



PCT



(10) 国際公開番号

WO 2012/005194 A1

(43) 国際公開日

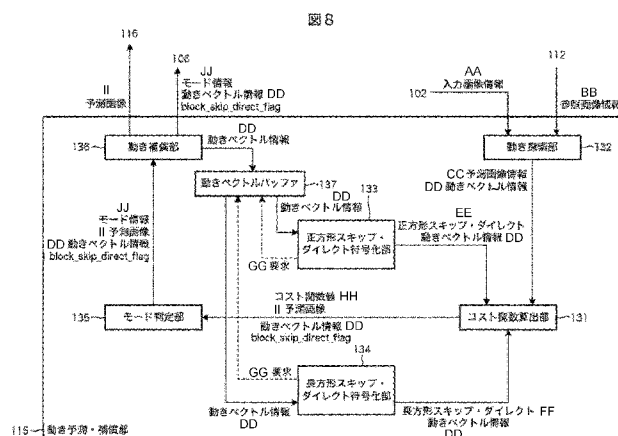
2012 年 1 月 12 日 (12.01.2012)

- (51) 国際特許分類 :
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/065209
- (22) 国際出願日 : 2011 年 7 月 1 日 (01.07.2011)
- (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 2010-156706 2010 年 7 月 9 日 (09.07.2010) 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)-
- () 発明者 ; および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 数史 (SATO Kazushi) [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 (NAMOTO Yoshio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 1 番 1 号 7 1 1 ビルディング 4 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, 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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



115... MOTION PREDICTION-AND-COMPENSATION SECTION
131... COST FUNCTION CALCULATING SECTION
132... MOTION ESTIMATION SECTION
133... SQUARE SKIP/DIRECT ENCODING SECTION
134... RECTANGULAR SKIP/DIRECT ENCODING SECTION
135... MODE DETERMINATION SECTION
136... MOTION COMPENSATION SECTION
137... MOTION VECTOR BUFFER
AA... INPUT IMAGE INFORMATION
BB... REFERENCE IMAGE INFORMATION
CC... PREDICTED IMAGE INFORMATION
DD... MOTION VECTOR INFORMATION
EE... SQUARE SKIP/DIRECT
FF... RECTANGULAR SKIP/DIRECT
GG... REQUEST
HH... COST FUNCTION VALUE
II... PREDICTED IMAGE
JJ... MODE INFORMATION

(57) ADStrat: Disclosed are an image processing device and a method with which it is possible to improve encoding efficiency. The image processing device includes: a motion prediction-and-compensation section that creates a motion vector for a motion partition, which is a non-square-shaped partial region in an image-to-be-encoded and serving as the unit on which motion prediction and compensation are performed, by using motion vectors already created for peripheral motion partitions, and that performs motion prediction and compensation with a prediction mode which does not require the created motion vector to be transmitted to the decoding side; and an encoding section that encodes differential information between said image and a predicted image created through motion prediction and compensation by the motion prediction-and-compensation section. The disclosed technique is applicable to an image processing device, for example.

(57) 要約: 本開示は、符号化効率を向上させる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。画像処理装置は、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償を行う動き予測・補償部と、前記動き予測・補償部による動き予測・補償により生成された予測画像と、前記

画像との差分情報を符号化する符号化部とを備える。本技術は、例えば、画像処理装置に適用することができる。



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

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、特に、符号化効率を向上させ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つつある。

[0003] 特に、MPEG2 (ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマ用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG2圧縮方式を用いることにより、例えば720 X 480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4 ~ 8 Mbps、1920 X 1088画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18 ~ 22 Mbpsの符号量 (ビットレート) を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

[0004] MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量 (ビットレート)、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

[0005] 更に、近年、当初テレビ会議用の画像符号化を目的として、H. 26L (ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) Q6/16 VCEG (Video Coding Expert Group)) という標準の規格化が進んでいる。H. 26L はMPEG2やMPEG4といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号化により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率を実現されることが知られている。また、現在、MPEG4の活動の一環として、このH. 26Lをベースに、H. 26Lではサポートされない機能をも取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化がJoint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして行われてしる。

[0006] 標準化のスケジュールとしては、2003年3月にはH. 264及びMPEG-4 Part 10 (Advanced Video Coding、以下AVCと記す) という名の元に国際標準となった。

[0007] ところで、従来のように、マクロブロックサイズを16画素×16画素とするのは、次世代符号化方式の対象となるような、UHD (Ultra High Definition ; 4000画素×2000画素) といった大きな画枠に対しては、最適ではない。そこで、非特許文献1などにおいては、マクロブロックサイズを、64×64画素、32画素×32画素といった大きさにすることが提案されている。

[0008] すなわち、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。

[0009] これらのブロック (マクロブロックや、そのマクロブロックを複数の領域に分割したサブマクロブロック) は、動き予測・補償処理の単位である動きパーティションとして利用される。

[0010] ところで、AVC符号化方式においては、スキップモードやダイレクトモードが用意されている。このスキップモード及びダイレクトモードは、動きベクトル情報を伝送する必要がなく、特に、より大きな領域に適用されることで

、符号化効率の向上に寄与する。

先行技術文献

非特許文献

- [00 11] 非特許文献1:Peisong Chenn, Yan Ye, Marta Karczewicz, "Video Coding Using Extended Block Sizes", COM 16-C 123-E, Qualcomm Inc, 2009 年1月,

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [00 12] しかしながら、非特許文献1において提案されている手法においては、動きパーティションとされるブロックの内、正方形のブロックについてのみしか、スキップモード及びダイレクトモードが適用されないため、符号化効率が向上しない恐れがあった。
- [00 13] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、長方形のブロックについても、スキップモード及びダイレクトモードを適用することができるようにし、符号化効率を向上させることができるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [00 14] 本開示の一側面は、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償を行う動き予測・補償部と、前記動き予測・補償部による動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する符号化部とを備える画像処理装置である。
- [00 15] 前記動き予測・補償部が前記非正方形の動きパーティションに対して動き予測・補償を行う場合、前記予測モードで動き予測・補償を行ったか否かを示すフラグ情報を生成するフラグ生成部をさらに備えることができる。
- [00 16] 前記フラグ生成部は、前記動き予測・補償部が前記非正方形の動きパーテ

イションに対して前記予測モードで動き予測・補償を行う場合、前記フラグ情報の値を1とし、前記予測モード以外のモードで動き予測・補償を行う場合、前記フラグ情報値を0とすることができる。

[001 7] 前記符号化部は、前記フラグ生成部により生成された前記フラグ情報を、前記差分情報とともに符号化することができる。

[001 8] 前記動きパーティションは、所定のサイズより大きな、前記画像の符号化処理単位とする部分領域であるマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックであるようにすることができる。

[001 9] 前記所定のサイズは16×16画素であるようにすることができる。

[0020] 前記サブマクロブロックは、長方形であるようにすることができる。

[0021] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを2分割する領域であるようにすることができる。

[0022] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に2分割する領域であるようにすることができる。

[0023] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に2分割する領域であるようにすることができる。

[0024] 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、動き予測・補償部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成し、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償を行い、符号化部が、前記動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する画像処理方法である。

[0025] 本開示の他の側面は、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情

報が符号化されたコードストリームを復号する復号部と、前記非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成する動き予測・補償部と、前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、前記動き予測・補償部により生成された前記予測画像を加算して復号画像を生成する生成部とを備える画像処理装置である。

[0026] 前記動き予測・補償部は、前記復号部により復号された、前記予測モードで動き予測・補償が行われたか否かを示すフラグ情報により、前記非正方形の動きパーティションが前記予測モードで動き予測・補償されていることが示されている場合、前記非正方形の動きパーティションを、前記予測モードで動き予測・補償することができる。

[0027] 前記動きパーティションは、所定のサイズより大きな、前記画像の符号化処理単位とする部分領域であるマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックであるようにすることができる。

[0028] 前記所定のサイズは 16×16 画素であるようにすることができる。

[0029] 前記サブマクロブロックは、長方形であるようにすることができる。

[0030] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを2分割する領域であるようにすることができる。

[0031] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に2分割する領域であるようにすることができる。

[0032] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に2分割する領域であるようにすることができる。

[0033] 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、復号部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した

前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号し、動き予測・補償部が、前記非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成し、生成部が、前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、生成された前記予測画像を加算して復号画像を生成する画像処理方法である。

[0034] 本開示の一側面においては、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルが生成され、生成された動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償が行われ、動き予測・補償により生成された予測画像と、画像との差分情報が符号化される。

[0035] 本開示の他の側面においては、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、画像との差分情報が符号化されたコードストリームが復号され、非正方形の動きパーティションに対して、予測モードで動き予測・補償が行われ、コードストリームが復号されて得られた周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて動きベクトルが生成され、予測画像が生成され、コードストリームが復号されて得られた差分情報と、生成された予測画像が加算されて復号画像が生成される。

発明の効果

[0036] 本開示によれば、画像を処理することができる。特に、符号化効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1] 小数点画素精度の動き予測・補償処理の例を示す図である。
- [図2] マクロブロックの例を示す図である。
- [図3] メディアンオペレーションの様子を説明する図である。
- [図4] マルチ参照フレームの例を説明する図である。
- [図5] テンポラルダイレクトモードの様子を説明する図である。
- [図6] マクロブロックの他の例を示す図である。
- [図7] 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8] 動き予測・補償部の詳細な構成例を示すブロック図である。
- [図9] コスト関数算出部の詳細な構成例を示すブロック図である。
- [図10] 長方形スキップ・ダイレクト符号化部の詳細な構成例を示すブロック図である。
- [図11] 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12] インター動き予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。
- [図13] 長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理の流れの例を説明するフローチャートである。
- [図14] 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] 動き予測・補償部の詳細な構成例を示すブロック図である。
- [図16] 長方形スキップ・ダイレクト復号部の詳細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] 予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。
- [図19] インター予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。
- [図20] 非特許文献2において提案されている手法を説明するための図である。
- [図21] 非特許文献3において提案されている手法を説明するための図である。
- [図22] 非特許文献4において提案されている手法を説明するための図である。

。

[図23] パーソナルコンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

[図24] テレビジョン受像機の主な構成例を示すブロック図である。

[図25] 携帯電話機の主な構成例を示すブロック図である。

[図26] ハードディスクレコーダの主な構成例を示すブロック図である。

[図27] カメラ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

[0038] 以下、本技術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（パーソナルコンピュータ）
4. 第4の実施の形態（テレビジョン受像機）
5. 第5の実施の形態（携帯電話機）
6. 第6の実施の形態（ハードディスクレコーダ）
7. 第7の実施の形態（カメラ）

[0039] < 1. 第1の実施の形態 >

[少数画素精度の動き予測・補償処理]

MPEG-2等の符号化方式においては、線形内挿処理により、 $1/2$ 画素精度の動き予測・補償処理を行っているが、AVC符号化方式においては、これが、6タップのFIRフィルタを用いた $1/4$ 画素精度の動き予測・補償処理を行っており、これにより、符号化効率が向上している。

[0040] 図1は、AVC符号化方式において規定されている、 $1/4$ 画素精度の動き予測・補償処理の様子を説明する図である。図1において、各四角は、画素を示している。その内、Aはフレームメモリ112に格納されている整数精度画素の位置を示し、b, c, dは、 $1/2$ 画素精度の位置を示し、e1, e2, e3は $1/4$ 画素精度の位置を示している。

[0041] 以下においては、関数Clip1()を以下の式(1)のように定義する。

[0042] [数 1]

$$\text{Clip 1}(a) = \begin{cases} 0; & \text{if}(a < 0) \\ a; & \text{otherwise} \\ \text{max_pix}; & \text{if}(a > \text{max_pix}) \end{cases}$$

- - - (1)

[0043] 例えば、入力画像が 8 ビット精度である場合、式 (1) の max_pix の値は 255 となる。

[0044] b 及び d の位置における画素値は、6 tap の FIR フィルタを用いて、以下の式 (2) および式 (3) のように生成される。

[0045] [数 2]

$$F = A_{-2} - 5 \cdot A_{-1} + 20 \cdot A_0 + 20 \cdot A_1 - 5 \cdot A_2 + A_3$$

. . . (2)

[数 3]

$$b, d = \text{clip}((F + 16) > 5)$$

. . . (3)

[0046] c の位置における画素値は、水平方向及び垂直方向に 6 tap の FIR フィルタを適用し、以下の式 (4) 乃至式 (6) のように生成される。

[0047] [数 4]

$$F = b_{-2} - 5 \cdot b_{-1} + 20 \cdot b_0 + 20 \cdot b_1 - 5 \cdot b_2 + b_3$$

. . . (4)

もしくは、

[数 5]

$$F = d_{-2} - 5 \cdot d_{-1} + 20 \cdot d_0 + 20 \cdot d_1 - 5 \cdot d_2 + d_3$$

. . . (5)

[数 6]

$$c = \text{clip}((F + 5) > 10)$$

• • • (6)

[0048] なお、Clip処理は、水平方向及び垂直方向の積和处理の両方を行った後、最後に1度のみ行われる。

[0049] $e_1 \sim e_3$ は、以下の式 (7) 乃至式 (9) のように、線形内挿により生成される。

[0050] [数 7]

$$e_1 = (A + b + l) > 1$$

• • • (7)

[数 8]

$$e_2 = (b + d + l) > 1$$

• • • (8)

[数 9]

$$e_3 = (b + c + l) > 1$$

• • • (9)

[0051] [動き予測・補償処理]

また、MPEG-2においては、動き予測・補償処理の単位は、フレーム動き補償モードの場合には 16×16 画素、フィールド動き補償モードの場合には第一フィールド、第二フィールドのそれぞれに対し、 16×8 画素を単位として動き予測・補償処理が行なわれる。

[0052] これに対し、AVCにおいては、図2に示されるように、 16×16 画素により構成される1つのマクロブロックを、 16×16 、 16×8 、 8×16 若しくは 8×8 のいずれかのパーティションに分割し、サブマクロブロック毎に、互いに独立した動きベクトル情報を持つことが可能である。更に、 8×8 パーティションに関しては、図3に示されるとおり、 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 のいずれかのサブマクロブロックに分割し、それぞれ独立した動きベクトル情報を持つことが可能である。

[0053] しかしながら、AVC画像符号化方式において、MPEG-2の場合と同様に、かかるような動き予測・補償処理が行なわれるようにすると、膨大な動きベクトル情報が生成されてしまう恐れがあった。そして、その生成された動きベクトル情報をこのまま符号化することは、符号化効率の低下を招く恐れがあった。

[0054] かかる問題を解決する手法として、AVC画像符号化においては、以下のような手法により、動きベクトルの符号化情報の低減が実現されている。

[0055] 図3に示される各直線は、動き補償ブロックの境界を示している。また、図3において、Eはこれから符号化されようとしている当該動き補償ブロックを示し、A乃至Dは、それぞれ、既に符号化済の、Eに隣接する動き補償ブロックを示す。

[0056] 今、 $X = A, B, C, D, E$ として、 X に対する動きベクトル情報を、 mv_x とする。

[0057] まず、動き補償ブロックA、B、およびCに関する動きベクトル情報を用い、動き補償ブロックEに対する予測動きベクトル情報 pmv_E を、メディアンオペレーションにより、以下の式(10)のように生成する。

[0058] [数10]

$$pmv_E = \text{med}(mv_A, mv_B, mv_C)$$

・・・(10)

[0059] 動き補償ブロックCに関する情報が、画枠の端である等の理由により "unavailable" である場合、動き補償ブロックDに関する情報で代用される。

[0060] 画像圧縮情報に、動き補償ブロックEに対する動きベクトル情報として符号化されるデータ mvd_E は、 pmv_E を用いて、以下の式(11)のように生成される。

[0061] [数11]

$$mvd_E = mv_E - pmv_E$$

・・・(11)

[0062] なお、実際の処理は、動きベクトル情報の水平方向および垂直方向のそれぞれの成分に対して、独立に処理が行なわれる。

[0063] また、AVCにおいては、Multi-Reference Frame（マルチ（複数）参照フレーム）という、MPEG-2やH. 263等、従来の画像符号化方式では規定されていなかった方式が規定されている。

[0064] 図4を用いて、AVCにおいて規定されている、マルチ参照フレーム（Multi-Reference Frame）を説明する。

[0065] すなわち、MPEG-2やH. 263においては、Pピクチャの場合、フレームメモリに格納された参照フレーム1枚のみを参照することにより動き予測・補償処理が行われていたが、AVCにおいては、図4に示されるように、複数の参照フレームがメモリに格納され、マクロブロック毎に、異なるメモリを参照することが可能である。

[0066] ところで、Bピクチャにおける動きベクトル情報における情報量は膨大であるが、AVCにおいては、Direct Mode（ダイレクトモード）と称されるモードが用意されている。

[0067] このダイレクトモード（Direct Mode）において、動きベクトル情報は、画像圧縮情報中には格納されない。画像復号装置においては、周辺ブロックの動きベクトル情報、若しくは、参照フレームにおける処理対象ブロックと同じ位置のブロックであるco-locatedブロックの動きベクトル情報から、当該ブロックの動きベクトル情報が算出される。

[0068] ダイレクトモード（Direct Mode）には、Spatial Direct Mode（空間ダイレクトモード）と、Temporal Direct Mode（時間ダイレクトモード）の2種類が存在し、スライス毎に切り替えることが可能である。

[0069] 空間ダイレクトモード（Spatial Direct Mode）においては、以下の式（12）に示されるように、処理対象動き補償ブロックEの動きベクトル情報 mv_E が算出される。

$$[0070] \quad mv_E = pmv_E \cdot \cdot \cdot (12)$$

[0071] すなわち、Median（メディアン）予測により生成された動きベクトル情報

が、当該ブロックに適用される。

[0072] 以下においては、図 5 を用いて、時間ダイレクトモード (Temporal Direct Mode) を説明する。

[0073] 図 5 において、L0参照ピクチャにおける、当該ブロックと同じ空間上のアドレスにあるブロックを、Co-Located ブロックとし、Co-Located ブロックにおける動きベクトル情報を、 mv^{\wedge} とする。また、当該ピクチャとL0参照ピクチャの時間軸上の距離を TD_B とし、L0参照ピクチャとL1参照ピクチャの時間軸上の距離を TD_D とする。

[0074] この時、当該ピクチャにおける、L0の動きベクトル情報 mv_{L0} 及びL1の動きベクトル情報 mv_{L1} は、以下の式 (13) および式 (14) のように算出される。

[0075] [数 12]

$$mv_{L0} = \frac{TD_B}{TD_D} mv_{col}$$

・・・ (13)

[数 13]

$$mv_{L1} = \frac{TD_D - TD_B}{TD_D} mv_{col}$$

・・・ (14)

[0076] なお、AVC画像圧縮情報においては、時間軸上の距離を表す情報TDが存在しないため、POC (Picture Order Count) を用いて、上述した式 (12) および式 (13) の演算が行われるものとする。

[0077] また、AVC画像圧縮情報においては、ダイレクトモード (Direct Mode) は、16×16画素マクロブロック単位、若しくは、8×8画素ブロック単位で定義することが可能である。

[0078] [予測モードの選択]

ところで、AVC符号化方式において、より高い符号化効率を達成するには、適切な予測モードの選択が重要である。

[0079] かかる選択方式の例として、JM (Joint Model) と呼ばれるH.264/MPEG-4 AVCの参照ソフトウェア (<http://iphone.hhi.de/suehring/tm1/index.htm> において公開されている) に実装されている方法を挙げることが出来る。

[0080] JMにおいては、以下に述べる、High Complexity Modeと、Low Complexity Modeの2通りのモード判定方法を選択することができる。どちらも、それぞれの予測モードに関するコスト関数値を算出し、これを最小にする予測モードを当該サブマクロブロック、または、当該マクロブロックに対する最適モードとして選択する。

[0081] High Complexity Modeにおけるコスト関数は、以下の式 (15) のように示される。

$$[0082] \quad \text{Cost}(\text{ModeG}, \Omega) = D + \lambda * R + \dots \quad (15)$$

[0083] ここで、 Ω は、当該ブロック乃至マクロブロックを符号化するための候補モードの全体集合、 D は、当該予測モードで符号化した場合の、復号画像と入力画像の差分エネルギーである。 λ は、量子化パラメータの関数として与えられるLagrange 未定乗数である。 R は、直交変換係数を含んだ、当該モードで符号化した場合の総符号量である。

[0084] つまり、High Complexity Modeでの符号化を行うには、上記パラメータ D 及び R を算出するため、全ての候補モードにより、一度、仮エンコード処理を行う必要があり、より高い演算量を要する。

[0085] Low Complexity Modeにおけるコスト関数は、以下の式 (16) のように示される。

$$[0086] \quad \text{Cost}(\text{ModeG}, \Omega) = D + \text{QP2Quant}(\text{QP}) * \text{HeaderBits} + \dots \quad (16)$$

[0087] ここで、 D は、High Complexity Modeの場合と異なり、予測画像と入力画像の差分エネルギーとなる。 $\text{QP2Quant}(\text{QP})$ は、量子化パラメータ QP の関数として与えられ、 HeaderBits は、直交変換係数を含まない、動きベクトルや、モードといった、Header に属する情報に関する符号量である。

[0088] すなわち、Low Complexity Modeにおいては、それぞれの候補モードに関して、予測処理を行う必要があるが、復号画像までは必要ないため、符号化処

理まで行う必要はない。このため、High Complexity Modeより低い演算量での実現が可能である。

[0089] ところで、マクロブロックサイズを16画素×16画素とするのは、次世代符号化方式の対象となるような、UHD (ULtra High Def inition ;4 0 0 0画素×2 0 0 0画素)といった大きな画枠に対しては、最適ではない。そこで、非特許文献1などにおいては、マクロブロックサイズを、図6に示されるように、64×64画素、32画素×32画素といった大きさにすることが提案されている。

[0090] すなわち、非特許文献1においては、図6のような、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。

[0091] ところで、また、AVC符号化方式においては、ダイレクトモードと同様に動きベクトル情報を送る必要がないモードとして、スキップモードが用意されている。このスキップモード及びダイレクトモードは、動きベクトル情報を伝送する必要がなく、特に、より大きな領域に適用されることで、符号化効率の向上に寄与する。

[0092] しかしながら、非特許文献1において提案されている手法においては、動きパーティションとされるブロックの内、正方形のブロックについてのみしか、スキップモード及びダイレクトモードが適用されないため、符号化効率が向上しない恐れがあった。

[0093] そこで、長方形のブロックについても、スキップモード及びダイレクトモードを適用することができるようにし、符号化効率を向上させることができるようにする。

[0094] [画像符号化装置]

図7は、画像処理装置としての画像符号化装置の一実施の形態の構成を表している。

[0095] 図7に示される画像符号化装置100は、例えば、H. 264及びMPEG (Mov in

g Picture Experts Group) 4 Part 10 (AVC (Advanced Video Coding))

(以下に 264/AVC と称する) 方式と同様に画像を符号化する符号化装置である。ただし、画像符号化装置 100 は、正方形ブロックだけでなく長方形ブロックにおいても、スキップモード及びダイレクトモードを適用する。このようにすることにより、画像符号化装置 100 は、符号化効率を向上させることができる。

[0096] 図 7 の例において、画像符号化装置 100 は、A/D (Analog / Digital) 変換部 101、画面並べ替えバッファ 102、演算部 103、直交変換部 104、量子化部 105、可逆符号化部 106、および蓄積バッファ 107 を有する。また、画像符号化装置 100 は、逆量子化部 108、逆直交変換部 109、演算部 110、デブロックフィルタ 111、フレームメモリ 112、選択部 113、イントラ予測部 114、動き予測・補償部 115、選択部 116、およびレート制御部 117 を有する。

[0097] A/D 変換部 101 は、入力された画像データを A/D 変換し、画面並べ替えバッファ 102 に出力し、記憶させる。

[0098] 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) 構造に応じて、符号化のためのフレームの順番に並べ替える。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、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。

[0099] 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、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。

[0100] 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。

[01 01] 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、カルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、その変換係数を量子化部 105 に供給する。

[01 02] 量子化部 105 は、直交変換部 104 が出力する変換係数を量子化する。量子化部 105 は、レート制御部 117 から供給される情報に基づい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。

[01 03] 可逆符号化部 106 は、その量子化された変換係数に対して、可変長符号化、算術符号化等の可逆符号化を施す。

[01 04] 可逆符号化部 106 は、イントラ予測を示す情報などをイントラ予測部 114 から取得し、インター予測モードを示す情報や動きベクトル情報などを動き予測・補償部 115 から取得する。なお、イントラ予測（画面内予測）を示す情報は、以下、イントラ予測モード情報とも称する。また、インター予測（画面間予測）を示す情報モードを示す情報は、以下、インター予測モード情報とも称する。

[01 05] 可逆符号化部 106 は、量子化された変換係数を符号化するとともに、フィルタ係数、イントラ予測モード情報、インター予測モード情報、および量子化パラメータなどの各種情報を、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。

[01 06] 例えば、可逆符号化部 106 においては、可変長符号化または算術符号化等の可逆符号化処理が行われる。可変長符号化としては、H. 264/AVC 方式で定められている CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding) などがあげられる。算術符号化としては、CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) などがあげられる。

- [01 07] 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、一時的に保持し、所定のタイミングにおいて、H. 264/AVC 方式で符号化された符号化画像として、例えば、後段の図示せぬ記録装置や伝送路などに出力する。
- [01 08] 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。
- [01 09] 逆直交変換部 109 は、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。逆直交変換された出力（復元された差分情報）は、演算部 110 に供給される。
- [01 10] 演算部 110 は、逆直交変換部 109 より供給された逆直交変換結果、すなわち、復元された差分情報に、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、局部的に復号された画像（復号画像）を得る。
- [01 11] 例えば、差分情報が、イントラ符号化が行われる画像に対応する場合、演算部 110 は、その差分情報にイントラ予測部 114 から供給される予測画像を加算する。また、例えば、差分情報が、インター符号化が行われる画像に対応する場合、演算部 110 は、その差分情報に動き予測・補償部 115 から供給される予測画像を加算する。
- [01 12] その加算結果は、デブロックフィルタ 111 またはフレームメモリ 112 に供給される。
- [01 13] デブロックフィルタ 111 は、適宜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とともに、例えばウィナーフィルタ (Wiener Filter) を用いて適宜ループフィルタ処理を行うことにより画質改善を行う。デブロックフィルタ 111 は、各画素をクラス分類し、クラスごとに適切なフィルタ処理を施す。デブロックフィルタ 111 は、そのフィルタ処理結果をフレームメモリ 112 に供給する。

- [01 14] フレームメモリ 112 は、所定のタイミングにおいて、蓄積されている参照画像を、選択部 113 を介してイントラ予測部 114 または動き予測・補償部 115 に出力する。
- [01 15] 例えば、イントラ符号化が行われる画像の場合、フレームメモリ 112 は、参照画像を、選択部 113 を介してイントラ予測部 114 に供給する。また、例えば、インター符号化が行われる場合、フレームメモリ 112 は、参照画像を、選択部 113 を介して動き予測・補償部 115 に供給する。
- [01 16] 選択部 113 は、フレームメモリ 112 から供給される参照画像がイントラ符号化を行う画像である場合、その参照画像をイントラ予測部 114 に供給する。また、選択部 113 は、フレームメモリ 112 から供給される参照画像がインター符号化を行う画像である場合、その参照画像を動き予測・補償部 115 に供給する。
- [01 17] イントラ予測部 114 は、画面内の画素値を用い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、複数のモード（イントラ予測モード）によりイントラ予測を行う。
- [01 18] イントラ予測部 114 は、全てのイントラ予測モードで予測画像を生成し、各予測画像を評価し、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、選択部 116 を介して演算部 103 や演算部 110 に供給する。
- [01 19] また、上述したように、イントラ予測部 114 は、採用したイントラ予測モードを示すイントラ予測モード情報等の情報を、適宜可逆符号化部 106 に供給する。
- [01 20] 動き予測・補償部 115 は、インター符号化が行われる画像について、画面並べ替えバッファ 102 から供給される入力画像と、選択部 113 を介してフレームメモリ 112 から供給される参照画像とを用いて、動き予測を行い、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。

- [01 21] 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のインター予測処理を行い、予測画像を生成する。その際、動き予測・補償部 115 は、例えば非特許文献 1 等において提案されている 16×16 画素よりも大きな拡張マクロブロックにおいて、長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとする場合も、スキップモードやダイレクトモードを適用する。動き予測・補償部 115 は、このようなスキップモードやダイレクトモードも候補に含め、各モードのコスト関数値を算出し、最適なモードを選択する。
- [01 22] 動き予測・補償部 115 は、このように選択されたインター予測モードで生成された予測画像を、選択部 116 を介して演算部 103 や演算部 110 に供給する。
- [01 23] また、動き予測・補償部 115 は、採用されたインター予測モードを示すインター予測モード情報や、算出した動きベクトルを示す動きベクトル情報を可逆符号化部 106 に供給する。
- [01 24] なお、詳細については後述するが、動き予測・補償部 115 は、拡張マクロブロックの長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとする場合、スキップモードやダイレクトモードであるか否かを示す `bLock_skip_direct` `_fLag` というフラグを生成する。動き予測・補償部 115 は、このフラグも含めてコスト関数を算出する。なお、コスト関数に基づいたモード選択の結果、長方形ブロックを動きパーティションとするモードが採用された場合、動き予測・補償部 115 は、この `bLock_skip_direct` `_fLag` を可逆符号化部 106 に供給して符号化させ、復号側に伝送させる。
- [01 25] 選択部 116 は、イントラ符号化を行う画像の場合、イントラ予測部 114 の出力を演算部 103 や演算部 110 に供給し、インター符号化を行う画像の場合、動き予測・補償部 115 の出力を演算部 103 や演算部 110 に供給する。
- [01 26] レート制御部 117 は、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 1 0 5 の量子化動作のレー トを制御する。

[01 27] [動き予測・補償部]

図 8 は、図 7 の動き予測・補償部 1 1 5 の詳細な構成例を示すブロック図である。

[01 28] 図 8 に示されるように、動き予測・補償部 1 1 5 は、コスト関数算出部 1 3 1、動き探索部 1 3 2、正方形スキップ・ダイレクト符号化部 1 3 3、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 1 3 4、モード判定部 1 3 5、動き補償部 1 3 6、および動きベクトルバッファ 1 3 7 を有する。

[01 29] コスト関数算出部 1 3 1 は、各インター予測モードについて (全候補モードについて) コスト関数を算出する。コスト関数の算出方法は任意であるが、例えば、上述した AVC 符号化方式の場合と同様に行われるようにしてもよい。

[01 30] 例えば、コスト関数算出部 1 3 1 は、動き探索部 1 3 2 が生成した各モードについて動きベクトル情報や予測画像情報を取得し、コスト関数を算出する。動き探索部 1 3 2 は、画面並べ替えバッファ 1 0 2 から取得した入力画像情報と、フレームメモリ 1 1 2 から取得した参照画像情報とを用いて、各候補モード (各動きパーティションの各イントラ予測モード) について、動きベクトル情報および予測画像情報を生成する。

[01 31] 動き探索部 1 3 2 は、AVC 符号化方式等において規定される 16 X 16 画素以下のマクロブロック (以下、通常マクロブロックと称する) だけでなく、非特許文献 1 等において提案されている 16 X 16 画素より大きなサイズのマクロブロック (以下、拡張マクロブロックと称する) についても動きベクトル情報および予測画像情報を生成する。ただし、動き探索部 1 3 2 は、スキップモードとダイレクトモードについては処理しない。

[01 32] コスト関数算出部 1 3 1 は、動き探索部 1 3 2 から供給された動きベクトル情報や予測画像情報を用いて各候補モードのコスト関数を算出する。なお、拡張マクロブロックの長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとするモードの場合、コスト関数算出部 1 3 1 は、そのモードがスキップモ

- ドヤダイレクトモードであるか否かを示すフラグ情報であるbLock_skip_direct_fLagを生成する。

[01 33] 上述したように、動き探索部 132 がスキップモードとダイレクトモードを処理しない。つまり、この場合、コスト関数算出部 131 は、bLock_skip_direct_fLagの値を0にする。なお、コスト関数算出部 131 は、このbLock_skip_direct_fLagも含めてコスト関数を算出する。

[01 34] また、コスト関数算出部 131 は、正方形スキップ・ダイレクト符号化部 133 が生成したスキップモードやダイレクトモードについての動きベクトル情報である正方形スキップ・ダイレクト動き情報を取得し、コスト関数を算出する。

[01 35] 正方形スキップ・ダイレクト符号化部 133 は、通常マクロブロック若しくはそのサブマクロブロック、または、拡張マクロブロック若しくはそのサブマクロブロックの中の正方形のサブマクロブロックを動きパーティションとし（以下、正方形動きパーティションと称する）、スキップモードやダイレクトモードで動きベクトル情報を生成する。

[01 36] スキップモードやダイレクトモードの場合、動きベクトルは、既に生成されている周辺ブロックの動きベクトルを用いて生成される。正方形スキップ・ダイレクト符号化部 133 は、必要な周辺ブロックの動きベクトル情報を動きベクトルバッファ 137 に要求し、取得する。正方形スキップ・ダイレクト符号化部 133 は、このように生成した正方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報をコスト関数算出部 131 に供給する。

[01 37] さらに、コスト関数算出部 131 は、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 が生成したスキップモードやダイレクトモードについての動きベクトル情報である長方形スキップ・ダイレクト動き情報を取得し、コスト関数を算出する。

[01 38] 長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 は、拡張マクロブロックのサブマクロブロックの中の長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとし（以下、長方形動きパーティションと称する）、スキップモードやダイ

レクトモードで動きベクトル情報を生成する。

- [0139] 正方形の場合と同様に、スキップモードやダイレクトモードの場合、動きベクトルは、周辺ブロックの動きベクトルを用いて生成される。長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 は、必要な周辺ブロックの動きベクトル情報を動きベクトルバッファ 137 に要求し、取得する。スキップモードやダイレクトモードでの動きベクトルの求め方は、長方形動きパーティションの場合も、正方形動きパーティションの場合と基本的に同様である。ただし、形状によって参照する周辺ブロックの位置が変わる。
- [0140] 長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 は、このように生成した長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報をコスト関数算出部 131 に供給する。
- [0141] この場合、コスト関数算出部 131 は、上述したように、bLock_skip_direct_fLag を生成し、その値を 1 にし、その bLock_skip_direct_fLag も含めてコスト関数を算出する。
- [0142] コスト関数算出部 131 は、算出した各候補モードのコスト関数値を、予測画像、動きベクトル情報、および bLock_skip_direct_fLag 等とともにモード判定部 135 に供給する。
- [0143] モード判定部 135 は、候補モードの中から、コスト関数値が最小のモードを最適なイントラ予測モードを判定し、それを動き補償部 136 に通知する。モード判定部 135 は、選択した候補モードのモード情報とともに、そのモードの予測画像、動きベクトル情報、および bLock_skip_direct_fLag 等を必要に応じて動き補償部 136 に供給する。
- [0144] 動き補償部 136 は、最適なイントラ予測モードに選択されたモードの予測画像を選択部 116 に供給する。また、動き補償部 136 は、選択部 116 により、イントラ予測モードが選択された場合、そのモードのモード情報、動きベクトル情報、および bLock_skip_direct_fLag 等の必要な情報を可逆符号化部 106 に供給する。
- [0145] また、動き補償部 136 は、最適なイントラ予測モードに選択されたモー

ドの動きベクトル情報を、動きベクトルバッファ 137 に供給し、保持させる。動きベクトルバッファ 137 に保持された動きベクトル情報は、それ以降に行われる動きパーティションについての処理において、周辺ブロックの動きベクトル情報として参照される。

[0146] スキップモードやダイレクトモードは、動きベクトル情報を伝送する必要がないため、より大きな領域に適用されるほど符号化効率の向上により大きく寄与することになる。近年においては画像の高解像度化が進んでおり、それとともに、非特許文献 1 の拡張マクロブロックのようなより大きな領域が提案されている。つまり、このような拡張マクロブロックにおいてスキップモードやダイレクトモードを適用することができれば、符号化効率の向上にとって望ましい。

[0147] しかしながら、領域が大きくなるほど、1 つの領域に含まれる要素の種類が多くなり、スキップモードやダイレクトモードに不向きな要素が含まれる可能性も高くなる。AVC 符号化方式等の従来方式においては、スキップモードやダイレクトモードは、正方形の動きパーティションについてのみ規定されているのみであるので、拡張マクロブロックの一部にスキップモードやダイレクトモードに不向きな画像が含まれている場合、その他の部分がスキップモードやダイレクトモードに好適な画像であっても、スキップモードやダイレクトモードが選択されないか、若しくは、不要に小さな動きパーティションに分ける必要があった。いずれにしても符号化効率の向上への寄与度が低減する恐れがあった。

[0148] これに対して、動き予測・補償部 115 は、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 によって、長方形動きパーティションに対してもスキップモードやダイレクトモードを適用し、候補モードの 1 つとして動きベクトル情報を算出し、コスト関数を評価する。

[0149] このようにすることにより、動き予測・補償部 115 は、より大きな領域にスキップモードやダイレクトモードを適用させることができ、符号化効率を向上させることができる。

[01 50] [コスト関数算出部]

図9は、図8のコスト関数算出部131の主な構成例を示すブロック図である。

[01 51] 図9に示されるように、コスト関数算出部131は、動きベクトル取得部151、フラグ生成部152、およびコスト関数算出部153を有する。

[01 52] 動きベクトル取得部151は、動き探索部132、正方形スキップ・ダイレクト符号化部133、および長方形スキップ・ダイレクト符号化部134のそれぞれから、各候補モードについて動きベクトル情報等を取得する。動きベクトル取得部151は、取得した情報を、コスト関数算出部153に供給する。

[01 53] ただし、動き探索部132や長方形スキップ・ダイレクト符号化部134から、動きベクトル情報を取得した場合、動きベクトル取得部151は、フラグ生成部152にその旨を通知し、bLock_skip_direct_f Lagを生成させる。

[01 54] フラグ生成部152は、拡張マクロブロックの長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとするモードについて、bLock_skip_direct_f Lagを生成する。フラグ生成部152は、スキップモード若しくはダイレクトモードの場合、bLock_skip_direct_f Lagの値を1とし、それ以外のモードの場合、bLock_skip_direct_f Lagの値を0とする。フラグ生成部152は、生成したbLock_skip_direct_f Lagをコスト関数算出部153に供給する。

[01 55] コスト関数算出部153は、動きベクトル取得部151から供給された情報に基づいて、各候補モードのコスト関数を算出する。フラグ生成部152よりbLock_skip_direct_f Lagが供給された場合、そのbLock_skip_direct_f Lagも含めてコスト関数を算出する。

[01 56] コスト関数算出部153は、算出したコスト関数値やその他の情報をモード判定部135に供給する。

[01 57] 非特許文献1では、図7に示される拡張マクロブロックの第一階層の64×64の動きパーティション、64×32の動きパーティション、32×6

4 の動きパーティション、及び、 32×32 の動きパーティションのそれぞれの code_number に、0 若しくは 1、2、3、8 が割り当てられている。 64×64 の動きパーティションについて、スキップモード若しくはダイレクトモードとして符号化される場合、code—number は 0 となり、そうでない場合、code—number は 1 となる。

[01 58] これに対して、フラグ生成部 152 は、 64×32 の動きパーティションと、 32×64 の動きパーティションとについては、bLock_skip_direct_fLag を生成し、シンタクス要素に付加する。それらの動きパーティションをスキップモード若しくはダイレクトモードとして符号化する場合、フラグ生成部 152 は、bLock_skip_direct_fLag の値を 1 とする。この時、P スライスなら、当該長方形動き補償パーティションについては、動きベクトル情報も、直交変換係数も持たず、スキップモードとなり、また、B スライスなら、動きベクトル情報を持たず、ダイレクトモードとして符号化することになる。

[01 59] なお、図 7 に示された、第一階層と、第二階層の、長方形の動きパーティションに対して、bLock_skip_direct_fLag を用いるようにしてもよい。

[01 60] このような符号化処理を可能とすることにより、非特許文献 1 では用いることが不可能であった、長方形動きパーティションでのスキップモードやダイレクトモードが、拡張されたサイズのブロックにおいて使用可能となり、より高い符号化効率の実現を可能とする。

[01 61] なお、モード情報の一部として、スキップモードやダイレクトモードを指定することも可能であるが、例えば、図 8 の 64×32 動きパーティションに注目すると、上下両方の動きパーティションがスキップモード若しくはダイレクトモードである場合、上部のみの動きパーティションがスキップモード若しくはダイレクトモードである場合、下部のみの動きパーティションがスキップモード若しくはダイレクトモードである場合、どちらの動きパーティションもスキップモード若しくはダイレクトモードではない場合と、現在、1 つの code—number により表現されているモードを、4 つの code—number で表現することになり、出力となる画像圧縮情報におけるビットの増大を招く

恐れがある。

[0162] 動き予測・補償部 115 は、上述したように、モード情報とは別途、スキップモード若しくはダイレクトモードであるか否かを示す `bLock_skip_direct` `_fLag` を生成し、復号側に伝送させるので、このような不要なビット量の増大を抑制し、符号化効率を向上させることができる。

[0163] [長方形スキップ・ダイレクト符号化部]

図 10 は、図 8 の長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 の主な構成例を示すブロック図である。

[0164] 図 10 に示されるように長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 は、隣接パーティション定義部 171 および動きベクトル生成部 172 を有する。

[0165] 隣接パーティション定義部 171 は、動きベクトルを生成する動きパーティションを決定し、その動きパーティションに隣接する隣接パーティションを定義する。

[0166] 上述したように、スキップモードやダイレクトモードにおいては、動きベクトルの生成に、周辺ブロック（隣接パーティション）の動きベクトルが必要になる。動きパーティションが長方形の場合、その位置や形状によって隣接するブロックが異なる。

[0167] 隣接パーティション定義部 171 は、処理対象の動きパーティションの位置や形状に関する情報を動きベクトルバッファ 137 に供給し、隣接パーティションの動きベクトル情報を要求する。

[0168] 動きベクトルバッファ 137 は、処理対象の動きパーティションの位置や形状に基づいて、その処理対象の動きパーティションに隣接する隣接パーティションの動きベクトル情報を隣接パーティション定義部 171 に供給する。

[0169] 隣接パーティション定義部 171 は、動きベクトルバッファ 137 から隣接パーティション動きベクトル情報を取得すると、その隣接パーティション動きベクトル情報と、処理対象の動きパーティションの位置や形状に関する

情報を動きベクトル生成部 172 に供給する。

[0170] 動きベクトル生成部 172 は、隣接パーティション定義部 171 から供給された各種情報に基づいて、処理対象の動きパーティションの動きベクトルを生成する。動きベクトル生成部 172 は、生成した動きベクトル情報（長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報）をコスト関数算出部 131 に供給する。

[0171] 以上のように、隣接パーティション定義部 171 は、動きパーティションの形状に応じて、正しい隣接パーティションの動きベクトル情報を動きベクトルバッファ 137 から取得するので、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 は、正しい動きベクトル情報を生成することができる。

[0172] [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 11 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。

[0173] ステップ S 101 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 S 102 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。

[0174] ステップ S 103 において、演算部 103 は、ステップ S 102 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、選択部 116 を介して演算部 103 に供給される。

[0175] 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。

[0176] ステップ S 104 において、直交変換部 104 は、ステップ S 103 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。

[0177] ステップS 105において、量子化部105は、ステップS 104の処理により得られた直交変換係数を量子化する。

[0178] ステップS 105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S 106において、逆量子化部108は、ステップS 105の処理により生成された量子化された直交変換係数（量子化係数とも称する）を量子化部105の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップS 107において、逆直交変換部109は、ステップS 106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。

[0179] ステップS 108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S 109においてデブロックフィルタ111は、ステップS 108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。

[0180] ステップS 110において、フレームメモリ112は、ステップS 109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にはデブロックフィルタ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。

[0181] ステップS 111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S 112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。

[0182] ステップS 113において、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、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。

- [01 83] 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。
- [01 84] 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。
- [01 85] ステップ S 114 において、可逆符号化部 106 は、ステップ S 105 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。
- [01 86] なお、可逆符号化部 106 は、ステップ S 105 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。
- [01 87] また、可逆符号化部 106 は、ステップ S 113 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。
- [01 88] ステップ S 115 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。
- [01 89] ステップ S 116 においてレート制御部 117 は、ステップ S 115 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。

[0190] ステップS 116 の処理が終了すると、符号化処理が終了される。

[0191] [インター動き予測処理の流れ]

次に、図 12 のフローチャートを参照して、図 11 のステップS 112 において実行されるインター動き予測処理の流れの例を説明する。

[0192] インター動き予測処理が開始されると、動き探索部 132 は、ステップS 131 において、正方形動きパーティションの各モードのうち、スキップモードやダイレクトモード以外のモードについて、動き探索を行い、動きベクトル情報を生成する。

[0193] コスト関数算出部 131 の動きベクトル取得部 151 がその動きベクトル情報を取得すると、ステップS 132 において、コスト関数算出部 153 は、正方形動きパーティションの、スキップモードおよびダイレクトモードを除く各モードについてコスト関数を算出する。

[0194] ステップS 133 において、動き探索部 132 は、長方形動きパーティションの各モードのうち、スキップモードやダイレクトモード以外のモードについて、動き探索を行い、動きベクトル情報を生成する。

[0195] コスト関数算出部 131 の動きベクトル取得部 151 がその動きベクトル情報を取得すると、ステップS 134 において、フラグ生成部 152 は、bLock_skip_direct_flag の値を 0 として生成する (bLock_skip_direct_flag = 0)。ステップS 135 において、コスト関数算出部 153 は、そのフラグ値も含めてコスト関数を算出する。

[0196] ステップS 136 において、正方形スキップ・ダイレクト符号化部 133 は、正方形動きパーティションについて、スキップモードおよびダイレクトモードで動きベクトル情報を生成する。

[0197] コスト関数算出部 131 の動きベクトル取得部 151 がその動きベクトル情報を取得すると、ステップS 137 において、コスト関数算出部 153 は、正方形動きパーティションの、スキップモードおよびダイレクトモードに

ついてコスト関数を算出する。

- [01 98] ステップS 1 3 8 において、コスト関数算出部 1 3 1 は、処理対象のマクロブロックが拡張マクロブロックであるか否かを判定し、拡張マクロブロックであると判定した場合、処理をステップS 1 3 9 に進める。
- [01 99] ステップS 1 3 9 において、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 1 3 4 は、長方形動きパーティションについて、スキップモードおよびダイレクトモードで動きベクトル情報を生成する。
- [0200] コスト関数算出部 1 3 1 の動きベクトル取得部 1 5 1 がその動きベクトル情報を取得すると、ステップS 1 4 0 において、フラグ生成部 1 5 2 は、bLock_skip_direct_flag の値を 1 として生成する (bLock_skip_direct_flag = 1)。ステップS 1 4 1 において、コスト関数算出部 1 5 3 は、そのフラグ値も含めてコスト関数を算出する。
- [0201] ステップS 1 4 1 の処理を終了すると、コスト関数算出部 1 3 1 は、モード判定部 1 3 5 にコスト関数値等を提供し、処理をステップS 1 4 2 に進める。また、ステップS 1 3 8 において、処理対象が拡張マクロブロックでないと判定された場合、コスト関数算出部 1 3 1 は、ステップS 1 3 9 乃至ステップS 1 4 1 の処理を省略し、モード判定部 1 3 5 にコスト関数値等を提供し、処理をステップS 1 4 2 に進める。
- [0202] ステップS 1 4 2 において、モード判定部 1 3 5 は、算出された各モードのコスト関数値に基づいて最適なインター予測モードを選択する。ステップS 1 4 3 において、動き補償部 1 3 6 は、選択されたモード (最適インター予測モード) で動き補償を行う。また、動き補償部 1 3 6 は、選択されたモードの動きベクトル情報を動きベクトルバッファ 1 3 7 に保持させ、インター動き予測処理を終了し、処理を図 1 1 のステップS 1 1 2 に戻し、それ以降の処理を実行させる。
- [0203] [長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理の流れ]
- 次に、図 1 3 のフローチャートを参照して、図 1 2 のステップS 1 3 9 において実行される長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理の

流れの例を説明する。

- [0204] 長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理が開始されると、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 の隣接パーティション定義部 171 は、動きベクトルバッファ 137 と連携して、ステップ S 161 において隣接パーティションを特定し、ステップ S 162 においてその動きベクトル情報を取得する。
- [0205] ステップ S 163 において、動きベクトル生成部 172 は、ステップ S 162 において取得された動きベクトルを用いて、スキップモード若しくはダイレクトモードで動きベクトル情報（長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報）を生成する。ステップ S 163 の処理を終了すると、長方形スキップ・ダイレクト符号化部 134 は、長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理を終了し、処理を図 12 のステップ S 139 に戻し、それ以降の処理を実行させる。
- [0206] 以上のように、画像符号化装置 100 は、動き予測・補償部 115 において、イントラ予測モードの 1 つとして、拡張マクロブロックの長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとし、スキップモードやダイレクトモードで動き予測・補償を行う。
- [0207] このようにすることにより、より大きな領域でスキップモードやダイレクトモードを適用することができ、符号化効率を向上させることができる。
- [0208] また、画像符号化装置 100 は、このように拡張マクロブロックの長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとする場合、code_number とは別に、スキップモードやダイレクトモードであるか否かを示す block_skip_direct_flag を生成し、それをコードストリームの復号側に提供する。
- [0209] このようにすることにより、code_number のビットの増大による符号化効率の低減を抑制することができる。
- [0210] < 2. 第 2 の実施の形態 >

[画像復号装置]

図 14 は、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、図 7 の画像符号化装置 100 に対応する復号装置である。

[021 1] 画像符号化装置 100 より符号化された符号化データは、所定の伝送路を介して、この画像符号化装置 100 に対応する画像復号装置 200 に伝送され、復号されるものとする。

[021 2] 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、デプロックフィルタ 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。

[021 3] 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。この符号化データは、画像符号化装置 100 により符号化されたものである。可逆復号部 202 は、蓄積バッファ 201 から所定のタイミングで読み出された符号化データを、図 7 の可逆符号化部 106 の符号化方式に対応する方式で復号する。

[0214] 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係数データ（量子化係数）を、図 7 の量子化部 105 の量子化方式に対応する方式で逆量子化する。

[021 5] 逆量子化部 203 は、逆量子化された係数データ、つまり、直交変換係数を、逆直交変換部 204 に供給する。逆直交変換部 204 は、図 7 の直交変換部 104 の直交変換方式に対応する方式で、その直交変換係数を逆直交変換し、画像符号化装置 100 において直交変換される前の残差データに対応する復号残差データを得る。

[021 6] 逆直交変換されて得られた復号残差データは、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。

[021 7] 演算部 205 は、その復号残差データ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データに対応する復号画像データを得る。演算部 205 は、その復号画像データをデブロックフィルタ 206 に供給する。

[021 8] デブロックフィルタ 206 は、供給された復号画像のブロック歪を除去した後、画面並べ替えバッファ 207 に供給する。

[021 9] 画面並べ替えバッファ 207 は、画像の並べ替えを行う。すなわち、図 7 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。

[0220] デブロックフィルタ 206 の出力は、さらに、フレームメモリ 209 に供給される。

[0221] 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 は、図 7 の画像符号化装置 100 のフレームメモリ 112、選択部 113、イントラ予測部 114、動き予測・補償部 115、および選択部 116 にそれぞれ対応する。

[0222] 選択部 210 は、インター処理される画像と参照される画像をフレームメモリ 209 から読み出し、動き予測・補償部 212 に供給する。また、選択部 210 は、イントラ予測に用いられる画像をフレームメモリ 209 から読み出し、イントラ予測部 211 に供給する。

[0223] イントラ予測部 211 には、ヘッダ情報を復号して得られたイントラ予測モードを示す情報等が可逆復号部 202 から適宜供給される。イントラ予測部 211 は、この情報に基づいて、フレームメモリ 209 から取得した参照画像から予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部 213 に供給する。

[0224] 動き予測・補償部 212 は、ヘッダ情報を復号して得られた情報（予測モード情報、動きベクトル情報、参照フレーム情報、フラグ、および各種パラメータ等）を可逆復号部 202 から取得する。

[0225] 動き予測・補償部 212 は、可逆復号部 202 から供給されるそれらの情

報に基づいて、フレームメモリ209から取得した参照画像から予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部213に供給する。

[0226] 選択部213は、動き予測・補償部212またはイントラ予測部211により生成された予測画像を選択し、演算部205に供給する。

[0227] [動き予測・補償部]

図15は、図14の動き予測・補償部212の主な構成例を示すブロック図である。

[0228] 図15に示されるように、動き予測・補償部212は、動きベクトルバッファ231、モードバッファ232、正方形スキップ・ダイレクト復号部233、長方形スキップ・ダイレクト復号部234、および動き補償部235を有する。

[0229] 動きベクトルバッファ231は、可逆復号部202において復号された動きベクトル情報を取得し、保持する。モードバッファ232は、可逆復号部202において復号されたモード情報やblock_skip_direct_flag等を保持する。

[0230] モードバッファ232は、取得したモード情報やblock_skip_direct_flagに基づいて、スキップモード若しくはダイレクトモードでない場合、動きベクトルバッファ231に動きベクトル情報を動き補償部235に供給するように指示を行う。動きベクトルバッファ231は、その指示に従って処理対象の動きパーティションの動きベクトル情報を動き補償部235に供給する。

[0231] また、取得したモード情報やblock_skip_direct_flagに基づいて、正方形動きパーティションのスキップモード若しくはダイレクトモードである場合、モードバッファ232は、その旨を通知する正方形スキップ・ダイレクトモード情報を正方形スキップ・ダイレクト復号部233に供給する。

[0232] 正方形スキップ・ダイレクト復号部233は、正方形スキップ・ダイレクトモード情報に含まれる処理対象の動きパーティションの位置や形状を動きベクトルバッファ231に供給し、その処理対象の動きパーティションの動

きベクトルを生成するのに必要な隣接パーティションの動きベクトル情報を要求する。

[0233] 動きベクトルバッファ231は、要求に従って隣接パーティションを特定し、その動きベクトル情報を正方形スキップ・ダイレクト復号部233に供給する。正方形スキップ・ダイレクト復号部233は、動きベクトルバッファ231から取得した動きベクトルを用いて、スキップモード若しくはダイレクトモードで処理対象の動きパーティションの動きベクトルを生成し、その正方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報を動き補償部235に供給する。

[0234] さらに、取得したモード情報やblock_skip_direct_f_lagに基づいて、長方形動きパーティションのスキップモード若しくはダイレクトモードである場合、モードバッファ232は、その旨を通知する長方形スキップ・ダイレクトモード情報を長方形スキップ・ダイレクト復号部234に供給する。

[0235] 長方形スキップ・ダイレクト復号部234は、長方形スキップ・ダイレクトモード情報に含まれる処理対象の動きパーティションの位置や形状を動きベクトルバッファ231に供給し、その処理対象の動きパーティションの動きベクトルを生成するのに必要な隣接パーティションの動きベクトル情報を要求する。

[0236] 動きベクトルバッファ231は、要求に従って隣接パーティションを特定し、その動きベクトル情報を長方形スキップ・ダイレクト復号部234に供給する。長方形スキップ・ダイレクト復号部234は、動きベクトルバッファ231から取得した動きベクトルを用いて、スキップモード若しくはダイレクトモードで処理対象の動きパーティションの動きベクトルを生成し、その長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報を動き補償部235に供給する。

[0237] 動き補償部235は、供給された動きベクトル情報を用いてフレームメモリ209から参照画像情報を取得し、それを用いて予測画像を生成する。動き補償部235は、生成した予測画像を、インター予測モードの予測画像と

して選択部 213 に供給する (予測画像情報)。

[0238] [長方形スキップ・ダイレクト復号部]

図 16 は、図 15 の長方形スキップ・ダイレクト復号部 234 の主な構成例を示すブロック図である。図 16 に示されるように長方形スキップ・ダイレクト復号部 234 は、隣接パーティション定義部 251 および動きベクトル生成部 252 を有する。

[0239] 隣接パーティション定義部 251 は、モードバッファ 232 から長方形スキップ・ダイレクトモード情報を取得すると、処理対象の動きパーティションの位置や形状に関する情報を動きベクトルバッファ 231 に供給し、処理対象の動きパーティションの動きベクトル情報を生成するのに必要な、隣接パーティションの動きベクトル情報を要求する。

[0240] 隣接パーティション定義部 251 は、動きベクトルバッファ 231 から隣接パーティション動きベクトル情報を取得すると、それを動きベクトル生成部 252 に供給する。

[0241] 動きベクトル生成部 252 は、供給された隣接パーティションの動きベクトルを用いて、スキップモード若しくはダイレクトモードで、処理対象の動きパーティションの動きベクトル情報を生成する。

[0242] 動きベクトル生成部 252 は、生成した動きベクトルを含む長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報を動き補償部 235 に供給する。

[0243] 以上のように、画像復号装置 200 は、画像符号化装置 100 が符号化したコードストリームを、画像符号化装置 100 の符号化方法に対応する方法で復号する。動き予測・補償部 212 は、モード情報や `block_skip_direct_flag` に基づいて、長方形動きパーティションのスキップモードやダイレクトモードを検出し、長方形スキップ・ダイレクト復号部 234 において動きベクトルを生成する。つまり、画像復号装置 200 は、長方形動きパーティションに対してもスキップモードやダイレクトモードを適用したコードストリームを正しく復号することができる。

[0244] これにより、画像復号装置 200 は、符号化効率を向上させることができ

る。

[0245] [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。

[0246] 復号処理が開始されると、ステップ S 201 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 S 202 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 7 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。

[0247] 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（インタラ予測モード、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。

[0248] 予測モード情報がインタラ予測モード情報である場合、予測モード情報は、インタラ予測部 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。

[0249] ステップ S 203 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、図 7 の量子化部 105 による量子化処理に対応する方法で逆量子化する。ステップ S 204 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 7 の直交変換部 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。これにより図 7 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。

[0250] ステップ S 205 において、演算部 205 は、ステップ S 204 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。

[0251] ステップ S 206 において、デブロックフィルタ 206 は、ステップ S 2

05の処理により得られた復号画像を適宜フィルタリングする。これにより適宜復号画像からブロック歪みが除去される。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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7）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。

[0257] 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。

[0258] [予測処理の流れ]

次に、図18のフローチャートを参照して、図17のステップS208において実行される予測処理の詳細な流れの例を説明する。

[0259] 予測処理が開始されると、可逆復号部 202 は、ステップ S 231 において、復号した予測モード情報に基づいて、符号化データがイントラ符号化されているか否かを判定する。

[0260] イントラ符号化されていると判定された場合、可逆復号部 202 は、処理をステップ S 232 に進める。

[0261] ステップ S 232 において、イントラ予測部 211 は、可逆復号部 202 より、イントラ予測モード情報等、予測画像の生成に必要な情報を取得する。ステップ S 233 において、イントラ予測部 211 は、フレームメモリ 209 から参照画像を取得し、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行って、予測画像を生成する。

[0262] 予測画像を生成すると、イントラ予測部 211 は、生成した予測画像を、選択部 213 を介して演算部 205 に供給し、予測処理を終了して、処理を図 17 のステップ S 208 に戻し、ステップ S 209 以降の処理を実行させる。

[0263] また、図 18 のステップ S 231 において、インター符号化されていると判定された場合、可逆復号部 202 は、処理をステップ S 234 に進める。

[0264] ステップ S 234 において、動き予測・補償部 212 は、インター予測処理を行い、符号化の際に採用されたインター予測モードで予測画像を生成する。

[0265] 予測画像を生成すると、動き予測・補償部 212 は、生成した予測画像を、選択部 213 を介して演算部 205 に供給し、予測処理を終了して、処理を図 17 のステップ S 208 に戻し、ステップ S 209 以降の処理を実行させる。

[0266] [インター予測処理の流れ]

次に、図 19 のフローチャートを参照して、図 18 のステップ S 234 において実行されるインター予測処理の流れの例を説明する。

[0267] インター予測処理が開始されると、ステップ S 251 において可逆復号部 202 はモード情報を復号する。ステップ S 252 において、モードバッフ

ア 2 3 2 は、復号されたモード情報から、処理対象が長方形動きパーティションであるか否かを判定する。長方形動きパーティションであると判定された場合、モードバッファ 2 3 2 は、処理をステップ S 2 5 3 に進める。

[0268] ステップ S 2 5 3 において、可逆復号部 2 0 2 は、bLock_skip_direct_f Lag を復号する。ステップ S 2 5 4 において、モードバッファ 2 3 2 は、bLock_skip_direct_f Lag の値が 1 であるか否かを判定する。block_skip_direct_f Lag が 1 であると判定した場合、モードバッファ 2 3 2 は、処理をステップ S 2 5 5 に進める。

[0269] ステップ S 2 5 5 において、長方形スキップ・ダイレクト復号部 2 3 4 は、隣接パーティションの動きベクトルから動きベクトルを生成する長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理を行う。この長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報生成処理は、図 13 のフローチャートを参照して説明した場合と同様に行われる。

[0270] 長方形スキップ・ダイレクト動きベクトル情報を生成すると、長方形スキップ・ダイレクト復号部 2 3 4 は、処理をステップ S 2 5 7 に進める。

[0271] また、ステップ S 2 5 2 において、処理対象が長方形動きパーティションでないと判定された場合、モードバッファ 2 3 2 は、処理をステップ S 2 5 6 に進める。さらに、ステップ S 2 5 4 において、bLock_skip_direct_f Lag が 0 であると判定した場合、モードバッファ 2 3 2 は、処理をステップ S 2 5 6 に進める。

[0272] ステップ S 2 5 6 において、動きベクトルバッファ 2 3 1 若しくは正方形スキップ・ダイレクト復号部 2 3 3 は、指定されたモードで動きベクトル情報を生成する。実際には、スキップモード若しくはダイレクトモード以外の場合、動きベクトルバッファ 2 3 1 が、復号された処理対象の動きパーティションの動きベクトル情報を選択し、スキップモード若しくはダイレクトモードの場合、正方形スキップ・ダイレクト復号部 2 3 3 が、隣接パーティションの動きベクトルから、処理対象の動きパーティションの動きベクトル情報を生成する。

- [0273] ステップS 2 5 6 の処理を終了すると、動きベクトルバッファ2 3 1 若しくは正方形スキップ・ダイレクト復号部2 3 3 は、処理をステップS 2 5 7 に進める。
- [0274] ステップS 2 5 7 において、動き補償部2 3 5 は、用意された動きベクトル情報を用いて予測画像を生成する。
- [0275] ステップS 2 5 7 の処理を終了すると、動き補償部2 3 5 は、インター予測処理を終了し、処理を図 1 8 のステップS 2 3 4 に戻し、予測処理を終了させ、図 1 7 のステップS 2 0 8 に処理を戻させ、それ以降の処理を実行させる。
- [0276] 以上のようにすることにより、画像復号装置2 0 0 は、画像符号化装置1 0 0 により符号化されたコードストリームを正しく復号することができる。したがって、画像復号装置2 0 0 は、符号化効率を向上させることができる。
- [0277] なお、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態においては、拡張マクロブロックについてのみ、長方形の動きパーティションにスキップモードやダイレクトモードを適用するように説明したが、これに限らない。
- [0278] 例えば、3 2 × 3 2 画素や6 4 × 6 4 画素以上のサイズのマクロブロックにのみ、長方形の動きパーティションにスキップモードやダイレクトモードを適用するようにしてもよいし、8 × 8 画素や4 × 4 画素以上のサイズのマクロブロックにのみ、長方形の動きパーティションにスキップモードやダイレクトモードを適用するようにしてもよいし、全てのサイズのマクロブロックにおいて、長方形の動きパーティションにスキップモードやダイレクトモードを適用するようにしてもよい。
- [0279] また、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態においては、マクロブロックを2 分割する長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとする場合のみ、スキップモードやダイレクトモードを適用するように説明したが、これに限らない。マクロブロックを3 分割以上する長方形のサブマクロブロックを動きパーティションとする場合についても、スキップモードやダイ

レクトモードを適用するようにしてもよい。

[0280] 更に、非正方形の動きパーティションであれば、どのような形状のパーティションにも適用することができる。例えば、Ken McCann, Woo-Jin Han, IL-Koo Kim "Samsung's Response to the CaLL for Proposals on Video Compression Technology", JCTVC-A1 24, 2010年4月（以下、非特許文献2と称する）においては、図20に示されるような、非対称分割による動きパーティションモードが提案されている。このような非対称分割による2分割動きパーティションを、上述した長方形動きパーティションとし、スキップモードやダイレクトモードを適用するようにしてもよい。

[0281] また、Marta Karczewicz, Peisong Chen, Rajan Joshi, Xiang Lin Wang, Wei-Jung Chien, Rahu L Panchal, "Video coding technology proposal by Qualcomm Inc.", JCTVC-A1 21, 2010年4月（以下、非特許文献3と称する）においては、図21に示されるように、 θ と p を符号化パラメータとして、斜めに分割する動き補償パーティションモードが提案されている。このような斜め分割による2分割動きパーティションを、上述した長方形動きパーティションとし、スキップモードやダイレクトモードを適用するようにしてもよい。

[0282] なお、上述したように、一般的には、スキップモードやダイレクトモードはより大きな領域に適用するほど、符号化効率の向上により大きく寄与することになる。換言するに、あまり小さい領域にスキップモードやダイレクトモードを適用しても符号化効率の向上にあまり寄与しない。そこで、スキップモードやダイレクトモードを適用する領域の大きさに制限を設け、所定の閾値より大きな領域についてのみ適用するようにしてもよい。

[0283] 特に、図20や図21に示されるような分割方法の場合、極めて小さい領域が生成されることが考えられる。したがって、長方形動きパーティションとする領域の大きさに制限（最小値）を設けることにより、そのような領域にスキップモードやダイレクトモードを適用しないようにし、符号化処理の負荷を低減させるようにすることができる。

[0284] ところで、図 3 に示されたような、メディアン予測を用いた動きベクトルの符号化を改善するため、Jungyoun Yang, Kwanghyun Won, Byeungwoo Jeon, Hayoon Kim, " Motion Vector Coding With Optimal PMV Selection" , VCE G-AI22, 2008 年 7 月 (以下、非特許文献 4 と称する) では、以下に述べるような方法が提案されている。

[0285] すなわち、AVC符号化方式において定義されている、メディアン予測により求められる" Spatial Predictor (空間予測)" に加え、以下に述べる" Temporal Predictor (時間予測)" 及び" Spatio-Temporal Predictor (時間と空間の予測)" のどれかを、予測動きベクトル情報として、適応的に用いることが可能にするものである。

[0286] すなわち、図 22 において、" mvcoL" を、当該ブロックに対するco- Locatedブロック (参照画像において、xy座標が、当該ブロックと同じであるブロック) に対する動きベクトル情報、mvtk (k = 0 乃至 8) をその周辺ブロックの動きベクトル情報であるとして、それぞれの予測動きベクトル情報 (Predictor) は、以下の式 (17) 乃至 (19) により定義される。

[0287] Temporal Predictor :

[数 14]

$$mv_{tm5} = \text{median} \{mv_{col}, mv_{t0}, \dots, mv_{t3}\}$$

- - - (17)

[数 15]

$$mv_{tm9} = \text{median} \{mv_{col}, mv_{t0}, \dots, mv_{t8}\}$$

- - - (18)

Spatio-Temporal Predictor :

[数 16]

$$mv_{spt} = \text{median} \{mv_{col}, mv_{col}, mv_a, mv_b, mv_c\}$$

- - - (19)

- [0288] 画像符号化装置 100 においては、それぞれのブロックに関して、それぞれの予測動きベクトル情報を用いた場合のコスト関数が算出され、最適な予測動きベクトル情報の選択が行われる。画像圧縮情報においては、それぞれのブロックに対し、どの予測動きベクトル情報が用いられたかに関する情報を示す f Lag が伝送される。
- [0289] このような、図 22 に示されたような、Motion Vector Competition による動きベクトル符号化を行う際に、本技術を適用することも可能である。
- [0290] 以上においては、AVC に準ずる方式による符号化を行う画像符号化装置、並びに、AVC に準ずる方式による復号を行う画像復号装置を例にして説明してきたが、本技術の適用範囲はこれに限らず、スキップモードやダイレクトモードの動き予測・補償を伴う符号化処理を行うあらゆる画像符号化装置並びに画像復号装置に適用することが可能である。
- [0291] また、以上に説明した $bLock_skip_direction$ 等の情報は、例えば、符号化データの任意の位置に付加されるようにしてもよいし、符号化データとは別に復号側に伝送されるようにしてもよい。例えば、可逆符号化部 106 が、これらの情報を、ビットストリームにシンタックスとして記述するようにしてもよい。また、可逆符号化部 106 が、これらの情報を、補助情報として所定の領域に格納して伝送するようにしてもよい。例えば、これらの情報が、SEI (Supplemental Enhancement Information) 等のノーマルセット (例えばシーケンスやピクチャのヘッダ等) に格納されるようにしてもよい。
- [0292] また、可逆符号化部 106 が、これらの情報を、符号化データとは別に (別のファイルとして)、画像符号化装置 100 から画像復号装置 200 に伝送させるようにしてもよい。その場合、これらの情報と符号化データとの対応関係を明確にする (復号側で把握することができるようにする) 必要があるが、その方法は任意である。例えば、別途、対応関係を示すテーブル情報を作成してもよいし、対応先のデータを示すリンク情報を互いのデータに埋め込むなどしてもよい。
- [0293] < 3. 第 3 の実施の形態 >

[パーソナルコンピュータ]

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22に示されるようなパーソナルコンピュータとして構成されるようにしてもよい。

[0294] 図22において、パーソナルコンピュータ500のCPU (Central Processing Unit) 501は、ROM (Read Only Memory) 502に記憶されているプログラム、または記憶部513からRAM (Random Access Memory) 503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。RAM 503にはまた、CPU 501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。

[0295] CPU 501、ROM 502、およびRAM 503は、バス504を介して相互に接続されている。このバス504にはまた、入出インタフェース510も接続されている。

[0296] 入出インタフェース510には、キーボード、マウスなどよりなる入力部511、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512、ハードディスクなどより構成される記憶部513、モデムなどより構成される通信部514が接続されている。通信部514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。

[0297] 入出インタフェース510にはまた、必要に応じてドライブ515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521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513にインストールされる。

[0298] 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。

[0299] この記録媒体は、例えば、図22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521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ROM502や、記憶部513に含まれるハードディスクなどで構成される。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] 例えば、上述した画像符号化装置や画像復号装置は、任意の電子機器に適用することができる。以下にその例について説明する。

[0305] < 4 . 第 4 の実施の形態 >

[テレビジョン受像機]

図 2 3 は、画像復号装置 2 0 0 を用いるテレビジョン受像機の主な構成例を示すブロック図である。

[0306] 図 2 3 に示されるテレビジョン受像機 1 0 0 0 は、地上波チューナ 1 0 1 3、ビデオデコーダ 1 0 1 5、映像信号処理回路 1 0 1 8、グラフィック生成回路 1 0 1 9、パネル駆動回路 1 0 2 0、および表示パネル 1 0 2 1 を有する。

[0307] 地上波チューナ 1 0 1 3 は、地上アナログ放送の放送波信号を、アンテナを介して受信し、復調し、映像信号を取得し、それをビデオデコーダ 1 0 1 5 に供給する。ビデオデコーダ 1 0 1 5 は、地上波チューナ 1 0 1 3 から供給された映像信号に対してデコード処理を施し、得られたデジタルのコンポーネント信号を映像信号処理回路 1 0 1 8 に供給する。

[0308] 映像信号処理回路 1 0 1 8 は、ビデオデコーダ 1 0 1 5 から供給された映像データに対してノイズ除去などの所定の処理を施し、得られた映像データをグラフィック生成回路 1 0 1 9 に供給する。

[0309] グラフィック生成回路 1 0 1 9 は、表示パネル 1 0 2 1 に表示させる番組の映像データや、ネットワークを介して供給されるアプリケーションに基づく処理による画像データなどを生成し、生成した映像データや画像データをパネル駆動回路 1 0 2 0 に供給する。また、グラフィック生成回路 1 0 1 9 は、項目の選択などにユーザにより利用される画面を表示するための映像データ（グラフィック）を生成し、それを番組の映像データに重畳したりすることによって得られた映像データをパネル駆動回路 1 0 2 0 に供給するといった処理も適宜行う。

[0310] パネル駆動回路 1 0 2 0 は、グラフィック生成回路 1 0 1 9 から供給され

たデータに基づいて表示パネル 1021 を駆動し、番組の映像や上述した各種の画面を表示パネル 1021 に表示させる。

[031 1] 表示パネル 1021 は LCD (Liquid Crystal Display) などよりなり、パネル駆動回路 1020 による制御に従って番組の映像などを表示させる。

[031 2] また、テレビジョン受像機 1000 は、音声 A/D (Analog/Digital) 変換回路 1014、音声信号処理回路 1022、エコーキャンセル/音声合成回路 1023、音声増幅回路 1024、およびスピーカ 1025 も有する。

[031 3] 地上波チューナ 1013 は、受信した放送波信号を復調することにより、映像信号だけでなく音声信号も取得する。地上波チューナ 1013 は、取得した音声信号を音声 A/D 変換回路 1014 に供給する。

[0314] 音声 A/D 変換回路 1014 は、地上波チューナ 1013 から供給された音声信号に対して A/D 変換処理を施し、得られたデジタルの音声信号を音声信号処理回路 1022 に供給する。

[031 5] 音声信号処理回路 1022 は、音声 A/D 変換回路 1014 から供給された音声データに対してノイズ除去などの所定の処理を施し、得られた音声データをエコーキャンセル/音声合成回路 1023 に供給する。

[031 6] エコーキャンセル/音声合成回路 1023 は、音声信号処理回路 1022 から供給された音声データを音声増幅回路 1024 に供給する。

[031 7] 音声増幅回路 1024 は、エコーキャンセル/音声合成回路 1023 から供給された音声データに対して D/A 変換処理、増幅処理を施し、所定の音量に調整した後、音声をスピーカ 1025 から出力させる。

[031 8] さらに、テレビジョン受像機 1000 は、デジタルチューナ 1016 および MPEG デコーダ 1017 も有する。

[031 9] デジタルチューナ 1016 は、デジタル放送 (地上デジタル放送、BS (Broadcasting Satellite) / CS (Communications Satellite) デジタル放送) の放送波信号を、アンテナを介して受信し、復調し、MPEG-TS (Moving Picture Experts Group-Transport Stream) を取得し、それを MPEG デコーダ 1017 に供給する。

[0320] MPEGデコーダ 1017 は、デジタルチューナ 1016 から供給された MPEG-TS に施されているスクランブルを解除し、再生対象（視聴対象）になっている番組のデータを含むストリームを抽出する。MPEGデコーダ 1017 は、抽出したストリームを構成する音声パケットをデコードし、得られた音声データを音声信号処理回路 1022 に供給するとともに、ストリームを構成する映像パケットをデコードし、得られた映像データを映像信号処理回路 1018 に供給する。また、MPEGデコーダ 1017 は、MPEG-TS から抽出した EPG (Electronic Program Guide) データを図示せぬ経路を介して CPU 1032 に供給する。

[0321] テレビジョン受像機 1000 は、このように映像パケットをデコードする MPEGデコーダ 1017 として、上述した画像復号装置 200 を用いる。なお、放送局等より送信される MPEG-TS は、画像符号化装置 100 によって符号化されている。

[0322] MPEGデコーダ 1017 は、画像復号装置 200 の場合と同様に、モード情報や bLock_skip_direct_f Lag に基づいて、長方形動きパーティションのスキップモードやダイレクトモードを検出し、それぞれのモードで復号処理を行うことができる。したがって、MPEGデコーダ 1017 は、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用したコードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0323] MPEGデコーダ 1017 から供給された映像データは、ビデオデコーダ 1015 から供給された映像データの場合と同様に、映像信号処理回路 1018 において所定の処理が施され、グラフィック生成回路 1019 において、生成された映像データ等が適宜重量され、パネル駆動回路 1020 を介して表示パネル 1021 に供給され、その画像が表示される。

[0324] MPEGデコーダ 1017 から供給された音声データは、音声 A/D 変換回路 1014 から供給された音声データの場合と同様に、音声信号処理回路 1022 において所定の処理が施され、エコーキャンセル/音声合成回路 1023 を

介して音声増幅回路 1024 に供給され、D/A 変換処理や増幅処理が施される。その結果、所定の音量に調整された音声スピーカ 1025 から出力される。

[0325] また、テレビジョン受像機 1000 は、マイクロホン 1026、および A/D 変換回路 1027 も有する。

[0326] A/D 変換回路 1027 は、音声会話用のものとしてテレビジョン受像機 1000 に設けられるマイクロホン 1026 により取り込まれたユーザの音声の信号を受信し、受信した音声信号に対して A/D 変換処理を施し、得られたデジタルの音声データをエコーキャンセル/音声合成回路 1023 に供給する。

[0327] エコーキャンセル/音声合成回路 1023 は、テレビジョン受像機 1000 のユーザ（ユーザ A）の音声のデータが A/D 変換回路 1027 から供給されている場合、ユーザ A の音声データを対象としてエコーキャンセルを行い、他の音声データと合成するなどして得られた音声のデータを、音声増幅回路 1024 を介してスピーカ 1025 より出力させる。

[0328] さらに、テレビジョン受像機 1000 は、音声コーデック 1028、内部バス 1029、SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) 1030、フラッシュメモリ 1031、CPU 1032、USB (Universal Serial Bus) I/F 1033、およびネットワーク I/F 1034 も有する。

[0329] A/D 変換回路 1027 は、音声会話用のものとしてテレビジョン受像機 1000 に設けられるマイクロホン 1026 により取り込まれたユーザの音声の信号を受信し、受信した音声信号に対して A/D 変換処理を施し、得られたデジタルの音声データを音声コーデック 1028 に供給する。

[0330] 音声コーデック 1028 は、A/D 変換回路 1027 から供給された音声データを、ネットワーク経由で送信するための所定のフォーマットのデータに変換し、内部バス 1029 を介してネットワーク I/F 1034 に供給する。

[0331] ネットワーク I/F 1034 は、ネットワーク端子 1035 に装着されたケーブルを介してネットワークに接続される。ネットワーク I/F 1034 は、例えば、そのネットワークに接続される他の装置に対して、音声コーデック 10

２８から供給された音声データを送信する。また、ネットワークI/F １０３４は、例えば、ネットワークを介して接続される他の装置から送信される音声データを、ネットワーク端子１０３５を介して受信し、それを、内部バス１０２９を介して音声コーデック１０２８に供給する。

[0332] 音声コーデック１０２８は、ネットワークI/F １０３４から供給された音声データを所定のフォーマットのデータに変換し、それをエコーキャンセル/音声合成回路１０２３に供給する。

[0333] エコーキャンセル/音声合成回路１０２３は、音声コーデック１０２８から供給される音声データを対象としてエコーキャンセルを行い、他の音声データと合成するなどして得られた音声のデータを、音声増幅回路１０２４を介してスピーカ１０２５より出力させる。

[0334] SDRAM １０３０は、CPU １０３２が処理を行う上で必要な各種のデータを記憶する。

[0335] フラッシュメモリ１０３１は、CPU １０３２により実行されるプログラムを記憶する。フラッシュメモリ１０３１に記憶されているプログラムは、テレビジョン受像機１０００の起動時などの所定のタイミングでCPU １０３２により読み出される。フラッシュメモリ１０３１には、デジタル放送を介して取得されたEPGデータ、ネットワークを介して所定のサーバから取得されたデータなども記憶される。

[0336] 例えば、フラッシュメモリ１０３１には、CPU １０３２の制御によりネットワークを介して所定のサーバから取得されたコンテンツデータを含むMPEG-TSが記憶される。フラッシュメモリ１０３１は、例えばCPU １０３２の制御により、そのMPEG-TSを、内部バス１０２９を介してMPEGデコーダ１０１７に供給する。

[0337] MPEGデコーダ１０１７は、デジタルチューナ１０１６から供給されたMPEG-TSの場合と同様に、そのMPEG-TSを処理する。このようにテレビジョン受像機１０００は、映像や音声等よりなるコンテンツデータを、ネットワークを介して受信し、MPEGデコーダ１０１７を用いてデコードし、その映像を表示さ

せたり、音声を出力させたりすることができる。

[0338] また、テレビジョン受像機 1000 は、リモートコントローラ 1051 から送信される赤外線信号を受光する受光部 1037 も有する。

[0339] 受光部 1037 は、リモートコントローラ 1051 からの赤外線を受光し、復調して得られたユーザ操作の内容を表す制御コードを CPU 1032 に出力する。

[0340] CPU 1032 は、フラッシュメモリ 1031 に記憶されているプログラムを実行し、受光部 1037 から供給される制御コードなどに応じてテレビジョン受像機 1000 の全体の動作を制御する。CPU 1032 とテレビジョン受像機 1000 の各部は、図示せぬ経路を介して接続されている。

[0341] USB I/F 1033 は、USB 端子 1036 に装着された USB ケーブルを介して接続される、テレビジョン受像機 1000 の外部の機器との間でデータの送受信を行う。ネットワーク I/F 1034 は、ネットワーク端子 1035 に装着されたケーブルを介してネットワークに接続し、ネットワークに接続される各種の装置と音声データ以外のデータの送受信も行う。

[0342] テレビジョン受像機 1000 は、MPEG デコーダ 1017 として画像復号装置 200 を用いることにより、アンテナを介して受信する放送波信号や、ネットワークを介して取得するコンテンツデータが、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用して符号化されている場合であっても、コードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0343] < 5. 第 5 の実施の形態 >

[携帯電話機]

図 24 は、画像符号化装置 100 および画像復号装置 200 を用いる携帯電話機の主な構成例を示すブロック図である。

[0344] 図 24 に示される携帯電話機 1100 は、各部を統括的に制御するようになされた主制御部 1150、電源回路部 1151、操作入力制御部 1152、画像エンコーダ 1153、カメラ I/F 部 1154、LCD 制御部 1155、画

像デコーダ 1 1 5 6、多重分離部 1 1 5 7、記録再生部 1 1 6 2、変復調回路部 1 1 5 8、および音声コーデック 1 1 5 9 を有する。これらは、バス 1 1 6 0 を介して互いに接続されている。

[0345] また、携帯電話機 1 1 0 0 は、操作キー 1 1 1 9、CCD (Charge Coupled Devices) カメラ 1 1 1 6、液晶ディスプレイ 1 1 1 8、記憶部 1 1 2 3、送受信回路部 1 1 6 3、アンテナ 1 1 1 4、マイクロホン (マイク) 1 1 2 1、およびスピーカ 1 1 1 7 を有する。

[0346] 電源回路部 1 1 5 1 は、ユーザの操作により終話および電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話機 1 1 0 0 を動作可能な状態に起動する。

[0347] 携帯電話機 1 1 0 0 は、CPU、ROM および RAM 等となる主制御部 1 1 5 0 の制御に基づいて、音声通話モードやデータ通信モード等の各種モードで、音声信号の送受信、電子メールや画像データの送受信、画像撮影、またはデータ記録等の各種動作を行う。

[0348] 例えば、音声通話モードにおいて、携帯電話機 1 1 0 0 は、マイクロホン (マイク) 1 1 2 1 で集音した音声信号を、音声コーデック 1 1 5 9 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 1 1 5 8 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 1 1 6 3 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その変換処理により得られた送信用信号を、アンテナ 1 1 1 4 を介して図示しない基地局へ送信する。基地局へ伝送された送信用信号 (音声信号) は、公衆電話回線網を介して通話相手の携帯電話機に供給される。

[0349] また、例えば、音声通話モードにおいて、携帯電話機 1 1 0 0 は、アンテナ 1 1 1 4 で受信した受信信号を送受信回路部 1 1 6 3 で増幅し、さらに周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理し、変復調回路部 1 1 5 8 でスペクトラム逆拡散処理し、音声コーデック 1 1 5 9 によってアナログ音声信号に変換する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その変換して得られたアナログ音声信号をスピーカ 1 1 1 7 から出力する。

- [0350] 更に、例えば、データ通信モードにおいて電子メールを送信する場合、携帯電話機 1100 は、操作キー 1119 の操作によって入力された電子メールのテキストデータを、操作入力制御部 1152 において受け付ける。携帯電話機 1100 は、そのテキストデータを主制御部 1150 において処理し、LCD制御部 1155 を介して、画像として液晶ディスプレイ 1118 に表示させる。
- [0351] また、携帯電話機 1100 は、主制御部 1150 において、操作入力制御部 1152 が受け付けたテキストデータやユーザ指示等に基づいて電子メールデータを生成する。携帯電話機 1100 は、その電子メールデータを、変復調回路部 1158 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 1163 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理する。携帯電話機 1100 は、その変換処理により得られた送信用信号を、アンテナ 1114 を介して図示しない基地局へ送信する。基地局へ伝送された送信用信号（電子メール）は、ネットワークおよびメールサーバ等を介して、所定のあて先に供給される。
- [0352] また、例えば、データ通信モードにおいて電子メールを受信する場合、携帯電話機 1100 は、基地局から送信された信号を、アンテナ 1114 を介して送受信回路部 1163 で受信し、増幅し、さらに周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理する。携帯電話機 1100 は、その受信信号を変復調回路部 1158 でスペクトラム逆拡散処理して元の電子メールデータを復元する。携帯電話機 1100 は、復元された電子メールデータを、LCD制御部 1155 を介して液晶ディスプレイ 1118 に表示する。
- [0353] なお、携帯電話機 1100 は、受信した電子メールデータを、記録再生部 1162 を介して、記憶部 1123 に記録する（記憶させる）ことも可能である。
- [0354] この記憶部 1123 は、書き換え可能な任意の記憶媒体である。記憶部 1123 は、例えば、RAMや内蔵型フラッシュメモリ等の半導体メモリであってもよいし、ハードディスクであってもよいし、磁気ディスク、光磁気ディス

ク、光ディスク、USBメモリ、またはメモリカード等のリムーバブルメディアであってもよい。もちろん、これら以外のものであってもよい。

[0355] さらに、例えば、データ通信モードにおいて画像データを送信する場合、携帯電話機 1100 は、撮像により CCD カメラ 1116 で画像データを生成する。CCD カメラ 1116 は、レンズや絞り等の光学デバイスと光電変換素子としての CCD を有し、被写体を撮像し、受光した光の強度を電気信号に変換し、被写体の画像の画像データを生成する。CCD カメラ 1116 は、その画像データを、カメラ I/F 部 1154 を介して、画像エンコーダ 1153 で符号化し、符号化画像データに変換する。

[0356] 携帯電話機 1100 は、このような処理を行う画像エンコーダ 1153 として、上述した画像符号化装置 100 を用いる。画像エンコーダ 1153 は、画像符号化装置 100 の場合と同様に、長方形動きパーティションに対してもスキップモードやダイレクトモードを適用し、候補モードの 1 つとして動きベクトル情報を算出し、コスト関数を評価する。したがって、画像エンコーダ 1153 は、より大きな領域にスキップモードやダイレクトモードを適用させることができ、符号化効率を向上させることができる。

[0357] なお、携帯電話機 1100 は、このとき同時に、CCD カメラ 1116 で撮像中にマイクロホン（マイク）1121 で集音した音声を、音声コーデック 1159 においてアナログデジタル変換し、さらに符号化する。

[0358] 携帯電話機 1100 は、多重分離部 1157 において、画像エンコーダ 1153 から供給された符号化画像データと、音声コーデック 1159 から供給されたデジタル音声データとを、所定の方式で多重化する。携帯電話機 1100 は、その結果得られる多重化データを、変復調回路部 1158 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 1163 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理する。携帯電話機 1100 は、その変換処理により得られた送信用信号を、アンテナ 1114 を介して図示しない基地局へ送信する。基地局へ伝送された送信用信号（画像データ）は、ネットワーク等を介して、通信相手に供給される。

- [0359] なお、画像データを送信しない場合、携帯電話機 1100 は、CCD カメラ 1116 で生成した画像データを、画像エンコーダ 1153 を介さずに、LCD 制御部 1155 を介して液晶ディスプレイ 1118 に表示させることもできる。
- [0360] また、例えば、データ通信モードにおいて、簡易ホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、携帯電話機 1100 は、基地局から送信された信号を、アンテナ 1114 を介して送受信回路部 1163 で受信し、増幅し、さらに周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理する。携帯電話機 1100 は、その受信信号を変復調回路部 1158 でスペクトラム逆拡散処理して元の多重化データを復元する。携帯電話機 1100 は、多重分離部 1157 において、その多重化データを分離して、符号化画像データと音声データとに分ける。
- [0361] 携帯電話機 1100 は、画像デコーダ 1156 において符号化画像データをデコードすることにより、再生動画像データを生成し、これを、LCD 制御部 1155 を介して液晶ディスプレイ 1118 に表示させる。これにより、例えば、簡易ホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが液晶ディスプレイ 1118 に表示される。
- [0362] 携帯電話機 1100 は、このような処理を行う画像デコーダ 1156 として、上述した画像復号装置 200 を用いる。つまり、画像デコーダ 1156 は、画像復号装置 200 の場合と同様に、長方形動きパーティションのスキップモードやダイレクトモードを検出し、それぞれのモードで復号処理を行うことができる。したがって、画像デコーダ 1156 は、長方形動きパーティションに対してもスキップモードやダイレクトモードを適用したコードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。
- [0363] このとき、携帯電話機 1100 は、同時に、音声コーデック 1159 において、デジタルの音声データをアナログ音声信号に変換し、これをスピーカ 1117 より出力させる。これにより、例えば、簡易ホームページにリンク

された動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

[0364] なお、電子メールの場合と同様に、携帯電話機 1100 は、受信した簡易ホームページ等にリンクされたデータを、記録再生部 1162 を介して、記憶部 1123 に記録する（記憶させる）ことも可能である。

[0365] また、携帯電話機 1100 は、主制御部 1150 において、撮像されて CCD カメラ 1116 で得られた 2 次元コードを解析し、2 次元コードに記録された情報を取得することができる。

[0366] さらに、携帯電話機 1100 は、赤外線通信部 1181 で赤外線により外部の機器と通信することができる。

[0367] 携帯電話機 1100 は、画像エンコーダ 1153 として画像符号化装置 100 を用いることにより、例えば CCD カメラ 1116 において生成された画像データを符号化して伝送する際に、その画像データの長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用し、符号化することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0368] また、携帯電話機 1100 は、画像デコーダ 1156 として画像復号装置 200 を用いることにより、例えば、簡易ホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータ（符号化データ）が、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用して符号化されている場合であっても、コードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0369] なお、以上において、携帯電話機 1100 が、CCD カメラ 1116 を用いるように説明したが、この CCD カメラ 1116 の代わりに、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) を用いたイメージセンサ（CMOS イメージセンサ）を用いるようにしてもよい。この場合も、携帯電話機 1100 は、CCD カメラ 1116 を用いる場合と同様に、被写体を撮像し、被写体の画像の画像データを生成することができる。

[0370] また、以上においては携帯電話機 1100 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 P

ersonal Computer)、ネットワーク、ノート型パーソナルコンピュータ等、この携帯電話機 1100 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 1100 の場合と同様に、画像符号化装置 100 および画像復号装置 200 を適用することができる。

[0371] < 6. 第 6 の実施の形態 >

[ハードディスクレコーダ]

図 25 は、画像符号化装置 100 および画像復号装置 200 を用いるハードディスクレコーダの主な構成例を示すブロック図である。

[0372] 図 25 に示されるハードディスクレコーダ (HDD レコーダ) 1200 は、チューナにより受信された、衛星や地上のアンテナ等より送信される放送波信号 (テレビジョン信号) に含まれる放送番組のオーディオデータとビデオデータを、内蔵するハードディスクに保存し、その保存したデータをユーザの指示に応じたタイミングでユーザに提供する装置である。

[0373] ハードディスクレコーダ 1200 は、例えば、放送波信号よりオーディオデータとビデオデータを抽出し、それらを適宜復号し、内蔵するハードディスクに記憶させることができる。また、ハードディスクレコーダ 1200 は、例えば、ネットワークを介して他の装置からオーディオデータやビデオデータを取得し、それらを適宜復号し、内蔵するハードディスクに記憶させることもできる。

[0374] さらに、ハードディスクレコーダ 1200 は、例えば、内蔵するハードディスクに記録されているオーディオデータやビデオデータを復号してモニター 1260 に供給し、モニター 1260 の画面にその画像を表示させ、モニター 1260 のスピーカよりその音声を出力させることができる。また、ハードディスクレコーダ 1200 は、例えば、チューナを介して取得された放送波信号より抽出されたオーディオデータとビデオデータ、または、ネットワークを介して他の装置から取得したオーディオデータやビデオデータを復号してモニター 1260 に供給し、モニター 1260 の画面にその画像を表示させ、モニター 1260 のスピーカよりその音声を出力させることもできる。

[0375] もちろん、この他の動作も可能である。

[0376] 図 25 に示されるように、ハードディスクレコーダ 1200 は、受信部 1221、復調部 1222、デマルチプレクサ 1223、オーディオデコーダ 1224、ビデオデコーダ 1225、およびレコーダ制御部 1226 を有する。ハードディスクレコーダ 1200 は、さらに、EPG データメモリ 1227、プログラムメモリ 1228、ワークメモリ 1229、ディスプレイコンバータ 1230、OSD (On Screen Display) 制御部 1231、ディスプレイ制御部 1232、記録再生部 1233、D/A コンバータ 1234、および通信部 1235 を有する。

[0377] また、ディスプレイコンバータ 1230 は、ビデオエンコーダ 1241 を有する。記録再生部 1233 は、エンコーダ 1251 およびデコーダ 1252 を有する。

[0378] 受信部 1221 は、リモートコントローラ (図示せず) からの赤外線信号を受信し、電気信号に変換してレコーダ制御部 1226 に出力する。レコーダ制御部 1226 は、例えば、マイクロプロセッサなどにより構成され、プログラムメモリ 1228 に記憶されているプログラムに従って、各種の処理を実行する。レコーダ制御部 1226 は、このとき、ワークメモリ 1229 を必要に応じて使用する。

[0379] 通信部 1235 は、ネットワークに接続され、ネットワークを介して他の装置との通信処理を行う。例えば、通信部 1235 は、レコーダ制御部 1226 により制御され、チューナ (図示せず) と通信し、主にチューナに対して選局制御信号を出力する。

[0380] 復調部 1222 は、チューナより供給された信号を、復調し、デマルチプレクサ 1223 に出力する。デマルチプレクサ 1223 は、復調部 1222 より供給されたデータを、オーディオデータ、ビデオデータ、および EPG データに分離し、それぞれ、オーディオデコーダ 1224、ビデオデコーダ 1225、またはレコーダ制御部 1226 に出力する。

[0381] オーディオデコーダ 1224 は、入力されたオーディオデータをデコード

し、記録再生部 1233 に出力する。ビデオデコーダ 1225 は、入力されたビデオデータをデコードし、ディスプレイコンバータ 1230 に出力する。レコーダ制御部 1226 は、入力された EPG データを EPG データメモリ 1227 に供給し、記憶させる。

[0382] ディスプレイコンバータ 1230 は、ビデオデコーダ 1225 またはレコーダ制御部 1226 より供給されたビデオデータを、ビデオエンコーダ 1241 により、例えば NTSC (National Television Standards Committee) 方式のビデオデータにエンコードし、記録再生部 1233 に出力する。また、ディスプレイコンバータ 1230 は、ビデオデコーダ 1225 またはレコーダ制御部 1226 より供給されるビデオデータの画面のサイズを、モニター 1260 のサイズに対応するサイズに変換し、ビデオエンコーダ 1241 によって NTSC 方式のビデオデータに変換し、アナログ信号に変換し、ディスプレイ制御部 1232 に出力する。

[0383] ディスプレイ制御部 1232 は、レコーダ制御部 1226 の制御のもと、OSD (On Screen Display) 制御部 1231 が出力した OSD 信号を、ディスプレイコンバータ 1230 より入力されたビデオ信号に重畳し、モニター 1260 のディスプレイに出力し、表示させる。

[0384] モニター 1260 にはまた、オーディオデコーダ 1224 が出力したオーディオデータが、D/A コンバータ 1234 によりアナログ信号に変換されて供給されている。モニター 1260 は、このオーディオ信号を内蔵するスピーカから出力する。

[0385] 記録再生部 1233 は、ビデオデータやオーディオデータ等を記録する記憶媒体としてハードディスクを有する。

[0386] 記録再生部 1233 は、例えば、オーディオデコーダ 1224 より供給されるオーディオデータを、エンコーダ 1251 によりエンコードする。また、記録再生部 1233 は、ディスプレイコンバータ 1230 のビデオエンコーダ 1241 より供給されるビデオデータを、エンコーダ 1251 によりエンコードする。記録再生部 1233 は、そのオーディオデータの符号化デー

タとビデオデータの符号化データとをマルチプレクサにより合成する。記録再生部 1233 は、その合成データをチャンネルコーディングして増幅し、そのデータを、記録ヘッドを介してハードディスクに書き込む。

[0387] 記録再生部 1233 は、再生ヘッドを介してハードディスクに記録されているデータを再生し、増幅し、デマルチプレクサによりオーディオデータとビデオデータに分離する。記録再生部 1233 は、デコーダ 1252 によりオーディオデータおよびビデオデータをデコードする。記録再生部 1233 は、復号したオーディオデータをD/A変換し、モニタ 1260 のスピーカに出力する。また、記録再生部 1233 は、復号したビデオデータをD/A変換し、モニタ 1260 のディスプレイに出力する。

[0388] レコーダ制御部 1226 は、受信部 1221 を介して受信されるリモートコントローラからの赤外線信号により示されるユーザ指示に基づいて、EPGデータメモリ 1227 から最新のEPGデータを読み出し、それをOSD制御部 1231 に供給する。OSD制御部 1231 は、入力されたEPGデータに対応する画像データを発生し、ディスプレイ制御部 1232 に出力する。ディスプレイ制御部 1232 は、OSD制御部 1231 より入力されたビデオデータをモニタ 1260 のディスプレイに出力し、表示させる。これにより、モニタ 1260 のディスプレイには、EPG（電子番組ガイド）が表示される。

[0389] また、ハードディスクレコーダ 1200 は、インターネット等のネットワークを介して他の装置から供給されるビデオデータ、オーディオデータ、またはEPGデータ等の各種データを取得することができる。

[0390] 通信部 1235 は、レコーダ制御部 1226 に制御され、ネットワークを介して他の装置から送信されるビデオデータ、オーディオデータ、およびEPGデータ等の符号化データを取得し、それをレコーダ制御部 1226 に供給する。レコーダ制御部 1226 は、例えば、取得したビデオデータやオーディオデータの符号化データを記録再生部 1233 に供給し、ハードディスクに記憶させる。このとき、レコーダ制御部 1226 および記録再生部 1233 が、必要に応じて再エンコード等の処理を行うようにしてもよい。

[0391] また、レコーダ制御部 1226 は、取得したビデオデータやオーディオデータの符号化データを復号し、得られるビデオデータをディスプレイコンバータ 1230 に供給する。ディスプレイコンバータ 1230 は、ビデオデコーダ 1225 から供給されるビデオデータと同様に、レコーダ制御部 1226 から供給されるビデオデータを処理し、ディスプレイ制御部 1232 を介してモニタ 1260 に供給し、その画像を表示させる。

[0392] また、この画像表示に合わせて、レコーダ制御部 1226 が、復号したオーディオデータを、D/A コンバータ 1234 を介してモニタ 1260 に供給し、その音声をスピーカから出力させるようにしてもよい。

[0393] さらに、レコーダ制御部 1226 は、取得した EPG データの符号化データを復号し、復号した EPG データを EPG データメモリ 1227 に供給する。

[0394] 以上のようなハードディスクレコーダ 1200 は、ビデオデコーダ 1225、デコーダ 1252、およびレコーダ制御部 1226 に内蔵されるデコーダとして画像復号装置 200 を用いる。つまり、ビデオデコーダ 1225、デコーダ 1252、およびレコーダ制御部 1226 に内蔵されるデコーダは、画像復号装置 200 の場合と同様に、長方形動きパーティションのスキップモードやダイレクトモードを検出し、それぞれのモードで復号処理を行うことができる。したがって、ビデオデコーダ 1225、デコーダ 1252、およびレコーダ制御部 1226 に内蔵されるデコーダは、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用したコードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0395] したがって、ハードディスクレコーダ 1200 は、例えば、チューナや通信部 1235 が受信するビデオデータ（符号化データ）や、記録再生部 1233 が再生するビデオデータ（符号化データ）が、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用して符号化されている場合であっても、コードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0396] また、ハードディスクレコーダ 1200 は、エンコーダ 1251 として画像符号化装置 100 を用いる。したがって、エンコーダ 1251 は、画像符号化装置 100 の場合と同様に、長方形動きパーティションに対してもスキップモードやダイレクトモードを適用し、候補モードの 1 つとして動きベクトル情報を算出し、コスト関数を評価する。したがって、エンコーダ 1251 は、より大きな領域にスキップモードやダイレクトモードを適用させることができ、符号化効率を向上させることができる。

[0397] したがって、ハードディスクレコーダ 1200 は、例えば、ハードディスクに記録する符号化データを生成する際に、記録する画像データの長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用し、符号化することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0398] なお、以上においては、ビデオデータやオーディオデータをハードディスクに記録するハードディスクレコーダ 1200 について説明したが、もちろん、記録媒体はどのようなものであってもよい。例えばフラッシュメモリ、光ディスク、またはビデオテープ等、ハードディスク以外の記録媒体を適用するレコーダであっても、上述したハードディスクレコーダ 1200 の場合と同様に、画像符号化装置 100 および画像復号装置 200 を適用することができる。

[0399] < 7. 第 7 の実施の形態 >

[カメラ]

図 26 は、画像符号化装置 100 および画像復号装置 200 を用いるカメラの主な構成例を示すブロック図である。

[0400] 図 26 に示されるカメラ 1300 は、被写体を撮像し、被写体の画像を LCD 1316 に表示させたり、それを画像データとして、記録メディア 1333 に記録したりする。

[0401] レンズブロック 1311 は、光（すなわち、被写体の映像）を、CCD/CMOS 1312 に入射させる。CCD/CMOS 1312 は、CCD または CMOS を用いたイメージセンサであり、受光した光の強度を電気信号に変換し、カメラ信号処理部

1313 に供給する。

[0402] カメラ信号処理部 1313 は、CCD/CMOS 1312 から供給された電気信号を、Y, Cr, Cb の色差信号に変換し、画像信号処理部 1314 に供給する。画像信号処理部 1314 は、コントローラ 1321 の制御の下、カメラ信号処理部 1313 から供給された画像信号に対して所定の画像処理を施したり、その画像信号をエンコーダ 1341 で符号化したりする。画像信号処理部 1314 は、画像信号を符号化して生成した符号化データを、デコーダ 1315 に供給する。さらに、画像信号処理部 1314 は、オンスクリーンディスプレイ (OSD) 1320 において生成された表示用データを取得し、それをデコーダ 1315 に供給する。

[0403] 以上の処理において、カメラ信号処理部 1313 は、バス 1317 を介して接続される DRAM (Dynamic Random Access Memory) 1318 を適宜利用し、必要に応じて画像データや、その画像データが符号化された符号化データ等をその DRAM 1318 に保持させる。

[0404] デコーダ 1315 は、画像信号処理部 1314 から供給された符号化データを復号し、得られた画像データ (復号画像データ) を LCD 1316 に供給する。また、デコーダ 1315 は、画像信号処理部 1314 から供給された表示用データを LCD 1316 に供給する。LCD 1316 は、デコーダ 1315 から供給された復号画像データの画像と表示用データの画像を適宜合成し、その合成画像を表示する。

[0405] オンスクリーンディスプレイ 1320 は、コントローラ 1321 の制御の下、記号、文字、または図形からなるメニュー画面やアイコンなどの表示用データを、バス 1317 を介して画像信号処理部 1314 に出力する。

[0406] コントローラ 1321 は、ユーザが操作部 1322 を用いて指令した内容を示す信号に基づいて、各種処理を実行するとともに、バス 1317 を介して、画像信号処理部 1314、DRAM 1318、外部インタフェース 1319、オンスクリーンディスプレイ 1320、およびメディアドライブ 1323 等を制御する。FLASH ROM 1324 には、コントローラ 1321 が各種処理を

実行する上で必要なプログラムやデータ等が格納される。

[0407] 例えば、コントローラ 1321 は、画像信号処理部 1314 やデコーダ 1315 に代わって、DRAM 1318 に記憶されている画像データを符号化したり、DRAM 1318 に記憶されている符号化データを復号したりすることができる。このとき、コントローラ 1321 は、画像信号処理部 1314 やデコーダ 1315 の符号化・復号方式と同様の方式によって符号化・復号処理を行うようにしてもよいし、画像信号処理部 1314 やデコーダ 1315 が対応していない方式により符号化・復号処理を行うようにしてもよい。

[0408] また、例えば、操作部 1322 から画像印刷の開始が指示された場合、コントローラ 1321 は、DRAM 1318 から画像データを読み出し、それを、バス 1317 を介して外部インタフェース 1319 に接続されるプリンタ 1334 に供給して印刷させる。

[0409] さらに、例えば、操作部 1322 から画像記録が指示された場合、コントローラ 1321 は、DRAM 1318 から符号化データを読み出し、それを、バス 1317 を介してメディアドライブ 1323 に装着される記録メディア 1333 に供給して記憶させる。

[0410] 記録メディア 1333 は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、または半導体メモリ等の、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアである。記録メディア 1333 は、もちろん、リムーバブルメディアとしての種類も任意であり、テープデバイスであってもよいし、ディスクであってもよいし、メモリカードであってもよい。もちろん、非接触 IC カード等であっても良い。

[0411] また、メディアドライブ 1323 と記録メディア 1333 を一体化し、例えば、内蔵型ハードディスクドライブや SSD (Solid State Drive) 等のように、非可搬性の記憶媒体により構成されるようにしてもよい。

[0412] 外部インタフェース 1319 は、例えば、USB 入出力端子などで構成され、画像の印刷を行う場合に、プリンタ 1334 と接続される。また、外部インタフェース 1319 には、必要に応じてドライブ 1331 が接続され、磁気

ディスク、光ディスク、あるいは光磁気ディスクなどのリムーバブルメディア 1332 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、FLASH ROM 1324 にインストールされる。

[041 3] さらに、外部インタフェース 1319 は、LANやインターネット等の所定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を有する。コントローラ 1321 は、例えば、操作部 1322 からの指示に従って、DRAM 1318 から符号化データを読み出し、それを外部インタフェース 1319 から、ネットワークを介して接続される他の装置に供給させることができる。また、コントローラ 1321 は、ネットワークを介して他の装置から供給される符号化データや画像データを、外部インタフェース 1319 を介して取得し、それをDRAM 1318 に保持させたり、画像信号処理部 1314 に供給したりすることができる。

[0414] 以上のようなカメラ 1300 は、デコーダ 1315 として画像復号装置 200 を用いる。つまり、デコーダ 1315 は、画像復号装置 200 の場合と同様に、長方形動きパーティションのスキップモードやダイレクトモードを検出し、それぞれのモードで復号処理を行うことができる。したがって、デコーダ 1315 は、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用したコードストリームを正しく復号することができる、符号化効率を向上させることができる。

[041 5] したがって、カメラ 1300 は、例えば、CCD/CMOS 1312 において生成される画像データや、DRAM 1318 または記録メディア 1333 から読み出すビデオデータの符号化データや、ネットワークを介して取得するビデオデータの符号化データが、長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用して符号化されている場合であっても、コードストリームを正しく復号することができ、符号化効率を向上させることができる。

[041 6] また、カメラ 1300 は、エンコーダ 1341 として画像符号化装置 100 を用いる。エンコーダ 1341 は、画像符号化装置 100 の場合と同様に

、長方形動きパーティションに対してもスキップモードやダイレクトモードを適用し、候補モードの１つとして動きベクトル情報を算出し、コスト関数を評価する。したがって、エンコーダ１３４１は、より大きな領域にスキップモードやダイレクトモードを適用させることができ、符号化効率を向上させることができる。

[041 7] したがって、カメラ１３００は、例えば、DRAM１３１８や記録メディア１３３３に記録する符号化データや、他の装置に提供する符号化データを生成する際に、記録または提供する画像データの長方形動きパーティションに対してスキップモードやダイレクトモードを適用し、符号化することができ、符号化効率を向上させることができる。

[041 8] なお、コントローラ１３２１が行う復号処理に画像復号装置２００の復号方法を適用するようにしてもよい。同様に、コントローラ１３２１が行う符号化処理に画像符号化装置１００の符号化方法を適用するようにしてもよい。

[041 9] また、カメラ１３００が撮像する画像データは動画像であってもよいし、静止画像であってもよい。

[0420] もちろん、画像符号化装置１００および画像復号装置２００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。

[0421] 本技術は、例えば、MPEG, H. 26x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ＴＶ、インターネット、携帯電話などのネットワークメディアを介して受信する際に、若しくは光、磁気ディスク、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や画像復号装置に適用することができる。

[0422] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１） 符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成

した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償を行う動き予測・補償部と、

前記動き予測・補償部による動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する符号化部とを備える画像処理装置。

(2) 前記動き予測・補償部が前記非正方形の動きパーティションに対して動き予測・補償を行う場合、前記予測モードで動き予測・補償を行ったか否かを示すフラグ情報を生成するフラグ生成部をさらに備える

前記 (1) に記載の画像処理装置。

(3) 前記フラグ生成部は、前記動き予測・補償部が前記非正方形の動きパーティションに対して前記予測モードで動き予測・補償を行う場合、前記フラグ情報の値を1とし、前記予測モード以外のモードで動き予測・補償を行う場合、前記フラグ情報値を0とする

前記 (2) に記載の画像処理装置。

(4) 前記符号化部は、前記フラグ生成部により生成された前記フラグ情報を、前記差分情報とともに符号化する

前記 (2) または (3) に記載の画像処理装置。

(5) 前記動きパーティションは、所定のサイズより大きな、前記画像の符号化処理単位とする部分領域であるマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックである

前記 (1) 乃至 (4) のいずれかに記載の画像処理装置。

(6) 前記所定のサイズは16×16画素である

前記 (5) に記載の画像処理装置。

(7) 前記サブマクロブロックは、長方形である

前記 (5) または (6) に記載の画像処理装置。

(8) 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを2分割する領域である

前記 (5) 乃至 (7) のいずれかに記載の画像処理装置。

(9) 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に 2 分割する領域である

前記 (8) に記載の画像処理装置。

(1 0) 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に 2 分割する領域である

前記 (8) に記載の画像処理装置。

(1 1) 画像処理装置の画像処理方法であって、

動き予測・補償部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成し、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償を行い、

符号化部が、前記動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する

画像処理方法。

(1 2) 符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号する復号部と、

前記非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成する動き予測・補償部と、

前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、前記動き予測・補償部により生成された前記予測画像を加算して復号画像を生成する生成部と

を備える画像処理装置。

(13) 前記動き予測・補償部は、前記復号部により復号された、前記予測モードで動き予測・補償が行われたか否かを示すフラグ情報により、前記非正方形の動きパーティションが前記予測モードで動き予測・補償されていることが示されている場合、前記非正方形の動きパーティションを、前記予測モードで動き予測・補償する

前記(12)に記載の画像処理装置。

(14) 前記動きパーティションは、所定のサイズより大きな、前記画像の符号化処理単位とする部分領域であるマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックである

前記(12)または(13)に記載の画像処理装置。

(15) 前記所定のサイズは16×16画素である

前記(14)に記載の画像処理装置。

(16) 前記サブマクロブロックは、長方形である

前記(14)または(15)に記載の画像処理装置。

(17) 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを2分割する領域である

前記(14)乃至(17)のいずれかに記載の画像処理装置。

(18) 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に2分割する領域である

前記(17)に記載の画像処理装置。

(19) 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に2分割する領域である

前記(17)に記載の画像処理装置。

(20) 画像処理装置の画像処理方法であつて、

復号部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生

成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号し、

動き予測・補償部が、前記非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成し、

生成部が、前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、生成された前記予測画像を加算して復号画像を生成する

画像処理方法。

符号の説明

[0423] 100 画像符号化装置, 115 動き予測・補償部, 131 コスト関数算出部, 132 動き探索部, 133 正方形スキップ・ダイレクト符号化部, 134 長方形スキップ・ダイレクト符号化部, 135 モード判定部, 136 動き補償部, 137 動きベクトルバッファ, 151 動きベクトル取得部, 152 フラグ生成部, 153 コスト関数算出部, 171 隣接パーティション定義部, 172 動きベクトル生成部, 200 画像復号装置, 212 動き予測・補償部, 231 動きベクトルバッファ, 232 モードバッファ, 233 正方形スキップ・ダイレクト復号部, 234 長方形スキップ・ダイレクト復号部, 235 動き補償部, 251 隣接パーティション定義部, 252 動きベクトル生成部

請求の範囲

- [請求項1] 符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償を行う動き予測・補償部と、
- 前記動き予測・補償部による動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する符号化部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記動き予測・補償部が前記非正方形の動きパーティションに対して動き予測・補償を行う場合、前記予測モードで動き予測・補償を行ったか否かを示すフラグ情報を生成するフラグ生成部をさらに備える
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記フラグ生成部は、前記動き予測・補償部が前記非正方形の動きパーティションに対して前記予測モードで動き予測・補償を行う場合、前記フラグ情報の値を1とし、前記予測モード以外のモードで動き予測・補償を行う場合、前記フラグ情報値を0とする
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記符号化部は、前記フラグ生成部により生成された前記フラグ情報を、前記差分情報とともに符号化する
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記動きパーティションは、所定のサイズより大きな、前記画像の符号化処理単位とする部分領域であるマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックである
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記所定のサイズは16×16画素である
- 請求項5に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記サブマクロブロックは、長方形である

請求項 5 に記載の画像処理装置。

[請求項 8] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを 2 分割する領域である

請求項 5 に記載の画像処理装置。

[請求項 9] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に 2 分割する領域である

請求項 8 に記載の画像処理装置。

[請求項 10] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に 2 分割する領域である

請求項 8 に記載の画像処理装置。

[請求項 11] 画像処理装置の画像処理方法であつて、

動き予測・補償部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成し、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償を行い、

符号化部が、前記動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する

画像処理方法。

[請求項 12] 符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号する復号部と、
前記非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を

用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成する動き予測・補償部と、

前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、前記動き予測・補償部により生成された前記予測画像を加算して復号画像を生成する生成部と

を備える画像処理装置。

[請求項 13] 前記動き予測・補償部は、前記復号部により復号された、前記予測モードで動き予測・補償が行われたか否かを示すフラグ情報により、前記非正方形の動きパーティションが前記予測モードで動き予測・補償されていることが示されている場合、前記非正方形の動きパーティションを、前記予測モードで動き予測・補償する

請求項 12 に記載の画像処理装置。

[請求項 14] 前記動きパーティションは、所定のサイズより大きな、前記画像の符号化処理単位とする部分領域であるマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックである

請求項 12 に記載の画像処理装置。

[請求項 15] 前記所定のサイズは 16×16 画素である

請求項 14 に記載の画像処理装置。

[請求項 16] 前記サブマクロブロックは、長方形である

請求項 14 に記載の画像処理装置。

[請求項 17] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを 2 分割する領域である

請求項 14 に記載の画像処理装置。

[請求項 18] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に 2 分割する領域である

請求項 17 に記載の画像処理装置。

[請求項 19] 前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に 2 分割する領域である

請求項 17 に記載の画像処理装置。

[請求項 20]

画像処理装置の画像処理方法であつて、

復号部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号し、動き予測・補償部が、前記非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成し、生成部が、前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、生成された前記予測画像を加算して復号画像を生成する画像処理方法。

補正された請求の範囲

[2011年10月27日(27.10.2011)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後)

符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した動きベクトルを復号機に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償を行う動き予測・補償部と、

動き予測・補償部が非正方形の動きパーティションに対して動き予測・補償を行う場合、予測モードで動き予測・補償を行ったか否かを示すフラグ情報を生成するフラグ生成部と、

動き予測・補償部による動き予測・補償により生成された予測画像と、画像との差分情報を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

[請求項2] (削除)

[請求項3] (補正後)

フラグ生成部は、前記動き予測・補償部が非正方形の動きパーティションに対して予測モードで動き予測・補償を行う際、フラグ情報の値を1とし、前記予測モード以外のモードで動き予測・補償を行う場合、フラグ情報値を0とする

請求項1に記載の画像処理装置

[請求項4] (補正後)

符号化部は、フラグ生成部により生成された前記フラグ情報を、差分情報とともに符号化する

請求項1に記載の画像処理装置

[請求項5] (補正後)

動きパーティションは、画像の符号化処理単位とする部分領域である所定のサイズより大きなマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックである

請求項1に記載の画像処理装置

[請求項6]

前記所定のサイズは16×16画素である

請求項5に記載の画像処理装置

[請求項7]

サブマクロブロックは、長方形である

請求項 5 に記載の画像処理装置

[請求項8]

前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを2分割する領域である

請求項 5 に記載の画像処理装置

[請求項9]

前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非対称に2分割する領域である

請求項 8 に記載の画像処理装置

[請求項10]

前記サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に2分割する領域である

請求項 8 に記載の画像処理装置

[請求項11] (補正後)

画像処理装置の画像処理方法であって、
動き予測・補償部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成し、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償を行い、
フラグ生成部が、前記非正方形の動きパーティションに対して動き予測・補償が行われる場合、前記予測モードで動き予測・補償が行われたか否かを示すフラグ情報を生成し、
符号化部が、前記動き予測・補償により生成された予測画像と、前記画像との差分情報を符号化する
画像処理方法。

[請求項12] (補正後)

符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した前記動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、前記画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号する復号部と、

肅 己復号^{3/4}こより復号された、前記予測モードで動き予測・補償が行われた^{1/4}かを示すフラグ情報により、肅 己非正方形の動きパーティションが肅 己予測モードで動き予測・補償されていることが示されている場合、肅 己非正方形の動きパーティションに対して、肅 己予測モードで動き予測・補償を行い、前記復号部により前記コードストリームが復号されて得られた前記周辺^{1/4}の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて肅 己動きベクトルを生成し、肅 己予測画像を生成する動き予測・補償部と、

肅 己復号^{3/4}こより前記コードストリームが復号されて得られた差分情報と、肅 己動き予測・補償部により生成された肅 己予測画像を計算して復号画像を生成する生成部と

を備える画像処理^{3/4}置。

[請求項13] (削除)

[請求項14] (補正後)

肅 己動きパーティションは、肅 己画像の符号化処理単位とする倍分領域である所定のサイズより大きなマクロブロックを複数に分割する非正方形のサブマクロブロックである

請求項12に記載の画像処理 𠄎

[請求項15]

前記所定のサイズは16×16画素である

請求項14に記載の画像処理 𠄎

[請求項16]

肅 己サブマクロブロックは、長方形である

請求項14に記載の画像処理 𠄎

[請求項17]

肅 己サブマクロブロックは、肅 己マクロブロックを2分割する領域である

請求項14に記載の画像処理 𠄎

[請求項18]

肅 己サブマクロブロックは、前記マクロブロックを非偶数に2分割する領域である

請求項17に記載の画像処理 𠄎

[請求項19]

肅 己サブマクロブロックは、前記マクロブロックを斜め方向に2分

割する領域である

請求項 17 に記載の画像処理 部

[請求項 20] (補正後)

画像処理 部の画像処理方法であって、

復号部が、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がある予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、動き画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号し、

動き予測・補償部が、復号された、動き予測モードで動き予測・補償が行われたかを示すフラグ情報により、動き非正方形の動きパーティションが動き予測モードで動き予測・補償されていることが示されている場合、動き非正方形の動きパーティションに対して、前記予測モードで動き予測・補償を行い、動きコードストリームが復号されて得られた周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて前記動きベクトルを生成し、前記予測画像を生成し、

生成部が、動きコードストリームが復号されて得られた差分情報と、生成された動き予測画像を加算して復号画像を生成する

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11は、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償を行うこと、非正方形の動きパーティションに対して動き予測・補償を行う場合、予測モードで動き予測・補償を行ったか否かを示すフラグ情報を生成すること、並びに、動き予測・補償により生成された予測画像と、画像との差分情報を符号化することを明確にした。

請求項12および請求項20は、符号化する画像の、非正方形の、動き予測・補償の処理単位とする部分領域である動きパーティションに対して、既に生成されている周辺の動きパーティションの動きベクトルを用いて動きベクトルを生成する、生成した動きベクトルを復号側に伝送する必要がない予測モードで動き予測・補償が行われ、生成された予測画像と、画像との差分情報が符号化されたコードストリームを復号すること、復号された、予測モードで動き予測・補償が行われたか否かを示すフラグ情報により、非正方形の動きパーティションが予測モードで動き予測・補償されていることが示されている場合、非正方形の動きパーティションに対して、予測モードで動き予測・補償を行い、コードストリームが復号されて得られた周辺の動きパーティションの動きベクトル情報を用いて動きベクトルを生成し、予測画像を生成すること、並びに、コードストリームが復号されて得られた差分情報と、生成された予測画像を加算して復号画像を生成することを明確にした。

本発明は、例えば、符号化効率をより向上させることができるようにするものである。

図 1

A	e_1	b		A
	e_2	e_3		
d		c		d
A		b		A

図 2

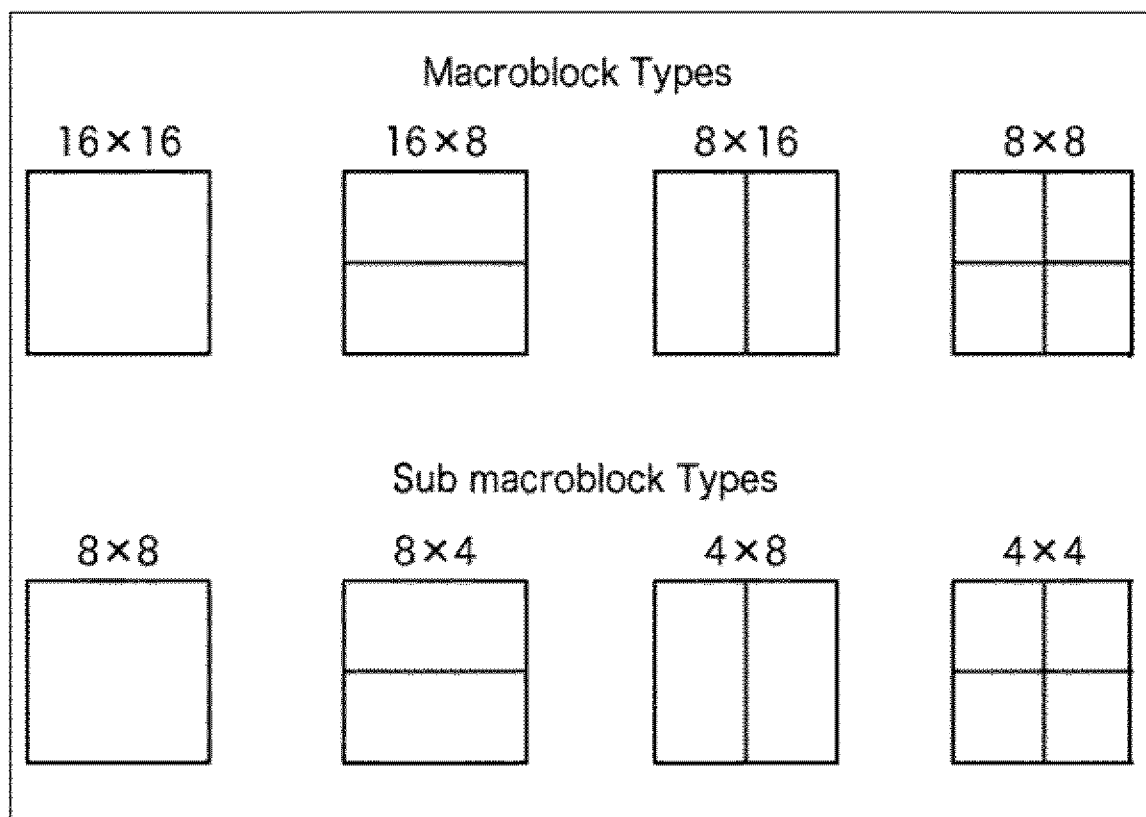


図 3

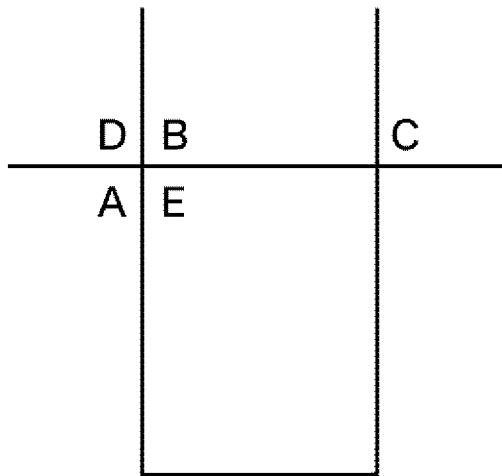


図4

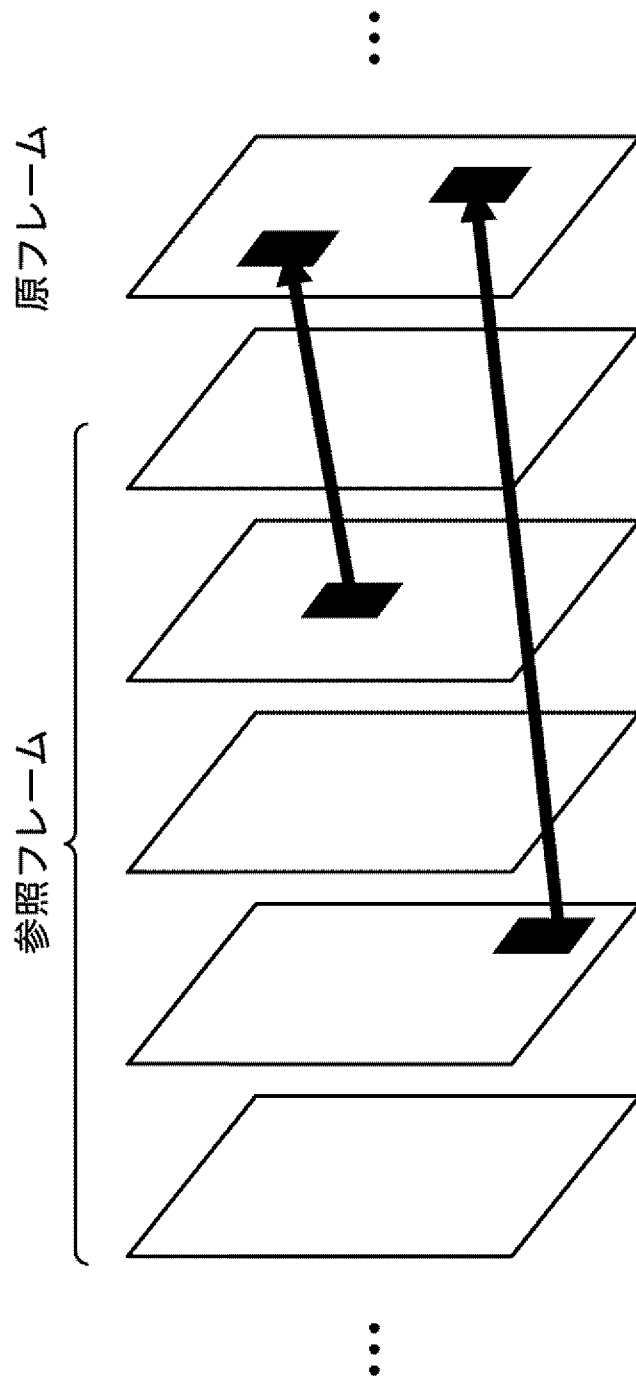


図 5

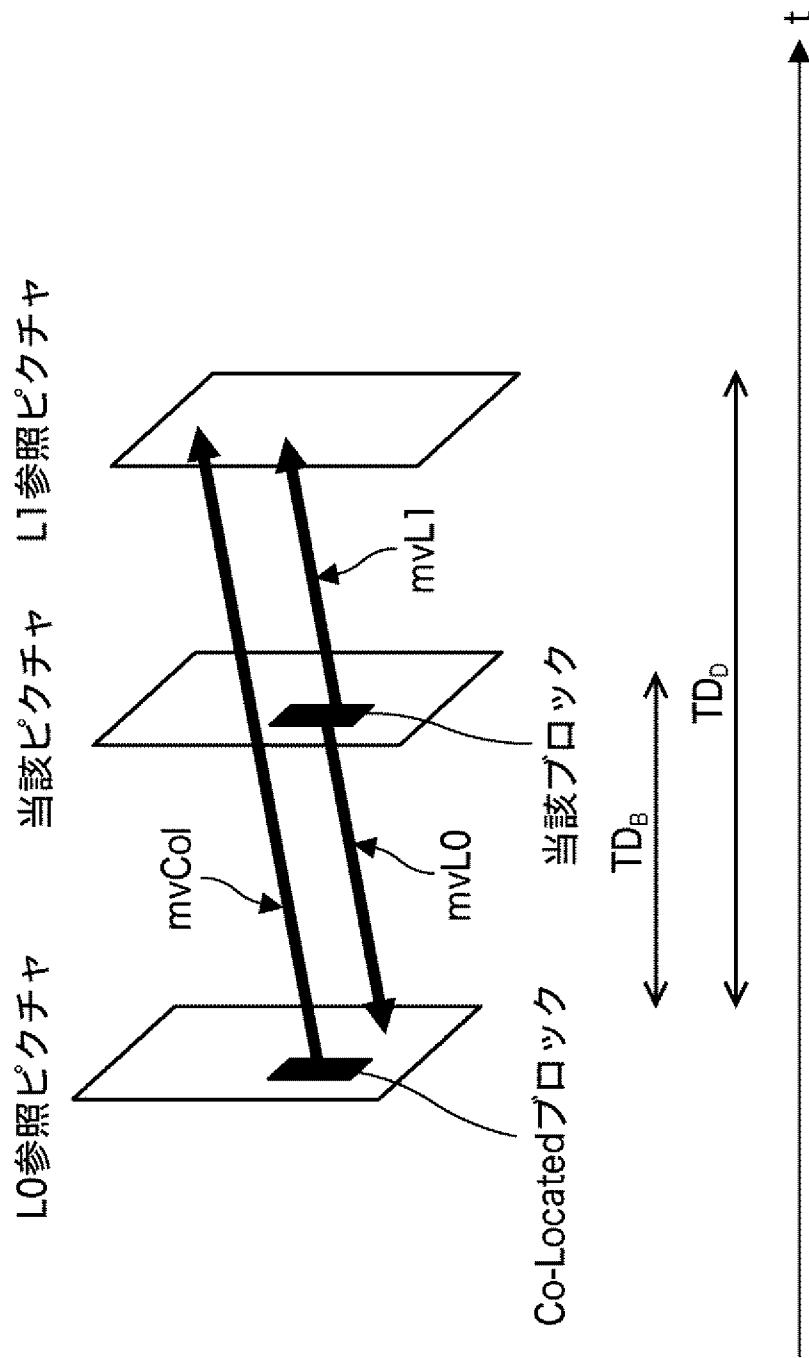


図 6

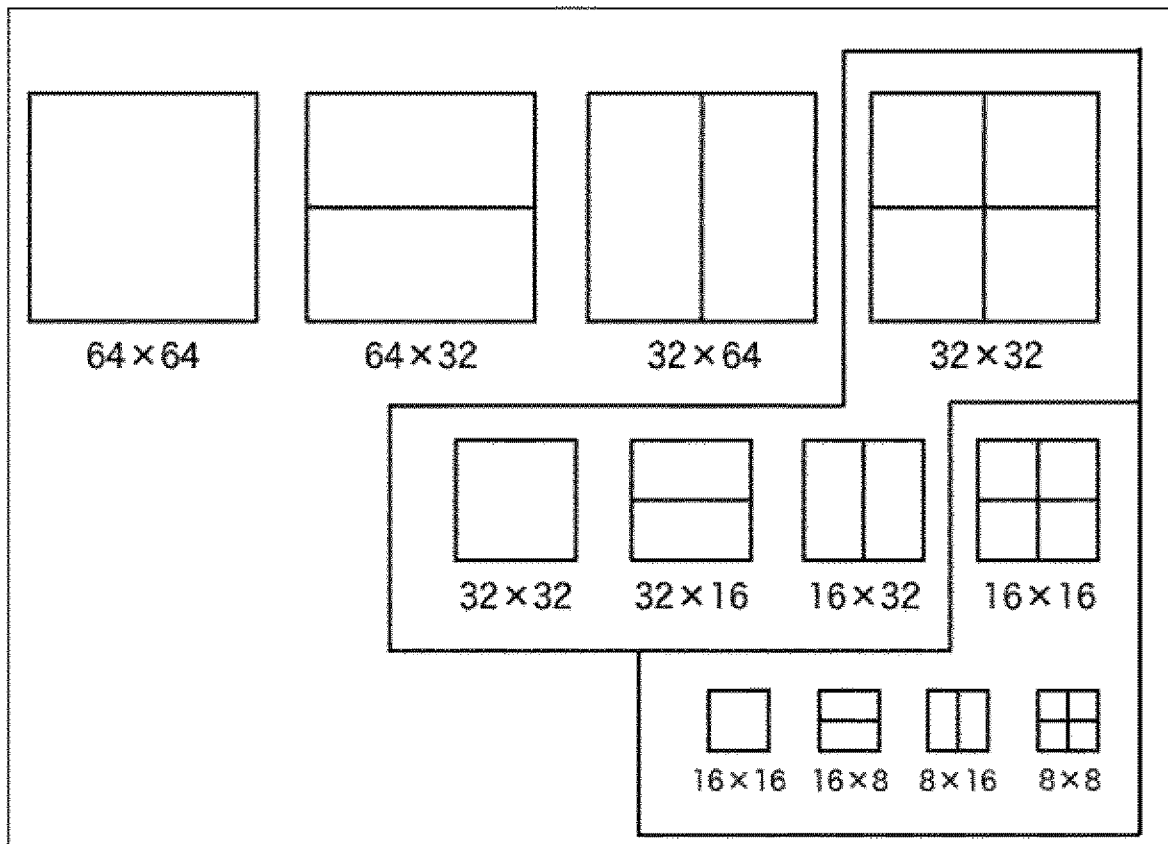


図 7

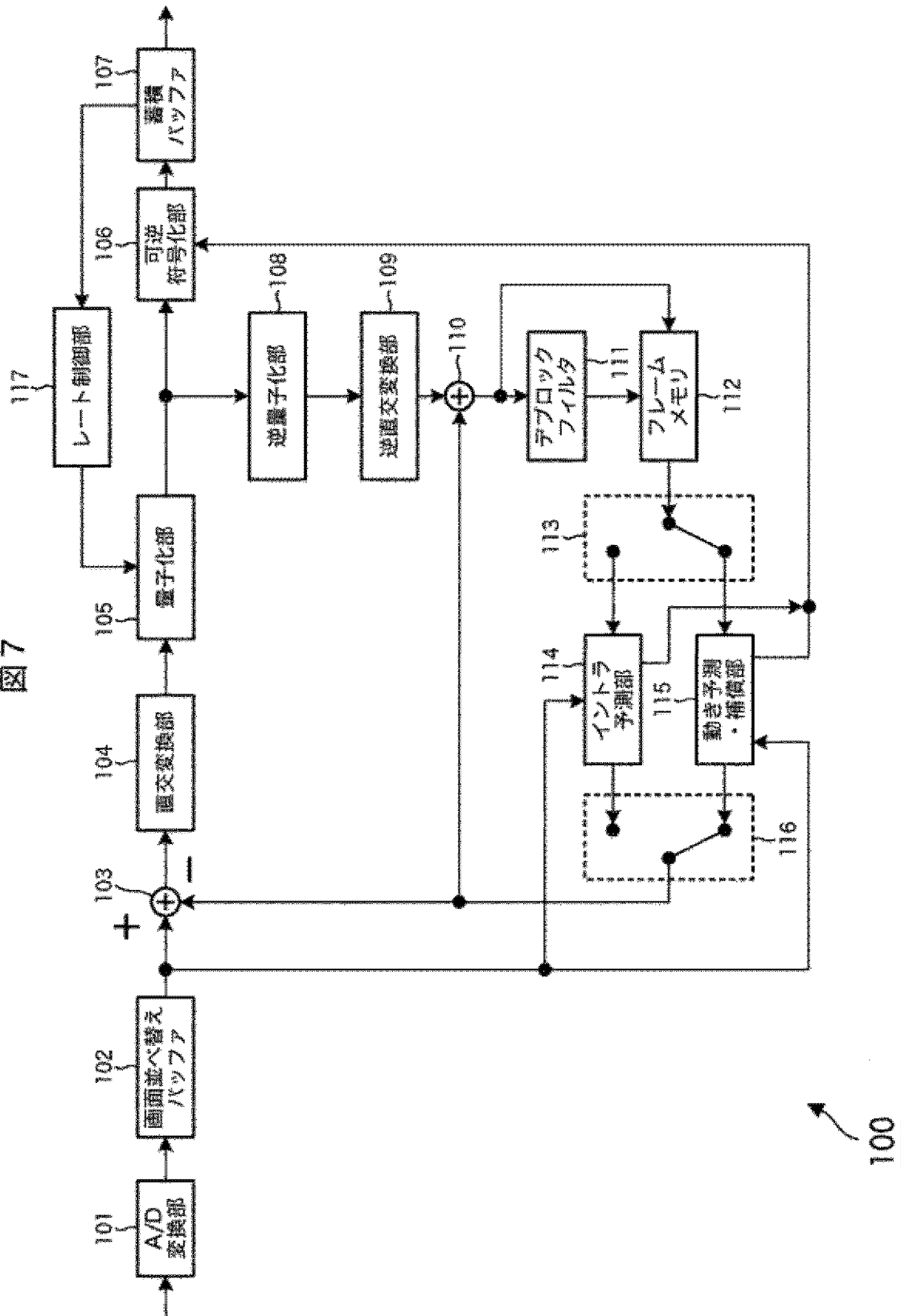


図 9

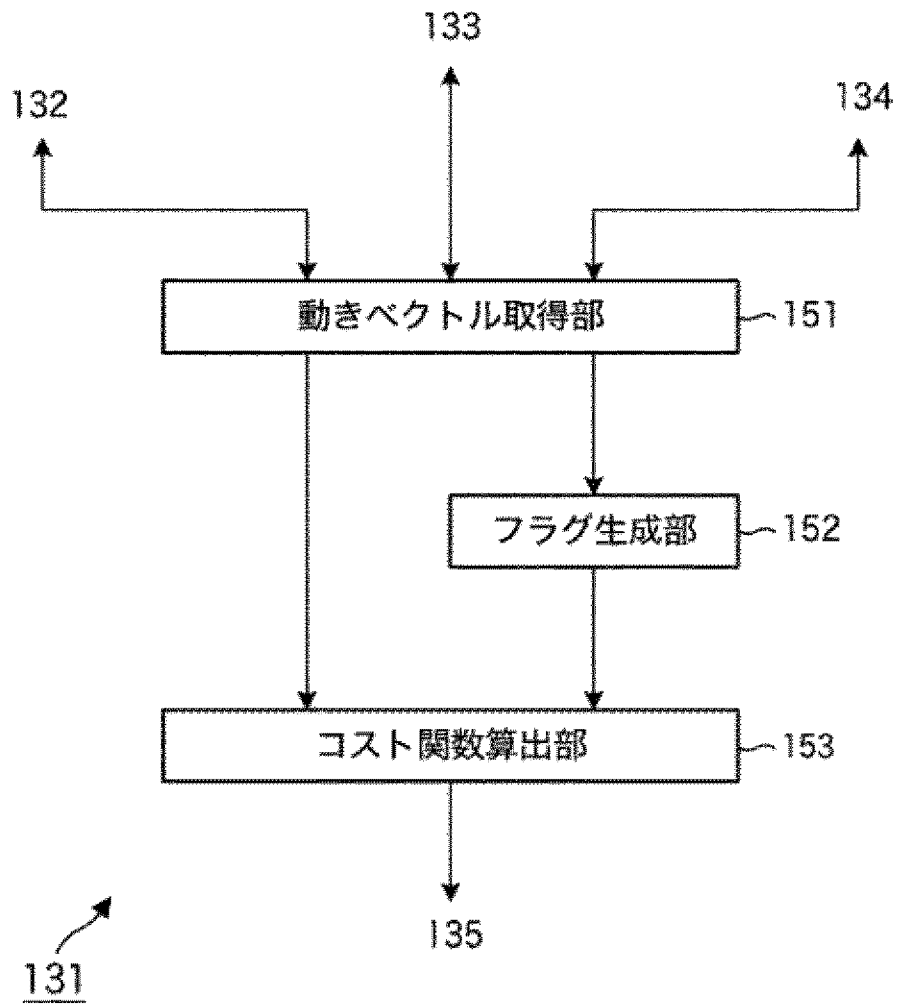


図 10

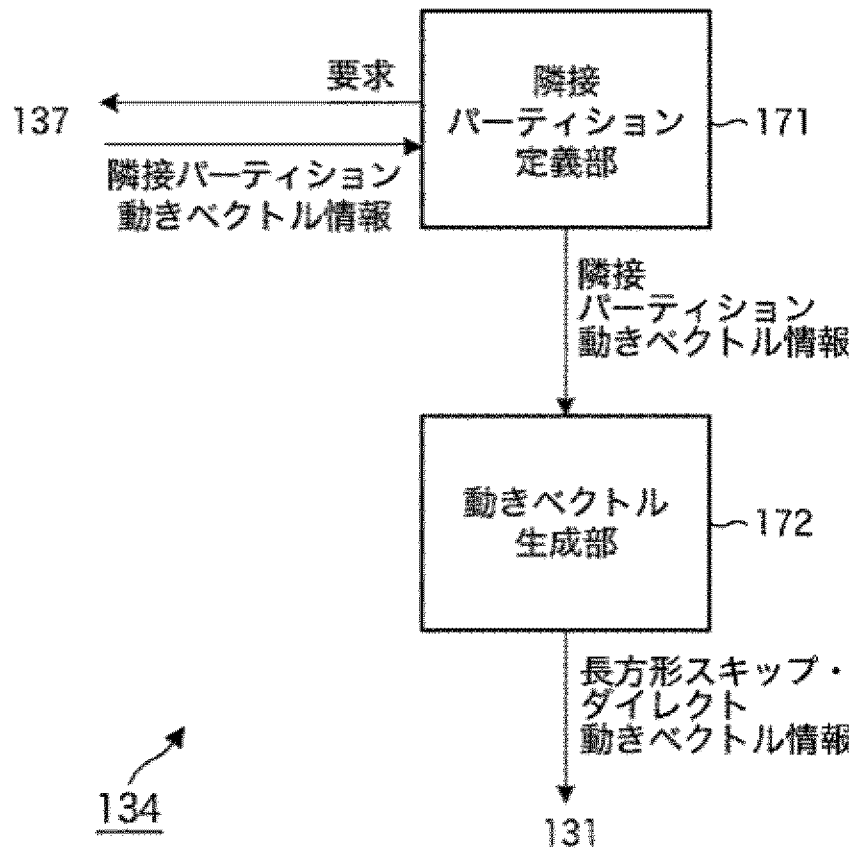


図 11

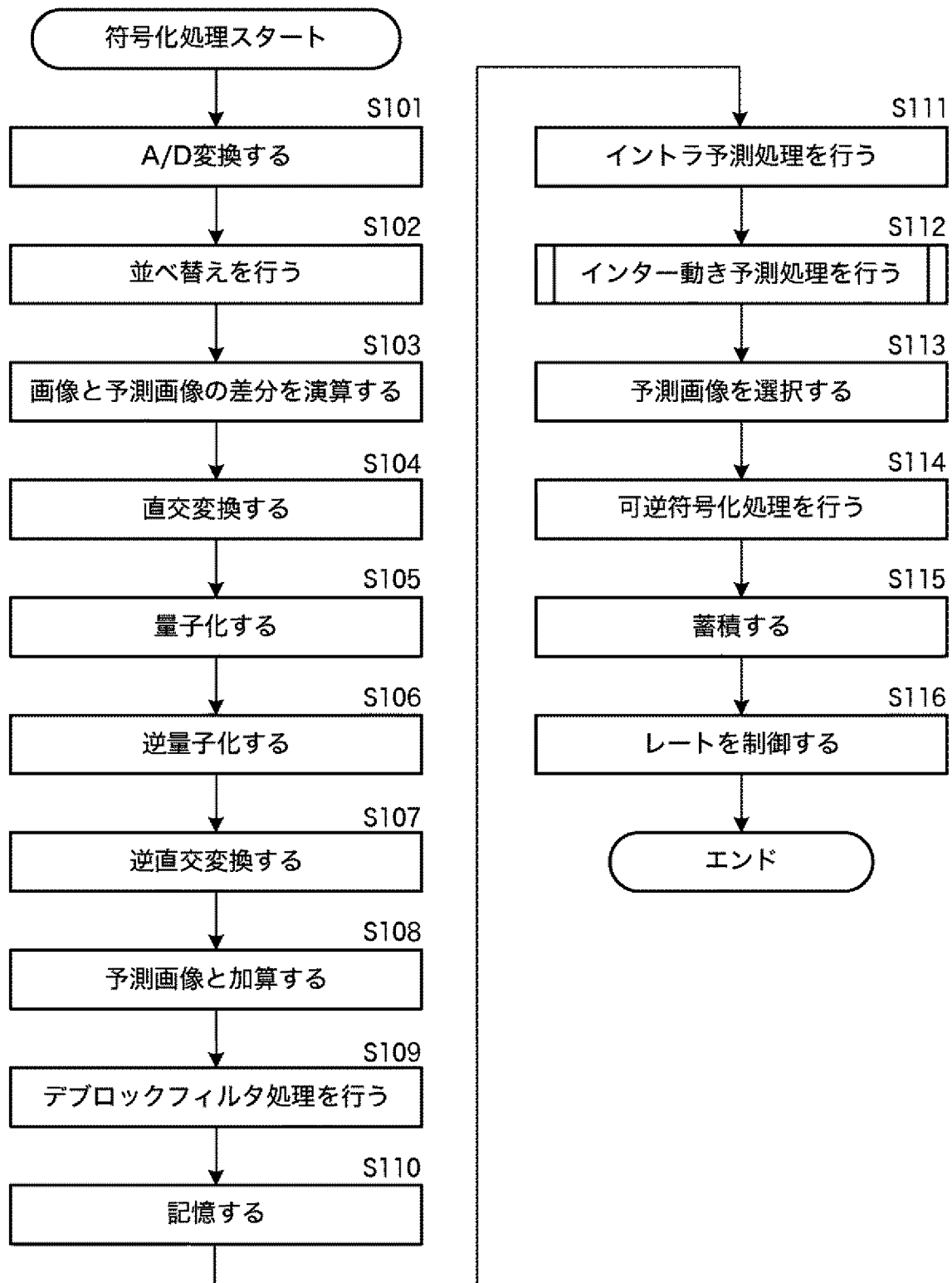


図 12

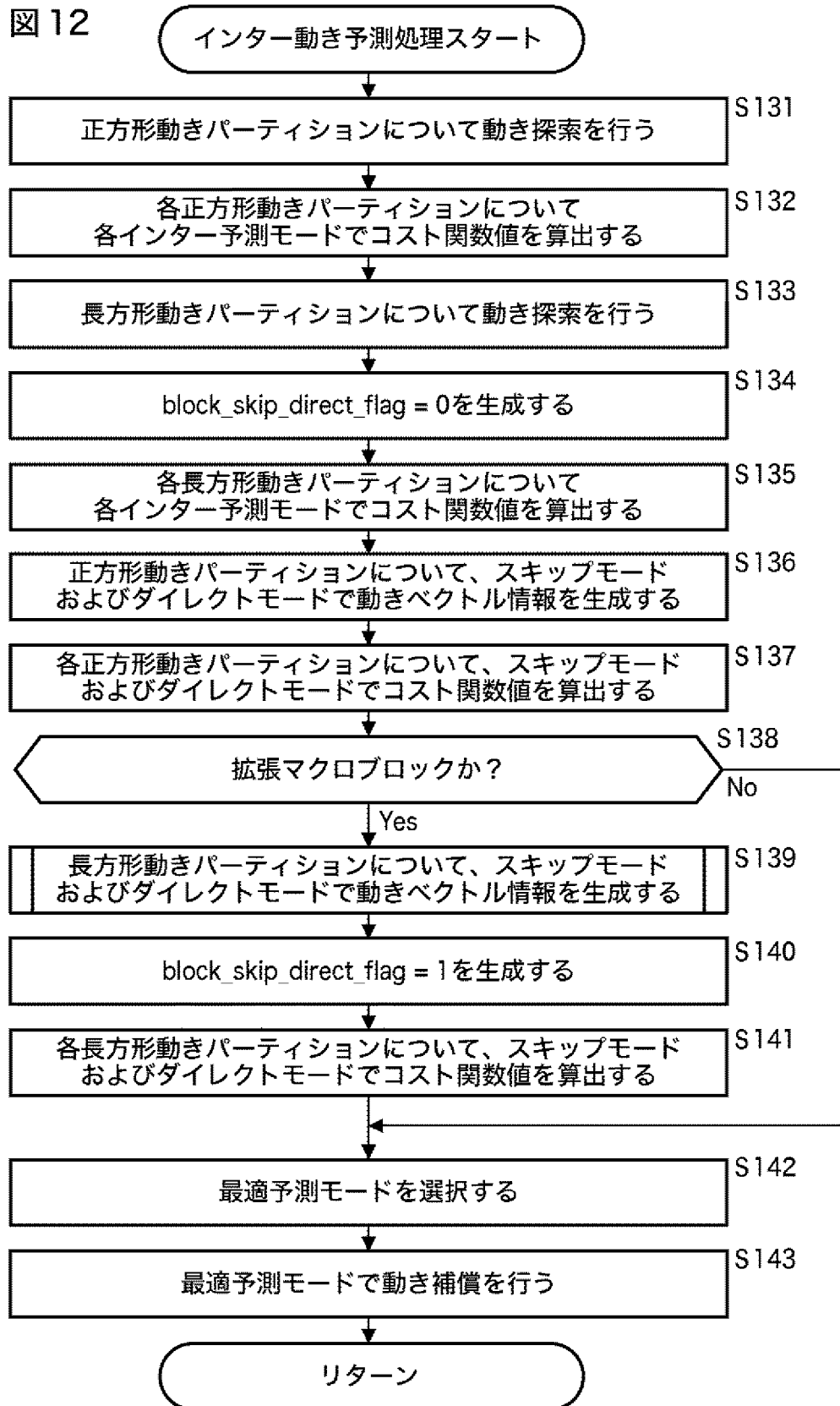


図 13

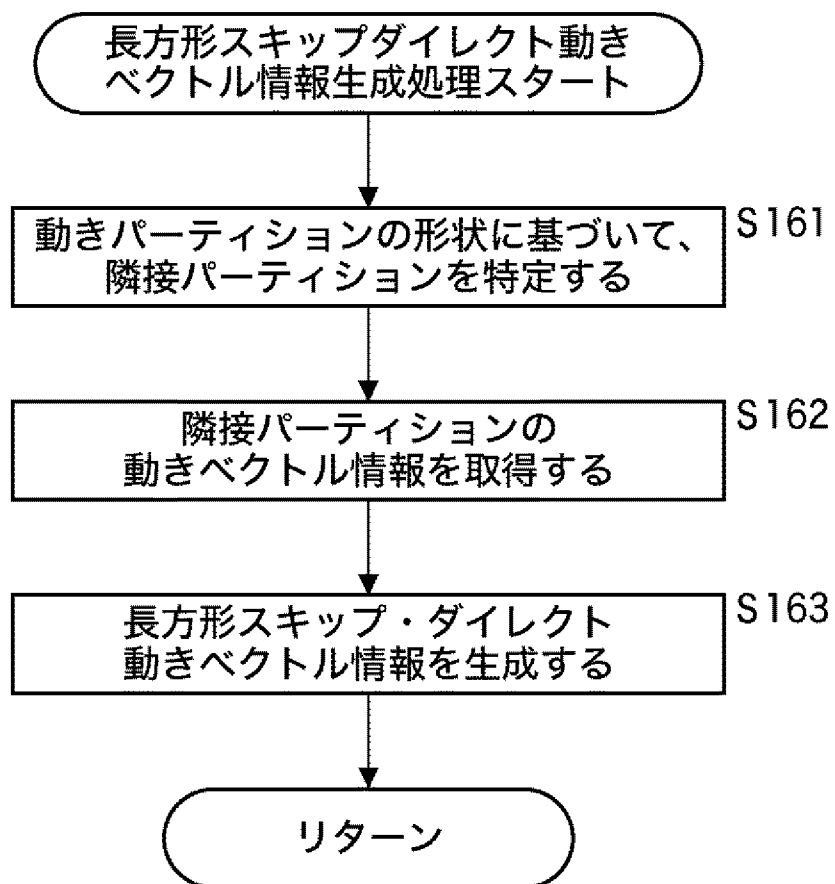


図14

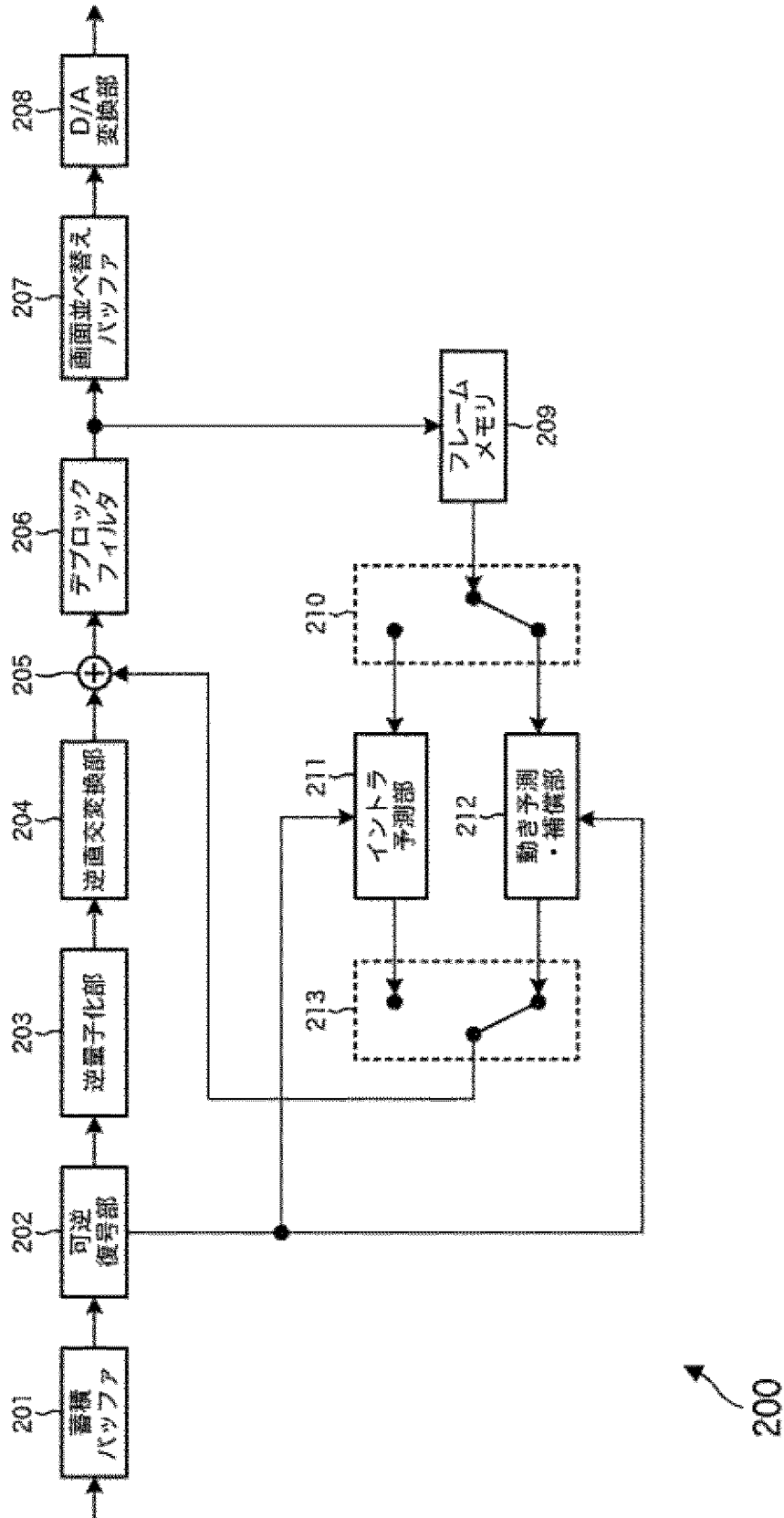


図 15

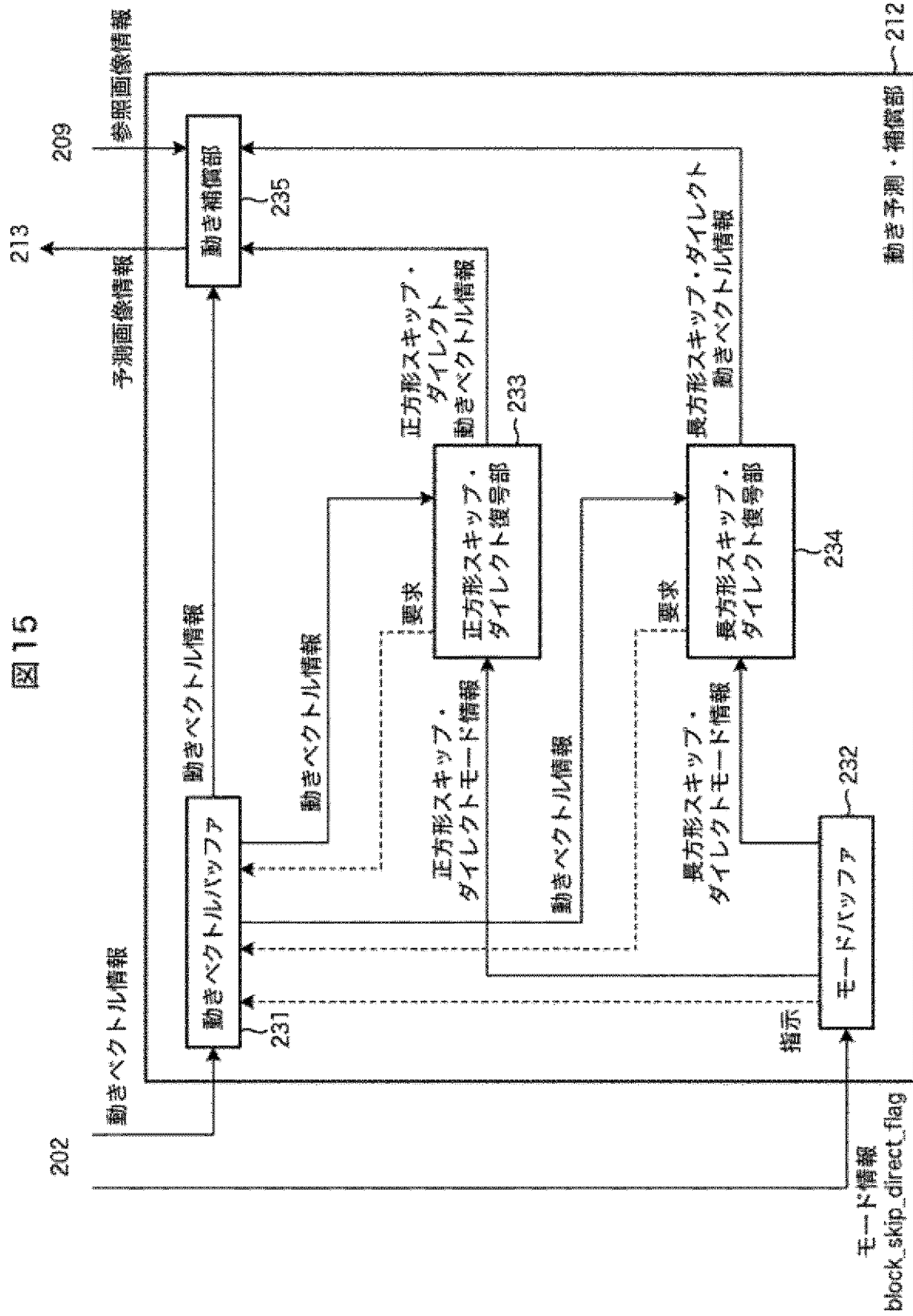


図 16

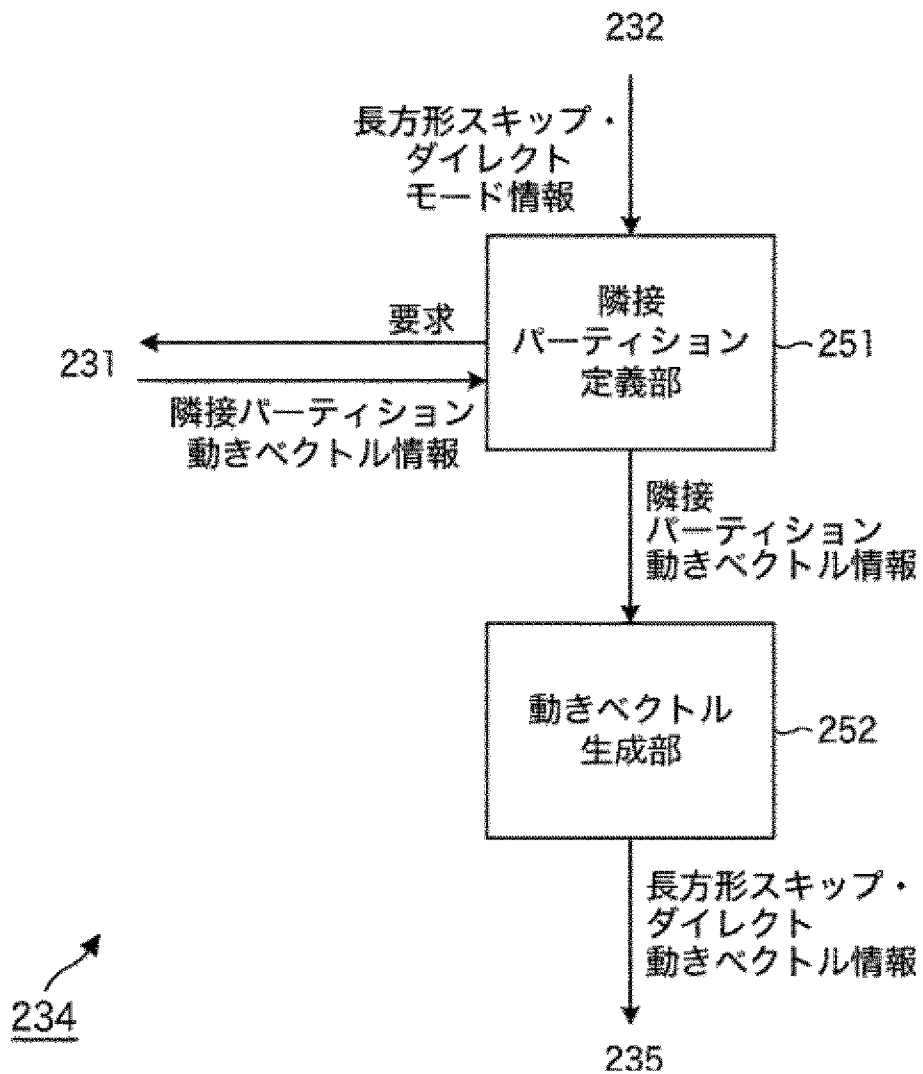


図 17

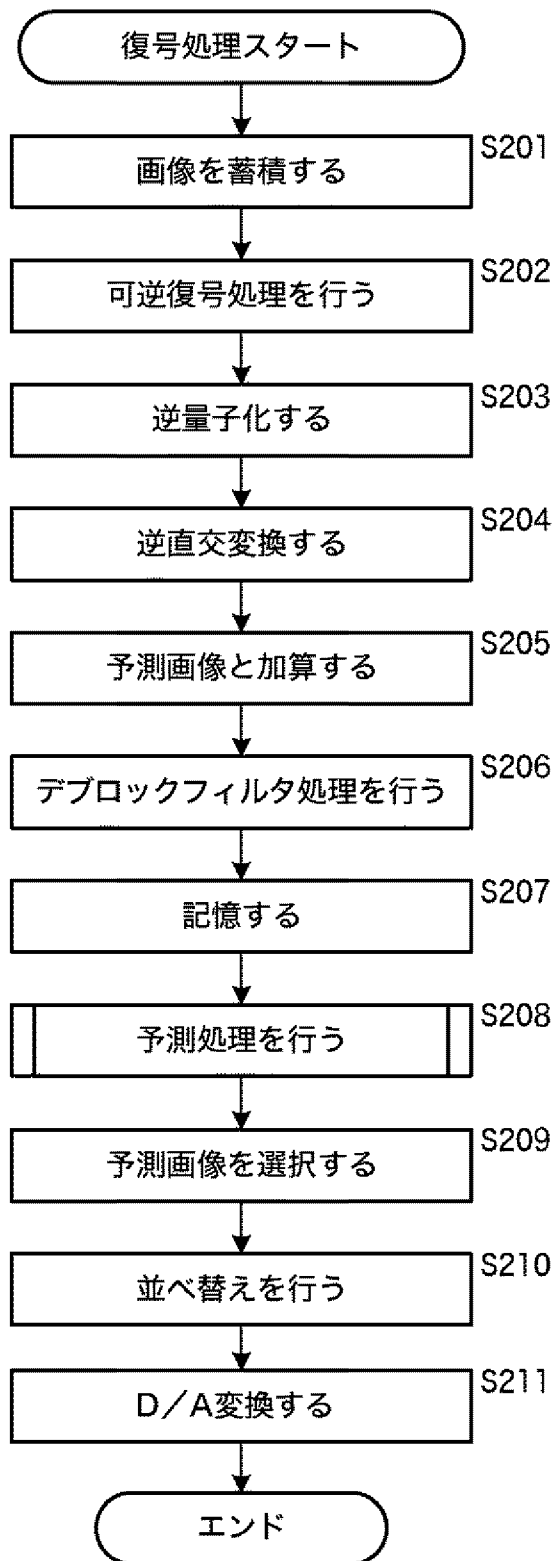


図 18

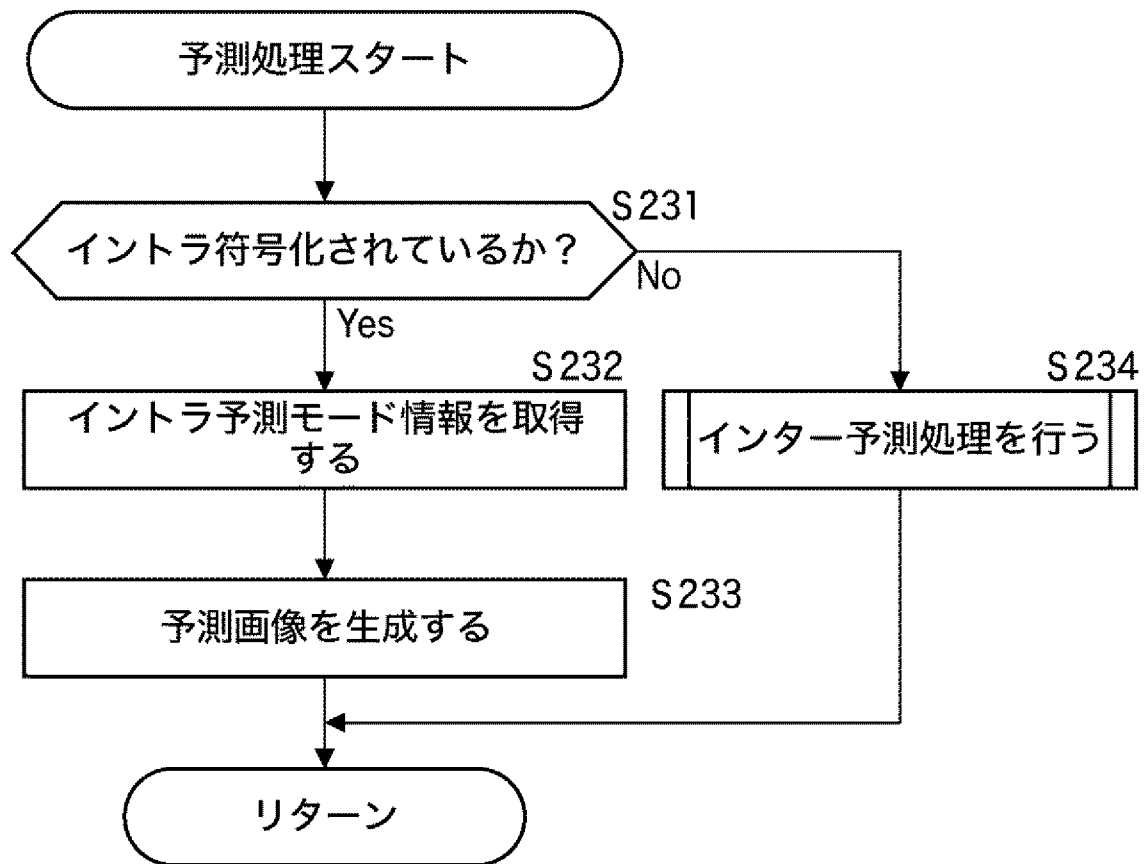


図 19

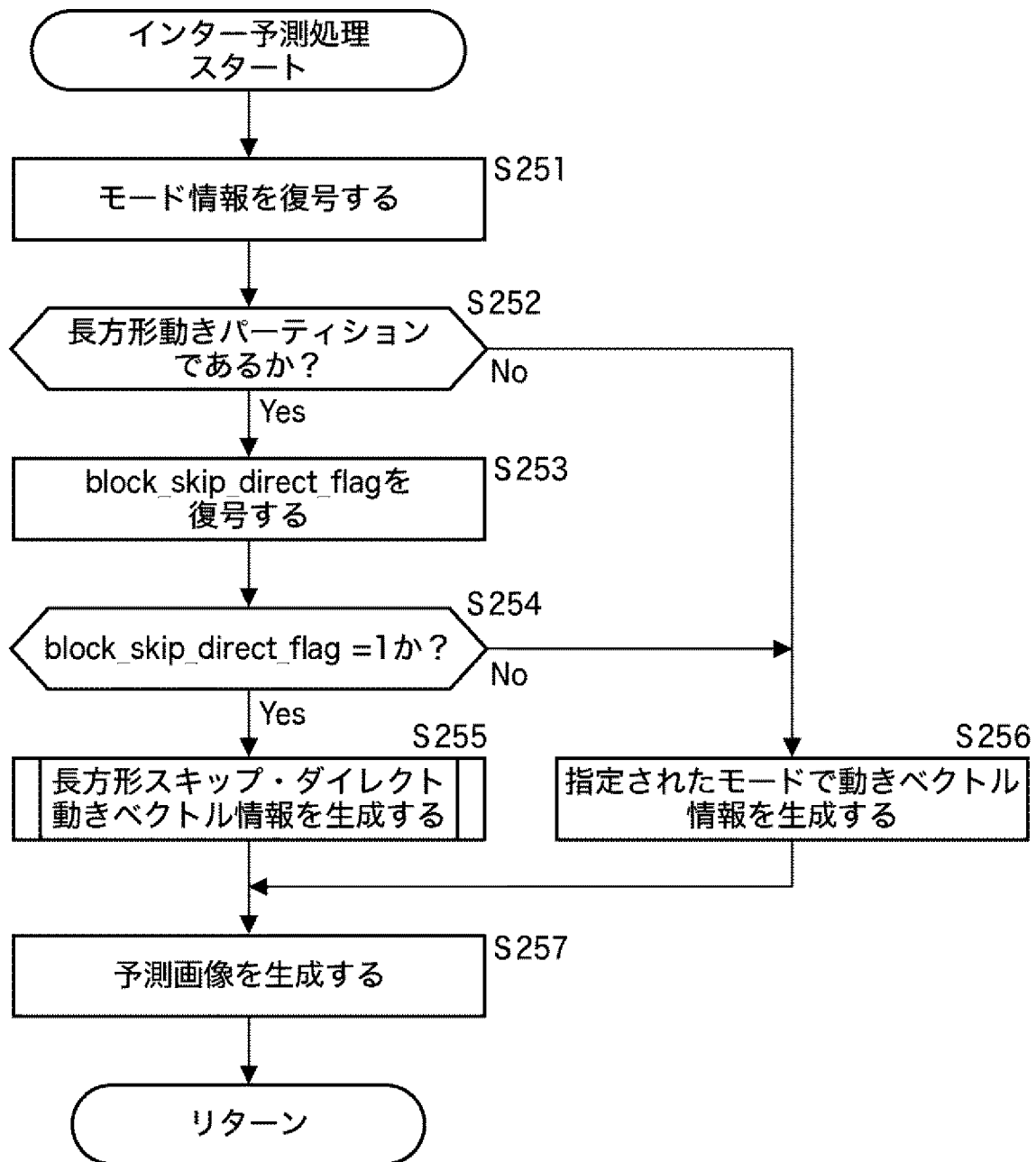


図 20

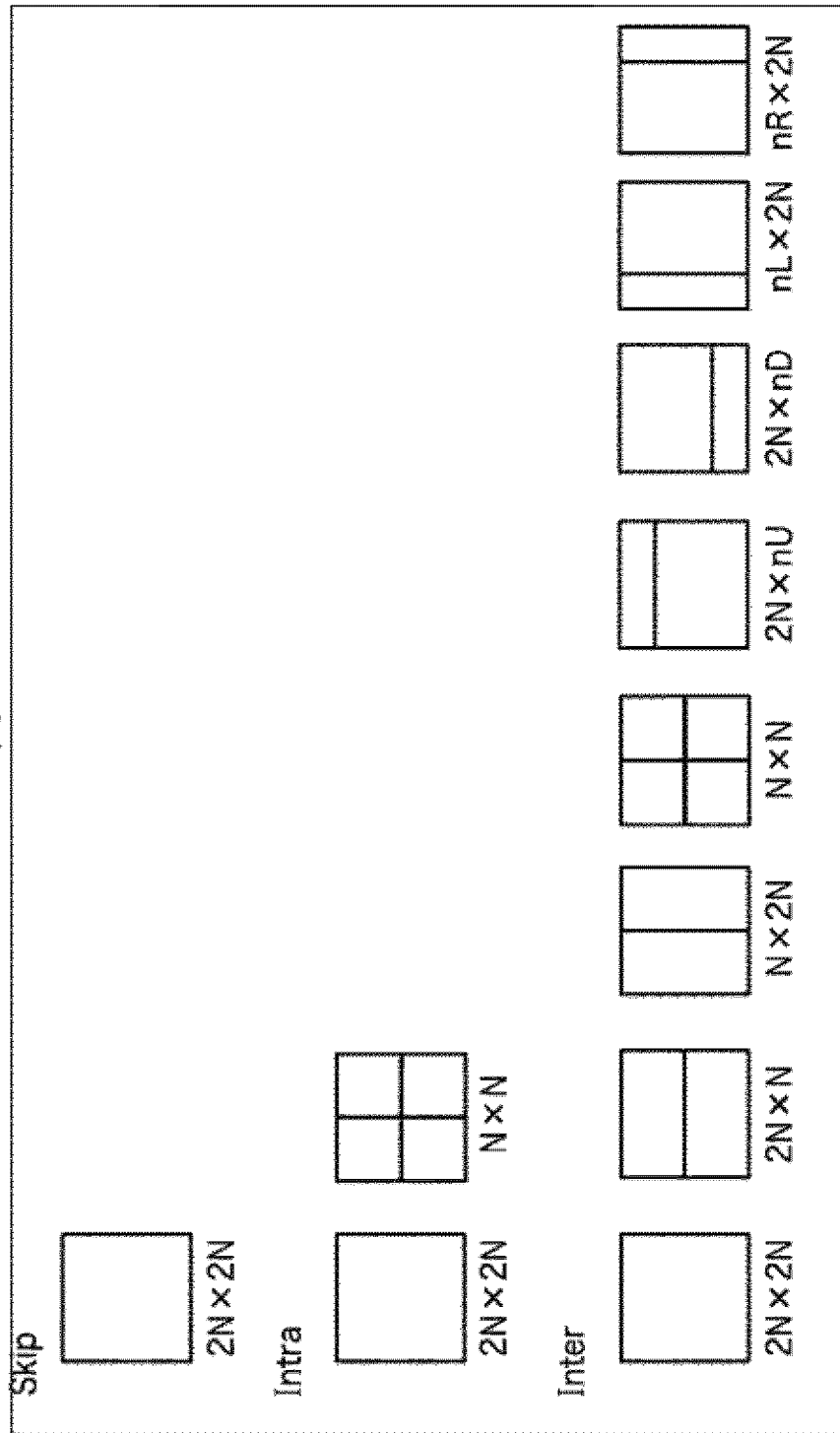


図 21

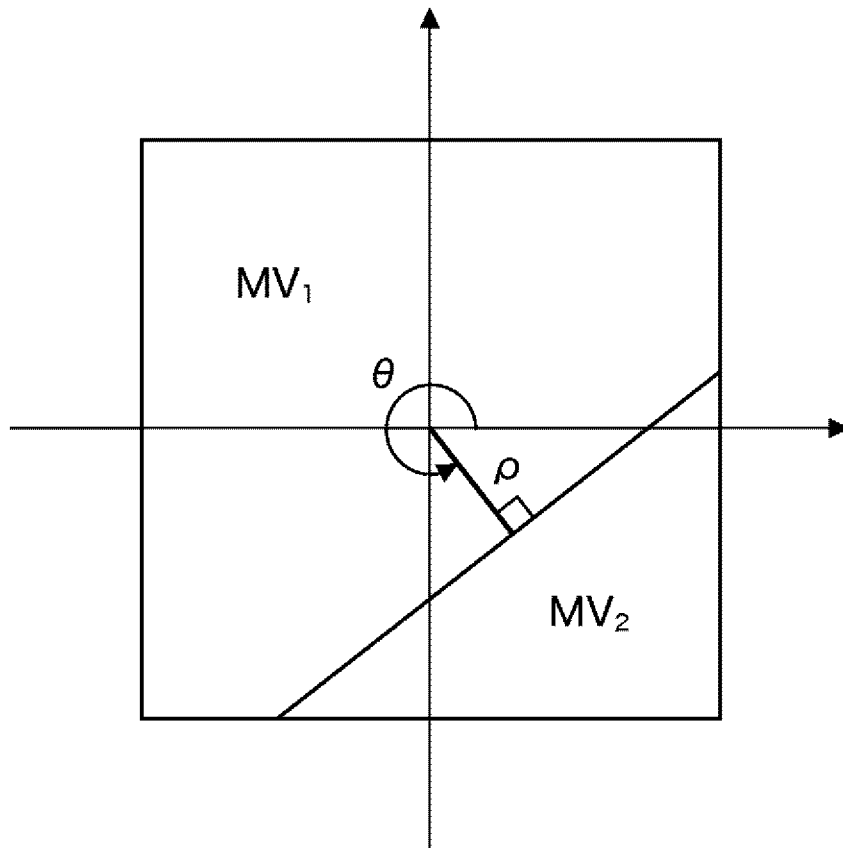


図 22

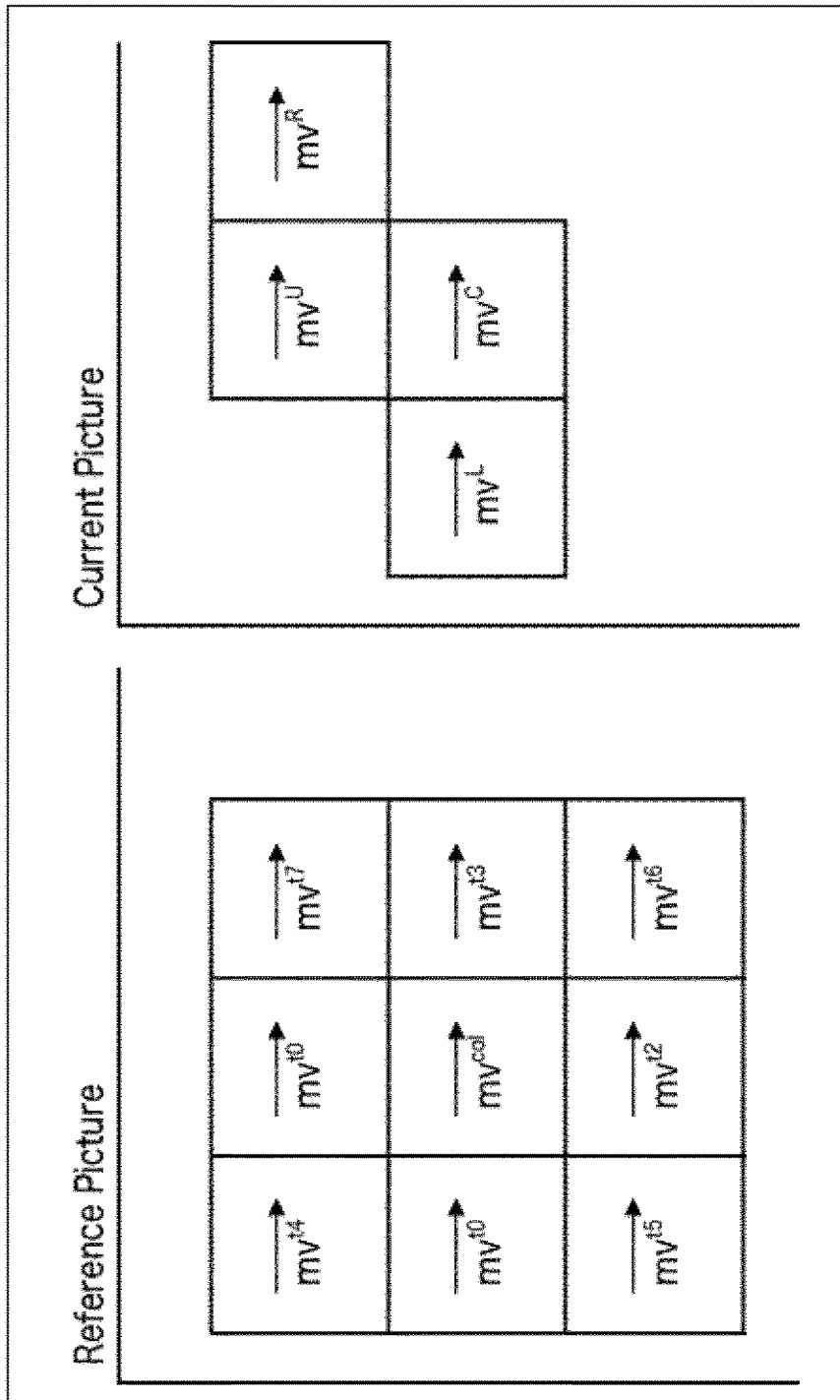


図 23

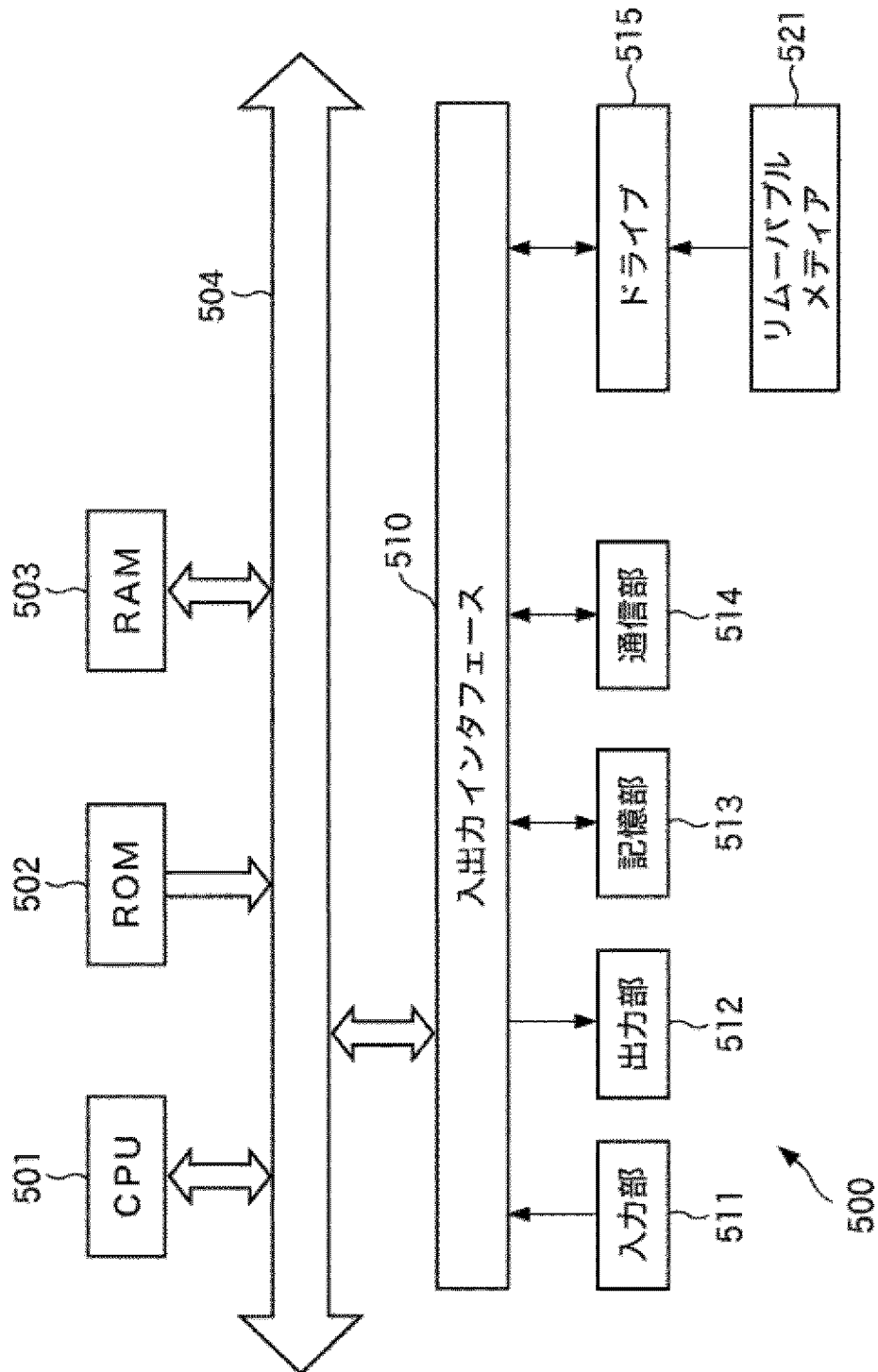


図 25

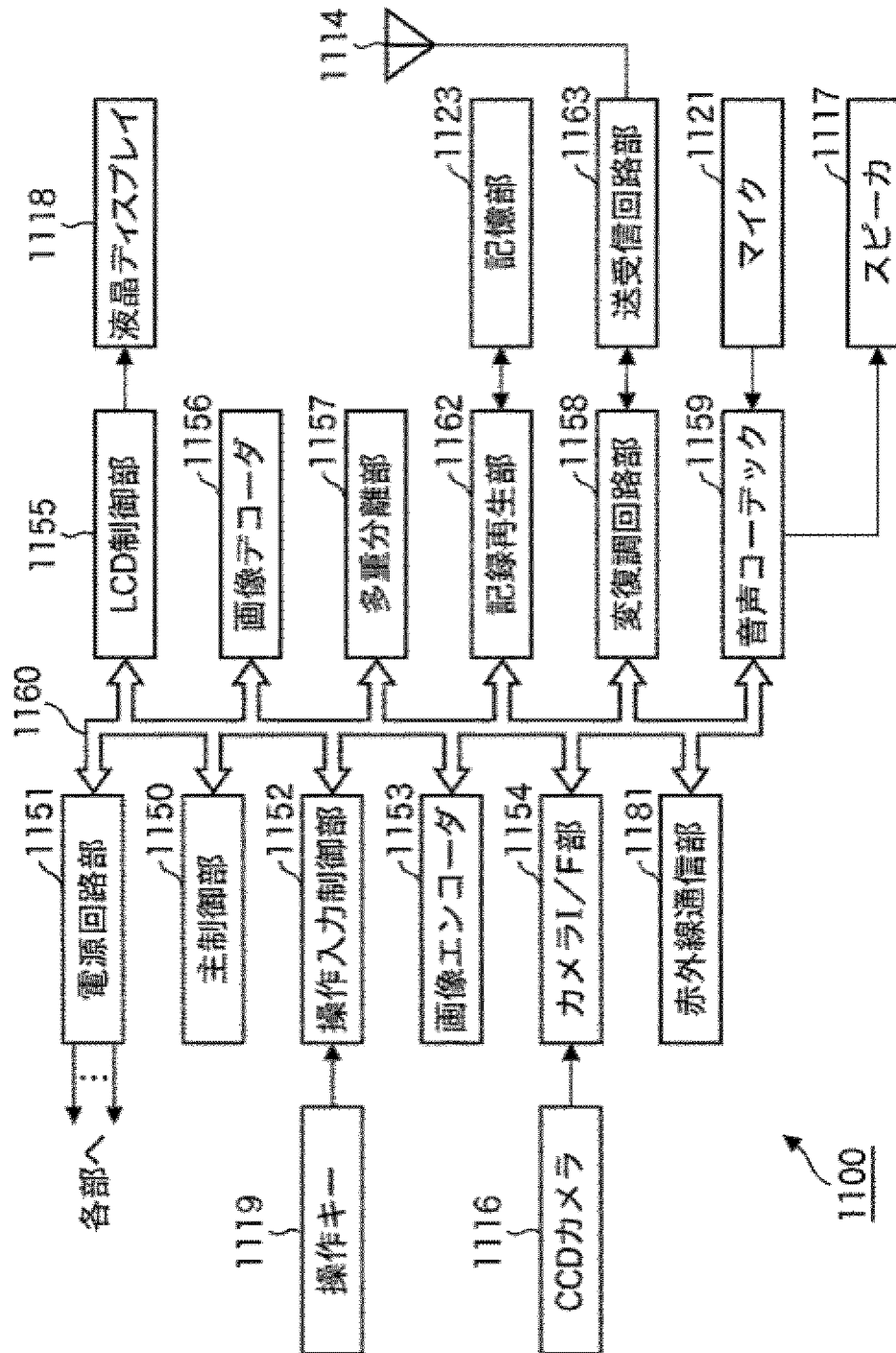


図 26

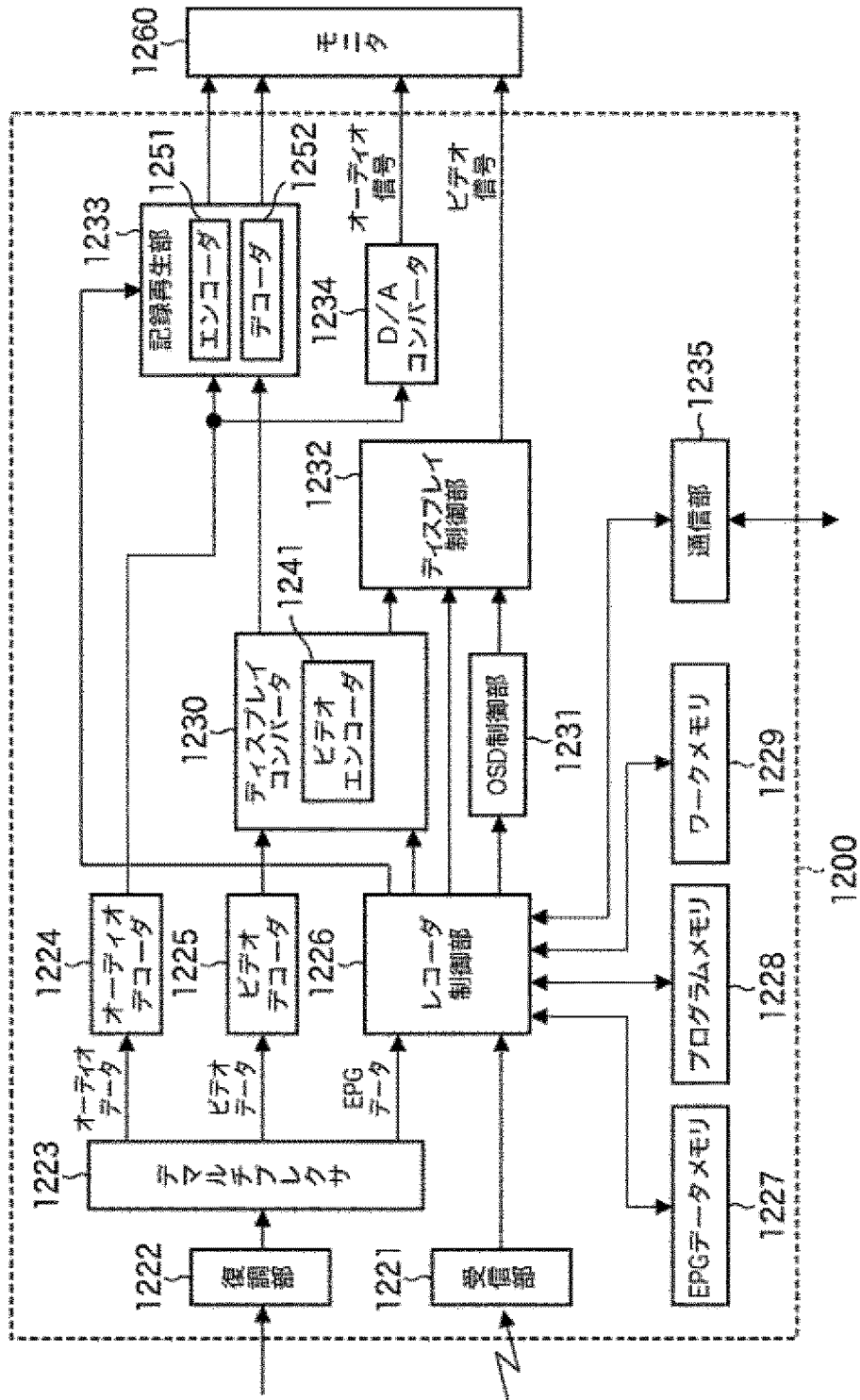
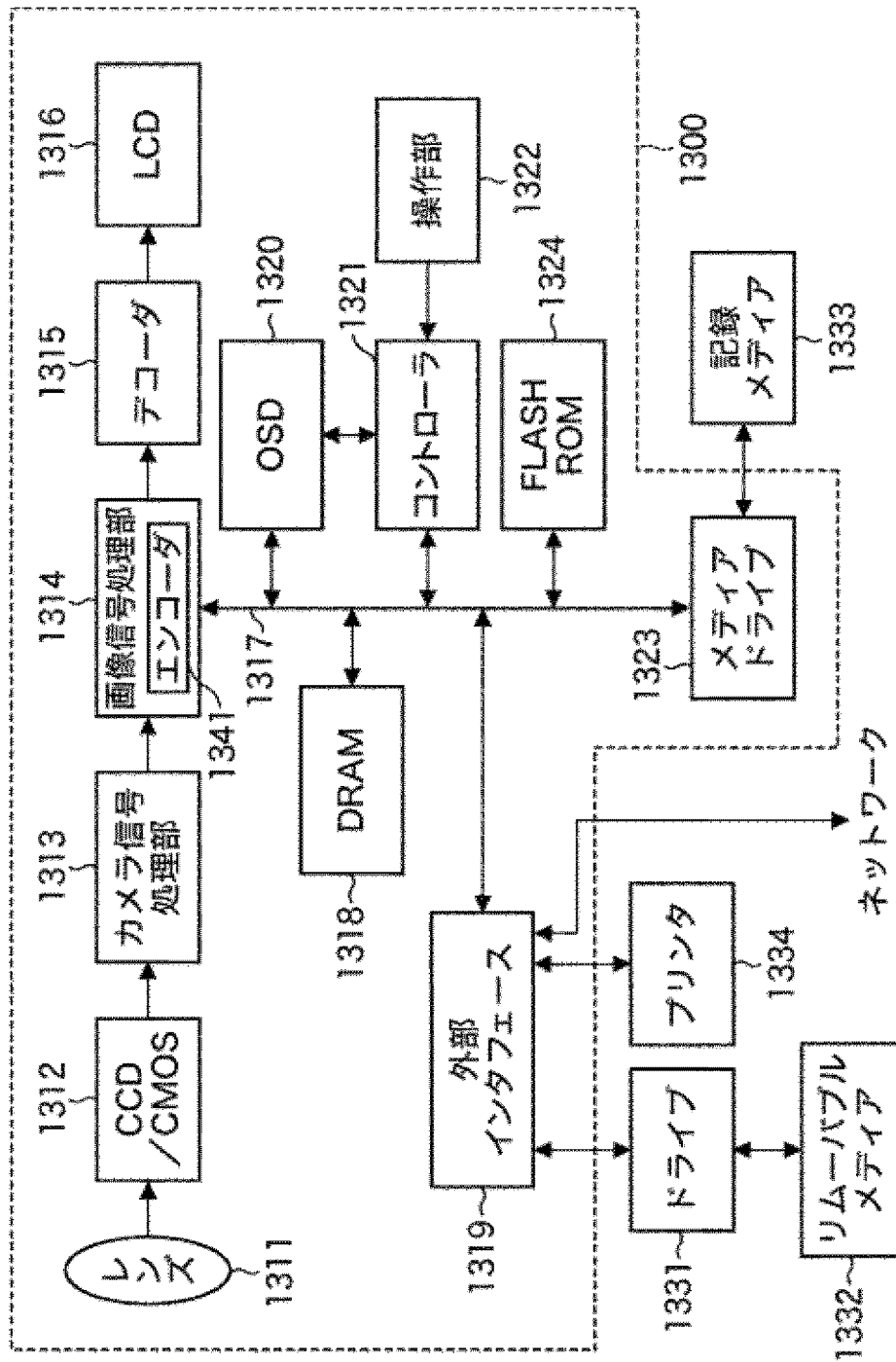


図 27



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 1 1 / 0 6 5 2 0 9

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H 0 4N7/32 (2 0 0 6 . 0 1) 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)

H 0 4N7 / 3 2

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1 971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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	J P 2 0 1 0 - 0 1 0 9 5 0 A (T o s h i b a Corp .) , 1 4 January 2 0 1 0 (1 4 . 0 1 . 2 0 1 0) , paragraph s [0 0 1 8] , [0 0 3 4] , [0 0 6 6] t o [0 0 6 9] , [0 0 9 4] t o [0 1 1 8] , [0 1 3 8] t o [0 1 4 4] , [0 1 4 7] (F a m i l y : n o n e)	1-20
A	Take shi Chu j o h ; E T A L , D e s c r i p t i o n o f v i d e o coding t e c h n o l o g y p r o p o s a l b y T O S H I B A , J o i n t C o l l a b o r a t i v e T e a m o n V i d e o C o d i n g (J C T - V C) o f I T U - T S G I 6 W P 3 a n d I S O / I E C J T C 1 / S C 2 9 / W G 1 1 , J C T V C - A 1 1 7 r l , I T U - T S G I 6 W P 3 a n d I S O / I E C J T C 1 / S C 2 9 / W G 1 1 , 2 0 1 0 . 0 4 . 1 5 , p p . 4 - 6	1-20



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

"I" 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

2 3 Augu s t , 2 0 1 1 (2 3 . 0 8 . 1 1)

Date of mailing of the international search report

3 0 Augu s t , 2 0 1 1 (3 0 . 0 8 . 1 1)

Name and mailing address of the ISA/

J a p a n e s e Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2 011/ 065209

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-507194 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 06 March 2008 (06.03.2008), entire text; all drawings & US 2006/0013306 A1 & EP 1769640 A & WO 2006/006835 A1 & KR 10-2006-0053844 A & CN 1985520 A	1-20
A	JP 2004-056823 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), entire text; all drawings & US 2004/0013309 A1 & EP 1389017 A2 & DE 60315565 T & KR 10-2004-0007140 A & CN 1497981 A	1-20

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))
 Int.Cl. H04N7/32 (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 (I P C))
 Int.Cl. H04N7/32

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	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 1 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 カテゴリー水	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 請求項の番号
X	JP 2010-010950 A (株式会社東芝) 2010. 01. 14, [0 0 1 8], [0 3 4], [0 0 6 6] ~ [0 0 6 9], [0 0 9 4] ~ [0 1 1 8], [0 1 3 8] ~ [0 1 4 4], [0 1 4 7] (ファミリーなし)	1-20
A	'iakeshi Cnujoh; ET AL, Description of video coding technology proposal by TOSHIBA, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-A117r1, ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 2010. 04. 15, pp. 4-6	1-20

☒ 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「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

の日の後に公表された文献

「」 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
 rx 「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」
 IY 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (I S A / J P)
 郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5
 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)

古市 徹

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

5 C

3 0 5 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2008-507194 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リ ミテツド) 2008. 03. 06 , 全文全図 & US 2006/0013306 AI & EP 1769640 A & WO 2006/006835 AI & KR 10-2006-0053844 A & CN 1985520 A	1-20
A	JP 2004-056823 A (三星電子株式会社) 2004. 02. 19 , 全文全図 & US 2004/0013309 AI & EP 1389017 A2 & DE 60315565 T & KR 10-2004-0007140 A & CN 1497981 A	1-20