

(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
2012年12月6日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/164939 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003581
- (22) 国際出願日: 2012年5月31日(31.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/492,881 2011年6月3日(03.06.2011) US
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): ワハダニアビクター(WAHADANIAH, Viktor). リム チョンスン(LIM, Chong Soon). ナイング スーモンセット(NAING, Sue Mon Thet). リ ジン(LI, Jin). サン ハイウェイ(SUN, Haiwei). 西 孝啓(NISHI,

Takahiro). 笹井 寿郎(SASAI, Hisao). 柴原 陽司(SHIBAHARA, Youji). 谷川 京子(TANIKAWA, Kyoko). 杉尾 敏康(SUGIO, Toshiyasu). 松延 徹(MATSUNOBU, Toru).

(74) 代理人: 新居 広守(NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

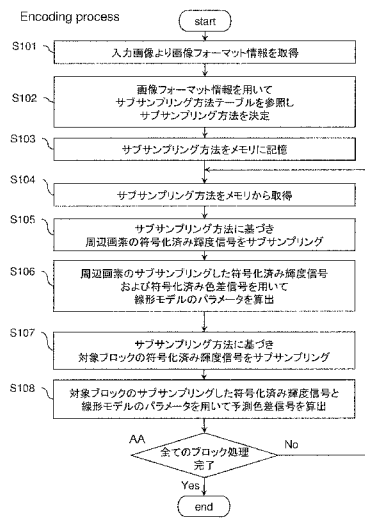
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ENCODING METHOD AND IMAGE DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 画像符号化方法および画像復号化方法

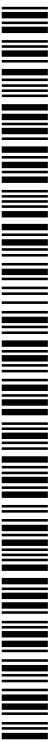
[図3]



- S101 Acquire image-format information from input image
- S102 Determine subsampling method using image-format information and referring to subsampling method table
- S103 Store subsampling method in memory
- S104 Acquire subsampling method from memory
- S105 Subsample encoded luminance signals for surrounding pixels based on subsampling method
- S106 Compute linear-model parameters using subsampled encoded luminance signals and encoded color difference signals for surrounding pixels
- S107 Subsample encoded luminance signals of block to be encoded based on subsampling method
- S108 Compute predicted color difference signals using linear-model parameters and subsampled encoded luminance signals of block to be encoded
- AA Processing for all blocks completed?

(57) Abstract: An image encoding method including the following: an acquisition step (S101) in which image-format information is acquired; a determination step (S102) in which a luminance-signal subsampling method is determined; a storage step (S103) in which said subsampling method is stored in a memory; an acquisition step (S104) in which the subsampling method is acquired from said memory; a first subsampling step (S105) in which luminance signals for surrounding pixels are subsampled; a computation step (S106) in which parameters for a linear model are computed using the subsampled luminance signals and color differences for the surrounding pixels; a second subsampling step (S107) in which the luminance signals for a block to be encoded are subsampled; and a computation step (S108) in which predicted color differences for the block to be encoded are computed using said subsampled luminance signals and the aforementioned linear-model parameters.

(57) 要約: 画像符号化方法は、画像フォーマット情報を取得する取得ステップ(S101)と、輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップ(S102)と、サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップ(S103)と、サブサンプリング方法をメモリから取得する取得ステップ(S104)と、周辺画素の輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップ(S105)と、サブサンプリングされた輝度信号と、周辺画素の色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップ(S106)と、符号化対象ブロックの輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップ(S107)と、線形モデルのパラメータと、サブサンプリングされた輝度信号とを用いて、符号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップ(S108)とを含む。



WO 2012/164939 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (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))

明 細 書

発明の名称：画像符号化方法および画像復号化方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像の輝度を用いて、線形モデルにより色差を予測する画像符号化方法に関する。

背景技術

[0002] 画像の輝度を用いて、線形モデルにより色差信号を予測する画像符号化方法に関する技術として、非特許文献1および非特許文献2に記載された技術がある。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：ISO/IEC 14496-10 「MPEG-4 Part 10 Advanced Video Coding」
非特許文献2：Thomas Wiegand et al、「Overview of the H.264/AVC Video Coding Standard」、IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY、JULY 2003、PP. 560-576

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、非特許文献1および非特許文献2に記載された技術でも、十分な符号化効率が得られない場合がある。

[0005] そこで、本発明は、符号化効率を向上させることができる画像符号化方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、画像の輝度を用いて、線形モデルにより色差を予測する画像符号化方法であって

、入力画像より画像フォーマット情報を取得する取得ステップと、前記画像フォーマット情報を用いて輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップと、前記サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップと、前記サブサンプリング方法を前記メモリから取得する取得ステップと、前記サブサンプリング方法により、符号化対象ブロックの周辺画素の符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップと、前記第1サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号と、前記周辺画素の符号化済み色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップと、前記サブサンプリング方法により、前記符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップと、前記線形モデルのパラメータと、前記第2サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号とを用いて、前記符号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップとを含む。

[0007] なお、これらの全般的または具体的な態様は、装置、システム、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、装置、システム、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意の組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、様々な種別の符号化対象画像に対して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

[0009] [図1]図1は、実施の形態1に係る画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施の形態1に係る色差信号イントラ予測の一例を示すブロック図である。

[図3]図3は、実施の形態1に係る色差信号イントラ予測の一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、実施の形態1に係る色差フォーマットの一例を示す表である。

[図5]図5は、実施の形態1に係る画像の記録方式の一例を示す表である。

[図6]図6は、実施の形態1に係るサブサンプリング方法テーブルの一例を示すマトリクス図である。

[図7A]図7Aは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル数の比率を説明するための模式図である。

[図7B]図7Bは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図7C]図7Cは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図8A]図8Aは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル数の比率を説明するための模式図である。

[図8B]図8Bは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図9A]図9Aは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル数の比率を説明するための模式図である。

[図9B]図9Bは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図10A]図10Aは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル数の比率を説明するための模式図である。

[図10B]図10Bは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図11A]図11Aは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル数の比率を説明するための模式図である。

[図11B]図11Bは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図11C]図11Cは、実施の形態1に係る輝度信号と色差信号のサンプル位置を説明するための模式図である。

[図12]図12は、実施の形態2に係る画像復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図13]図13は、実施の形態2に係る色差信号イントラ予測の一例を示すブロック図である。

[図14]図14は、実施の形態2に係る色差信号イントラ予測の一例を示すフローチャートである。

[図15]図15は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

[図16]図16は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図17]図17は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図18]図18は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生／記録部の構成例を示すブロック図である。

[図19]図19は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

[図20A]図20Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図20B]図20Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図21]図21は、多重化データの構成を示す図である。

[図22]図22は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

[図23]図23は、PESパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかを更に詳しく示した図である。

[図24]図24は、多重化データにおけるTSパケットとソースパケットの構造を示す図である。

[図25]図25は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図26]図26は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図27]図27は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図28]図28は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図29]図29は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

[図30]図30は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図31]図31は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

[図32]図32は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

[図33A]図33Aは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図である。

[図33B]図33Bは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] (本発明の基礎となった知見)

近年、インターネットを介したビデオ会議、デジタルビデオ放送及び映像コンテンツのストリーミングを含む、例えば、ビデオ・オン・デマンドタイプのサービスのためのアプリケーションの数が増えており、これらのアプリケーションは、映像情報の送信に頼っている。映像データが送信され、又は、記録される時、かなりの量のデータは、限られたバンド幅の従来の伝送路を通して送信され、又は、限られたデータ容量の従来の記憶媒体に記憶される。従来の伝送チャネル及び記憶媒体に映像情報を送信及び記憶するためには、デジタルデータの量を圧縮又は削減することが不可欠である。

[0011] そこで、映像データの圧縮のために、複数の映像符号化規格が開発されている。このような映像符号化規格は、例えばH. 26xで示されるITU-T（国際電気通信連合電気通信標準化部門）規格、及び、MPEG-xで示されるISO/IEC規格である。最新かつ最も進んだ映像符号化規格は、現在、H. 264/AVC又はMPEG-4 AVCで示される規格である（非特許文献1及び非特許文献2参照）。

[0012] H. 264/AVC規格では、図1および図12のように、大きく分けると、予測、変換、量子化およびエントロピー符号化という処理で構成される。この中で予測は、さらにフレーム間予測とイントラ予測に分けられる。イ

ントラ予測は、処理対象マクロブロックの上または左などに隣接するマクロブロックの隣接画素から補間によって予測画素を生成し、その予測画素との差分を符号化する。H. 264 / AVCのイントラ予測では、DCT係数ではなく画素レベルでの予測を行い、かつ、縦、横および斜め方向の画素予測パターンも利用している。

[0013] しかしながら、上記従来技術では、上または左などの隣接するマクロブロックを用いるため、エッジの形状および強度を高精度に予測することが困難であり、十分な符号化効率を得られない。

[0014] そのため、符号化効率を改善することができる画像符号化方法および画像復号化方法は有益である。

[0015] そこで、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、画像の輝度を用いて、線形モデルにより色差を予測する画像符号化方法であって、入力画像より画像フォーマット情報を取得する取得ステップと、前記画像フォーマット情報を用いて輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップと、前記サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップと、前記サブサンプリング方法を前記メモリから取得する取得ステップと、前記サブサンプリング方法により、符号化対象ブロックの周辺画素の符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップと、前記第1サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号と、前記周辺画素の符号化済み色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップと、前記サブサンプリング方法により、前記符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップと、前記線形モデルのパラメータと、前記第2サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号とを用いて、前記符号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップとを含む。

[0016] 例えば、前記決定ステップでは、前記画像フォーマット情報と前記サブサンプリング方法とが対応づけられているサブサンプリング方法テーブルを参照して、前記サブサンプリング方法を決定してもよい。

[0017] また、本発明の一態様に係る画像復号化方法は、ビットストリームを用いて、線形モデルにより色差を予測する画像復号化方法であって、入力ビットストリームより画像フォーマット情報を取得する取得ステップと、前記画像フォーマット情報を用いて輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップと、前記サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップと、前記サブサンプリング方法を前記メモリから取得する取得ステップと、前記サブサンプリング方法により、復号化対象ブロックの周辺画素の復号化済み輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップと、前記第1サブサンプリングステップでサブサンプリングされた復号化済み輝度信号と、前記周辺画素の復号化済み色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップと、前記サブサンプリング方法により、前記復号化対象ブロックの復号化済み輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップと、前記線形モデルのパラメータと、前記第2サブサンプリングステップでサブサンプリングされた復号化済み輝度信号とを用いて、前記復号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップとを含む画像復号化方法でもよい。

[0018] 例えば、前記決定ステップでは、前記画像フォーマット情報と前記サブサンプリング方法とが対応づけられているサブサンプリング方法テーブルを参照して、前記サブサンプリング方法を決定してもよい。

[0019] 例えば、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、画像データを圧縮符号化する画像符号化方法であって、符号化対象ブロックの色差信号を、符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号を用いて色差信号を予測してもよい。予測には、輝度信号と色差信号の線形関数を使用する。その際、符号化対象画像の種別によって輝度信号と色差信号のサンプリング数とサンプル位置を合わせる。サンプル数とサンプル位置を合わせる方法は、輝度信号をサブサンプリングすることによる。

[0020] これにより、例えば、式1のように α と β の2つの定数値を用いて、輝度信号と色差信号を関係づける線形関数を成立させることができる。

[0021] [数1]

$$Pred_c[y,x] = \alpha \cdot Rec'_c[x,y] + \beta \quad \dots (式1)$$

[0022] ここで、 Rec'_c は符号化対象ブロックのサブサンプリングした符号化済み輝度信号を、 $Pred_c$ は符号化対象ブロックの予測色差信号を示す。

[0023] これにより、同一ブロックの符号化済み輝度信号を用いることにより、より高精度な色差信号の予測が可能となる。また、符号化済み輝度信号をサブサンプリングすることにより、様々な種別の符号化対象画像について、色差信号を予測することができる。

[0024] さらに、これらの全般的または具体的な態様は、装置、システム、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、装置、システム、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意の組み合わせで実現されてもよい。

[0025] 以下、本発明の一態様に係る画像符号化方法および画像復号化方法について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0026] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する趣旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0027] (実施の形態1)

図1は、本実施の形態に係る画像符号化装置を示すブロック図である。図1に示された画像符号化装置200は、減算器205、変換量子化部210、エントロピー符号化部220、逆量子化逆変換部230、加算器235、デブロッキングフィルタ240、メモリ250、イントラ予測部260、動き検出部270、動き補償部280およびイントラ/インター切替えスイッチ290を備える。

[0028] 後述の色差信号イントラ予測部は、典型的には、イントラ予測部260に含まれるが、他の構成要素に含まれてもよい。また、色差信号イントラ予測部は、図1に示された画像符号化装置200とは異なる画像符号化装置に含まれてもよい。

[0029] 本実施の形態の色差信号の符号化においてイントラ予測方法を行う色差信号イントラ予測部の構成について説明する。図2は、実施の形態1に係る色差信号イントラ予測部の構成の一例を示すブロック図である。なお、実施の形態1に係る色差信号イントラ予測部100は、画像信号を圧縮符号化し、符号化画像データを出力する画像符号化装置の一部に相当する。

[0030] 図2に示されるように、色差信号イントラ予測部100は、画像フォーマット情報取得部110、サブサンプリング方法テーブル125、サブサンプリング方法決定部120、サブサンプリング方法記憶部130、メモリ135、サブサンプリング方法取得部140、サブサンプリング処理部150、サブサンプリング処理部160、線形モデルパラメータ算出部170および予測色差信号算出部180を含む。

[0031] 実施の形態1に係る色差信号イントラ予測部100の動作について、図3を用いてさらに詳しく説明する。

[0032] 図3は、色差信号イントラ予測部100の処理の流れを示すフローチャートである。まず、符号化対象である入力画像の画像フォーマット情報を取得する(ステップS101)。画像フォーマット情報は、輝度信号に対する色差信号のサンプル数の比率とサンプル位置を示す色差フォーマット情報、および、入力画像の記録方式がプログレッシブ方式かインタレース方式かを示すフィールドタイプ情報を含む。画像フォーマット情報の取得は、例えば、画像のヘッダ部に記録された画像フォーマット情報を読み取る方法による。

[0033] 次に、取得した画像フォーマット情報を用いて、サブサンプリング方法テーブル125を参照し、輝度信号に適用するサブサンプリング方法を決定する(ステップS102)。サブサンプリング方法テーブル125には、サブサンプリング方法が格納されている。サブサンプリング方法テーブル125

は、色差フォーマット情報とフィールドタイプ情報の組み合わせマトリクスで形成され、各組み合わせに対してサブサンプリング方法が割り当てられている。

[0034] 次に、決定したサブサンプリング方法をメモリ135に記憶する（ステップS103）。一度記憶されたサブサンプリング方法は、入力画像が切り替わるまで保持される。

[0035] これ以降の処理は、入力画像の全ての処理対象ブロックにおいて行う反復処理である。なお、上記のステップS101～103と以降のステップS104～108は、必ずしも連続している必要はなく、ステップS101～103を色差信号イントラ予測の冒頭ではなく、より前の段階で行い、サブサンプリング方法を色差信号イントラ予測以外の処理部で共有してもよい。

[0036] 反復処理では、まず、メモリ135に記憶されたサブサンプリング方法を取得する（ステップS104）。

[0037] 次に、取得したサンプリング方法に基づき、符号化処理対象ブロックの周辺画素の符号化済み輝度信号をサブサンプリングすることにより、周辺画素の符号化済み色差信号に対し、輝度信号のサンプル数およびサンプル位置を合わせる（ステップS105）。

[0038] 次に、サブサンプリングした符号化済み輝度信号と符号化済み色差信号を用いて、線形モデルのパラメータを抽出する（ステップS106）。具体的には、式1の線形モデルのパラメータ値 α と β を最小自乗法により算出する。この時、測定値として、サブサンプリングした符号化済み輝度信号と符号化済み色差信号を使用して、式2および式3より α と β を算出する。

[0039] [数2]

$$\alpha = \frac{\sum Rec_c(i) \cdot Rec'_L(i) - \sum Rec_c(i) \cdot \sum Rec'_L(i)}{\sum Rec'_L(i) \cdot Rec'_L(i) - (\sum Rec'_L(i))^2} \quad \dots (式2)$$

[0040] [数3]

$$\beta = \sum Rec_c(i) - \alpha \cdot \sum Rec'_L(i) \quad \dots (式3)$$

- [0041] 次に、取得したサブサンプリング方法に基づき、符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号をサブサンプリングすることにより、符号化対象ブロックの色差信号に対して、符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号のサンプル数とサンプル位置を合わせる（ステップS107）。
- [0042] 次に、予測パラメータ α 、 β 、および、符号化対象ブロックのサブサンプリングした符号化済み輝度信号を式1に代入することにより、符号化対象ブロックの予測色差信号を算出する（ステップS108）。
- [0043] ここで、サブサンプリング方法テーブル125について説明する。画像符号化方法が処理対象とする色差フォーマットは、輝度信号とのサンプル数の比率、および、サンプル位置に応じて、例えば図4のように6パターン（図4におけるmonochrome、YUV4:1:1、YUV4:2:0、YUV4:2:2、YUV4:4:4、RGB）を定義できる。この中で、色差の処理自体を行わないモノクロ画像を除く5パターンに0~4のインデックス番号を割り当てる。フィールドタイプは、図5のように、プログレッシブ、トップフィールド、ボトムフィールドの3パターン（図5におけるFrame、Top field、Bottom field）を定義できる。これらにも0~2のインデックス番号を割り当てる。
- [0044] 図6に示すように、サブサンプリング方法テーブル125は、色差フォーマット情報とフィールドタイプ情報によるマトリクスである。各セルに、サブサンプリング方法、あるいは、各サンプリング方法に割り当てられたインデックス番号が格納されている。
- [0045] ステップS101で取得した画像フォーマット情報である色差フォーマット情報とフィールドタイプ情報を用いることで、サブサンプリング方法テーブル125から該当セルを特定することができる。ステップS102では、このセルに格納されているサブサンプリング方法、あるいは、各サンプリング方法に割り当てられたインデックス番号を取得する。
- [0046] ここで、サブサンプリング方法について具体的に説明する。
- [0047] サブサンプリング方法1は、図7Aのように輝度信号と色差信号のサンプリング

ル数の比率が水平方向に 4 : 1 であり垂直方向に 1 : 1 である場合に用いられる。この時の輝度信号と色差信号のサンプル位置の例を図 7 B に示す。輝度信号と色差信号のサンプル位置の位相ずれは無いため、間引き処理（式 4）を行うことで、簡潔に輝度信号をサブサンプリングすることが可能である。

[0048] [数4]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \text{Rec}_L(M, N) \quad \dots \text{(式 4)} \\ M &= 4k, N = k(k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0049] また、輝度信号と色差信号のサンプル位置に位相ずれがある場合の例を図 7 C に示す。水平方向に位相がずれているため、水平方向の平均処理（式 5）によりサンプル位置を合わせた輝度信号のサブサンプリングが可能となる。

[0050] [数5]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \frac{1}{2}(\text{Rec}_L(M, N) + \text{Rec}_L(M + 1, N)) \quad \dots \text{(式 5)} \\ M &= 4k, N = k(k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0051] サブサンプリング方法 2 は、図 8 A のように輝度信号と色差信号のサンプル数の比率が水平方向に 2 : 1 であり垂直方向に 2 : 1 である場合に用いられる。この時の輝度信号と色差信号のサンプル位置の例を図 8 B に示す。輝度信号と色差信号のサンプル位置は垂直方向にずれているため、垂直方向の平均処理（式 6）によりサンプル位置を合わせた輝度信号のサブサンプリングが可能となる。

[0052] [数6]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \frac{1}{2}(\text{Rec}_L(M, N) + \text{Rec}_L(M, N + 1)) \quad \dots \text{(式 6)} \\ M &= 2k, N = 2k(k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0053] サブサンプリング方法 3 は、図 9 A のように輝度信号と色差信号のサンプル数の比率が水平方向に 2 : 1 であり垂直方向に 2 : 1 である場合に用いら

れる。この時の輝度信号と色差信号のサンプル位置の例を図9Bに示す。輝度信号と色差信号のサンプル位置は垂直方向にずれている。さらに、フィールドタイプがトップフィールドであるため、色差信号の上に位置する輝度信号と下に位置する輝度信号とでは、色差信号までの距離が異なる。よって、垂直方向の加重平均処理（式7）によりサンプル位置を合わせた輝度信号のサブサンプリングが可能となる。

[0054] [数7]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \frac{2}{3} \text{Rec}_L(M, N) + \frac{1}{3} \text{Rec}_L(M, N+1) \quad \dots (\text{式7}) \\ M &= 2k, N = 2k (k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0055] サブサンプリング方法4は、図10Aのように輝度信号と色差信号のサンプル数の比率が水平方向に2：1であり垂直方向に2：1である場合に用いられる。この時の輝度信号と色差信号のサンプル位置の例を図10Bに示す。輝度信号と色差信号のサンプル位置は垂直方向にずれている。さらに、フィールドタイプがボトムフィールドであるため、色差信号の上に位置する輝度信号と下に位置する輝度信号とでは、色差信号までの距離が異なる。よって、サブサンプリング方法3と同様に垂直方向の加重平均処理（式8）によりサンプル位置を合わせた輝度信号のサブサンプリングが可能となる。

[0056] [数8]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \frac{1}{3} \text{Rec}_L(M, N) + \frac{2}{3} \text{Rec}_L(M, N+1) \quad \dots (\text{式8}) \\ M &= 2k, N = 2k (k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0057] サブサンプリング方法5は、図11Aのように輝度信号と色差信号のサンプル数の比率が水平方向に2：1であり垂直方向に1：1である場合に用いられる。この時の輝度信号と色差信号のサンプル位置の例を図11Bに示す。輝度信号と色差信号のサンプル位置の位相ずれは無いため、間引き処理（式9）を行うことで、簡潔に輝度信号をサブサンプリングすることが可能である。

[0058]

[数9]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \text{Rec}_L(M, N) \quad \dots \text{(式9)} \\ M &= 2k, N = k(k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0059] また、輝度信号と色差信号のサンプル位置に位相ずれがある場合の例を図11Cに示す。水平方向に位相がずれているため、水平方向の平均処理(式10)によりサンプル位置を合わせた輝度信号のサブサンプリングが可能となる。

[0060] [数10]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \frac{1}{2}(\text{Rec}_L(M, N) + \text{Rec}_L(M+1, N)) \quad \dots \text{(式10)} \\ M &= 2k, N = k(k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0061] サブサンプリング方法は上記の方法に限定されず、フィルタを用いて、より広範囲の輝度信号を用いたサブサンプリングを行うこともできる。一例として、サブサンプリング方法1において水平方向に5タップのローパスフィルタを用いた、符号化済み輝度信号のサブサンプリング演算式を式11に示す。

[0062] [数11]

$$\begin{aligned} \text{Rec}'_L(m, n) &= \sum_{j=0}^4 \text{LPF}(j) \cdot \text{Rec}'_L(M-j-2, N) \quad \dots \text{(式11)} \\ M &= 4k, N = k(k = 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

[0063] これにより、輝度信号に含まれるノイズの影響を軽減し、安定した色差予測が可能となる。

[0064] (実施の形態2)

図12は、本実施の形態に係る画像復号化装置を示すブロック図である。図12に示された画像復号化装置400は、エントロピー復号化部410、逆量子化逆変換部420、加算器425、デブロッキングフィルタ430、メモリ440、イントラ予測部450、動き補償部460およびイントラ/インター切替えスイッチ470を備える。

- [0065] 後述の色差信号イントラ予測部は、典型的には、イントラ予測部450に含まれるが、他の構成要素に含まれてもよい。また、色差信号イントラ予測部は、図12に示された画像復号化装置400とは異なる画像復号化装置に含まれてもよい。
- [0066] 本実施の形態の色差信号の復号化においてイントラ予測方法を行う色差信号イントラ予測部の構成について説明する。図13は、実施の形態2に係る色差信号イントラ予測部の構成の一例を示すブロック図である。実施の形態2に係る色差信号イントラ予測部300は、実施の形態1に係る色差信号イントラ予測部100に対応する。なお、実施の形態2に係る色差信号イントラ予測部300は、ビットストリームを復号化し、復号化画像データを出力する画像復号化装置の一部に相当する。
- [0067] 図13に示されるように、色差信号イントラ予測部300は、画像フォーマット情報取得部310、サブサンプリング方法テーブル325、サブサンプリング方法決定部320、サブサンプリング方法記憶部330、メモリ335、サブサンプリング方法取得部340、サブサンプリング処理部350、サブサンプリング処理部360、線形モデルパラメータ算出部370および予測色差信号算出部380を含む。
- [0068] 実施の形態2に係る色差信号イントラ予測部300の動作について、図14を用いてさらに詳しく説明する。
- [0069] 図14は、色差信号イントラ予測部300の処理の流れを示すフローチャートである。まず、復号化対象であるビットストリームの画像フォーマット情報を取得する（ステップS201）。画像フォーマット情報は、輝度信号に対する色差信号のサンプル数の比率とサンプル位置を示す色差フォーマット情報、および、入力画像の記録方式がプログレッシブ方式かインタレース方式かを示すフィールドタイプ情報を含む。画像フォーマット情報の取得は、例えば、画像のヘッダ部に記録された画像フォーマット情報を読み取る方法による。
- [0070] 次に、取得した画像フォーマット情報を用いて、サブサンプリング方法テ

ーブル325を参照し、輝度信号に適用するサブサンプリング方法を決定する（ステップS202）。サブサンプリング方法テーブル325には、サブサンプリング方法が格納されている。サブサンプリング方法テーブル325は、色差フォーマット情報とフィールドタイプ情報の組み合わせマトリクスで形成され、各組み合わせに対してサブサンプリング方法が割り当てられている。

[0071] 次に、決定したサブサンプリング方法をメモリ335に記憶する（ステップS203）。一度記憶されたサブサンプリング方法は、入力画像が切り替わるまで保持される。

[0072] これ以降の処理は、入力画像の全ての処理対象ブロックにおいて行う反復処理である。なお、上記のステップS201～203と以降のステップS204～208は、必ずしも連続している必要はなく、ステップS201～203を色差信号イントラ予測の冒頭ではなく、より前の段階で行い、サブサンプリング方法を色差信号イントラ予測以外の処理部で共有してもよい。

[0073] 反復処理では、まず、メモリ335に記憶されたサブサンプリング方法を取得する（ステップS204）。

[0074] 次に、取得したサンプリング方法に基づき、復号化処理対象ブロックの周辺画素の復号化済み輝度信号をサブサンプリングすることにより、周辺画素の復号化済み色差信号に対し、輝度信号のサンプル数およびサンプル位置を合わせる（ステップS205）。

[0075] 次に、サブサンプリングした復号化済み輝度信号と復号化済み色差信号を用いて、線形モデルのパラメータを抽出する（ステップS206）。具体的には、式1の線形モデルのパラメータ値 α と β を最小自乗法により算出する。この時、測定値として、サブサンプリングした復号化済み輝度信号と復号化済み色差信号を使用して、式12および式13より α と β を算出する。

[0076] [数12]

$$\alpha = \frac{\sum \text{Rec}_c(i) \cdot \text{Rec}'_L(i) - \sum \text{Rec}_c(i) \cdot \sum \text{Rec}'_L(i)}{\sum \text{Rec}'_L(i) \cdot \text{Rec}'_L(i) - (\sum \text{Rec}'_L(i))^2} \quad \dots \text{(式12)}$$

[0077] [数13]

$$\beta = \sum \text{Rec}_c(i) - \alpha \cdot \sum \text{Rec}'_L(i) \quad \dots \text{(式13)}$$

[0078] 次に、取得したサブサンプリング方法に基づき、復号化対象ブロックの復号化済み輝度信号をサブサンプリングすることにより、復号化対象ブロックの色差信号に対して、復号化対象ブロックの復号化済み輝度信号のサンプル数とサンプル位置を合わせる（ステップS207）。

[0079] 次に、予測パラメータ α 、 β 、および、復号化対象ブロックのサブサンプリングした復号化済み輝度信号を式1に代入することにより、復号化対象ブロックの予測色差信号を算出する（ステップS208）。

[0080] 実施の形態2におけるサブサンプリング方法テーブルおよびサブサンプリング方法は、実施の形態1と同様である。

[0081] なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記各実施の形態の画像符号化装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

[0082] すなわち、このプログラムは、コンピュータに、画像の輝度を用いて、線形モデルにより色差を予測する画像符号化方法であって、入力画像より画像フォーマット情報を取得する取得ステップと、前記画像フォーマット情報を用いて輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップと、前記サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップと、前記サブサンプリング方法を前記メモリから取得する取得ステップと、前記サブサンプリング方法により、符号化対象ブロックの周辺画素の符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップと、前記第1サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号と、前記周辺画素

の符号化済み色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップと、前記サブサンプリング方法により、前記符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップと、前記線形モデルのパラメータと、前記第2サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号とを用いて、前記符号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップとを含む画像符号化方法を実行させる。

[0083] 以上、本発明の一つまたは複数の態様に係る画像符号化方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施すことにより得られる形態、または、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の一つまたは複数の態様に含まれてもよい。

[0084] (実施の形態3)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）または動画像復号化方法（画像復号方法）の構成を実現するためのプログラムを記憶メディアに記録することにより、上記各実施の形態で示した処理を独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。記憶メディアは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ICカード、半導体メモリ等、プログラムを記録できるものであればよい。

[0085] さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）や動画像復号化方法（画像復号方法）の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、及び画像復号方法を用いた画像復号装置からなる画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に応じて適切に変更することができる。

[0086] 図15は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大き

さに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex 1 0 6、ex 1 0 7、ex 1 0 8、ex 1 0 9、ex 1 1 0が設置されている。

[0087] このコンテンツ供給システムex 1 0 0は、インターネットex 1 0 1にインターネットサービスプロバイダex 1 0 2および電話網ex 1 0 4、および基地局ex 1 0 6からex 1 1 0を介して、コンピュータex 1 1 1、PDA (Personal Digital Assistant) ex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5などの各機器が接続される。

[0088] しかし、コンテンツ供給システムex 1 0 0は図 1 5のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex 1 0 6からex 1 1 0を介さずに、各機器が電話網ex 1 0 4に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

[0089] カメラex 1 1 3はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex 1 1 6はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex 1 1 4は、GSM (登録商標) (Global System for Mobile Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくはLTE (Long Term Evolution) 方式、HSPA (High Speed Packet Access)の携帯電話機、またはPHS (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構わない。

[0090] コンテンツ供給システムex 1 0 0では、カメラex 1 1 3等が基地局ex 1 0 9、電話網ex 1 0 4を通じてストリーミングサーバex 1 0 3に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex 1 1 3を用いて撮影するコンテンツ (例えば、音楽ライブの映像等) に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い (即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する)、ストリーミングサーバex 1 0 3に送信する。一方、ストリーミングサーバex 1 0 3は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアント

トとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex 1 1 1、PDAex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0091] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex 1 1 3に限らず、カメラex 1 1 6で撮影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex 1 1 1を介してストリーミングサーバex 1 0 3に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex 1 1 6、コンピュータex 1 1 1、ストリーミングサーバex 1 0 3のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

[0092] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex 1 1 1や各機器が有するLSIex 5 0 0において処理する。LSIex 5 0 0は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1等で読み取り可能な何らかの記録メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex 1 1 4がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex 1 1 4が有するLSIex 5 0 0で符号化処理されたデータである。

[0093] また、ストリーミングサーバex 1 0 3は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

[0094] 以上のようにして、コンテンツ供給システムex 1 0 0では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテ

ンツ供給システムex 1 0 0では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

[0095] なお、コンテンツ供給システムex 1 0 0の例に限らず、図1 6に示すように、デジタル放送用システムex 2 0 0にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 2 0 1では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex 2 0 2に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置によって符号化されたデータである）。これを受けた放送衛星ex 2 0 2は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex 2 0 4が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex 3 0 0またはセットトップボックス（STB）ex 2 1 7等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0096] また、DVD、BD等の記録メディアex 2 1 5に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex 2 1 5に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ／レコーダex 2 1 8にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex 2 1 9に表示され、多重化データが記録された記録メディアex 2 1 5により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 2 0 3または衛星／地上波放送のアンテナex 2 0 4に接続されたセットトップボックスex 2 1 7内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 2 1 9で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでもよい。

[0097] 図1 7は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符

号化方法を用いたテレビ（受信機）ex 3 0 0を示す図である。テレビex 3 0 0は、上記放送を受信するアンテナex 2 0 4またはケーブルex 2 0 3等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex 3 0 1と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調／復調部ex 3 0 2と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex 3 0 6で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重／分離部ex 3 0 3を備える。

[0098] また、テレビex 3 0 0は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex 3 0 4、映像信号処理部ex 3 0 5（本発明の一態様に係る画像符号化装置または画像復号装置として機能する）を有する信号処理部ex 3 0 6と、復号化した音声信号を出力するスピーカex 3 0 7、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex 3 0 8を有する出力部ex 3 0 9とを有する。さらに、テレビex 3 0 0は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex 3 1 2等を有するインタフェース部ex 3 1 7を有する。さらに、テレビex 3 0 0は、各部を統括的に制御する制御部ex 3 1 0、各部に電力を供給する電源回路部ex 3 1 1を有する。インタフェース部ex 3 1 7は、操作入力部ex 3 1 2以外に、リーダ／レコーダex 2 1 8等の外部機器と接続されるブリッジex 3 1 3、SDカード等の記録メディアex 2 1 6を装着可能とするためのスロット部ex 3 1 4、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex 3 1 5、電話網と接続するモデムex 3 1 6等を有していてもよい。なお記録メディアex 2 1 6は、格納する不揮発性／揮発性の半導体メモリ素子により電氣的に情報の記録を可能としたものである。テレビex 3 0 0の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0099] まず、テレビex 3 0 0がアンテナex 2 0 4等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、CPU等を有す

る制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、変調／復調部ex 3 0 2で復調した多重化データを多重／分離部ex 3 0 3で分離する。さらにテレビex 3 0 0は、分離した音声データを音声信号処理部ex 3 0 4で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ex 3 0 5で上記各実施の形態で説明した復号化方法を用いて復号化する。復号化した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部ex 3 0 9から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するよう、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビex 3 0 0は、放送等からではなく、磁気／光ディスク、SDカード等の記録メディアex 2 1 5、ex 2 1 6から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビex 3 0 0が音声信号や映像信号を符号化し、外部に送信または記録メディア等へ書き込む構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、音声信号処理部ex 3 0 4で音声信号を符号化し、映像信号処理部ex 3 0 5で映像信号を上記各実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重／分離部ex 3 0 3で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファex 3 2 0、ex 3 2 1等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9、ex 3 2 0、ex 3 2 1は図示しているように複数備えていてもよいし、1つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調／復調部ex 3 0 2や多重／分離部ex 3 0 3の間等でもシステムのオーバフロー、アンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

[0100] また、テレビex 3 0 0は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのAV入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex 3 0 0は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、

復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

[0101] また、リーダ／レコーダex 2 1 8で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex 3 0 0、リーダ／レコーダex 2 1 8のいずれで行ってもよいし、テレビex 3 0 0とリーダ／レコーダex 2 1 8が互いに分担して行ってもよい。

[0102] 一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生／記録部ex 4 0 0の構成を図18に示す。情報再生／記録部ex 4 0 0は、以下に説明する要素ex 4 0 1、ex 4 0 2、ex 4 0 3、ex 4 0 4、ex 4 0 5、ex 4 0 6、ex 4 0 7を備える。光ヘッドex 4 0 1は、光ディスクである記録メディアex 2 1 5の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex 2 1 5の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex 4 0 2は、光ヘッドex 4 0 1に内蔵された半導体レーザを電氣的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex 4 0 3は、光ヘッドex 4 0 1に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電氣的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex 2 1 5に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex 4 0 4は、記録メディアex 2 1 5に記録するための情報および記録メディアex 2 1 5から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex 4 0 5は記録メディアex 2 1 5を回転させる。サーボ制御部ex 4 0 6は、ディスクモータex 4 0 5の回転駆動を制御しながら光ヘッドex 4 0 1を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex 4 0 7は、情報再生／記録部ex 4 0 0全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex 4 0 7が、バッファex 4 0 4に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex 4 0 2、再生復調部ex 4 0 3、サーボ制御部ex 4 0 6を協調動作させながら、光ヘッドex 4 0 1を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex 4 0 7は例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行す

る。

[0103] 以上では、光ヘッドex 4 0 1はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

[0104] 図19に光ディスクである記録メディアex 2 1 5の模式図を示す。記録メディアex 2 1 5の記録面には案内溝（グループ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex 2 3 0には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex 2 3 1の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex 2 3 0を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex 2 1 5は、データ記録領域ex 2 3 3、内周領域ex 2 3 2、外周領域ex 2 3 4を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex 2 3 3であり、データ記録領域ex 2 3 3より内周または外周に配置されている内周領域ex 2 3 2と外周領域ex 2 3 4は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生／記録部ex 4 0 0は、このような記録メディアex 2 1 5のデータ記録領域ex 2 3 3に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

[0105] 以上では、1層のDVD、BD等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録／再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

[0106] また、デジタル放送用システムex 2 0 0において、アンテナex 2 0 5を有する車ex 2 1 0で衛星ex 2 0 2等からデータを受信し、車ex 2 1 0が有するカーナビゲーションex 2 1 1等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex 2 1 1の構成は例えば図17に示す構成のうち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex

111や携帯電話ex114等でも考えられる。

[0107] 図20Aは、上記実施の形態で説明した動画復号化方法および動画符号化方法を用いた携帯電話ex114を示す図である。携帯電話ex114は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex350、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex365、カメラ部ex365で撮像した映像、アンテナex350で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex358を備える。携帯電話ex114は、さらに、操作キー部ex366を有する本体部、音声を出力するためのスピーカ等である音声出力部ex357、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ex356、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex367、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex364を備える。

[0108] さらに、携帯電話ex114の構成例について、図20Bを用いて説明する。携帯電話ex114は、表示部ex358及び操作キー部ex366を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex360に対して、電源回路部ex361、操作入力制御部ex362、映像信号処理部ex355、カメラインタフェース部ex363、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex359、変調／復調部ex352、多重／分離部ex353、音声信号処理部ex354、スロット部ex364、メモリ部ex367がバスex370を介して互いに接続されている。

[0109] 電源回路部ex361は、ユーザの操作により終話及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ex114を動作可能な状態に起動する。

[0110] 携帯電話ex114は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部ex360の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex356で収録した音声信号を音声信号処理部ex354でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ex352でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex351でデジ

タルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。また携帯電話ex 1 1 4は、音声通話モード時にアンテナex 3 5 0を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex 3 5 4でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 3 5 7から出力する。

[0111] さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex 3 6 6等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は操作入力制御部ex 3 6 2を介して主制御部ex 3 6 0に送出される。主制御部ex 3 6 0は、テキストデータを変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して基地局ex 1 1 0へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex 3 5 8に出力される。

[0112] データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex 3 5 5は、カメラ部ex 3 6 5から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、符号化された映像データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。また、音声信号処理部ex 3 5 4は、映像、静止画等をカメラ部ex 3 6 5で撮像中に音声入力部ex 3 5 6で収録した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。

[0113] 多重／分離部ex 3 5 3は、映像信号処理部ex 3 5 5から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex 3 5 4から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調部（変調／復調回路部）ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。

[0114] データ通信モード時に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、または映像およびもしくは音声が付された電子メールを受信する場合、アンテナex 350を介して受信された多重化データを復号化するために、多重／分離部ex 353は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex 370を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex 355に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex 354に供給する。映像信号処理部ex 355は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）、LCD制御部ex 359を介して表示部ex 358から、例えば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映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex 354は、音声信号を復号し、音声出力部ex 357から音声が出力される。

[0115] また、上記携帯電話ex 114等の端末は、テレビex 300と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という3通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex 200において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

[0116] このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

[0117] また、本発明はかかる上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

[0118] （実施の形態4）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、MPEG-2

、MPEG4-AVC、VC-1など異なる規格に準拠した動画像符号化方法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

[0119] ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

[0120] この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、MPEG-2トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

[0121] 図21は、多重化データの構成を示す図である。図21に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PG)、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、1つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム(IG)は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にGUI部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーAC-3、Dolby Digital

I Plus、MLP、DTS、DTS-HD、または、リニアPCMなどの方式で符号化されている。

[0122] 多重化データに含まれる各ストリームはPIDによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには0x1011が、オーディオストリームには0x1100から0x111Fまでが、プレゼンテーショングラフィックスには0x1200から0x121Fまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには0x1400から0x141Fまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには0x1B00から0x1B1Fまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには0x1A00から0x1A1Fが、それぞれ割り当てられている。

[0123] 図22は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex235、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex238を、それぞれPESパケット列ex236およびex239に変換し、TSパケットex237およびex240に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex241およびインタラクティブグラフィックスex244のデータをそれぞれPESパケット列ex242およびex245に変換し、さらにTSパケットex243およびex246に変換する。多重化データex247はこれらのTSパケットを1本のストリームに多重化することで構成される。

[0124] 図23は、PESパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図23における第1段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第2段目は、PESパケット列を示す。図23の矢印yy1, yy2, yy3, yy4に示すように、ビデオストリームにおける複数のVideo Presentation UnitであるIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャは、ピクチャ毎に分割され、PESパケットのペイロードに格納される。各PESパケットはPESヘッダを持ち、PESヘッダには、ピクチャの表示時刻であるPTS (Presentation Time-Stamp) やピクチャの復号時刻であるDTS (De

coding Time-Stamp) が格納される。

[0125] 図24は、多重化データに最終的に書き込まれるTSパケットの形式を示している。TSパケットは、ストリームを識別するPIDなどの情報を持つ4ByteのTSヘッダとデータを格納する184ByteのTSペイロードから構成される188Byte固定長のパケットであり、上記PESパケットは分割されTSペイロードに格納される。BD-ROMの場合、TSパケットには、4ByteのTP_Extra_Headerが付与され、192Byteのソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。TP_Extra_HeaderにはATS(Arrival_Time_Stamp)などの情報が記載される。ATSは当該TSパケットのデコーダのPIDフィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図24下段に示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号はSPN(ソースパケットナンバー)と呼ばれる。

[0126] また、多重化データに含まれるTSパケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にもPAT(Program Association Table)、PMT(Program Map Table)、PCR(Program Clock Reference)などがある。PATは多重化データ中に利用されるPMTのPIDが何であることを示し、PAT自身のPIDは0で登録される。PMTは、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームのPIDと各PIDに対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。PCRは、ATSの時間軸であるATC(Arrival Time Clock)とPTS・DTSの時間軸であるSTC(System Time Clock)の同期を取るために、そのPCRパケットがデコーダに転送されるATSに対応するSTC時間の情報を持つ。

[0127] 図25はPMTのデータ構造を詳しく説明する図である。PMTの先頭に

は、そのPMTに含まれるデータの長さなどを記したPMTヘッダが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのPID、ストリームの属性情報（フレームレート、アスペクト比など）が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

[0128] 記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

[0129] 多重化データ情報ファイルは、図26に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと1対1に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

[0130] 多重化データ情報は図26に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダのPIDフィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれるATSの間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームのPTSであり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームのPTSに1フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

[0131] ストリーム属性情報は図27に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、PID毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレ

ームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

[0132] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、PMTに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、PMTに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

[0133] また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図28に示す。ステップexS100において、多重化データからPMTに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexS101において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップexS102において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠するものであることを示し

ている場合には、ステップex S 1 0 3において、従来の規格に準拠した動画復号方法により復号を行う。

[0134] このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画復号化方法または装置、または、動画復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

[0135] (実施の形態5)

上記各実施の形態で示した動画復号化方法および装置、動画復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるLSIで実現される。一例として、図29に1チップ化されたLSI ex 5 0 0の構成を示す。LSI ex 5 0 0は、以下に説明する要素ex 5 0 1、ex 5 0 2、ex 5 0 3、ex 5 0 4、ex 5 0 5、ex 5 0 6、ex 5 0 7、ex 5 0 8、ex 5 0 9を備え、各要素はバスex 5 1 0を介して接続している。電源回路部ex 5 0 5は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

[0136] 例えば符号化処理を行う場合には、LSI ex 5 0 0は、CPU ex 5 0 2、メモリコントローラex 5 0 3、ストリームコントローラex 5 0 4、駆動周波数制御部ex 5 1 2等を有する制御部ex 5 0 1の制御に基づいて、AV I/O ex 5 0 9によりマイクex 1 1 7やカメラex 1 1 3等からAV信号を入力する。入力されたAV信号は、一旦SDRAM等の外部のメモリex 5 1 1に蓄積される。制御部ex 5 0 1の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex 5 0 7に送られ、信号処理部ex 5 0 7において音声信号の符号化および／または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex 5 0 7ではさらに、場合により符号化さ

れた音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリームI/Oex506から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局ex107に向けて送信されたり、または記録メディアex215に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファex508にデータを蓄積するとよい。

[0137] なお、上記では、メモリex511がLSIex500の外部の構成として説明したが、LSIex500の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex508も1つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、LSIex500は1チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

[0138] また、上記では、制御部ex501が、CPUex502、メモリコントローラex503、ストリームコントローラex504、駆動周波数制御部ex512等を有するとしているが、制御部ex501の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex507がさらにCPUを備える構成であってもよい。信号処理部ex507の内部にもCPUを設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、CPUex502が信号処理部ex507、または信号処理部ex507の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部ex501は、信号処理部ex507、またはその一部を有するCPUex502を備える構成となる。

[0139] なお、ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0140] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0141] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換

わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0142] (実施の形態6)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、LSIex500において、従来の規格に準拠する映像データを復号する際のCPUex502の駆動周波数よりも高い駆動周波数に設定する必要がある。しかし、駆動周波数を高くすると、消費電力が高くなるという課題が生じる。

[0143] この課題を解決するために、テレビex300、LSIex500などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図30は、本実施の形態における構成ex800を示している。駆動周波数切替え部ex803は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex802に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0144] より具体的には、駆動周波数切替え部ex803は、図29のCPUex502と駆動周波数制御部ex512から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex802は、図29の信号処理部ex507に該当する。CPUex502は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、CPUex502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部e

x512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex502からの信号に基づいて、信号処理部ex507は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態4で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態4で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、CPUex502における駆動周波数の選択は、例えば、図32のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPUex502がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

[0145] 図31は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexS200では、信号処理部ex507において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexS201では、CPUex502において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexS202において、駆動周波数を高く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexS203において、駆動周波数を低く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである

場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

[0146] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

[0147] また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が多い場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が少ない場合に、駆動周波数を低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、MPEG4-AVC規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成された映像データを復号する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

[0148] さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、CPUex502の駆動を停止させることなく、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、CPUex502の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、CPUex502の駆動を一時停止さ

せることも考えられる。この場合は、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

[0149] このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いてLSIex500またはLSIex500を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

[0150] (実施の形態7)

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、LSIex500の信号処理部ex507が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部ex507を個別に用いると、LSIex500の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

[0151] この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図33Aのex900に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、MPEG4-AVC規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、MPEG4-AVC規格に対応する復号処理部ex902を共有し、MPEG4-AVC規格に対応しない、本発明の一態様に特有の他の処理内容については、専用の復号処理部ex901を用いるという構成が考えられる。特に、本発明の一態様は、イントラ予測に特徴を有していることから、例えば、イントラ予測については専用の復号処理部ex901を用い、それ以外のエントロピー復号、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償のいずれか

、または、全ての処理については、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、MPEG4-AVC規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

[0152] また、処理を一部共有化する他の例を図33Bのex1000に示す。この例では、本発明の一態様に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex1001と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex1002と、本発明の一態様に係る動画復号方法と他の従来規格の動画復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex1003とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex1001、ex1002は、必ずしも本発明の一態様、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、LSIex500で実装することも可能である。

[0153] このように、本発明の一態様に係る動画復号方法と、従来の規格の動画復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、LSIの回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

産業上の利用可能性

[0154] 本発明に係る画像符号化方法および画像復号化方法は、例えば、テレビジョン受像機、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタルカメラ、または、デジタルビデオカメラ等に利用可能である。

符号の説明

[0155] 100、300 色差信号イントラ予測部
 110、310 画像フォーマット情報取得部
 120、320 サブサンプリング方法決定部
 125、325 サブサンプリング方法テーブル
 130、330 サブサンプリング方法記憶部

- 135、250、335、440 メモリ
- 140、340 サブサンプリング方法取得部
- 150、160、350、360 サブサンプリング処理部
- 170、370 線形モデルパラメータ算出部
- 180、380 予測色差信号算出部
- 200 画像符号化装置
- 205 減算器
- 210 変換量子化部
- 220 エントロピー符号化部
- 230、420 逆量子化逆変換部
- 235、425 加算器
- 240、430 デブロッキングフィルタ
- 260、450 イントラ予測部
- 270 動き検出部
- 280、460 動き補償部
- 290、470 イントラ／インター切替えスイッチ
- 400 画像復号化装置
- 410 エントロピー復号化部

請求の範囲

- [請求項1] 画像の輝度を用いて、線形モデルにより色差を予測する画像符号化方法であって、
- 入力画像より画像フォーマット情報を取得する取得ステップと、
- 前記画像フォーマット情報を用いて輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップと、
- 前記サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップと、
- 前記サブサンプリング方法を前記メモリから取得する取得ステップと、
- 前記サブサンプリング方法により、符号化対象ブロックの周辺画素の符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップと、
- 前記第1サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号と、前記周辺画素の符号化済み色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップと、
- 前記サブサンプリング方法により、前記符号化対象ブロックの符号化済み輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップと、
- 前記線形モデルのパラメータと、前記第2サブサンプリングステップでサブサンプリングされた符号化済み輝度信号とを用いて、前記符号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップとを含む
- 画像符号化方法。
- [請求項2] 前記決定ステップでは、前記画像フォーマット情報と前記サブサンプリング方法とが対応づけられているサブサンプリング方法テーブルを参照して、前記サブサンプリング方法を決定する
- 請求項1に記載の画像符号化方法。
- [請求項3] ビットストリームを用いて、線形モデルにより色差を予測する画像復号化方法であって、

入力ビットストリームより画像フォーマット情報を取得する取得ステップと、

前記画像フォーマット情報を用いて輝度信号のサブサンプリング方法を決定する決定ステップと、

前記サブサンプリング方法をメモリに格納する格納ステップと、

前記サブサンプリング方法を前記メモリから取得する取得ステップと、

前記サブサンプリング方法により、復号化対象ブロックの周辺画素の復号化済み輝度信号をサブサンプリングする第1サブサンプリングステップと、

前記第1サブサンプリングステップでサブサンプリングされた復号化済み輝度信号と、前記周辺画素の復号化済み色差とを用いて、線形モデルのパラメータを算出する算出ステップと、

前記サブサンプリング方法により、前記復号化対象ブロックの復号化済み輝度信号をサブサンプリングする第2サブサンプリングステップと、

前記線形モデルのパラメータと、前記第2サブサンプリングステップでサブサンプリングされた復号化済み輝度信号とを用いて、前記復号化対象ブロックの予測色差を算出する算出ステップとを含む

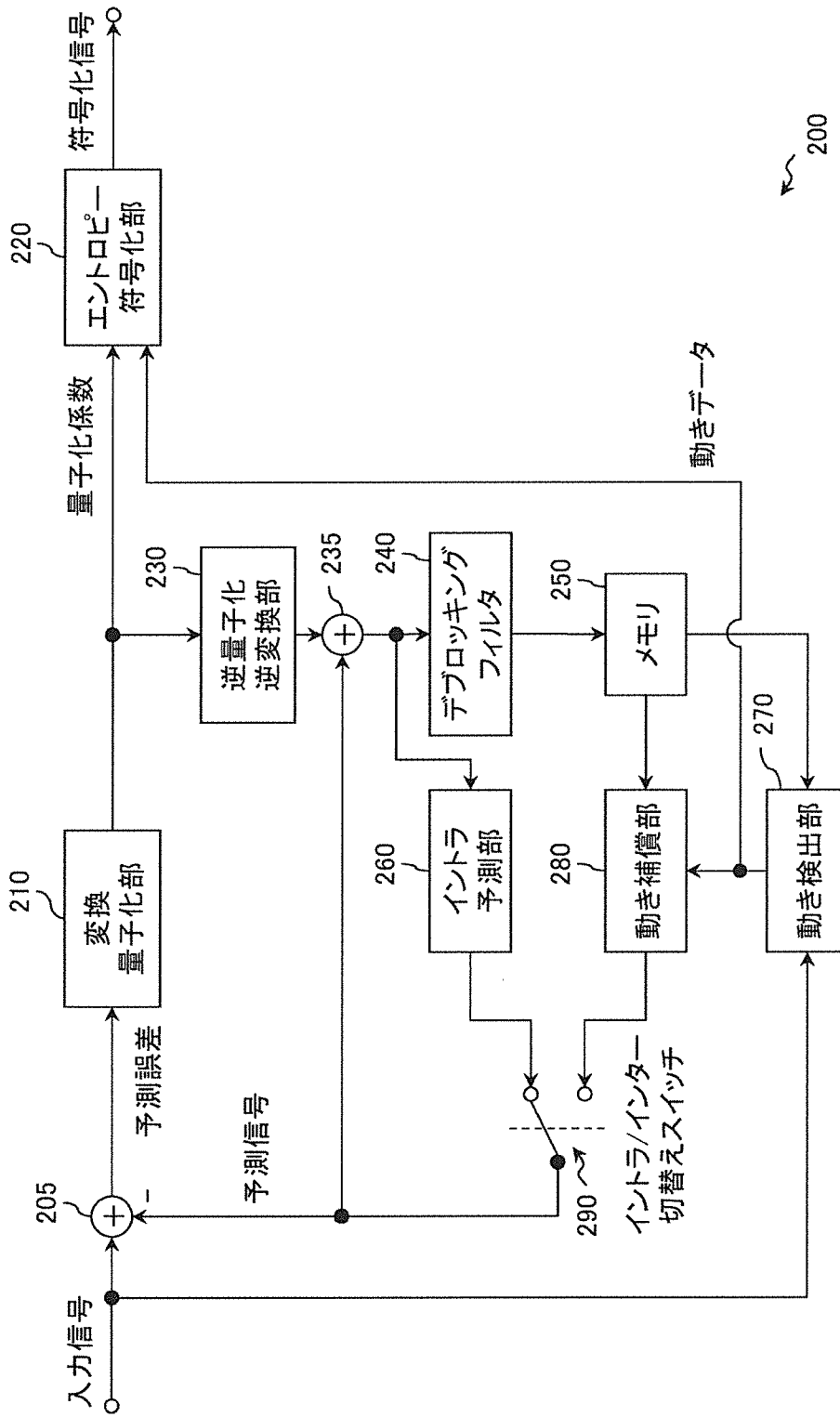
画像復号化方法。

[請求項4]

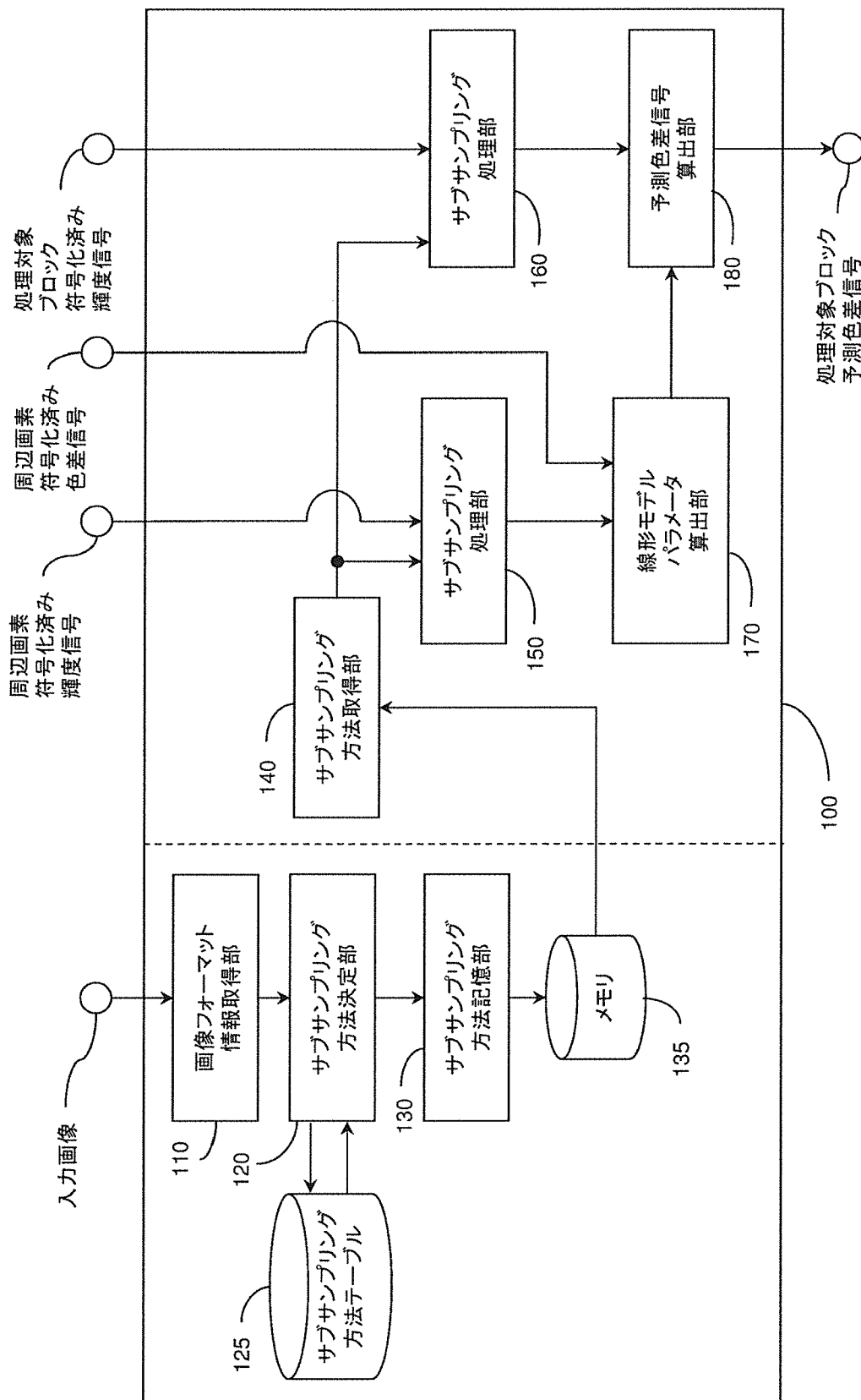
前記決定ステップでは、前記画像フォーマット情報と前記サブサンプリング方法とが対応づけられているサブサンプリング方法テーブルを参照して、前記サブサンプリング方法を決定する

請求項3に記載の画像復号化方法。

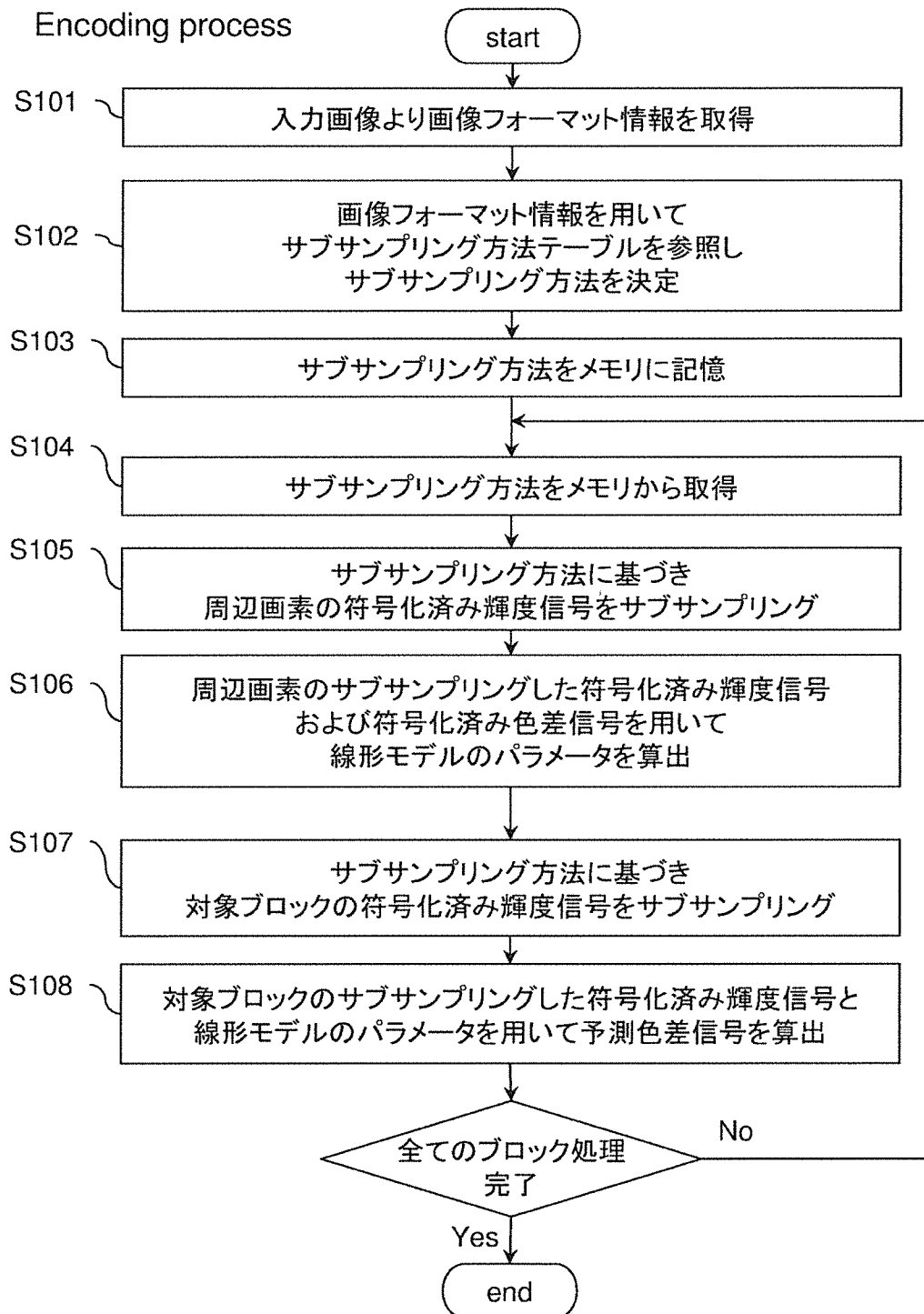
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

色差フォーマット インデックス番号	色差フォーマット	水平方向 比率	垂直方向 比率
-	monochrome	-	-
0	YUV4:1:1	4	1
1	YUV4:2:0	2	2
2	YUV4:2:2	2	1
3	YUV4:4:4	1	1
4	RGB	-	-

色差フォーマット

[図5]

フィールドタイプ インデックス番号	フィールドタイプ
0	Frame
1	Top field
2	Bottom field

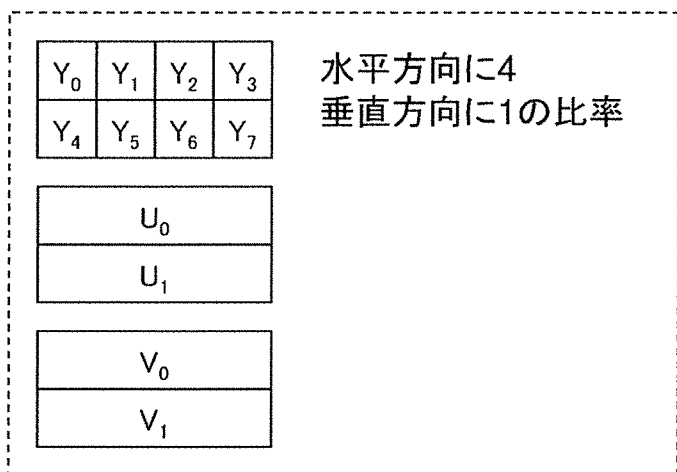
記録方式

[図6]

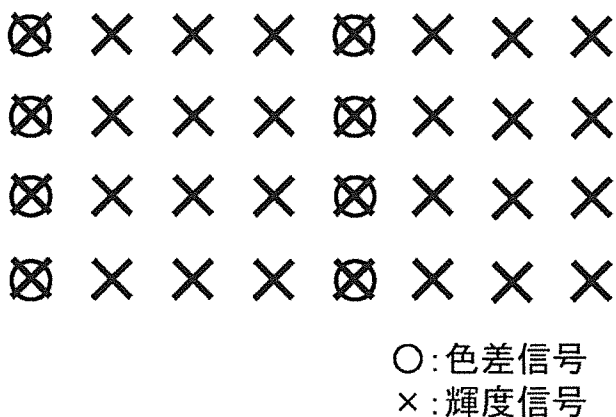
フィールド タイプ 色差 フォーマット	0 Frame	1 Top field	2 Bottom field
0 YUV4:1:1	サブサンプリング 方法1	サブサンプリング 方法1	サブサンプリング 方法1
1 YUV4:2:0	サブサンプリング 方法2	サブサンプリング 方法3	サブサンプリング 方法4
2 YUV4:2:2	サブサンプリング 方法5	サブサンプリング 方法5	サブサンプリング 方法5
3 YUV4:4:4	サブサンプリング なし	サブサンプリング なし	サブサンプリング なし
4 RGB	サブサンプリング なし	サブサンプリング なし	サブサンプリング なし

サブサンプリング方法テーブル

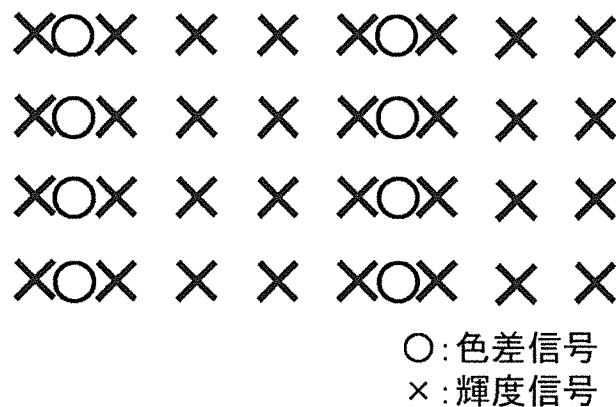
[図7A]



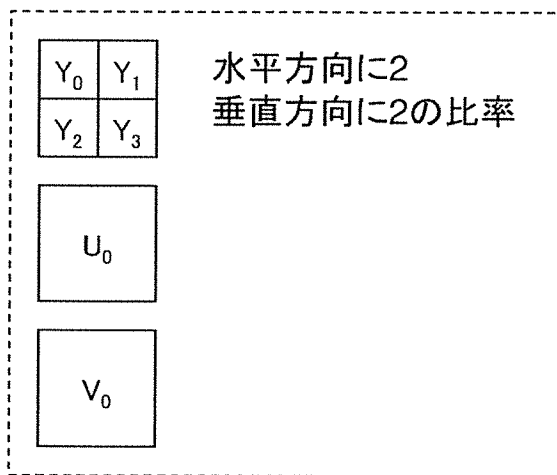
[図7B]



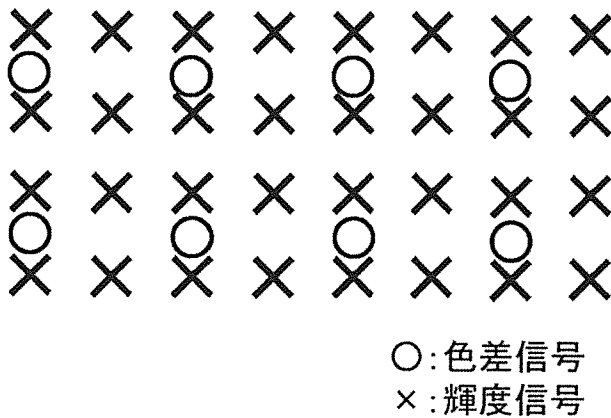
[図7C]



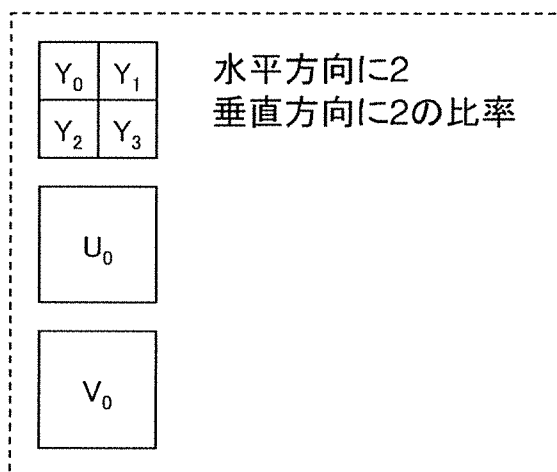
[図8A]



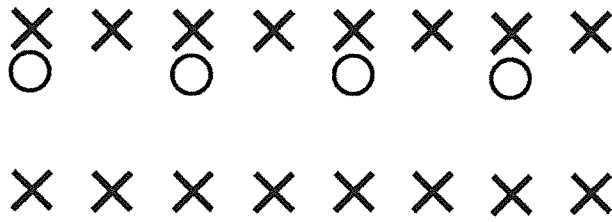
[図8B]



[図9A]

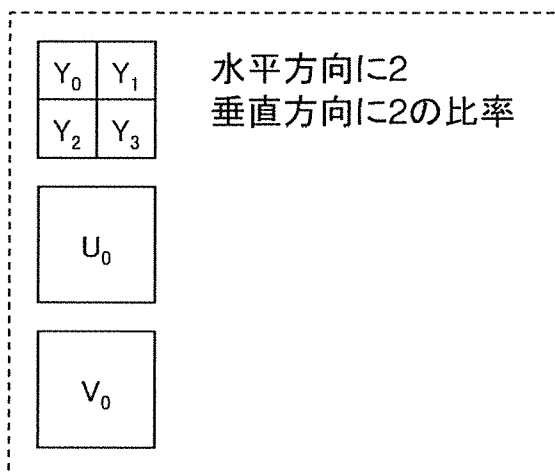


[図9B]

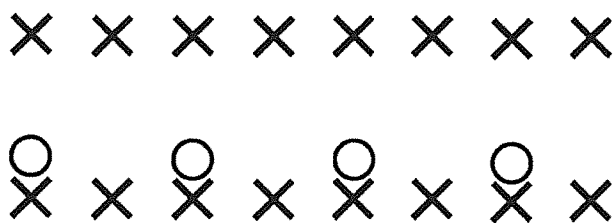


○: 色差信号
×: 輝度信号

[図10A]

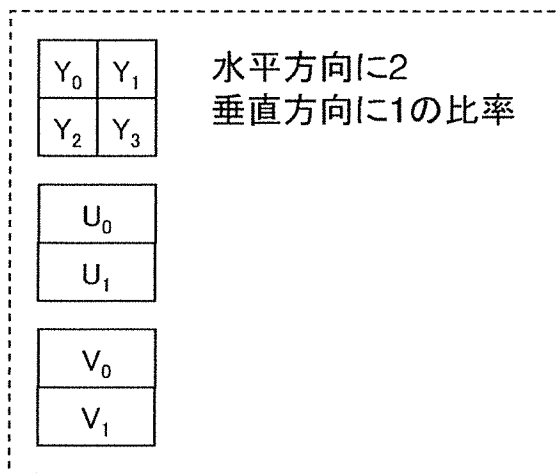


[図10B]

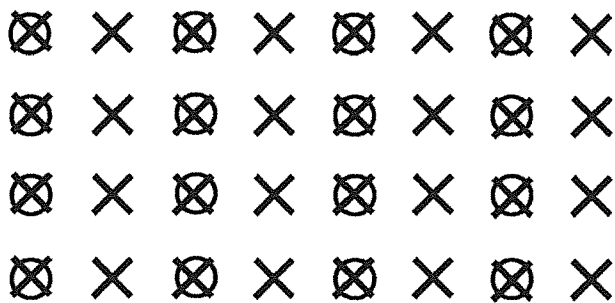


○: 色差信号
×: 輝度信号

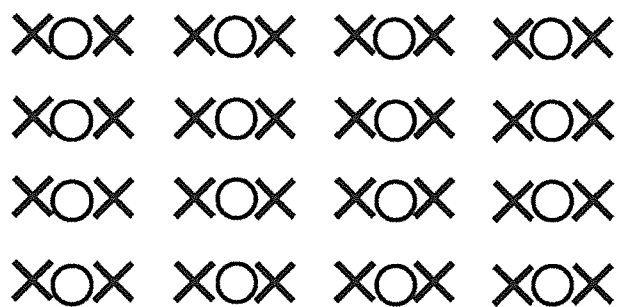
[図11A]



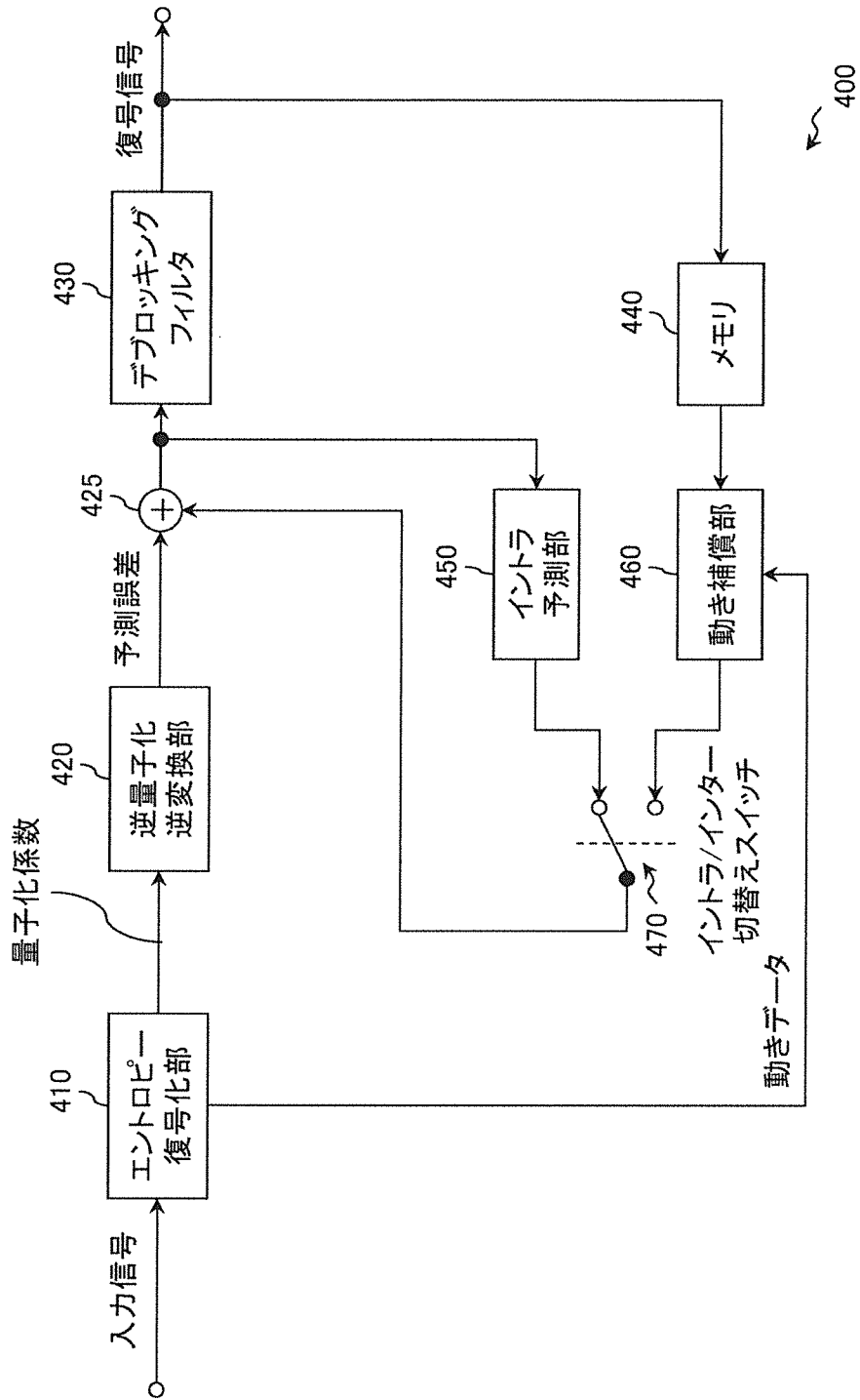
[図11B]



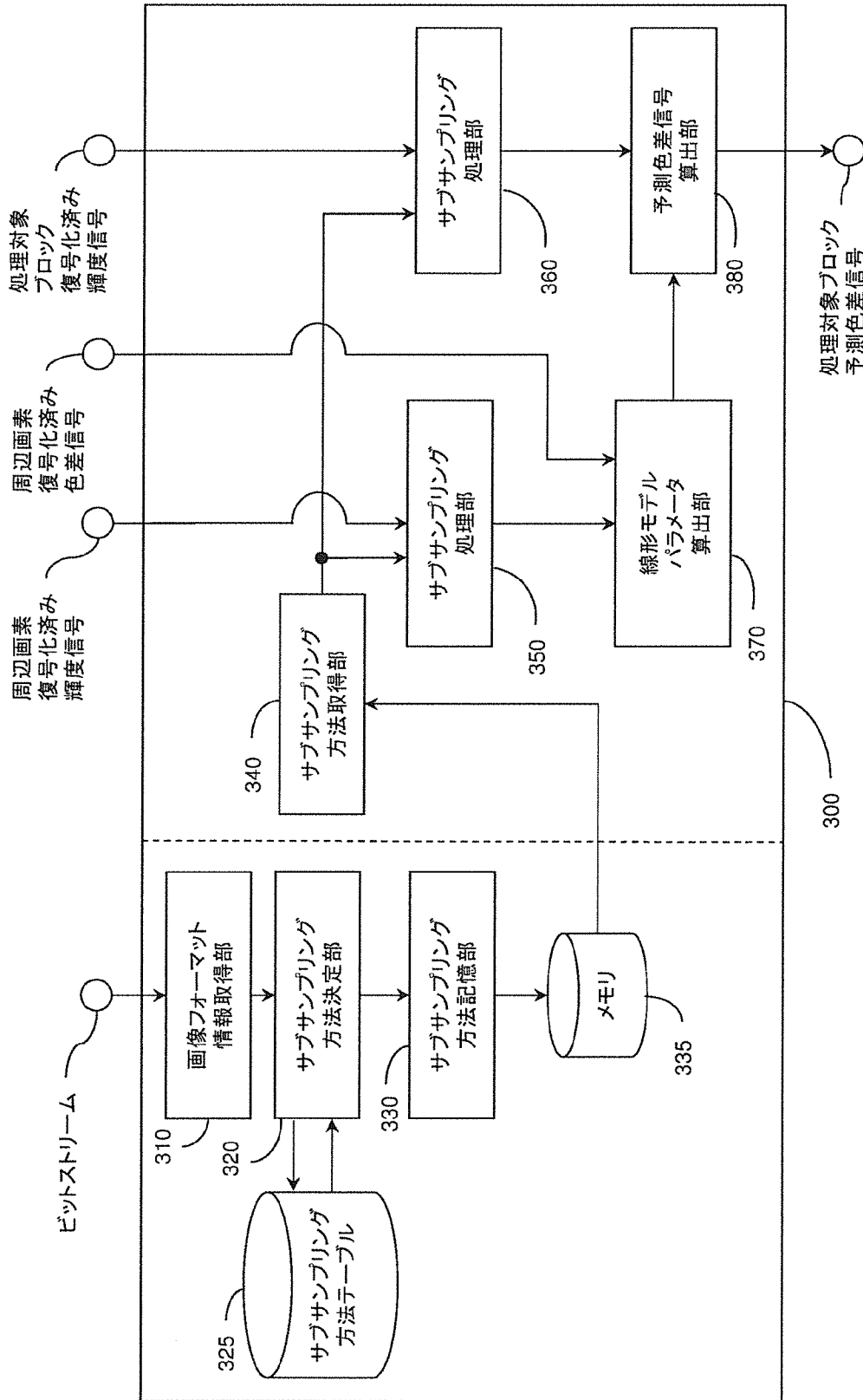
[図11C]



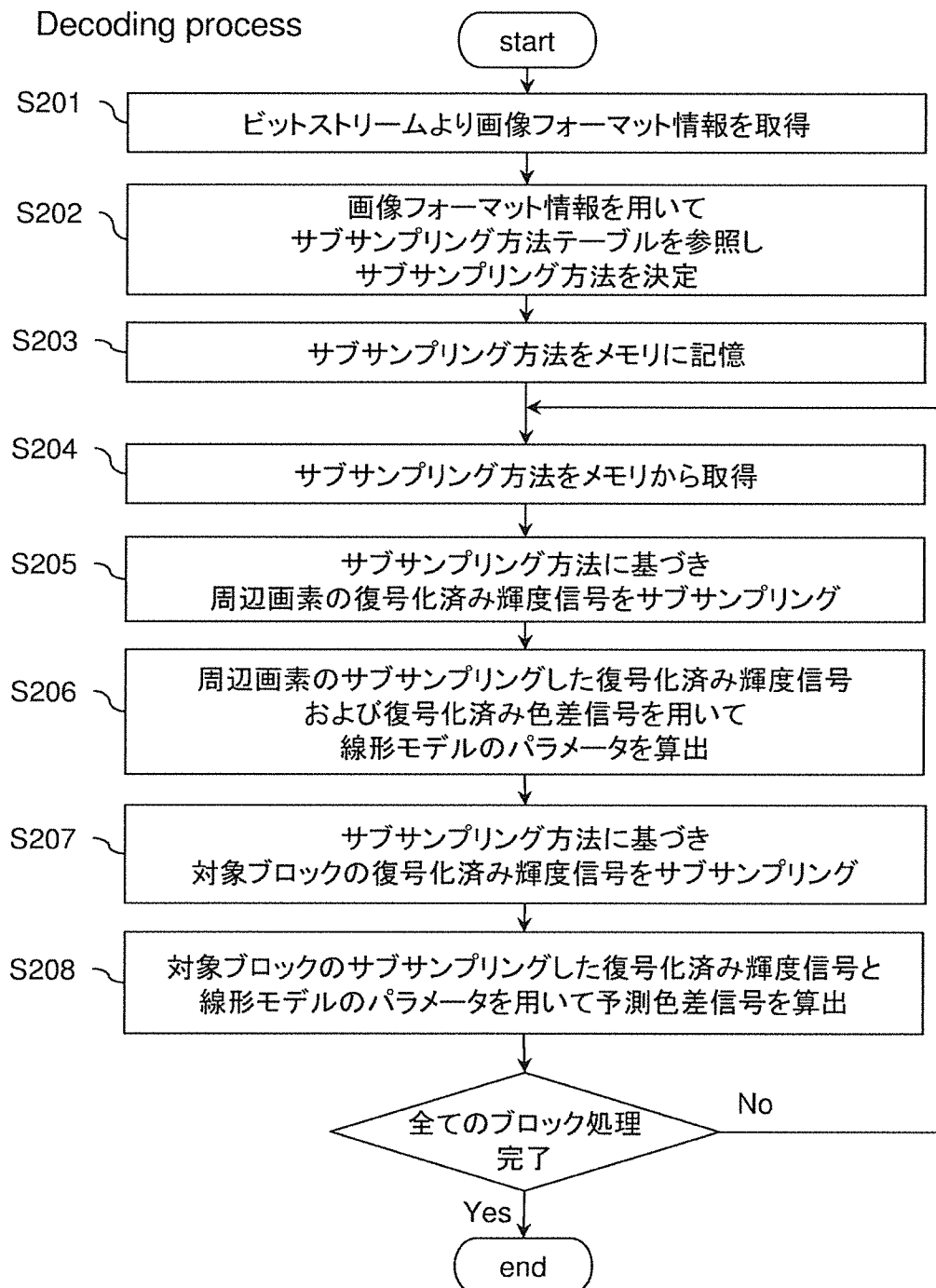
[図12]



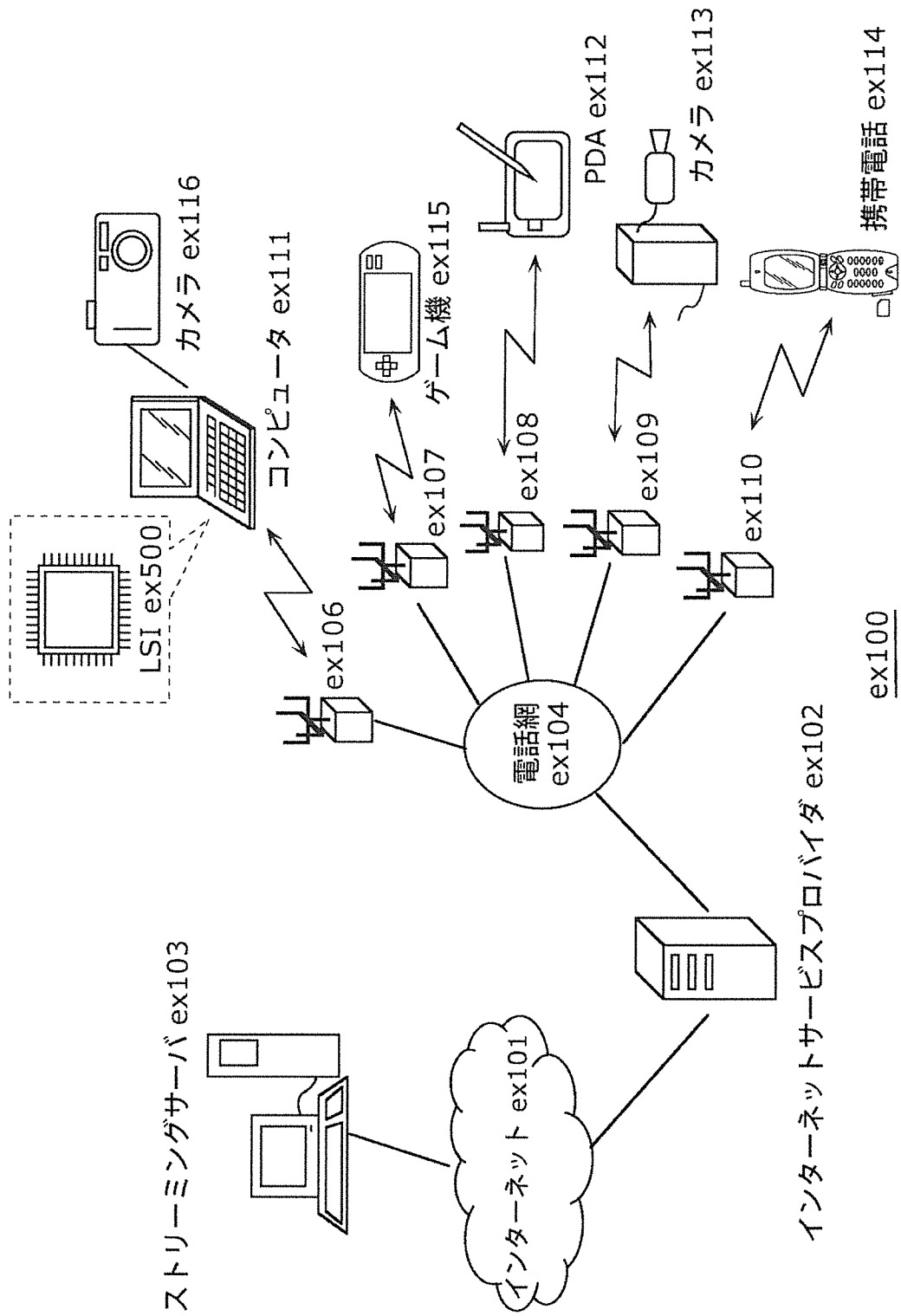
[図13]



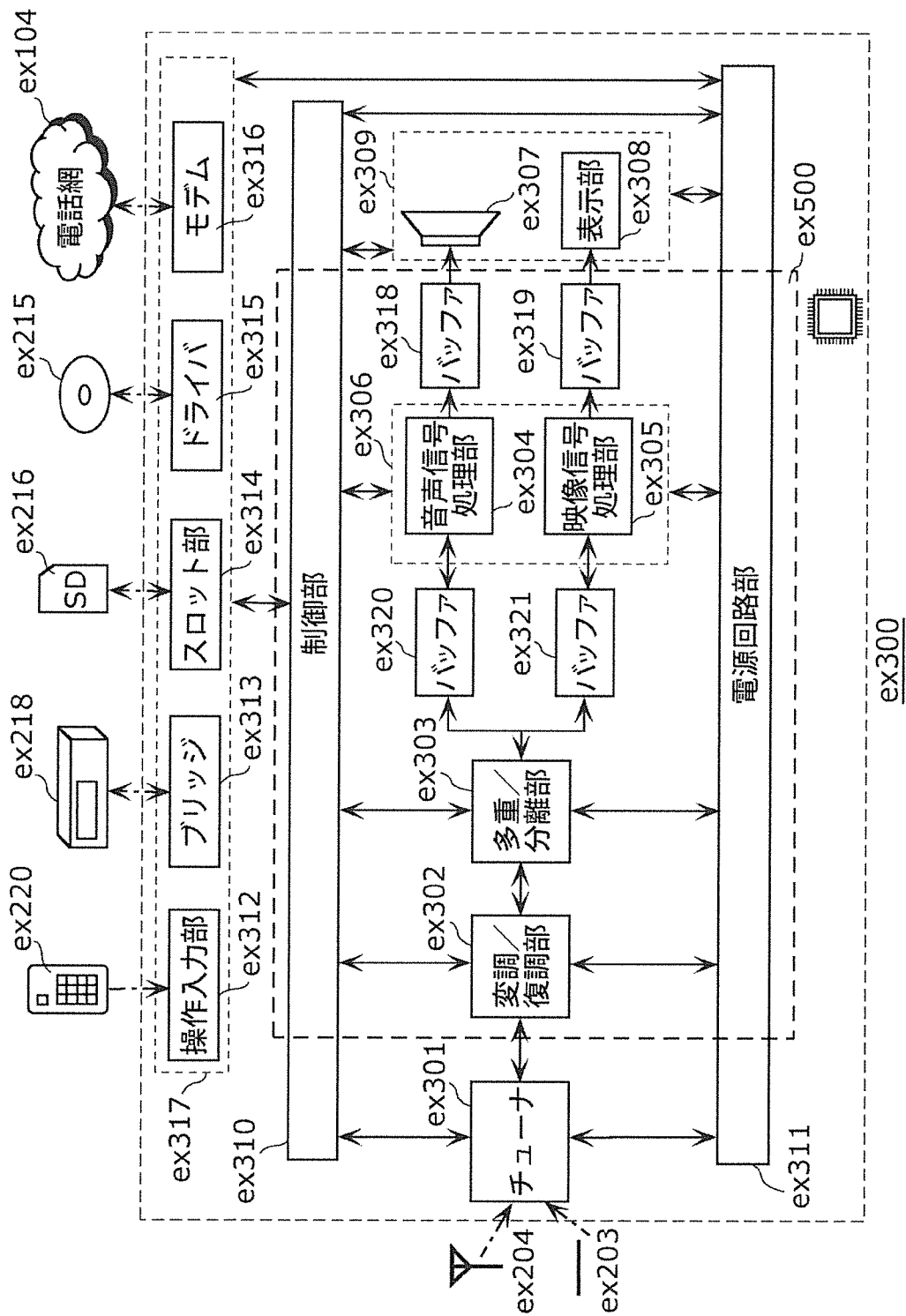
[図14]



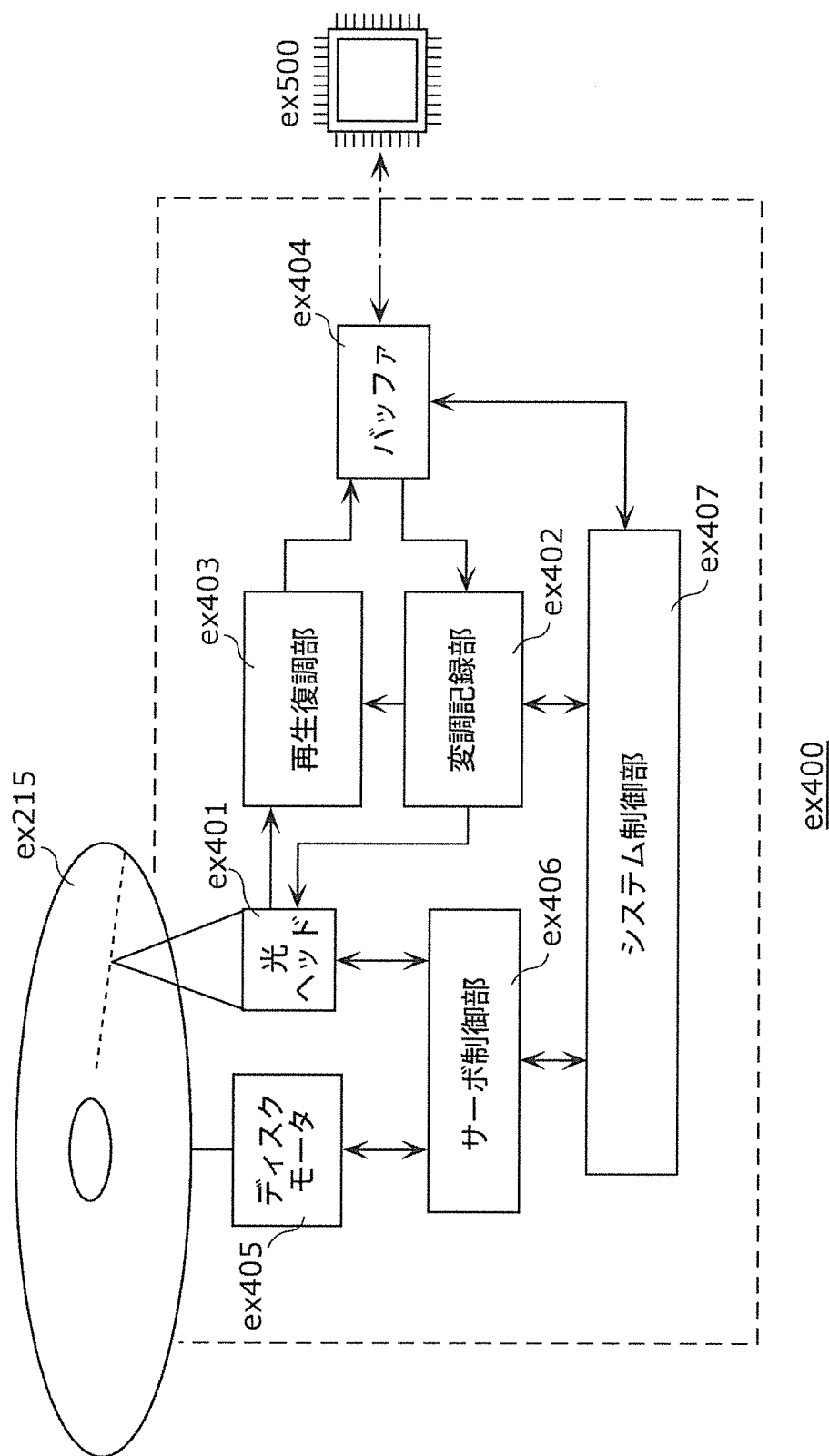
[図15]



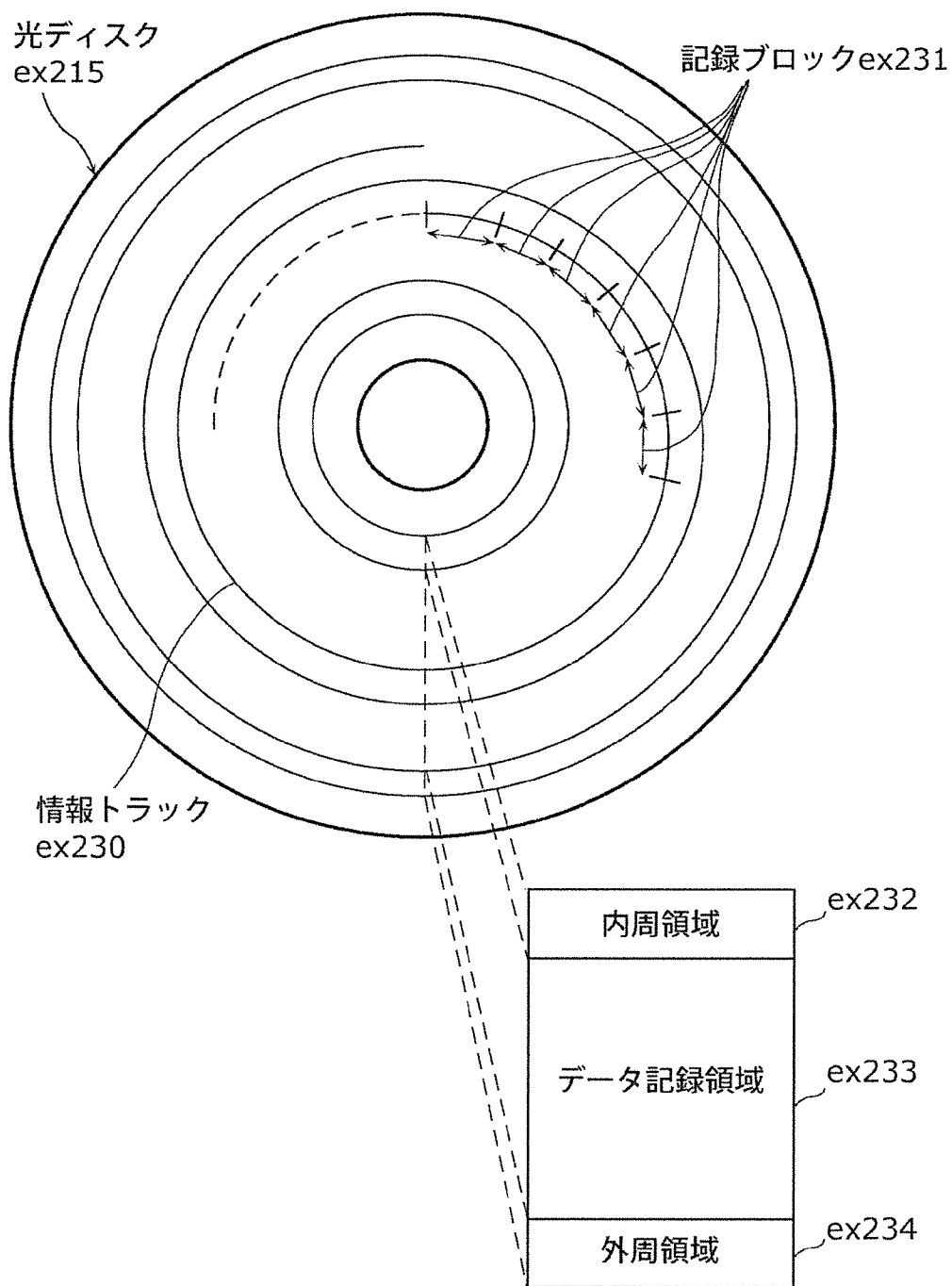
[図17]



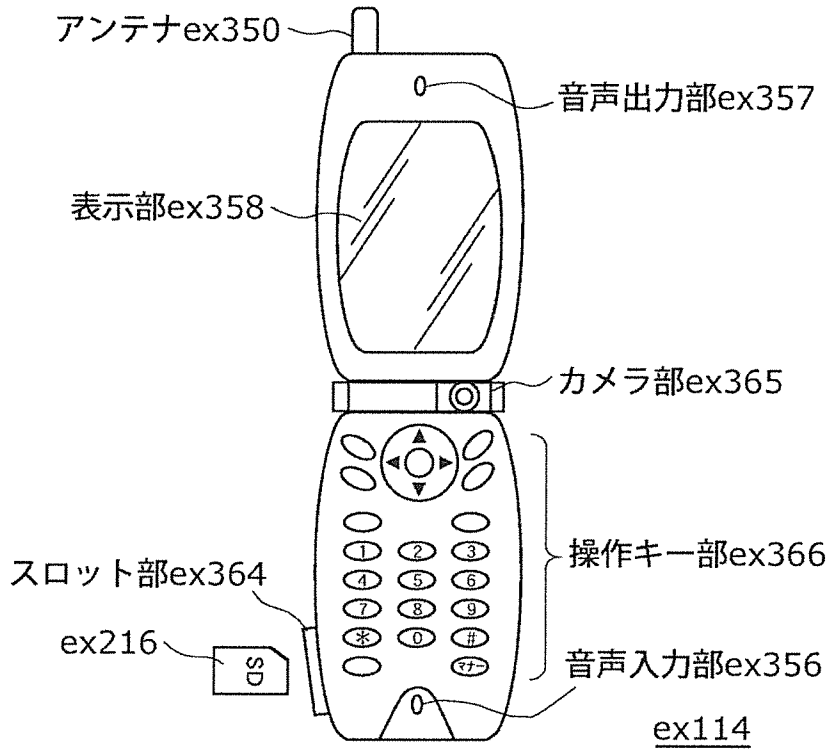
[図18]



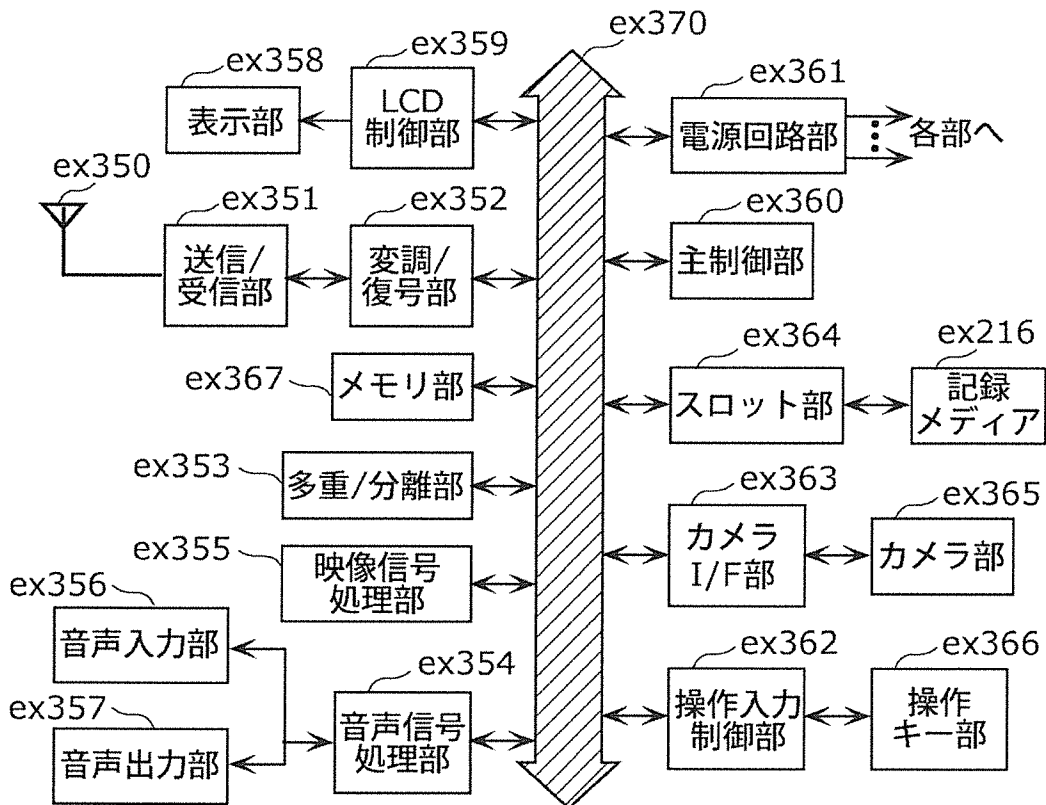
[図19]



[図20A]



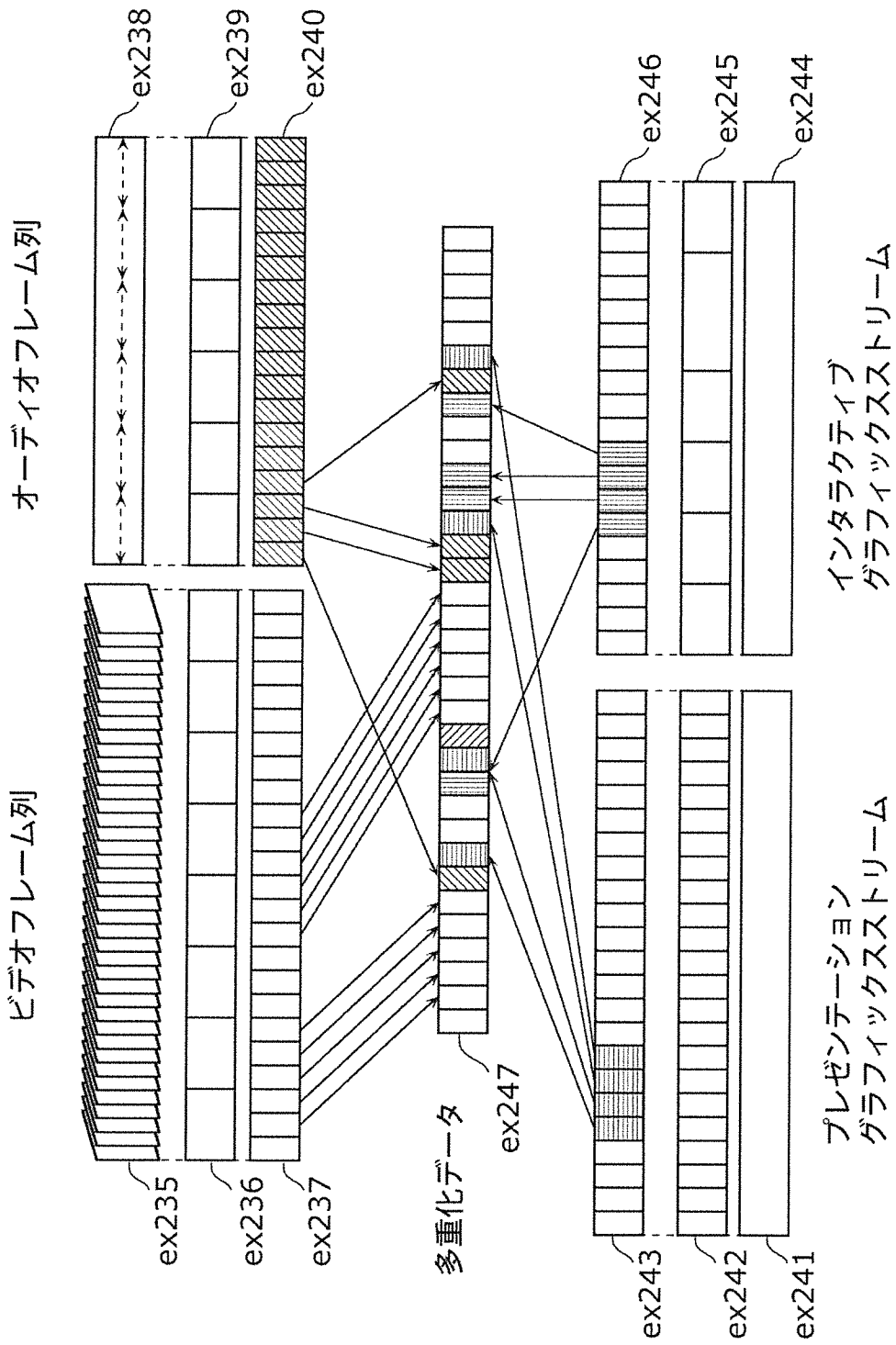
[図20B]



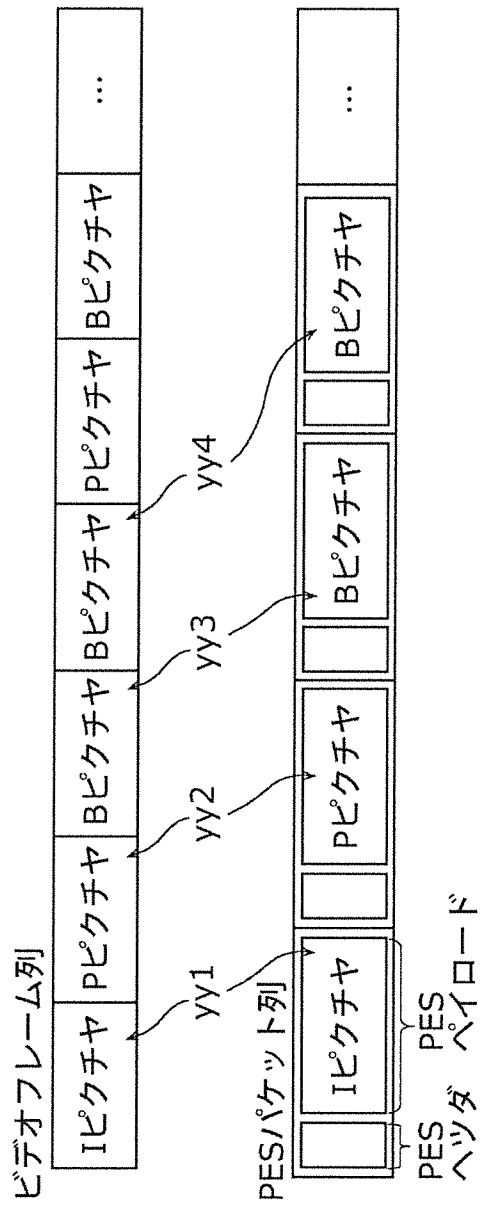
[図21]

ビデオストリーム(PID=0x1011 主映像)
オーディオストリーム(PID=0x1100)
オーディオストリーム(PID=0x1101)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1200)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1201)
インタラクティブグラフィックスストリーム(PID=0x1400)
ビデオストリーム(PID=0x1B00 副映像)
ビデオストリーム(PID=0x1B01 副映像)

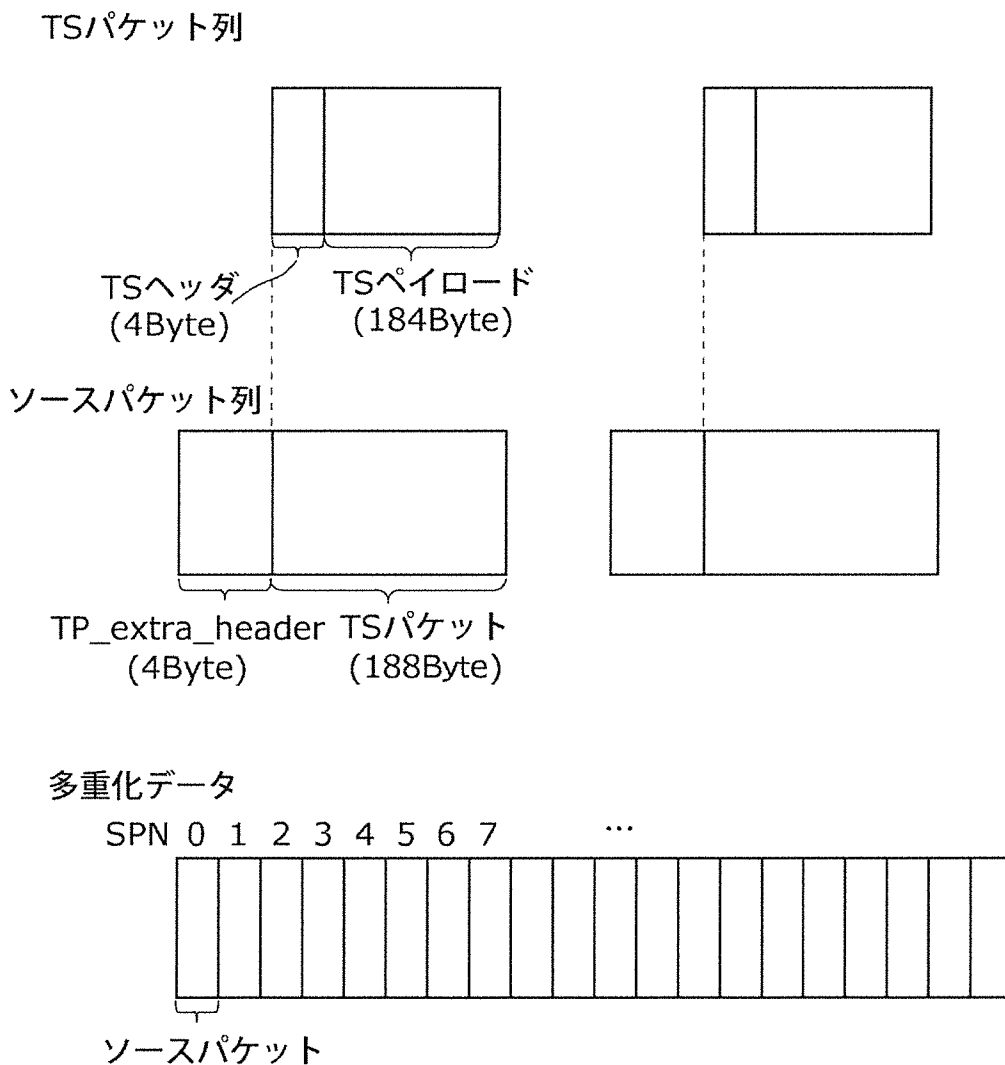
[図22]



[図23]

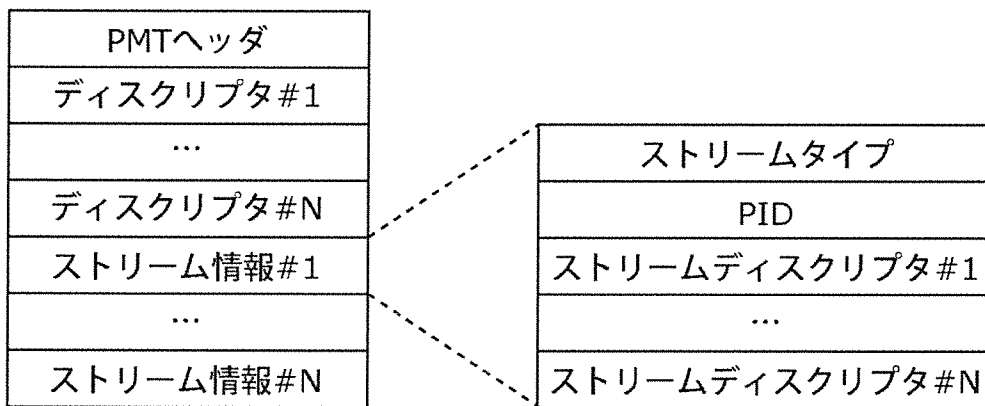


[図24]

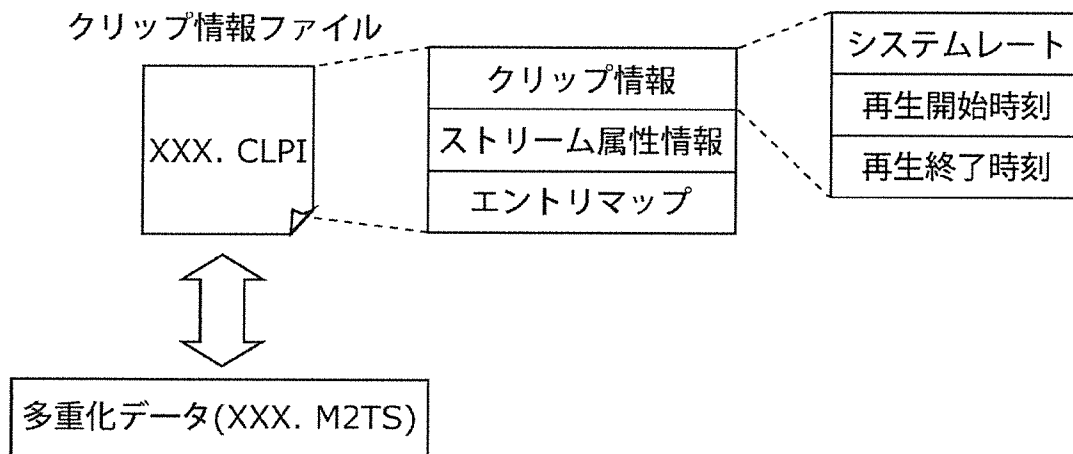


[図25]

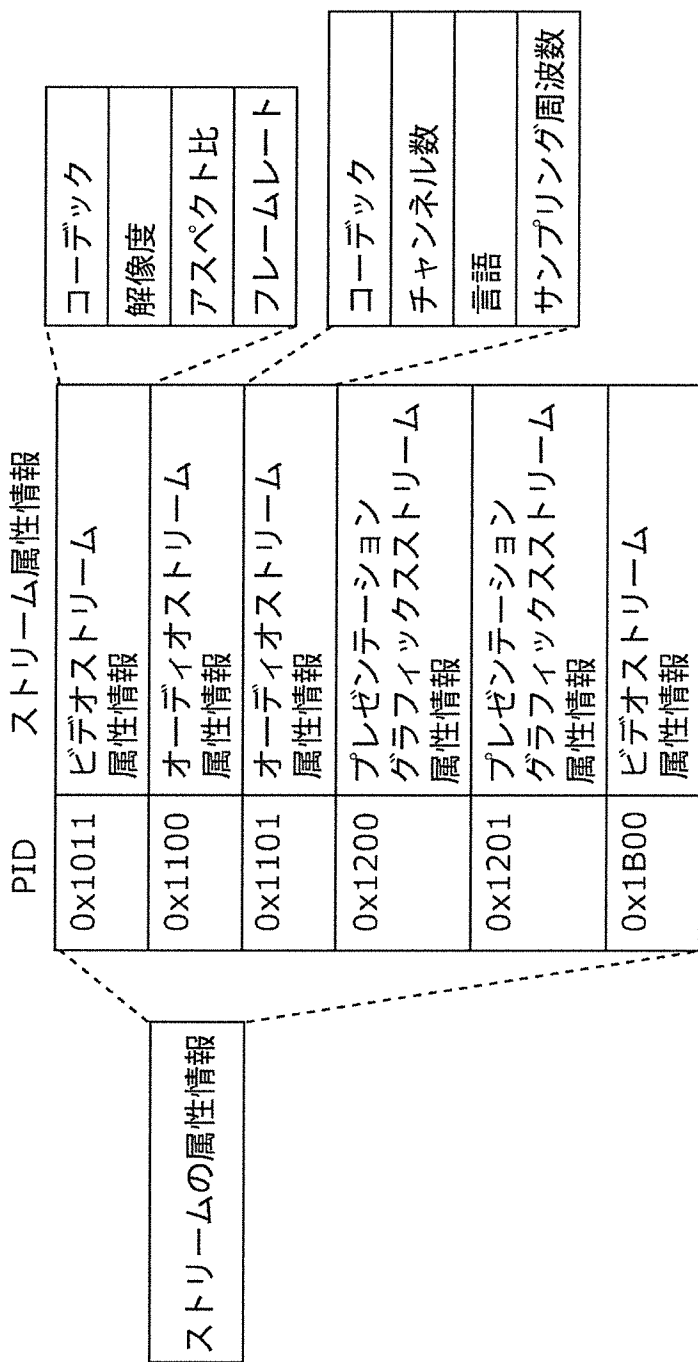
PMTのデータ構造



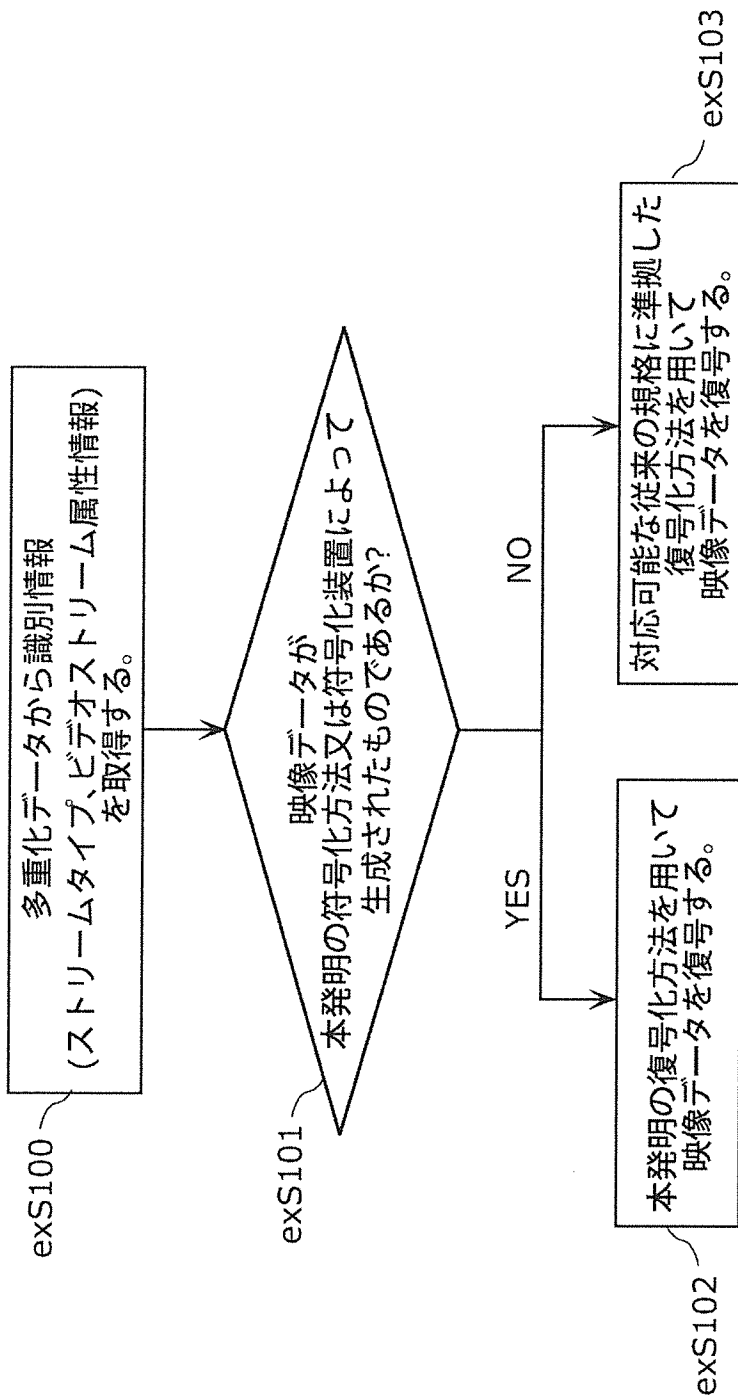
[図26]



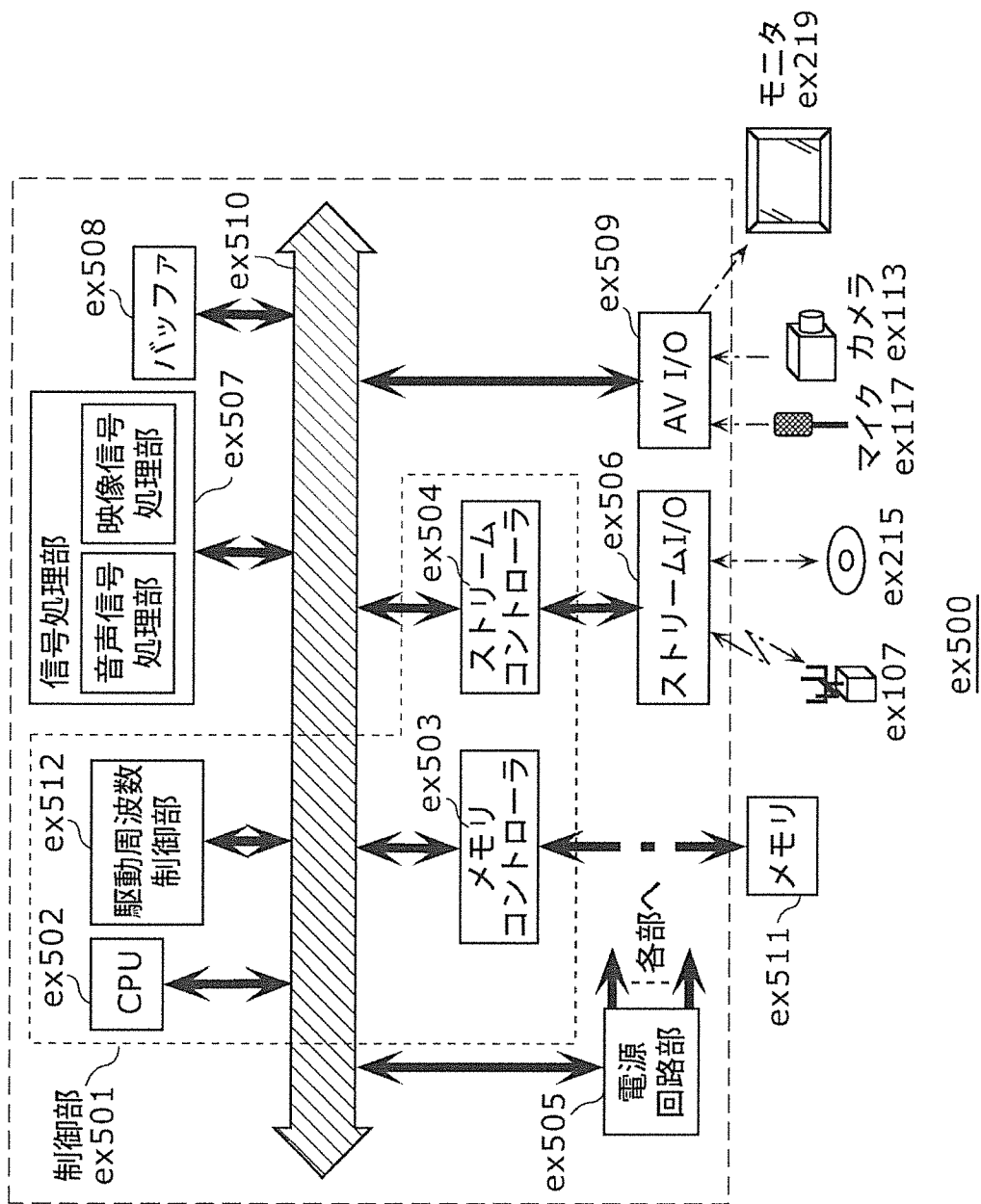
[図27]



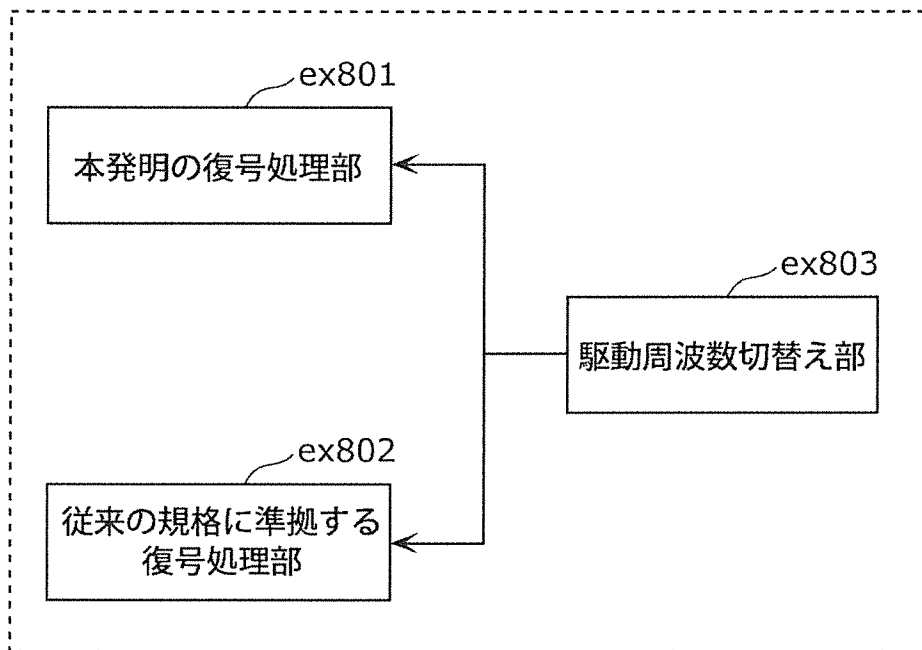
[図28]



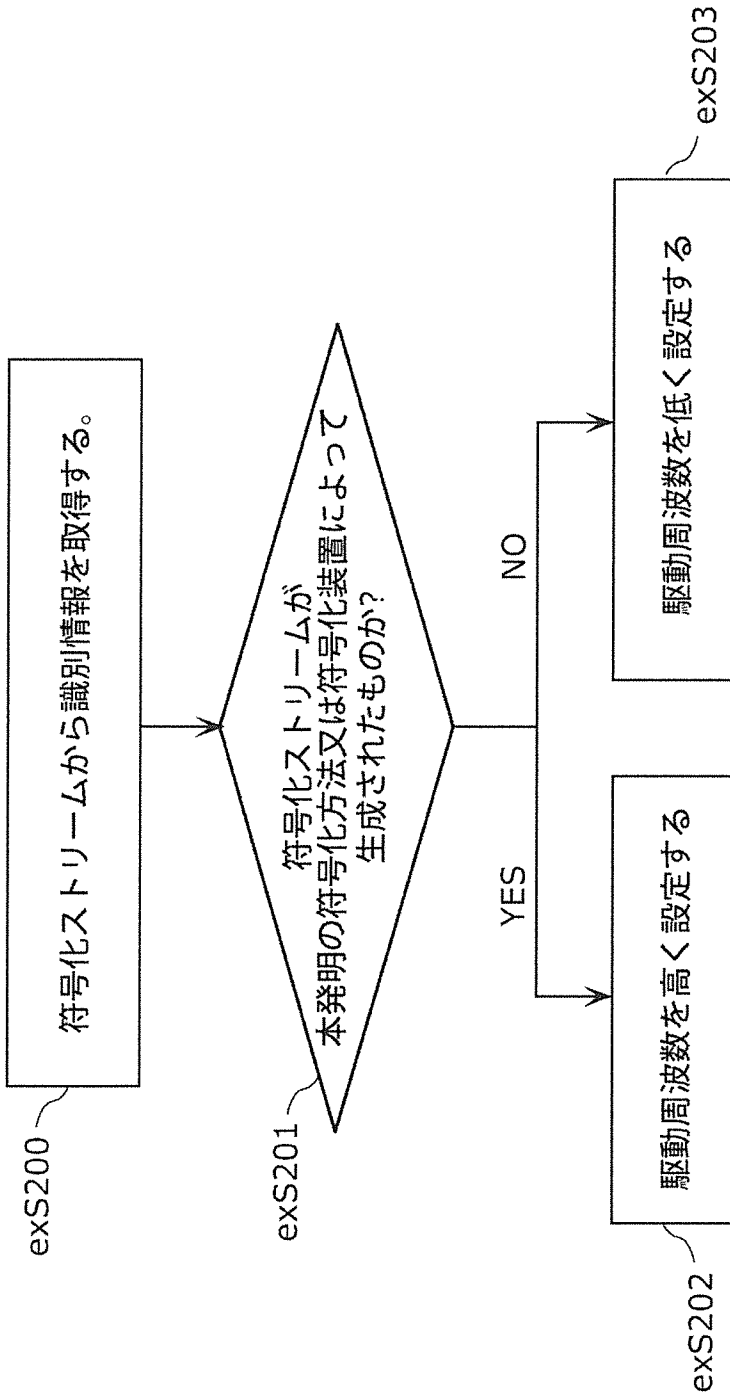
[図29]



[図30]



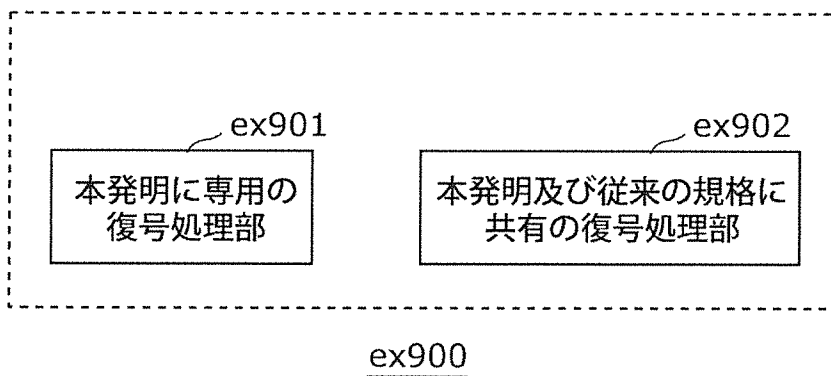
[図31]



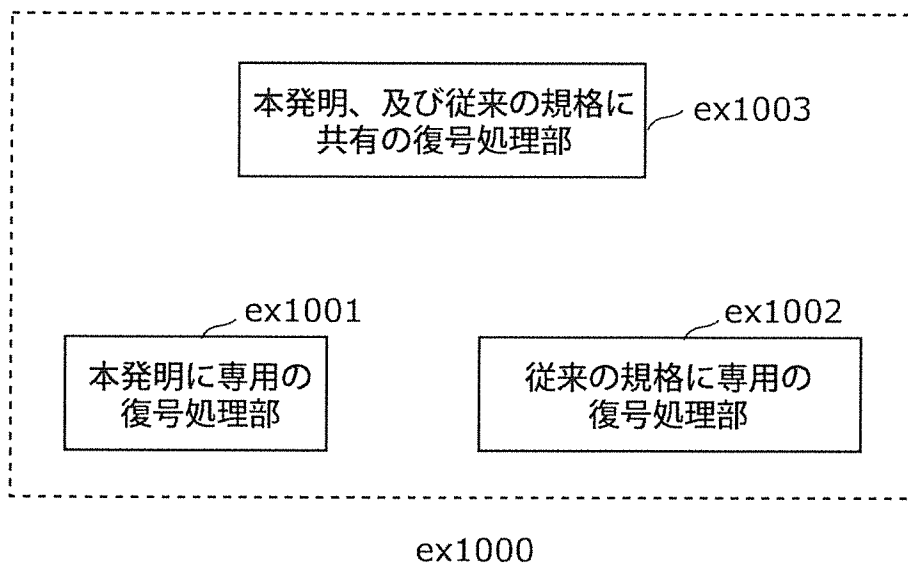
[図32]

対応規格	駆動周波数
MPEG4.AVC	500MHz
MPEG2	350MHz
⋮	⋮

[図33A]



[図33B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003581

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)

H04N7/32

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-274193 A (Canon Inc.), 26 September 2003 (26.09.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-54200 A (Sony Corp.), 25 February 1994 (25.02.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

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
10 September, 2012 (10.09.12)

Date of mailing of the international search report
18 September, 2012 (18.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N7/32

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の 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 2003-274193 A(キヤノン株式会社) 2003.09.26, 全文&全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 6-54200 A(ソニー株式会社) 1994.02.25, 全文&全図 (ファミリーなし)	1-4

☐ 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

10.09.2012

国際調査報告の発送日

18.09.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

堀井 啓明

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5C

9245