

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年1月24日(24.01.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/011659 A1

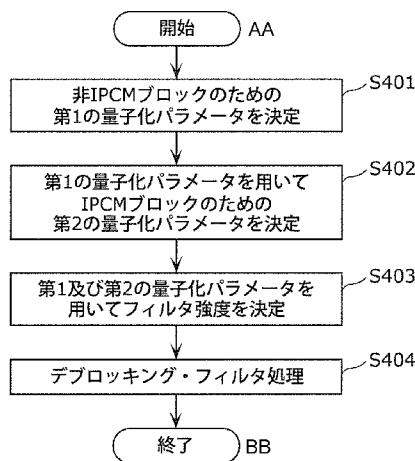
- (51) 国際特許分類:
H04N 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/004460
- (22) 国際出願日: 2012年7月10日(10.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/509,193 2011年7月19日(19.07.2011) US
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (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 スーモンセット(NAING, Sue Mon Thet). 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,

[続葉有]

(54) Title: FILTERING METHOD, MOVING IMAGE DECODING METHOD, MOVING IMAGE ENCODING METHOD, MOVING IMAGE DECODING APPARATUS, MOVING IMAGE ENCODING APPARATUS, AND MOVING IMAGE ENCODING/DECODING APPARATUS

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

[図19]



- AA Start
- S401 Determine first quantizing parameter for non-IPCM block
- S402 Determine second quantizing parameter for IPCM block by use of first quantizing parameter
- S403 Determine filter strength by use of first and second quantizing parameters
- S404 Perform deblocking/filtering
- BB End

(57) Abstract: A filtering method of the invention is a filtering method for performing deblocking/filtering of a boundary between an IPCM block and a non-IPCM block that are adjacent to each other. The filtering method comprises: a step (S401) of determining a first quantizing parameter for the non-IPCM block; a step (S402) of determining, by use of the first quantizing parameter, a second quantizing parameter corresponding to the IPCM block; a step (S403) of determining a filter strength by use of the first and second quantizing parameters; and a step (S404) of performing deblocking/filtering of the boundary by use of the determined filter strength.

(57) 要約: 本発明に係るフィルタ方法は、互いに隣接するIPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記非IPCMブロックのための第1の量子化パラメータを決定するステップ(S401)と、前記第1の量子化パラメータを用いて、IPCMブロックに対応する第2の量子化パラメータを決定するステップ(S402)と、前記第1の量子化パラメータ及び前記第2の量子化パラメータを用いてフィルタ強度を決定するステップ(S403)と、決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うステップ(S404)とを含む。



WO 2013/011659 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

フィルタ方法、動画像復号方法、動画像符号化方法、動画像復号装置、動画像符号化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、動画像復号方法、動画像符号化方法、動画像復号装置、動画像符号化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. 264 / A V C の動画像圧縮規格において導入されている。

[0003] H. 264 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 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

[0005] このような I PCM ブロックと非 I PCM ブロックとの境界に対して、より適切なフィルタ処理を行えることが望まれている。

[0006] そこで、本発明は、I PCM ブロックと非 I PCM ブロックとの境界に対して、適切なフィルタ処理を行え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、互いに隣接する、I PCM (Intra Pulse Code Modulation) ブロックと、I PCM ブロックではない非 I PCM ブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記非 I PCM ブロックのための第 1 の量子化パラメータを決定する第 1 の量子化パラメータ決定ステップと、前記第 1 の量子化パラメータを用いて、前記 I PCM ブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第 2 の量子化パラメータを決定する第 2 の量子化パラメータ決定ステップと、前記第 1 の量子化パラメータ及び前記第 2 の量子化パラメータを用いて前記フィルタ強度を決定するフィルタ強度決定ステップと、決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタステップとを含む。

発明の効果

[0008] 以上より、本発明は、I PCM ブロックと非 I PCM ブロックとの境界に対して、適切なフィルタ処理を行えるフィルタ方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 図 1 は、H. 264 方式における、I PCM ブロックと非 I PCM 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、本発明の実施の形態1の変形例に係る動画像符号化法のフローチャートである。

[図16]図16は、本発明の実施の形態1の変形例に係る動画像復号方法のフローチャートである。

[図17]図17は、本発明の実施の形態2に係る動画像符号化装置のブロック図である。

[図18]図18は、本発明の実施の形態2に係る動画像復号装置のブロック図である。

[図19]図19は、本発明の実施の形態2に係るフィルタ方法のフローチャートである。

[図20]図20は、本発明の実施の形態2に係るフィルタ方法の具体例を示すフローチャートである。

[図21]図21は、本発明の実施の形態2の変形例に係る動画像符号化法のフローチャートである。

[図22]図22は、本発明の実施の形態2の変形例に係る動画像復号方法のフローチャートである。

[図23]図23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24]図24は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図25]図25は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図26]図26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27]図27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28A]図28Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図28B]図28Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図29]図29は、多重化データの構成を示す図である。

[図30]図30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31]図31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32]図32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33]図33は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図34]図34は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図35]図35は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図36]図36は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図37]図37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38]図38は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図39]図39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40]図40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41A]図41A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41B]図41Bは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] (本発明の基礎となった知見)

本発明者は、「以下の問題が生じることを見出した。

[0011] 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、IPCMブロックと非IPCM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。

[0012] 図1は、H. 264の符号化及び復号方式における、IPCMブロック（マクロブロック）と非IPCM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。

[0013] 図1は、一方が非IPCMマクロブロック（図左側）であり、他方がIPCM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 p_0 、 p_1 、 p_2 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IPCMタイプの第1のマクロブロックに属する。

[0014] 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 q_0 、 q_1 、 q_2 と称される）を示す。この左側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IPCMタイプの第2のマクロブロックに

属する。

[0015] なお、以下では、IPCMタイプのマクロブロックに属するCUブロックをIPCMブロックと呼び、非IPCMタイプのマクロブロックに属するCUブロックを非IPCMブロックと呼ぶ。つまり、非IPCMブロックとはIPCMブロックでないブロックを意味する。

[0016] 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 q_0 、 q_1 、 p_0 及び p_1 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。

[0017] H. 264のフィルタ方法（規格書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 QP_p から導出される値 q_{Pp} 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。

[0018]
$$QP_{av} = (QP_p + QP_q + 1) \gg 1 \Rightarrow (QP_p + 1) \gg 1$$
（式1）

[0019] 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。

[0020] 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 q_P 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。

[0021] 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 q_{Pq} （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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] (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。

[0025] (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、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)。

- [0026] 次に、ステップS108において、上記（式1）により $qPav$ が算出される。
- [0027] (3) 1つの bS （または`filterSampleFlag`）を両方のブロックで共用。
- [0028] 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。
- [0029] 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。
- [0030] 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（S109）。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（8-486～487）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S109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（8-468）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。
- [0031] つまり、H.264では、フィルタプロセスに閉じて見た場合、IPCMに適した処理を実現することができない。

- [0032] 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S101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。
- [0033] 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 (S121)。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。
- [0034] 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 (S121でNo)、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)。
- [0035] 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 (S121でYes)、 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 (S122)。
- [0036] 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 (S122でNo)、他の判定条件の判定が実行される (S125)。
- [0037] 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 (S122でYes)、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 $bS = 4$ に設定される (S123)。
- [0038] 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、IPCM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に、IPCM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。
- [0039] IPCM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、IPCMブロックを一方とする境界におけるフィルタ処理、又は、IPCM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。

[0040] また、上述したように、通常2つのブロックの境界に対するフィルタ強度は、第1のマクロブロックの量子化パラメータ Q_{Pp} から導出される値 q_{Pp} と、第2のマクロブロックの量子化パラメータ Q_{Pq} との平均値 q_{Pav} に基づき決定される。さらに、IPCMブロックの量子化パラメータ q_{Pq} の値は0にセットされる。これにより、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界におけるフィルタ強度を決定するための平均値 q_{Pav} は、非IPCMブロックの量子化パラメータ Q_{Pq} の値の半分の値となる。つまり、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界では、通常の場合（非IPCMブロック同士の境界）と比べて、平均値 q_{Pav} が小さくなってしまふ。このように、本発明者は、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界において、フィルタ強度が適切に設定されないことを見出した。

[0041] これに対して、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 (Intra Pulse Code Modulation) ブロックと、IPCMブロックではない非IPCMブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ方法であつて、前記非IPCMブロックのための第1の量子化パラメータを決定する第1の量子化パラメータ決定ステップと、前記第1の量子化パラメータを用いて、前記IPCMブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第2の量子化パラメータを決定する第2の量子化パラメータ決定ステップと、前記第1の量子化パラメータ及び前記第2の量子化パラメータを用いて前記フィルタ強度を決定するフィルタ強度決定ステップと、決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタステップとを含む。

[0042] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、IPCMブロックの量子化パラメータを、非IPCMブロックの量子化パラメータを用いて決

定する。これにより、当該フィルタ方法は、IPCMブロックの量子化パラメータとしてゼロを用いる場合に比べて、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対して、適切なフィルタ処理を行える。

[0043] また、前記第2の量子化パラメータ決定ステップでは、前記第2の量子化パラメータの値を、前記第1の量子化パラメータと同じ値に決定してもよい。

[0044] また、前記フィルタ強度決定ステップでは、前記第1の量子化パラメータと前記第2の量子化パラメータとの平均値を算出し、算出した前記平均値を用いて前記フィルタ強度を決定してもよい。

[0045] また、本発明の一形態に係る動画復号方法は、符号化ビットストリームを復号する動画復号方法であって、前記符号化ビットストリームを解析することで、処理順で直前のブロックの量子化パラメータと、処理対象のブロックの量子化パラメータとの差分がゼロであることを示す差分情報を取得する差分情報取得ステップと、前記フィルタ方法を実行するフィルタ処理ステップとを含み、前記第2の量子化パラメータ決定ステップでは、前記差分情報に従い、前記第2の量子化パラメータの値を、前記第1の量子化パラメータと同じ値に決定する。

[0046] これによれば、本発明の一形態に係る動画復号方法は、他の目的で使用されている差分情報に従い、IPCMブロックの量子化パラメータを決定できる。よって、当該動画復号方法は、IPCMブロックに対して特別な処理を行う機能を動画復号装置に追加することなく、IPCMブロックの量子化パラメータを適切に決定できる。

[0047] また、前記第2の量子化パラメータ決定ステップでは、前記非IPCMブロックが、処理順で前記IPCMブロックの直前に位置する場合に、前記差分情報に従い、前記第2の量子化パラメータの値を、前記第1の量子化パラメータと同じ値に決定してもよい。

[0048] また、前記動画復号方法は、さらに、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ステップと、前記量子化係数を逆量

子化及び逆変換する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ステップと、前記復号残差信号に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ステップとを含み、前記 I P C M ブロック及び前記非 I P C M ブロックは、前記復号画像信号に含まれ、前記動画像復号方法は、さらに、前記フィルタステップで前記デブロッキング・フィルタ処理が行われた後の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ステップを含んでもよい。

[0049] また、前記動画像復号方法は、前記符号化ビットストリームに含まれる、第 1 規格又は第 2 規格を示す識別子に応じて、前記第 1 規格に準拠した復号処理と、前記第 2 規格に準拠した復号処理とを切り替え、前記 I D が第 1 規格を示す場合に、前記第 1 規格に準拠した復号処理として、前記差分情報取得ステップと、前記フィルタ処理ステップとを行ってもよい。

[0050] また、本発明の一形態に係る動画像符号化方法は、入力画像信号を符号化することで符号化ビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、前記フィルタ方法を実行するフィルタ処理ステップと、前記第 2 の量子化パラメータが前記第 1 の量子化パラメータと同じ値であることを示す情報として、処理順で直前のブロックの量子化パラメータと、処理対象のブロックの量子化パラメータとの差分がゼロであることを示す差分情報を含む前記符号化ビットストリームを生成するビットストリーム生成ステップとを含む。

[0051] これによれば、本発明の一形態に係る動画像符号化方法は、他の目的で使用されている差分情報を用いて、動画像復号装置が I P C M ブロックの量子化パラメータを決定するための情報を、当該動画像復号装置へ伝達できる。よって、I P C M ブロックに対して特別な処理を行う機能を動画像復号装置に追加しなくても、当該動画像復号装置は、I P C M ブロックの量子化パラメータを適切に決定できる。

[0052] また、前記ビットストリーム生成ステップでは、前記非 I P C M ブロックが、処理順で前記 I P C M ブロックの直前に位置する場合に前記差分情報を生成してもよい。

[0053] また、前記動画像符号化方法は、さらに、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ステップと、前記残差信号を変換及び量子化することにより量子化係数を生成する変換及び量子化ステップと、前記量子化係数を符号化することにより前記符号化ビットストリームを生成する符号化ステップと、前記量子化係数を逆量子化及び逆変換する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ステップと、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ステップとを含み、前記IPCMブロック及び前記非IPCMブロックは、前記復号画像信号に含まれ、前記動画像符号化方法は、さらに、前記フィルタステップで前記デブロッキング・フィルタ処理が行われた後の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ステップを含んでもよい。

[0054] また、本発明の一形態に係る動画像復号装置は、画像に含まれる、互いに隣接する、IPCM (Intra Pulse Code Modulation) ブロックと、IPCMブロックではない非IPCMブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行う動画像復号装置であって、前記非IPCMブロックのための第1の量子化パラメータを決定する第1の量子化パラメータ決定部と、前記第1の量子化パラメータを用いて、前記IPCMブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第2の量子化パラメータを決定する第2の量子化パラメータ決定部と、前記第1の量子化パラメータ及び前記第2の量子化パラメータを用いてフィルタ強度を決定するフィルタ強度決定部と、決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ部とを備える。

[0055] この構成によれば、本発明の一形態に係る動画像復号装置は、IPCMブロックの量子化パラメータを、非IPCMブロックの量子化パラメータを用いて決定する。これにより、当該動画像復号装置は、IPCMブロックの量子化パラメータとしてゼロを用いる場合に比べて、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対して、適切なフィルタ処理を行える。

[0056] また、本発明の一形態に係る動画像符号化装置は、画像に含まれる、互いに隣接する、IPCM (Intra Pulse Code Modulation) ブロックと、IPCMブロックではない非IPCMブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行う動画像符号化装置であって、前記非IPCMブロックのための第1の量子化パラメータを決定する第1の量子化パラメータ決定部と、前記第1の量子化パラメータを用いて、前記IPCMブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第2の量子化パラメータを決定する第2の量子化パラメータ決定部と、前記第1の量子化パラメータ及び前記第2の量子化パラメータを用いてフィルタ強度を決定するフィルタ強度決定部と、決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ部とを備える。

[0057] この構成によれば、本発明の一形態に係る動画像符号化装置は、IPCMブロックの量子化パラメータを、非IPCMブロックの量子化パラメータを用いて決定する。これにより、当該動画像符号化装置は、IPCMブロックの量子化パラメータとしてゼロを用いる場合に比べて、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対して、適切なフィルタ処理を行える。

[0058] また、本発明の一形態に係る動画像符号化復号装置は、前記動画像符号化装置と、前記動画像復号装置とを備える。

[0059] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0060] 以下、本発明の一態様に係る動画像復号化装置及び動画像符号化装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0061] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成

要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0062] (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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 以下、これらの動作について図を用いて説明する。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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)。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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 ...)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。

[0080] 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。

[0081] 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、I PCM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I PCM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。

[0082] 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。

[0083] なお、このステップS 204及びS 205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。

[0084] また、ステップS 201において両方のブロックが非I PCMブロックの場合（S 201でNo）、制御部は、通常のフィルタ動作を行う（S 206）。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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 選択部 112 は、対象ブロックが I PCM 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 PCM 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。

[0093] 制御部 113 は、フィルタ処理部 115 及び選択部 112 を制御する。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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、Loop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。

[0097] 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IPCM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、IPCM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。

[0098] 制御部113の制御に従い、フィルタ処理部115は、IPCM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IPCM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。

[0099] 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IPCM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IPCM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。

[0100] 図7A及び図7Bは、2つのブロックの境界の画素を例示する図である。図7A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IPCM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IPCMブロックである。なお、本実施の形態のフィルタ処理は、図7Bに示すように、IPCMブロックと非IPCM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。

- [0101] 以下、フィルタ処理部 115 の動作の具体例を説明する。
- [0102] 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。
- [0103] 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。
- [0104] 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。
- [0105] 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。
- [0106] 以下、上記フィルタ方法を用いた動画復号装置について説明する。
- [0107] 図 9 は、本実施の形態に係る動画復号装置の機能ブロック図である。
- [0108] 図 9 に示す動画復号装置 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。
- [0109] この動画復号装置 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。
- [0110] 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IPCM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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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IPCM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IPCM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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 制御部213は、フィルタ処理部215及び分配部212を制御する。

[0118] 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。

- [0119] 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。
- [0120] 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。
- [0121] 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。
- [0122] 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、I PCM 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。
- [0123] 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、I PCM ブロックに対しては、未フィルタ処理の値を出力し、非 I PCM 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。
- [0124] 図 10C に示すように、I PCM ブロックと非 I PCM 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、I PCM ブロックに対するフィルタ強度を、非 I PCM ブロックに対するフィルタ強度より弱くしてもよい。
- [0125] 具体的には、分配部 321 は、対象ブロックが非 I PCM 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 I PCM 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 1 2 6 及び入力画像信号 1 2 0 を共に含む。フィルタ部 3 2 2 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 3 2 3 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 3 2 4 は、対象ブロックが非 I P C M ブロックの場合、フィルタ部 3 2 2 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 P C M ブロックの場合、フィルタ部 3 2 3 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。

[0126] 図 1 0 D に示すように、I P C M 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 3 3 1 は、対象ブロックが非 I P C M ブロックの場合、入力信号をフィルタ部 3 3 2 に出力し、対象ブロックが I P C M ブロックの場合、入力信号を選択部 3 3 3 に出力する。選択部 3 3 3 は、対象ブロックが非 I P C M ブロックの場合、フィルタ部 3 3 2 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 P C M ブロックの場合、分配部 3 3 1 からの信号のうち対象ブロックの画素値を出力する。

[0127] 図 1 0 E 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、I P C M ブロックと非 I P C M 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 3 4 1 は、対象ブロックが非 I P C M ブロックの場合、入力信号をフィルタ部 3 4 2 に出力し、対象ブロックが I P C M ブロックの場合、入力信号をフィルタ部 3 4 4 に出力する。フィルタ部 3 4 2 は、入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部 3 4 3 は、フィルタ部 3 4 2 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 3 4 4 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 3 4 4 で行われるフィルタ処理は、フィルタ部 3 4 2 で行われるフィルタ処理、又は、フィルタ部 3 4 3 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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IPCM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IPCM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IPCM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IPCM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。

[0131] 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。

[0132] 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「IPCM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。

[0133] 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。

[0134] 上記説明では、図5に示すステップS204及びS205において、非IPCMブロックに対しフィルタを適用し、IPCM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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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）。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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)。

[0142] 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。

[0143] 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 (S4

01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 ($bS=0\sim 3$) が設定される。

[0144] 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。

[0145] 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)。

[0146] 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 $bS=0\sim 3$ 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 $bS=1\sim 3$ のいずれかが設定される。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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

- 。
- [0150] また、上記説明では、デブロッキング・フィルタ処理に本実施の形態を適用する例を説明したが、その他の処理にも同様の方法を適用できる。例えば、デブロッキング・フィルタ処理の代わりに、適応ループフィルタ（ALF）処理、又は適応オフセット処理に上記処理を適用してもよい。
- [0151] デブロッキング・フィルタ処理は、ブロック境界の近くに位置する再構築画素サンプルに用いられるフィルタリング処理である。このデブロッキング・フィルタ処理を行うことで、ブロック単位の量子化によって発生するブロック境界のノイズを低減できる。
- [0152] 適応的ループフィルタ処理は、対象画素の周囲の画素値を用いて、対象画素のノイズを低減するフィルタリング処理である。
- [0153] 適応的オフセット処理には、ブロックごとに、1つのオフセット値を、当該ブロックに含まれる複数の画素値に対して加算又は減算する処理である。
- [0154] 以下、この場合の動画像符号化装置100及び動画像復号装置200の処理の流れを説明する。
- [0155] 図15は、本実施の形態の変形例に係る動画像符号化方法のフローチャートである。
- [0156] まず、動画像符号化装置100は、処理対象ブロックに対する予測モードの決定する（S301）。この予測モードは、IPCMモード及び非IPCMモードのいずれかである。
- [0157] 次に、動画像符号化装置100は、決定された予測モードを、符号化ビットストリーム132に書き込む（S302）。言い換えると、可変長符号化部111は、決定された予測モードを含む符号化ビットストリーム132（符号化信号131）を生成する。
- [0158] 次に、動画像符号化装置100は、予測モードがIPCMモードであるか否かを判定する（S303）。予測モードがIPCMモードである場合（S303でYes）、動画像符号化装置100は、入力画像信号120を、インター又はイントラ予測に用いられる参照画像としてメモリ109に格納す

る（S306）。

[0159] 一方、予測モードが非IPCMモードである場合（S303でNo）、動画像符号化装置100は、予測モードに基づき、画像サンプルのブロックを再構築することで復号画像信号126を生成する（S304）。そして、動画像符号化装置100は、復号画像信号126に処理を行うことで画像信号128を生成する（S305）。この処理は、デブロッキング・フィルタ処理、適応ループフィルタ処理、及び適応オフセット処理の少なくとも一つを含む。そして、動画像符号化装置100は、生成された画像信号128を、参照画像としてメモリ109に格納する（S306）。

[0160] 図16は、本実施の形態の変形例に係る動画像復号方法のフローチャートである。

[0161] まず、動画像復号装置200は、符号化ビットストリーム232を解析することにより、符号化ビットストリーム232に含まれる処理対象ブロックに対する予測モードを取得する（S311）。この予測モードは、IPCMモード及び非IPCMモードのいずれかである。

[0162] 次に、動画像復号装置200は、予測モードがIPCMモードであるか否かを判定する（S312）。予測モードがIPCMモードである場合（S312でYes）、動画像復号装置200は、符号化ビットストリーム232に含まれる対象ブロックの画像信号を、インター又はイントラ予測に用いられる参照画像としてメモリ209に格納する（S315）。

[0163] 一方、予測モードが非IPCMモードである場合（S312でNo）、動画像復号装置200は、予測モードに基づき、画像サンプルのブロックを再構築することで復号画像信号226を生成する（S313）。そして、動画像復号装置200は、復号画像信号226に処理を行うことで画像信号228を生成する（S314）。この処理は、デブロッキング・フィルタ処理、適応ループフィルタ処理、及び適応オフセット処理の少なくとも一つを含む。そして、動画像復号装置200は、生成された画像信号228を、参照画像としてメモリ109に格納する（S315）。

[0164] (実施の形態2)

本実施の形態に係るフィルタ方法は、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対するデブロッキング・フィルタ処理において、非IPCMブロックの量子化パラメータを用いて、IPCMブロックの量子化パラメータを決定する。例えば、当該フィルタ方法は、IPCMブロックの量子化パラメータの値を非IPCMブロックの量子化パラメータと同じ値にする。これにより、当該フィルタ方法は、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対して、適切なフィルタ強度でフィルタ処理を行える。

[0165] なお、以下では、実施の形態1との相違点を主に説明し、重複する説明は省略する。

[0166] 図17は、本実施の形態に係る動画像符号化装置400のブロック図である。図17に示す動画像符号化装置400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ブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行う。この動画像符号化装置400は、第1の量子化パラメータ決定部401と、第2の量子化パラメータ決定部402と、フィルタ強度決定部403と、フィルタ部404とを備える。なお、第1の量子化パラメータ決定部401、第2の量子化パラメータ決定部402、フィルタ強度決定部403、及びフィルタ部404は、例えば、図6に示すフィルタ処理部115又はフィルタ部107に含まれる。また、動画像符号化装置400は、図6に示す動画像符号化装置100が備える複数の処理部の全て又は一部をさらに備えてもよい。

[0167] 図18は、本実施の形態に係る動画像復号装置500のブロック図である。図18に示す動画像復号装置500は、画像に含まれる、互いに隣接するIPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行う。この動画像復号装置500は、第1の量子化パラメータ決定部501と、第2の量子化パラメータ決定部502と、フィルタ強度決定部503と、フィルタ部504とを備える。なお、第1の量子化パラメータ決定部501、第2の量子化パラメータ決定部502、フィルタ強度決

定部503、及びフィルタ部504は、例えば、図9に示すフィルタ処理部215又はフィルタ部207に含まれる。また、動画復号装置500は、図9に示す動画復号装置200が備える複数の処理部の全て又は一部をさらに備えてもよい。

[0168] なお、動画符号化装置400と動画復号装置500とが行うフィルタ処理は、同様なので、以下では、代表して動画符号化装置400によるフィルタ処理を説明する。

[0169] 図19は、本実施の形態に係る動画符号化装置400によるフィルタ方法のフローチャートである。

[0170] まず、第1の量子化パラメータ決定部401は、非IPCMブロックのための第1の量子化パラメータ411を決定する(S301)。例えば、第1の量子化パラメータ決定部401は、量子化部103又は逆量子化部104で使用された非IPCMブロックの量子化パラメータを第1の量子化パラメータ411として取得する。同様に、第1の量子化パラメータ決定部401は、例えば、逆量子化部204で使用された非IPCMブロックの量子化パラメータを第1の量子化パラメータ411として取得する。

[0171] 次に、第2の量子化パラメータ決定部402は、第1の量子化パラメータ411を用いて、IPCMブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第2の量子化パラメータ412を決定する(S302)。例えば、第2の量子化パラメータ決定部402は、第2の量子化パラメータ412を、第1の量子化パラメータ411と同じ値に決定する。

[0172] 次に、フィルタ強度決定部403は、第1の量子化パラメータ411及び第2の量子化パラメータ412を用いてフィルタ強度413を決定する(S303)。例えば、フィルタ強度決定部403は、第1の量子化パラメータ411と第2の量子化パラメータ412との平均値を算出し、算出した平均値を用いてフィルタ強度413を決定する。

[0173] 最後にフィルタ部404は、決定されたフィルタ強度413で、非IPCMブロックとIPCMブロックとの境界にデブロッキング・フィルタ処理を

行う（S304）。

[0174] 以下、このフィルタ処理の具体例を説明する。

[0175] 図20は、本実施の形態に係るフィルタ処理の一例を示すフローチャートである。

[0176] まず、動画像符号化装置400は、パラメータ*i*を初期値ゼロに設定する（S411）。次に、動画像符号化装置400は、パラメータ*i*が1以上であるか否かを判定する（S412）。

[0177] パラメータ*i*が1以下の場合（S412でYes）、動画像符号化装置400は、ブロック[i]がIPCMブロックであるか否かを判定する（S413）。なお、以下の処理は、*i*=0及び1に対して、つまり、ブロック[0]及びブロック[1]に対して行われる。ここで、ブロック[0]及びブロック[1]は、隣接する2つのブロックであり、当該2つのブロックの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理が行われる。

[0178] ブロック[i]が非IPCMブロックである場合（S413でNo）、第1の量子化パラメータ決定部401は、量子化パラメータ $qP[i]$ を、以下の（式2）を用いて算出する（S414）。

[0179] $qP[i] = QPy[i]$ （式2）

[0180] なお、量子化パラメータ QPy は、量子化処理に使用された輝度成分の量子化パラメータであり、量子化パラメータ qP は、フィルタ強度算出用のパラメータである。つまり、第1の量子化パラメータ決定部401は、非IPCMブロックの輝度成分に対する量子化処理に使用された量子化パラメータを、当該非IPCMブロックの量子化パラメータ $qP[i]$ に設定する。

[0181] 一方、ブロック[i]がIPCMブロックである場合（S413でYes）、第2の量子化パラメータ決定部402は、量子化パラメータ $qP[i]$ を、以下の（式3）を用いて算出する（S415）。

[0182] $qP[i] = QPy[(i+1)\%2]$ （式3）

[0183] この（式3）は、*i*=0の場合には、 $qP[0] = QPy[1]$ であり、*i*=1の場合には、 $qP[1] = QPy[0]$ である。つまり、第2の量子

化パラメータ決定部402は、非IPCMブロックの輝度成分に対する量子化処理に使用された量子化パラメータを、IPCMブロックの量子化パラメータ $qP[i]$ に設定する。

[0184] 次に、動画像符号化装置400は、パラメータ i に「1」を加算し、ステップS412以降の処理を行う。つまり、ステップS413～S415が、ブロック[0]及びブロック[1]のそれぞれに対して実行される。これにより、ブロック[0]の量子化パラメータ $qP[0]$ 、及びブロック[1]の量子化パラメータ $qP[1]$ が算出される。

[0185] 上記の一連の処理が終了すると、ステップS416でパラメータ i は「2」に設定される。この場合(S412でNo)、次に、フィルタ強度決定部403は、フィルタ強度を決定するためのパラメータ $qPav$ を、以下の(式4)を用いて算出する(S417)。

$$[0186] \quad qPav = (qP[0] + qP[1] + 1) \gg 1 \quad (\text{式4})$$

[0187] つまり、フィルタ強度決定部403は、パラメータ $qPav$ を、 $qP[0]$ と $qP[1]$ との平均値に設定する。

[0188] 最後に、フィルタ強度決定部403は、パラメータ $qPav$ を用いてフィルタ強度413を決定する。なお、フィルタ強度413の決定方法は、例えば、実施の形態1で述べた方法を用いることができる。

[0189] ここで、ブロック[0]が非IPCMブロックであり、ブロック[1]がIPCMブロックである場合を想定する。この場合、 $qPav = qPy[0] + qPy[1] + 1 \gg 1 = QP[0] + QPy[0] + 1 \gg 1 = QPy[0]$ である。つまり、非IPCMブロック(ブロック[0])の輝度成分に対する量子化パラメータのみを用いて、パラメータ $qPav$ 、つまりフィルタ強度413が決定される。

[0190] 以上により、本実施の形態に係る動画像符号化装置400は、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に、弱いフィルタ強度が設定されることを回避できる。このように、動画像符号化装置400は、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対して、適切なフィルタ強度でフィルタ

処理を行える。

- [0191] なお、動画像復号装置500によるフィルタ処理も動画像符号化装置400と同様である。つまり、上記説明における動画像符号化装置400、第1の量子化パラメータ決定部401、第2の量子化パラメータ決定部402、フィルタ強度決定部403、フィルタ部404、第1の量子化パラメータ411、第2の量子化パラメータ412、フィルタ強度413を、それぞれ、動画像復号装置500、第1の量子化パラメータ決定部501、第2の量子化パラメータ決定部502、フィルタ強度決定部503、フィルタ部504、第1の量子化パラメータ511、第2の量子化パラメータ512、フィルタ強度513に置き換えればよい。
- [0192] また、動画像復号装置500において、第2の量子化パラメータ決定部502は ΔQP に従い、第1の量子化パラメータ511を用いて第2の量子化パラメータ512を決定してもよい。ここで、 ΔQP とは、処理順（符号化順又は復号順）で直前のブロックの量子化パラメータと、処理対象のブロックの量子化パラメータとの差分を示す差分情報である。つまり、 ΔQP がゼロの場合、IPCMブロックの第2の量子化パラメータ412は、非IPCMブロックの第1の量子化パラメータ411と同じ値に設定される。
- [0193] 以下、この ΔQP を用いる場合の動画像符号化方法及び動画像復号方法の流れを説明する。
- [0194] 図21は、本実施の形態の変形例に係る動画像符号化方法のフローチャートである。図21に示す処理は、図19に示す処理に対して、ステップS421及びS422が追加されている。
- [0195] ステップS421では、動画像符号化装置400は、IPCMブロックに対する ΔQP を「0」に設定する。次に、動画像符号化装置400は、 ΔQP を含む符号化ビットストリームを生成する（S422）。
- [0196] また、図22は、本実施の形態の変形例に係る動画像復号方法のフローチャートである。図22に示す処理は、図19に示す処理に対して、ステップS431が追加されており、ステップS402がステップS402Aに変更

されている。

- [0197] ステップS431では、動画復号装置500は、符号化ビットストリームを解析することで、当該符号化ビットストリームに含まれる ΔQP を取得する。
- [0198] ステップS402Aでは、第2の量子化パラメータ決定部502は、 ΔQP に従い、第1の量子化パラメータ511を用いて第2の量子化パラメータ512を決定する。ここで、処理対象のブロックがIPCMブロックである場合、 ΔQP は「0」に設定されている。よって、第2の量子化パラメータ決定部502は、この ΔQP に従い、第2の量子化パラメータ512を、処理順で直前のブロックの量子化パラメータと同じ値に設定する。
- [0199] つまり、処理順で直前のブロックが非IPCMブロックである場合には、上述した処理と同様に、IPCMブロックの第2の量子化パラメータは、非IPCMブロックの第1の量子化パラメータと同じ値に設定される。言い換えると、IPCMブロックと、その左側に隣接する非IPCMブロックとの境界では、IPCMブロックの量子化パラメータは、非IPCMブロックの量子化パラメータと同じ値に設定される。一方で、IPCMブロックの上、右及び下側の境界では、IPCMブロックの量子化パラメータと、非IPCMブロックの量子化パラメータとは、必ずしも同じ値に設定されない。しかしながら、IPCMブロックの量子化パラメータは、通常はゼロではない右ブロックの量子化パラメータと同じ値に設定されるので、IPCMブロックの量子化パラメータを固定的にゼロに設定する場合に比べて、フィルタ強度は強くなる。つまり、このように非IPCMブロックの ΔQP を「0」に設定することで、IPCMブロックと非IPCMブロックとの境界に対して、適切なフィルタ強度を設定できる。
- [0200] なお、符号化ビットストリームに含まれる、 ΔQP が「0」であることを示す差分情報とは、動画復号装置500において、 ΔQP が「0」であると判断できる情報であればよい。つまり、差分情報は、明示的に「 $\Delta QP = 0$ 」を示すパラメータであってもよいし、それ以外であってもよい。例えば

、「パラメータ $\Delta Q P$ が符号化ビットストリームに含まれない場合には $\Delta Q P = 0$ であるとみなす」と規定してもよい。この場合、動画像符号化装置400は、IPCMブロックに対するパラメータ $\Delta Q P$ を含まない符号化ビットストリームを生成する。また、動画像復号装置500は、符号化ビットストリームにパラメータ $\Delta Q P$ が含まれない場合には、 $\Delta Q P$ がゼロであるとみなす。

[0201] 以上、本発明の実施の形態に係るフィルタ方法、動画像符号化方法、動画像復号方法、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。

[0202] 例えば、上記実施の形態に係る、フィルタ方法、動画像符号化方法、動画像復号方法、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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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S 2 2 4がステップS 2 2 2の後であり、ステップS 2 2 5がステップS 2 2 3の後であれば、ステップS 2 2 2～S 2 2 5の順序は、任意でよい。

[0207] (実施の形態3)

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

[0208] 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。

[0209] 図23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ex 100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex 106、ex 107、ex 108、ex 109、ex 110が設置されている。

[0210] このコンテンツ供給システムex 100は、インターネットex 101にインターネットサービスプロバイダex 102および電話網ex 104、および基地局ex 106からex 110を介して、コンピュータex 111、PDA (Personal Digital Assistant) ex 112、カメラex 113、携帯電話ex 114、ゲーム機ex 115などの各機器が接続される。

[0211] しかし、コンテンツ供給システムex 100は図23のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex 106からex 110を介さずに、各機器が電話網ex 10

4に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

[0212] カメラex 1 1 3はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex 1 1 6はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex 1 1 4は、G S M（登録商標）（Global System for Mobile Communications）方式、C D M A（Code Division Multiple Access）方式、W-C D M A（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはL T E（Long Term Evolution）方式、H S P A（High Speed Packet Access）の携帯電話機、またはP H S（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わない。

[0213] コンテンツ供給システムex 1 0 0では、カメラex 1 1 3等が基地局ex 1 0 9、電話網ex 1 0 4を通じてストリーミングサーバex 1 0 3に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex 1 1 3を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、ストリーミングサーバex 1 0 3に送信する。一方、ストリーミングサーバex 1 0 3は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex 1 1 1、P D Aex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0214] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex 1 1 3に限らず、カメラex 1 1 6で撮

影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex 1 1 1を介してストリーミングサーバex 1 0 3に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex 1 1 6、コンピュータex 1 1 1、ストリーミングサーバex 1 0 3のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

[0215] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex 1 1 1や各機器が有するLSIex 5 0 0において処理する。LSIex 5 0 0は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1等で読み取り可能な何らかの記録メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex 1 1 4がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex 1 1 4が有するLSIex 5 0 0で符号化処理されたデータである。

[0216] また、ストリーミングサーバex 1 0 3は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

[0217] 以上のようにして、コンテンツ供給システムex 1 0 0では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex 1 0 0では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

[0218] なお、コンテンツ供給システムex 1 0 0の例に限らず、図24に示すように、デジタル放送用システムex 2 0 0にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 2 0 1では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex 2 0 2に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明

の一態様に係る画像符号化装置によって符号化されたデータである)。これを受けた放送衛星ex 202は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex 204が受信する。受信した多重化データを、テレビ(受信機)ex 300またはセットトップボックス(STB)ex 217等の装置が復号化して再生する(即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する)。

[0219] また、DVD、BD等の記録メディアex 215に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex 215に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ/レコーダex 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ex 219に表示され、多重化データが記録された記録メディアex 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ex 203または衛星/地上波放送のアンテナex 204に接続されたセットトップボックスex 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ex 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。

[0220] 図25は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いたテレビ(受信機)ex 300を示す図である。テレビex 300は、上記放送を受信するアンテナex 204またはケーブルex 203等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex 301と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調/復調部ex 302と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex 306で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重/分離部ex 303を備える。

[0221] また、テレビex 300は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex 304、映像信号処

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

[0222] まず、テレビex 3 0 0がアンテナex 2 0 4等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、変調／復調部ex 3 0 2で復調した多重化データを多重／分離部ex 3 0 3で分離する。さらにテレビex 3 0 0は、分離した音声データを音声信号処理部ex 3 0 4で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ex 3 0 5で上記各実施の形態で説明した復号化方法を用いて復号化する。復号化した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部ex 3 0 9から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するよう、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビex 3 0 0は、放送等からではなく、磁気／光ディスク、SDカード等の記録メディアex 2 1 5、ex 2 1 6から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビex 3 0 0が音声信号や映像信号を符号

化し、外部に送信または記録メディア等へ書き込む構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、音声信号処理部ex 3 0 4で音声信号を符号化し、映像信号処理部ex 3 0 5で映像信号を上記各実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重／分離部ex 3 0 3で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファex 3 2 0、ex 3 2 1等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9、ex 3 2 0、ex 3 2 1は図示しているように複数備えていてもよいし、1つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調／復調部ex 3 0 2や多重／分離部ex 3 0 3の間等でもシステムのオーバフロー、アンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

[0223] また、テレビex 3 0 0は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのAV入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex 3 0 0は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

[0224] また、リーダ／レコーダex 2 1 8で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex 3 0 0、リーダ／レコーダex 2 1 8のいずれで行ってもよいし、テレビex 3 0 0とリーダ／レコーダex 2 1 8が互いに分担して行ってもよい。

[0225] 一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生／記録部ex 4 0 0の構成を図 2 6に示す。情報再生／記録部ex 4 0 0は、以下に説明する要素ex 4 0 1、ex 4 0 2、ex 4 0 3、ex 4 0 4、ex 4 0 5、ex 4 0 6、ex 4 0 7を備える。光ヘッドex 4 0 1は、光ディスクである記録メディアex 2 1 5の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き

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

[0226] 以上では、光ヘッドex 4 0 1はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

[0227] 図27に光ディスクである記録メディアex 2 1 5の模式図を示す。記録メディアex 2 1 5の記録面には案内溝（グループ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex 2 3 0には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex 2 3 1の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex 2 3 0を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアe

x 2 1 5 は、データ記録領域ex 2 3 3、内周領域ex 2 3 2、外周領域ex 2 3 4 を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex 2 3 3 であり、データ記録領域ex 2 3 3 より内周または外周に配置されている内周領域ex 2 3 2 と外周領域ex 2 3 4 は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生／記録部ex 4 0 0 は、このような記録メディアex 2 1 5 のデータ記録領域ex 2 3 3 に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

[0228] 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。

[0229] また、デジタル放送用システムex 2 0 0 において、アンテナex 2 0 5 を有する車ex 2 1 0 で衛星ex 2 0 2 等からデータを受信し、車ex 2 1 0 が有するカーナビゲーションex 2 1 1 等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex 2 1 1 の構成は例えば図 2 5 に示す構成のうち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex 1 1 1 や携帯電話ex 1 1 4 等でも考えられる。

[0230] 図 2 8 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ex 1 1 4 を示す図である。携帯電話ex 1 1 4 は、基地局ex 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナex 3 5 0、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex 3 6 5、カメラ部ex 3 6 5 で撮像した映像、アンテナex 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ex 3 5 8 を備える。携帯電話ex 1 1 4 は、さらに、操作キー部ex 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ex 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ex 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ex 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ex 3 6 4を備える。

- [0231] さらに、携帯電話ex 1 1 4の構成例について、図2 8 Bを用いて説明する。携帯電話ex 1 1 4は、表示部ex 3 5 8及び操作キー部ex 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ex 3 6 0に対して、電源回路部ex 3 6 1、操作入力制御部ex 3 6 2、映像信号処理部ex 3 5 5、カメラインタフェース部ex 3 6 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex 3 5 9、変調／復調部ex 3 5 2、多重／分離部ex 3 5 3、音声信号処理部ex 3 5 4、スロット部ex 3 6 4、メモリ部ex 3 6 7がバスex 3 7 0を介して互いに接続されている。
- [0232] 電源回路部ex 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ex 1 1 4を動作可能な状態に起動する。
- [0233] 携帯電話ex 1 1 4は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部ex 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ex 3 5 6で収録した音声信号を音声信号処理部ex 3 5 4でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。また携帯電話ex 1 1 4は、音声通話モード時にアンテナex 3 5 0を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex 3 5 4でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 3 5 7から出力する。
- [0234] さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex 3 6 6等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex 3 6 2を介して主制御部ex 3 6 0に送出される。主制御部ex 3 6 0は、テキストデータを変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理

をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して基地局ex 1 1 0へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex 3 5 8に出力される。

[0235] データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex 3 5 5は、カメラ部ex 3 6 5から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、符号化された映像データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。また、音声信号処理部ex 3 5 4は、映像、静止画等をカメラ部ex 3 6 5で撮像中に音声入力部ex 3 5 6で収録した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。

[0236] 多重／分離部ex 3 5 3は、映像信号処理部ex 3 5 5から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex 3 5 4から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調部（変調／復調回路部）ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。

[0237] データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が付された電子メールを受信する場合、アンテナex 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ex 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ex 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ex 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ex 3 5 4に供給する。映像信号処理部ex 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、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能す

る)、LCD制御部ex 3 5 9を介して表示部ex 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ex 3 5 4は、音声信号を復号し、音声出力部ex 3 5 7から音声が出力される。

[0238] また、上記携帯電話ex 1 1 4等の端末は、テレビex 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ex 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] (実施の形態4)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、MPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1など異なる規格に準拠した動画像符号化方法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 図29は、多重化データの構成を示す図である。図29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。

[0245] 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。

[0246] 図30は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex235、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex238を、それぞれPESパケット列ex236およびex239に変換し、TSパケットex237およびex240に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex241およびインタラクティブグラフィックスex244のデータをそれぞれPESパケット列ex242およびex245に変換し、さらにTSパケットex243およびex246に変換する。多重化データex247はこれらのTSパケットを1本のストリームに多重化することで構成される。

[0247] 図31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31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31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。

[0248] 図32は、多重化データに最終的に書き込まれるTSパケットの形式を示している。TSパケットは、ストリームを識別するPIDなどの情報を持つ4ByteのTSヘッダとデータを格納する184ByteのTSペイロードから構成される188Byte固定長のパケットであり、上記PESパケットは分割されTSペイロードに格納される。BD-ROMの場合、TSパケットには、4ByteのTP_Extra_Headerが付与され、192Byteのソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。TP_Extra_HeaderにはATS (Arrival-Time-Stamp) などの情報が記載される。ATSは当該TSパケットのデコーダ

のPIDフィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図32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。

[0249] 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。

[0250] 図33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。

[0251] 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。

[0252] 多重化データ情報ファイルは、図34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。

[0253] 多重化データ情報は図34に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダのPIDフィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれるATSの間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームのPTSであり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームのPTSに1フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

[0254] ストリーム属性情報は図35に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、PID毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

[0255] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、PMTに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装

置において、PMTに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

[0256] 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36に示す。ステップexS100において、多重化データからPMTに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexS101において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップexS102において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠するものであることを示している場合には、ステップexS103において、従来の規格に準拠した動画像復号方法により復号を行う。

[0257] 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。

[0258] (実施の形態5)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるLSIで実現される。一例として、図37に1チップ化されたLSIex500の構成を示す。LSIex500は、以下に説明する要素ex501、ex502、ex503、ex504、ex505、ex506、ex507、ex508、ex509を備え、各要素はバスex510を介して接続している。電源回路部ex505は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

[0259] 例えば符号化処理を行う場合には、LSIex500は、CPUex502、メモリコントローラex503、ストリームコントローラex504、駆動周波数制御部ex512等を有する制御部ex501の制御に基づいて、AV I/Oex509によりマイクex117やカメラex113等からAV信号を入力する。入力されたAV信号は、一旦SDRAM等の外部のメモリex511に蓄積される。制御部ex501の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex507に送られ、信号処理部ex507において音声信号の符号化および/または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex507ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリームI/Oex506から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局ex107に向けて送信されたり、または記録メディアex215に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファex508にデータを蓄積するとよい。

[0260] なお、上記では、メモリex511がLSIex500の外部の構成として説明したが、LSIex500の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex508も1つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、LSIex500は1チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

[0261] また、上記では、制御部ex 5 0 1が、CPUex 5 0 2、メモリコントローラex 5 0 3、ストリームコントローラex 5 0 4、駆動周波数制御部ex 5 1 2等を有するとしているが、制御部ex 5 0 1の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex 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ex 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、CPUex 5 0 2が信号処理部ex 5 0 7、または信号処理部ex 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ex 5 0 1は、信号処理部ex 5 0 7、またはその一部を有するCPUex 5 0 2を備える構成となる。

[0262] 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。

[0263] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0264] さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0265] (実施の形態6)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、LSIex 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CPUex 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。

[0266] この課題を解決するために、テレビex300、LSIex500などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図38は、本実施の形態における構成ex800を示している。駆動周波数切替え部ex803は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex802に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0267] より具体的には、駆動周波数切替え部ex803は、図37のCPUex502と駆動周波数制御部ex512から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex802は、図37の信号処理部ex507に該当する。CPUex502は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、CPUex502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex502からの信号に基づいて、信号処理部ex507は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態4で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態4で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、CPUex502における駆動周波数の選択は、例えば、図40のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルッ

クアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPUex502がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

[0268] 図39は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexS200では、信号処理部ex507において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexS201では、CPUex502において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexS202において、駆動周波数を高く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexS203において、駆動周波数を低く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

[0269] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] (実施の形態7)

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格

に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、LSI ex 500の信号処理部ex 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ex 507を個別に用いると、LSI ex 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。

[0274] 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41Aのex 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ex 902を共有し、MPEG4-AVC規格に対応しない、本発明の一態様に特有の他の処理内容については、専用の復号処理部ex 901を用いるという構成が考えられる。特に、本発明の一態様は、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、デブロッキング・フィルタについては専用の復号処理部ex 901を用い、それ以外の逆量子化、エントロピー復号、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。

[0275] また、処理を一部共有化する他の例を図41Bのex 1000に示す。この例では、本発明の一態様に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex 1001と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex 1002と、本発明の一態様に係る動画像復号方法と他の従来規格の動画像復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex 1003とを用

いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex1001、ex1002は、必ずしも本発明の一態様、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、LSIex500で実装することも可能である。

[0276] このように、本発明の一態様に係る動画像復号方法と、従来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

[0277] 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

[0278] 100、400 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、404、504 フィルタ部
108、112、208、312、324、333、354、363、371 選択部
109、209、373 メモリ
110、210 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、5 0 0 動画像復号装置
- 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
- 4 0 1、5 0 1 第1の量子化パラメータ決定部
- 4 0 2、5 0 2 第2の量子化パラメータ決定部
- 4 0 3、5 0 3 フィルタ強度決定部
- 4 1 1、5 1 1 第1の量子化パラメータ
- 4 1 2、5 1 2 第2の量子化パラメータ
- 4 1 3、5 1 3 フィルタ強度

請求の範囲

- [請求項1] 画像に含まれる、互いに隣接する、IPCM (Intra Pulse Code Modulation) ブロックと、IPCMブロックではない非IPCMブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ方法であって、
- 前記非IPCMブロックのための第1の量子化パラメータを決定する第1の量子化パラメータ決定ステップと、
- 前記第1の量子化パラメータを用いて、前記IPCMブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第2の量子化パラメータを決定する第2の量子化パラメータ決定ステップと、
- 前記第1の量子化パラメータ及び前記第2の量子化パラメータを用いて前記フィルタ強度を決定するフィルタ強度決定ステップと、
- 決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・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2] 前記第2の量子化パラメータ決定ステップでは、前記第2の量子化パラメータの値を、前記第1の量子化パラメータと同じ値に決定する請求項1記載のフィルタ方法。
- [請求項3] 前記フィルタ強度決定ステップでは、
- 前記第1の量子化パラメータと前記第2の量子化パラメータとの平均値を算出し、
- 算出した前記平均値を用いて前記フィルタ強度を決定する請求項1又は2記載のフィルタ方法。
- [請求項4] 符号化ビットストリームを復号する動画像復号方法であって、
- 前記符号化ビットストリームを解析することで、処理順で直前のブロックの量子化パラメータと、処理対象のブロックの量子化パラメータとの差分がゼロであることを示す差分情報を取得する差分情報取得ステップと、

請求項 2 記載のフィルタ方法を実行するフィルタ処理ステップとを含み、

前記第 2 の量子化パラメータ決定ステップでは、前記差分情報に従い、前記第 2 の量子化パラメータの値を、前記第 1 の量子化パラメータと同じ値に決定する

動画像復号方法。

[請求項 5] 前記第 2 の量子化パラメータ決定ステップでは、前記非 I P C M ブロックが、処理順で前記 I P C M ブロックの直前に位置する場合に、前記差分情報に従い、前記第 2 の量子化パラメータの値を、前記第 1 の量子化パラメータと同じ値に決定する

請求項 4 記載の動画像復号方法。

[請求項 6] 前記動画像復号方法は、さらに、
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ステップと、

前記量子化係数を逆量子化及び逆変換する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ステップと、

前記復号残差信号に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ステップとを含み、

前記 I P C M ブロック及び前記非 I P C M ブロックは、前記復号画像信号に含まれ、

前記動画像復号方法は、さらに、

前記フィルタステップで前記デブロッキング・フィルタ処理が行われた後の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ステップを含む

請求項 4 又は 5 記載の動画像復号方法。

[請求項 7] 前記動画像復号方法は、前記符号化ビットストリームに含まれる、第 1 規格又は第 2 規格を示す識別子に応じて、前記第 1 規格に準拠した復号処理と、前記第 2 規格に準拠した復号処理とを切り替え、

前記 I D が第 1 規格を示す場合に、前記第 1 規格に準拠した復号処理として、前記差分情報取得ステップと、前記フィルタ処理ステップとを行う

請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の動画像復号方法。

[請求項 8] 入力画像信号を符号化することで符号化ビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、

請求項 2 記載のフィルタ方法を実行するフィルタ処理ステップと、前記第 2 の量子化パラメータが前記第 1 の量子化パラメータと同じ値であることを示す情報として、処理順で直前のブロックの量子化パラメータと、処理対象のブロックの量子化パラメータとの差分がゼロであることを示す差分情報を含む前記符号化ビットストリームを生成するビットストリーム生成ステップとを含む

動画像符号化方法。

[請求項 9] 前記ビットストリーム生成ステップでは、前記非 I P C M ブロックが、処理順で前記 I P C M ブロックの直前に位置する場合に前記差分情報を生成する

請求項 8 記載の動画像符号化方法。

[請求項 10] 前記動画像符号化方法は、さらに、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ステップと、

前記残差信号を変換及び量子化することにより量子化係数を生成する変換及び量子化ステップと、

前記量子化係数を符号化することにより前記符号化ビットストリームを生成する符号化ステップと、

前記量子化係数を逆量子化及び逆変換する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ステップと、

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ステップとを含み、

前記 I P C M ブロック及び前記非 I P C M ブロックは、前記復号画像信号に含まれ、

前記動画像符号化方法は、さらに、

前記フィルタステップで前記デブロッキング・フィルタ処理が行われた後の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ステップを含む

請求項 8 又は 9 記載の動画像符号化方法。

[請求項 11]

画像に含まれる、互いに隣接する、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、I P C M ブロックではない非 I P C M ブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行う動画像復号装置であって、

前記非 I P C M ブロックのための第 1 の量子化パラメータを決定する第 1 の量子化パラメータ決定部と、

前記第 1 の量子化パラメータを用いて、前記 I P C M ブロックに対応し、フィルタ強度を決定するための第 2 の量子化パラメータを決定する第 2 の量子化パラメータ決定部と、

前記第 1 の量子化パラメータ及び前記第 2 の量子化パラメータを用いてフィルタ強度を決定するフィルタ強度決定部と、

決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ部とを備える

動画像復号装置。

[請求項 12]

画像に含まれる、互いに隣接する、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、I P C M ブロックではない非 I P C M ブロックとの境界に対してデブロッキング・フィルタ処理を行う動画像符号化装置であって、

前記非 I P C M ブロックのための第 1 の量子化パラメータを決定する第 1 の量子化パラメータ決定部と、

前記第 1 の量子化パラメータを用いて、前記 I P C M ブロックに対

応し、フィルタ強度を決定するための第2の量子化パラメータを決定する第2の量子化パラメータ決定部と、

前記第1の量子化パラメータ及び前記第2の量子化パラメータを用いてフィルタ強度を決定するフィルタ強度決定部と、

決定された前記フィルタ強度で、前記境界にデブロッキング・フィルタ処理を行うフィルタ部とを備える

動画像符号化装置。

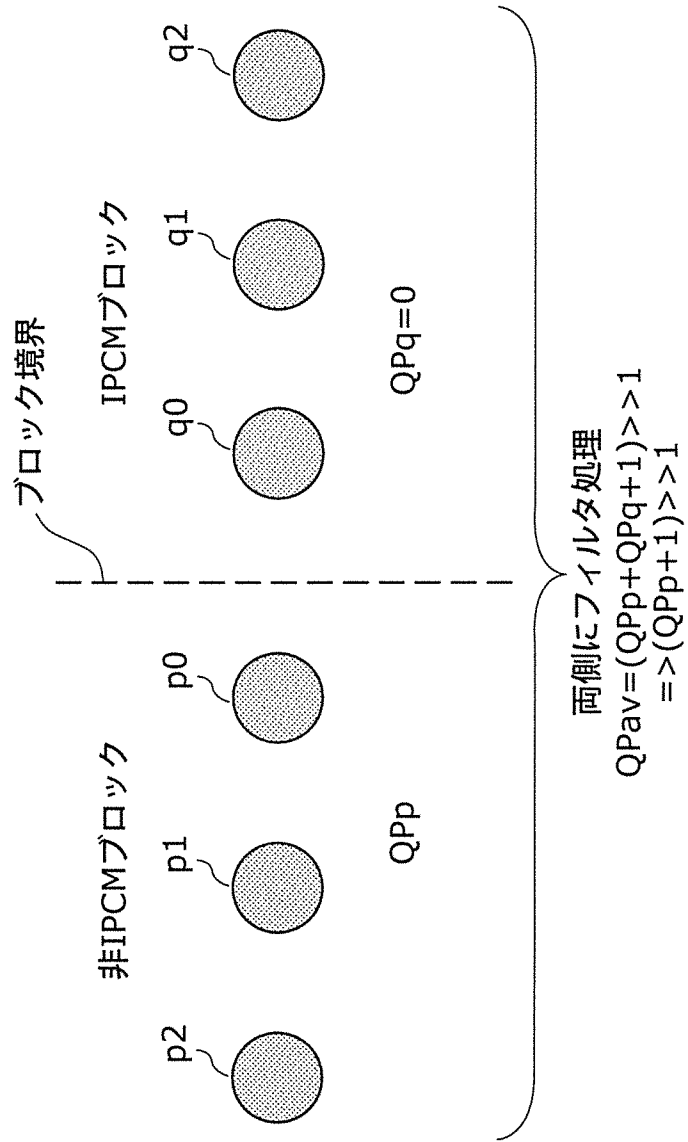
[請求項13]

請求項12記載の動画像符号化装置と、

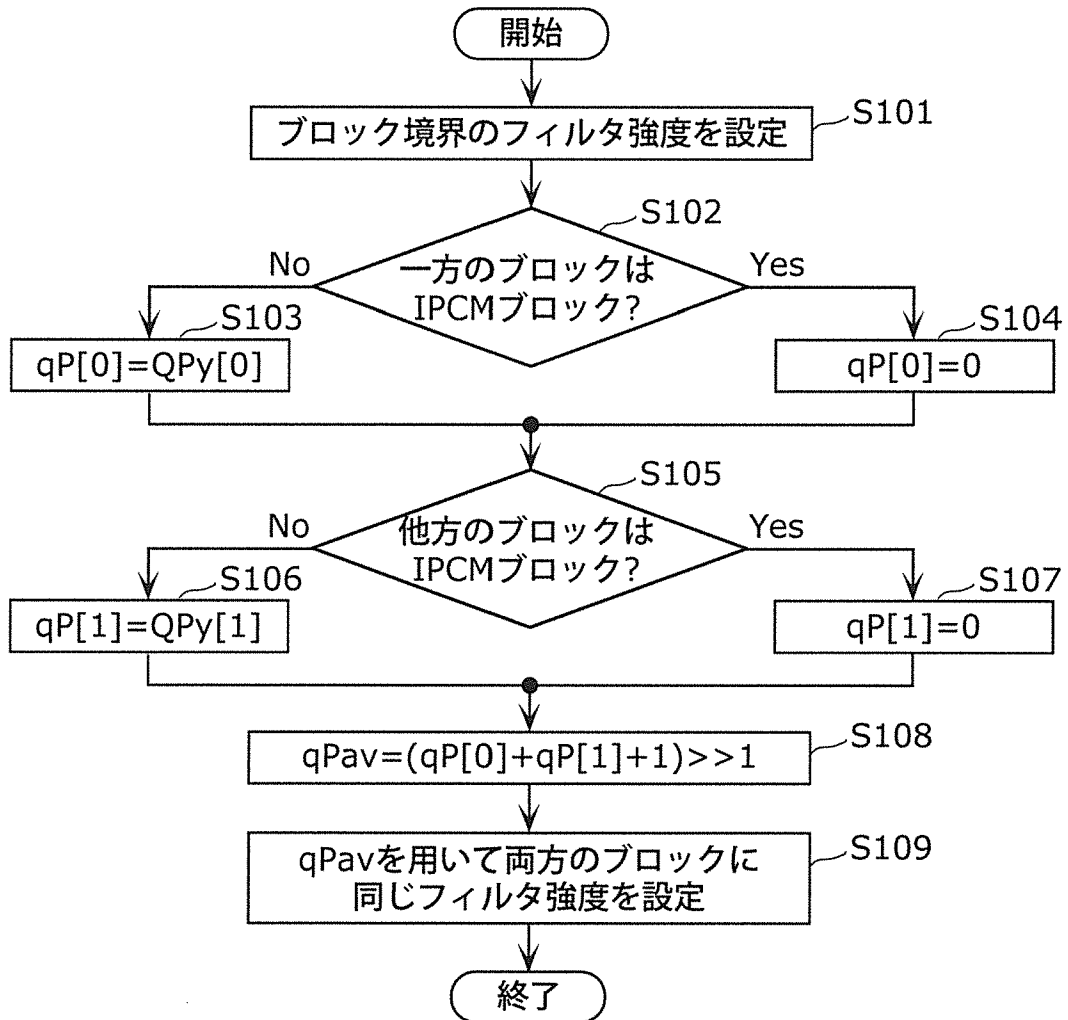
請求項11記載の動画像復号装置とを備える

動画像符号化復号装置。

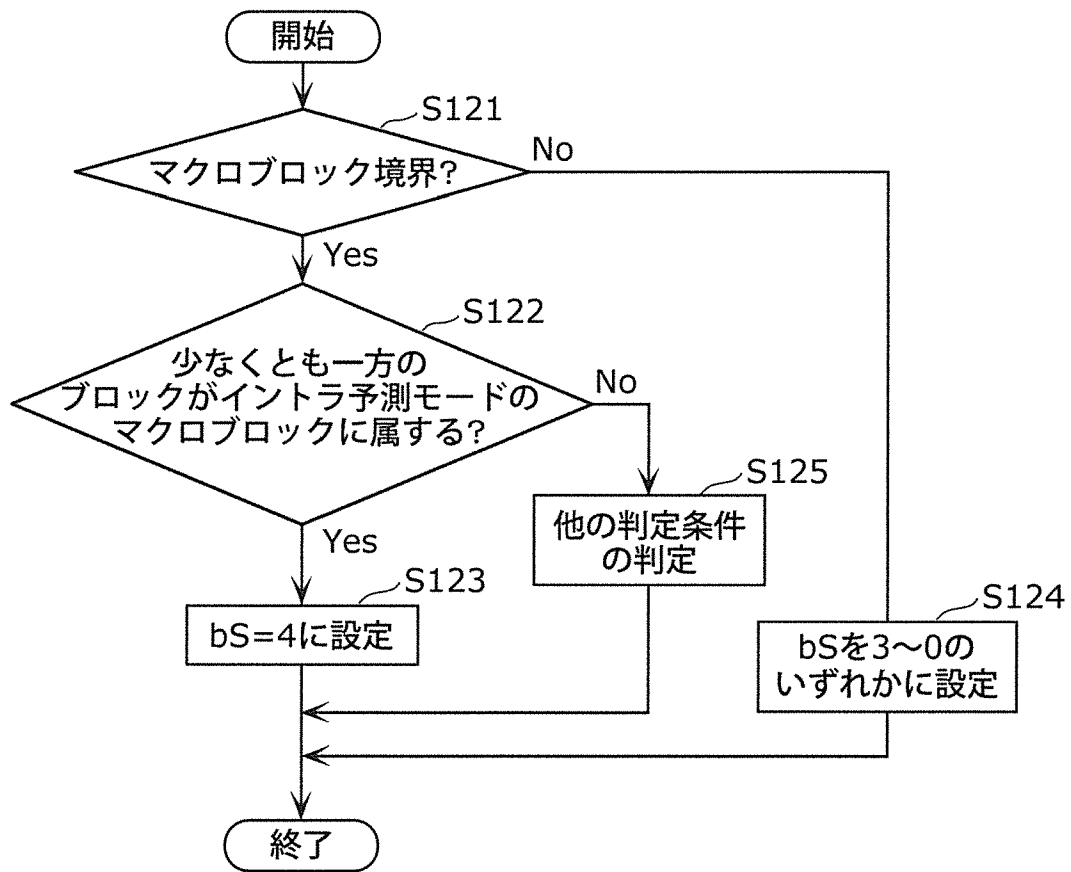
[図1]



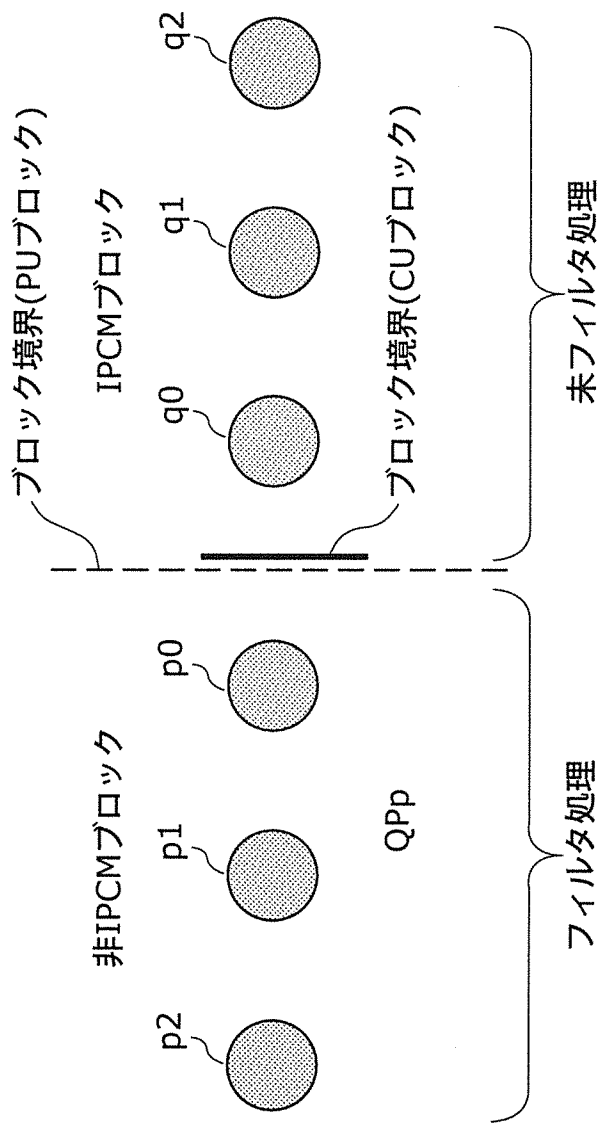
[図2]



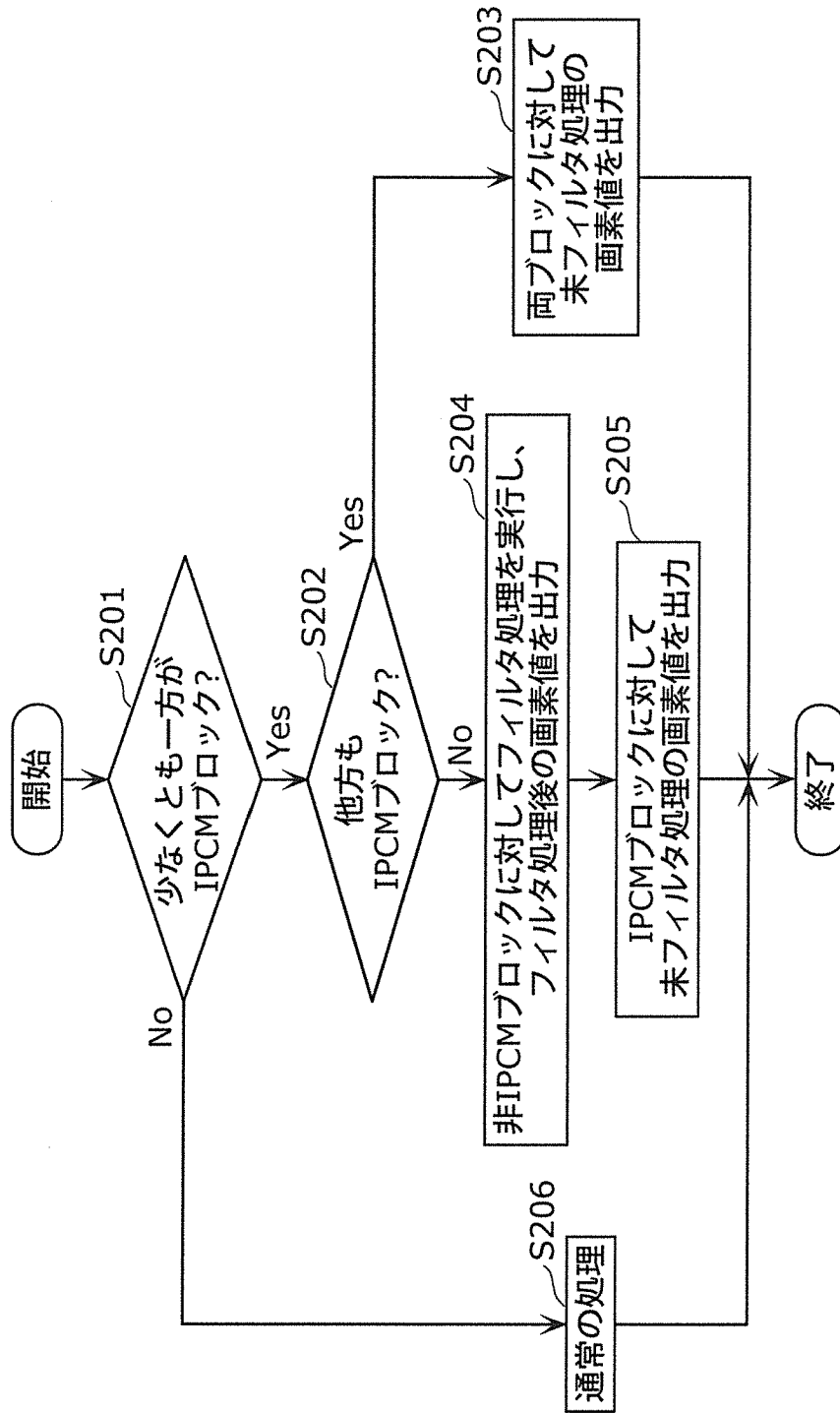
[図3]



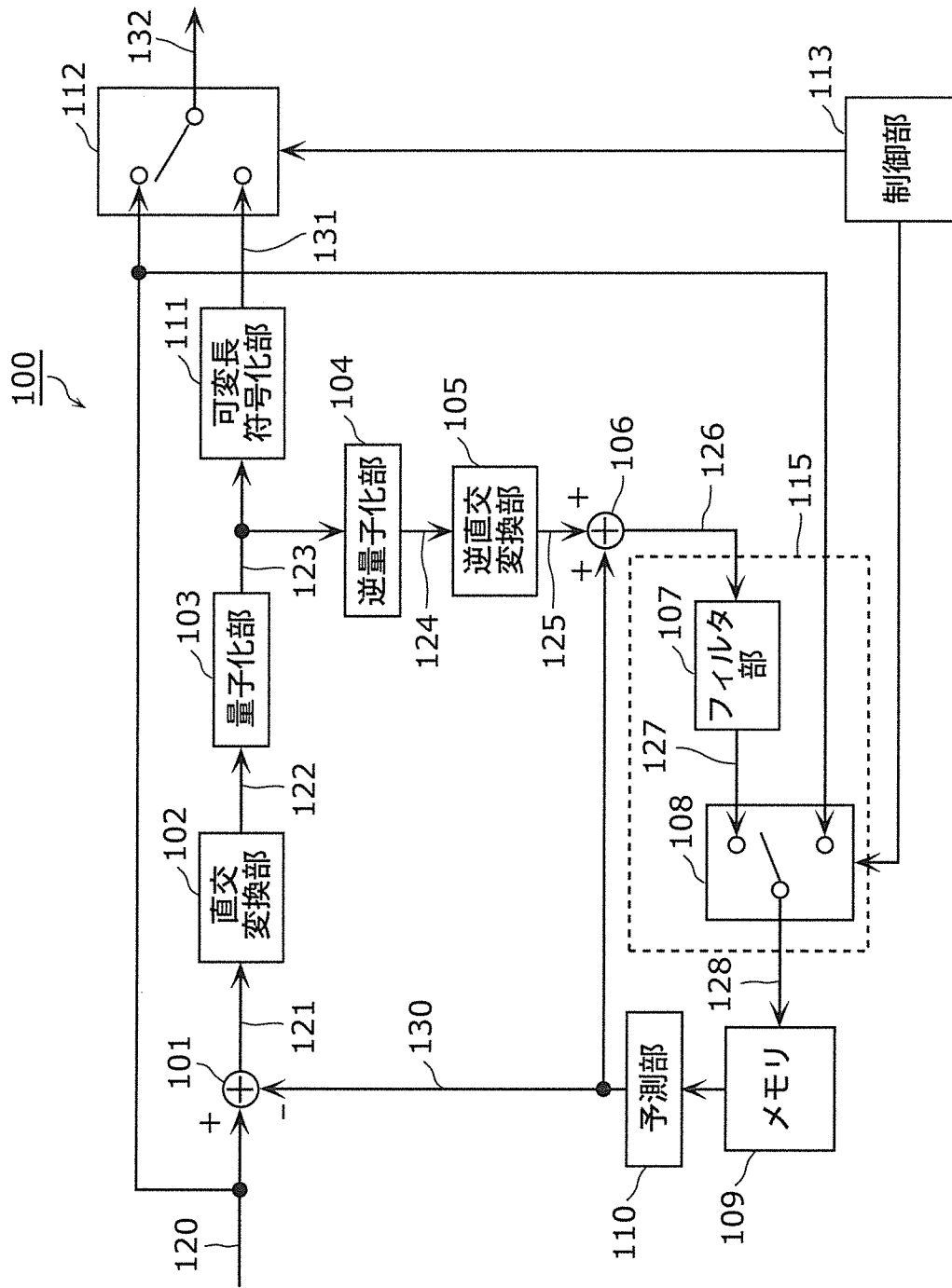
[図4]



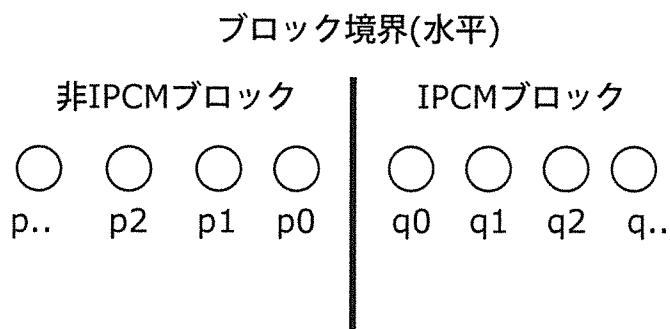
[図5]



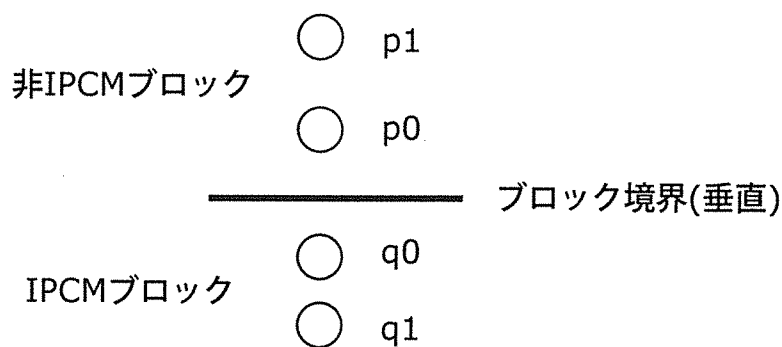
[図6]



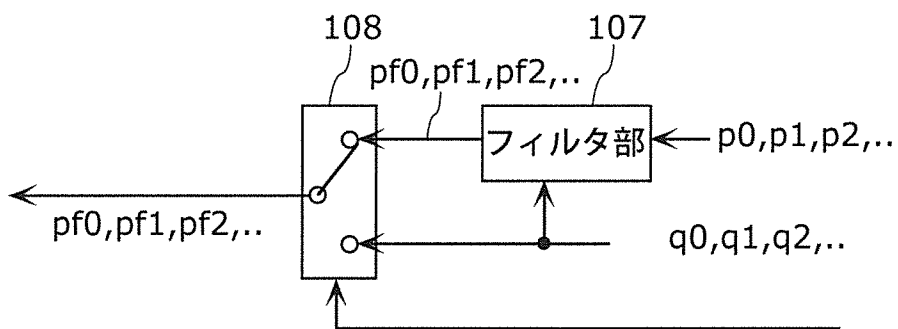
[図7A]



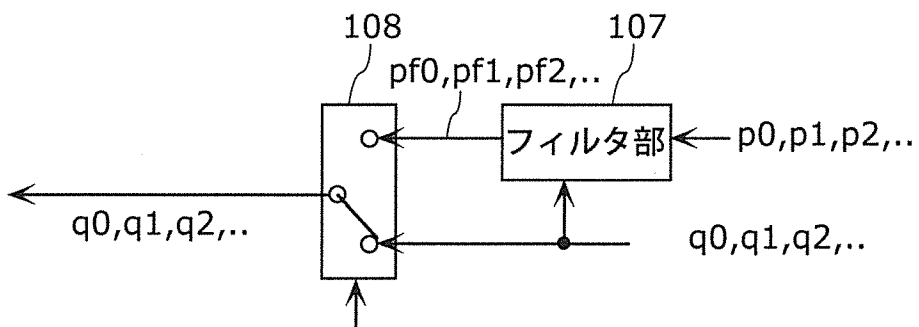
[図7B]



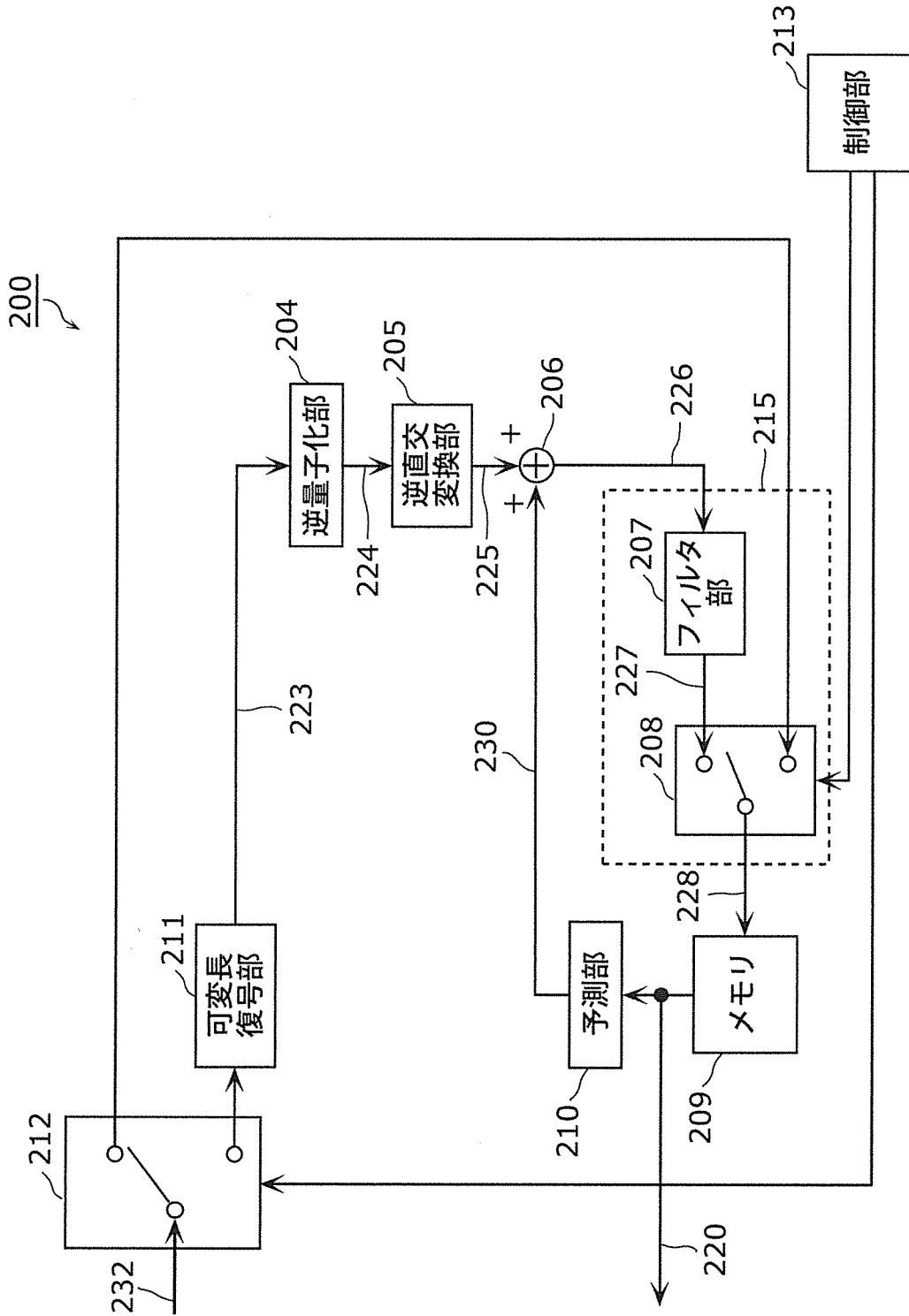
[図8A]



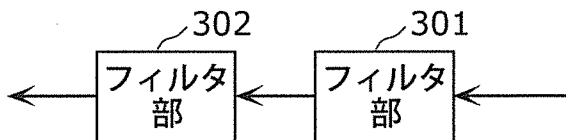
[図8B]



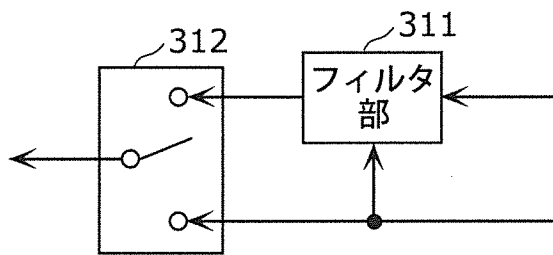
[図9]



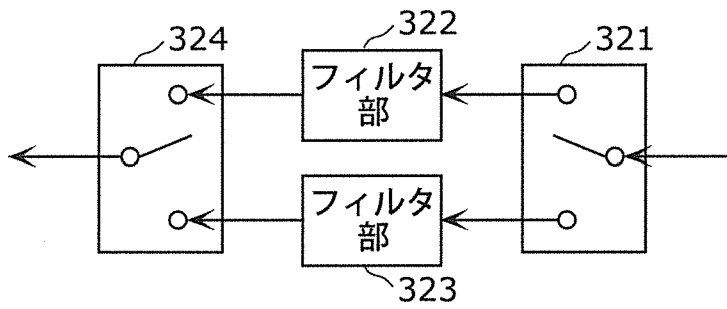
[図10A]



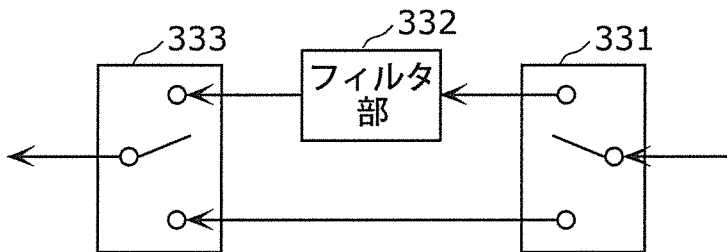
[図10B]



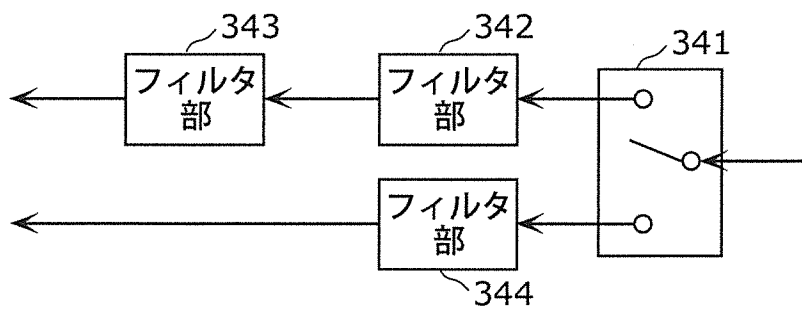
[図10C]



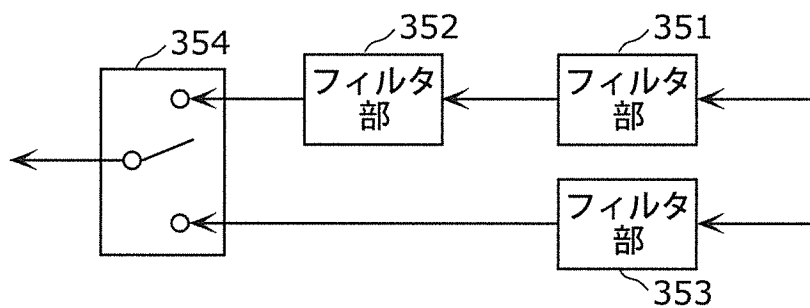
[図10D]



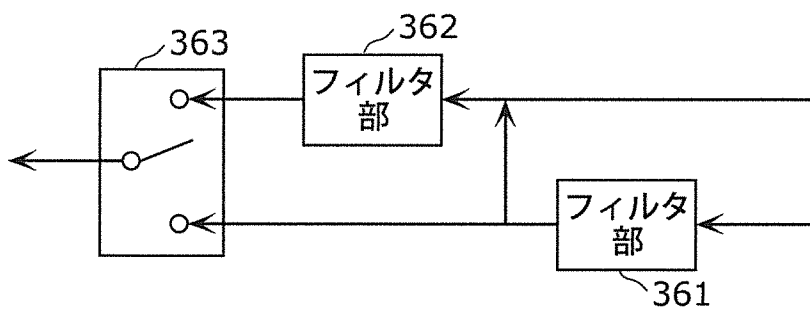
[図10E]



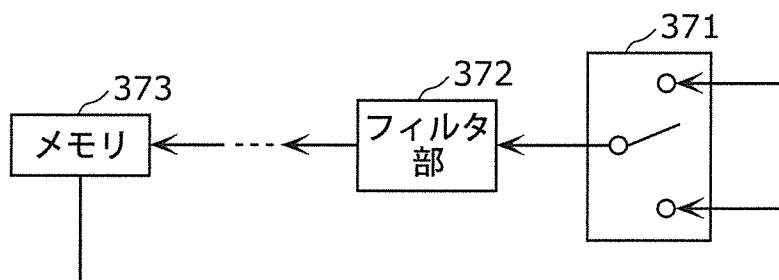
[図10F]



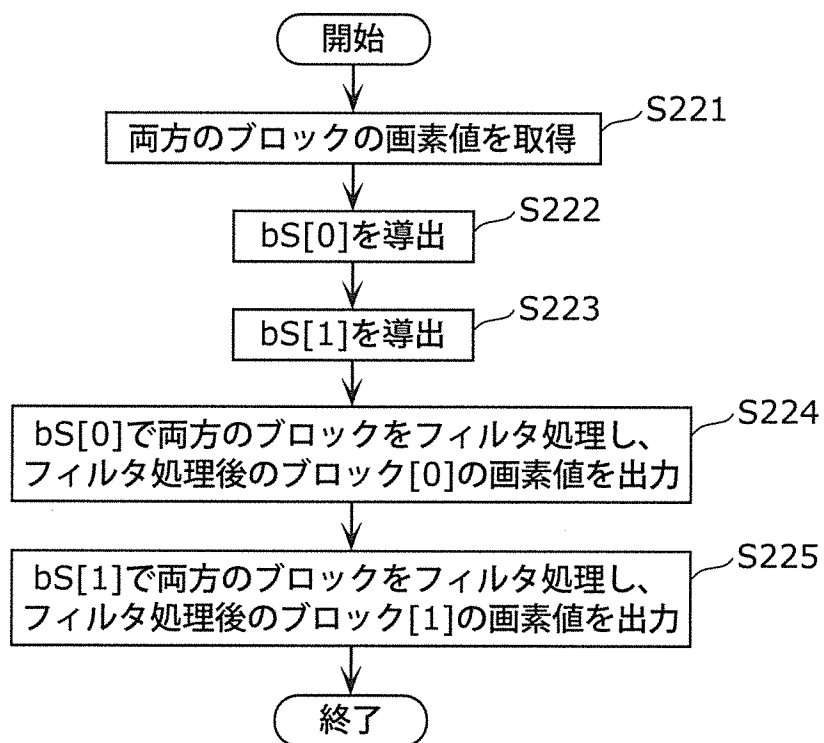
[図10G]



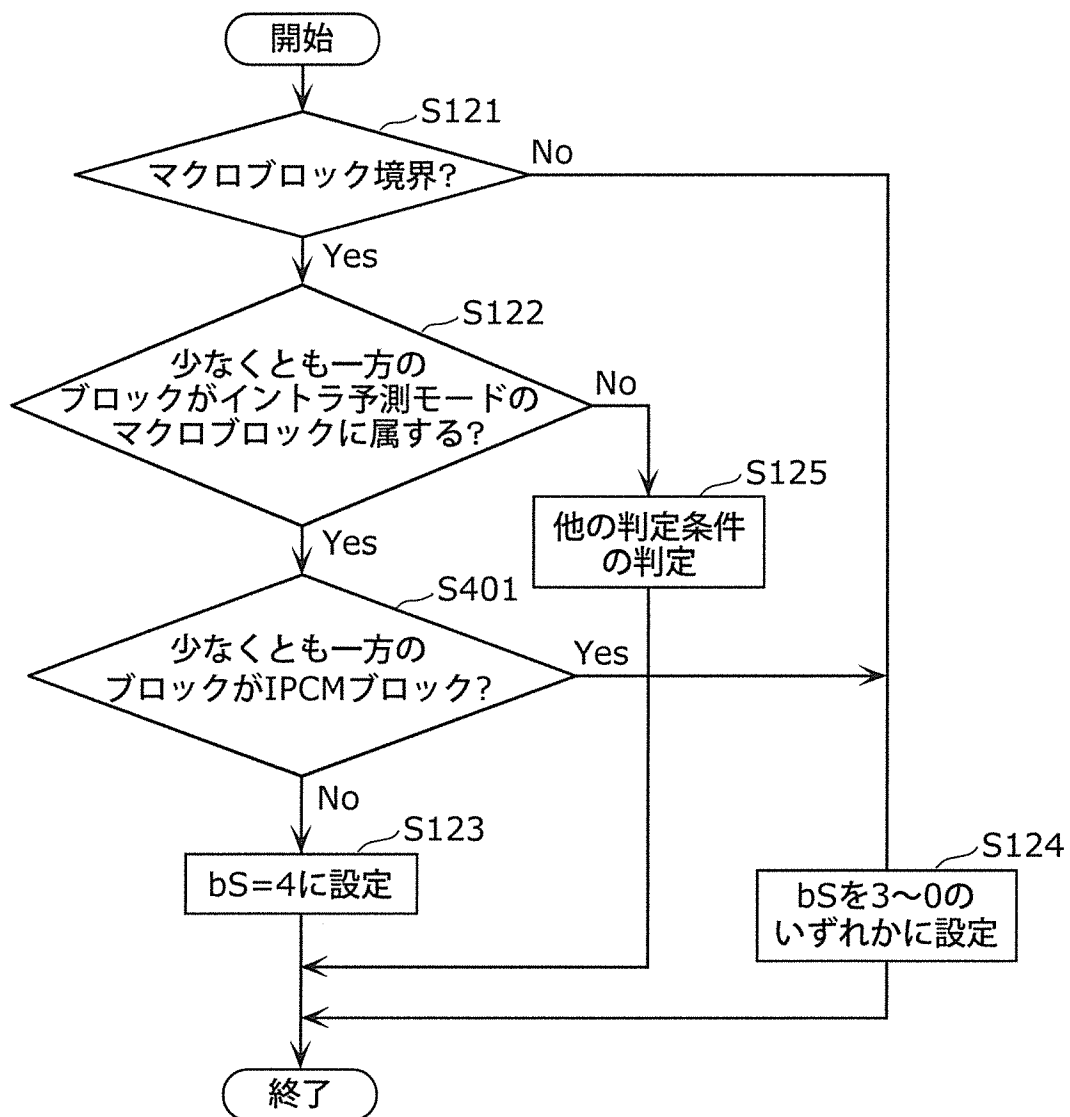
[図10H]



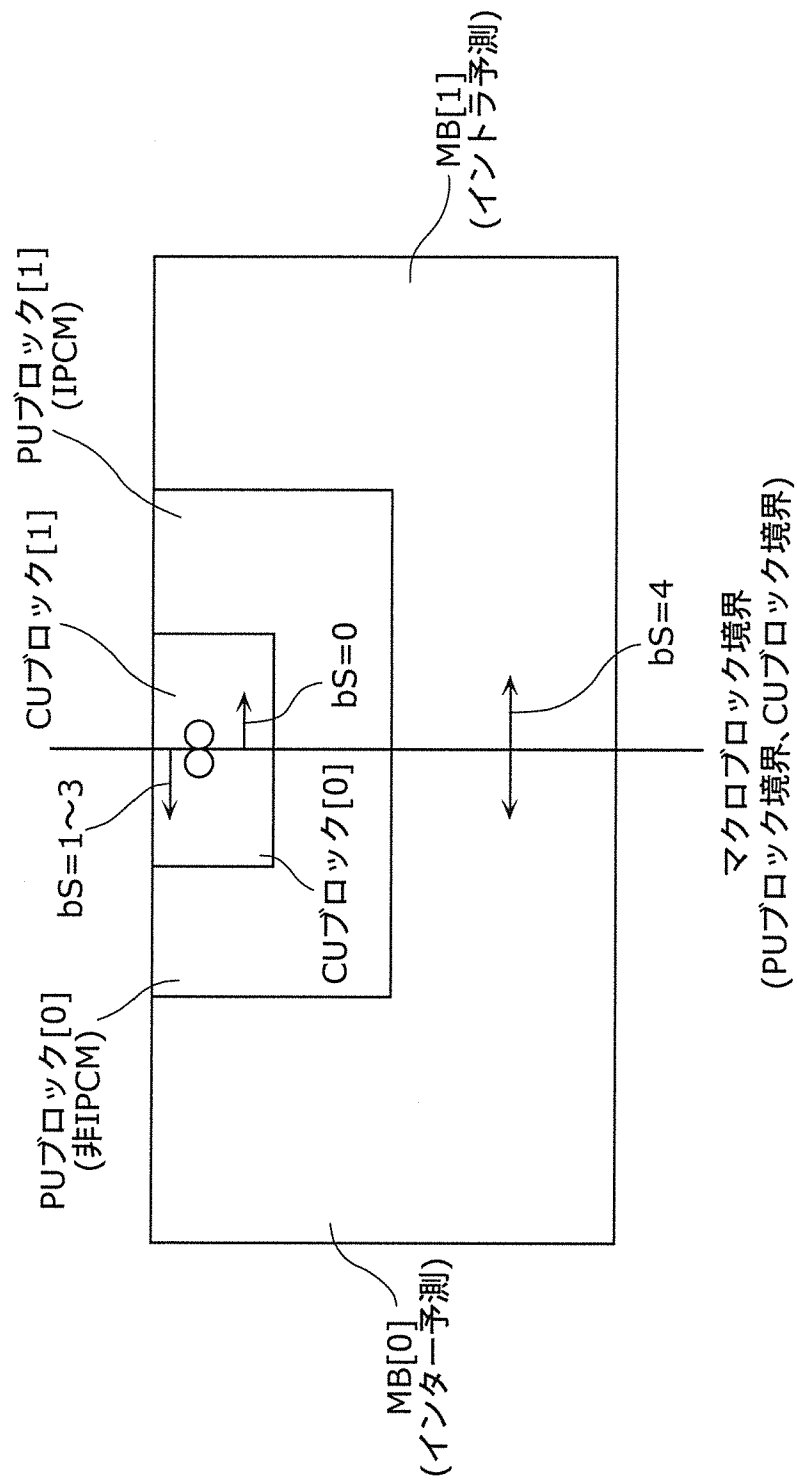
[図11]



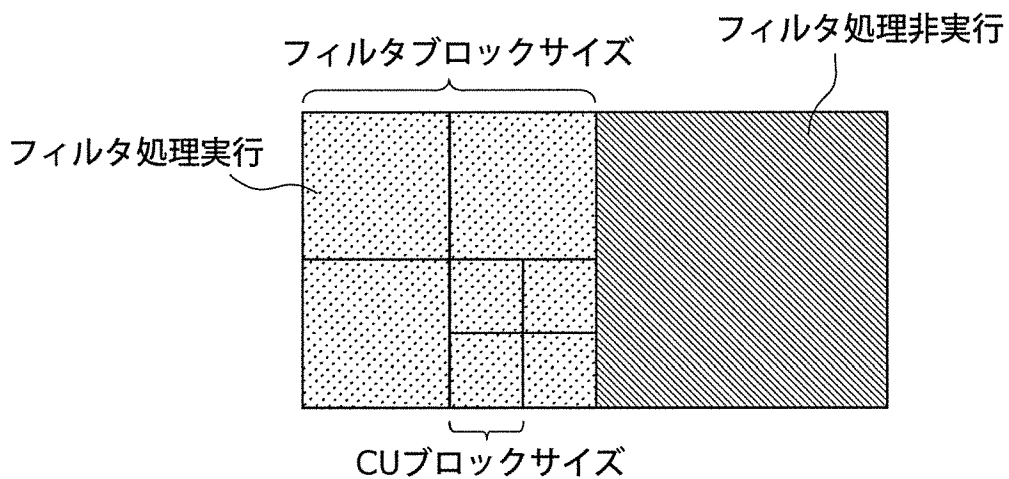
[図12]



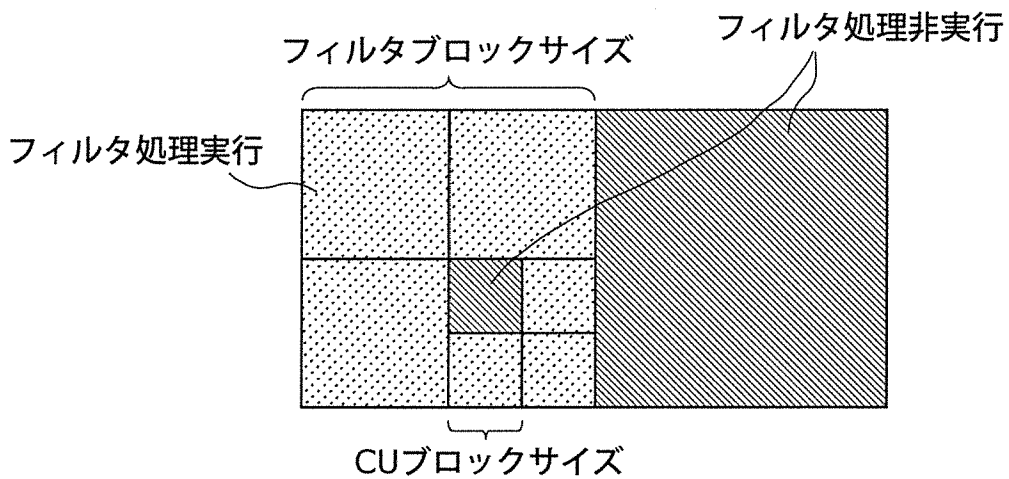
[図13]



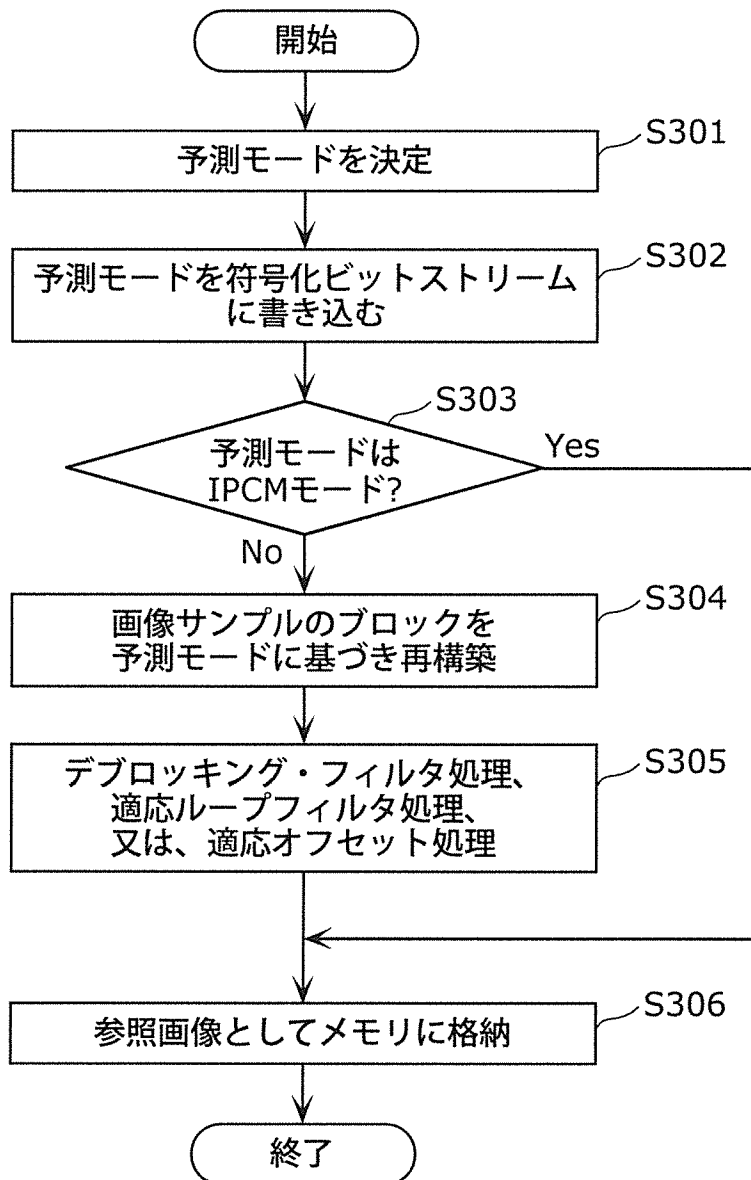
[図14A]



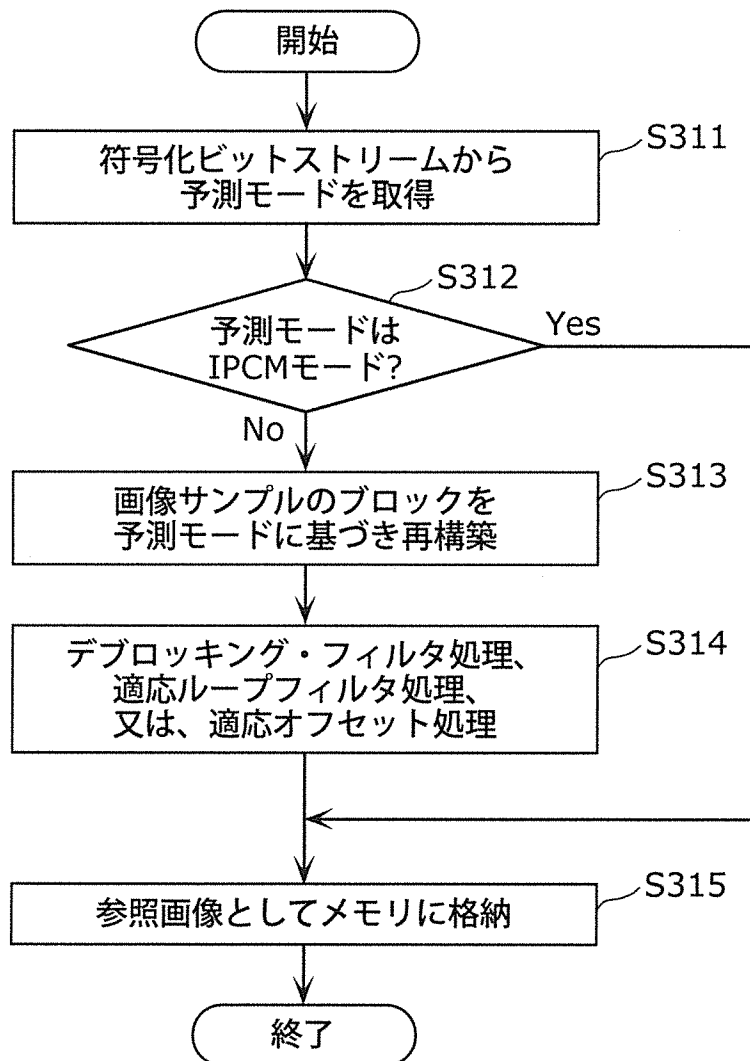
[図14B]



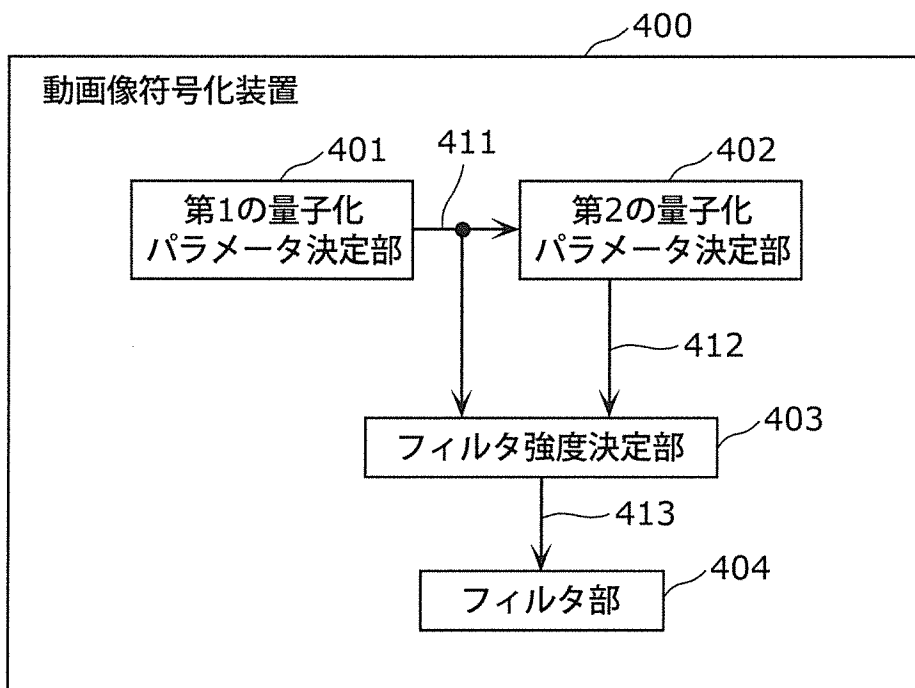
[図15]



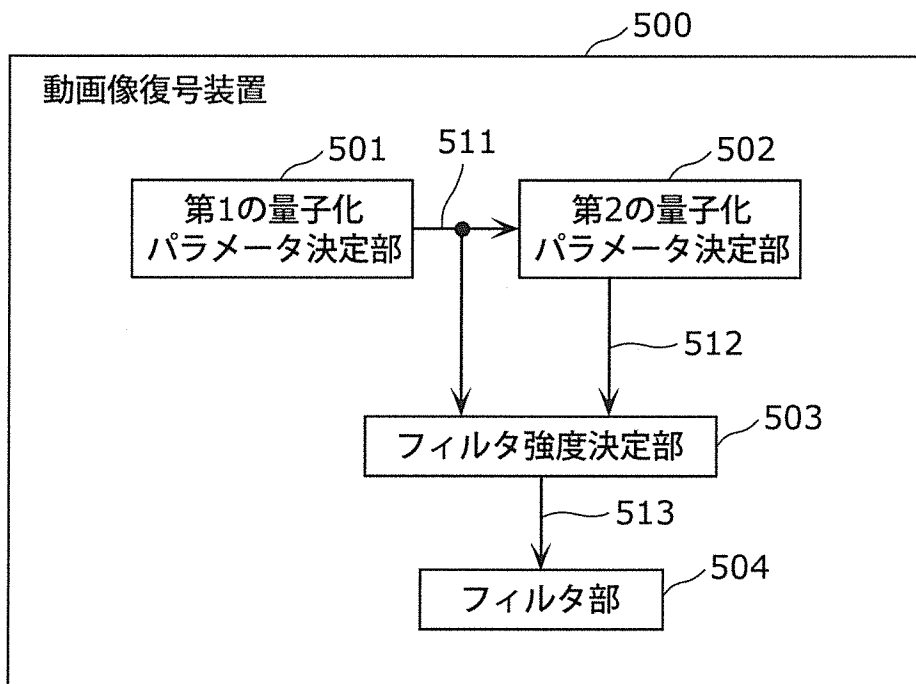
[図16]



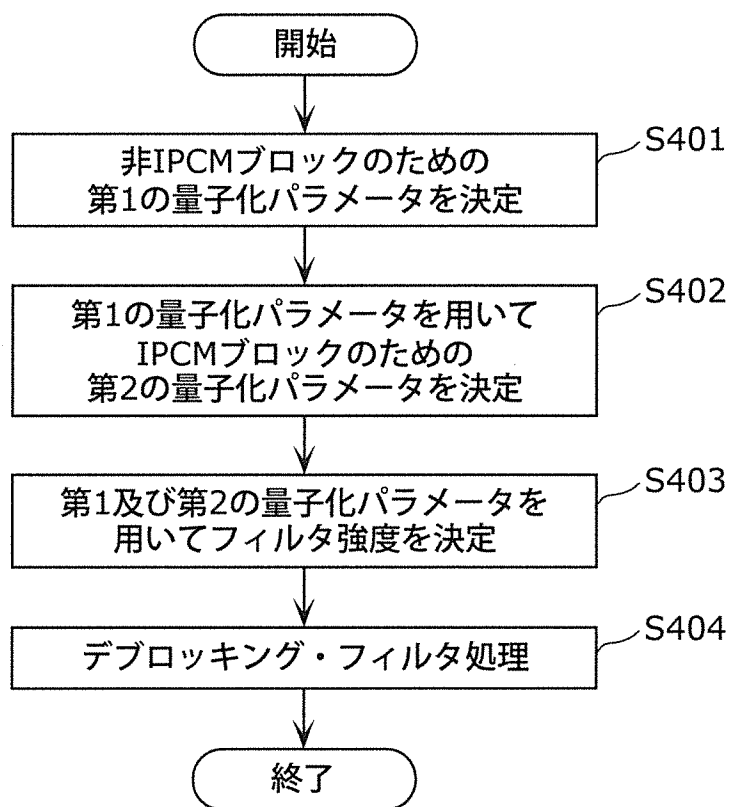
[図17]



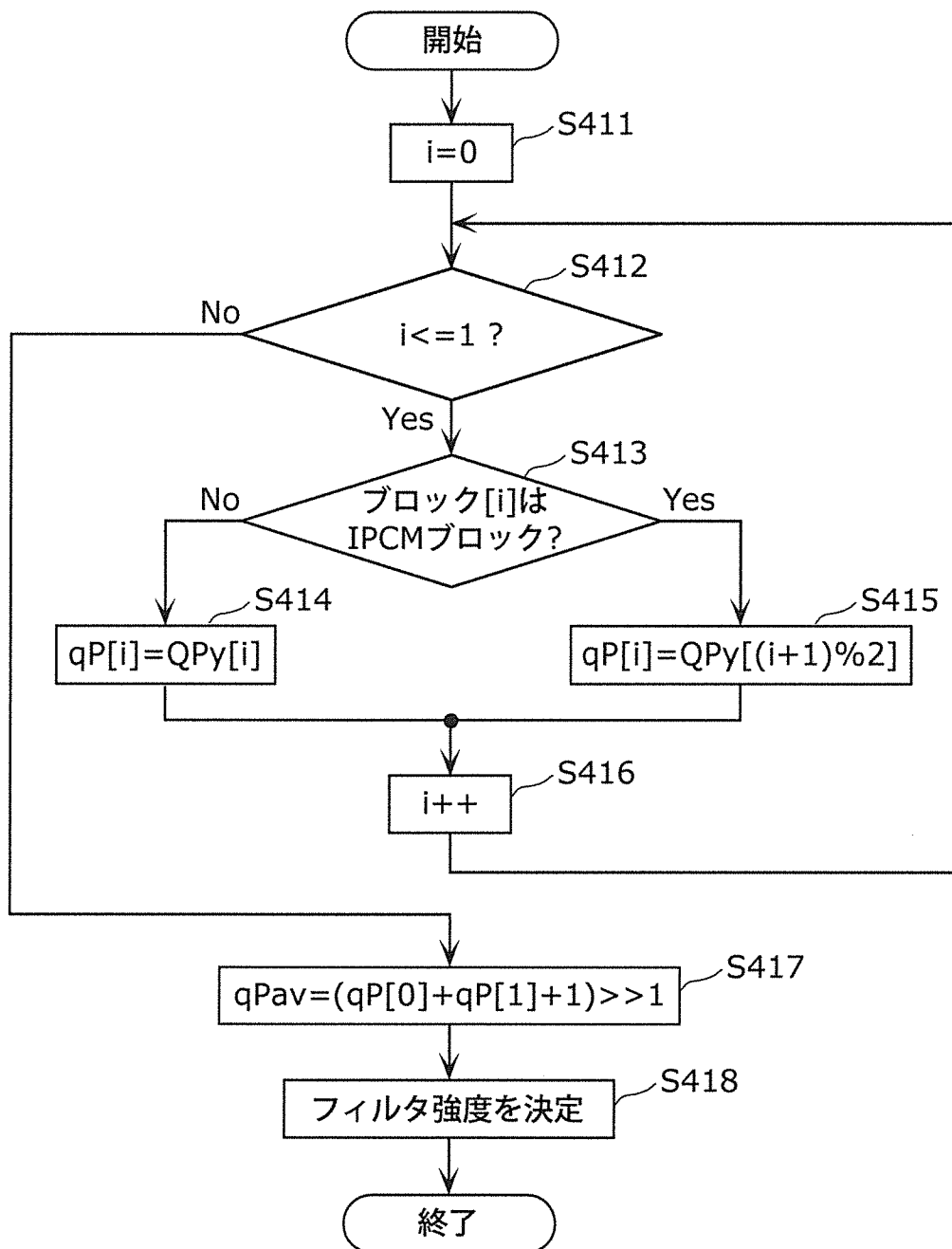
[図18]



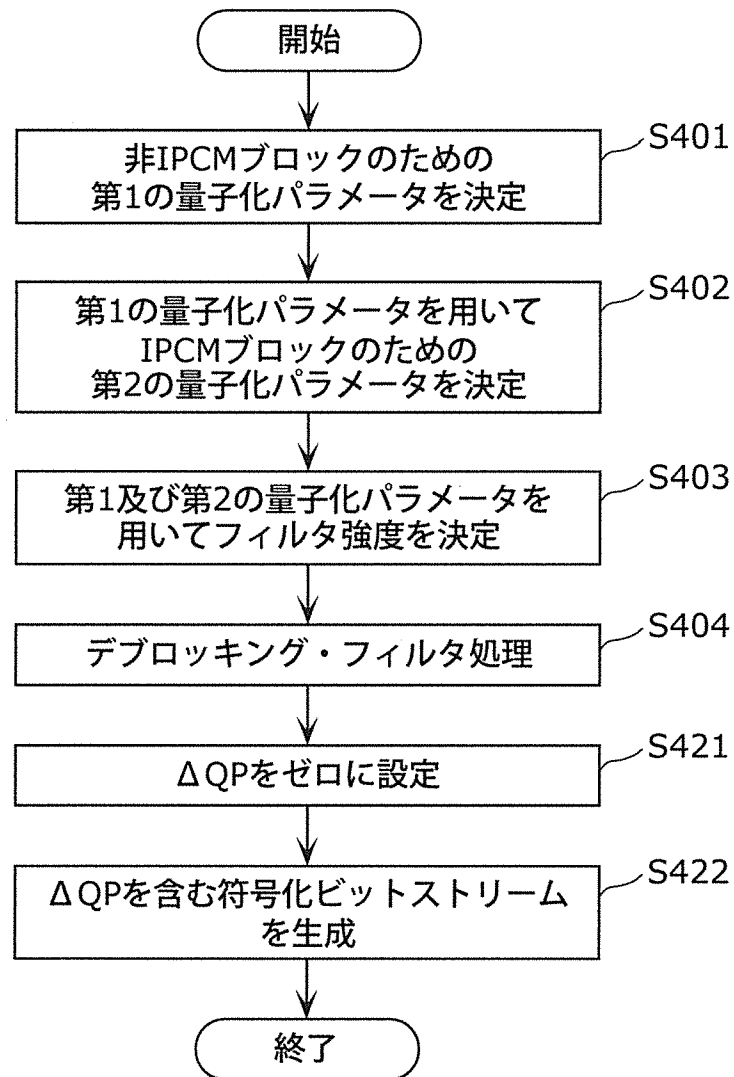
[図19]



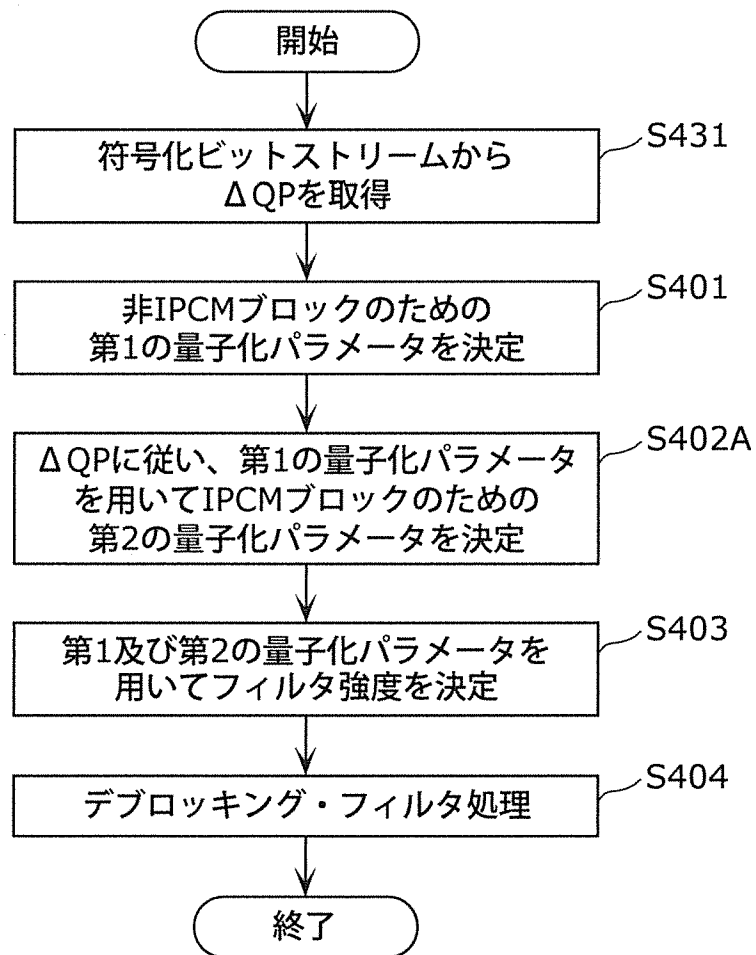
[図20]



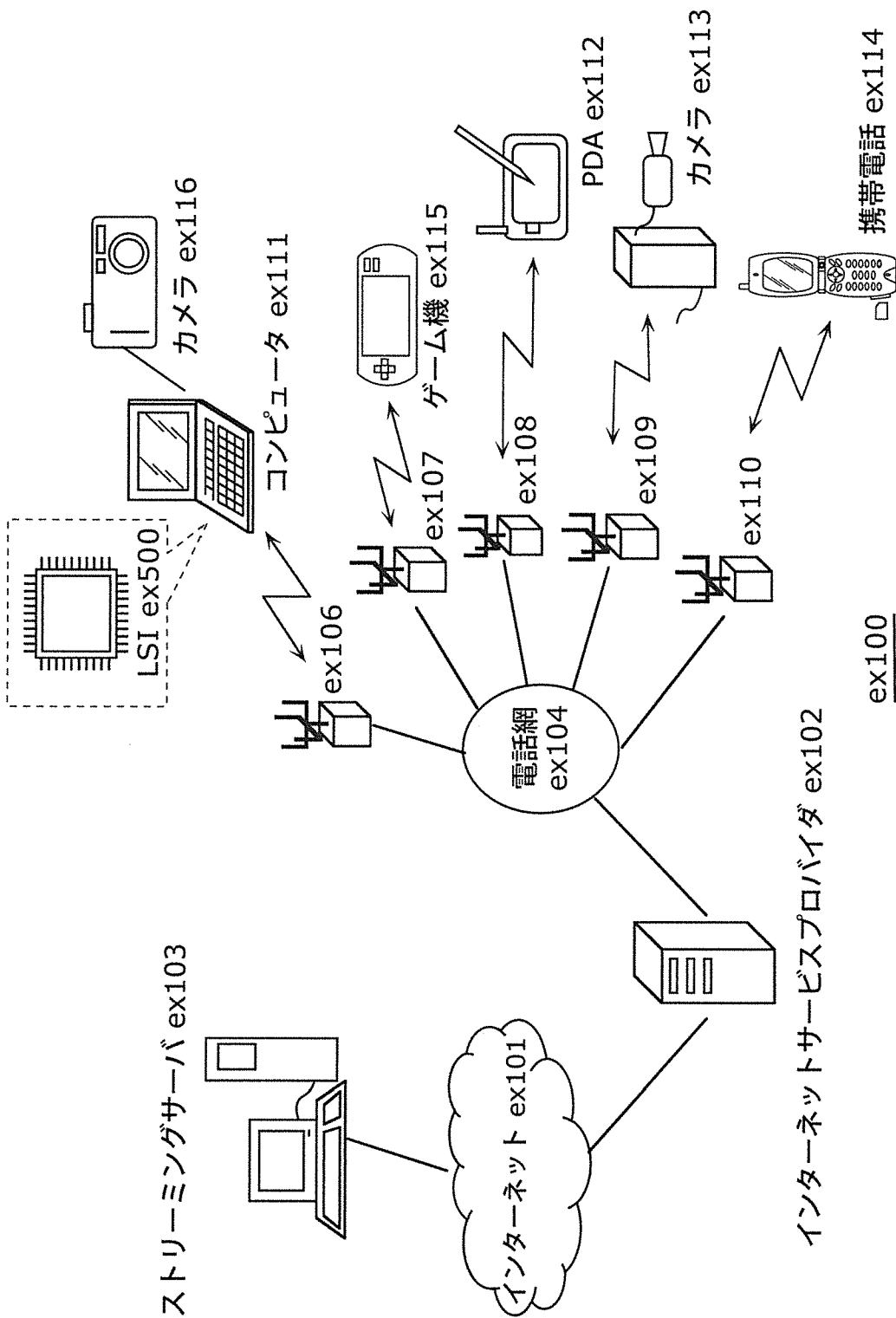
[図21]



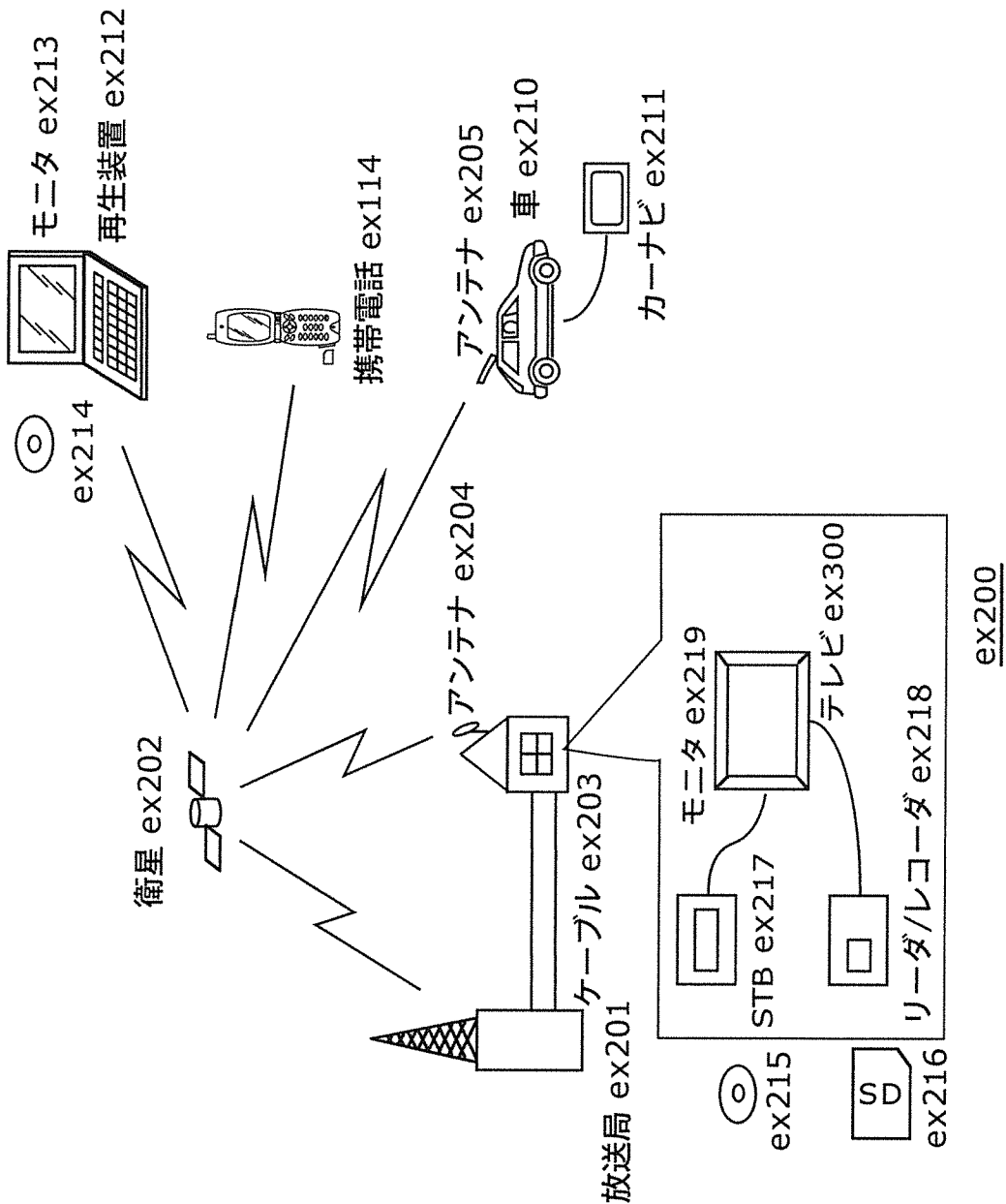
[図22]



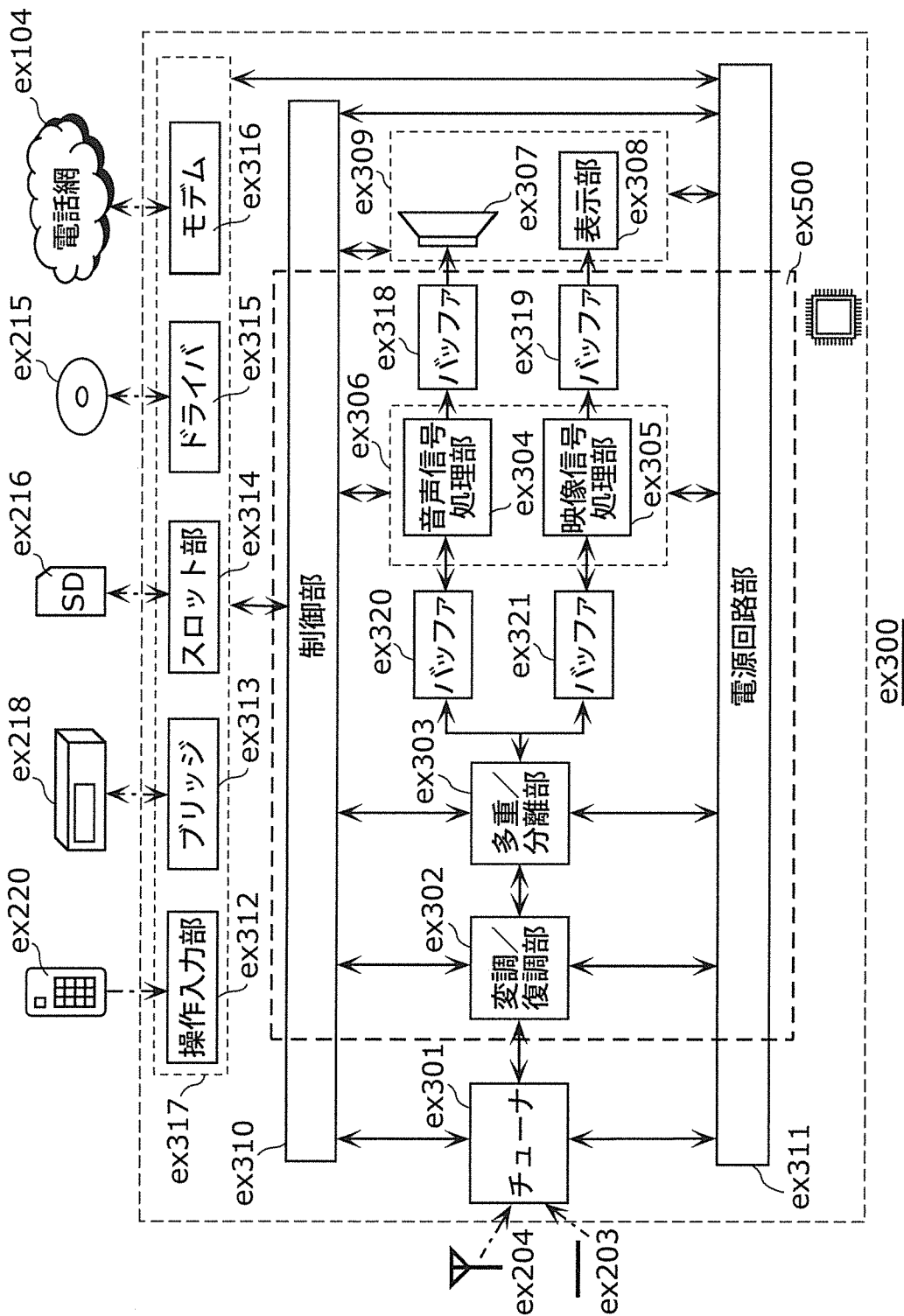
[図23]



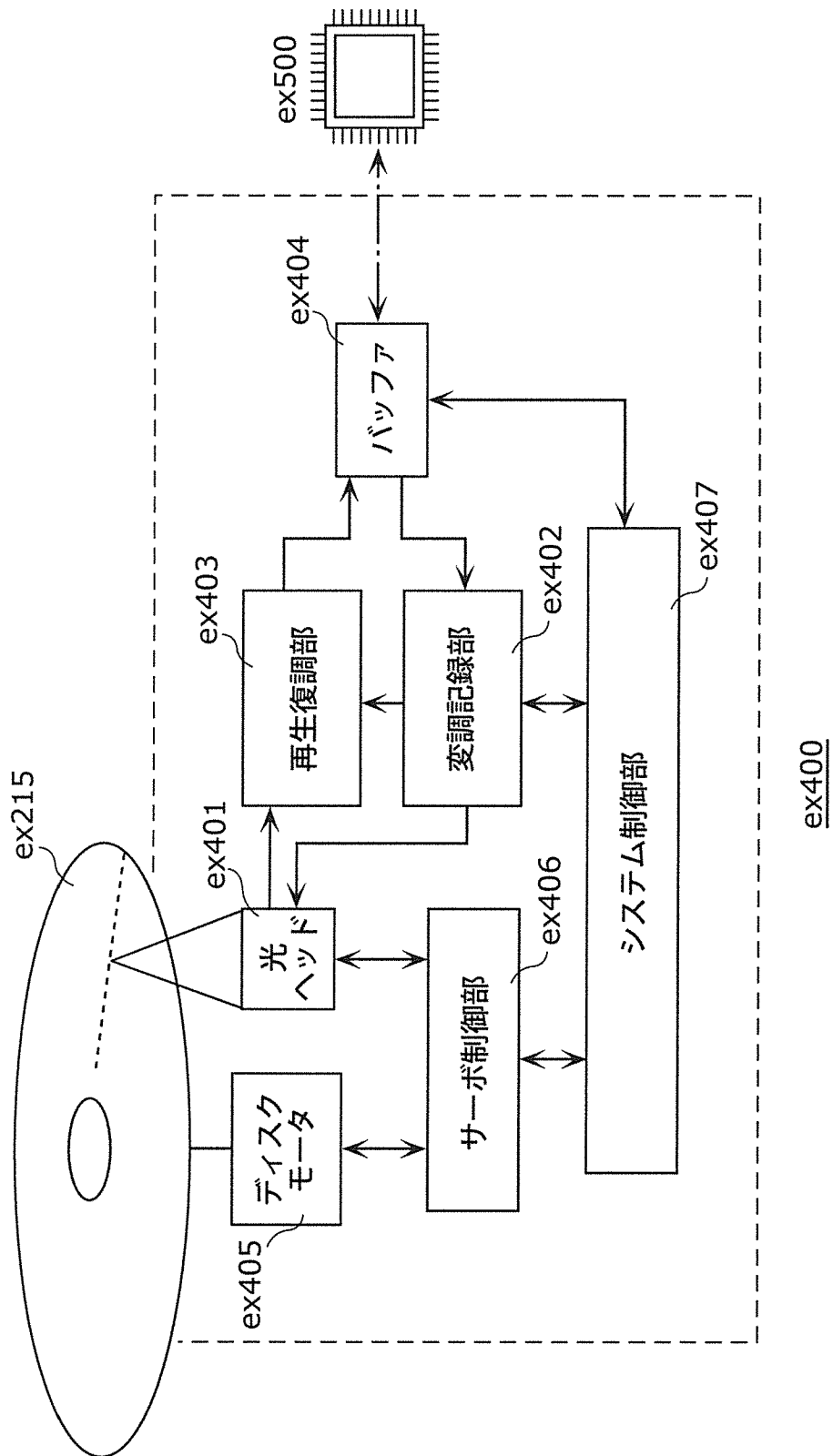
[図24]



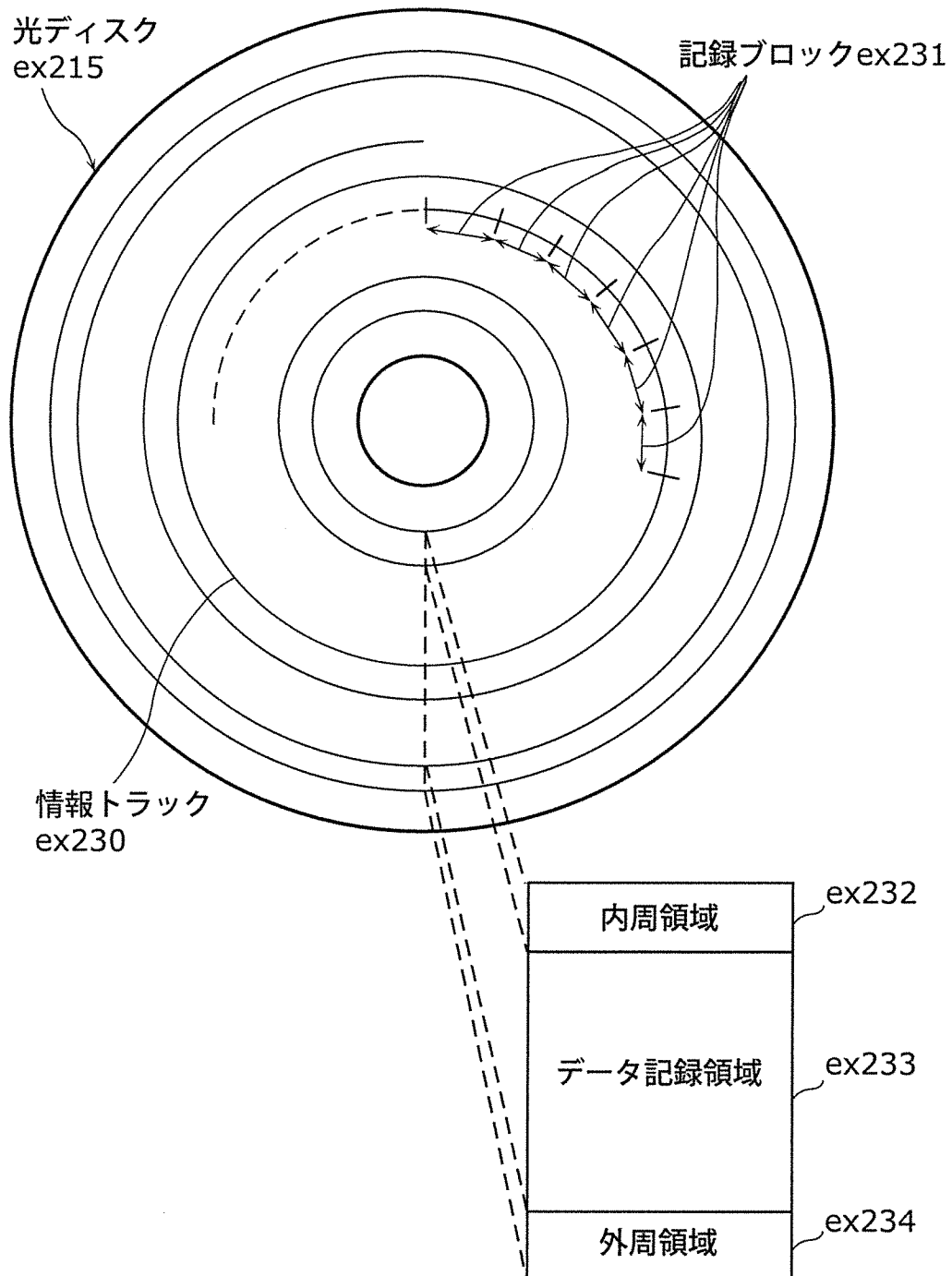
[図25]



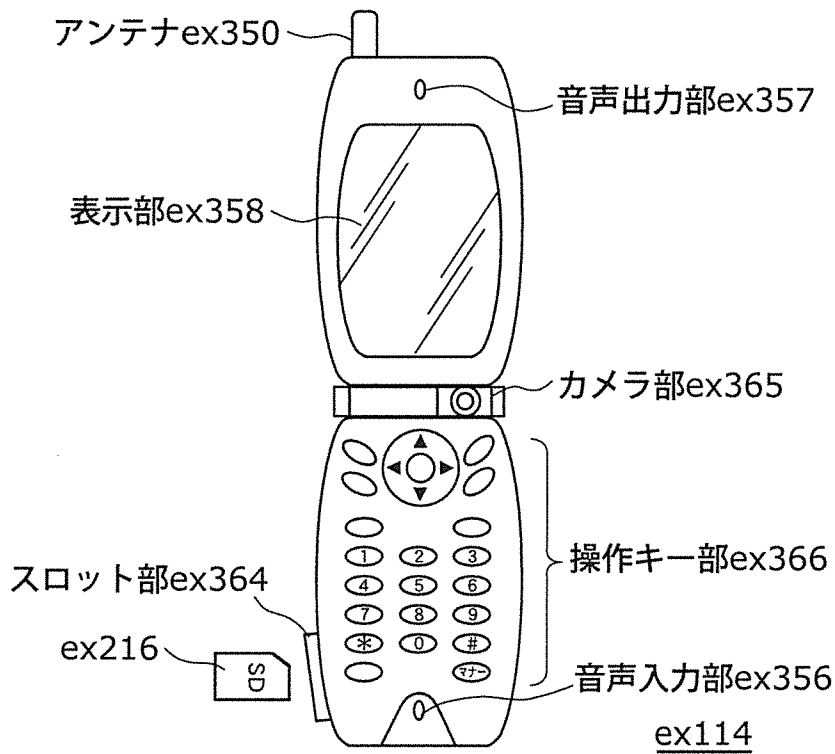
[図26]



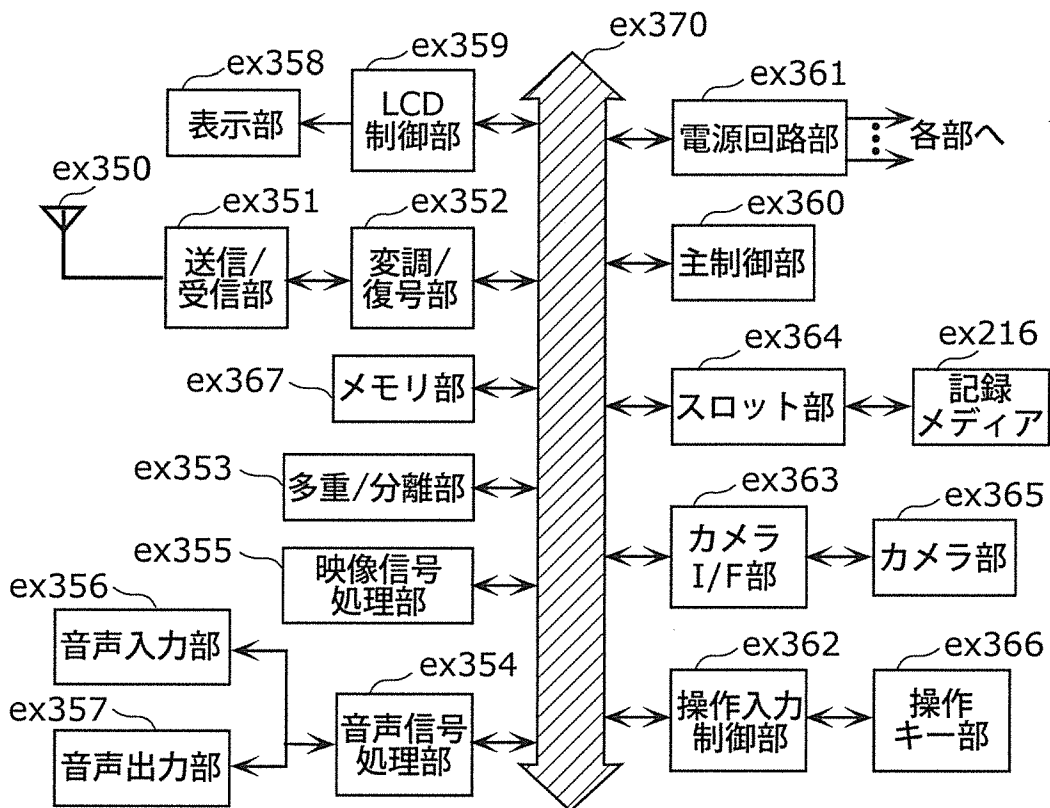
[図27]



[図28A]



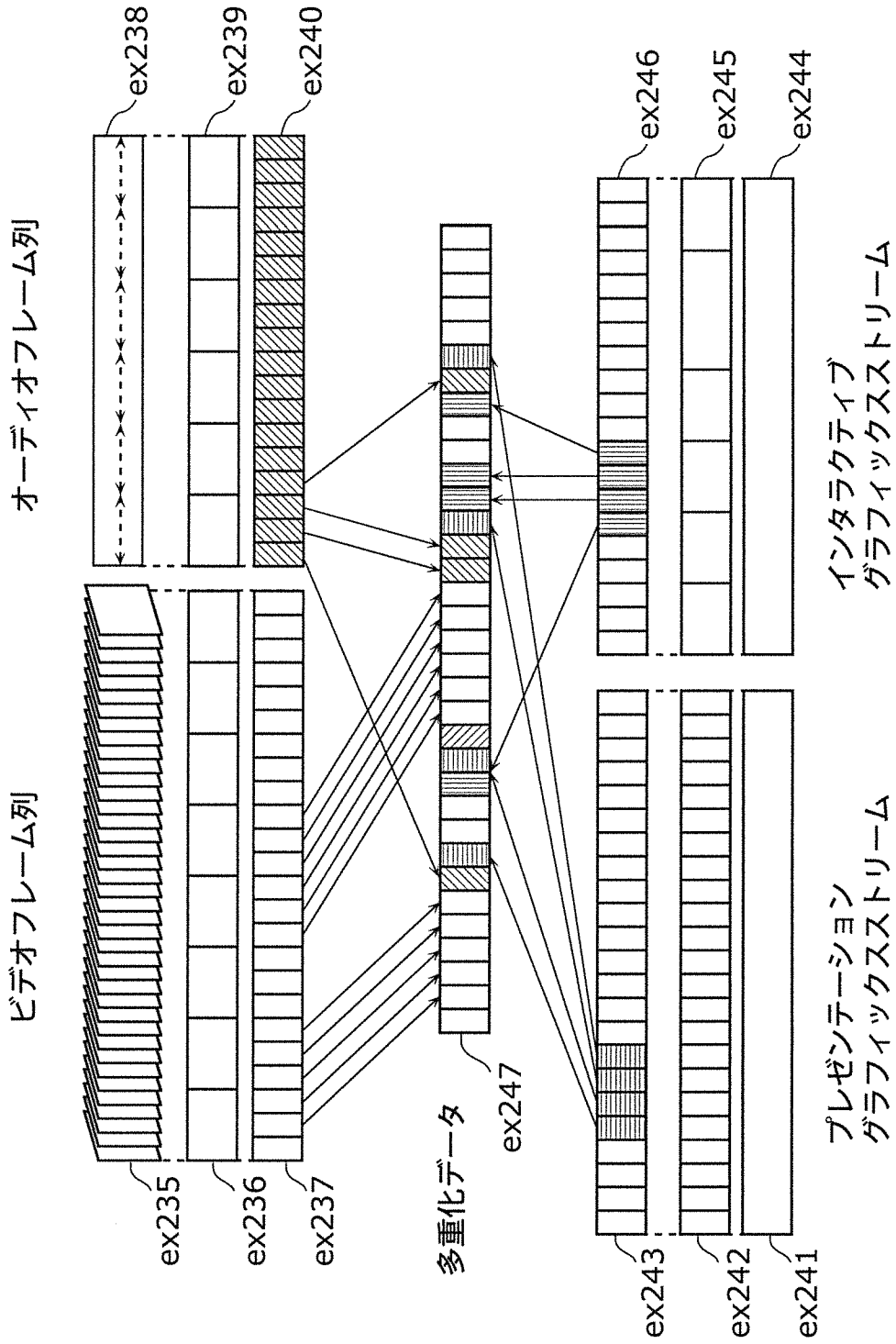
[図28B]



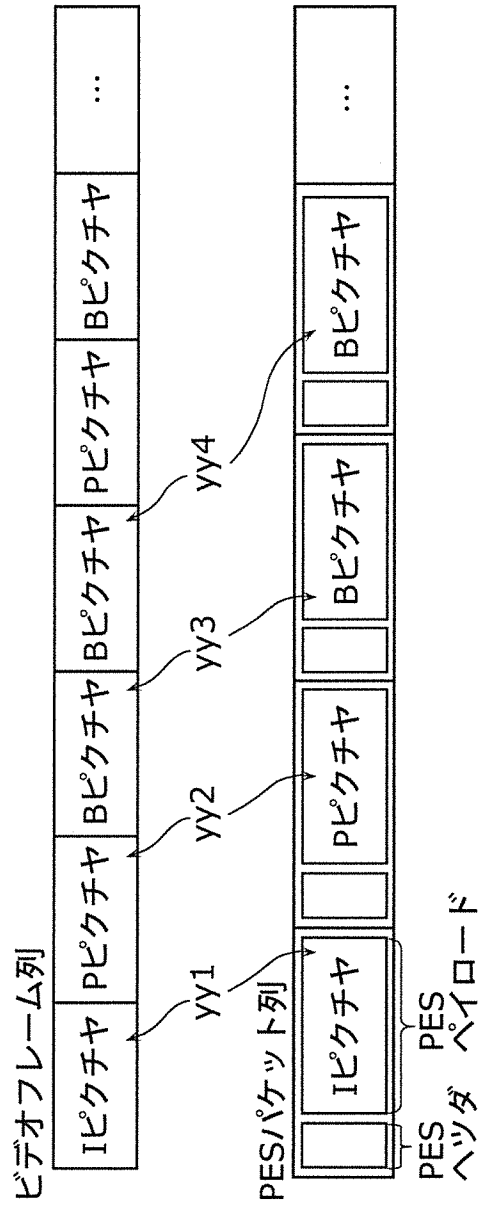
[図29]

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)

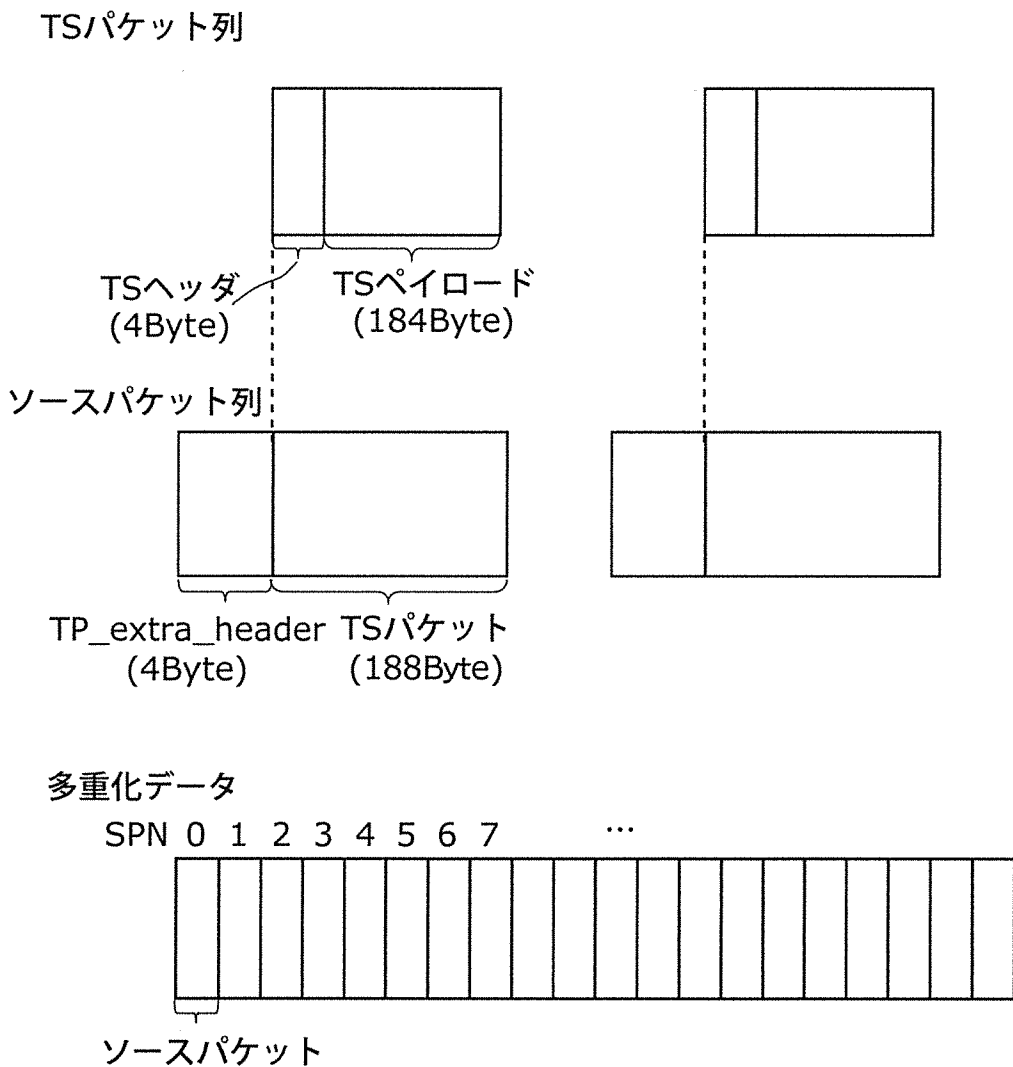
[図30]



[図31]

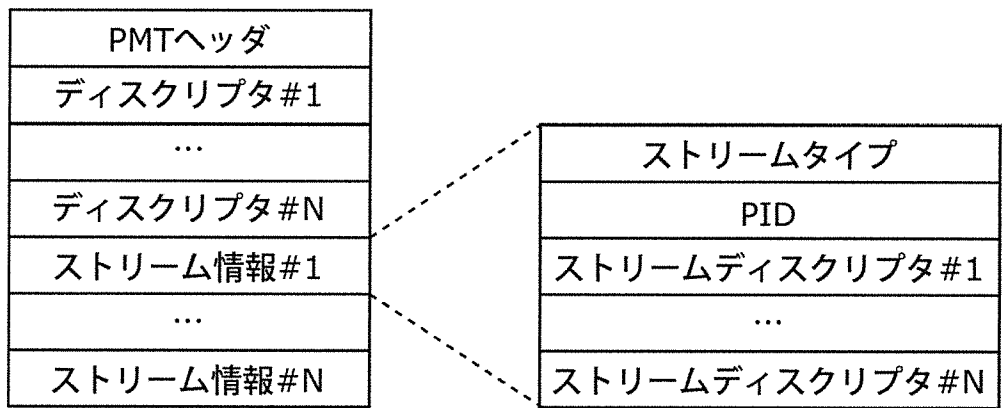


[図32]

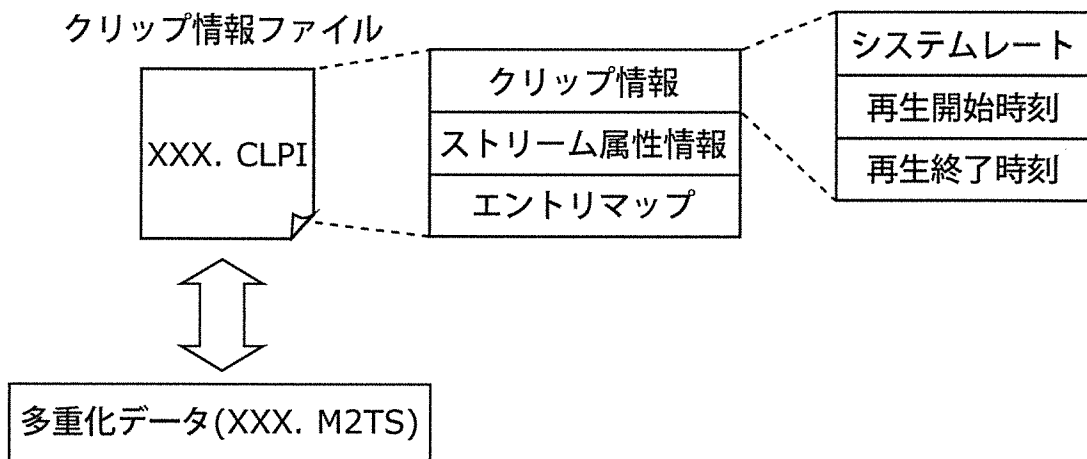


[図33]

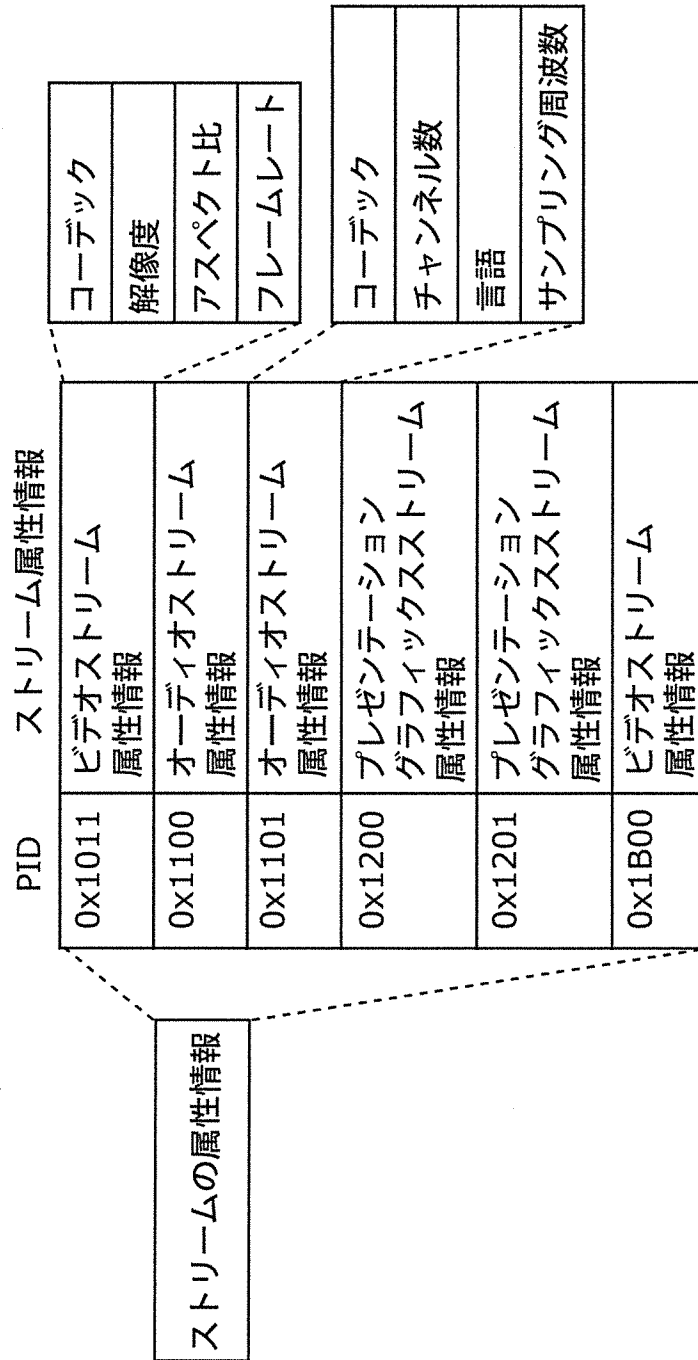
PMTのデータ構造



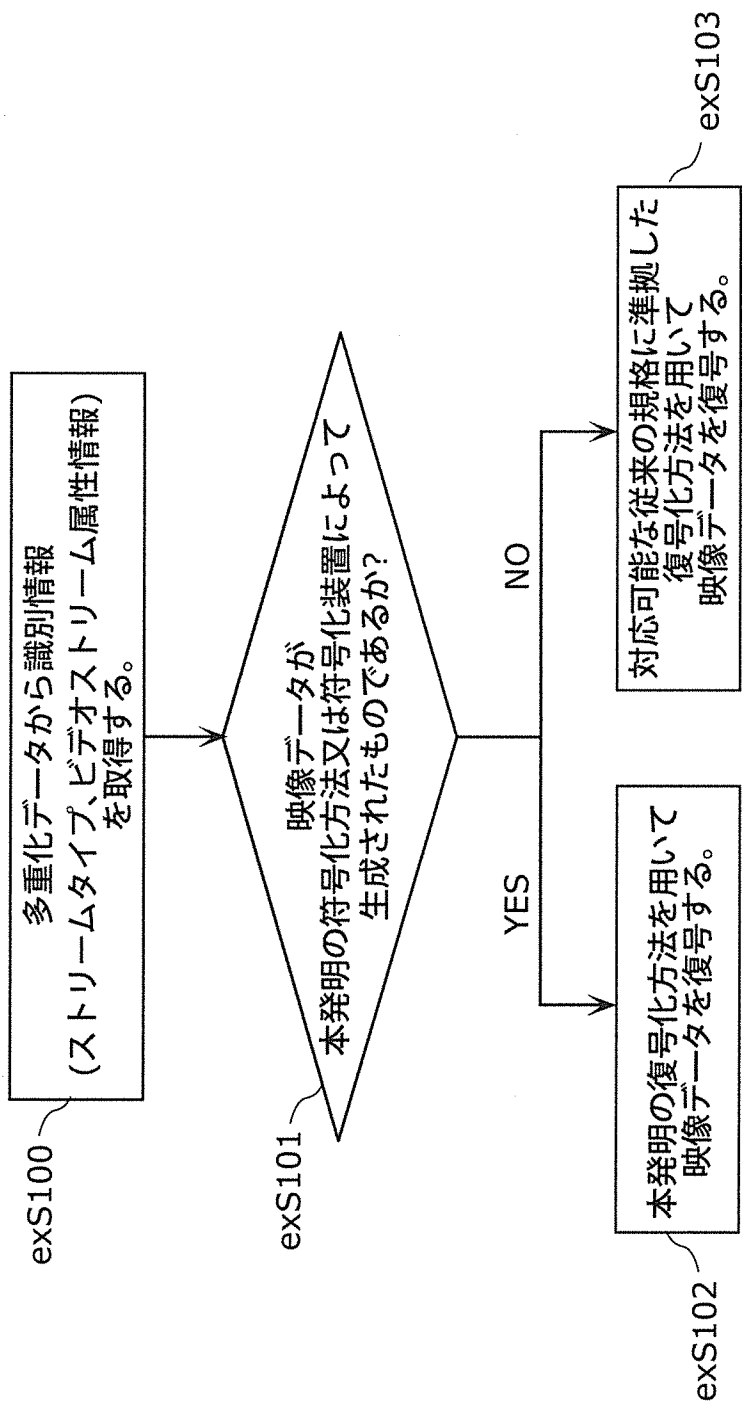
[図34]



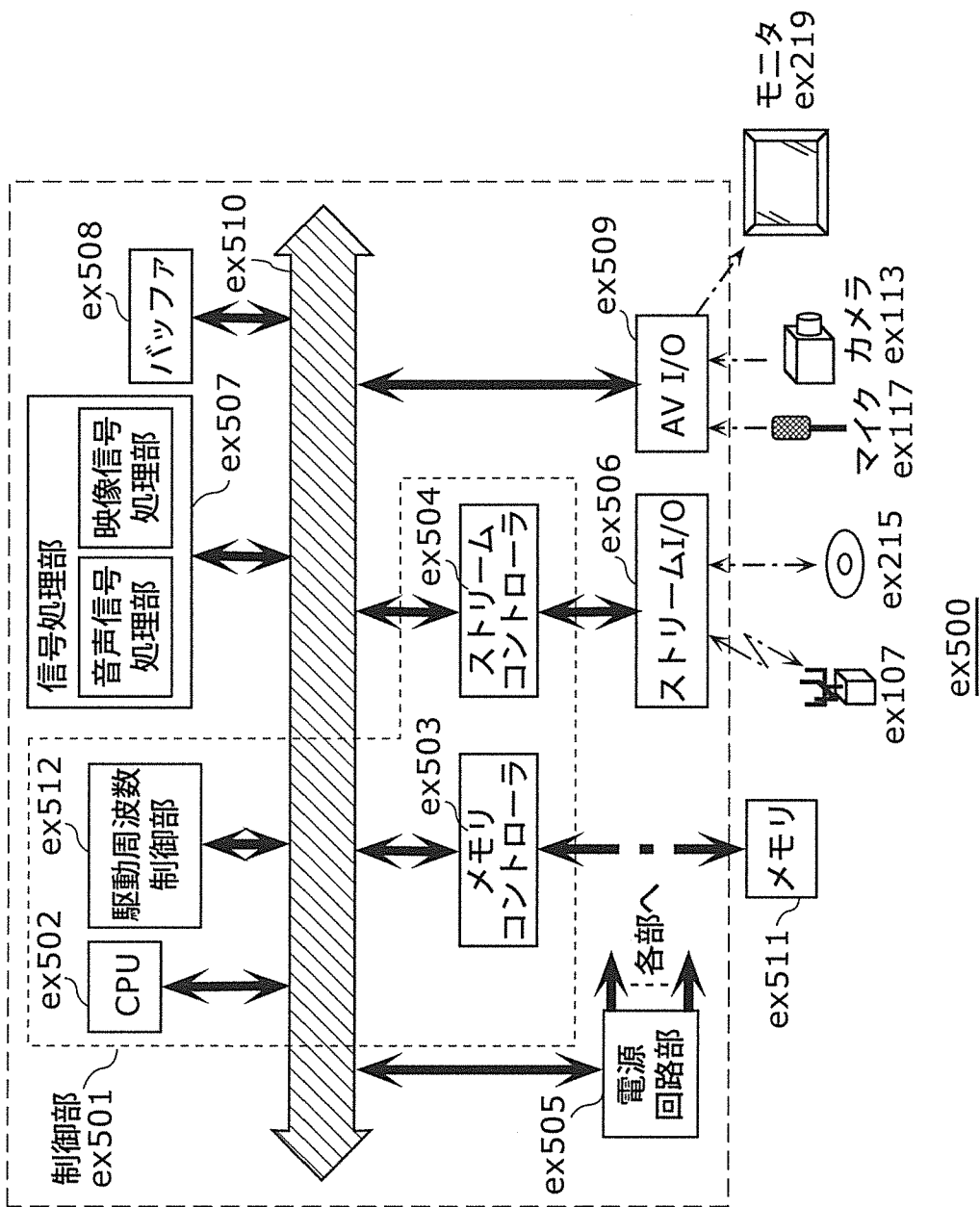
[図35]



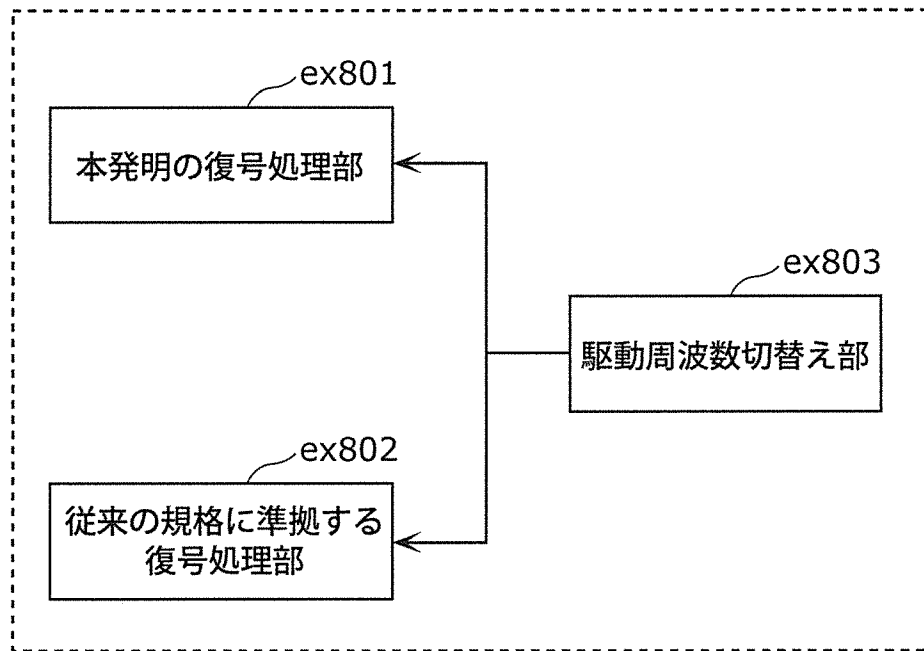
[図36]



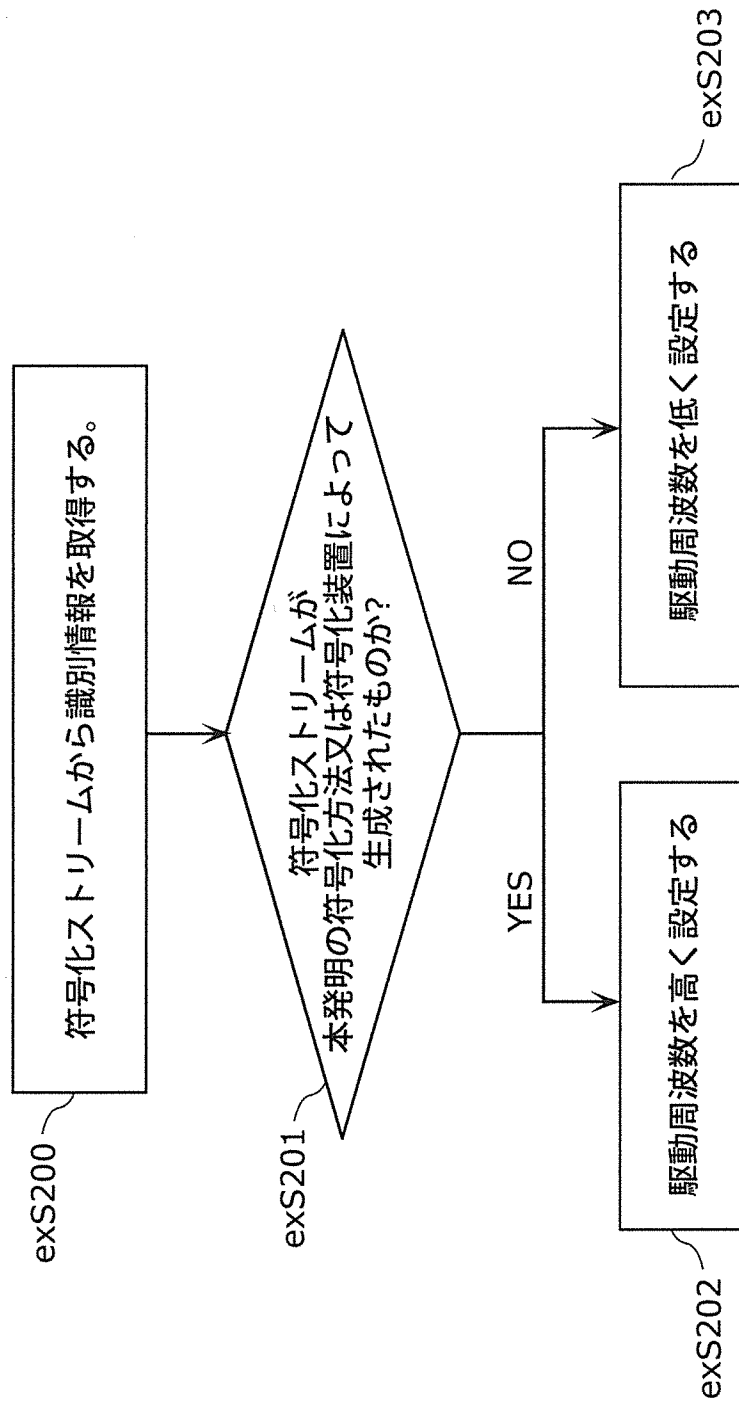
[図37]



[図38]



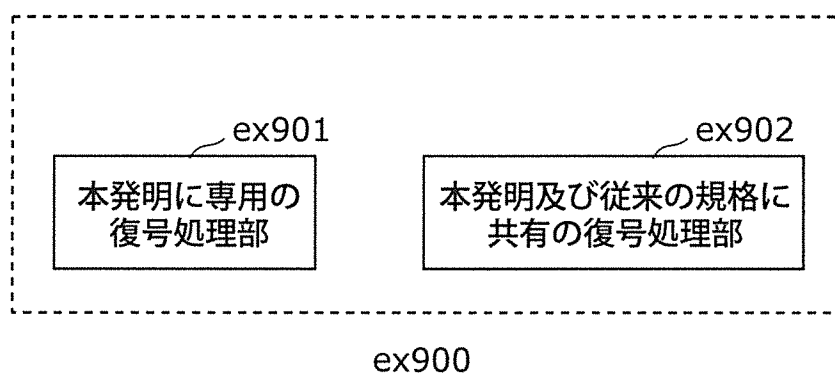
[図39]



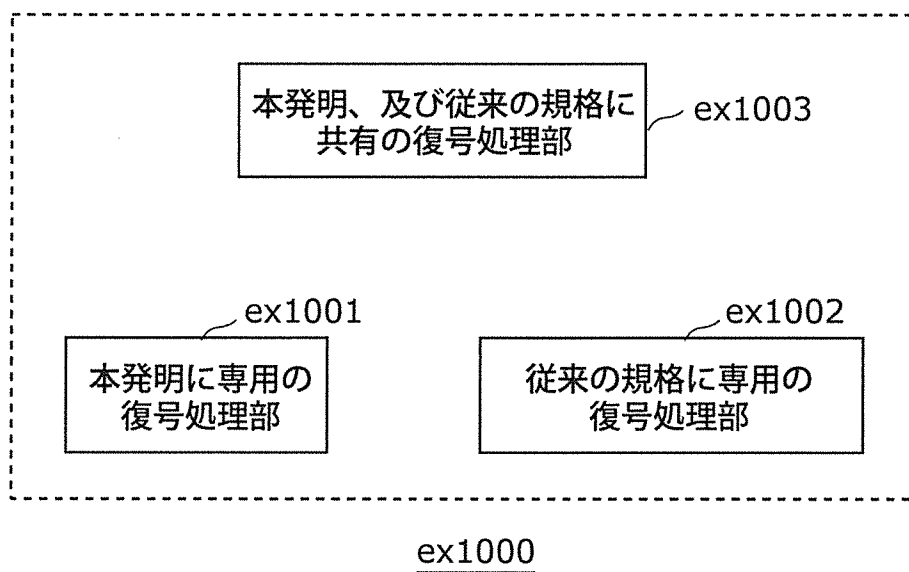
[図40]

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

[図41A]



[図41B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004460

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., 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	1-13
P, A	Anand Kotra et al., Deblocking bug fix for CU-Varying QP's and IPCM blocks., Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-G640-r3, 7th Meeting: Geneva, CH, 2011.11, pp.1-14	1-13

 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
26 September, 2012 (26.09.12)Date of mailing of the international search report
09 October, 2012 (09.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004460

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	Geert Van der Auwera et al., AHG6: Deblocking of IPCM Blocks Containing Reconstructed Samples, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-H0448, 8th Meeting: San Jose, CA, USA, 2012.02, pp.1-6	1-13
P,A	Keiichi Chono et al., AHG6: Report on unified QP derivation process in deblocking of I_PCM regions (draft), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-I0035-r1, 9th Meeting: Geneva, CH, 2012.04, pp.1-15	1-13
E,A	WO 2012/096201 A1 (Sony Corp.), 19 July 2012 (19.07.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
E,A	WO 2012/114724 A1 (Panasonic Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

Int.Cl. H04N7/26-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	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	1-13
P,A	Anand Kotra et al., Deblocking bug fix for CU-Varying QP's and IPCM blocks., Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-G640-r3, 7th Meeting: Geneva, CH, 2011.11, pp.1-14	1-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

26.09.2012

国際調査報告の発送日

09.10.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岩井 健二

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5C

9465

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	Geert Van der Auwera et al., AHG6: Deblocking of IPCM Blocks Containing Reconstructed Samples, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-H0448, 8th Meeting: San Jose, CA, USA, 2012.02, pp.1-6	1-13
P, A	Keiichi Chono et al., AHG6: Report on unified QP derivation process in deblocking of I_PCM regions (draft), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-I0035-r1, 9th Meeting: Geneva, CH, 2012.04, pp.1-15	1-13
E, A	WO 2012/096201 A1 (ソニー株式会社) 2012.07.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
E, A	WO 2012/114724 A1 (パナソニック株式会社) 2012.08.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13