

(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8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114724 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001167
- (22) 国際出願日: 2012年2月21日(21.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/445,115 2011年2月22日(22.02.2011) US
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): リム チョンスン(LIM, Chong Soon). ワハダニア ビクター(WAHADANIAH, Viktor). ナイング スーモンセット(NAING, Sue Mon Thet). 西 孝啓(NISHI, Takahiro). 柴原 陽司(SHIBAHARA, Youji). 笹井 寿郎(SASAI, Hisao). 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10号タナ

カ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

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

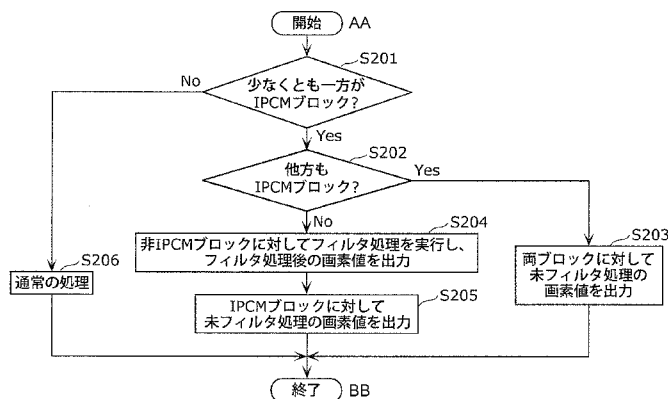
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

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

(54) 発明の名称: フィルタ方法、動画像符号化装置、動画像復号装置及び動画像符号化復号装置

【図5】



- S201 At least one IPCM block?
S202 Other also IPCM block?
S203 Output pixel value from both blocks, which have not undergone filter processing
S204 Output filtered pixel value from non-IPCM block, which has undergone filter processing
S205 Output pixel value from IPCM block, which has not undergone filter processing
S206 Normal processing
AA Start
BB Finish

(57) Abstract: A filter method that carries out filter processing on a plurality of blocks contained in an image comprises: determination steps (S201, S202) for determining whether each of the plurality of blocks are IPCM blocks; a filter step (S204) for carrying out filter processing on a block among the plurality of blocks that is not an IPCM block, i.e. a non-IPCM block, and generating filtered data; and output steps (S204, S205) for outputting the filtered data as a pixel value of the non-IPCM block, and outputting the pixel value of the IPCM block, which has not undergone filter processing, as a pixel value of the IPCM block.

(57) 要約: 本発明に係るフィルタ方法は、画像に含まれる複数のブロックにフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記複数のブロックの各々がIPCMブロックであるか否かを判定する判定ステップ(S201及びS202)と、前記複数のブロックのうち、IPCMブロックでない非IPCMブロックに対してフィルタ処理を行うことでフィルタ済みデータを生成するフィルタステップ(S204)と、前記非IPCMブロック

クの画素値として、前記フィルタ済みデータを出力し、前記IPCMブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該IPCMブロックの画素値を出力する出力ステップ(S204及びS205)とを含む。

明 細 書

発明の名称：

フィルタ方法、動画像符号化装置、動画像復号装置及び動画像符号化復号装置

技術分野

[0001] 本発明は、フィルタ方法、動画像符号化装置、動画像復号装置及び動画像符号化復号装置に関する。

背景技術

[0002] I P C M (I n t r a P u l s e C o d e M o d u l a t i o n) ブロックは、符号化ストリームに含まれる信号が、元の画像の輝度及び色度のサンプルで示される、未圧縮の動画像又は画像サンプルを有するブロックである。これらは、エントロピー符号化部が画像サンプルのブロックを符号化する際に、減少させるビット数よりも多くのビット数を生成する場合において用いられる。つまり、I P C M ブロックでは、画素値は圧縮されず、元の画像の画素値がそのまま用いられる。このI P C M ブロックは、H. 2 6 4 / A V C の動画像圧縮規格において導入されている。

[0003] H. 2 6 4 動画像規格において、I P C M ブロックが符号化ストリームに符号化される場合、当該I P C M ブロックは未圧縮データとして符号化される。そして、これらのブロックの復号処理は省略される。しかしながら、依然として後処理（デブロッキング・フィルタ処理などのフィルタリング処理を含む）が、これらのブロックの画質を低下させる要因となりやすいブロック境界に対して行われる（例えば、非特許文献1 参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：I S O / I E C 1 4 4 9 6 - 1 0 「M P E G - 4 P a r t 1 0 A d v a n c e d V i d e o C o d i n g」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した従来の技術では、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとの境界においても両方のブロックに対してフィルタ処理が行われる。ここで、ＩＰＣＭブロックは元の画素値がそのまま用いられているブロックである。よって、フィルタ処理が行われることにより、ＩＰＣＭブロックの画質が低下するという課題が存在する。

[0006] そこで、本発明は、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を抑制できるフィルタ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フィルタ方法は、画像に含まれる複数のブロックにフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記複数のブロックの各々がＩＰＣＭ（Ｉｎｔｒａ Ｐｕｌｓｅ Ｃｏｄｅ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）ブロックであるか否かを判定する判定ステップと、前記複数のブロックのうち、ＩＰＣＭブロックでない非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うことでフィルタ済みデータを生成するフィルタステップと、前記非ＩＰＣＭブロックの画素値として、前記フィルタ済みデータを出力し、前記ＩＰＣＭブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該ＩＰＣＭブロックの画素値を出力する出力ステップとを含む。

[0008] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、ＩＰＣＭブロックに対してはフィルタ処理を行わないので、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を抑制できる。

[0009] また、前記フィルタステップでは、前記ＩＰＣＭブロックの画素値及び前記非ＩＰＣＭブロックの画素値を共に用いてフィルタ処理を行うことにより、前記非ＩＰＣＭブロックのフィルタ済みデータを生成してもよい。

[0010] また、前記フィルタ処理は、デブロッキング・フィルタ処理であり、前記フィルタステップでは、互いに隣接する第１のＩＰＣＭブロックと第１の非ＩＰＣＭブロックのうち、前記第１の非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うことで第１のフィルタ済みデータを生成し、前記出力ステップで

は、前記第1の非IPCMブロックの画素値として、前記第1のフィルタ済みデータを出力し、前記第1のIPCMブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該第1のIPCMブロックの画素値を出力してもよい。

[0011] また、前記フィルタステップでは、前記複数のブロックのうち前記非IPCMブロックに対してのみフィルタ処理を行い、前記IPCMブロックに対してはフィルタ処理を行わなくてもよい。

[0012] また、前記フィルタステップでは、前記複数のブロックの全てにフィルタ処理を行うことで前記フィルタ済みデータを生成し、前記出力ステップでは、前記フィルタ済みデータのうち、前記IPCMブロックの画素値を、フィルタ処理が行われる前の当該IPCMブロックの画素値に置き換えてもよい。

[0013] また、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、画像に含まれる、互いに隣接する、IPCMブロックと、IPCMブロックではない非IPCM (Intra Pulse Code Modulation) ブロックとの境界に対してフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記非IPCMブロックに対して第1フィルタ強度を設定し、前記IPCMブロックに対して、前記第1フィルタ強度より弱い第2フィルタ強度を設定するフィルタ強度設定ステップと、前記第1フィルタ強度で前記非IPCMブロックに対してフィルタ処理を行い、前記第2フィルタ強度で前記IPCMブロックに対してフィルタ処理を行うフィルタステップとを含む。

[0014] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、IPCMブロックに対してはフィルタ処理を弱めることができるので、IPCMブロックの画質の低下を抑制できる。

[0015] また、前記フィルタ方法は、さらに、前記第2フィルタ強度は、フィルタ処理を行わないことを示すフィルタ強度であってもよい。

[0016] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、IPCMブロックに対してはフィルタ処理を行わないので、IPCMブロックの画質の低下を

抑制できる。

[0017] また、前記第1フィルタ強度は、前記非IPCMブロックがイントラ符号化されるブロックである場合に決定されるフィルタ強度よりも小さくてもよい。

[0018] なお、本発明は、このようなフィルタ方法として実現できるだけでなく、フィルタ方法に含まれる特徴的なステップを手段とするフィルタ装置として実現したり、こ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。

[0019] さらに、本発明は、このようなフィルタ方法を含む動画像符号化方法又は動画像復号方法として実現できる。また、本発明は、このようなフィルタ装置を備える動画像符号化装置又は動画像復号装置として実現したり、このような動画像符号化装置及び動画像復号装置を含む動画像符号化復号装置として実現したりできる。また、本発明は、このようなフィルタ装置、動画像符号化装置又は動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)として実現できる。

発明の効果

[0020] 以上より、本発明は、IPCMブロックの画質の低下を抑制できるフィルタ方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、H. 264方式における、IPCMブロックと非IPCMブロックとのブロック境界におけるフィルタ強度の決定方法を示す図である。

[図2]図2は、H. 264方式におけるブロック境界フィルタ処理のフローチャートである。

[図3]図3は、H. 264方式におけるフィルタ強度の決定処理のフローチャートである。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1に係るフィルタ方法におけるフィルタ強度を示す図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1に係るフィルタ方法のフローチャートである。

[図6]図6は、本発明の実施の形態1に係る動画像符号化装置のブロック図である。

[図7A]図7Aは、本発明の実施の形態1に係るブロック境界の一例を示す図である。

[図7B]図7Bは、本発明の実施の形態1に係るブロック境界の一例を示す図である。

[図8A]図8Aは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の動作を示す図である。

[図8B]図8Bは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の動作を示す図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態1に係る動画像復号装置のブロック図である。

[図10A]図10Aは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10B]図10Bは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10C]図10Cは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10D]図10Dは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10E]図10Eは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10F]図10Fは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10G]図10Gは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10H]図10Hは、本発明の実施の形態1に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態1に係るフィルタ方法の変形例のフローチャートである。

[図12]図12は、本発明の実施の形態1に係るフィルタ強度の決定処理のフローチャートである。

[図13]図13は、本発明の実施の形態1に係る、フィルタ強度とブロック単位とを示す図である。

[図14A]図14Aは、本発明の比較例に係る、フィルタONのフラグの適用範囲を示す図である。

[図14B]図14Bは、本発明の実施の形態1に係る、フィルタONのフラグの適用範囲を示す図である。

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

[図16]図16は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図17]図17は、テレビの構成例を示すブロック図である。

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

[図19]図19は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

[図20A]図20Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図20B]図20Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図21]図21は、多重化データの構成を示す図である。

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

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

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

[図25]図25は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図26]図26は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図27]図27は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図28]図28は、映像データを識別するステップを示す図である。

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

[図30]図30は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

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

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

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

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

発明を実施するための形態

[0022] 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、請求の範囲によって特定される。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。

[0023] まず、本発明の実施の形態を説明する前に、H. 264の符号化及び復号

方式における、I PCMブロックと非I PCMブロックとの境界における画素間フィルタ（デブロッキング・フィルタ）処理について説明する。

[0024] 図1は、H. 264の符号化及び復号方式における、I PCMブロック（マクロブロック）と非I PCMブロック（マクロブロック）との境界における画素間フィルタのフィルタ強度の決定方法の概念を説明する図である。

[0025] 図1は、一方が非I PCMマクロブロック（図左側）であり、他方がI PCMマクロブロック（図右側）である2つのマクロブロックの間の境界を模式的に示す。図1の左側に位置する3つの円は3つの画素（典型的には境界から順にp0、p1、p2と称される）を示す。この左側3つの画素は、第1の単位（符号化単位ブロック、以下CUブロック）における第1のブロック（pブロック）に属する。同時に、この3つの画素は、第1の単位より大きい単位であるマクロブロック単位のブロック（以下、MBブロック）において、非I PCMタイプの第1のマクロブロックに属する。

[0026] 同様に、図1の右側に位置する3つの円は3つの画素（典型的には境界から順にq0、q1、q2と称される）を示す。この右側3つの画素は、第1の単位における第2のブロック（qブロック）に属する。同時に、この3つの画素は、MBブロックにおいてI PCMタイプの第2のマクロブロックに属する。

[0027] なお、以下では、I PCMタイプのマクロブロックに属するCUブロックをI PCMブロックと呼び、非I PCMタイプのマクロブロックに属するCUブロックを非I PCMブロックと呼ぶ。つまり、非I PCMブロックとはI PCMブロックでないブロックを意味する。

[0028] 以下、このブロック境界（または、符号化単位より大きいブロック単位の境界）における画素q0、q1、p0及びp1に適用されるフィルタ強度の決定方法について説明する。

[0029] H. 264のフィルタ方法（規格書（非特許文献）8. 7節記載のフィルタ方法）では、通常2つのブロックの境界に対するフィルタ強度を第1のマクロブロックの量子化パラメータQPpから導出される値qPpと、第2の

マクロブロックの量子化パラメータ QP_q との平均値から決定することが規定されている。具体的には、規格書 8-461 式で示される以下の (式 1) が用いられる。

$$[0030] \quad QP_{av} = (QP_p + QP_q + 1) \gg 1 \Rightarrow (QP_p + 1) \gg 1 \quad (\text{式 1})$$

[0031] この (式 1) は、以下の演算を示している。フィルタ強度は、量子化誤差の吸収等を目的に、量子化パラメータの値が大きければ大きいほど、強い (平滑度が強い) フィルタをかけるように設計されている。

[0032] さて、図中、左側の量子化パラメータ QP_p は、第 1 のマクロブロック (p 側のブロック) のために符号化された量子化パラメータである。なお、便宜上、ここでは、 QP を、フィルタの目的のために利用される値 qP と同じ意味で用いている。また、右側の量子化パラメータ QP_q は第 2 のマクロブロック (q 側のブロック) に本来適用されるべき量子化パラメータである。

[0033] ここで、H. 264 の規格書 8. 7. 2 節に記載のように、IPCM ブロックの量子化パラメータ qP_q (図中 QP_q) の値は 0 にセットされる。つまり「Both sides filtered with weak strength」となる。これは、2 つのブロックの境界となる 1 つの境界について、両方のブロックに、同じフィルタ強度のフィルタが適用されることを意味する。このことは、2 つのブロックのフィルタ強度を異ならせることができない、ことも意味する。つまり、IPCM ブロックと非 IPCM ブロックとの境界では、両方のブロックに対して同じフィルタ強度のフィルタ処理が実行される。

[0034] 図 2 は、H. 264 の規格書、8. 7 節 “Deblocking filter process” に記載されたブロック境界フィルタ処理の概念を説明するフローチャートである。

[0035] このフローチャートは、H. 264 のフィルタについて大きく以下の 3 つのことを説明する。

[0036] (1) 8. 7. 2. 1 節のフィルタ強度 (bS) 決定順

ステップS101は、8.7.2.1節に記載された“Deviation process for the luma content dependent boundary filtering strength”プロセスに対応するステップである。このプロセスは、1つのブロック境界に対するフィルタ処理のフィルタ強度をブロックタイプ等に応じて決定する。ここで、フィルタ強度は、フィルタ強度の強い($bS=4$)からフィルタをしない($bS=0$)までに分類される。この点については図3で説明する。

[0037] (2) IPCMブロックについての量子化パラメータ $qP_z=0$ の設定プロセス

ステップS102～S107は、図1で説明したフィルタ強度決定用の量子化パラメータ qP の値の設定処理である。通常の非IPCMブロックに対しては(ステップS102又はS105でNo)、そのブロックが属するマクロブロックの量子化パラメータ $QP[i]$ (i は0か1のいずれか)が、フィルタ強度決定用の量子化パラメータ $qP[i]$ に設定される(ステップS103及びS106)。一方、対象ブロックがIPCMブロックの場合(S102又はS105でYes)、IPCMブロックの量子化パラメータ qP を0にセットする(ステップS104及びS107)。

[0038] 次に、ステップS108において、上記(式1)により qP_{av} が算出される。

[0039] (3) 1つの bS (または $filterSampleFlag$)を両方のブロックで共用。

[0040] 以下、決定されるフィルタ強度(またはフィルタするしないの判定フラグ)が、共通に(同一の値が)境界をはさむ2つのブロックに適用されることを説明する。

[0041] まず、上記ステップS108の後、上記規格書中の式8-462～式8-467を用いた演算が行われる。具体的には、(1)ステップS101で設定されたフィルタ強度を微調整するためのインデックスの導出と(2)エッジ

判定のための閾値の導出とが行われる。

[0042] そして、これらの処理により定まったフィルタ強度が、両方のブロックに対して設定される（S 1 0 9）。具体的には、フィルタ強度 bS が 1～4 のいずれの場合でも、2つのブロックに同じ bS の導出方法で導出された値が適用される。例えば、フィルタ強度 $bS = 4$ の場合には、第1のブロックの画素 p の値は、上記規格書の式（8-4 8 6～4 8 7）により導出される。また、第2のブロックに含まれる画素 q の値は、画素 p の値の導出に用いたフィルタ強度と同じフィルタ強度を用いて導出される。さらに、最終的にブロック境界が実際にエッジであった場合等に対応するため、フィルタをするか／しないかの判定（`filterSamplesFlag`（フィルタ実行フラグとも呼ぶ）の値の導出）が行われる。具体的には、この判定は、ステップ S 1 0 9 で導出された2つの閾値（`two_thresh`（ α 、 β ））と、 p 及び q の実際の画素値との比較により行われる（上記規格書、式（8-4 6 8）を参照）。しかし、上述したとおり、フィルタ強度 bS についてもフィルタ実行フラグについても2つのブロック間でその値（または実行の有無）を変更することはできない。

[0043] つまり、H. 2 6 4 では、フィルタプロセスに閉じて見た場合、I PCM に適した処理を実現することができない。

[0044] 図3は、上記規格書の8. 7. 2. 1 節に記載された、2つのマクロブロックの境界に位置する画素に対し適用されるフィルタ強度（ bS ）の決定順（判定順）を示すフローチャートである。このフローチャートは、図2に示すステップ S 1 0 1 の判定順を説明するものであり、規格書8. 7. 2. 1 節の判定フローに従うものである。

[0045] まず、第1のブロックの画素 p_0 と第2のブロックの画素 q_0 とが形成する境界が、マクロブロックの境界にも該当するか否かが判定される（S 1 2 1）。換言すれば、 p_0 と q_0 とがマクロブロック境界に位置しているか否かが判定される。

[0046] 処理対象のブロック境界がマクロブロック境界ではない場合（S 1 2 1 で

N o)、フィルタ強度 (b S) は、N (= 4) より小さい値である 3、2、1、0 のいずれかに決定される (S 1 2 4)。

[0047] 一方、処理対象のブロック境界がマクロブロック境界である場合 (S 1 2 1 で Y e s)、p 0 と q 0 の一方 (または両方) がイントラ予測モードのマクロブロックに属するか否かが判定される (S 1 2 2)。

[0048] 両方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックに属さない場合 (S 1 2 2 で N o)、他の判定条件の判定が実行される (S 1 2 5)。

[0049] 一方、少なくとも一方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックに属する場合 (S 1 2 2 で Y e s)、他の判定条件なく (必ず)、フィルタ強度は、最も強い強度を意味する b S = 4 に設定される (S 1 2 3)。

[0050] このように、従来のフィルタ方法では、フィルタプロセスの内部処理において、1つの境界をはさんだ2つのブロックに異なる処理 (フィルタ強度及びフィルタ適用有無) を実行することができない。また、I P C M に着眼したフィルタ強度の決定までは規格において考慮されているものの、一方のブロックが I P C M ブロックであり、他方のブロックが非 I P C M ブロックである場合に、I P C M ブロックの画素値をそのままの値で出力する制御をすることができない。

[0051] I P C M ブロックは符号化ロスのない「原画像」を忠実に示す画素値を含むブロックである。従って、フィルタプロセス内において、I P C M ブロックを一方とする境界におけるフィルタ処理、又は、I P C M ブロックへのフィルタの適用を制御できるようにすることが望ましい。

[0052] (実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態 1 に係るフィルタ方法について説明する。

[0053] 図 4 は、本実施の形態に係るフィルタ方法が適用される条件及び画素間フィルタのフィルタ強度の決定方法の概念を示す図である。図中の左 3 つの円は、図 1 と同じく第 1 のブロックに含まれる画素を示す。なお、他の部分についても図 1 と同様の要素については説明を割愛する。

[0054] 本実施の形態に係るフィルタ方法は、画像に含まれる複数のブロックにフ

フィルタ処理を行う。典型的には、当該フィルタ方法は、隣接するブロックの境界に対して行われるデブロッキング・フィルタ処理に適用される。なお、以下では、デブロッキング・フィルタ処理に本発明を適用する例を述べるが、本発明は、デブロッキング・フィルタ処理以外のループ内フィルタ処理（*Adaptive Loop Filter*）に対しても適用できる。

[0055] 本実施の形態に係るフィルタ方法は、図1に説明したフィルタ方法と以下の点が異なる。

[0056] まず、図中右側のIPCMブロック側の3つの画素の画素値として、未フィルタ処理の画素値を出力する。

[0057] また、第1のブロックと第2のブロックとでフィルタについての扱いを相違させて制御する。例えば、図中の1つの境界をはさみ一方（左側）のブロックにはフィルタが適用され、他方（右側）のブロックにはフィルタが適用されない。このように、ブロック間でフィルタ処理に相違を設けた制御を行う。

[0058] 次に、フィルタが適用される左側のブロックのフィルタ強度を、当該左側のブロックの量子化パラメータ QP_p のみを用いて導出する。即ち、左側の非IPCMブロックのフィルタ強度を、右側のマクロブロックの量子化パラメータ QP_q 、又は他の代替となる固定値（従来例での0）を用いなくて導出する。

[0059] なお、図2に示すH. 264におけるIPCMについての判定は、IPCMマクロブロックか否かであったが、この判定をサイズが可変である予測単位（*Prediction Unit*単位：PU単位）で行う。つまり、以下では、IPCMブロックとは、IPCMタイプのPUブロックに属するブロックであり、非IPCMブロックとは、IPCMタイプではないPUブロックに属するブロックである。

[0060] 以下、これらの動作について図を用いて説明する。

[0061] 図5は、本実施の形態に係るフィルタ方法の処理順を示すフローチャートである。

[0062] 本実施の形態に係るフィルタ方法は、符号化プロセスあるいは、復号プロセスの一環として、実行される。従って、このフィルタ方法は、後述する図6に示す動画像符号化装置、又は図9に示す動画像復号装置内の符号化ループ又は復号ループ内のフィルタ処理部と、このフィルタを制御する制御部（Control Unit）とにより実行される。

[0063] 制御部は、まず、境界を構成する2つのブロックのいずれか一方のPUブロックのタイプがIPCMであるか否かを判定する（S201）。例えば、図4に示す例の場合は、右側のPUブロックがIPCMブロックであるため、一方がIPCMタイプであると判定される。具体的には、制御部は、マクロブロックタイプ、又は動き保障ブロックサイズ等の画像データの属性パラメータを用いてこの判定を実行する。

[0064] 制御部は、2つのブロックの少なくとも一方がIPCMブロックである場合（S201でYes）、2つのブロックのうちの他方のブロックがIPCMブロックであるか否かを判定する（S202）。例えば、図4に示す図の場合、右側のブロックがIPCMブロックである。従って、制御部は、他方のブロックである左側のブロックがIPCMブロックであるか否かを判定する。

[0065] つまり、ステップS201及びS202において、制御部は、複数のブロックの各々がIPCMブロックであるか非IPCMブロックであるかを判定する。具体的には、制御部は、（1）2つのブロックが共に非IPCMブロックであるか（S201でNo）、（2）2つのブロックが共にIPCMブロックであるか（S202でYes）、（3）一方がIPCMブロックであり、かつ、他方が非IPCMブロックであるか（S202でNo）、を判定する。

[0066] 他方のブロックがIPCMブロックである場合（S202でYes）、つまり、両方のブロックがIPCMブロックである場合、両方のブロック（第1のブロック及び第2のブロックの両方）の画素p及びqにフィルタ処理を行わない（S203）。

- [0067] 一方、他方のブロックがＩＰＣＭブロックでない場合（Ｓ２０２でＮｏ）、つまり、一方のブロックのみがＩＰＣＭブロックであり、他方のブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合、制御部はフィルタ処理部を制御することで、ステップＳ２０４及びＳ２０５のフィルタ処理を実行する。
- [0068] まず、フィルタ処理部は、非ＩＰＣＭブロックに含まれる画素（例えば、図４の左側の３つの画素）に対して所定の強度でフィルタ処理を実行し、フィルタ処理後の画素値を非ＩＰＣＭブロックの画素値として出力する（Ｓ２０４）。また、このフィルタ処理では、非ＩＰＣＭブロックの画素値だけでなく、ＩＰＣＭブロックの画素値も用いられる。具体的には、フィルタ処理部は、非ＩＰＣＭブロックの画素値と、ＩＰＣＭブロックの画素値とを平滑化することで、フィルタ後の非ＩＰＣＭブロックの画素値を算出する。
- [0069] また、フィルタ処理部は、ＩＰＣＭブロックに含まれる画素（ q 側の画素 $q_0, q_1 \dots$ ）に対して未フィルタ処理の画素値を出力する（Ｓ２０５）。ここで、未フィルタ処理の画素値を出力するとは、以下の２つの場合が想定される。
- [0070] 第１の方法は、非ＩＰＣＭブロックに対してのフィルタ処理を行い、ＩＰＣＭブロックに対しはフィルタ処理を行わずに元の画素値を出力する方法である。
- [0071] 第２の方法は、非ＩＰＣＭブロックとＩＰＣＭブロックとの両方に対してフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の画素値のうち、ＩＰＣＭブロックの画素値をフィルタ処理前の元の画素値に置き換え、置き換えた後の画素値を出力する方法である。いずれの場合も、出力されるＩＰＣＭブロックの画素値は、フィルタ処理が行われる前の元の画素値である。
- [0072] なお、上記のフィルタ方法は、一方のブロックと他方のブロックとのフィルタ手法（フィルタ強度、フィルタ有無又は適用画素数）に相違を設けて制御することととらえることもできる。
- [0073] なお、このステップＳ２０４及びＳ２０５のフィルタ処理（特に、制御部とフィルタ処理部の動作）については、図６～図８Ｂを用いて後ほど説明す

る。

[0074] また、ステップS201において両方のブロックが非IPCMブロックの場合（S201でNo）、制御部は、通常のフィルタ動作を行う（S206）。つまり、制御部は、両方のブロックに対して所定のフィルタ強度で、フィルタ処理を実行する。

[0075] 以下、上記フィルタ方法を用いた動画像符号化装置について説明する。

[0076] 図6は、本実施の形態に係る動画像符号化装置100の機能ブロック図である。図6に示す動画像符号化装置100は、入力画像信号120を符号化することで符号化ビットストリーム132を生成する。この動画像符号化装置100は、減算器101と、直交変換部102と、量子化部103と、逆量子化部104と、逆直交変換部105と、加算器106と、フィルタ処理部115と、メモリ109と、予測部110と、可変長符号化部111と、選択部112と、制御部113とを備える。

[0077] 減算器101は、入力画像信号120と予測画像信号130との差分を算出することで残差信号121を生成する。直交変換部102は、残差信号121を直交変換することで変換係数122を生成する。量子化部103は、変換係数122を量子化すること量子化係数123を生成する。

[0078] 逆量子化部104は、量子化係数123を逆量子化することで変換係数124を生成する。逆直交変換部105は、変換係数124を逆直交変換することで復号残差信号125を生成する。加算器106は、復号残差信号125と予測画像信号130とを加算することで復号画像信号126を生成する。

[0079] フィルタ処理部115は、復号画像信号126にフィルタ処理を施すことにより画像信号128を生成し、生成した画像信号128をメモリ109に格納する。

[0080] 予測部110は、メモリ109に格納されている画像信号128を用いてイントラ予測処理及びインター予測処理を選択的に行うことにより、予測画像信号130を生成する。

- [0081] 可変長符号化部 111 は、量子化係数 123 を可変長符号化（エントロピー符号化）することで符号化信号 131 を生成する。
- [0082] 選択部 112 は、対象ブロックが I P C M ブロックである場合、入力画像信号 120 を選択し、対象ブロックが非 I P C M ブロックである場合、符号化信号 131 を選択し、選択した信号を符号化ビットストリーム 132 として出力する。
- [0083] 制御部 113 は、フィルタ処理部 115 及び選択部 112 を制御する。
- [0084] なお、直交変換部 102 及び量子化部 103 は、残差信号に変換処理及び量子化処理を施すことにより量子化係数を生成する変換及び量子化部の一例である。また、可変長符号化部 111 は、量子化係数を符号化することにより符号化信号を生成する符号化部の一例である。また、逆量子化部 104 及び逆直交変換部 105 は、量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部の一例である。
- [0085] ここで、本実施の形態に係る動画像符号化装置 100 において、特に主要な構成は、制御部 113 及びフィルタ処理部 115 である。
- [0086] 前述したように、本実施の形態に係るフィルタ方法は、符号化及び復号プロセスの一部として実行される。従って、フィルタ処理部 115 は、参照画像等を保持するメモリ 109 の前段に配置されている。そして、フィルタ処理部 115 は、フィルタ処理を実行した結果（またはフィルタを実行していない結果）を、ループ内のメモリ 109 に記憶する。この点に関しては、当該フィルタ処理部 115 は、L o o p フィルタと呼ばれる H. 264 におけるフィルタと同じである。
- [0087] また、フィルタ処理部 115 は、2つの入力系統を有する。1つ目の入力信号は、非 I P C M ブロックの画素値を示す復号画像信号 126 であり、2つ目の入力信号は、I P C M ブロックの画素値を示す入力画像信号 120 である。ここで、復号画像信号 126 は、変換処理、量子化処理、逆量子化処理及び逆変換処理が施された後の、復元された符号化画像信号である。また、入力画像信号 120 は、符号化処理及び復号処理を経由しない元の画像信

号である。

[0088] 制御部 113 の制御に従い、フィルタ処理部 115 は、I PCM ブロックの画素についてはフィルタ処理が行われていない元の画素値を出力し、非 I PCM ブロックの画素についてはフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の値を出力する。

[0089] このフィルタ処理部 115 は、フィルタ部 107 と、選択部 108 とを備える。フィルタ部 107 は、復号画像信号 126 に対してフィルタ処理を施すことにより画像信号 127 を生成する。選択部 108 は、対象ブロックが I PCM ブロックである場合、画像信号 127 を選択し、対象ブロックが非 I PCM ブロックである場合、入力画像信号 120 を選択し、選択した信号を画像信号 128 として出力する。

[0090] 図 7 A 及び図 7 B は、2 つのブロックの境界の画素を例示する図である。図 7 A に示す例では、2 つのブロックは水平方向に隣接する。ここで、左側の p_0 から p_n の画素を含むブロックを第 1 のブロックと呼ぶ。この第 1 のブロックは非 I PCM ブロックである。また、他方のブロックを第 2 のブロックと呼ぶ。この第 2 のブロックは I PCM ブロックである。なお、本実施の形態のフィルタ処理は、図 7 B に示すように、I PCM ブロックと非 I PCM ブロックとが垂直方向に隣接する場合にも適用できることは言うまでもない。

[0091] 以下、フィルタ処理部 115 の動作の具体例を説明する。

[0092] 図 8 A 及び図 8 B は、図 7 A に例示した 2 つのブロックに含まれる画素 $p[i]$ 及び $q[j]$ に対してフィルタ処理を施す場合のフィルタ処理部 115 の動作を示す図である。即ち、第 1 のブロックは、非 I PCM ブロックに属し、第 2 のブロックは I PCM ブロックに属する。

[0093] フィルタ処理部 115 は、制御部 113 からの制御信号に応じて図 8 A 及び図 8 B に示す動作を行う。

[0094] 図 8 A は、非 I PCM ブロックに対するフィルタ処理部 115 の動作を示す図である。なお、この動作は、図 5 に示すステップ S 204 に相当する。

即ち、フィルタ処理部 115 は、第 1 のブロックの画素値 (p_0 、 $p_1 \dots$) と第 2 のブロックの画素値 (q_0 、 $q_1 \dots$) の両方の画素値を用いて、第 1 のブロックに対応する画素の出力結果 $p_f 0$ 、 $p_f 1 \dots$ を算出する。

[0095] 図 8 B は、I PCM ブロックに対するフィルタ処理部 115 の動作を示す図である。なお、この動作は図 5 に示すステップ S 205 に相当する。即ち、フィルタ処理部 115 は、第 2 のブロックの画素については、入力された q_0 、 q_1 、 q_2 の値と同じ値（未フィルタ処理の画素値）を出力する。

[0096] 以下、上記フィルタ方法を用いた動画像復号装置について説明する。

[0097] 図 9 は、本実施の形態に係る動画像復号装置の機能ブロック図である。

[0098] 図 9 に示す動画像復号装置 200 は、符号化ビットストリーム 232 を復号することで出力画像信号 220 を生成する。ここで符号化ビットストリーム 232 は、例えば、上記動画像符号化装置 100 により生成された符号化ビットストリーム 132 である。

[0099] この動画像復号装置 200 は、逆量子化部 204 と、逆直交変換部 205 と、加算器 206 と、フィルタ処理部 215 と、メモリ 209 と、予測部 210 と、可変長復号部 211 と、分配部 212 と、制御部 213 とを備える。

[0100] 分配部 212 は、対象ブロックが I PCM ブロックである場合、符号化ビットストリーム 232 をフィルタ処理部 215 に供給し、対象ブロックが非 I PCM ブロックである場合、符号化ビットストリーム 232 を可変長復号部 211 へ供給する。

[0101] 可変長復号部 211 は、符号化ビットストリーム 232 を可変長復号（エントロピー復号）することで量子化係数 223 を生成する。

[0102] 逆量子化部 204 は、量子化係数 223 を逆量子化することで変換係数 224 を生成する。逆直交変換部 205 は、変換係数 224 を逆直交変換することで復号残差信号 225 を生成する。加算器 206 は、復号残差信号 225 と予測画像信号 230 とを加算することで復号画像信号 226 を生成する。

。

- [0103] フィルタ処理部 215 は、復号画像信号 226 にフィルタ処理を施すことにより画像信号 228 を生成し、生成した画像信号 228 をメモリ 209 に格納する。
- [0104] このフィルタ処理部 215 は、フィルタ部 207 及び選択部 208 を備える。フィルタ部 207 は、復号画像信号 226 に対してフィルタ処理を施すことにより画像信号 227 を生成する。選択部 208 は、対象ブロックが I PCM ブロックである場合、画像信号 227 を選択し、対象ブロックが非 I PCM ブロックである場合、符号化ビットストリーム 232 を選択し、選択した信号を画像信号 228 として出力する。
- [0105] また、メモリ 209 に格納されている画像信号 228 は、出力画像信号 220 として出力される。
- [0106] 予測部 210 は、メモリ 209 に格納されている画像信号 228 を用いてイントラ予測処理及びインター予測処理を選択的に行うことにより、予測画像信号 230 を生成する。
- [0107] 制御部 213 は、フィルタ処理部 215 及び分配部 212 を制御する。
- [0108] なお、可変長復号部 211 は、符号化ビットストリームを復号することで量子化係数を生成する復号部の一例である逆量子化部 204 及び逆直交変換部 205 は、量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部の一例である。
- [0109] ここで、フィルタ処理部 215 の動作は動画像符号化装置 100 のフィルタ処理部 115 の動作と同様である。なお、制御部 213 は、入力された符号列である符号化ビットストリーム 232 から、第 1 のブロックまたは第 2 のブロックの PU 単位のタイプが I PCM であるか否かを判定する点が、動画像符号化装置 100 が備える制御部 113 と異なるが、他の機能は同様である。
- [0110] 以下、上記フィルタ処理部 115 及び 215 の変形例の構成について説明する。

- [0111] 図10A～図10Hは、本実施の形態に係るフィルタ処理部115及び215のフィルタの入出力関係について取りうる形態を示す図である。
- [0112] 図10Aに示すように、フィルタ部107及び207は、直列に連続された複数のフィルタ部301及び302を含んでもよい。例えば1番目のフィルタ部301と2番目のフィルタ部302とが、互いに異なる処理をしてもよい。この場合、例えば、IPCMブロックについては、全てのフィルタ処理がバイパスされる。
- [0113] 図10Bに示すように、フィルタ部311は、両方の入力信号を用いてフィルタ処理を行なってもよい。この場合、選択部312は、IPCMブロックに対しては、未フィルタ処理の値を出力し、非IPCMブロックに対しては、フィルタ部311でフィルタ処理された後の値を出力する。
- [0114] 図10Cに示すように、IPCMブロックと非IPCMブロックとに異なるフィルタ処理を行なってもよい。例えば、異なるフィルタ処理とはフィルタ強度の異なるフィルタ処理である。また、例えば、IPCMブロックに対するフィルタ強度を、非IPCMブロックに対するフィルタ強度より弱くしてもよい。
- [0115] 具体的には、分配部321は、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、入力信号をフィルタ部322に出力し、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、入力信号をフィルタ部323に出力する。ここで、入力信号は上述した復号画像信号126及び入力画像信号120を共に含む。フィルタ部322は、入力信号を用いて第1のフィルタ強度のフィルタ処理を行うことで対象ブロックの画素値を生成する。フィルタ部323は、第1のフィルタ強度より弱い第2のフィルタ強度のフィルタ処理を行うことで対象ブロックの画素値を生成する。選択部324は、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、フィルタ部322によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがIPCMブロックの場合、フィルタ部323によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力する。
- [0116] 図10Dに示すように、IPCMブロックに対する処理をそもそもおこな

わなくてもよい。具体的には、分配部331は、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、入力信号をフィルタ部332に出力し、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、入力信号を選択部333に出力する。選択部333は、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、フィルタ部332によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがIPCMブロックの場合、分配部331からの信号のうち対象ブロックの画素値を出力する。

[0117] 図10Eに示すように、フィルタ部の出力側を切り替えるのではなく、入力側を切り替えてもよい。さらに、IPCMブロックと非IPCMブロックとに対するフィルタ部の段数が異なってもよい。具体的には、分配部341は、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、入力信号をフィルタ部342に出力し、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、入力信号をフィルタ部344に出力する。フィルタ部342は、入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部343は、フィルタ部342によりフィルタ処理された後の信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。フィルタ部344は、入力信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。なお、フィルタ部344で行われるフィルタ処理は、フィルタ部342で行われるフィルタ処理、又は、フィルタ部343で行われるフィルタ処理と同じでもよいし、異なってもよい。

[0118] 図10Fに示すように、フィルタ部の出力側を切り替えてもよい。具体的には、フィルタ部351は、第1入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部352は、フィルタ部351によりフィルタ処理された後の信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。フィルタ部353は、第2入力信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。選択部354は、対象ブロックが非IPCMブロックの場合、フィルタ部352によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがIPCMブロッ

クの場合、フィルタ部 353 によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力する。

[0119] なお、未フィルタの値を出力するとは、フィルタをした結果の画素値 p_f を、元の入力値 p に置き換えて出力することを含む。

[0120] 図 10G に示すように、2 系統のうち一方でフィルタ処理された後の信号を用いて、他方のフィルタ処理を行なってもよい。具体的には、フィルタ部 361 は第 2 入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部 362 は第 1 入力信号と、フィルタ部 361 によりフィルタ処理された後の信号とを用いてフィルタ処理を行う。選択部 363 は、対象ブロックが非 I PCM ブロックの場合、フィルタ部 362 によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックが I PCM ブロックの場合、フィルタ部 361 によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力する。なお、選択部 363 は、対象ブロックが I PCM ブロックの場合、フィルタ部 362 によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックが非 I PCM ブロックの場合、フィルタ部 361 によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力してもよい。

[0121] 図 10H に示すように、一度メモリ 373 に格納された値を入力として用いてもよい。具体的には、選択部 371 は、入力信号とメモリ 373 に保持されている信号との一方を選択する。フィルタ部 372 は、選択部 371 により選択された信号を用いてフィルタ処理を行う。

[0122] なお、これらは例示であって、本実施の形態に係るフィルタ処理部 115 は、結果として「I PCM ブロックの画素にはフィルタ処理を行っていない値を出力する」機能が実現できればよい。

[0123] 以下、本実施の形態に係るフィルタ方法の変形例を説明する。図 11 は、本実施の形態に係るフィルタ方法の変形例の動作を示すフローチャートである。

[0124] 上記説明では、図 5 に示すステップ S204 及び S205 において、非 I PCM ブロックに対しフィルタを適用し、I PCM ブロックに対して未フィ

ルタ処理の画素値を出力するとしたが、これは以下に示すステップにより実現されてもよい。つまり、図5に示すステップS204及びS205の代わりに図11に示す処理を行なってもよい。

[0125] まず、互いに隣接する第1のブロック（ブロック[0]）及び第2のブロック（ブロックy[1]）の画素値を取得する（S221）。ここで、例えば、第1のブロックは非IPCMブロックであり、第2のブロックはIPCMブロックである。

[0126] 次に、第1のブロックに適用するフィルタ強度 $bS[0]$ と第2のブロックに適用するフィルタ強度 $bS[1]$ とを導出する（S222及びS223）。ここで、フィルタ強度 $bS[0]$ とフィルタ強度 $bS[1]$ とは異なる強度を示す。なお、従来の技術では、1つのブロック境界に対して1つのフィルタ強度のみが設定されていた。例えば、本実施の形態では、IPCMブロックに対するフィルタ強度は、非IPCMブロックに対するフィルタ強度よりも弱く設定される。

[0127] 次に、フィルタ強度 $bS[0]$ で、両方のブロックにフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の第1のブロックの画素値を出力する（S224）。次に、フィルタ強度 $bS[1]$ で、両方のブロックにフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の第2のブロックの画素値を出力する（S225）。

[0128] ここで、フィルタ強度の値を0とすることにより、フィルタ処理をする／しないを制御できる。言い換えると、フィルタ処理をする／しないを制御するためのフラグ（`filterSamplesFlag`）をそれぞれのブロックのために導出してもよい。

[0129] 以上より、本実施の形態に係るフィルタ方法は、一方のブロックに第1のフィルタ強度でフィルタ処理を実行しつつ、他方のブロックに第1のフィルタ強度と異なる第2のフィルタ強度でフィルタ処理を実行できる。また、当該フィルタ方法は、このような処理を、フィルタプロセス内で実現することができる。

[0130] 図12は、本実施の形態に係るフィルタ方法の他の変形例のフローチャー

トである。図12に示す処理は、図3に示す処理に対して、ステップS401が追加されている。

[0131] このステップS401は、イントラ予測されるブロックと判定されてしまうIPCMブロックに対して、適切なフィルタ強度を与えるために追加されている。ステップS401では、第1のブロック及び第2のブロックの少なくとも一方がIPCMブロックであるか否かを判定する。第1のブロック及び第2のブロックの少なくとも一方がIPCMブロックである場合（S401でYes）、フィルタ強度（bS）は、N（=4）より小さい値である3、2、1、0のいずれかに決定される（S124）。また、第1のブロック及び第2のブロックの両方が非IPCMブロックである場合（S401でNo）、フィルタ強度は、最も強い強度を意味するbS=N（=4）に設定される（S123）。

[0132] 図3に示すフィルタ方法の場合では、一方のブロック又は両方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックである場合（S122でYes）、他の判定条件なく、必ず、フィルタ強度自体は最も強い強度を意味するbS=4が設定される。

[0133] 一方、図12に示す本実施の形態の変形例では、一方のブロック又は両方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックである場合（S122でYes）であっても、一方のブロックがIPCMブロックである場合（S401でYes）は、ステップS123で設定されるフィルタ強度（bS=4）に比べて、弱いフィルタ強度（bS=0～3）が設定される。

[0134] 図13は、本実施の形態に係るフィルタ方法により決定されるフィルタ強度と、境界を決定するブロック単位とを示す図である。

[0135] 図13に示すように、マクロブロックMB[0]がインター予測モードのマクロブロックであり、マクロブロックMB[1]がイントラ予測モードのマクロブロックである場合（S122でYes）において、第1及び第2のブロックが共に非IPCMブロックである場合（S401でNo）、両方のブロックに対してbS=4が設定される（S123）。

[0136] 一方、PUブロック[0]が非IPCMモードであり、PUブロック[1]がIPCMモードである場合、つまり、CUブロック[0]が非IPCMブロックであり、CUブロック[1]がIPCMブロックなので(S401でYes)、CUブロック[0]及びCUブロック[1]に対してはbS=0~3のいずれかが設定される。この例では、IPCMブロックであるCUブロック[1]に対してbS=0が設定され、非IPCMブロックであるCUブロック[0]に対してbS=1~3のいずれかが設定される。

[0137] 図14A及び図14Bは、本実施の形態に係るIPCMブロックの扱いによりフィルタONのフラグの適用範囲が拡張する状況を説明するための図である。図14Aは、比較例として、本実施の形態の手法を適用しない場合を示す。図14Bは、本実施の形態の手法を適用した場合を示す。

[0138] 図14Bに示すように、本実施の形態に係るフィルタ方法を用いることでフィルタONのフラグの適用範囲を拡張できる。

[0139] 以上のように、本実施の形態に係るフィルタ方法は、フィルタ処理部又は制御部が、ループ内フィルタの処理において「IPCMブロックは、フィルタしない」ことを判定の暗示的な符号解釈のルールとする。これにより、図14A及び図14Bに示すように、符号列に対して、より大きな範囲で、フィルタをenableするかdisableするかを指定することができる。これにより、本実施の形態に係るフィルタ方法は、ビット量を削減できる。

[0140] 以上、本発明の実施の形態に係るフィルタ方法、動画像符号化装置、及び動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。

[0141] 例えば、上記実施の形態に係る、フィルタ方法、動画像符号化装置、及び動画像復号装置、並びにそれらの変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

[0142] 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。

[0143] また、上記フィルタ方法に含まれる複数の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。

[0144] 例えば、図5に示すステップS201及びS202の順序は、この順に限るものではない。つまり、結果として「境界をはさむ2つのブロックのうち、一方のブロックがIPCMブロックに含まれ、他方のブロックがIPCMブロックに含まれない」場合に、ステップS204及びS205の処理を実行すればよい。また、ステップS204及びS205の順序も任意でよい。

[0145] 同様に、図11に示すステップS222～S225の順序もこの順序に限らない。具体的には、ステップS224がステップS222の後であり、ステップS225がステップS223の後であれば、ステップS222～S225の順序は、任意でよい。

[0146] （実施の形態2）

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。

[0147] 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。

[0148] 図15は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex106、ex107、ex108、ex109、ex110が設置されている。

[0149] 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。

[0150] しかし、コンテンツ供給システムex100は図15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。

[0151] 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。

[0152] 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）。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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 6 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（S T B） 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）。

[0158] 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。

[0159] 図17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。

[0160] 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。

[0161] 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 $e \times 320$ 、 $e \times 321$ 等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファ $e \times 318$ 、 $e \times 319$ 、 $e \times 320$ 、 $e \times 321$ 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 $e \times 302$ や多重／分離部 $e \times 303$ 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。

[0162] また、テレビ $e \times 300$ 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 $e \times 300$ 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。

[0163] また、リーダ／レコーダ $e \times 218$ 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 $e \times 300$ 、リーダ／レコーダ $e \times 218$ のいずれで行ってもよいし、テレビ $e \times 300$ とリーダ／レコーダ $e \times 218$ が互いに分担して行ってもよい。

[0164] 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 $e \times 400$ の構成を図18に示す。情報再生／記録部 $e \times 400$ は、以下に説明する要素 $e \times 401$ 、 $e \times 402$ 、 $e \times 403$ 、 $e \times 404$ 、 $e \times 405$ 、 $e \times 406$ 、 $e \times 407$ を備える。光ヘッド $e \times 401$ は、光ディスクである記録メディア $e \times 215$ 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 $e \times 215$ 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 $e \times 402$ は、光ヘッド $e \times 401$ 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 $e \times 403$ は、光ヘッド $e \times 401$ 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。

[0165] 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。

[0166] 図 1 9 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。

[0167] 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。

[0168] 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 7 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。

[0169] 図 2 0 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。

[0170] さらに、携帯電話 e x 1 1 4 の構成例について、図 2 0 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 (L i q u i d C r y s t a l D i s p l a y) 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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随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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] (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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 図21は、多重化データの構成を示す図である。図21に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム（PG）、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、1つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム（IG）は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にGUI部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーAC-3、Dolby Digital Plus、MLP、DTS、DTS-HD、または、リニアPCMなどの方式で符号化されている。

[0184] 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。

[0185] 図22は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex235、

複数のオーディオフレームからなるオーディオストリーム $e \times 238$ 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。

[0186] 図 23 は、PES パケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図 23 における第 1 段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第 2 段目は、PES パケット列を示す。図 23 の矢印 $yy1$, $yy2$, $yy3$, $yy4$ に示すように、ビデオストリームにおける複数の Video Presentation Unit である I ピクチャ、B ピクチャ、P ピクチャは、ピクチャ毎に分割され、PES パケットのペイロードに格納される。各 PES パケットは PES ヘッダを持ち、PES ヘッダには、ピクチャの表示時刻である PTS (Presentation Time-Stamp) やピクチャの復号時刻である DTS (Decoding Time-Stamp) が格納される。

[0187] 図 24 は、多重化データに最終的に書き込まれる TS パケットの形式を示している。TS パケットは、ストリームを識別する PID などの情報を持つ 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 24 下段に

示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号はSPN（ソースパケットナンバー）と呼ばれる。

[0188] 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。

[0189] 図25はPMTのデータ構造を詳しく説明する図である。PMTの先頭には、そのPMTに含まれるデータの長さなどを記したPMTヘッダが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのPID、ストリームの属性情報（フレームレート、アスペクト比など）が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

[0190] 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。

- [0191] 多重化データ情報ファイルは、図 26 に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと 1 対 1 に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。
- [0192] 多重化データ情報は図 26 に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダの 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。
- [0193] ストリーム属性情報は図 27 に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、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。
- [0194] 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。

[0195] また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図28に示す。ステップ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。

[0196] 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。

[0197] (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29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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] (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。

[0205] 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30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。

[0206] より具体的には、駆動周波数切替え部 $e \times 803$ は、図29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29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3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3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32のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファ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。

[0207] 図31は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップ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。

[0208] 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。

[0209] 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小さい場合に、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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] (実施の形態6)

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。

[0213] この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図33Aの 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、フィルタ処理（デブロッキング・フィルタ）に特徴を有していることから、例えば、フィルタ処理（デブロッキング・フィルタ）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、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。

[0214] また、処理を一部共有化する他の例を図33B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。

[0215] 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

[0216] 本発明は、フィルタ方法、動画像符号化装置及び動画像復号装置に適用できる。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

[0217] 100 動画像符号化装置
101 減算器
102 直交変換部
103 量子化部
104、204 逆量子化部
105、205 逆直交変換部
106、206 加算器
107、207、301、302、311、322、323、332、342、343、344、351、352、353、361、362、372
フィルタ部
108、112、208、312、324、333、354、363、371 選択部
109、209、373 メモリ

1 1 0、2 1 0 予測部
1 1 1 可変長符号化部
1 1 3、2 1 3 制御部
1 1 5、2 1 5 フィルタ処理部
1 2 0 入力画像信号
1 2 1、 残差信号
1 2 2、1 2 4、2 2 4 変換係数
1 2 3、2 2 3 量子化係数
1 2 5、2 2 5 復号残差信号
1 2 6、2 2 6 復号画像信号
1 2 7、1 2 8、2 2 7、2 2 8 画像信号
1 3 0、2 3 0 予測画像信号
1 3 1 符号化信号
1 3 2、2 3 2 符号化ビットストリーム
2 0 0 動画復号装置
2 1 1 可変長復号部
2 1 2、3 2 1、3 3 1、3 4 1 分配部
2 2 0 出力画像信号

請求の範囲

- [請求項1] 画像に含まれる複数のブロックにフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、
- 前記複数のブロックの各々がIPCM (Intra Pulse Code Modulation) ブロックであるか否かを判定する判定ステップと、
- 前記複数のブロックのうち、IPCMブロックでない非IPCMブロックに対してフィルタ処理を行うことでフィルタ済みデータを生成するフィルタステップと、
- 前記非IPCMブロックの画素値として、前記フィルタ済みデータを出力し、前記IPCMブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該IPCMブロックの画素値を出力する出力ステップとを含む
- フィルタ方法。
- [請求項2] 前記フィルタステップでは、前記IPCMブロックの画素値及び前記非IPCMブロックの画素値を共に用いてフィルタ処理を行うことにより、前記非IPCMブロックのフィルタ済みデータを生成する
- 請求項1記載のフィルタ方法。
- [請求項3] 前記フィルタ処理は、デブロッキング・フィルタ処理であり、
- 前記フィルタステップでは、互いに隣接する第1のIPCMブロックと第1の非IPCMブロックのうち、前記第1の非IPCMブロックに対してフィルタ処理を行うことで第1のフィルタ済みデータを生成し、
- 前記出力ステップでは、前記第1の非IPCMブロックの画素値として、前記第1のフィルタ済みデータを出力し、前記第1のIPCMブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該第1のIPCMブロックの画素値を出力する
- 請求項1又は2記載のフィルタ方法。

[請求項4] 前記フィルタステップでは、前記複数のブロックのうち前記非 I P C M ブロックに対してのみフィルタ処理を行い、前記 I P C M ブロックに対してはフィルタ処理を行わない

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のフィルタ方法。

[請求項5] 前記フィルタステップでは、前記複数のブロックの全てにフィルタ処理を行うことで前記フィルタ済みデータを生成し、

前記出力ステップでは、前記フィルタ済みデータのうち、前記 I P C M ブロックの画素値を、フィルタ処理が行われる前の当該 I P C M ブロックの画素値に置き換える

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のフィルタ方法。

[請求項6] 画像に含まれる、互いに隣接する、I P C M ブロックと、I P C M ブロックではない非 I P C M (I n t r a P u l s e C o d e M o d u l a t i o n) ブロックとの境界に対してフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、

前記非 I P C M ブロックに対して第 1 フィルタ強度を設定し、前記 I P C M ブロックに対して、前記第 1 フィルタ強度より弱い第 2 フィルタ強度を設定するフィルタ強度設定ステップと、

前記第 1 フィルタ強度で前記非 I P C M ブロックに対してフィルタ処理を行い、前記第 2 フィルタ強度で前記 I P C M ブロックに対してフィルタ処理を行うフィルタステップとを含む

フィルタ方法。

[請求項7] 前記フィルタ方法は、さらに、

前記第 2 フィルタ強度は、フィルタ処理を行わないことを示すフィルタ強度である

請求項 6 記載のフィルタ方法。

[請求項8] 前記第 1 フィルタ強度は、前記非 I P C M ブロックがイントラ符号化されるブロックである場合に決定されるフィルタ強度よりも小さい

請求項 6 又は 7 記載のフィルタ方法。

- [請求項9] 入力画像信号を符号化することにより符号化ビットストリームを生成する動画像符号化装置であって、
- 前記入力画像信号から予測画像信号を減算することで残差信号を生成する減算器と、
- 前記残差信号に変換処理及び量子化処理を施すことにより量子化係数を生成する変換及び量子化部と、
- 前記量子化係数を符号化することにより符号化信号を生成する符号化部と、
- 対象ブロックがI P C Mタイプのブロックに属するI P C Mブロックである場合、前記入力画像信号を選択し、対象ブロックが前記I P C Mブロックでない非I P C Mブロックである場合、前記符号化信号を選択し、選択した信号を前記符号化ビットストリームとして出力する選択部と、
- 前記量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部と、
- 前記復号残差信号に前記予測画像信号を加算することにより復号画像信号を生成する加算器と、
- 前記非I P C Mブロックの画素値として前記復号画像信号に含まれる画素値を用い、前記I P C Mブロックの画素値として前記入力画像信号に含まれる画素値を用い、請求項1～8のいずれか1項に記載のフィルタ方法を実行することで、第1画像信号を生成するフィルタ処理部と、
- 前記第1画像信号を格納するメモリと、
- 前記メモリに格納されている前記第1画像信号を用いて予測処理を行うことで前記予測画像信号を生成する予測部とを備える
- 動画像符号化装置。
- [請求項10] 符号化ビットストリームを復号することで出力画像信号を生成する動画像復号装置であって、

前記符号化ビットストリームを復号することで量子化係数を生成する復号部と、

前記量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部と、

前記復号残差信号に前記予測画像信号を加算することにより復号画像信号を生成する加算器と、

前記非 I P C M ブロックの画素値として前記復号画像信号に含まれる画素値を用い、前記 I P C M ブロックの画素値として前記符号化ビットストリームに含まれる画素値を用い、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のフィルタ方法を実行することで、第 1 画像信号を生成するフィルタ処理部と、

前記第 1 画像信号を格納するメモリと、

前記メモリに格納されている前記第 1 画像信号を用いて予測処理を行うことで前記予測画像信号を生成する予測部とを備える

動画像復号装置。

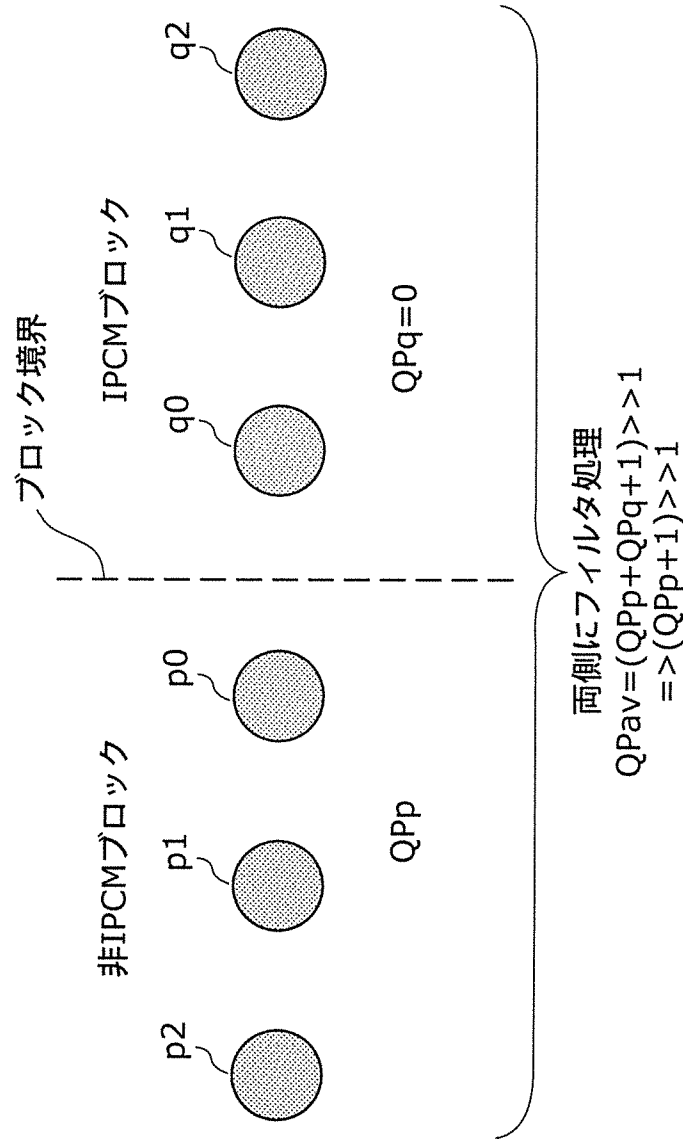
[請求項 11]

請求項 9 記載の動画像符号化装置と、

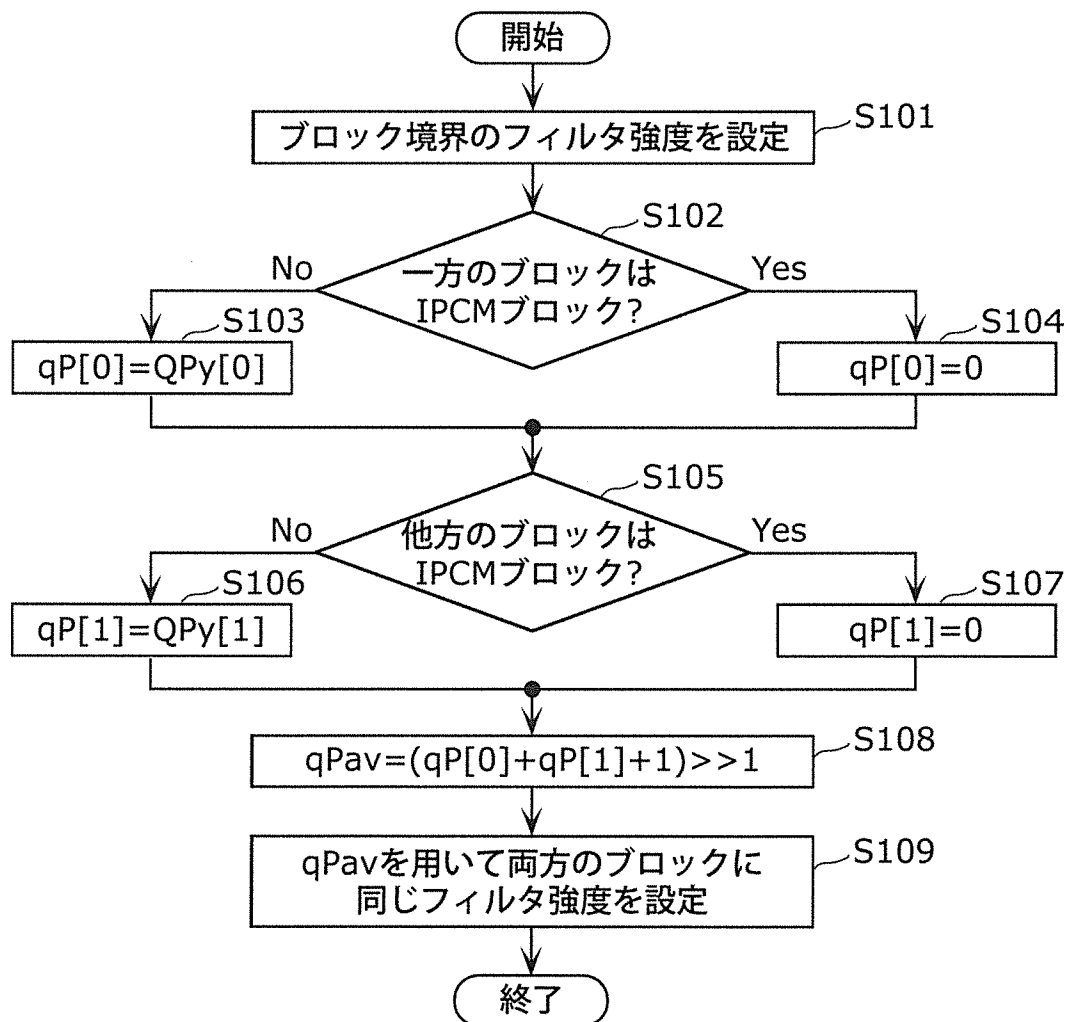
請求項 10 記載の動画像復号装置とを備える

動画像符号化復号装置。

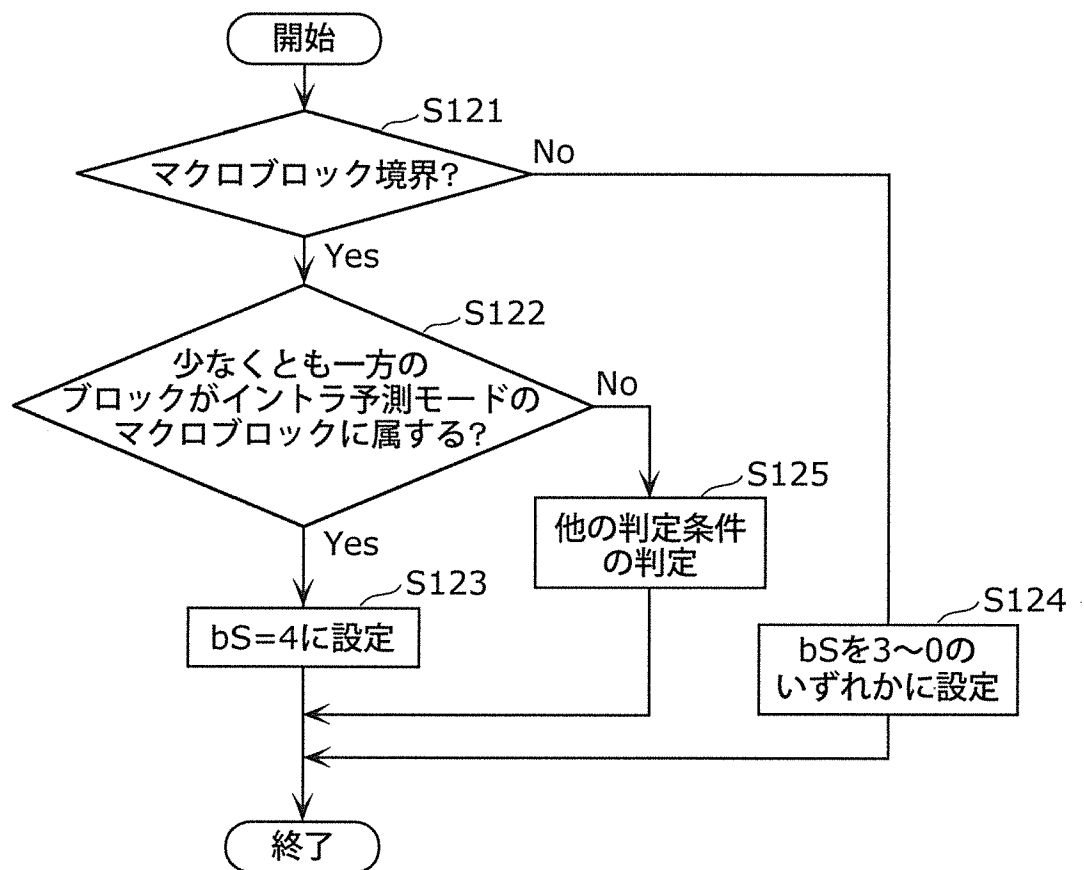
[図1]



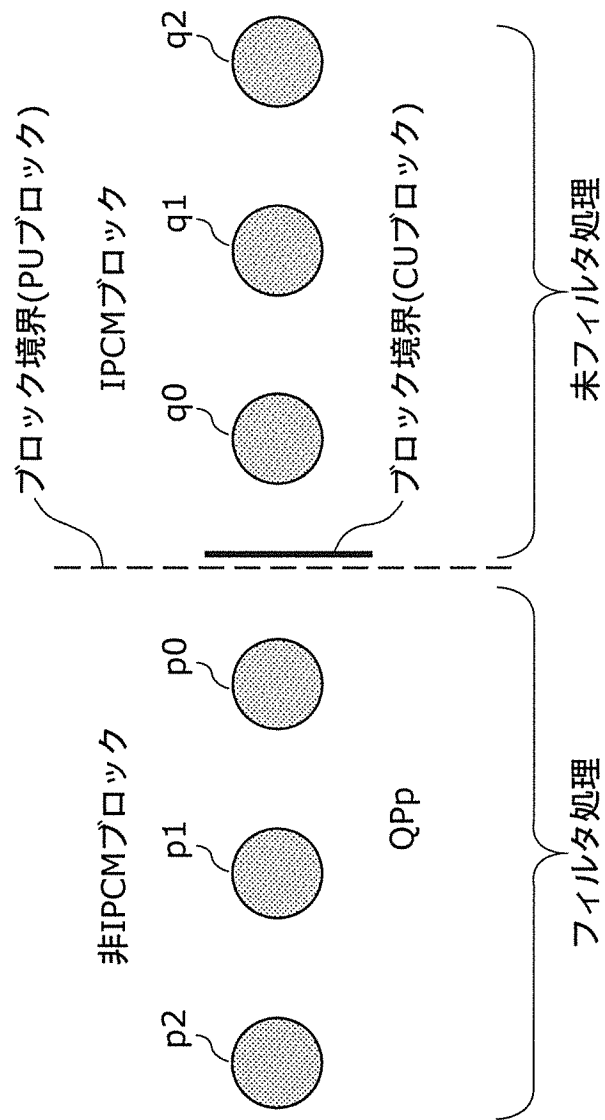
[図2]



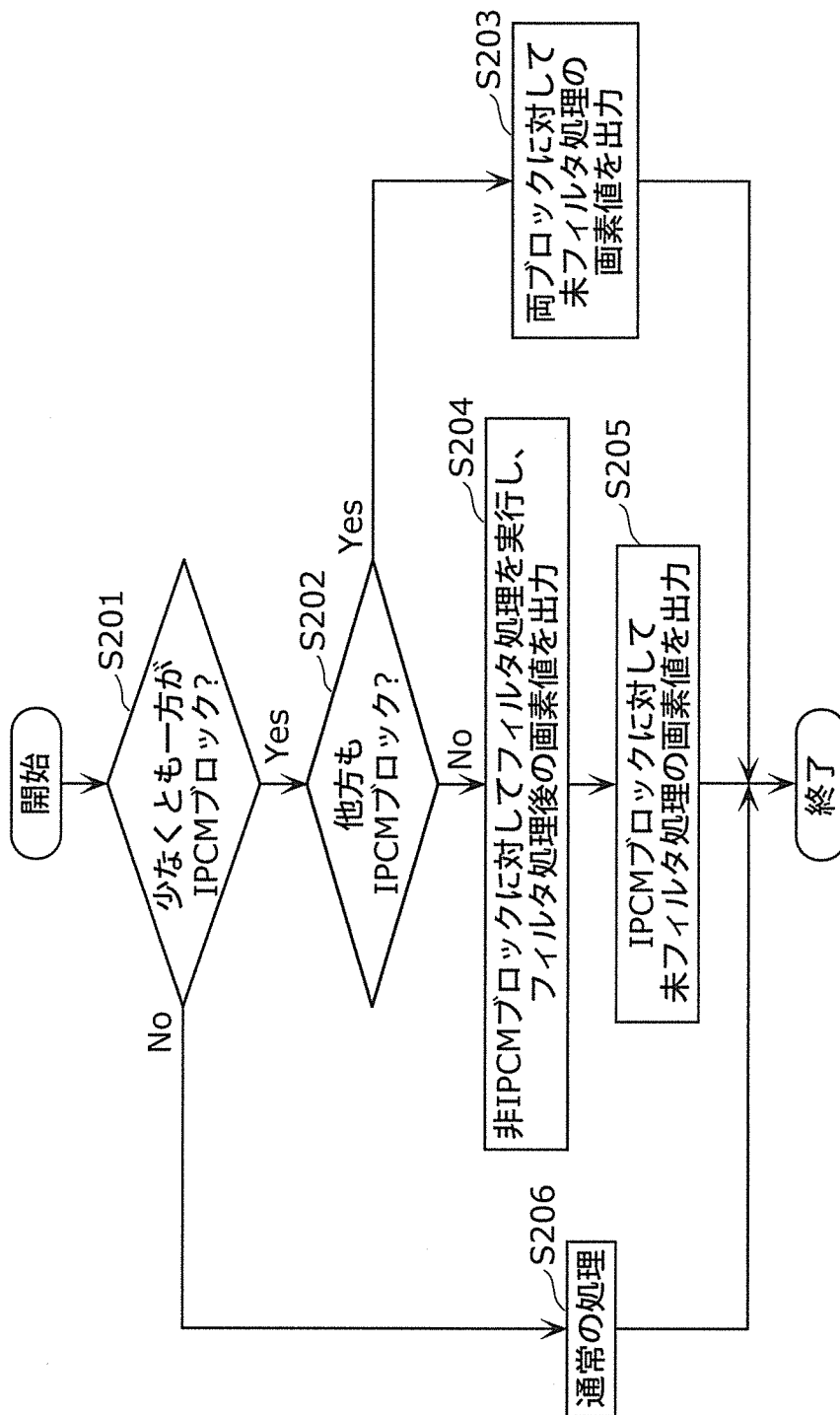
[図3]



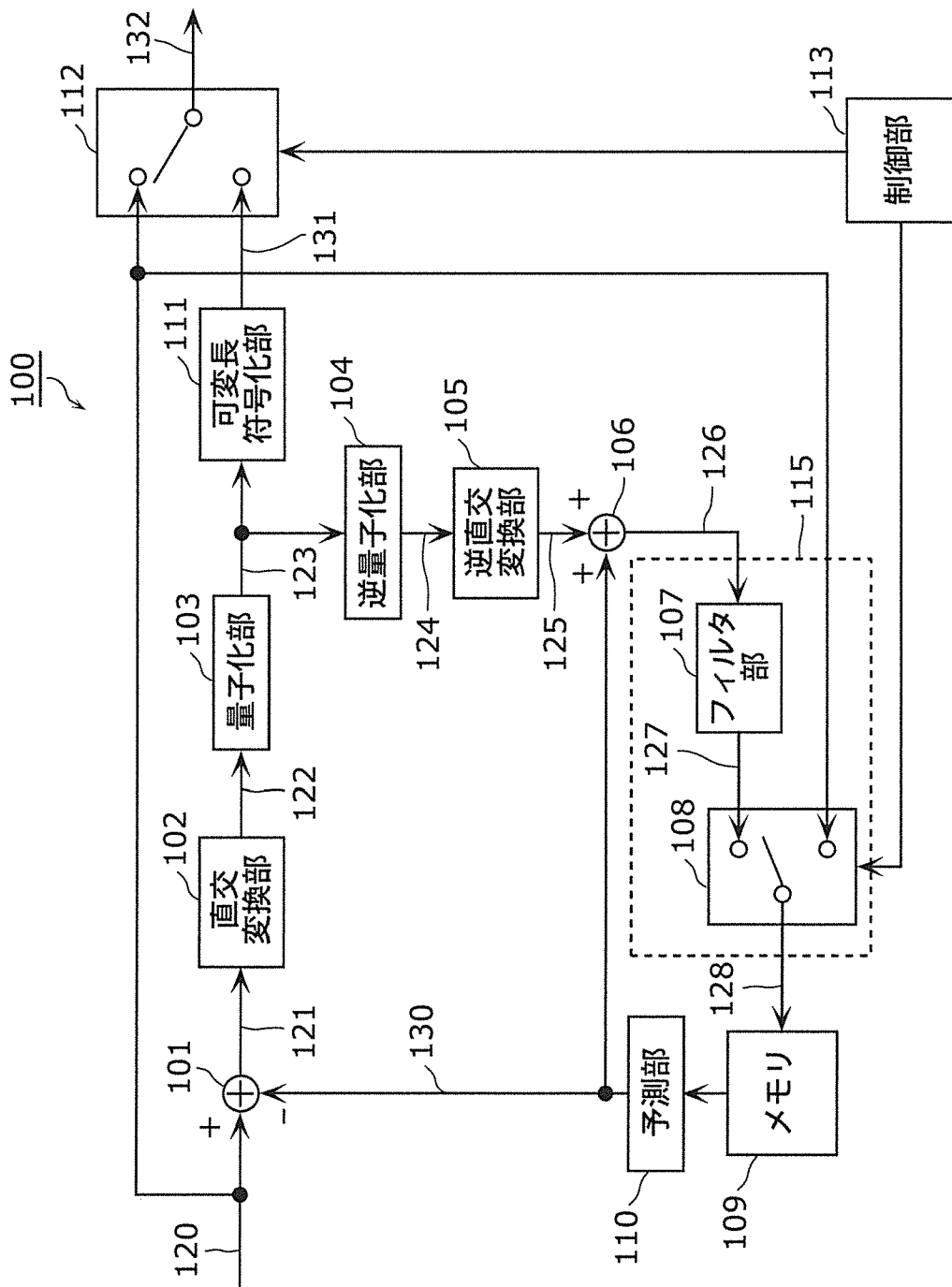
[図4]



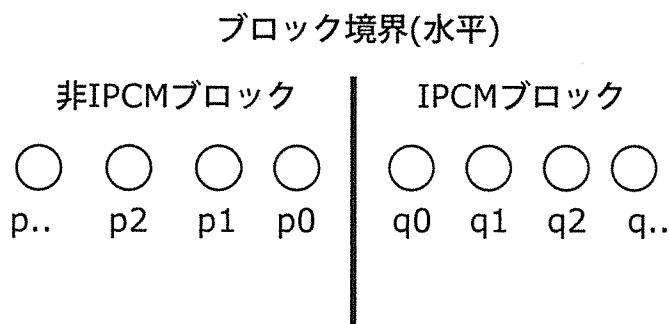
[図5]



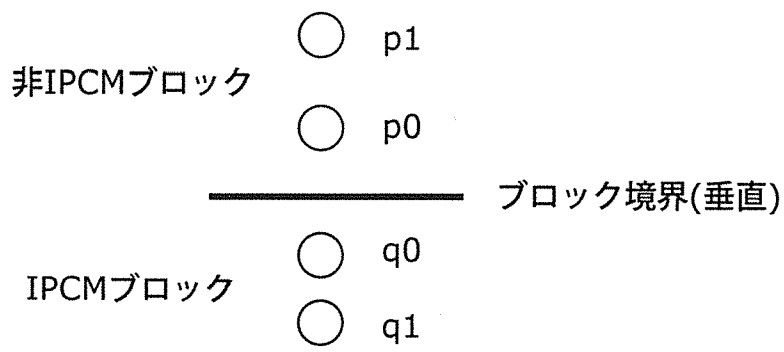
[図6]



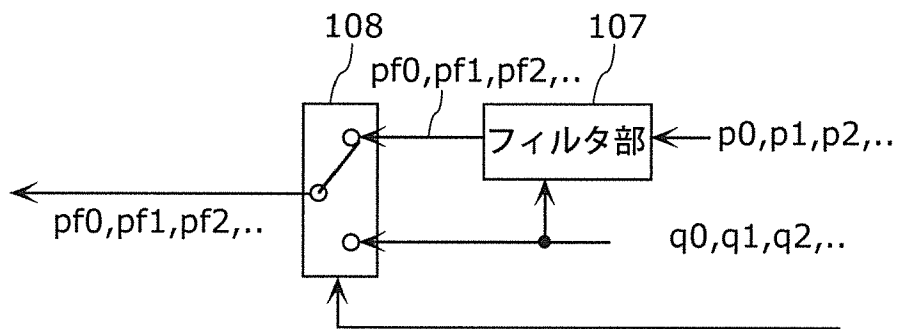
[図7A]



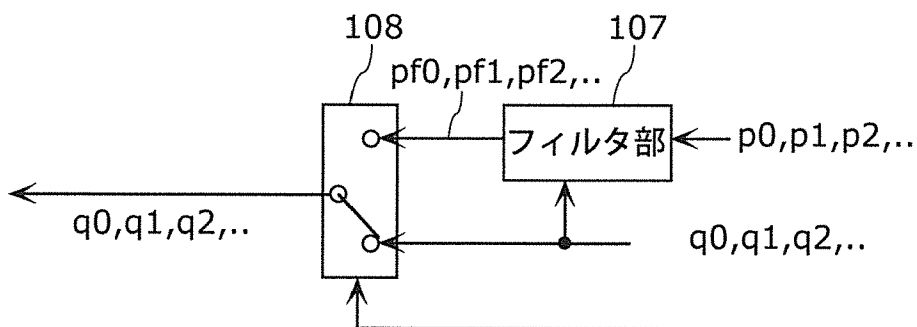
[図7B]



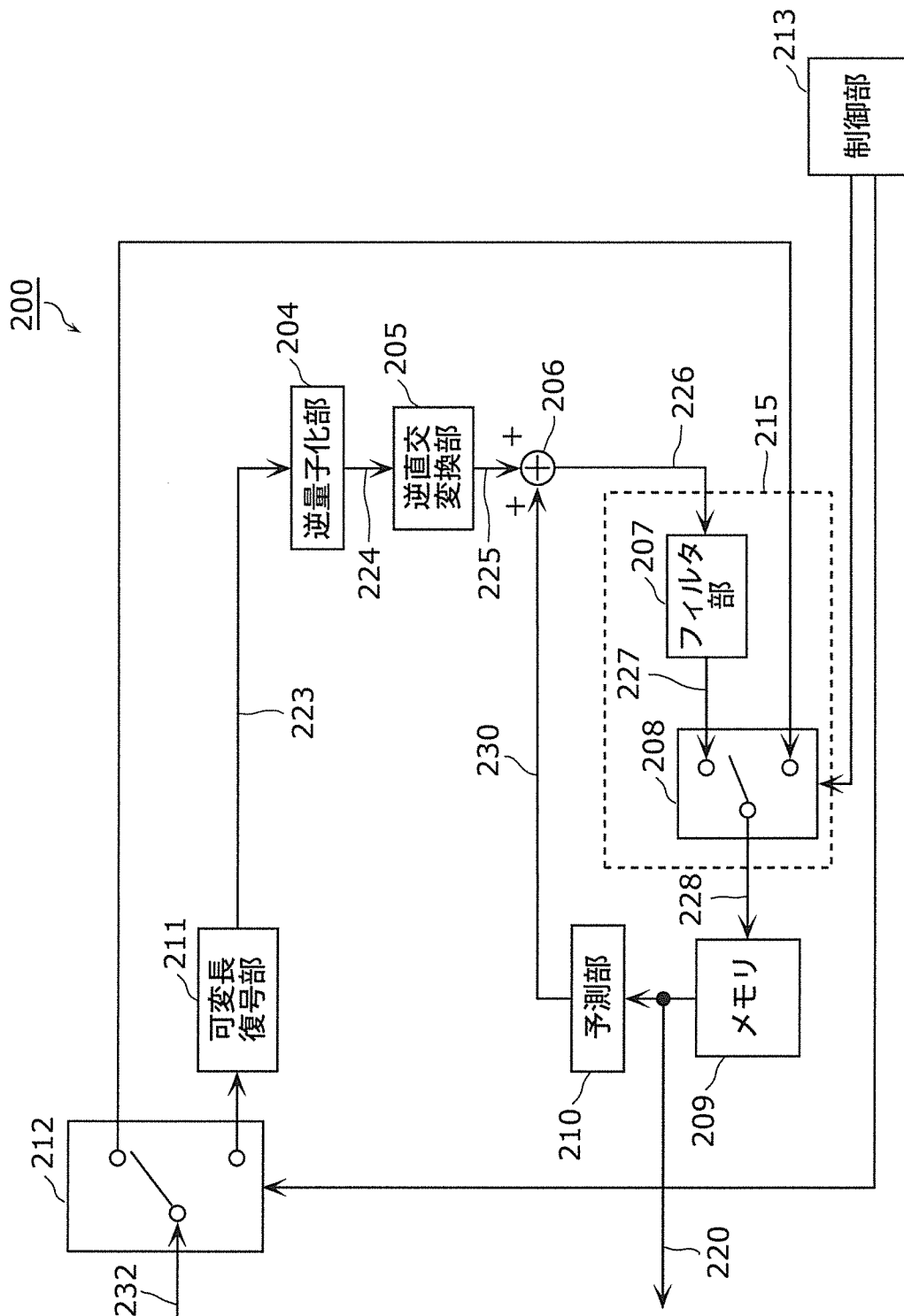
[図8A]



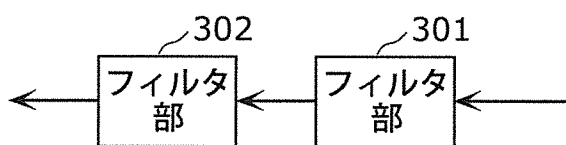
[図8B]



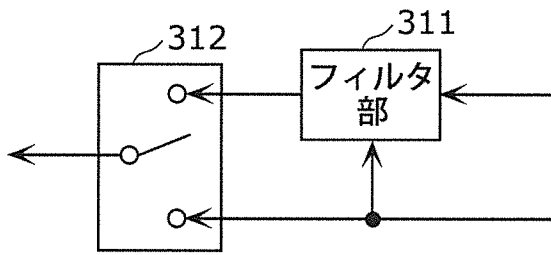
[図9]



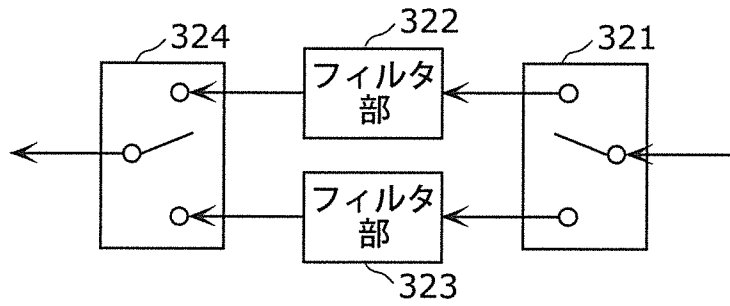
[図10A]



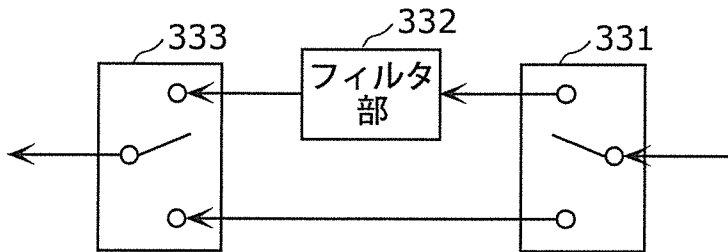
[図10B]



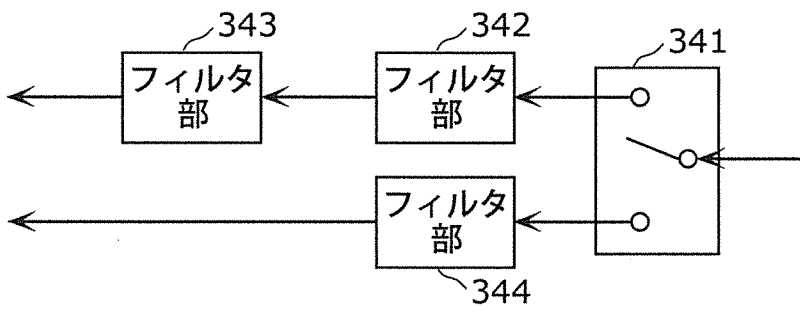
[図10C]



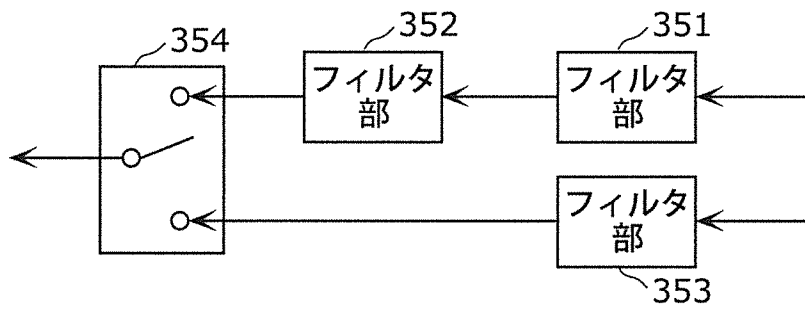
[図10D]



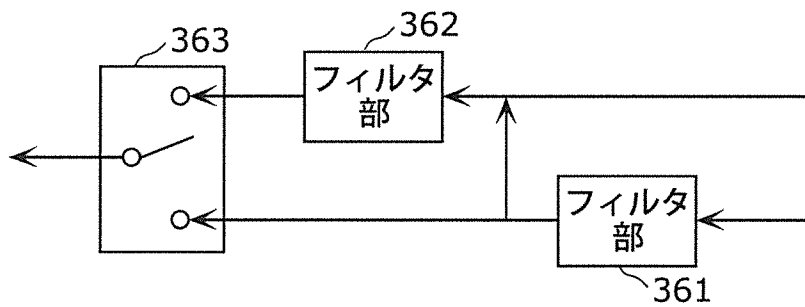
[図10E]



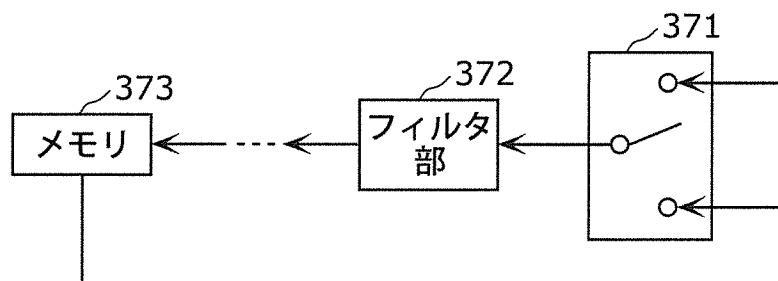
[図10F]



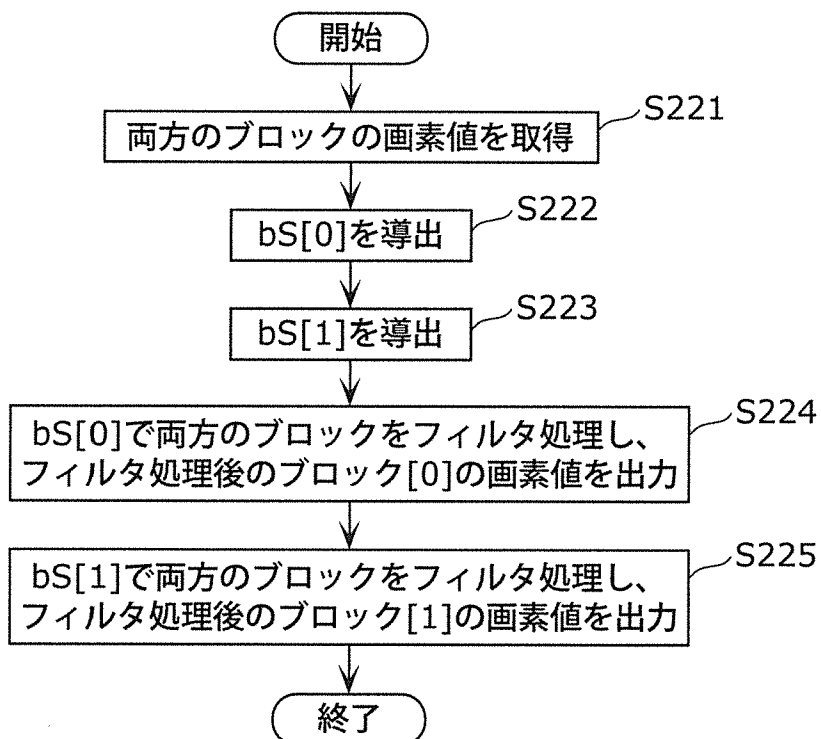
[図10G]



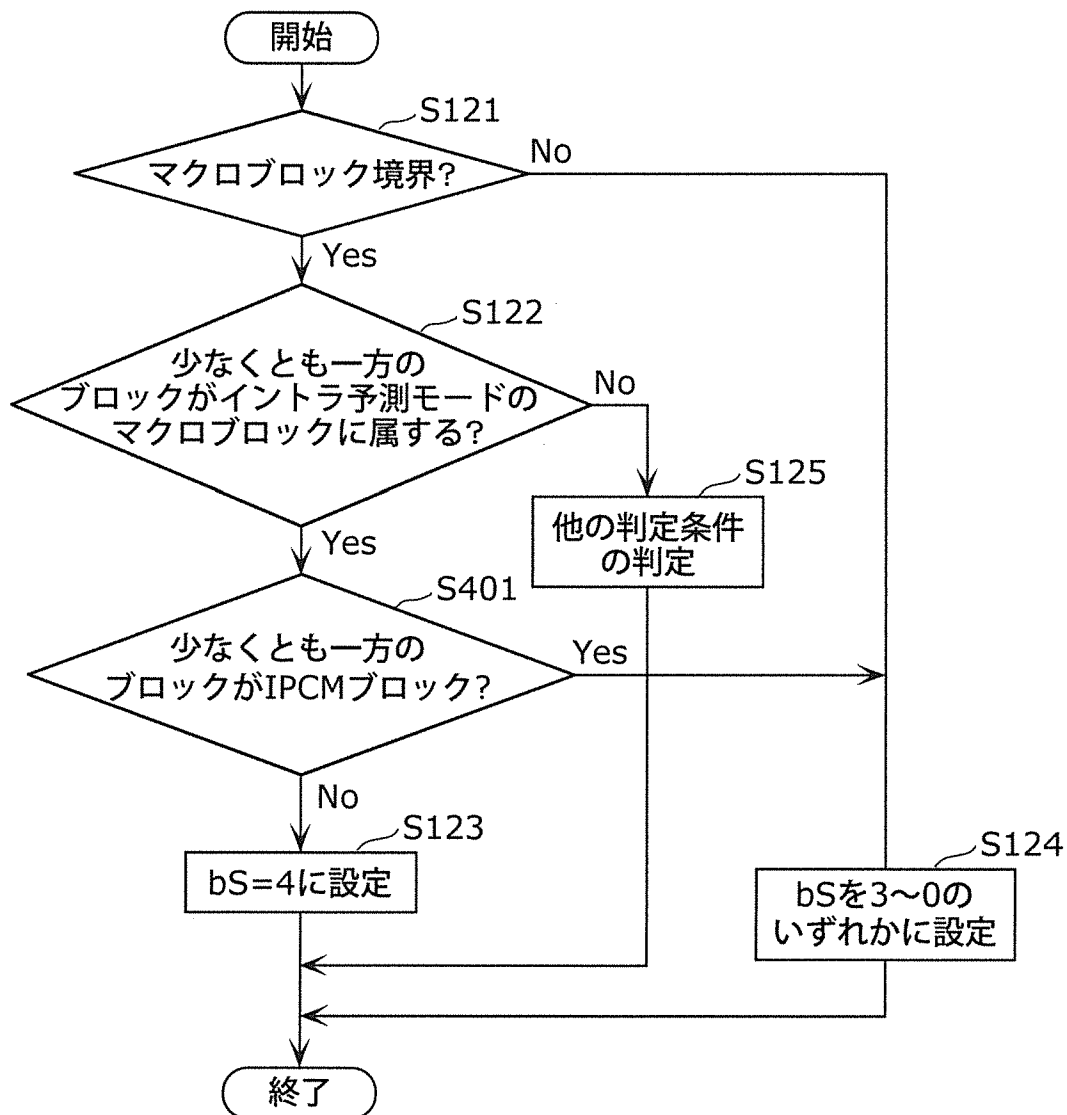
[図10H]



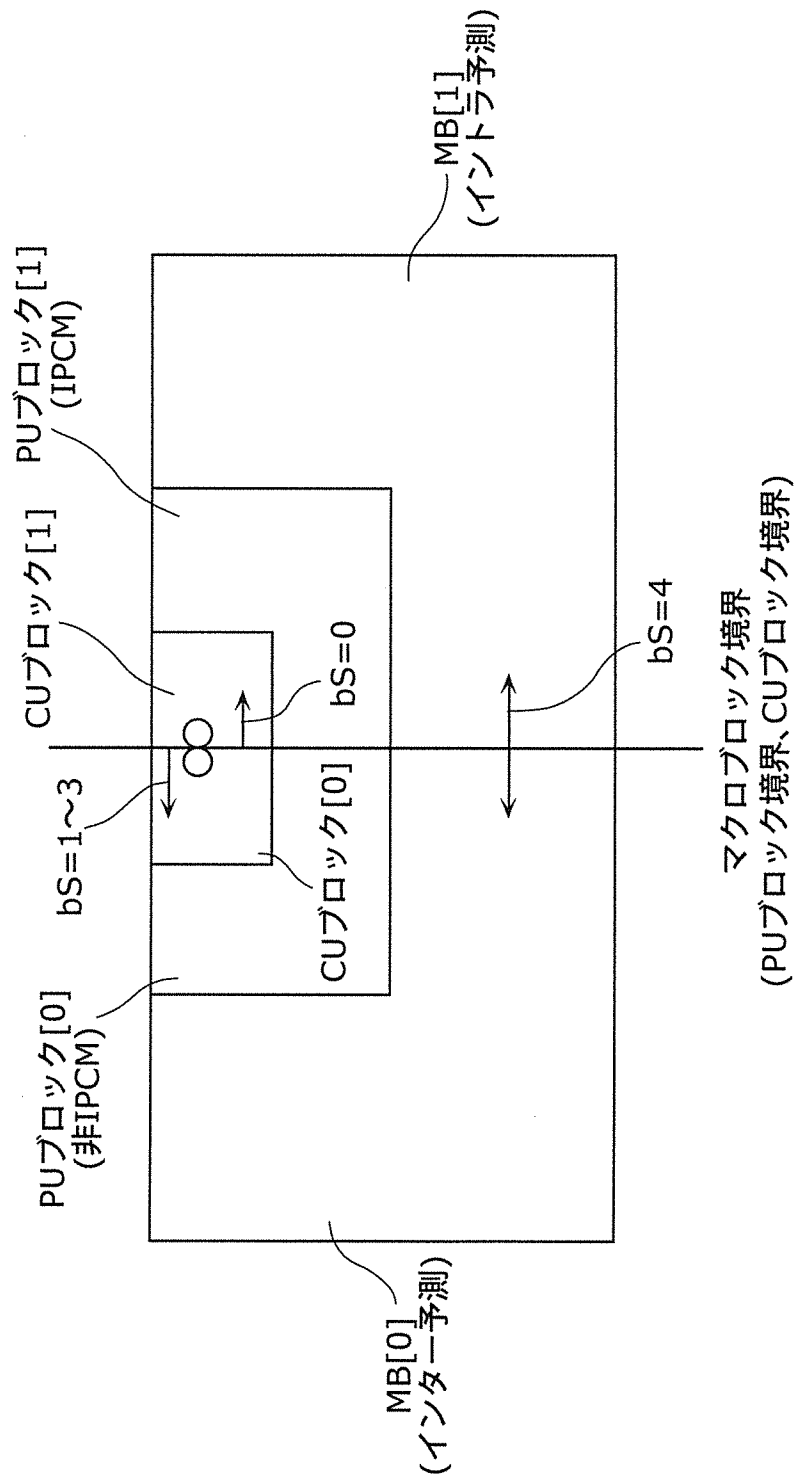
[図11]



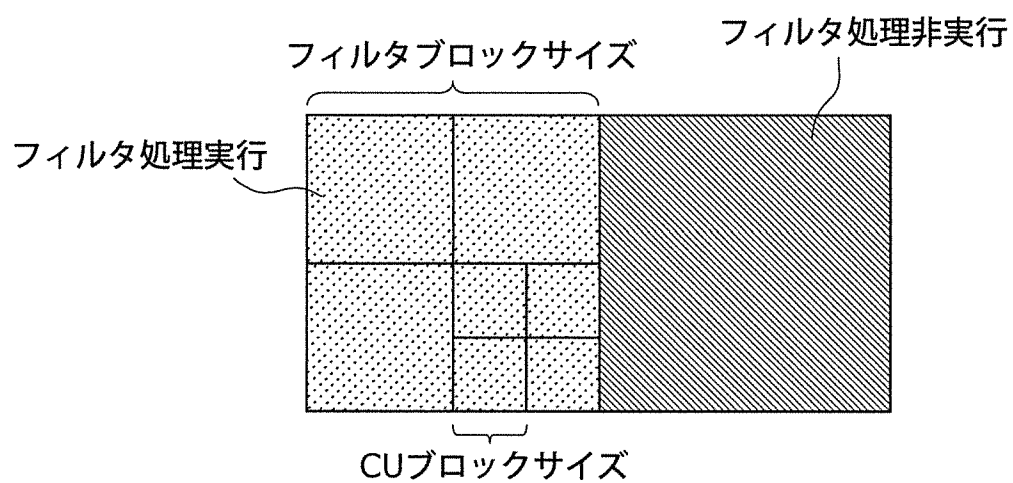
[図12]



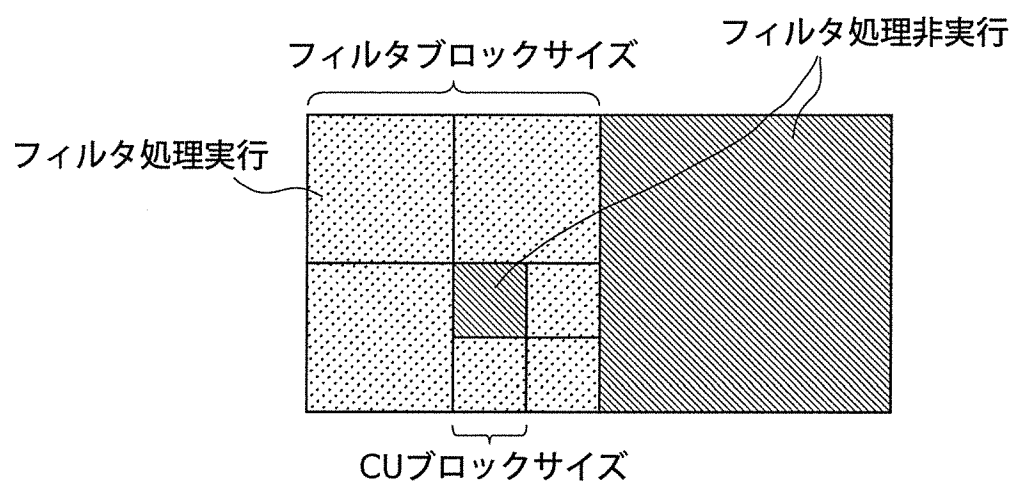
[図13]



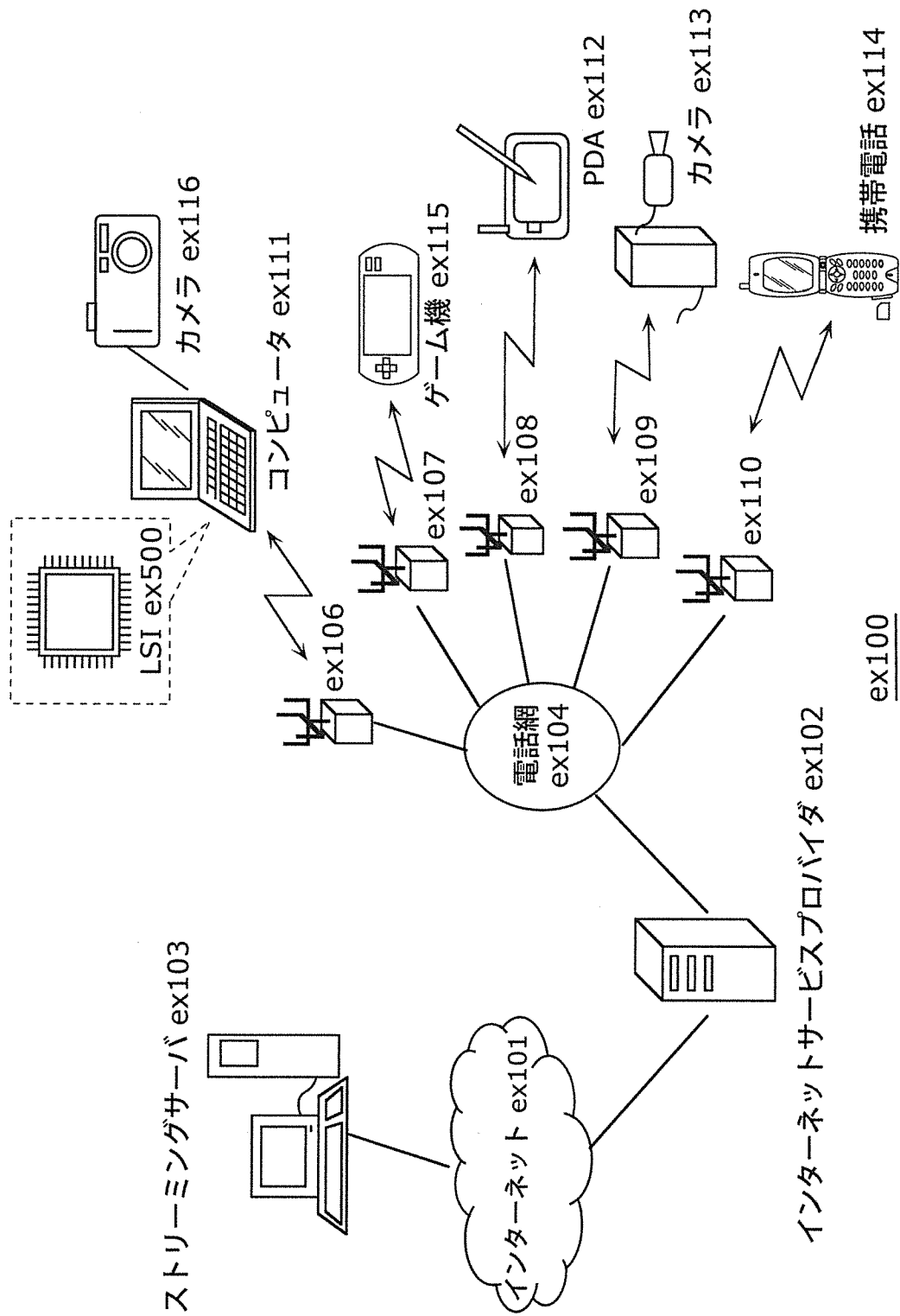
[図14A]



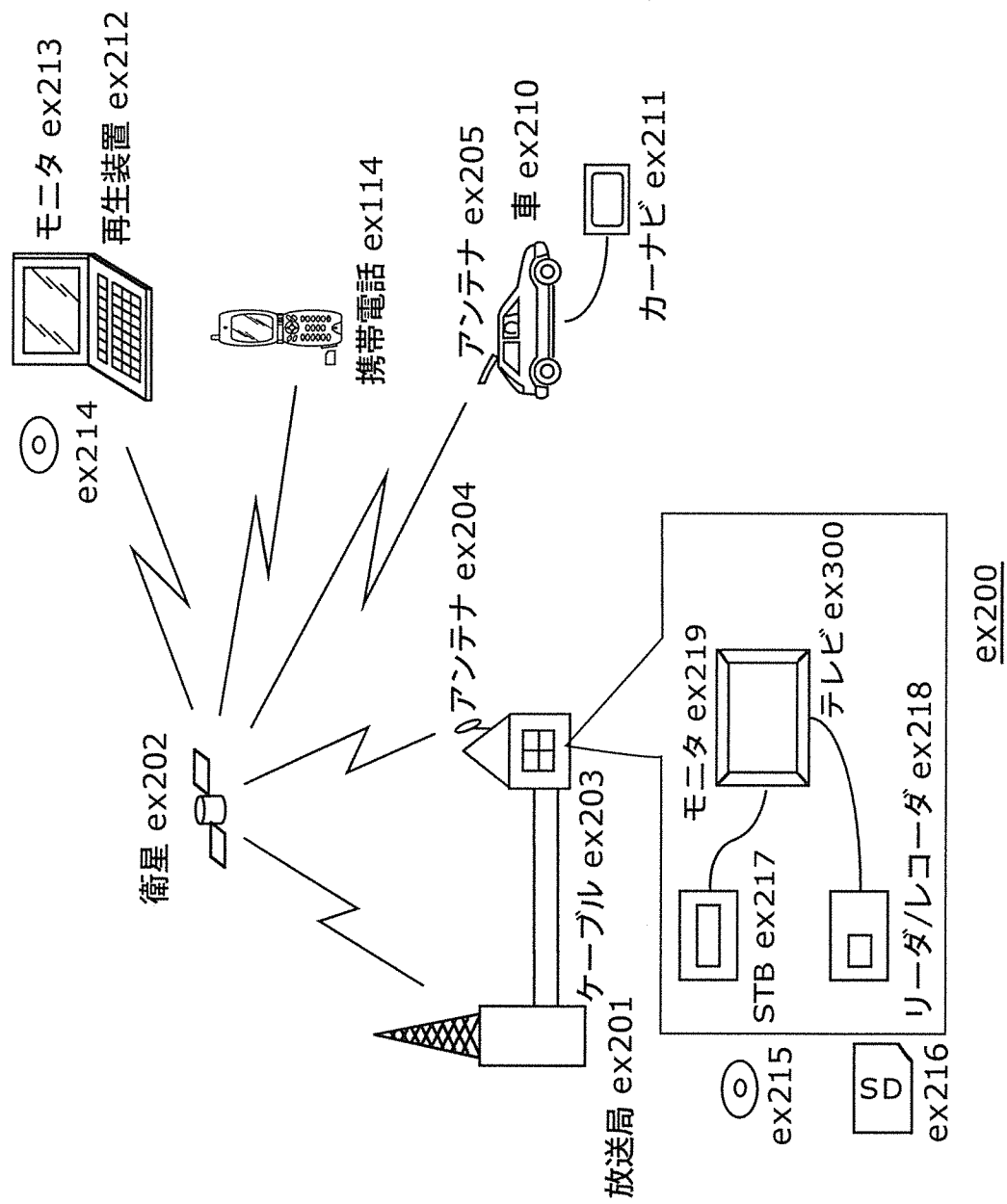
[図14B]



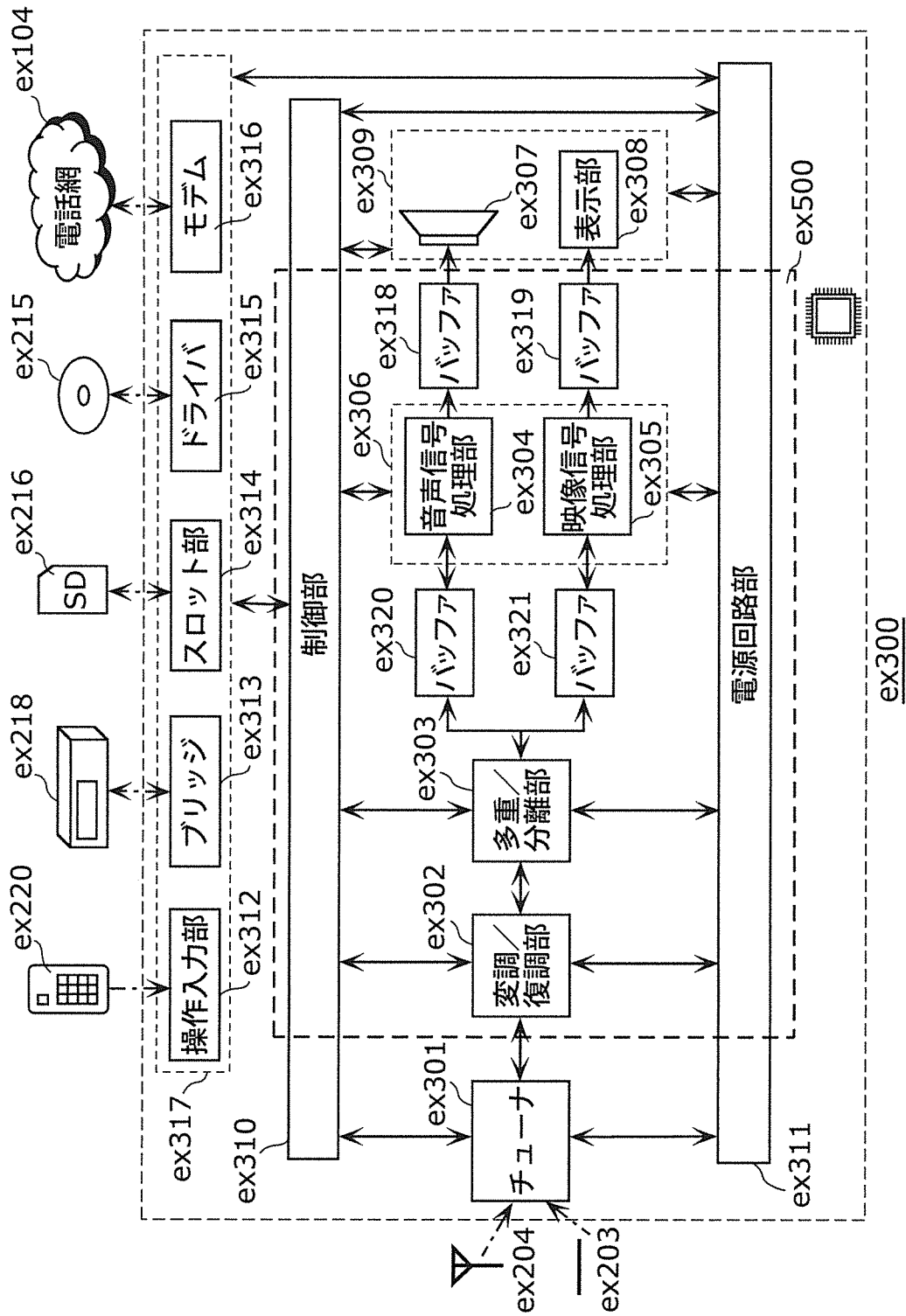
[図15]



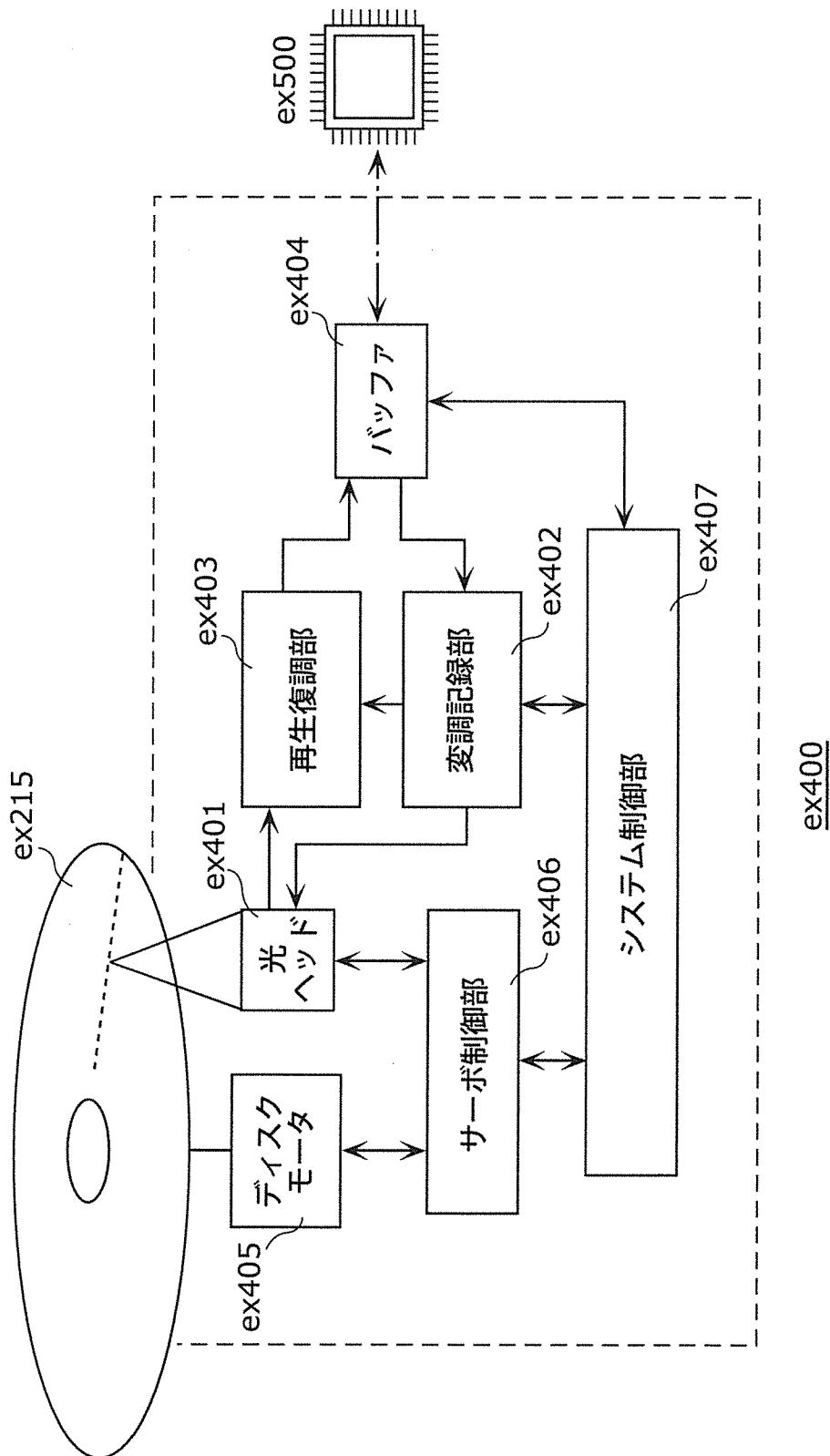
[図16]



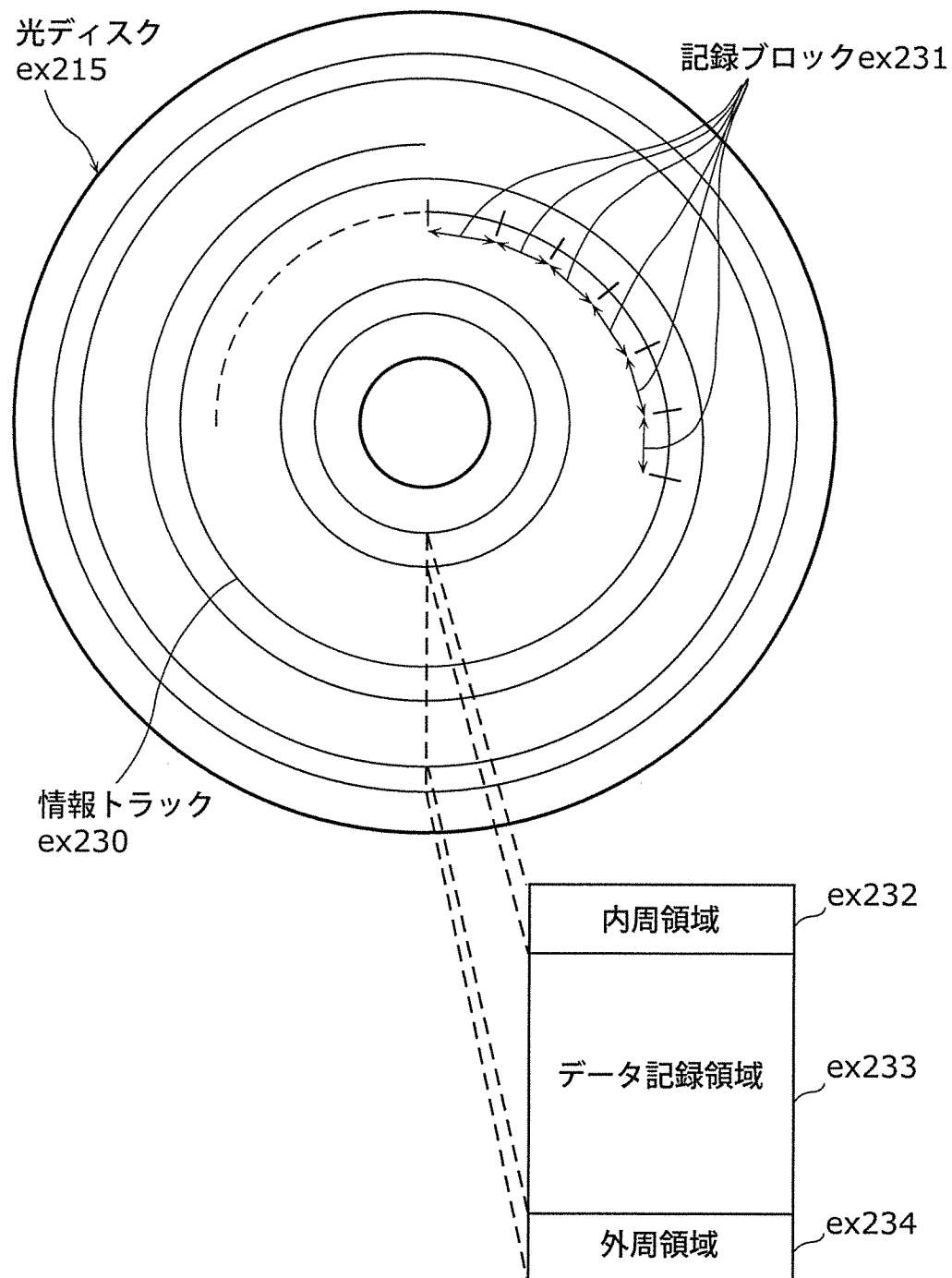
[図17]



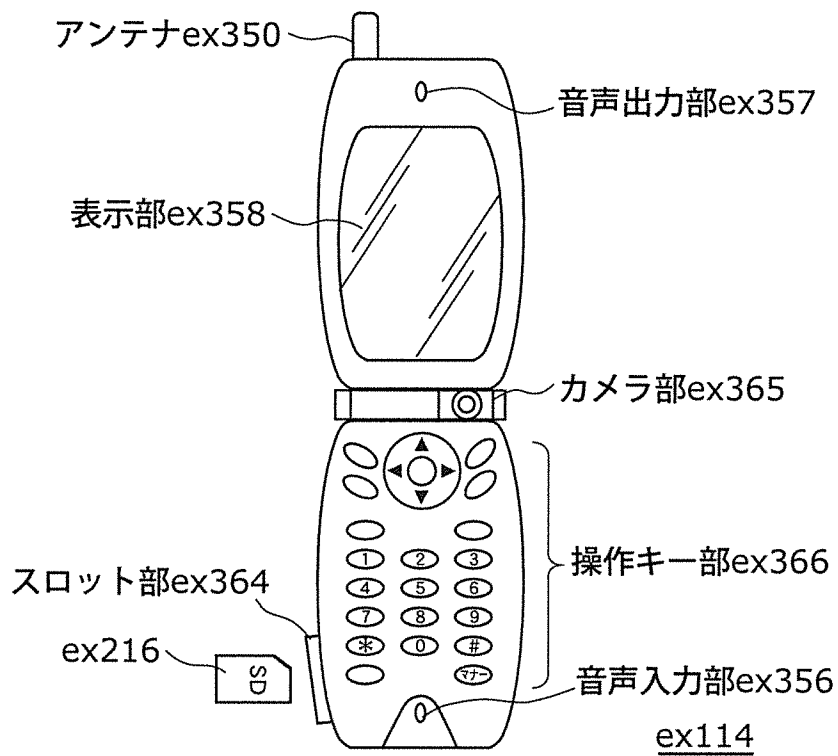
[図18]



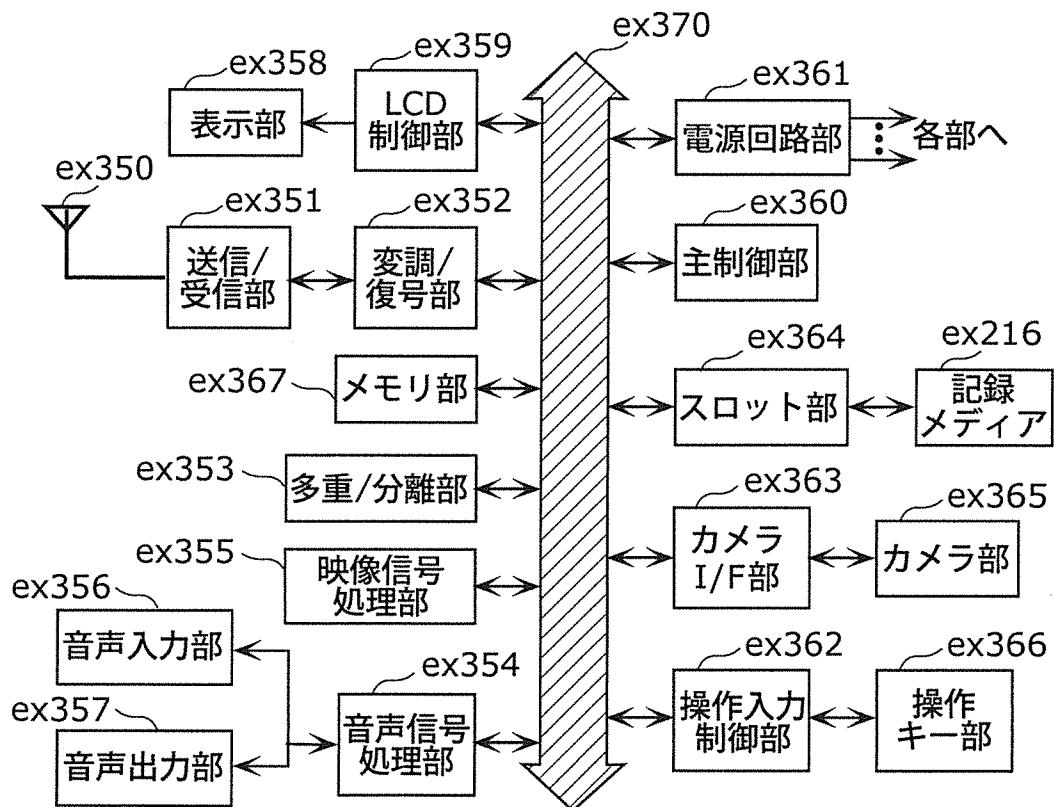
[図19]



[図20A]



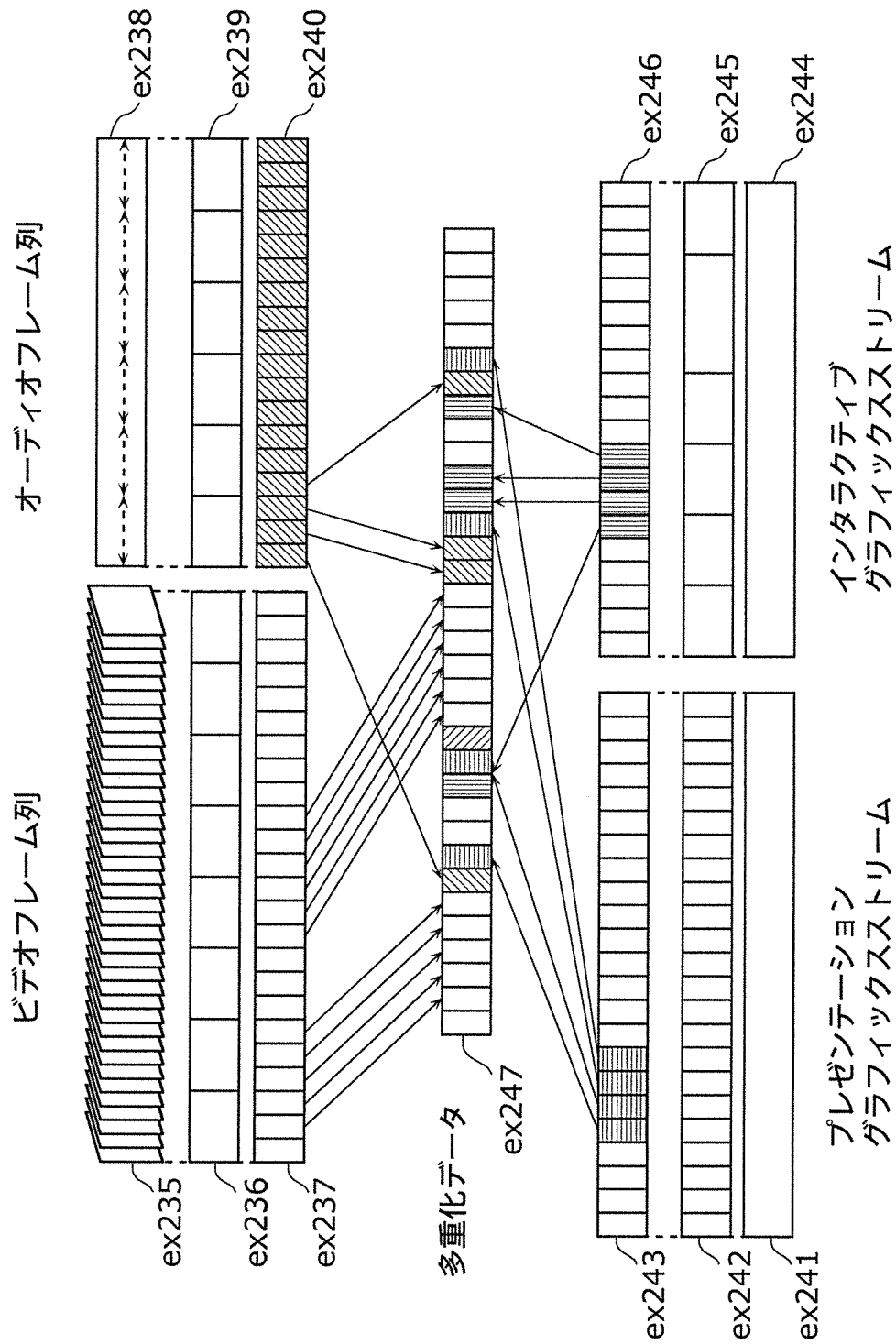
[図20B]



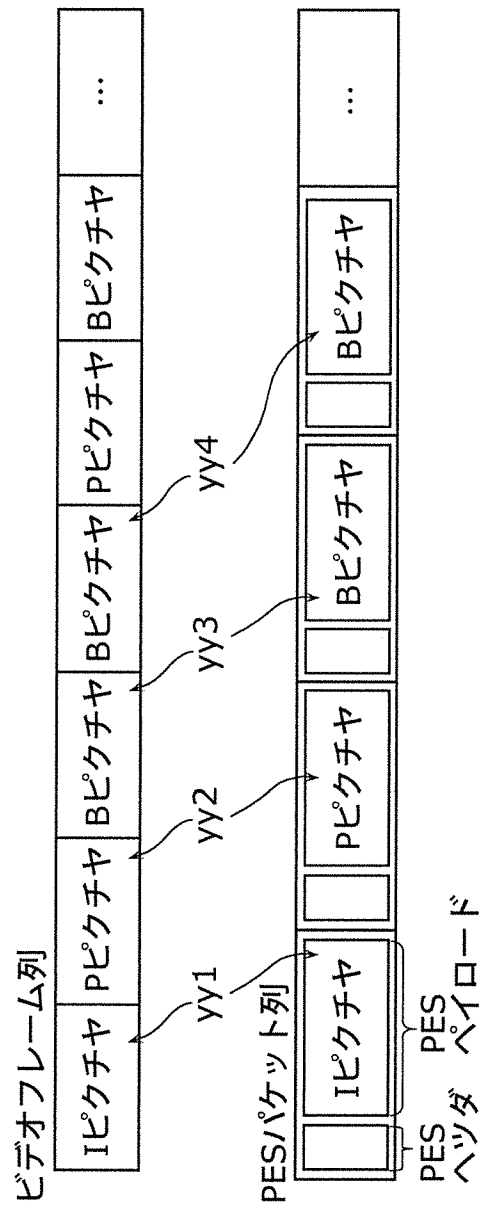
[図21]

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

[図22]

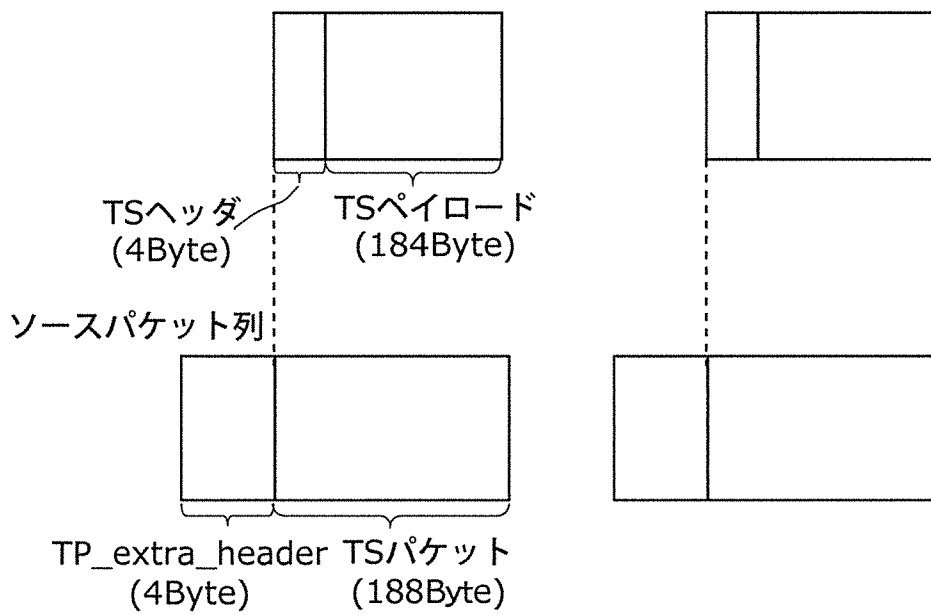


[図23]

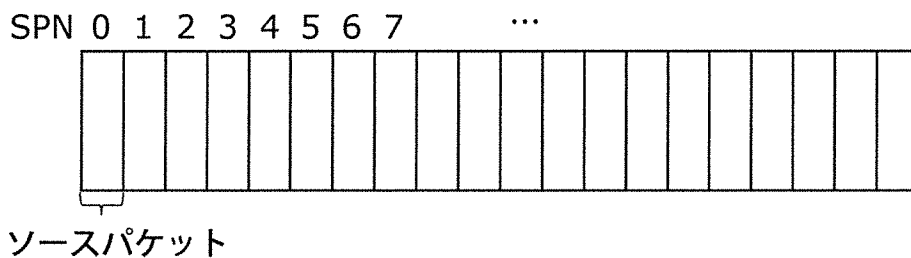


[図24]

TSパケット列

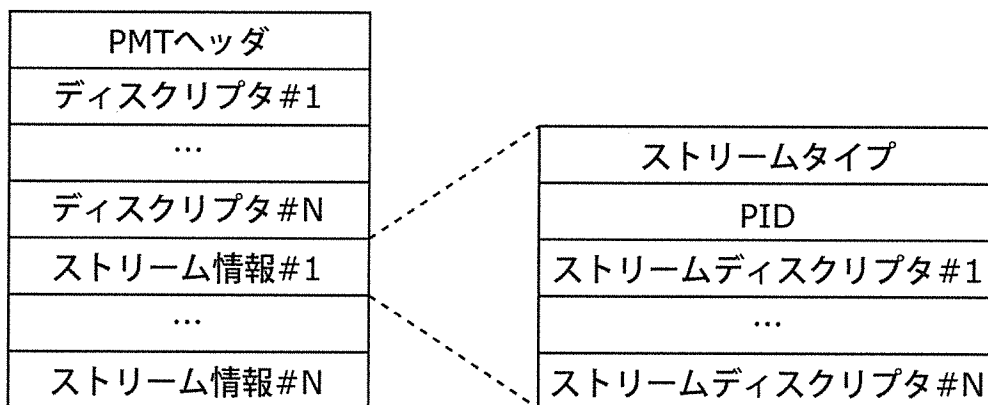


多重化データ

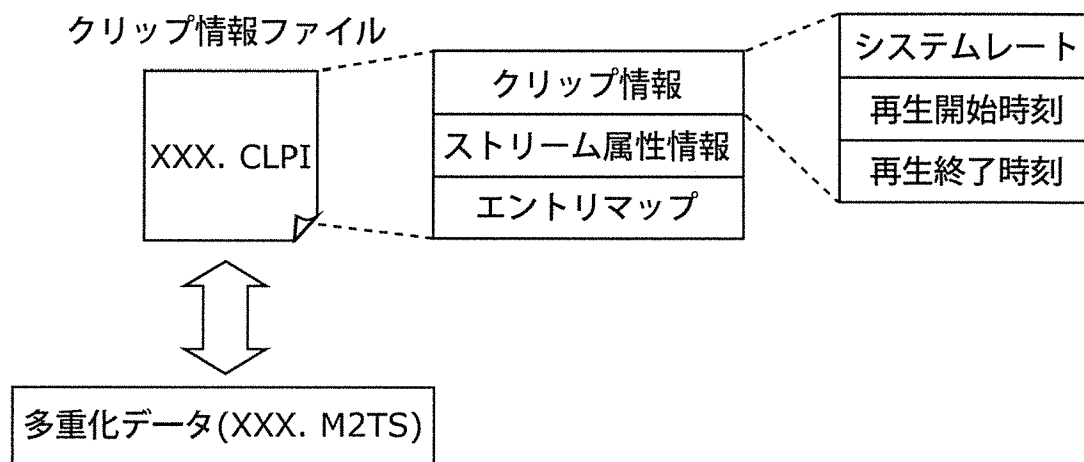


[図25]

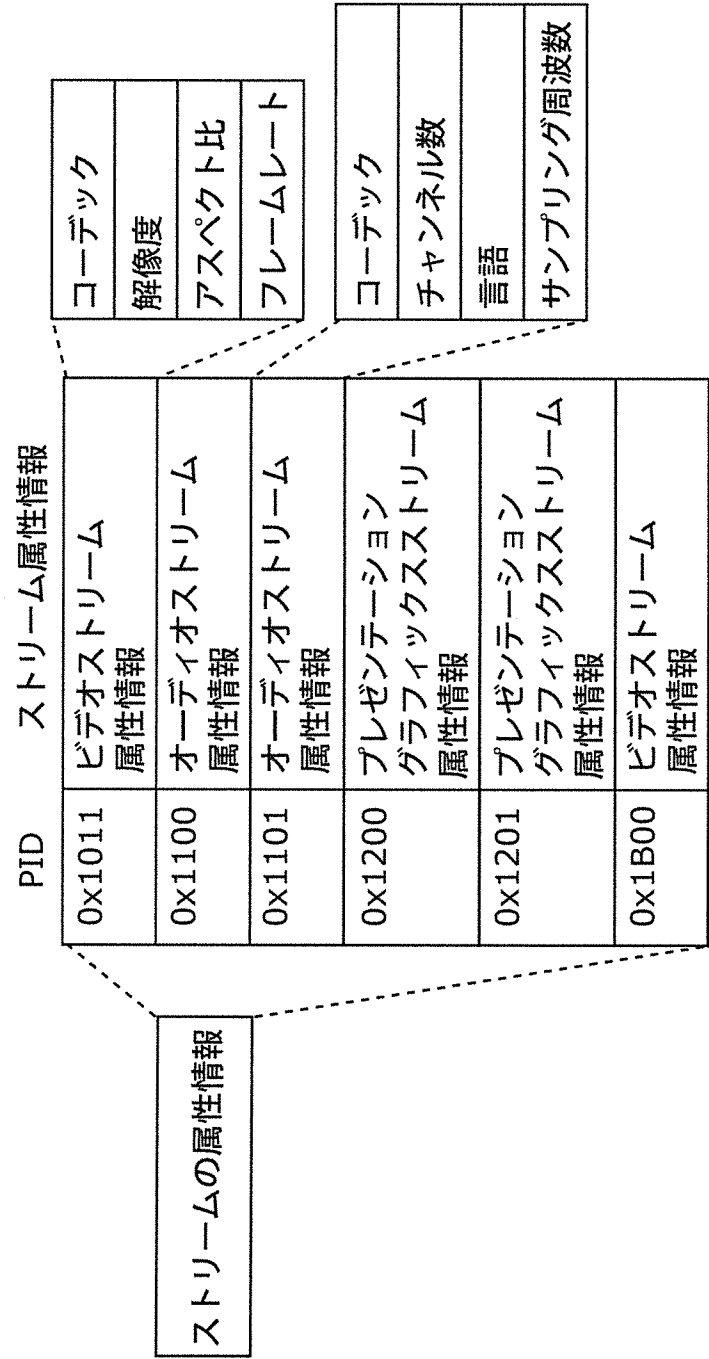
PMTのデータ構造



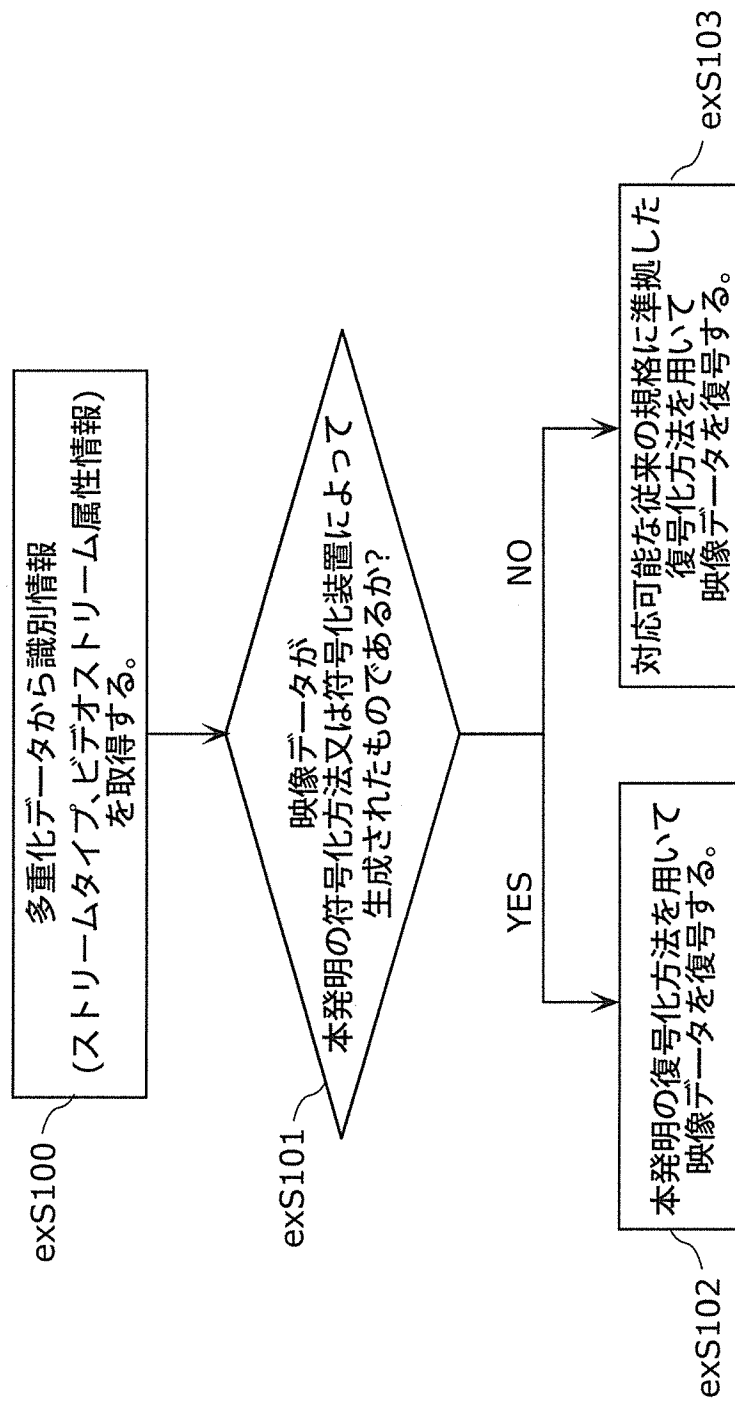
[図26]



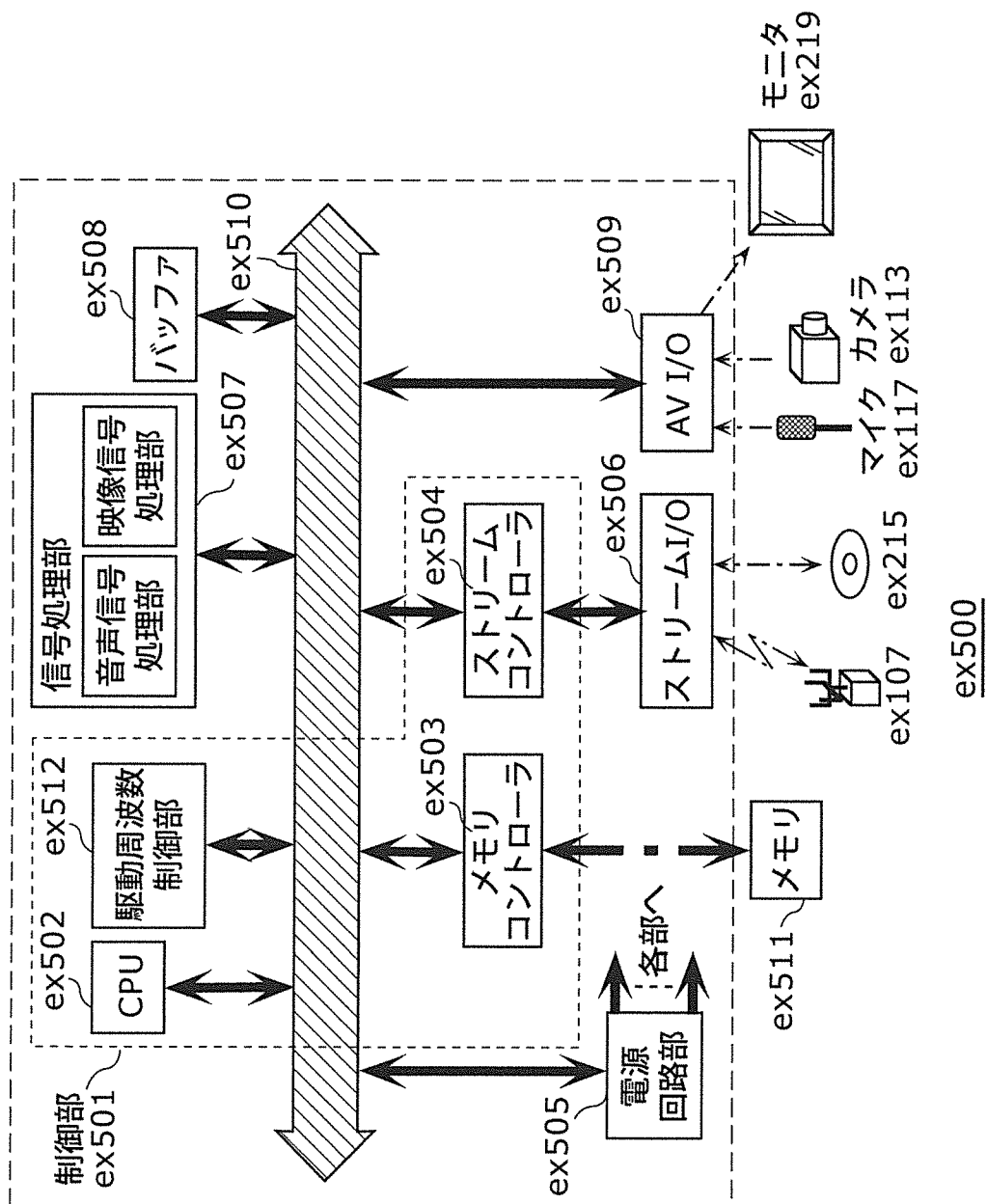
[図27]



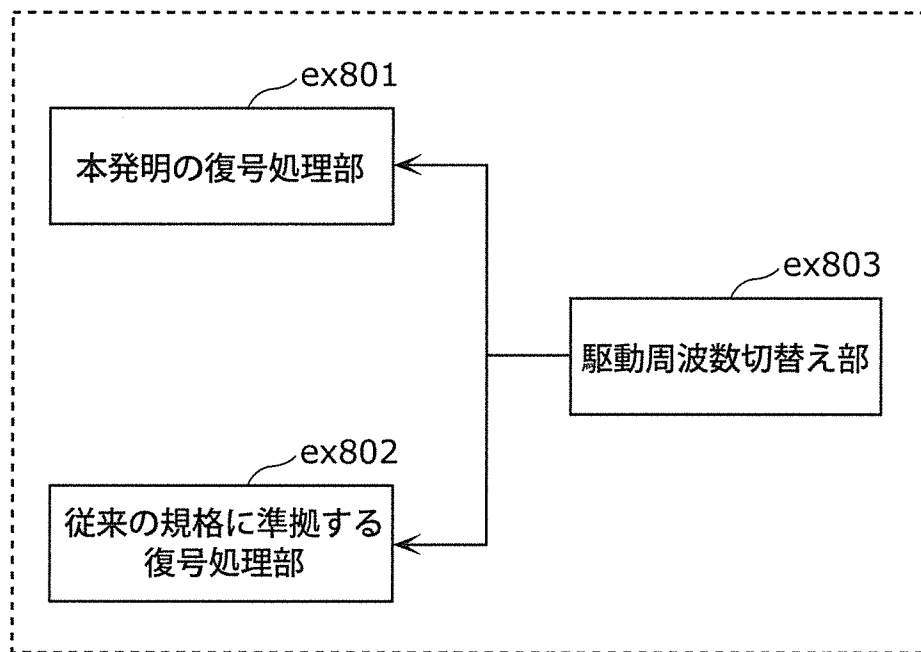
[図28]



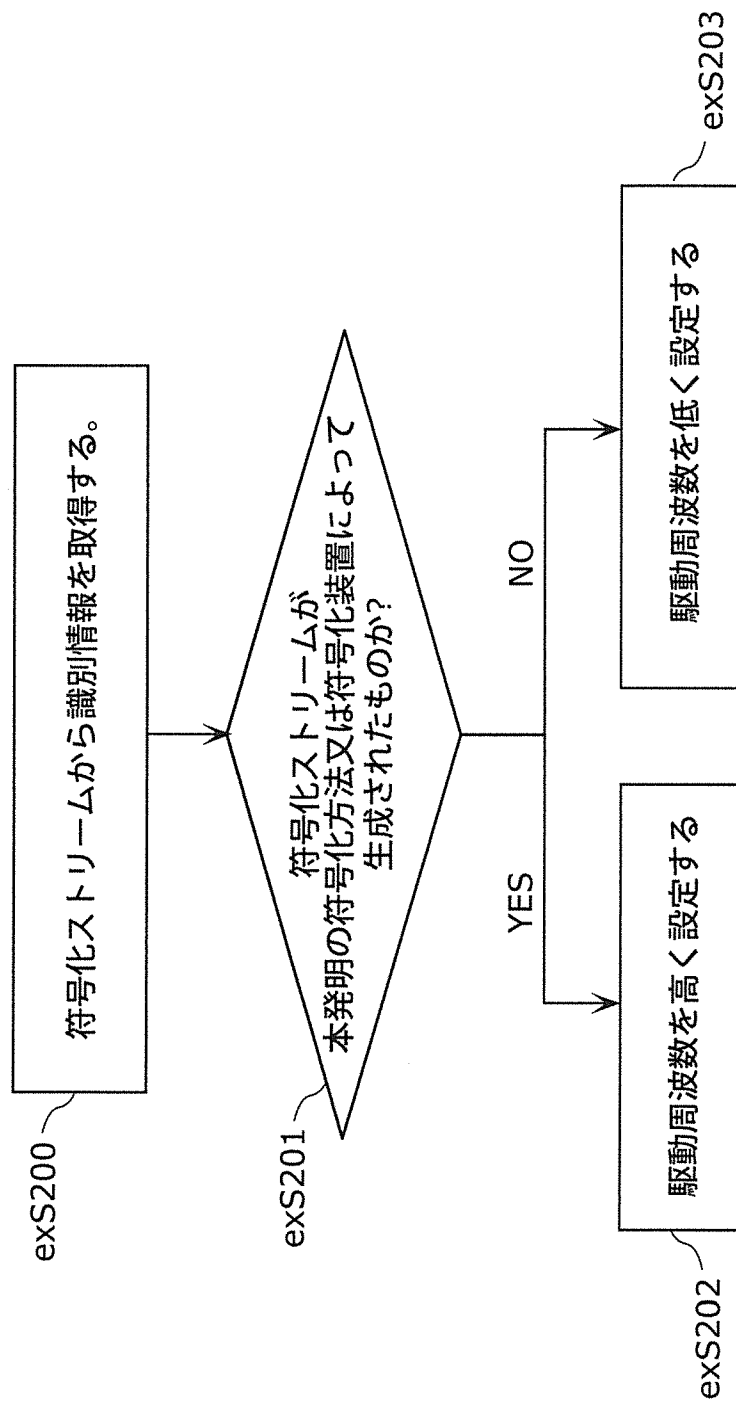
[図29]



[図30]



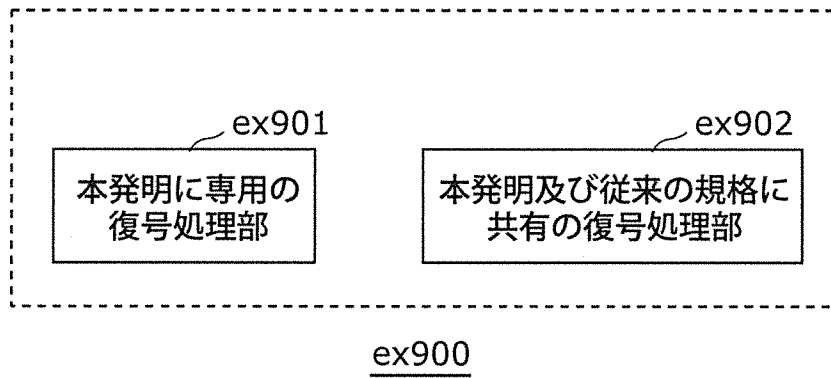
[図31]



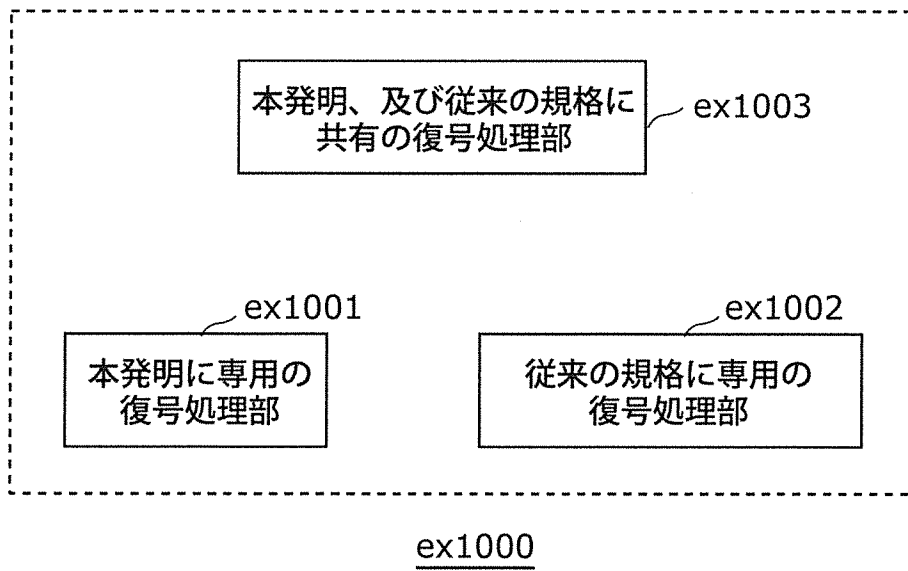
[図32]

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

[図33A]



[図33B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001167

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)

H04N7/26-7/68

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 1996-2012

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Keiichi Chono et al., Pulse code modulation mode for HEVC, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-D044-rev1, 4th Meeting: Daegu, Korea, 2011.01, pp.1-9	1-11
P, X	Keiichi Chono et al., Proposal of enhanced PCM coding in HEVC, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-E192-r2, 5th Meeting: Geneva, CH, 2011.03, pp.1-12	1-11
P, A	WO 2012/008130 A1 (NEC Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☐ 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
08 May, 2012 (08.05.12)Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (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. H04N7/26-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 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
A	Keiichi Chono et al., Pulse code modulation mode for HEVC, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-D044-rev1, 4th Meeting: Daegu, Korea, 2011.01, pp.1-9	1-11
P, X	Keiichi Chono et al., Proposal of enhanced PCM coding in HEVC, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-E192-r2, 5th Meeting: Geneva, CH, 2011.03, pp.1-12	1-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 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)

岩井 健二

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 5

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
P, A	WO 2012/008130 A1 (日本電気株式会社) 2012.01.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11