

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年11月28日(28.11.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/175756 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003185
- (22) 国際出願日: 2013年5月20日(20.05.2013)
- (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:
61/651,719 2012年5月25日(25.05.2012) US
- (71) 出願人: 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: 寺田 健吾(TERADA, Kengo). 柴原 陽司 (SHIBAHARA, Youji). 谷川 京子(TANIKAWA, Kyoko). 笹井 寿郎(SASAI, Hisao). 杉尾 敏康(SUGIO, Toshiyasu). 松延 徹(MATSUNOBU, Toru).
- (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

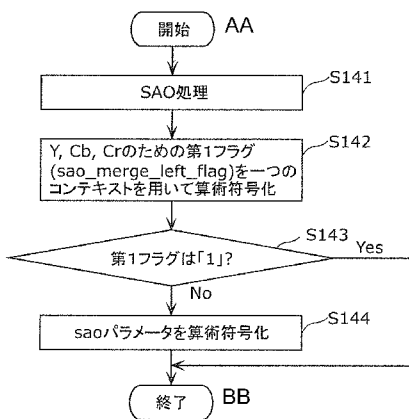
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODING METHOD, IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE, AND IMAGE ENCODING/DECODING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置、画像復号装置及び画像符号化復号装置

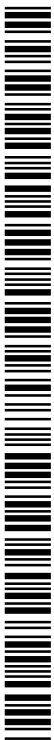


- S141 SAO processing
- S142 Arithmetic encoding of first flag (sao_merge_left_flag) for Y, Cb, and Cr using a single context
- S143 Is the first flag "1"?
- S144 Arithmetic encoding of SAO parameter
- AA Start
- BB End

(57) Abstract: Provided is an image encoding method that comprises: an SAO processing step (S141) in which SAO processing is carried out on a Y signal, a Cb signal, and a Cr signal that are included in a block that is a target for processing; a first flag encoding step (S142) in which a first flag (sao_merge_left_flag) is arithmetically encoded, said flag indicating whether an SAO parameter that indicates the content of the abovementioned SAO processing is the same for the block that is a target for processing and a block that is adjacent and to the left of the block that is a target for processing; and an SAO parameter encoding step (S144) in which the SAO parameter for the block that is a target for processing is arithmetically encoded if the SAO parameter for the block that is a target for processing differs from the SAO parameter of the block that is adjacent and to the left of the block that is a target for processing (Step (S143) relates to a case in which the SAO parameters do not differ). In the first flag processing step, the first flag for the Y signal, the Cb signal, and the Cr signal is arithmetically encoded using a single context.

(57) 要約: 画像符号化方法は、処理対象ブロックに含まれる Y 信号、Cb 信号及び Cr 信号に SAO 処理を行う SAO 処理ステップ (S141) と、前記 SAO 処理の内容を示す SAO パラメータが、前記処理対象ブロックと左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第 1 フラグ (sao_merge_left_flag) を算術符号化する第 1 フラグ符号化ステップ (S142) と、前記処理対象ブロックの SAO パラメータが、前記左隣接ブロックの SAO パラメータと異なる場合 (S143 で No)、前記処理対象ブロックの SAO パラメータを算術符号化する SAO パラメータ符号化ス

テップ (S144) とを含み、前記第 1 フラグ符号化ステップでは、Y 信号、Cb 信号及び Cr 信号のための前記第 1 フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。



WO 2013/175756 A1

明 細 書

発明の名称：

画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置、画像復号装置及び画像符号化復号装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像符号化方法及び画像復号方法に関し、特に、SAO (Sample Adaptive Offset) パラメータの算術符号化及び算術復号に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、デジタル映像機器の技術進歩が著しく、映像信号（時系列順に並んだ複数の動画像ピクチャ）を圧縮符号化し、符号化により得られた映像信号を、DVD又はハードディスク等の記録メディアに記録したり、ネット上に配信する機会が増えている。画像符号化規格としてはH. 264/AVC (MPEG-4 AVC) があるが、次世代の標準規格としてHEVC (High Efficiency Video Coding) 規格が検討されている（例えば、非特許文献1参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1: Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 9th Meeting: Geneva, CH, 27 April - 7 May 2012 JCTVC-I1003, Title: High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 7 http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC

- 1 1 0 0 3 - v 2 . z i p

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような画像符号化方法及び画像復号方法では、符号化効率の劣化を抑制しつつ、処理量を低減できることが望まれている。

[0005] 本発明は、符号化効率の劣化を抑制しつつ、処理量を低減できる画像符号化方法及び画像復号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に、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差C b信号及び色差C r信号にS A O (S a m p l e A d a p t i v e O f f s e t) 処理を行うS A O処理ステップと、前記S A O処理の内容を示すS A Oパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術符号化する第1フラグ符号化ステップと、前記処理対象ブロックのS A Oパラメータが、前記左隣接ブロックのS A Oパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのS A Oパラメータを算術符号化するS A Oパラメータ符号化ステップとを含み、前記第1フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差C b信号及び色差C r信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。

[0007] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、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C D - R O Mなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0008] 本発明は、符号化効率の劣化を抑制しつつ、処理量を低減できる画像符号化方法及び画像復号方法を提供できる。

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ブロック図である。
- [図2]図2は、実施の形態1に係る画像符号化処理のフローチャートである。
- [図3]図3は、実施の形態1に係るSAOパラメータ可変長符号化部のブロック図である。
- [図4]図4は、実施の形態1に係るSAOパラメータ可変長符号化処理のフローチャートである。
- [図5]図5は、実施の形態1に係るsao_merge_left_flag符号化部のブロック図である。
- [図6]図6は、実施の形態1に係るsao_merge_left_flag符号化処理のフローチャートである。
- [図7]図7は、実施の形態1に係る画像符号化方法のフローチャートである。
- [図8]図8は、実施の形態1に係る画像符号化方法の評価結果を示す図である。
- 。
- [図9]図9は、実施の形態2に係る画像復号装置のブロック図である。
- [図10]図10は、実施の形態2に係る画像復号処理のフローチャートである。
- 。
- [図11]図11は、実施の形態2に係るSAOパラメータ可変長復号部のブロック図である。
- [図12]図12は、実施の形態2に係るSAOパラメータ可変長復号処理のフローチャートである。
- [図13]図13は、実施の形態2に係るsao_merge_left_flag復号部のブロック図である。
- [図14]図14は、実施の形態2に係るsao_merge_left_flag復号処理のフローチャートである。
- [図15]図15は、実施の形態2に係る画像復号方法のフローチャートである。
- 。
- [図16]図16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17]図17は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図18]図18は、テレビ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20]図20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21A]図21Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図21B]図21Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図22]図22は、多重化データの構成を示す図である。

[図23]図23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24]図24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25]図25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26]図26は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図27]図27は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図28]図28は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図29]図29は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図30]図30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31]図31は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図32]図32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33]図33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34A]図34A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34B]図34B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)

本発明者は、従来の画像符号化方法に関し、以下の問題が生じることを見出した。

[0011] 現在のHEVC規格（非特許文献1）には、SAO（Sample Adaptive Offset）と呼ばれる処理がある。SAO処理は、符号列から復号した画像の各画素に対し、オフセット値を加算する処理である。これにより、符号化する前の原画像をより忠実に再現し、符号化による画質劣化を低減できる。

[0012] また、HEVC規格の算術符号化では、画像符号化装置は、符号化対象の信号毎にコンテキストを選択する。そして、シンボル発生確率は、選択されたコンテキストに対応して決められる。

[0013] しかしながら、従来の方法では算術符号化で用いるコンテキストの数が多く、コンテキストを保存するために大きなサイズのメモリを用意しなければならないという課題があることを本発明者は見出した。

[0014] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO（Sample Adaptive Offset）処理を行うSAO処理ステップと、前記SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術符号化する第1フラグ符号化ステップと、前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術符号化するSAOパラメータ符号化ステップとを含み、前記第1フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。

[0015] これによれば、当該画像符号化方法は、輝度信号、色差Cb信号及び色差

C r 信号のための第 1 フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。これにより、当該画像符号化方法は、輝度信号、色差 C b 信号及び色差 C r 信号のための第 1 フラグを異なるコンテキストを用いて算術符号化する場合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像符号化方法は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0016] 例えば、前記画像符号化方法は、さらに、前記 S A O パラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第 2 フラグを算術符号化する第 2 フラグ符号化ステップを含み、前記第 1 フラグ符号化ステップ及び前記第 2 フラグ符号化ステップでは、前記第 1 フラグの算術符号化に用いるコンテキストと、前記第 2 フラグの算術符号化に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定してもよい。

[0017] これによれば、当該画像符号化方法は、第 1 フラグと第 2 フラグとに対して、同じコンテキスト決定方法を用いることで、第 1 フラグと第 2 フラグとで回路を共用できる。これにより、画像符号化装置の簡略化を実現できる。

[0018] 例えば、前記第 1 フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号のための第 1 フラグである輝度第 1 フラグと、前記色差 C b 信号のための第 1 フラグである C b 第 1 フラグと、前記色差 C r 信号のための第 1 フラグである C r 第 1 フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術符号化してもよい。

[0019] 例えば、前記第 1 フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号、前記色差 C b 信号及び前記色差 C r 信号のための単一の第 1 フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化してもよい。

[0020] 例えば、前記 S A O 処理ステップでは、前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、前記 S A O パラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含んでもよい。

[0021] また、本発明の一態様に係る画像復号方法は、S A O (S a m p l e A

daptive Offset) 処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術復号する第1フラグ復号ステップと、前記第1フラグにより、前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術復号するSAOパラメータ復号ステップと、前記第1フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのSAOパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのSAOパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO処理を行うSAO処理ステップとを含み、前記第1フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。

[0022] これによれば、当該画像復号方法は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。これにより、当該画像復号方法は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを異なるコンテキストを用いて算術復号する場合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像復号方法は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0023] 例えば、前記画像復号方法は、さらに、前記SAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第2フラグを算術復号する第2フラグ復号ステップを含み、前記第1フラグ復号ステップ及び前記第2フラグ復号ステップでは、前記第1フラグの算術復号に用いるコンテキストと、前記第2フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定してもよい。

[0024] これによれば、当該画像復号方法は、第1フラグと第2フラグとに対して、同じコンテキスト決定方法を用いることで、第1フラグと第2フラグとで

回路を共用できる。これにより、画像復号装置の簡略化を実現できる。

[0025] 例えば、前記第1フラグ復号ステップでは、前記輝度信号のための第1フラグである輝度第1フラグと、前記色差Cb信号のための第1フラグであるCb第1フラグと、前記色差Cr信号のための第1フラグであるCr第1フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0026] 例えば、前記第1フラグ復号ステップでは、前記輝度信号、前記色差Cb信号及び前記色差Cr信号のための単一の第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0027] 例えば、前記SAO処理ステップでは、前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、前記SAOパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含んでもよい。

[0028] また、本発明の一態様に係る画像符号化装置は、制御回路と、前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、前記制御回路は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO (Sample Adaptive Offset) 処理を行うSAO処理ステップと、前記SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術符号化する第1フラグ符号化ステップと前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術符号化するSAOパラメータ符号化ステップとを実行し、前記第1フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。

[0029] これによれば、当該画像符号化装置は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。これにより、当該画像符号化装置は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを異なるコンテキストを用いて算術符号化する場

合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像符号化装置は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0030] また、本発明の一態様に係る画像復号装置は、制御回路と、前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、前記制御回路は、SAO (Sample Adaptive Offset) 処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術復号する第1フラグ復号ステップと、前記第1フラグにより、前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術復号するSAOパラメータ復号ステップと、前記第1フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのSAOパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのSAOパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO処理を行うSAO処理ステップとを実行し、前記第1フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。

[0031] これによれば、当該画像復号装置は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。これにより、当該画像復号装置は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを異なるコンテキストを用いて算術復号する場合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像復号装置は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0032] また、本発明の一態様に係る画像符号化復号装置は、前記画像符号化装置と、前記画像復号装置とを備える。

[0033] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、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

などの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0034] 以下、画像符号化装置、及び画像復号装置の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0035] 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及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。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。

[0036] (実施の形態1)

本実施の形態では、画像符号化装置の実施の形態について説明する。

[0037] <全体構成>

図1は、本実施の形態に係る画像符号化装置100の構成を示すブロック図である。

[0038] 図1に示す画像符号化装置100は、入力画像121を符号化することで符号列125（符号化ビットストリーム）を生成する。この画像符号化装置100は、符号ブロック分割部101と、減算部102と、変換部103と、係数可変長符号化部104と、逆変換部105と、加算部106と、フレームメモリ107と、予測部108と、SAO処理部109と、SAOパラメータ可変長符号化部110とを備える。

[0039] <動作（全体）>

次に、図2を参照しつつ、符号化処理全体の流れについて説明する。

[0040] (ステップS101)

符号ブロック分割部101は、入力画像121を符号ブロック122に分割し、符号ブロック122を順次、減算部102及び予測部108に出力する。この時、符号ブロック122のサイズは可変であり、符号ブロック分割部101は、入力画像121の特徴を用いて入力画像121を符号ブロック

122に分割する。例えば、符号ブロック122の最小サイズは横4画素×縦4画素であり、最大サイズは横32画素×縦32画素である。

[0041] (ステップS102)

予測部108は、符号ブロック122と、フレームメモリ107に格納されている復号画像128とを用いて予測ブロック129を生成する。

[0042] (ステップS103)

減算部102は、符号ブロック122と予測ブロック129との差分である差分ブロック123を生成する。

[0043] (ステップS104)

変換部103は、差分ブロック123を周波数係数124に変換する。

[0044] (ステップS105)

逆変換部105は、周波数係数124を画素データに変換することで差分ブロック126を復元する。

[0045] (ステップS106)

加算部106は、復元された差分ブロック126と予測ブロック129とを加算することで復号ブロック127を生成する。

[0046] (ステップS107)

SAO処理部109は、SAOパラメータ131を決定し、決定したSAOパラメータに従い、復号ブロック127の各画素にSAOオフセット値を加算することで復号ブロック130を生成し、加算結果である復号ブロック130をフレームメモリ107に格納する。

[0047] 具体的には、SAO処理部109は、オフセット加算時において、各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応したオフセット値を加算する。この分類方法は複数存在する。SAO処理部109は、SAOパラメータ131として、用いられた分類方法を示すパラメータであるsao__type__idxと、オフセット値を示すsao__offsetとを生成する。また、SAO処理部109は、これらのSAOパラメータ131が既に符号化済みの左の符号ブロックのSAOパラメータ131と同

じである場合はその旨を示す `sao_merge_left_flag` を 1 に設定する。

[0048] (ステップ S 1 0 8)

S A O パラメータ可変長符号化部 1 1 0 は、S A O パラメータ 1 3 1 を可変長符号化することで符号列 1 2 5 を生成する。詳細は後述する。

[0049] (ステップ S 1 0 9)

係数可変長符号化部 1 0 4 は、周波数係数 1 2 4 を可変長符号化することで符号列 1 2 5 を生成する。

[0050] (ステップ S 1 1 0)

符号化対象画像内の全符号ブロックの符号化が完了するまでステップ S 1 0 2 からステップ S 1 0 9 が繰り返えされる。

[0051] 以降、S A O パラメータ可変長符号化部 1 1 0 について詳細に説明する。

[0052] <S A O パラメータ可変長符号化部 1 1 0 の構成>

図 3 は、S A O パラメータ可変長符号化部 1 1 0 の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、S A O パラメータ可変長符号化部 1 1 0 は、`sao_merge_left_flag` 符号化部 1 4 1 と、`sao_type_index` 符号化部 1 4 2 と、`sao_offset` 符号化部 1 4 3 とを備える。

[0053] <動作 (可変長符号化)>

次に、図 4 を参照しつつ、S A O パラメータ可変長符号化処理 (図 2 の S 1 0 8) の流れを説明する。

[0054] (ステップ S 1 2 1)

`sao_merge_left_flag` 符号化部 1 4 1 は、`sao_merge_left_flag` を符号化する。なお、ステップ S 1 2 1 ~ ステップ S 1 2 4 は輝度成分 Y (輝度信号)、色差成分 C b (色差 C b 信号)、及び色差成分 C r (色差 C r 信号) のそれぞれに対して実行される。つまりステップ S 1 2 1 ~ ステップ S 1 2 4 は 3 回実行される。なお、以下では、輝度成分 Y、色差成分 C b、及び色差成分 C r を、Y、C b 及び C r とも

記す。

[0055] (ステップS122)

SAOパラメータ可変長符号化部110は、`sao_merge_left_flag`が1かどうかを判定し、`sao_merge_left_flag`が1の場合は`sao_type_idx`、及び`sao_offset`を符号化せず、ステップS125へ進む。一方、`sao_merge_left_flag`が0の場合は、SAOパラメータ可変長符号化部110は、ステップS123へ進む。

[0056] (ステップS123)

`sao_type_idx`符号化部142は、`sao_type_idx`を符号化する。

[0057] (ステップS124)

`sao_offset`符号化部143は、`sao_offset`を符号化する。

[0058] (ステップS125)

Y、Cb及びCrのSAOパラメータの符号化が完了するまでステップS121からステップS124が繰り返される。

[0059] 以降、`sao_merge_left_flag`符号化部141について詳細に説明する。

[0060] <`sao_merge_left_flag`符号化部141の構成>

図5は、`sao_merge_left_flag`符号化部141の構成を示すブロック図である。図5に示すように、`sao_merge_left_flag`符号化部141は、コンテキスト切替部151と、コンテキスト0算術符号化部152と、コンテキスト1算術符号化部153とを備える。

[0061] <動作(`sao_merge_left_flag`符号化)>

次に、図6を参照しつつ、`sao_merge_left_flag`符号化処理(図4のS121)を詳細に説明する。

[0062] (ステップS131)

コンテキスト切替部151は、処理対象のsao_merge_left_flagが輝度成分Yのsao_merge_left_flagかどうかを判定し、処理対象のsao_merge_left_flagが輝度成分Yのsao_merge_left_flagであればステップS132へ、処理対象のsao_merge_left_flagがCb又はCrのsao_merge_left_flagであればステップS133へ進む。

[0063] (ステップS132)

コンテキスト0算術符号化部152は、コンテキスト0を用いてsao_merge_left_flagを算術符号化することで符号列を生成する。

[0064] (ステップS133)

コンテキスト1算術符号化部153は、コンテキスト1を用いてsao_merge_left_flagを算術符号化することで符号列を生成する。本実施の形態では、sao_merge_left_flag符号化部141は、コンテキスト0及びコンテキスト1の2種類のコンテキストを用いてsao_merge_left_flagを算術符号化する。また、sao_merge_left_flag符号化部141は、輝度成分Yのsao_merge_left_flagに対してはコンテキスト0を専用で使用するが、色差成分Cbのsao_merge_left_flagと色差成分Crのsao_merge_left_flagとに対してはコンテキスト1を共通で使用する。

[0065] <効果>

以上、本実施の形態に係る画像符号化装置100は、sao_merge_left_flagの算術符号化において、CbとCrとのsao_merge_left_flagに対して同じコンテキストを用いる。これにより、画像符号化装置100は、コンテキスト数を削減し、メモリサイズを削

減することができる。また、CbとCrとでコンテキストの切り替えが不要となるとともに、CbとCrとの判定処理を削除することができる。なお、現在のHEVC規格（非特許文献1）ではCbとCrとではsao_merge_left_flagのシンボル発生確率（1になる確率）は異なると考えられており、別々のコンテキストが用いられている。これに対して、本発明者は、実験により、CbとCrとのsao_merge_left_flagは相関があり、コンテキストを共通にしてもほとんど符号化効率は劣化しないことを発見した。

[0066] なお、上記説明では、画像符号化装置100は、CbとCrとで共通のコンテキストを用いているが、Y、Cb及びCrで共通のコンテキストを用いてもよい。図7は、この場合の画像符号化装置100による画像符号化方法のフローチャートである。

[0067] 図7に示すように、画像符号化装置100は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号の各々にSAO処理を行う（S141）。具体的には、画像符号化装置100は、処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算する。また、SAOパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報（sao_type_index）と、オフセット値を示す情報（sao_offset）とを含む。また、カテゴリの分類方法とは、例えば、画素値の値で画素を分類するバンドオフセット方法、及び、エッジ方向で画素を分類するエッジオフセット方法等である。また、sao_type_indexは、さらに、SAO処理を行うか否かを示してもよい。

[0068] 次に、画像符号化装置100は、SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグ（sao_merge_left_flag）を算術符号化する（S142）。ここで、画像符号化装置100は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。なお、コンテキストとは、シンボル

発生確率を示すテーブルであり、実際に出現したシンボルに応じて更新される。

[0069] 処理対象ブロックのSAOパラメータが、左隣接ブロックのSAOパラメータと異なる場合、つまり、第1フラグが「0」の場合（S143でNo）、画像符号化装置100は、処理対象ブロックのSAOパラメータを算術符号化する（S144）。

[0070] 一方、処理対象ブロックのSAOパラメータが、左隣接ブロックのSAOパラメータと同じ場合、つまり、第1フラグが0「1」の場合（S143でYes）、画像符号化装置100は、処理対象ブロックのSAOパラメータを算術符号化しない。

[0071] 図8は、実施の形態1に係る画像符号化方法（Cb及びCrで共通のコンテキストを用いる手法）、及び、Y、Cb及びCrで共通のコンテキストを用いる手法（変形例1）の実験結果を示す図である。実験条件はHEVC規格化団体の共通実験条件に従っている。数値が大きいほど符号化効率が低下していることを示し、値が負であれば符号化効率が向上していることを示す。図8に示すように、全ての値が0.1%以下であり、共通のコンテキストを用いることでコンテキスト数を削減しても符号化効率はほとんど低下しないことが分かる。また、変形例1においては一部の値が-0.3%であり、符号化効率が向上していることが分かる。これはY、Cb及びCrのsao_merge_left_flagは相関があるためにシンボル発生確率が符号化の早い段階で最適な値に収束したためと考えられる。また、Y、Cb及びCrで共通のコンテキストを用いることにより、Yかどうかの判定処理を削減することができるので処理量を削減できる。また、コンテキスト数もさらに減らすことができる。

[0072] また、sao_merge_left_flagに限らず、符号列に付与される他のsyntaxに対し、本実施の形態の方法又は上記変形例1の方法を適用してもよい。つまり、sao_merge_left_flagと、当該他のsyntaxとに対して共通の可変長符号化部が用いられてもよ

い。例えば、画像符号化装置100は、隣接する上の符号ブロックのSAOパラメータをコピーして使用するかどうかを示すフラグ`sao_merge_up_flag`を用い、そのフラグに対しCb及びCrで共通のコンテキストを使う、又はY、Cb及びCrで共通のコンテキストを使ってもよい。このように、`sao_merge_up_flag`と`sao_merge_left_flag`とで算術符号化の際のコンテキスト選択手法を統一にすることによって、コンテキストの削減だけでなく、`sao_merge_up_flag`と`sao_merge_left_flag`とで共通の可変長符号化部を使うことによる装置の簡略化を実現できる。

[0073] つまり、画像符号化装置100は、SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第2フラグ(`sao_merge_up_flag`)を算術符号化する。また、画像符号化装置100は、第1フラグの算術符号化に用いるコンテキストと、第2フラグの算術符号化に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する。ここで、コンテキスト決定方法とは、例えば、上述したように、Cb及びCrで共通のコンテキストを使用する方法、又は、Y、Cb及びCrで共通のコンテキストを使用する方法である。

[0074] また、上記説明では、画像符号化装置100は、SAOパラメータとして、分類種別を示す`sao_type_idx`と、SAOオフセット値を示す`sao_offset`とを用いているが、その限りではない。例えば、SAOパラメータは、さらに、画素を分類分けするための補助情報として用いられるパラメータ、及び、`sao_offset`の符号(正負)ビットを表す`sao_offset_sign`の少なくとも一方を含んでもよい。

[0075] また、上記説明では、画像符号化装置100は、符号ブロック毎にSAOパラメータを符号化しているが、その限りではない。画像符号化装置100は、符号ブロックよりも小さい単位でSAOパラメータを符号化してもよいし、逆に符号ブロックを複数連結した単位でSAOパラメータを符号化して

もよい。また、画像符号化装置100は、対象符号ブロックではSAOパラメータを符号化せず、別の符号ブロックのSAOパラメータをコピーして使用してもよい。

[0076] また、上記説明では、符号ブロックは最大 32×32 、かつ最小 4×4 であるが、符号化ブロックのサイズはこれに限定されない。また、符号ブロックは固定サイズでもよい。

[0077] また、上記説明では、Y、Cb及びCrのそれぞれに対して、個別の`sao_merge_left_flag`が生成される例を述べた。つまり、画像符号化装置100は、輝度信号のための第1フラグである輝度第1フラグと、色差Cb信号のための第1フラグであるCb第1フラグと、色差Cr信号のための第1フラグであるCr第1フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術符号化する。これに対して、Y、Cb及びCrに対して共通の一つの`sao_merge_left_flag`が生成されてもよい。このような場合でも、上記実施の形態と同様に、Y、Cb及びCrの`sao_merge_left_flag`に対して、共通の（一つの）コンテキストが用いられる。つまり、画像符号化装置100は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための単一の第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化してもよい。

[0078] 更に、本実施の形態における処理は、ソフトウェアで実現してもよい。そして、このソフトウェアをダウンロード等により配布してもよい。また、このソフトウェアをCD-ROMなどの記録媒体に記録して流布してもよい。なお、このことは、本明細書における他の実施の形態においても該当する。

[0079] （実施の形態2）

本実施の形態では、実施の形態1に係る画像符号化装置100により生成された符号化ビットストリームを復号する画像復号装置200について説明する。

[0080] <全体構成>

図9は、本実施の形態に係る画像復号装置200の構成を示すブロック図

である。

[0081] 図9に示す画像復号装置200は、符号列221を復号することで復号画像225を生成する。ここで符号列221は、例えば、上述した画像符号化装置100により生成された符号列125に対応する。この画像復号装置200は、係数可変長復号部201と、逆変換部202と、加算部203と、復号ブロック結合部204と、フレームメモリ205と、SAOパラメータ可変長復号部206と、SAO処理部207とを備える。

[0082] <動作(全体)>

次に、図10を参照しつつ、復号処理全体の流れを説明する。

[0083] (ステップS201)

SAOパラメータ可変長復号部206は、符号列221からSAOパラメータ227を可変長復号する。

[0084] (ステップS202)

係数可変長復号部201は、符号列221を可変長復号することで周波数係数222を生成し、周波数係数222を逆変換部202へ出力する。

[0085] (ステップS203)

逆変換部202は、周波数係数222を画素データに変換することで差分ブロック223を生成する。

[0086] (ステップS204)

加算部203は、フレームメモリ205に格納してある復号画像226と差分ブロック223とを加算することで復号ブロック224を生成する。

[0087] (ステップS205)

SAO処理部207は、SAOパラメータ227に従い、復号ブロック224の各画素をカテゴリに分類し、各画素にカテゴリに対応したオフセット値を加算することで、復号ブロック228を生成する。

[0088] (ステップS206)

復号対象画像内の全復号ブロックの復号が完了するまでステップS201～ステップS205が繰り返される。

[0089] (ステップS207)

復号ブロック結合部204は、複数の復号ブロック228を結合することによって復号画像225を生成すると共に、フレームメモリ205に復号画像225を復号画像226として格納する。

[0090] 以降、SAOパラメータ可変長復号部206について詳細に説明する。

[0091] <SAOパラメータ可変長復号部206の構成>

図11は、SAOパラメータ可変長復号部206の構成を示すブロック図である。図11に示すように、SAOパラメータ可変長復号部206は、sao_merge_left_flag復号部241と、sao_type_idx復号部242と、sao_offset復号部243とを備える。

[0092] <動作(SAOパラメータ可変長復号)>

図12は、SAOパラメータ可変長復号処理(図10のS201)の流れを示す図である。図12に示すSAOパラメータ可変長復号処理は、実施の形態1の図4に示すSAOパラメータ可変長符号化処理における符号化の部分が復号に変わっただけである。SAOパラメータ可変長復号部206は、sao_merge_left_flagが1の場合はsao_type_idx及びsao_offsetを復号しないが、既に復号済みの左隣接の符号ブロックのSAOパラメータをコピーしてSAO処理を実施する。

[0093] (ステップS221)

sao_merge_left_flag復号部241は、sao_merge_left_flagを復号する。なお、ステップS221~ステップS224は輝度成分Y、色差成分Cb、及び色差成分Crのそれぞれに対して実行される。つまりステップS221~ステップS224は3回実行される。

[0094] (ステップS222)

SAOパラメータ可変長復号部206は、sao_merge_left_flagが1かどうかを判定し、sao_merge_left_flagが1の場合はsao_type_idx、及びsao_offsetを復

号せず、ステップS225へ進む。一方、`sao_merge_left_flag`が0の場合は、SAOパラメータ可変長復号部206は、ステップS223へ進む。

[0095] (ステップS223)

`sao_type_idx`復号部242は、`sao_type_idx`を復号する。

[0096] (ステップS224)

`sao_offset`復号部243は、`sao_offset`を復号する。

[0097] (ステップS225)

Y、Cb及びCrのSAOパラメータの復号が完了するまでステップS221からステップS224が繰り返される。

[0098] 以降、`sao_merge_left_flag`復号部241について詳細に説明する。

[0099] <`sao_merge_left_flag`復号部241の構成>

図13は、`sao_merge_left_flag`復号部241の構成を示すブロック図である。図13に示すように、`sao_merge_left_flag`復号部241は、コンテキスト切替部251と、コンテキスト0算術復号部252と、コンテキスト1算術復号部253とを備える。

[0100] <動作(`sao_merge_left_flag`復号)>

図14は、`sao_merge_left_flag`復号処理(図12のS221)の流れを示す図である。図14に示す`sao_merge_left_flag`復号処理は、実施の形態1の図6に示す`sao_merge_left_flag`符号化処理における符号化の部分が復号に変わっただけである。

[0101] (ステップS231)

コンテキスト切替部251は、処理対象の`sao_merge_left_flag`が輝度成分Yの`sao_merge_left_flag`かどうか

かを判定し、処理対象の `sao_merge_left_flag` が輝度成分 `Y` の `sao_merge_left_flag` であればステップ `S232` へ、処理対象の `sao_merge_left_flag` が `Cb` 又は `Cr` の `sao_merge_left_flag` であればステップ `S233` へ進む。

[0102] (ステップ `S232`)

コンテキスト `0` 算術復号部 `252` は、コンテキスト `0` を用いて `sao_merge_left_flag` を算術復号することで符号列を生成する。

[0103] (ステップ `S233`)

コンテキスト `1` 算術復号部 `253` は、コンテキスト `1` を用いて `sao_merge_left_flag` を算術復号することで符号列を生成する。本実施の形態では、`sao_merge_left_flag` 復号部 `241` は、コンテキスト `0` 及びコンテキスト `1` の `2` 種類のコンテキストを用いて `sao_merge_left_flag` を算術復号する。また、`sao_merge_left_flag` 復号部 `241` は、輝度成分 `Y` の `sao_merge_left_flag` に対してはコンテキスト `0` を専用で使用するが、色差成分 `Cb` の `sao_merge_left_flag` と色差成分 `Cr` の `sao_merge_left_flag` とに対してはコンテキスト `1` を共通で使用する。

[0104] <効果>

以上により、本実施の形態に係る画像復号装置 `200` は、上記実施の形態 `1` と同様の効果を実現できる。

[0105] なお、本実施の形態に係る画像復号装置 `200` に対しても、上記実施の形態 `1` と同様の変形例を適用できる。

[0106] 例えば、上記説明では、画像復号装置 `200` は、`Cb` と `Cr` とで共通のコンテキストを用いているが、`Y`、`Cb` 及び `Cr` で共通のコンテキストを用いてもよい。図 `15` は、この場合の画像復号装置 `200` による画像復号方法のフローチャートである。

- [0107] 図15に示すように、画像復号装置200は、SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグ (`sao_merge_left_flag`) を算術復号する (S241)。ここで、画像復号装置200は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。
- [0108] 第1フラグにより、処理対象ブロックのSAOパラメータが、左隣接ブロックのSAOパラメータと異なることが示される場合、つまり、第1フラグが「0」の場合 (S242でNo)、画像復号装置200は、処理対象ブロックのSAOパラメータを算術復号する (S243)。
- [0109] 次に、画像復号装置200は、第1フラグに従い、算術復号により得られた処理対象ブロックのSAOパラメータ、又は、左隣接ブロックのSAOパラメータを用いて、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号の各々にSAO処理を行う (S244)。具体的には、画像復号装置200は、第1フラグが「0」の場合、算術復号により得られた処理対象ブロックのSAOパラメータを用い、第2フラグが「1」の場合には、左隣接ブロックのSAOパラメータを用いる。また、SAOパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報 (`sao_type_idx`) と、オフセット値を示す情報 (`sao_offset`) とを含む。画像復号装置200は、`sao_type_idx`で示されるにカテゴリの分類方法を用いて、対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類する。そして、画像復号装置200は、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算する。このオフセット値は、`sao_offset`で示される。
- [0110] なお、実施の形態1と同様に、画像復号装置200は、SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第2フラグ (`sao_merge_up_flag`) を算術復号してもよい。この場合、画像復号装

置200は、第1フラグの算術復号に用いるコンテキストと、第2フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定してもよい。

[0111] また、画像復号装置200は輝度信号のための第1フラグである輝度第1フラグと、色差Cb信号のための第1フラグであるCb第1フラグと、色差Cr信号のための第1フラグであるCr第1フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0112] また、画像復号装置200は、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための単一の第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0113] 以上の各実施の形態において、機能ブロックの各々は、通常、MPU（マイクロプロセッサ）及びメモリ等によって実現可能である。また、機能ブロックの各々による処理は、通常、ソフトウェア（プログラム）によって実現することができ、当該ソフトウェアはROM等の記録媒体に記録されている。そして、このようなソフトウェアをダウンロード等により配布してもよいし、CD-ROMなどの記録媒体に記録して配布してもよい。なお、各機能ブロックをハードウェア（専用回路）によって実現することも、当然、可能である。

[0114] また、各実施の形態において説明した処理は、単一の装置（システム）を用いて集中処理することによって実現してもよく、あるいは、複数の装置を用いて分散処理することによって実現してもよい。また、上記プログラムを実行するコンピュータは、単数であってもよく、複数であってもよい。すなわち、当該コンピュータは、集中処理を行ってもよく、あるいは分散処理を行ってもよい。

[0115] 以上、実施の形態に係る画像符号化装置に及び画像復号装置について説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

[0116] また、上記実施の形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置に含まれる各処理部は典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個

別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。

[0117] また、集積回路化はLSIに限るものではなく、専用回路又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)、又はLSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0118] 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又はプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスク又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。

[0119] 言い換えると、画像符号化装置及び画像復号装置は、制御回路(control circuitry)と、当該制御回路に電氣的に接続された(当該制御回路からアクセス可能な)記憶装置(storage)とを備える。制御回路は、専用のハードウェア及びプログラム実行部の少なくとも一方を含む。また、記憶装置は、制御回路がプログラム実行部を含む場合には、当該プログラム実行部により実行されるソフトウェアプログラムを記憶する。

[0120] さらに、本発明は上記ソフトウェアプログラムであってもよいし、上記プログラムが記録された非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

[0121] また、上記で用いた数字は、全て本発明を具体的に説明するために例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。

[0122] また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類

似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

[0123] また、上記の画像符号化方法又は画像復号方法に含まれるステップが実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

[0124] 以上、本発明の一つ又は複数の態様に係る画像符号化装置及び画像復号装置について、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したもののや、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、本発明の一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0125] （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。

[0126] 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。

[0127] 図16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ex106、ex10

7、ex 1 0 8、ex 1 0 9、ex 1 1 0が設置されている。

[0128] 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。

[0129] しかし、コンテンツ供給システムex 1 0 0は図 1 6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。

[0130] 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。

[0131] 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

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）。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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 7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）。

[0137] 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。

[0138] 図 1 8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 204またはケーブルex 203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 301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 302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 306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 303を備える。

[0139] また、テレビex 300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 304、映像信号処理部ex 305（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 306と、復号化した音声信号を出力するスピーカex 307、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 308を有する出力部ex 309とを有する。さらに、テレビex 300は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex 312等を有するインタフェース部ex 317を有する。さらに、テレビex 300は、各部を統括的に制御する制御部ex 310、各部に電力を供給する電源回路部ex 311を有する。インタフェース部ex 317は、操作入力部ex 312以外に、リーダ／レコーダex 218等の外部機器と接続されるブリッジex 313、SDカード等の記録メディアex 216を装着可能とするためのスロット部ex 314、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 315、電話網と接続するモデムex 316等を有していてもよい。なお記録メディアex 216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 300の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0140] まず、テレビex 300がアンテナex 204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 300は、リモートコントローラex 220等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部ex 310の制御に基づいて、変調／復調部ex 302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。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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19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。

- [0144] 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。
- [0145] 図20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。
- [0146] 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。
- [0147] 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18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 1 1 1や携帯電話ex 1 1 4等でも考えられる。

[0148] 図21Aは、上記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。

[0149] さらに、携帯電話ex114の構成例について、図21B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。

[0150] 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。

[0151] 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ex350

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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] （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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 図22は、多重化データの構成を示す図である。図22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 Plus、MLP、DTS、DTS-HD、または、リニアPCMのな

どの方式で符号化されている。

[0163] 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。

[0164] 図23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。

[0165] 図24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24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24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 (Decoding Time-Stamp) が格納される。

[0166] 図25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25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。

[0167] 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。

[0168] 図26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。

[0169] 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。

[0170] 多重化データ情報ファイルは、図27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。

[0171] 多重化データ情報は図27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。

[0172] ストリーム属性情報は図28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。

[0173] 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。

[0174] 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29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exS103において、従来の規格に準拠した動画

像復号方法により復号を行う。

[0175] 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像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像符号化方法または装置、または、動画像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。

[0176] (実施の形態5)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像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30に1チップ化されたLSIex500の構成を示す。LSIex500は、以下に説明する要素ex501、ex502、ex503、ex504、ex505、ex506、ex507、ex508、ex509を備え、各要素はバスex510を介して接続している。電源回路部ex505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。

[0177] 例えば符号化処理を行う場合には、LSIex500は、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等を有する制御部ex501の制御に基づいて、AV I/Oex509によりマイクex117やカメラex113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ex511に蓄積される。制御部ex501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ex507に送られ、信号処理部ex507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ex507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/Oex 506 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ex 107 に向けて送信されたり、または記録メディアex 215 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ex 508 にデータを蓄積するとよい。

[0178] なお、上記では、メモリex 511 が L S I ex 500 の外部の構成として説明したが、L S I ex 500 の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex 508 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、L S I ex 500 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。

[0179] また、上記では、制御部ex 501 が、C P U ex 502、メモリコントローラex 503、ストリームコントローラex 504、駆動周波数制御部ex 512 等を有するとしているが、制御部ex 501 の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex 507 がさらにC P U を備える構成であってもよい。信号処理部ex 507 の内部にもC P U 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、C P U ex 502 が信号処理部ex 507、または信号処理部ex 507 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ex 501 は、信号処理部ex 507、またはその一部を有するC P U ex 502 を備える構成となる。

[0180] なお、ここでは、L S I としたが、集積度の違いにより、I C、システム L S I、スーパーL S I、ウルトラL S I と呼称されることもある。

[0181] また、集積回路化の手法はL S I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。L S I製造後に、プログラムすることが可能なF P G A (Field Programmable Gate Array) や、L S I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。このようなプログラマブル・ロジック・デバイスは、典型的には、ソフトウェア又はファームウェアを構成するプログラムを、ロードする又はメモリ等から読み込むことで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法

、又は動画像復号化方法を実行することができる。

[0182] さらには、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。

[0183] (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。

[0184] 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31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。

[0185] より具体的には、駆動周波数切替え部ex803は、図30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30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ex512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33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。

[0186] 図32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ex51

2に送る。そして、駆動周波数制御部ex 5 1 2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。

[0187] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSIex 5 0 0またはLSIex 5 0 0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、LSIex 5 0 0またはLSIex 5 0 0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。

[0188] 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。

[0189] 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、LSIex 5 0 0またはLSIex 5 0 0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、LSIex 5 0 0またはLSIex 5 0 0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、CPUex 5 0 2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、CPUex 5 0 2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。

[0190] 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。

[0191] (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。

[0192] 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34Aのex900に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画復号方法と、MPEG4-AVC規格に準拠する動画復号方法とは、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、エントロピー復号に特徴を有していることから、例え

ば、エントロピー復号については専用の復号処理部ex 901を用い、それ以外の逆量子化、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像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。

[0193] また、処理を一部共有化する他の例を図34Bのex 1000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ex 1001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ex 1002と、本発明の一態様に係る動画像復号方法と他の従来規格の動画像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ex 1003とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex 1001、ex 1002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、LSI ex 500で実装することも可能である。

[0194] このように、本発明の一態様に係る動画像復号方法と、従来の規格の動画像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

[0195] 本発明は、画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置及び画像復号装置に適用できる。また、本発明は、画像符号化装置を備える、テレビ、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、及びデジタルビデオカメラ等の高解像度の情報表示機器又は撮像機器に利用可能である。

符号の説明

[0196] 100 画像符号化装置

- 101 符号ブロック分割部
- 102 減算部
- 103 変換部
- 104 係数可変長符号化部
- 105、202 逆変換部
- 106、203 加算部
- 107、205 フレームメモリ
- 108 予測部
- 109、207 SAO処理部
- 110 SAOパラメータ可変長符号化部
- 121 入力画像
- 122 符号ブロック
- 123、126、223 差分ブロック
- 124、222 周波数係数
- 125、221 符号列
- 127、130、224、228 復号ブロック
- 128、225、226 復号画像
- 129 予測ブロック
- 131、227 SAOパラメータ
- 141 sa_merge_left_flag 符号化部
- 142 sa_type_index 符号化部
- 143 sa_offset 符号化部
- 151、251 コンテキスト切替部
- 152 コンテキスト0算術符号化部
- 153 コンテキスト1算術符号化部
- 200 画像復号装置
- 201 係数可変長復号部
- 204 復号ブロック結合部

- 206 SAOパラメータ可変長復号部
- 241 sa_o__merge__left__flag 復号部
- 242 sa_o__type__idx 復号部
- 243 sa_o__offset 復号部
- 252 コンテキスト0算術復号部
- 253 コンテキスト1算術復号部

請求の範囲

- [請求項1] 処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO (Sample Adaptive Offset) 処理を行うSAO処理ステップと、
- 前記SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術符号化する第1フラグ符号化ステップと、
- 前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術符号化するSAOパラメータ符号化ステップとを含み、
- 前記第1フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する
- 画像符号化方法。
- [請求項2] 前記画像符号化方法は、さらに、
- 前記SAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第2フラグを算術符号化する第2フラグ符号化ステップを含み、
- 前記第1フラグ符号化ステップ及び前記第2フラグ符号化ステップでは、前記第1フラグの算術符号化に用いるコンテキストと、前記第2フラグの算術符号化に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する
- 請求項1記載の画像符号化方法。
- [請求項3] 前記第1フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号のための第1フラグである輝度第1フラグと、前記色差Cb信号のための第1フラグであるCb第1フラグと、前記色差Cr信号のための第1フラグであ

る C_r 第 1 フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術符号化する
請求項 1 又は 2 記載の画像符号化方法。

[請求項4] 前記第 1 フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号、前記色差 C_b 信号及び前記色差 C_r 信号のための単一の第 1 フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する
請求項 1 又は 2 記載の画像符号化方法。

[請求項5] 前記 SAO 処理ステップでは、
前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、
各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、
前記 SAO パラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含む
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法。

[請求項6] SAO (Sample Adaptive Offset) 処理の内容を示す SAO パラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第 1 フラグを算術復号する第 1 フラグ復号ステップと、
前記第 1 フラグにより、前記処理対象ブロックの SAO パラメータが、前記左隣接ブロックの SAO パラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックの SAO パラメータを算術復号する SAO パラメータ復号ステップと、
前記第 1 フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックの SAO パラメータ、又は、前記左隣接ブロックの SAO パラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差 C_b 信号及び色差 C_r 信号に SAO 処理を行う SAO 処理ステップとを含み、
前記第 1 フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差 C_b 信号及び色

差C r信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

画像復号方法。

[請求項7]

前記画像復号方法は、さらに、

前記SAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第2フラグを算術復号する第2フラグ復号ステップを含み、

前記第1フラグ復号ステップ及び前記第2フラグ復号ステップでは、前記第1フラグの算術復号に用いるコンテキストと、前記第2フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する

請求項6記載の画像復号方法。

[請求項8]

前記第1フラグ復号ステップでは、前記輝度信号のための第1フラグである輝度第1フラグと、前記色差Cb信号のための第1フラグであるCb第1フラグと、前記色差Cr信号のための第1フラグであるCr第1フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号する

請求項6又は7記載の画像復号方法。

[請求項9]

前記第1フラグ復号ステップでは、前記輝度信号、前記色差Cb信号及び前記色差Cr信号のための単一の第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

請求項6又は7記載の画像復号方法。

[請求項10]

前記SAO処理ステップでは、

前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、

各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、

前記SAOパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含む

請求項6～9のいずれか1項に記載の画像復号方法。

[請求項11]

制御回路と、

前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、

前記制御回路は、

処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO (Sample Adaptive Offset) 処理を行うSAO処理ステップと、

前記SAO処理の内容を示すSAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術符号化する第1フラグ符号化ステップと、

前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術符号化するSAOパラメータ符号化ステップとを実行し、

前記第1フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する

画像符号化装置。

[請求項12]

制御回路と、

前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、

前記制御回路は、

SAO (Sample Adaptive Offset) 処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術復号する第1フラグ復号ステップと、

前記第1フラグにより、前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なることが示される

場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術復号するSAOパラメータ復号ステップと、

前記第1フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのSAOパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのSAOパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO処理を行うSAO処理ステップとを実行し、

前記第1フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

画像復号装置。

[請求項13]

請求項11記載の画像符号化装置と、

請求項12記載の画像復号装置とを備える

画像符号化復号装置。

補正された請求の範囲
[2013年10月8日(08.10.2013)国際事務局受理]

[請求項1] (削除)

[請求項2] (削除)

[請求項3] (削除)

[請求項4] (削除)

[請求項5] (削除)

[請求項6] SAO (Sample Adaptive Offset) 処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第1フラグを算術復号する第1フラグ復号ステップと、

前記第1フラグにより、前記処理対象ブロックのSAOパラメータが、前記左隣接ブロックのSAOパラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックのSAOパラメータを算術復号するSAOパラメータ復号ステップと、

前記第1フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのSAOパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのSAOパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号にSAO処理を行うSAO処理ステップとを含み、

前記第1フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Cb信号及び色差Cr信号のための前記第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

画像復号方法。

[請求項7] 前記画像復号方法は、さらに、

前記SAOパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第2フラグを算術復号する第2フラグ復号ステップを含み、

前記第1フラグ復号ステップ及び前記第2フラグ復号ステップでは

、前記第1フラグの算術復号に用いるコンテキストと、前記第2フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する

請求項6記載の画像復号方法。

[請求項8] 前記第1フラグ復号ステップでは、前記輝度信号のための第1フラグである輝度第1フラグと、前記色差Cb信号のための第1フラグであるCb第1フラグと、前記色差Cr信号のための第1フラグであるCr第1フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号する

請求項6又は7記載の画像復号方法。

[請求項9] 前記第1フラグ復号ステップでは、前記輝度信号、前記色差Cb信号及び前記色差Cr信号のための単一の第1フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

請求項6又は7記載の画像復号方法。

[請求項10] 前記SAO処理ステップでは、
前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、

各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、

前記SAOパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含む

請求項6～9のいずれか1項に記載の画像復号方法。

[請求項11] (削除)

[請求項12] 制御回路と、

前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、

前記制御回路は、

SAO (Sample Adaptive Offset) 処理の内容を示すSAOパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第

1 フラグを算術復号する第 1 フラグ復号ステップと、

前記第 1 フラグにより、前記処理対象ブロックの S A O パラメータが、前記左隣接ブロックの S A O パラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックの S A O パラメータを算術復号する S A O パラメータ復号ステップと、

前記第 1 フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックの S A O パラメータ、又は、前記左隣接ブロックの S A O パラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差 C b 信号及び色差 C r 信号に S A O 処理を行う S A O 処理ステップとを実行し、

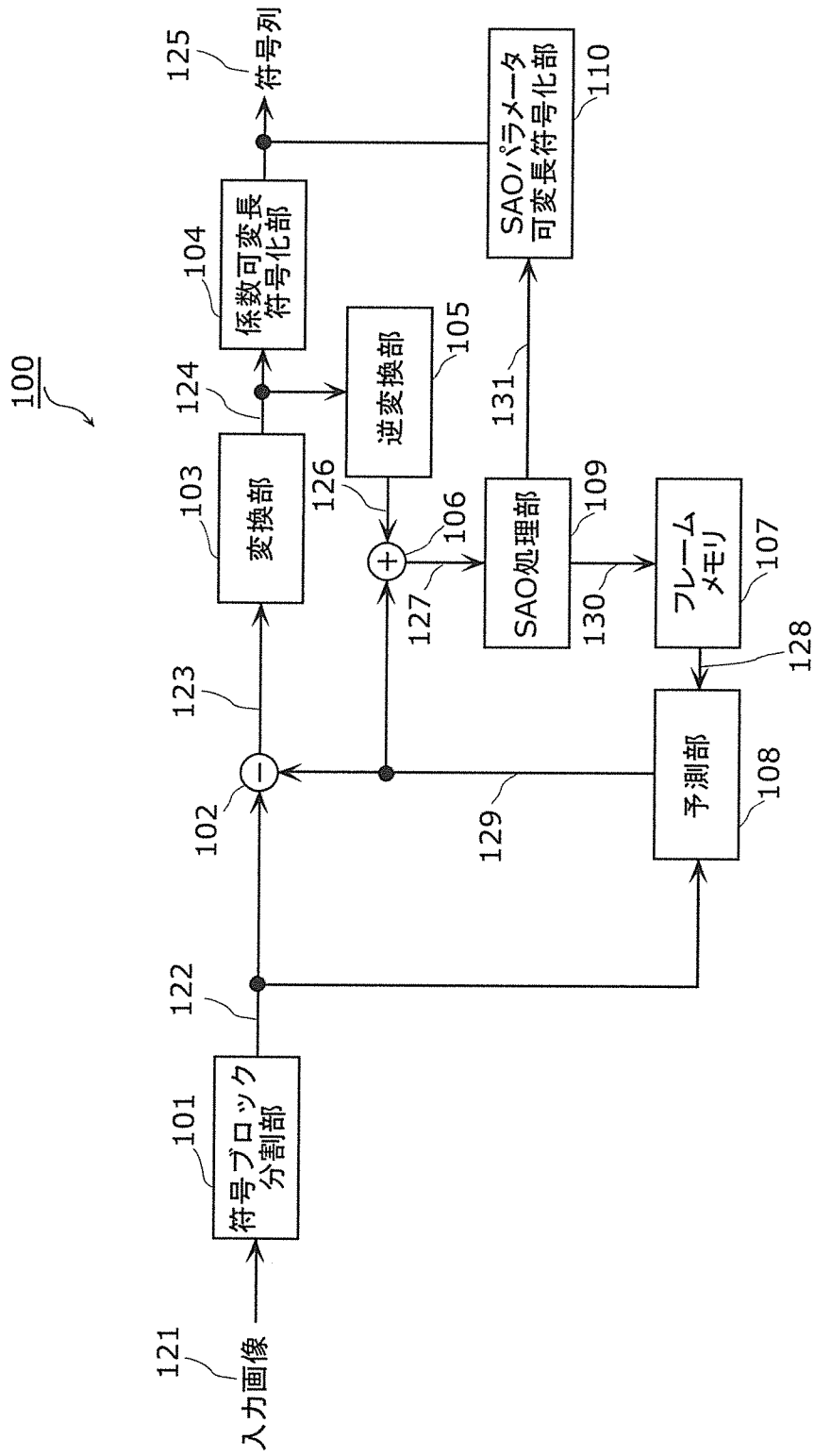
前記第 1 フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差 C b 信号及び色差 C r 信号のための前記第 1 フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

画像復号装置。

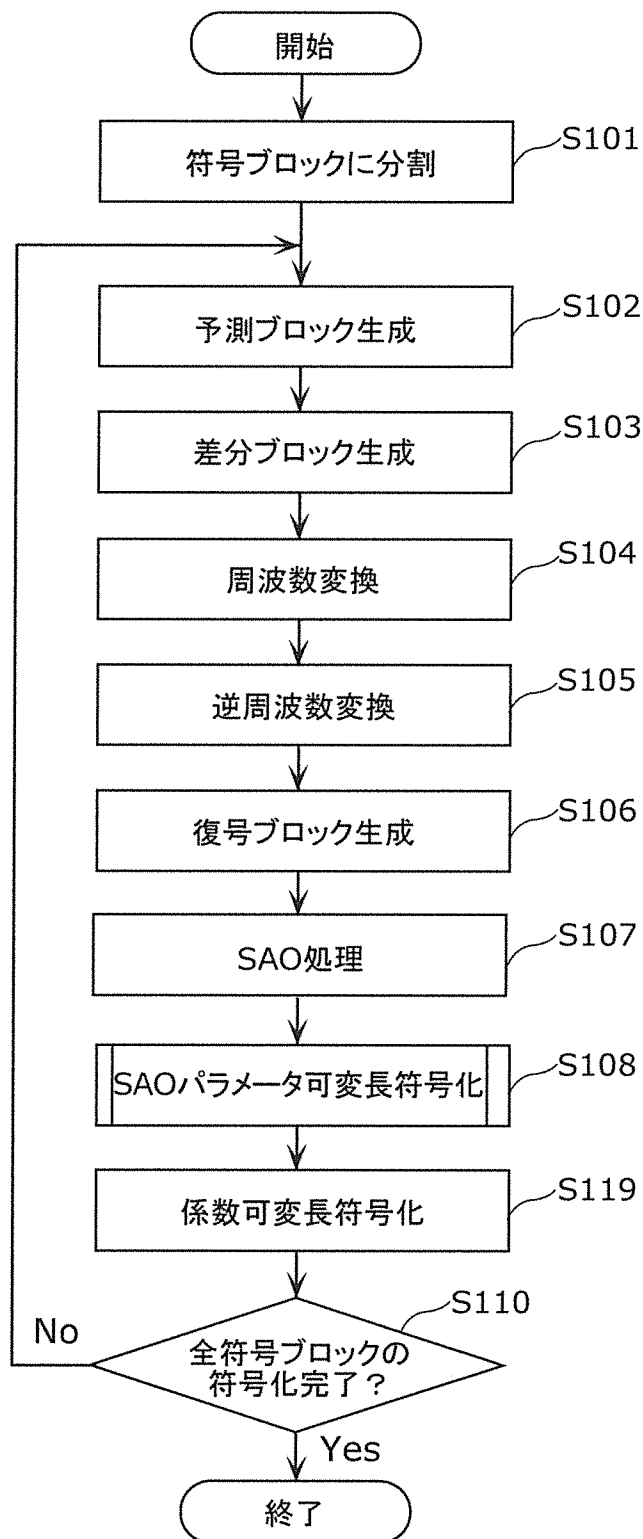
[請求項13]

(削除)

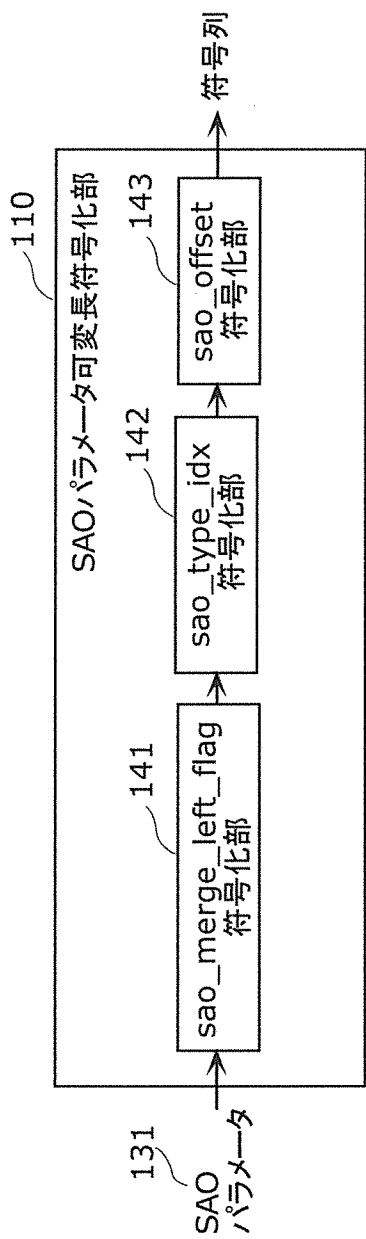
[図1]



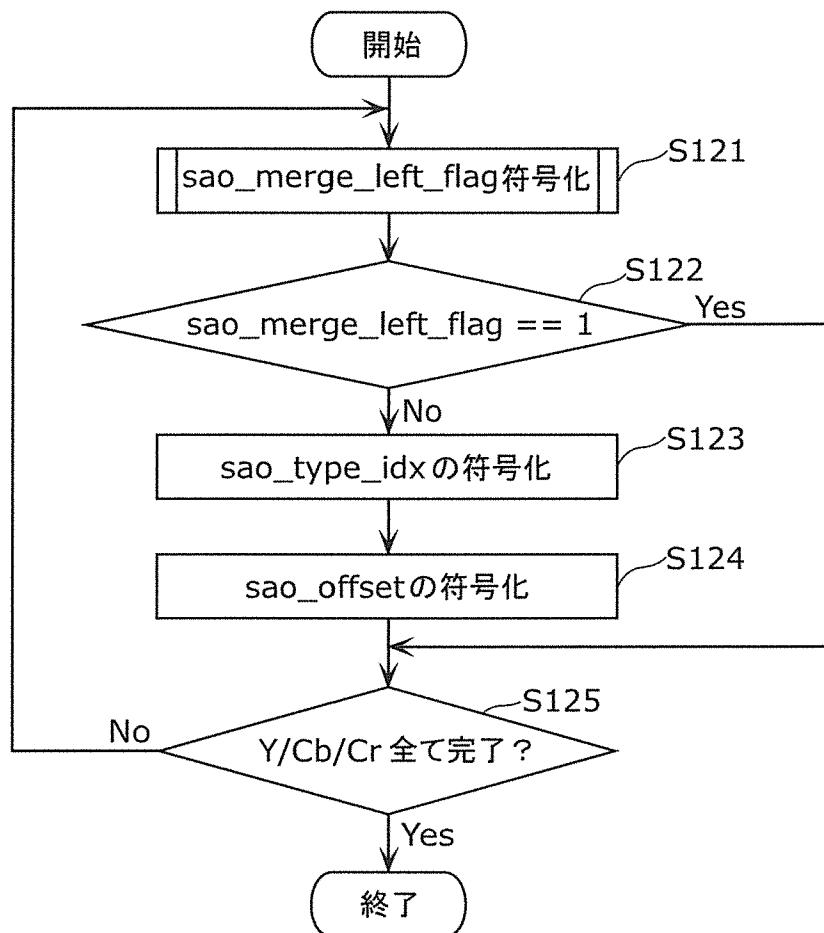
[図2]



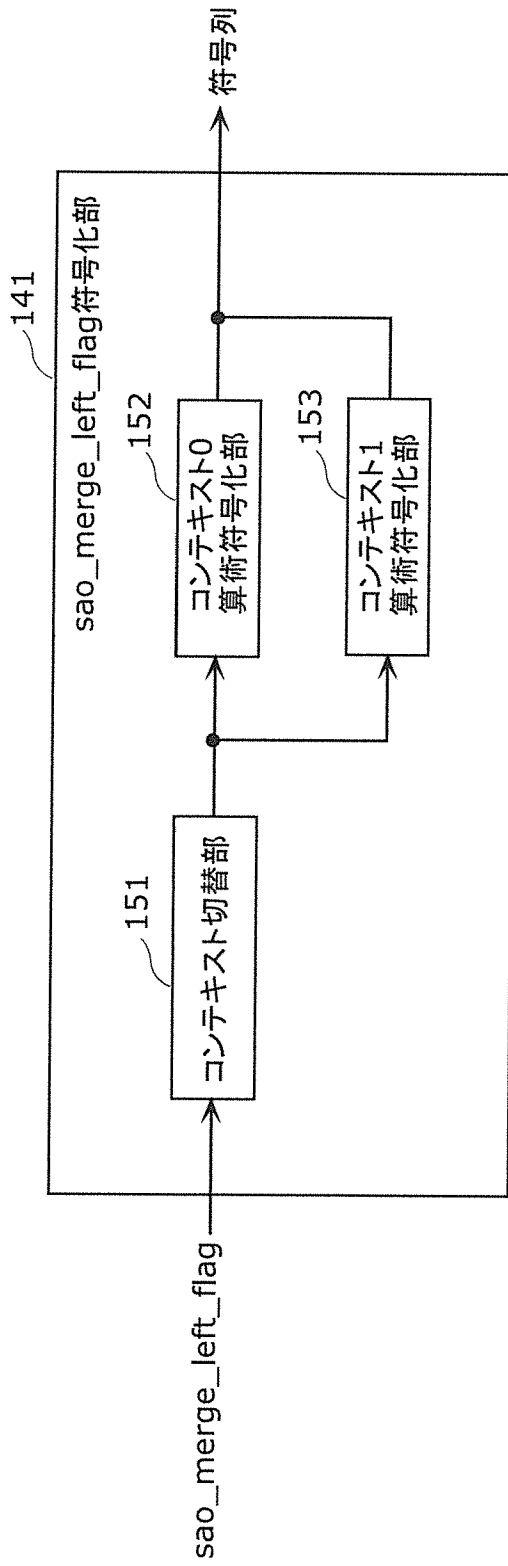
[図3]



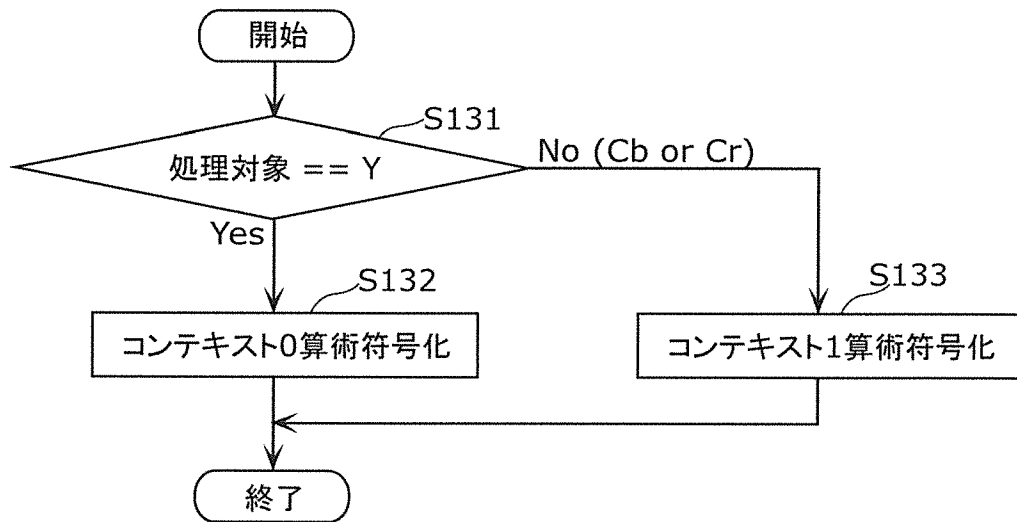
[図4]



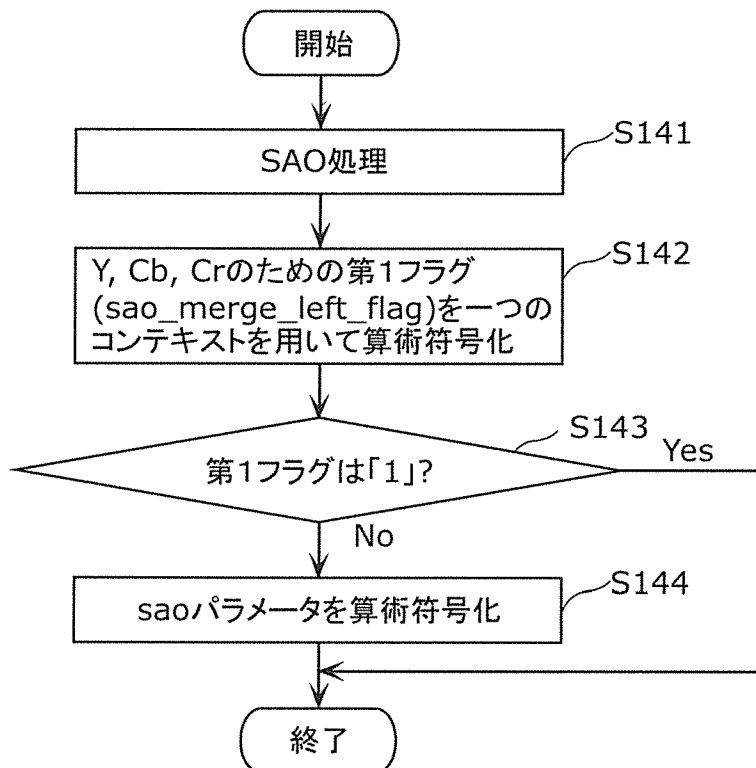
[図5]



[図6]



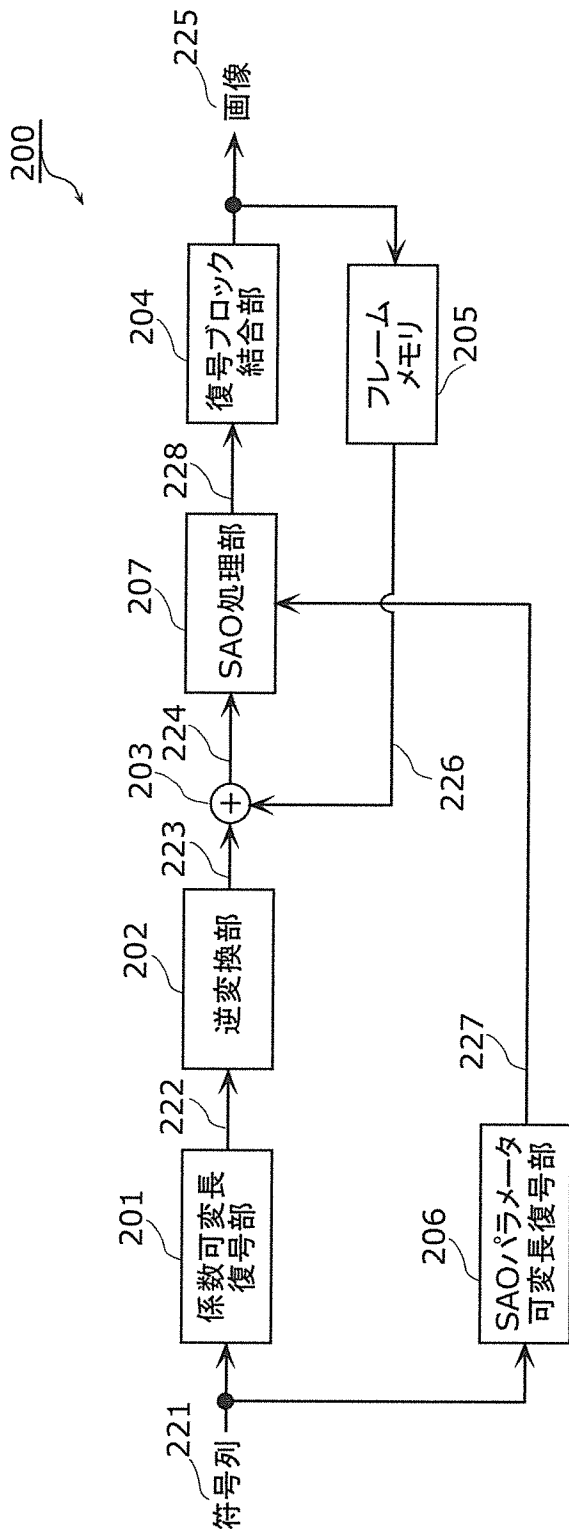
[図7]



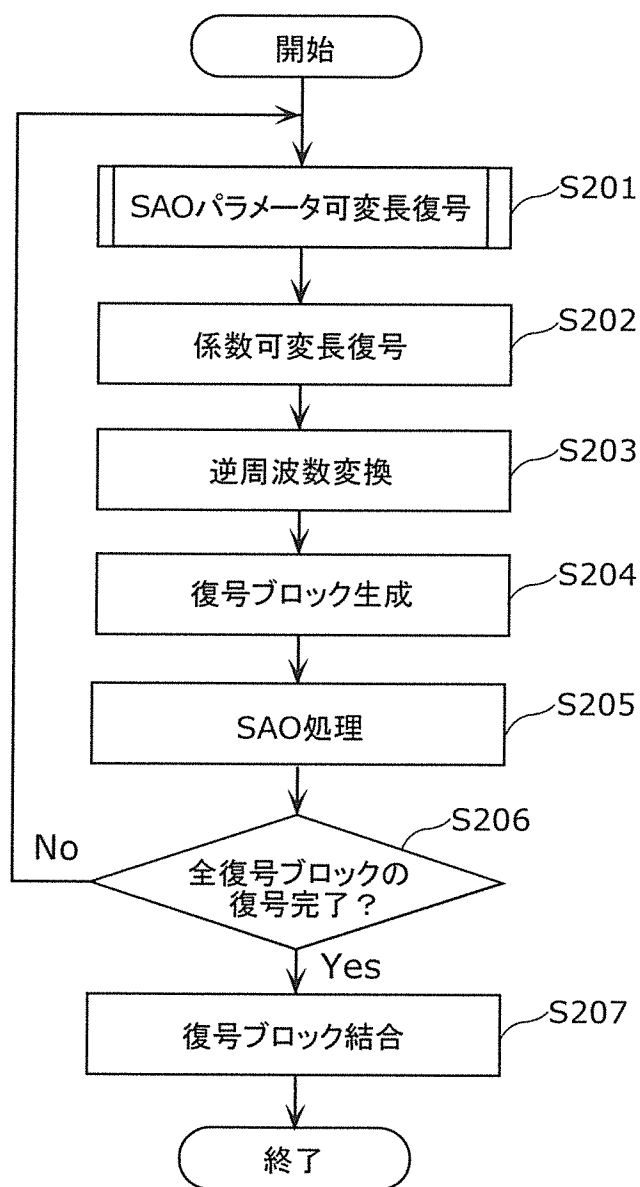
[図8]

| | Main | | | | | | | | | | | | HE10 | | | | | | | | | |
|--------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | AI | | | RA | | | LB | | | AI | | | RA | | | LB | | | | | | |
| | Y | Cb | Cr | Y | Cb | Cr | Y | Cb | Cr | Y | Cb | Cr | Y | Cb | Cr | Y | Cb | Cr | | | | |
| 実施の形態1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 変形例1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | -0.2 | -0.3 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |

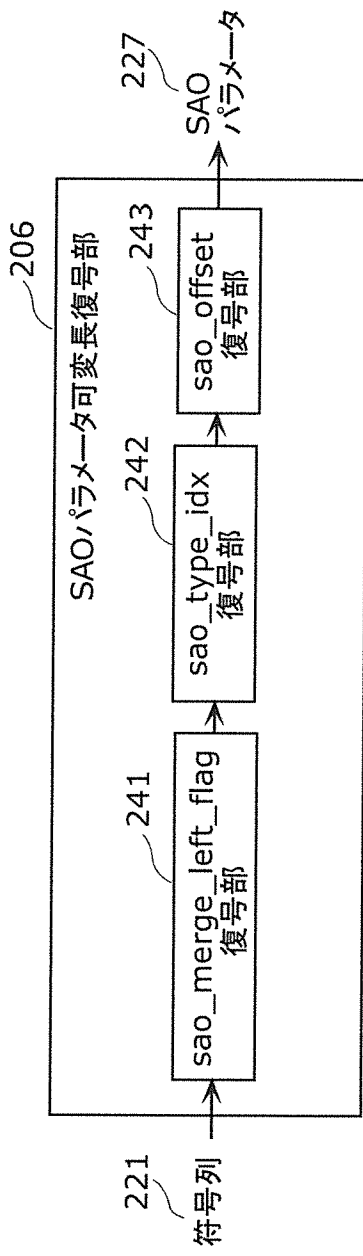
[図9]



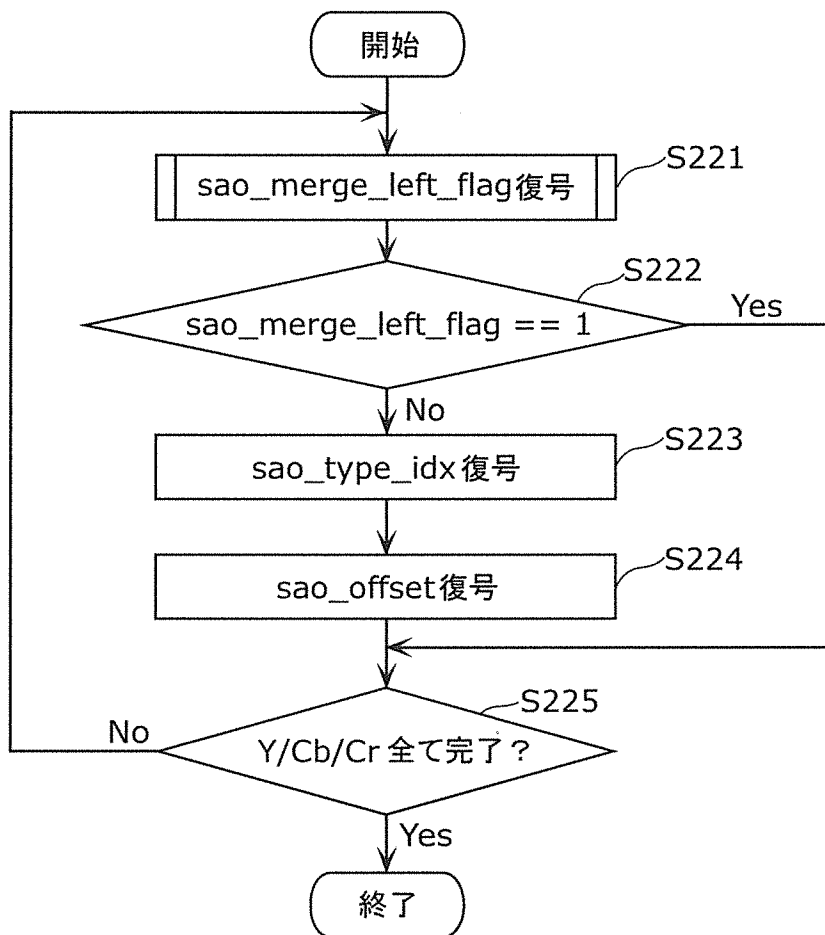
[図10]



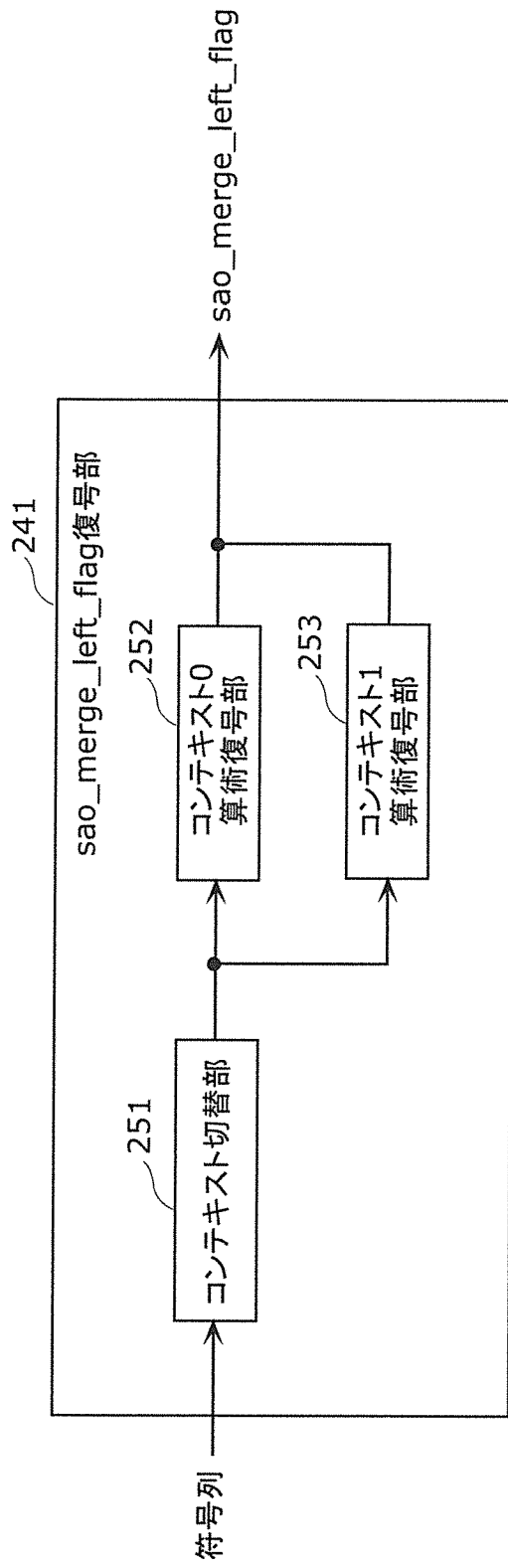
[図11]



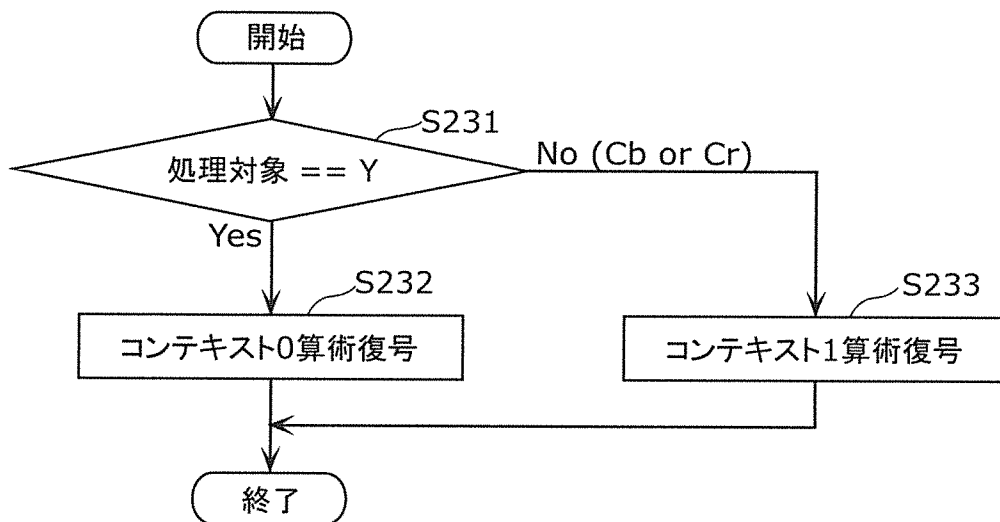
[図12]



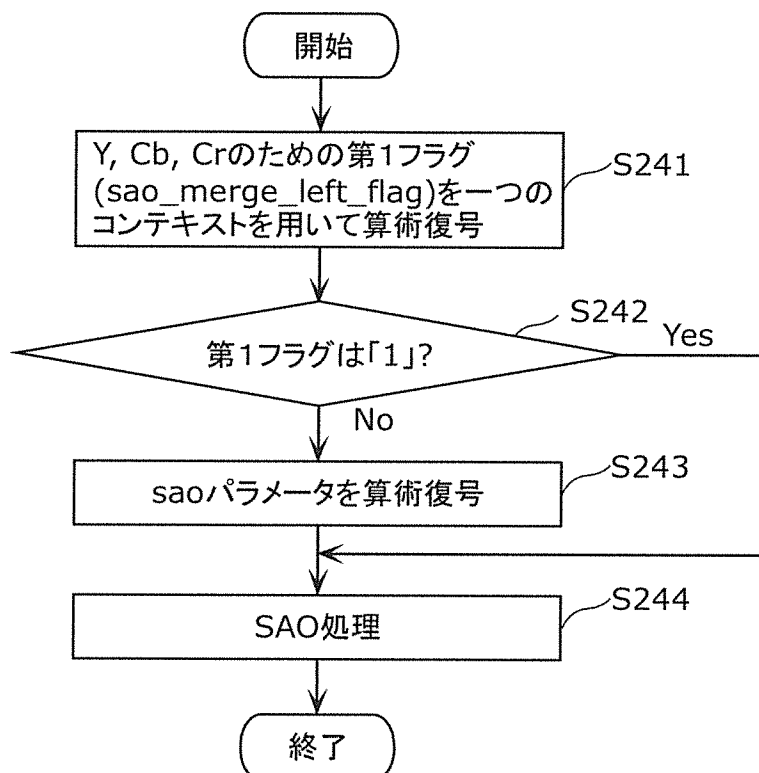
[図13]



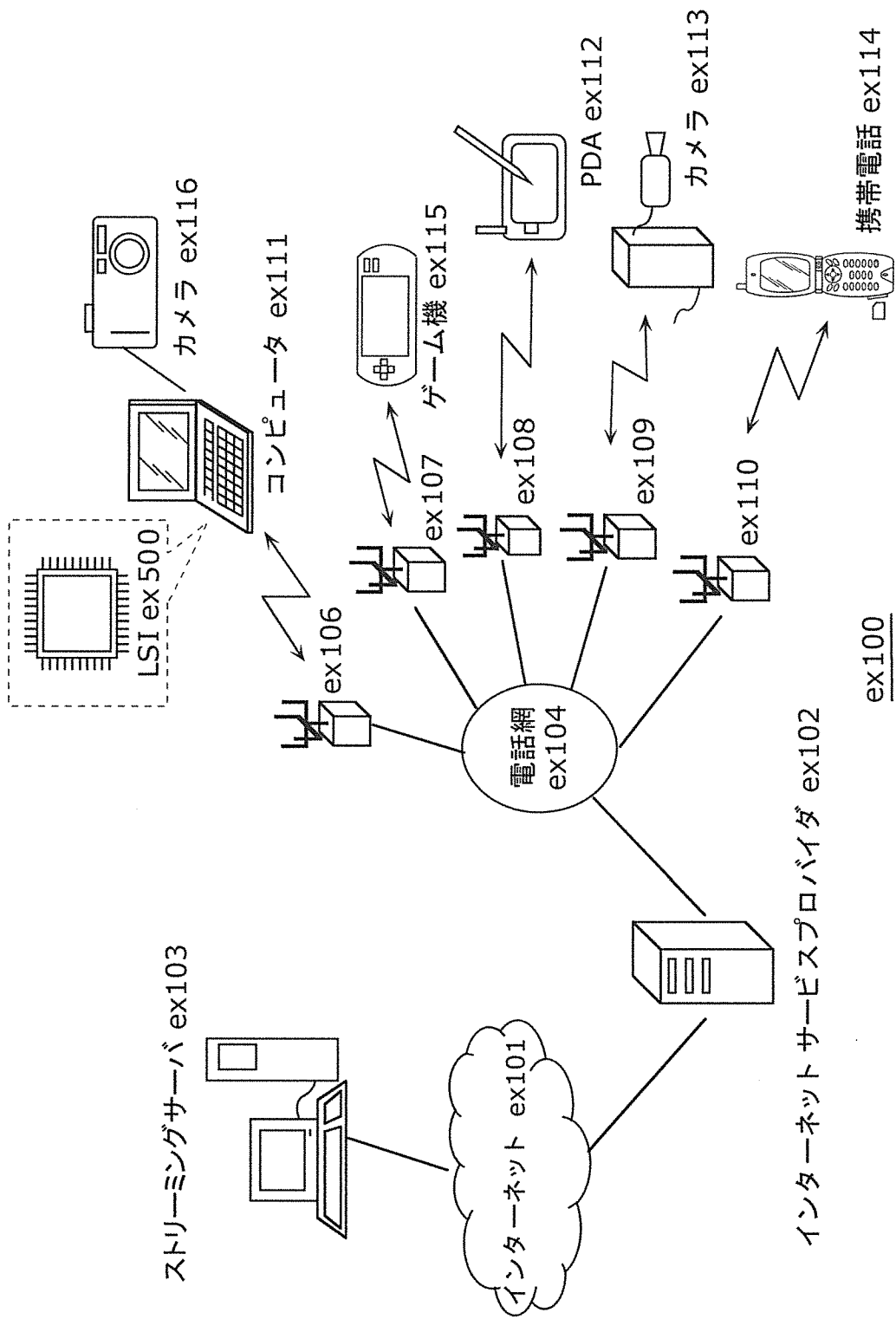
[図14]



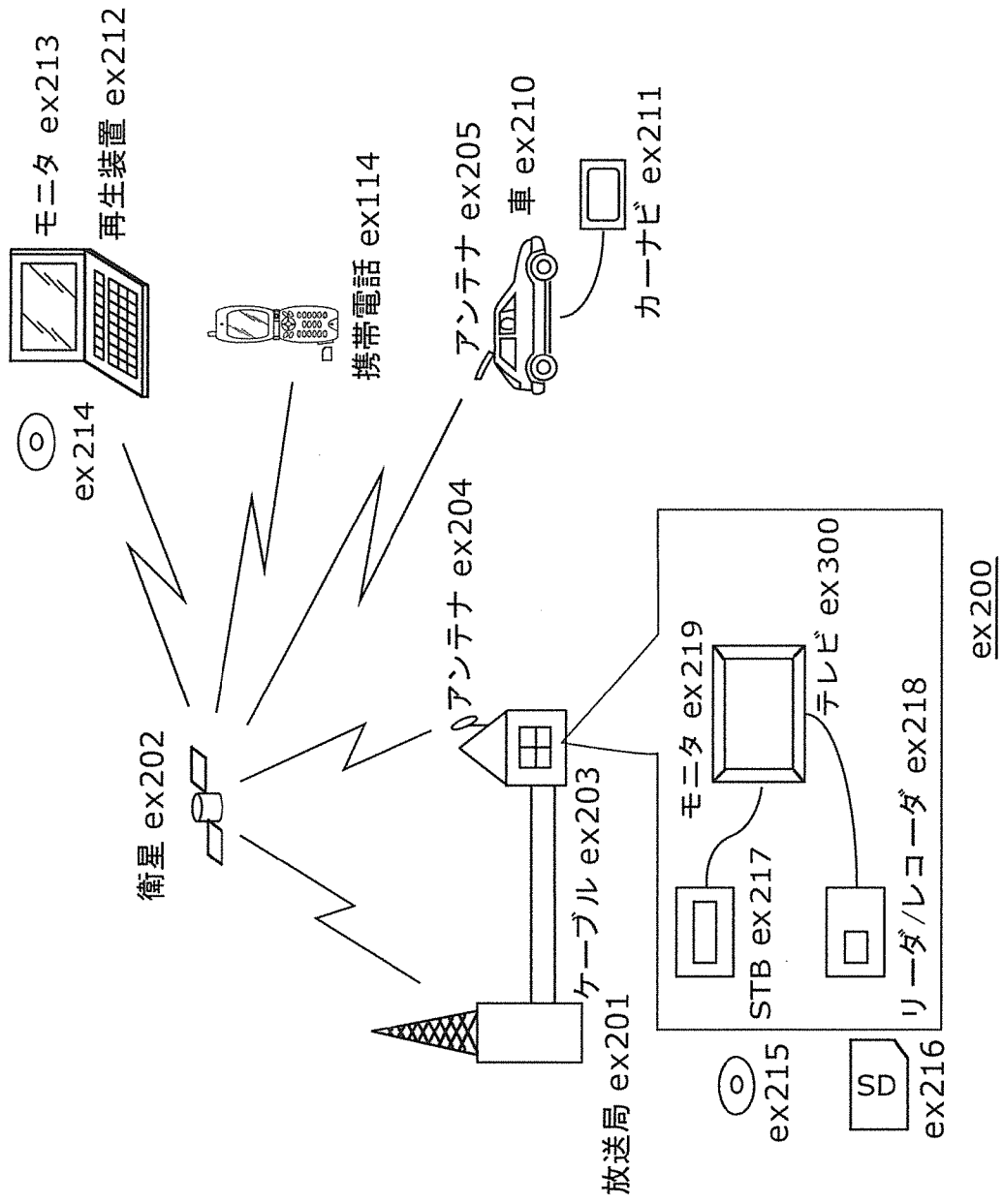
[図15]



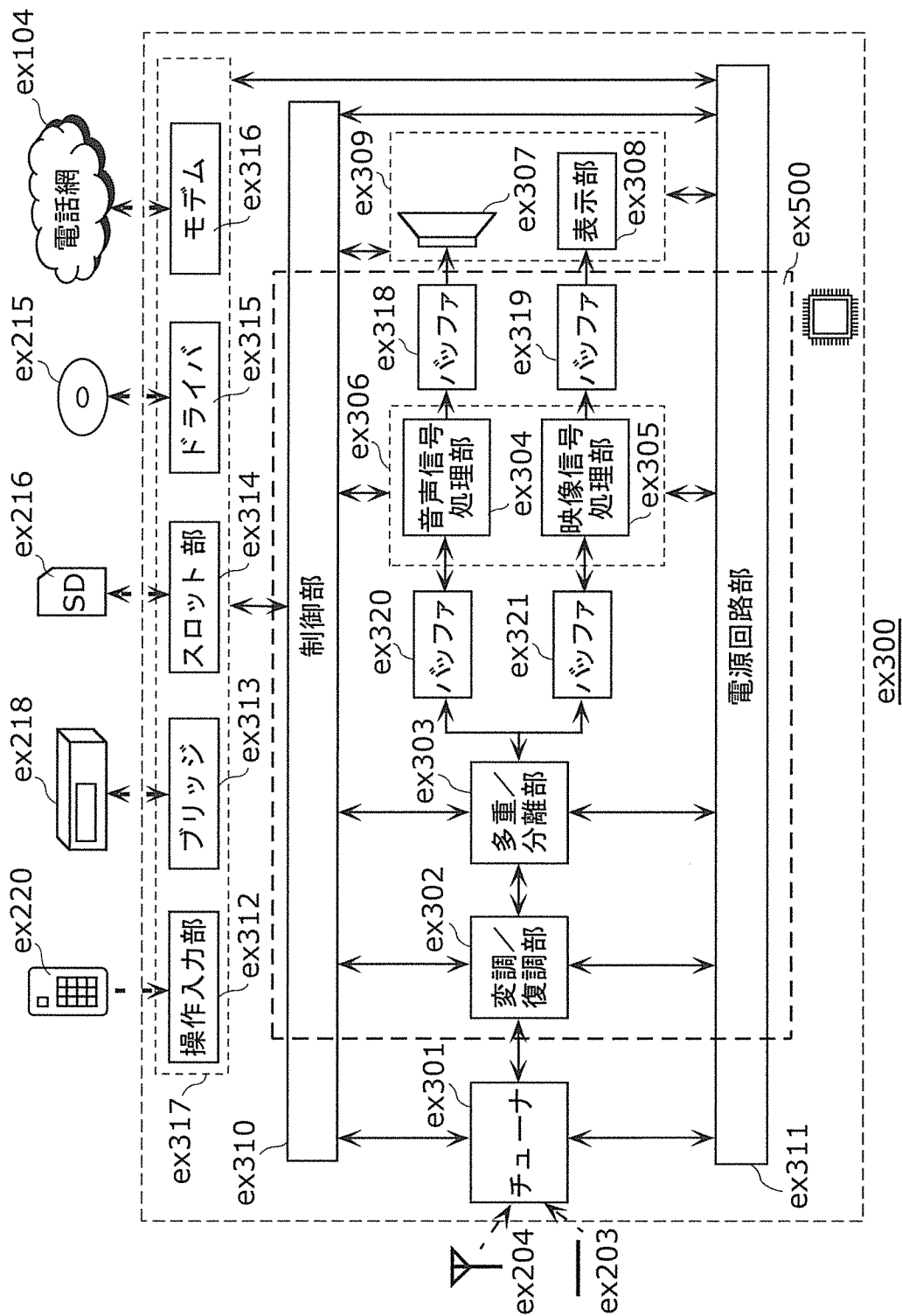
[図16]



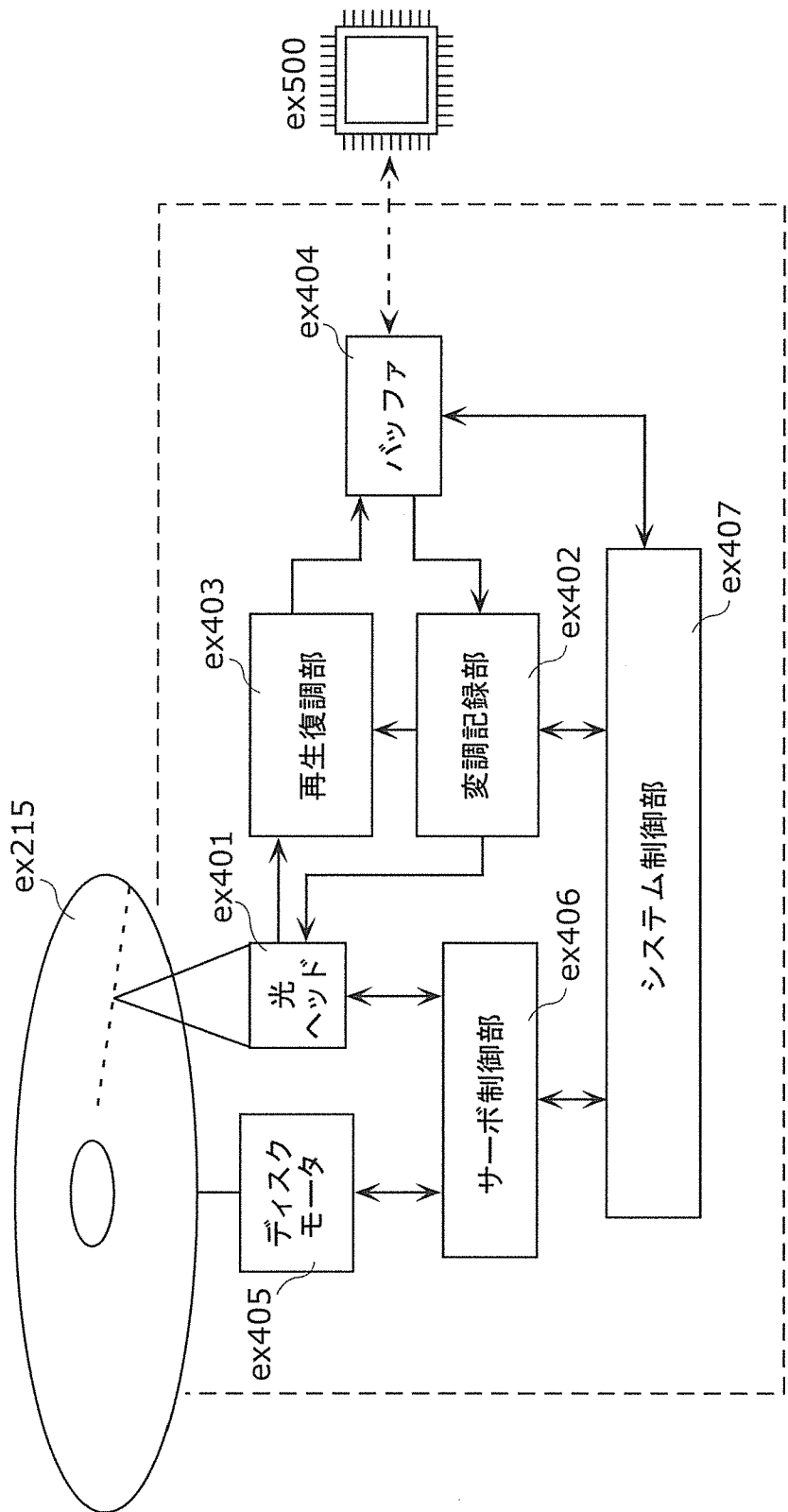
[図17]



[図18]

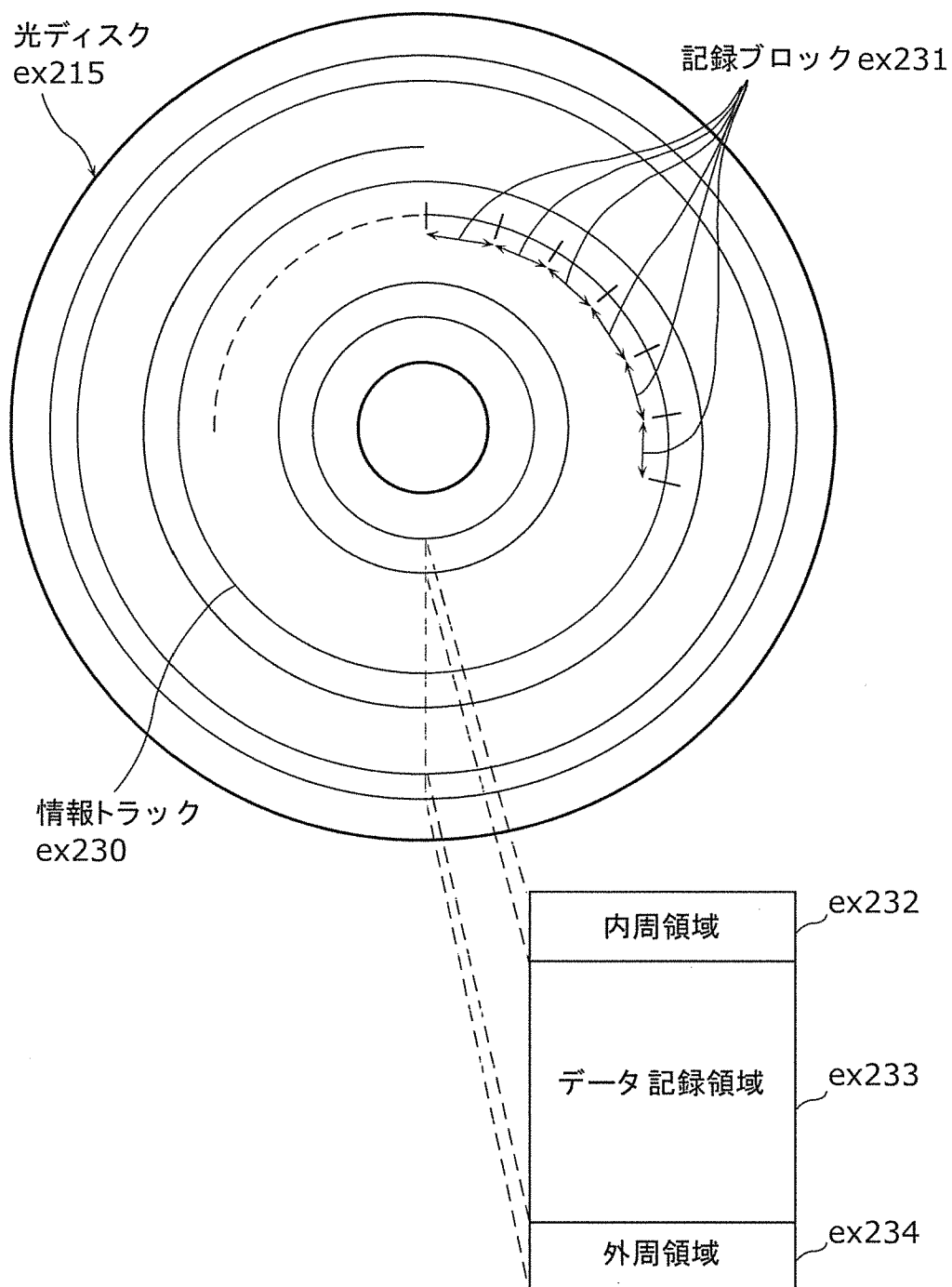


[図19]

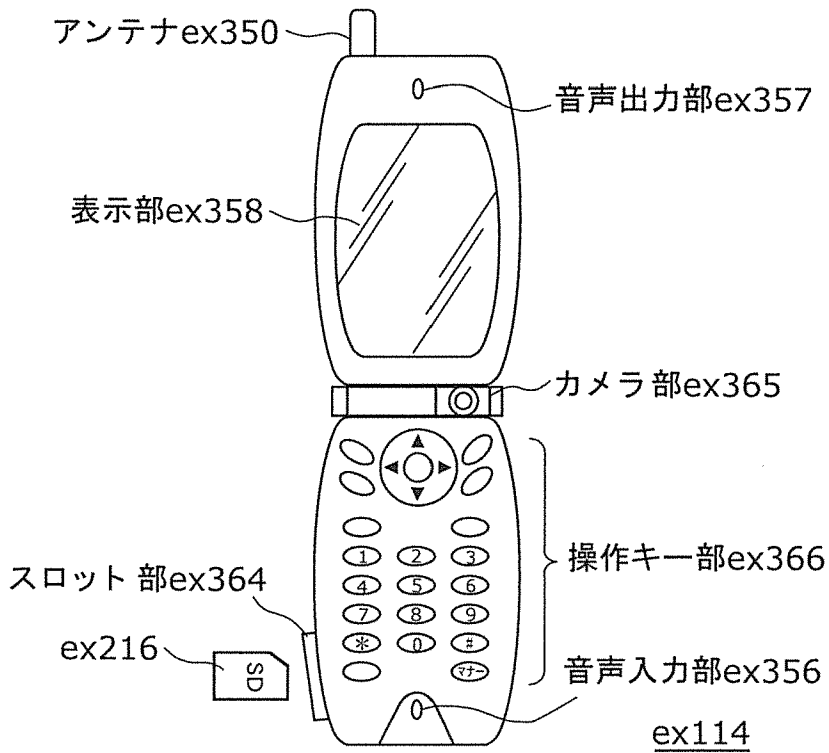


ex400

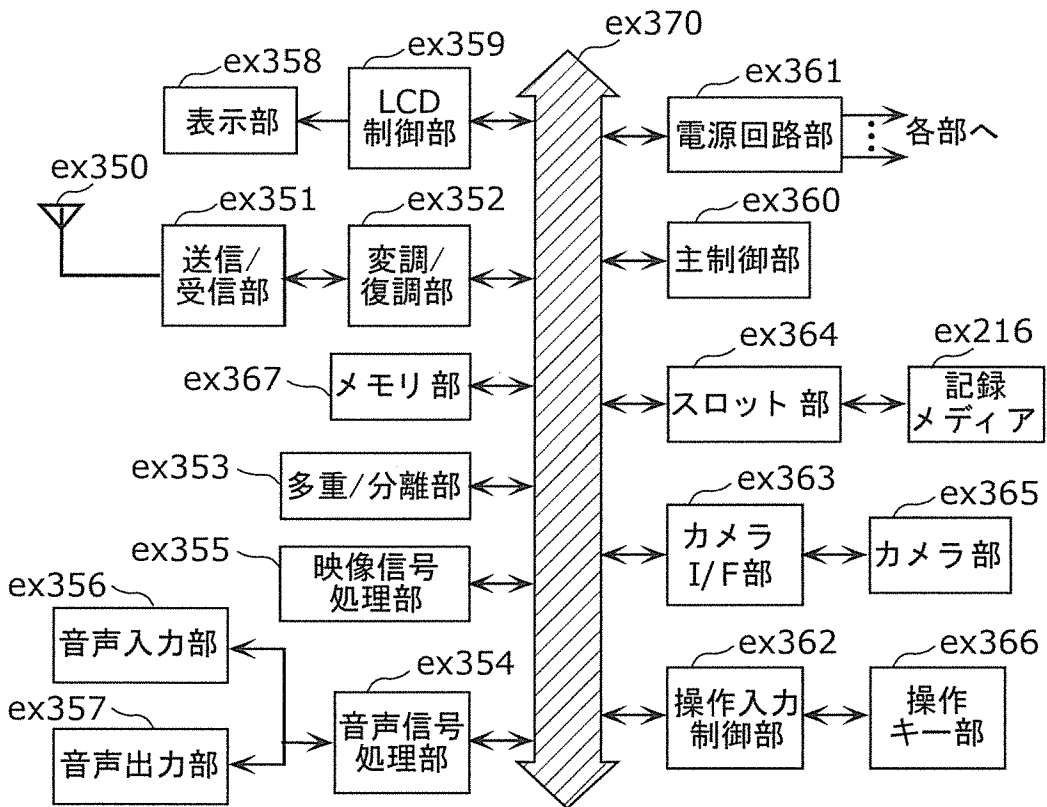
[図20]



[図21A]



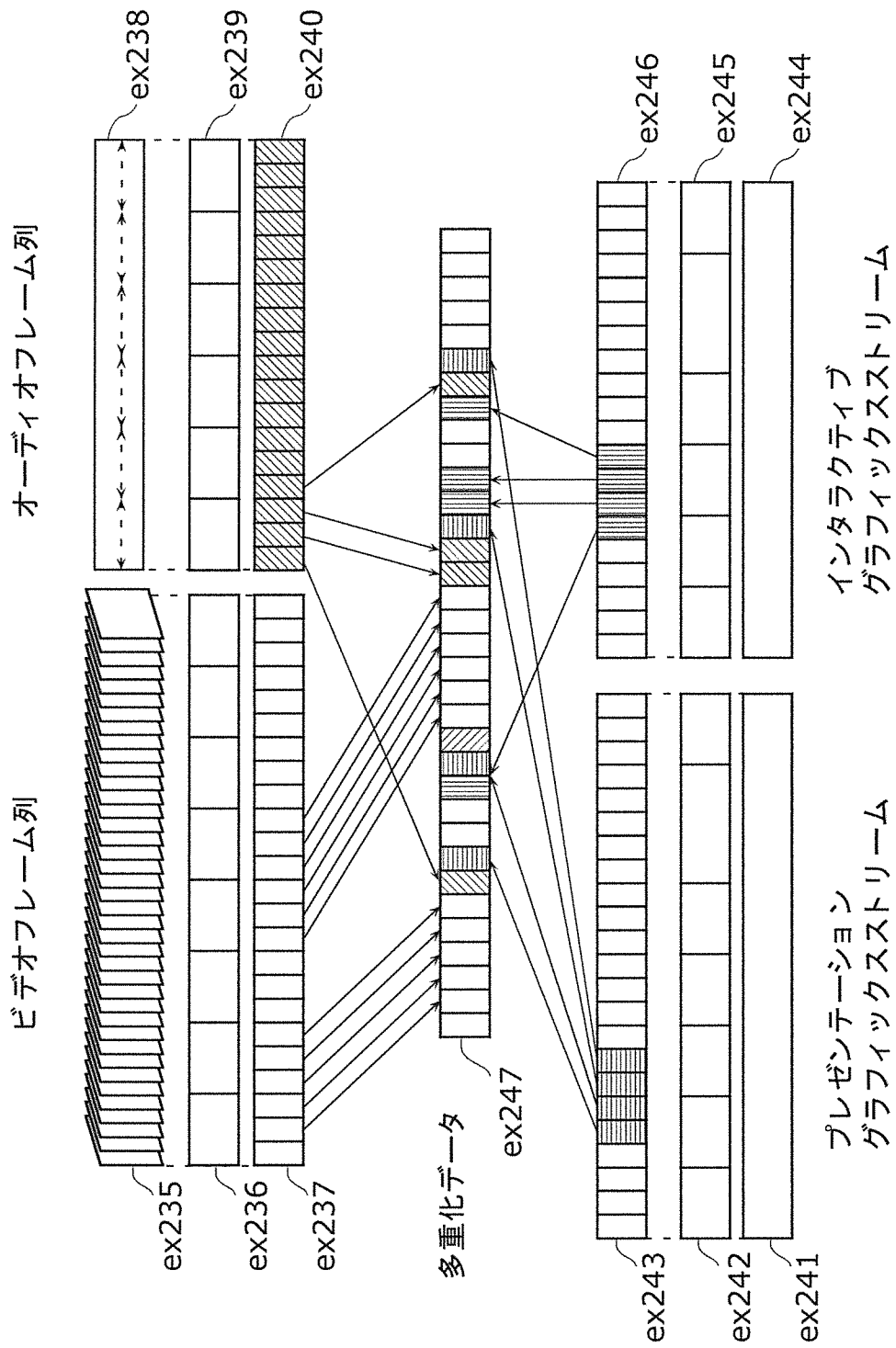
[図21B]



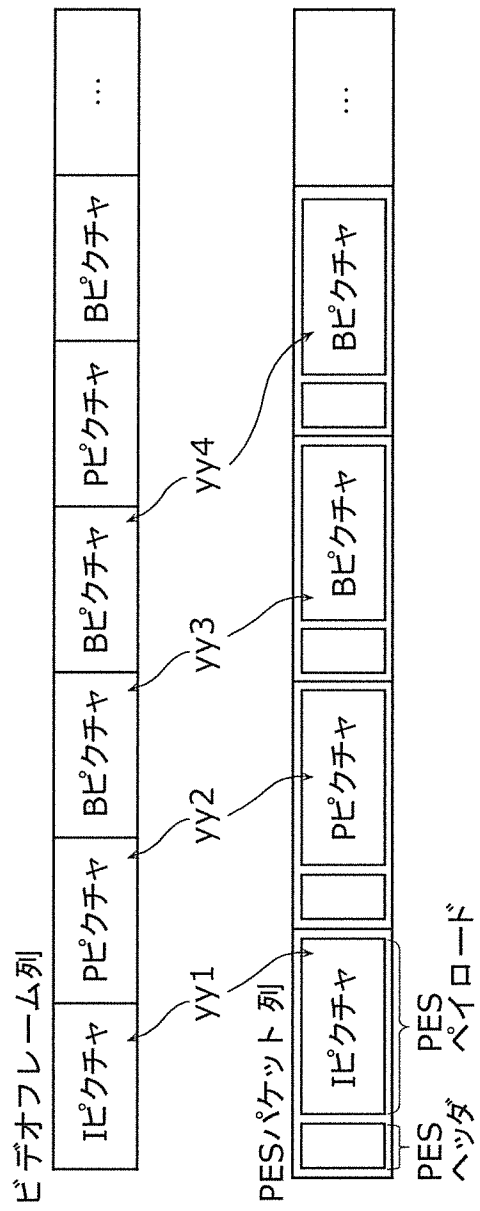
[図22]

| |
|-----------------------------------|
| |
| 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) |
| |

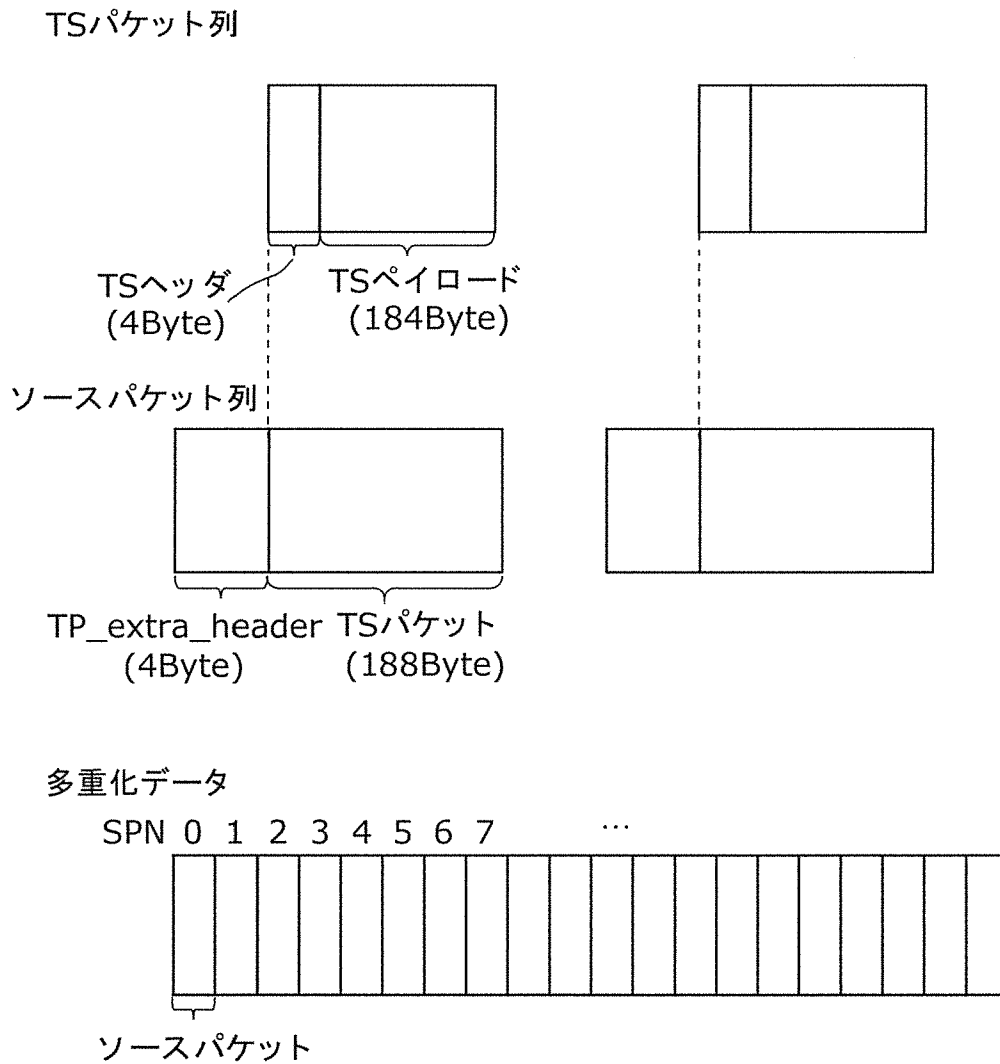
[図23]



[図24]

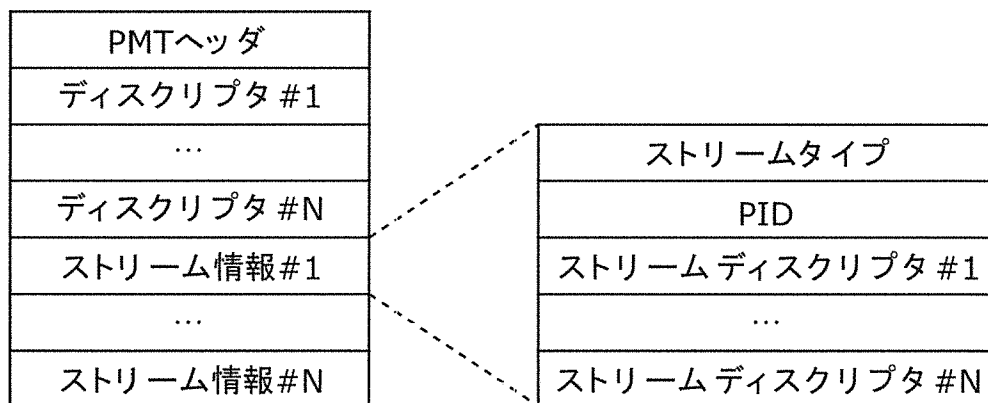


[図25]

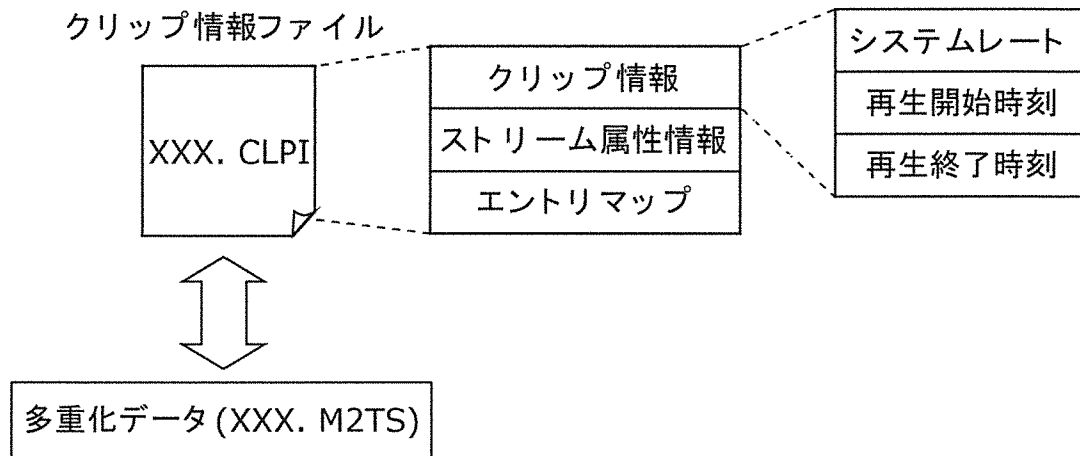


[図26]

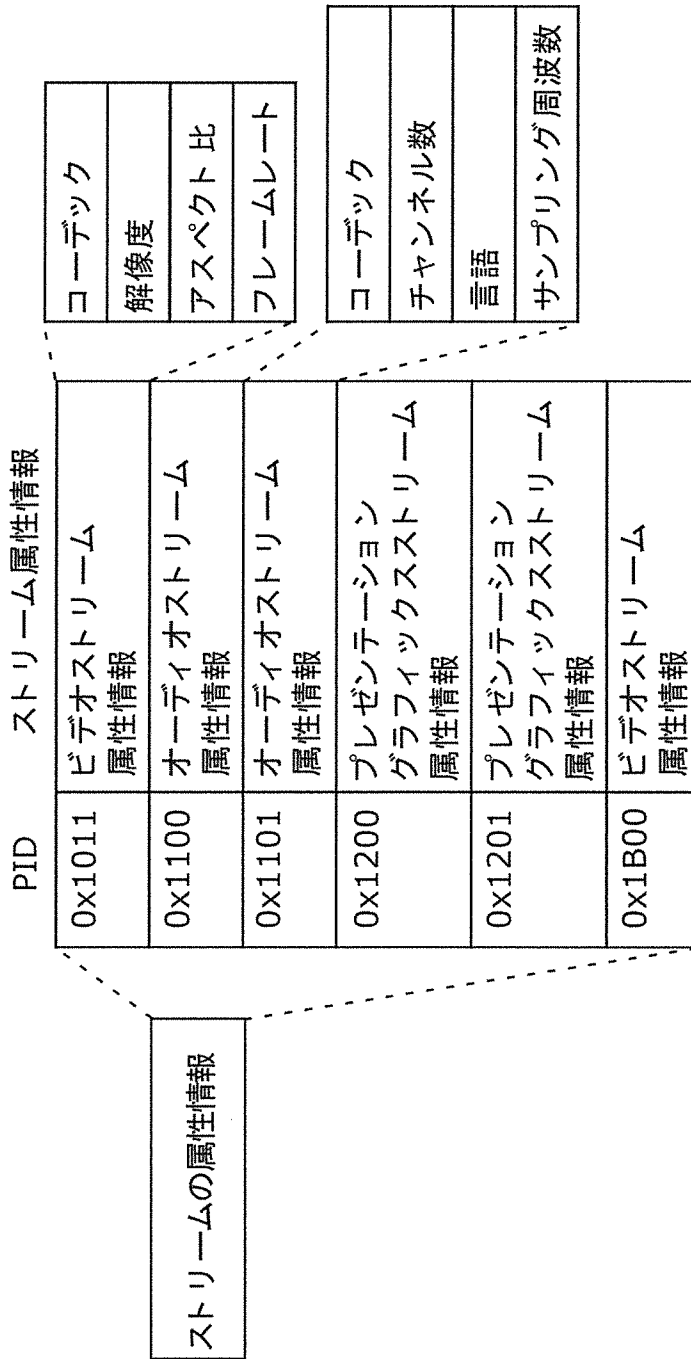
PMTのデータ構造



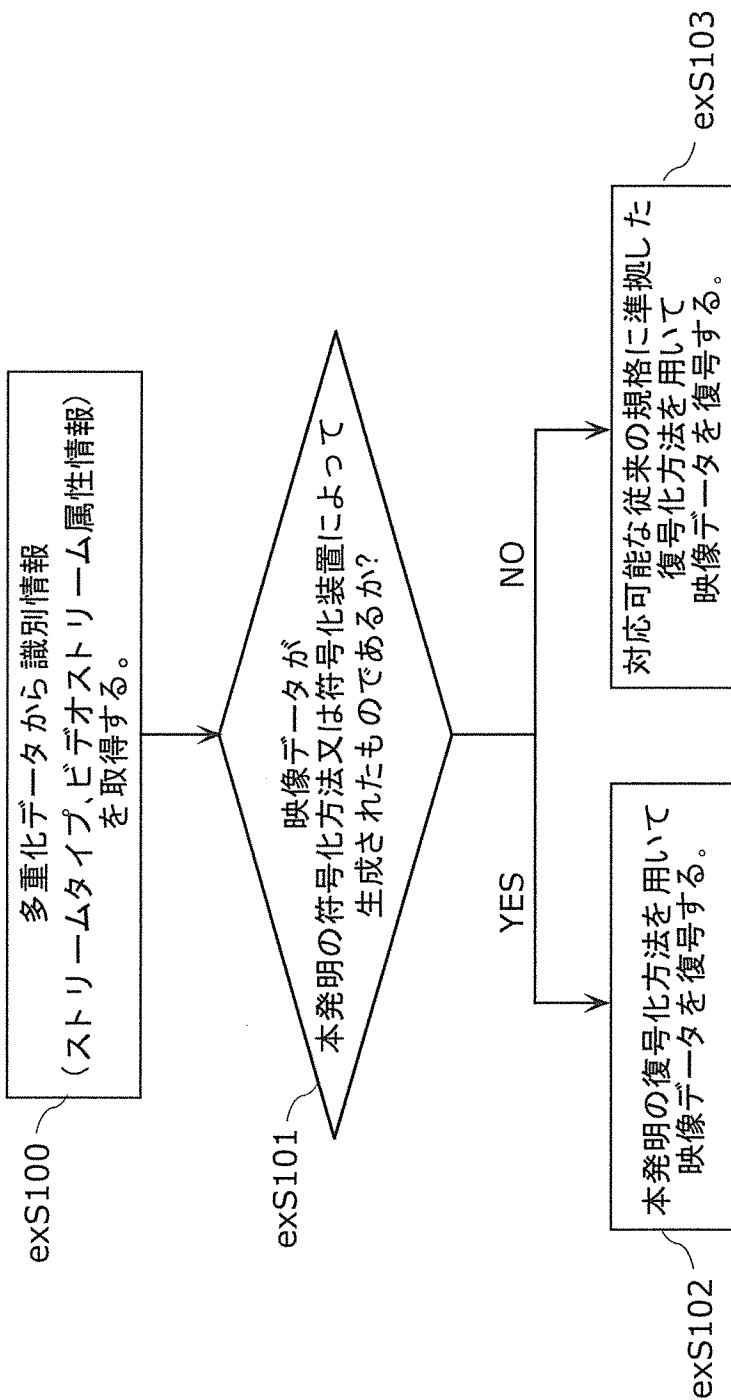
[図27]



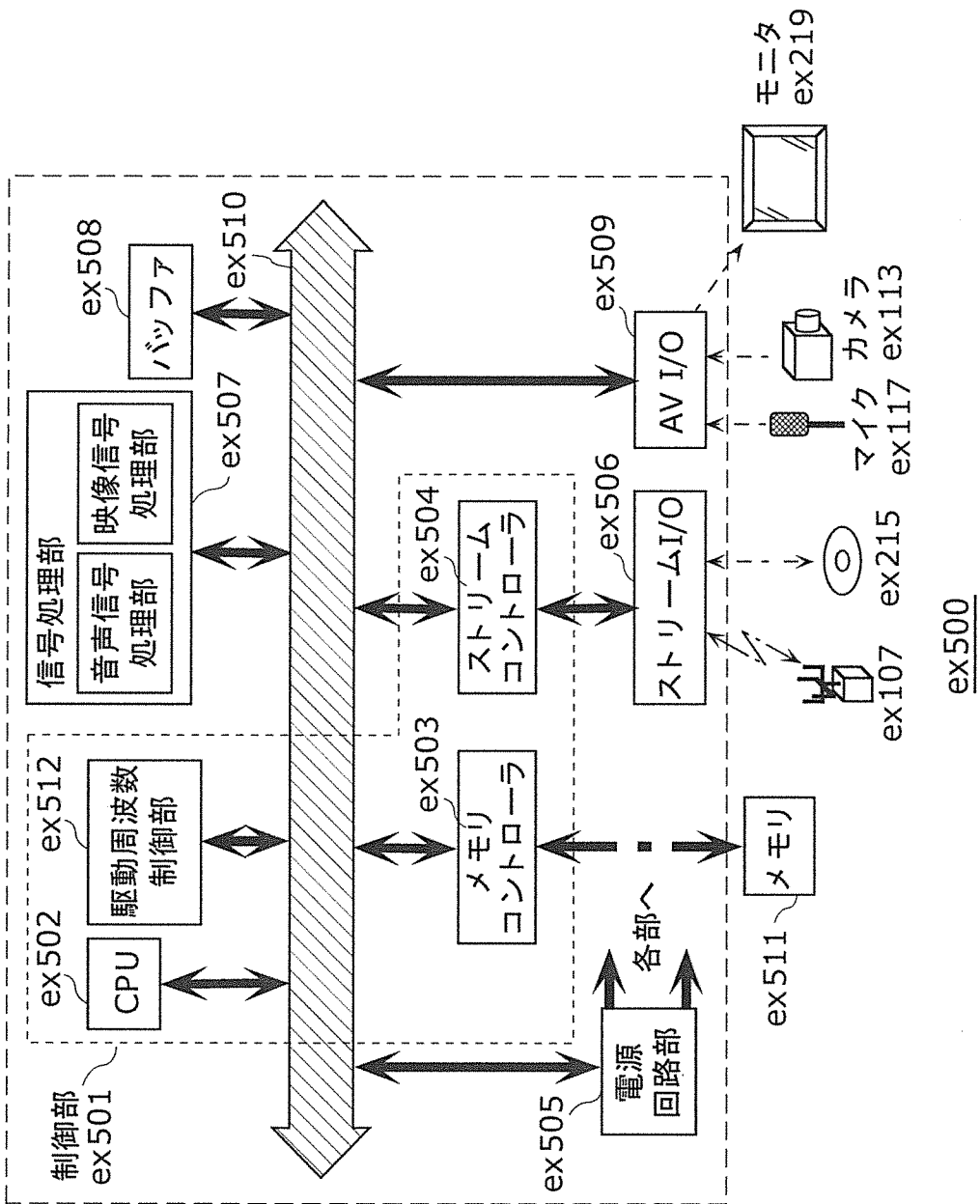
[図28]



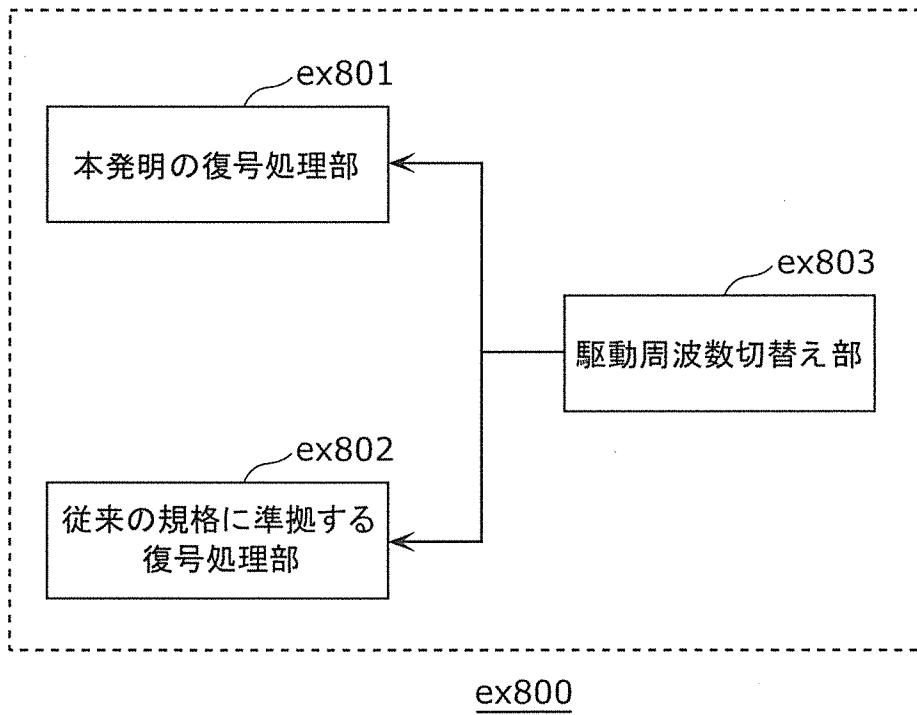
[図29]



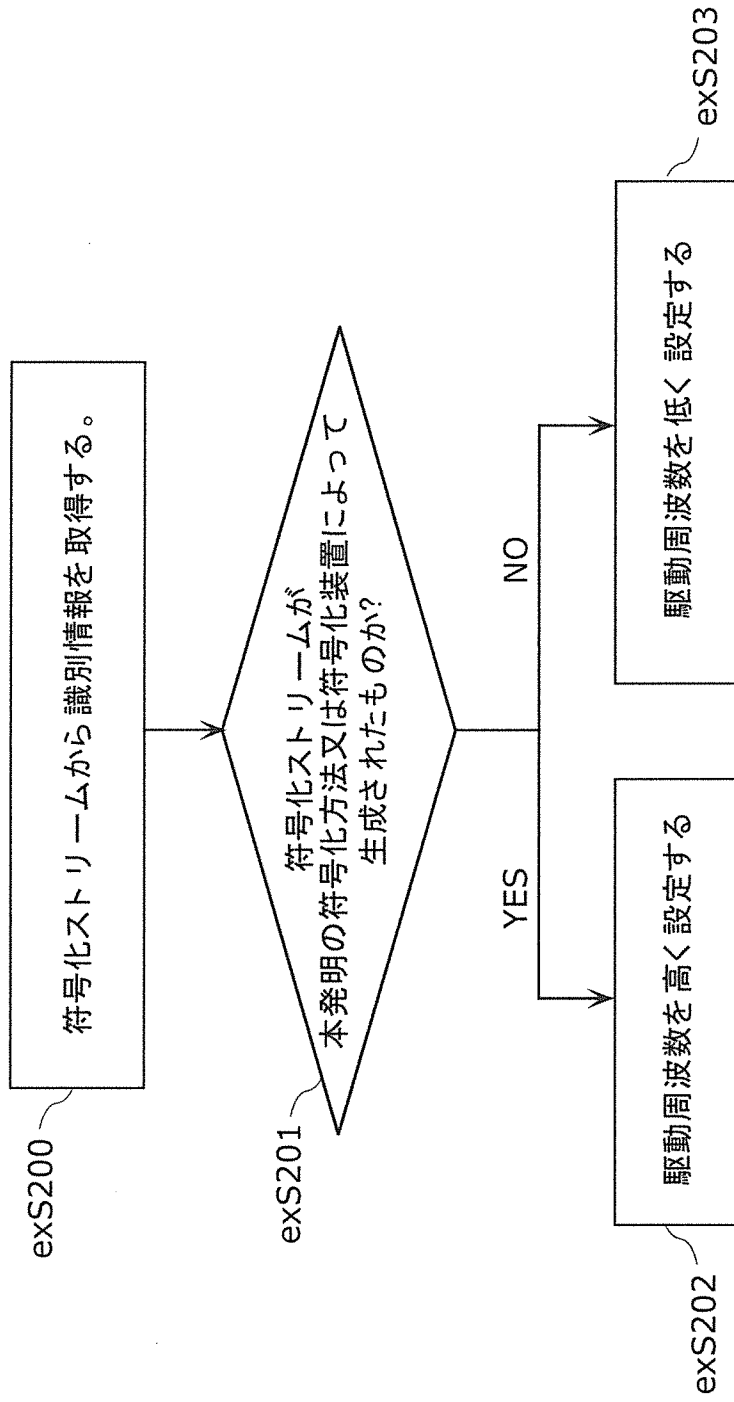
[図30]



[図31]



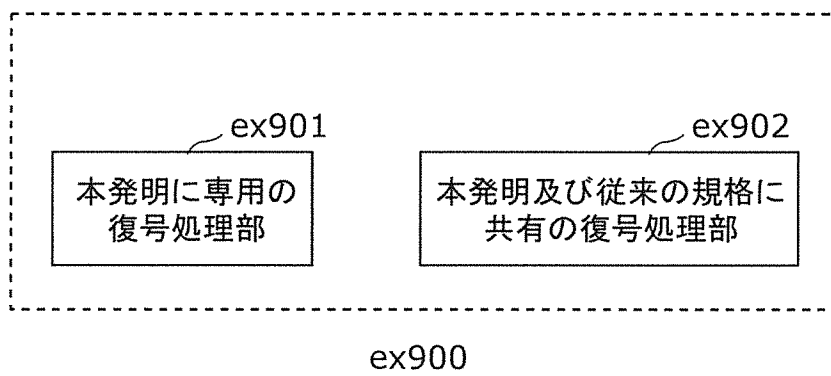
[図32]



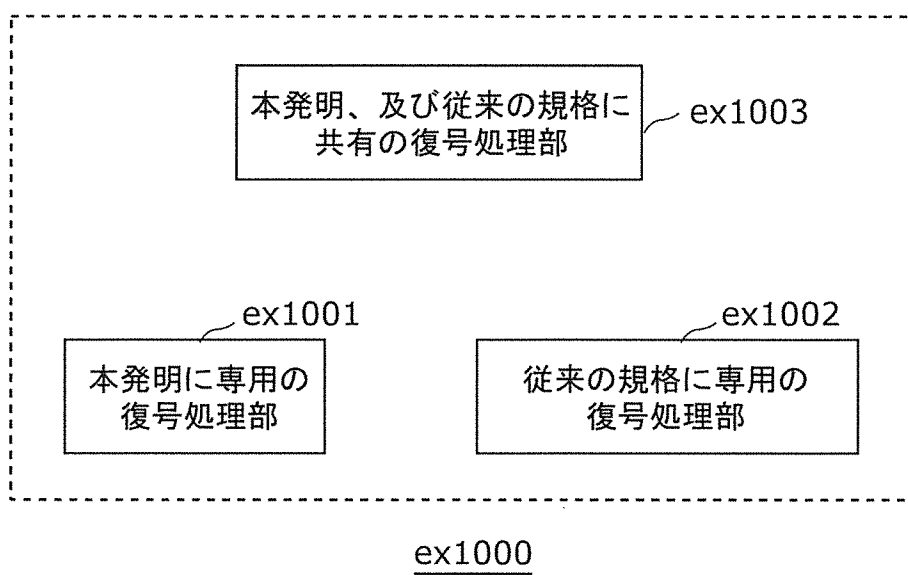
[図33]

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

[図34A]



[図34B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|--|
| International application No. PCT/JP2013/003185 |
|--|

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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 | Chih-Wei Hsu et al., "Non-CE1: Decoupling SAO on/off from SAO type with neighbor-based contexts", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-I0199, ITU-T, 2012.04.27, p.1-5 | 1-13 |
| A | Elena Alshina et al., "Non-CE1: On SAO Type sharing between color component", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-0590, ITU-T, 2012.05.02, p.1-10 | 1-13 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 09 August, 2013 (09.08.13) | Date of mailing of the international search report 20 August, 2013 (20.08.13) |
|---|--|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003185

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | Woo-Shik Kim et al., "Evaluation of combination of LCU SAO enable flag coding methods", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-I0601, ITU-T, 2012.05.05, p.1-7 | 1-13 |
| A | JP 2009-544196 A (Qualcomm Inc.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraph [0075] & WO 2008/008888 A2 & EP 2041977 A2 & US 2008/0013622 A1 & KR 10-2009-0039767 A & CN 101491097 A | 1-13 |

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. H04N7/26-7/68

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 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2013年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2013年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2013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 | Chih-Wei Hsu(外4名), "Non-CE1: Decoupling SA0 on/off from SA0 type with neighbor-based contexts", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-I0199, ITU-T, 2012.04.27, p.1-5 | 1-13 |
| A | Elena Alshina(外5名), "Non-CE1: On SA0 Type sharing between color component", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-0590, ITU-T, 2012.05.02, p.1-10 | 1-13 |

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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日
09.08.2013

国際調査報告の発送日
20.08.2013

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) | 5 C | 2948 |
| 長谷川 素直 | | |
| 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 |
| A | Woo-Shik Kim(外1名), "Evaluation of combination of LCU SA0 enable flag coding methods", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-I0601, ITU-T, 2012.05.05, p.1-7 | 1-13 |
| A | JP 2009-544196 A(クアルコム・インコーポレイテッド), 2009.12.10, 段落[0075] & WO 2008/008888 A2 & EP 2041977 A2 & US 2008/0013622 A1 & KR 10-2009-0039767 A & CN 101491097 A | 1-13 |