

(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
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

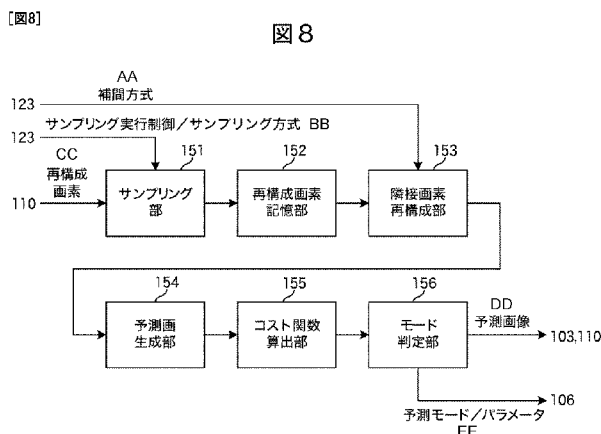
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125868 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058277
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)
- (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 2010-090958 2010 年 4 月 9 日(09.04.2010) 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).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 一哉 (OGAWA Kazuya) [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 1 1 番 1 8 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, MZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置および方法



151 Sampling Unit
152 Reconfigured Pixel Recording Unit
153 Adjacent Pixel Reconfiguration Unit
154 Predictive Image Generation Unit
155 Cost Factor Calculation Unit
156 Mode Determination Unit
AA Interpolation Method
BB Sampling Execution Control/Sampling Method
CC Reconfigured Pixels
DD Predictive Image
EE Prediction Mode/Parameter

(57) Abstract: Disclosed are an image processing device and method that are able to reduced the amount of memory required in intra prediction. The device is provided with: a sampling unit that, in accordance with the size in the horizontal direction of an encoded image or the size in the vertical direction of a region into which the aforementioned image is segmented, performs sampling that culls pixel values used as adjacent pixels in intra prediction; a reconfiguring unit that performs interpolation processing using the aforementioned pixel values sampled by the aforementioned sampling unit, and reconfigures the aforementioned adjacent pixels; a predictive image generation unit that performs the aforementioned intra prediction using the aforementioned adjacent pixels reconfigured by the aforementioned reconfiguration unit, and generates a predictive image; and an encoding unit that encodes the aforementioned image using the aforementioned predictive image generated by the aforementioned predictive image generation unit. The present technology can, for example, be applied in an image processing device.

(57) 要約: 本開示は、画面内予測に必要なメモリ量を低減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。符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画

像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部と、前記予測画像生成部により生成された前記予測画像を用いて、前記画像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。

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、画面内予測に必要なメモリ量を低減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] 従来、ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) H.264、MPEG4 (Moving Picture Experts Group 4) -AVC (Advanced Video Coding) における画像符号化標準方式では、イントラピクチャの予測符号化として画面内予測(イントラ予測)符号化が採用されている。

[0003] このITU-T H.264、MPEG4-AVCにおけるイントラ予測においては、処理対象ブロックに隣接するブロックの、デブロックフィルタがかけられる前の画素データである再構成画素値の内、処理対象ブロックに隣接する隣接画素の画素値が使用される。

[0004] したがって、各イントラ予測モードにおける予測画素値と残差成分が加算され、復号されたブロックの右端の1画素列と下端の1画素行は、再構成画素値として次のブロックのイントラ予測のために保存される。

[0005] この再構成画素値は、デブロックフィルタがかけられた後の、復号処理が完了した画素データである復号画素値とは別の領域に保存される。

[0006] ところで、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(例えば、非特許文献1参照)。この提案によると、例えば、MPEG1、MPEG2、ITU-T H.264、またはMPEG4-AVC等で規定されている 16×16 画素のマクロブロックサイズの他に、例えば 32×32 画素や、 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。また、近年、符号化や復号処理される画

像のサイズは、年々増大している。

先行技術文献

非特許文献

- [0007] 非特許文献1 : Peisong Chenn, Yan Ye, Marta Karczewicz, " Video Coding Using Extended Block Sizes" , COM16-C123-E, Qualcomm Inc

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、従来の方法の場合、マクロブロックの垂直方向画素サイズに応じてマクロブロックを処理するために保存すべき隣接再構成画素の個数が増大するので、この隣接再構成画素値の保存に必要な容量が増大する恐れがあった。
- [0009] また、処理対象マクロブロックの1つ上のマクロブロックの一番下の画素行を1ライン分、隣接画素値として保持しなければならないので、画像の水平サイズが増大すると、この隣接再構成画素値の保存に必要な容量が増大する恐れがあった。
- [0010] 例えば色差規格4 : 2 : 0、8ビット、水平方向4096画素のサイズのプログレッシブ画像に対しては6キロバイト、インターレース画像に対してはマクロブロック アダプティブ フレーム・フィールド復号処理を考慮すると12キロバイトのメモリ領域若しくはラインバッファが必要となる。水平方向の画素数が7680画素の場合はそれぞれ、11.5キロバイト、23キロバイト必要となる。
- [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、より少ないメモリ量で画面内予測を実現させ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、符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、前

記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部と、前記予測画像生成部により生成された前記予測画像を用いて、前記画像を符号化する符号化部とを備える画像処理装置である。

- [0013] 前記画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うかを決定する決定部をさらに備え、前記サンプリング部は、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合に、前記サンプリングを行うことができる。
- [0014] 前記決定部は、前記画像の内容または前記画像を符号化の際のピクチャタイプに従って、前記サンプリングを行うかを決定することができる。
- [0015] 前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングの方法を決定するサンプリング方法決定部をさらに備え、前記サンプリング部は、前記サンプリング方法決定部により決定された方法で前記サンプリングを行うことができる。
- [0016] 前記サンプリング方法決定部は、前記画像の内容に従って前記サンプリングの方法を決定することができる。
- [0017] 前記サンプリング方法決定部は、前記画像を符号化の際のピクチャタイプに従って前記サンプリングの方法を決定することができる。
- [0018] 前記サンプリング方法決定部は、前記補間処理の方法を決定し、前記再構成部は、前記サンプリング方法決定部により決定された前記補間処理の方法で前記補間処理を行って前記隣接画素を再構成することができる。
- [0019] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部と一番右の画素列の一部とをサンプリングすることができる。
- [0020] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部をサンプリングすることができる。

- [0021] 前記画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部をさらに備え、前記決定部は、前記特徴量抽出部により前記画像の特徴量として抽出された、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングを行うかを決定することができる。
- [0022] 前記符号化部は、前記予測画像生成部により生成された前記予測画像と、前記領域毎の画像との差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により前記サンプリングが行われたかを示す情報とを伝送することができる。
- [0023] 前記符号化部は、前記差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により行われた前記サンプリングの方法を示す情報とを伝送することができる。
- [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、サンプリング部が、符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画像を行列状に分割する領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行い、再構成部が、サンプリングされた画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成し、予測画像生成部が、再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成し、符号化部が、生成された前記予測画像を用いて、前記画像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、画像が符号化された符号化データを復号する復号部と、前記復号部により前記符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部とを備える画像処理装置である。
- [0026] 前記画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリング部と、前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部とを備える画像処理装置である。

リングを行うかを決定する決定部と、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングの方法を決定するサンプリング方法決定部とをさらに備え、前記サンプリング部は、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記サンプリング方法決定部により決定された方法で前記サンプリングを行うことができる。

[0027] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部と一番右の画素列の一部とをサンプリングすることができる。

[0028] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部をサンプリングすることができる。

[0029] 前記復号部は、伝送された、前記予測画像と、前記領域毎の画像との差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により前記サンプリングが行われたかを示す情報とを取得することができる。

[0030] 前記復号部は、伝送された、前記差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により行われた前記サンプリングの方法を示す情報とを取得することができる。

[0031] 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、画像が符号化された符号化データを復号し、サンプリング部が、前記符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行い、再構成部が、サンプリングされた画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成し、予測画像生成部が、再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する画像処理方法である。

[0032] 本開示の一側面においては、符号化される画像の水平方向のサイズ、若しくは、画像を行列状に分割する領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うか

が決定され、サンプリングを行うことが決定された場合、画素値がサンプリングされ、サンプリングされた画素値を記憶する記憶部から、サンプリングされた画素値が読み出され、補間処理が行われて隣接画素が再構成され、再構成された隣接画素を用いて画面内予測が行われ、予測画像が生成される。

[0033] 本開示の他の側面においては、画像が符号化された符号化データが復号され、符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングが行われ、サンプリングされた画素値を用いて補間処理が行われ、隣接画素が再構成され、再構成された隣接画素を用いて画面内予測が行われ、予測画像が生成される。

発明の効果

[0034] 本開示によれば、画像データの符号化、若しくは、符号化された画像データの復号を行うことができる。特に、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1] 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2] マクロブロックの分割例を示す図である。

[図3] イントラ 4×4 予測モードを説明する図である。

[図4] イントラ 8×8 予測モードを説明する図である。

[図5] イントラ 16×16 予測モードを説明する図である。

[図6] 色差成分のイントラ予測モードを説明する図である。

[図7] マクロブロックの処理順を説明する図である。

[図8] 図1のイントラ予測部の構成例を示すブロック図である。

[図9] サンプリング方法の例を説明する図である。

[図10] サンプリング方法の他の例を説明する図である。

[図11] サンプリング方法のさらに例を説明する図である。

[図12] サンプリング方法のさらに例を説明する図である。

[図13] 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14] 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15] イントラ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16] 再構成画素記憶処理の流れの例を説明するフローチャートである。
- [図17] 画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。
- [図18] 図 16 のイントラ予測部の主な構成例を示すブロック図である。
- [図19] 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20] 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21] イントラ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22] マクロブロックの他の例を示す図である。
- [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

[0036] 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）

[0037] < 1. 第1の実施の形態 >

[画像符号化装置]

図1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。

[0038] 図1に示される画像符号化装置100は、例えば、H. 264及びMPEG (Moving Picture Experts Group) 4 Part 10 (AVC (Advanced Video Coding)) (以下H. 264/AVCと称する) 方式で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、イントラ予測 (画面内予測) の際に使用される隣接画素を所定の方法でサンプリングして (間引いて) 記憶する。そして、画像符号化装置100は、そのサンプリングされた隣接画素を所定の方法に従って補間してからイントラ予測に使用する。

[0039] 図1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、および演算部110を有する。さらに、画像符号化装置100は、デブロックフィルタ111、およびフレームメモリ112を有する。また、画像符号化装置100は、イントラ予測部114、動き予測補償部115、および選択部116を有する。さらに、画像符号化装置100は、レート制御部117を有する。

[0040] また、画像符号化装置100は、特徴量抽出部121、サンプリング実行決定部122、およびサンプリング方式決定部123を有する。

[0041] 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。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、イントラ予測部114、および動き予測補償部115に供給する。

[0042] 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。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、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。

[0043] 直交変換部 104 は、演算部 103 からの差分情報に対して、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。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、量子化された変換係数を可逆符号化部 106 に供給する。

[0044] 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。

[0045] 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、インター予測を示す情報は、以下、インター予測モード情報とも称する。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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し、得られた変換係数を、逆直交変換部 109 に供給する。

[0050] 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は、演算部 110 に供給される。

[0051] 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 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。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、たとえば、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。

[0052] その加算結果は、デブロックフィルタ 111 またはイントラ予測部 114 に供給される。

[0053] 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。

[0054] 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動き予測補償部 115 に出力する。

[0055] 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。このイントラ予測モードには、演算部 110 から供給された、局所的な復号画像に基づいて予測画像を生成するモードがある。

[0056] なお、この局所的な復号画像は、デブロックフィルタ処理されていない画像である。以下においては、デブロックフィルタ 111 によりデブロックフィルタ処理され、フレームメモリ 112 に記憶される画素値と区別するために、局所的な復号画像の、このデブロックフィルタ処理前の画素値を再構成画素値と称する。すなわち、イントラ予測部 114 には、この再構成画素値が供給される。

[0057] この再構成画素値は、イントラ予測部 114 において、他のマクロブロックの予測処理の際に、その一部が隣接画素値として使用される。より具体的には、イントラ予測部 114 に供給されるマクロブロック単位の再構成画素値のうち、一番下の画素行と一番右の画素列の画素値が隣接画素値として使用される。

[0058] そこでイントラ予測部 114 は、演算部 110 から供給されるマクロブロック単位の再構成画素値のうち、一番下の画素行と一番右の画素列の画素値を保持する。イントラ予測部 114 は、1 行分以上のマクロブロック（1 マクロブロックライン以上）について、このように再構成画素値の一部を記憶する。

[0059] イントラ予測部 114 は、その記憶している再構成画素値を隣接画素値として用いながら後続のマクロブロックについてのイントラ予測処理を行う。

[0060] なお、この再構成画素値に対して、局所的な復号画像の、デブロックフィルタ 111 においてデブロックフィルタ処理され、フレームメモリ 112 に記憶される画素値を復号画素値と称する。この復号画素値は、参照画像として動き予測補償部 115 に供給される。

[0061] 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。

[0062] 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を、適宜可逆符号化部 106 に供給する。

[0063] 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、フレームメモリ 112 から供給される参照画像（復号画素値）とを用いて、動きベクトルを算出する。動き予測補償部 115 は、算出し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。

[0064] 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。動き予測補償部 115 は、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。

[0065] 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。

[0066] 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 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 に供給する。

[0067] 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 105 の量子化動作のレートを制御する。

[0068] 特徴量抽出部 121 は、A/D変換部 101 から出力される画像データの特徴量を抽出する。例えば、特徴量抽出部 121 は、画像データのヘッダ情報を参照したり、実データを解析したりして、画像の水平サイズおよびマクロブロックの垂直サイズのうち、少なくともいずれか一方を特定する。

- [0069] 特徴量抽出部 1 2 1 が抽出する画像の特徴の内容は任意である。例えば、特徴量抽出部 1 2 1 が、画像の内容（例えばテクスチャのパターンや複雑さ）を解析し、その内容を示す情報を生成するようにしてもよい。また、例えば、特徴量抽出部 1 2 1 が、画像のピクチャタイプ（I ピクチャ、P ピクチャ、若しくは B ピクチャ）やスキャン方式を特定するようにしてもよい。
- [0070] もちろん、特徴量抽出部 1 2 1 が、これら以外のパラメータを特徴量として抽出するようにしてもよいし、複数種類の特徴量を抽出するようにしてもよい。
- [0071] 特徴量抽出部 1 2 1 は、抽出した特徴量（画像の特徴を示す情報）を、サンプリング実行判定部 1 2 2 に供給する。
- [0072] サンプリング実行決定部 1 2 2 は、供給された画像の特徴に応じて、イントラ予測部 1 1 4 が、隣接画素値として使用する再構成画素値をサンプリングしてから（間引いてから）記憶するか否かを決定し、再構成画素値のサンプリングを行うか否かを制御する制御情報を生成する。サンプリング実行決定部 1 2 2 は、画像の特徴量（画像の特徴を示す情報）とともに、生成した制御情報をサンプリング方式決定部 1 2 3 に供給する。
- [0073] サンプリング方式決定部 1 2 3 は、制御情報に基づいてサンプリングを行うか否かを判定し、サンプリングが行われる場合、そのサンプリングの方法（サンプリング方式）を決定し、そのサンプリング方式を指定する制御情報を生成する。サンプリング方式決定部 1 2 3 は、画像の特徴量（画像の特徴を示す情報）とともに、生成した各種制御情報等をイントラ予測部 1 1 4 に供給する。
- [0074] イントラ予想部 1 1 4 は、サンプリング方式判定部 1 2 3 から供給される制御情報に従って、再構成画素値のサンプリングを実行する。
- [0075] [マクロブロック]
- H. 264/AVCにおけるマクロブロック内係数データのブロック分割は、輝度成分の場合、図 2 の A に示されるように 4 × 4 画素単位でのブロック分割（4 × 4 ブロック）と、図 2 の B に示されるように 8 × 8 画素単位でのブロッ

ク分割（ 8×8 ブロック）の2種類が定義されている。図2に示される各四角はブロック（ 4×4 ブロック若しくは 8×8 ブロック）を示し、そのブロック内の数字はマクロブロック内のブロックスキンの順序を示している。なお、色差成分については 4×4 画素単位でのブロック分割のみが定義されている。

[0076] [イントラ予測モード]

H. 264/AVCにおけるイントラ予測では、 4×4 ブロック単位、 8×8 ブロック単位、およびマクロブロック単位でのイントラ予測方式が定義されている。

[0077] 図3は、 4×4 ブロック単位でのイントラ予測であるイントラ 4×4 予測の予測モードを説明する図である。この場合、処理対象の 4×4 ブロックに対して、左、左上、上、右上の13画素の隣接再構成画素値がイントラ予測をするために使用される可能性がある。

[0078] 図4は、 8×8 ブロック単位でのイントラ予測であるイントラ 8×8 予測の予測モードを説明する図である。この場合、処理対象の 8×8 ブロックに対して、左、左上、上、右上の25画素の隣接再構成画素がイントラ予測をするために使用される可能性がある。

[0079] なお、イントラ 8×8 予測においては、隣接再構成画素から予測画を生成する前段階の処理として、それぞれの画素に対して平滑化フィルタ処理が行われる。予測画の生成はフィルタ処理後の隣接再構成画素値から計算される。

[0080] 図5は、マクロブロック単位でのイントラ予測であるイントラ 16×16 予測の予測モード、および予測に使用される隣接再構成画素を示したものである。この場合 16×16 ブロック(マクロブロック)に対して左、左上、上の33画素の隣接再構成画素がイントラ予測をするために使用される可能性がある。

[0081] 色差成分については輝度成分とは独立したマクロブロック単位で予測モードが準備される。図6は色差フォーマット4:2:0の場合における色差成

分のイントラ予測に使用される隣接再構成画素を示したものである。

[0082] 図4乃至図6の各図において、白抜きの四角で示される画素が、処理対象マクロブロックの予測を行う画素である。これに対して、グレーの四角で示される画素は、そのイントラ予測を行うのに必要な隣接画素（再構成画素）である。つまり、イントラ予測部114は、図4乃至図6にグレーで示される画素値を記憶する必要がある。

[0083] したがって、例えば、画像の水平サイズやマクロブロックサイズが大きくなると、イントラ予測部114が記憶しなければならない再構成画素値のデータ量が増大する恐れがある。

[0084] [マクロブロック符号化順]

H. 264/AVCでのインターレース画像の符号化処理においてマクロブロックアダプティブ フレーム・フィールド符号化処理を行う場合、マクロブロックの復号化順序が変化するため、保存に必要な画素数が増大する。

[0085] 例えば、マクロブロック アダプティブ フレーム・フィールド符号化処理以外でのマクロブロックの処理順は、図7のAに示されるラスタスキャン順である。これに対して、マクロブロック アダプティブ フレーム・フィールド符号化処理の真ッ黒ブロックの処理順は、図7のBに示される順序となる。

[0086] したがって、この場合、マクロブロックペアとして2ライン分の画素値を直下のマクロブロックペアのイントラ予測のため、メモリ領域あるいはラインバッファに保存しておく必要がある。同様に右端1ピクセル分の画素値についてもマクロブロックペア単位となるため、倍の32個の画素値を保存しておく必要がある。

[0087] このように、例えば、スキャン方式（マクロブロック処理順）によっても、イントラ予測部114が記憶しなければならない再構成画素値のデータ量が増大する恐れがある。

[0088] また、例えば、画像の内容（例えばエッジの有無やテクスチャの複雑さ）やピクチャタイプ等によって、サンプリングが与える復号画像への影響の大

きさが異なる可能性がある。

[0089] そこで、サンプリング実行決定部 122 は、画像の特徴に応じて、イントラ予測部 114 に、記憶する再構成画素値のサンプリングを行わせるか否かを決定する。

[0090] 例えば、符号化する画像の水平方向のサイズ（水平サイズ）が所定の閾値より大きい場合、サンプリング実行決定部 122 は、イントラ予測部 114 が記憶するデータ量の増大を抑制させるために、再構成画素値のサンプリングを実行させることを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、画像の水平サイズが所定の閾値以下である場合、サンプリング実行決定部 122 は、不要な画質劣化を抑制するために、再構成画素値のサンプリングを実行させないことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0091] また、例えば、マクロブロックの垂直方向のサイズ（垂直方向のマクロブロックサイズ）が所定の閾値より大きい場合（例えば拡張マクロブロックの場合）、サンプリング実行決定部 122 は、イントラ予測部 114 が記憶するデータ量の増大を抑制させるために、再構成画素値のサンプリングを実行させることを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、垂直方向のマクロブロックサイズが所定の閾値以下である場合（例えば 16×16 画素以下のマクロブロックの場合）、サンプリング実行決定部 122 は、不要な画質劣化を抑制するために、再構成画素値のサンプリングを実行させないことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0092] さらに、例えば、マクロブロックの処理順がラスタスキャン順でない場合、サンプリング実行決定部 122 は、イントラ予測部 114 が記憶するデータ量の増大を抑制させるために、再構成画素値のサンプリングを実行させることを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、マクロブロックの処理順がラスタスキャン順である場合、サンプリング実行決定部 122 は、不要な画質劣化を抑制するために、再構成画素値のサンプリングを実行させないことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0093] また、例えば、画像に含まれるエッジ成分や、テクスチャの複雑さや、テ

クスチャの変化の頻度等が、所定の基準以下である場合、サンプリング実行決定部 1 2 2 は、イントラ予測部 1 1 4 が記憶するデータ量の増大を抑制させるために、再構成画素値のサンプリングを実行させることを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、所定の基準より、画像にエッジ成分が多数含まれていたり、テクスチャが複雑であったり、テクスチャの変化の頻度が多かったりする場合、サンプリング実行決定部 1 2 2 は、不要な画質劣化を抑制するために、再構成画素値のサンプリングを実行させないことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0094] さらに、例えば、ピクチャタイプが P ピクチャや B ピクチャの場合、サンプリングが復号画像に与える視覚的影響が比較的小さいので、サンプリング実行決定部 1 2 2 は、イントラ予測部 1 1 4 が記憶するデータ量を低減させるために、再構成画素値のサンプリングを実行させることを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、ピクチャタイプが I ピクチャである場合、サンプリング実行決定部 1 2 2 は、サンプリングが復号画像に与える視覚的影響が比較的大きいので、再構成画素値のサンプリングを実行させないことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0095] もちろん、サンプリング実行決定部 1 2 2 が、これら以外の判断基準に従ってサンプリングを実行するか否かを決定するようにしてもよい。

[0096] 同様に、サンプリング方式決定部 1 2 3 は、画像の特徴に応じて、イントラ予測部 1 1 4 に、記憶する再構成画素値をどの程度の割合でサンプリングさせるかを決定する。

[0097] 例えば、サンプリング方式決定部 1 2 3 は、符号化する画像の水平方向のサイズ（水平サイズ）が大きいほど、イントラ予測部 1 1 4 が記憶するデータ量の増大をより強く抑制するように、サンプリングする画素数を低減させる（間引く画素数を増大させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0098] また、例えば、サンプリング方式決定部 1 2 3 は、マクロブロックの垂直方向のサイズ（垂直方向のマクロブロックサイズ）が大きいほど、イントラ

予測部 114 が記憶するデータ量の増大をより強く抑制するように、サンプリングする画素数を低減させる（間引く画素数を増大させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0099] さらに、例えば、サンプリング方式決定部 123 は、マクロブロックの処理順がラスタスキャン順でない場合、イントラ予測部 114 が記憶するデータ量の増大をより強く抑制するように、サンプリングする画素数を低減させる（間引く画素数を増大させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、マクロブロックの処理順がラスタスキャン順である場合、サンプリング方式決定部 123 は、できるだけ不要な画質劣化を抑制するように、サンプリングする画素数を増大させる（間引く画素数を低減させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0100] また、例えば、サンプリング方式決定部 123 は、画像に含まれるエッジ成分の数が多いほど、テクスチャがより複雑な程、若しくは、テクスチャの変化の頻度が多いほど、イントラ予測部 114 が記憶するデータ量の増大をより強く抑制するように、サンプリングする画素数を低減させる（間引く画素数を増大させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0101] さらに、例えば、サンプリング方式決定部 123 は、ピクチャタイプが P ピクチャや B ピクチャの場合、サンプリングが復号画像に与える視覚的影響が比較的小さいので、サンプリングする画素数を低減させる（間引く画素数を増大させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。逆に、ピクチャタイプが I ピクチャである場合、サンプリング方式決定部 123 は、サンプリングが復号画像に与える視覚的影響が比較的大きいので、できるだけ不要な画質劣化を抑制するように、サンプリングする画素数を増大させる（間引く画素数を低減させる）ことを決定し、その旨を指示する制御情報を生成する。

[0102] もちろん、サンプリング方式決定部 123 が、これら以外の判断基準に従ってサンプリングする程度を決定するようにしてもよい。

[0103] なお、サンプリング方式決定部 123 は、サンプリングの方式（間引く度

合い)だけでなく、サンプリングされた再構成画素値(隣接画素値)の補間方式(方法)も決定し、その補間方式を指定する制御情報を生成し、その制御情報をイントラ予測部114に供給する。

[0104] イントラ予測部114は、サンプリングされた再構成画素値を使用する際、間引かれた画素値を補間してから使用する。この補間方法は任意である。サンプリング方式決定部123は、例えば画像の内容や装置の処理能力等に応じて、補間方法を決定する。

[0105] [イントラ予測部の構成]

図8は、図1のイントラ予測部114の主な構成例を示すブロック図である。図8に示されるように、イントラ予測部114は、サンプリング部151、再構成画素記憶部152、隣接画素再構成部153、および予測画生成部154を有する。イントラ予測部114は、さらに、コスト関数算出部155、およびモード判定部156を有する。

[0106] サンプリング部151は、サンプリング方式決定部123から供給されるサンプリングを実行するか否かを示す制御情報とサンプリング方式を示す制御情報とを取得し、それらの制御情報に従って、演算部110から供給される再構成画素値のうち、隣接画素として後続のマクロブロックの処理に用いる画素値に対してサンプリング(間引き)を行う。サンプリング部151は、制御情報に基づいてサンプリングされた再構成画素値(サンプリング部151が間引いて残った再構成画素値)、若しくは制御情報に基づいてサンプリングされなかった再構成画素値を再構成画素記憶部152に供給する。

[0107] 再構成画素記憶部152は、サンプリング部151から供給される再構成画素値を記憶する。隣接画素再構成部153は、処理対象マクロブロックの隣接画素の画素値を、再構成画素記憶部152から読み出す。この読み出された画素値がサンプリング部151によりサンプリングされたものである場合、隣接画素再構成部153は、サンプリング方式決定部123から供給される制御情報により指定される補間方式で、その読みだされた画素値に対して補間処理を行い、間引かれた画素値を復元する。隣接画素再構成部153

は、このように必要に応じて補間した隣接画素値を予測画生成部 154 に供給する。

[0108] 予測画生成部 154 は、供給された隣接画素値を用いて、処理対象マクロブロックの予測画像を生成し、その予測画像をコスト関数算出部 155 に供給する。予測画生成部 154 は、全てのイントラ予測モードで予測画像を生成する。隣接画素再構成部 153 は、必要に応じて再構成画素記憶部 152 から再構成画素を読み出し、隣接画素値として予測画生成部 154 に供給する。

[0109] コスト関数算出部 155 は、予測画生成部 154 により生成された予測画像に対して、 4×4 画素、 8×8 画素、および 16×16 画素の各イントラ予測モードに対するコスト関数値を算出する。

[0110] ここで、コスト関数値としては、High Complexity モードか、Low Complexity モードのいずれかの手法に基づいて行う。これらのモードは、H. 264/AVC 方式における参照ソフトウェアである JM (Joint Model) で定められている。

[0111] コスト関数算出部 155 は、以上のように算出したコスト関数値をモード判定部 156 に供給する。モード判定部 156 は、供給されたコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードを選択する。すなわち、各イントラ予測モードの中から、コスト関数値が最小値であるモードを、最適イントラ予測モードとして選択する。

[0112] モード判定部 156 は、最適イントラ予測モードとして選択した予測モードの予測画像を、必要に応じて、選択部 116 を介して演算部 103 や演算部 110 に供給する。また、モード判定部 156 は、必要に応じて、その予測モードの情報を可逆符号化部 106 に供給する。

[0113] [サンプリング例および補間例]

次に、サンプリング方法および補間方法の例について説明する。

[0114] イントラ予測部 114 に供給されるマクロブロック毎の再構成画素のうち、後続のマクロブロックに対する予測画像生成に隣接画素として使用される

画素は、マクロブロックの一番下の画素行と、一番右の画素列である。

[0115] サンプリング方法の第 1 の例は、これらのマクロブロックの一番下の画素行と一番右の画素列を、2 画素に 1 画素の割合で間引く（1 画素おきにサンプリングする）方法である。

[0116] この第 1 の例の方法でサンプリングされた再構成画素を隣接画素として使用する場合の例を図 9 に示す。図 9 に示される白抜きの四角はマクロブロックを分割するブロックを示す。つまり各四角がブロックを示し、四角群の外枠が処理対象のマクロブロックを示す。各四角の内部の数字はそのマクロブロック内における処理順（ブロック番号）を示す。グレーの四角は最初に処理されるブロック番号 0 のブロックの予測に使用される隣接画素の例を示している。この隣接画素は、上述した第 1 の例の方法によりサンプリングされている。

[0117] 図 9 の A は、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ 4 × 4 予測モードでイントラ予測する場合の例を示している。図 9 の B は、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ 8 × 8 予測モードでイントラ予測する場合の例を示している。図 9 の C は、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ 16 × 16 予測モードでイントラ予測する場合の例を示している。図 9 の D は、処理対象マクロブロック（色差成分の Cb）をイントラ予測する場合の例を示している。

[0118] 図 9 に示されるように、イントラ予測処理対象マクロブロックの水平方向を x 軸とし、垂直方向を y 軸とし、マクロブロックの左上端を原点とする。最初のブロックのイントラ予測において隣接画素として使用される、間引かれずに保存された再構成画素の位置 $p(x, y)$ は、以下の式（1）乃至式（4）のように表すことができる。なお、式（1）は図 9 の A に対応し、式（2）は図 9 の B に対応し、式（3）は図 9 の C に対応し、式（4）は図 9 の D に対応する。

[0119] $p(2n-1, -1) \ n=0..4, \ p(-1, 2m-1) \ m=0..2 \ \dots \ (1)$

$p(2n-1, -1) \ n=0..8, \ p(-1, 2m-1) \ m=0..4 \ \dots \ (2)$

$$p(2n-1, -1) \quad n=0..8, \quad p(-1, 2m-1) \quad m=0..8 \quad \cdots (3)$$

$$p(2n-1, -1) \quad n=0..4, \quad p(-1, 2m-1) \quad m=0..4 \quad \cdots (4)$$

[0120] つまり、最初のブロックのイントラ予測の際に、隣接画素再構成部 153 は、上述した式 (1) 乃至式 (4) のうち、イントラ予測モードに応じたいずれかの式で表される位置の再構成画素を隣接画素として再構成画素記憶部 152 から読み出す。

[0121] 隣接画素再構成部 153 は、読みだした隣接画素に対して、例えば、以下の式 (5) 乃至式 (8) に示されるような方法で補間処理を行う。

[0122] $x=2n \quad n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(x, -1) = \{p(x-1, -1) + p(x+1, -1)\} / 2 \quad \cdots (5)$$

それ以外の場合、

$$p'(x, -1) = p(x, -1) \quad \cdots (6)$$

$y=2n \quad n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(-1, y) = \{p(-1, y-1) + p(-1, y+1)\} / 2 \quad \cdots (7)$$

それ以外の場合、

$$p'(-1, y) = p(-1, y) \quad \cdots (8)$$

[0123] なお、補間処理方法の他の例としては、例えば、以下の式 (9) 乃至式 (12) に示されるような方法も考えられる。このようにすることにより、演算量が低減され、補間処理の負荷が低減される。

[0124] $x=2n \quad n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(x, -1) = p(x-1, -1) \quad \cdots (9)$$

それ以外の場合、

$$p'(x, -1) = p(x, -1) \quad \cdots (10)$$

$y=2n \quad n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(-1, y) = p(-1, y-1) \quad \cdots (11)$$

それ以外の場合、

$$p'(-1, y) = p(-1, y) \quad \cdots (12)$$

[0125] もちろん、サンプリング方式決定部 123 が決定した方法であれば、これ

ら以外の補間方法であってもよい。

[0126] なお、マクロブロック内においては、各ブロックのイントラ予測結果のうち、一番下の画素行と、一番右の画素列が、後続のブロックの予測処理に隣接画素として使用される。例えば、ブロック番号0のブロックの予測結果のうち、一番下の画素行は、ブロック番号2のブロックのイントラ予測処理において隣接画素として使用される。また、ブロック番号0のブロックの予測結果のうち、一番右の画素列は、例えば、ブロック番号1のブロックのイントラ予測処理において隣接画素として使用される。

[0127] しかしながら、これらの画素値は少量であり、かつ、保持される時間は短時間（そのマクロブロックの処理の間のみ）であるので、サンプリング部151は、これらの画素はサンプリングしない（間引かない）。

[0128] サンプリング方法の第2の例は、これらのマクロブロックの一番下の画素行のみを、2画素に1画素の割合で間引く（1画素おきにサンプリングする）方法である。

[0129] この第2の例の方法でサンプリングされた再構成画素を隣接画素として使用し、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ4×4予測モードでイントラ予測する場合の例を図10に示す。

[0130] この場合、最初のブロックのイントラ予測において隣接画素として使用される、間引かれずに保存された再構成画素の位置 $p(x, y)$ は、以下の式（13）のように表すことができる。

[0131] $p(2n-1, -1) \ n=0..4, \ p(-1, m-1) \ m=0..4 \ \dots \ (13)$

[0132] ブロック番号0のブロックのイントラ予測においては、図10のAに示されるような位置の隣接画素が使用される。図10のAに示されるように、この場合、処理対象ブロック（ブロック番号0のブロック）の左に隣接する、垂直方向に並ぶ隣接画素は、隣接するマクロブロックの再構成画素であり、図9の例の場合では間引かれていたが、この例では間引かれていない。したがって、隣接画素再構成部153は、上側の隣接画素のみ補間してやればよい。

- [0133] ブロック番号0のブロックの予測が終了すると、次に、図10のBに示されるように、ブロック番号1のイントラ予測処理が行われる。
- [0134] ブロック番号1のブロックのイントラ予測においては、図10のBに示されるような位置の隣接画素が使用される。図10のBに示されるように、ブロック番号0のブロックの予測結果は間引かれない。したがって、隣接画素再構成部153は、上側の隣接画素のみ補間してやればよい。
- [0135] ブロック番号1のブロックの予測が終了すると、次に、図10のCに示されるように、ブロック番号2のイントラ予測処理が行われる。
- [0136] ブロック番号2のブロックのイントラ予測においては、図10のCに示されるような位置の隣接画素が使用される。つまり、ブロック番号0のブロックの予測結果の一番下の行と、ブロック番号1のブロックの予測結果の一番下の画素行とが隣接画素として使用されるので、これらの隣接画素は間引かれない。また、図10のAの場合と同様に、処理対象ブロック（ブロック番号2のブロック）の左に隣接する、垂直方向に並ぶ隣接画素は間引かれない。したがって、隣接画素再構成部153は、隣接画素の補間を行わない。
- [0137] 図10のDは、ブロック番号4のイントラ予測の場合、図10のEはブロック番号5のイントラ予測の場合の例をそれぞれ示している。これらの場合、隣接画素の位置が、図10のAや図10のBの場合と同様であるので、隣接画素再構成部153は、上側の隣接画素のみ補間してやればよい。
- [0138] 図11は、イントラ8×8予測モードでイントラ予測する場合の例を示す図である。
- [0139] 図11のAに示されるように、ブロック番号0のブロックで予測が行われると、図11のBに示されるように、ブロック番号1のブロックで予測が行われ、次に、図11のCに示されるように、ブロック番号2のブロックで予測が行われ、最後に、図11のDに示されるように、ブロック番号3のブロックで予測が行われる。
- [0140] この場合、図11のAおよび図11のBに示されるように、ブロック番号0とブロック番号1の予測処理においては、隣接画素再構成部153は、上

側の隣接画素のみ補間する。これに対して、図 11 の C および図 11 の D に示されるように、ブロック番号 2 とブロック番号 3 の予測処理においては、隣接画素再構成部 153 は、隣接画素の補間を行わない。

[0141] この方式により、画像符号化装置 100 は、マクロブロックの最下 1 ラインを保存するメモリ領域ないしはラインバッファの容量を削減しつつ、それ以外の画素は従来の方式と同数の隣接再構成画素を保存することにより画質の劣化を抑えることができる。

[0142] サンプリング方法の第 3 の例は、マクロブロックの一番下の画素行のみを、4 画素に 3 画素の割合で間引く（3 画素おきにサンプリングする）方法である。

[0143] この第 3 の例の方法でサンプリングされた再構成画素を隣接画素として使用する場合の例を図 12 に示す。

[0144] 図 12 の A は、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ 4×4 予測モードでイントラ予測する場合の例を示している。図 12 の B は、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ 8×8 予測モードでイントラ予測する場合の例を示している。図 12 の C は、処理対象マクロブロック（輝度成分）をイントラ 16×16 予測モードでイントラ予測する場合の例を示している。

[0145] 図 12 に示されるように、最初のブロックのイントラ予測において隣接画素として使用される、間引かれずに保存された再構成画素の位置 $p(x, y)$ は、以下の式 (14) 乃至式 (17) のように表すことができる。なお、式 (14) は図 12 の A に対応し、式 (15) は図 12 の B に対応し、式 (16) は図 12 の C に対応する。

[0146] $p(4n-1, -1) \ n=0..2, \ p(-1, 4m-1) \ m=0, 1 \ \dots \ (14)$

$p(4n-1, -1) \ n=0..4, \ p(-1, 4m-1) \ m=0..2 \ \dots \ (15)$

$p(4n-1, -1) \ n=0..4, \ p(-1, 4m-1) \ m=0..4 \ \dots \ (16)$

$p(4n-1, -1) \ n=0..2, \ p(-1, 4m-1) \ m=0..2 \ \dots \ (17)$

[0147] この場合、隣接画素再構成部 153 は、は、例えば、以下の式 (18) 乃

至式（２５）に示されるように間引かれた隣接画素を補間する。

[0148] $x=4n$ $n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(x, -1) = \{p(x-1, -1) \times 3 + p(x+3, -1)\} / 4 \quad \dots (18)$$

$x=4n+1$ $n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(x, -1) = \{p(x-2, -1) + p(x+2, -1)\} / 2 \quad \dots (19)$$

$x=4n+2$ $n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(x, -1) = \{p(x-3, -1) + p(x+1, -1) \times 3\} / 2 \quad \dots (20)$$

それ以外の場合、

$$p'(x, -1) = p(x, -1) \quad \dots (21)$$

$y=4n$ $n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(-1, y) = \{p(-1, y-1) \times 3 + p(-1, y+3)\} / 4 \quad \dots (22)$$

$y=4n+1$ $n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(-1, y) = \{p(-1, y-2) + p(-1, -y+2)\} / 2 \quad \dots (23)$$

$y=4n+2$ $n=0, 1, 2, \dots$ の場合、

$$p'(-1, y) = \{p(-1, y-3) + p(-1, y+1) \times 3\} / 4 \quad \dots (24)$$

それ以外の場合、

$$p'(-1, y) = p(-1, y) \quad \dots (25)$$

[0149] この方式は間引きかれる画素の量が多くなるため、前述の方式にくらべて符号化効率は劣化する可能性があるが、隣接画素を保存する必要なメモリ領域ないしはラインバッファの容量は大きく削減することができる。

[0150] 以上のように、隣接画素再構成部 １５３は、再構成画素記憶部 １５２に記憶されている再構成画素が間引かれている場合のみ、適切な方法で隣接画素を補間する。これにより、予測画生成部 １５４は、どのような方法で再構成画素がサンプリングされていても、適切に予測画像を生成することができる。

[0151] [符号化処理]

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 １３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。

- [0152] ステップS 1 0 1において、A/D変換部 1 0 1は入力された画像をA/D変換する。ステップS 1 0 2において、特徴量抽出部 1 2 1は、A/D変換された画像についての特徴量を抽出する。ステップS 1 0 3において、サンプリング実行決定部 1 2 2は、画像の特徴量として抽出された、画像の水平サイズおよび垂直方向のマクロブロックサイズのうち、少なくともいずれか一方に基づいて、再構成画素値のサンプリングを行うか否かを決定する。
- [0153] ステップS 1 0 4において、サンプリング方式決定部 1 2 3は、ステップS 1 0 3においてサンプリングを行うと判定された場合、画像の特徴量として抽出された、画像の水平サイズおよび垂直方向のマクロブロックサイズのうち、少なくともいずれか一方に基づいて、そのサンプリング方式を決定する。
- [0154] ステップS 1 0 5において、画面並べ替えバッファ 1 0 2は、A/D変換部 1 0 1から供給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。
- [0155] ステップS 1 0 6において、イントラ予測部 1 1 4および動き予測補償部 1 1 5は、それぞれ画像の予測処理を行う。すなわち、ステップS 1 0 6において、イントラ予測部 1 1 4は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。動き予測補償部 1 1 5は、インター予測モードの動き予測補償処理を行う。
- [0156] ステップS 1 0 7において、選択部 1 1 6は、イントラ予測部 1 1 4および動き予測補償部 1 1 5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 1 1 6は、イントラ予測部 1 1 4により生成された予測画像と、動き予測補償部 1 1 5により生成された予測画像のいずれか一方を選択する。
- [0157] また、この予測画像の選択情報は、イントラ予測部 1 1 4または動き予測補償部 1 1 5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 1 1 4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。

[0158] なお、イントラ予測において再構成画素のサンプリングを行う場合、イントラ予測部 114 は、サンプリングを実行する旨の通知と、サンプリング方式や補間方式の指定とを含む情報を可逆符号化部 106 に供給する。

[0159] 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。

[0160] ステップ S 108 において、演算部 103 は、ステップ S 105 で並び替えられた画像と、ステップ S 106 の予測処理により得られた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、それぞれ選択部 116 を介して演算部 103 に供給される。

[0161] 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。

[0162] ステップ S 109 において、直交変換部 104 は演算部 103 から供給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。ステップ S 110 において、量子化部 105 は変換係数を量子化する。

[0163] ステップ S 111 において、可逆符号化部 106 は量子化部 105 から出力された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。

[0164] なお、可逆符号化部 106 は、ステップ S 104 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のヘッダ情報に付加する。

- [0165] 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、ヘッダ情報に付加する。また、可逆符号化部 106 は、イントラ予測部 114 からサンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等が供給される場合、それらの情報も、符号化データのヘッダ情報等に付加する。
- [0166] ステップ S 112 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。
- [0167] ステップ S 113 においてレート制御部 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 105 の量子化動作のレートを制御する。
- [0168] また、ステップ S 110 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 114 において、逆量子化部 108 は量子化部 105 により量子化された変換係数を量子化部 105 の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップ S 115 において、逆直交変換部 109 は、逆量子化部 108 により逆量子化された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。
- [0169] ステップ S 116 において、演算部 110 は、選択部 116 を介して入力される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）である再構成画素を生成する。
- [0170] ステップ S 117 において、イントラ予測部 114 は、ステップ S 116 において生成された再構成画素を記憶する。
- [0171] ステップ S 118 においてデブロックフィルタ 111 は、演算部 110 から出力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。ステップ S 119 においてフレームメモリ 112 は、フィルタリングされた画像を記憶する。

[0172] [予測処理]

次に、図 1 4 のフローチャートを参照して、図 1 3 のステップ S 1 0 6 において実行される予測処理の流れの例を説明する。

[0173] ステップ S 1 3 1 において、イントラ予測部 1 1 4 は処理対象のブロックの画素を、候補となる全てのイントラ予測モードでイントラ予測する。

[0174] 画面並べ替えバッファ 1 0 2 から供給される処理対象の画像がインター処理される画像である場合、参照される画像がフレームメモリ 1 1 2 から読み出され、動き予測補償部 1 1 5 に供給される。これらの画像に基づいて、ステップ S 1 3 2 において、動き予測補償部 1 1 5 はインター動き予測処理を行う。すなわち、動き予測補償部 1 1 5 は、フレームメモリ 1 1 2 から供給される画像を参照して、候補となる全てのインター予測モードの動き予測処理を行う。

[0175] ステップ S 1 3 3 において、動き予測補償部 1 1 5 は、ステップ S 1 3 2 において算出されたインター予測モードに対してのコスト関数値の中から、最小値を与える予測モードを、最適インター予測モードとして決定する。そして、動き予測補償部 1 1 5 は、インター処理する画像と最適インター予測モードで生成された 2 次差分情報との差分、および最適インター予測モードのコスト関数値を、選択部 1 1 6 に供給する。

[0176] [イントラ予測処理]

図 1 5 は、図 1 4 のステップ S 1 3 1 において実行されるイントラ予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[0177] イントラ予測処理が開始されると、ステップ S 1 5 1 において、隣接画素再構成部 1 5 3 は、サンプリング方式決定部 1 2 3 の指定に従って補間方法を決定する。ステップ S 1 5 2 において、予測画生成部 1 5 4 は、未処理の予測モードの中から実行する予測モードを選択する。ステップ S 1 5 3 において、隣接画素再構成部 1 5 3 は、ステップ S 1 5 2 において選択された予測モードに応じて隣接画素を再構成画素記憶部 1 5 2 から読み出す。

[0178] ステップ S 1 5 4 において、隣接画素再構成部 1 5 3 は、読み出した隣接

画素に対して必要に応じて補間処理を行い、予測に用いる隣接画素を再構成する。ステップS 1 5 5において、予測画生成部 1 5 4は、ステップS 1 5 4において再構成された隣接画素を用いて予測画像を生成する。

[0179] ステップS 1 5 6において、予測画生成部 1 5 4は、全ての予測モードで予測画像を生成したか否かを判定し、予測画像を生成していない予測モードが存在すると判定された場合、処理をステップS 1 5 2に戻し、それ以降の処理を繰り返す。

[0180] つまり、ステップS 1 5 2乃至ステップS 1 5 6の処理が繰り返されることにより、予測画生成部 1 5 4は、全ての予測モードにより予測画像を生成する。ステップS 1 5 6において全ての予測モードで予測画像が生成されたと判定された場合、予測画生成部 1 5 4は、処理をステップS 1 5 7に進める。

[0181] ステップS 1 5 7において、コスト関数算出部 1 5 5は、各予測モードについて、コスト関数値を算出する。

[0182] ステップS 1 5 8において、モード判定部 1 5 6は、ステップS 1 5 7の処理により算出された各モードのコスト関数値に基づいて、各イントラ予測モードに対して最適モードを決定する。

[0183] ステップS 1 5 9において、モード判定部 1 5 6は、ステップS 1 5 7の処理により算出された各モードのコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードを選択する。

[0184] モード判定部 1 5 6は、最適イントラ予測モードとして選択したモードで生成された予測画像を演算部 1 0 3および演算部 1 1 0に供給する。また、モード判定部 1 5 6は、選択した予測モードを示す情報や、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等を可逆符号化部 1 0 6に供給する。

[0185] ステップS 1 5 9の処理が終わると、イントラ予測部 1 1 4は、処理を図 1 4に戻し、ステップS 1 3 2以降の処理を実行させる。

[0186] [再構成画素記憶処理]

次に、図 16 のフローチャートを参照して、図 13 のステップ S 117 において実行される再構成画素記憶処理の流れの例を説明する。

- [0187] 再構成画素記憶処理が開始されると、サンプリング部 151 は、ステップ S 171 において、サンプリング方式決定部 123 から供給される通知に基づいて、再構成画素記憶部 152 に記憶させる再構成画素に対してサンプリングを行うか否かを判定する。サンプリングを行うと判定された場合、サンプリング部 151 は、処理をステップ S 172 に進める。
- [0188] ステップ S 172 において、サンプリング部 151 は、サンプリング方式決定部 123 から供給される通知に基づいて、再構成画素に対するサンプリング方式を決定する。ステップ S 173 において、サンプリング部 151 は、供給されるマクロブロック毎の再構成画素に対して、そのマクロブロックの右端および下端の画素をサンプリングする。
- [0189] ステップ S 174 において、再構成画素記憶部 152 は、ステップ S 173 においてサンプリングされた再構成画素（間引かれて残った再構成画素）を記憶する。ステップ S 174 の処理を終了すると、イントラ予測部 114 は、再構成画素記憶処理を終了し、処理を図 13 のステップ S 117 に戻し、ステップ S 118 に処理を進める。
- [0190] また、図 16 のステップ S 171 において、サンプリングを行わないと判定された場合、サンプリング部 151 は、処理をステップ S 175 に進める。ステップ S 175 において、再構成画素記憶部 152 は、供給されるマクロブロック毎の再構成画素のうち、そのマクロブロックの右端および下端の画素を全て記憶する。ステップ S 175 の処理を終了すると、イントラ予測部 114 は、再構成画素記憶処理を終了し、処理を図 13 のステップ S 117 に戻し、ステップ S 118 に処理を進める。
- [0191] 以上のように、画像符号化装置 100 は、イントラ予測に利用される再構成画素をサンプリングすることにより、より少ないメモリ量で画面内予測を実現させることができる。これにより、画像符号化装置 100 は、装置の小型化を実現することが出来るとともに、コストや消費電力の低減も実現する

ことができる。

[0192] なお、以上に説明した各ブロックのサイズは一例であり、上述した以外のサイズであってもよい。また、以上においては、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等を伝送する方法として、符号化データのヘッダ情報にこれらの情報を多重化するように説明したが、これらの情報の格納場所は任意である。例えば、これらの情報がSEI (Supplemental Enhancement Information) 等のパラメータセット (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。またこれらの情報が、符号化データとは別に (別のファイルとして)、画像符号化装置から画像復号装置に伝送されるようにしてもよい。

[0193] なお、サンプリングを行うか否かの制御やその方法等の制御は、任意の処理単位毎に行われるようにしてもよい。例えば、ピクチャ単位毎に行われるようにしてもよいし、シーケンス単位毎に行われるようにしてもよい。もちろんこれら以外の処理単位毎に行われるようにしてもよい。

[0194] < 2. 第2の実施の形態 >

[画像復号装置]

第1の実施の形態において説明した画像符号化装置100に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、画像符号化装置100に対応する画像復号装置に伝送され、復号される。

[0195] 以下に、その画像復号装置について説明する。図17は、画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[0196] 図17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、デブロックフィルタ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、イントラ予測部211、動き予測補償部212、および選択部213をさらに有する。

[0197] 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 1 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。

[0198] 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を、図 1 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。逆量子化部 203 は、逆量子化された係数データを、逆直交変換部 204 に供給する。逆直交変換部 204 は、図 1 の直交変換部 104 の直交変換方式に対応する方式で、その係数データを逆直交変換し、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。

[0199] 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。

[0200] 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イントラ予測部 211 およびデブロックフィルタ 206 に供給する。

[0201] デブロックフィルタ 206 は、復号された画像のブロック歪を除去した後、フレームメモリ 209 に供給し、蓄積させるとともに、画面並べ替えバッファ 207 にも供給する。

[0202] 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 1 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。

[0203] 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や、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方

式や補間方式の指定等が可逆復号部 202 から適宜供給される。イントラ予測部 211 は、これらの情報に基づいて、必要に応じて隣接画素の補間処理を行い、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。

[0204] 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）を可逆復号部 202 から取得する。インター予測モードを示す情報が供給された場合、動き予測補償部 212 は、可逆復号部 202 からのインター動きベクトル情報に基づいてフレームメモリ 209 から参照画像を取得し、その参照画像や動きベクトル情報を用いて予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部 213 に供給する。

[0205] 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。

[0206] [イントラ予測部]

図 18 は、図 17 のイントラ予測部 211 の主な構成例を示すブロック図である。

[0207] 図 18 に示されるように、イントラ予測部 211 は、制御部 231、サンプリング部 232、再構成画素記憶部 233、隣接画素再構成部 234、および予測画像生成部 235 を有する。

[0208] 制御部 231 は、可逆復号部 202 から供給される予測モードや、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等に基づいて、サンプリング部 232 乃至予測画像生成部 235 の各部を制御し、画像符号化装置 100 のイントラ予測部 114 の場合と同様に、再構成画素のサンプリングや補間を実行させる。

[0209] サンプリング部 232 は、サンプリング部 151 と基本的に同様の構成を有し、基本的に同様の処理を行う。つまり、サンプリング部 232 は、制御部 231 の制御に従って、演算部 205 から供給される再構成画素に対して必要に応じてサンプリングを行い、サンプリングされた再構成画素値（サンプリング部 232 が間引いて残った再構成画素値）、若しくは制御情報に基

づいてサンプリングされなかった再構成画素値を再構成画素記憶部 233 に供給する。

[0210] 再構成画素記憶部 233 は、基本的に再構成画素記憶部 152 と同様の構成を有し、同様の処理を行う。つまり、再構成画素記憶部 233 は、制御部 231 に制御され、サンプリング部 232 から供給される再構成画素値を記憶する。

[0211] 隣接画素再構成部 234 は、基本的に隣接画素再構成部 153 と同様の構成を有し、同様の処理を行う。つまり、隣接画素再構成部 234 は、制御部 231 に制御され、処理対象マクロブロックの隣接画素の画素値を、再構成画素記憶部 233 から読み出す。この読み出された画素値がサンプリング部 232 によりサンプリングされたものである場合、隣接画素再構成部 234 は、制御部 231 を介して供給される制御情報により指定される補間方式で、その読みだされた画素値に対して補間処理を行い、間引かれた画素値を復元する。隣接画素再構成部 234 は、このように必要に応じて補間した隣接画素値を予測画像生成部 235 に供給する。

[0212] 予測画像生成部 235 は、基本的に予測画像生成部 154 と同様の構成を有し、同様の処理を行う。つまり予測画像生成部 235 は、制御部 231 に制御されて、隣接画素再構成部 234 から供給された隣接画素値を用いて、処理対象マクロブロックの予測画像を生成し、その予測画像を演算部 205 に供給する。予測画像生成部 235 は、全てのイントラ予測モードでこのように予測画像を生成する。隣接画素再構成部 234 は、必要に応じて再構成画素記憶部 233 から再構成画素を読み出し、隣接画素値として予測画像生成部 235 に供給する。

[0213] つまり、画像復号装置 200 のイントラ予測部 211 においても、画像符号化装置 100 のイントラ予測部 114 の場合と同様のイントラ予測が行われるが、イントラ予測部 211 は、イントラ予測部 114 の場合と同様に、必要に応じて、そのイントラ予測において隣接画素として用いられる再構成画素に対するサンプリング（間引き）を行う。

[0214] このとき、画像復号装置 200 のイントラ予測部 211 は、画像符号化装置 100 から提供される、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等の情報に基づいて、画像符号化装置 100 において行われたのと同様のサンプリングや補間を行う。これにより、画像復号装置 200 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0215] [復号処理]

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 19 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。

[0216] 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 1 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。

[0217] 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）、フラグ情報、並びに、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等も復号される。

[0218] すなわち、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。

[0219] また、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等の情報は、イントラ予測部 211 に供給される。

[0220] ステップ S203 において、逆量子化部 203 は可逆復号部 202 により復号された変換係数を、図 1 の量子化部 105 の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップ 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た変換係数を、図 1 の直交変換部 104 の特性に対応

する特性で逆直交変換する。これにより図 1 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。

[0221] ステップ S 205 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。

[0222] 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 からサンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等も供給された場合、イントラ予測部 211 は、それらの情報を用いたイントラ予測処理（再構成画素のサンプリングや補間処理等を伴う画面内予測）を行う。

[0223] 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。

[0224] ステップ S 206 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、そのいずれか一方を選択する。選択された予測画像は、演算部 205 に供給される。

[0225] ステップ S 207 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、ステップ S 206 の処理により選択された予測画像を加算する。これにより元の画像データが復元される。

[0226] ステップ S 208 において、イントラ予測部 211 は、ステップ S 207 において復元された画像データである再構成画素を記憶する。

[0227] ステップ S 209 において、デブロックフィルタ 206 は、演算部 205 から供給された復号画像データ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。

[0228] ステップ S 210 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データを記憶する。

[0229] ステップS 2 1 1において、画面並べ替えバッファ2 0 7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1 0 0の画面並べ替えバッファ1 0 2（図1）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。

[0230] ステップS 2 1 2において、D/A変換部2 0 8は、画面並べ替えバッファ2 0 7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。

[0231] [予測処理]

次に図2 0のフローチャートを参照して、図1 9のステップS 2 0 5において実行される予測処理の流れの例を説明する。

[0232] 予測処理が開始されると、可逆復号部2 0 2は、イントラ予測モード情報に基づいて、イントラ符号化されているか否かを判定する。イントラ符号化されていると判定した場合、可逆復号部2 0 2は、イントラ予測モード情報をイントラ予測部2 1 1に供給し、処理をステップS 2 3 2に進める。なお、サンプリングを実行する旨の通知や、サンプリング方式や補間方式の指定等が存在する場合、可逆復号部2 0 2は、それらの情報もイントラ予測部2 1 1に供給する。

[0233] ステップS 2 3 2において、イントラ予測部2 1 1は、イントラ予測処理を行う。イントラ予測処理が終了すると、画像復号装置2 0 0は、処理を図1 9のステップS 2 0 5に戻し、ステップS 2 0 6以降の処理を実行させる。

[0234] また、ステップS 2 3 1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2 0 2は、インター予測モード情報を動き予測補償部2 1 2に供給し、処理をステップS 2 3 3に進める。

[0235] ステップS 2 3 3において、動き予測補償部2 1 2は、インター動き予測補償処理を行う。インター動き予測補償処理が終了すると、画像復号装置2 0 0は、処理を図1 9のステップS 2 0 5に戻し、ステップS 2 0 6以降の

処理を実行させる。

[0236] [イントラ予測処理]

次に、図 21 のフローチャートを参照して、図 20 のステップ S 232 において実行されるイントラ予測処理の流れの例を説明する。

[0237] イントラ予測処理が開始されると、隣接画素再構成部 234 は、制御部 231 の制御に従って補間方法を決定する。ステップ S 252 において、予測画像生成部 235 は、制御部 231 の制御に従って予測モードを決定する。ステップ S 253 において、隣接画素再構成部 234 は、ステップ S 252 において決定された予測モードに応じて隣接画素を読み出す。

[0238] ステップ S 254 において、隣接画素再構成部 234 は、ステップ S 251 において決定された補間方法に従って隣接画素を再構成する。ステップ S 255 において、予測画像生成部 235 は、再構成された隣接画素を用いて予測画像を生成する。

[0239] ステップ S 255 の処理が終了すると、制御部 231 は、イントラ予測処理を終了し、処理を図 20 のステップ S 232 に処理を戻し、それ以降の処理を行う。

[0240] なお、図 19 のステップ S 208 において実行される再構成画素記憶処理は、図 16 のフローチャートに示される場合と同様に行われるので、その説明を省略する。

[0241] 以上のように、画像復号装置 200 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0242] なお、以上において説明した直交変換や逆直交変換の代わりにアダマール変換等を用いるようにしてもよい。また、以上に説明した各ブロックのサイズは一例である。

[0243] 以上においては、画像符号化装置 100 においてサンプリングが行われたか否かを示す情報や、画像符号化装置 100 において行われたサンプリング方法や補間方法を示す情報が画像符号化装置 100 から画像復号装置 200 に伝送され、画像復号装置 200 がそれらの情報に基づいて画像符号化装置

100と同様のサンプリングや補間処理を行うように説明した。しかしながら、これに限らず、画像復号装置200が、画像符号化装置100と同様に画像の特徴量を抽出し、その抽出した特徴量に基づいてサンプリングや補間処理を行うようにしてもよい。

[0244] その場合、サンプリングが行われたか否かを示す情報や、画像符号化装置100において行われたサンプリング方法や補間方法を示す情報等の伝送は省略可能である。画像復号装置200は、符号化データのヘッダ情報等から画像の特徴量を抽出するようにしてもよいし、復号画像データを解析して特徴量を抽出するようにしてもよい。

[0245] [マクロブロック]

以上においては、 16×16 以下のマクロブロックについて説明したが、マクロブロックのサイズは、 16×16 より大きくてもよい。

[0246] 本技術は、例えば図22に示されるようなあらゆる大きさのマクロブロックに対して適用することができる。例えば、本技術は、通常の 16×16 画素のようなマクロブロックだけでなく、 32×32 画素のような拡張されたマクロブロック（拡張マクロブロック）にも適用することができる。

[0247] 図22において、上段には、左から、 32×32 画素、 32×16 画素、 16×32 画素、および 16×16 画素のブロック（パーティション）に分割された 32×32 画素で構成されるマクロブロックが順に示されている。また、中段には、左から、 16×16 画素、 16×8 画素、 8×16 画素、および 8×8 画素のブロックに分割された 16×16 画素で構成されるブロックが順に示されている。さらに、下段には、左から、 8×8 画素、 8×4 画素、 4×8 画素、および 4×4 画素のブロックに分割された 8×8 画素のブロックが順に示されている。

[0248] すなわち、 32×32 画素のマクロブロックは、上段に示される 32×32 画素、 32×16 画素、 16×32 画素、および 16×16 画素のブロックでの処理が可能である。

[0249] 上段の右側に示される 16×16 画素のブロックは、H. 264/AVC方式と同

様に、中段に示される 16×16 画素、 16×8 画素、 8×16 画素、および 8×8 画素のブロックでの処理が可能である。

[0250] 中段の右側に示される 8×8 画素のブロックは、H. 264/AVC方式と同様に、下段に示される 8×8 画素、 8×4 画素、 4×8 画素、および 4×4 画素のブロックでの処理が可能である。

[0251] これらのブロックは、以下の3階層に分類することができる。すなわち、図20の上段に示される 32×32 画素、 32×16 画素、および 16×32 画素のブロックを第1階層と称する。上段の右側に示される 16×16 画素のブロック、並びに、中段に示される 16×16 画素、 16×8 画素、および 8×16 画素のブロックを、第2階層と称する。中段の右側に示される 8×8 画素のブロック、並びに、下段に示される 8×8 画素、 8×4 画素、 4×8 画素、および 4×4 画素のブロックを、第3階層と称する。

[0252] このような階層構造を採用することにより、 16×16 画素のブロック以下に関しては、H. 264/AVC方式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を定義することができる。

[0253] <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23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。

[0254] 図23において、パーソナルコンピュータ500のCPU501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。RAM503にはまた、CPU501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。

[0255] CPU501、ROM502、およびRAM503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、入出力インタフェース510も接

続されている。

- [0256] 入出カインタフェース 5 1 0 には、キーボード、マウスなどよりなる入力部 5 1 1、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 5 1 2、ハードディスクなどより構成される記憶部 5 1 3、モデムなどより構成される通信部 5 1 4 が接続されている。通信部 5 1 4 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。
- [0257] 入出カインタフェース 5 1 0 にはまた、必要に応じてドライブ 5 1 5 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 5 2 1 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 5 1 3 にインストールされる。
- [0258] 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。
- [0259] この記録媒体は、例えば、図 2 3 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）、も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 5 2 1 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 5 0 2 や、記憶部 5 1 3 に含まれるハードディスクなどで構成される。
- [0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 例えば、上述した画像符号化装置１００や画像復号装置２００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。

[0265] < ４．第４の実施の形態 >

[テレビジョン受像機]

図２４は、画像復号装置２００を用いるテレビジョン受像機的主要な構成例を示すブロック図である。

[0266] 図２４に示されるテレビジョン受像機１０００は、地上波チューナ１０１３、ビデオデコーダ１０１５、映像信号処理回路１０１８、グラフィック生成回路１０１９、パネル駆動回路１０２０、および表示パネル１０２１を有する。

[0267] 地上波チューナ１０１３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１０１

5に供給する。ビデオデコーダ1015は、地上波チューナ1013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1018に供給する。

[0268] 映像信号処理回路1018は、ビデオデコーダ1015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1019に供給する。

[0269] グラフィック生成回路1019は、表示パネル1021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1020に供給する。また、グラフィック生成回路1019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1020に供給するといった処理も適宜行う。

[0270] パネル駆動回路1020は、グラフィック生成回路1019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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

- [0275] 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。
- [0276] 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。
- [0277] 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。
- [0278] 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。
- [0279] 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。
- [0280] 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。
- [0281] 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。

- [0282] MPEGデコーダ１０１７は、画像復号装置２００の場合と同様に、放送局（画像符号化装置１００）より供給される符号化データから抽出した、放送局（画像符号化装置１００）においてサンプリングが行われたか否かの通知やサンプリング方式および補間方式の指定等の情報を用いて、隣接画素のサンプリングや補間処理を必要に応じて行い、その隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から復号画像データを生成する。したがって、MPEGデコーダ１０１７は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。
- [0283] 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畳され、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。
- [0284] 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。
- [0285] 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。
- [0286] 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。
- [0287] 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。

- [0288] 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。
- [0289] 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。
- [0290] 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。
- [0291] 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 1028 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。
- [0292] 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。
- [0293] 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。
- [0294] 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。

- [0295] 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。
- [0296] 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。
- [0297] 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。
- [0298] 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。
- [0299] 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。
- [0300] 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。
- [0301] 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。

[0302] 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、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。その結果として、テレビジョン受像機1000は、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の画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0303] <5. 第5の実施の形態>

[携帯電話機]

図25は、画像符号化装置100および画像復号装置200を用いる携帯電話機の主な構成例を示すブロック図である。

[0304] 図25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1156、多重分離部1157、記録再生部1162、変復調回路部1158、および音声コーデック1159を有する。これらは、バス1160を介して互いに接続されている。

[0305] また、携帯電話機1100は、操作キー1119、CCD (Charge Coupled Devices) カメラ1116、液晶ディスプレイ1118、記憶部1123、送受信回路部1163、アンテナ1114、マイクロホン (マイク) 1121、およびスピーカ1117を有する。

[0306] 電源回路部1151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1100を動作可能な状態に起動する。

[0307] 携帯電話機1100は、CPU、ROMおよびRAM等なる主制御部1150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。

- [0308] 例えば、音声通話モードにおいて、携帯電話機 1100 は、マイクロホン（マイク）1121 で集音した音声信号を、音声コーデック 1159 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 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（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。
- [0309] また、例えば、音声通話モードにおいて、携帯電話機 1100 は、アンテナ 1114 で受信した受信信号を送受信回路部 1163 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 1158 でスペクトラム逆拡散処理し、音声コーデック 1159 によってアナログ音声信号に変換する。携帯電話機 1100 は、その変換して得られたアナログ音声信号をスピーカ 1117 から出力する。
- [0310] 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。
- [0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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、画像データから抽出した特徴量に

基づいて隣接画素のサンプリングを行うか否かの決定、行う場合はそのサンプリング方式や補間処理の方式の決定等を行い、必要に応じて隣接画素をサンプリングして記憶する。画像エンコーダ 1153 は、イントラ予測を行う際に、その隣接画素を読み出し、必要に応じて補間処理を行い、隣接画素を再構成する。そして画像エンコーダ 1153 は、再構成された隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から符号化データを生成する。したがって、画像エンコーダ 1153 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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、他の装置の画像エンコーダ 1153（画像符号化装置 100）より供給される符号化データから抽出した、他の装置の画像エンコーダ 1153（画像符号化装置 100）においてサンプリングが行われたか否かの通知やサンプリング方式および補間方式の指定等の情報を用いて、隣接画素のサンプリングや補間処理を必要に応じて行い、その隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から復号画像データを生成する。したがって、画像デコーダ 1156 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 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の、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0328] 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）を復号する際の画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0329] 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。

[0330] 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 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 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。

[0331] < 6. 第 6 の実施の形態 >

[ハードディスクレコーダ]

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。

[0332] 図26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。

[0333] 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。

[0334] 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1260に供給し、モニタ1260の画面にその画像を表示させ、モニタ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1260に供給し、モニタ1260の画面にその画像を表示させ、モニタ1260のスピーカよりその音声を出力させることもできる。

[0335] もちろん、この他の動作も可能である。

[0336] 図26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 1 2 3 2、記録再生部 1 2 3 3、D/Aコンバータ 1 2 3 4、および通信部 1 2 3 5を有する。

[0337] また、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0は、ビデオエンコーダ 1 2 4 1を有する。記録再生部 1 2 3 3は、エンコーダ 1 2 5 1およびデコーダ 1 2 5 2を有する。

[0338] 受信部 1 2 2 1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 1 2 2 6に出力する。レコーダ制御部 1 2 2 6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 1 2 2 8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 1 2 2 6は、このとき、ワークメモリ 1 2 2 9を必要に応じて使用する。

[0339] 通信部 1 2 3 5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 1 2 3 5は、レコーダ制御部 1 2 2 6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。

[0340] 復調部 1 2 2 2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 1 2 2 3に出力する。デマルチプレクサ 1 2 2 3は、復調部 1 2 2 2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 1 2 2 4、ビデオデコーダ 1 2 2 5、またはレコーダ制御部 1 2 2 6に出力する。

[0341] オーディオデコーダ 1 2 2 4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 1 2 3 3に出力する。ビデオデコーダ 1 2 2 5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 1 2 3 0に出力する。レコーダ制御部 1 2 2 6は、入力されたEPGデータをEPGデータメモリ 1 2 2 7に供給し、記憶させる。

[0342] ディ스플레이コンバータ 1 2 3 0は、ビデオデコーダ 1 2 2 5またはレコーダ制御部 1 2 2 6より供給されたビデオデータを、ビデオエンコーダ 1 2 4 1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 1 2 3 3 に出力する。また、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 は、ビデオデコーダ 1 2 2 5 またはレコーダ制御部 1 2 2 6 より供給されるビデオデータの画面のサイズを、モニタ 1 2 6 0 のサイズに対応するサイズに変換し、ビデオエンコーダ 1 2 4 1 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 1 2 3 2 に出力する。

[0343] ディスプレイ制御部 1 2 3 2 は、レコーダ制御部 1 2 2 6 の制御のもと、OSD (On Screen Display) 制御部 1 2 3 1 が出力した OSD 信号を、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 より入力されたビデオ信号に重畳し、モニタ 1 2 6 0 のディスプレイに出力し、表示させる。

[0344] モニタ 1 2 6 0 にはまた、オーディオデコーダ 1 2 2 4 が出力したオーディオデータが、D/A コンバータ 1 2 3 4 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 1 2 6 0 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。

[0345] 記録再生部 1 2 3 3 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。

[0346] 記録再生部 1 2 3 3 は、例えば、オーディオデコーダ 1 2 2 4 より供給されるオーディオデータを、エンコーダ 1 2 5 1 によりエンコードする。また、記録再生部 1 2 3 3 は、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 のビデオエンコーダ 1 2 4 1 より供給されるビデオデータを、エンコーダ 1 2 5 1 によりエンコードする。記録再生部 1 2 3 3 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 1 2 3 3 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。

[0347] 記録再生部 1 2 3 3 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 1 2 3 3 は、デコーダ 1 2 5 2 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 1 2 3 3

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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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

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。

[0353] 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。

[0354] 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、画像符号化装置 100 より供給される符号化データから抽出した、画像符号化装置 100 においてサンプリングが行われたか否かの通知やサンプリング方式および補間方式の指定等の情報を用いて、隣接画素のサンプリングや補間処理を必要に応じて行い、その隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から復号画像データを生成する。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、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0355] 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）を復号する際の画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0356] 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、画像データから抽出した特徴量に基づいて隣接画素のサンプリングを行うか否かの決定、行う場合はそのサンプリング方式や補間処理の方式の決定等を行い、必要に応じて隣接画素をサンプリングして記憶する。エンコーダ 1251 は、イントラ予測を行う際に、その隣接画素を読み出し、必要に応じて補間処理を行い、隣接画素を再構成する。

そしてエンコーダ 1251 は、再構成された隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から符号化データを生成する。したがって、エンコーダ 1251 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0357] 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の、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0358] 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。

[0359] < 7. 第 7 の実施の形態 >

[カメラ]

図 27 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。

[0360] 図 27 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。

[0361] 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。

[0362] 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、C_r、C_b 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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 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、DRAM1318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。

[0369] 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、DRAM1318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。

[0370] 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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] 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。

[0374] 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、画像符号化装置 100 より供給される符号化データから抽出した、画像符号化装置 100 においてサンプリングが行われたか否かの通知やサンプリング方式および補間方式の指定等の情報を用いて、隣接画素のサンプリングや補間処理を必要に応じて行い、その隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から復号画像データを生成する。したがって、デコーダ 1315 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0375] 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を復号する際の画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0376] 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、画像データから抽出した特徴量に基づいて隣接画素のサンプリングを行うか否かの決定、行う場合はそのサンプリング方式や補間処理の方式の決定等

を行い、必要に応じて隣接画素をサンプリングして記憶する。エンコーダ 1341 は、イントラ予測を行う際に、その隣接画素を読み出し、必要に応じて補間処理を行い、隣接画素を再構成する。そしてエンコーダ 1341 は、再構成された隣接画素を用いて予測画像を生成し、その予測画像を用いて残差情報から符号化データを生成する。したがって、エンコーダ 1341 は、画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができる。

[0377] したがって、カメラ 1300 は、例えば、DRAM 1318 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の画面内予測に必要なメモリ量を低減させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

[0378] 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。

[0379] また、カメラ 1300 が撮像する画像データは動画画像であってもよいし、静止画像であってもよい。

[0380] 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。

[0381] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) 符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、

前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、

前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部と、

前記予測画像生成部により生成された前記予測画像を用いて、前記画像を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

(2) 前記画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うかを決定する決定部をさらに備え、

前記サンプリング部は、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合に、前記サンプリングを行う

前記(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記決定部は、前記画像の内容または前記画像を符号化する際のピクチャタイプに従って、前記サンプリングを行うかを決定する

前記(2)に記載の画像処理装置。

(4) 前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングの方法を決定するサンプリング方法決定部をさらに備え、

前記サンプリング部は、前記サンプリング方法決定部により決定された方法で前記サンプリングを行う

前記(2)に記載の画像処理装置。

(5) 前記サンプリング方法決定部は、前記画像の内容に従って前記サンプリングの方法を決定する

前記(4)に記載の画像処理装置。

(6) 前記サンプリング方法決定部は、前記画像を符号化する際のピクチャタイプに従って前記サンプリングの方法を決定する

前記(4)に記載の画像処理装置。

(7) 前記サンプリング方法決定部は、前記補間処理の方法を決定し、前記再構成部は、前記サンプリング方法決定部により決定された前記補間処理の方法で前記補間処理を行って前記隣接画素を再構成する

前記(4)乃至(6)のいずれかに記載の画像処理装置。

(8) 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部と一番右の画素列の一部とをサンプリングす

る

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の画像処理装置。

（９） 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部をサンプリングする

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１０） 前記画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部をさらに備え、

前記決定部は、前記特徴量抽出部により前記画像の特徴量として抽出された、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングを行うかを決定する

前記（１）乃至（９）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１１） 前記符号化部は、前記予測画像生成部により生成された前記予測画像と、前記領域毎の画像との差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により前記サンプリングが行われたかを示す情報とを伝送する

前記（１）乃至（１０）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１２） 前記符号化部は、前記差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により行われた前記サンプリングの方法を示す情報とを伝送する

前記（１１）に記載の画像処理装置。

（１３） 画像処理装置の画像処理方法であって、

サンプリング部が、符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画像を行列状に分割する領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行い、

再構成部が、サンプリングされた画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成し、

予測画像生成部が、再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成し、

符号化部が、生成された前記予測画像を用いて、前記画像を符号化する

画像処理方法。

(14) 画像が符号化された符号化データを復号する復号部と、

前記復号部により前記符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、

前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、

前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部と

を備える画像処理装置。

(15) 前記画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うかを決定する決定部と、

前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングの方法を決定するサンプリング方法決定部と

をさらに備え、

前記サンプリング部は、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記サンプリング方法決定部により決定された方法で前記サンプリングを行う

前記(14)に記載の画像処理装置。

(16) 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部と一番右の画素列の一部とをサンプリングする

前記(14)または(15)に記載の画像処理装置。

(17) 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部をサンプリングする

前記(14)または(15)に記載の画像処理装置。

(18) 前記復号部は、伝送された、前記予測画像と、前記領域毎の画像との差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により前記サンプリングが行われたかを示す情報とを取得する

前記(14)乃至(17)のいずれかに記載の画像処理装置。

(19) 前記復号部は、伝送された、前記差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により行われた前記サンプリングの方法を示す情報とを取得する

前記(18)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って、

復号部が、画像が符号化された符号化データを復号し、

サンプリング部が、前記符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行い、

再構成部が、サンプリングされた画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成し、

予測画像生成部が、再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する

画像処理方法。

符号の説明

[0382] 100 画像符号化装置, 114 イントラ予測部, 121 特徴量抽出部, 122 サンプリング実行決定部, 123 サンプリング方式決定部, 151 サンプリング部, 152 再構成画素記憶部, 153 隣接画素再構成部, 154 予測画生成部, 200 画像復号装置, 211 イントラ予測部, 231 制御部, 232 サンプリング部, 233 再構成画素記憶部, 234 隣接画素再構成部, 235 予測画像生成部

請求の範囲

- [請求項1] 符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、
 前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、
 前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部と、
 前記予測画像生成部により生成された前記予測画像を用いて、前記画像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] 前記画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うかを決定する決定部をさらに備え、
 前記サンプリング部は、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合に、前記サンプリングを行う
 請求項 1 に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記決定部は、前記画像の内容または前記画像を符号化する際のピクチャタイプに従って、前記サンプリングを行うかを決定する
 請求項 2 に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングの方法を決定するサンプリング方法決定部をさらに備え、
 前記サンプリング部は、前記サンプリング方法決定部により決定された方法で前記サンプリングを行う
 請求項 2 に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記サンプリング方法決定部は、前記画像の内容に従って前記サンプリングの方法を決定する

請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記サンプリング方法決定部は、前記画像を符号化する際のピクチャタイプに従って前記サンプリングの方法を決定する

請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記サンプリング方法決定部は、前記補間処理の方法を決定し、
前記再構成部は、前記サンプリング方法決定部により決定された前記補間処理の方法で前記補間処理を行って前記隣接画素を再構成する

請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部と一番右の画素列の一部とをサンプリングする

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部をサンプリングする

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部をさらに備え、
前記決定部は、前記特徴量抽出部により前記画像の特徴量として抽出された、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングを行うかを決定する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記符号化部は、前記予測画像生成部により生成された前記予測画像と、前記領域毎の画像との差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により前記サンプリングが行われたかを示す情報とを伝送する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記符号化部は、前記差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により行われた前記サンプリングの方法を示す情報とを伝送する

請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

[請求項13]

画像処理装置の画像処理方法であって、

サンプリング部が、符号化される画像の水平方向のサイズまたは前記画像を行列状に分割する領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行い、

再構成部が、サンプリングされた画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成し、

予測画像生成部が、再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成し、

符号化部が、生成された前記予測画像を用いて、前記画像を符号化する

画像処理方法。

[請求項14]

画像が符号化された符号化データを復号する復号部と、

前記復号部により前記符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うサンプリング部と、

前記サンプリング部によりサンプリングされた前記画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成する再構成部と、

前記再構成部により再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内予測を行い、予測画像を生成する予測画像生成部と

を備える画像処理装置。

[請求項15]

前記画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行うかを決定する決定部と、

前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記画像の水平方向のサイズまたは前記領域の垂直方向のサイズに従って、前記サンプリングの方法を決定するサンプリング方法決定部と

をさらに備え、

前記サンプリング部は、前記決定部により前記サンプリングを行うことが決定された場合、前記サンプリング方法決定部により決定された方法で前記サンプリングを行う

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

[請求項16] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部と一番右の画素列の一部とをサンプリングする

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

[請求項17] 前記サンプリング部は、前記領域毎に分割された前記画像を対象として、一番下の画素行の一部をサンプリングする

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

[請求項18] 前記復号部は、伝送された、前記予測画像と、前記領域毎の画像との差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により前記サンプリングが行われたかを示す情報とを取得する

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

[請求項19] 前記復号部は、伝送された、前記差分情報を符号化して得られる符号化データと、前記サンプリング部により行われた前記サンプリングの方法を示す情報とを取得する

請求項 1 8 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って、

復号部が、画像が符号化された符号化データを復号し、

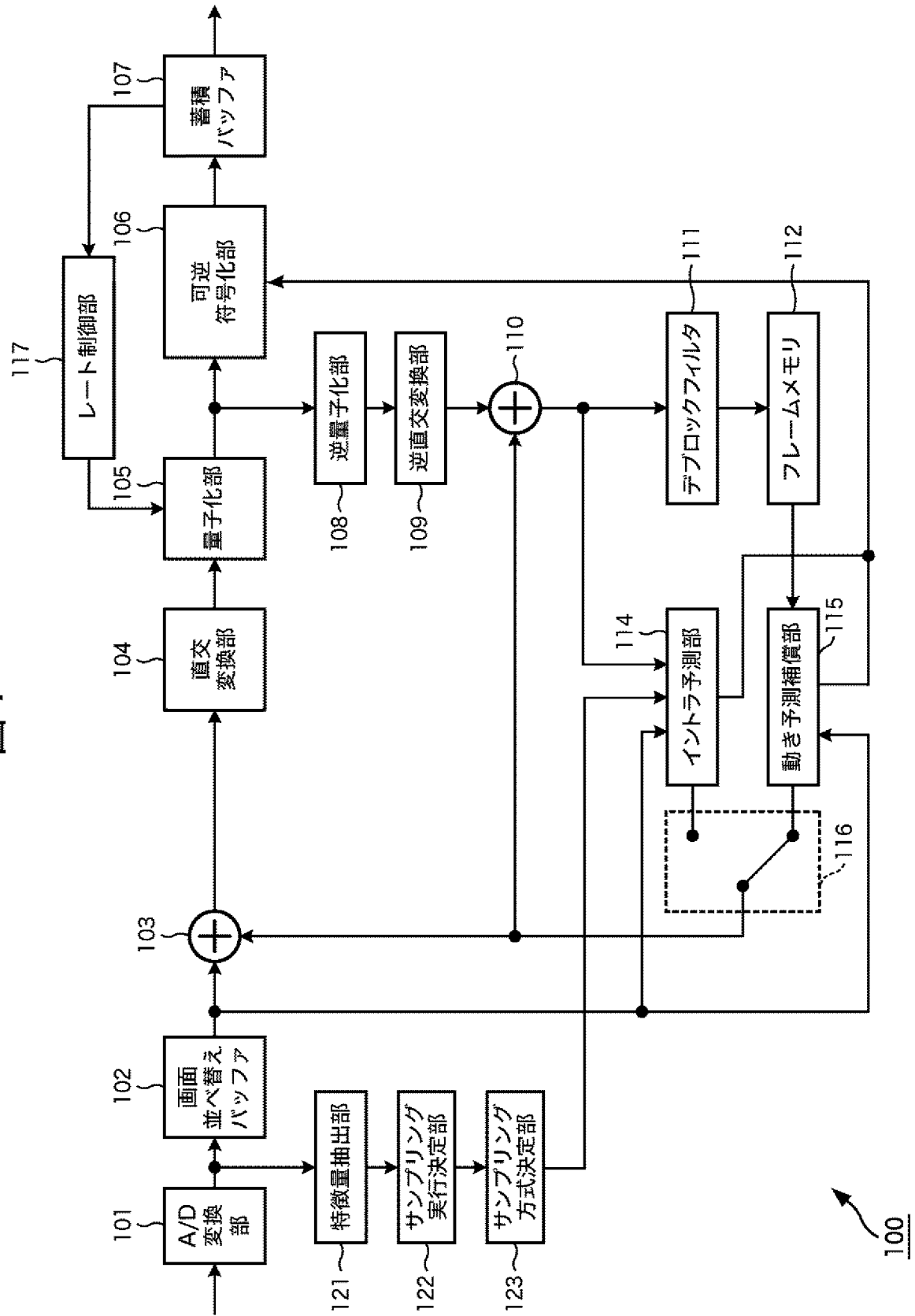
サンプリング部が、前記符号化データが復号されて得られた画像の水平方向のサイズまたは前記画像を分割した領域の垂直方向のサイズに従って、画面内予測において隣接画素として使用される画素値を間引くサンプリングを行い、

再構成部が、サンプリングされた画素値を用いて補間処理を行い、前記隣接画素を再構成し、

予測画像生成部が、再構成された前記隣接画素を用いて前記画面内
予測を行い、予測画像を生成する
画像処理方法。

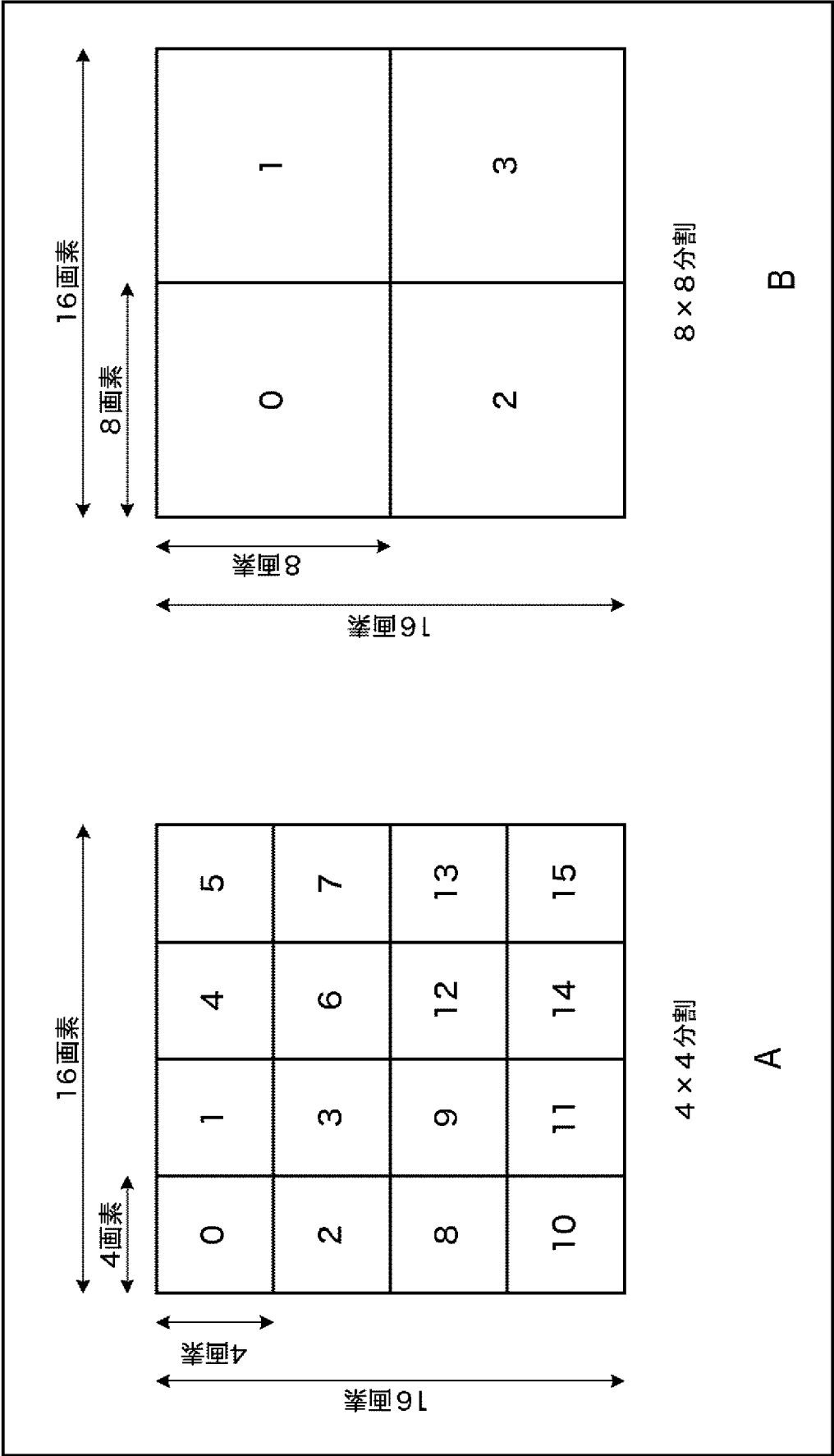
[図1]

図1



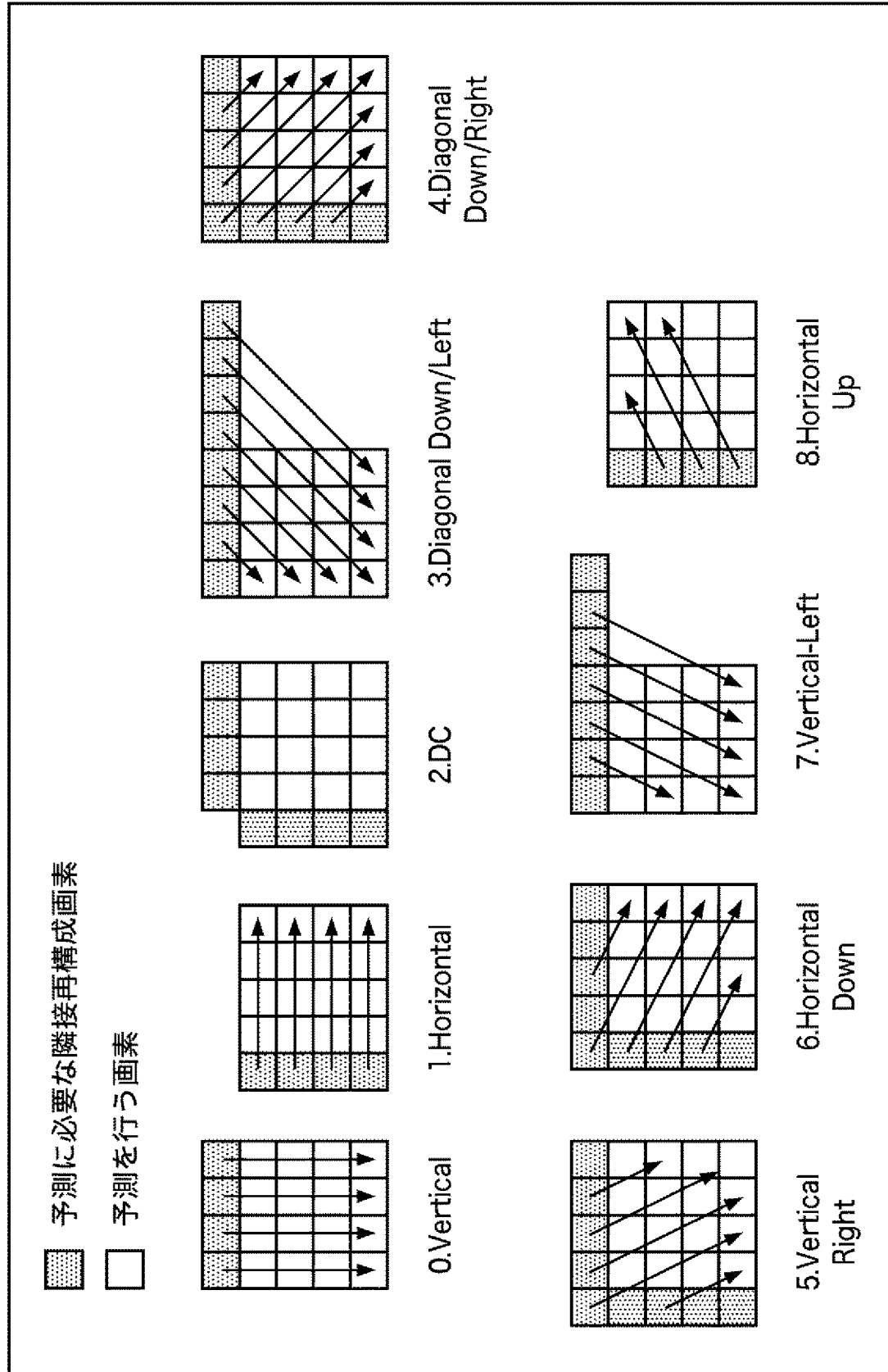
[図2]

図2



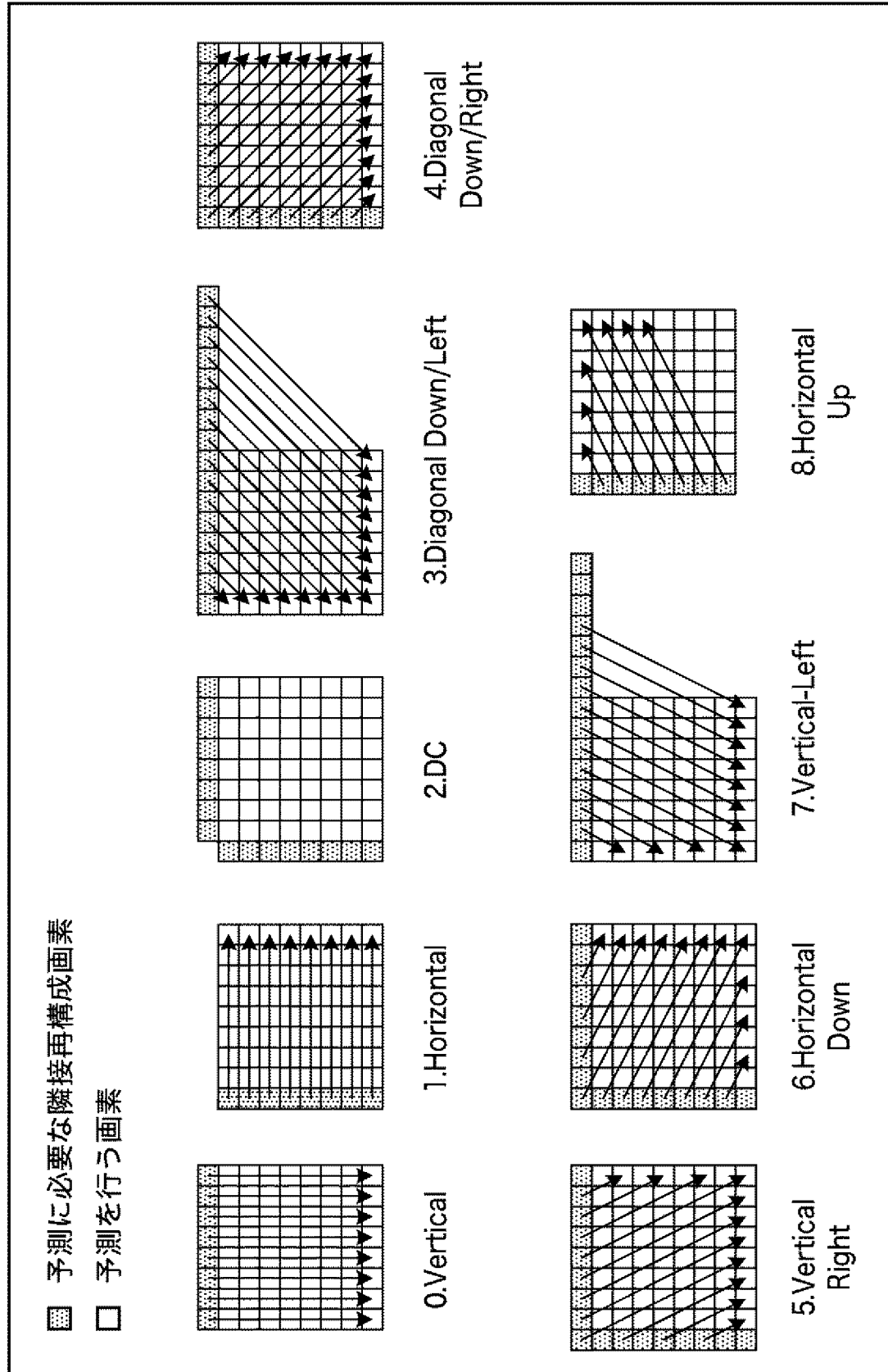
[図3]

図3



[図4]

図4



[図5]

図 5

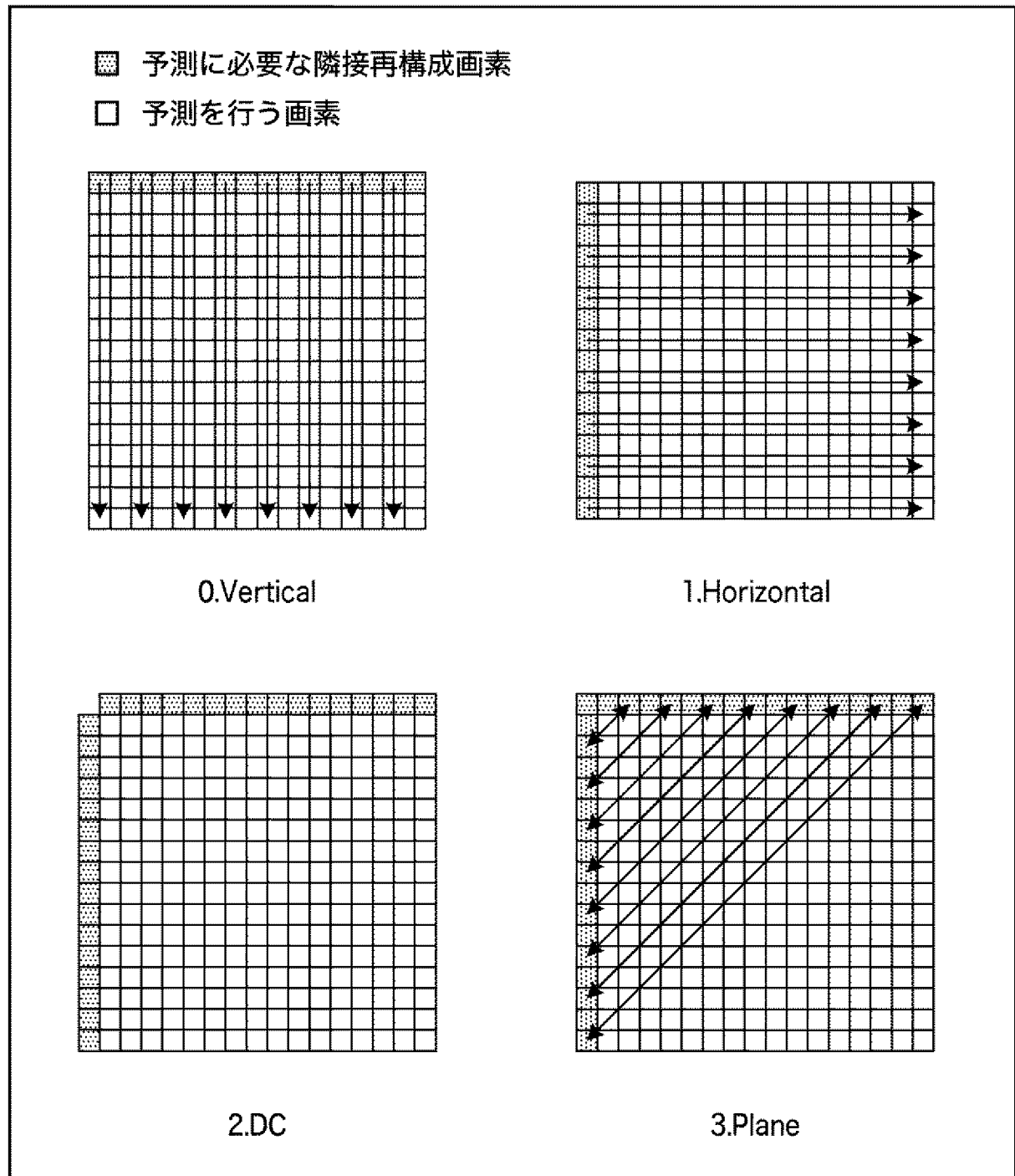
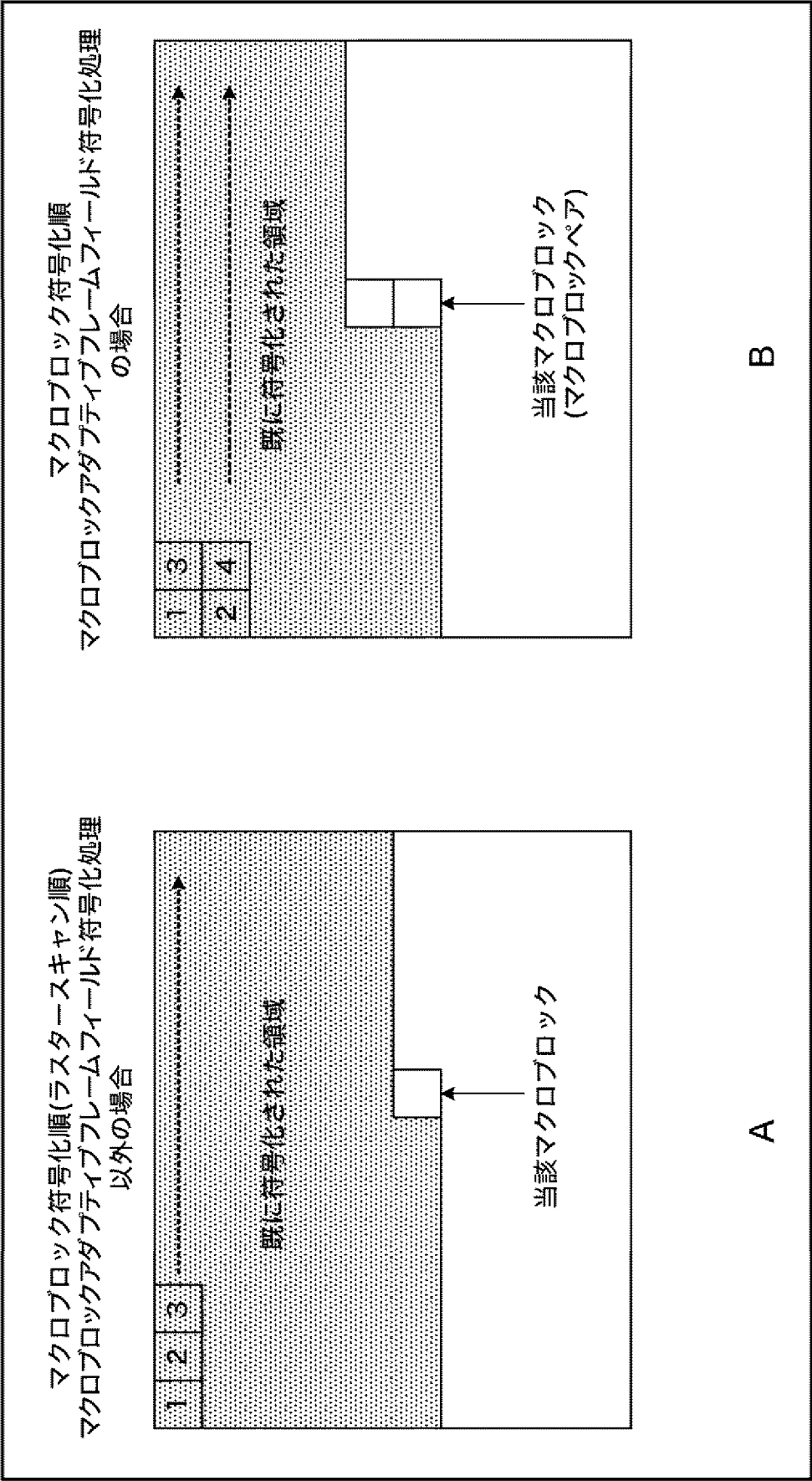


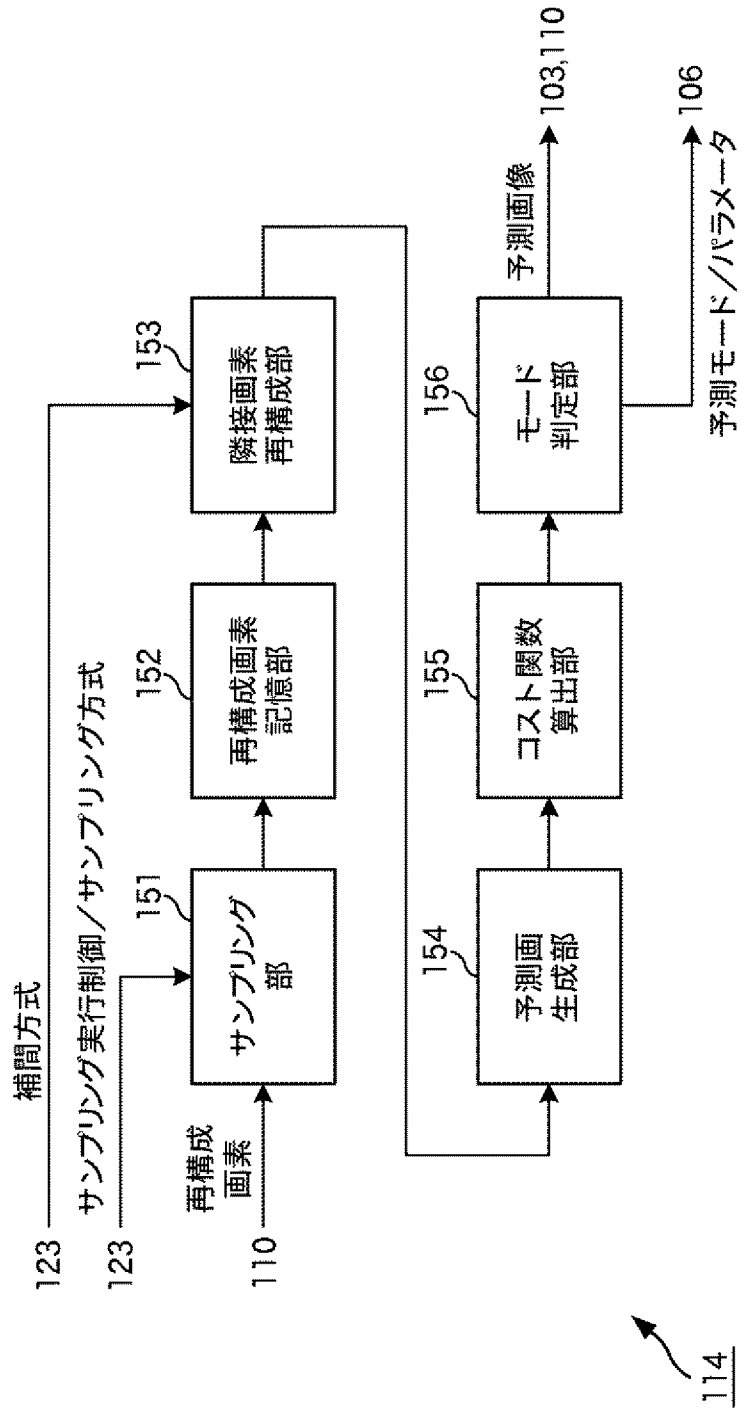
図 7

[図7]



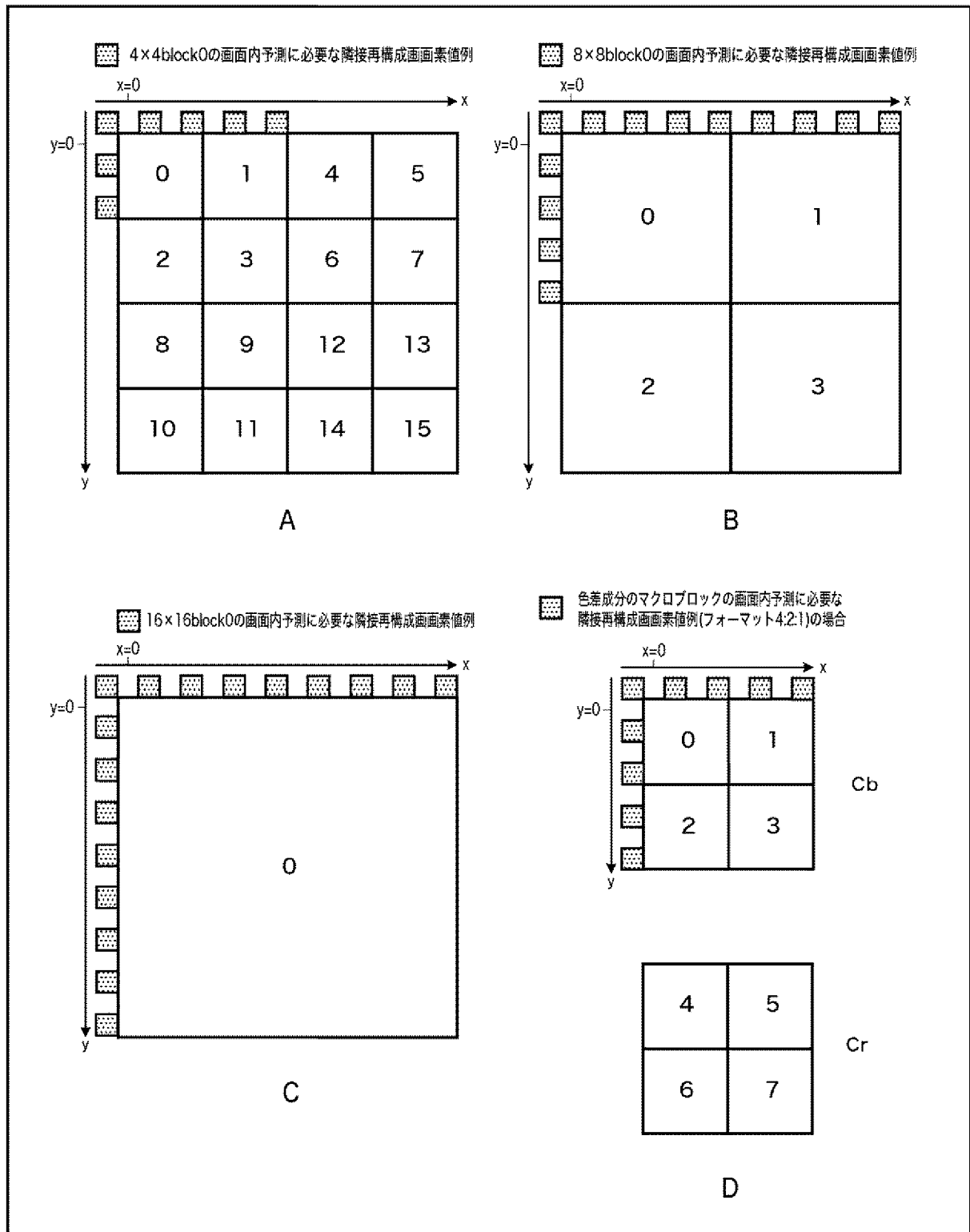
[図8]

図8

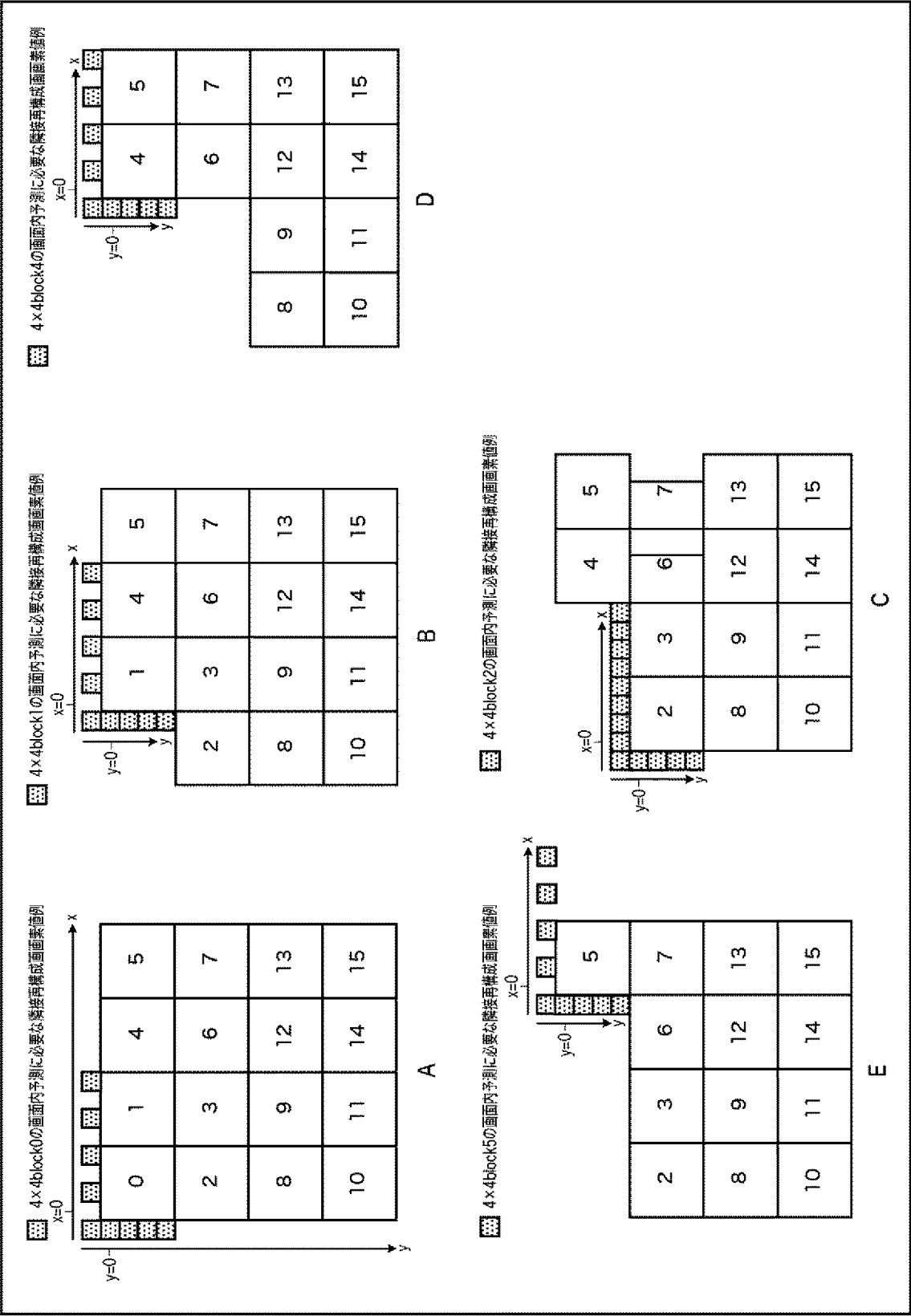


[図9]

図9

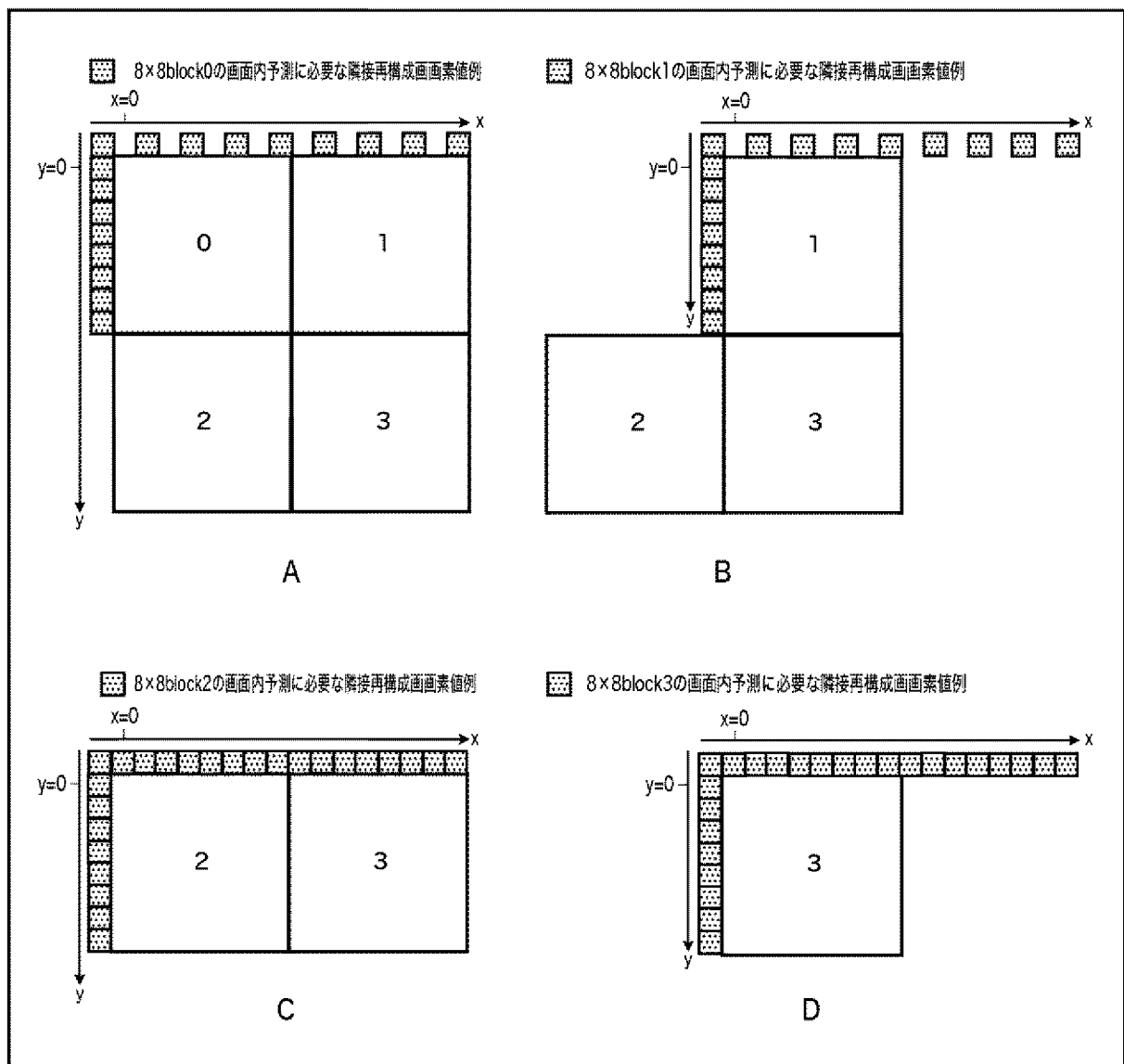


[図10]



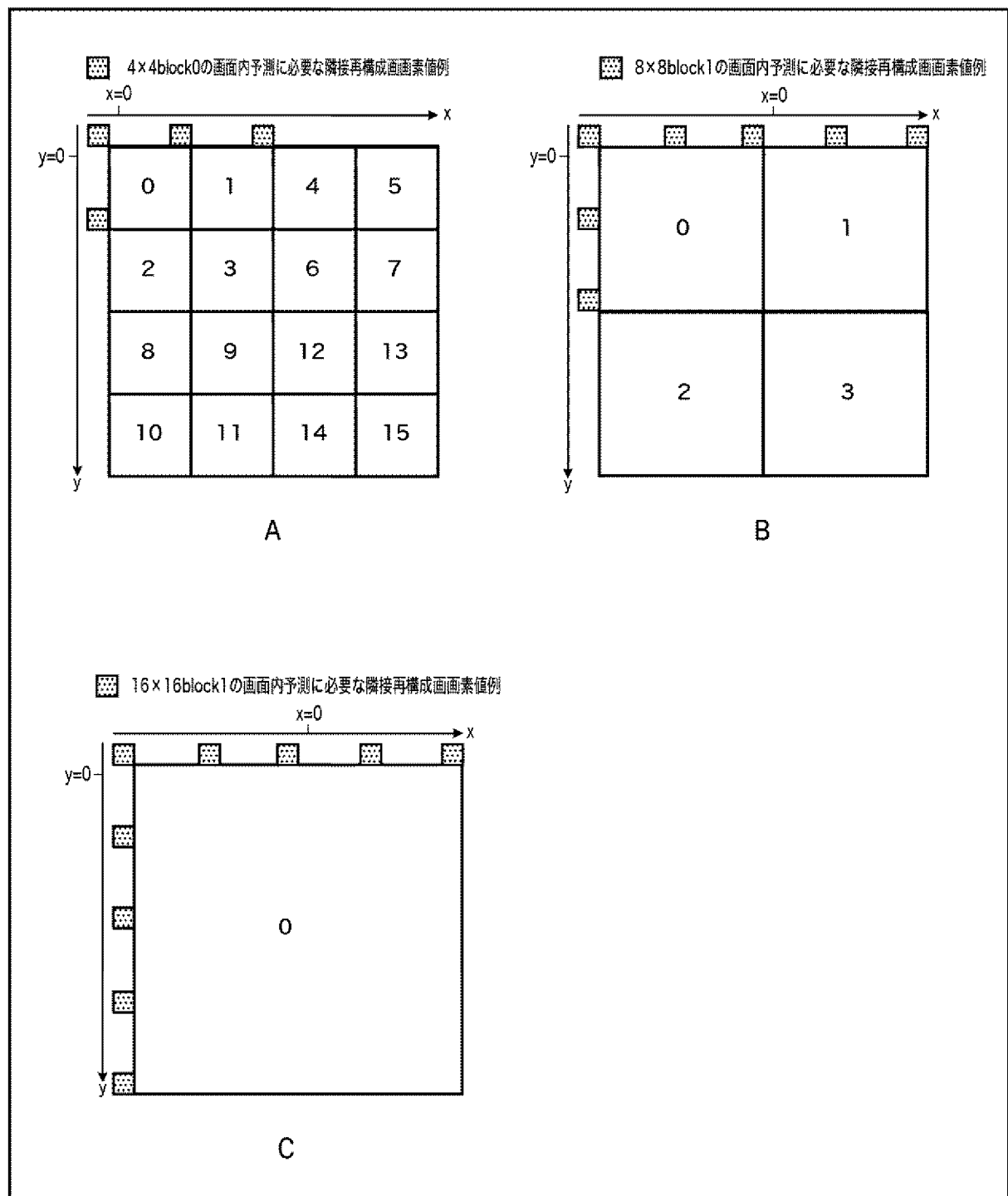
[図11]

図 11



[図12]

図 12



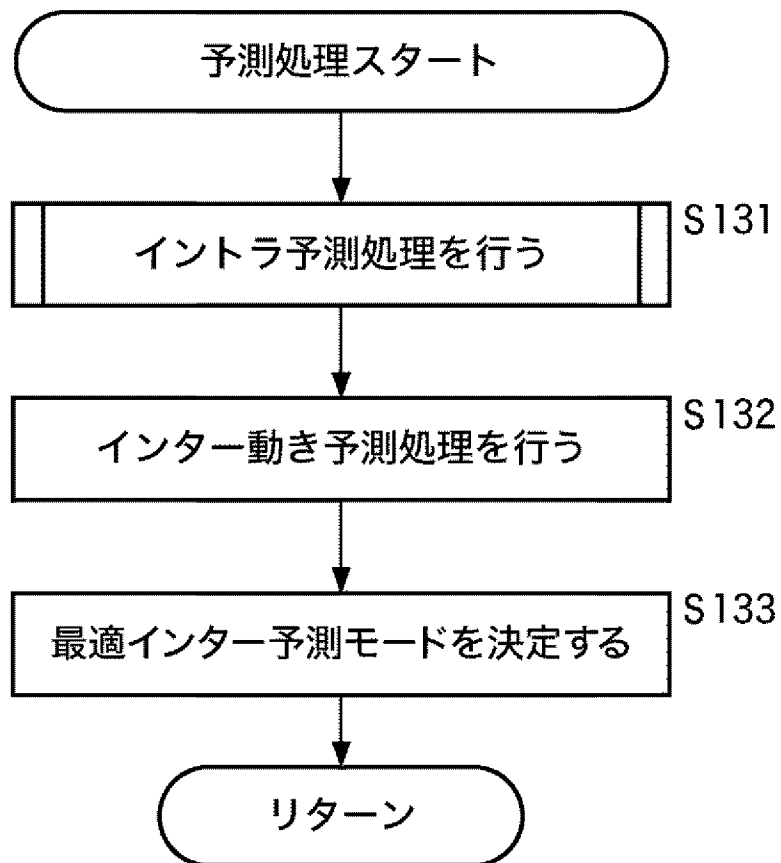
[図13]

図 13



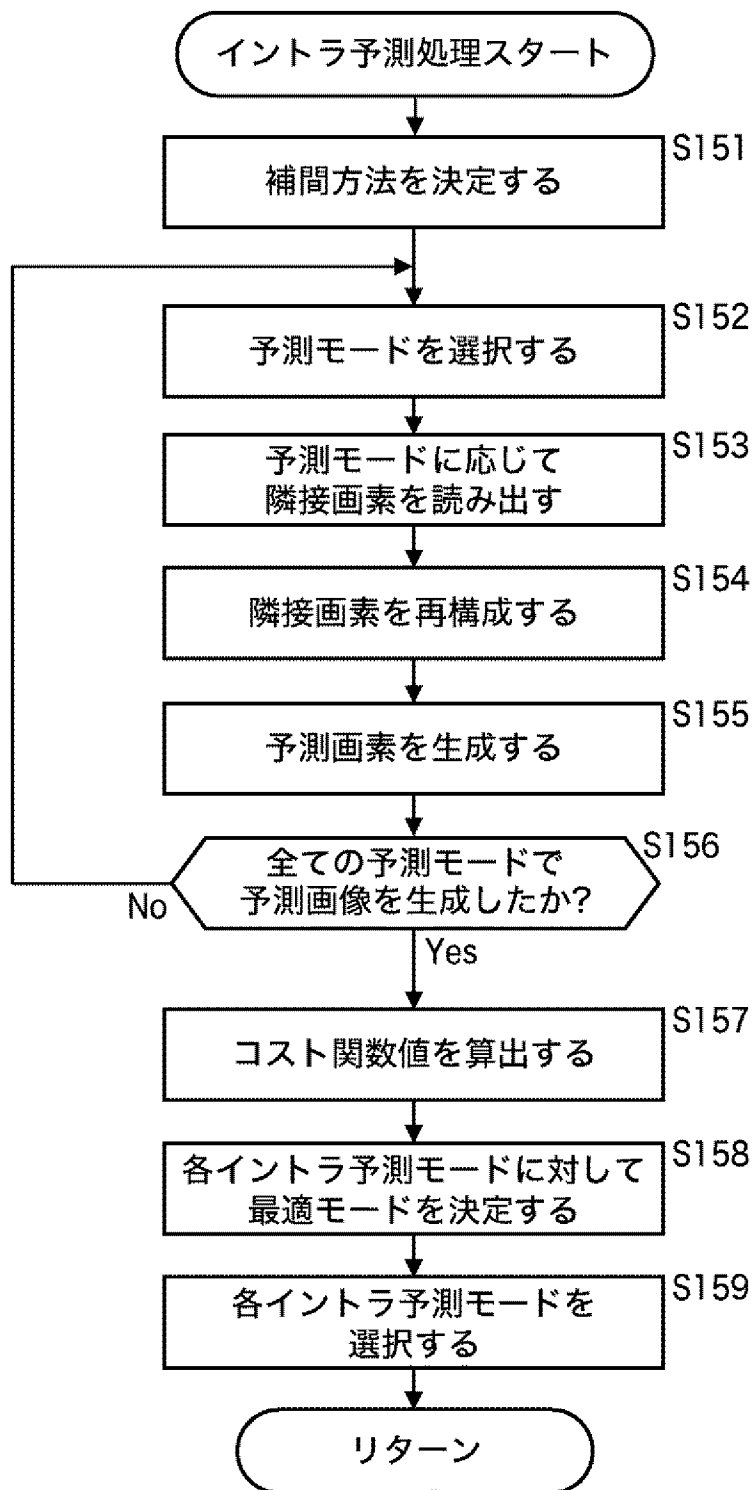
[図14]

図 14



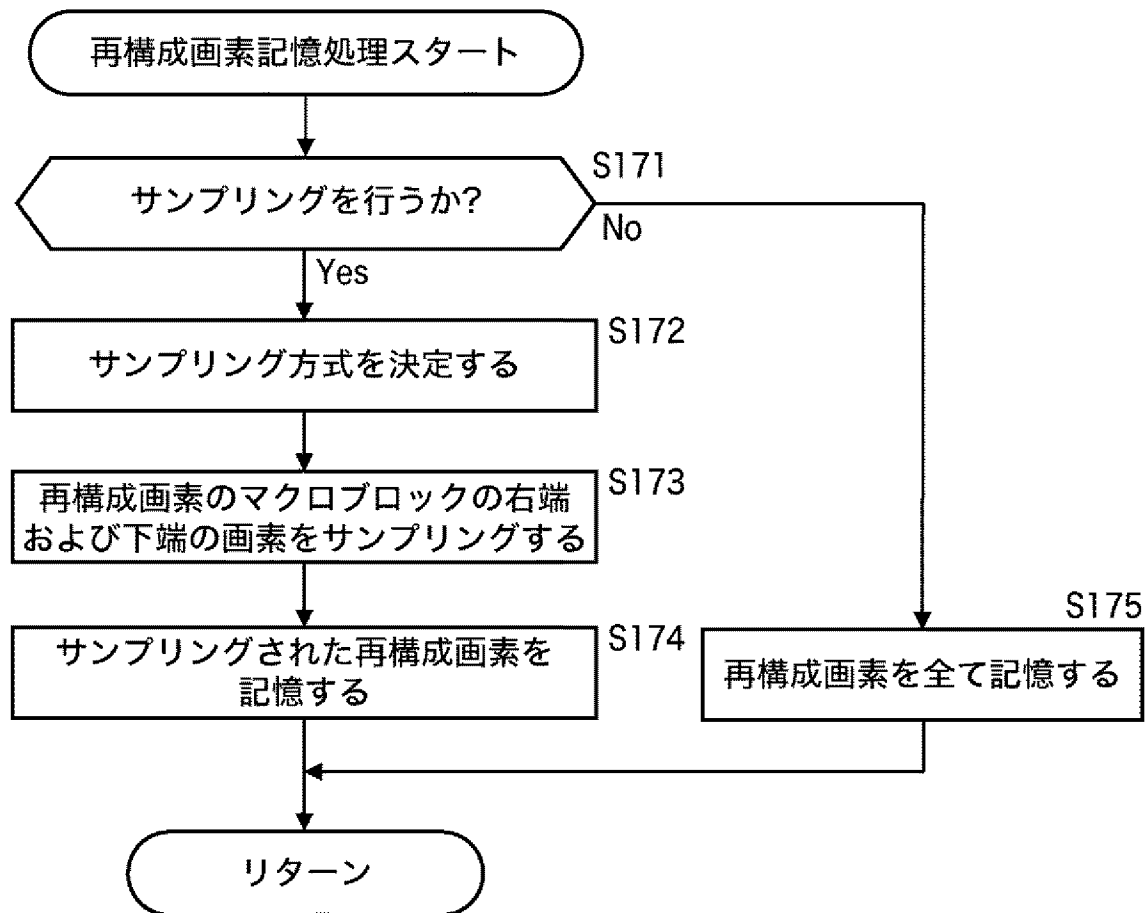
[図15]

図 15

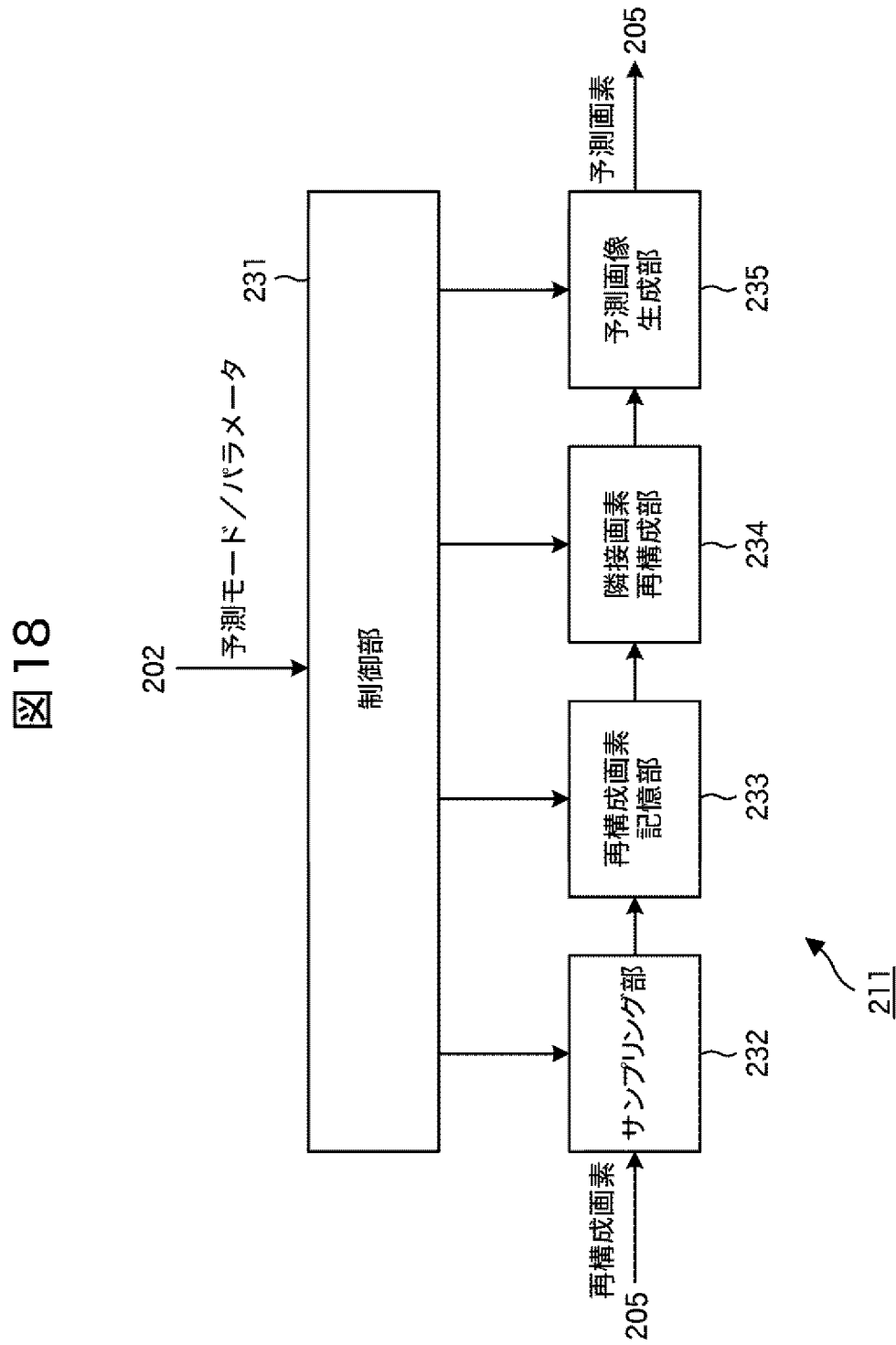


[図16]

図 16

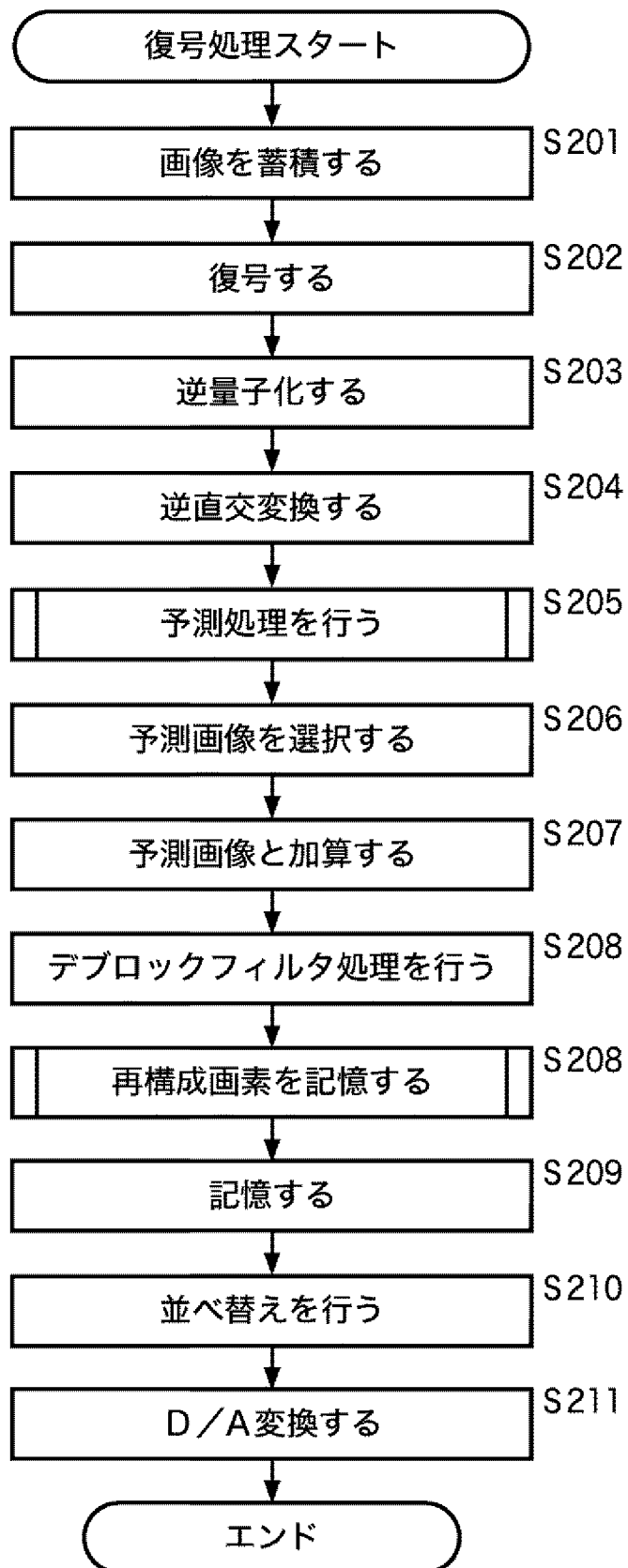


[図18]



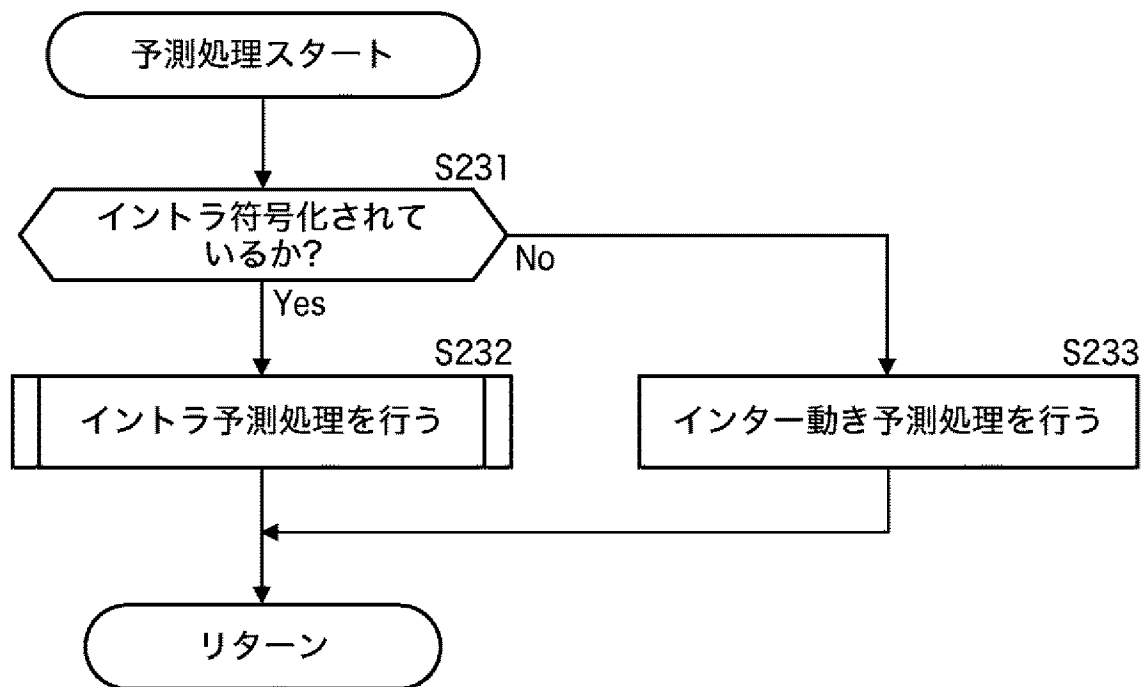
[図19]

図 19



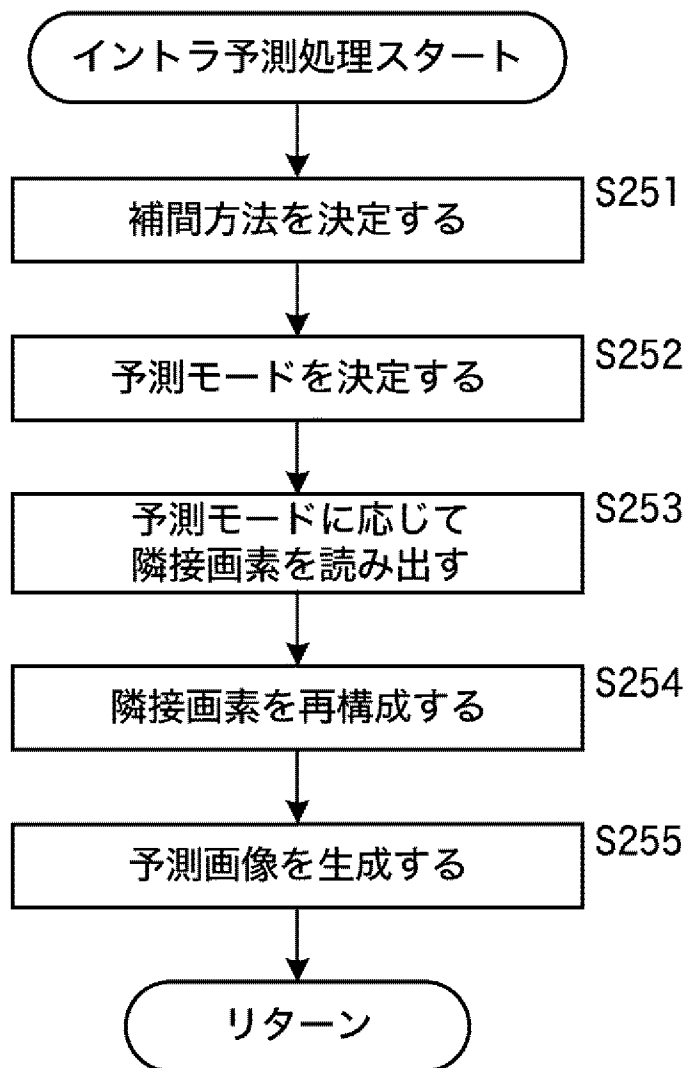
[図20]

図 20



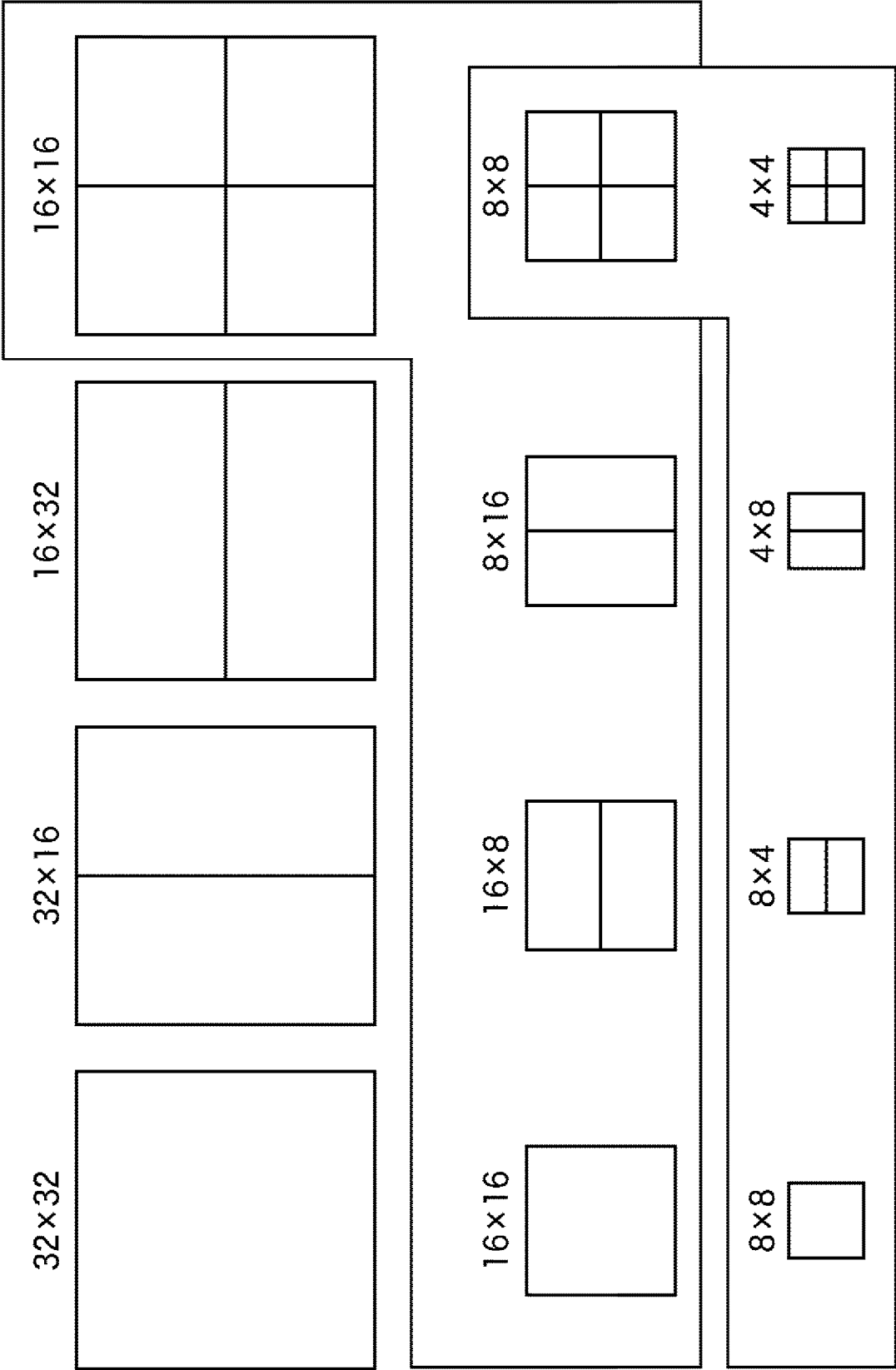
[図21]

図 21



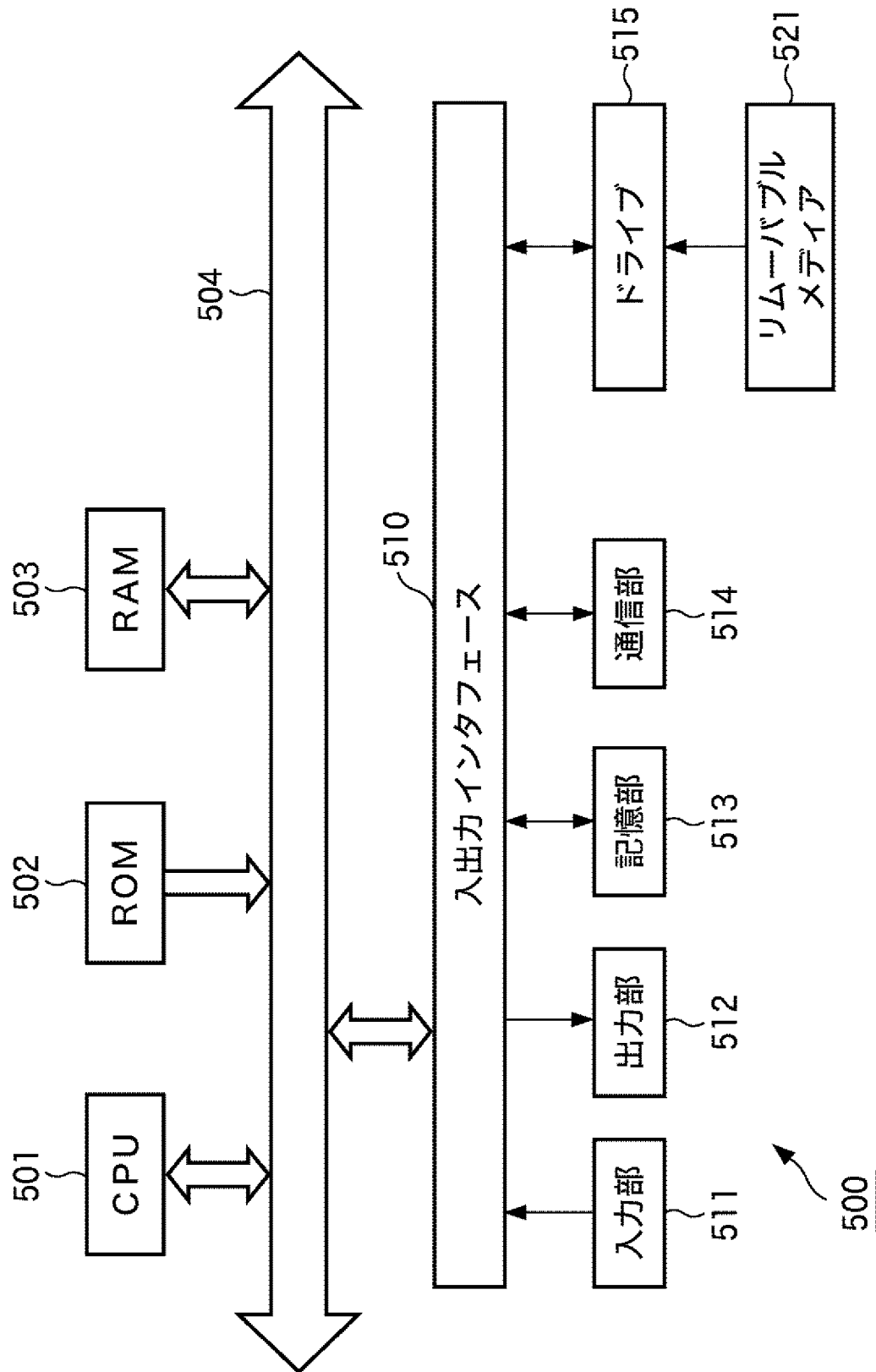
[図22]

図 22

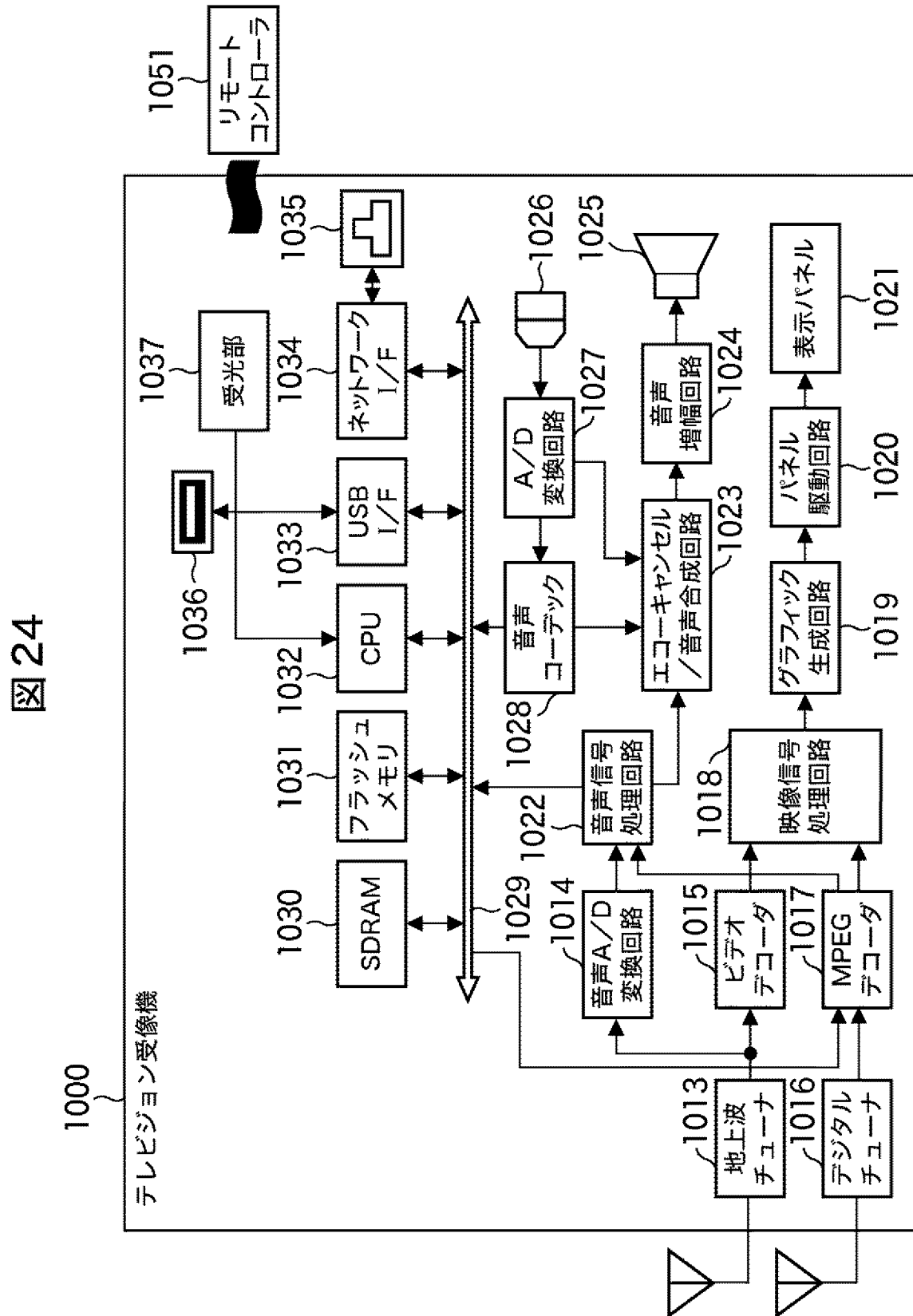


[図23]

図 23

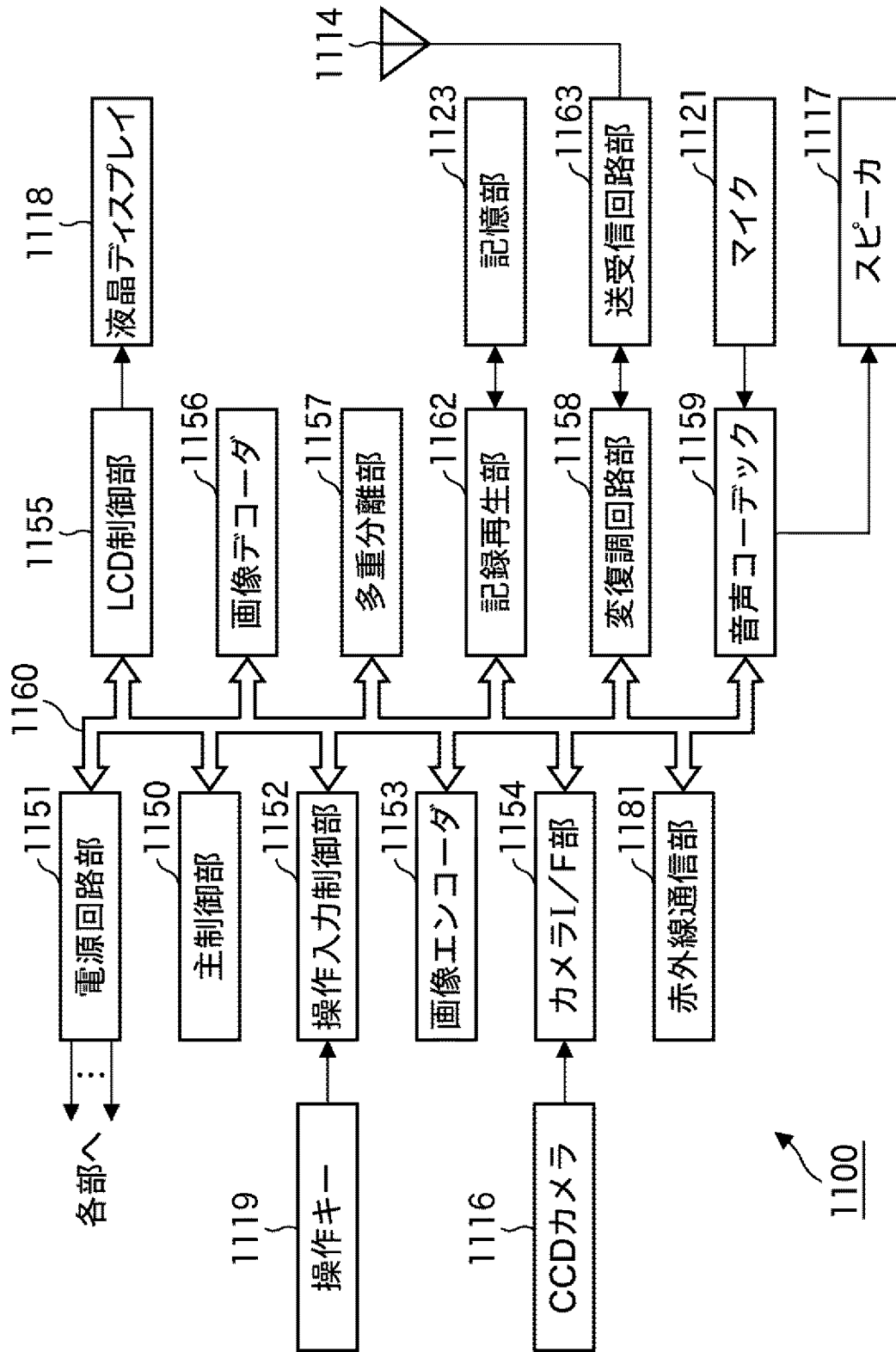


[図24]



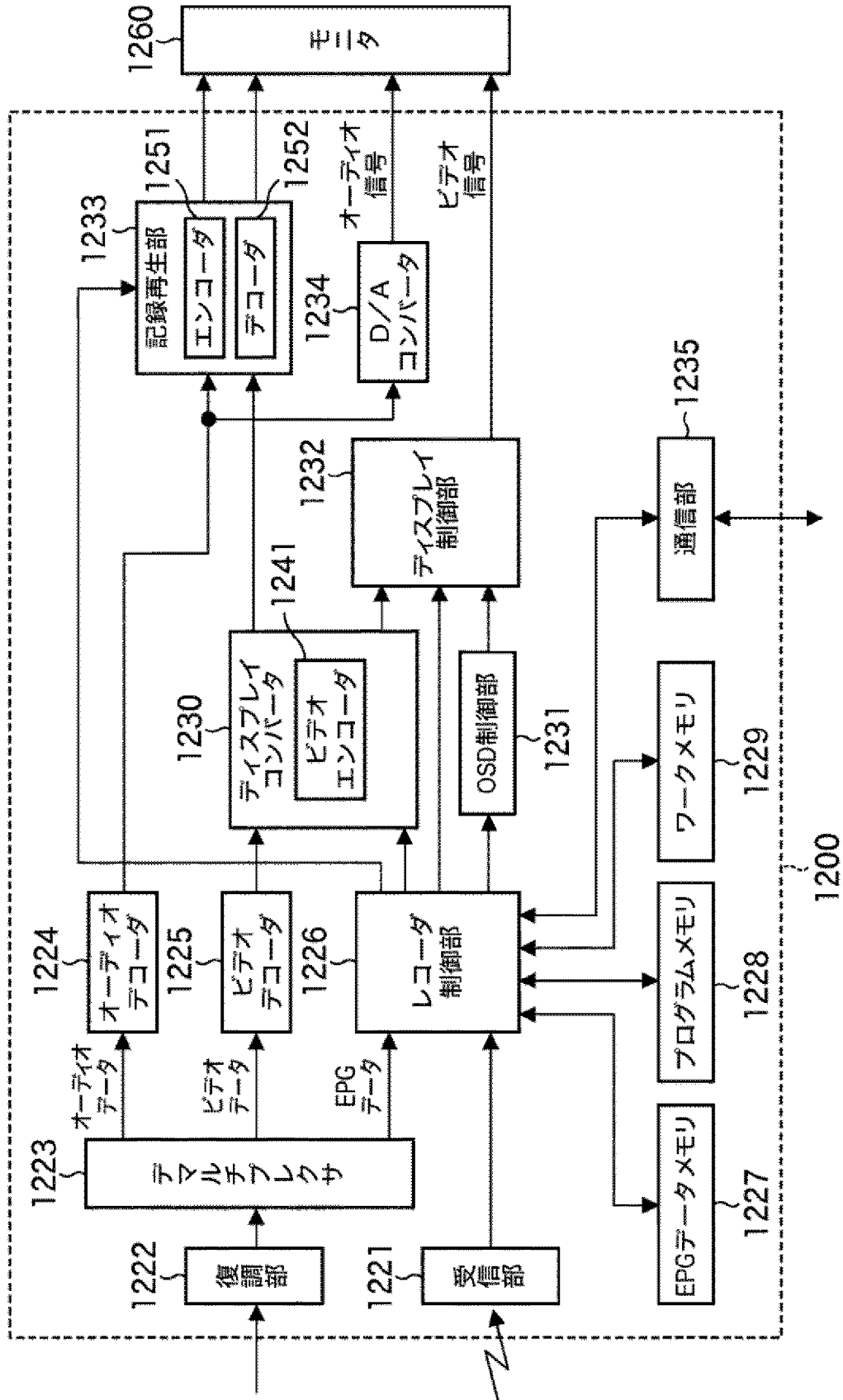
[図25]

図 25



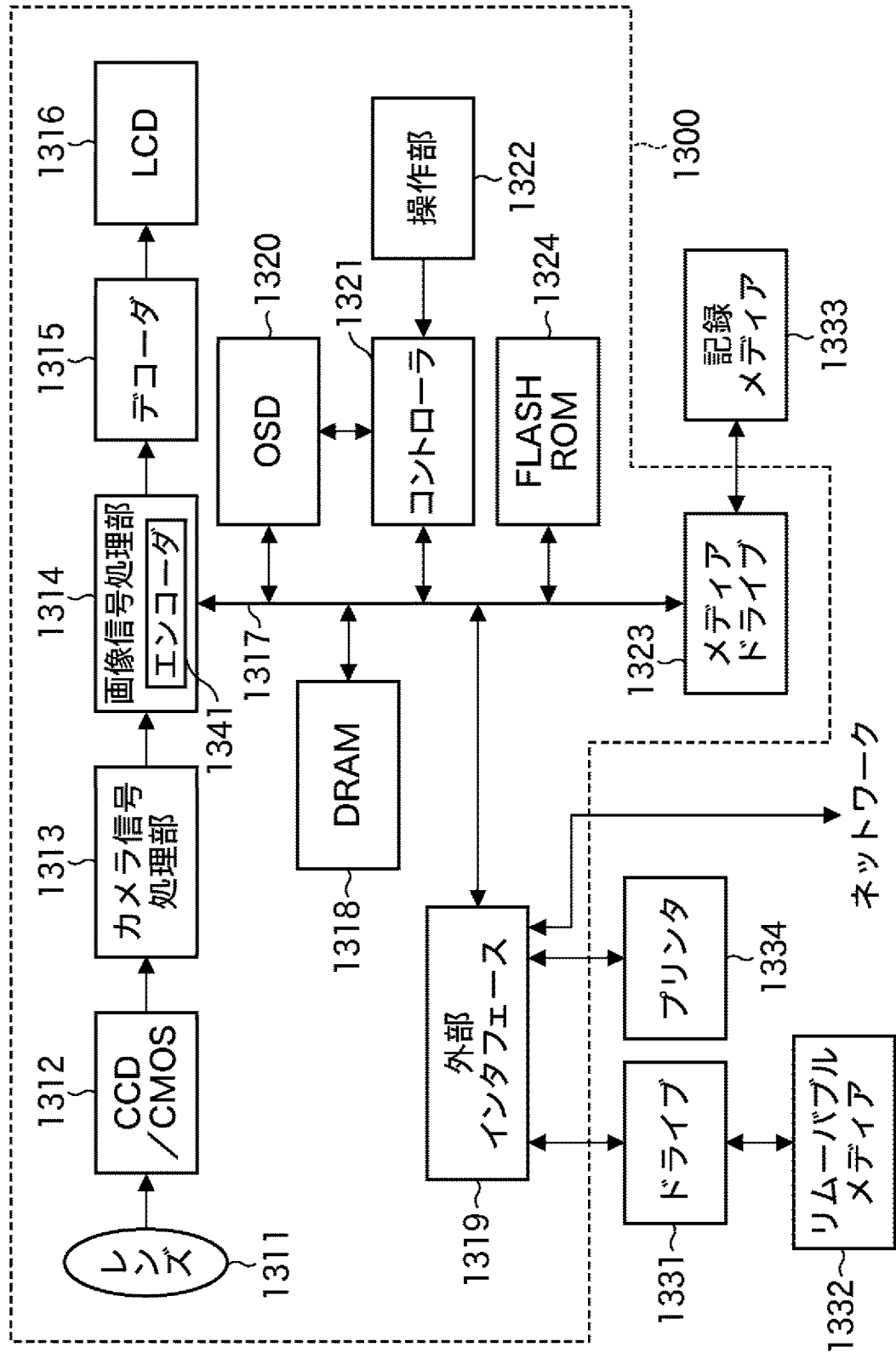
[図26]

図26



[図27]

図 27



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32(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)

H04N7/26-7/68

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 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.
Y	JP 2007-214641 A (Seiko Epson Corp.), 23 August 2007 (23.08.2007), abstract; paragraphs [0003] to [0007], [0022] to [0055]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1, 8-9, 13-14, 16-17, 20
Y	JP 2003-289544 A (Sony Corp.), 10 October 2003 (10.10.2003), abstract; paragraphs [0040] to [0043], [0067] to [0141]; fig. 1 to 2, 6 to 7 (Family: none)	1, 8-9, 13-14, 16-17, 20
Y	JP 9-247673 A (Kokusai Denshin Denwa Co., Ltd.), 19 September 1997 (19.09.1997), abstract; paragraphs [0031] to [0035]; fig. 11 & EP 0794675 A2 & US 6243421 B1	1, 8-9, 13-14, 16-17, 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

"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
23 May, 2011 (23.05.11)Date of mailing of the international search report
31 May, 2011 (31.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058277

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 11-146399 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 May 1999 (28.05.1999), abstract; paragraphs [0011] to [0012], [0019] to [0039]; fig. 1 to 8 (Family: none)	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. H04N7/26-7/68

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*	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
Y	JP 2007-214641 A(セコーエプソン株式会社), 2007.08.23, [要約], 段落[0003]-[0007], [0022]-[0055], 図1-9 (ファミリーなし)	1, 8-9, 13-14, 16-17, 20
Y	JP 2003-289544 A(ソニー株式会社), 2003.10.10, [要約], 段落[0040]-[0043], [0067]-[0141], 図1-2, 6-7 (ファミリーなし)	1, 8-9, 13-14, 16-17, 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

「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

の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

2 3 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 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100-8915

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）

長谷川 素直

5 C

2 9 4 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

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
Y	JP 9-247673 A(国際電信電話株式会社), 1997. 09. 19, [要約], 段落[0031]-[0035], 図 11 & EP 0794675 A2 & US 6243421 B1	1, 8-9, 13-14, 16-17, 20
A	JP 11-146399 A(三洋電機株式会社), 1999. 05. 28, [要約], 段落[0011]-[0012], [0019]-[0039], 図 1-8 (ファミリーなし)	1-20