

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013年3月7日(07.03.2013)



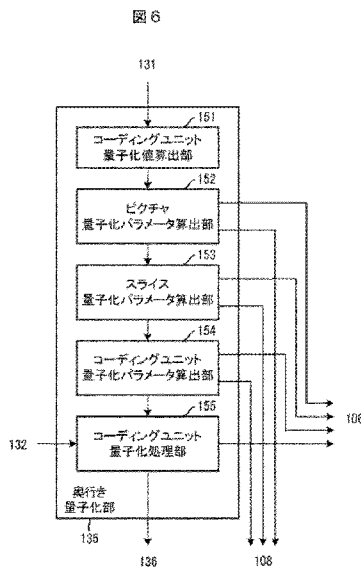
(10) 国際公開番号  
WO 2013/031574 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 7/32 (2006.01) H04N 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/071029
- (22) 国際出願日: 2012年8月21日(21.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-188278 2011年8月31日(31.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 良知 (TAKAHASHI Yoshitomo) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄, 外 (INAMOTO Yoshio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置および方法



- 135 Depth quantization unit
- 151 Coding unit quantization value calculator
- 152 Picture quantization parameter calculator
- 153 Slice quantization parameter calculator
- 154 Coding unit quantization parameter calculator
- 155 Coding unit quantization processor

(57) Abstract: The present technique relates to an image processing device and method whereby a more suitable quantization process or reverse quantization process can be performed on the contents of an image. The image processing device of the present disclosure comprises: a quantization value setting unit for setting a quantization value of a depth image independently of a texture image, the depth image being multiplexed with the texture image; a quantization unit for using the quantization value of the depth image set by the quantization value setting unit to quantize coefficient data of the depth image and generate quantization data; and a coding unit for coding the quantization data generated by the quantization unit to generate a coding stream. The present disclosure can be applied to an image processing device.

(57) 要約: 本技術は、画像の内容により適した量子化処理または逆量子化処理を行うことができるようにする画像処理装置および方法に関する。本開示の画像処理装置は、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部と、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成する量子化部と、前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する符号化部とを備える。本開示は画像処理装置に適用することができる。

WO 2013/031574 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19  
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 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、量子化処理又は逆量子化処理を行う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MPEG (Moving Picture Experts Group) などの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及している。

[0003] 昨今、ハイビジョン画像の4倍の、4096×2048画素程度の画像を圧縮したい、或いは、インターネットのような、限られた伝送容量の環境において、ハイビジョン画像を配信したいといった、更なる高圧縮率符号化に対するニーズが高まっている。このため、ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) 傘下のVCEG (Video Coding Expert Group) において、符号化効率の改善に関する検討が継続され行なわれている。

[0004] これまでの画像符号化方式である、MPEG1、MPEG2、およびITU-T H.264、MPEG4-AVC (Advanced Video Coding) における画像符号化の際の画像の分割単位 (符号化処理単位) となる、画像の部分領域であるマクロブロックの画素サイズは、すべて16×16画素であった。一方、非特許文献1によると、次世代の画像符号化規格の要素技術として、マクロブロックの水平および垂直方向の画素数を拡張する提案がなされている。この提案によるとMPEG1、MPEG2、およびITU-T H.264、MPEG4-AVC等で規定されている16×16画素のマクロブロックの画素サイズのほかに、32×32画素、64×64画素からなるマクロブロックを使用することも提案されている。これは、例えば、UHD

(Ultra High Definition ; 4 0 0 0画素×2 0 0 0画素) のように、将来的に符号化する画像の水平・垂直方向の画素サイズが増大することが予想されるが、その場合に、動きの似通った領域において、より大きな領域を単位として動き補償および直交変換を行うことで符号化効率を向上させることを目的としている。

[0005] 非特許文献1においては、階層構造を採用することにより、16×16画素ブロック以下に関しては、現在のAVCにおけるマクロブロックと互換性を保ちながら、そのスーパーセットとして、より大きなブロックが定義されている。

[0006] 非特許文献1は、インタースライスに対して拡張されたマクロブロックを適用する提案であるが、非特許文献2においては、拡張されたマクロブロックを、イントラスライスに適用することが提案されている。

[0007] 非特許文献1若しくは非特許文献2において提案されているような画像符号化においては、符号化効率を向上させるために量子化処理が適用される。

[0008] ところで、多視点画像を符号化する方法として、輝度や色差等のテクスチャ画像と、視差や奥行きを示す情報である奥行き画像とを符号化する方法が考えられた(例えば、非特許文献3参照)。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0009] 非特許文献1 : Peisong Chenn, Yan Ye, Marta Karczewicz, "Video Coding Using Extended Block Sizes", COM16-C123-E, Qualcomm Inc

非特許文献2 : Sung-Chang Lim, Hahyun Lee, Jinho Lee, Jongho Kim, Haechul Choi, Seyoon Jeong, Jin Soo Choi, "Intra coding using extended block size", VCEG-AL28, 2009年7月

非特許文献3 : "Call for Proposals on 3D Video Coding Technology", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2011/N12036, Geneva, Switzerland, March 2011

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0010] このように多視点画像の符号化が行われるようになり、奥行き画像に対する量子化をより適切に行うことが求められるようになったが、従来の方法では困難であった。

[0011] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、より適切な量子化処理を行い、復号画像の主観画質の低減を抑制することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0012] 本開示の一側面は、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部と、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成する量子化部と、前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する符号化部とを備える画像処理装置である。

[0013] 前記量子化値設定部は、前記奥行き画像所定の領域毎に、前記奥行き画像の量子化値を設定することができる。

[0014] 前記符号化部は、階層構造を有する単位で符号化し、前記領域はコーディングユニットであるようにすることができる。

[0015] 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを設定する量子化パラメータ設定部と、前記量子化パラメータ設定部により設定された前記量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部とをさらに備えることができる。

[0016] 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータを設定する差分量子化パラメータ設定部と、前記差分量子化パラメータ設定部により設定された前記差分量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部とをさらに備えることができる。

- [0017] 前記差分量子化パラメータ設定部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントコーディングユニットより1つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして設定することができる。
- [0018] 前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、前記識別情報設定部により設定された識別情報と前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部をさらに備えることができる。
- [0019] 本開示の一側面は、また、画像処理装置の画像処理方法であって、量子化値設定部が、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定し、量子化部が、設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成し、符号化部が、前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する画像処理方法である。
- [0020] 本開示の他の側面は、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリーム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前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得る復号部と、前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する逆量子化部とを備える画像処理装置である。
- [0021] 前記受け取り部は、前記奥行き画像所定の領域毎に設定された前記奥行き画像の量子化値を受け取ることができる。
- [0022] 前記復号部は、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を復号し、前記領域は、コーディングユニットであることができる。

- [0023] 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータとして受け取り、前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化することができる。
- [0024] 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータとして受け取り、前記受け取り部により受け取られた前記差分量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化することができる。
- [0025] 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントコーディングユニットより1つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして受け取ることができる。
- [0026] 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報をさらに受け取り、前記逆量子化部は、前記識別情報により、前記奥行き画像の量子化パラメータが設定されたことが示されている場合のみ、前記奥行き画像の係数データを逆量子化することができる。
- [0027] 本開示の他の側面は、また、画像処理装置の画像処理方法であって、受け取り部が、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリームとを受け取り、前記

復号部が、受け取られた前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得て、逆量子化部が、受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、得られた前記量子化データを逆量子化する画像処理方法である。

[0028] 本開示の一側面においては、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値が設定され、設定された奥行き画像の量子化値を用いて、奥行き画像の係数データが量子化されて量子化データが生成され、生成された量子化データが符号化されて符号化ストリームが生成される。

[0029] 本開示の他の側面においては、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化パラメータ値と、奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリームとが受け取られ、受け取られた符号化ストリームが復号されて、奥行き画像の係数データが量子化された量子化データが得られ、受け取られた奥行き画像の量子化値を用いて、得られた量子化データが逆量子化される。

### 発明の効果

[0030] 本開示によれば、画像を処理することができる。特に、復号画像の主観画質の低減を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0031] [図1]画像処理を行うシステムの主な構成例を示すブロック図である。  
[図2]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]コーディングユニットの構成例を説明する図である。  
[図4]コーディングユニット毎に割り当てられた量子化パラメータの例を示す図である。  
[図5]量子化部の主な構成例を示すブロック図である。  
[図6]奥行き量子化部の主な構成例を示すブロック図である。  
[図7]ピクチャパラメータセットのシンタックスの例を示す図である。  
[図8]スライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。



[図9]変換係数のシンタックスの例を示す図である。

[図10]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図11]量子化パラメータ算出処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図12]奥行き量子化パラメータ算出処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図13]量子化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図14]本技術を適用した画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図15]逆量子化部の主な構成例を示すブロック図である。

[図16]奥行き逆量子化部の主な構成例を示すブロック図である。

[図17]復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図18]逆量子化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図19]奥行き逆量子化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図20]奥行き量子化パラメータ算出処理の流れの、他の例を説明するフローチャートである。

[図21]量子化処理の流れの、他の例を説明するフローチャートである。

[図22]奥行き逆量子化処理の流れの、他の例を説明するフローチャートである。

[図23]視差と奥行きについて説明する図である。

[図24]本技術を適用したコンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

[図25]本技術を適用したテレビジョン装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図26]本技術を適用したモバイル端末器の主な構成例を示すブロック図である。

[図27]本技術を適用した記録再生機の主な構成例を示すブロック図である。

[図28]本技術を適用した撮像装置の主な構成例を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0032] 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（画像符号化装置）
2. 第2の実施の形態（画像復号装置）
3. 第3の実施の形態（画像符号化装置・画像復号装置）
4. 第4の実施の形態（コンピュータ）
5. 第5の実施の形態（テレビジョン受像機）
6. 第6の実施の形態（携帯電話機）
7. 第7の実施の形態（記録再生装置）
8. 第8の実施の形態（撮像装置）

[0033] <1. 第1の実施の形態>

[本明細書におけるデプス画像（視差画像）の説明]

図23は、視差と奥行きについて説明する図である。

[0034] 図23に示すように、被写体Mのカラー画像が、位置C1に配置されたカメラc1と位置C2に配置されたカメラc2により撮影される場合、被写体Mの、カメラc1（カメラc2）からの奥行方向の距離である奥行きZは、以下の式（a）で定義される。

[0035] [数1]

$$Z = (L/d) \times f \quad \dots(a)$$

[0036] なお、Lは、位置C1と位置C2の水平方向の距離（以下、カメラ間距離という）である。また、dは、カメラc1で撮影されたカラー画像上の被写体Mの位置の、カラー画像の中心からの水平方向の距離u1から、カメラc2で撮影されたカラー画像上の被写体Mの位置の、カラー画像の中心からの水平方向の距離u2を減算した値、即ち視差である。さらに、fは、カメラc1の焦点距離であり、式（a）では、カメラc1とカメラc2の焦点距離は同一であるものとしている。

[0037] 式 (a) に示すように、視差  $d$  と奥行き  $Z$  は、一意に変換可能である。従って、本明細書では、カメラ  $c_1$  とカメラ  $c_2$  により撮影された 2 視点のカラー画像の視差  $d$  を表す画像と奥行き  $Z$  を表す画像とを総称して、デプス画像（視差画像）とする。

[0038] なお、デプス画像（視差画像）は、視差  $d$  または奥行き  $Z$  を表す画像であればよく、デプス画像（視差画像）の画素値としては、視差  $d$  または奥行き  $Z$  そのものではなく、視差  $d$  を正規化した値、奥行き  $Z$  の逆数  $1/Z$  を正規化した値等を採用することができる。

[0039] 視差  $d$  を 8bit (0~255) で正規化した値  $I$  は、以下の式 (b) により求めることができる。なお、視差  $d$  の正規化ビット数は 8bit に限定されず、10bit, 12bit など他のビット数にすることも可能である。

[0040] [数2]

$$I = \frac{255 \times (d - D_{\min})}{D_{\max} - D_{\min}} \quad \dots (b)$$

[0041] なお、式 (b) において、 $D_{\max}$  は、視差  $d$  の最大値であり、 $D_{\min}$  は、視差  $d$  の最小値である。最大値  $D_{\max}$  と最小値  $D_{\min}$  は、1 画面単位で設定されてもよいし、複数画面単位で設定されてもよい。

[0042] また、奥行き  $Z$  の逆数  $1/Z$  を 8bit (0~255) で正規化した値  $y$  は、以下の式 (c) により求めることができる。なお、奥行き  $Z$  の逆数  $1/Z$  の正規化ビット数は 8bit に限定されず、10bit, 12bit など他のビット数にすることも可能である。

[0043] [数3]

$$y = 255 \times \frac{\frac{1}{Z} - \frac{1}{Z_{\text{far}}}}{\frac{1}{Z_{\text{near}}} - \frac{1}{Z_{\text{far}}}} \quad \dots (c)$$

[0044] なお、式 (c) において、 $Z_{\text{far}}$  は、奥行き  $Z$  の最大値であり、 $Z_{\text{near}}$

$a_r$ は、奥行き $Z$ の最小値である。最大値 $Z_{far}$ と最小値 $Z_{near}$ は、1画面単位で設定されてもよいし、複数画面単位で設定されてもよい。

[0045] このように、本明細書では、視差 $d$ と奥行き $Z$ とは一意に変換可能であることを考慮して、視差 $d$ を正規化した値 $I$ を画素値とする画像と、奥行き $Z$ の逆数 $1/Z$ を正規化した値 $y$ を画素値とする画像とを総称して、デプス画像（視差画像）とする。ここでは、デプス画像（視差画像）のカラーフォーマットは、YUV420又はYUV400であるものとするが、他のカラーフォーマットにすることも可能である。

[0046] なお、デプス画像（視差画像）の画素値としてではなく、値 $I$ 又は値 $y$ の情報自体に着目する場合には、値 $I$ 又は値 $y$ を、デプス情報（視差情報）とする。更に、値 $I$ 又は値 $y$ をマッピングしたものをデプスマップ（視差マップ）とする。

[0047] [システム]

図1は、画像処理を行う装置を含むシステムの主な構成例を示すブロック図である。図1に示されるシステム10は、画像データを伝送するシステムであり、その伝送の際、画像を伝送元において符号化し、伝送先において復号して出力する。図1に示されるように、システム10は、テクスチャ画像11と奥行き画像12よりなる多視点画像を伝送する。

[0048] テクスチャ画像11は、輝度や色差の画像であり、奥行き画像12は、テクスチャ画像11の画素毎に、視差の大きさや奥行きを示す情報である。これらを組み合わせることにより、立体視用の多視点画像を生成することができる。奥行き画像は、実際には、画像として出力されるものではないが、画素毎の情報であるので、各値を画素値として表すことができる。

[0049] システム10は、画像伝送元の構成としてフォーマット変換装置20および画像符号化装置100を有する。フォーマット変換装置20は、伝送させるテクスチャ画像11および奥行き画像12を多重化（コンポーネント化）する。画像符号化装置100は、その多重化画像13を取得すると、それを符号化して符号化ストリーム14を生成し、その符号化ストリーム14を画

像伝送先に伝送する。

- [0050] システム 10 は、画像伝送先の構成として画像復号装置 200、フォーマット逆変換装置 30、および表示装置 40 を有する。画像復号装置 200 は、画像符号化装置 100 から伝送された符号化ストリーム 14 を取得すると、それを復号し、復号画像 15 を生成する。
- [0051] フォーマット逆変換装置 30 は、復号画像 15 のフォーマットを逆変換し、テクスチャ画像 16 およびデプス画像 17 に分離する。表示装置 40 は、テクスチャ画像 16 とデプス画像 17 をそれぞれ表示する。
- [0052] 例えば非特許文献 3 に記載されているような従来の方法の場合、テクスチャ画像 11 および奥行き画像 12 は、それぞれ符号化されていた。これに対して、システム 10 においては、符号化効率をより向上させるために、フォーマット変換装置 20 が、これらの画像を所定のフォーマットでコンポーネント化する。
- [0053] 例えば、図 1 に示されるように、テクスチャ画像 11 が、輝度画像 (Y) 11-1、色差画像 (Cb) 11-2、および色差 (Cr) 画像 11-3 よりなり、輝度画像 (Y) 11-1 が、色差画像 (Cb) 11-2 および色差 (Cr) 画像 11-3 の 2 倍の解像度を有するとする。また、奥行き画像 (Depth) 12-1 が、輝度画像 (Y) 11-1 と同じ解像度を有するとする。
- [0054] フォーマット変換装置 20 は、奥行き画像 12-1 の解像度を半分に落として、色差画像 (Cb) 11-2 および色差 (Cr) 画像 11-3 の解像度と同じにしてから、テクスチャ画像 11 と奥行き画像 12 を多重化する。
- [0055] コンポーネント化する際のフォーマットは任意であるが、フォーマット変換装置 20 がテクスチャ画像 11 と奥行き画像 12 をコンポーネント化することにより、画像符号化装置 100 は、より効率よく符号化を行うことができる。例えば、コーディングユニットの階層構造、イントラ予測情報、および動き予測情報等の各種パラメータを各コンポーネントで共有することができる。
- [0056] ところで、一般的に、量子化は、復号画像において、画質劣化が目立たな

くするように行うのが望ましい。つまり、量子化は、劣化が目立ち易い部分を保護するように行うのが望ましい。しかしながら、テクスチャ画像 1 1 と奥行き画像 1 2 とでは、保護したい領域が必ずしも一致しない。

[0057] 例えば、テクスチャ画像 1 1 の場合、画像に含まれる被写体の顔の部分や、絵柄が平坦な領域の劣化は、主観的に目立ち易い。したがって、テクスチャ画像 1 1 では、このような部分の保護が優先される。

[0058] これに対して、奥行き画像 1 2 の場合、手前の物体と奥の物体との境界のような、視差に変化を与え、立体視の見え方に大きな影響を与える部分の劣化が目立ち易い。したがって、奥行き画像 1 2 では、このような部分の保護が優先される。

[0059] このように、テクスチャ画像 1 1 と奥行き画像 1 2 とで、保護したい領域が互いに異なるので、量子化パラメータの設定を各コンポーネントで共有すると、より望ましい量子化を行う事ができない恐れがあった。

[0060] そこで、画像符号化装置 1 0 0 は、より適切な量子化を行い、復号画像の主観画質の低減を抑制することができるように、量子化パラメータの制御のみ、コンポーネント間で互いに独立して行う。

[0061] [画像符号化装置]

図 1 は、画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[0062] 図 1 に示される画像符号化装置 1 0 0 は、例えば H. 264 及び MPEG (Moving Picture Experts Group) 4 Part10 (AVC (Advanced Video Coding) ) 符号化方式のように、予測処理を用いて、テクスチャ画像と奥行き画像よりなる多視点画像の画像データを符号化する。

[0063] 図 1 に示されるように画像符号化装置 1 0 0 は、A/D変換部 1 0 1、画面並べ替えバッファ 1 0 2、演算部 1 0 3、直交変換部 1 0 4、量子化部 1 0 5、可逆符号化部 1 0 6、および蓄積バッファ 1 0 7 を有する。また、画像符号化装置 1 0 0 は、逆量子化部 1 0 8、逆直交変換部 1 0 9、演算部 1 1 0、ループフィルタ 1 1 1、フレームメモリ 1 1 2、選択部 1 1 3、イントラ予測部 1 1 4、動き予測・補償部 1 1 5、予測画像選択部 1 1 6、およびレ

ート制御部 117 を有する。

- [0064] A/D変換部 101 は、入力された画像データをA/D変換し、変換後の画像データ（デジタルデータ）を、画面並べ替えバッファ 102 に供給し、記憶させる。画面並べ替えバッファ 102 は、記憶した表示の順番のフレームの画像を、GOP（Group Of Picture）に応じて、符号化のためのフレームの順番に並べ替え、フレームの順番を並び替えた画像を、演算部 103 に供給する。また、画面並べ替えバッファ 102 は、フレームの順番を並び替えた画像を、イントラ予測部 114 および動き予測・補償部 115 にも供給する。
- [0065] 演算部 103 は、画面並べ替えバッファ 102 から読み出された画像から、予測画像選択部 116 を介してイントラ予測部 114 若しくは動き予測・補償部 115 から供給される予測画像を減算し、その差分情報を直交変換部 104 に出力する。
- [0066] 例えば、イントラ符号化が行われる画像の場合、演算部 103 は、画面並べ替えバッファ 102 から読み出された画像から、イントラ予測部 114 から供給される予測画像を減算する。また、例えば、インター符号化が行われる画像の場合、演算部 103 は、画面並べ替えバッファ 102 から読み出された画像から、動き予測・補償部 115 から供給される予測画像を減算する。
- [0067] 直交変換部 104 は、演算部 103 から供給される差分情報に対して、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す。なお、この直交変換の方法は任意である。直交変換部 104 は、その変換係数を量子化部 105 に供給する。
- [0068] 量子化部 105 は、直交変換部 104 から供給される変換係数を量子化する。量子化部 105 は、レート制御部 117 から供給される符号量の目標値に関する情報に基づいて量子化パラメータを設定し、その量子化を行う。詳細については後述するが、その際、量子化部 105 は、テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像に対して量子化パラメータを設定し、量子化を行う。量子化部 105 は、量子化された変換係数を可逆符号化部 106 に供給する。

- [0069] 可逆符号化部106は、量子化部105において量子化された変換係数を、任意の符号化方式で符号化する。係数データは、レート制御部117の制御の下で量子化されているので、この符号量は、レート制御部117が設定した目標値となる（若しくは目標値に近似する）。
- [0070] また、可逆符号化部106は、イントラ予測のモードを示す情報等を含むイントラ予測情報をイントラ予測部114から取得し、インター予測のモードを示す情報や動きベクトル情報などを含むインター予測情報を動き予測・補償部115から取得する。さらに、可逆符号化部106は、ループフィルタ111において使用されたフィルタ係数等を取得する。
- [0071] 可逆符号化部106は、これらの各種情報を任意の符号化方式で符号化し、符号化データのヘッダ情報の一部とする（多重化する）。可逆符号化部106は、符号化して得られた符号化データを蓄積バッファ107に供給して蓄積させる。
- [0072] 可逆符号化部106の符号化方式としては、例えば、可変長符号化または算術符号化等が挙げられる。可変長符号化としては、例えば、H. 264/AVC方式で定められているCAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding) などが挙げられる。算術符号化としては、例えば、CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) などが挙げられる。
- [0073] 蓄積バッファ107は、可逆符号化部106から供給された符号化データを、一時的に保持する。蓄積バッファ107は、所定のタイミングにおいて、保持している符号化データを、ビットストリームとして、例えば、後段の図示せぬ記録装置（記録媒体）や伝送路などに出力する。つまり、符号化された各種情報が復号側に供給される。
- [0074] また、量子化部105において量子化された変換係数は、逆量子化部108にも供給される。逆量子化部108は、その量子化された変換係数を、量子化部105による量子化に対応する方法で逆量子化する。逆量子化部108は、得られた変換係数を、逆直交変換部109に供給する。
- [0075] 逆直交変換部109は、逆量子化部108から供給された変換係数を、直



交変換部 104 による直交変換処理に対応する方法で逆直交変換する。この逆直交変換の方法は、直交変換部 104 による直交変換処理に対応する方法であればどのようなものであってもよい。逆直交変換された出力（局所的に復元された差分情報）は、演算部 110 に供給される。

[0076] 演算部 110 は、逆直交変換部 109 から供給された逆直交変換結果、すなわち、局所的に復元された差分情報に、予測画像選択部 116 を介してイントラ予測部 114 若しくは動き予測・補償部 115 から供給される予測画像を加算し、局所的に再構成された画像（以下、再構成画像と称する）を得る。その再構成画像は、ループフィルタ 111 またはフレームメモリ 112 に供給される。

[0077] ループフィルタ 111 は、デブロックフィルタや適応ループフィルタ等を含み、演算部 110 から供給される復号画像に対して適宜フィルタ処理を行う。例えば、ループフィルタ 111 は、復号画像に対してデブロックフィルタ処理を行うことにより復号画像のブロック歪を除去する。また、例えば、ループフィルタ 111 は、そのデブロックフィルタ処理結果（ブロック歪みの除去が行われた復号画像）に対して、ウィナーフィルタ (Wiener Filter) を用いてループフィルタ処理を行うことにより画質改善を行う。

[0078] なお、ループフィルタ 111 が、復号画像に対して任意のフィルタ処理を行うようにしてもよい。また、ループフィルタ 111 は、必要に応じて、フィルタ処理に用いたフィルタ係数等の情報を可逆符号化部 106 に供給し、それを符号化させるようにすることもできる。

[0079] ループフィルタ 111 は、フィルタ処理結果（以下、復号画像と称する）をフレームメモリ 112 に供給する。

[0080] フレームメモリ 112 は、演算部 110 から供給される再構成画像と、ループフィルタ 111 から供給される復号画像とをそれぞれ記憶する。フレームメモリ 112 は、所定のタイミングにおいて、若しくは、イントラ予測部 114 等の外部からの要求に基づいて、記憶している再構成画像を、選択部 113 を介して、イントラ予測部 114 に供給する。また、フレームメモリ

112は、所定のタイミングにおいて、若しくは、動き予測・補償部115等の外部からの要求に基づいて、記憶している復号画像を、選択部113を介して、動き予測・補償部115に供給する。

[0081] 選択部113は、フレームメモリ112から出力される画像の供給先を示す。例えば、イントラ予測の場合、選択部113は、フレームメモリ112からフィルタ処理されていない画像（再構成画像）を読み出し、周辺画素として、イントラ予測部114に供給する。

[0082] また、例えば、インター予測の場合、選択部113は、フレームメモリ112からフィルタ処理された画像（復号画像）を読み出し、参照画像として、それを動き予測・補償部115に供給する。

[0083] イントラ予測部114は、フレームメモリ112から、処理対象領域（カレント領域）の周辺に位置する周辺領域の画像（周辺画像）を取得すると、その周辺画像の画素値を用いて、基本的にプレディクションユニット（PU）を処理単位として予測画像を生成するイントラ予測（画面内予測）を行う。イントラ予測部114は、予め用意された複数のモード（イントラ予測モード）でこのイントラ予測を行う。

[0084] イントラ予測部114は、候補となる全てのイントラ予測モードで予測画像を生成し、画面並べ替えバッファ102から供給される入力画像を用いて各予測画像のコスト関数値を評価し、最適なモードを選択する。イントラ予測部114は、最適なイントラ予測モードを選択すると、その最適なモードで生成された予測画像を、予測画像選択部116に供給する。

[0085] また、イントラ予測部114は、最適なイントラ予測モード等、イントラ予測に関する情報を含むイントラ予測情報を、適宜可逆符号化部106に供給し、符号化させる。

[0086] 動き予測・補償部115は、画面並べ替えバッファ102から供給される入力画像と、フレームメモリ112から供給される参照画像とを用いて、基本的にPUを処理単位として、動き予測（インター予測）を行い、検出された動きベクトルに応じて動き補償処理を行い、予測画像（インター予測画像情

報)を生成する。動き予測・補償部115は、予め用意された複数のモード(インター予測モード)でこのようなインター予測を行う。

[0087] 動き予測・補償部115は、候補となる全てのインター予測モードで予測画像を生成し、各予測画像のコスト関数値を評価し、最適なモードを選択する。動き予測・補償部115は、最適なインター予測モードを選択すると、その最適なモードで生成された予測画像を、予測画像選択部116に供給する。

[0088] また、動き予測・補償部115は、最適なインター予測モード等、インター予測に関する情報を含むインター予測情報を可逆符号化部106に供給し、符号化させる。

[0089] 予測画像選択部116は、演算部103や演算部110に供給する予測画像の供給元を選択する。例えば、イントラ符号化の場合、予測画像選択部116は、予測画像の供給元としてイントラ予測部114を選択し、そのイントラ予測部114から供給される予測画像を演算部103や演算部110に供給する。また、例えば、インター符号化の場合、予測画像選択部116は、予測画像の供給元として動き予測・補償部115を選択し、その動き予測・補償部115から供給される予測画像を演算部103や演算部110に供給する。

[0090] レート制御部117は、蓄積バッファ107に蓄積された符号化データの符号量に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部105の量子化動作のレートを制御する。

[0091] [コーディングユニット]

以下では、まず、HEVC符号化方式において定められている、コーディングユニット(Coding Unit)について説明する。

[0092] Coding Unit(CU)は、Coding Tree Block(CTB)とも呼ばれ、AVCにおけるマクロブロックと同様の役割を果たす、ピクチャ単位の画像の部分領域である。後者は、16×16画素の大きさに固定されているのに対し、前者の大きさは固定されておらず、それぞれのシーケンスにおいて、画像圧縮情報

中において指定されることになる。

[0093] 特に、最大の大きさを持つCUを、LCU (Largest Coding Unit) と呼び、また、最小の大きさを持つCUをSCU (Smallest Coding Unit) と称する。例えば画像圧縮情報に含まれるシーケンスパラメータセットにおいて、これらの領域のサイズが指定されることになるが、それぞれ、正方形で、2の冪乗で表される大きさ限定される。

[0094] 図3に、HEVCで定義されているコーディングユニット (Coding Unit) の例を示す。図3の例では、LCUの大きさが128であり、最大階層深度が5となる。2N×2Nの大きさのCUは、split\_flagの値が「1」である時、1つ下の階層となる、N×Nの大きさのCUに分割される。

[0095] 更に、CUは、イントラ若しくはインター予測の処理単位となる領域 (ピクチャ単位の画像の部分領域) であるプレディクションユニット (Prediction Unit (PU)) に分割され、また、直交変換の処理単位となる領域 (ピクチャ単位の画像の部分領域) である、トランスフォームユニット (Transform Unit (TU)) に分割される。

[0096] なお、以下において、「領域」には、上述した各種領域 (例えば、マクロブロック、サブマクロブロック、LCU、CU、SCU、PU、およびTU等) を全て含む (それらのいずれであってもよい)。もちろん、上述した以外の単位が含まれてもよいし、説明の内容に応じて不可能な単位は、適宜、除外するものとする。

[0097] [量子化パラメータの割り当て]

画像符号化装置100は、画像内のそれぞれの領域の特性に対してより適応的な量子化を行うことができるように、量子化パラメータをコーディングユニット (CU) 毎に設定する。ただし、各コーディングユニットの量子化パラメータをそのまま伝送させると、符号化効率が大幅に低減する恐れがあるので、量子化部105は、符号化効率を向上させるように、直前に符号化されたコーディングユニットの量子化パラメータQPと、現在の処理対象のコーディングユニット (カレントコーディングユニット) の量子化パラメータQP

との差分値 $\Delta QP$ （差分量子化パラメータ）を復号側に伝送させる。

[0098] 図4に1LCU内のコーディングユニットの構成例と、各コーディングユニットに割り当てられる量子化パラメータの差分値の例を示す。図4に示されるように、各コーディングユニット（CU）には、量子化部105によって、直前に処理されたコーディングユニットの量子化パラメータと、現在処理対象のコーディングユニット（カレントコーディングユニット）の量子化パラメータとの差分値 $\Delta QP$ が量子化パラメータとして割り当てられる。

[0099] このLCU内の左上のコーディングユニット0（Coding Unit 0）を処理対象（カレントコーディングユニット）とすると、量子化部105は、このLCUの直前に処理されたコーディングユニットの量子化パラメータと、コーディングユニット0（Coding Unit 0）の量子化パラメータとの差分値 $\Delta QP_0$ を復号側に伝送させる。

[0100] 次に、LCU内の右上の4つのコーディングユニットの内の、左上のコーディングユニット10（Coding Unit 10）を処理対象（カレントコーディングユニット）とすると、量子化部105は、直前に処理されたコーディングユニット0（Coding Unit 0）の量子化パラメータと、コーディングユニット10（Coding Unit 10）の量子化パラメータとの差分値 $\Delta QP_{10}$ を復号側に伝送させる。

[0101] 次に、量子化部105は、LCU内の右上の4つのコーディングユニットの内の、右上のコーディングユニット11（Coding Unit 11）に対して、直前に処理されたコーディングユニット10（Coding Unit 10）の量子化パラメータと、コーディングユニット11（Coding Unit 11）の量子化パラメータとの差分値 $\Delta QP_{11}$ を復号側に伝送させる。次に、量子化部105は、LCU内の右上の4つのコーディングユニットの内の、左下のコーディングユニット12（Coding Unit 12）に対して、直前に処理されたコーディングユニット11（Coding Unit 11）の量子化パラメータと、コーディングユニット12（Coding Unit 12）の量子化パラメータとの差分値 $\Delta QP_{12}$ を復号側に伝送させる。

[0102] 以下、同様に、量子化部105は、各コーディングユニットに対して量子

化パラメータの差分値を求め、復号側に伝送させる。

[0103] 復号側においても、次に処理されるコーディングユニットの量子化パラメータは、その直前に処理されたコーディングユニットの量子化パラメータと、当該コーディングユニットに割り当てられた量子化パラメータの差分値とを用いて容易に算出することができる。

[0104] なお、詳細については後述するが、量子化部105は、スライス先頭のコーディングユニットについて、スライスの量子化パラメータと、そのコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を復号側に伝送させる。また、量子化部105は、スライスについて、ピクチャ（カレントピクチャ）の量子化パラメータと、そのスライス（カレントスライス）の量子化パラメータとの差分値を復号側に伝送させる。なお、ピクチャ（カレントピクチャ）の量子化パラメータも復号側に伝送される。

[0105] さらに、量子化部105は、奥行き画像に対する、このような量子化パラメータの設定に関する処理や、その量子化パラメータを用いた量子化処理を、テクスチャ画像に対する処理とは独立に行う。

[0106] このようにすることにより、量子化部105は、画像内のそれぞれの領域の特性に対してより適応的な量子化を行うことができる。

[0107] [量子化部]

図5は、量子化部105の主な構成例を示すブロック図である。

[0108] 図5に示されるように量子化部105は、コンポーネント分離部131、コンポーネント分離部132、輝度量子化部133、色差量子化部134、奥行き量子化部135、およびコンポーネント合成部136を有する。

[0109] コンポーネント分離部131は、レート制御部117から供給されるアクティビティをコンポーネント毎に分離し、各コンポーネントのアクティビティを、同じコンポーネントの処理部に供給する。例えば、コンポーネント分離部131は、輝度画像に関するアクティビティを輝度量子化部133に供給し、色差画像に関するアクティビティを色差量子化部134に供給し、奥行き画像に関するアクティビティを奥行き量子化部135に供給する。

- [0110] コンポーネント分離部 132 は、直交変換部 104 から供給される直交変換係数をコンポーネント毎に分離し、各コンポーネントの直交変換係数を、同じコンポーネントの処理部に供給する。例えば、コンポーネント分離部 132 は、輝度成分の直交変換係数を輝度量子化部 133 に供給し、色差成分の直交変換係数を色差量子化部 134 に供給し、奥行き成分の直交変換係数を奥行き量子化部 135 に供給する。
- [0111] 輝度量子化部 133 は、コンポーネント分離部 131 から供給されたアクティビティを用いて輝度成分に関する量子化パラメータを設定し、コンポーネント分離部 132 から供給される輝度成分の直交変換係数を量子化する。輝度量子化部 133 は、量子化した直交変換係数をコンポーネント合成部 136 に供給する。また、輝度量子化部 133 は、輝度成分に関する量子化パラメータを、可逆符号化部 106 および逆量子化部 108 に供給する。
- [0112] 色差量子化部 134 は、コンポーネント分離部 131 から供給されたアクティビティを用いて色差成分に関する量子化パラメータを設定し、コンポーネント分離部 132 から供給される色差成分の直交変換係数を量子化する。色差量子化部 134 は、量子化した直交変換係数をコンポーネント合成部 136 に供給する。また、色差量子化部 134 は、色差成分に関する量子化パラメータを、可逆符号化部 106 および逆量子化部 108 に供給する。
- [0113] 奥行き量子化部 135 は、コンポーネント分離部 131 から供給されたアクティビティを用いて奥行き成分に関する量子化パラメータを設定し、コンポーネント分離部 132 から供給される奥行き成分の直交変換係数を量子化する。奥行き量子化部 135 は、量子化した直交変換係数をコンポーネント合成部 136 に供給する。また、奥行き量子化部 135 は、奥行き成分に関する量子化パラメータを、可逆符号化部 106 および逆量子化部 108 に供給する。
- [0114] コンポーネント合成部 136 は、輝度量子化部 133、色差量子化部 134、および奥行き量子化部 135 から供給される各コンポーネントの直交変換係数を合成し、合成された直交変換係数を可逆符号化部 106 および逆量

子化部 108 に供給する。

[0115] [奥行き量子化部]

図 6 は、図 5 の奥行き量子化部 135 の主な構成例を示すブロック図である。

[0116] 図 6 に示されるように、奥行き量子化部 135 は、コーディングユニット量子化値算出部 151、ピクチャ量子化パラメータ算出部 152、スライス量子化パラメータ算出部 153、コーディングユニット量子化パラメータ算出部 154、およびコーディングユニット量子化処理部 155 を有する。

[0117] コーディングユニット量子化値算出部 151 は、コンポーネント分離部 131 (レート制御部 117) から供給される、奥行き画像のコーディングユニット毎のアクティビティ (コーディングユニット毎の画像の複雑さを示す情報) に基づいて、奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化値を算出する。

[0118] 各コーディングユニットについて量子化値を求めると、コーディングユニット量子化値算出部 151 は、そのコーディングユニット毎の量子化値を、ピクチャ量子化パラメータ算出部 152 に供給する。

[0119] ピクチャ量子化パラメータ算出部 152 は、コーディングユニット毎の量子化値を用いて、奥行き画像のピクチャ毎 (カレントピクチャ) の量子化パラメータ `pic_depth_init_qp_minus26` を求める。ピクチャ量子化パラメータ算出部 152 は、生成した奥行き画像のピクチャ毎 (カレントピクチャ) の量子化パラメータ `pic_depth_init_qp_minus26` を、可逆符号化部 106 に供給する。この量子化パラメータ `pic_depth_init_qp_minus26` は、図 7 に示されるピクチャパラメータセットのシンタックスに記述されているように、ピクチャパラメータセットに含まれて、復号側に伝送される。

[0120] 図 7 に示されるように、ピクチャパラメータセットには、テクスチャ画像のピクチャ毎 (カレントピクチャ) の量子化パラメータ `pic_init_qp_minus26` とは独立に、奥行き画像のピクチャ毎 (カレントピクチャ) の量子化パラメータ `pic_depth_init_qp_minus26` がセットされる。



- [0121] スライス量子化パラメータ算出部153は、コーディングユニット毎の量子化値と、ピクチャ毎（カレントピクチャ）の量子化パラメータpic\_depth\_init\_qp\_minus26とを用いて、奥行き画像のスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaを求める。スライス量子化パラメータ算出部153は、生成した奥行き画像のスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaを、可逆符号化部106に供給する。この量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaは、図8に示されるスライスヘッダのシンタックスに記述されているように、スライスヘッダに含められて、復号側に伝送される。
- [0122] 図8に示されるように、スライスヘッダには、テクスチャ画像のスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_qp\_deltaとは独立に、奥行き画像のスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaがセットされる。なお、図8の例では、slice\_depth\_qp\_deltaは、スライスヘッダシンタックスの一番最後の拡張領域に記述されている。このように記述することにより、奥行き画像に対して独立に量子化パラメータを設定する機能を有しない装置もこのシンタックスを利用することができるようにすることができる（互換性を維持することができる）。
- [0123] コーディングユニット量子化パラメータ算出部154は、スライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaや、直前の符号化に用いられた量子化パラメータprevQPを用いて、奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化パラメータcu\_depth\_qp\_deltaを求める。コーディングユニット量子化パラメータ算出部154は、生成した奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化パラメータcu\_depth\_qp\_deltaを、可逆符号化部106に供給する。この量子化パラメータcu\_depth\_qp\_deltaは、図9に示される変換係数のシンタックスに記述されているように、コーディングユニットに含められて、復号側に伝送される。
- [0124] 図9に示されるように、コーディングユニットには、テクスチャ画像のコーディングユニット毎の量子化パラメータcu\_qp\_deltaとは独立に、奥行き画

像のコーディングユニット毎の量子化パラメータcu\_depth\_qp\_deltaがセットされる。

[0125] ピクチャ量子化パラメータ算出部152乃至コーディングユニット量子化パラメータ算出部154が生成した各量子化パラメータは逆量子化部108にも供給される。

[0126] コーディングユニット量子化処理部155は、奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化値を用いて、コンポーネント分離部132から供給された、奥行き画像の、処理対象のコーディングユニット（カレントコーディングユニット）の直交変換係数を量子化する。

[0127] コーディングユニット量子化処理部155は、コーディングユニット毎に量子化した奥行き画像の直交変換係数を、コンポーネント合成部136に供給する。

[0128] 以上のように、奥行き画像に対して各量子化パラメータを、テクスチャ画像とは独立に設定するので、画像符号化装置100は、より適切な量子化・逆量子化処理を行い、復号画像の主観画質の低減を抑制することができる。また、以上のような奥行き画像用の量子化パラメータを復号側に伝送するので、画像符号化装置100は、伝送先の画像復号装置200に対して、より適切な量子化・逆量子化処理を行わせることができる。

[0129] [符号化処理の流れ]

次に、以上のような画像符号化装置100により実行される各処理の流れについて説明する。最初に、図10のフローチャートを参照して、符号化処理の流れの例を説明する。

[0130] ステップS101において、A/D変換部101は入力された画像をA/D変換する。ステップS102において、画面並べ替えバッファ102は、A/D変換された画像を記憶し、各ピクチャの表示する順番から符号化する順番への並べ替えを行う。

[0131] ステップS103において、演算部103は、ステップS102の処理により並び替えられた画像と、予測画像との差分を演算する。予測画像は、イ

ンター予測する場合は動き予測・補償部115から、イントラ予測する場合はイントラ予測部114から、予測画像選択部116を介して演算部103に供給される。

[0132] 差分データは元の画像データに較べてデータ量が低減される。したがって、画像をそのまま符号化する場合に較べて、データ量を圧縮することができる。

[0133] ステップS104において、直交変換部104は、ステップS103の処理により生成された差分情報を直交変換する。具体的には、離散コサイン変換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換が行われ、変換係数が出力される。

[0134] ステップS105において、量子化部105は、量子化パラメータを求める。ステップS106において、量子化部105は、ステップS105の処理により算出された量子化パラメータ等を用いて、ステップS104の処理により得られた直交変換係数を量子化する。その際、量子化部105は、テクスチャ画像とコンポーネント化する奥行き画像に対する量子化パラメータを、テクスチャ画像とは独立して求め、その量子化パラメータを用いて量子化を行う。このようにすることにより、量子化部105は、奥行き画像に対して、より適切に量子化処理を行うことができる。

[0135] ステップS106の処理により量子化された差分情報は、次のようにして局部的に復号される。すなわち、ステップS107において、逆量子化部108はステップS105の処理により求められた量子化パラメータを用いて逆量子化する。なお、この逆量子化処理は、画像復号装置200と同様の方法で行われる。したがって、逆量子化の説明は、画像復号装置200の説明の際に行う。

[0136] ステップS108において、逆直交変換部109は、ステップS107の処理により得られた直交変換係数を、直交変換部104の特性に対応する特性で逆直交変換する。

[0137] ステップS109において、演算部110は、予測画像を局部的に復号さ

れた差分情報に加算し、局部的に復号された画像（演算部103への入力に対応する画像）を生成する。ステップS110においてループフィルタ111は、ステップS109の処理により生成された画像をフィルタリングする。これによりブロック歪みが除去される。

[0138] ステップS111において、フレームメモリ112は、ステップS110の処理によりブロック歪みが除去された画像を記憶する。なお、フレームメモリ112にはループフィルタ111によりフィルタ処理されていない画像も演算部110から供給され、記憶される。

[0139] ステップS112において、イントラ予測部114は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。ステップS113において、動き予測・補償部115は、インター予測モードでの動き予測や動き補償を行うインター動き予測処理を行う。

[0140] ステップS114において、予測画像選択部116は、イントラ予測部114および動き予測・補償部115から出力された各コスト関数値に基づいて、最適予測モードを決定する。つまり、予測画像選択部116は、イントラ予測部114により生成された予測画像と、動き予測・補償部115により生成された予測画像のいずれか一方を選択する。

[0141] また、このいずれの予測画像が選択されたかを示す選択情報は、イントラ予測部114および動き予測・補償部115のうち、予測画像が選択された方に供給される。最適イントラ予測モードの予測画像が選択された場合、イントラ予測部114は、最適イントラ予測モードを示す情報（すなわち、イントラ予測モード情報）を、可逆符号化部106に供給する。

[0142] 最適インター予測モードの予測画像が選択された場合、動き予測・補償部115は、最適インター予測モードを示す情報と、必要に応じて、最適インター予測モードに応じた情報を可逆符号化部106に出力する。最適インター予測モードに応じた情報としては、動きベクトル情報やフラグ情報、参照フレーム情報などがあげられる。

[0143] ステップS115において、可逆符号化部106は、ステップS106の

処理により量子化された変換係数を符号化する。すなわち、差分画像（インターの場合、2次差分画像）に対して、可変長符号化や算術符号化等の可逆符号化が行われる。

[0144] なお、可逆符号化部106は、ステップS105において算出された量子化パラメータを符号化し、符号化データに付加する。つまり、可逆符号化部106は、奥行き画像用に生成された量子化パラメータも符号化データに付加する。

[0145] また、可逆符号化部106は、ステップS114の処理により選択された予測画像の予測モードに関する情報を符号化し、差分画像を符号化して得られる符号化データに付加する。つまり、可逆符号化部106は、イントラ予測部114から供給されるイントラ予測モード情報、または、動き予測・補償部115から供給される最適インター予測モードに応じた情報なども符号化し、符号化データに付加する。これらの情報は、全コンポーネント共通の情報である。

[0146] ステップS116において蓄積バッファ107は、可逆符号化部106から出力される符号化データを蓄積する。蓄積バッファ107に蓄積された符号化データは、適宜読み出され、伝送路を介して復号側に伝送される。

[0147] ステップS117においてレート制御部117は、ステップS116の処理により蓄積バッファ107に蓄積された圧縮画像に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部105の量子化動作のレートを制御する。

[0148] ステップS117の処理が終了すると、符号化処理が終了される。

[0149] [量子化パラメータ算出処理の流れ]

次に、図11のフローチャートを参照して、量子化パラメータ算出処理の流れの例を説明する。量子化パラメータ処理が開始されると、ステップS131において、輝度量子化部133は、輝度成分用の量子化パラメータを求める。ステップS132において、色差量子化部134は、色差の量子化パラメータを求める。ステップS133において、奥行き量子化部135は、

奥行き量子化パラメータを求める。

[0150] ステップS 1 3 3の処理が終了すると、量子化部1 0 5は、量子化パラメータ算出処理を終了し、処理を図1 0に戻す。

[0151] [奥行き量子化パラメータ算出処理の流れ]

次に、図1 2のフローチャートを参照して、図1 1のステップS 1 3 3において実行される奥行き量子化パラメータ算出処理の流れの襟を説明する。

[0152] 奥行き量子化パラメータ算出処理が開始されると、コーディングユニット量子化値算出部1 5 1は、ステップS 1 5 1において、レート制御部1 1 7から供給される、奥行き画像のコーディングユニット毎のアクティビティを取得する。

[0153] ステップS 1 5 2において、コーディングユニット量子化値算出部1 5 1は、奥行き画像のコーディングユニット毎のアクティビティを用いて、奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化値を算出する。

[0154] ステップS 1 5 3において、ピクチャ量子化パラメータ算出部1 5 2は、ステップS 1 5 2において算出された、奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化値を用いて、奥行き画像のピクチャ毎（カレントピクチャ）の量子化パラメータpic\_depth\_init\_qp\_minus26を求める。

[0155] ステップS 1 5 4において、スライス量子化パラメータ算出部1 5 3は、ステップS 1 5 2において算出された奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化値や、ステップS 1 5 3において算出された奥行き画像のピクチャ毎（カレントピクチャ）の量子化パラメータpic\_depth\_init\_qp\_minus26を用いて、奥行き画像のスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaを求める。

[0156] ステップS 1 5 5において、コーディングユニット量子化パラメータ算出部1 5 4は、ステップS 1 5 3において算出された奥行き画像のスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaや、直前の符号化に用いられた量子化パラメータprevQPを用いて、奥行き画像の、コーディングユニット毎の量子化パラメータcu\_depth\_qp\_delta（図4の $\Delta QP_0$ 乃

至 $\Delta QP23$ 等)を求める。

[0157] 以上のように各種量子化パラメータを求めると、奥行き量子化部135は、量子化パラメータ算出処理を終了し、処理を図11に戻す。

[0158] [量子化処理の流れ]

次に、図13のフローチャートを参照して、図10のステップS106において実行される量子化処理の流れの例を説明する。

[0159] 量子化処理が開始されると、コンポーネント分離部132は、ステップS171において、直交変換部104から供給される直交変換係数について、コンポーネントを分離する。

[0160] ステップS172において、輝度量子化部133は、図11のステップS131において求められた輝度成分用の量子化パラメータを用いて輝度画像の量子化を行う。ステップS173において、色差量子化部134は、図11のステップS132において求められた色差成分用の量子化パラメータを用いて色差画像の量子化を行う。ステップS174において、奥行き量子化部135(コーディングユニット量子化処理部155)は、図12の各ステップにおいて求められた奥行き成分用の量子化パラメータを用いて奥行き画像の量子化を行う。

[0161] ステップS175において、コンポーネント合成部136は、ステップS172乃至ステップS174の各処理により得られた、各コンポーネントの量子化された直交変換係数を合成する。ステップS175の処理が終了すると、量子化部105は、量子化処理を終了し、処理を図10に戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0162] 以上のように各処理を行うことにより、画像符号化装置100は、奥行き画像に対する量子化パラメータを、テクスチャ画像とは独立して設定することができる。また、画像符号化装置100は、その量子化パラメータを用いて量子化処理を行うことにより、奥行き画像に対する量子化処理を、テクスチャ画像とは独立に行うことができる。これにより、画像符号化装置100は、テクスチャ画像とコンポーネント化された奥行き画像に対して、より適

切に量子化処理を行うことができる。

[0163] また、以上のように符号化処理や量子化パラメータ算出処理を行うので、画像符号化装置100は、コーディングユニット毎に量子化値を設定することができ、画像の内容に応じて、より適切な量子化処理を行うことができる。

[0164] すなわち、画像符号化装置100は、復号画像の主観画質の低減を抑制することができる。

[0165] さらに、このように算出された量子化パラメータを画像復号装置200に伝送するので、画像符号化装置100は、その画像復号装置200が、奥行き画像に対して、テクスチャ画像とは独立に逆量子化を行うようにすることができる。さらに、画像符号化装置100は、コーディングユニット毎に逆量子化を行うようにすることができる。

[0166] なお、画像符号化装置100が有する逆量子化部108は、画像符号化装置100に対応する画像復号装置200が有する逆量子化部203と同様の処理を行う。つまり、画像符号化装置100も、コーディングユニット毎に逆量子化を行うことができる。

[0167] <2. 第2の実施の形態>

[画像復号装置]

図14は、本技術を適用した画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。図14に示される画像復号装置200は、上述した画像符号化装置100に対応し、画像符号化装置100が画像データを符号化して生成したビットストリーム（符号化データ）を正しく復号し、復号画像を生成する。

[0168] 図14に示されるように画像復号装置200は、蓄積バッファ201、可逆復号部202、逆量子化部203、逆直交変換部204、演算部205、ループフィルタ206、画面並べ替えバッファ207、およびD/A変換部208を有する。また、画像復号装置200は、フレームメモリ209、選択部210、イントラ予測部211、動き予測・補償部212、および選択部213を有する。



- [0169] 蓄積バッファ201は、伝送されてきた符号化データを蓄積し、所定のタイミングにおいてその符号化データを可逆復号部202に供給する。可逆復号部202は、蓄積バッファ201より供給された、図2の可逆符号化部106により符号化された情報を、可逆符号化部106の符号化方式に対応する方式で復号する。可逆復号部202は、復号して得られた差分画像の量子化された係数データを、逆量子化部203に供給する。
- [0170] また、可逆復号部202は、符号化データを復号して得られた最適な予測モードに関する情報を参照し、最適な予測モードにイントラ予測モードが選択されたかインター予測モードが選択されたかを判定する。つまり、可逆復号部202は、伝送されてきた符号化データにおいて採用された予測モードが、イントラ予測であるか、インター予測であるかを判定する。
- [0171] 可逆復号部202は、その判定結果に基づいて、その予測モードに関する情報を、イントラ予測部211若しくは動き予測・補償部212に供給する。例えば、画像符号化装置100において最適な予測モードとしてイントラ予測モードが選択された場合、可逆復号部202は、符号化側から供給された、その選択されたイントラ予測モードに関する情報であるイントラ予測情報をイントラ予測部211に供給する。また、例えば、画像符号化装置100において最適な予測モードとしてインター予測モードが選択された場合、可逆復号部202は、符号化側から供給された、その選択されたインター予測モードに関する情報であるインター予測情報を動き予測・補償部212に供給する。
- [0172] 逆量子化部203は、画像符号化装置100から供給される量子化パラメータを用いて、可逆復号部202により復号されて得られた量子化された係数データを逆量子化する。つまり、逆量子化部203は、図2の量子化部105の量子化方式に対応する方式で逆量子化を行う。このとき、逆量子化部203は、テクスチャ画像とコンポーネント化された奥行き画像に対する逆量子化処理を、そのテクスチャ画像に対する逆量子化処理とは独立して行う。このようにすることにより、逆量子化部203は、より適切に逆量子化処

理を行うことができる。

- [0173] 逆量子化部203は、このような各コンポーネントに対する逆量子化により得られた係数データを逆直交変換部204に供給する。
- [0174] 逆直交変換部204は、図2の直交変換部104の直交変換方式に対応する方式で逆量子化部203から供給される係数データを逆直交変換する。逆直交変換部204は、この逆直交変換処理により、画像符号化装置100において直交変換される前の差分画像に対応する差分画像を得る。
- [0175] 逆直交変換されて得られた差分画像は、演算部205に供給される。また、演算部205には、選択部213を介して、イントラ予測部211若しくは動き予測・補償部212から予測画像が供給される。
- [0176] 演算部205は、差分画像と予測画像とを加算し、画像符号化装置100の演算部103により予測画像が減算される前の画像に対応する再構成画像を得る。演算部205は、その再構成画像をループフィルタ206に供給する。
- [0177] ループフィルタ206は、供給された再構成画像に対して、デブロックフィルタ処理や適応ループフィルタ処理等を含むループフィルタ処理を適宜施して復号画像を生成する。例えば、ループフィルタ206は、再構成画像に対してデブロックフィルタ処理を行うことにより、ブロック歪を除去する。また、例えば、ループフィルタ206は、そのデブロックフィルタ処理結果（ブロック歪みの除去が行われた再構成画像）に対して、ウィナーフィルタ（Wiener Filter）を用いてループフィルタ処理を行うことにより画質改善を行う。
- [0178] なお、ループフィルタ206が行うフィルタ処理の種類は任意であり、上述した以外のフィルタ処理を行ってもよい。また、ループフィルタ206が、図2の画像符号化装置100から供給されたフィルタ係数を用いてフィルタ処理を行うようにしてもよい。
- [0179] ループフィルタ206は、フィルタ処理結果である復号画像を画面並べ替えバッファ207およびフレームメモリ209に供給する。なお、このルー

プフィルタ206によるフィルタ処理は省略することもできる。つまり、演算部205の出力が、フィルタ処理されずに、フレームメモリ209に格納されるようにすることもできる。例えば、イントラ予測部211は、この画像に含まれる画素の画素値を周辺画素の画素値として利用する。

- [0180] 画面並べ替えバッファ207は、供給された復号画像の並べ替えを行う。すなわち、図2の画面並べ替えバッファ102により符号化の順番のために並べ替えられたフレームの順番が、元の表示の順番に並べ替えられる。D/A変換部208は、画面並べ替えバッファ207から供給された復号画像をD/A変換し、図示せぬディスプレイに出力し、表示させる。
- [0181] フレームメモリ209は、供給される再構成画像や復号画像を記憶する。また、フレームメモリ209は、所定のタイミングにおいて、若しくは、イントラ予測部211や動き予測・補償部212等の外部の要求に基づいて、記憶している再構成画像や復号画像を、選択部210を介してイントラ予測部211や動き予測・補償部212に供給する。
- [0182] イントラ予測部211は、図2のイントラ予測部114と基本的に同様の処理を行う。ただし、イントラ予測部211は、符号化の際にイントラ予測により予測画像が生成された領域に対してのみ、イントラ予測を行う。
- [0183] 動き予測・補償部212は、可逆復号部202から供給されるインター予測情報に基づいてインター動き予測処理を行い、予測画像を生成する。なお、動き予測・補償部212は、可逆復号部202から供給されるインター予測情報に基づいて、符号化の際にインター予測が行われた領域に対してのみ、インター動き予測処理を行う。
- [0184] イントラ予測部211若しくは動き予測・補償部212は、予測処理単位の領域毎に、生成した予測画像を、選択部213を介して演算部205に供給する。
- [0185] 選択部213は、イントラ予測部211から供給される予測画像、若しくは、動き予測・補償部212から供給される予測画像を演算部205に供給する。

[0186] 以上の各部の処理において、逆量子化処理以外の各処理においては、基本的にコンポーネント共通のパラメータが用いられる。このようにすることにより、画像復号装置200は、符号化効率をより向上させることができる。

[0187] [逆量子化部]

図15は、図14の逆量子化部203の主な構成例を示すブロック図である。図15に示されるように、逆量子化部203は、コンポーネント分離部231、輝度逆量子化部232、色差逆量子化部233、奥行き逆量子化部234、並びに、コンポーネント合成部235を有する。

[0188] コンポーネント分離部231は、可逆復号部202から供給される、可逆復号部202が復号して得られた差分画像の量子化された係数データを、コンポーネント毎に分離する。

[0189] 輝度逆量子化部232は、コンポーネント分離部231により抽出された、量子化された係数データの輝度成分に対して逆量子化を行い、得られた輝度成分の係数データをコンポーネント合成部235に供給する。

[0190] 色差逆量子化部233は、コンポーネント分離部231により抽出された、量子化された係数データの色差成分に対して逆量子化を行い、得られた色差成分の係数データをコンポーネント合成部235に供給する。

[0191] 奥行き逆量子化部234は、コンポーネント分離部231により抽出された、量子化された係数データの奥行き成分に対して逆量子化を行い、得られた奥行き成分の係数データをコンポーネント合成部235に供給する。

[0192] コンポーネント合成部235は、輝度逆量子化部232乃至奥行き逆量子化部234から供給される各コンポーネントの係数データを合成し、逆直交変換部204に供給する。

[0193] [奥行き逆量子化部]

図16は、図15の奥行き逆量子化部234の主な構成例を示すブロック図である。

[0194] 図16に示されるように、奥行き逆量子化部234は、量子化パラメータバッファ251、直交変換係数バッファ252、コーディングユニット量子

化値算出部 253, およびコーディングユニット逆量子化処理部 254 を有する。

- [0195] 画像符号化装置 100 から供給された符号化データのピクチャパラメータセットや、スライスヘッダといった、それぞれのレイヤにおける、奥行き画像の量子化に関するパラメータは、可逆復号部 202 において復号され、量子化パラメータバッファ 251 に供給される。量子化パラメータバッファ 251 は、その奥行き画像の量子化パラメータを適宜保持し、所定のタイミングでコーディングユニット量子化値算出部 253 に供給する。
- [0196] コーディングユニット量子化値算出部 253 は、量子化パラメータバッファ 251 から供給される量子化パラメータを用いて、奥行き画像の各コーディングユニットについて量子化値を算出し、それをコーディングユニット逆量子化処理部 254 に供給する。
- [0197] また、可逆復号部 202 において、画像符号化装置 100 から供給された符号化データが復号されて得られた、奥行き画像の、量子化された直交変換係数は、直交変換係数バッファ 252 に供給される。直交変換係数バッファ 252 は、その量子化された直交変換係数を適宜保持し、所定のタイミングでコーディングユニット逆量子化処理部 254 に供給する。
- [0198] コーディングユニット逆量子化処理部 254 は、奥行き画像について、コーディングユニット量子化値算出部 253 から供給されるコーディングユニット毎の量子化値を用いて、直交変換係数バッファ 252 から供給される、量子化された直交変換係数を逆量子化する。コーディングユニット逆量子化処理部 254 は、逆量子化により得られた奥行き画像の直交変換係数をコンポーネント合成部 235 に供給する。
- [0199] 以上のように、逆量子化部 203 は、テクスチャ画像とコンポーネント化された奥行き画像に対する逆量子化を、テクスチャ画像とは独立に設定された量子化パラメータを用いて、テクスチャ画像とは独立に行うことにより、より適切な逆量子化処理を行うことができる。
- [0200] また、逆量子化部 203 は、コーディングユニット毎に算出された量子化

値を用いて逆量子化処理を行うことができる。これにより、画像復号装置200は、画像の内容により適した逆量子化処理を行うことができる。特に、マクロブロックサイズが拡張され、単一のマクロブロック内に、フラットなエリアとテクスチャを含むエリアの両方を含んでいる場合でも、画像復号装置200は、それぞれのエリアに適した適応逆量子化処理を行い、復号画像の主観画質の劣化を抑制させることができる。

[0201] なお、図1に示される画像符号化装置100の逆量子化部108も、この逆量子化部203と同様の構成を有し、同様の処理を行う。ただし、逆量子化部108は、量子化部105から供給される量子化パラメータと、量子化された直交変換係数を取得し、逆量子化を行う。

[0202] [復号処理の流れ]

次に、以上のような画像復号装置200により実行される各処理の流れについて説明する。最初に、図17のフローチャートを参照して、復号処理の流れの例を説明する。

[0203] 復号処理が開始されると、ステップS201において、蓄積バッファ201は、伝送されてきた符号化データを蓄積する。ステップS202において、可逆復号部202は、蓄積バッファ201から供給される符号化データを復号する。すなわち、図2の可逆符号化部106により符号化されたIピクチャ、Pピクチャ、並びにBピクチャが復号される。

[0204] このとき、動きベクトル情報、参照フレーム情報、予測モード情報（イントラ予測モード、またはインター予測モード）、並びに、フラグや量子化パラメータ等の情報も復号される。

[0205] 予測モード情報がイントラ予測モード情報である場合、予測モード情報は、イントラ予測部211に供給される。予測モード情報がインター予測モード情報である場合、予測モード情報と対応する動きベクトル情報は、動き予測・補償部212に供給される。これらの情報は、基本的に各コンポーネントで共通の値が用いられる。

[0206] ステップS203において、逆量子化部203は、可逆復号部202によ

り復号されて得られた、量子化された直交変換係数を逆量子化する。逆量子化部203は、画像符号化装置100から供給された量子化パラメータを用いて逆量子化処理を行う。その際、逆量子化部203は、画像符号化装置100から供給された、テクスチャ画像の量子化パラメータとは独立に設定された奥行き画像の、コーディングユニット毎の量子化パラメータを用いて、テクスチャ画像の量子化処理とは独立に、奥行き画像の、量子化された直交変換係数の逆量子化を行う。

[0207] ステップS204において逆直交変換部204は逆量子化部203により逆量子化されて得られた直交変換係数を、図2の直交変換部104に対応する方法で逆直交変換する。これにより図2の直交変換部104の入力（演算部103の出力）に対応する差分情報が復号されたことになる。

[0208] ステップS205において、演算部205は、ステップS204の処理により得られた差分情報に、予測画像を加算する。これにより元の画像データが復号される。

[0209] ステップS206において、ループフィルタ206は、ステップS205において得られた再構成画像に対して、デブロックフィルタ処理や適応ループフィルタ処理等を含むループフィルタ処理を適宜行う。

[0210] ステップS207において、フレームメモリ209は、フィルタリングされた復号画像を記憶する。

[0211] ステップS208において、イントラ予測部211、または動き予測・補償部212は、可逆復号部202から供給される予測モード情報に対応して、それぞれ画像の予測処理を行う。

[0212] すなわち、可逆復号部202からイントラ予測モード情報が供給された場合、イントラ予測部211は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。また、可逆復号部202からインター予測モード情報が供給された場合、動き予測・補償部212は、インター予測モードの動き予測処理を行う。

[0213] ステップS209において、選択部213は予測画像を選択する。すなわち、選択部213には、イントラ予測部211により生成された予測画像、

若しくは、動き予測・補償部212により生成された予測画像が供給される。選択部213は、その予測画像が供給された側を選択し、その予測画像を演算部205に供給する。この予測画像は、ステップS205の処理により差分情報に加算される。

[0214] ステップS210において、画面並べ替えバッファ207は、復号画像データのフレームの並べ替えを行う。すなわち、復号画像データの、画像符号化装置100の画面並べ替えバッファ102（図2）により符号化のために並べ替えられたフレームの順序が、元の表示の順序に並べ替えられる。

[0215] ステップS211において、D/A変換部208は、画面並べ替えバッファ207においてフレームが並べ替えられた復号画像データをD/A変換する。この復号画像データが図示せぬディスプレイに出力され、その画像が表示される。

[0216] [逆量子化処理の流れ]

次に、図18のフローチャートを参照して、図17のステップS203において実行される逆量子化処理の流れの例を説明する。

[0217] 逆量子化処理が開始されると、ステップS231において、コンポーネント分離部231は、量子化された係数データをコンポーネント毎に分離する。ステップS232において、輝度逆量子化部232は、輝度成分の逆量子化を行う。ステップS233において、色差逆量子化部233は、色差成分の逆量子化を行う。

[0218] ステップS234において、奥行き逆量子化部234は、奥行き画像の量子化パラメータを用いて、奥行き成分の逆量子化を行う。

[0219] ステップS235において、コンポーネント合成部235は、ステップS232乃至ステップS234において生成された各コンポーネントの逆量子化結果（係数データ）を、合成する。ステップS235の処理が終了すると、逆量子化部203は、処理を図17に戻す。

[0220] [奥行き逆量子化処理の流れ]

次に、図19のフローチャートを参照して、図18のステップS234に



において実行される奥行き逆量子化処理の流れの例を説明する。

- [0221] 奥行き逆量子化処理が開始されると、量子化パラメータバッファ251は、ステップS301において、可逆復号部202から供給される奥行き画像に対するピクチャ毎（カレントピクチャ）の量子化パラメータpic\_depth\_init\_qp\_minus26を取得する。
- [0222] ステップS302において、量子化パラメータバッファ251は、可逆復号部202から供給される奥行き画像に対するスライス毎（カレントスライス）の量子化パラメータslice\_depth\_qp\_deltaを取得する。
- [0223] ステップS303において、量子化パラメータバッファ251は、可逆復号部202から供給される奥行き画像に対するコーディングユニット毎の量子化パラメータcu\_delta\_qp\_deltaを取得する。
- [0224] ステップS304において、コーディングユニット量子化値算出部253は、ステップS301乃至ステップS303の各処理により取得された各種量子化パラメータや、直前に用いられた量子化パラメータPrevQPを用いて、コーディングユニット毎の量子化値を算出する。
- [0225] ステップS305において、コーディングユニット逆量子化処理部254は、直交変換係数バッファ252に保持される、量子化された直交変換係数を、ステップS304の処理により算出されたコーディングユニット毎の量子化値を用いて逆量子化する。
- [0226] ステップS305の処理が終了すると、奥行き逆量子化部234は、処理を復号処理に戻し、それ以降の処理を実行させる。
- [0227] 以上のように各処理を行うことにより、画像復号装置200は、奥行き画像に対して、テクスチャ画像とは独立に、コーディングユニット毎に算出された量子化値を用いて逆量子化処理を行うことができ、画像の内容により適した逆量子化処理を行うことができる。
- [0228] <3. 第3の実施の形態>
- なお、さらに、奥行き画像の量子化パラメータの設定を、テクスチャ画像と独立に行うか否かを制御することができるようにしてもよい。例えば、画

像符号化装置 100 が、テクスチャ画像と独立に設定された奥行き画像の量子化パラメータが存在するか否か（奥行き画像用の量子化パラメータを伝送するか否か）を示す量子化パラメータ（フラグ情報）`cu_depth_qp_present_flag`を設定して伝送するようにし、画像復号装置 200 が、このパラメータの値によって、逆量子化処理を制御するようにしてもよい。

[0229] [奥行き量子化パラメータ算出処理の流れ]

その場合、符号化処理および量子化パラメータ算出処理は、第 1 の実施の形態において説明したのと同様に行われる。

[0230] 図 20 のフローチャートを参照して、この場合の奥行き量子化パラメータ算出処理の流れの例を説明する。

[0231] ステップ S 3 2 1 乃至ステップ S 3 2 4 の各処理は、第 1 の実施の形態において説明したステップ S 1 5 1 乃至ステップ S 1 5 4（図 1 2）の各処理と同様に実行される。

[0232] ステップ S 3 2 5 において、コーディングユニット量子化パラメータ算出部 1 5 4 は、奥行き量子化パラメータを生成するか否かを判定する。処理対象のコーディングユニット（カレントコーディングユニット）が奥行き画像として重要な領域であり、テクスチャ画像とは独立に量子化パラメータを設定するのが望ましいと判定した場合、コーディングユニット量子化パラメータ算出部 1 5 4 は、処理をステップ S 3 2 5 に進める。

[0233] コーディングユニット量子化パラメータ算出部 1 5 4 は、ステップ S 3 2 6 の処理を、第 1 の実施の形態において説明したステップ S 1 5 5（図 1 2）の処理と同様に実行する。ステップ S 3 2 6 の処理が終了すると、コーディングユニット量子化パラメータ算出部 1 5 4 は、処理をステップ S 3 2 7 に進める。

[0234] また、ステップ S 3 2 5 において、処理対象のコーディングユニット（カレントコーディングユニット）が奥行き画像として重要な領域ではなく、テクスチャ画像と共通の量子化パラメータで十分であると判定した場合、コーディングユニット量子化パラメータ算出部 1 5 4 は、処理をステップ S 3 2

7に進める。

[0235] ステップS 3 2 7において、コーディングユニット量子化パラメータ算出部1 5 4は、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_preent\_flagをセットする。例えば、奥行き画像のコーディングユニット毎の量子化パラメータを、テクスチャ画像とは独立に設定した場合、コーディングユニット量子化パラメータ算出部1 5 4は、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_preent\_flagの値を「1」に設定する。また、例えば、奥行き画像のコーディングユニットを、テクスチャ画像と共通の量子化パラメータを用いて量子化を行った場合、コーディングユニット量子化パラメータ算出部1 5 4は、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_preent\_flagの値を「0」に設定する。

[0236] 量子化パラメータcu\_depth\_qp\_preent\_flagの値をセットすると、コーディングユニット量子化パラメータ算出部1 5 4は、奥行き量子化パラメータ算出処理を終了し、処理を図1 1に戻す。

[0237] [量子化処理の流れ]

次に、この場合の量子化処理の流れの例を図2 1のフローチャートを参照して説明する。

[0238] ステップS 3 4 1乃至ステップS 3 4 3の各処理は、ステップS 1 7 1乃至ステップS 1 7 3（図1 3）の各処理と同様に行われる。

[0239] ステップS 3 4 4において、奥行き量子化部1 3 5は、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_preent\_flagの値が「1」であるか否かを判定する。値が「1」である場合、奥行き量子化部1 3 5は、処理をステップS 3 4 5に進める。

[0240] ステップS 3 4 5の処理は、ステップS 1 7 4（図1 3）と同様に行われる。ステップS 3 4 5の処理が終了すると、奥行き量子化部1 3 5は、処理をステップS 3 4 7に進める。

[0241] また、ステップS 3 4 4において、値が「0」と判定された場合、奥行き量子化部1 3 5は、処理をステップS 3 4 6に進め、テクスチャ画像（例えば色差）の量子化パラメータを用いて、奥行きの量子化を行う。ステップS 3 4 6の処理が終了すると、奥行き量子化部1 3 5は、処理をステッ

プS 3 4 7に進める。

[0242] ステップS 3 4 7の処理は、ステップS 1 7 5の処理（図1 3）と同様に行われる。

[0243] 以上のように各処理を行うことにより、画像符号化装置1 0 0は、例えば画質の劣化が目立ち易い、重要な部分についてのみ、奥行き画像に対して量子化パラメータを、テクスチャ画像と独立に設定し、その量子化パラメータを用いて、奥行き画像に対する量子化処理を、テクスチャ画像とは独立に行うことができる。これにより、画像符号化装置1 0 0は、より適切に量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の低減を抑制することができる。

[0244] [奥行き逆量子化処理の流れ]

次に、画像復号装置2 0 0の処理について説明する。画像復号装置2 0 0による復号処理および逆量子化処理は、第1の実施の形態の場合と同様に実行される。

[0245] 図2 2のフローチャートを参照し、この場合の奥行き逆量子化処理の流れの例を説明する。

[0246] ステップS 4 0 1およびステップS 4 0 2の各処理は、ステップS 3 0 1およびステップS 3 0 2の各処理と同様に行われる。

[0247] ステップS 4 0 3において、量子化パラメータバッファ2 5 1は、画像符号化装置1 0 0から伝送され、コンポーネント分離部2 3 1から供給される量子化パラメータcu\_depth\_qp\_present\_flagを取得する。ステップS 4 0 4において、コーディングユニット量子化値算出部2 5 3は、取得した量子化パラメータcu\_depth\_qp\_present\_flagの値が「1」であるか否かを判定し、「1」である、つまり、テクスチャ画像に対して独立に設定された奥行き画像用の量子化パラメータcu\_depth\_qp\_deltaが存在すると判定した場合、処理をステップS 4 0 5に進める。

[0248] ステップS 4 0 5の処理は、ステップS 3 0 3の処理と同様に行われる。ステップS 4 0 5の処理が終了すると、ステップS 4 0 7に処理が進む。

- [0249] また、ステップS404において、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_present\_flagの値が「0」であり、テクスチャ画像に対して独立に設定された奥行き画像用の量子化パラメータcu\_depth\_qp\_deltaが存在しないと判定した場合、処理をステップS406に進める。
- [0250] ステップS406において、量子化パラメータバッファ251は、テクスチャ画像の量子化パラメータcu\_qp\_deltaを取得する。ステップS406の処理が終了すると、ステップS407に処理が進む。
- [0251] ステップS407およびステップS408の各処理は、ステップS304およびステップS305の各処理と同様に実行される。ただし、ステップS407において、コーディングユニット量子化値算出部253は、ステップS405またはステップS406において取得された量子化パラメータを用いて量子化値を算出する。
- [0252] 以上のように、画像符号化装置100が、奥行き画像の量子化パラメータを、テクスチャ画像とは独立に設定したか否かを示す量子化パラメータcu\_depth\_qp\_present\_flagを復号側に伝送することにより、画像復号装置200は、その値に基づいて逆量子化に用いる量子化パラメータを選択することができる。つまり、画像復号装置200は、より容易に、より適切な逆量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の低減を抑制することができる。
- [0253] 以上においては、コーディングユニット毎に、奥行き画像の量子化パラメータを制御するように説明したが、処理単位は任意であり、コーディングユニット毎でなくてもよい。また、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_present\_flagの値も任意である。さらに、符号化データにおける、量子化パラメータcu\_depth\_qp\_present\_flagの格納位置も任意である。
- [0254] <4. 第4の実施の形態>
- [コンピュータ]
- 上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。この場合、例えば、図24に示されるようなコンピュータとして構成されるようにしてもよい。

- [0255] 図24において、コンピュータ800のCPU (Central Processing Unit) 801は、ROM (Read Only Memory) 802に記憶されているプログラム、または記憶部813からRAM (Random Access Memory) 803にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM803にはまた、CPU801が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。
- [0256] CPU801、ROM802、およびRAM803は、バス804を介して相互に接続されている。このバス804にはまた、入出力インタフェース810も接続されている。
- [0257] 入出力インタフェース810には、キーボード、マウスなどよりなる入力部811、CRT (Cathode Ray Tube) やLCD (Liquid Crystal Display) などよりなるディスプレイ、並びにスピーカなどよりなる出力部812、ハードディスクなどより構成される記憶部813、モデムなどより構成される通信部814が接続されている。通信部814は、インターネットを含むネットワークを介しての通信処理を行う。
- [0258] 入出力インタフェース810にはまた、必要に応じてドライブ815が接続され、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア821が適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて記憶部813にインストールされる。
- [0259] 上述した一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、ネットワークや記録媒体からインストールされる。
- [0260] この記録媒体は、例えば、図24に示されるように、装置本体とは別に、ユーザにプログラムを配信するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク (CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory), DVD (Digital Versatile Disc) を含む)、光磁気ディスク (MD (Mini Disc) を含む)、若しくは半導体メモリなどよりなるリムーバブルメディア821により構成されるだけでなく、装置本

体に予め組み込まれた状態でユーザに配信される、プログラムが記録されているROM 802や、記憶部813に含まれるハードディスクなどで構成される。

- [0261] 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。
- [0262] 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。
- [0263] 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。
- [0264] 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、本技術の実施の形態は、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。
- [0265] 上述した実施形態に係る画像符号化装置100（図2）および画像復号装置200（図14）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。

[0266] <5. 第5の実施の形態>

[テレビジョン装置]

図25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。

[0267] 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における伝送部としての役割を有する。

[0268] 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。

[0269] 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。



- [0270] 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。
- [0271] 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。
- [0272] 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などの追加的な処理を行ってもよい。
- [0273] 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における伝送部としての役割を有する。
- [0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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 200 (図 14) の機能を有する。従って、テレビジョン装置 900 で復号される奥行き画像について、符号化側より供給される奥行き画像用の量子化パラメータを用いて、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、逆量子化を行う。したがって、奥行き画像についても、その内容により適した逆量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させることができる。

[0278] <6. 第 6 の実施の形態>

[携帯電話機]

図 26 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。

[0279] 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。

- [0280] 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。
- [0281] 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 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。そして、通信部 922 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 923 へ出力する。音声コーデック 923 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 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。
- [0282] また、データ通信モードにおいて、例えば、制御部 931 は、操作部 932 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 931 は、文字を表示部 930 に表示させる。また、制御部 931 は、操作部 932 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 922 へ出力する。通信部 922 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 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。そして、通信部 922 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 931 へ出力する。制

御部 931 は、表示部 930 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 929 の記憶媒体に記憶させる。

[0283] 記録再生部 929 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。

[0284] また、撮影モードにおいて、例えば、カメラ部 926 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 927 へ出力する。画像処理部 927 は、カメラ部 926 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録再生部 929 の記憶媒体に記憶させる。

[0285] 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。

[0286] 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 100 (図 2) の機能と、画像復号装置 200 (図 14) の機能とを有する。従って、携帯電話機 920 で符号化及び復号される奥行き画像について、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、そのコーディングユニット毎の量子化値を用いて直交変換係数の量子化を行う。このようにすることにより、奥行き画像についても、その内容により適した量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させるように符号化データを生成することができる。また、符号化側より供給される奥行き画像用の量子化パラメータを用いて、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、逆量子化を行う。したがって、奥行き画像についても、その内容により適した逆量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させることができる。

[0287] また、以上においては携帯電話機 920 として説明したが、例えば、PDA (Personal Digital Assistants)、スマートフォン、UMPC (Ultra Mobile Personal Computer)、ネットブック、ノート型パーソナルコンピュータ等、この携帯電話機 920 と同様の撮像機能や通信機能を有する装置であれば、どのような装置であっても携帯電話機 920 の場合と同様に、本技術を適用した画像符号化装置および画像復号装置を適用することができる。

[0288] <7. 第 7 の実施の形態>

[記録再生装置]

図 27 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。

- [0289] 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、セレクタ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。
- [0290] 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タ946へ出力する。即ち、チューナ941は、記録再生装置940における伝送部としての役割を有する。
- [0291] 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、又はフ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における伝送部としての役割を有する。
- [0292] 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タ946へ出力する。
- [0293] HDD944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、各種プログラム及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、HDD944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。
- [0294] 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。

- [0295] 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。
- [0296] 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。
- [0297] 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。
- [0298] 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。
- [0299] 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。
- [0300] 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 100 (図 2) 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 200 (図 14) の機能を有する。従って、記録再生装置 940 で符号化及び復号され

る奥行き画像について、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、そのコーディングユニット毎の量子化値を用いて直交変換係数の量子化を行う。このようにすることにより、奥行き画像についても、その内容により適した量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させるように符号化データを生成することができる。また、符号化側より供給される奥行き画像用の量子化パラメータを用いて、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、逆量子化を行う。したがって、奥行き画像についても、その内容により適した逆量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させることができる。

[0301] < 8. 第8の実施の形態 >

[撮像装置]

図28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。

[0302] 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、OSD969、制御部970、ユーザインタフェース971、及びバス972を備える。

[0303] 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、OSD969、及び制御部970を相互に接続する。

[0304] 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又はCMOS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。



- [0305] 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。
- [0306] 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。
- [0307] 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。
- [0308] 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、画像の印刷時に、撮像装置 960 とプリンタとを接続する。また、外部インタフェース 966 には、必要に応じてドライブが接続される。ドライブには、例えば、磁気ディスク又は光ディスクなどのリムーバブルメディアが装着され、リムーバブルメディアから読み出されるプログラムが、撮像装置 960 にインストールされ得る。さらに、外部インタフェース 966 は、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 における伝送部としての役割を有する。
- [0309] 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。

- [0310] 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。
- [0311] 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。
- [0312] 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100 (図2)の機能と画像復号装置200 (図14)の機能を有する。従って、撮像装置960で符号化及び復号される奥行き画像について、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、そのコーディングユニット毎の量子化値を用いて直交変換係数の量子化を行う。このようにすることにより、奥行き画像についても、その内容により適した量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させるように符号化データを生成することができる。また、符号化側より供給される奥行き画像用の量子化パラメータを用いて、コーディングユニット毎に量子化値を算出し、逆量子化を行う。したがって、奥行き画像についても、その内容により適した逆量子化処理を行うことができ、復号画像の主観画質の劣化を抑制させることができる。
- [0313] もちろん、本技術を適用した画像符号化装置および画像復号装置は、上述した装置以外の装置やシステムにも適用可能である。

[0314] なお、本明細書では、量子化パラメータが、符号化側から復号側へ伝送される例について説明した。量子化行列パラメータを伝送する手法は、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。

[0315] 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、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術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。

[0316] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部と、

前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成する量子化部と、

前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する符号化部と

を備える画像処理装置。

(2) 前記量子化値設定部は、前記奥行き画像所定の領域毎に、前記奥

行き画像の量子化値を設定する

前記（１）に記載の画像処理装置。

（３） 前記符号化部は、階層構造を有する単位で符号化し、  
前記領域はコーディングユニットである

前記（２）に記載の画像処理装置。

（４） 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを設定する量子化パラメータ設定部と、

前記量子化パラメータ設定部により設定された前記量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部とをさらに備える前記（３）に記載の画像処理装置。

（５） 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライス of the 量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータを設定する差分量子化パラメータ設定部と、

前記差分量子化パラメータ設定部により設定された前記差分量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部と

をさらに備える前記（３）または（４）に記載の画像処理装置。

（６） 前記差分量子化パラメータ設定部は、前記量子化値設定部により算出された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントコーディングユニットより１つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして設定する

前記（５）に記載の画像処理装置。

（７） 前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記識別情報設定部により設定された識別情報と前記符号化部により生成

された符号化ストリームとを伝送する伝送部をさらに備える

前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の画像処理装置。

（８） 画像処理装置の画像処理方法であって、

量子化値設定部が、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定し、

量子化部が、設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成し、

符号化部が、前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する

画像処理方法。

（９） テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリーム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前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得る復号部と、

前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する逆量子化部とを備える画像処理装置。

（１０） 前記受け取り部は、前記奥行き画像所定の領域毎に設定された前記奥行き画像の量子化値を受け取る

前記（９）に記載の画像処理装置。

（１１） 前記復号部は、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を復号し、

前記領域は、コーディングユニットである

前記（１０）に記載の画像処理装置。

（１２） 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、前記奥行き画像のカレントピクチャの

量子化パラメータとして受け取り、

前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、

前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する

前記（１１）に記載の画像処理装置。

（１３） 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータとして受け取り、

前記受け取り部により受け取られた前記差分量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、

前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する

前記（１１）または（１２）に記載の画像処理装置。

（１４） 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントコーディングユニットより１つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして受け取る

前記（１３）に記載の画像処理装置。

（１５） 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報をさらに受け取り、

前記逆量子化部は、前記識別情報により、前記奥行き画像の量子化パラメータが設定されたことが示されている場合のみ、前記奥行き画像の係数デー

タを逆量子化する

前記（９）乃至（１４）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１６） 画像処理装置の画像処理方法であって、

受け取り部が、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリームとを受け取り

、

前記復号部が、受け取られた前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得て、

逆量子化部が、受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、得られた前記量子化データを逆量子化する

画像処理方法。

## 符号の説明

[0317] １００ 画像符号化装置, １０５ 量子化部, １０８ 逆量子化部,  
 １３１ コンポーネント分離部, １３２ コンポーネント分離部, １  
 ３３ 輝度量子化部, １３４ 色差量子化部, １３５ 奥行き量子化部  
 , １３６ コンポーネント合成部, １５１ コーディングユニット量子  
 化値算出部, １５２ ピクチャ量子化パラメータ算出部, １５３ スラ  
 イス量子化パラメータ算出部, １５４ コーディングユニット量子化パラ  
 メータ算出部, １５５ コーディングユニット量子化処理部, ２００  
 画像復号装置, ２０３ 逆量子化部, ２３１ コンポーネント分離部,  
 ２３２ 輝度逆量子化部, ２３３ 色差逆量子化部, ２３４ 奥行き  
 逆量子化部, ２３５ コンポーネント合成部, ２５１ 量子化パラメー  
 タバッファ, ２５２ 直交変換係数バッファ, ２５３ コーディングユ  
 ニット量子化値算出部, ２５４ コーディングユニット逆量子化処理部

## 請求の範囲

- [請求項1]            テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部と、  
、  
                         前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成する量子化部と、  
                         前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する符号化部と  
                         を備える画像処理装置。
- [請求項2]            前記量子化値設定部は、前記奥行き画像所定の領域毎に、前記奥行き画像の量子化値を設定する  
                         請求項 1 に記載の画像処理装置。
- [請求項3]            前記符号化部は、階層構造を有する単位で符号化し、  
                         前記領域はコーディングユニットである  
                         請求項 2 に記載の画像処理装置。
- [請求項4]            前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを設定する量子化パラメータ設定部と、  
                         前記量子化パラメータ設定部により設定された前記量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部と  
                         をさらに備える請求項 3 に記載の画像処理装置。
- [請求項5]            前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータを設定する差分量子化パラメータ設定部と、  
                         前記差分量子化パラメータ設定部により設定された前記差分量子化



パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを  
伝送する伝送部と

をさらに備える請求項3に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記差分量子化パラメータ設定部は、前記量子化値設定部により算出された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントコーディングユニットより1つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして設定する

請求項5に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記識別情報設定部により設定された識別情報と前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部をさらに備える

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項8] 画像処理装置の画像処理方法であって、

量子化値設定部が、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定し、

量子化部が、設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成し、

符号化部が、前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する

画像処理方法。

[請求項9] テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリーム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前記符号化ストリームを復号し

て、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得る復号部と、

前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する逆量子化部と

を備える画像処理装置。

[請求項10] 前記受け取り部は、前記奥行き画像所定の領域毎に設定された前記奥行き画像の量子化値を受け取る

請求項9に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記復号部は、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を復号し、

前記領域は、コーディングユニットである

請求項10に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータとして受け取り、

前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、

前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する

請求項11に記載の画像処理装置。

[請求項13] 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータとして受け取り、

前記受け取り部により受け取られた前記差分量子化パラメータを用

いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、

前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する

請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

[請求項14]

前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントコーディングユニットより1つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして受け取る

請求項 1 3 に記載の画像処理装置。

[請求項15]

前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報をさらに受け取り、

前記逆量子化部は、前記識別情報により、前記奥行き画像の量子化パラメータが設定されたことが示されている場合のみ、前記奥行き画像の係数データを逆量子化する

請求項 9 に記載の画像処理装置。

[請求項16]

画像処理装置の画像処理方法であって、

受け取り部が、テクスチャ画像と多重化する奥行き画像に対して、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記奥行き画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリームとを受け取り、

前記復号部が、受け取られた前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得て、

逆量子化部が、受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、得られた前記量子化データを逆量子化する

画像処理方法。

**補正された請求の範囲**  
[ 2013年1月9日 ( 09.01.2013 ) 国際事務局受理 ]

- [請求項1] (補正後) 輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き成分を含む奥行き画像とがコンポーネント化された画像を対象として、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部と、
- 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成する量子化部と、
- 前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する符号化部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記量子化値設定部は、前記奥行き画像所定の領域毎に、前記奥行き画像の量子化値を設定する
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記符号化部は、階層構造を有する単位で符号化し、
- 前記領域はコーディングユニットである
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを設定する量子化パラメータ設定部と、
- 前記量子化パラメータ設定部により設定された前記量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部と
- をさらに備える請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分量子化パラメータを設定する差分量子化パラメータ設定部と、

前記差分量子化パラメータ設定部により設定された前記差分量子化パラメータと、前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部と

をさらに備える請求項3に記載の画像処理装置。

[請求項6]

前記差分量子化パラメータ設定部は、前記量子化値設定部により算出された前記奥行き画像の量子化値を用いて、カレントコーディングユニットより1つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分量子化パラメータとして設定する

請求項5に記載の画像処理装置。

[請求項7]

前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記識別情報設定部により設定された識別情報と前記符号化部により生成された符号化ストリームとを伝送する伝送部をさらに備える

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項8] (補正後)

輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き成分を含む奥行き画像とをコンポーネント化するフォーマット変換部をさらに備える

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項9] (補正後)

前記フォーマット変換部は、前記奥行き画像の解像度を下げて、前記テクスチャ画像と奥行き画像とをコンポーネント化する

請求項8に記載の画像処理装置。

- [請求項10] (補正後) 画像処理装置の画像処理方法であって、
- 量子化値設定部が、輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き成分を含む奥行き画像とがコンポーネント化された画像を対象として、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定し、
- 量子化部が、設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成し、
- 符号化部が、前記量子化部により生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成する
- 画像処理方法。
- [請求項11] (補正後) 輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き成分を含む奥行き画像とがコンポーネント化された画像を対象として、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記コンポーネント化された画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリーム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前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得る復号部と、
- 前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する逆量子化部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項12] (補正後) 前記受け取り部は、前記奥行き画像所定の領域毎に設定された前記奥行き画像の量子化値を受け取る
- 請求項11に記載の画像処理装置。
- [請求項13] (補正後) 前記復号部は、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を復号し、

前記領域は、コーディングユニットである

請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

[請求項14] (補正後) 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータとして受け取り、

前記受け取り部により受け取られた前記奥行き画像のカレントピクチャの量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、

前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する

請求項 1 3 に記載の画像処理装置。

[請求項15] (補正後) 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントピクチャの量子化パラメータとカレントスライスの量子化パラメータとの差分値である差分子量子化パラメータとして受け取り、

前記受け取り部により受け取られた前記差分子量子化パラメータを用いて、前記奥行き画像の量子化値を設定する量子化値設定部をさらに備え、

前記逆量子化部は、前記量子化値設定部により設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記復号部により得られた前記量子化データを逆量子化する

請求項 1 3 に記載の画像処理装置。

[請求項16] (補正後) 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化値を、前記奥行き画像の量子化値を用いて設定された、カレントコーディングユニットより 1 つ前に量子化されたコーディングユニットの量子化パラメータとカレントコーディングユニットの量子化パラメータとの差分値を、前記差分子量子化パラメータとして受け取る

請求項15に記載の画像処理装置。

[請求項17] (追加) 前記受け取り部は、前記奥行き画像の量子化パラメータを設定したことを識別する識別情報をさらに受け取り、

前記逆量子化部は、前記識別情報により、前記奥行き画像の量子化パラメータが設定されたことが示されている場合のみ、前記奥行き画像の係数データを逆量子化する

請求項11に記載の画像処理装置。

[請求項18] (追加) 前記復号部は、前記符号化ストリームを復号して、テクスチャ画像の係数データが量子化された量子化データを生成し、

前記逆量子化部は、テクスチャ画像の量子化値を用いて、前記復号部により生成された量子化データを逆量子化し、

前記逆量子化部により逆量子化されて得られたテクスチャ画像と奥行き画像とを分離するフォーマット逆変換部をさらに備える

請求項11に記載の画像処理装置。

[請求項19] (追加) 前記奥行き画像は、解像度を下げて、前記テクスチャ画像とコンポーネント化されている

請求項18に記載の画像処理装置。

[請求項20] (追加) 画像処理装置の画像処理方法であって、

受け取り部が、輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き画像とがコンポーネント化された画像を対象として、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記コンポーネント化された画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリームとを受け取り、

前記復号部が、受け取られた前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得て、

逆量子化部が、受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、得られた前記量子化データを逆量子化する

画像処理方法。



### 条約第19条(1)に基づく説明書

請求項1および請求項10は、輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き成分を含む奥行き画像とがコンポーネント化された画像を対象として、前記テクスチャ画像とは独立に、奥行き画像の量子化値を設定すること、設定された前記奥行き画像の量子化値を用いて、前記奥行き画像の係数データを量子化して量子化データを生成すること、並びに、生成された量子化データを符号化して符号化ストリームを生成することを明確にした。

請求項11および請求項20は、輝度成分と色差成分とを含むテクスチャ画像と奥行き成分を含む奥行き画像とがコンポーネント化された画像を対象として、前記テクスチャ画像とは独立に設定された奥行き画像の量子化値と、前記コンポーネント化された画像の係数データが量子化されて符号化された符号化ストリームとを受け取ること、受け取られた前記符号化ストリームを復号して、前記奥行き画像の係数データが量子化された量子化データを得ること、並びに、受け取られた前記奥行き画像の量子化値を用いて、得られた前記量子化データを逆量子化することを明確にした。

本発明は、例えば、復号画像の主観画質の低減を抑制することができるようにするものである。

図 1

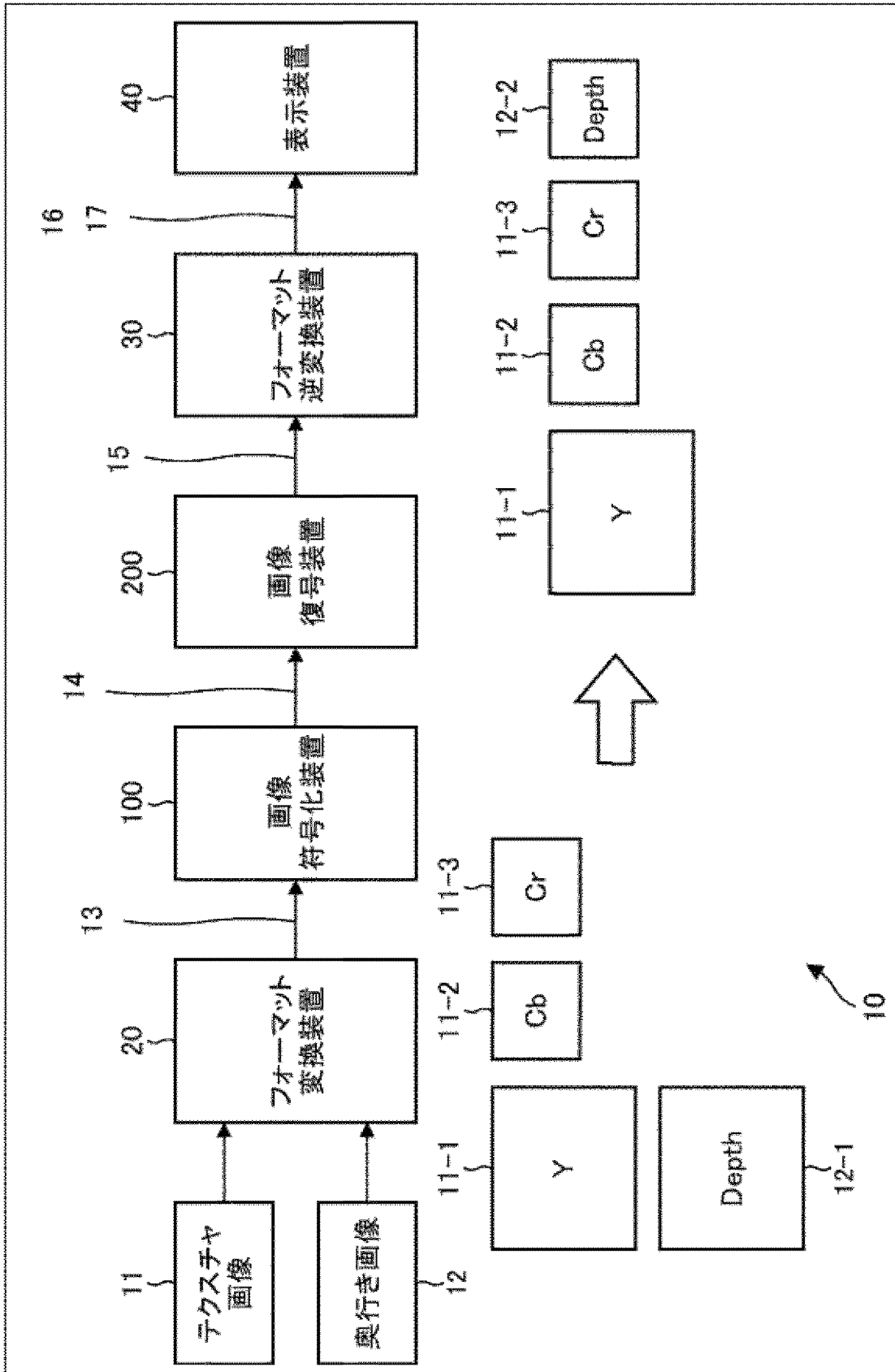
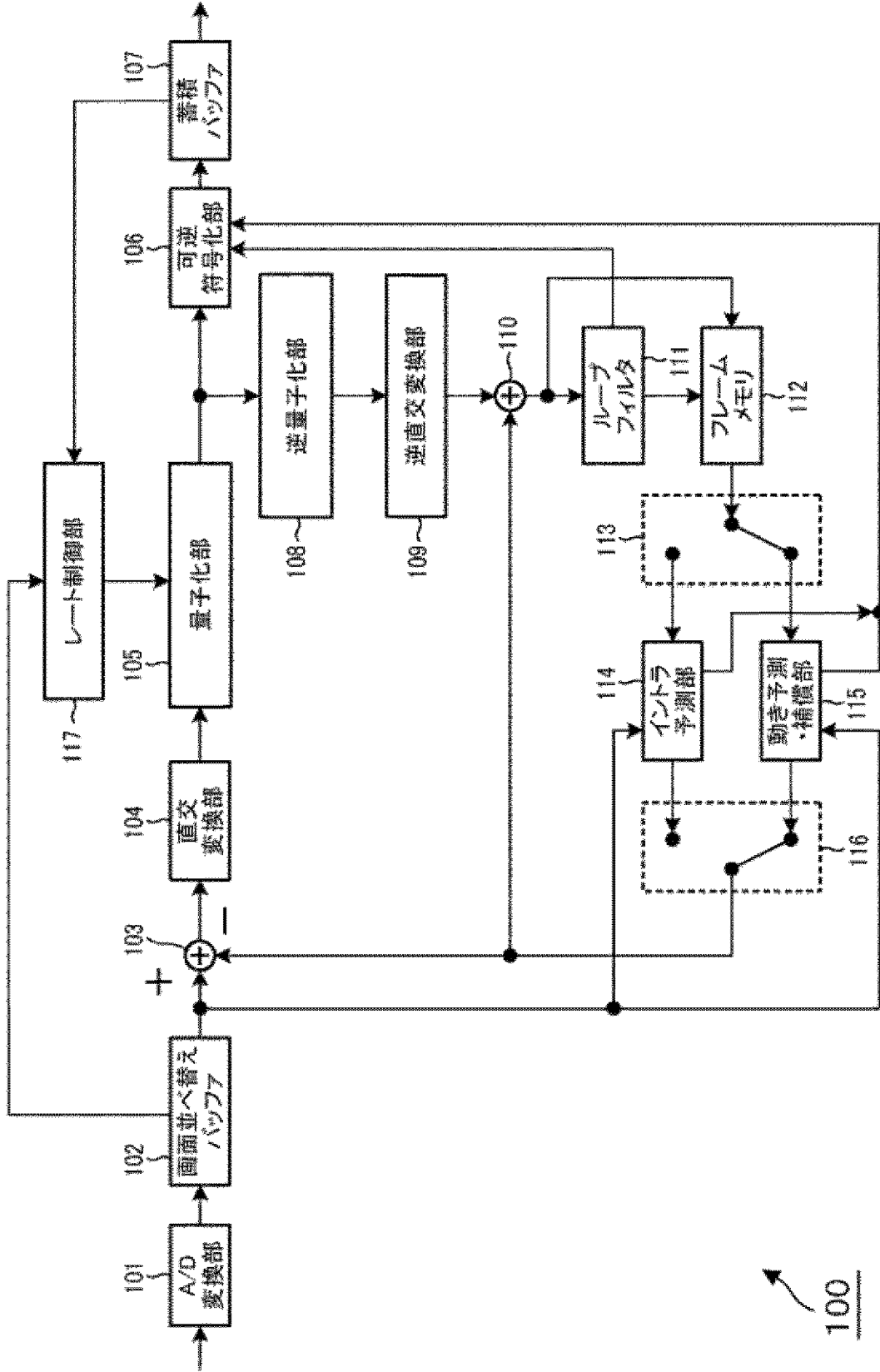


図2



100

図 3

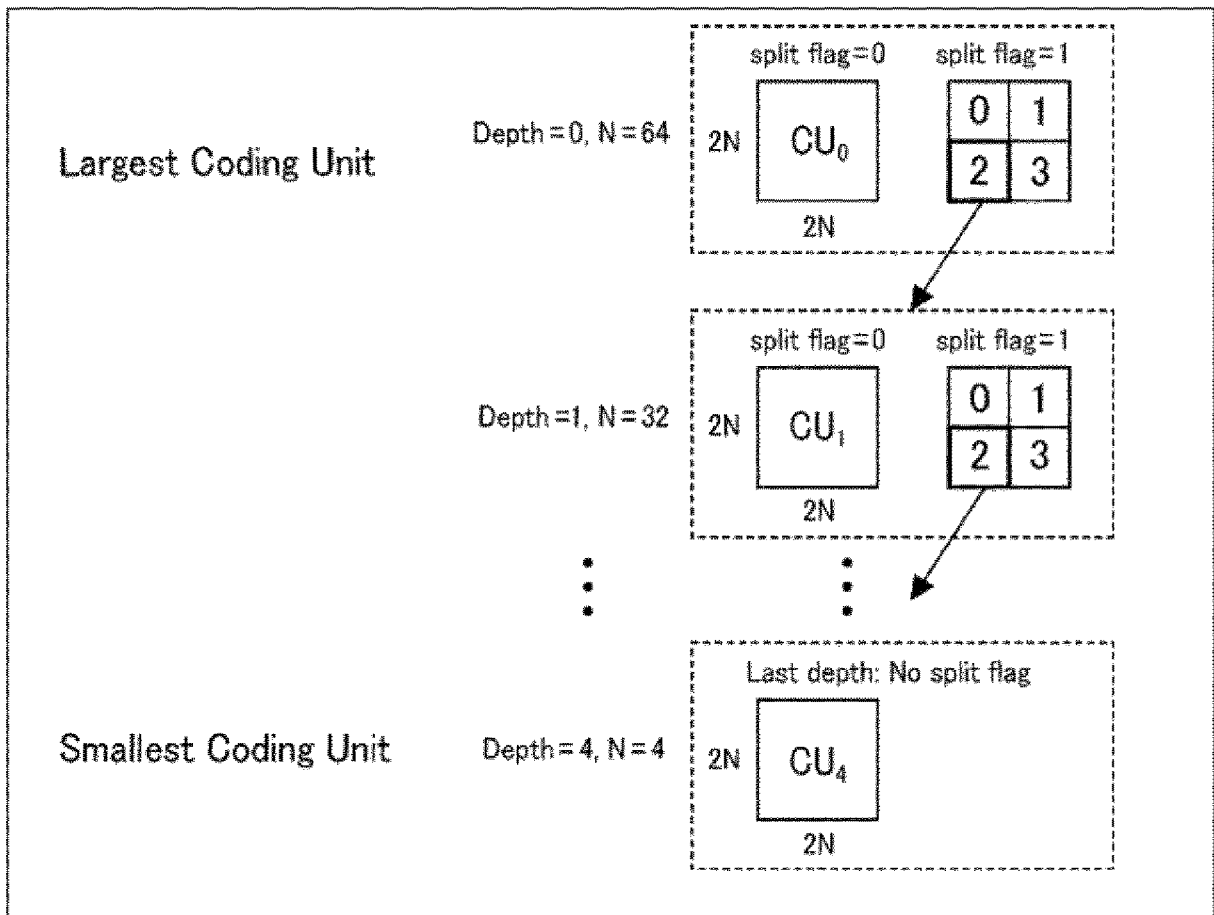


図 4

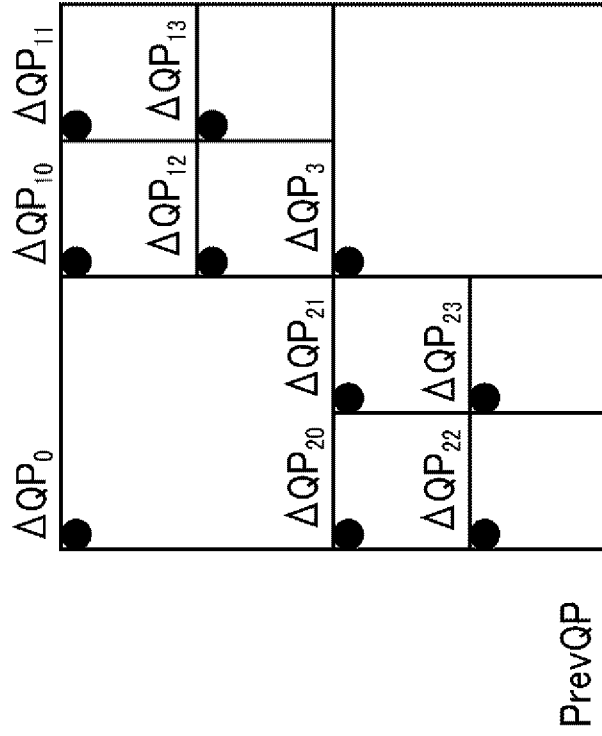


図5

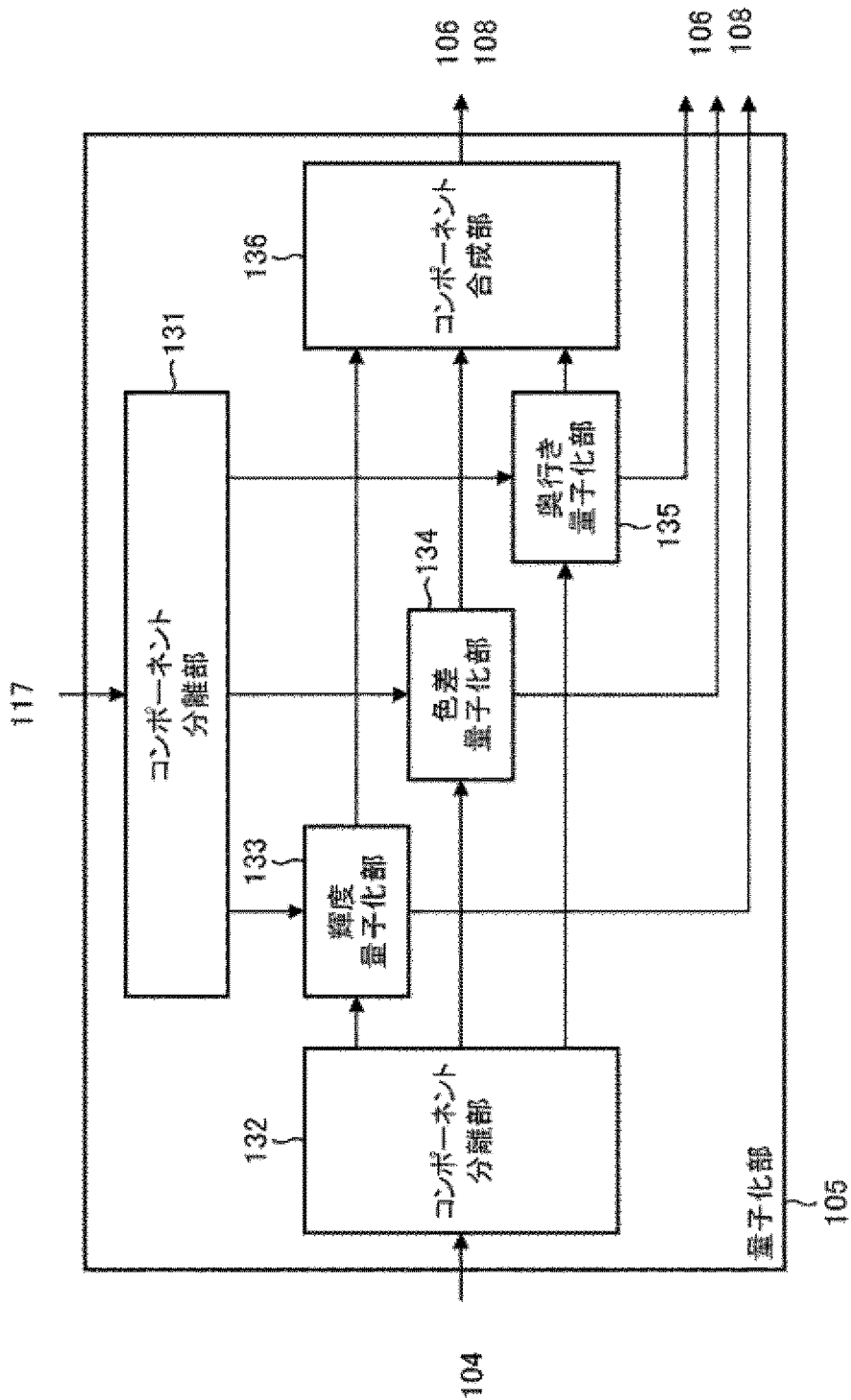
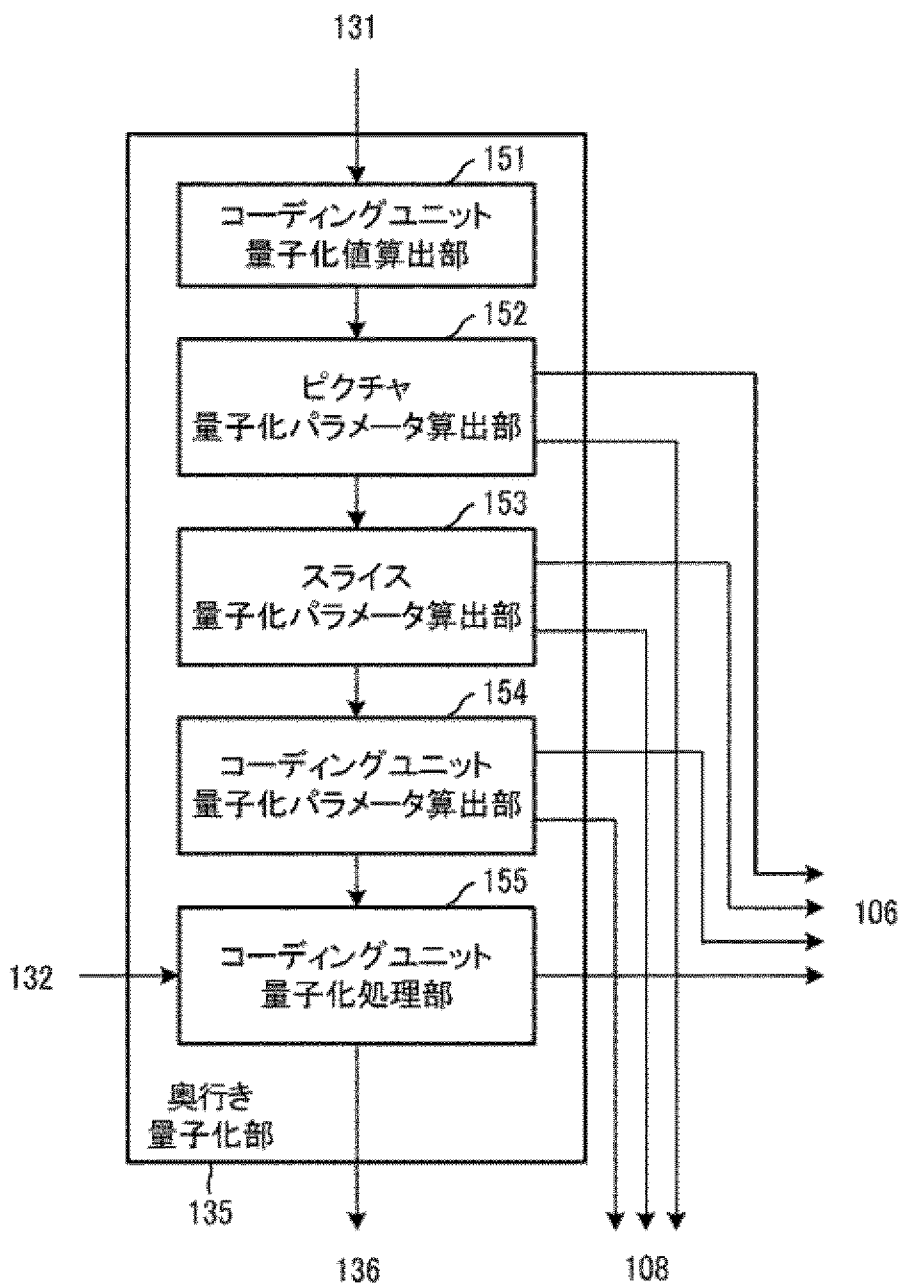


図 6



## 図 7

|   | Descriptor |
|---|------------|
| pic_parameter_set_rbsp( ) [                                     |            |
| pic_parameter_set_id  | ue(v)      |
| seq_parameter_set_id  | ue(v)      |
| entropy_coding_mode_flag  | u(1)       |
| num_temporal_layer_switching_point_flags                        | ue(v)      |
| for( i = 0; i < num_temporal_layer_switching_point_flags; i++ ) |            |
| temporal_layer_switching_point_flag[ i ]                        | u(1)       |
| num_ref_idx_l0_default_active_minus1                            | ue(v)      |
| num_ref_idx_l1_default_active_minus1                            | ue(v)      |
| pic_init_qp_minus26 /* relative to 26 */                        | se(v)      |
| pic_depth_init_qp_minus26                                       |            |
| constrained_intra_pred_flag                                     | u(1)       |
| slice_granularity   | u(2)       |
| shared_pps_info_enabled_flag                                    | u(1)       |
| if( shared_pps_info_enabled_flag )                              |            |
| if( adaptive_loop_filter_enabled_flag )                         |            |
| alf_param( )  |            |
| if( cu_qp_delta_enabled_flag )                                  |            |
| max_cu_qp_delta_depth   | u(4)       |
| rbsp_trailing_bits( )   |            |
| ]   |            |



 8

|   | Descriptor |
|---|------------|
| slice_header() {                                  |            |
| lightweight_slice_flag                            | u(1)       |
| if( !lightweight_slice_flag ) {                   |            |
| slice_type  | ue(v)      |
| pic_parameter_set_id                              | ue(v)      |
| frame_num   | u(v)       |
| if( IdrPicFlag )                                  |            |
| idr_pic_id  | ue(v)      |
| if( pic_order_cnt_type == 0 )                     |            |
| pic_order_cnt_lsb /*                              | u(v)       |
| if( slice_type == P    slice_type == B ) {        |            |
| num_ref_idx_active_override_flag                  | u(1)       |
| if( num_ref_idx_active_override_flag ) {          |            |
| num_ref_idx_l0_active_minus1                      | ue(v)      |
| if( slice_type == B )                             |            |
| num_ref_idx_l1_active_minus1                      | ue(v)      |
| }   |            |
| }   |            |
| ref_pic_list_modification( )                      |            |
| ref_pic_list_combination( )                       |            |
| if( nal_ref_idc != 0 )                            |            |
| dec_ref_pic_marking( )                            |            |
| }   |            |
| if( entropy_coding_mode_flag && slice_type != I ) |            |
| cabac_init_idc                                    | ue(v)      |
| first_slice_in_pic_flag                           | u(1)       |
| if( first_slice_in_pic_flag == 0 )                |            |
| slice_address                                     | u(v)       |
| if( !lightweight_slice_flag ) {                   |            |
| slice_qp_delta                                    | se(v)      |
| if( sample_adaptive_offset_enabled_flag )         |            |
| sao_param( )                                      |            |
| if( deblocking_filter_control_present_flag ) {    |            |
| disable_deblocking_filter_idc                     |            |
| if( disable_deblocking_filter_idc != 1 ) {        |            |
| slice_alpha_c0_offset_div2                        |            |
| slice_beta_offset_div2                            |            |
| }   |            |
| }   |            |
| }   |            |
| if( slice_type == B )                             |            |
| collocated_from_l0_flag                           | u(1)       |
| slice_depth_qp_delta                              |            |
| if( adaptive_loop_filter_enabled_flag ) {         |            |
| if( !shared_pps_info_enabled_flag )               |            |
| alf_param( )                                      |            |
| alf_cu_control_param( )                           |            |
| }   |            |
| }   |            |
| }   |            |
| }   |            |

## 図 9

| transform_coeff( x0, y0, log2TrafoSize, trafoDepth, cIdx ) {  | Descriptor    |
|---|---------------|
| if( ( ( cIdx == 0 && cbf_luma[ x0 ][ y0 ][ trafoDepth ] )   <br>( cIdx == 1 && cbf_cb[ x0 ][ y0 ][ trafoDepth ] )   <br>( cIdx == 2 && cbf_cr[ x0 ][ y0 ][ trafoDepth ] ) ) ) { |               |
| if( cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded ) {   |               |
| cu_qp_delta   | se(v)   ae(v) |
| cu_depth_qp_delta   |               |
| IsCuQpDeltaCoded = 1  |               |
| }   |               |
| if( split_transform_flag[ x0 ][ y0 ][ trafoDepth ] ) {  |               |
| x1 = x0 + ( ( 1 << log2TrafoSize ) >> 1 )   |               |
| y1 = y0 + ( ( 1 << log2TrafoSize ) >> 1 )   |               |
| transform_coeff( x0, y0, log2TrafoSize - 1, trafoDepth + 1, cIdx )  |               |
| transform_coeff( x1, y0, log2TrafoSize - 1, trafoDepth + 1, cIdx )  |               |
| transform_coeff( x0, y1, log2TrafoSize - 1, trafoDepth + 1, cIdx )  |               |
| transform_coeff( x1, y1, log2TrafoSize - 1, trafoDepth + 1, cIdx )  |               |
| } else {  |               |
| if( PredMode == MODE_INTRA ) {  |               |
| if( cIdx == 0 )   |               |
| scanIdx = ScanType[ log2TrafoSize - 2 ][ IntraPredMode ]  |               |
| else  |               |
| scanIdx = ScanTypeC[ log2TrafoSize - 2 ][ IntraPredModeC ]  |               |
| } else {  |               |
| scanIdx = 0   |               |
| }   |               |
| if( entropy_coding_mode_flag )  |               |
| residual_coding_cabac( x0, y0, log2TrafoSize, trafoDepth, scanIdx, cIdx )   |               |
| else if( !entropy_coding_mode_flag )  |               |
| residual_coding_cavlc( x0, y0, log2TrafoSize, trafoDepth, scanIdx, cIdx )   |               |
| }   |               |
| }   |               |
| }   |               |

図 10



図 11

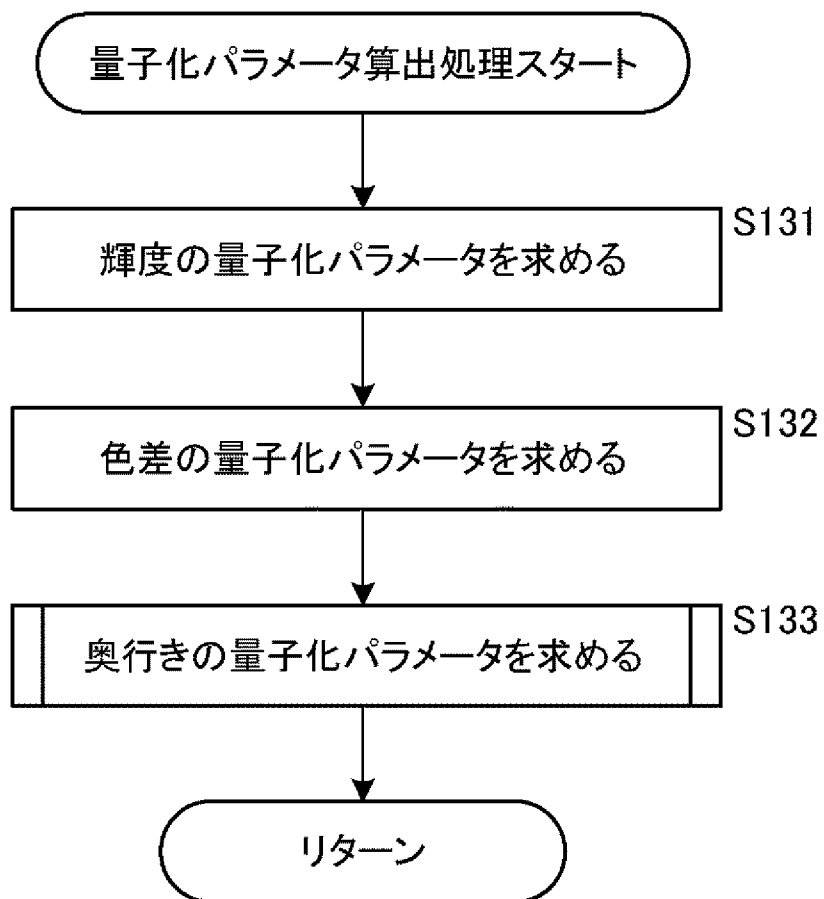


図 12

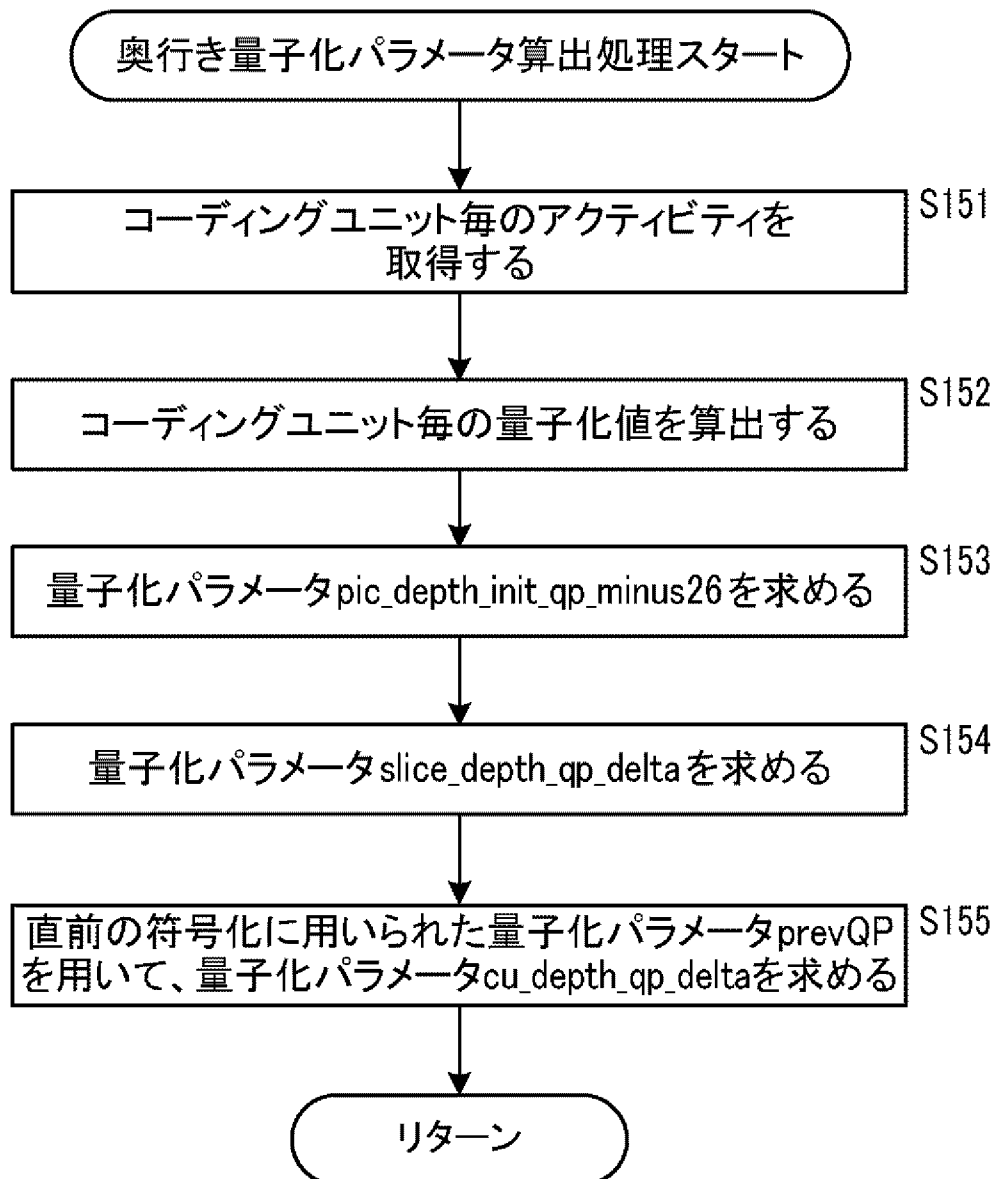


図 13

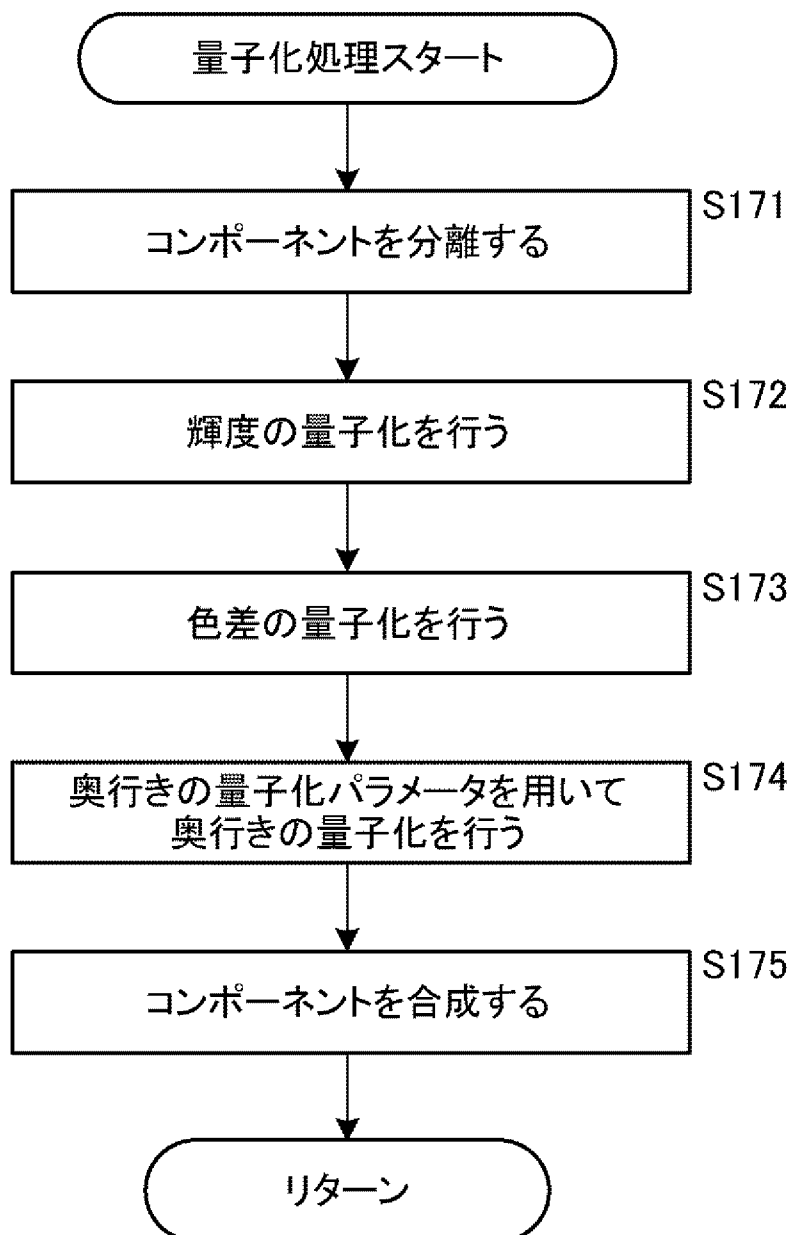


図 14

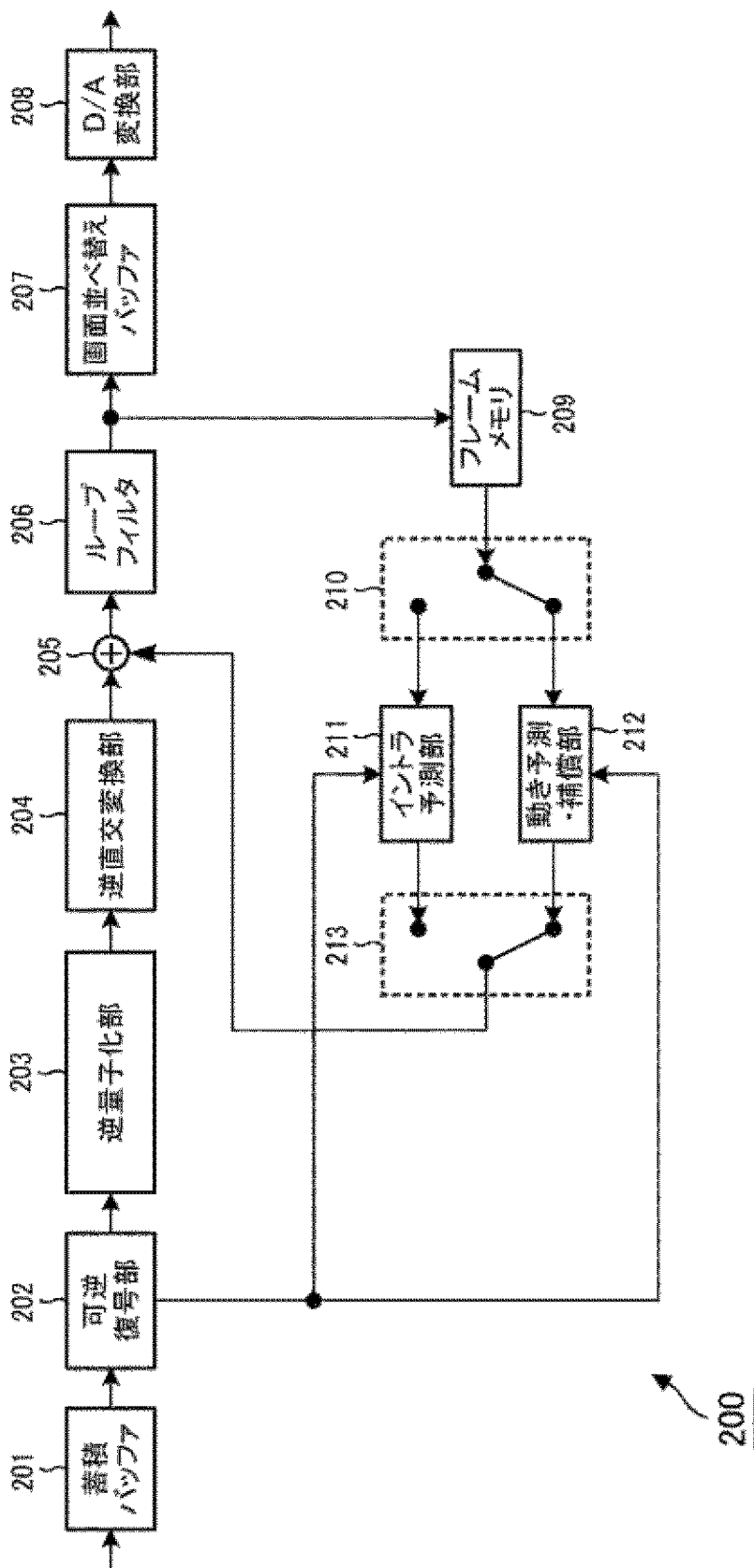


図 15

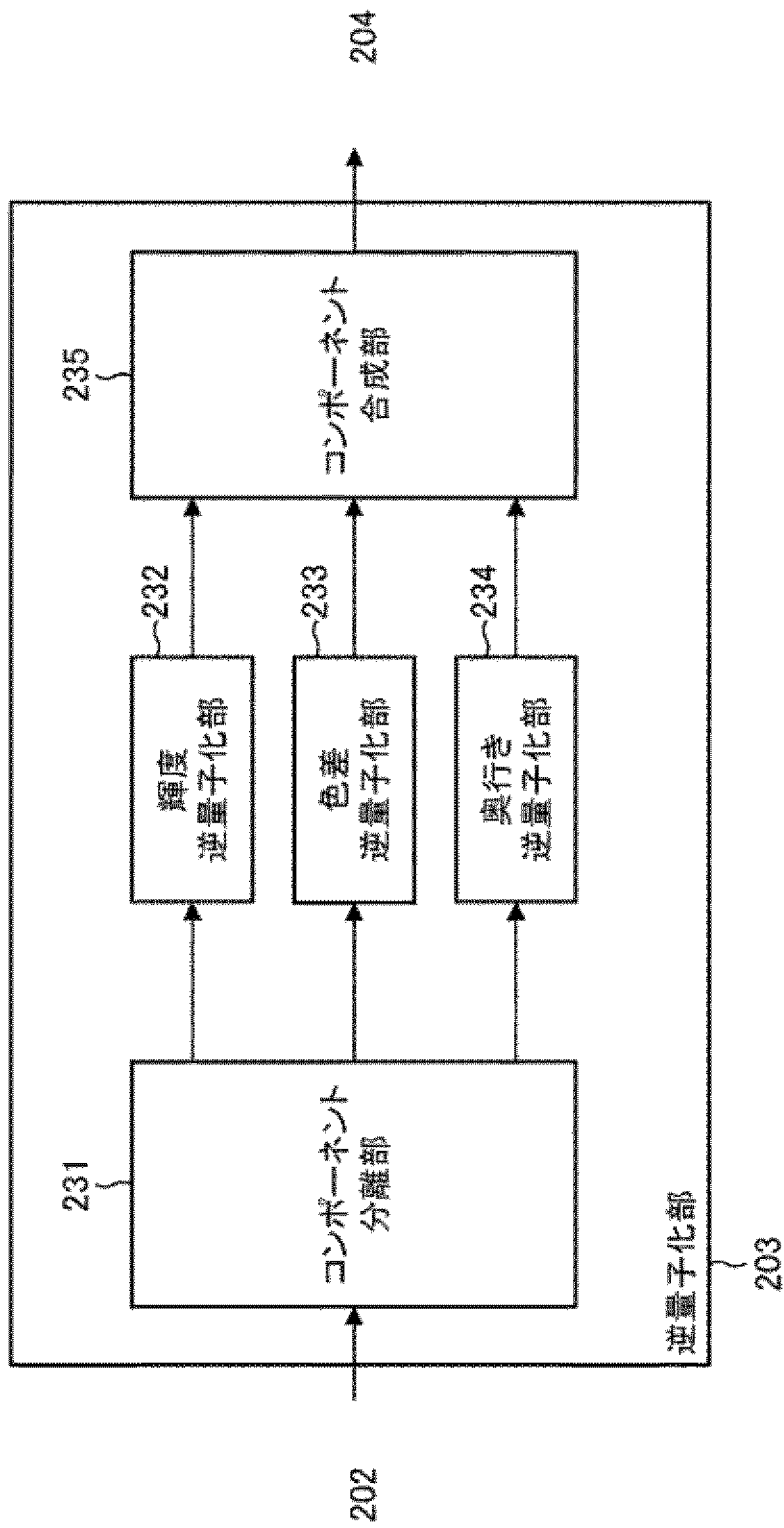




図 16

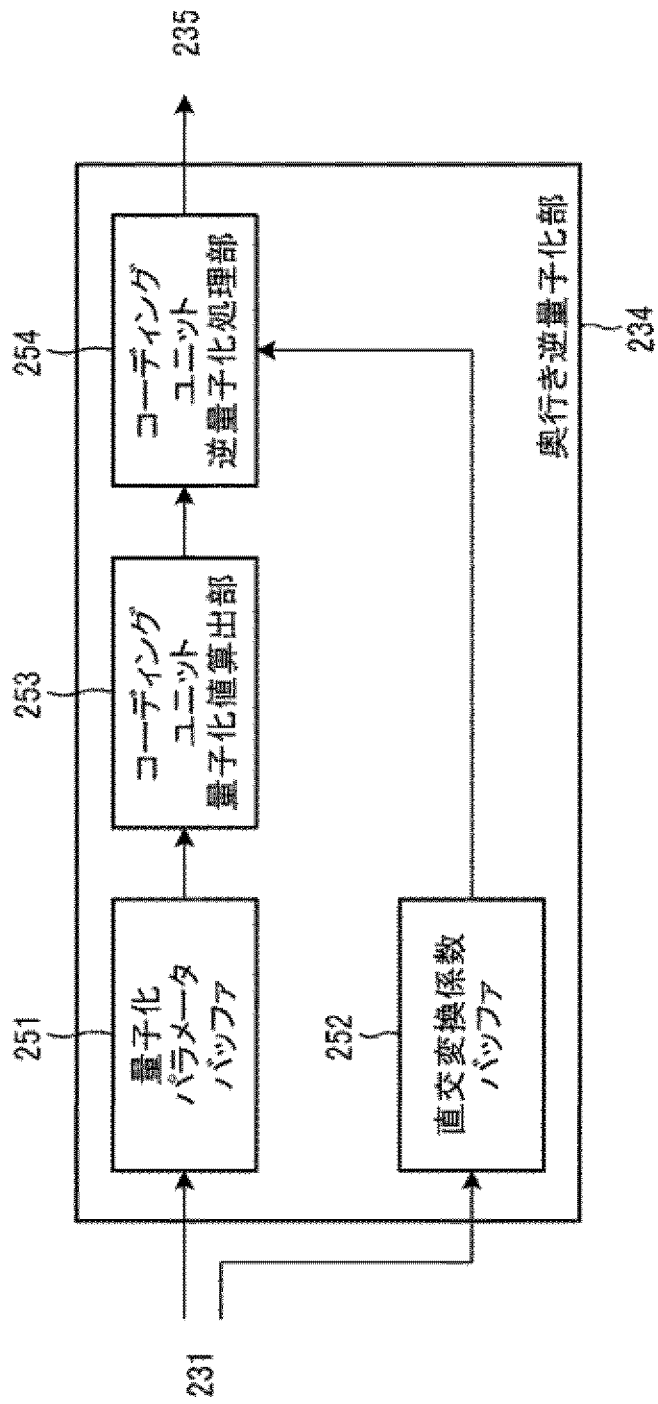


図 17

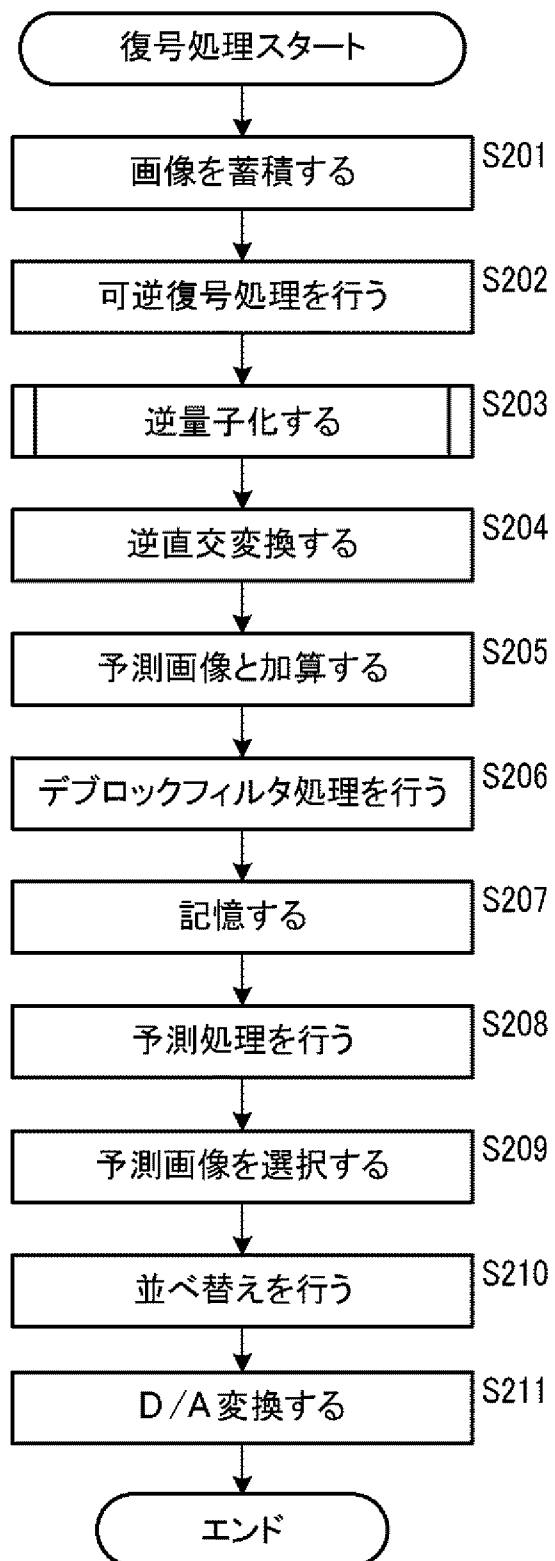


図 18

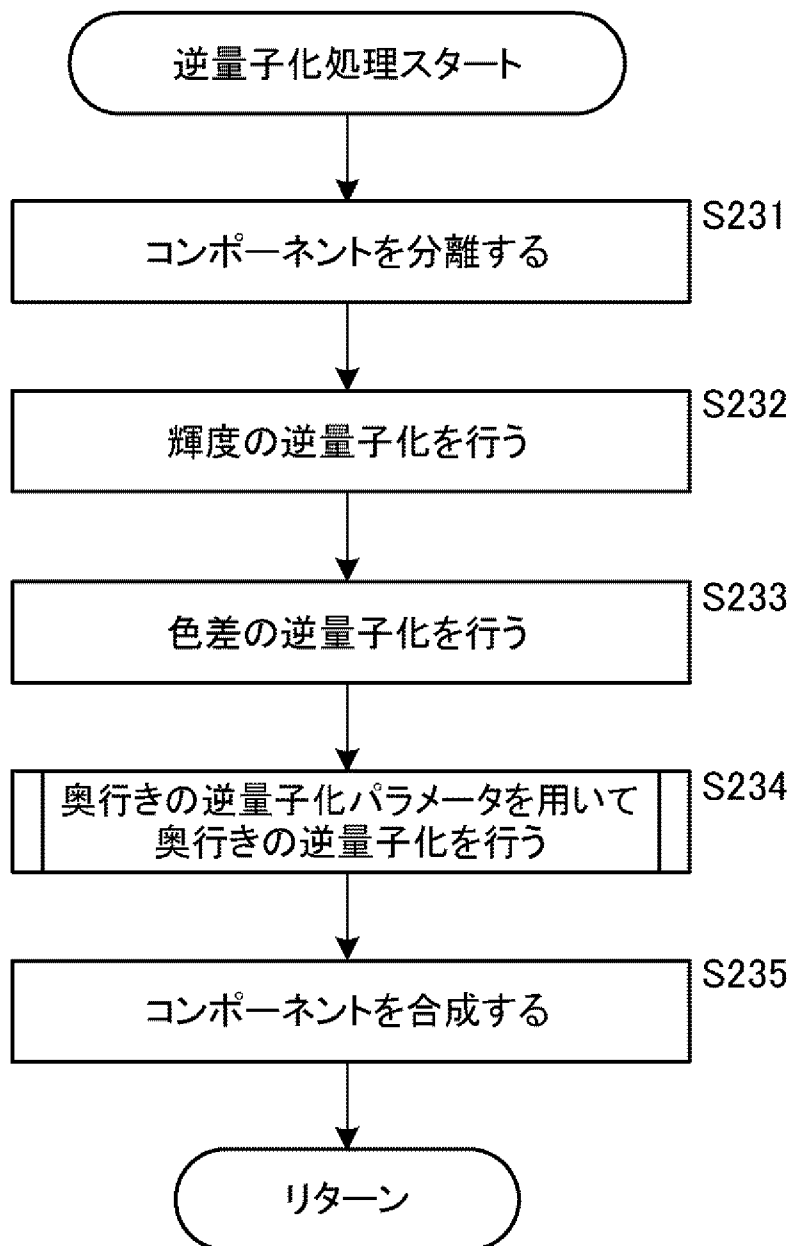


図 19

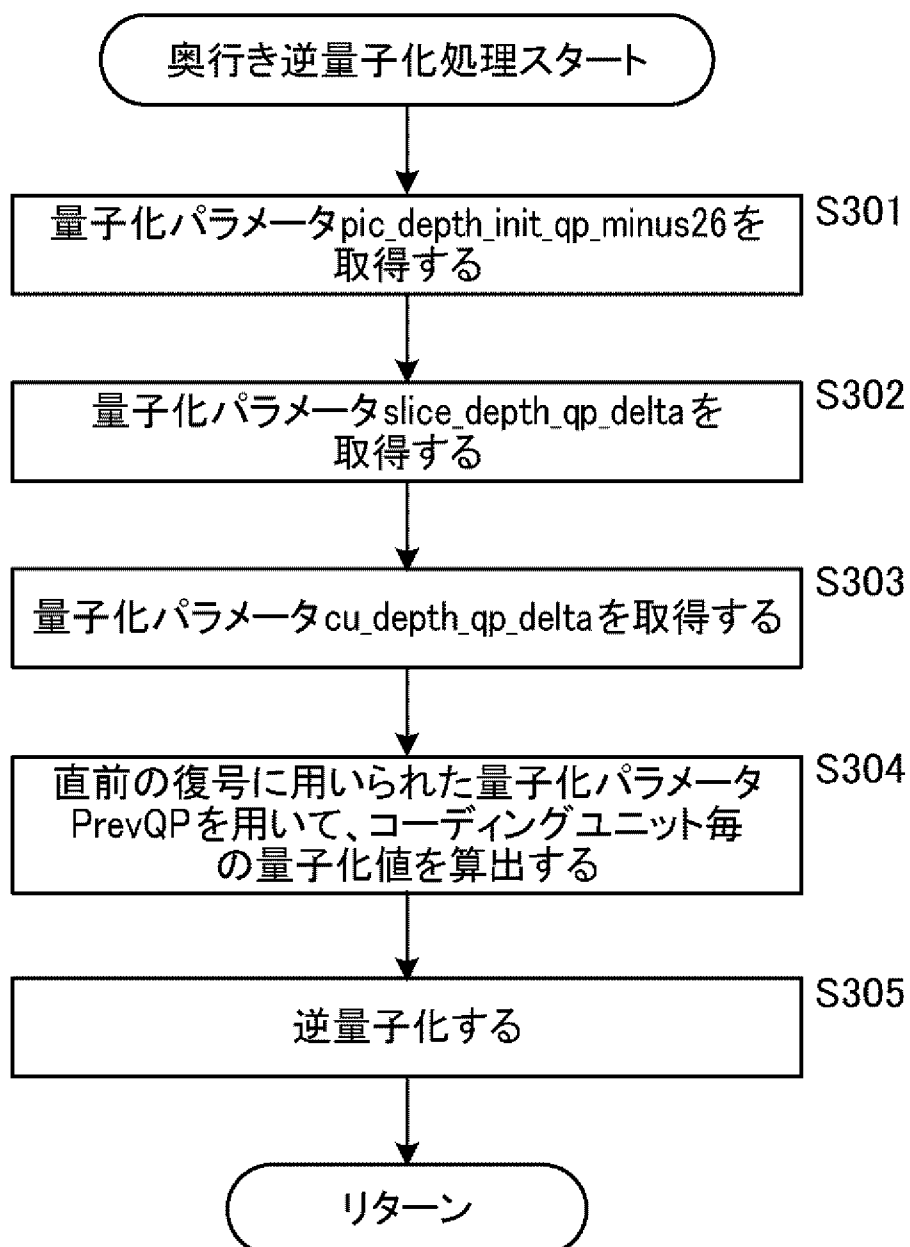


図 20

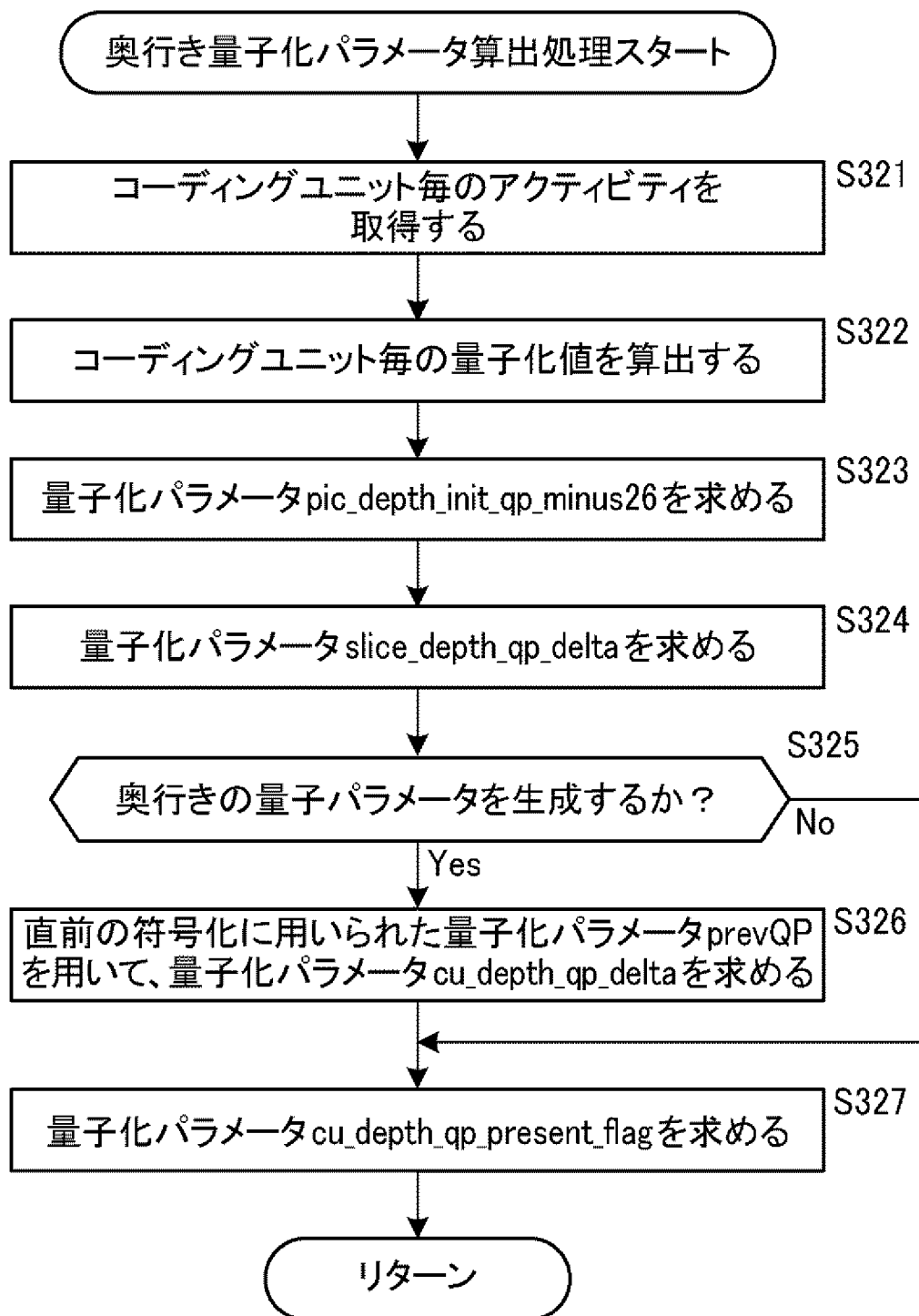


図 21

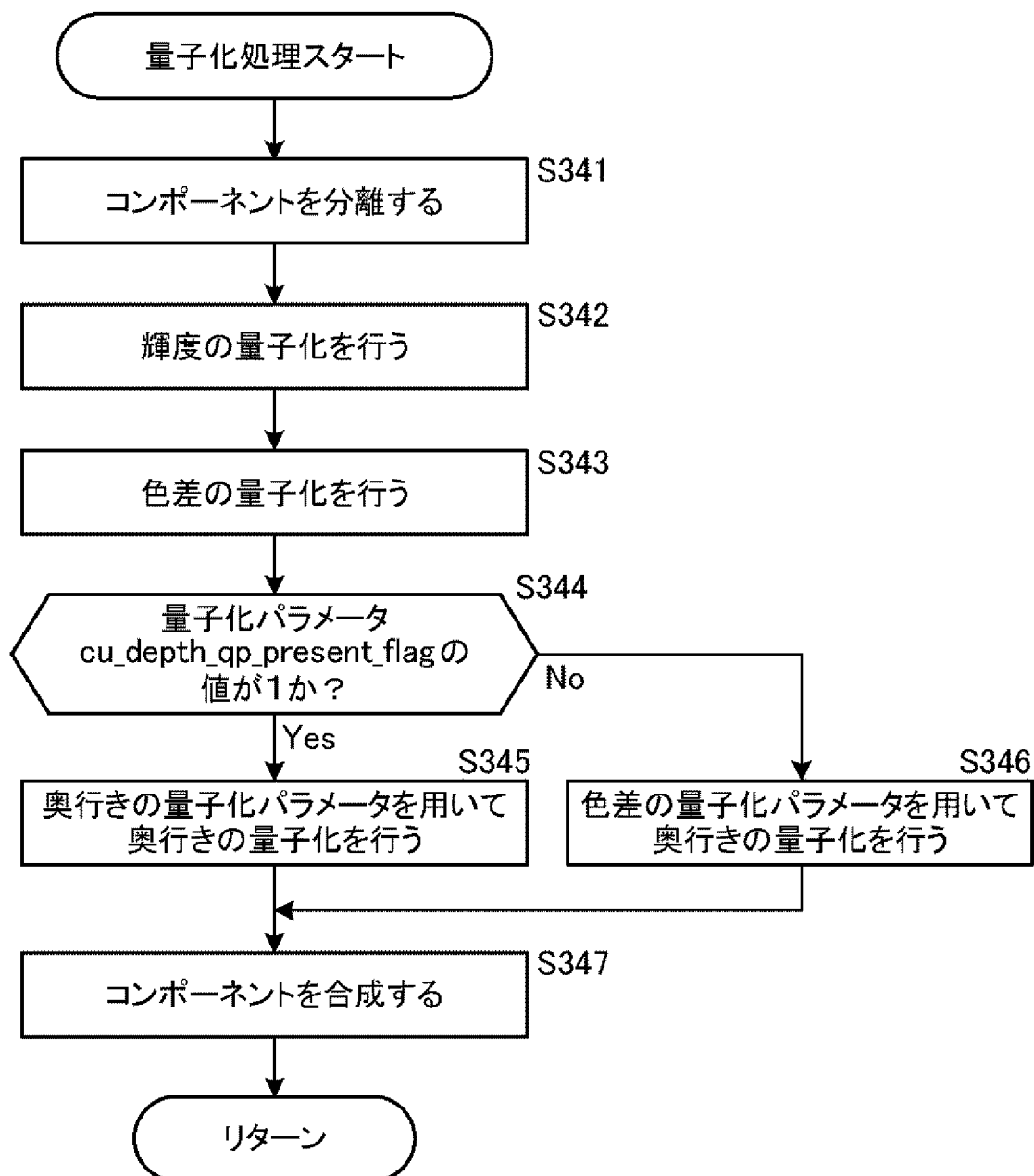


図 22

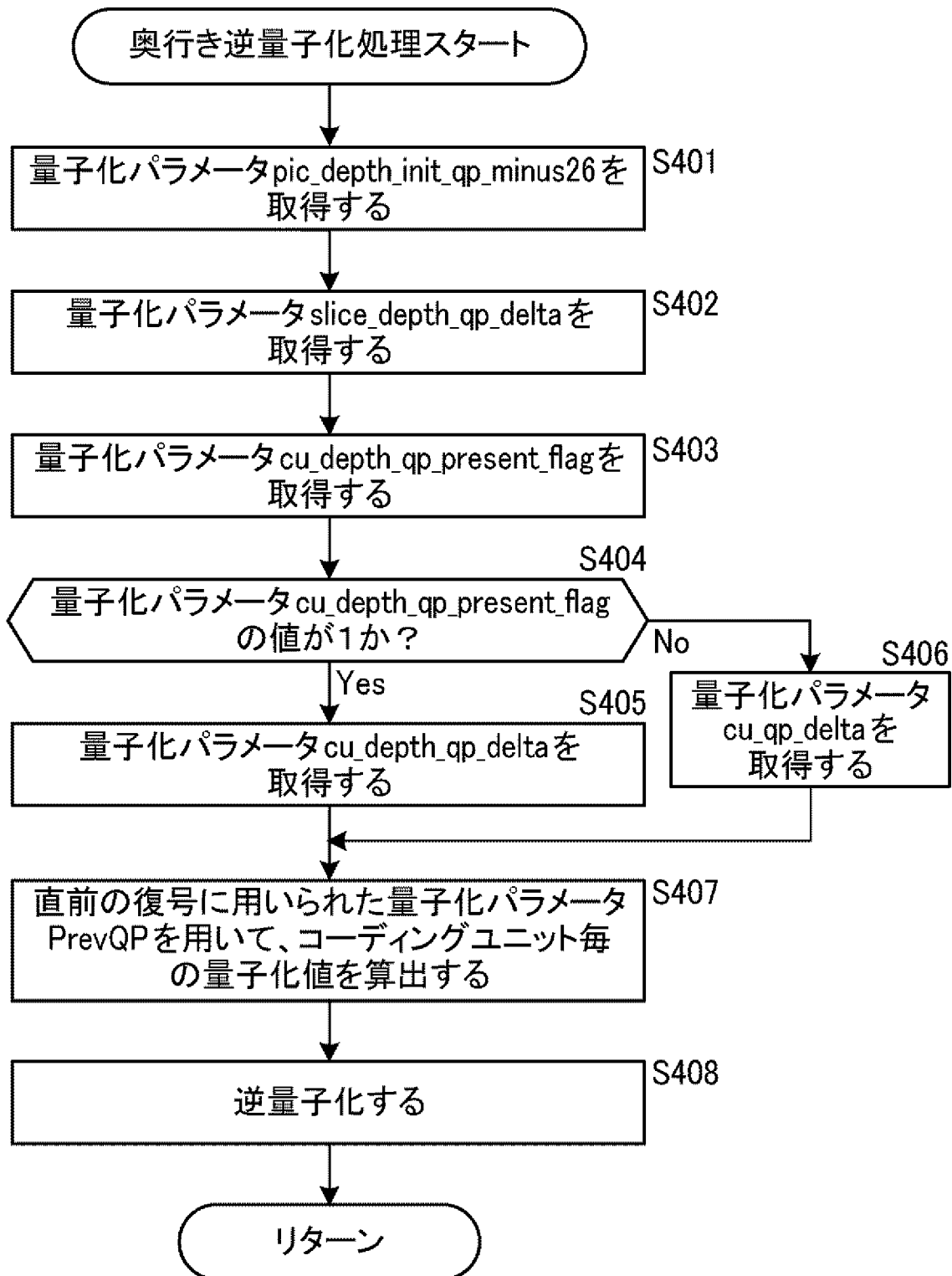


図 23

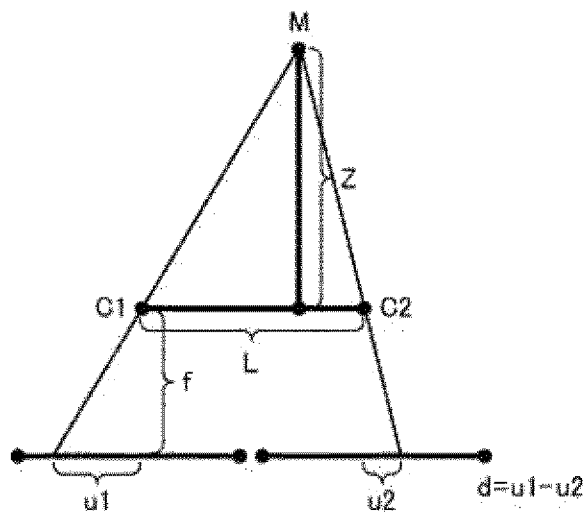




図 24

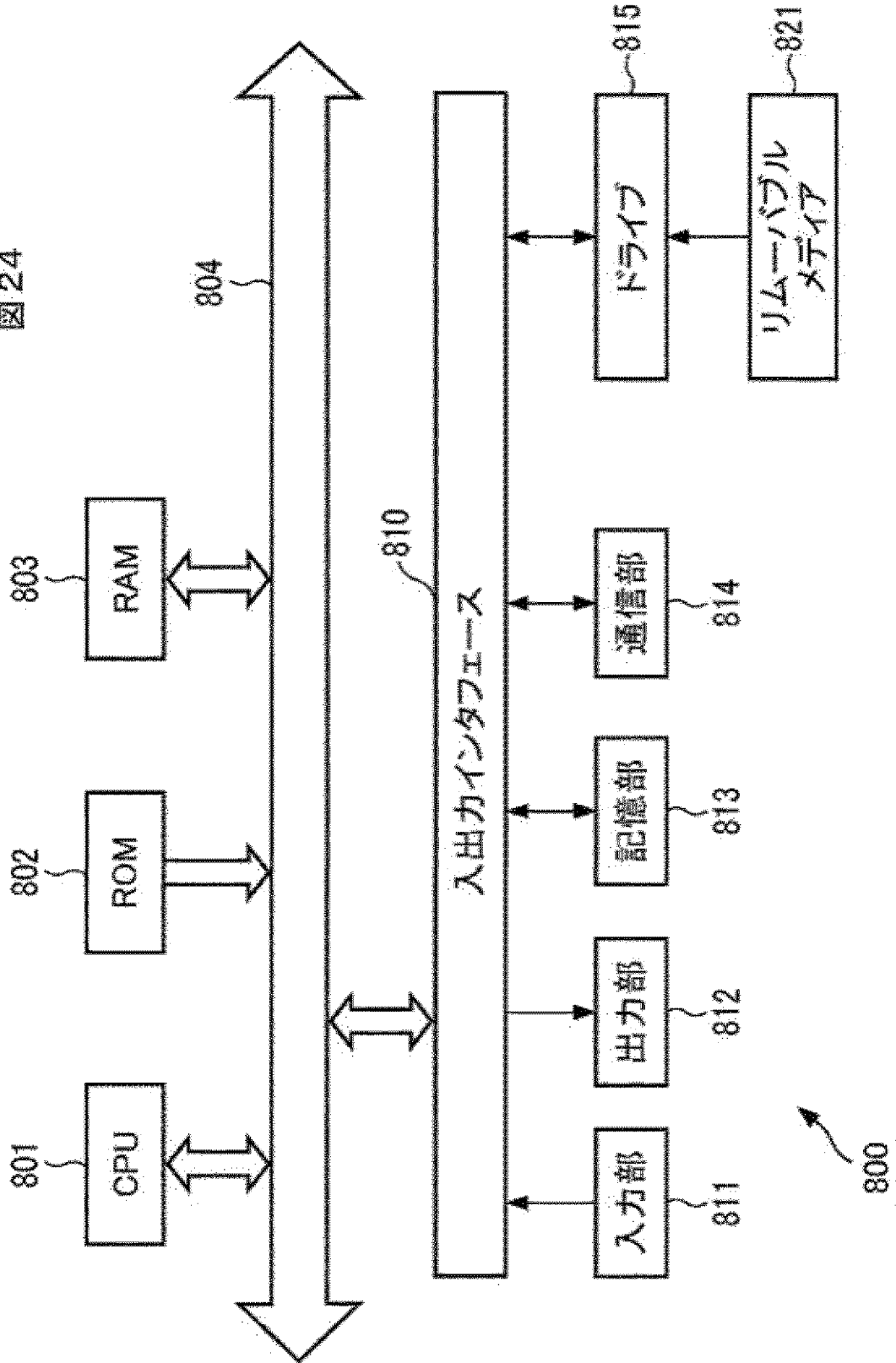


図 25

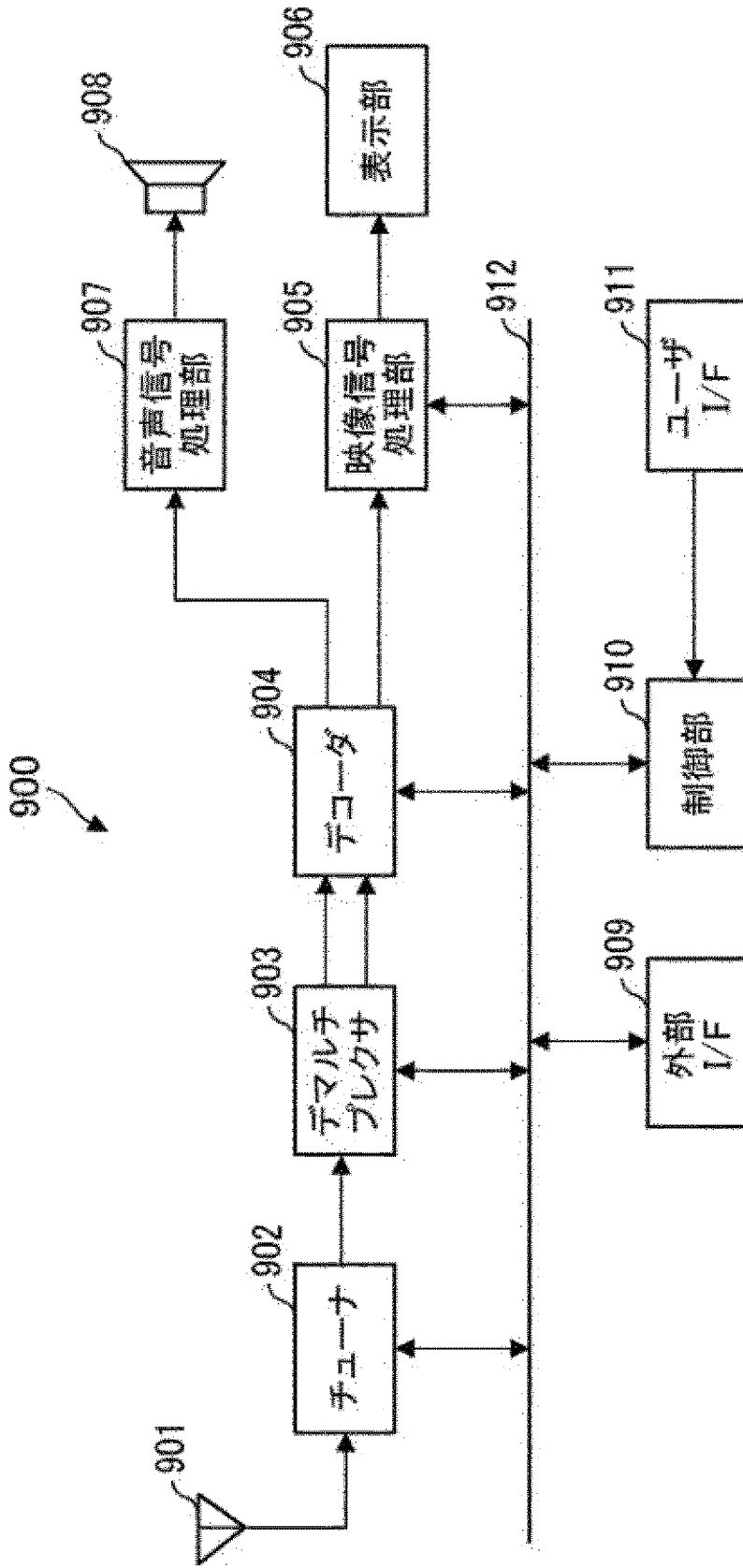


図 26

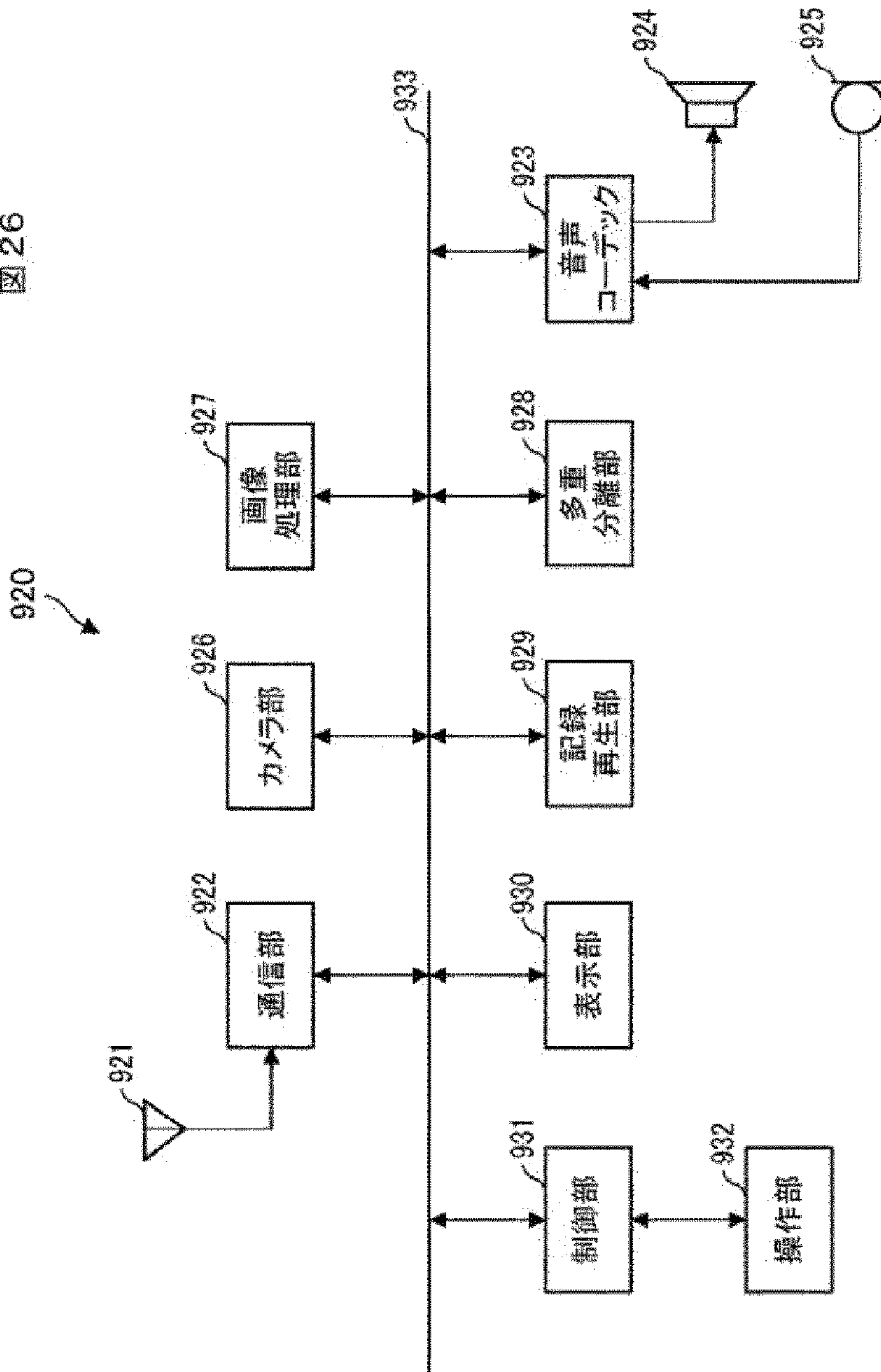


図 27

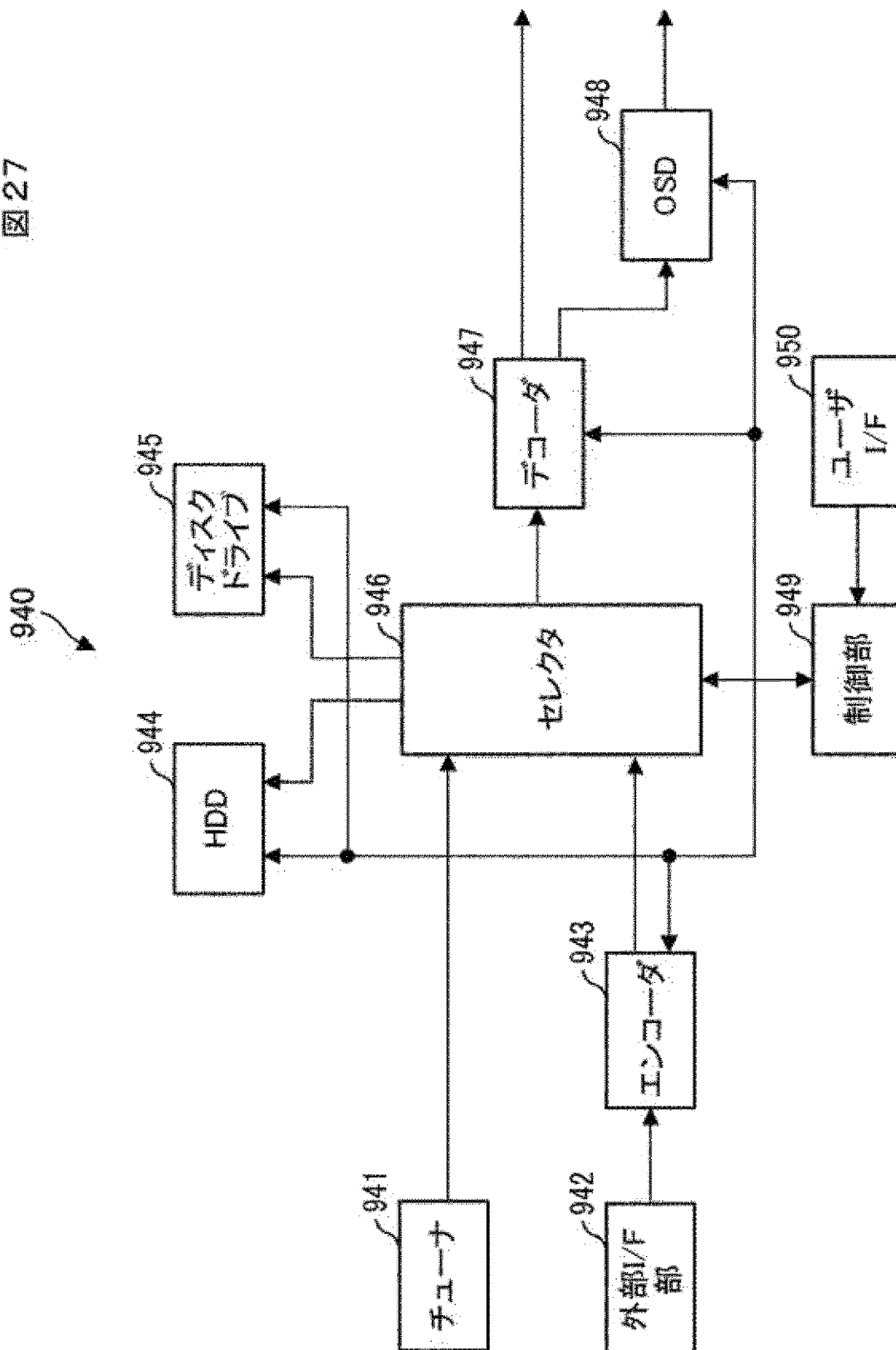
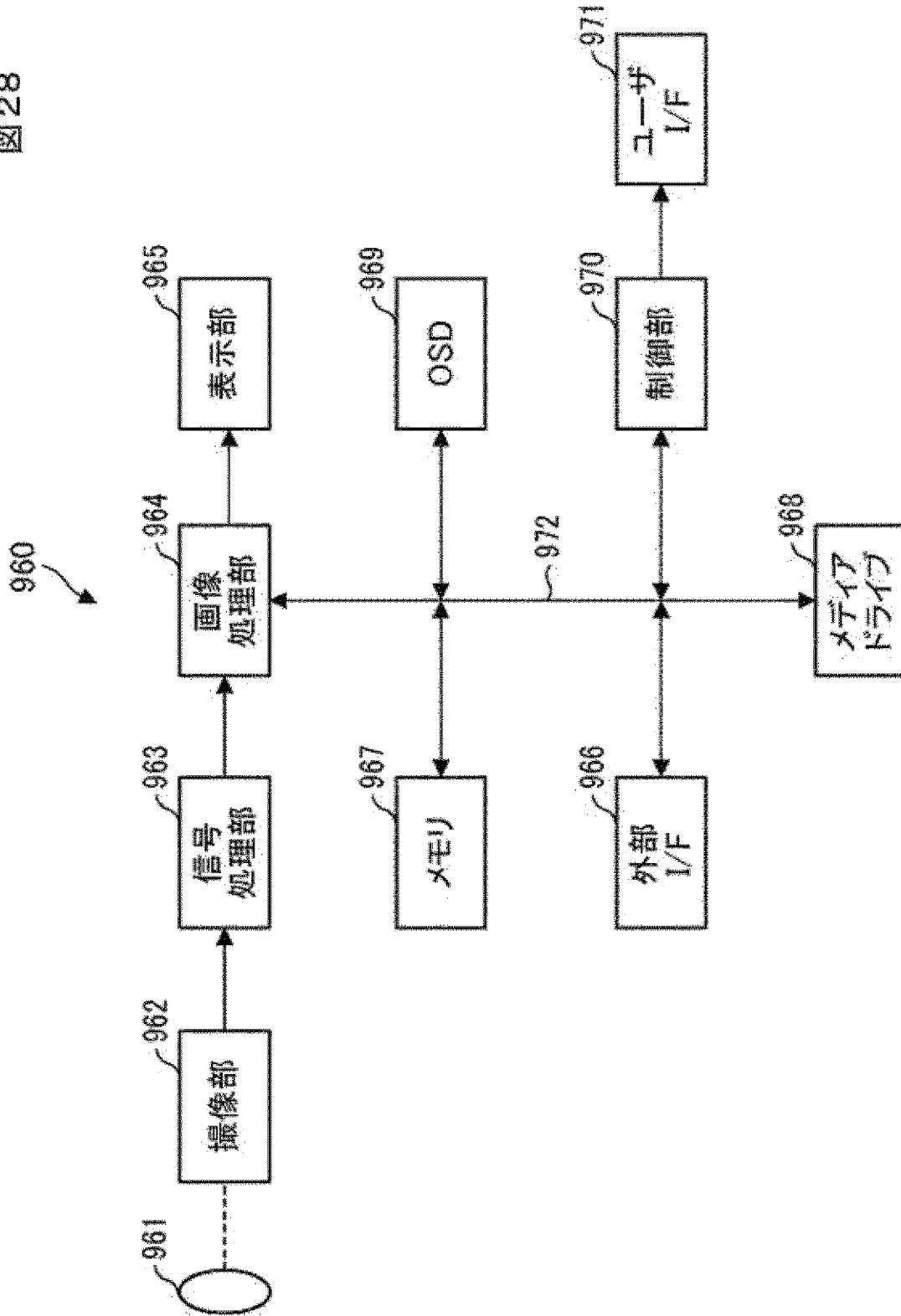


図 28



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/071029

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04N7/32(2006.01) i, H04N13/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/24-7/68, H04N13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.       |
|-----------|--|-----------------------------|
| X<br>Y    | Ismael Daribo, et al., Motion vector sharing and bitrate allocation for 3D video-plus-depth coding, EURASIP Journal on Applied Signal Processing, 2009.01, Volume 2009   | 1-2, 8-10, 16<br>3-7, 11-15 |
| Y         | Thomas Wiegand, et al., WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 2011.06.27, 7.4.3, 7.4.9, [JCTVC-E603 (version 8)] | 3-7, 11-15                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 November, 2012 (06.11.12)

Date of mailing of the international search report  
13 November, 2012 (13.11.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i, H04N13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04N7/24-7/68, H04N13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|--|----------------|
| X               | Ismael Daribo, et al., Motion vector sharing and bitrate allocation for 3D video-plus-depth coding, EURASIP Journal on Applied Signal Processing, 2009.01, Volume 2009   | 1-2, 8-10, 16  |
| Y               | Thomas Wiegand, et al., WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 2011.06.27, 7.4.3, 7.4.9, [JCTVC-E603 (version 8)] | 3-7, 11-15     |
| Y               | Thomas Wiegand, et al., WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 2011.06.27, 7.4.3, 7.4.9, [JCTVC-E603 (version 8)] | 3-7, 11-15     |

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 国際調査を完了した日<br>06.11.2012 | 国際調査報告の発送日<br>13.11.2012 |
|--------------------------|--------------------------|

|   |  |     |         |
|---|--|-----|---------|
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>横田 有光<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3541 | 5 C | 3 8 6 3 |
|---|--|-----|---------|