

(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 6 月 14 日(14.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/077332 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/006807
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 5 日(05.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/419,965 2010 年 12 月 6 日(06.12.2010) 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 1 0 0
6 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): 笹井 寿郎
(SASAI, Hisao). 西 孝啓 (NISHI, Takahiro). 柴原
陽司 (SHIBAHARA, Youji). 杉尾 敏康 (SUGIO,
Toshiyasu).
- (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 1 0 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.
- (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, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

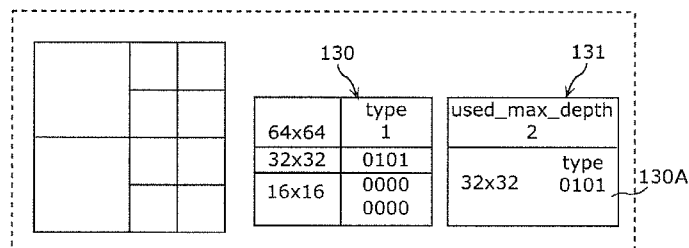
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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

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

【図6A】



(57) Abstract: Provided is an image encoding method that separates an input image signal (120) into processing units and generates a code string (140) by encoding the separated image. The processing units are hierarchical and the image encoding method includes: a dividing step that determines division patterns into which the input image signal (120) is divided hierarchically starting from the largest unit among the processing units; a division data notation step that generates division data (131) that shows the division patterns; and an encoding step that encodes the division data (131). The division data (131) includes maximum used level data (used_max_depth), which indicates the maximum used level which is the level for the deepest processing unit among the processing units included in the division patterns.

(57) 要約: 本発明に係る画像符号化方法は、入力画像信号 (120) を処理単位に分割し、分割した画像を符号化することで符号列 (140) を生成する画像符号化方法であって、前記処理単位は階層化されており、前記処理単位の最大の単位から、入力画像信号 (120) を階層的に分割する分割パターンを決定する分割ステップと、前記分割パターンを示す分割情報 (131) を生成する分割情報記述ステップと、分割情報 (131) を符号化する符号化ステップとを含み、分割情報 (131) は、前記分割パターンに含まれる処理単位のうち、最も深い処理単位の階層である最大使用階層を示す最大使用階層情報 (used_max_depth) を含む。

WO 2012/077332 A1

明 細 書

発明の名称：

画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置及び画像復号装置

技術分野

[0001] 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関し、特に、動画像信号を動き補償を用いて圧縮符号化する際の画像符号化方法及び画像復号方法に関するものである。

背景技術

[0002] H. 26xと称されるITU-T規格、及びMPEG-xと称されるISO/IEC規格に代表される従来の画像符号化方式においては、画面を予め定められた単位に分割し、その分割単位で符号化を行う。例えば、H. 264/MPEG-4 AVC方式（例えば、非特許文献1参照）においては、画面（ピクチャ）をマクロブロックと呼ばれる水平16画素、及び垂直16画素を含む単位で処理する。そして、動き補償を行う場合には、マクロブロックを矩形のブロック（最小で水平4画素×垂直4画素）に分割して、分割したブロック毎に異なる動きベクトルを用いて動き補償を行う。

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」

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、上記従来の方式では、マクロブロック内の分割に関する情報として、マクロブロックタイプを示す情報と、サブマクロブロックタイプを示す種類との2種類の情報を伝送することで、分割形状を伝送していた。ここで、マクロブロックタイプを示す情報とは、マクロブロックのサイズが、例えば、水平16画素×垂直16画素、水平16画素×垂直8画素、水平

8画素×垂直16画素、及び水平8画素×垂直8画素のいずれであることを示す情報である。また、サブマクロブロックタイプを示す情報とは、マクロブロックタイプが水平8画素×垂直8画素の場合に、サブマクロブロックのサイズが水平8画素×垂直8画素、水平8画素×垂直4画素、水平4画素×垂直8画素、水平4画素×垂直4画素のいずれであることを示す情報である。

[0005] 上記のような分割情報の伝送方法では、ブロックのサイズの種類が増加した場合に、階層的に分割形状を送る必要があり、効率的に分割情報を伝送することができないという課題を有していた。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するものであり、画面を様々なブロックに分割して符号化及び復号する場合に、効率よく分割情報の符号化又は復号を行うことができる動画像符号化方法、又は動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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、画像を処理単位に分割し、分割した画像を符号化することで符号列を生成する画像符号化方法であって、前記処理単位は階層化されており、前記処理単位の最大の単位から、前記画像を階層的に分割する分割パターンを決定する分割ステップと、前記分割パターンを示す分割情報を生成する分割情報記述ステップと、前記分割情報を符号化する符号化ステップとを含み、前記分割情報は、前記分割パターンに含まれる処理単位のうち、最も深い処理単位の階層である最大使用階層を示す最大使用階層情報を含む。

[0008] これによれば、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、画面を様々なブロックに分割して符号化する場合に、符号量を削減できるので、効率よく分割情報の符号化を行うことができる。

[0009] また、前記分割情報は、さらに、前記分割パターンに含まれる処理単位のうち、最も浅い処理単位の階層である最小使用階層を示す最小使用階層情報を含んでもよい。

[0010] また、前記分割情報記述ステップでは、前記最大使用階層が、前記処理単

位の最小単位である場合のみ、前記最小使用階層情報を含む前記分割情報を生成してもよい。

[0011] これによれば、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、さらに符号量を削減できる。

[0012] また、前記分割情報記述ステップでは、前記最大使用階層を用いて、各処理単位をさらに分割するか、分割しないかを確定できる場合、当該処理単位の分割パターンを示す情報を、前記分割情報から取り除き、前記符号化ステップでは、前記情報が取り除かれた後の分割情報を符号化してもよい。

[0013] これによれば、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、さらに符号量を削減できる。

[0014] また、前記分割情報記述ステップでは、前記最小使用階層を用いて、各処理単位をさらに分割するか、分割しないかを確定できる場合、当該処理単位の分割パターンを示す情報を、前記分割情報から取り除き、前記符号化ステップでは、前記情報が取り除かれた後の分割情報を符号化してもよい。

[0015] これによれば、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、さらに符号量を削減できる。

[0016] また、前記画像符号化方法に、さらに、既に符号化済みの処理単位の分割パターンを用いて、処理対象の処理単位の分割パターンの予測値である予測分割パターンを推定する予測ステップを含み、前記階層分割ステップでは、前記予測分割パターンを用いて、前記処理対象の処理単位の分割パターンを決定してもよい。

[0017] これによれば、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、さらに符号量を削減できる。

[0018] また、前記画像符号化方法は、さらに、前記分割パターンと前記予測分割パターンとの差分を算出する差分ステップを含み、前記符号化ステップでは、前記差分を含む前記分割情報を符号化してもよい。

[0019] これによれば、本発明の一形態に係る画像符号化方法は、さらに符号量を削減できる。

- [0020] また、前記予測ステップでは、前記処理対象の処理単位と同一フレーム内の、当該処理対象の処理単位に隣接する処理単位の分割パターンを用いて、当該処理対象の処理単位の前記分割パターンを推定してもよい。
- [0021] また、前記予測ステップでは、時間的に別のフレームに含まれる処理単位の分割パターンを用いて、当該処理対象の処理単位の前記分割パターンを推定してもよい。
- [0022] また、本発明の一形態に係る画像復号方法は、前記画像符号化方法によって生成された符号列を復号する画像復号方法であって、前記符号列に含まれる前記分割情報を復号する復号ステップと、復号された前記分割情報から前記分割パターンを判定する復元ステップとを含む。
- [0023] これによれば、本発明の一形態に係る画像復号方法は、効率よく分割情報の復号を行うことができる。
- [0024] なお、本発明は、このような画像符号化方法及び画像復号方法として実現できるだけでなく、画像符号化方法及び画像復号方法に含まれる特徴的なステップを手段とする画像符号化装置及び画像復号装置として実現したり、そのような特徴的なステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、ＣＤ－ＲＯＭ等の非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び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。
- [0025] さらに、本発明は、このような画像符号化装置又は画像復号装置の機能の一部又は全てを実現する半導体集積回路（ＬＳＩ）として実現したり、このような画像符号化装置及び画像復号装置を含む画像符号化復号装置として実現したりできる。

発明の効果

- [0026] 以上より、本発明は、画面を様々なブロックに分割して符号化又は復号する場合に、効率よく分割情報の符号化又は復号を行うことができる動画像符号化方法、又は動画像復号方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置のブロック図である。

[図2A]図2Aは、本発明の実施の形態1に係るブロックの階層を説明するための模式図である。

[図2B]図2Bは、本発明の実施の形態1に係るブロックの階層の一例を示す模式図である。

[図2C]図2Cは、本発明の実施の形態1に係るブロックの階層の一例を示す模式図である。

[図3A]図3Aは、本発明の実施の形態1に係るブロックの分割パターンの一例を示す模式図である。

[図3B]図3Bは、本発明の実施の形態1に係るブロックの分割情報の一例を示す模式図である。

[図3C]図3Cは、本発明の実施の形態1に係るブロックの分割情報の一例を示す模式図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1に係る分割制御部の動作を示すフローチャートである。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1に係る分割情報記述部の動作を示すフローチャートである。

[図6A]図6Aは、本発明の実施の形態1に係る分割パターン及び分割情報の一例を示す模式図である。

[図6B]図6Bは、本発明の実施の形態1に係る分割パターン及び分割情報の一例を示す模式図である。

[図6C]図6Cは、本発明の実施の形態1に係る分割パターン及び分割情報の一例を示す模式図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態2に係る画像復号装置のブロック図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態2に係る分割制御部及び分割情報復元部の動作を示すフローチャートである。

[図9A]図9 Aは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9B]図9 Bは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9C]図9 Cは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9D]図9 Dは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9E]図9 Eは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9F]図9 Fは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9G]図9 Gは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9H]図9 Hは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9I]図9 Iは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9J]図9 Jは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9K]図9 Kは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図9L]図9 Lは、本発明の実施の形態3に係る分割パターンの予測例を示す模式図である。

[図10]図10は、本発明の実施の形態3に係る周囲の分割情報を用いて分割方法を予測する手順を示すフローチャートである。

[図11A]図11 Aは、本発明の実施の形態3に係る分割情報記述部及び分割情報復元部における既に符号化済みのフレームの分割情報を用いる方法を説明

するための模式図である。

[図11B]図 1 1 Bは、本発明の実施の形態 3 に係る分割情報記述部及び分割情報復元部における既に符号化済みのフレームの分割情報を用いる方法を説明するための模式図である。

[図12A]図 1 2 Aは、本発明の実施の形態 3 に係る分割情報記述部における動作を説明するフローチャートである。

[図12B]図 1 2 Bは、本発明の実施の形態 3 に係る分割情報復元部における動作を説明するフローチャートである。

[図13]図 1 3 は、本発明の実施の形態 4 に係る分割情報のデータ構造を示す模式図である。

[図14A]図 1 4 Aは、本発明の実施の形態 5 に係る、複数のブロック形状を用いた分割パターンの一例を示す模式図である。

[図14B]図 1 4 Bは、本発明の実施の形態 5 に係る、複数のブロック形状を用いる場合の分割情報の一例を示す模式図である。

[図14C]図 1 4 Cは、本発明の実施の形態 5 に係る、複数のブロック形状を用いる場合の分割情報の一例を示す模式図である。

[図15A]図 1 5 Aは、本発明の実施の形態 5 に係る、冗長な分割情報を削減する方法を説明するための模式図である。

[図15B]図 1 5 Bは、本発明の実施の形態 5 に係る、冗長な分割情報を削減する方法を説明するための模式図である。

[図15C]図 1 5 Cは、本発明の実施の形態 5 に係る、冗長な分割情報を削減する方法を説明するための模式図である。

[図16]図 1 6 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 1 7 は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図18]図 1 8 は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図19]図 1 9 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

[0028] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示す

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。本発明は、請求の範囲だけによって限定される。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の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、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

[0029] (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像符号化方法を用いた画像符号化装置 100 のブロック図である。図 1 に示す画像符号化装置 100 は、入力画像信号 120 を処理単位（ブロック）に分割し、分割した画像を符号化することで符号列 140 を生成する。

[0030] この画像符号化装置 100 は、差分部 101 と、変換部 102 と、量子化部 103 と、逆量子化部 104 と、逆変換部 105 と、加算部 106 と、予測部 107 と、符号化制御部 108 と、可変長符号化部 109 と、分割部 110 と、分割制御部 111 と、分割情報記述部 112 とを備える。なお、分割部 110 及び予測部 107 は内部にメモリを備えていても良い。

[0031] 入力画像信号 120 は、分割部 110 に対して入力される。分割部 110 は、分割制御信号 129 に基づいて、入力画像信号 120 を分割することで分割画像信号 121 を生成し、生成した分割画像信号 121 を差分部 101 及び予測部 107 に対して出力する。

[0032] 分割制御部 111 は、分割部 110 においてどのように画像を分割するかを示す分割パターンを決定する。ここで、処理単位（ブロック）は階層化されており、分割制御部 111 は、処理単位の最大の単位から、入力画像信号 120 を階層的に分割する分割パターンを決定する。

[0033] 分割制御部 111 が決定する分割パターンの例を図 2 A～図 2 C 及び図 3 A～図 3 C を用いて説明する。

[0034] 図 2 A～図 2 C に示すように、分割制御部 111 で決定する分割パターン

は、階層の深さ（Depth）によって表される。図2Aのように、分割しないブロックをDepth=0と表現し、4つに分割したブロックをDepth=1と表現し、以降のブロックに対しても同様に表現することが可能となる。図2Bは、最大のブロックサイズが水平64画素×垂直64画素である場合のブロックサイズと階層の深さとの例を示し、図2Cは、最大のブロックサイズが水平128画素×垂直128画素である場合のブロックサイズと階層の深さとの例を示す。

[0035] この分割パターンについて図3A～図3Cを用いてさらに詳しく説明する。

[0036] 図3Aは、図2Bに示した場合と同様に、最大のブロックサイズが水平64画素×垂直64画素であり、最小のブロックサイズが水平8画素×垂直8画素である場合の例を示す。ブロックは、最大のブロックサイズを分割するかどうか、分割した場合には、分割後のサブブロックに対してさらに分割するかどうかを順番に指定する方法で分割される。ブロックの分割パターンは、各階層の深さに対する階層（Dn__type）で表すことができる。なおここで、nは階層の深さ（Depth）の値とする。

[0037] 図3Bは、図3Aで示した分割パターンを階層分割モード情報で表した例を示す。ここで、簡単のため階層分割モード情報は2種類であり、分割しない（Dn__type=0）、又は、4等分に分割する（Dn__type=1）を示す。なお、以下では、Depth=0～3の階層をそれぞれ階層0～3と記す。

[0038] まず、最大のブロックは分割されているため、D0__type=1である。次のブロックサイズの階層1（Depth=1）では、左上からZを書く順番に、分割なし（D1__type=0）、分割あり（D1__type=1）、分割なし（D1__type=0）、分割あり（D1__type=1）と表現される。ここで、分割なしのブロックは、次の階層2（Depth=2）の、階層分割モード情報を必要としない。次に、さらに分割されるブロックサイズの階層2（Depth=2）に対しても同様の表現が用いられる。

具体的には、 $D1_type = 1$ の一つ目のブロックを分割した、この階層 2 ($Depth = 2$) の 4 つのブロックは、全て分割なし ($D2_type = 0$) である。また、 $D1_type = 1$ の最後のブロックを分割した 4 つのブロックに対しては、1 つ目のブロックは分割あり ($D2_type = 1$) で表現し、残りの 3 つのブロックに対しては分割なし ($D2_type = 0$) で表現することができる。

[0039] 図 3 C は、図 3 B の表現を単純にまとめて表現した例を示す。つまり、図 3 C は、各ブロックサイズに対しての階層分割モード情報をまとめて、分割モード情報 ($type$) として表現した例を示す。なお、この例では分割モード情報は、階層分割モード情報と同様に分割あり (1) と、分割なし (0) とを示す 2 値情報である。よって、図 3 A で示される分割パターンの情報量は 13 ビットである。そして分割制御部 111 は、図 3 C に示すような分割パターンを示す分割情報 130 を分割情報記述部 112 へ出力する。

[0040] 次に、分割制御部 111 が前述の分割パターンを決定する動作を、図 4 を用いて説明する。

[0041] また、分割パターンの決定に必要なコスト情報 (符号化コスト) は、例えば次のように算出される。

[0042] 分割部 110 は、入力画像信号 120 をコスト計算の対象とするサイズに分割することで分割画像信号 121 を生成し、生成した分割画像信号 121 を予測部 107 に対して出力する。

[0043] 予測部 107 は、既に符号化及び復号済みの復号画像信号 127 と、符号化制御部 108 より取得する予測モードとに基づいて予測画像信号 128 を生成する。ここで、符号化制御部 108 は、予め決められた少なくとも 1 つの候補予測モードのうち一つの予測モードを予測部 107 に対して指定する。候補予測モードとは、例えば、画面内の隣接画素を予め決められた方向で外挿することで予測画素を生成するモード、及び、既に符号化及び復号済みの別のフレームとの相関が高い画素を用いて予測画素を生成するモードである。

[0044] さらに、予測部 107 は、予測情報と相関度情報との重み付け和である符号化コストを算出する。ここで予測情報とは、予測画像信号 128 を生成するために必要な情報であり、例えば、画面内の隣接画素を外挿するための方向情報、及び別フレームとの相対位置情報（動きベクトル情報）である。また、相関度情報とは、分割画像信号 121 と予測画像信号 128 との相関度を示し、例えば、分割画像信号 121 と予測画像信号 128 との差分絶対値和である。また、予測部 107 は、例えば、コスト関数と呼ばれる下記（式 1）で示される値を符号化コストとして計算する。

[0045] さらに、予測部 107 は、全ての候補予測モードの各々に対して符号化コストを算出し、最も小さい符号化コストの予測モードで予測される予測画像信号 128 を差分部 101 に対して出力する。また、予測部 107 は、そのときの予測モード、予測情報及び符号化コストを符号化制御部 108 に対して出力する。符号化制御部 108 は、前述の符号化コストを分割制御部 111 に対して出力し、予測モード及び予測情報を含む符号化制御信号 132 を可変長符号化部 109 に対して出力する。

[0046] 上記の RD コスト関数として、例えば、（式 1）で示されるラグランジュコスト関数 J が用いられる。

[0047] [数 1]

$$J = D + \lambda \cdot R \quad (\text{式 1})$$

[0048] （式 1）において、 R は、差分画像（量子化変換係数情報 124）と予測モードと予測情報とを符号化するのに用いられる符号量であり、 D は、符号化歪み量であり、 λ は、符号化に用いられる量子化パラメータ QP に応じて算出されるラグランジュ乗数である。符号化制御部 108 は、コスト関数 J が最も低くなる予測モードを、符号化に用いる予測モードとして選択する。

[0049] なお、 R 及び D の値は、それぞれ代用する値を用いてもよい。例えば符号量 R として予測モード情報のみを用い、符号化歪み量として分割画像信号 121 と予測画像信号 128 との絶対差分和を用いてもよい。

- [0050] 図4は、分割制御部111の動作を示すフローチャートである。
- [0051] ここでは、簡単のため、図2B及び図3Bで示すように最大のブロックサイズが水平64画素×垂直64画素であり、最小のブロックサイズが水平8画素×垂直8画素であり、分割モード情報が、分割する(1)、分割しない(0)の2種類を示す場合の例を示す。
- [0052] 分割制御部111は、分割部110により入力画像信号120が水平64画素×垂直64画素に分割された分割画像信号121に対する符号化コストを取得する。そして、分割制御部111は、取得した符号化コスト値を水平64画素×垂直64画素(階層0)に対するコスト値(D0__cost)としてセットする(ステップS401)。
- [0053] 次に、分割制御部111は、次の階層1(Depth=1)に対する符号化コストの総数を示す“D1__total__cost”をリセット(0にセット)する(ステップS402)。
- [0054] 次に、分割制御部111は、階層1(Depth=1)に分割した場合の全てのブロック(この例では4個のブロック)に対する繰り返し処理(ステップS403とS424とで囲まれた部分の処理)を行う。つまり、分割制御部111は、カウンタD1__loopに0、1、2、3を順次セットし、ステップS403～S424の処理を繰り返し行う。
- [0055] 次に、分割制御部111は、階層0をさらに分割した水平32画素×垂直32画素の信号に対する符号化コストを取得する。そして、分割制御部111は、取得した符号化コストを、カウンタD1__loopで示される位置の水平32画素×垂直32画素のブロックに対するコスト値(D1__cost[D1__loop])としてセットする(ステップS404)。なお、カウンタDn__loop=0～3の処理順は、符号化側と復号側とで同じ物であればよい。この処理順は、例えばZの字の書き順である。
- [0056] 次に、分割制御部111は、次の階層2(Depth=2)に対する符号化コストの総数を示す“D2__total__cost”をリセット(0にセット)する(ステップS405)。

- [0057] 次に、分割制御部111は、上位の階層1 (Depth=1) のD1__loopのブロックを階層2 (Depth=2) に分割した場合の全てのブロック (この例では4個のブロック) に対する繰り返し処理 (ステップS406とS418とで囲まれた部分の処理) を行う。つまり、分割制御部111は、カウンタD2__loopに0、1、2、3を順次セットし、ステップS406～S418の処理を繰り返し行う。
- [0058] 次に、分割制御部111は、階層1をさらに分割した水平16画素×垂直16画素の信号に対する符号化コストを取得する。そして、分割制御部111は、取得した分割コストを、カウンタD2__loopで示される位置の水平16画素×垂直16画素のブロックに対するコスト値 (D2__cost [D2__loop]) としてセットする (ステップS407)。
- [0059] 同様に、分割制御部111は、次の階層3 (Depth=3) に対する符号化コストの総数を示す “D3__total__cost” をリセット (0にセット) する (ステップS408)。
- [0060] 次に、分割制御部111は、上位の階層2 (Depth=2) のD2__loopのブロックを階層3 (Depth=3) に分割した場合の全てのブロック (この例では4個のブロック) に対する繰り返し処理 (ステップS409とS412で囲まれた部分の処理) を行う。つまり、分割制御部111は、カウンタD3__loopに0、1、2、3を順次セットし、ステップS409～S412の処理を繰り返し行う。
- [0061] 次に、分割制御部111は、階層2をさらに分割した水平8画素×垂直8画素の信号に対する符号化コストを取得する。そして、分割制御部111は、取得した符号化コストを、カウンタD3__loopで示される位置の水平8画素×垂直8画素のブロックに対するコスト値 (D3__cost [D3__loop]) としてセットする (ステップS410)。そして、分割制御部111は、“D3__total__cost” にD3__cost [D3__loop] を加える (ステップS411)。
- [0062] 次に、分割制御部111は、D3__loopが全て終了していない場合に

は、カウンタD3__loopの値を1つ増加し、繰り返し処理を行う。また、分割制御部111は、全て終了している場合には、次のステップへと進む（ステップS412）。

[0063] 次に、分割制御部111は、前述の計算済みの“D3__total__cost”と“D2__cost [D2__loop]”とを比較する（ステップS413）。“D3__total__cost”よりも“D2__cost [D2__loop]”が大きい場合には（ステップS413でYES）、分割なしよりも分割ありの方が、符号化コストが小さい。よって、分割制御部111は、分割ありを示す“D2type=1”をセットし（ステップS414）、“D2__total__cost”に“D3__total__cost”の値を加える（ステップS415）。

[0064] 一方、“D3__total__cost”よりも“D2__cost [D2__loop]”が小さい場合には（ステップS413でNO）、分割ありよりも分割なしの方が、符号化コストが小さい。よって、分割制御部111は、分割なしを示す“D2type=0”をセットし（ステップS416）、“D2__total__cost”に“D2__cost [D2__loop]”の値を加える（ステップS417）。

[0065] 次に、分割制御部111は、D2__loopが全て終了していない場合には、カウンタD3__loopの値を1つ増加し、繰り返し処理を行う。また、分割制御部111は、全て終了している場合には、次のステップへと進む（ステップS418）。

[0066] 次に、分割制御部111は、前述の計算済みの“D2__total__cost”と“D1__cost [D1__loop]”とを比較する（ステップS419）。“D2__total__cost”よりも“D1__cost [D1__loop]”が大きい場合には（ステップS419でYES）、分割なしよりも分割ありの方が、符号化コストが小さい。よって、分割制御部111は、分割ありを示す“D1type=1”をセットし（ステップS420）、“D1__total__cost”に“D2__total__cost”の値

を加える（ステップS421）。

[0067] 一方、“D2__total__cost”よりも“D1__cost [D1__loop]”が大きい場合には（ステップS419でNO）、分割ありよりも分割なしの方が、符号化コストが小さい。よって、分割制御部111は、分割なしを示す“D1type=0”をセットし（ステップS422）、“D1__total__cost”に“D1__cost [D1__loop]”の値を加える（ステップS423）。

[0068] 次に、分割制御部111は、D1__loopが全て終了していない場合には、カウンタD1__loopの相対を1つ増加し、繰り返し処理を行う。また、分割制御部111は、全て終了している場合には、次のステップへと進む（ステップS424）。

[0069] 最後に、分割制御部111は、前述の計算済みの“D1__total__cost”と“D0__cost”とを比較する（ステップS425）。“D1__total__cost”よりも“D0__cost”が大きい場合には（ステップS425でYES）、分割なしよりも分割ありの方が、符号化コストが小さい。よって、分割制御部111は、分割ありを示す“D0type=1”をセットする（ステップS426）。

[0070] 一方、“D1__total__cost”よりも“D0__cost”が小さい場合には（ステップS425でNO）、分割有りよりも分割なしの方が、符号化コストが小さい。よって、分割制御部111は、分割なしを示す“D0type=0”をセットする（ステップS427）。

[0071] 上記の手順により、分割制御部111は、符号化コストが最小となる分割パターンを決定することができる。

[0072] なお、この分割パターンの決定方法は一例であり、これに限るものではない。例えば、分割制御部111は、分割部110より得られる分割画像信号121を分析し、画素値分布の分散が高い領域は小さいブロックに分割し、画素分布が一様である部分に対しては大きなブロックに分割してもよい。このようにすることにより、画像符号化装置100の回路規模を削減すること

が可能となる。

[0073] また、別の分割パターンの決定方法として、分割制御部 111 は、既に符号化及び復号済みの周囲のブロックの分割結果を元に決められた方法で分割パターンを決めても良い。また、別の分割パターンの決定方法として、分割制御部 111 は、既に符号化及び復号済みの別のフレーム中のブロックの分割結果を利用して分割パターンを決定しても良い。これら手法については、実施の形態 3 で詳しく説明する。

[0074] 次に、分割情報記述部 112 による分割情報 131 の記述方法について図 5 を用いて説明する。

[0075] 分割制御部 111 は、上記の方法により決められた分割パターンを示す分割情報 130 を分割情報記述部 112 に対して出力する。ここで、分割情報 130 は、上述した階層分割モード情報又は分割モード情報で記述された情報である。分割情報記述部 112 は、この分割情報 130 から、可変長符号化部 109 で符号化される分割情報 131 を生成する。

[0076] まず、分割情報記述部 112 は、分割情報 130 に含まれる階層毎の階層分割モード情報 (D0 type ~ D2 type) を取得する (ステップ S501)。

[0077] D0 type が 0 である場合 (ステップ S502 で YES)、最大のブロックの階層 (Depth = 0) で分割なしである。よって、分割情報記述部 112 は、変数 “used_max_depth” に対して、Depth = 0 を示す “0” をセットする (ステップ S503)。ここで、変数 “used_max_depth” は、最大使用階層を示す最大使用階層情報である。また、最大使用階層とは、最大ブロックサイズ内で使用されている一番深い深度を示す。言い換えると、最大使用階層とは、分割パターンに含まれるブロックのうち、最も深いブロックの階層である。

[0078] D0 type が 0 ではない場合 (ステップ S502 で NO)、次に、分割情報記述部 112 は、全ての D1 type が 0 であるか否かを判定する (ステップ S504)。全ての D1 type が 0 である場合 (ステップ S504

でYES)、この階層1 (Depth=1) で分割なしである。よって、分割情報記述部112は、変数“used__max__depth”に対して、Depth=1を示す“1”をセットする(ステップS505)。

[0079] 一方、D1typeの少なくとも1つが0でない場合(ステップS504でNO)、次に、分割情報記述部112は、全てのD2typeが0であるか否かを判定する(ステップS506)。全てのD2typeが0である場合(ステップS506でYES)、この階層2 (Depth=2) で分割なしである。よって、分割情報記述部112は、変数“used__max__depth”に対して、Depth=2を示す“2”をセットする(ステップS507)。

[0080] 一方、D2typeの少なくとも1つが0でない場合(ステップS506でNO)、最小のブロックサイズまで分割が行われる。よって、分割情報記述部112は、変数“used__max__depth”に対して、Depth=3を示す“3”をセットする(ステップS508)。

[0081] 次に、分割情報記述部112は、D1typeの少なくとも1つが0にセットされているか否かを判定する(ステップS509)。D1typeの少なくとも1つが0とセットされている場合(ステップS509でYES)、Depth=1のサイズのブロックのうち、分割しないブロックがあることを示す。よって、分割情報記述部112は、変数“used__min__depth”に対して、Depth=1を示す“1”をセットする(ステップS510)。ここで、変数“used__min__depth”は、最小使用階層を示す最小使用階層情報である。また、最小使用階層とは、最大ブロックサイズ内で使用されている一番浅い深度を示す。言い換えると、最小使用階層とは、分割パターンに含まれるブロックのうち、最も浅いブロックの階層である。

[0082] 一方、D1typeのうち0にセットされているものが無い場合(ステップS509でNO)、次に、分割情報記述部112は、D2typeの少なくとも1つが0にセットされているかどうかを判定する(ステップS511

）。`D2type`の少なくとも1つが0にセットされている場合（ステップS511でYES）、`Depth=2`のサイズのブロックのうち、分割しないブロックがあることを示す。よって、分割情報記述部112は、変数“`used__min__depth`”に対して、`Depth=2`を示す“2”をセットする（ステップS512）。

[0083] また、`D2type`のうち0とセットされているものが無い場合（ステップS511でNO）、`Depth=2`のサイズのブロックの全てが分割されている。よって、分割情報記述部112は、変数“`used__min__depth`”に対して、`Depth=3`を示す“3”をセットする（ステップS513）。

[0084] 分割情報記述部112は、上記に示すように、“`used__max__depth`”を決定する。また、分割情報記述部112は、“`used__max__depth=3`”となる場合のみ、“`used__min__depth`”を決定する。さらに、分割情報記述部112は、“`used__max__depth`”と“`used__min__depth`”に基づき、分割情報130に含まれる分割モード情報のうち、可変長符号化部109で可変長符号化する分割モード情報130Aを決定する。そして、分割情報記述部112は、“`used__max__depth`”と“`used__min__depth`”と、決定した分割モード情報130Aとを含む分割情報131を生成し、生成した分割情報131を可変長符号化部109に対して出力する。

[0085] ここで、図6A～図6Cを用いて可変長符号化部109で符号化される信号について詳しく説明する。

[0086] 図6A～図6Cはそれぞれ異なるブロック分割の結果に対する分割情報130及び131を示す模式図である。

[0087] まず、図6Aのブロック分割結果の場合について説明する。この場合、分割情報130は、 64×64 ブロックに対して“1”、 32×32 ブロックに対して“0101”、 32×32 ブロックで“1”（分割する）である2つの 16×16 ブロックに対してそれぞれ、“0000”、“0000”を

分割モード情報として含む。また、分割情報記述部 112 によって、この場合の “used_max_depth” は “2” であることが決められる。この場合、分割された結果の最大の階層が 2 であることから、 16×16 ブロックに対する分割なしという情報 “0000”、“0000” は不要である。そのため、分割情報記述部 112 は、 32×32 ブロックに対する分割モード情報 “0101” のみを符号化する分割モード情報 130A に決定する。そして、可変長符号化部 109 は、“used_max_depth” と 32×32 ブロックに対する分割モード情報 “0101” とを含む分割情報 131 に対して可変長符号化処理を行う。

[0088] ここでの例では、分割モード情報は分割する (1)、及びしない (0) を示す情報として扱っているため、分割情報 130 のビット長は 13 ビットで表される。一方、分割情報記述部 112 により最大使用階層を決定することにより、可変長符号化部 109 で符号化される分割情報 131 は、分割モード情報 4 ビットと、“used_max_depth” とである。ここで “used_max_depth” は、0 から 3 まで (ここでの例は、階層 3 が最大) と決まっているため、2 ビットで表現することが可能である。つまり、この場合、13 ビットの情報を 6 ビットで表現できる。

[0089] 次に、図 6B に示す別のブロック分割結果の場合について説明する。前述と同様に、分割情報 130 は、 64×64 ブロックに対して “1”、 32×32 ブロックに対して “1111”、 32×32 ブロックで “1” (分割する) である 4 つの 16×16 ブロックに対してそれぞれ、“0000”、“0001”、“0000”、“1100” を分割モード情報として含む。また、分割情報記述部 112 によって、この場合の “used_max_depth” は “3” であることが決められ、“used_min_depth” は “2” であることが決められる。この場合、分割された結果の最小の階層が 2 であることから、 32×32 ブロックに対する分割ありという分割モード情報 “1111” は不要である。そのため、分割情報記述部 112 は、 16×16 ブロックに対する 4 つの分割モード情報のみを符号化する分割モ

ード情報130Aに決定する。そして、可変長符号化部109は、“used__max__depth”と“used__min__depth”と16×16ブロックに対する分割モード情報“0000”、“0001”、“0000”、“1100”とを含む分割情報131に対して可変長符号化処理を行う。

[0090] 図6Aの場合と同様にビット長について考察すると、分割情報130のビット長は21ビットである。一方、可変長符号化部109で符号化される分割情報131は、分割モード情報16ビットと、“used__max__depth”と“used__min__depth”とになる。ここで“used__max__depth”は前述のように2ビットである。また、“used__min__depth”は1から3までと決まっているため、1～2ビットで表現することが可能である。よって、この場合、21ビットの情報を20ビットで表現できる。

[0091] 次に、図6Cに示す別のブロック分割結果の場合について説明する。前述と同様に、分割情報130は、64×64ブロックに対して“1”、32×32ブロックに対して“1111”、32×32ブロックで“1”（分割する）である4つの16×16ブロックに対してそれぞれ、“1111”、“1111”、“1111”、“1111”を分割モード情報として含む。また、分割情報記述部112によって、この場合の“used__max__depth”は“3”であることが決められ、“used__min__depth”は“3”であることが決められる。この場合、分割された結果の最小の階層が3であることから、32×32ブロック、及び16×16ブロックに対する分割ありという分割モード情報“1111”は不要である。そのため、可変長符号化部109では、“used__max__depth”と“used__min__depth”とを含む分割情報131に対して可変長符号化処理を行う。

[0092] 図6A及び図6Bの場合と同様にビット長について考察する。分割情報130のビット長は21ビットで表される。それを、分割情報記述部112に

より最大使用階層及び最小使用階層を決定することにより、可変長符号化で符号化される分割情報131は、“used_max_depth”と“used_min_depth”となる。ここで“used_max_depth”は前述のように2ビットであり、“used_min_depth”は1～2ビットである。よって、この場合、21ビットの情報を4ビットで表現できる。

[0093] なお、可変長符号化時に統計情報を用い、頻繁に発生する信号に対して短いビット長を割り当て、あまり発生しない信号に対して長いビット長を割り当ててもよい。また、算術符号化のような動的な確率モデルを用いて可変長符号化してもよい。つまり、上述したビット長の差分は参考値であるが、本実施の形態に係る分割情報記述方法を用いることにより、大きく符号量が削減できる可能性が高いことがわかる。

[0094] 前述のように、予測部107は、既に符号化済みの画像信号である復号画像信号127から予測画像信号128を生成する。そして、予測部107は、生成した予測画像信号128を差分部101及び加算部106に対して出力する。

[0095] 差分部101は、入力画像信号120を分割した信号である分割画像信号121と予測画像信号128の差分を算出することで差分信号122を生成し、生成した差分信号122を変換部102に対して出力する。

[0096] 変換部102は、差分信号122に対して変換処理を施すことで変換係数123を生成し、生成した変換係数123を量子化部103に対して出力する。

[0097] 量子化部103は、変換係数123に対して量子化処理を施すことで量子化変換係数情報124を生成し、生成した量子化変換係数情報124を可変長符号化部109及び逆量子化部104に対して出力する。

[0098] 逆量子化部104は、量子化変換係数情報124に逆量子化処理を施すことで変換係数125を生成し、生成した変換係数125を逆変換部105に対して出力する。逆変換部105は、変換係数125に対して逆変換処理を

施すことで復号残差画像信号 1 2 6 を生成し、生成した復号残差画像信号 1 2 6 を加算部 1 0 6 に対して出力する。

[0099] 加算部 1 0 6 は、復号残差画像信号 1 2 6 と予測画像信号 1 2 8 とを加算することで復号画像信号 1 2 7 を生成し、生成した復号画像信号 1 2 7 を予測部 1 0 7 に対して出力する。

[0100] 可変長符号化部 1 0 9 は、符号化対象となる信号である量子化変換係数情報 1 2 4、符号化制御信号 1 3 2 及び分割情報 1 3 1 を、信号の種別に応じて可変長符号化することで符号列 1 4 0 を生成する。

[0101] なお、上記の分割情報記述方法の符号列 1 4 0 の構造については、実施の形態 4 で詳しく説明する。

[0102] また、上記の分割パターンの決定方法については一例であり、これに限らない。例えば既に符号化済みの周辺のブロックの分割結果を用いてもよい。また、既に符号化済みの別のフレームの分割結果を用いてもよい。これら場合の詳細については、実施の形態 3 で詳しく説明する。

[0103] なお、本実施の形態では、符号化単位であるマクロブロックの分割について説明したが、本発明はこれに限らない。例えば、変換部 1 0 2 によって変換処理を行う単位を同様に表記してもよい。この場合の詳細については、実施の形態 4 で詳しく説明する。

[0104] なお、上記の説明ではブロックを 4 分割するか、分割しないかの 2 つのタイプのみを用いる場合を説明したが、本発明はこれに限らない。例えば、非特許文献 1 の場合と同様に、正方形ではない形状（ 16×8 、 8×16 ）に分割する場合であっても、本発明を適用することができる。この場合の詳細については、実施の形態 5 で詳しく説明する。

[0105] なお、前述の可変長符号化部 1 0 9 で算術符号を用いる場合、既に符号化済みのブロックの形状情報、及び／又は、最大使用階層、及び／又は、最小使用階層の情報に基づき算術符号に用いる確率モデルを切り替えてもよい。これにより、さらに符号化効率を向上することが期待できる。

[0106] なお、前述の可変長符号化部 1 0 9 で可変長符号テーブルを用いる場合、

前述のビット長演算で、分割情報の削減幅が大きい場合の最大使用階層、及び／又は、最小使用階層の情報に対して、長いビット長を割り当て、前記削減幅の小さい場合の最大使用階層、及び／又は、最小使用階層の情報に対して、短いビット長を割り当ててもよい。これにより、本実施の形態による符号化効率の向上率をさらに上げることができる。

[0107] なお、本実施の形態の詳細の説明では、最大ブロックサイズを水平64画素×垂直64画素とし、最小ブロックサイズを水平8画素×垂直8画素としたが、本発明は、このサイズに限らず適応することができる。

[0108] (実施の形態2)

本発明の実施の形態2では、上述した画像符号化装置100により生成された符号列140を復号する画像復号装置200について説明する。

[0109] 図7は、本実施の形態に係る分割情報復元部207を用いた画像復号装置200のブロック図である。図7に示す画像復号装置200は、可変長復号部201と、復号制御部202と、逆量子化部203と、逆変換部204と、予測部205と、加算部206と、分割情報復元部207とを備える。なお、予測部205は内部にメモリを備えていても良い。

[0110] 符号列140は、本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置100により生成された符号列である。この符号列140は、可変長復号部201に入力される。

[0111] 可変長復号部201は、符号列140に含まれる分割情報を復号する。具体的には、可変長復号部201は、符号列140に対して可変長復号を施すことで復号信号221を生成し、生成した復号信号221を分割情報復元部207と復号制御部202と逆量子化部203とに対して出力する。なお、可変長復号部201は、分割情報復元部207により得られる分割情報226に基づく分割単位で処理を行う。

[0112] 復号信号221が量子化された変換係数である場合、逆量子化部203は、復号信号221に逆量子化を施すことで変換係数222を生成する。逆変換部204は、変換係数222に逆変換を施すことで復号残差画像信号22

3を生成し、生成した復号残差画像信号223を加算部206に対して出力する。

[0113] また、復号信号221が予測方法を示す予測画像生成関連情報225である場合、復号制御部202は分割情報復元部207より取得される分割情報226と、予測画像生成関連情報225とを予測部205に対して出力する。ここで、予測画像生成関連情報225とは、画像符号化装置100における符号化制御信号132に対応し、例えば、予測モード及び予測情報を含む。

[0114] 予測部205は、既に復号済みの復号画像信号（出力画像信号240）と、復号制御部202より得られる予測画像生成関連情報225とを用いて、分割情報226に基づく分割単位で、予測画像信号224を生成し、生成した予測画像信号224を加算部206に対して出力する。加算部206は、復号残差画像信号223と予測画像信号224とを加算することで復号画像信号（出力画像信号240）を生成する。

[0115] なお、復号信号221が分割復号情報である場合、分割情報復元部207は、分割復号情報から分割情報226に復元することで分割パターンを判定する。ここで、分割復号情報とは、画像符号化装置100における分割情報131に相当する。また、分割情報226は、分割パターンを示し、実施の形態1における分割情報130に相当する。この処理の流れについて図8を用いて詳しく説明する。

[0116] 分割情報復元部207は、分割復号情報のうちの“used_max_depth”の値を取得する（ステップS801）。“used_max_depth”が0の場合（ステップS802でNO、かつステップS803でNO）、分割情報復元部207は、最大のブロックサイズを分割しないと決定する（ステップS804）。一方、“used_max_depth”が1の場合（ステップS802でNO、かつステップS803でYES）、分割情報復元部207は、全てのブロックをDepth=1のサイズ（最大ブロックを4分割したサイズ）に分割すると決定する（ステップS805）。

- [0117] “used__max__depth” が2の場合（ステップS802でYES、かつステップS806でNO）、分割情報復元部207は、Depth1のブロックに対してカウンタを0、1、2、3の順に変化させ、各ブロックの“D1type”を取得する（ステップS807～ステップS809）。
- [0118] 分割情報復元部207は、ここで得られるD1typeに基づき、最大ブロックを分割する（ステップS810）。なお、D1typeは、最大ブロックを4分割したそれぞれのブロックに対して、例えばZ字の順番で分割パターンを指定する情報である。分割情報復元部207は、D1typeに基づき、4分割した各ブロックを分割するか分割しないかを判断することで、最大ブロックの分割パターンを決める。
- [0119] “used__max__depth” が3の場合（ステップS802でYES、かつステップS806でYES）、分割情報復元部207は、“used__min__depth”を取得する（ステップS811）。
- [0120] “used__min__depth” が3の場合（ステップS812でNO、かつステップS813でNO）、分割情報復元部207は、全てのブロックをDepth=3のサイズ（最大ブロックを64分割したサイズ）に分割すると決定する（ステップS814）。
- [0121] “used__min__depth” が2の場合（ステップS812でNO、かつステップS813でYES）、分割情報復元部207は、Depth1のブロックに対してカウンタを0、1、2、3の順に変化させ、かつ、それぞれDepth1より1段深い階層であるそれぞれのDepth2のブロックに対してカウンタを0、1、2、3の順に変化させることで、Depth2の各ブロックの“D2type”を順番に取得する（ステップS815～ステップS819）。そして、分割情報復元部207は、D1typeが全て1であるとみなして、D2typeに基づき、最大ブロックを分割する（ステップS820）。具体的には、分割情報復元部207は、最大ブロックをDepth=2のサイズで全て分割する。そして、分割情報復元部20

7は、それぞれのブロックに対して、D 2 t y p eに基づいて、当該ブロックを分割するか、分割しないかを判断することで、最大ブロックの分割パターンを決める。

[0122] “u s e d _ _ m i n _ _ d e p t h” が1の場合（ステップS 8 1 2でY E S）、分割情報復元部2 0 7は、D e p t h 1のブロックに対してカウンタを0、1、2、3の順に変化させて繰り返し処理（ステップS 8 2 1とステップS 8 2 7で囲まれる領域の処理）を行うことで、D e p t h 1の各ブロックの“D 1 t y p e”を取得する（ステップS 8 2 2）。

[0123] なお、“D 1 t y p e”が0ではない場合（ステップS 8 2 3でN O）、分割情報復元部2 0 7は、D e p t h 2のブロックに対してカウンタを0、1、2、3の順に変化させて繰り返し処理（ステップS 8 2 4とステップS 8 2 6で囲まれる領域の処理）を行うことで、D e p t h 2の各ブロックの“D 2 t y p e”を取得する（ステップS 8 2 5）。その後、分割情報復元部2 0 7は、D e p t h 1のカウンタを1つ進める。

[0124] 一方、“D 1 t y p e”が0である場合（ステップS 8 2 3でY E S）、分割情報復元部2 0 7は、D e p t h 1のカウンタを1つ進める（ステップS 8 2 7）。全てのループが終了した段階で、階層毎のD e p t h 1及びD e p t h 2に対応する各ブロックを分割するかしないかを示す情報であるD 1 t y p e及びD 2 t y p eに基づき、分割情報復元部2 0 7は、最大ブロックの分割パターンを決める（ステップS 8 2 8）。

[0125] 上記のような処理を行うことで、実施の形態1に係る符号化方法で符号化した符号列1 4 0を正しく復号処理することができる。このように、本発明は、符号化効率の高い符号化方法、及び復号方法を実現することができる。

[0126] （実施の形態3）

本実施の形態では、分割情報記述部1 1 2が分割パターンを予測する場合について説明する。

[0127] 分割情報記述部1 1 2は、既に符号化済みのブロックの分割パターンを用いて、処理対象のブロックの分割パターンの予測値である予測分割パターン

を推定する。また、分割制御部 1 1 1 は、推定された予測分割パターンを用いて、処理対象のブロックの分割パターンを決定する。

[0128] なお、分割情報記述部 1 1 2 は、処理対象のブロックと同一フレーム内の、当該処理対象のブロックに隣接するブロックの分割パターンを用いて、当該処理対象のブロックの分割パターンを推定してもよい、時間的に別のフレームに含まれるブロックの分割パターンを用いて、処理対象のブロックの分割パターンを推定してもよい。

[0129] まず隣接するブロックの既に符号化及び復号済みのブロック（以下、隣接ブロックとも記す）の分割パターンから処理対象のブロック（以下、対象ブロックとも記す）の分割パターンを予測する方法について図 9 A～図 9 L 及び図 1 0 を用いて説明する。図 9 A～図 9 L は、隣接ブロックの分割情報から対象ブロックの分割情報を予測する場合を説明するための模式図である。

[0130] 図 9 A～図 9 L は、対象ブロック 9 0 0 に対して、隣接ブロック 9 0 1 及び 9 0 2 を用いて予測する場合の例である。ここで図 9 A、図 9 E 及び図 9 I はそれぞれ対象ブロック 9 0 0 内の隣接ブロックを予測に用いない場合のうち、左隣接のブロックを優先した場合の例を示す。図 9 B、図 9 F 及び図 9 J はそれぞれ対象ブロック 9 0 0 内の隣接ブロックを予測に用いない場合のうち、上隣接のブロックを優先した場合の例を示す。図 9 C、図 9 G 及び図 9 K はそれぞれ対象ブロック 9 0 0 内の隣接ブロックを予測に用いる場合のうち、左隣接のブロックを優先した場合の例を示す。図 9 D、図 9 H 及び図 9 L はそれぞれ対象ブロック 9 0 0 内の隣接ブロックを予測に用いる場合のうち、上隣接のブロックを優先した場合の例を示す。

[0131] また図 9 A～図 9 H は特に予測に制限を設けない場合の例を示す。図 9 I ～図 9 L は最大予測階層ブロック（この場合は $Depth = 2$ の例）を指定した場合の例を示す。

[0132] 図 1 0 は、本実施の形態に係る分割パターンの予測手順を示すフローチャートである。

[0133] ここで、分割情報記述部 1 1 2 は、予測処理を、分割パターンの決定処理

の順番と同じ（例えばZ字の順番）に行っていく、階層（Depth）に関しては上位（Depth=0）から下位（Depth=最小ブロックサイズのある階層）への順番で行う。

[0134] まず、分割情報記述部112は、対象ブロックに対して隣接する処理済みの隣接ブロックの分割情報を取得する（ステップS1001）。このとき取得する分割情報は、対象ブロックと同一階層の隣接ブロックの分割情報である。また、分割情報記述部112は、同一階層の隣接ブロックの分割情報が無い場合には、対象ブロックの分割情報を“分割なし”に決定する。

[0135] 上側及び左側の隣接ブロックの分割情報のうち両方、又は、上側及び左側のうち優先されている側が“分割なし”を示す場合（ステップS1002でYES）、分割情報記述部112は、対象ブロックを分割しないと予測する（ステップS1003）。一方、上側及び左側のうち優先されている側が“分割あり”を示す場合（ステップS1002でNO）、分割情報記述部112は、対象ブロックを分割すると予測する（ステップS1004）。また、分割情報記述部112は、対象ブロックを分割すると予測した場合には、さらに次の階層に対して同じ処理を施す。

[0136] 上側隣接及び左側隣接のうちどちら側を優先するかどうかを示す情報は、後述のヘッダ情報で送っても良いし、あらかじめ符号化側及び復号側で決めておいても良い。

[0137] また、図9A、図9B、図9E、図9F、図9I及び図9Jの場合のように、隣接ブロックの分割情報を取得する場合、予測対象となる最大のブロックサイズ（Depth=0で示されるサイズ）中では処理済みとしないとしてもよい。つまり、最大のブロックサイズである対象ブロック900に含まれる、分割されたブロックが対象ブロックの場合には、分割情報記述部112は、対象ブロック900に含まれる隣接ブロックの分割情報を用いず、隣接ブロック901及び902に含まれる隣接ブロックの分割情報のみを用いて予測を行う。この場合、上側及び左側の隣接ブロックの分割情報によってのみ分割予測をする場合があるため、処理速度を上げることができる。

- [0138] 一方、予測は処理順と同じ（例えばZ字の順番）に行うため、図9C、図9D、図9G、図9H、図9K及び図9Lの場合のように、最大のブロックサイズ内の隣接ブロックの分割予測情報を利用することもできる。この場合、予測の精度を上げることができるため、さらなる符号量削減が期待できる。
- [0139] さらに、予測は処理順と同じであるため、既に決定された分割情報を利用することもできる。この場合、予測の精度をさらに上げることができるため、さらなる符号量削減が期待できる。
- [0140] なお、最大ブロックサイズ内の処理済みの分割予測情報を使うか、使わないか、既に処理済みの分割情報を使うか、使わないかを示す情報は、その少なくとも一方を後述のヘッダ情報で送っても良いし、あらかじめ符号化側及び復号側で決めておいても良い。
- [0141] 次に、既に符号化及び復号済みの別のフレームのブロックの分割パターンから対象ブロックの分割パターンを予測する方法について図11A及び図11Bを用いて説明する。図11A及び図11Bは、既に符号化及び復号済みのフレームのブロックの分割パターンから対象ブロックの分割パターンを予測する場合を説明するための模式図である。図11Aは既に符号化及び復号済みの処理済フレーム1101内のブロック分割結果と、符号化及び復号対象である対象フレーム1102の対象ブロックの分割予測結果とを示す模式図である。
- [0142] ここで、図11Aに示す分割形状相対位置情報とは、どの予測フレームのどのブロックを予測に用いるかを示す情報である。なお、図11Bに示すように、対象フレーム1103に対して時間的に前方の処理済フレーム1104又は後方の処理済フレーム1105の何れかの分割結果を用いることで、効率よく予測を行うことができる。
- [0143] なお、分割情報記述部112は、分割対象ブロック（最大ブロックサイズ）に対して、予め決められた方法で算出される画面内予測で使用する動きベクトル情報のうちの代表動きベクトル情報に基づいて分割形状相対位置情

報を決めても良い。例えば、分割情報記述部 112 は、隣接するブロックの動きベクトルの中央値を計算するとともに、参照フレームに対しても同様に動きベクトルの中央値を計算する。そして、分割情報記述部 112 は、算出した中央値に基づく動きベクトルを分割形状相対位置情報としてもよい。

[0144] または、分割情報記述部 112 は、分割対象ブロックが動きベクトルを含む場合には、その先頭の動きベクトルと参照フレーム情報とをそのまま、分割形状相対位置情報としてもよい。これらの場合には、予測のための追加情報を伝送する必要がないため、符号量を削減することができる。なお、この場合にも、画像符号化装置 100 は、分割形状相対位置情報を別途伝送してもよい。例えば、画像符号化装置 100 は、分割対象ブロックの分割情報を先に導出する。そして、画像符号化装置 100 は、既に符号化済みのフレームの中から分割対象ブロックと同じ、又は最も近い分割情報を有するブロックと、当該分割対象ブロックとの相対位置情報を分割形状相対位置情報として算出する。そして、画像符号化装置 100 は、この分割形状相対位置情報を例えば画面内予測の際に予測部 107 で用いられる動きベクトル情報と同様に符号化及び復号してもよい。

[0145] 次に、図 12A 及び図 12B を用いて、予測した分割情報を用いてどのように符号化した分割情報を伝送し（図 12A）、どのように分割情報を復元する（図 12B）かを説明する。

[0146] 分割情報記述部 112 は、分割パターンと予測分割パターンとの差分を算出し、当該差分を含む分割情報 131 を生成する。以下、その詳細を説明する。

[0147] 図 12A は、実施の形態 3 に係る分割情報記述部 112 における動作を説明するフローチャートである。なお、分割情報記述部 112 は、記述処理を、分割パターンの決定処理の順番と同じ（例えば Z 字の順番）に行っていく、階層（Depth）に関しては上位（Depth=0）から下位（Depth=最小ブロックサイズのある階層）への順番で行う。

[0148] まず、分割情報記述部 112 は、対象ブロックに対して分割情報と、予測

した分割情報（以下、予測分割情報）とを取得する（ステップS 1 2 0 1）。次に、分割情報記述部 1 1 2 は、実施の形態 1 における最大使用階層（used__max__depth）を導出した処理と同様に、最大差分階層を導出する（ステップS 1 2 0 2）。ここで、最大差分階層は、どの階層から分割情報と予測分割情報とが異なるかを示す情報である。言い換えると、最大差分階層は、分割情報と予測分割情報とが異なる最上位の階層を示す情報である。例えば、この導出方法としては、予測分割情報と分割情報とが等しい場合を 0、等しくない場合を 1 と置き換え、図 5 のフローチャートをたどることで導出できる。また、分割情報記述部 1 1 2 は、最大差分階層よりも下の階層（小さいブロック）が有る場合、その階層に対する分割情報をセットする（ステップS 1 2 0 3）。

[0149] なお、この記述方法は一例であり、本発明に係る予測方法を用いていれば、記述方法についてはこれに限らないものとする。

[0150] 図 1 2 B は、図 1 2 A の手順で符号化された分割情報の復元動作を説明するフローチャートである。

[0151] まず、分割情報復元部 2 0 7 は、分割対象のブロックに対する最大差分階層情報及び予測分割情報を取得する（ステップS 1 2 0 4）。ここで、最大差分階層情報は、最大差分階層を示す情報であり、画像符号化装置 1 0 0 により生成された符号列 1 4 0 に含まれている。また、予測分割情報は、上述した画像符号化装置 1 0 0 での処理と同様の処理を行うことにより、画像復号装置 2 0 0 で生成される。

[0152] 次に、分割情報復元部 2 0 7 は、最大差分階層より上の階層（予測と等しいとされている情報）に対する分割情報に取得した予測分割情報をセットする（ステップS 1 2 0 5）。

[0153] 最後に、分割情報復元部 2 0 7 は、最大差分階層より下の階層の分割情報を復元する（ステップS 1 2 0 6）ことにより、対象ブロックの分割情報を復元することができる。ここで、最大差分階層より下の階層の分割情報は、画像符号化装置 1 0 0 により生成された符号列 1 4 0 に含まれている。

[0154] (実施の形態4)

本実施の形態では、分割情報記述部112が分割関連情報をストリームのヘッダ情報として記録し、符号化及び復号する方法を説明する。

[0155] 図13は、本実施の形態に係る画像符号化方法における符号列140の構成を示す図である。図13(a)は少なくとも1画面で構成される動画シーケンスに対応する符号化信号を示す。図13(a)に示すように、符号列140は、全画面のデータであるシーケンスデータSeqDataと、全画面の全データに共通のデータであるシーケンスヘッダSeqHdrとを含む。シーケンスヘッダSeqHdrは、分割関連情報SepInfoを含む。

[0156] 分割関連情報SepInfoは、例えば、実施の形態1で説明した手法を用いるか、分割情報(Dn__typeの情報)のみを符号化するかを切替えるためのフラグである。なお、分割関連情報SepInfoは、実施の形態3で説明した、分割パターンの予測に関する情報であってもよい。

[0157] 図13(b)はシーケンスデータSeqDataの構造を示す。シーケンスデータSeqDataは、複数のピクチャ信号PicStrを含む。各ピクチャ信号PicStrは、1画面に対応する符号化信号である。言い換えると、各ピクチャ信号PicStrは、ピクチャの符号化信号である。

[0158] 図13(c)はピクチャ信号PicStrの構造を示す。ピクチャ信号PicStrは、1画面のデータであるピクチャデータPicDataと、1画面全体に共通のデータであるピクチャヘッダPicHdrとを含む。例えば、ピクチャヘッダPicHdrは分割関連情報SepInfoを含んでもよい。

[0159] 図13(d)はピクチャデータPicDataの構造を示す。ピクチャデータPicDataは、複数のスライス信号SliceStrを含む。各スライス信号SliceStrは、複数のブロック単位の集合であるスライスの符号化信号である。

[0160] 図13(e)はスライス信号SliceStrの構造を示す。スライス信号SliceStrは、1スライスのデータであるスライスデータSlic

eDataと、1スライスの全データに共通のデータであるスライスヘッダSliceHdrとを含む。スライスヘッダSliceHdrは、分割関連情報SepInfoを含んでもよい。これにより、画像符号化装置100においてスライスデータSliceData単位で適切に処理方法を切替えた場合でも、画像復号装置200は、受信した符号化信号を正しく復号できる。

[0161] なお、シーケンスデータSeqDataに複数のピクチャ信号PicStrが含まれている場合には、全てのピクチャヘッダPicHdrが分割関連情報SepInfoを含む代わりに、一部のピクチャヘッダPicHdrのみが分割関連情報SepInfoを含んでもよい。

[0162] 同様に、ピクチャデータPicDataに複数のスライス信号SliceStrが含まれている場合は、全てのスライスヘッダSliceHdrが分割関連情報SepInfoを含む代わりに、一部のスライスヘッダSliceHdrのみが分割関連情報SepInfoを含んでもよい。分割関連情報SepInfoの内容が各スライスで共通であれば、図13(e)に示すようにスライスヘッダSliceHdrに分割関連情報SepInfoが無い場合は、画像復号装置200は、対象スライスの分割関連情報として他のスライスのスライスヘッダSliceHdrに含まれる分割関連情報SepInfoを代用する。これにより、分割関連情報SepInfoが繰り返し含まれることによるビット数の増加を抑えることが可能である。

[0163] また、図13(e)に示すように、スライスデータSliceDataは、複数の最大ブロックサイズデータLCtBを含む。各最大ブロックサイズデータLCtBは、最大ブロックサイズのブロック単位の情報である。また、各最大ブロックサイズデータLCtBは、最大ブロックサイズヘッダLCtBHdrと、ブロック信号CTBsとを含む。また、ブロック信号CTBsは、階層化された複数のブロックデータCTBを含む。

[0164] ここで、最大ブロックサイズヘッダLCtBHdrは、最大使用階層、最小使用階層、又は最大差分階層を含む。なお、最大ブロックサイズヘッダL

C T B H d r に、全ての分割情報を含まれても良いし、各ブロックデータ C T B の中に該当するブロックに対する分割情報がそれぞれ含まれてもよい。

[0165] 図 1 3 (f) はブロックデータ C T B の構造を示す。ブロックデータ C T B の一部は、変換構造のヘッダ情報である変換ブロックヘッダ T U H d r と、変換ブロック T U s とを含む。この変換ブロック T U s においても、前述のブロック (C U s) と同様に、分割することが可能である。つまり、本発明を変換ブロックに対して適応してもよい。この場合、様々な大きさの変換を実施でき、かつその形状の伝送のための符号量を削減することができる。

[0166] また、符号列 1 4 0 が連続したビットストリームでなく、細切れのデータの単位であるパケット等を用いて伝送される場合は、ヘッダ部とヘッダ以外のデータ部とを分離して別に伝送してもよい。その場合は、図 1 3 のようにヘッダ部とデータ部とが 1 つのビットストリームとなることはない。しかしながら、パケットを用いる場合は、ヘッダ部とデータ部とを伝送する順序が連続しなくても、対応するデータ部とヘッダ部とが別のパケットで伝送されるだけである。つまり、符号列 1 4 0 が 1 つのビットストリームとなっていなくても、その概念は図 1 3 で説明したビットストリームの場合と同じである。

[0167] また、本発明に係る復号方法において、上記の手法で符号化された符号列 1 4 0 は、次の手順で復号される。まず、画像復号装置 2 0 0 は、シーケンスヘッダ S e q H d r に含まれる分割関連情報 S e p I n f o を取得し、取得した分割関連情報を保持する。次に、画像復号装置 2 0 0 は、ピクチャヘッダ P i c H d r に含まれる分割関連情報 S e p I n f o を取得し、保持している分割関連情報を取得した分割関連情報で更新する。ここで、分割関連情報 S e p I n f o が無い場合、又は、その一部が無い場合には、画像復号装置 2 0 0 は、シーケンスヘッダ S e q H d r に含まれていた分割関連情報をそのまま保持する。同様に、画像復号装置 2 0 0 は、スライスヘッダ S l i c e H d r に含まれる分割関連情報 S e p I n f o を取得し、保持している分割関連情報を取得した分割関連情報で更新する。次に、画像復号装置 2 0

0は、最大ブロックサイズデータLCTBを取得し、最大ブロックサイズヘッダLCTBHdrに含まれる、分割に必要な情報（最大使用階層、最小使用階層又は最大差分階層と、分割情報）を取得する。そして、画像復号装置200は、取得した情報を用いて以降のブロック分割形状を決定する。

[0168] このようにすることにより、画像復号装置200は、上記符号列140を正しく復号することができる。

[0169] （実施の形態5）

本実施の形態では、実施の形態1から4に示す本発明に係る符号化方法及び復号方法の、さらに別の変形例について説明する。

[0170] 図14A～図14Cは、複数のブロック形状を用いた分割方法を説明するための模式図である。

[0171] 前述では、簡単のために、ブロックを正方形の4つのブロックに分割する場合について説明したが、ブロックを2つの長方形に分割する場合を加えても良い。なお、この場合、分割された正方形以外のブロックは、さらに分割されない。

[0172] 例えば、図14A～図14Cに示すように、Dn__typeで示される分割モード情報は、0（分割しない）、1（分割する）の2値の情報から、0（分割しない）、1（4分割する）、2（水平方向に2分割する）、3（垂直方向に2分割）の4値の情報に変わる。このように表記することによっても、本発明の手法を用いることにより、分割情報を少ない符号量で符号化することができる。

[0173] 具体的に図14Aに示すブロック分割形状を分割情報記述部112が分割情報として記述する例を説明する。図14Aに示すブロック分割形状を上記に示すパラメータで表記すると、図14Bのようになる。このように、Dn__typeにそれぞれの分割モード情報が設定される。この場合、実施の形態1の方法により、最大使用階層が2である。また、分割情報記述部112は、当該最大使用階層と、Depth=1（水平32画素×垂直32画素のブロック）に対する分割モード情報130Aとを、符号化する分割情報13

1として記述する。これにより、分割情報を少ない符号量で符号化することが可能となる。また、画像復号装置200は、D n _ _ t y p eの分割情報を復号し、符号化と同じ形状ルールを用いることにより、分割形状を復元できる。

[0174] 図15A～図15Cは、さらに分割情報を削減することが出来ることを説明するための模式図である。例えば、図15Aに示すブロック形状の例では、前述のように、最大使用階層が2であり、D e p t h = 1（水平32画素×垂直32画素のブロック）に対する分割モード情報が（0、0、0、1）である。ここで、最大使用階層が2であるため、D e p t h = 1（水平32画素×垂直32画素のブロック）には少なくとも1つの分割するブロックが含まれるはずである。

[0175] このため、分割モード情報（0、0、0）を記述した段階で、次の1を記述しなくても、先にD e p t h = 1が符号化及び復号されるため、最後の分割モード情報が1であることがわかる。つまり、分割情報記述部112は、処理対象の階層が最大使用階層より浅く、かつ、符号化順（分割処理順）で最後のブロックのみを分割する場合には、当該最後のブロックの分割モード情報を含まない分割情報131を生成する。

[0176] このように、分割情報記述部112は、最大使用階層を用いて、各ブロックをさらに分割するか、分割しないかを確定できる場合、当該ブロックの分割パターンを示す情報を、分割情報130から取り除く。そして、可変長符号化部109は、上記の情報が取り除かれた後の分割情報131を符号化する。この処理によりさらに符号量を減らすことができる。

[0177] 同じように、図15Bに示すブロック形状の例では、最大使用階層3、かつ最小使用階層1であり、D e p t h = 1（水平32画素×垂直32画素のブロック）、及びD e p t h = 2（水平16画素×垂直16画素のブロック）に対する分割モード情報がそれぞれ（0、0、0、1）である。前述のように共に（0、0、0）としても復号可能であるため、符号化しなくてよい。これにより、2つの分割モード情報を符号化しなくてよくなり、さらに符

号化効率を向上することができる。

[0178] また、図 1 5 C に示すブロック形状の例では、同様に、最大使用階層 3、かつ最小使用階層 1 である。最小使用階層が 1 とわかっているため、Depth = 1（水平 3 2 画素×垂直 3 2 画素のブロック）には少なくとも 1 つの分割しないブロックを含むはずである。そのため、Depth = 1（水平 3 2 画素×垂直 3 2 画素のブロック）に対する分割モード情報（1、1、1、0）のうち、最後の 1 つについては、0 であることがわかっている。よって、図 1 5 A 及び図 1 5 B の場合と同じように、この情報を符号化しなくてよい。つまり、分割情報記述部 1 1 2 は、処理対象の階層が最小使用階層であり、かつ、符号化順（分割処理順）で最後のブロックのみが分割されない場合には、当該最後のブロックの分割モード情報を含まない分割情報 1 3 1 を生成する。

[0179] このように、分割情報記述部 1 1 2 は、最小使用階層を用いて、各ブロックをさらに分割するか、分割しないかを確定できる場合、当該ブロックの分割パターンを示す情報を、分割情報 1 3 0 から取り除く。そして、可変長符号化部 1 0 9 は、上記の情報が取り除かれた後の分割情報 1 3 1 を符号化する。これにより、符号化効率を向上させることができる。

[0180] （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（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。

[0181] 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。

[0182] 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、ex107、ex108、ex109、ex110が設置されている。

[0183] このコンテンツ供給システムex100は、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex106からex110を介して、コンピュータex111、PDA(Personal Digital Assistant)ex112、カメラex113、携帯電話ex114、ゲーム機ex115などの各機器が接続される。

[0184] しかし、コンテンツ供給システムex100は図16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ex106からex110を介さずに、各機器が電話網ex104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。

[0185] カメラex113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ex116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ex114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。

[0186] コンテンツ供給システム $e \times 100$ では、カメラ $e \times 113$ 等が基地局 $e \times 109$ 、電話網 $e \times 104$ を通じてストリーミングサーバ $e \times 103$ 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 $e \times 113$ 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、本発明の画像符号化装置として機能する）、ストリーミングサーバ $e \times 103$ に送信する。一方、ストリーミングサーバ $e \times 103$ 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、コンピュータ $e \times 111$ 、PDA $e \times 112$ 、カメラ $e \times 113$ 、携帯電話 $e \times 114$ 、ゲーム機 $e \times 115$ 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、本発明の画像復号装置として機能する）。

[0187] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラ $e \times 113$ 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 $e \times 103$ 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 $e \times 103$ 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 $e \times 113$ に限らず、カメラ $e \times 116$ 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 $e \times 111$ を介してストリーミングサーバ $e \times 103$ に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラ $e \times 116$ 、コンピュータ $e \times 111$ 、ストリーミングサーバ $e \times 103$ 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。

[0188] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータ $e \times 111$ や各機器が有するLSI $e \times 500$ において処理する。LSI $e \times 500$ 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 $e \times 111$ 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 e x 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 e x 1 1 4 が有する L S I e x 5 0 0 で符号化処理されたデータである。

[0189] また、ストリーミングサーバ e x 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。

[0190] 以上のようにして、コンテンツ供給システム e x 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 e x 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。

[0191] なお、コンテンツ供給システム e x 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 e x 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 e x 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 e x 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 e x 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 e x 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） e x 3 0 0 またはセットトップボックス（STB） e x 2 1 7 等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の画像復号装置として機能する）。

[0192] また、DVD、BD等の記録メディア e x 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 e x 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 $e \times 218$ 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 $e \times 219$ に表示され、多重化データが記録された記録メディア $e \times 215$ 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 $e \times 203$ または衛星／地上波放送のアンテナ $e \times 204$ に接続されたセットトップボックス $e \times 217$ 内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ $e \times 219$ 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。

[0193] 図18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） $e \times 300$ を示す図である。テレビ $e \times 300$ は、上記放送を受信するアンテナ $e \times 204$ またはケーブル $e \times 203$ 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 $e \times 301$ 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 $e \times 302$ 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 $e \times 306$ 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 $e \times 303$ を備える。

[0194] また、テレビ $e \times 300$ 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 $e \times 304$ 、映像信号処理部 $e \times 305$ （本発明の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 $e \times 306$ と、復号化した音声信号を出力するスピーカ $e \times 307$ 、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 $e \times 308$ を有する出力部 $e \times 309$ とを有する。さらに、テレビ $e \times 300$ は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部 $e \times 312$ 等を有するインタフェース部 $e \times 317$ を有する。さらに、テレビ $e \times 300$ は、各部を統括的に制御する制御部 $e \times 310$ 、各部に電力を供給する電源回路部 $e \times$

311を有する。インタフェース部e x 317は、操作入力部e x 312以外に、リーダ／レコーダe x 218等の外部機器と接続されるブリッジe x 313、SDカード等の記録メディアe x 216を装着可能とするためのスロット部e x 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e x 315、電話網と接続するモデムe x 316等を有していてもよい。なお記録メディアe x 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e x 300の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0195] まず、テレビe x 300がアンテナe x 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e x 300は、リモートコントローラe x 220等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部e x 310の制御に基づいて、変調／復調部e x 302で復調した多重化データを多重／分離部e x 303で分離する。さらにテレビe x 300は、分離した音声データを音声信号処理部e x 304で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部e x 305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e x 309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e x 318、e x 319等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビe x 300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e x 215、e x 216から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビe x 300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e x 300は、リモートコントローラe x 220等からのユーザ操作を受け、制御部e x 310の制御に基づいて、音声信号処理部e x 304で音声信号を符号化し、映像信号処理部e x 305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e x 303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 e x 3 2 0、e x 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 e x 3 1 8、e x 3 1 9、e x 3 2 0、e x 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 e x 3 0 2 や多重／分離部 e x 3 0 3 の間等でもシステムのオーバーフロー、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。

[0196] また、テレビ e x 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 A V 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 e x 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。

[0197] また、リーダ／レコーダ e x 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 e x 3 0 0、リーダ／レコーダ e x 2 1 8 のいずれで行ってもよいし、テレビ e x 3 0 0 とリーダ／レコーダ e x 2 1 8 が互いに分担して行ってもよい。

[0198] 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 e x 4 0 0 の構成を図 1 9 に示す。情報再生／記録部 e x 4 0 0 は、以下に説明する要素 e x 4 0 1、e x 4 0 2、e x 4 0 3、e x 4 0 4、e x 4 0 5、e x 4 0 6、e x 4 0 7 を備える。光ヘッド e x 4 0 1 は、光ディスクである記録メディア e x 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 e x 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 e x 4 0 2 は、光ヘッド e x 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 e x 4 0 3 は、光ヘッド e x 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 e x 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 e x 4 0 4 は、記録メディア e x 2 1 5 に記録するための情報および記録メディア e x 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 e x 4 0 5 は記録メディア e x 2 1 5 を回転させる。サーボ制御部 e x 4 0 6 は、ディスクモータ e x 4 0 5 の回転駆動を制御しながら光ヘッド e x 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 e x 4 0 7 は、情報再生／記録部 e x 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 e x 4 0 7 が、バッファ e x 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 e x 4 0 2、再生復調部 e x 4 0 3、サーボ制御部 e x 4 0 6 を協調動作させながら、光ヘッド e x 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 e x 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。

[0199] 以上では、光ヘッド e x 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。

[0200] 図 2 0 に光ディスクである記録メディア e x 2 1 5 の模式図を示す。記録メディア e x 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 e x 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 e x 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 e x 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 e x 2 1 5 は、データ記録領域 e x 2 3 3、内周領域 e x 2 3 2、外周領域 e x 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 e x 2 3 3 であり、データ記録領域 e x 2 3 3 より内周または外周に配置されている内周領域 e x 2 3 2 と外周領域 e x 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 e x 4 0 0 は、このような記録メディア e x 2 1 5 のデータ記録領域 e x 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。

[0201] 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。

[0202] また、デジタル放送用システム e x 2 0 0 において、アンテナ e x 2 0 5 を有する車 e x 2 1 0 で衛星 e x 2 0 2 等からデータを受信し、車 e x 2 1 0 が有するカーナビゲーション e x 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 e x 2 1 1 の構成は例えば図 1 8 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 e x 1 1 1 や携帯電話 e x 1 1 4 等でも考えられる。

[0203] 図 2 1 A 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復号化方法を用いた携帯電話 e x 1 1 4 を示す図である。携帯電話 e x 1 1 4 は、基地局 e x 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナ e x 3 5 0 、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 e x 3 6 5 、カメラ部 e x 3 6 5 で撮像した映像、アンテナ e x 3 5 0 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 e x 3 5 8 を備える。携帯電話 e x 1 1 4 は、さらに、操作キー部 e x 3 6 6 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 e x 3 5 7 、音声を入力するためのマイク等である音声入力部 e x 3 5 6 、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 e x 3 6 7 、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 e x 3 6 4 を備

える。

[0204] さらに、携帯電話 e x 1 1 4 の構成例について、図 2 1 B を用いて説明する。携帯電話 e x 1 1 4 は、表示部 e x 3 5 8 及び操作キ一部 e x 3 6 6 を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部 e x 3 6 0 に対して、電源回路部 e x 3 6 1、操作入力制御部 e x 3 6 2、映像信号処理部 e x 3 5 5、カメラインタフェース部 e x 3 6 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部 e x 3 5 9、変調／復調部 e x 3 5 2、多重／分離部 e x 3 5 3、音声信号処理部 e x 3 5 4、スロット部 e x 3 6 4、メモリ部 e x 3 6 7 がバス e x 3 7 0 を介して互いに接続されている。

[0205] 電源回路部 e x 3 6 1 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 e x 1 1 4 を動作可能な状態に起動する。

[0206] 携帯電話 e x 1 1 4 は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部 e x 3 6 0 の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 e x 3 5 6 で収音した音声信号を音声信号処理部 e x 3 5 4 でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部 e x 3 5 2 でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部 e x 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 e x 3 5 0 を介して送信する。また携帯電話 e x 1 1 4 は、音声通話モード時にアンテナ e x 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 e x 3 5 2 でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部 e x 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 e x 3 5 7 から出力する。

[0207] 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、本体部の操作キ一部 e x 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 e x 3 6 2 を介して主制御部 e x 3 6 0 に送出される。主制御部 e x 3 6 0 は、テキストデータを変調／復調部 e x 3 5 2 でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部 e x 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 e x 3 5 0 を介して基地局 e x 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e x 3 5 8に出力される。

[0208] 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e x 3 5 5は、カメラ部e x 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e x 3 5 3に送出する。また、音声信号処理部e x 3 5 4は、映像、静止画等をカメラ部e x 3 6 5で撮像中に音声入力部e x 3 5 6で収音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e x 3 5 3に送出する。

[0209] 多重／分離部e x 3 5 3は、映像信号処理部e x 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e x 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）e x 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部e x 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e x 3 5 0を介して送信する。

[0210] 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e x 3 5 0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e x 3 5 3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e x 3 7 0を介して符号化された映像データを映像信号処理部e x 3 5 5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e x 3 5 4に供給する。映像信号処理部e x 3 5 5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、本発明の画像復号装置として機能する）、LCD制御部e x 3 5 9を介して表示部e x 3 5 8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 e x 3 5 4 は、音声信号を復号し、音声出力部 e x 3 5 7 から音声が出力される。

[0211] また、上記携帯電話 e x 1 1 4 等の端末は、テレビ e x 3 0 0 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 e x 2 0 0 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] (実施の形態 7)

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。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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 $e \times 238$ を、それぞれ PES パケット列 $e \times 236$ および $e \times 239$ に変換し、TS パケット $e \times 237$ および $e \times 240$ 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 $e \times 241$ およびインタラクティブグラフィックス $e \times 244$ のデータをそれぞれ PES パケット列 $e \times 242$ および $e \times 245$ に変換し、さらに TS パケット $e \times 243$ および $e \times 246$ に変換する。多重化データ $e \times 247$ 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。

[0220] 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。

[0221] 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 4 Byte の TS ヘッダとデータを格納する 184 Byte の TS ペイロードから構成される 188 Byte 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、4 Byte の TP_Extra_Header が付与され、192 Byte 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

- [0225] 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。
- [0226] 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 P I D 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 A T S 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 P T S 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 P T S に 1 フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。
- [0227] 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、P I D 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。
- [0228] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、P M T 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、P M T 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。

[0229] 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e x S 1 0 0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e x S 1 0 1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e x S 1 0 2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e x S 1 0 3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。

[0230] 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。

[0231] (実施の形態8)

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LSI ex 500の構成を示す。LSI ex 500は、以下に説明する要素ex 501、ex 502、ex 503、ex 504、ex 505、ex 506、ex 507、ex 508、ex 509を備え、各要素はバスex 510を介して接続している。電源回路部ex 505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。

[0232] 例えば符号化処理を行う場合には、LSI ex 500は、CPU 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等を有する制御部ex 501の制御に基づいて、AV I/O ex 509によりマイクex 117やカメラex 113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 511に蓄積される。制御部ex 501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 507に送られ、信号処理部ex 507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 507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/O ex 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。

[0233] なお、上記では、メモリex 511がLSI ex 500の外部の構成として説明したが、LSI 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、LSI 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。

[0234] また、上記では、制御部 e x 5 0 1 が、CPU e x 5 0 2、メモリコントローラ e x 5 0 3、ストリームコントローラ e x 5 0 4、駆動周波数制御部 e x 5 1 2等を有するとしているが、制御部 e x 5 0 1の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部 e x 5 0 7がさらにCPUを備える構成であってもよい。信号処理部 e x 5 0 7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、CPU e x 5 0 2が信号処理部 e x 5 0 7、または信号処理部 e x 5 0 7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 e x 5 0 1は、信号処理部 e x 5 0 7、またはその一部を有するCPU e x 5 0 2を備える構成となる。

[0235] 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。

[0236] 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リコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0237] 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。

[0238] (実施の形態9)

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、LSI e x 5 0 0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CPU e x 5 0 2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。

[0239] この課題を解決するために、テレビ $e \times 300$ 、LSI $e \times 500$ 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 $e \times 800$ を示している。駆動周波数切替え部 $e \times 803$ 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 $e \times 801$ 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 $e \times 802$ に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0240] より具体的には、駆動周波数切替え部 $e \times 803$ は、図 30 の CPU $e \times 502$ と駆動周波数制御部 $e \times 512$ 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 $e \times 801$ 、および、従来の規格に準拠する復号処理部 $e \times 802$ は、図 30 の信号処理部 $e \times 507$ に該当する。CPU $e \times 502$ 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、CPU $e \times 502$ からの信号に基づいて、駆動周波数制御部 $e \times 512$ は、駆動周波数を設定する。また、CPU $e \times 502$ からの信号に基づいて、信号処理部 $e \times 507$ 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 7 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 7 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、CPU $e \times 502$ 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e x 508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPU e x 502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。

[0241] 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e x S200では、信号処理部e x 507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e x S201では、CPU e x 502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e x S202において、駆動周波数を高く設定する信号を、CPU e x 502が駆動周波数制御部e x 512に送る。そして、駆動周波数制御部e x 512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e x S203において、駆動周波数を低く設定する信号を、CPU e x 502が駆動周波数制御部e x 512に送る。そして、駆動周波数制御部e x 512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。

[0242] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSI e x 500またはLSI e x 500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、LSI e x 500またはLSI e x 500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。

[0243] 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。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] (実施の形態10)

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、LSI 500の信号処理部 507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 507を個別に用いると、LSI 500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。

[0247] 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34Aの 900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 902を共有し、MPEG4-AVC規格に対応しない、本発明特有の他の処理内容については、専用の復号処理部 901を用いるという構成が考えられる。特に、本発明は、分割処理に特徴を有していることから、例えば、分割処理については専用の復号処理部 901を用い、それ以外の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。

[0248] また、処理を一部共有化する他の例を図34Bの 1000に示す。この例では、本発明に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部 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 100

02と、本発明の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e x 1003とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部e x 1001、e x 1002は、必ずしも本発明、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 e x 500で実装することも可能である。

[0249] このように、本発明の動画像復号方法と、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

[0250] 本発明に係る画像符号化方法及び画像復号方法は、従来の可変長符号化及び復号方法では対応できなかった、効率的なブロック分割方法の記述及び復元を可能とする。これにより、当該画像符号化方法及び画像復号方法は、符号量を大きく削減することができるという効果を有するので、蓄積、伝送及び通信など様々な用途に利用可能である。例えば、本発明は、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

- [0251] 100 画像符号化装置
101 差分部
102 変換部
103 量子化部
104 逆量子化部
105 逆変換部
106 加算部
107 予測部
108 符号化制御部

- 1 0 9 可変長符号化部
- 1 1 0 分割部
- 1 1 1 分割制御部
- 1 1 2 分割情報記述部
- 1 2 0 入力画像信号
- 1 2 1 分割画像信号
- 1 2 2 差分信号
- 1 2 3、1 2 5 変換係数
- 1 2 4 量子化変換係数情報
- 1 2 6 復号残差画像信号
- 1 2 7 復号画像信号
- 1 2 8 予測画像信号
- 1 2 9 分割制御信号
- 1 3 0、1 3 1 分割情報
- 1 3 0 A 分割モード情報
- 1 3 2 符号化制御信号
- 1 4 0 符号列
- 2 0 0 画像復号装置
- 2 0 1 可変長復号部
- 2 0 2 復号制御部
- 2 0 3 逆量子化部
- 2 0 4 逆変換部
- 2 0 5 予測部
- 2 0 6 加算部
- 2 0 7 分割情報復元部
- 2 2 1 復号信号
- 2 2 2 変換係数
- 2 2 3 復号残差画像信号

2 2 4 予測画像信号
2 2 5 予測画像生成関連情報
2 2 6 分割情報
2 4 0 出力画像信号
9 0 0 対象ブロック
9 0 1、9 0 2 隣接ブロック
1 1 0 1、1 1 0 4、1 1 0 5 処理済フレーム
1 1 0 2、1 1 0 3 対象フレーム
C T B ブロックデータ
C T B s ブロック信号
L C T B ブロックサイズデータ
L C T B H d r ブロックサイズヘッダ
P i c H d r ピクチャヘッダ
P i c S t r ピクチャ信号
P i c D a t a ピクチャデータ
S e p I n f o 分割関連情報
S e q D a t a シーケンスデータ
S e q H d r シーケンスヘッダ
S l i c e D a t a スライスデータ
S l i c e H d r スライスヘッダ
S l i c e S t r スライス信号
T U H d r 変換ブロックヘッダ
T U s 変換ブロック

請求の範囲

- [請求項1] 画像を処理単位に分割し、分割した画像を符号化することで符号列を生成する画像符号化方法であって、
- 前記処理単位は階層化されており、前記処理単位の最大の単位から、前記画像を階層的に分割する分割パターンを決定する分割ステップと、
- 前記分割パターンを示す分割情報を生成する分割情報記述ステップと、
- 前記分割情報を符号化する符号化ステップとを含み、
- 前記分割情報は、前記分割パターンに含まれる処理単位のうち、最も深い処理単位の階層である最大使用階層を示す最大使用階層情報を含む
- 画像符号化方法。
- [請求項2] 前記分割情報は、さらに、前記分割パターンに含まれる処理単位のうち、最も浅い処理単位の階層である最小使用階層を示す最小使用階層情報を含む
- 請求項 1 記載の画像符号化方法。
- [請求項3] 前記分割情報記述ステップでは、前記最大使用階層が、前記処理単位の最小単位である場合のみ、前記最小使用階層情報を含む前記分割情報を生成する
- 請求項 2 記載の画像符号化方法。
- [請求項4] 前記分割情報記述ステップでは、前記最大使用階層を用いて、各処理単位をさらに分割するか、分割しないかを確定できる場合、当該処理単位の分割パターンを示す情報を、前記分割情報から取り除き、
- 前記符号化ステップでは、前記情報が取り除かれた後の分割情報を符号化する
- 請求項 1 記載の画像符号化方法。
- [請求項5] 前記分割情報記述ステップでは、前記最小使用階層を用いて、各処

理単位をさらに分割するか、分割しないかを確定できる場合、当該処理単位の分割パターンを示す情報を、前記分割情報から取り除き、

前記符号化ステップでは、前記情報が取り除かれた後の分割情報を符号化する

請求項 2 又は 3 記載の画像符号化方法。

[請求項6]

前記画像符号化方法に、さらに、

既に符号化済みの処理単位の分割パターンを用いて、処理対象の処理単位の分割パターンの予測値である予測分割パターンを推定する予測ステップを含み、

前記階層分割ステップでは、前記予測分割パターンを用いて、前記処理対象の処理単位の分割パターンを決定する

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法。

[請求項7]

前記画像符号化方法は、さらに、

前記分割パターンと前記予測分割パターンとの差分を算出する差分ステップを含み、

前記符号化ステップでは、前記差分を含む前記分割情報を符号化する

請求項 6 記載の画像符号化方法。

[請求項8]

前記予測ステップでは、前記処理対象の処理単位と同一フレーム内の、当該処理対象の処理単位に隣接する処理単位の分割パターンを用いて、当該処理対象の処理単位の前記分割パターンを推定する

請求項 6 又は 7 記載の画像符号化方法。

[請求項9]

前記予測ステップでは、時間的に別のフレームに含まれる処理単位の分割パターンを用いて、当該処理対象の処理単位の前記分割パターンを推定する

請求項 6 又は 7 記載の画像符号化方法。

[請求項10]

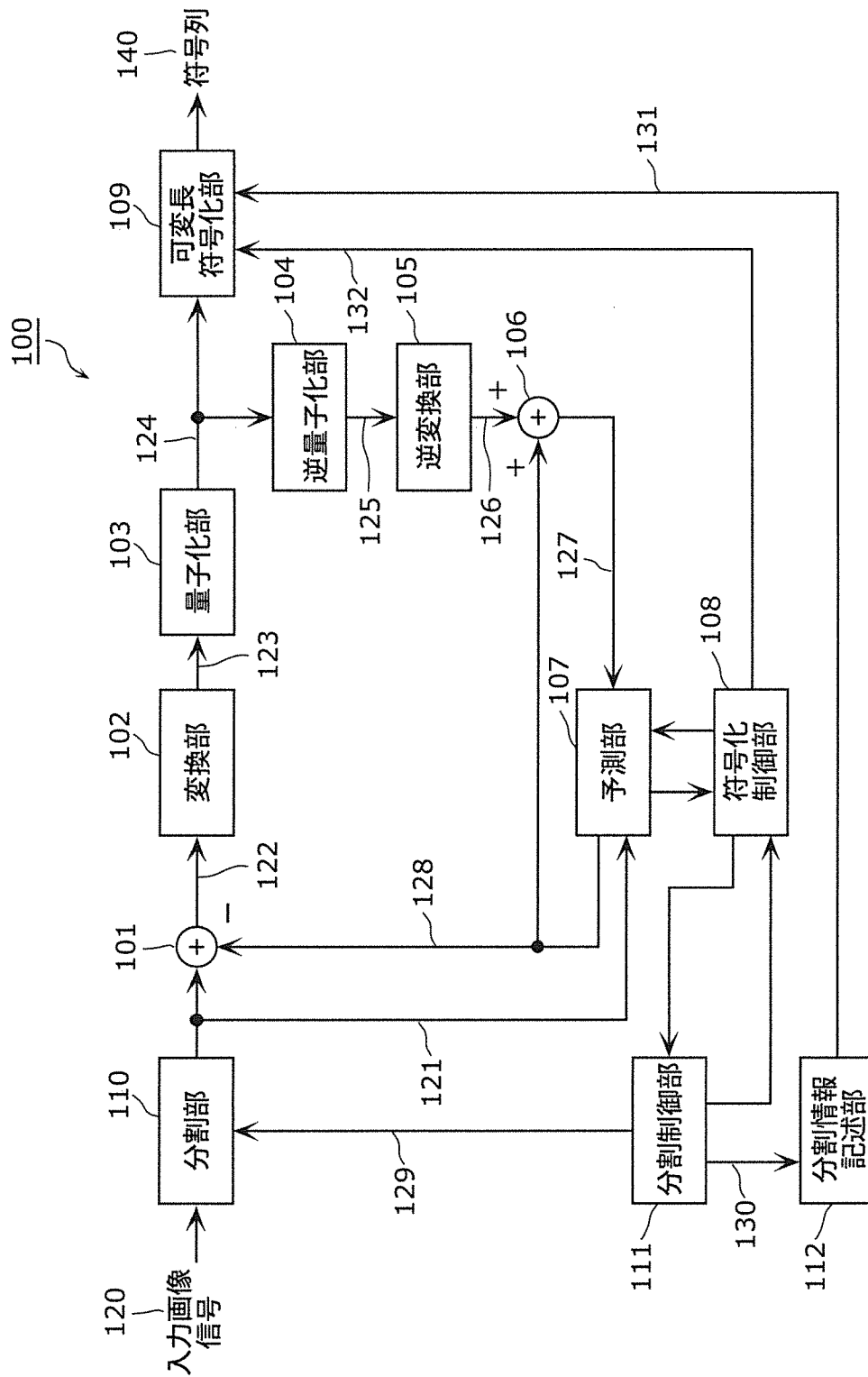
請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法によって生成された符号列を復号する画像復号方法であって、

前記符号列に含まれる前記分割情報を復号する復号ステップと、
復号された前記分割情報から前記分割パターンを判定する復元ステップとを含む
画像復号方法。

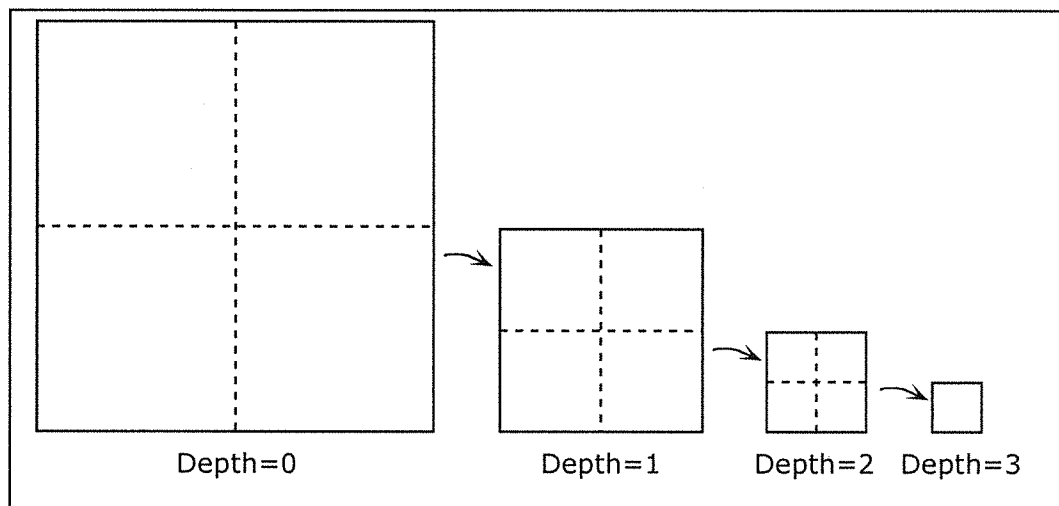
[請求項11] 画像を処理単位に分割し、分割した画像を符号化することで符号列を生成する画像符号化装置であって、
前記処理単位は階層化されており、前記処理単位の最大の単位から、前記画像を階層的に分割する分割パターンを決定する分割制御部と、
前記分割パターンを示す分割情報を生成する分割情報記述部と、
前記分割情報を符号化する符号化部とを備え、
前記分割情報は、前記分割パターンに含まれる処理単位のうち、最も深い処理単位の階層である最大使用階層を示す最大使用階層情報を含む
画像符号化装置。

[請求項12] 請求項11記載の画像符号化装置によって生成された符号列を復号する画像復号装置であって、
前記符号列に含まれる前記分割情報を復号する復号部と、
復号された前記分割情報から前記分割パターンを判定する分割情報復元部とを備える
画像復号装置。

[図1]



[図2A]



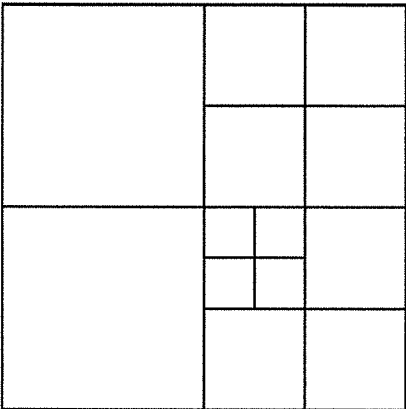
[図2B]

block size	Depth
64x64	0
32x32	1
16x16	2
8x8	3

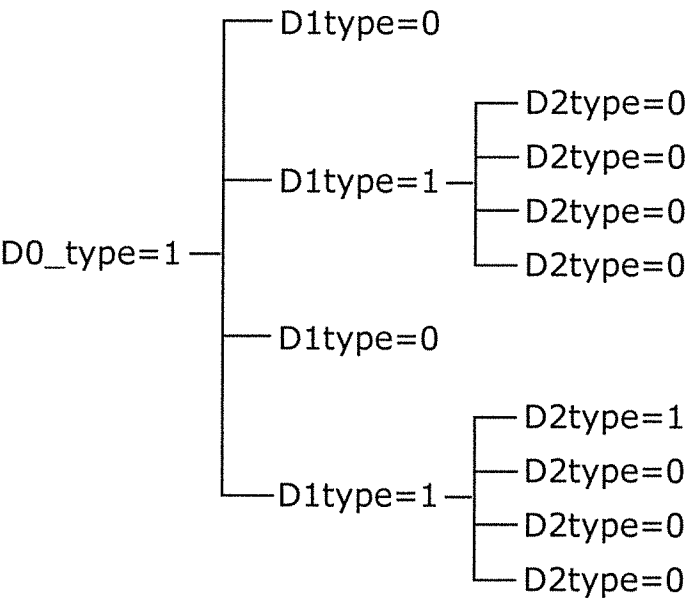
[図2C]

block size	Depth
128x128	0
64x64	1
32x32	2
16x16	3
8x8	4
4x4	5

[図3A]



[図3B]

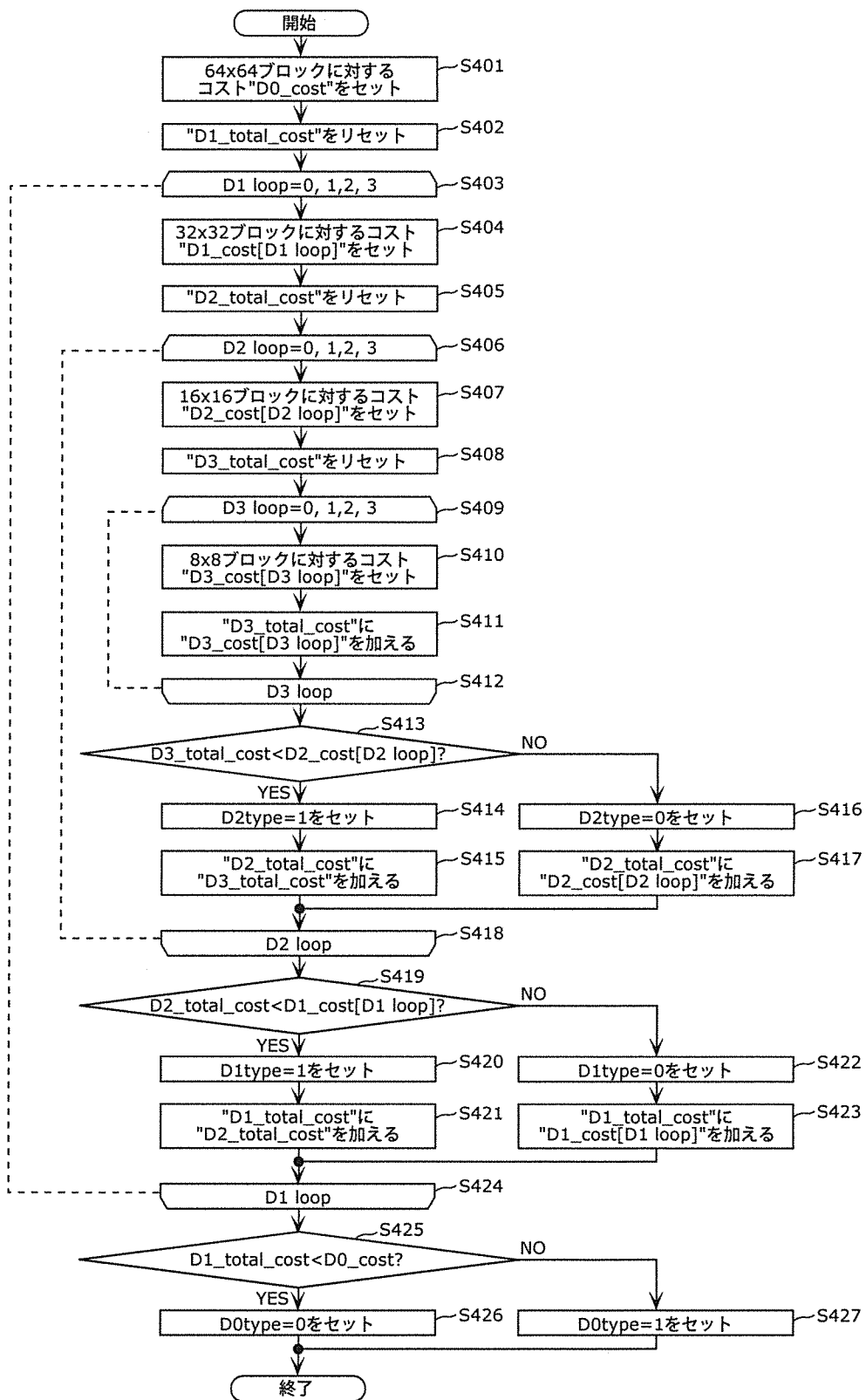


[図3C]

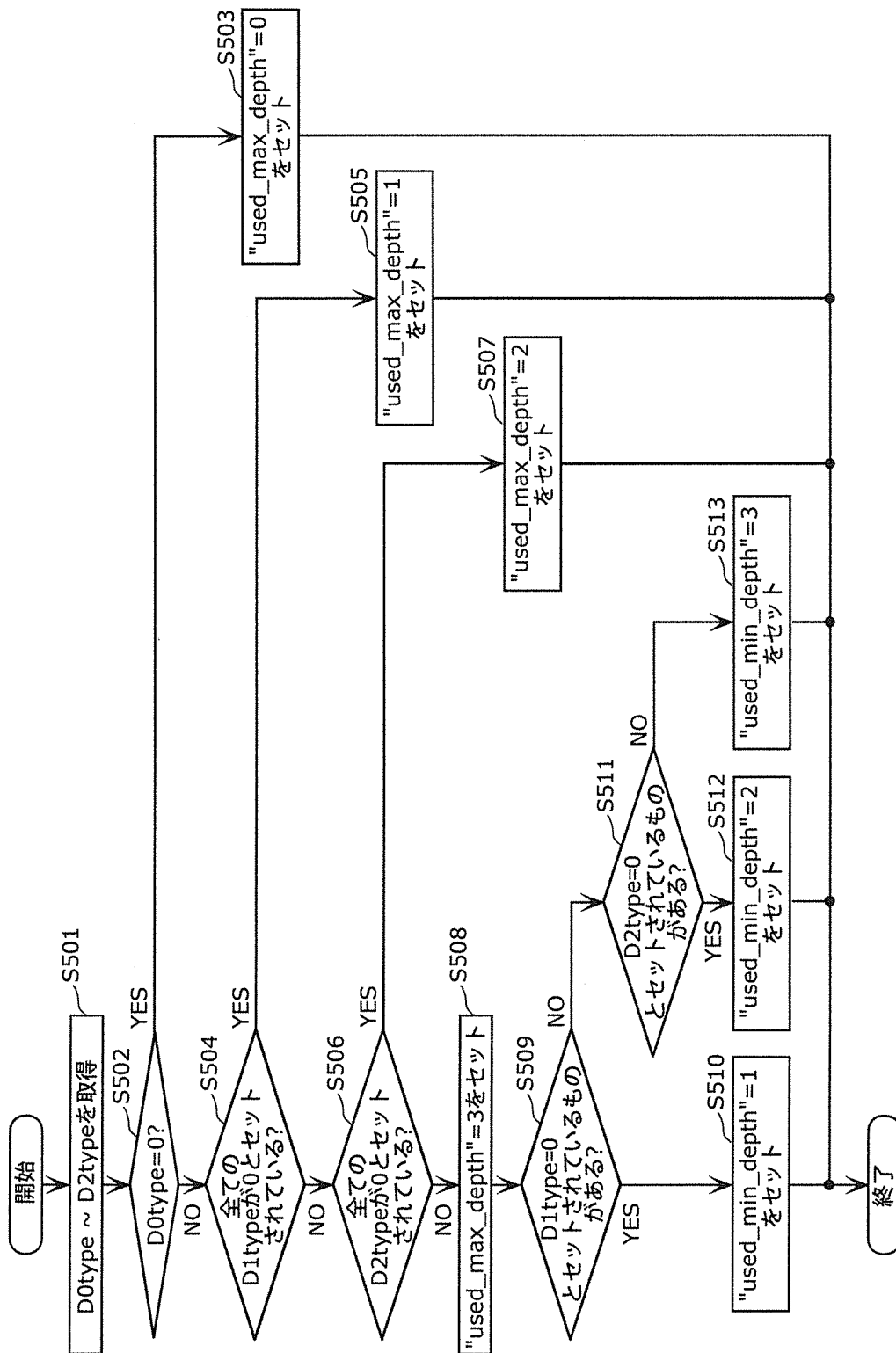
130

block size	type
64x64	1
32x32	0101
16x16	0000 1000

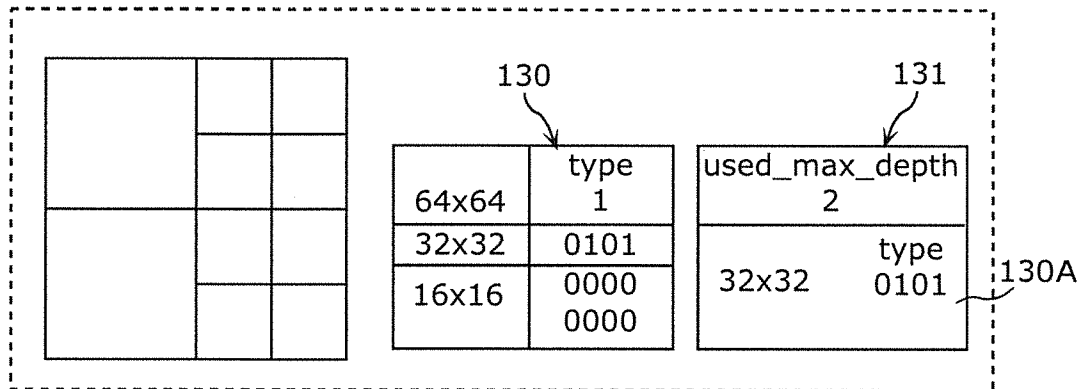
[図4]



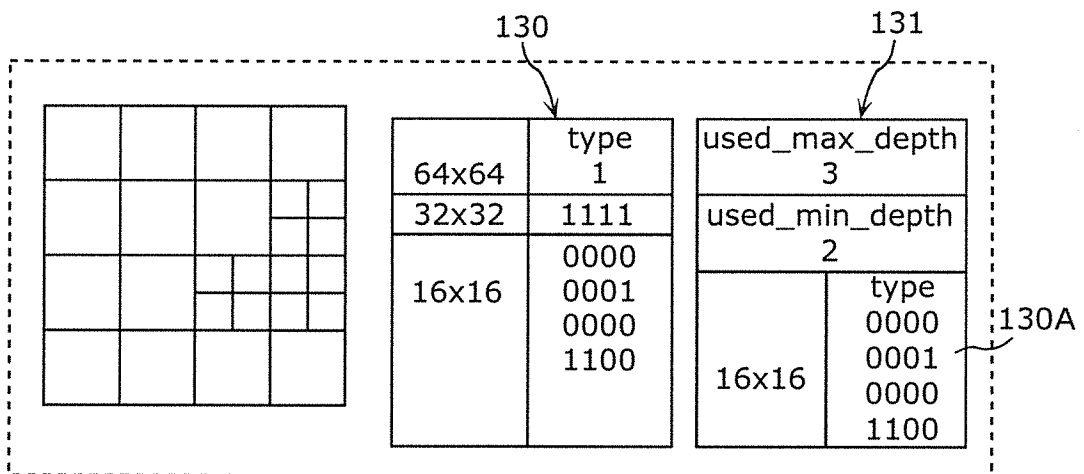
[図5]



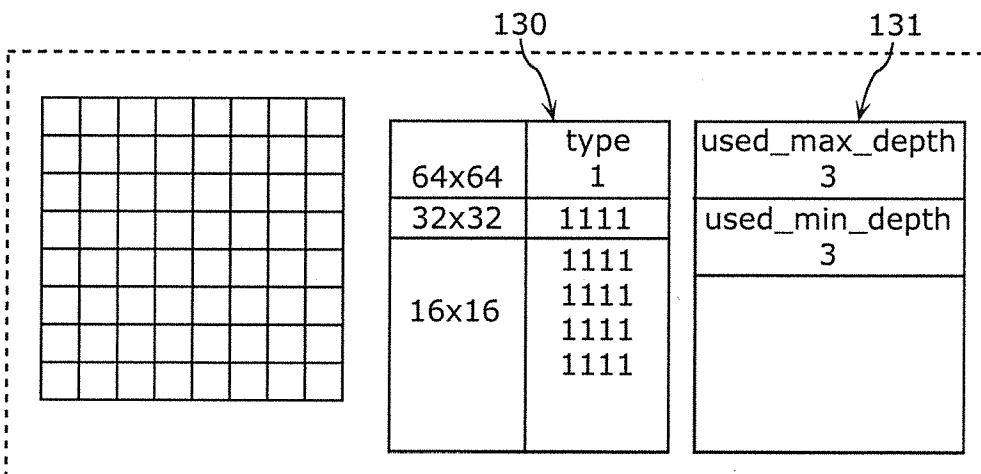
[図6A]



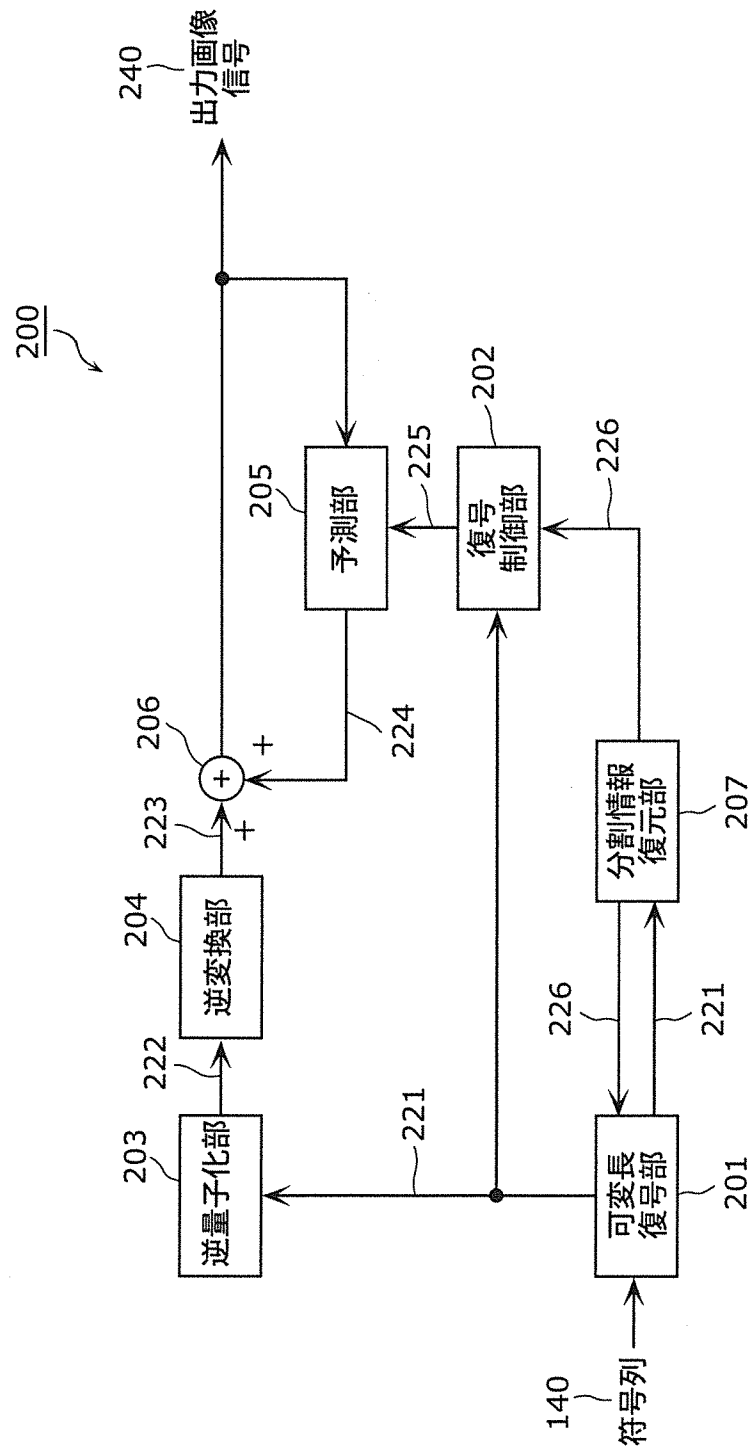
[図6B]



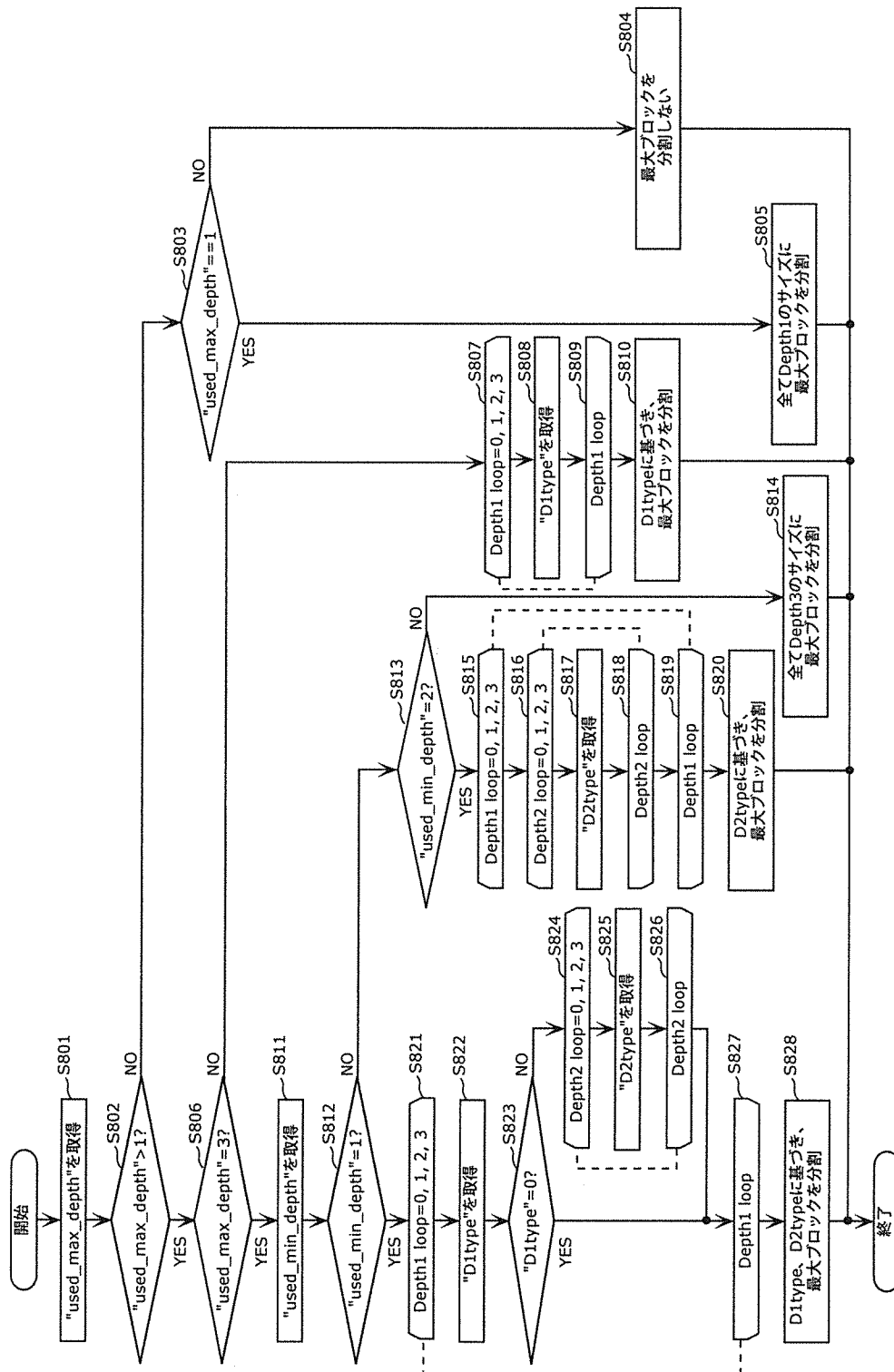
[図6C]



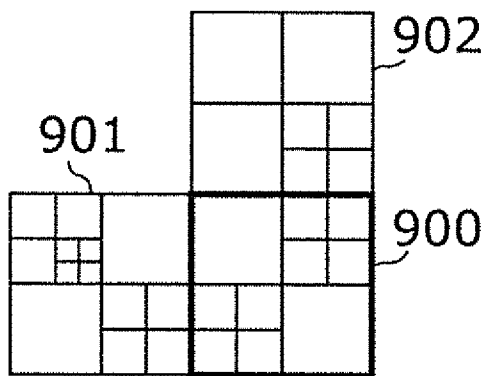
[図7]



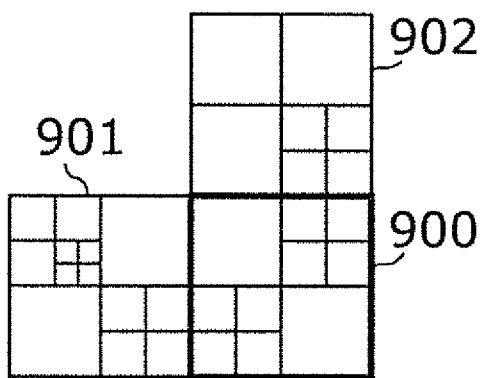
[図8]



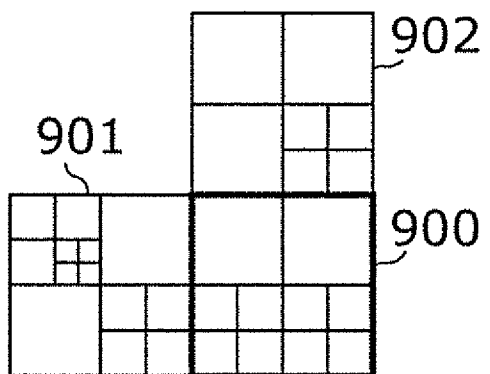
[図9A]



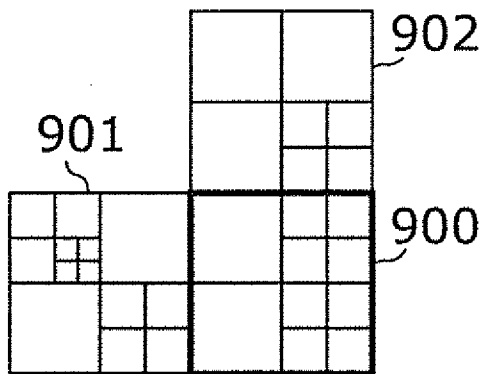
[図9B]



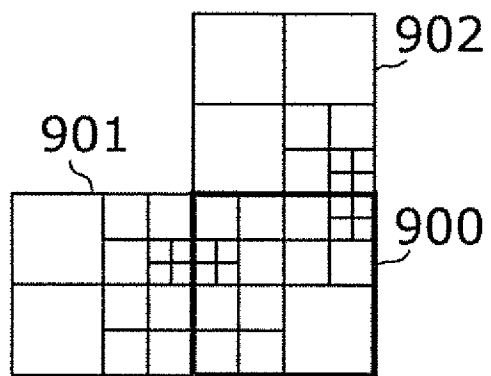
[図9C]



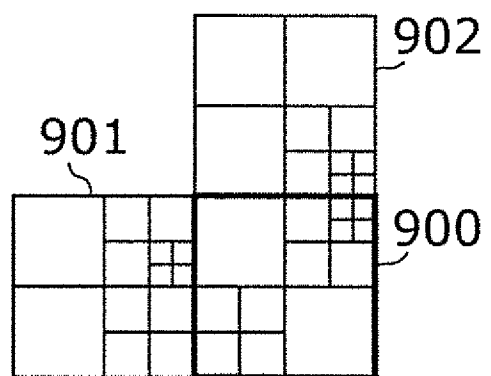
[図9D]



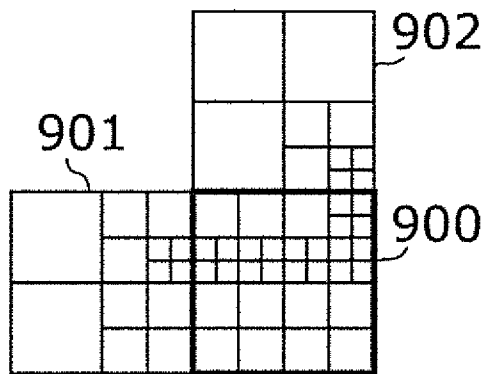
[図9E]



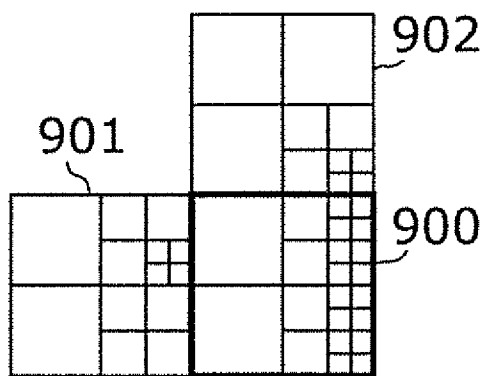
[図9F]



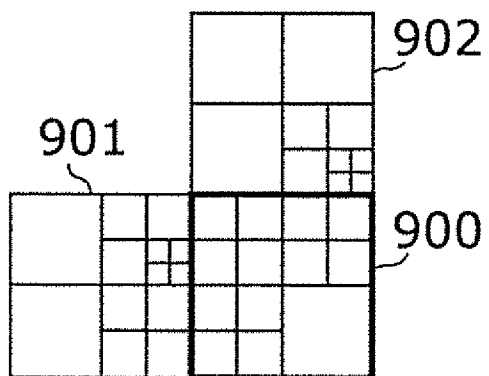
[図9G]



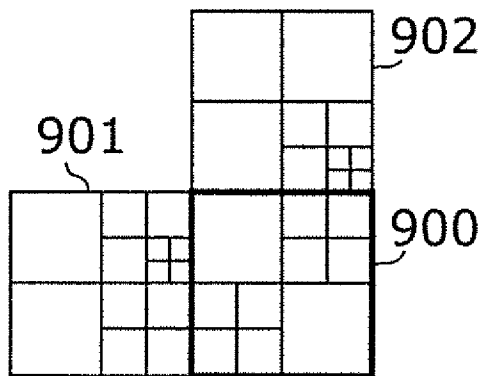
[図9H]



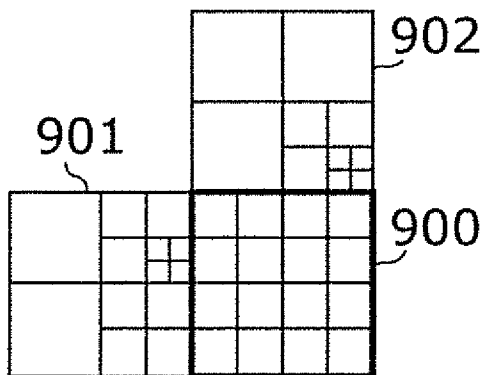
[図9I]



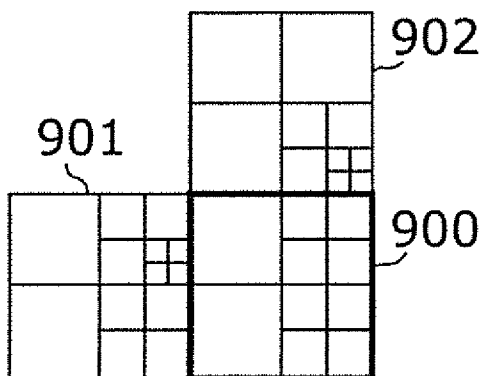
[図9J]



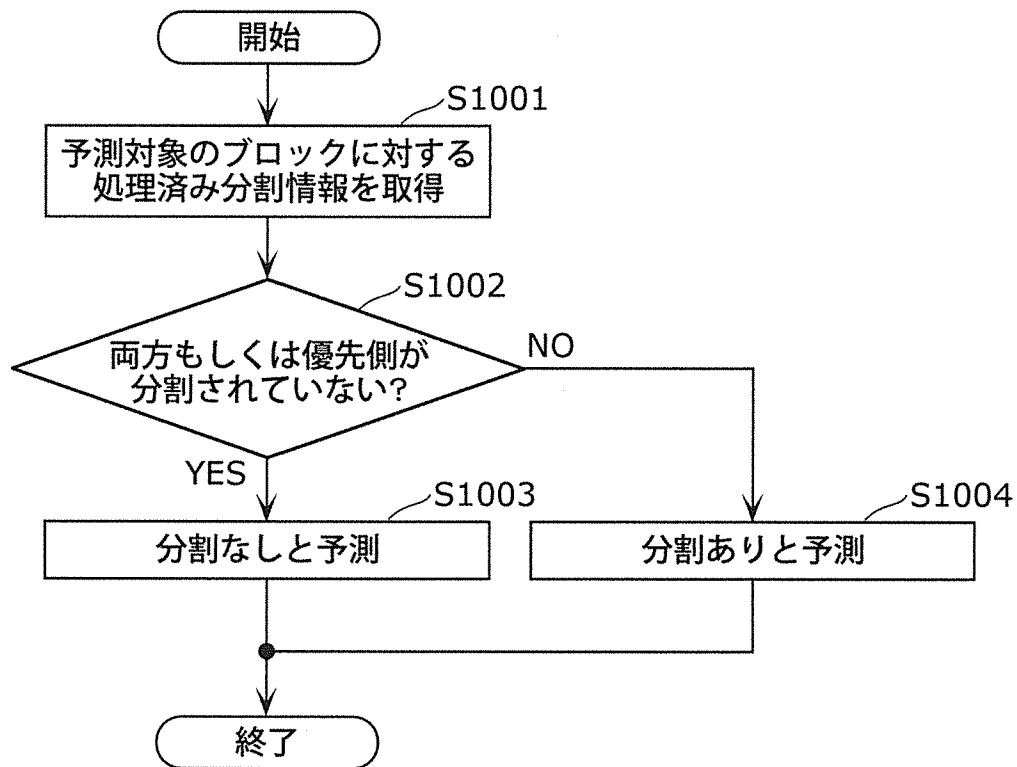
[図9K]



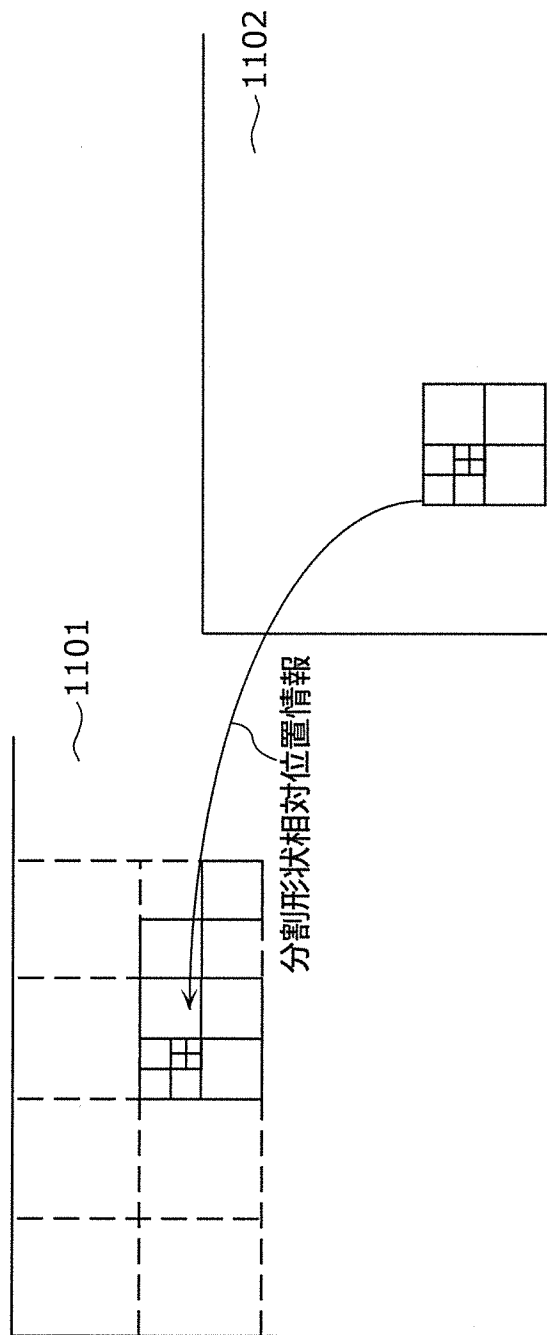
[図9L]



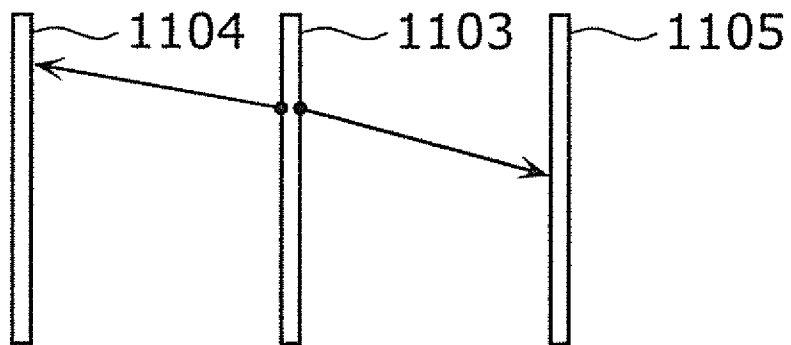
[図10]



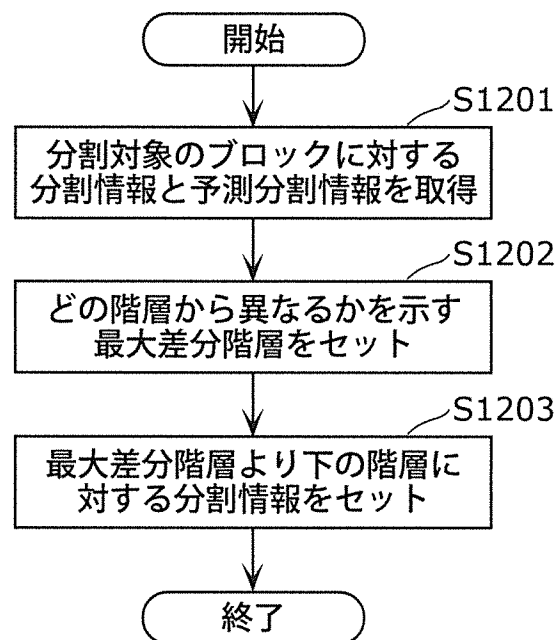
[図11A]



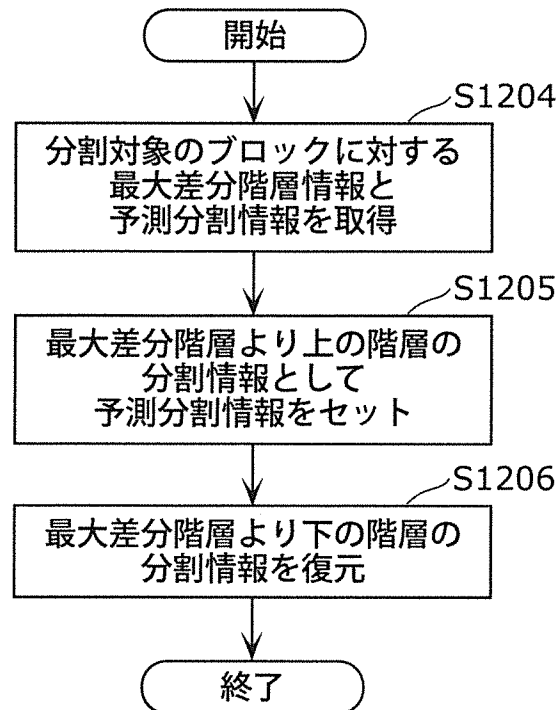
[図11B]



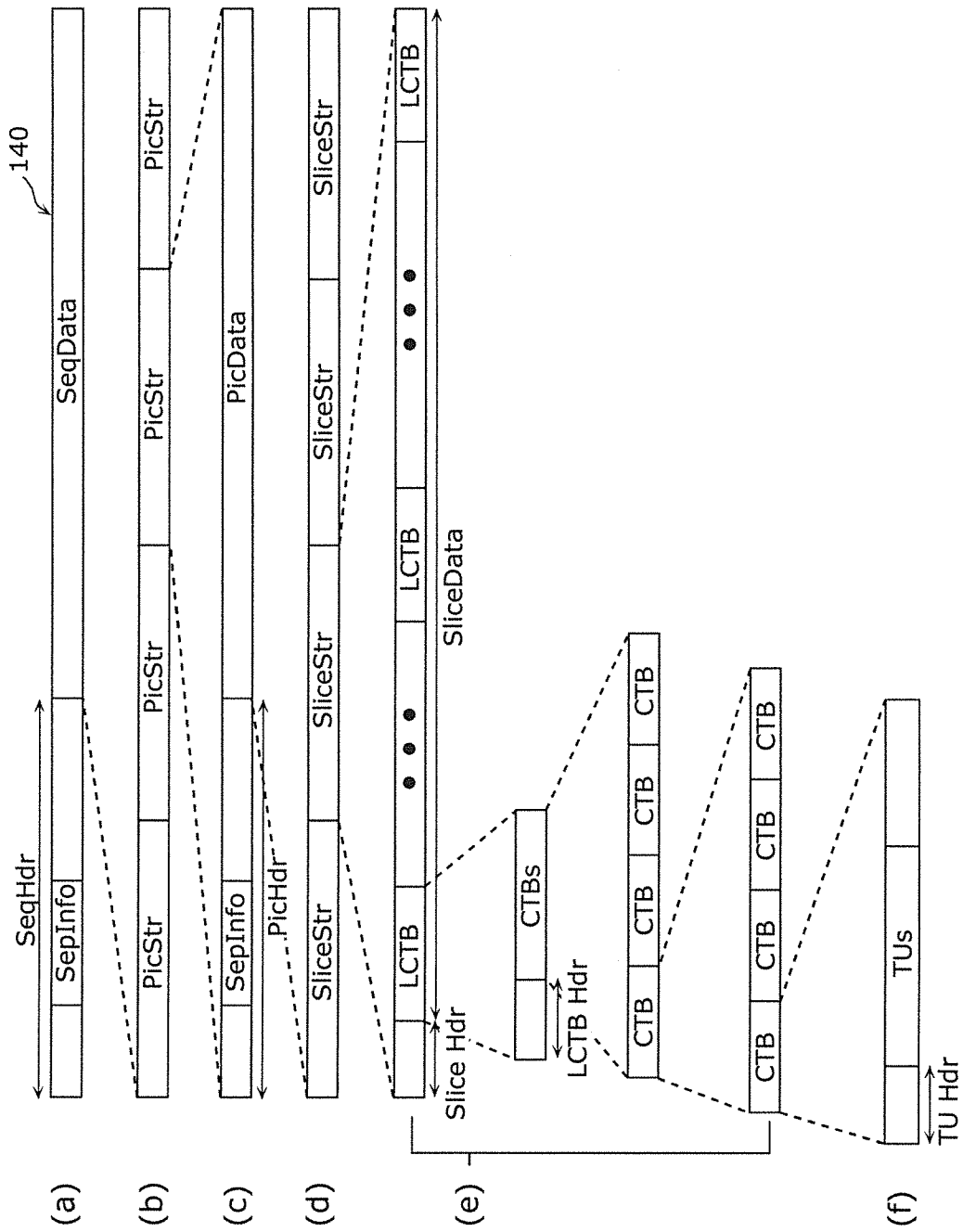
[図12A]



[図12B]

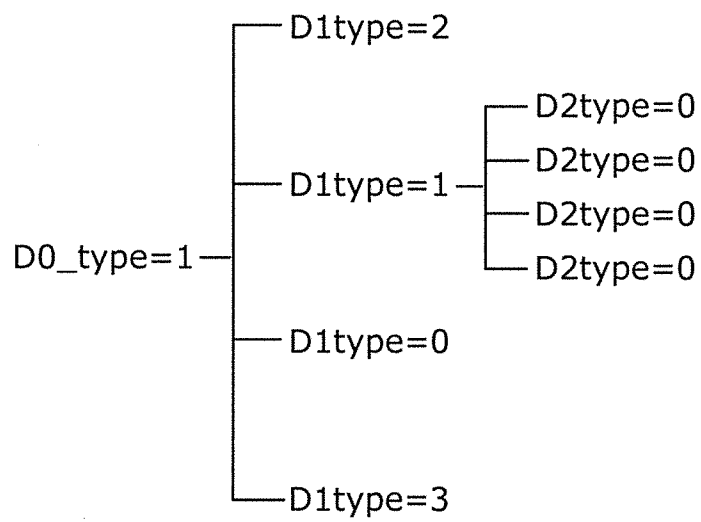


[図13]



[図14A]

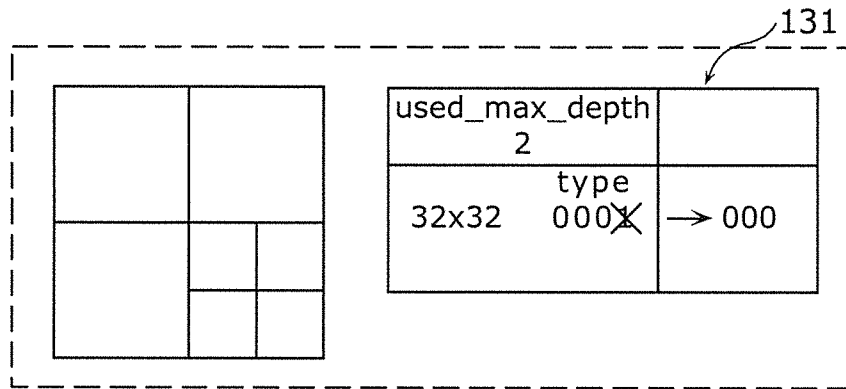
[図14B]



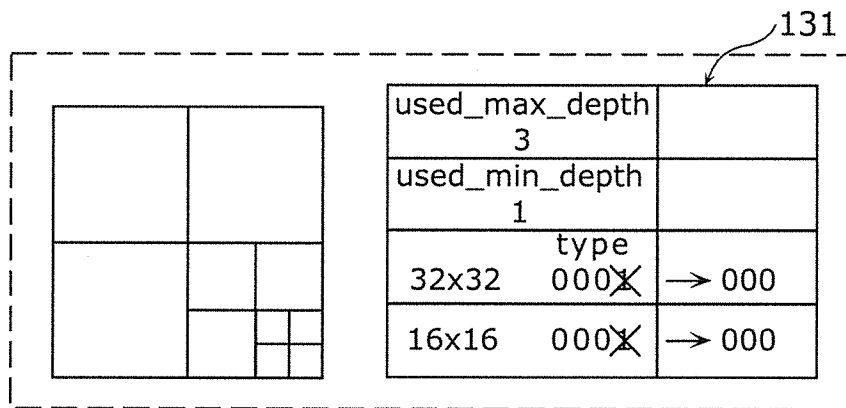
[図14C]

130		131	
64x64	type 1	used_max_depth 2	
32x32	2103	32x32	type 2103
16x16	0000		130A

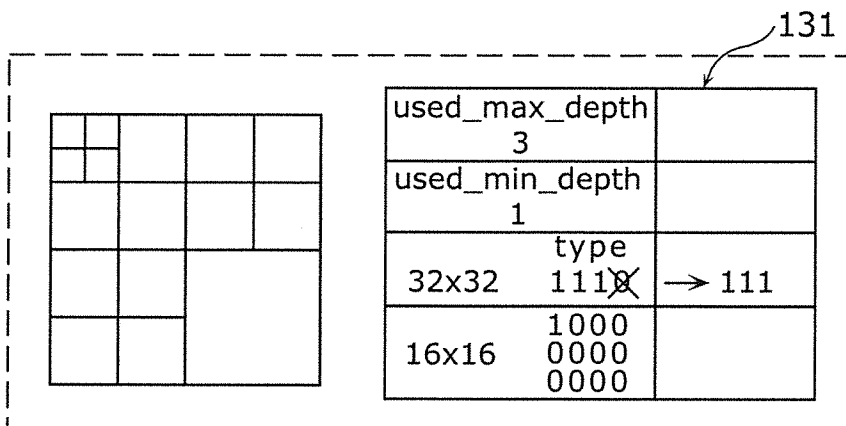
[図15A]



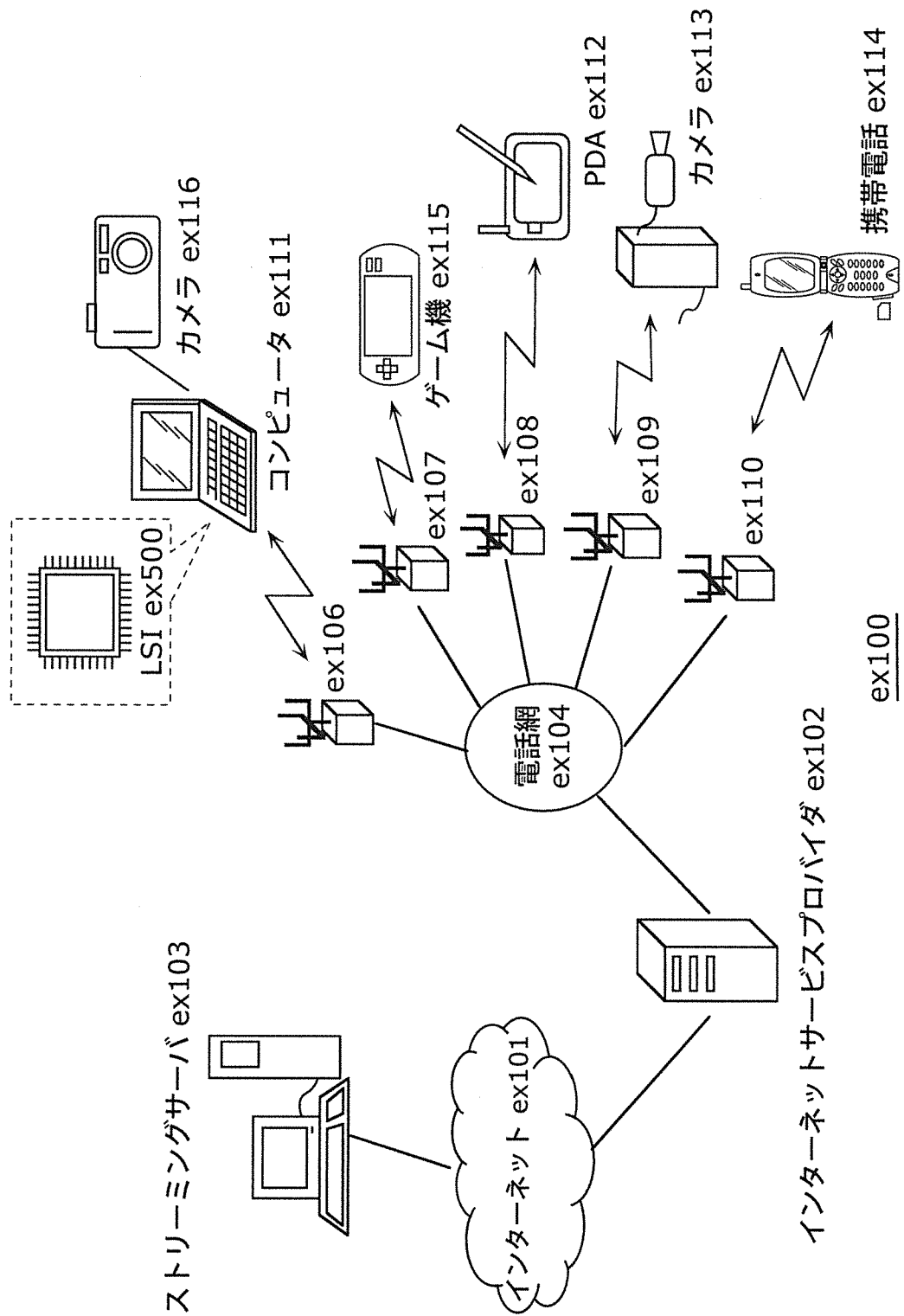
[図15B]



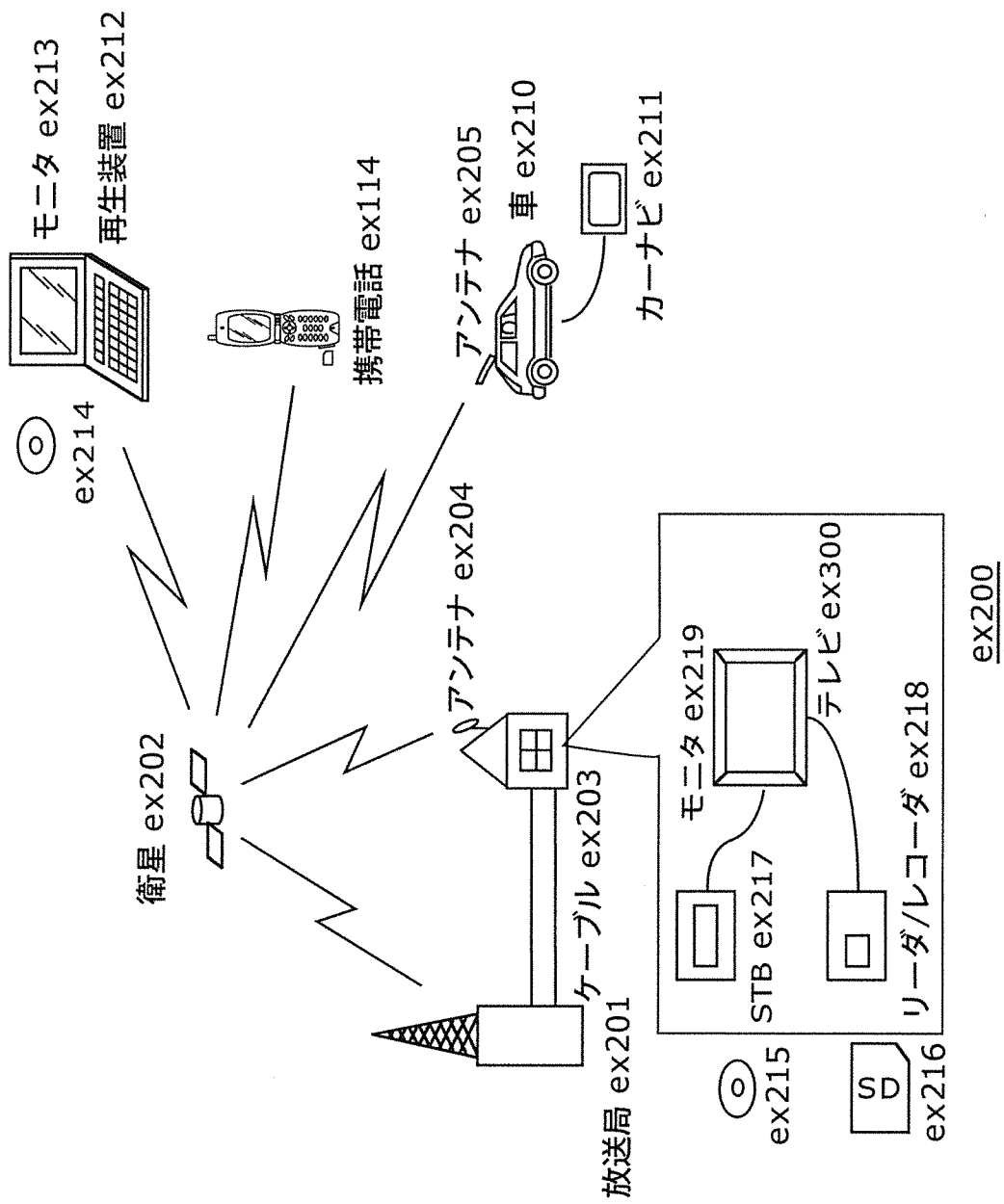
[図15C]



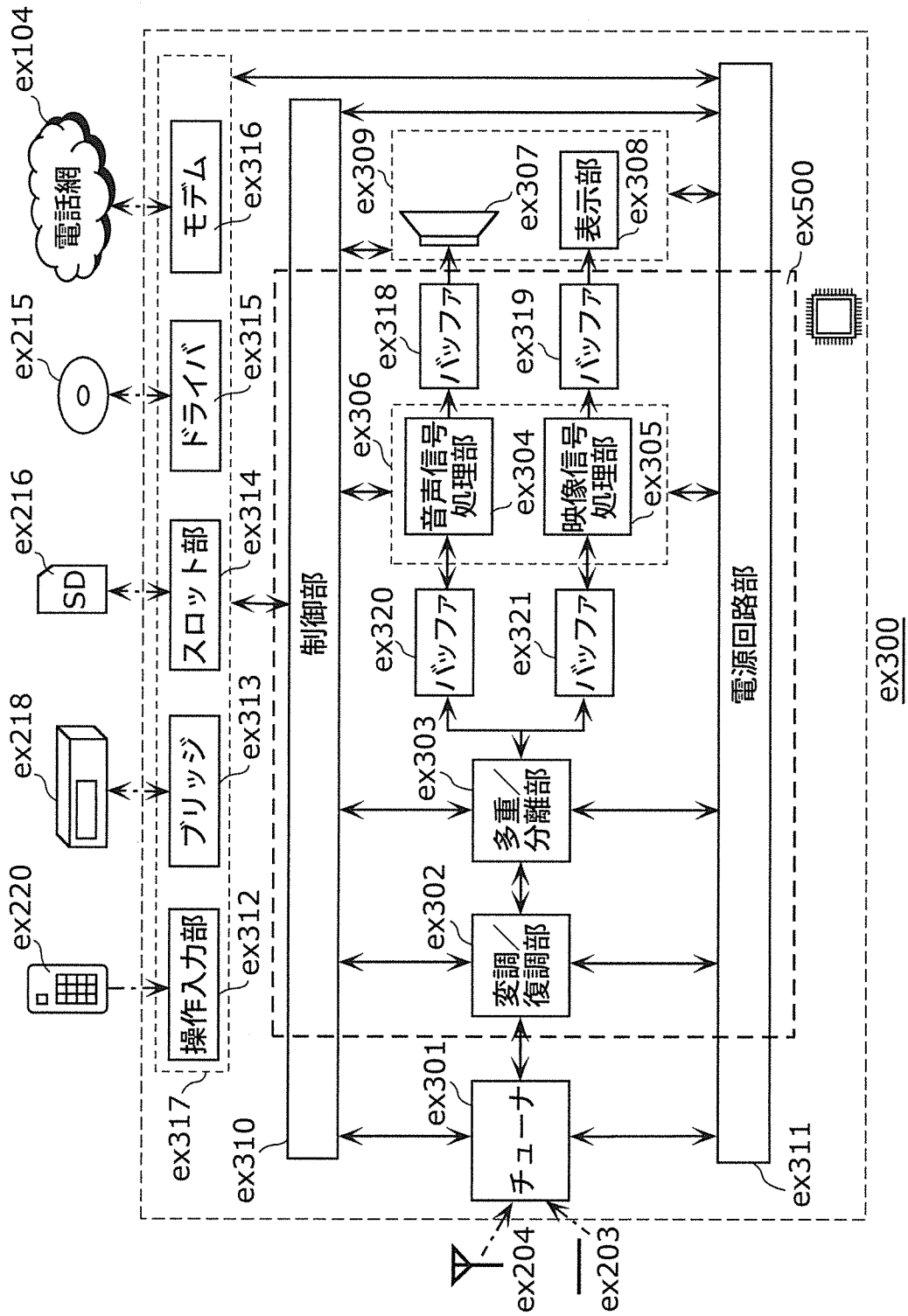
[図16]



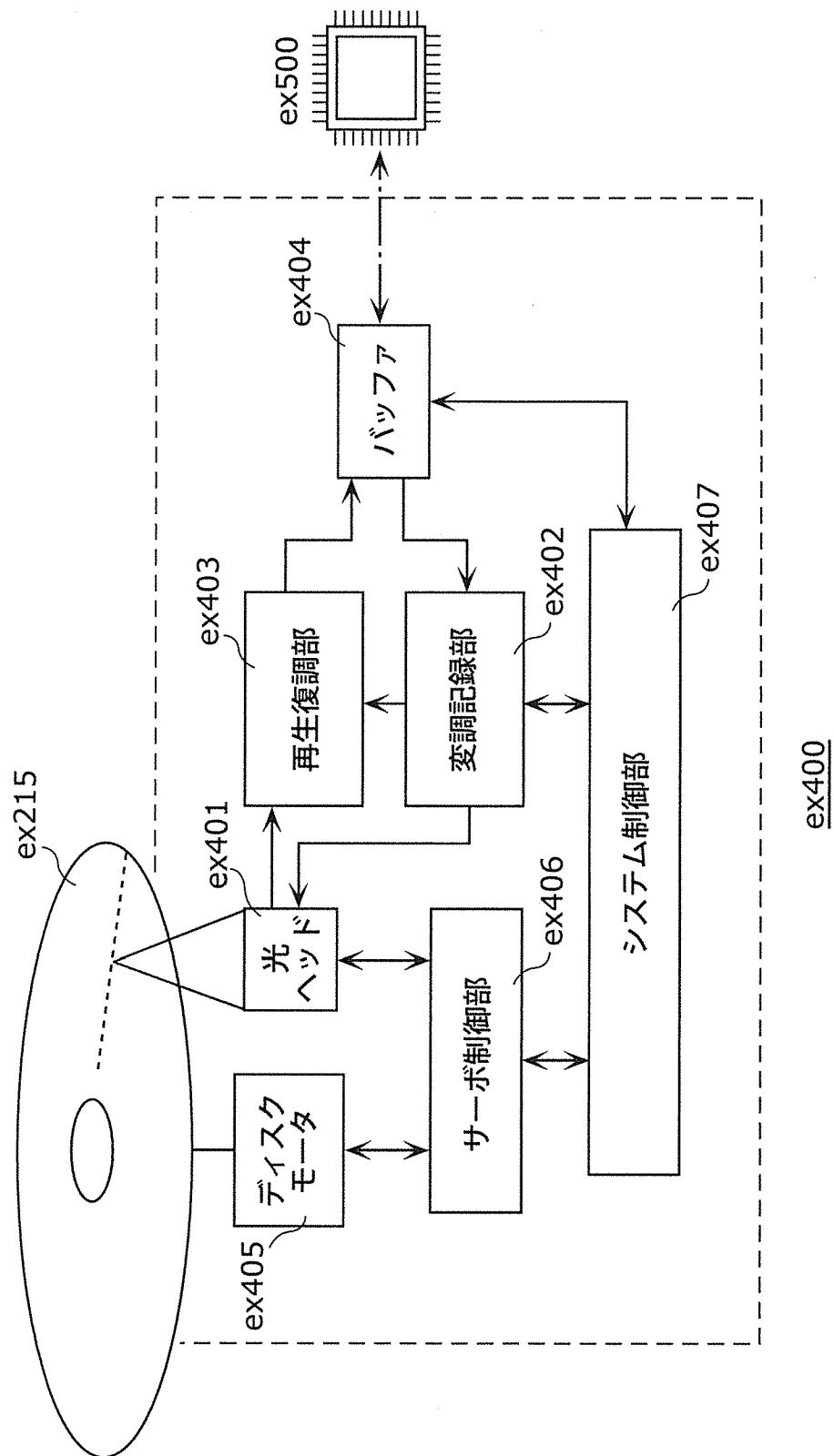
[図17]



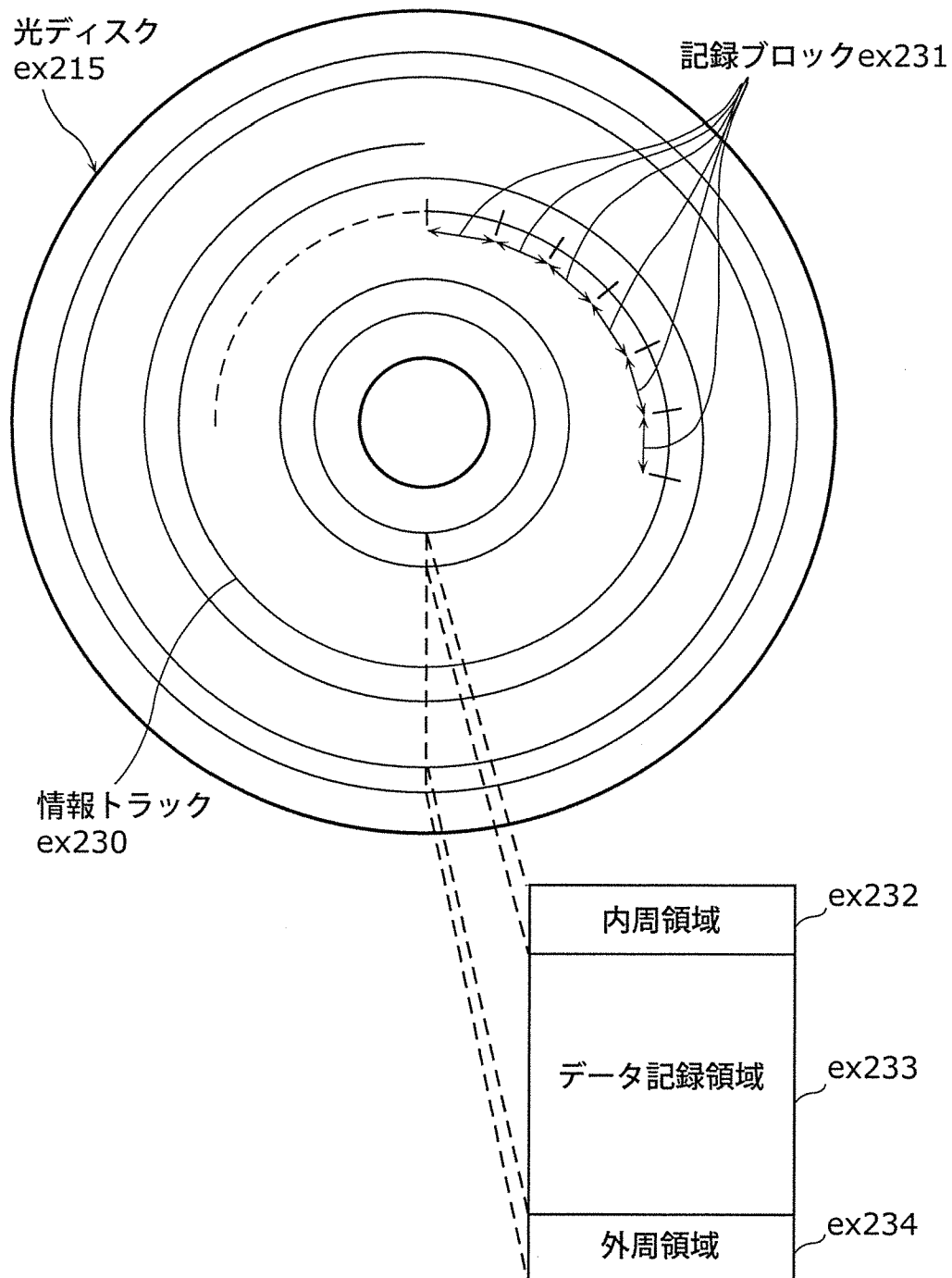
[図18]



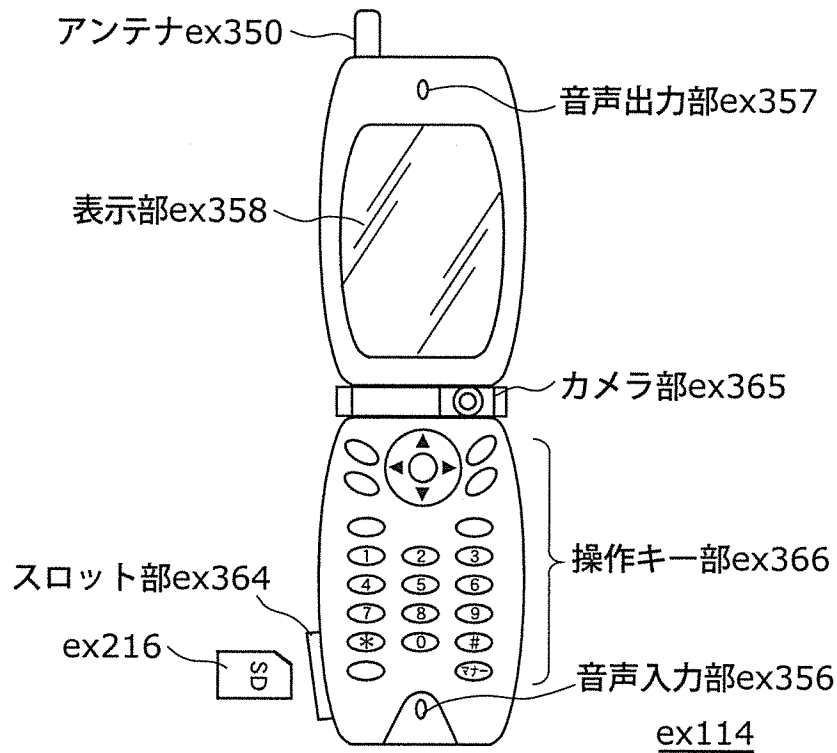
[図19]



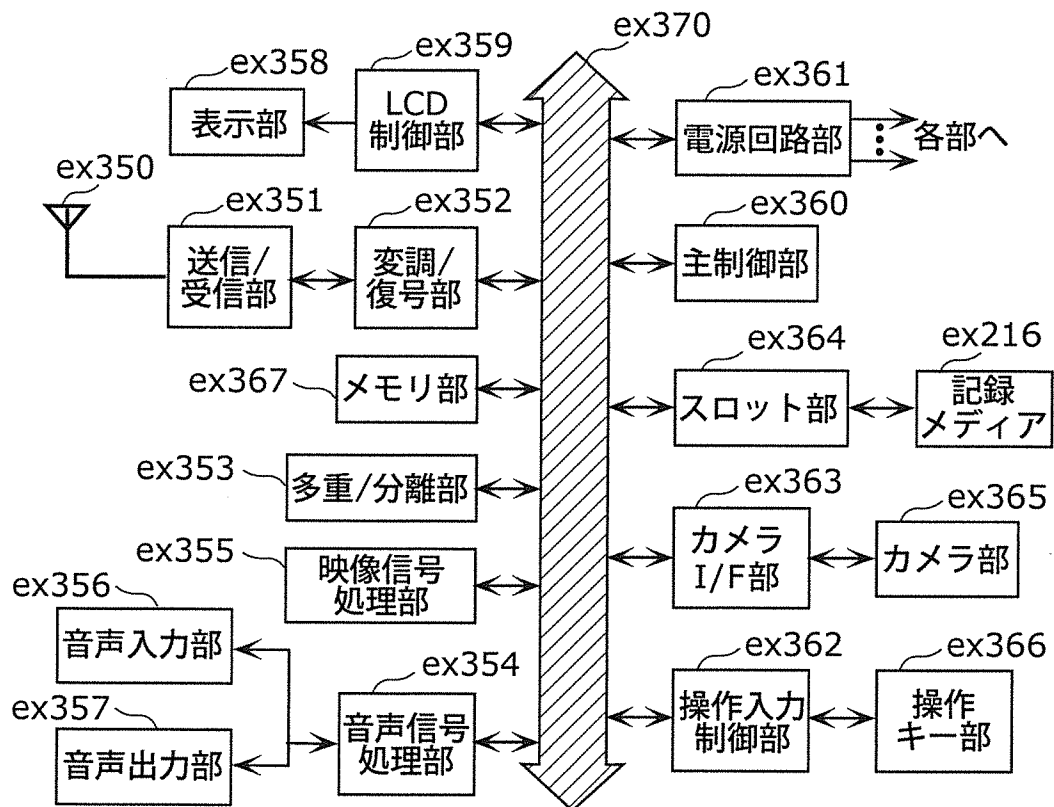
[図20]



[図21A]



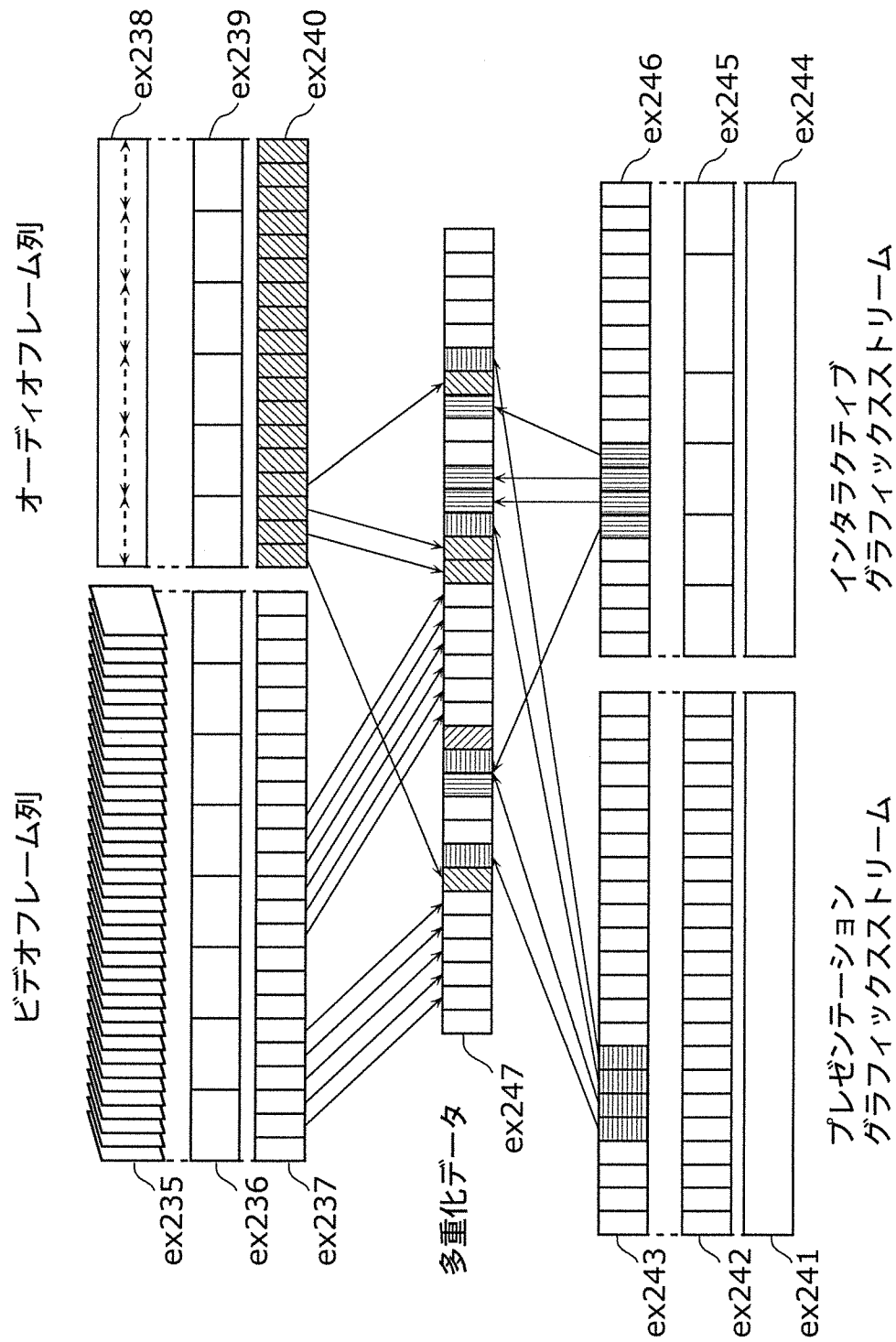
[図21B]



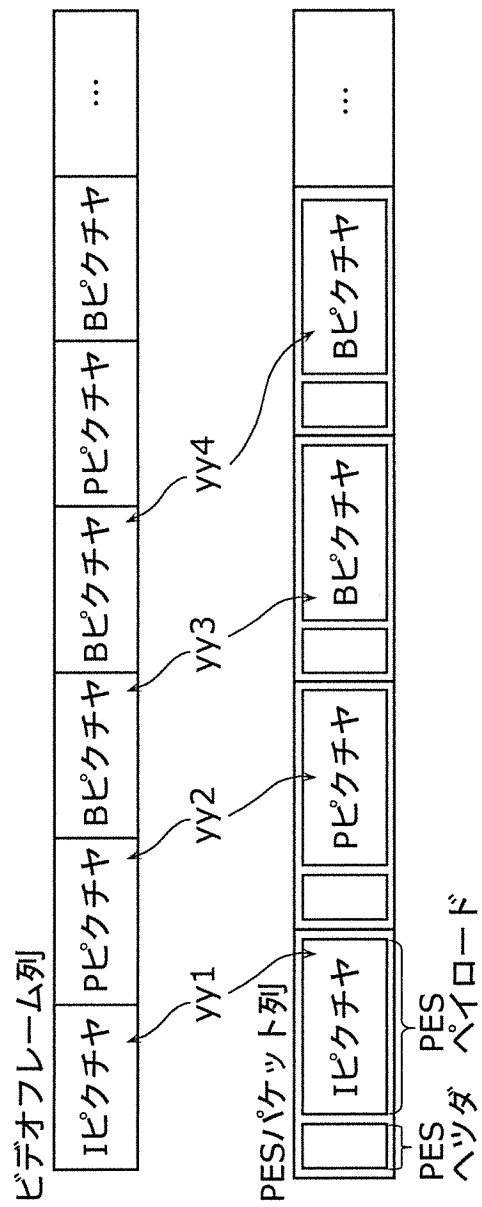
[図22]

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)

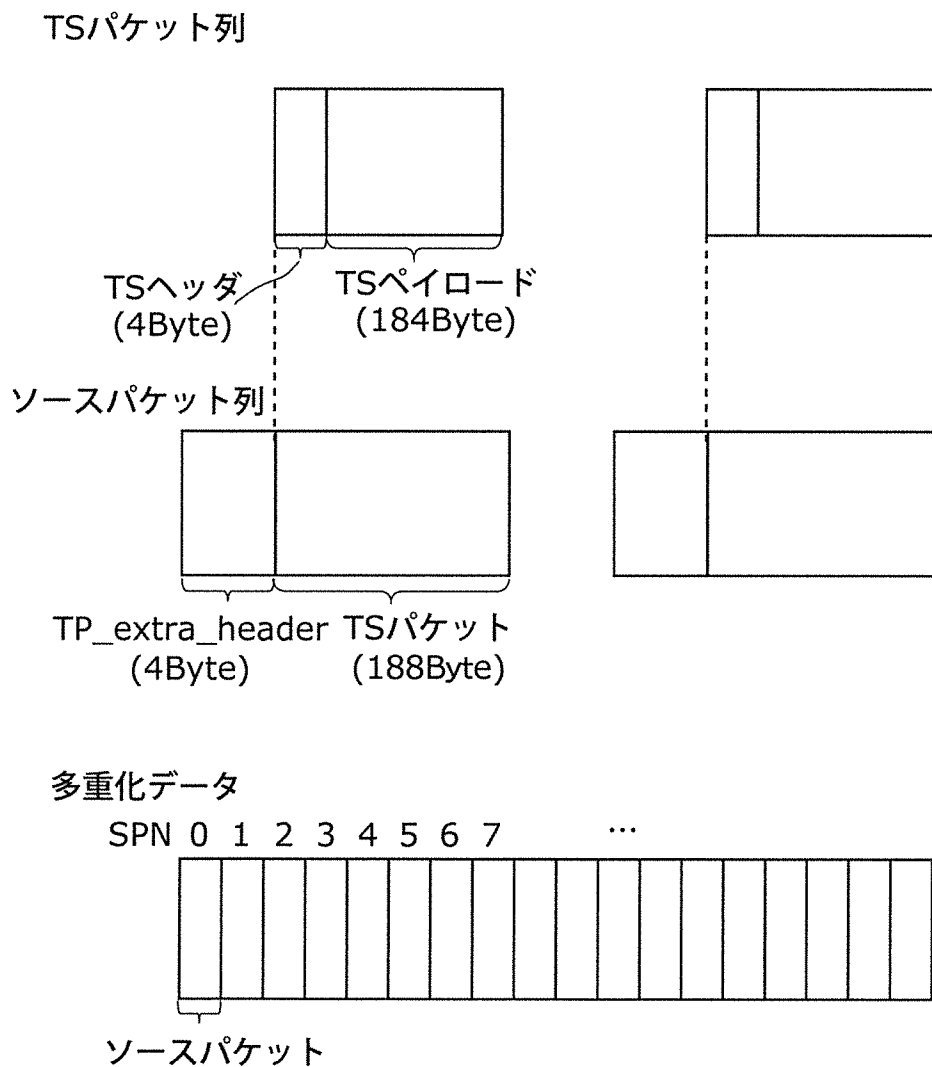
[図23]



[図24]

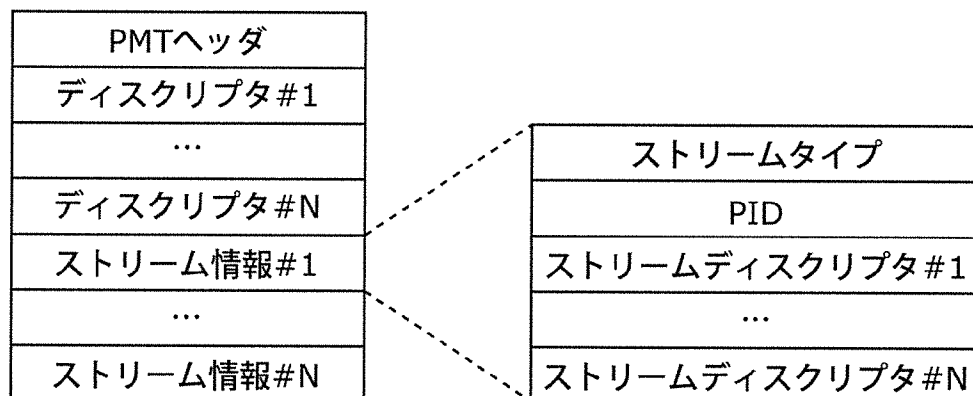


[図25]

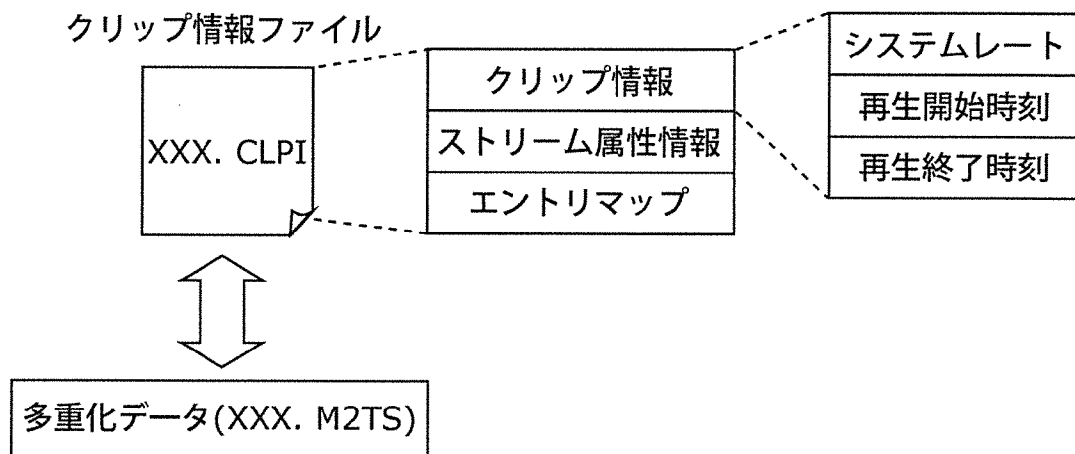


[図26]

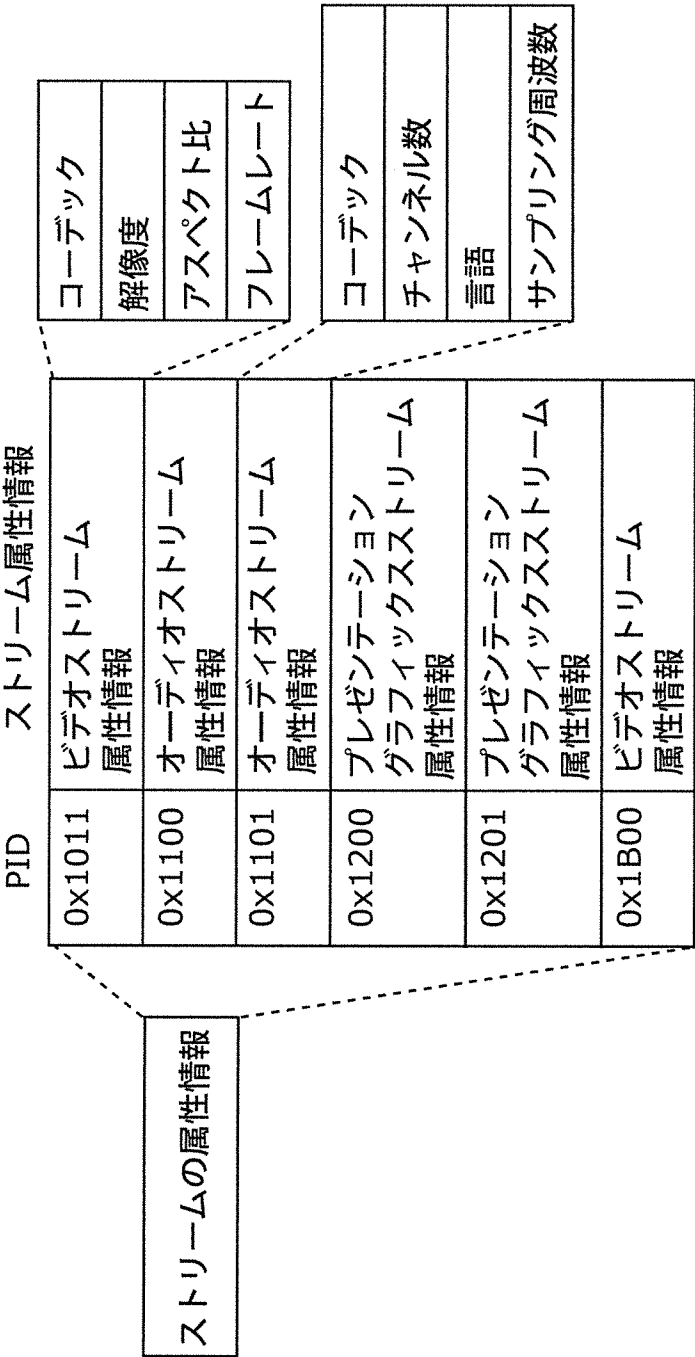
PMTのデータ構造



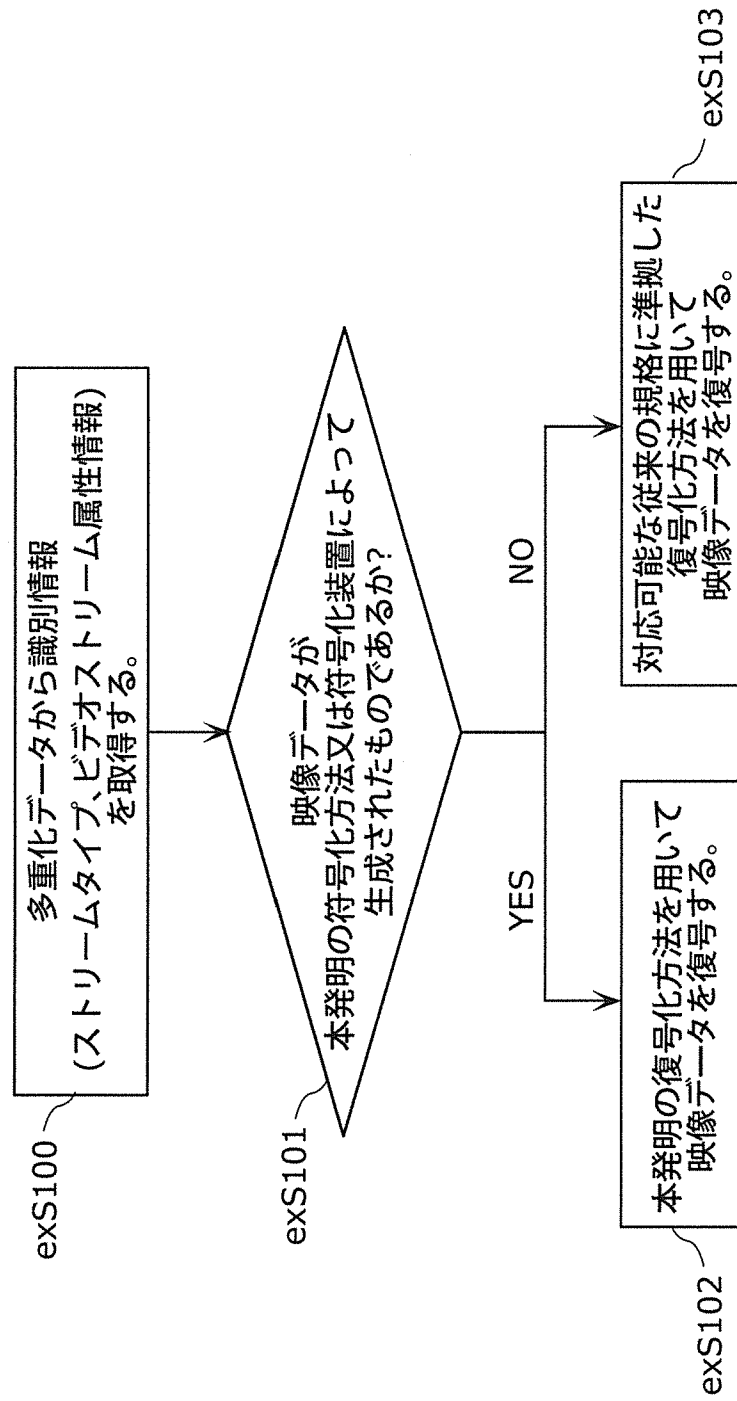
[図27]



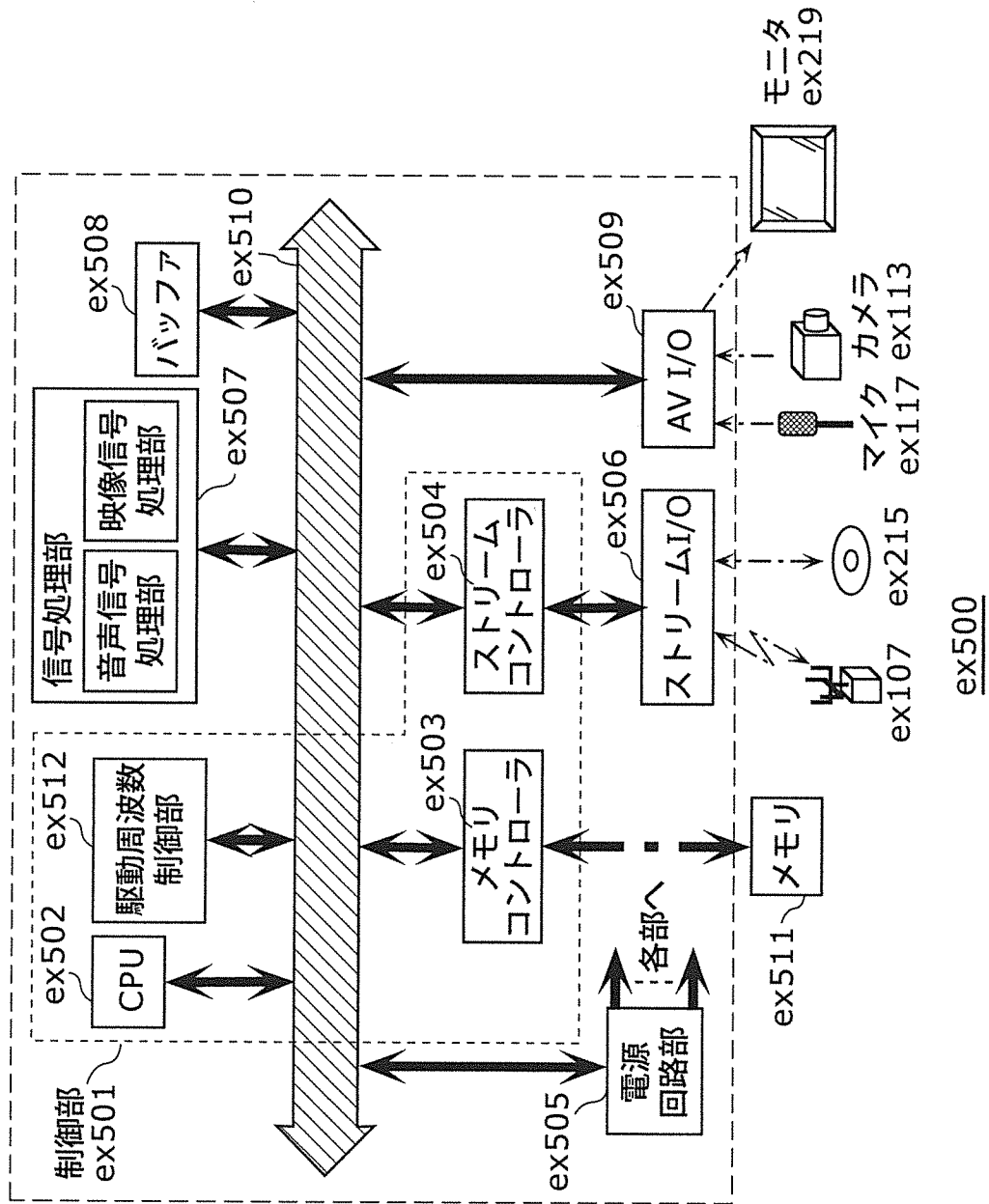
[図28]



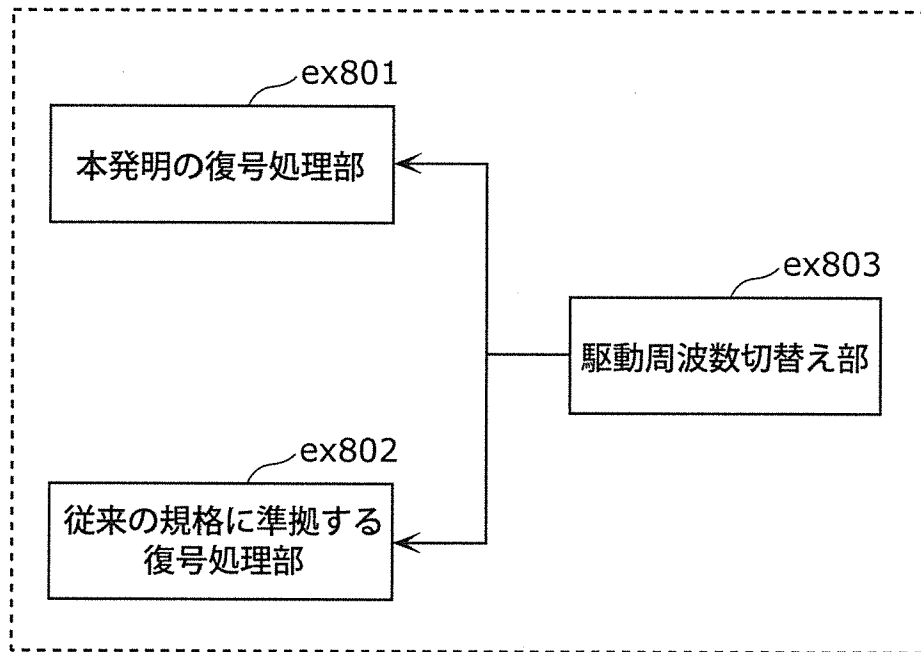
[図29]



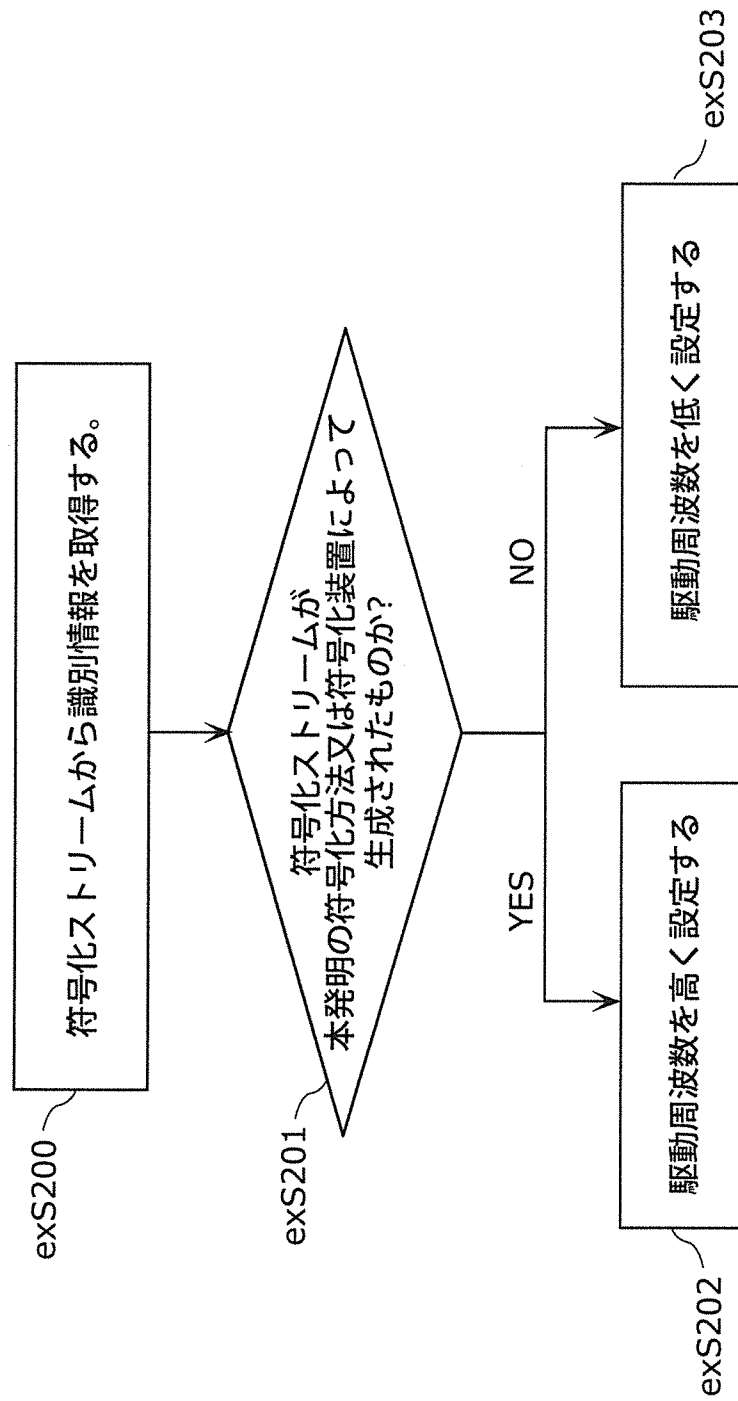
[図30]



[図31]



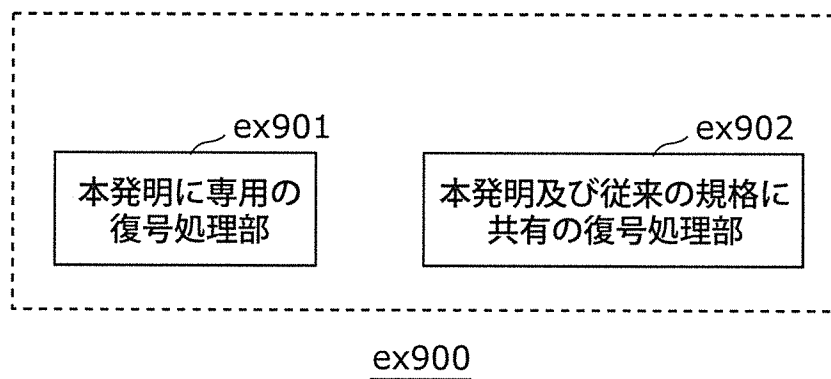
[図32]



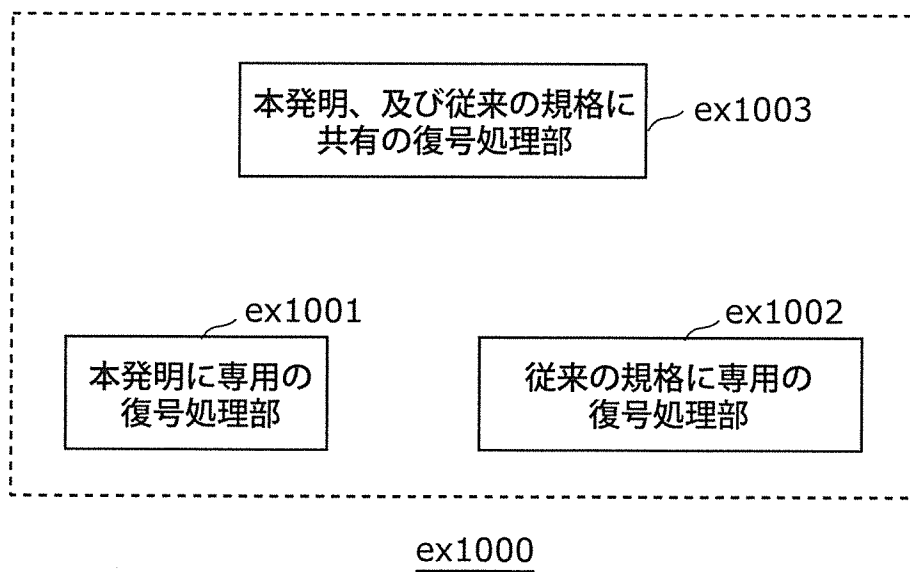
[図33]

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/JP2011/006807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/26(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

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Ken McCann et al., Samsung's Response to the Call for Proposals on Video Compression Technology, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st Meeting: Dresden, DE, Document: JCTVC-A124, ITU-T, 2010.04	1,6-12 2-5
X A	Thomas Davies, BBC's Response to the Call for Proposals on Video Compression Technology, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st Meeting: Dresden, DE, Document: JCTVC-A125, ITU-T, 2010.04	1,6-12 2-5



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

31 January, 2012 (31.01.12)

Date of mailing of the international search report

07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006807

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Test Model under Consideration, Output Document (draft007), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st Meeting: Dresden, DE, Document: JCTVC-A205, ITU-T, 2010.07	1,6-12 2-5
E,A	WO 2012/005099 A1 (Sony Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04N7/26(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04N7/26		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1－2 0 1 2 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6－2 0 1 2 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4－2 0 1 2 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
X A	Ken McCann et al., Samsung's Response to the Call for Proposals on Video Compression Technology, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st Meeting: Dresden, DE, Document: JCTVC-A124, ITU-T, 2010.04	1,6-12 2-5
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 3 1 . 0 1 . 2 0 1 2	国際調査報告の発送日 0 7 . 0 2 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 畑中 高行 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 4 1	5 C 9 4 6 8

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
X A	Thomas Davies, BBC's Response to the Call for Proposals on Video Compression Technology, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st Meeting: Dresden, DE, Document: JCTVC-A125, ITU-T, 2010.04	1, 6-12 2-5
X A	Test Model under Consideration, Output Document (draft007), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st Meeting: Dresden, DE, Document: JCTVC-A205, ITU-T, 2010.07	1, 6-12 2-5
E A	WO 2012/005099 A1 (ソニー株式会社) 2012.01.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12