1 4 0 9 B は、逆多重化部 (DMUX) 1 4 1 3 から供給されたオーディオストリームをバッファリングして、オーディオデコーダ 1 4 1 1 に供給する。

[0512] オーディオエンコーダ 1 4 1 0 は、例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 5 1) 等から入力されたオーディオ信号を例えばデジタル変換し、例えば MPEG オーディオ方式や AC3 (AudioCode number 3) 方式等の所定の方式で符号化する。オーディオエンコーダ 1 4 1 0 は、オーディオ信号が符号化されたデ

ータであるオーディオストリームをオーディオESバッファ 1409Aに順次書き込む。オーディオデコーダ 1411は、オーディオESバッファ 1409Bから供給されたオーディオストリームを復号し、例えばアナログ信号への変換等を行って、再生されたオーディオ信号として例えばコネクティビティ 1321（図51）等に供給する。

[0513] 多重化部（MUX） 1412は、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化する。この多重化の方法（すなわち、多重化により生成されるビットストリームのフォーマット）は任意である。また、この多重化の際に、多重化部（MUX） 1412は、所定のヘッダ情報等をビットストリームに付加することもできる。つまり、多重化部（MUX） 1412は、多重化によりストリームのフォーマットを変換することができる。例えば、多重化部（MUX） 1412は、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化することにより、転送用のフォーマットのビットストリームであるトランスポートストリームに変換する。また、例えば、多重化部（MUX） 1412は、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化することにより、記録用のファイルフォーマットのデータ（ファイルデータ）に変換する。

[0514] 逆多重化部（DMUX） 1413は、多重化部（MUX） 1412による多重化に対応する方法で、ビデオストリームとオーディオストリームとが多重化されたビットストリームを逆多重化する。つまり、逆多重化部（DMUX） 1413は、ストリームバッファ 1414から読み出されたビットストリームからビデオストリームとオーディオストリームとを抽出する（ビデオストリームとオーディオストリームとを分離する）。つまり、逆多重化部（DMUX） 1413は、逆多重化によりストリームのフォーマットを変換（多重化部（MUX） 1412による変換の逆変換）することができる。例えば、逆多重化部（DMUX） 1413は、例えばコネクティビティ 1321やブロードバンドモデム 1333等（いずれも図51）から供給されたトランスポートストリームを、ストリームバッファ 1414を介して取得し、逆多重化することにより、ビデオストリームとオーディオストリームとに変換することができる。また、

例えば、逆多重化部 (DMUX) 1413は、例えばコネクテッド1321により (図51) 各種記録媒体から読み出されたフレームデータを、ストリームバッファ1414を介して取得し、逆多重化することにより、ビデオストリームとオーディオストリームとに変換することができる。

[0515] ストリームバッファ1414は、ビットストリームをバッファリングする。例えば、ストリームバッファ1414は、多重化部 (MUX) 1412から供給されたトランスポートストリームをバッファリングし、所定のタイムスロットにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、例えばコネクテッド1321やプロトコル1333 (いずれも図51) 等に供給する。

[0516] また、例えば、ストリームバッファ1414は、多重化部 (MUX) 1412から供給されたフレームデータをバッファリングし、所定のタイムスロットにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、例えばコネクテッド1321 (図51) 等に供給し、各種記録媒体に記録させる。

[0517] さらに、ストリームバッファ1414は、例えばコネクテッド1321やプロトコル1333等 (いずれも図51) を介して取得したトランスポートストリームをバッファリングし、所定のタイムスロットにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、逆多重化部 (DMUX) 1413に供給する。

[0518] また、ストリームバッファ1414は、例えばコネクテッド1321 (図51) 等において各種記録媒体から読み出されたフレームデータをバッファリングし、所定のタイムスロットにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、逆多重化部 (DMUX) 1413に供給する。

[0519] 次に、このような構成のビデオプロセッサ1332の動作の例について説明する。例えば、コネクテッド1321 (図51) 等からビデオプロセッサ1332に入力されたビデオ信号は、ビデオ入力処理部1401において4:2:2 Y/Cb/Cr方式等の所定の方式のデジタル画像データに変換され、フレームメモリ1405に順次書き込まれる。このデジタル画像デ

ータは、第1画像拡大縮小部1402または第2画像拡大縮小部1403に読み出されて、4:2:0 Y/Cb/Cr方式等の所定の方式へのフォーマット変換および拡大縮小処理が行われ、再びフレームメモリ1405に書き込まれる。この画像データは、エンコード・デコードエンジン1407によって符号化され、ビデオストリームとしてビデオESバッファ1408Aに書き込まれる。

[0520] また、コネクタイビデオ1321(図51)等からビデオプロセッサ1332に入力されたオーディオ信号は、オーディオエンコーダ1410によって符号化され、オーディオストリームとして、オーディオESバッファ1409Aに書き込まれる。

[0521] ビデオESバッファ1408Aのビデオストリームと、オーディオESバッファ1409Aのオーディオストリームは、多重化部(MUX)1412に読み出されて多重化され、トランスポートストリーム若しくはファイルデータ等に変換される。多重化部(MUX)1412により生成されたトランスポートストリームは、ストリームバッファ1414にバンプされた後、例えばコネクタイビデオ1321やプロードモテム1333(いずれも図51)等を介して外部ネットワークに出力される。また、多重化部(MUX)1412により生成されたファイルデータは、ストリームバッファ1414にバンプされた後、例えばコネクタイビデオ1321(図51)等に出力され、各種記録媒体に記録される。

[0522] また、例えばコネクタイビデオ1321やプロードモテム1333(いずれも図51)等を介して外部ネットワークからビデオプロセッサ1332に入力されたトランスポートストリームは、ストリームバッファ1414にバンプされた後、逆多重化部(DMUX)1413により逆多重化される。また、例えばコネクタイビデオ1321(図51)等において各種記録媒体から読み出され、ビデオプロセッサ1332に入力されたファイルデータは、ストリームバッファ1414にバンプされた後、逆多重化部(DMUX)1413により逆多重化される。つまり、ビデオプロセッサ1332に入力

されたトランスポートストリームまたはファイルデータは、逆多重化部（DMUX）1413によりビデオストリームとオーディオストリームとに分離される。

[0523] オーディオストリームは、オーディオESバッファ1409Bを介してオーディオデコーダ1411に供給され、復号されてオーディオ信号が再生される。また、ビデオストリームは、ビデオESバッファ1408Bに書き込まれた後、エンコード・デコードエンジン1407により順次読み出されて復号されてフレームメモリ1405に書き込まれる。復号された画像データは、第2画像拡大縮小部1403によって拡大縮小処理されて、フレームメモリ1405に書き込まれる。そして、復号された画像データは、ビデオ出力処理部1404に読み出されて、4:2:2 Y/Cb/Cr方式等の所定の方式にフォーマット変換され、さらにアナログ信号に変換されて、ビデオ信号が再生出力される。

[0524] このように構成されるビデオプロセッサ1332に本技術を適用する場合、エンコード・デコードエンジン1407に、上述した各実施形態に係る本技術を適用すればよい。つまり、例えば、エンコード・デコードエンジン1407が、第1の実施の形態に係る多視点画像符号化装置11（図1）や第2の実施の形態に係る多視点画像復号装置211（図10）の機能を有するようにすればよい。このようにすることにより、ビデオプロセッサ1332は、図1乃至図36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0525] なお、エンコード・デコードエンジン1407において、本技術（すなわち、上述した各実施形態に係る画像符号化装置や画像復号装置の機能）は、論理回路等のハードウェアにより実現するようにしてもよいし、組み込みプログラム等のソフトウェアにより実現するようにしてもよいし、それらの両方により実現するようにしてもよい。

[0526] [ビデオプロセッサの他の構成例]

図53は、本技術を適用したビデオプロセッサ1332（図51）の概略

的な構成の他の例を示している。図53の例の場合、ビデオプロセッサ1332は、ビデオデータを所定の方式で符号化・復号する機能とを有する。

[0527] より具体的には、図53に示されるように、ビデオプロセッサ1332は、制御部1511、ディスプレイインタフェース1512、ディスプレイエンジン1513、画像処理エンジン1514、および内部メモリ1515を有する。また、ビデオプロセッサ1332は、コーデックエンジン1516、メモリインタフェース1517、多重化・逆多重化部(MUX/DMUX)1518、ネットワークインタフェース1519、およびビデオインタフェース1520を有する。

[0528] 制御部1511は、ディスプレイインタフェース1512、ディスプレイエンジン1513、画像処理エンジン1514、およびコーデックエンジン1516等、ビデオプロセッサ1332内の各処理部の動作を制御する。

[0529] 図53に示されるように、制御部1511は、例えば、メインCPU1531、サブCPU1532、およびシステムコントローラ1533を有する。メインCPU1531は、ビデオプロセッサ1332内の各処理部の動作を制御するためのプログラム等を実行する。メインCPU1531は、そのプログラム等に従って制御信号を生成し、各処理部に供給する(つまり、各処理部の動作を制御する)。サブCPU1532は、メインCPU1531の補助的な役割を果たす。例えば、サブCPU1532は、メインCPU1531が実行するプログラム等の子プロセスやサブルーチン等を実行する。システムコントローラ1533は、メインCPU1531およびサブCPU1532が実行するプログラムを指定する等、メインCPU1531およびサブCPU1532の動作を制御する。

[0530] ディスプレイインタフェース1512は、制御部1511の制御の下、画像データを例えばコネクティビティ1321(図51)等に出力する。例えば、ディスプレイインタフェース1512は、デジタルデータの画像データをアナログ信号に変換し、再生されたビデオ信号として、またはデジタルデータの画像データのまま、コネクティビティ1321(図51)のモニタ装置等に出力する。

- [0531] ディスプレイエンジン1513は、制御部1511の制御の下、画像データに対して、その画像を表示させるモニタ装置等のハードウェアスペックに合わせるように、フォーマット変換、サイズ変換、色域変換等の各種変換処理を行う。
- [0532] 画像処理エンジン1514は、制御部1511の制御の下、画像データに対して、例えば画質改善のためのフィルタ処理等、所定の画像処理を施す。
- [0533] 内部メモリ1515は、ディスプレイエンジン1513、画像処理エンジン1514、およびコーデックエンジン1516により共用される、ビデオプロセッサ1332の内部に設けられたメモリである。内部メモリ1515は、例えば、ディスプレイエンジン1513、画像処理エンジン1514、およびコーデックエンジン1516の間で行われるデータの授受に利用される。例えば、内部メモリ1515は、ディスプレイエンジン1513、画像処理エンジン1514、またはコーデックエンジン1516から供給されるデータを格納し、必要に応じて（例えば、要求に応じて）、そのデータを、ディスプレイエンジン1513、画像処理エンジン1514、またはコーデックエンジン1516に供給する。この内部メモリ1515は、どのような記憶デバイスにより実現するようにしてもよいが、一般的にブロック単位の画像データやパラメータ等といった小容量のデータの格納に利用することが多いので、例えばSRAM（Static Random Access Memory）のような比較的（例えば外部メモリ1312と比較して）小容量だが応答速度が高速な半導体メモリにより実現するのが望ましい。
- [0534] コーデックエンジン1516は、画像データの符号化や復号に関する処理を行う。このコーデックエンジン1516が対応する符号化・復号の方式は任意であり、その数は1つであってもよいし、複数であってもよい。例えば、コーデックエンジン1516は、複数の符号化・復号方式のコーデック機能を備え、その中から選択されたもので画像データの符号化若しくは符号化データの復号を行うようにしてもよい。
- [0535] 図53に示される例において、コーデックエンジン1516は、コーデッ

クに関する処理の機能ブロックとして、例えば、MPEG-2 Video 1 5 4 1、AVC/H.264 1 5 4 2、HEVC/H.265 1 5 4 3、HEVC/H.265(Scalable) 1 5 4 4、HEVC/H.265(Multi-view) 1 5 4 5、およびMPEG-DASH 1 5 5 1を有する。

[0536] MPEG-2 Video 1 5 4 1は、画像データをMPEG-2方式で符号化したり復号したりする機能ブロックである。AVC/H.264 1 5 4 2は、画像データをAVC方式で符号化したり復号したりする機能ブロックである。HEVC/H.265 1 5 4 3は、画像データをHEVC方式で符号化したり復号したりする機能ブロックである。HEVC/H.265(Scalable) 1 5 4 4は、画像データをHEVC方式でスケーラブル符号化したりスケーラブル復号したりする機能ブロックである。HEVC/H.265(Multi-view) 1 5 4 5は、画像データをHEVC方式で多視点符号化したり多視点復号したりする機能ブロックである。

[0537] MPEG-DASH 1 5 5 1は、画像データをMPEG-DASH (MPEG-Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 方式で送受信する機能ブロックである。MPEG-DASHは、HTTP (HyperText Transfer Protocol) を使ってビデオのストリーミングを行う技術であり、予め用意された解像度等が互いに異なる複数の符号化データの中から適切なものをセグメント単位で選択し伝送することを特徴の1つとする。MPEG-DASH 1 5 5 1は、規格に準拠するストリームの生成やそのストリームの伝送制御等を行い、画像データの符号化・復号については、上述したMPEG-2 Video 1 5 4 1乃至HEVC/H.265(Multi-view) 1 5 4 5を利用する。

[0538] メモリインタフェース 1 5 1 7は、外部メモリ 1 3 1 2用のインタフェースである。画像処理エンジン 1 5 1 4やコーデックエンジン 1 5 1 6から供給されるデータは、メモリインタフェース 1 5 1 7を介して外部メモリ 1 3 1 2に供給される。また、外部メモリ 1 3 1 2から読み出されたデータは、メモリインタフェース 1 5 1 7を介してビデオプロセッサ 1 3 3 2 (画像処理エンジン 1 5 1 4若しくはコーデックエンジン 1 5 1 6) に供給される。

[0539] 多重化・逆多重化部 (MUX/DMUX) 1 5 1 8は、符号化データのビットストリーム、画像データ、ビデオ信号等、画像に関する各種データの多重化や逆多重化を行う。この多重化・逆多重化の方法は任意である。例えば、多重化

の際に、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518は、複数のデータを1つにまとめるだけでなく、所定のヘッダ情報等をそのデータに付加することもできる。また、逆多重化の際に、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518は、1つのデータを複数に分割するだけでなく、分割した各データに所定のヘッダ情報等を付加することもできる。つまり、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518は、多重化・逆多重化によりデータのフォーマットを変換することができる。例えば、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518は、ビットストリームを多重化することにより、転送用のフォーマットのビットストリームであるトランスポートストリームや、記録用のファイルフォーマットのデータ（ファイルデータ）に変換することができる。もちろん、逆多重化によりその逆変換も可能である。

[0540] ネットワークインタフェース1519は、例えばブロードバンドモデム1333やコネクティビティ1321（いずれも図51）等向けのインタフェースである。ビデオインタフェース1520は、例えばコネクティビティ1321やカメラ1322（いずれも図51）等向けのインタフェースである。

[0541] 次に、このようなビデオプロセッサ1332の動作の例について説明する。例えば、例えばコネクティビティ1321やブロードバンドモデム1333（いずれも図51）等を介して外部ネットワークからトランスポートストリームを受信すると、そのトランスポートストリームは、ネットワークインタフェース1519を介して多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518に供給されて逆多重化され、コーデックエンジン1516により復号される。コーデックエンジン1516の復号により得られた画像データは、例えば、画像処理エンジン1514により所定の画像処理が施され、ディスプレイエンジン1513により所定の変換が行われ、ディスプレイインタフェース1512を介して例えばコネクティビティ1321（図51）等へ供給され、その画像がモニタに表示される。また、例えば、コーデックエンジン1516の復号により得られた画像データは、コーデックエンジン1516により再

符号化され、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）１５１８により多重化されてファイルデータに変換され、ビデオインタフェース１５２０を介して例えばコネクティビティ１３２１（図５１）等に出力され、各種記録媒体に記録される。

[0542] さらに、例えば、コネクティビティ１３２１（図５１）等により図示せぬ記録媒体から読み出された、画像データが符号化された符号化データのファイルデータは、ビデオインタフェース１５２０を介して多重化・逆多重化部（MUX DMUX）１５１８に供給されて逆多重化され、コーデックエンジン１５１６により復号される。コーデックエンジン１５１６の復号により得られた画像データは、画像処理エンジン１５１４により所定の画像処理が施され、ディスプレイエンジン１５１３により所定の変換が行われ、ディスプレイインタフェース１５１２を介して例えばコネクティビティ１３２１（図５１）等にも供給され、その画像がモニタに表示される。また、例えば、コーデックエンジン１５１６の復号により得られた画像データは、コーデックエンジン１５１６により再符号化され、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）１５１８により多重化されてトランスポートストリームに変換され、ネットワークインタフェース１５１９を介して例えばコネクティビティ１３２１やブロードバンドモデム１３３３（いずれも図５１）等にも供給され図示せぬ他の装置に伝送される。

[0543] なお、ビデオプロセッサ１３３２内の各処理部の間での画像データやその他のデータの授受は、例えば、内部メモリ１５１５や外部メモリ１３１２を利用して行われる。また、パワーマネジメントモジュール１３１３は、例えば制御部１５１１への電力供給を制御する。

[0544] このように構成されるビデオプロセッサ１３３２に本技術を適用する場合、コーデックエンジン１５１６に、上述した各実施形態に係る本技術を適用すればよい。つまり、例えば、コーデックエンジン１５１６が、第１の実施の形態に係る多視点画像符号化装置１１（図１）や第２の実施の形態に係る多視点画像復号装置２１１（図１０）を実現する機能ブロックを有するよう

にすればよい。このようにすることにより、ビデオプロセッサ 1332 は、図 1乃至図 36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。[0545] なお、コーデックエンジン 1516において、本技術（すなわち、上述した各実施形態に係る画像符号化装置や画像復号装置の機能）は、論理回路等のハードウェアにより実現するようにしてもよいし、組み込みプログラム等のソフトウェアにより実現するようにしてもよいし、それらの両方により実現するようにしてもよい。

[0546] 以上にビデオプロセッサ 1332の構成を2例示したが、ビデオプロセッサ 1332の構成は任意であり、上述した2例以外のものであってもよい。また、このビデオプロセッサ 1332は、1つの半導体チップとして構成されるようにしてもよいが、複数の半導体チップとして構成されるようにしてもよい。例えば、複数の半導体を積層する3次元積層LSIとしてもよい。また、複数のLSIにより実現されるようにしてもよい。

[0547] [装置への適用例]

ビデオセット 1300は、画像データを処理する各種装置に組み込むことができる。例えば、ビデオセット 1300は、テレビジョン装置 900（図 44）、携帯電話機 920（図 45）、記録再生装置 940（図 46）、撮像装置 960（図 47）等に組み込むことができる。ビデオセット 1300を組み込むことにより、その装置は、図 1乃至図 36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0548] また、ビデオセット 1300は、例えば、図 48のデータ伝送システム 000におけるパーソナルコンピュータ 1004、AV機器 1005、タブレットデバイス 1006、および携帯電話機 1007等の端末装置、図 49のデータ伝送システム 1100における放送局 1101および端末装置 1102、並びに、図 50の撮像システム 1200における撮像装置 1201およびスケーラブル化データ記憶装置 1202等にも組み込むことができる。ビデオセット 1300を組み込むことにより、その装置は、図 1乃至図 36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。さらに、図 5

4のコンテンツ再生システムや、図60の無線通信システムにおける各装置にも組み込むことができる。

[0549] なお、上述したビデオセット1300の各構成の一部であっても、ビデオプロセッサ1332を含むものであれば、本技術を適用した構成として実施することができる。例えば、ビデオプロセッサ1332のみを本技術を適用したビデオプロセッサとして実施することができる。また、例えば、上述したように点線1341により示されるプロセッサやビデオモジュール1311等を、本技術を適用したプロセッサやモジュール等として実施することができる。さらに、例えば、ビデオモジュール1311、外部メモリ1312、パワーマネジメントモジュール1313、およびフロントエンドモジュール1314を組み合わせ、本技術を適用したビデオユニット1361として実施することもできる。いずれの構成の場合であっても、図1乃至図36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0550] つまり、ビデオプロセッサ1332を含むものであればどのような構成であっても、ビデオセット1300の場合と同様に、画像データを処理する各種装置に組み込むことができる。例えば、ビデオプロセッサ1332、点線1341により示されるプロセッサ、ビデオモジュール1311、または、ビデオユニット1361を、テレビジョン装置900（図44）、携帯電話機920（図45）、記録再生装置940（図46）、撮像装置960（図47）、図48のデータ伝送システム1000におけるパーソナルコンピュータ1004、AV機器1005、タブレットデバイス1006、および携帯電話機1007等の端末装置、図49のデータ伝送システム1100における放送局1101および端末装置1102、並びに、図50の撮像システム1200における撮像装置1201およびスケーラブル符号化データ記憶装置1202等に組み込むことができる。さらに、図54のコンテンツ再生システムや、図60の無線通信システムにおける各装置にも組み込むことができる。そして、本技術を適用したいずれかの構成を組み込むことにより、その装置は、ビデオセット1300の場合と同様に、図1乃至図36を参照し

て上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0551] なお、本技術は、予め用意された解像度等が互いに異なる複数の符号化データの中から適切なものをセグメント単位で選択して使用する、例えば、後述するMPEG DASH等のようなHTTPストリーミングのコンテンツ再生システムやWi-Fi規格の無線通信システムにも適用することができる。

[0552] < 1 4 . MPEG-DASHの応用例 >

[コンテンツ再生システムの概要]

まず、図 5 4 乃至図 5 6 を参照し、本技術を適用可能なコンテンツ再生システムについて概略的に説明する。

[0553] 以下では、まず、このような各実施形態において共通する基本構成について図 5 4 および図 5 5 を参照して説明する。

[0554] 図 5 4 は、コンテンツ再生システムの構成を示した説明図である。図 5 4 に示したように、コンテンツ再生システムは、コンテンツサーバ 1 6 1 0、1 6 1 1 と、ネットワーク 1 6 1 2 と、コンテンツ再生装置 1 6 2 0（クライアント装置）と、を備える。

[0555] コンテンツサーバ 1 6 1 0、1 6 1 1 とコンテンツ再生装置 1 6 2 0 は、ネットワーク 1 6 1 2 を介して接続されている。このネットワーク 1 6 1 2 は、ネットワーク 1 6 1 2 に接続されている装置から送信される情報の有線、または無線の伝送路である。

[0556] 例えば、ネットワーク 1 6 1 2 は、インターネット、電話回線網、衛星通信網などの公衆回線網や、Ethernet（登録商標）を含む各種のLAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）などを含んでもよい。また、ネットワーク 1 6 1 2 は、IP-VPN（Internet Protocol-Virtual Private Network）などの専用回線網を含んでもよい。

[0557] コンテンツサーバ 1 6 1 0 は、コンテンツデータを符号化し、符号化データおよび符号化データのメタ情報を含むデータファイルを生成して記憶する。なお、コンテンツサーバ 1 6 1 0 がMP 4 形式のデータファイルを生成する場合、符号化データは「mdat」に該当し、メタ情報は「moov」に該当する

[0558] また、コンテンツデータは、音楽、講演およびラジオ番組などの音楽データや、映画、テレビジョン番組、ビデオプログラム、写真、文書、絵画および図表などの映像データや、ゲームおよびソフトウェアなどであってもよい。

[0559] ここで、コンテンツサーバ1610は、同一コンテンツに関し、異なるビットレートで複数のデータファイルを生成する。またコンテンツサーバ1611は、コンテンツ再生装置1620からのコンテンツの再生要求に対して、コンテンツサーバ1610のURLの情報に、コンテンツ再生装置1620で当該URLに付加させるパラメータの情報を含めてコンテンツ再生装置1620に送信する。以下、図5を参照して当該事項について具体的に説明する。

[0560] 図54は、図54のコンテンツ再生システムにおけるデータの流れを示した説明図である。コンテンツサーバ1610は、同一のコンテンツデータを異なるビットレートで符号化し、図55に示したように例えば2MbpsのファイルA、1.5MbpsのファイルB、1MbpsのファイルCを生成する。相対的に、ファイルAはハイビットレートであり、ファイルBは標準ビットレートであり、ファイルCはロービットレートである。

[0561] また、図55に示したように、各ファイルの符号化データは複数のセグメントに区分されている。例えば、ファイルAの符号化データは「A1」、「A2」、「A3」、・・・「An」というセグメントに区分されており、ファイルBの符号化データは「B1」、「B2」、「B3」、・・・「Bn」というセグメントに区分されており、ファイルCの符号化データは「C1」、「C2」、「C3」、・・・「Cn」というセグメントに区分されている。

[0562] なお、各セグメントはMP4のシークサンプリ（たとえば、AVC/H.264の映像符号化ではIDR-ピクチャ）で始まる単独で再生可能な1または2以上の映像符号化データおよび音声符号化データより構成サンプリで構成されてもよい。例えば、一秒30フレームのビデオデータが15フレーム固定長のGOP

(Group of Picture) にて符号化されていた場合、各セグメントは、4 GOPに相当する2秒分の映像ならびに音声符号化データであっても、20 GOPに相当する10秒分の映像ならびに音声符号化データであってもよい。

[0563] また、各ファイルにおける配置順番が同一のセグメントによる再生範囲（コンテンツの先頭からの時間位置の範囲）は同一である。例えば、セグメント「A2」、セグメント「B2」、およびセグメント「C2」の再生範囲は同一であり、各セグメントが2秒分の符号化データである場合、セグメント「A2」、セグメント「B2」、およびセグメント「C2」の再生範囲は、いずれもコンテンツの2秒乃至4秒である。

[0564] コンテンツサーバ1610は、このような複数のセグメントから構成されるファイルA乃至ファイルCを生成すると、ファイルA乃至ファイルCを記憶する。そして、コンテンツサーバ1610は、図55に示したように、異なるファイルを構成するセグメントをコンテンツ再生装置1620に順次送信し、コンテンツ再生装置1620は、受信したセグメントをストリーミング再生する。

[0565] ここで、本実施形態によるコンテンツサーバ1610は、各符号化データのビットレート情報およびアクセス情報を含むプレイリストファイル（以下、MPD: Media Presentation Description）をコンテンツ再生装置1620に送信し、コンテンツ再生装置1620は、MPDに基づき、複数のビットレートのうちのいずれかのビットレートを選択し、選択したビットレートに対応するセグメントの送信をコンテンツサーバ1610に要求する。

[0566] 図54では、1つのコンテンツサーバ1610のみが図示されているが、本開示は係る例に限定されないことは言うまでもない。

[0567] 図56は、MPDの具体例を示した説明図である。図56に示したように、MPDには、異なるビットレート（BANDWIDTH）を有する複数の符号化データに関するアクセス情報が含まれる。例えば、図56に示したMPDは、256 Kbps、1.024 Mbps、1.384 Mbps、1.536 Mbps、2.048 Mbpsの各々の符号化データが存在することを示す共に、各符号化データに関するアクセ

ス情報を含む。コンテンツ再生装置 1620 は、かかるMPDに基づき、ストリーミング再生する符号化データのビットレートを動的に変更することが可能である。

[0568] なお、図54にはコンテンツ再生装置1620の一例として携帯端末を示しているが、コンテンツ再生装置1620はかかる例に限定されない。例えば、コンテンツ再生装置1620は、PC (Personal Computer)、家庭用映像処理装置 (DVDレコーダ、ビデオデッキなど)、PDA (Personal Digital Assistants)、家庭用ゲーム機器、家電機器などの情報処理装置であってもよい。また、コンテンツ再生装置1620は、携帯電話、PHS (Personal Handyphone System)、携帯用音楽再生装置、携帯用映像処理装置、携帯用ゲーム機器などの情報処理装置であってもよい。

[0569] [コンテンツサーバの構成]

以上、図54乃至図56を参照し、コンテンツ再生システムの概要を説明した。続いて、図57を参照し、コンテンツサーバ1610の構成を説明する。

[0570] 図57は、コンテンツサーバ1610の構成を示した機能ブロック図である。図57に示したように、コンテンツサーバ1610は、ファイル生成部1631と、記憶部1632と、通信部1633と、を備える。

[0571] ファイル生成部1631は、コンテンツデータを符号化するエンコーダ1641を備え、同一のコンテンツでビットレートが異なる複数の符号化データ、および上述したMPDを生成する。例えば、ファイル生成部1631は、256 Kbps、1.024 Mbps、1.384 Mbps、1.536 Mbps、2.048 Mbpsの各々の符号化データを生成した場合、図56に示したようなMPDを生成する。

[0572] 記憶部1632は、ファイル生成部1631により生成されたビットレートが異なる複数の符号化データおよびMPDを記憶する。この記憶部1632は、不揮発性メモリ、磁気ディスク、光ディスク、およびMO (Magneto Optical) ディスクなどの記憶媒体であってもよい。不揮発性メモリとしては、例え

ば、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM) があげられる。また、磁気ディスクとしては、ハードディスクおよび円盤型磁性体ディスクなどがあげられる。また、光ディスクとしては、CD (Compact Disc、DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable) およびBD (Blu-Ray Disc (登録商標)) などがあげられる。

[0573] 通信部 1633 は、コンテンツ再生装置 1620 とのインタフェースであって、ネットワーク 1612 を介してコンテンツ再生装置 1620 と通信する。より詳細には、通信部 1633 は、HTTP に従ってコンテンツ再生装置 1620 と通信する HTTP サーバとしての機能を有する。例えば、通信部 1633 は、MPD をコンテンツ再生装置 1620 に送信し、HTTP に従ってコンテンツ再生装置 1620 から MPD に基づいて要求された符号化データを記憶部 1632 から抽出し、HTTP レスポンスとしてコンテンツ再生装置 1620 に符号化データを送信する。

[0574] [コンテンツ再生装置の構成]

以上、本実施形態によるコンテンツサーバ 1610 の構成を説明した。続いて、図 58 を参照し、コンテンツ再生装置 1620 の構成を説明する。

[0575] 図 58 は、コンテンツ再生装置 1620 の構成を示した機能ブロック図である。図 58 に示したように、コンテンツ再生装置 1620 は、通信部 1651 と、記憶部 1652 と、再生部 1653 と、選択部 1654 と、現在地取得部 1656 と、を備える。

[0576] 通信部 1651 は、コンテンツサーバ 1610 とのインタフェースであって、コンテンツサーバ 1610 に対してデータを要求し、コンテンツサーバ 1610 からデータを取得する。より詳細には、通信部 1651 は、HTTP に従ってコンテンツ再生装置 1620 と通信する HTTP クライアントとしての機能を有する。例えば、通信部 1651 は、HTTP Range を利用することにより、コンテンツサーバ 1610 から MPD や符号化データのセグメントを選択的に取得することができる。

[0577] 記憶部 1652 は、コンテンツの再生に関する種々の情報を記憶する。例

例えば、通信部 1651 によりコンテンツサーバ 1610 から取得されるセグメントを順次にバッファリングする。記憶部 1652 にバッファリングされた符号化データのセグメントは、FIFO (First In First Out) で再生部 1653 へ順次に供給される。

[0578] また記憶部 1652 は、後述のコンテンツサーバ 1611 から要求された、MPDに記述されているコンテンツのURLへのパラメータの付加指示に基づき、通信部 1651 でURLにパラメータを付加して、そのURLへアクセスする。この定義を記憶する。

[0579] 再生部 1653 は、記憶部 1652 から供給されるセグメントを順次に再生する。具体的には、再生部 1653 は、セグメントのデコード、DA変換、およびレンダリングなどを行う。

[0580] 選択部 1654 は、MPDに含まれるいずれのビットレートに対応する符号化データのセグメントを取得するかを同一コンテンツ内で順次に選択する。例えば、選択部 1654 がネットワーク 1612 の帯域に応じてセグメント「A1」、「B2」、「A3」を順次に選択すると、図55に示したように、通信部 1651 がコンテンツサーバ 1610 からセグメント「A1」、「B2」、「A3」を順次に取得する。

[0581] 現在地取得部 1656 は、コンテンツ再生装置 1620 の現在の位置を取得するものであり、例えばGPS (Global Positioning System) 受信機などの現在地を取得するモジュールで構成されていても良い。また現在地取得部 1656 は、無線ネットワークを使用してコンテンツ再生装置 1620 の現在の位置を取得するものであってもよい。

[0582] [コンテンツサーバの構成]

図59は、コンテンツサーバ 1611 の構成例を示す説明図である。図59に示したように、コンテンツサーバ 1611 は、記憶部 1671 と、通信部 1672 と、を備える。

[0583] 記憶部 1671 は、MPDのURLの情報を記憶する。MPDのURLの情報は、コンテンツの再生を要求するコンテンツ再生装置 1620 からの求めに応じ、コ

コンテンツサーバ 1611 からコンテンツ再生装置 1620 へ送信される。また記憶部 1671 は、コンテンツ再生装置 1620 へのMPDのURLの情報を提供する際に、当該MPDに記述されているURLにコンテンツ再生装置 1620 でパラメータを付加させる際の定義情報を記憶する。

[0584] 通信部 1672 は、コンテンツ再生装置 1620 とのインタフェースであって、ネットワーク 1612 を介してコンテンツ再生装置 1620 と通信する。すなわち通信部 1672 は、コンテンツの再生を要求するコンテンツ再生装置 1620 から、MPDのURLの情報の要求を受信し、コンテンツ再生装置 1620 へMPDのURLの情報を送信する。通信部 1672 から送信されるMPDのURLには、コンテンツ再生装置 1620 でパラメータを付加させるための情報が含まれる。

[0585] コンテンツ再生装置 1620 でMPDのURLに付加させるパラメータについては、コンテンツサーバ 1611 およびコンテンツ再生装置 1620 で共有する定義情報で様々に設定することが出来る。一例を挙げれば、コンテンツ再生装置 1620 の現在位置、コンテンツ再生装置 1620 を使用するユーザのユーザID、コンテンツ再生装置 1620 のメモリサイズ、コンテンツ再生装置 1620 のストレージの容量などの情報を、コンテンツ再生装置 1620 でMPDのURLに付加させることが出来る。

[0586] 以上のような構成のコンテンツ再生システムにおいて、図 1 乃至図 36 を参照して上述したような本技術を適用することにより、図 1 乃至図 36 を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0587] すなわち、コンテンツサーバ 1610 のエンコーダ 1641 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置 11 (図 1) の機能を有する。また、コンテンツ再生装置 1620 の再生部 1653 は、上述した実施形態に係る画像復号装置 211 (図 10) の機能を有する。それにより、符号化側においても、復号側においても、ベースビュー画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。

[0588] また、コンテンツ再生システムにおいて、本技術により符号化されたデー

タを送受信することにより、インターネットコンピュータのV方向を制限することができるので、符号化側においても、ベースビュ一画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。

[0589] < 15. Wi-Fi規格の無線通信システムの応用例 >

[無線通信装置の基本動作例]

本技術を適用可能な無線通信システムにおける無線通信装置の基本動作例について説明する。

[0590] 最初に、P2P (Peer to Peer) 接続を確立して特定のアプリケーションを動作させるまでの無線パケット送受信がなされる。

[0591] 次に、第2層で接続する前に、使用する特定のアプリケーションを指定し

てからP2P接続を確立して特定のアプリケーションを動作させるまでの無線パケット送受信がなされる。その後、第2層での接続後に、特定のアプリケーションを起動する場合の無線パケット送受信がなされる。

[0592] [特定のアプリケーション動作開始時における通信例]

図60および図61は、上述したP2P (Peer to Peer) 接続を確立して特定のアプリケーションを動作させるまでの無線パケット送受信の例であり、無線通信の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。具体的には、Wi-Fi Allianceにおいて標準化されているWi-Fiダイレクト (Direct) 規格 (Wi-Fi P2Pと呼ばれることもある) での接続に至るダイレクト接続の確立手順の一例を示す。

[0593] ここで、Wi-Fiダイレクトでは、複数の無線通信装置が互いの存在を検出する (Device Discovery, Service Discovery)。そして、接続機器選択を行うとその選択された機器間において、WPS (Wi-Fi Protected Setup) で機器認証を行うことによりダイレクト接続を確立する。また、Wi-Fiダイレクトでは、複数の無線通信装置が親機 (Group Owner) または子機 (Client) の何れとしての役割を担うかを決定して通信グループを形成する。

[0594] ただし、この通信処理例では、一部のパケット送受信については省略して示す。例えば、初回接続時には、上述したように、WPSを使うためのパケット

交換が必要であり、AuthenticationRequest/Responseのやり取り等においてもパケット交換が必要となる。しかしながら、図60および図61では、これらのパケット交換についての図示を省略し、2回目以降の接続についてのみを示す。

[0595] なお、図60および図61では、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702間における通信処理例を示すが、他の無線通信装置間における通信処理についても同様である。

[0596] 最初に、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702間においてDevice Discoveryが行われる(1711)。例えば、第1無線通信装置1701は、Probe request (応答要求信号)を送信し、このProbe requestに対するProbe response (応答信号)を第2無線通信装置1702から受信する。これにより、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702は、互いの存在を発見することができる。また、Device Discoveryにより、相手のデバイス名や種類(TV、PC、スマートフォン等)を取得することができる。

[0597] 続いて、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702間においてService Discoveryが行われる(1712)。例えば、第1無線通信装置1701は、Device Discoveryで発見した第2無線通信装置1702が対応しているサービスを問い合わせるService Discovery Queryを送信する。そして、第1無線通信装置1701は、Service Discovery Responseを第2無線通信装置1702から受信することにより、第2無線通信装置1702が対応しているサービスを取得する。すなわち、Service Discoveryにより、相手が実行可能なサービス等を取得することができる。相手が実行可能なサービスは、例えば、service、protocol (DLNA (Digital Living Network Alliance) DMR (Digital Media Renderer) 等) である。

[0598] 続いて、ユーザにより接続相手の選択操作(接続相手選択操作)が行われる(1713)。この接続相手選択操作は、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702の何れか一方のみに発生することもある。例え

ば、第1無線通信装置1701の表示部に接続相手選択画面が表示され、この接続相手選択画面において接続相手として第2無線通信装置1702がユーザ操作により選択される。

[0599] ユーザにより接続相手選択操作が行われると(1713)、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702間においてGroup Owner Negotiationが行われる(1714)。図60および図61では、Group Owner Negotiationの結果により、第1無線通信装置1701がグループオーナー(Group Owner)1715になり、第2無線通信装置1702がクライアント(Client)1716になる例を示す。

[0600] 続いて、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702間において、各処理(1717乃至1720)が行われることにより、ダイレクト接続が確立される。すなわち、Association(L2(第2層) link確立)(1717)、Secure link確立(1718)が順次行われる。また、IP Address Assignment(1719)、SSDP(Simple Service Discovery Protocol)等によるL3上でのl4 setup(1720)が順次行われる。なお、L2(layer2)は、第2層(データリンク層)を意味し、L3(layer3)は、第3層(ネットワーク層)を意味し、L4(layer4)は、第4層(トランスポート層)を意味する。

[0601] 続いて、ユーザにより特定のアプリケーションの指定または起動操作(アプリ指定・起動操作)が行われる(1721)。このアプリ指定・起動操作は、第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702の何れか一方のみに発生することもある。例えば、第1無線通信装置1701の表示部にアプリ指定・起動操作画面が表示され、このアプリ指定・起動操作画面において特定のアプリケーションがユーザ操作により選択される。

[0602] ユーザによりアプリ指定・起動操作が行われると(1721)、このアプリ指定・起動操作に対応する特定のアプリケーションが第1無線通信装置1701および第2無線通信装置1702間において実行される(1722)。

[0603] ここで、Wi-Fi Direct規格以前の仕様（IEEE802.11で標準化された仕様）の範囲内で、AP（Access Point）－STA（Station）間の接続を行う場合を想定する。この場合には、第2層で接続する前（IEEE802.11用語ではassociation前）には、どのようなデバイスと繋ごうとしているのかを事前に知ることができなかった。

[0604] これに対して、図60および図61に示すように、Wi-Fi Directでは、Device discoveryやService Discovery (option) において、接続候補相手を探す際に、接続相手の情報を取得することができる。この接続相手の情報は、例えば、基本的なデバイスのタイプや、対応している特定のアプリケーション等である。そして、その取得された接続相手の情報に基づいて、ユーザに接続相手を選択させることができる。

[0605] この仕組みを拡張して、第2層で接続する前に特定のアプリケーションを指定して、接続相手を選択し、この選択後に、自動的に特定のアプリケーションを起動させる無線通信システムを実現することも可能である。このような場合の接続に至るシーケンスの一例を、図63に示す。また、この通信処理において送受信されるフレームフォーマット（frame format）の構成例を図62に示す。

[0606] [フレームフォーマットの構成例]

図62は、本技術の基礎となる各装置による通信処理において送受信されるフレームフォーマット（frame format）の構成例を模式的に示す図である。すなわち、図62には、第2層での接続を確立するためのMAC frameの構成例を示す。具体的には、図63に示すシーケンスを実現するためのAssociation Request/Response（1787）のフレームフォーマットの一例である。

[0607] なお、Frame Control（1751）からSequence Control（1756）までは、MACヘッダである。また、Association Requestを送信する際には、Frame Control（1751）において、B3B2="0b00"、かつ、B7B6B5B4="0b0000"が設定される。また、Association Responseをencapsulateする際には、Frame Control（1751）において、B3B2="0b

00”、かつ、B7B6B5B4=”0b0001”が設定される。なお、「0b00」は、2進法で「00」であることを示し、「0b0000」は、2進法で「0000」であることを示し、「0b0001」は、2進法で「0001」であることを示す。

[0608] ここで、図62に示すMAC frameは、基本的には、IEEE802.11-2007仕様書section7.2.3.4節と7.2.3.5節に記載のAssociation Request/Responseframe formatである。ただし、IEEE802.11仕様書内で定義されているInformation Element（以下、IEと省略）だけでなく、独自に拡張したIEを含めている点異なる。

[0609] また、Vendor Specific IE（1760）であることを示すため、IE Type（Information Element ID（1761））には、10進数で127がセットされる。この場合、IEEE802.11-2007仕様7.3.2.26節により、Lengthフィールド（1762）と、OUIフィールド（1763）が続き、この後にvendor specific content（1764）が配置される。

[0610] Vendor specific content（1764）の内容としては、最初にvendor specific IEのtypeを示すフィールド（IE type（1765））を設ける。そして、この後に、複数のsubelement（1766）を格納することができる構成とすることが考えられる。

[0611] subelement（1766）の内容として、使われるべき特定のアプリケーションの名称（1767）や、その特定のアプリケーション動作時のデバイスの役割（1768）を含めることが考えられる。また、特定のアプリケーション、または、その制御のために使われるポート番号等の情報（L4セットアップのための情報）（1769）や、特定のアプリケーション内でのCapabilityに関する情報（Capability情報）を含めることが考えられる。ここで、Capability情報は、例えば、指定する特定のアプリケーションがDLNAの場合に、音声送出／再生に対応している、映像送出／再生に対応している等を特定するための情報である。

[0612] 以上のような構成の無線通信システムにおいて、図1乃至図36を参照し

て上述したような本技術を適用することにより、図1乃至図36を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。すなわち、符号化側においても、復号側においても、ベースビュー画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。また、上述した無線通信システムにおいて、本技術により符号化されたデータを送受信することにより、インタビュー動きベクトルのV方向を制限することができるので、符号化側においても、復号側においても、ベースビュー画像とディペンデント画像との並列処理を行うことができる。

[0613] なお、本明細書では、インタビュー動きベクトルの探索範囲のV方向の制限に関する情報であるインタビュー動きベクトルの探索範囲制限情報等の各種情報が、符号化ストリームに多重化されて、符号化側から復号側へ伝送される例について説明した。しかしながら、これら情報を伝送する手法はかかる例に限定されない。例えば、これら情報は、符号化ビットストリームに多重化されることなく、符号化ビットストリームと関連付けられた別個のデータとして伝送され又は記録されてもよい。ここで、「関連付ける」という用語は、ビットストリームに含まれる画像（スライス若しくはブロックなど、画像の一部であってもよい）と当該画像に対応する情報とを復号時にリンクさせ得るようにすることを意味する。即ち、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の伝送路上で伝送されてもよい。また、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の記録媒体（又は同一の記録媒体の別の記録エリア）に記録されてもよい。さらに、情報と画像（又はビットストリーム）とは、例えば、複数フレーム、1フレーム、又はフレーム内の一部分などの任意の単位で互いに関連付けられてよい。

[0614] また、上記説明においては、設定された探索範囲制限情報を設定してから符号化処理を行うように記載したが、順番はどちらが先でもよい。さらに、画像データの符号化には、符号化された探索範囲制限情報が用いられてもよいし、符号化前の探索範囲制限情報が用いられてもよい。

[0615] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説

明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0616] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取る受け取り部と、

前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する復号部と

を備える画像処理装置。

(2) 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記インタビュー動きベクトルの範囲にVertical方向の制限があることを示すフラグである

前記(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限を示す値である

前記(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(4) 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、LCUサイズー8である

前記(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(5) 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、ループフィルタがオフの場合、LCUサイズー4である

前記（１）または（２）に記載の画像処理装置。

（６） 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、画像フォーマットの縦解像度に応じて決定される

前記（１）または（２）に記載の画像処理装置。

（７） 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、レベルに応じて決定される

前記（１）または（２）に記載の画像処理装置。

（８） 前記設定部は、前記探索範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定する

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の画像処理装置。

（９） 前記動きベクトル範囲制限情報は、VPS (Video Parameter Set) に設定されている

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１０） 前記動きベクトル範囲制限情報は、VUI (Video Usability Information) に設定されている

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１１） 前記復号部は、前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を復号処理し、復号処理した動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する

前記（１）乃至（１０）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１２） 画像処理装置が、

カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取り、

受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ス

トリームを復号処理する

画像処理方法。

(13) 符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報を設定する設定部と、

前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された符号化ストリームと、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する伝送部と

を備える画像処理装置。

(14) 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報として、前記インタビュー動きベクトルの範囲にVertical方向の制限があることを示すフラグを設定する

前記(13)に記載の画像処理装置。

(15) 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報として、前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限を示す値を設定する

前記(13)または(14)に記載の画像処理装置。

(16) 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、LCUサイズ－8である

前記(13)または(14)に記載の画像処理装置。

(17) 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、ループフィルタがオフの場合、LCUサイズ－4である

前記(13)または(14)に記載の画像処理装置。

(18) 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の

制限の値は、画像フォーマットの縦解像度に応じて決定される

前記（１３）または（１４）に記載の画像処理装置。

（１９） 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、レベルに応じて決定される

前記（１３）または（１４）に記載の画像処理装置。

（２０） 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定する

前記（１３）または（１４）のいずれかに記載の画像処理装置。

（２１） 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、VPS (Video Parameter Set) に設定する

前記（１３）または（１４）のいずれかに記載の画像処理装置。

（２２） 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、VUI (Video Usability Information) に設定する

前記（１３）または（１４）のいずれかに記載の画像処理装置。

（２３） 前記符号化部は、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を符号化処理し、符号化処理された動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記画像データを符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する

前記（１３）乃至（２２）のいずれかに記載の画像処理装置。

（２４） 画像処理装置が、

符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報を設定し、

設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成し、

生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する

画像処理方法。

(25) カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取る受け取り部と、

前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する復号部と

を備える画像処理装置。

(26) 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記異なるビューから遅延するVertical方向のCTUライン数によって設定されている

前記(25)に記載の画像処理装置。

(27) 前記Vertical方向のCTUライン数は、
[数3]

$$1 < (6 - \log_2 \text{CTU size}) \dots (3)$$

である

前記(25)または(26)に記載の画像処理装置。

(28) 前記動きベクトル範囲制限情報は、SPS (Sequence Parameter Set) に設定されている

前記(25)乃至(27)に記載の画像処理装置。

(29) 画像処理装置が、

カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリーム

と、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取り、

受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ストリームを復号処理する

画像処理方法。

(30) 符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報をCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定する設定部と、

前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された符号化ストリームと、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する伝送部とを備える画像処理装置。

(31) 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、前記異なるビューから遅延するVertical方向のCTUライン数によって設定する

前記(30)に記載の画像処理装置。

(32) 前記Vertical方向のCTUライン数は、
[数3]

$$1 < (6 - \log_2 \text{CTU size}) \dots (3)$$

である

前記(30)または(31)に記載の画像処理装置。

(33) 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定する

前記(30)乃至(32)のいずれかに記載の画像処理装置。

(34) 画像処理装置が、

符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するイ

ンタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報をCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定し、

設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成し、

生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する

画像処理方法。

(35) カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された符号化ストリームを伝送する伝送部とを備える画像処理装置。

(36) 動きベクトル範囲制限情報は、インタビュー動きベクトルが0画素である制限を示す情報である

前記(35)に記載の画像処理装置。

(37) 動きベクトル範囲制限情報は、インタビュー動きベクトルが1画素以下である制限を示す情報である

前記(35)に記載の画像処理装置。

(38) 動きベクトル範囲制限情報は、インタビュー動きベクトルがX画素以下である制限を示す情報である

前記(35)に記載の画像処理装置。

符号の説明

[0617] 11 多視点画像符号化装置, 21 シンタクス符号化部, 22 タイミング制御部, 23 ベースビュー符号化部, 24 ディペンデン

トビュー符号化部, 25 DPB, 26 伝送部, 123 インター予測
部, 211 多視点画像復号装置, 221 受け取り部, 222 シ
ンタクス復号部, 223 タイミング制御部, 224 ベースビュー復
号部, 225 ディペンデントビュー復号部, 226 DPB, 320
インター予測部, 322 キャッシュ

請求の範囲

- [請求項1] カレントブロックに対応するインタビュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取る受け取り部と、
- 前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する復号部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記インタビュー動きベクトルの範囲にVertical方向の制限があることを示すフラグである
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記動きベクトル範囲制限情報は、前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限を示す値である
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、LCUサイズー8である
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、ループフィルタがオフの場合、LCUサイズー4である
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、画像フォーマットの縦解像度に応じて決定される
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記インタビュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限

の値は、レベルに応じて決定される

請求項2に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記動きベクトル範囲制限情報は、SPS (Sequence Parameter Set) に設定されている

請求項2に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記動きベクトル範囲制限情報は、VPS (Video Parameter Set) に設定されている

請求項2に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記動きベクトル範囲制限情報は、VUI (Video Usability Information) に設定されている

請求項2に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記復号部は、前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を復号処理し、復号処理した動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項12] 画像処理装置が、

カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいて設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取り、

受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ストリームを復号処理する

画像処理方法。

[請求項13] 符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビュー

とは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報を設定する設定部と、

前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された符号化ストリームと、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する伝送部とを備える画像処理装置。

[請求項14] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報として、前記インタービュー動きベクトルの範囲にVertical方向の制限があることを示すフラグを設定する

請求項13に記載の画像処理装置。

[請求項15] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報として、前記インタービュー動きベクトルの範囲のVertical方向の制限を示す値を設定する

請求項14に記載の画像処理装置。

[請求項16] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、LCUサイズ－8である

請求項14に記載の画像処理装置。

[請求項17] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、予め設定されており、ループフィルタがオフの場合、LCUサイズ－4である

請求項14に記載の画像処理装置。

[請求項18] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、画像フォーマットの縦解像度に応じて決定される

請求項14に記載の画像処理装置。

[請求項19] 前記インタービュー動きベクトルの範囲のVerticalの正方向の制限の値は、レベルに応じて決定される

- 請求項 14 に記載の画像処理装置。
- 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定する
- 請求項 14 に記載の画像処理装置。
- 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、VPS (Video Parameter Set) に設定する
- 請求項 14 に記載の画像処理装置。
- 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、VUI (Video Usability Information) に設定する
- 請求項 14 に記載の画像処理装置。
- 前記符号化部は、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を符号化処理し、符号化処理された動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記画像データを符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する
- 請求項 13 に記載の画像処理装置。
- 画像処理装置が、
- 符号化ストリームのシタクスにおいて、カレントブロックに対応するインター動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報を設定し、
- 設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成し、
- 生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する
- 画像処理方法。
- カレントブロックに対応するインター動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトル

[請求項25]

[請求項24]

[請求項23]

[請求項22]

[請求項21]

[請求項20]

Vertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームが、画像データにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報

報とを受け取る受け取り部と、
前記受け取り部により受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、前記受け取り部により受け取られた符号化ストリームを復号処理する復号部と
を備える画像処理装置。

[請求項26]

前記動きベクトル範囲制限情報は、前記異なるビューから遅延するVertical方向のCTUライン数によって設定されている
請求項25に記載の画像処理装置。

[請求項27]

前記Vertical方向のCTUライン数は、
[数3]

$$1 < (6 - \log_2 \text{CTUsize}) \dots (3)$$

である

[請求項28]

請求項26に記載の画像処理装置。
前記動きベクトル範囲制限情報は、SPS (Sequence Parameter Set) に設定されている

[請求項29]

画像処理装置が、
カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報が、画像データが階層構造を有する単位で符号化された符号化ストリームのシンタクスにおいてCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定された符号化ストリームと、前記動きベクトル範囲制限情報とを受け取り、

受け取られた動きベクトル範囲制限情報を用いて、受け取られた符号化ストリームを復号処理する

画像処理方法。

[請求項30] 符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビューとは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報をCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定する設定部と、

前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された符号化ストリームと、前記設定部により設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する伝送部とを備える画像処理装置。

[請求項31] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、前記異なるビューから遅延するVertical方向のCTUライン数によって設定する請求項30に記載の画像処理装置。

[請求項32] 前記Vertical方向のCTUライン数は、
[数3]

$$1 \ll (6 - \log_2 \text{CTUsize}) \dots (3)$$

である

請求項31に記載の画像処理装置。

[請求項33] 前記設定部は、前記動きベクトル範囲制限情報を、SPS (Sequence Parameter Set) に設定する

請求項31に記載の画像処理装置。

[請求項34] 画像処理装置が、

符号化ストリームのシンタクスにおいて、カレントブロックに対応するインタービュー動きベクトルの、前記カレントブロックのビュー

とは異なるビューを参照する動きベクトルのVertical方向の値の制限に関する情報である動きベクトル範囲制限情報をCTU (Coding Tree Unit) ライン数によって設定し、

設定された動きベクトル範囲制限情報を用いて、画像データを、階層構造を有する単位で符号化処理して、前記符号化ストリームを生成し、

生成された符号化ストリームと、設定された動きベクトル範囲制限情報とを伝送する

画像処理方法。