

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-103809

(P2017-103809A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 19/31 (2014.01)	HO4N 19/31	5C159
HO4N 19/114 (2014.01)	HO4N 19/114	
HO4N 19/174 (2014.01)	HO4N 19/174	
HO4N 19/172 (2014.01)	HO4N 19/172	
HO4N 19/70 (2014.01)	HO4N 19/70	
審査請求 未請求 請求項の数 31 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-18377 (P2017-18377)	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成29年2月3日 (2017.2.3)	(74) 代理人	100103090 弁理士 岩壁 冬樹
(62) 分割の表示	特願2015-235525 (P2015-235525) の分割	(74) 代理人	100124501 弁理士 塩川 誠人
原出願日	平成27年12月2日 (2015.12.2)	(72) 発明者	石田 貴之 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72) 発明者	蝶野 慶一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		最終頁に続く	

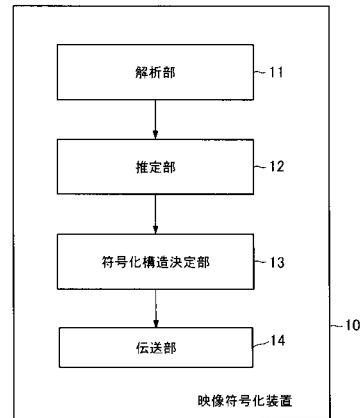
(54) 【発明の名称】映像符号化装置、映像復号装置、映像システム、映像符号化方法、及び映像符号化プログラム

(57) 【要約】

【課題】スライス境界付近において動きベクトルの選択の制約がある符号化方法を使用する場合に、画質劣化を抑制するとともに、4Kや8KではSDR とHDR の切り替えも考慮する必要があることから、その切り替えも考慮して画質劣化を抑制する。

【解決手段】ダイナミックレンジに関する映像信号の情報をを用い、複数のSOP 構造を使用する映像符号化装置は、符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、SOP 構造を制御する符号化構造制御手段を備える。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP 構造を使用する映像符号化方法であって、

符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDR に切り替わるとき、SOP 構造を制御する

ことを特徴とする映像符号化方法。

【請求項 2】

前記符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりと、前記符号化対象の映像信号の復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとが一致するようにSOP 構造を制御する

請求項 1 記載の映像符号化方法。

【請求項 3】

前記複数のSOP 構造は、Temporal ID が 0 のピクチャだけで構成されるSOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャまたは 1 のピクチャで構成されるSOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャまたは 2 のピクチャで構成されるSOP 構造、および、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャまたは 3 のピクチャで構成されるSOP 構造を含む

請求項 1 または請求項 2 記載の映像符号化方法。

【請求項 4】

切り替わり先頭のSOP の最初のピクチャをIDR ピクチャとして符号化し、前記IDR ピクチャのSPS のVUI のtransfer_characteristicsシNTAXに前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を設定する

請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化方法。

【請求項 5】

切り替わり先頭のSOP の最初のピクチャのビットストリームよりも前に、EOS のビットストリームを出力する

請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化方法。

【請求項 6】

前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報がHDR からSDR に切り替わる場合には

少なくとも、 $V = \frac{1}{4.500} * L_c^{0.45} - (\frac{1}{4.500} - 1)$ for $1 \leq L_c$

$V = 4.500 * L_c$ for $L_c > 1$ の特性を用い、

前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報がSDR からHDR に切り替わる場合には

$V = ((c_1 + c_2 * L_c^n) \div (1 + c_3 * L_c^n))^m$ for all values of L_c

$c_1 = c_3 - c_2 + 1 = 3424 \div 4096 = 0.8359375$

$c_2 = 32 * 2413 \div 4096 = 18.8515625$

$c_3 = 32 * 2392 \div 4096 = 18.6875$

$m = 128 * 2523 \div 4096 = 78.84375$

$n = 0.25 * 2610 \div 4096 = 0.1593017578125$

for which L_c equal to 1 for peak white is ordinarily intended to correspond to a display luminance level of 10 000 candelas per square metre

の特性、または、

$V = 0.5 * L_c^{0.5}$ for $1 \leq L_c \leq 10$

$V = a * \ln(L_c - b) + c$ for $L_c > 10$

$a = 0.17883277$, $b = 0.28466892$, $c = 0.55991073$

の特性を用いる

10

20

30

40

50

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化方法。

【請求項 7】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像符号化方法であって、
符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりと、前記符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとを一致させることを特徴とする映像符号化方法。

【請求項 8】

複数のSOP 構造を使用する映像符号化方法であり、
符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、前記復号信号における切り替わりが一致するようにSOP 構造を制御する請求項 7 記載の映像符号化方法。

10

【請求項 9】

前記SOP 構造は、そのビットストリームに前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を設定可能なSPS のVUI を含む
請求項 8 記載の映像符号化方法。

【請求項 10】

制御されたSOP 構造の先頭ピクチャをIDR ピクチャとする
請求項 9 記載の映像符号化方法。

【請求項 11】

切り替わり先頭のSOP のビットストリームよりも前に、EOS のビットストリームを出力する
請求項 7 から請求項 10 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化方法。

20

【請求項 12】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP 構造を使用する映像符号化装置であって、
符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、SOP 構造を制御する符号化構造制御手段を備える
ことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 13】

前記符号化構造制御手段は、前記符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりと、前記符号化対象の映像信号の復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとが一致するようにSOP 構造を制御する
請求項 12 記載の映像符号化装置。

30

【請求項 14】

前記符号化構造制御手段は、前記SOP 構造を制御する際に、Temporal ID が 0 のピクチャだけで構成されるSOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャまたは 1 のピクチャで構成されるSOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャまたは 2 のピクチャで構成されるSOP 構造、および、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャまたは 3 のピクチャで構成されるSOP 構造から、前記SOP 構造を選定する
請求項 12 または請求項 13 記載の映像符号化装置。

40

【請求項 15】

切り替わり先頭のSOP の最初のピクチャをIDR ピクチャとして符号化する手段と、
前記IDR ピクチャのSPS のVUI のtransfer_characteristicsシンタクスに前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を設定する手段とを含む
請求項 12 から請求項 14 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化装置。

【請求項 16】

切り替わり先頭のSOP の最初のピクチャのビットストリームよりも前に、EOS のビットストリームを出力する手段を含む

50

請求項 1 2 から請求項 1 5 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化装置。

【請求項 1 7】

前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を設定する手段は、

前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報がHDR からSDR に切り替わる場合には

、
少なくとも、 $V = c_1 * L_c^{0.45} - (c_2 - 1)$ for $1 \leq L_c$

$V = 4.500 * L_c$ for $L_c > L_c$ 0 の特性を用い、

前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報がSDR からHDR に切り替わる場合には

、
 $V = ((c_1 + c_2 * L_c^n) \div (1 + c_3 * L_c^n))^m$ for all values of L_c 10

$c_1 = c_3 - c_2 + 1 = 3424 \div 4096 = 0.8359375$

$c_2 = 32 * 2413 \div 4096 = 18.8515625$

$c_3 = 32 * 2392 \div 4096 = 18.6875$

$m = 128 * 2523 \div 4096 = 78.84375$

$n = 0.25 * 2610 \div 4096 = 0.1593017578125$

for which L_c equal to 1 for peak white is ordinarily intended to correspond to a display luminance level of 10 equal to 1 for peak white is ordinarily intended to correspond to a display luminance level of 10 000 candelas per square meter

の特性、または、 20

$V = 0.5 * L_c^{0.5}$ for $1 \leq L_c \leq 1$

$V = a * \ln(L_c - b) + c$ for $L_c > 1$

$a = 0.17883277$, $b = 0.28466892$, $c = 0.55991073$

の特性を用いる

請求項 1 2 から請求項 1 6 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化装置。

【請求項 1 8】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報をを用いる映像符号化装置であって、

符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDRへの切り替わりと、前記符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとを一致させるダイナミックレンジ制御手段を備える 30

ことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 1 9】

複数のSOP 構造を使用する映像符号化装置であり、

前記ダイナミックレンジ制御手段は、符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、前記復号信号における切り替わりが一致するようにSOP 構造を制御する

請求項 1 8 記載の映像符号化装置。

【請求項 2 0】

前記SOP 構造は、そのビットストリームに前記ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を設定可能なSPS のVUI を含む 40

請求項 1 9 記載の映像符号化装置。

【請求項 2 1】

制御されたSOP 構造の先頭ピクチャをIDR ピクチャとする手段を含む

請求項 2 0 記載の映像符号化装置。

【請求項 2 2】

切り替わり先頭のSOP のビットストリームよりも前に、EOS のビットストリームを出力する手段を含む

請求項 1 8 から請求項 2 1 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化装置。

【請求項 2 3】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP構造を使用する映像符号化装置におけるコンピュータに、

符号化対象の映像信号がSDRからHDRに切り替わるとき、または、HDRからSDRに切り替わるとき、SOP構造を制御する処理を実行させるための映像符号化プログラム。

【請求項24】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像符号化装置におけるコンピュータに、

符号化対象の映像信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりと、前記符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりとを一致させる処理を実行させるための

映像符号化プログラム。

【請求項25】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP構造を使用する映像復号方法であって、

符号化対象の映像信号がSDRからHDRに切り替わるとき、または、HDRからSDRに切り替わるときにSOP構造が制御されたビットストリームを受信する

ことを特徴とする映像復号方法。

【請求項26】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像復号方法であって、

符号化対象の映像信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりと、前記符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりとが一致するように前記ダイナミックレンジが制御されたビットストリームを受信する

ことを特徴とする映像復号方法。

【請求項27】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP構造を使用する映像復号装置であって、

符号化対象の映像信号がSDRからHDRに切り替わるとき、または、HDRからSDRに切り替わるときにSOP構造が制御されたビットストリームを受信する受信手段を備える

ことを特徴とする映像復号装置。

【請求項28】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像復号装置であって、

符号化対象の映像信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりと、前記符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりとが一致するように前記ダイナミックレンジが制御されたビットストリームを受信する受信手段を備える

ことを特徴とする映像復号装置。

【請求項29】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP構造を使用する映像復号装置におけるコンピュータに、

符号化対象の映像信号がSDRからHDRに切り替わるとき、または、HDRからSDRに切り替わるときにSOP構造が制御されたビットストリームを受信する処理を実行させるための映像復号プログラム。

【請求項30】

ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像復号装置におけるコンピュータに、

符号化対象の映像信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりと、前記符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号

10

20

30

40

50

におけるSDR からHDR への切り替えりまたはHDR からSDR への切り替えりとは一致するように前記ダイナミックレンジが制御されたビットストリームを受信する処理を実行させるための

映像復号プログラム。

【請求項 3 1】

請求項 1 2 から請求項 2 2 のうちのいずれか 1 項に記載の映像符号化装置と、
音声信号を符号化する音声符号化部と、
前記映像符号化装置からのビットストリームと前記音声符号化部からのビットストリームとを多重化して出力する多重化部と
を備える映像システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像の画面を分割してから圧縮する符号化方法に基づく映像符号化装置、映像復号装置、映像システム、映像符号化方法、及び映像符号化プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

映像の高精細化の要請に応じて、水平方向1920×垂直方向1080（画素）のフルHD（High Definition）の映像コンテンツが供給されている。また、水平方向3840×垂直方向2160（画素）の高精細映像（以下、4Kという。）の試験放送や商用放送が開始されている。さらに、水平方向7680×垂直方向4320（画素）の高精細映像（以下、8Kという。）の商用放送が計画されている。

20

【0003】

映像コンテンツの配信システムにおいて、一般に、伝送側では映像信号はH.264/AVC (Advanced Video Coding)規格やHEVC(High Efficiency Video Coding)規格に基づいて符号化され、受信側では復号処理を経て映像信号が再生されるが、8Kの場合には画素数が多いので、符号化処理及び復号処理における処理負荷が高くなる。

【0004】

8Kの場合の処理負荷を低減するための方法として、例えば非特許文献1に記載されたスライスを用いた画面4分割符号化がある（図11参照）。図12に示すように、非特許文献1では、スライス境界付近のブロックにおいて、動き補償（MC）のための動きベクトルでは、画面4分割符号化が使用される場合、インター予測が行われるときに、スライスの垂直方向（縦方向）の成分が128画素以下であるという制約が設けられている。なお、スライス境界付近に属さないブロックに対して、スライス境界を跨ぐ垂直方向の動きベクトル範囲の制約（以下、動きベクトル制限という。）はない。

30

【0005】

また、4Kや8Kでは、標準ダイナミックレンジ方式（以下、SDR (Standard Dynamic Range)という。）の映像信号だけでなく、ARIB STD-B67規格のハイダイナミックレンジ方式（以下、HDR (High Dynamic Range)という。）であるHybrid Log Gamma（以下、HLGという。）や、SMPTE ST.2084 規格のHDRであるPerceptual Quantizer（以下、PQという。）などの映像信号も扱うことが検討されている。ゆえに、SDR とHDR の切り替えも考慮する必要がある。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】ARIB(Association of Radio Industries and Businesses)標準規格 STD-B32 3.0版 平成26年7月31日 電波産業会

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

動きベクトル制限がある場合、画面中の物体や画面全体が縦方向に速く動くシーンを符号化するとき、スライス境界では最適な動きベクトルが選択できないことがある。その結果、局所的な画質劣化を発生させる可能性がある。劣化の程度は、速い動きのときにM値が大きいほど大きくなる。M値は、参照ピクチャの間隔である。なお、「最適な動きベクトル」は、映像符号化装置における画面間予測（インター予測）処理を行う予測器で選択された本来の（正規の）動きベクトルを意味する。

【0008】

図14に、M = 4の場合とM = 8の場合の参照ピクチャの間隔が例示されている。一般に、M値が小さい場合には、フレーム間距離が小さくなるので、動きベクトルの値は小さくなる傾向がある。しかし、特に定常的なシーンにおいて、時間方向階層が少なくなるため階層（レイヤ）に応じた符号量配分が制約されるため、符号化効率は低下する。一方、M値が大きい場合には、フレーム間距離が大きくなるので、動きベクトルの値は大きくなる傾向がある。しかし、特に定常的なシーンにおいて、時間方向階層が多くなるため階層（レイヤ）に応じた符号量配分の制約が緩和されるため、符号化効率は向上する。一例として、M値を8から4に変えると、動きベクトルの値は1/2になり、M値を4から8に変えると、動きベクトルの値は2倍になる。

10

【0009】

なお、非特許文献1においてSOP（Set of Pictures）という概念が導入されている。SOPは、時間方向階層符号化を行う場合に、各AU（Access Unit）の符号化順及び参照関係を記述する単位になる。時間方向階層符号化は、複数フレームの映像の中から、部分的にフレームを取り出せるようにする符号化である。

20

【0010】

SOP構造は、L = 0の構造、L = 1の構造、L = 2の構造及びL = 3の構造を含む。図15に示すように、L × (x = 0, 1, 2, 3)は、以下のような構造である。

・ L = 0の構造：Temporal IDが0のピクチャだけで構成されるSOP構造（つまり、同SOPに含まれるピクチャの段数は1つである。最大Temporal IDを示すLが0であるともいえる。）

・ L = 1の構造：Temporal IDが0のピクチャおよび1のピクチャで構成されるSOP構造（つまり、同SOPに含まれるピクチャの段数は2つである。最大Temporal IDを示すLが1であるともいえる。）

30

・ L = 2の構造：Temporal IDが0のピクチャ、1のピクチャ、および、2のピクチャで構成されるSOP構造（つまり、同SOPに含まれるピクチャの段数は3つである。最大Temporal IDを示すLが2であるともいえる。）

・ L = 3の構造：Temporal IDが0のピクチャ、1のピクチャ、2のピクチャ、および3のピクチャで構成されるSOP構造（つまり、同SOPに含まれるピクチャの段数は4つである。最大Temporal IDを示すLが3であるともいえる。）

【0011】

本明細書の記載では、M = 1はL = 0の構造のSOPに対応し、M = 2はN = 1の場合のL = 1の構造のSOP（図15参照）に対応し、M = 3はN = 2の場合のL = 1の構造のSOP（図15参照）に対応し、M = 4はL = 2の構造のSOPに対応し、M = 8はL = 3の構造のSOPに対応する。

40

【0012】

定常的なシーン（例えば、画面中の物体や画面全体が速く動かないシーン）については、上述したように参照ピクチャ間隔（M値）が大きいほど符号化効率がよい。よって、8Kなどの高精細映像を低レートで符号化するためには、映像符号化装置が基本的にM = 8で動作することが好ましい。

【0013】

しかし、上述したように、M値を大きくすると動きベクトルの値が大きくなる傾向があるので、特に、画面中の物体や画面全体が縦方向に速く動くシーンにおいて、動きベクトル制限に起因して画質が劣化する。動きベクトル制限によって、スライス境界において、

50

最適な動きベクトルを選択できない場合があるためである。

【 0 0 1 4 】

本発明は、映像の画面を分割してから圧縮する符号化方法であって、スライス境界付近において動きベクトルの選択の制約がある符号化方法を使用する場合に、画質劣化を抑制することを目的とする。加えて、上述したように4Kや8KではSDR とHDR の切り替えも考慮する必要があるため、本発明は、SDR とHDR の切り替えも考慮して、上記画質劣化を抑制することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

10

本発明による映像符号化方法は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP 構造を使用する映像符号化方法であって、符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、SOP 構造を制御することを特徴とする。

本発明による他の態様の映像符号化方法は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像符号化方法であって、符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりと、符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとを一致させることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

20

本発明による映像符号化装置は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP 構造を使用する映像符号化装置であって、符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、SOP 構造を制御する符号化構造制御手段を備えることを特徴とする。

本発明による他の態様の映像符号化装置は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像符号化装置であって、符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDRへの切り替わりと、符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとを一致させるダイナミックレンジ制御手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

30

本発明による映像符号化プログラムは、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP 構造を使用する映像符号化装置におけるコンピュータに、符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるとき、SOP 構造を制御する処理を実行させることを特徴とする。

本発明による他の態様の映像符号化プログラムは、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像符号化装置におけるコンピュータに、符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDRへの切り替わりと、符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとを一致させる処理を実行させることを特徴とする。

40

【 0 0 1 8 】

本発明による映像復号方法は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP 構造を使用する映像復号方法であって、符号化対象の映像信号がSDR からHDR に切り替わるとき、または、HDR からSDRに切り替わるときにSOP 構造が制御されたビットストリームを受信することを特徴とする。

本発明による他の態様の映像復号方法は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像復号方法であって、符号化対象の映像信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDRへの切り替わりと、符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDR からHDR への切り替わりまたはHDR からSDR への切り替わりとが一致するようにダイナミックレンジが制御されたビットストリームを受信

50

することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明による映像復号装置は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP構造を使用する映像復号装置であって、符号化対象の映像信号がSDRからHDRに切り替わるとき、または、HDRからSDRに切り替わるときにSOP構造が制御されたビットストリームを受信する受信手段を備えることを特徴とする。

本発明による他の態様の映像復号装置は、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像復号装置であって、符号化対象の映像信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりと、符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりとが一致するようにダイナミックレンジが制御されたビットストリームを受信する受信手段を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

本発明による映像復号プログラムは、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用い、複数のSOP構造を使用する映像復号装置におけるコンピュータに、符号化対象の映像信号がSDRからHDRに切り替わるとき、または、HDRからSDRに切り替わるときにSOP構造が制御されたビットストリームを受信する処理を実行させることを特徴とする。

本発明による他の態様の映像復号プログラムは、ダイナミックレンジに関する映像信号の情報を用いる映像復号装置におけるコンピュータに、符号化対象の映像信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりと、符号化対象の映像信号のビットストリームを復号して得られる復号信号におけるSDRからHDRへの切り替わりまたはHDRからSDRへの切り替わりとが一致するようにダイナミックレンジが制御されたビットストリームを受信する処理を実行させることを特徴とする。

20

【 0 0 2 1 】

本発明による映像システムは、上記の映像符号化装置と、音声信号を符号化する音声符号化部と、映像符号化装置からのビットストリームと音声符号化部からのビットストリームとを多重化して出力する多重化部とを備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、SDRとHDRの切り替えに対応しつつ、画質劣化を抑制することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 映像符号化装置の実施形態の構成例を示すブロック図である。

【 図 2 】 映像復号装置の実施形態の構成例を示すブロック図である。

【 図 3 】 映像符号化装置の第1の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 映像符号化装置の第2の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 5 】 映像符号化装置の第3の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 6 】 映像システムの一例を示すブロック図である。

【 図 7 】 映像システムの他の例を示すブロック図である。

40

【 図 8 】 映像符号化装置及び映像復号装置の機能を実現可能な情報処理システムの構成例を示すブロック図である。

【 図 9 】 映像符号化装置の主要部を示すブロック図である。

【 図 1 0 】 映像復号装置の主要部を示すブロック図である。

【 図 1 1 】 画面分割の一例を示す説明図である。

【 図 1 2 】 動きベクトル制限を説明するための説明図である。

【 図 1 3 】 SOP構造を示す説明図である。

【 図 1 4 】 参照ピクチャの間隔の一例を示す説明図である。

【 図 1 5 】 SOP構造を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

50

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、映像符号化装置の実施形態の構成例を示すブロック図である。図 1 に示す映像符号化装置 1 0 0 は、符号化部 1 0 1、解析部 1 1 1、判定部 1 1 2 及び M 値決定部 1 1 3 を含む。なお、映像符号化装置 1 0 0 は、HEVC 規格に基づいて符号化処理を実行するが、他の規格、例えば、H.264/AVC 規格に基づいて符号化処理を実行してもよい。また、以下、8 K の映像が入力される場合を例にする。

【 0 0 2 6 】

符号化部 1 0 1 は、入力画像を複数の画面に分割する画面分割器 1 0 2、周波数変換 / 量子化器 1 0 3、逆量子化 / 逆周波数変換器 1 0 4、バッファ 1 0 5、予測器 1 0 6、及びエントロピー符号化器 1 0 7 を含む。

【 0 0 2 7 】

画面分割器 1 0 2 は、入力映像の画面を 4 つの画面に分割する（図 1 1 参照）。周波数変換 / 量子化器 1 0 3 は、入力映像信号から予測信号を減じた予測誤差画像を周波数変換する。周波数変換 / 量子化器 1 0 3 は、さらに、周波数変換された予測誤差画像（周波数変換係数）を量子化する。以下、量子化された周波数変換係数を変換量子化値という。

【 0 0 2 8 】

エントロピー符号化器 1 0 7 は、予測パラメータと変換量子化値をエントロピー符号化して、ビットストリームを出力する。予測パラメータは、予測モード（イントラ予測、インター予測）、イントラ予測ブロックサイズ、イントラ予測方向、インター予測ブロックサイズ、及び動きベクトルなど、CTU（Coding Tree Unit）及びブロックの予測に関連した情報である。

【 0 0 2 9 】

予測器 1 0 6 は、入力映像信号に対する予測信号を生成する。予測信号は、イントラ予測またはフレーム間予測に基づいて生成される。

【 0 0 3 0 】

逆量子化 / 逆周波数変換器 1 0 4 は、変換量子化値を逆量子化する。さらに、逆量子化 / 逆周波数変換器 1 0 4 は、逆量子化した周波数変換係数を逆周波数変換する。逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、予測信号が加えられて、バッファ 1 0 5 に供給される。バッファ 1 0 5 は、再構築画像を格納する。

【 0 0 3 1 】

解析部 1 1 1 は、符号化統計情報を解析する。判定部 1 1 2 は、上述した動きベクトル制限で、スライス境界付近で最適な動きベクトルを選択できるか否かを、解析部 1 1 1 の解析結果に基づいて判定する。なお、符号化統計情報は、過去のフレーム（例えば、現在の符号化対象のフレームの直前のフレーム）の符号化結果の情報であるが、符号化統計情報の具体例については後述する。

【 0 0 3 2 】

なお、スライス境界付近は、最適な動きベクトルを選択できなかった領域になるが、以下の制御を実現する際に、便宜的に、例えば、スライス境界から ± 128 画素の範囲や ± 256 画素の範囲を、スライス境界付近としてもよい。また、以下の制御を実現する際に、「スライス境界付近」の範囲を、映像の状況（動きが大きい / 小さいなど）に応じて、適宜変更可能であるようにしてもよい。例えば、値が大きい動きベクトルの発生比率が高い場合に、「スライス境界付近」の範囲を広く設定するようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

M 値決定部 1 1 3 は、判定部 1 1 2 の判定結果に基づいて、M 値を適応的に決定する。なお、上述したように、M 値を決定することは、SOP 構造における $L \times (x = 0, 1, 2, 3)$ 構造を決定することと等価である。また、符号化統計情報については、後述する。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、映像復号装置の実施形態の構成例を示すブロック図である。図 2 に示す映像復号装置 200 は、エントロピー復号器 202、逆量子化/逆周波数変換器 203、予測器 204、及びバッファ 205 を含む。

【0035】

エントロピー復号器 202 は、映像のビットストリームをエントロピー復号する。エントロピー復号器 202 は、エントロピー復号した変換量子化値を逆量子化/逆周波数変換器 203 に供給する。

【0036】

逆量子化/逆周波数変換器 203 は、量子化ステップ幅で、輝度及び色差の変換量子化値を逆量子化して周波数変換係数を得る。さらに、逆量子化/逆周波数変換器 203 は、逆量子化した周波数変換係数を逆周波数変換する。

10

【0037】

逆周波数変換後、予測器 204 は、バッファ 205 に格納された再構築ピクチャの画像を用いて予測信号を生成する（前記予測は、動き補償予測、または、MC 参照とも呼ぶ）。逆量子化/逆周波数変換器 203 で逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、予測器 204 から供給される予測信号が加えられて、再構築ピクチャとしてバッファ 205 に供給される。そして、バッファ 205 に格納された再構築ピクチャが復号映像として出力される。

【0038】

次に、映像符号化装置 100 における解析部 111、判定部 112 及び M 値決定部 113 の動作を説明する。

20

【0039】

実施形態 1 .

図 3 は、図 1 に示された映像符号化装置 100 の第 1 の実施形態の動作を示すフローチャートである。第 1 の実施形態では、8K の映像は 4 分割され（図 11 参照）、スライス境界付近において動きベクトル制限があるとする。また、動きベクトル制限として、±128 を例にする。8K の映像は 4 分割され、かつ、動きベクトル制限があることは、他の実施形態でも同様である。なお、M 値の初期値は 8（ $M = 8$ ）である。

【0040】

解析部 111 は、バッファ 105 に格納されている過去の符号化結果（例えば、直前フレームの符号化結果）を解析する。具体的には、解析部 111 は、スライス境界以外のブロックにおける動きベクトルの平均値又は中央値（以下、平均値又は中央値を M_{avg} とする。）を算出する（ステップ S101）。なお、第 1 の実施形態では、符号化統計情報は、動きベクトルの値であり、解析結果は、動きベクトルの平均値又は中央値である。

30

【0041】

判定部 112 は、 M_{avg} が、動きベクトル制限としての ±128 を基準として、どの程度の大きさになっているかを判定する（ステップ S102）。

【0042】

そして、M 値決定部 113 は、 M_{avg} がどの程度の大きさになっているかの判定結果に基づいて、M 値を決定する（ステップ S103）。

40

【0043】

M 値決定部 113 は、判定結果に基づいて、例えば、以下のように M 値を決定する。

【0044】

(1) $M = 8$ である場合：

$ M_{avg} < 128$	$M = 8$ を維持
$128 < M_{avg} < 256$	$M = 4$ ($M = 8$ の $1/2$) に決定
$256 < M_{avg} < 512$	$M = 2$ ($M = 8$ の $1/4$) に決定
$512 < M_{avg} $	$M = 1$ ($M = 8$ の $1/8$) に決定

【0045】

(2) $M = 4$ である場合：

50

	M _{avg}	6 4	M = 8 に決定
6 4 <	M _{avg}	1 2 8	M = 4 を維持
1 2 8 <	M _{avg}	2 5 6	M = 2 に決定
2 5 6 <	M _{avg}		M = 1 に決定

【0046】

M値決定部113は、M値がその他の値であるときにも、上記の(1)、(2)の場合と同様に、M値を8にしたときに、動きベクトル制限の下で、スライス境界付近での動きベクトルの値が±128以内に収まると推定できたときには、M値を8に戻す。換言すれば、M値決定部113は、動きベクトル制限の下で、スライス境界付近で最適な動きベクトルを選択できると推定できた場合には、M値を8に戻す。その他の場合にも、M_{avg} 10
に応じて、スライス境界付近での動きベクトルの値が±128以内に収まるようにM値を決定する。

【0047】

なお、上記の場合分け(閾値の設定)は一例であって、閾値を変えたり、より細かい場合分けをしてもよい。

【0048】

第1の実施形態の映像符号化装置の制御は、以下のような考え方に基づく。

【0049】

映像が、画面全体が速く動くシーンの映像であるときには、発生した全ての動きベクトルに対して、スライス境界付近でもスライス境界付近以外でも、値が大きい動きベクトルの数の比率が高い。しかし、動きベクトル制限があるので、スライス境界付近では、最適な動きベクトルが選択されていない可能性がある。そこで、判定部112は、スライス境界以外の領域において発生した符号化統計情報としての動きベクトル(動きベクトル制限はないので、正規の、換言すれば最適な動きベクトルである。)に基づいて、符号化対象の画面が速く動くシーンの映像の画面であるか否かを推定する。M値決定部113は、速く動くシーンの映像であると判定部112が推定した場合には、スライス境界付近において最適な動きベクトルを選択可能になるようにM値を変える。 20

【0050】

なお、速く動くシーンの映像である場合には、スライス境界付近において最適な動きベクトルが選択されていない可能性があるので、速く動くシーンの映像であると推定されたことは、動きベクトル制限の下で、スライス境界付近において最適な動きベクトルが選択されていないと推定されたことと等価である。 30

【0051】

また、上述したように、M値とSOP構造とは相関している。よって、M値決定部113がM値を決定することは、SOP構造(すなわち、Lx(x=0,1,2,3)構造)を決定することと等価である。

【0052】

実施形態2.

図4は、図1に示された映像符号化装置100の第2の実施形態の動作を示すフローチャートである。 40

【0053】

解析部111は、バッファ105に格納されている過去の符号化結果(例えば、直前フレームの符号化結果)を解析する。具体的には、解析部111は、スライス境界以外の範囲における全てのブロック(例えば、PU: Prediction Unit)に対して、画面内予測(イントラ予測)が用いられたブロックの割合P₁を算出し(ステップS201)、スライス境界付近の全てのブロックに対して、画面内予測が用いられたブロックの割合P₂を算出する(ステップS202)。なお、第2の実施形態では、符号化統計情報は、スライス境界付近のブロックの予測モード(具体的には、画面内予測のブロックの数)であり、解析結果は、割合P₁及び割合P₂である。

【0054】

判定部 112 は、割合 P_1 と割合 P_2 とを比較し、それらの乖離の程度を判定する。具体的には、割合 P_1 と比較して、割合 P_2 がかなり大きいかな否かを判定する。判定部 112 は、例えば、割合 P_2 と割合 P_1 との差が所定値を越えているかな否かを判定する（ステップ S203）。

【0055】

M 値決定部 113 は、割合 P_2 と割合 P_1 との差が所定値を越えている場合には、M 値を小さくする（ステップ S204）。なお、複数の所定値を設け、例えば、差が第 1 の所定値を越えているときには M 値を複数段階小さくし、差が第 2 の所定値（＜第 1 の所定値）を越えているときには M 値を 1 段階小さくするようにしてもよい。

【0056】

また、M 値決定部 113 は、割合 P_2 と割合 P_1 との差が所定値以下である場合には、M 値を維持するか、又は、M 値を大きくする（ステップ S205）。例えば、M 値決定部 113 は、差が第 3 の所定値（＜第 2 の所定値）以下であるときには M 値を大きくし、差が第 3 の所定値を越えているときには M 値を維持する。

【0057】

第 2 の実施形態の映像符号化装置の制御は、以下のような考え方に基づく。

【0058】

符号化部 101 は、画面内の各ブロックを符号化する際に、予測モードとして画面内予測と画面間予測（インター予測）とのいずれかを使用できる。映像が、画面全体が速く動くシーンの映像であるときには、スライス境界付近においても、画面間予測が使用されるときに値が大きい動きベクトルの数の発生率が高いと考えられる（動きベクトル制限がない場合）。動きベクトル制限があるので、スライス境界付近では、最適な動きベクトル（大きな動きベクトル）を発生することができず、その結果、スライス境界付近では、画面内予測が使用されることが多いと考えられる。スライス境界付近以外では、動きベクトル制限はないので、スライス境界付近に比べて、画面内予測が使用されることは少ないと考えられる。

【0059】

よって、割合 P_1 と割合 P_2 とが大きく乖離している場合には、速く動くシーンの映像の信号が符号化部 101 に入力されていると推定される。

【0060】

なお、速く動くシーンの映像である場合には、スライス境界付近において最適な動きベクトルが選択されていない可能性があるため、速く動くシーンの映像であると推定されたことは、動きベクトル制限の下で、割合 P_1 と割合 P_2 とが大きく乖離していることと等価である。

【0061】

大きく乖離しているかな否かを判定するための所定値として、一例として、経験的又は実験的に、そのような値を閾値として使用すれば、スライス境界付近において最適な動きベクトルが選択されていない可能性があることを推定可能な値が選択される。

【0062】

実施形態 3 .

図 5 は、図 1 に示された映像符号化装置 100 の第 3 の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【0063】

解析部 111 は、バッファ 105 に格納されている過去の符号化結果（例えば、直前フレームの符号化結果）を解析する。具体的には、解析部 111 は、以前のフレーム（例えば、現在の符号化対象のフレームの 2 フレーム前）のスライス境界付近のブロックにおける発生符号量 C_1 を算出する（ステップ S301）。また、解析部 111 は、直前のフレームのスライス境界付近のブロックにおける発生符号量 C_2 を算出する（ステップ S302）。なお、第 3 の実施形態では、符号化統計情報は、スライス境界付近のブロックの発生符号量であり、解析結果は、発生符号量 C_1 及び発生符号量 C_2 である。

10

20

30

40

50

【0064】

判定部112は、発生符号量 C_1 と発生符号量 C_2 とを比較し、それらの乖離の程度を判定する。具体的には、発生符号量 C_1 と比較して、発生符号量 C_2 がかなり大きいかなかを判定する。判定部112は、例えば、発生符号量 C_2 と発生符号量 C_1 との差が所定量を越えているかなかを判定する(ステップS303)。

【0065】

M値決定部113は、発生符号量 C_2 と発生符号量 C_1 との差が所定量を越えている場合には、M値を小さくする(ステップS304)。なお、複数の所定量を設け、例えば、差が第1の所定量を越えているときにはM値を複数段階小さくし、差が第2の所定量(<第1の所定量)を越えているときにはM値を1段階小さくするようにしてもよい。

10

【0066】

また、M値決定部113は、発生符号量 C_2 と発生符号量 C_1 との差が所定量以下である場合には、M値を維持するか、又は、M値を大きくする(ステップS305)。例えば、M値決定部113は、差が第3の所定量(<第2の所定量)以下であるときにはM値を大きくし、差が第3の所定量を越えているときにはM値を維持する。

【0067】

第3の実施形態の映像符号化装置の制御は、以下のような考え方に基づく。

【0068】

上述したように、画面全体が速く動くシーンの映像であるときには、スライス境界付近においても、画面間予測が使用されるときに値が大きい動きベクトルの数の比率が高いと考えられる(動きベクトル制限がない場合)。しかし、動きベクトル制限があるので、スライス境界付近では、最適な動きベクトル(大きな動きベクトル)を発生することができず、その結果、スライス境界付近では、画面内予測が使用されることが多いと考えられる。一般に、画面間予測が使用されるときに比べて、画面内予測が使用されるときには、発生符号量は多くなる。

20

【0069】

よって、発生符号量 C_1 と比較して、発生符号量 C_2 がかなり多い場合には、速く動くシーンの映像の信号が符号化部101に入力される状況に変化したと推定される。

【0070】

なお、速く動くシーンの映像になった場合には、スライス境界付近において最適な動きベクトルが選択されない可能性があるため、速く動くシーンの映像になったと推定されたことは、動きベクトル制限の下で、発生符号量 C_2 が大きく増えたことと等価である。

30

【0071】

大きく増えたかなかを判定するための所定量として、一例として、経験的又は実験的に、そのような量を閾値として使用すれば、スライス境界付近において最適な動きベクトルが選択されない可能性があることを推定可能な値が選択される。

【0072】

以上に説明したように、上記の各実施形態では、過去の符号化結果(符号化統計情報)に基づいてM値が適応的に切替えられる。符号化統計情報に基づいて動きベクトル制限の下で、スライス境界付近で最適な動きベクトル(換言すれば、動きベクトル制限を外れる動きベクトル)を選択できるかなかを推定される。選択できないと推定され場合には、M値はより小さな値に変更される。選択できると判定された場合、そのときのM値でも動きベクトル制限の下でスライス境界付近で最適な動きベクトルを選択できると考えられるので、M値は、維持されるか、又は、より大きな値に変更される。

40

【0073】

その結果、動きベクトル制限によってスライス境界付近で最適な動きベクトルを選択できない状態になることをできるだけ回避でき、局所的な画質劣化が生ずる可能性を低減できる。すなわち、動きの速さに応じてM値が適応的に切替えられるので、好適な画質を得ることができる。

【0074】

50

また、符号化結果（例えば、直前のフレームの符号化結果）に基づいてM値を切り替えることができるので、事前解析（現在のフレームを符号化する際に前処理として実行される解析処理）を行う必要がなく、事前解析を行う場合と比較して、符号化のための処理時間が延びてしまうことが防止される。

【0075】

なお、映像符号化装置100において、第1～第3の実施形態のうちの任意の2つ又は全ての形態が組み込まれるように、解析部111、判定部112及びM値決定部113が構成されていてもよい。

【0076】

さらに、映像符号化装置100において、M値決定部113は外部から設定されるSDRとHDRの切り替え情報も用いて符号化構造を決定し、さらに、エントロピー符号化器107がSDRとHDRの切り替え情報を映像復号装置側に伝送してもよい。

10

【0077】

具体的には、M値決定部113は、外部から設定されるSDRとHDRの切り替えの位置（時間位置）で符号化シーケンス（CVS）を終端できるように、M値を制御する。

【0078】

説明の簡単のため、現在の時間位置のフレームから切り替え時間位置のフレームまでのフレーム数をfNumSwitch、仮決定したM値をMとする。

【0079】

fNumSwitchが1以上で、かつ、MがfNumSwitchよりも大きな時、M値決定部113は、MをfNumSwitch以下の値に更新する。

20

【0080】

その他の場合で、fNumSwitchが0の時、M値決定部は、過去に符号化したフレームでCVSが終端されるように、Mを1とする。つまり、映像符号化装置は、現在のフレームをIDRピクチャとして圧縮することになる。さらに、エントロピー符号化器107は、SDRとHDRの切り替え情報を映像復号装置側に伝送するために、IDRピクチャのSPSのVUIのtransfer_characteristicsシンタクスに、切り替わったSDRまたはHDRの情報を設定する。例えば、HLGのHDRに切り替わった場合transfer_characteristicsシンタクスに18を設定し、PQのHDRに切り替わった場合transfer_characteristicsシンタクスに16を設定し、Rec. ITU-R BT.2020のSDRに切り替わった場合transfer_characteristicsシンタクスに14を設定し、IEC 61966-2-4のSDRに切り替わった場合transfer_characteristicsシンタクスに11を設定し、Rec. ITU-R BT.709のSDRに切り替わった場合transfer_characteristicsシンタクスに1を設定する。なお、このとき、エントロピー符号化器107は、IDRピクチャのビットストリームよりも前に、EOSのビットストリームを出力してもよい。

30

【0081】

その他の場合、M値決定部113は、Mをそのまま出力する。

【0082】

なお、上述したSDRやHDRに対応するtransfer_characteristicsシンタクスの値と特性の関係は以下の表の通りである。

【0083】

40

【表 1】

VUIのtransfer_characteristicsの値と特性

値	特性	備考
1	$V = \alpha * L_c^{0.45} - (\alpha - 1)$ for $1 \geq L_c \geq \beta$ $V = 4.500 * L_c$ for $\beta > L_c \geq 0$	Rec. ITU-R BT.709
11	$V = \alpha * L_c^{0.45} - (\alpha - 1)$ for $L_c \geq \beta$ $V = 4.500 * L_c$ for $\beta > L_c > -\beta$	IEC 61966-2-4
14	$V = -\alpha * (-L_c)^{0.45} + (\alpha - 1)$ for $-\beta \geq L_c$ $V = \alpha * L_c^{0.45} - (\alpha - 1)$ for $1 \geq L_c \geq \beta$	Rec. ITU-R BT.2020, 10-bit
16	$V = 4.500 * L_c$ for $\beta > L_c \geq 0$ $V = ((c_1 + c_2 * L_c^n) \div (1 + c_3 * L_c^m))^{1/m}$ for all values of L_c $c_1 = c_3 - c_2 + 1 = 3424 \div 4096 = 0.8359375$ $c_2 = 32 * 2413 \div 4096 = 18.8515625$ $c_3 = 32 * 2392 \div 4096 = 18.6875$ $m = 128 * 2523 \div 4096 = 78.84375$ $n = 0.25 * 2610 \div 4096 = 0.1593017578125$	SMPTE ST 2084
18	$V = 0.5 * L_c^{0.5}$ for $1 \geq L_c \geq 0$ $V = a * \text{Ln}(L_c - b) + c$ for $L_c > 1$ $a = 0.17883277, b = 0.28466892, c = 0.555991073$	ARIB STD-B67

10

20

30

40

【0084】

また、図2に示された映像復号装置は、第1～第3の実施形態において例示されたような、動きベクトル制限を満たす範囲で設定されたM値を用いて符号化されたビットストリームを復号する。

【0085】

さらに、図2に示された映像復号装置は、ビットストリームの復号によって、映像符号化装置側から伝送されたSDRとHDRの切り替え情報を受信することもできる。

【0086】

具体的には、映像復号装置のエントロピー復号器202は、SPSのVUIのtransfer_chara

50

cteristicsシンタクスの値を復号することでSDR とHDR の切り替え情報を受信できる。例えば、transfer_characteristicsシンタクスが18の場合HLG のHDR への切り替えを受信し、transfer_characteristicsシンタクスが16の場合PQのHDR への切り替えを受信し、transfer_characteristicsシンタクスが14の場合Rec. ITU-R BT.2020のSDR への切り替えを受信し、transfer_characteristicsシンタクスが11の場合IEC 61966-2-4 のSDR への切り替えを受信し、transfer_characteristicsシンタクスが1 の場合Rec. ITU-R BT.709 への切り替えを受信できる。ここで、SDR とHDR の切り替えは、 $M = 1$ で符号化されたIDR ピクチャのSPS の復号だけで受信（検出）されることはいうまでもない。また、IDR ビットストリームの前にはEOS のビットストリームが受信（検出）されていてもよいことはいうまでもない。

10

【0087】

上記の映像復号装置を利用した受信端末は、SDR とHDR の切り替え情報を知ることができ、映像信号の特性に応じた映像表示を調整できる。つまり、SDR とHDR の切り替え表示に対応しつつ、画質劣化が抑制された映像表示ができる。

【0088】

図6は、映像システムの一例を示すブロック図である。図6に示す映像システムは、上記の各実施形態の映像符号化装置100と図2に示された映像復号装置200とが、無線伝送路又は有線伝送路300で接続されるシステムである。映像符号化装置100は、上記の第1～第3の実施形態のいずれかの映像符号化装置100であるが、映像符号化装置100において、第1～第3の実施形態のうちの任意の2つ又は全ての処理を実行するように、解析部111、判定部112及びM値決定部113が構成されていてもよい。

20

【0089】

なお、上記の例では、SDR とHDR の切り替え情報を映像復号側に伝送する伝送手段は、エントロピー符号化器107で実現される。また、符号化された映像と映像符号化側から伝送されたSDR とHDR の切り替え情報を復号する復号手段は、エントロピー復号器202で実現される。しかし、エントロピー符号化を行うエントロピー符号化器が、エントロピー符号化器による符号化データとSDR とHDR の切り替え情報とを多重化する多重化器とは分離して構成され、エントロピー復号を行うエントロピー復号器が、多重化ビットストリームからSDR とHDR の切り替え情報と映像とを分離する多重化解除器とは分離して構成されている場合には、映像システムを、多重化器を含まない部分で構成される映像符号化装置と、多重化解除器を含まない部分で構成される映像復号装置とで構成されるシステムとしてもよい。

30

【0090】

図7は、映像システムの他の例を示すブロック図である。図7に示す映像システムは、音声符号化部401、映像符号化部402及び多重化部403を含む。

【0091】

音声符号化部401は、映像と音声とを含むデータ（コンテンツ）のうちの音声信号を、例えばARIB STD-B32規格で規定されるMPEG-4 AAC(Advanced Audio Coding) 規格やMPEG-4 ALS 規格(Audio Lossless Coding) に基づいて符号化することによって音声ビットストリームを作成して出力する。

40

【0092】

映像符号化部402は、例えば、図1に示すように構成され、映像ビットストリームを作成して出力する。

【0093】

多重化部403は、例えばARIB STD-B32規格に基づいて、音声ビットストリーム、映像ビットストリーム及びその他の情報を多重化することによって音声ビットストリームを作成して出力する。

【0094】

また、上記の各実施形態を、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

50

【 0 0 9 5 】

図 8 に示す情報処理システムは、プロセッサ 1 0 0 1、プログラムメモリ 1 0 0 2、映像データを格納するための記憶媒体 1 0 0 3 およびビットストリームを格納するための記憶媒体 1 0 0 4 を備える。記憶媒体 1 0 0 3 と記憶媒体 1 0 0 4 とは、別個の記憶媒体であってもよいし、同一の記憶媒体からなる記憶領域であってもよい。記憶媒体として、ハードディスク等の磁気記憶媒体を用いることができる。

【 0 0 9 6 】

図 8 に示された情報処理システムにおいて、プログラムメモリ 1 0 0 2 には、図 1，図 2 のそれぞれに示された各ブロック（パuffaのブロックを除く）の機能を実現するためのプログラム（映像符号化プログラム又は映像復号プログラム）が格納される。そして、プロセッサ 1 0 0 1 は、プログラムメモリ 1 0 0 2 に格納されているプログラムに従って処理を実行することによって、図 1，図 2 のそれぞれに示された映像符号化装置または映像復号装置の機能を実現する。

【 0 0 9 7 】

図 9 は、映像符号化装置の主要部を示すブロック図である。図 9 に示すように、映像符号化装置 1 0 は、符号化統計情報を解析する解析部 1 1（実施形態における解析部 1 1 1 に相当）と、解析部 1 1 の解析結果に基づいて、スライス境界付近で最適な動きベクトルを選択できるか否かを推定する推定部 1 2（実施形態では、判定部 1 1 2 で実現される。）と、推定部 1 2 の推定結果および SDR と HDR の切り替え情報に基づいて、符号化構造を、Temporal ID が 0 のピクチャだけで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャおよび 1 のピクチャで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、および 2 のピクチャで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャおよび 3 のピクチャで構成される SOP 構造のいずれかに適応的に決定する符号化構造決定部 1 3（実施形態では、M 値決定部 1 1 3 で実現される。）と、SDR と HDR の切り替え情報を映像復号側に伝送する伝送手段 1 4（実施形態では、エントローピー符号化器 1 0 7 で実現される。）とを備える。

【 0 0 9 8 】

図 1 0 は、映像復号装置の主要部を示すブロック図である。図 1 0 に示すように、映像復号装置 2 0 は、Temporal ID が 0 のピクチャだけで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャおよび 1 のピクチャで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、および 2 のピクチャで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャ、および 3 のピクチャで構成される SOP 構造のいずれかで符号化された映像と映像符号化側から伝送された SDR と HDR の切り替え情報を復号する復号部 2 1（実施形態では、エントローピー復号器 2 0 2 で実現される。）を備える。

【 0 0 9 9 】

なお、復号部 2 1 は、設定された符号化構造としての、Temporal ID が 0 のピクチャだけで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャおよび 1 のピクチャで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、および、2 のピクチャで構成される SOP 構造、Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャ、および 3 のピクチャで構成される SOP 構造のいずれかの SOP 構造に基づいて符号化されたビットストリームを復号することができる。

【 0 1 0 0 】

さらに、復号部 2 1 は、図 1 1 に示すような 4 個のスライスに分割されて、さらに、図 1 2 に示すような、あるスライスの PU が別のスライスを動き補償（MC）参照する場合に、スライス境界を跨ぐ同 PU の MC 参照はスライス境界から 1 2 8 ライン以内の画素のみを参照するように制限されて、符号化されたビットストリームを復号できる。

【 0 1 0 1 】

なお、実施形態では、1 2 0 P の動画像を扱う場合、映像符号化および復号側で図 1 3 に示すような、以下の SOP 構造を用いることができる。

【 0 1 0 2 】

10

20

30

40

50

・ L = 0 の構造 : Temporal ID が 0 のピクチャだけで構成される SOP 構造 (つまり、同 SOP に含まれるピクチャの段数は 1 つである。最大 Temporal ID を示す L が 0 であるともいえる。)

・ L = 1 の構造 : Temporal ID が 0 のピクチャおよび 1 (または M) のピクチャで構成される SOP 構造 (つまり、同 SOP に含まれるピクチャの段数は 2 つである。最大 Temporal ID を示す L が 1 (または M) であるともいえる。)

・ L = 2 の構造 : Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、および、2 (または M) のピクチャで構成される SOP 構造 (つまり、同 SOP に含まれるピクチャの段数は 3 つである。最大 Temporal ID を示す L が 2 (または M) であるともいえる。)

・ L = 3 の構造 : Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャ、および 3 (または M) のピクチャで構成される SOP 構造 (つまり、同 SOP に含まれるピクチャの段数は 4 つである。最大 Temporal ID を示す L が 3 (または M) であるともいえる。)

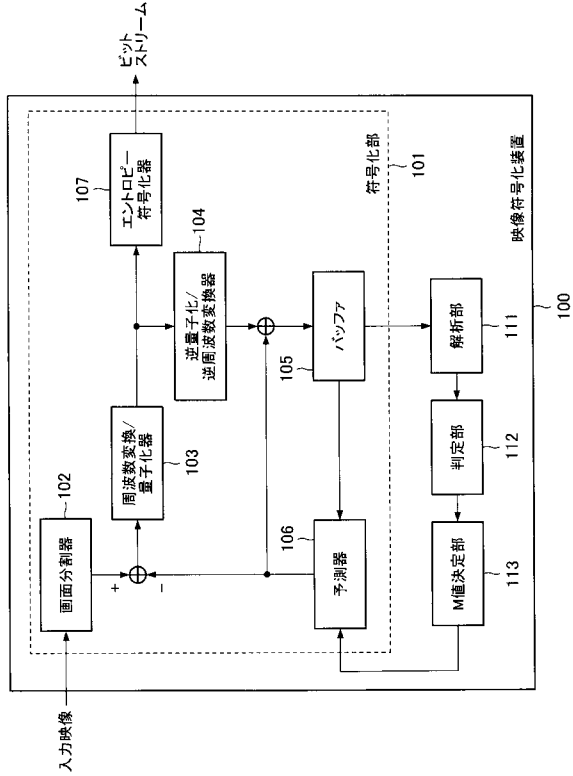
・ L = 4 の構造 : Temporal ID が 0 のピクチャ、1 のピクチャ、2 のピクチャ、3 のピクチャ、および、4 (または M) のピクチャで構成される SOP 構造 (つまり、同 SOP に含まれるピクチャの段数は 4 つである。最大 Temporal ID を示す L が 4 (または M) であるともいえる。)

【符号の説明】

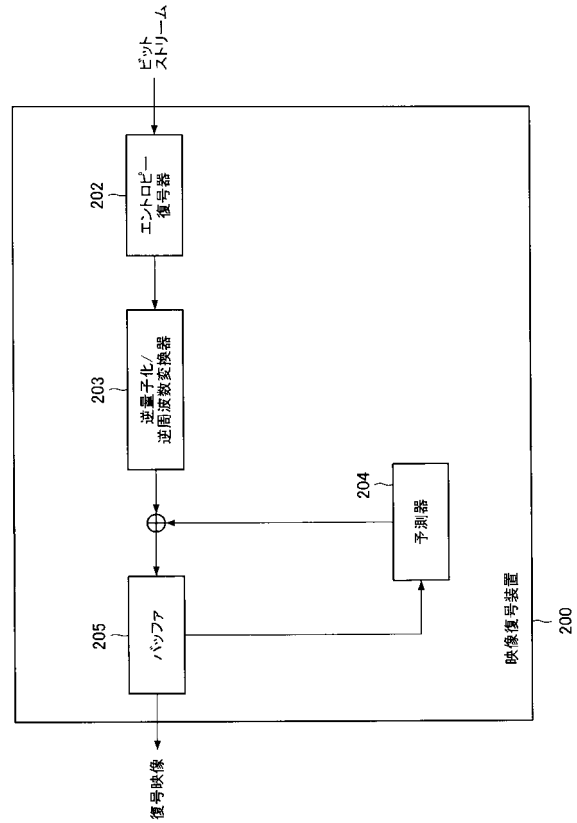
【 0 1 0 3 】

1 0	映像符号化装置	
1 1	解析部	20
1 2	推定部	
1 3	符号化構造決定部	
1 4	伝送部	
2 0	映像復号装置	
2 1	復号部	
1 0 0	映像符号化装置	
1 0 1	符号化部	
1 0 2	画面分割器	
1 0 3	周波数変換 / 量子化器	
1 0 4	逆量子化 / 逆周波数変換器	30
1 0 5	バッファ	
1 0 6	予測器	
1 0 7	エントロピー符号化器	
1 1 1	解析部	
1 1 2	判定部	
1 1 3	M 値決定部	
2 0 0	映像復号装置	
2 0 2	エントロピー復号器	
2 0 3	逆量子化 / 逆周波数変換器	
2 0 4	予測器	40
2 0 5	バッファ	
4 0 1	音声符号化部	
4 0 2	映像符号化部	
4 0 3	多重化部	
1 0 0 1	プロセッサ	
1 0 0 2	プログラムメモリ	
1 0 0 3 , 1 0 0 0 4	記憶媒体	

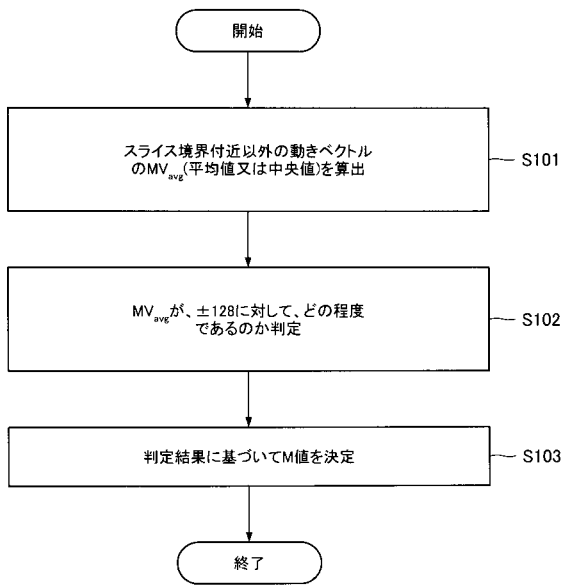
【図1】



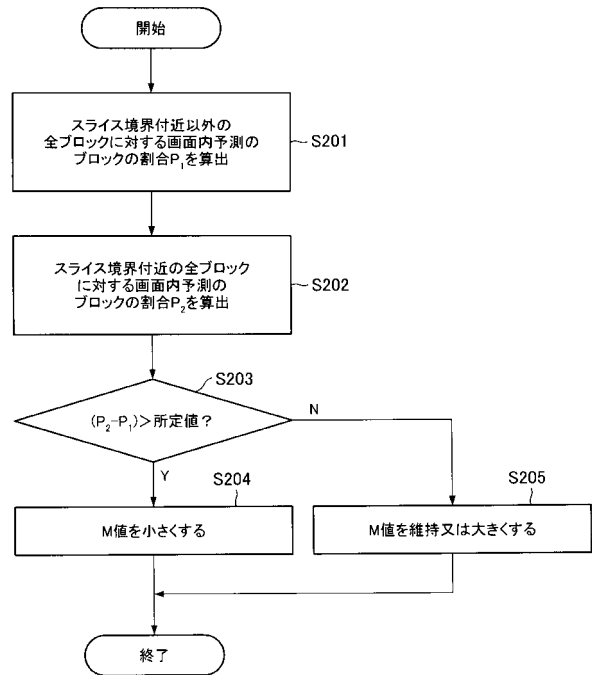
【図2】



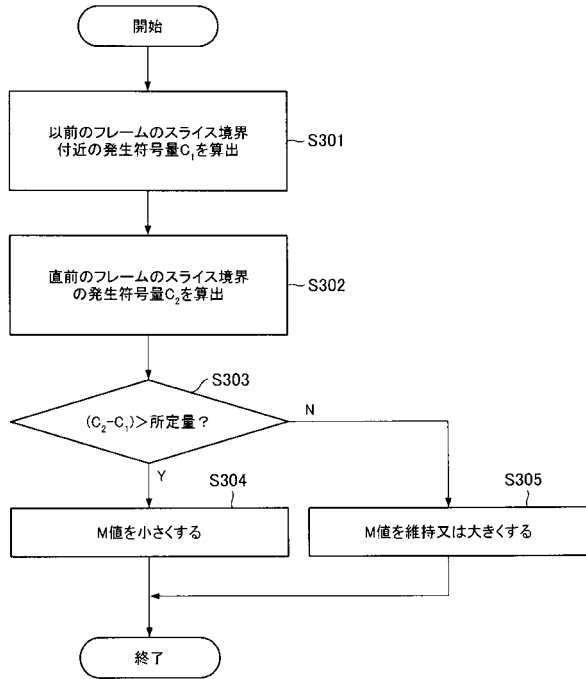
【図3】



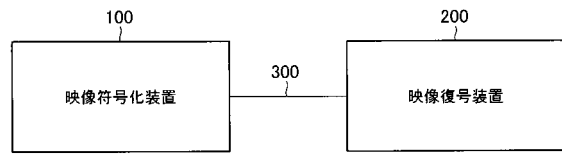
【図4】



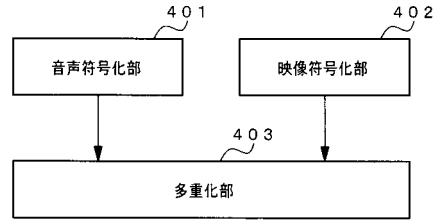
【図5】



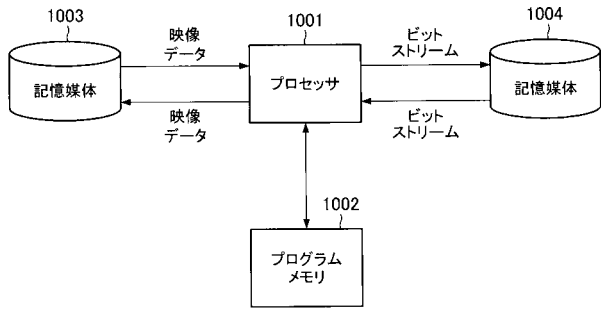
【図6】



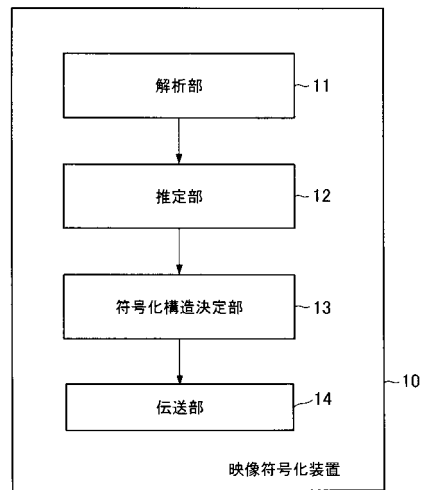
【図7】



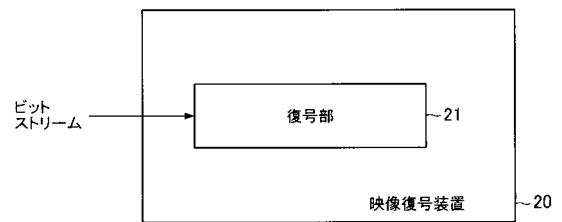
【図8】



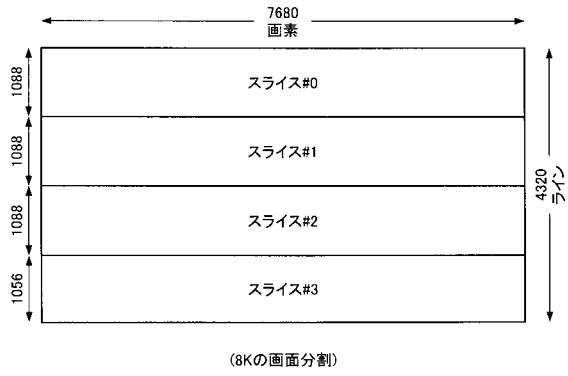
【図9】



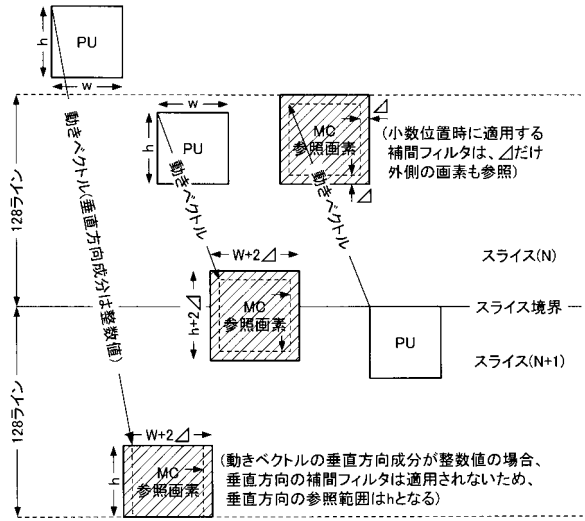
【図10】



【図 1 1】

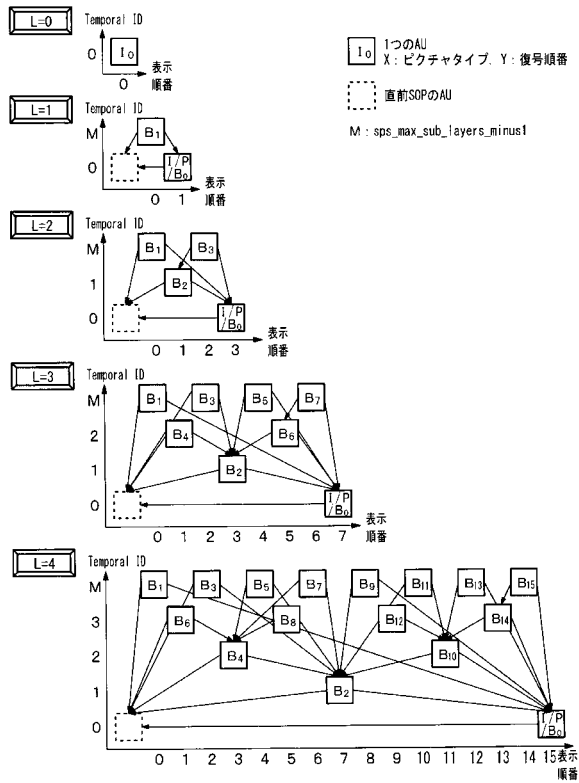


【図 1 2】

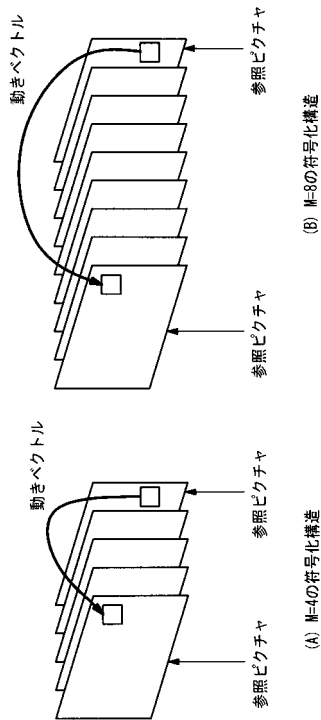


(スライス境界を跨いだMC参照は、境界から128ライン以内の画素のみを参照)

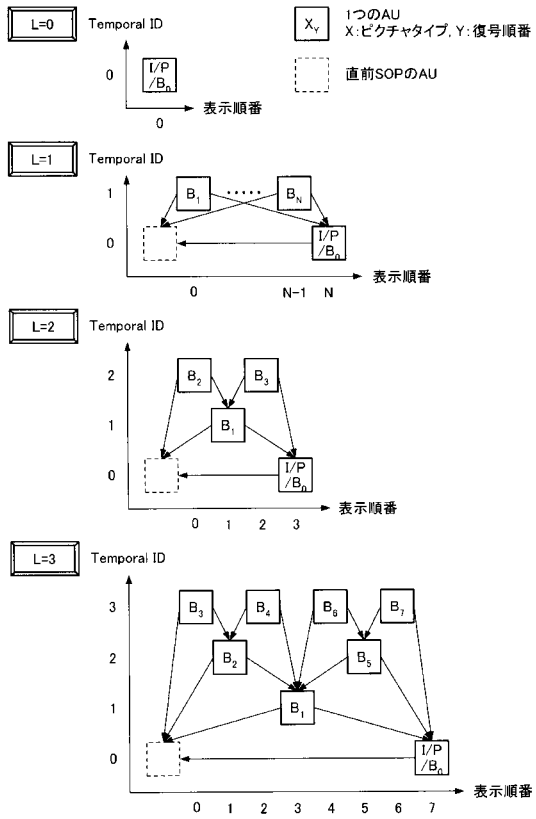
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 19/157 (2014.01)

H 0 4 N 19/157

Fターム(参考) 5C159 MA33 RC12 SS02 SS03 TA24 TA40 TB04 TB06 TC02 TC12
TC41 TC43 TD10 TD12 TD18 UA02 UA05