

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-508417

(P2017-508417A)

(43) 公表日 平成29年3月23日(2017.3.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 19/30 (2014.01)	H04N 19/30	5C159
H04N 19/70 (2014.01)	H04N 19/70	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 46 頁)

(21) 出願番号 特願2016-562715 (P2016-562715)
 (86) (22) 出願日 平成26年12月17日(2014.12.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年8月19日(2015.8.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2014/012495
 (87) 国際公開番号 W02015/102271
 (87) 国際公開日 平成27年7月9日(2015.7.9)
 (31) 優先権主張番号 10-2014-0000413
 (32) 優先日 平成26年1月2日(2014.1.2)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2014-0003760
 (32) 優先日 平成26年1月13日(2014.1.13)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2014-0030743
 (32) 優先日 平成26年3月17日(2014.3.17)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

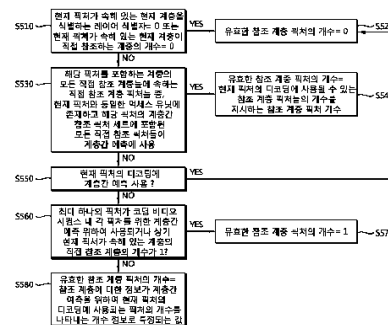
(71) 出願人 596099882
 エレクトロニクス アンド テレコミュニ
 ケーションズ リサーチ インスティチュ
 ト
 ELECTRONICS AND TEL
 ECOMMUNICATIONS RES
 EARCH INSTITUTE
 大韓民国 305-700 デジョン ユ
 ソン-グ ガジョン-ロ 218
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100096921
 弁理士 吉元 弘
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像の復号化方法及びこれを利用する装置

(57) 【要約】

本発明の一実施形態による複数の階層を支援する映像のデコーディング方法は、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる参照階層に対する情報を受信する段階と、前記参照階層に対する情報に基づいて前記現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効参照階層ピクチャの個数を誘導する段階と、前記有効な参照階層ピクチャの個数に基づいて階層間予測を行う段階とを含むことができる。



S510 ... Layer identifier identifying current layer to which current picture belongs = 0 or number of layers directly referred to by current layer to which current picture belongs = 0
 S520 ... Number of valid reference layer pictures = 0
 S530 ... All direct reference pictures included in reference picture set between layers of corresponding picture which exists in access unit identical to current picture among direct reference layer pictures belonging to all direct reference layers of layer including corresponding pictures are used for inter-layer prediction
 S540 ... Number of valid reference layer picture = number of reference layer pictures indicating number of reference layer pictures which can be used to decoding current picture
 S550 ... Is prediction between layers used to decode current picture?
 S560 ... Number of direct reference layers of layer in which at most one picture is used for inter-layer prediction for each picture within coding video sequence or to which current picture belongs is 1?
 S570 ... Number of valid reference layer pictures = 1
 S580 ... Number of valid reference layer pictures = value to which information on reference layer is specified as number information indicating number of pictures used to decode current picture for prediction between layers

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の階層を支援する映像のデコーディング方法において、
階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる参照階層に対する情報を受信する段階と、
前記参照階層に対する情報に基づいて前記現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数を誘導する段階と、
前記有効な参照階層ピクチャの個数に基づいて階層間予測を行う段階とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記現在ピクチャに属する全てのスライスの前記有効な参照階層ピクチャの個数は同一であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が 0 の場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 0 に誘導されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャの個数は、0 に誘導されることを特徴とする請求項 1 に記載の映像復号化方法。

【請求項 5】

前記現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が 0 であるか、前記現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャの個数が 0 の場合でなく、

前記現在階層の全ての直接参照階層に属する直接参照階層ピクチャのうち、各階層の最大時間サブ階層情報と各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値によって特定される階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャが、現在ピクチャと同一のアクセスユニットに存在し、現在ピクチャの階層間参照ピクチャセットに含まれる場合、

前記有効な参照階層ピクチャの個数は、前記参照階層ピクチャの個数に誘導されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記参照階層ピクチャの個数は、前記現在階層が直接参照している参照階層の個数を指示する変数、各階層の最大時間的サブ階層情報、各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値、現在ピクチャの時間的識別子に基づいて誘導され、

前記最大時間的サブ階層情報が現在ピクチャの時間的識別子より大きいと同一であり、現在階層に対する参照階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値が現在ピクチャの時間的識別子より大きいと、現在ピクチャの時間的識別子が 0 である参照階層内のピクチャは、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャとみなされることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記現在ピクチャのデコーディングに階層間予測が用いられない場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 0 に誘導されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられるか、前記現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数が 1 であれば、

前記有効な参照階層ピクチャの個数は 1 に誘導されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記参照階層に対する情報が、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられるピクチャの個数を示す個数情報を含む場合、

前記有効な参照階層ピクチャの個数は、前記個数情報に特定される値に誘導されること

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

ビデオパラメータセットビデオ使用情報 (video parameter set Video Usability Information, VPS VUI) を受信する方法において、

既に設定された固定ビットの情報を受信する段階と、

ビデオシグナル情報 (video__signal__info) の個数とビデオシグナル情報のインデックスを指示する信号の存在可否を指示するフラグ情報を受信する段階とを含むことを特徴とする情報受信方法。

【請求項 11】

複数の階層を支援する映像のターゲット階層に対する情報を誘導する方法において、出力されるレイヤセットに対する出力レイヤセットインデックス情報を受信する段階と、

レイヤの出力可否を示す出力レイヤフラグを受信する段階と、

前記出力レイヤセットインデックス情報に基づいてターゲットデコーディングレイヤセットインデックスを特定する段階と、

既に設定されたターゲット出力レイヤセットインデックスが指示する出力レイヤセット内の i 番目レイヤに対する出力レイヤフラグが 1 であれば、前記ターゲットデコーディングレイヤセットインデックスが指示するレイヤセット内の i 番目レイヤの layer__id 値でターゲット出力レイヤの id リストを構成する段階とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 12】

前記ターゲットデコーディングレイヤセットインデックスが指示するレイヤセット内の i 番目レイヤの layer__id 値でターゲットデコーディングレイヤの id リストを構成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

出力されるレイヤからなる出力レイヤセットに含まれているレイヤが全て出力されることを示す情報が受信されれば、

前記出力レイヤセットに含まれている全てのレイヤに対する出力レイヤフラグは 1 に類推されることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

出力されるレイヤからなる出力レイヤセットに含まれているレイヤのうち最上位のレイヤ ID を有する最上位レイヤのみ出力されることを示す情報が受信されれば、

前記最上位レイヤに対する出力レイヤフラグは 1 に類推され、

前記出力レイヤセットに含まれているレイヤのうち前記最上位レイヤを除いたレイヤに対する出力レイヤフラグは 0 に類推されることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

複数の階層を支援する映像のデコーディング装置において、

受信された階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる参照階層に対する情報に基づいて前記現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数を誘導し、前記有効な参照階層ピクチャの個数に基づいて階層間予測を行うデコーディング部を含むことを特徴とする装置。

【請求項 16】

前記現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が 0 であるか、前記現在ピクチャが属している現在階層が直接参照する階層の個数が 0 である場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 0 に誘導されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の階層間予測に用いられ得る参照ピクチャの個数が 0 の場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 0 に誘導されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が 0 であるか、前記現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャの個数が 0 の場合でなく、

前記現在階層の全ての直接的な参照階層に属する直接参照階層ピクチャのうち、各階層の最大時間サブ階層情報と各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値に対する値によって特定される階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャが、現在ピクチャと同一のアクセスユニットに存在し、現在ピクチャの階層間参照ピクチャセットに含まれる場合、

前記有効な参照階層ピクチャの個数は、前記参照階層ピクチャの個数に誘導されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

10

【請求項 19】

前記現在ピクチャのデコーディングに階層間予測が用いられない場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 0 に誘導されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

【請求項 20】

最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられるか、前記現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数が 1 であれば、

前記有効な参照階層ピクチャの個数は 1 に誘導されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、映像の符号化及び復号化処理に関し、より詳しくはビットストリーム内の複数のレイヤを支援する映像の符号化及び復号化方法及び装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

最近、HD (High Definition) 解像度を有する放送サービスが韓国国内だけでなく世界的に拡大されるに伴い、多くの使用者が高解像度、高画質の映像に慣れており、これによって多くの機関が次世代映像機器に対する開発に拍車をかけている。また、HDTV とともに HDTV の 4 倍以上の解像度を有する UHD (Ultra High Definition) に対する関心が増大しながら、より高い解像度、高画質の映像に対する圧縮技術が要求されている。

30

【0003】

映像圧縮のために、時間的に以前及び／又は以後のピクチャから現在ピクチャに含まれた画素値を予測するインター (inter) 予測技術、現在ピクチャ内の画素情報を利用して現在ピクチャに含まれた画素値を予測するイントラ (intra) 予測技術、出現頻度の高いシンボル (symbol) に短い符号を割り当て、出現頻度の低いシンボルに長い符号を割り当てるエントロピー符号化技術などが用いられ得る。

【0004】

40

映像圧縮技術には、流動的なネットワーク環境を考慮することなく、ハードウェアの制限的な動作環境下で一定のネットワーク帯域幅を提供する技術がある。しかし、随時に帯域幅が変化するネットワーク環境に適用される映像データを圧縮するためには新しい圧縮技術が要求され、このためにスケーラブル (scalable) ビデオ符号化／復号化方法が用いられ得る。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は、時間的サブ階層を含む多数の階層構造の映像符号化されたビットストリーム内に存在する階層情報をシグナリングする方法、階層間予測方法及びターゲット出力階層

50

を求める方法を提供する。

【0006】

また、本発明は、セッション交渉などのためにビットストリーム内のVPSに記述された階層情報をエントローピーデコードがなくとも接近できる方法及びこれを利用する装置を提供する。

【0007】

また、本発明の一実施形態は、現在ピクチャのデコーディングに必要な階層間参照ピクチャの有効な個数を把握して階層間予測に活用する方法、及びターゲット出力階層を求める方法及びこれを利用する装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態である複数の階層を支援する映像のデコーディング方法は、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる参照階層に対する情報を受信する段階と、前記参照階層に対する情報に基づいて前記現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効参照階層ピクチャの個数を誘導する段階と、前記有効な参照階層ピクチャの個数に基づいて階層間予測を行う段階とを含むことができる。

【0009】

前記現在ピクチャに属する全てのスライスの前記有効な参照階層ピクチャの個数は同一であり得る。

【0010】

前記現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が0の場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は0に誘導され得る。

【0011】

前記現在ピクチャが属している現在階層に対する直接参照階層の個数が0の場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は0に誘導され得る。

【0012】

現在階層に対する直接参照階層の個数、参照階層の最大時間的サブ階層情報、参照階層で階層間予測を許容する最大時間的サブ階層情報及び現在ピクチャの時間的識別子を考慮して誘導された現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の参照階層ピクチャ個数が0の場合、前記有効な参照階層の個数は0に誘導され得る。

【0013】

前記現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が0であるか、前記現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の階層間予測に利用することができる参照ピクチャの個数が0の場合ではなく、前記現在ピクチャを含む階層に対する全ての直接参照階層に属して現在ピクチャと同一のアクセスユニットに存在し、現在ピクチャの階層間参照ピクチャセットに含まれる全ての直接参照階層ピクチャを現在ピクチャの参照階層ピクチャとして用いる場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は、前記現在階層に対する直接参照階層個数を表す変数、各階層の最大時間的サブ階層情報、各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値、現在ピクチャの時間的識別子に基づいて誘導され得る。

【0014】

前記現在ピクチャに対する直接参照階層ピクチャのうち、参照階層の最大時間的サブ階層情報が現在ピクチャの時間的識別子より大きい同一であり、参照階層で階層間予測を許容した最大時間的サブ階層情報が現在ピクチャの時間的識別子より大きい場合に当該する参照階層のピクチャの個数を、現在ピクチャのデコーディングのための前記有効な参照階層ピクチャの個数として用いることができる。

【0015】

前記現在ピクチャのデコーディングに階層間予測が用いられない場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は0に誘導され得る。

【0016】

最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予

10

20

30

40

50

測のために用いられるか、前記現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数が 1 であれば、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 1 に誘導され得る。

【0017】

最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられるか、前記現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数が 1 であれば、前記現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャの個数が 0 より大きければ、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 1 に誘導され、前記現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャ個数が 0 であれば、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 0 に誘導され得る。

【0018】

最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられるか、前記現在ピクチャと同一のアクセスユニット内の階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャの個数が 1 であれば、前記有効な参照階層ピクチャの個数は 1 に誘導され得る。

【0019】

前記参照階層に対する情報が階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられるピクチャの個数を表す個数情報を含む場合、前記有効な参照階層ピクチャの個数は前記個数情報に特定される値に誘導され得る。

【発明の効果】

【0020】

本発明の一実施形態によれば、時間的サブ階層を含む多数の階層構造の映像符号化されたビットストリーム内に存在する階層情報をシグナリングする方法、階層間予測方法及びターゲット出力階層を求める方法が提供される。

【0021】

また、本発明の一実施形態によれば、エントローピーデコーダを有しない M A N E (Media Aware Network Equipment) でもセッション交渉等のためにビットストリーム内に存在する階層情報を接近できる方法及びこれを利用する装置が提供される。

【0022】

また、本発明によれば、現在ピクチャのデコーディングに必要な階層間参照ピクチャの有効な個数を正確に把握して階層間予測に活用する方法と、実際に所望する出力階層を出力することができる方法及びこれを利用する装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】映像符号化装置の一実施形態による構成を示すブロック図である。

【図 2】映像復号化装置の一実施形態による構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明が適用され得る、複数階層を利用したスケーラブルビデオコーディング構造の一実施形態を概略的に示す概念図である。

【図 4】本発明に係る映像の復号化方法を説明するための制御フローチャートである。

【図 5】本発明の一実施形態による有効な参照階層ピクチャの個数を誘導する方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の実施形態に対して具体的に説明する。本明細書の実施例を説明するにおいて、関連公知構成または機能に対する具体的な説明が本明細書の要旨をばやかし得ると判断される場合にはその詳細な説明は略する。

【0025】

ある構成要素が他の構成要素に「連結されて」いるか、「接続されて」いると言及された際には、その他の構成要素に直接的に連結されているか、または接続されていることもあるが、中間に他の構成要素が存在することもあると理解されなければならない。さらに

10

20

30

40

50

、本発明で特定の構成を「含む」と記述する内容は当該構成以外の構成を排除するものではなく、追加の構成が本発明の実施または本発明の技術的思想の範囲に含まれ得ることを意味する。

【0026】

第1、第2などの用語は、多様な構成要素を説明するのに用いられ得るが、前記構成要素は前記用語によって限定されてはならない。前記用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的にのみ用いられる。例えば、本発明の権利範囲を外れないながらも、第1構成要素は第2構成要素に命名され得、類似に第2構成要素もまた第1構成要素に命名され得る。

【0027】

また、本発明の実施例に示される構成部は互いに異なる特徴的な機能を現わすために独立的に示されるものであって、各構成部が分離されたハードウェアや一つのソフトウェア構成単位からなることを意味しない。すなわち、各構成部は説明の便宜上、それぞれの構成部に並べて含むものであって、各構成部のうち少なくとも二つの構成部が合されて一つの構成部からなるか、一つの構成部が複数の構成部に分けられて機能を行うことができ、このような各構成部の統合された実施例及び分離された実施例もまた本発明の本質から外れない限り本発明の権利範囲に含まれる。

【0028】

また、一部の構成要素は、本発明で本質的な機能を行う必須な構成要素ではなく、単に性能向上のための選択的構成要素であり得る。本発明は、単に性能向上のために用いられる構成要素を除いた本発明の本質を具現するのに必須な構成部のみを含んで具現され得、単に性能向上のために用いられる選択的構成要素を除いた必須構成要素のみを含む構造も本発明の権利範囲に含まれる。

【0029】

図1は、映像符号化装置の一実施形態による構成を示すブロック図である。スケーラブル(scalable)ビデオ符号化/復号化方法または装置はスケーラビリティ(scalability)を提供しない一般的な映像符号化/復号化方法または装置の拡張(extension)によって具現され得、図1のブロック図はスケーラブルビデオ符号化装置の基礎となり得る映像符号化装置の一実施形態を示す。

【0030】

図1を参照すれば、前記映像符号化装置100は、動き予測部111、動き補償部112、イントラ予測部120、スイッチ115、減算器125、変換部130、量子化部140、エントロピー符号化部150、逆量子化部160、逆変換部170、加算器175、フィルタ部180及び参照映像バッファ190を含む。

【0031】

映像符号化装置100は、入力映像に対してイントラ(intra)モードまたはインター(inter)モードで符号化を行ってビットストリーム(bit stream)を出力することができる。イントラ予測は、画面内予測、インター予測は画面間予測を意味する。イントラモードの場合、スイッチ115がイントラに転換され、インターモードの場合、スイッチ115がインターに転換される。映像符号化装置100は、入力映像の入力ブロックに対する予測ブロックを生成した後、入力ブロックと予測ブロックの差分を符号化することができる。

【0032】

イントラモードの場合、イントラ予測部120は現在ブロック周辺の既に符号化されたブロックの画素値を利用して空間的予測を行って予測ブロックを生成することができる。

【0033】

インターモードの場合、動き予測部111は、動き予測過程で参照映像バッファ190に貯蔵されている参照映像で入力ブロックと最もよくマッチできる領域を探して動きベクトルを求めることができる。動き補償部112は、動きベクトルと参照映像バッファ190に貯蔵されている参照映像を利用して動き補償を行うことにより、予測ブロックを生成

10

20

30

40

50

することができる。

【0034】

減算器125は、入力ブロックと生成された予測ブロックの差分により残余ブロック(residual block)を生成することができる。変換部130は、残余ブロックに対して変換(transform)を行って変換係数(transform coefficient)を出力することができる。また、量子化部140は、入力された変換係数を量子化パラメータによって量子化し、量子化された係数(quantized coefficient)を出力することができる。

【0035】

エントロピー符号化部150は、量子化部140で算出された値または符号化過程で算出された符号化パラメータ値などに基づいて、シンボル(symbol)を確率分布によってエントロピー符号化してビットストリーム(bit stream)を出力することができる。エントロピー符号化方法は、多様な値を有するシンボルの入力を受けて、統計的重複性を除去しながら、復号可能な2進数の列で表現する方法である。

【0036】

ここで、シンボルとは、符号化/復号化対象構文要素(syntax element)及び符号化パラメータ(coding parameter)、残余信号(residual signal)の値などを意味する。符号化パラメータは、符号化及び復号化に必要な媒介変数であって、構文要素のように符号化器で符号化されて復号化器へ伝達される情報だけでなく、符号化あるいは復号化過程で類推され得る情報を含むことができ、映像を符号化するか復号化する際に必要な情報を意味する。符号化パラメータは、例えば、イントラ/インター予測モード、移動/動きベクトル、参照映像索引、符号化ブロックパターン、残余信号有無、変換係数、量子化された変換係数、量子化パラメータ、ブロックの大きさ、ブロック分割情報などの値または統計を含むことができる。また、残余信号は原信号と予測信号の差を意味することができ、また原信号と予測信号の差が変換(transform)された形態の信号または原信号と予測信号の差が変換されて量子化された形態の信号を意味することもできる。残余信号は、ブロック単位では残余ブロックと言える。

【0037】

エントロピー符号化が適用される場合、高い発生確率を有するシンボルに少ない数のビットが割り当てられ、低い発生確率を有するシンボルに多い数のビットが割り当てられてシンボルが表現されることにより、符号化対象シンボル等に対するビット列の大きさが減少され得る。したがって、エントロピー符号化を介して映像符号化の圧縮性能が高くなり得る。

【0038】

エントロピー符号化のために指数ゴロム(exponential golomb)、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding)、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)のような符号化方法が用いられ得る。例えば、エントロピー符号化部150には可変長符号化(VLC: Variable Length Coding/Code)テーブルのようなエントロピー符号化を行うためのテーブルが貯蔵され得、エントロピー符号化部150は貯蔵された可変長符号化(VLC)テーブルを用いてエントロピー符号化を行うことができる。また、エントロピー符号化部150は、対象シンボルの二進化(binarization)方法及び対象シンボル/ビン(bin)の確率モデル(probability model)を導出した後、導出された二進化方法または確率モデルを用いてエントロピー符号化を行うこともできる。

【0039】

量子化された係数は、逆量子化部160で逆量子化されて逆変換部170で逆変換され得る。逆量子化、逆変換された係数は、加算器175を介して予測ブロックと加われ、復元ブロックが生成され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

復元ブロックはフィルタ部 1 8 0 を経て、フィルタ部 1 8 0 はデブロッキングフィルタ (d e b l o c k i n g f i l t e r)、S A O (S a m p l e A d a p t i v e O f f s e t)、A L F (A d a p t i v e L o o p F i l t e r) のうち少なくとも一つ以上を復元ブロックまたは復元ピクチャに適用することができる。フィルタ部 1 8 0 を経た復元ブロックは、参照映像バッファ 1 9 0 に貯蔵され得る。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、映像復号化装置の一実施形態による構成を示すブロック図である。図 1 で前述したようにスケーラブルビデオ符号化 / 復号化方法または装置は、スケーラビリティを提供しない一般的な映像符号化 / 復号化方法または装置の拡張によって具現され得、図 2 のブロック図はスケーラブルビデオ復号化装置の基礎となり得る映像復号化装置の一実施形態を示す。

10

【 0 0 4 2 】

図 2 を参照すれば、前記映像復号化装置 2 0 0 は、エントロピー復号化部 2 1 0、逆量子化部 2 2 0、逆変換部 2 3 0、イントラ予測部 2 4 0、動き補償部 2 5 0、フィルタ部 2 6 0 及び参照映像バッファ 2 7 0 を含む。

【 0 0 4 3 】

映像復号化装置 2 0 0 は、符号化器で出力されたビットストリームの入力を受けてイントラモードまたはインターモードで復号化を行って再構成された映像、すなわち復元映像を出力することができる。イントラモードの場合、スイッチがイントラに転換され、インターモードの場合、スイッチがインターに転換され得る。映像復号化装置 2 0 0 は、入力を受けたビットストリームから復元された残余ブロック (r e s i d u a l b l o c k) を得て予測ブロックを生成した後、復元された残余ブロックと予測ブロックを加えて再構成されたブロック、すなわち復元ブロックを生成することができる。

20

【 0 0 4 4 】

エントロピー復号化部 2 1 0 は、入力されたビットストリームを確率分布によってエントロピー復号化し、量子化された係数 (q u a n t i z e d c o e f f i c i e n t) 形態のシンボルを含むシンボル等を生成することができる。エントロピー復号化方法は、2 進数の列の入力を受けて各シンボル等を生成する方法である。エントロピー復号化方法は、前述したエントロピー符号化方法と類似である。

30

【 0 0 4 5 】

量子化された係数は、逆量子化部 2 2 0 で逆量子化されて逆変換部 2 3 0 で逆変換され、量子化された係数が逆量子化 / 逆変換された結果、復元された残余ブロック (r e s i d u a l b l o c k) が生成され得る。

【 0 0 4 6 】

イントラモードの場合、イントラ予測部 2 4 0 は、現在ブロック周辺の既に符号化されたブロックの画素値を利用して空間的予測を行って予測ブロックを生成することができる。インターモードの場合、動き補償部 2 5 0 は、動きベクトル及び参照映像バッファ 2 7 0 に貯蔵されている参照映像を利用して動き補償を行うことにより予測ブロックを生成することができる。

40

【 0 0 4 7 】

復元された残余ブロックと予測ブロックは加算器 2 5 5 を介して加えられ、加えられたブロックはフィルタ部 2 6 0 を経る。フィルタ部 2 6 0 は、デブロッキングフィルタ、S A O、A L F のうち少なくとも一つ以上を復元ブロックまたは復元ピクチャに適用することができる。フィルタ部 2 6 0 は、再構成された映像、すなわち復元映像を出力する。復元映像は、参照映像バッファ 2 7 0 に貯蔵されて画面間予測に用いられ得る。

【 0 0 4 8 】

前記映像復号化装置 2 0 0 に含まれているエントロピー復号化部 2 1 0、逆量子化部 2 2 0、逆変換部 2 3 0、イントラ予測部 2 4 0、動き補償部 2 5 0、フィルタ部 2 6 0 及び参照映像バッファ 2 7 0 のうち映像の復号化に直接的に係る構成要素等、例えば、エン

50

トロピー復号化部 210、逆量子化部 220、逆変換部 230、イントラ予測部 240、動き補償部 250、フィルタ部 260などを他の構成要素と区分して復号化部またはデコーディング部で表現することができる。

【0049】

また、映像復号化装置 200は、ビットストリームに含まれているエンコーディングされた映像に係る情報をパッシングする、示していないパッシング部をさらに含むことができる。パッシング部は、エントロピー復号化部 210を含むこともでき、エントロピー復号化部 210に含まれることもできる。このようなパッシング部はまた、デコーディング部の一つの構成要素として具現されることもできる。

【0050】

図3は、本発明が適用され得る、複数階層を利用したスケーラブルビデオコーディング構造の一実施形態を概略的に示す概念図である。図3において、GOP (Group of Picture) はピクチャ群、すなわちピクチャのグループを示す。

【0051】

映像データを転送するためには伝送媒体が必要であり、その性能は多様なネットワーク環境によって転送媒体別に差がある。このような多様な転送媒体またはネットワーク環境への適用のためにスケーラブルビデオコーディング方法が提供され得る。

【0052】

スケーラブルビデオコーディング方法は、階層 (layer) 間のテクスチャ情報、動き情報、残余信号などを活用して階層間の重複性を除去して符号化/復号化性能を高めるコーディング方法である。スケーラブルビデオコーディング方法は、転送ビットレート、転送エラーレート、システム資源などの周辺条件によって、空間的、時間的、画質的、視点的観点で多様なスケーラビリティを提供することができる。

【0053】

スケーラブルビデオコーディングは、多様なネットワーク状況に適用可能なビットストリームを提供できるように、複数階層 (multiple layers) 構造を用いて行われ得る。例えば、スケーラブルビデオコーディング構造は、一般的な映像符号化方法を利用して映像データを圧縮して処理する基本階層を含むことができ、基本階層の符号化情報及び一般的な映像符号化方法を共に用いて映像データを圧縮処理する向上階層を含むことができる。

【0054】

ここで、階層 (layer) は空間 (spatial、例えば、映像の大きさ)、時間 (temporal、例えば、符号化順序、映像出力順序、フレームレート)、画質、視点、複雑度などを基準に区分される映像、及びビットストリーム (bitstream) の集合を意味する。また、基本階層 (Base layer) は下位階層または参照階層、向上階層 (Enhancement layer) は上位階層を意味することができる。また、複数の階層は互いに従属性を有することもできる。

【0055】

図3を参照すれば、例えば基本階層はSD (standard definition)、15Hzのフレームレート、1Mbpsのビットレートに定義され得、第1向上階層はHD (high definition)、30Hzのフレームレート、3.9Mbpsのビットレートに定義され得、第2向上階層は4K-UHD (ultra high definition)、60Hzのフレームレート、27.2Mbpsのビットレートに定義され得る。前記フォーマット (format)、フレームレート、ビットレートなどは一つの実施例として、必要に応じて異に定められ得る。また、用いられる階層の数も本実施例に限定されず、状況に応じて異に定められ得る。

【0056】

例えば、伝送帯域幅が4Mbpsであれば、前記第1向上階層HDのフレームレートを減らして15Hz以下に転送することができる。スケーラブルビデオコーディング方法は、前記図3の実施例で前述した方法によって時間的、空間的、画質的、視点的スケーラビ

10

20

30

40

50

リティを提供することができる。

【0057】

スケーラブルビデオコーディングは、以下の符号化観点ではスケーラブルビデオ符号化、復号化観点ではスケーラブルビデオ復号化と同一の意味を有する。

【0058】

本発明は、複数の階層 (layer) または視点 (view) を含む映像の符・復号化 (en - / de - coding) 過程に関するものであって、前記複数の階層または視点は、第1、第2、第3、第n階層または視点で表現することができる。以下の説明では、第1階層と第2階層が存在するピクチャを例として記述し、それ以上の階層または視点にも同一の方法で適用することができる。また、前記第1階層は下位 (base) 階層、第2階層は上位 (upper) 階層として表現することもできる。また、前記第1階層は参照 (reference) 階層、第2階層は向上 (enhancement) 階層として表現され得る。

10

【0059】

第2階層のピクチャ/ブロックに対応する第1階層のピクチャ/ブロックは、前記第2階層ピクチャ/ブロックの大きさに合わせて変更することができる。すなわち、第1階層のピクチャ/ブロックの大きさが第2階層のピクチャ/ブロックより小さい場合、アップサンプリング (up - sampling)、re - sampling などの方法を利用してスケーリング (scaling) することができる。

【0060】

20

また、第1階層のピクチャは、前記第2階層の参照ピクチャリスト (reference picture list) に追加して第2階層の映像符/復号化に利用され得る。このとき、第2階層は通常の画面間予測のように参照ピクチャリストにある第1階層映像を利用して予測及び符/復号化を行うことができる。

【0061】

符/復号化のためのブロックの大きさは、 4×4 、 8×8 、 16×16 、 32×32 、 64×64 など $N \times N$ 形態の正四角形または 4×8 、 16×8 、 8×32 などの $N \times M$ 形態の直四角形であってもよく、ブロックの単位は符号化ブロック (CB: Coding Block)、予測ブロック (PB: Prediction Block)、変換ブロック (TB: Transform Block) のうち少なくとも一つであってもよく、それぞれ互いに異なる大きさを有し得る。

30

【0062】

以下で、スケーラブルビデオ、すなわち多階層構造を用いる映像の符号化及び復号化方法のうち上位階層の符号化及び復号化対象となるブロック (以下、現在ブロックまたは対象ブロックと称する) の予測ブロック、すなわち予測信号を生成する方法に対して検討してみる。以下発明の内容 (方法または装置) は、通常、符号化器と復号化器に同一に適用され得る。

【0063】

一方、現在 SHVC (Scalable High Efficiency Video Coding) 及び MV - HEVC (Multiview - High Efficiency Video Coding) の標準草案で、ビデオパラメータ拡張 (video parameter set extension, VPS extension) でレイヤセットに用いられるプロファイル、ティア及びレベルを示すシンタックス要素 (profile_tier_level) は表1のように記述 (description) されている。

40

【表 1】

vps_extension() {	Descriptor
...	
vps_num_profile_tier_level_minus1	u(6)
for(i = 1; i <= vps_num_profile_tier_level_minus1; i++) {	
vps_profile_present_flag[i]	u(1)
if(!vps_profile_present_flag[i])	
profile_ref_minus1[i]	u(6)
profile_tier_level(vps_profile_present_flag[i], vps_max_sub_layers_minus1)	
}	

10

【0064】

表 1 を参照すれば、`vps_num_profile_tier_level_minus1` で特定される値は、VPS 内の `profile_tier_level()` のシンタックス構造 (`syntax structures`) の個数を示す。

【0065】

`vps_profile_present_flag[i]` が「1」であれば、*i* 番目の `profile_tier_level()` のシンタックス構造内にプロファイル及びティア情報 (`profile and tier information`) が存在することを示し、「0」であれば、*i* 番目の `profile_tier_level()` のシンタックス構造内にプロファイル及びティア情報が存在せずに類推されることを示す。

20

【0066】

`profile_ref_minus1[i]` は、*i* 番目の `profile_tier_level()` のシンタックス構造のためのプロファイル及びティア情報は、(`profile_ref_minus1[i] + 1` 番目の `profile_tier_level()` のシンタックス構造のためのプロファイル及びティア情報と同一であるものと類推されることを示す。このとき、`profile_ref_minus1[i]` に 1 を足し合わせた値は、*i* と同一であるか、小さくならない。

【0067】

表 1 のような現在標準草案によれば、*i* が 1 であり、`vps_profile_present_flag[1]` が 0 の値を有する場合、1 番目の `profile_tier_level()` のシンタックス構造のためのプロファイル及びティア情報は、(`profile_ref_minus1[1] + 1` 番目の `profile_tier_level()` のシンタックス構造から類推しなければならない。すなわち、「`profile_ref_minus1[1] + 1`」の値が 1 と同一であるか、0 を有しなければならない。「`profile_ref_minus1[1] + 1`」が 0 であれば、`profile_ref_minus1[1]` が - 1 値を有することとなり、`u(6)` に符号化される `profile_ref_minus1[i]` のシンタックス定義に違背される。

30

【0068】

また、(`profile_ref_minus1[1] + 1` が「1」値を有とする場合、1 番目のプロファイル及びティア情報を 1 番目の `profile_tier_level` のシンタックス構造から類推しなければならない問題が発生することができる。

40

【0069】

このような問題点を解決するために前記シンタックスに対するセマンティックスに「一番目の `profile_tier_level` のシンタックス構造 (`syntax structure`) に対しては、常に `vps_profile_present_flag[1]` が 1 にならなければならない。」のような制約を追加することができる。この場合、表 1 の `vps_profile_present_flag[i]` に対するセマンティックスは次のように表現され得る。

【0070】

50

`vps_profile_present_flag[i]`が「1」であれば、*i*番目の`profile_tier_level()`のシンタックス構造内にプロファイル及びティア情報(`profile and tier information`)が存在することを示し、`vps_profile_present_flag[i]`が「0」であれば、*i*番目の`profile_tier_level()`のシンタックス構造内にプロファイル及びティア情報が存在せずに類推されることを指示することを示すことができる。一番目の`profile_tier_level`のシンタックス構造のための`vps_profile_present_flag[1]`は、1の値を有しなければならない。

【0071】

また、他の実施例によれば、前記のような問題点を解決するために表2のようなシグナリング方法を考慮することができる。

【表2】

<code>vps_extension() {</code>	Descriptor
<code>avc_base_layer_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>...</code>	
<code>vps_num_profile_tier_level_minus1</code>	<code>u(6)</code>
<code>for(i=1; i <= vps_num_profile_tier_level_minus1; i++) {</code>	
<code> vps_profile_present_flag[i]</code>	<code>u(1)</code>
<code> profile_tier_level(vps_profile_present_flag[i], vps_max_sub_layers_minus1)</code>	
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

【0072】

表2を参照すれば、`vps_num_profile_tier_level_minus1`で特定される値は、VPS内の`profile_tier_level()`のシンタックス構造(`syntax structures`)の個数を示す。

【0073】

`vps_profile_present_flag[i]`が「1」であれば、*i*番目の`profile_tier_level()`のシンタックス構造内にプロファイル及びティア情報(`profile and tier information`)が存在することを示し、`vps_profile_present_flag[i]`が「0」であれば、*i*番目の`profile_tier_level()`のシンタックス構造内にプロファイル及びティア情報が存在せず、*i*-1番目の`profile_tier_level()`のシンタックス構造のプロファイル及びティア情報から類推されることを示す。一番目の`profile_tier_level`のシンタックス構造のための`vps_profile_present_flag[1]`は、1の値を有しなければならない。

【0074】

表2による場合、`profile_ref_minus1[1]`はシグナリングされない。

【0075】

本発明のまた他の実施例によれば、エントローピーデコードのないMANE(`Media Aware Network Equipment`)でもVPS extensionをパッシングできるように、VPSのシンタックス構造を変更することができる。表3から5は、本発明のいくつかの側面によるVPSを示している。

10

20

30

40

【表 3】

video_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
vps_video_parameter_set_id	u(4)
vps_reserved_three_2bits	u(2)
vps_max_layers_minus1	u(6)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_extension_offset//vps_reserved_0xffff_16bits	u(16)
profile_tier_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_sub_layer_ordering_info_present_flag	u(1)
for(i = (vps_sub_layer_ordering_info_present_flag ? 0 : vps_max_sub_layers_minus1); i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering_minus1[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase_plus1[i]	ue(v)
}	
vps_max_layer_id	u(6)
vps_num_layer_sets_minus1	ue(v)
for(i = 1; i <= vps_num_layer_sets_minus1; i++)	
for(j = 0; j <= vps_max_layer_id; j++)	
layer_id_included_flag[i][j]	u(1)
...	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag) {	
while(!byte_aligned())	
vps_extension_alignment_bit_equal_to_one	u(1)
vps_extension()	
vps_extension2_flag	u(1)
if(vps_extension2_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

10

20

【表 4】

vps_extension() {	Descriptor
avc_base_layer_flag	u(1)
...	
vps_number_layer_sets_minus1	u(10)
vps_num_profile_tier_level_minus1	u(6)
for(i = 1; i <= vps_num_profile_tier_level_minus1; i++) {	
vps_profile_present_flag[i]	u(1)
if(!vps_profile_present_flag[i])	
profile_ref_minus1[i]	u(6)
profile_tier_level(vps_profile_present_flag[i], vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
NumOutputLayerSets = vps_number_layer_sets_minus1 + 1	
more_output_layer_sets_than_default_flag	u(1)
if(more_output_layer_sets_than_default_flag) {	
num_add_output_layer_sets_minus1	u(10)
numOutputLayerSets += num_add_output_layer_sets_minus1 + 1	
}	
if(numOutputLayerSets > 1)	
default_one_target_output_layer_idc	u(2)
for(i = 1; i < numOutputLayerSets; i++) {	
if(i > vps_number_layer_sets_minus1) {	
output_layer_set_idx_minus1[i]	u(v)
lsIdx = output_layer_set_idx_minus1[i] + 1	
for(j = 0; j < NumLayersInIdList[lsIdx] - 1; j++)	
output_layer_flag[i][j]	u(1)
}	
profile_level_tier_idx[i]	u(v)
}	

10

20

30

【表 5】

vps_extension() {	Descriptor
avc_base_layer_flag	u(1)
vps_vui_present_flag	u(1)
if(vps_vui_present_flag)	
vps_vui_offset	u(16)
...	u(1)
all_ref_layers_active_flag	u(1)
vps_maximum_layer_id	u(1)
vps_number_layer_sets_minus1	u(10)
for(i = 1; i <= vps_number_layer_sets_minus1; i++)	
for(j = 0; j <= vps_maximum_layer_id; j++)	
layer_id_nuh_included_flag[i][j]	u(1)
vps_num_profile_tier_level_minus1	u(6)
for(i = 1; i <= vps_num_profile_tier_level_minus1; i++) {	
vps_profile_present_flag[i]	u(1)
if(!vps_profile_present_flag[i])	
profile_ref_minus1[i]	u(6)
profile_tier_level(vps_profile_present_flag[i], vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
NumOutputLayerSets = vps_number_layer_sets_minus1 + 1	
more_output_layer_sets_than_default_flag	u(1)
if(more_output_layer_sets_than_default_flag) {	
num_add_output_layer_sets_minus1	u(10)
numOutputLayerSets += num_add_output_layer_sets_minus1 + 1	
}	
if(numOutputLayerSets > 1)	
default_one_target_output_layer_idx	u(2)
for(i = 1; i < numOutputLayerSets; i++) {	
if(i > vps_number_layer_sets_minus1) {	
output_layer_set_idx_minus1[i]	u(v)
lsIdx = output_layer_set_idx_minus1[i] + 1	
for(j = 0; j < NumLayersInIdList[lsIdx] - 1; j++)	
output_layer_flag[i][j]	u(1)
}	
profile_level_tier_idx[i]	u(v)
}	
...	
}	

10

20

30

40

【0076】

表3を参照すれば、VPSで転送されるシンタックス要素 (syntax element) の `vps__extension__offset` は、VPS NALユニットの開始点から「`avc__base__layer__flag`」のシンタックスで始まる固定長符号化情報 (fixed length coded information) までのバイトオフセット (byte offset) を示す。

【0077】

`vps__extension__offset` によって定義されるバイトオフセットは、VPS NALユニット内のエントロピーデコーディングを必要とせずにセッション交渉

50

(session negotiation) を可能にする基本情報等に接近できるようにする。

【 0 0 7 8 】

例えば、エントロピーデコードのないMANE (Media Aware Network Equipment) は、 vps__extension__offset によって記述されるバイトオフセット値に基づいて、エントロピー復号化が必要でない基本情報をパッシングしてセッション交渉に用いることができる。

【 0 0 7 9 】

エントロピーデコードのないMANEは、セッション交渉のために vps__extension__offset 情報に基づいて vps__extension__offset 以後の情報をエントロピーデコーディングせずに、表4のVPS extension内の出力レイヤセット (output layer sets) 情報をパッシングする場合、レイヤ識別子リスト内のレイヤ個数の意味を示す変数 NumLayersInIdList は、表3の vps__extension__offset 以後に記述されるレイヤセット (layer sets) に対する情報、すなわち、 layer__id__included__flag [i] [j] から計算される値でエントロピーデコーディングされなければならない。

【 0 0 8 0 】

エントロピーデコーディングなく、VPS extension内の出力レイヤセット情報をセッション交渉などに用いることができるように、表5でのようにVPS extension内にレイヤセット (layer sets) に対する情報を記述することができる。

【 0 0 8 1 】

一方、表5のVPS extension内に記述されるレイヤセット (layer sets) に係るシンタックス要素等の意味 (semantics) は次の通りである。

【 0 0 8 2 】

vps__maximum__layer__id は、VPSで記述される vps__max__layer__id と同一に、CVS内の全てのNALユニットで許容される最大 nuh__layer__id 値を示し、VPSで記述される vps__max__layer__id と同一の値を有することができる。

【 0 0 8 3 】

vps__number__layer__sets__minus 1 で特定される値はレイヤセットの個数を表すと、vps__vui__offset 以前にシグナリングされ得る。

【 0 0 8 4 】

VPSで記述される layer__id__included__flag [i] [j] と同一に、layer__id__nuh__included__flag [i] [j] が1であれば、j と同一の nuh__layer__id 値がレイヤ識別子リスト (layer identifier list、layerSetLayerIdList [i]) に含まれることを示し、layer__id__nuh__included__flag [i] [j] が0であれば、j と同一の nuh__layer__id 値がレイヤ識別子リスト (layerSetLayerIdList [i]) に含まれないことを示す。layer__id__nuh__included__flag [i] [j] は、VPSで記述される layer__id__included__flag [i] [j] と同一の値を有しなければならない。

【 0 0 8 5 】

1 から vps__number__layer__sets__minus 1 までの値を有し得る i に対する numLayersInIdList [i] とレイヤ識別子リスト (layerSetLayerIdList [i]) は、下記のように求めることができる。

【 0 0 8 6 】

n = 0

for (m = 0 ; m <= vps__maximum__layer__id

```

; m++ )
    if ( layer_id_nuh_included_flag[i][m]
)
    layerSetLayerIdList[i][n++] = m
    numLayersInIdList[i] = n

```

多階層基盤の映像符号化復号化方法では、VPS extensionに記述された layer_id_nuh_included_flag[i][j]に基づいて、VPS VUIビットストリーム分割HRD(VPS Video usability information bitstream partition hypothetical reference decoder)パラメータシンタックス、ビットストリーム分割HRD(Bitstream partition HRD)パラメータSEIメッセージ(supplemental enhancement information message)シンタックスなどを記述するか、レイヤセットに関する情報を解釈することができる。

10

【0087】

本発明のまた他の実施例によれば、表6のようにVPS extension内にレイヤセット(layer sets)に対する情報を記述することができる。

【表6】

vps_extension() {	Descriptor
avc_base_layer_flag	u(1)
vps_maximum_layer_id	u(1)
vps_number_layer_sets_minus1	u(10)
for(i = 1; i <= vps_number_layer_sets_minus1; i++)	
for(j = 0; j <= vps_maximum_layer_id; j++)	
layer_id_nuh_included_flag[i][j]	u(1)
for(i = 1; i <= MaxLayersMinus1; i++)	
for(j = 0; j < i; j++)	
direct_dependency_flag[i][j]	u(1)
vps_vui_present_flag	u(1)
if(vps_vui_present_flag)	
vps_vui_offset	u(16)
splitting_flag	u(1)
for(i = 0; NumScalabilityTypes = 0; i < 16; i++) {	
scalability_mask_flag[i]	u(1)
NumScalabilityTypes += scalability_mask_flag[i]	
}	
for(j = 0; j < (NumScalabilityTypes - splitting_flag); j++)	
dimension_id_len_minus1[j]	u(3)
vps_nuh_layer_id_present_flag	u(1)
...	
}	

20

30

40

【0088】

表6は、VPS extension内のレイヤセット(layer sets)に対する情報を示しており、このようなVPS extension内の出力レイヤセット情報を利用して、エントロピーデコーディングがなくともセッション交渉などが行われ得る

50

。

【0089】

レイヤセットに関するシンタックス (`vps_maximum_layer_id`、`vps_number_layer_sets_minus1`、`layer_id_nuh_included_flag[i][j]`) は、シンタックス要素 `vps_vui_offset` の上に記述され得る。

【0090】

さらに、階層間従属性可否を報知するシンタックス要素 `direct_dependency_flag` の位置を、`vps_vui_offset` の上に変更させることができる。この場合、`vps_vui_offset` 以後のシンタックス要素をバッシングしなくとも、`vps_vui_offset` 値を用いて `vps_vui` に対する情報を把握することができる。

【0091】

また他の実施例によって、表7のように `VPS extension` 内にレイヤセット (`layer_sets`) に対する情報を記述することができる。

【表7】

video_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
<code>vps_video_parameter_set_id</code>	u(4)
<code>vps_reserved_three_2bits</code>	u(2)
<code>vps_max_layers_minus1</code>	u(6)
<code>vps_max_sub_layers_minus1</code>	u(3)
<code>vps_temporal_id_nesting_flag</code>	u(1)
<code>vps_max_layer_id</code>	u(6)
<code>vps_num_layer_sets_minus1</code>	u(10)
for(<code>i=1; i <= vps_num_layer_sets_minus1; i++</code>)	
for(<code>j=0; j <= vps_max_layer_id; j++</code>)	
<code>layer_id_included_flag[i][j]</code>	u(1)
<code>vps_extension_offset</code> // <code>vps_reserved_0xffff_16bits</code>	u(16)
<code>profile_tier_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)</code>	
<code>vps_sub_layer_ordering_info_present_flag</code>	u(1)
for(<code>i=(vps_sub_layer_ordering_info_present_flag ? 0 : vps_max_sub_layers_minus1); i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++</code>) {	
<code>vps_max_dec_pic_buffering_minus1[i]</code>	ue(v)
<code>vps_max_num_reorder_pics[i]</code>	ue(v)
<code>vps_max_latency_increase_plus1[i]</code>	ue(v)
}	
<code>vps_max_layer_id</code>	u(6)
<code>vps_num_layer_sets_minus1</code>	ue(v)
for(<code>i=1; i <= vps_num_layer_sets_minus1; i++</code>)	
for(<code>j=0; j <= vps_max_layer_id; j++</code>)	
<code>layer_id_included_flag[i][j]</code>	u(1)
<code>vps_timing_info_present_flag</code>	u(1)

【0092】

表7を参照すれば、`VPS` 内に存在するレイヤセットに関するシンタックス要素等の位

置は、`vps_extension_offset`以前に位置され得る。

【0093】

既存に可変的なビット数 $ue(V)$ で符号化されていた `vps_num_layer_sets_minus1` は、エントロピーデコーディングを避けるために固定ビット数 $u(10)$ で符号化され得、`VPS_extension` で記述されている同一機能の `vps_number_layer_sets_minus1` は削除され得る。

【0094】

一方、`VPS_VUI` で記述されるビデオシグナリング情報は、セッション交渉に用いられ得る情報であり、`VPS_VUI` は表 8 の通りである。

【表 8】

<code>vps_vui()</code> {	Descriptor
<code>cross_layer_pic_type_aligned_flag</code>	$u(1)$
<code>if(!cross_layer_pic_type_aligned_flag)</code>	
<code>cross_layer_irap_aligned_flag</code>	$u(1)$
<code>bit_rate_present_vps_flag</code>	$u(1)$
<code>pic_rate_present_vps_flag</code>	$u(1)$
...	
<code>ilp_restricted_ref_layers_flag</code>	$u(1)$
<code>if(ilp_restricted_ref_layers_flag)</code>	
<code>for(i = 1; i <= MaxLayersMinus1; i++)</code>	
<code>for(j = 0; j < NumDirectRefLayers[layer_id_in_nuh[i]]; j++) {</code>	
<code>min_spatial_segment_offset_plus1[i][j]</code>	$ue(v)$
<code>if(min_spatial_segment_offset_plus1[i][j] > 0) {</code>	
<code>ctu_based_offset_enabled_flag[i][j]</code>	$u(1)$
<code>if(ctu_based_offset_enabled_flag[i][j])</code>	
<code>min_horizontal_ctu_offset_plus1[i][j]</code>	$ue(v)$
<code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>video_signal_info_idx_present_flag</code>	$u(1)$
<code>if(video_signal_info_idx_present_flag)</code>	
<code>vps_num_video_signal_info_minus1</code>	$u(4)$
<code>for(i = 0; i <= vps_num_video_signal_info_minus1; i++)</code>	
<code>video_signal_info()</code>	
<code>if(video_signal_info_idx_present_flag && vps_num_video_signal_info_minus1 > 0)</code>	
<code>for(i = 1; i <= MaxLayersMinus1; i++)</code>	
<code>vps_video_signal_info_idx[i]</code>	$u(4)$
...	
<code>}</code>	

【0095】

表 8 を参考すれば、`video_signal_info_idx_present_flag` が 1 であれば、シンタックス要素 `vps_num_video_signal_info_minus1` と `vps_video_signal_info_idx[i]` が存在することを示し、`video_signal_info_idx_present_flag` が 0 であれば、シンタックス要素 `vps_num_video_signal_info_minus1` と `vps_video_signal_info_idx[i]` が存在しないことを示す。

【0096】

`vps_num_video_signal_info_minus1` に 1 を足し合わせた値は、`VPS` 内の `video_signal_info()` のシンタックス構造 (`sy`

`ntax_structures`)の個数を示す。`vps_num_video_signal_info_minus1`が存在しない場合、`vps_num_video_signal_info_minus1`の個数は`MaxLayersMinus1`の値と同一であるものと類推される。

【0097】

`vps_video_signal_info_idx`は、`layer_id_in_nuh[i]`と同一の`nuh_layer_id`を有する階層に適用される`video_signal_info()`のシンタックス構造リストのインデックスを示す。`vps_video_signal_info_idx`が存在しない場合、`vps_video_signal_info_idx[i]`は(`video_signal_info_idx_present_flag ? 0 : i`)に類推される。`vps_video_signal_info_idx[i]`は、0から`vps_num_video_signal_info_minus1`の範囲に存在することができる。

10

【0098】

現在SHVC及びMV-HEVC標準草案では、表8のようにビデオシグナリング情報以前に指数ゴロム(`Exp-golomb`)コード(`ue(v)`)に符号化されたシンタックス要素等が存在するため、エントロピーデコーダのないMANEではビデオシグナリング情報をセッション交渉に用いることができない問題が発生することがある。

【0099】

このような問題点を解決するために、すなわちVPS VUI内のビデオシグナリング情報をエントロピーデコーディングなしにセッション交渉に用いるため、表9のようにエントロピーデコーディングがなくとも接近可能な位置でビデオシグナリング情報が記述され得る。

20

【表 9】

vps_vui(){	Descriptor
cross_layer_pic_type_aligned_flag	u(1)
if(!cross_layer_pic_type_aligned_flag)	
cross_layer_irap_aligned_flag	u(1)
bit_rate_present_vps_flag	u(1)
pic_rate_present_vps_flag	u(1)
if(bit_rate_present_vps_flag pic_rate_present_vps_flag)	
for(i = 0; i <= vps_number_layer_sets_minus1; i++)	
for(j = 0; j <= vps_max_sub_layers_minus1; j++) {	
if(bit_rate_present_vps_flag)	
bit_rate_present_flag[i][j]	u(1)
if(pic_rate_present_vps_flag)	
pic_rate_present_flag[i][j]	u(1)
if(bit_rate_present_flag[i][j]) {	
avg_bit_rate[i][j]	u(16)
max_bit_rate[i][j]	u(16)
}	
if(pic_rate_present_flag[i][j]) {	
constant_pic_rate_idc[i][j]	u(2)
avg_pic_rate[i][j]	u(16)
}	
}	
video_signal_info_idx_present_flag	u(1)
if(video_signal_info_idx_present_flag)	
vps_num_video_signal_info_minus1	u(4)
for(i = 0; i <= vps_num_video_signal_info_minus1; i++)	
video_signal_info(
if(video_signal_info_idx_present_flag && vps_num_video_signal_info_minus1 > 0)	
for(i = 1; i <= MaxLayersMinus1; i++)	
vps_video_signal_info_idx[i]	u(4)

10

20

30

【0100】

表 9 のようにエントロピーデコーディングなしにビデオシグナリング情報に接近するため、VPS__VUI 内のビットレート (bit__rate) 及びピクチャレート (pic__rate) に関するシンタックス要素 (bit__rate__present__vps__flag、pic__rate__present__vps__flag、bit__rate__present__flag、pic__rate__present__flag など) の次にビデオシグナリング情報に係るシンタックスを記述することができる。

【0101】

すなわち、ビデオシグナル情報 (video__signal__info) の個数とビデオシグナル情報のインデックスを指示する信号の存在可否を指示するフラグ情報、すなわち video__signal__info__idx__present__flag を固定されたビットを利用してシグナリングされる信号等の次に受信することにより、エントロピーデコーディングなしにビデオシグナリング情報に接近することができる。

40

【0102】

一方、本発明の一側面は、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数を求める多様な方法を提案する。

【0103】

第 1 方法

階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャ

50

ャの個数を表す変数「NumActiveRefLayerPics」は下記のように求めることができる。第1方法による場合、ピクチャの全てのスライスは同一の「NumActiveRefLayerPics」値を有するものと限定され得る。

【0104】

(1) 現在ピクチャが属している階層のレイヤ識別子に当該する「nuh_layer_id」が0であるか、現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数「NumDirectRefLayers」が0である場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は0に設定することができる。すなわち、レイヤがベースレイヤであるか、直接的に参照するレイヤの個数が0であれば、現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数は0に設定される。

10

【0105】

(2) そうではなく、もし(else if)、VPS extensionで記述されるシンタックス要素「all_ref_layers_active_flag」値が1である場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、数式1、数式2または数式3から求められた変数「numRefLayerPics」の値に設定され得る。

【0106】

all_ref_layers_active_flagが1であれば、ビデオパラメータセットを参照している各ピクチャに対して、当該ピクチャを含む階層の全ての直接参照階層に属する直接参照階層ピクチャのうち、現在ピクチャと同一のアクセスユニットに存在して当該ピクチャの階層間参照ピクチャセットに含まれた全ての直接参照ピクチャが階層間予測に用いられることを示す。同一アクセスユニットが存在するかの可否及び階層間参照ピクチャセットを含むかの可否は、各階層の最大時間サブ階層情報(sub_layers_vps_minus1[i])と各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値(max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j])で指示され得る。

20

【0107】

all_ref_layers_active_flagが0であれば、前記制約が適用されるか、適用されないこともあり得ることを示す。

30

【0108】

このようなall_ref_layers_active_flagは、default_ref_layers_active_flagのようなシンタックスで表現されることもある。

【0109】

現在ピクチャと同一のアクセスユニット内に階層間予測のために用いることができる参照階層ピクチャの個数を指示する変数「numRefLayerPics」は次のように誘導され得る。

【数1】

40

```
for(i=0,j=0; i<NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id]; i++) {
    refLayerIdx = LayerIdxInVps[ RefLayerId[ nuh_layer_id][ i ] ]
    if((sub_layers_vps_max_minus1[ refLayerIdx ] >= TemporalId) &&
        (max_tid_il_ref_pics_plus1[ refLayerIdx ][ LayerIdxInVps[ nuh_layer_id ] ] > TemporalId))
        refLayerPicIdx[ j++ ] = i
}
numRefLayerPics = j
```

【0110】

50

数式 1 を参照すれば、変数「NumDirectRefLayers[]」は VPS extension に記述されたシンタックス要素「direct_dependency_flag」から計算された現在階層が直接参照している参照階層の個数を示す。

【0111】

「sub_layers_vps_max_minus1[i]」は、各階層の最大時間サブ階層情報を示し、「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」は、各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を示し、「TemporalId」は現在ピクチャの時間的識別子を示す。

【0112】

数式 1 によれば、現在ピクチャを含んでいる階層の直接参照階層のうち、参照階層の「sub_layers_vps_max_minus1[i]」値が現在ピクチャの「TemporalId」値より大きいと同一であり、現在階層に対する参照階層の「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」値が現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値より大きい参照階層のピクチャのみ階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る直接参照階層ピクチャとしてみなされ得る。

【0113】

一方、シンタックス要素「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」が「0」の場合、「layer_id_in_nuh[i]」と同一の「nuh_layer_id」を有する IRAP ではないピクチャ (non-intra random access point picture) は「layer_id_in_nuh[j]」と同一の「nuh_layer_id」値を有するピクチャに対して階層間予測のための参照ピクチャとして用いることができない。このような制約事項を反映するために数式 1 は下記数式 2 に代替され得る。

【数 2】

```
for(i=0,j=0; i<NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id]; i++) {
    refLayerIdx = LayerIdxInVps[ RefLayerId[ nuh_layer_id][i] ]
    refLayerPicFlag = ( (sub_layers_vps_max_minus1[refLayerIdx] >= TemporalId) &&
    ((max_tid_il_ref_pics_plus1[refLayerIdx][LayerIdxInVps[nuh_layer_id]]==0?(max_tid_il_ref_pics_plus1[refLayerIdx][LayerIdxInVps[ nuh_layer_id ]]==TemporalId):(max_tid_il_ref_pics_plus1[refLayerIdx][LayerIdxInVps[ nuh_layer_id ]]>TemporalId)))
    if (refLayerPicFlag)
        refLayerPicIdx[j++] = i
}
numRefLayerPics = j
```

【0114】

数式 2 において、変数「NumDirectRefLayers[]」は VPS extension に記述されたシンタックス要素「direct_dependency_flag」から計算された現在階層が直接参照している参照階層の個数を示す。

【0115】

「sub_layers_vps_max_minus1[i]」は、各階層の最大時間サブ階層情報を示し、「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」は各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を示し、「TemporalId」は現在ピクチャの時間的識別子を示す。

【0116】

数式 2 によれば、現在ピクチャを含んでいる階層の直接参照階層のうち、「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」値が「0」の場合、現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値と参照階層の「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」値が「0」と同一であり、参照階層の「sub_layers_vps_max_minus1[i]」値が現在ピクチャの時間的

10

20

30

40

50

識別子「TemporalId」値より大きいか同一である参照階層のピクチャのみ階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャとみなされ得る。この場合、参照階層のピクチャは、IRAPピクチャであるものと制約を置くことができる。

【0117】

「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」が「0」より大きい場合、参照階層の「sub_layers_vps_max_minus1[i]」値が現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値より大きいか同一であり、参照階層の「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」値が現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値より大きい参照階層のピクチャのみ階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャとみなされ得る。

10

【0118】

他の実施例によれば、シンタックス要素「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」が「0」の場合、「layer_id_in_nuh[i]」と同一の「nuh_layer_id」を有するIRAPではないピクチャ(non-intra random access point picture)は、「layer_id_in_nuh[j]」と同一の「nuh_layer_id」値を有するピクチャに対して階層間予測のための参照ピクチャとして用いることができない。このような制約事項を反映するために数式1は下記数式3に代替され得る。

20

【数3】

```
for(i=0,j=0;i<NumDirectRefLayers[nuh_layer_id];i++){
    refLayerIdx=LayerIdxInVps[RefLayerId[nuh_layer_id][i]]
    if(sub_layers_vps_max_minus1[refLayerIdx]>=TemporalId &&
        (max_tid_il_ref_pics_plus1[refLayerIdx][LayerIdxInVps[nuh_layer_id]]>TemporalId||TemporalId==0))
        refLayerPicIdx[j++]=i
}
numRefLayerPics=j
```

【0119】

30

数式3において、変数「NumDirectRefLayers[]」はVPS extensionに記述されたシンタックス要素「direct_dependency_flag」から計算された現在階層が直接参照している参照階層の個数を示す。

【0120】

「sub_layers_vps_max_minus1[i]」は、各階層の最大時間サブ階層情報を示し、「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」は各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を示し、「TemporalId」は現在ピクチャの時間的識別子を示す。

【0121】

40

数式3によれば、参照階層の「sub_layer_vps_max_minus1[i]」値が現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値より大きいか同一であり、現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値が「0」を有するか、参照階層の「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」値が現在ピクチャの時間的識別子「TemporalId」値より大きい場合にのみ当該参照階層のピクチャを現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャとみなされ得る。

【0122】

(3) そうではなく、もし(else if)、現在ピクチャのスライスセグメントヘッダーで記述されたシンタックス要素「inter_layer_pred_enabled_flag」が「0」である場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディン

50

グに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「0」に設定され得る。inter_layer_pred_enabled_flagは、現在ピクチャのデコーディングに階層間予測が用いられるのか否かを示す。

【0123】

(4) そうではなく、もし(else if)、VPSで記述されたシンタックス要素「max_one_active_ref_layer_flag」が1であるか、現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数「NumDirectRefLayers」が1の場合には、数式1、数式2または数式3から求められた変数「numRefLayerPics」が「0」より大きいと、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「1」に設定され得る。もし、数式1、数式2または数式3から求められた変数「numRefLayerPics」が「0」であれば、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「0」に設定され得る。

10

【0124】

「max_one_active_ref_layer_flag」値が「1」であれば、最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられることを示し、「max_one_active_ref_layer_flag」値が「0」であれば、一つ以上のピクチャが階層間予測のために用いられ得ることを示す。

20

【0125】

(5) (1)から(4)の全ての条件を満足しない場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、スライスセグメントヘッダーに転送されるシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」に「1」を足し合わせた値に設定され得る。

【0126】

(6) (1)から(5)でnumRefLayerPicsは、当該階層のnuh_layer_id値が「k」であり、時間的サブ階層識別子であるTemporalId値が「m」の場合にnumRefLayerPics[k][m]のように表現され得、数式4または数式5から計算され得る。

30

【0127】

ビットストリームに含まれた全体階層に対して、各階層のサブ階層ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャの個数を指示する変数「numRefLayerPics」をVPSレベルに誘導するための数式1は数式4または数式5に代替され得る。この場合、「numRefLayerLayerPics」は、「numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]」に代替され得る。

【数 4】

```

for( lldx = 0; lldx <= MaxLayersMinus1; lldx++ ) {
    lld = layer_id_in_nuh[ lldx ]
    for( tld = 0; tld <= vps_max_sub_layers_minus1; tld++ ) {
        for( rCnt = 0, k = 0; rCnt < NumDirectRefLayers[ lld ]; rCnt++ ) {
            refLayerIdx = LayerIdxInVps[ RefLayerId[ lld ][ rCnt ] ]
            if( sub_layers_vps_max_minus1[ refLayerIdx ] >= tld &&
                ( max_tid_il_ref_pics_plus1[ refLayerIdx ][ lldx ] > tld || tld == 0 ) )
                RefLayerIdListForTid[ lld ][ tld ][ k++ ] = RefLayerId[ lld ][ rCnt ]
        }
        numRefLayerPics[ lld ][ tld ] = k
    }
}

```

10

【 0 1 2 8 】

数式 4 において、変数「NumDirectRefLayers[]」は VPS extension に記述されたシンタックス要素「direct_dependency_flag」から計算された現在階層が直接参照している参照階層の個数を示す。

【 0 1 2 9 】

「sub_layers_vps_max_minus1[i]」は、各階層の最大時間サブ階層情報を示し、「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」は各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を示し、「vps_max_sub_layers_minus1」は VPS に記述された全体階層で許容可能な最大サブ階層情報を示す。

20

【 0 1 3 0 】

数式 4 の参照階層ピクチャに対する「layer_id_in_nuh」は、VCL NAL ユニットヘッダーに存在する「nuh_layer_id」値を意味する。

【 0 1 3 1 】

数式 4 によれば、先ず上位レベル（例えば、VPS）で各階層（0 ~ vps_max_sub_layers_minus1）を対象として、0 から「vps_max_sub_layers_minus1」まで tid (Temporal) 値を有するサブ階層に対して、直接参照階層から参照可能なサブ階層の存在可否が判断される。

30

【 0 1 3 2 】

判断の結果、参照可能なサブ階層が存在する場合、当該サブ階層に対する「layer_id_in_nuh」値を RefLayerIdListForTid[lld][tld][k++] に代入することができる。numRefLayerPics[lld][tld] は lld 階層に対して tid 値を有するサブ階層が有する参照可能なサブ階層の数を意味する。

【 0 1 3 3 】

参照可能なサブ階層の存在可否は、参照階層の「sub_layers_vps_max_minus1[]」値が現在ピクチャの「TemporalId(tId)」値より大きいと同一であり、参照階層の「max_tid_il_ref_pics_plus1[][]」値が現在ピクチャの「TemporalId(tId)」値より大きいと、現在ピクチャの TemporalId(tId) 値が 0 である場合、当該参照階層のピクチャのみ階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャと判断され得る。

40

【数 5】

```

for( lldx = 0; lldx <= MaxLayersMinus1; lldx++ ) {
    lld = layer_id_in_nuh[ lldx ]
    for( tld = 0; tld <= sub_layers_vps_max_minus1[ lldx ]; tld++ ) {
        for( rCnt = 0, k = 0; rCnt < NumDirectRefLayers[ lld ]; rCnt++ ) {
            refLayerIdx = LayerIdxInVps[ RefLayerId[ lld ][ rCnt ] ]
            if( sub_layers_vps_max_minus1[ refLayerIdx ] >= tld &&
                ( max_tid_il_ref_pics_plus1[ refLayerIdx ][ lldx ] > tld || tld == 0 ) )
                RefLayerIdListForTid[ lld ][ tld ][ k++ ] = RefLayerId[ lld ][ rCnt ]
        }
        numRefLayerPics[ lld ][ tld ] = k
    }
}

```

10

【0134】

数式5で、変数「NumDirectRefLayers[]」は、VPS extensionに記述されたシンタックス要素「direct_dependency_flag」から計算された現在階層が直接参照している参照階層の個数を示す。

【0135】

「sub_layers_vps_max_minus1[i]」は、各階層の最大時間サブ階層情報を示し、「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」は各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を示す。

20

【0136】

数式5の参照階層ピクチャに対する「layer_id_in_nuh」は、VCLNALユニットヘッダーに存在する「nuh_layer_id」値を意味する。

【0137】

数式5によれば、先ず上位レベル（例えば、VPS）で各階層（0～sub_layers_max_minus1）を対象として0から各階層の最大時間サブ階層「sub_layers_vps_max_minus1」までtid（Temporal）値を有するサブ階層に対して、直接参照階層から参照可能なサブ階層の存在可否が判断される。

【0138】

判断の結果、参照可能なサブ階層が存在する場合、当該サブ階層に対する「layer_id_in_nuh」値をRefLayerIdListForTid[lld][tld][k++]に代入することができる。numRefLayerPics[lld][tld]はlld階層に対して、tld値を有するサブ階層が有する参照可能なサブ階層の数を意味する。

30

【0139】

参照可能なサブ階層の存在可否は、参照階層の「sub_layers_vps_max_minus1[]」値が現在ピクチャの「TemporalId(tld)」値より大きい同一であり、参照階層の「max_tid_il_ref_pics_plus1[][]」値が現在ピクチャの「TemporalId(tld)」値より大きい、現在ピクチャのTemporalId(tld)値が0である場合、当該参照階層のピクチャのみ階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャとして判断され得る。

40

【0140】

第2方法

階層間予測のため、現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、下記のように誘導されることもある。ピクチャの全てのスライスは、同一の「NumActiveRefLayerPics」値を有するものと限定され得る。

【0141】

(1) 現在ピクチャが属している階層の「nuh_layer_id」が0の値を有す

50

るか、数式 1、数式 2 または数式 3 から求められた変数「numRefLayerPics」の値が「0」の場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「0」に設定され得る。

【0142】

(2) そうではなく、もし (else if)、VPS で記述されたシンタックス要素「all_ref_layers_active_flag」値が 1 である場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、数式 1、数式 2 または数式 3 から求められた変数「numRefLayerPics」の値と同一になるように設定され得る。

10

【0143】

(3) そうではなく、もし (else if)、現在ピクチャのスライスセグメントヘッダーで記述されたシンタックス要素「inter_layer_pred_enabled_flag」が「0」であれば、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「0」に設定され得る。

【0144】

(4) そうではなく、もし (else if)、VPS で記述されたシンタックス要素「max_one_active_ref_layer_flag」が 1 であるか、現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の数「NumDirectRefLayers」が 1 の場合、現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「1」に設定され得る。

20

【0145】

(5) (1) から (4) の全ての条件を満足しない場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、スライスセグメントヘッダーから転送されるシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」に「1」を足し合わせた値に設定され得る。

【0146】

(6) (1) から (5) の numRefLayerPics は、当該階層の nuh_layer_id 値が「k」であり、時間的サブ階層識別子である TemporalId 値が「m」の場合に numRefLayerPics[k][m] のように表現され得、数式 4 または数式 5 から誘導され得る。

30

【0147】

第 3 方法

また他の例として、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、下記のように誘導されることもある。ピクチャの全てのスライスは、同一の「NumActiveRefLayerPics」値を有するものと限定され得る。

40

【0148】

(1) 現在ピクチャが属している階層の「nuh_layer_id」が 0 の値を有するか、数式 1、数式 2 または数式 3 から求められた変数「numRefLayerPics」の値が「0」の場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「0」に設定され得る。

【0149】

(2) そうではなく、もし (else if)、VPS で記述されたシンタックス要素「all_ref_layers_active_flag」値が 1 である場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数

50

「NumActiveRefLayerPics」は数式1、数式2または数式3から求められた変数「numRefLayerPics」の値と同一になるように設定され得る。

【0150】

(3) そうではなく、もし(else if)、現在ピクチャのスライスセグメントヘッダーで記述されたシンタックス要素「inter_layer_pred_enabled_flag」が「0」であれば、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「0」に設定され得る。

【0151】

(4) そうではなく、もし(else if)、VPSで記述されたシンタックス要素「max_one_active_ref_layer_flag」値が1であるか、数式1、数式2または数式3から変数「numRefLayerPics」値が「1」の場合、現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は「1」に設定され得る。

【0152】

(5) (1) から (4) の全ての条件を満足しない場合、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数「NumActiveRefLayerPics」は、スライスセグメントヘッダーから転送されるシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」に「1」を足し合わせた値に設定され得る。

【0153】

(6) (1) から (5) の numRefLayerPics は、当該階層の nuh_layer_id 値が「k」であり、時間的サブ階層識別子である TemporalId 値が「m」の場合に numRefLayerPics[k][m] のように表現され得、数式4または数式5から誘導され得る。

【0154】

一方、VPS extension に記述されたシンタックス要素から計算された現在階層が直接参照している参照階層の個数を指示する変数「NumDirectRefLayers[]」、各階層の最大時間サブ階層情報を指示するシンタックス要素「sub_layers_vps_max_minus1[i]」、各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を指示するシンタックス要素「max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]」情報、現在ピクチャの時間情報「TemporalId」を利用して階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャの個数を指示する変数「numRefLayerPics」を誘導する場合、階層間予測に用いられるピクチャに関する情報をシグナリングするスライスセグメントヘッダーは、下記の表10のように記述することができる。

10

20

30

【表 10】

slice_segment_header() {	
...	
if(nuh_layer_id > 0 && !all_ref_layers_active_flag && numRefLayerPics > 0) {	
inter_layer_pred_enabled_flag	u(1)
if(inter_layer_pred_enabled_flag && numRefLayerPics > 1) {	
if(!max_one_active_ref_layer_flag)	
num_inter_layer_ref_pics_minus1	u(v)
if(NumActiveRefLayerPics != numRefLayerPics)	
for(i = 0; i < NumActiveRefLayerPics; i++)	
inter_layer_pred_layer_idc[i]	u(v)
}	
}	
...	
if(sample_adaptive_offset_enabled_flag) {	
slice_sao_luma_flag	u(1)
slice_sao_chroma_flag	u(1)
}	
...	
}	

10

20

【0155】

表10を参照すれば、「nuh_layer_id」が0より大きく、VPS extensionで記述されたシンタックス要素「all_ref_layers_active_flag」が0であり、数式1または数式2から誘導された「numRefLayerPics」の値が「0」より大きい場合にのみ、階層間参照ピクチャに対する情報（inter_layer_pred_enabled_flag）がシグナリングされ得る。

【0156】

30

また、シンタックス要素「inter_layer_pred_enabled_flag」が1であり、「numRefLayerPics」の値が「1」より大きい場合にのみ、階層間参照ピクチャの個数情報を指示するシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」及び階層間参照ピクチャを指示するシンタックス要素「inter_layer_pred_layer_idc[i]」がシグナリングされ得る。

【0157】

前記条件において、VPS extensionで記述されたシンタックス要素「max_one_active_ref_layer_flag」が1である場合には、階層間参照ピクチャの個数を指示するシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」はシグナリングされないこともある。

40

【0158】

前記条件において、「NumActiveRefLayerPics」と「numRefLayerPics」の値が同一である場合には、階層間参照ピクチャを指示するシンタックス要素「inter_layer_pred_layer_idc[i]」はシグナリングされないこともある。

【0159】

シンタックス要素「inter_layer_pred_layer_idc[i]」は、0から現在ピクチャが属している階層の「NumDirectRefLayers-1」までの値を有することができ、「inter_layer_pred_layer_

50

「`idc[i]`」がシグナリングされない場合には、数式 1 または数式 2 から誘導された「`refLayerPicIdc[i]`」のようなものにも類推され得る。

【0160】

このとき、現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャに対する情報は、下記の数式 6 のように誘導され得る。「`nuh_layer_id`」は現在ピクチャの「`nuh_layer_id`」値であり、`RefLayerId[]`は参照階層の「`layer_id_in_nuh[]`」値を有する。

【数 6】

```
for(i=0; j=0; i<NumActiveRefLayerPics; i++)
    RefPicLayerId[i]=RefLayerId[nuh_layer_id][inter_layer_pred_layer_idc[i]]
```

10

一方、他の例として数式 4 または数式 5 を利用して「`numRefLayerPics`」を誘導する場合、階層間予測に用いられるピクチャに関する情報をシグナリングするスライスセグメントヘッダーは、下記の表 11 のように記述することができる。

【0161】

表 11 で「`nuh_layer_id`」は、現在デコーディング対象ピクチャのNALヘッダーに記述された階層識別子情報であり、「`TemporalId`」は現在デコーディング対象ピクチャの時間情報、すなわちサブレイヤ階層情報を示す。

【表 11】

<code>slice_segment_header() {</code>	
...	
<code>if(nuh_layer_id>0 && !all_ref_layers_active_flag &&</code> <code>numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]>0) {</code>	
<code>inter_layer_pred_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(inter_layer_pred_enabled_flag &&</code> <code>numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]>1) {</code>	
<code>if(!max_one_active_ref_layer_flag)</code>	
<code>num_inter_layer_ref_pics_minus1</code>	<code>u(v)</code>
<code>if(NumActiveRefLayerPics != numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId])</code>	
<code>for(i=0; i<NumActiveRefLayerPics; i++)</code>	
<code>inter_layer_pred_layer_idc[i]</code>	<code>u(v)</code>
<code>}</code>	
<code>}</code>	
...	
<code>if(sample_adaptive_offset_enabled_flag) {</code>	
<code>slice_sao_luma_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>slice_sao_chroma_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>}</code>	
...	
<code>}</code>	

20

30

【0162】

40

表 11 を参照すれば、「`nuh_layer_id`」が 0 より大きく、「`VPS_extension`」で記述されたシンタックス要素「`all_ref_layers_active_flag`」が 0 であり、数式 4 または数式 5 から誘導された「`numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]`」の値が「0」より大きい場合にのみ、階層間参照ピクチャに対する情報（`inter-layer_pred_enabled_flag`）がシグナリングされ得る。

【0163】

また、シンタックス要素「`inter_layer_pred_enabled_flag`」が 1 であり、「`numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]`」の値が「1」より大きい場合にのみ、階層間参照ピクチャの個

50

数情報を指示するシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」及び階層間参照ピクチャを指示するシンタックス要素「inter_layer_pred_layer_idc[i]」がシグナリングされ得る。

【0164】

前記条件でVPS extensionで記述されたシンタックス要素「max_active_ref_layer_flag」が1である場合には、階層間参照ピクチャの個数を指示するシンタックス要素「num_inter_layer_ref_pics_minus1」はシグナリングされないこともある。「num_inter_layer_ref_pics_minus1」は、0から数式4または数式5から誘導された「numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]-1」値を有することができる。

10

【0165】

前記条件で「NumActiveRefLayerPics」と「numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]」の値が同一の場合には、階層間参照ピクチャを指示するシンタックス要素「inter_layer_pred_layer_idc[i]」はシグナリングされないこともある。

【0166】

シンタックス要素「inter_layer_pred_layer_idc[i]」は、0から現在ピクチャが属している階層の「numRefLayerPics[nuh_layer_id][TemporalId]-1」までの値を有し得ると、「inter_layer_pred_layer_idc[i]」がシグナリングされない場合にはインデックス「i」値と同一であると類推され得る。

20

【0167】

このとき、現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャに対する情報は、下記の数式7のように誘導され得る。「nuh_layer_id」は現在ピクチャの「nuh_layer_id」値であり、RefLayerIdListForTid[]は数式4または数式5から誘導された参照階層の「layer_id_in_nuh[]」値を有する変数である。

【数7】

```
for(i = 0; j = 0; i < NumActiveRefLayerPics; i++)
    RefPicLayerId[i] = RefLayerIdListForTid[nuh_layer_id][TemporalId][inter_layer_pred_layer_idc[i]]
```

30

【0168】

一方、現在SHVC及びMV-HEVC標準草案では、ターゲットデコーディング階層に対する情報(TargetDecLayerIdList)とターゲット出力階層に対する情報(TargetOptLayerIdList)は数式8のように誘導される。

【数8】

```
TargetDecLayerSetIdx = output_layer_set_idx_minus1[TargetOptLayerSetIdx] + 1
lsIdx = TargetDecLayerSetIdx
for(k = 0; j = 0; j < NumLayersInIdList[lsIdx]; j++) {
    TargetDecLayerIdList[j] = LayerSetLayerIdList[lsIdx][j]

    if(output_layer_flag[lsIdx][j])
        TargetOptLayerIdList[k++] = LayerSetLayerIdList[lsIdx][j]
```

40

【0169】

数式8を参照すれば、変数TargetOptLayerSetIdxはターゲット出力レイヤセットインデックスを示し、VPS extensionで記述されるシンタックス要素のoutput_layer_set_idx_minus1[]によってレイ

50

ヤセット (layer sets) インデックスに変換され得る。

【0170】

NumLayersInIdList はレイヤセットに含まれている階層の数を示し、TargetDecLayerIdList はレイヤセットに含まれてデコーディングされなければならない階層の nuh_layer_id 値を指示する。TargetOptLayerIdList はレイヤセットに含まれて出力されなければならない階層の nuh_layer_id 値を指示する。

【0171】

output_layer_flag が 1 である階層の nuh_layer_id のみが、TargetOptLayerIdList に含まれ得る。

10

【0172】

output_layer_flag[] [] は、VPS extension で出力レイヤセット (output layer set) 単位でシグナリングされる。

【0173】

しかし、数式 8 では出力レイヤセット (output layer set) 単位ではないレイヤセット (layer set) 単位で output_layer_flag 値を判断しているので、出力される階層の情報を正常に識別することができない問題が発生することがある。

【0174】

また、i が 0 から vps_number_layer_sets_minus1 範囲の値を有する i 番目の出力レイヤセット (output layer set) に対する output_layer_flag[i][j] を明示していないので、出力される階層の情報を正常に識別することができない問題が発生することがある。

20

【0175】

前記のような問題を解決するため、ターゲットデコーディング階層に対する情報 (TargetDecLayerIdList) とターゲット出力階層に対する情報 (TargetOptLayerIdList) を誘導するための数式 8 を数式 9 のように変更することができる。

【0176】

数式 9 を利用して i が 0 から vps_number_layer_sets_minus1 範囲の値を有する i 番目の出力レイヤセット (output layer set) に対する output_layer_flag[i][j] 値が明示され得る。

30

【数 9】

```
TargetDecLayerSetIdx = output_layer_set_idx_minus1[TargetOptLayerSetIdx] + 1
lsIdx = TargetDecLayerSetIdx
for(k = 0; j = 0; j < NumLayersInIdList[lsIdx]; j++) {
    TargetDecLayerIdList[j] = LayerSetLayerIdList[lsIdx][j]
    if(output_layer_flag[TargetOptLayerSetIdx][j])
        TargetOptLayerIdList[k++] = LayerSetLayerIdList[lsIdx][j]
```

40

【0177】

数式 9 で、output_layer_flag[i][j] が 1 であれば、i 番目の出力レイヤセット内に j 番目の階層がターゲット出力階層であることを示し、output_layer_flag[i][j] が 0 であれば i 番目の出力レイヤセット内に j 番目の階層がターゲット出力階層ではないことを示す。

【0178】

ターゲット出力レイヤセットインデックス (TargetOptLayerSetIdx) が指示する出力レイヤセット内の j 番目レイヤの出力可否を指示する出力レイヤフラグ (output_layer_flag) が 1 であれば、ターゲット出力階層に対する情報を有しているターゲット出力レイヤアイディリスト (TargetOptLayer

50

`rIdList`) は、ターゲットデコーディングレイヤセットインデックス (`TargetDecLayerSetIdx`) が指示するレイヤセット内の j 番目レイヤの `layer_id` 値で構成され得る。

【0179】

ターゲットデコーディングレイヤセットインデックス (`TargetDecLayerSetIdx`) は、ビデオパラメータセットでシグナリングされる出力レイヤセットインデックス情報から特定され得る。

【0180】

ターゲットデコーディング階層に対する情報を有しているターゲットデコーディングレイヤアイディリスト (`TargetDecLayerIdList`) は、ターゲットデコーディングレイヤセットインデックス (`TargetDecLayerSetIdx`) が指示するレイヤセット内の j 番目レイヤの `layer_id` 値で構成され得る。

10

【0181】

i が 0 から `vps_number_layer_sets_minus1` 範囲の値を有する i 番目の出力レイヤセット (`output_layer_set`) に対する `output_layer_flag[i][j]` は、下記の (a) と (b) のように類推され得ることを標準文書上に明示することができる。

【0182】

`default_one_target_output_layer_idc` は、出力レイヤセットに対する出力レイヤを誘導するためにシグナリングされる値であって、0 から 3 の値を有することができる。

20

【0183】

`default_one_target_output_layer_idc` が 0 であれば、出力レイヤセットに含まれている全てのレイヤが出力されることを示すことができ、`default_one_target_output_layer_idc` が 1 であることを出力レイヤセットに含まれているレイヤのうち最上位レイヤ、すなわち最も高いレイヤ `id` を有するレイヤのみが出力されることを示すことができる。

【0184】

また、`default_one_target_output_layer_idc` が 2 であれば、`output_layer_flag` が 1 であるレイヤのみ出力されることを示すことができる。`default_one_target_output_layer_idc` が 3 であれば、それ以後に用いられ得るリゾルブ値を示すことができる (`reserved for future use`)。

30

【0185】

(a) VPS で記述される `default_one_target_output_layer_idc` が 1 であれば、 i 番目レイヤセットに含まれている j 番目レイヤに対する `output_layer_flag[i][j]` は「1」に類推され得る。 j は、`NumLayersInIdList[i] - 1` に設定される。そうでなければ、(`otherwise`) `output_layer_flag[i][j]` は 0 に類推され得る。このとき、 j は 0 から `NumLayersInIdList[i] - 1` の値を有する。

40

【0186】

(b) VPS で記述される `default_one_target_output_layer_idc` が 0 であれば、`output_layer_flag[i][j]` は 1 に類推され得る。このとき、 j は 0 から `NumLayersInIdList[i] - 1` 値を有する。

【0187】

VPS `extension` で記述される `vps_number_layer_sets_minus1` は、VPS に記述される `layer_sets` の個数を報知する情報であり、MV-HEVC/SHVC ビットストリームは二つ以上のレイヤセット (`layer_sets`) を含むため、`vps_number_sets_minus1` の値は常に

50

1より大きい値を有する。よって、 $u(10)$ で符号化される $vps_number_layer_sets_minus1$ は、1から1023値を有すると明示することができる。または、 $vps_number_layer_sets_minus1$ を $vps_number_layer_sets_minus2$ に変えて、 $vps_number_layer_sets_minus2$ は0から1022値を有すると明示することができる。

【0188】

また、本発明によれば、階層間予測のために必要ではない非参照ピクチャを表す方法が提供される。

【0189】

最上位の時間レベル(Highest Temporal Id)を有するピクチャに対しては、VPS extensionでシグナリングされる $max_tid_il_ref_pics_plus1[] []$ 値に基づいて非参照ピクチャであるのか、参照ピクチャであるのかを把握することができる。

【0190】

現在SHVC及びMV-HEVC標準草案では、下記の数式10のように最上位の時間レベルを有するピクチャに対して参照ピクチャであるのか、非参照ピクチャであるのか区分して表示している。

【数10】

– The variable remainingInterLayerReferencesFlag is derived as specified in the following:

```
remainingInterLayerReferencesFlag = 0
iLidx = LayerIdxInVps[ TargetDecLayerIdList[ i ] ]
for( j = latestDecIdx + 1; j < numTargetDecLayers; j++ ) {
    jLidx = LayerIdxInVps[ TargetDecLayerIdList[ j ] ]
    if( currTid <= ( max_tid_il_ref_pics_plus1[ iLidx ][ jLidx ] - 1 ) )
        for( k = 0; k < NumDirectRefLayers[ TargetDecLayerIdList[ j ] ]; k++ )
            if( TargetDecLayerIdList[ i ] == RefLayerId[ TargetDecLayerIdList[ j ] ][ k ] )
                remainingInterLayerReferencesFlag = 1
}
```

– When remainingInterLayerReferenceFlag is equal to 0, currPic is marked as "unused for reference".

【0191】

数式10で $currTid$ は、現在デコーディングされたピクチャの時間レベルを示し、 $max_tid_il_ref_pics_plus1[iLidx][jLidx]$ は現在階層で階層間予測を許容する最大時間レベルの情報を示し、VPSでシグナリングされる。 $max_tid_il_ref_pics_plus1[iLidx][jLidx]$ は、現在階層と従属関係を有する上位階層別にシグナリングされる。

【0192】

現在デコーディングされたピクチャの時間レベルが従属性を有する上位階層のための $max_tid_il_ref_pics_plus1[] []$ より小さいか同一である場合、現在デコーディングされたピクチャが属している階層と従属性(dependency)を有する上位階層に対してremainingInterLayerReferencesFlag値を1に設定する。

【0193】

現在デコーディングされたピクチャと従属性を有する全ての上位階層に対してremainingInterLayerReferencesFlag値を判断した後、remainingInterLayerReferencesFlag値が0である場合、現在ピクチャに対して「非参照ピクチャ」と表示することとなる。

【0194】

しかし、現在デコーディングされたピクチャが従属性を有する上位階層のうちいずれか

10

20

30

40

50

一階層に対して参照階層として用いられた場合、現在デコーディングされたピクチャは「参照ピクチャ」と表示されなければならない。

【0195】

したがって、下記数式10のように従属性を有する上位階層のうち一階層に対して「参照ピクチャ」を意味する `remainingInterLayerReferencesFlag` が1に設定される場合には、残りの上位階層に対する `remainingInterLayerReferenceFlag` 値を判断する過程を略して現在デコーディングされたピクチャを「非参照ピクチャ」に変更しないことができる。すなわち、現在デコーディングされたピクチャは「参照ピクチャ」とみなされ得る。

【数11】

- The variable `remainingInterLayerReferencesFlag` is derived as specified in the following:

```
remainingInterLayerReferencesFlag = 0
iLidx = LayerIdxInVps[ TargetDecLayerIdList[ i ] ]
for( j = latestDecIdx + 1; j < numTargetDecLayers && !remainingInterLayerReferencesFlag; j++ ) {
    jLidx = LayerIdxInVps[ TargetDecLayerIdList[ j ] ]
    if( currTid <= ( max_tid_il_ref_pics_plus1[ iLidx ][ jLidx ] - 1 ) )
        for( k = 0; k < NumDirectRefLayers[ TargetDecLayerIdList[ j ] ]; k++ )
            if( TargetDecLayerIdList[ i ] == RefLayerId[ TargetDecLayerIdList[ j ] ][ k ] )
                remainingInterLayerReferencesFlag = 1
}
```

- When `remainingInterLayerReferenceFlag` is equal to 0, `currPic` is marked as "unused for reference".

【0196】

図4は、本発明に係る映像の復号化方法を説明するための制御フローチャートである。

【0197】

先ず、復号化装置は、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられる参照階層に対する情報を受信することができる (S410)。

【0198】

このような参照階層に対する情報は、`j` インデックスを有するレイヤが `i` インデックスを有するレイヤのための直接的な参照階層であるのか否かを指示する `direct_dependency_flag[i][j]`、各階層の最大時間サブ階層情報を指示する `sub_layers_vps_max_minus1[i]`、各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値を指示する `max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]`、現在ピクチャの時間的サブレイヤ識別子、現在ピクチャを含む現在階層の全ての直接的な参照階層に属し、各階層の最大時間サブ階層情報と各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値によって特定される階層間予測に用いられ得る参照階層ピクチャが、現在ピクチャと同一のアクセスユニットに存在し、現在ピクチャの階層間参照ピクチャセットに含まれるのか否かを示す `all_ref_layers_active_flag`、現在ピクチャのデコーディングに階層間予測が用いられるのか否かを示す `inter_layer_pred_enabled_flag`、最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられるのか否かを示す `max_one_active_ref_layer_flag`、階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられるピクチャの個数を示す `num_inter_layer_ref_pics_minus1` などのようなフラグ情報と個数に対する情報を含むことができる。

【0199】

復号化装置は、参照階層に対する情報に基づいて現在ピクチャのデコーディングに用いられる有効な参照階層ピクチャの個数を誘導する (S420)。

【0200】

現在ピクチャに属する全てのスライスは、同一の有効な参照階層ピクチャの個数を有することができる。

【0201】

図5は、本発明の一実施形態による有効な参照階層ピクチャの個数を誘導する方法を説明するための図である。図5を参照して本実施例による有効な参照階層ピクチャの個数を誘導する過程を説明すれば次の通りである。

【0202】

まず、現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が0であるか、現在ピクチャが属している現在階層が直接参照する階層の個数が0であるかの可否が判断される(S510)。

10

【0203】

判断の結果、現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が0であるか、現在ピクチャが属している現在階層が直接参照する階層の個数が0であれば、有効な参照階層ピクチャの個数は0に誘導される(S520)。

【0204】

そうではない場合、すなわち、現在ピクチャが属している現在階層を識別するレイヤ識別子が0であるか、現在ピクチャが属している現在階層が直接参照する階層の個数が0の場合でなければ、当該ピクチャを含む階層の全ての直接参照階層に属する直接参照階層ピクチャのうち、現在ピクチャと同一のアクセスユニットに存在して当該ピクチャの階層間参照ピクチャセットに含まれた全ての直接参照ピクチャが階層間予測に用いられるのか否かが判断される(S530)。

20

【0205】

段階S530は、`all_ref_layers_active_flag`のようなフラグ情報に基づいて本段階が判断され得、`all_ref_layers_active_flag`が1であれば、有効な参照階層ピクチャの個数は現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャの個数を指示する参照階層ピクチャ個数に誘導され得る(S540)。

【0206】

参照階層ピクチャ個数は、現在階層が直接参照している参照階層の個数を指示する変数、各階層の最大時間的サブ階層情報、各階層で階層間予測を許容する時間的サブ階層の最大許容値、現在ピクチャの時間的識別子に基づいて誘導される。このとき、現在ピクチャに属している直接参照階層のピクチャのうち、参照階層の最大時間的サブ階層情報が現在ピクチャの時間的識別子より大きいか同一であり、現在階層に対する参照階層の最大時間的サブ階層情報が前記現在ピクチャの時間的識別子より大きい場合、該当する参照階層のピクチャが階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられ得る参照階層ピクチャとみなされ得る。

30

【0207】

`all_ref_layers_active_flag`が0であれば、`inter_layer_pred_enabled_flag`を介して現在ピクチャのデコーディングに階層間予測が用いられないのか否かが判断され(S550)、`inter_layer_pred_enabled_flag`が0であれば、有効な参照階層ピクチャの個数は0に誘導される(S520)。

40

【0208】

そうではない場合、最大一つのピクチャがコーディングビデオシーケンス内の各ピクチャのための階層間予測のために用いられるか、現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数が1であるかの可否が判断される(S560)。

【0209】

`max_one_active_ref_layer_flag`が1であるか、現在ピクチャが属している階層の直接参照階層の個数が1であれば、有効な参照階層ピクチャの

50

個数は 1 に誘導される (S 5 7 0)。

【 0 2 1 0 】

前記全ての判断条件を満足しない場合、有効な参照階層ピクチャの個数は、参照階層に対する情報が階層間予測のために現在ピクチャのデコーディングに用いられるピクチャの個数を示す個数情報 (num__inter__layer__ref__pics__minus 1 で特定される値に誘導され得る (S 5 8 0)。

【 0 2 1 1 】

また、図 4 に戻って、有効な参照階層ピクチャの個数が誘導されると、これに基づいて復号化装置は階層間予測を行う (S 4 3 0)。

【 0 2 1 2 】

前述したように、本発明に係る場合、時間的階層を含む多数の階層構造の映像符号化されたビットストリーム内に存在する階層情報を報知するシグナリング方法、階層間予測及びターゲット出力階層を求める方法及びこれを利用する装置が提供される。

【 0 2 1 3 】

また、本発明は、セッション交渉などのためにビットストリーム内の V P S に記述された階層情報を、エントロピーデコードがなくとも接近できる方法及びこれを利用する装置を提供する。

【 0 2 1 4 】

前述した実施例において、方法は一連の段階またはブロックとしてフローチャートに基づいて説明されているが、本発明は段階の順序に限定されるものではなく、ある段階は前述したところと異なる段階と異なる順序で、または同時に発生することができる。また、当該技術分野で通常の知識を有する者であれば、フローチャートに示されている段階が排他的ではなく、他の段階が含まれるか、フローチャートの一つまたはそれ以上の段階が本発明の範囲に影響を及ぼさずに削除され得ることを理解できるはずである。

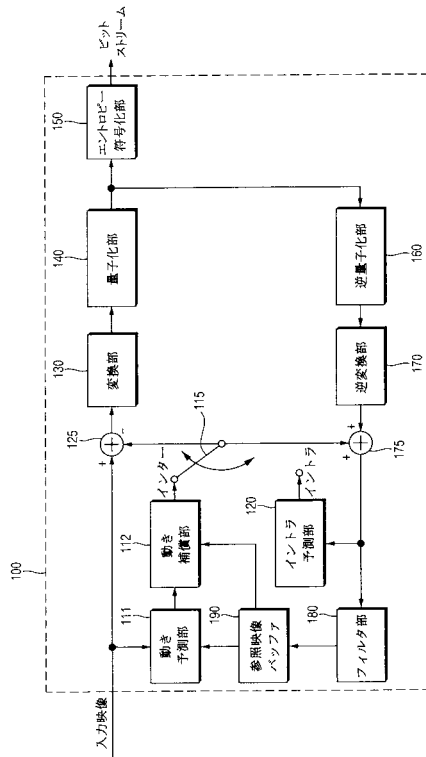
【 0 2 1 5 】

前述した実施例は多様な様態の例示を含む。多様な様態を現わすために可能な全ての組合せを記述することはできないが、当該技術分野の通常の知識を有する者は異なる組合せが可能であることが認識できる。よって、本発明は、以下の特許請求の範囲内に属する全ての異なる交替、修正及び変更を含む。

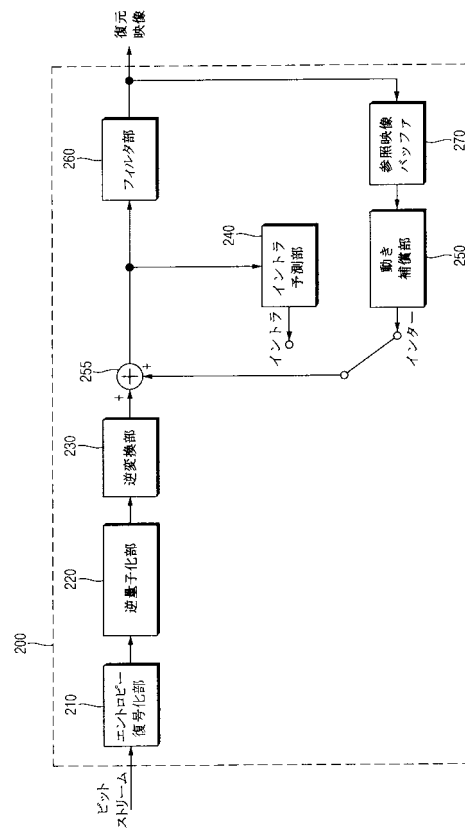
10

20

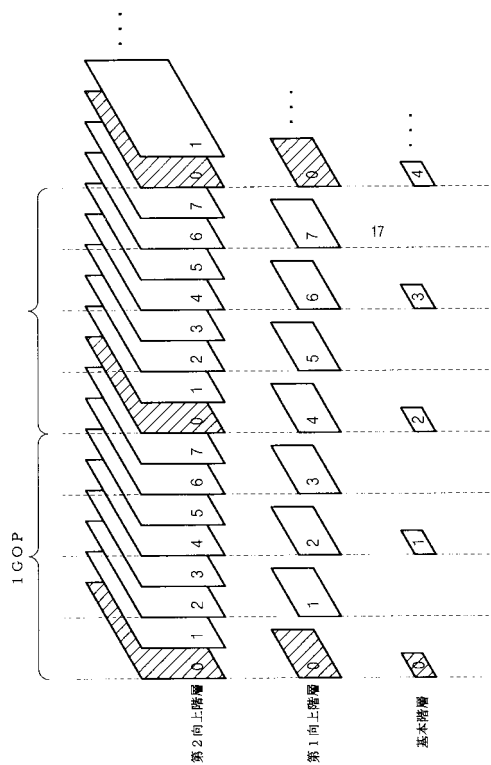
【 図 1 】



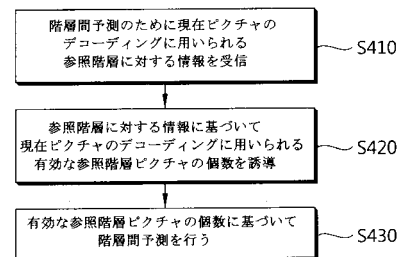
【 図 2 】



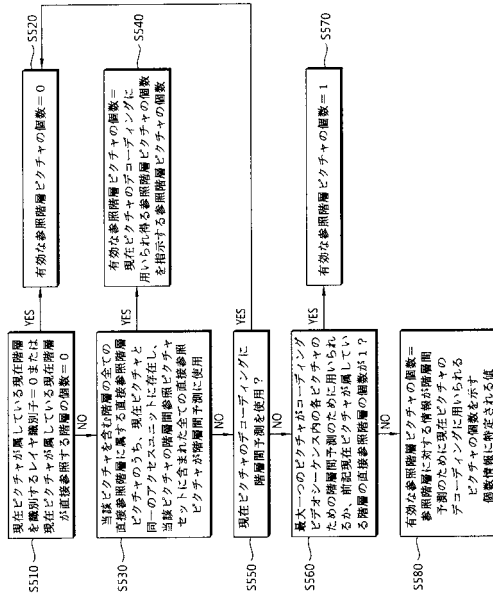
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】




【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N 19/30(2014.01)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) H04N 19/30; H04N 7/26; H04N 19/105; H04N 19/577 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: decoding, interlayer prediction, number of reference layer		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0050863 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 May 2013 See paragraphs [0067]-[0077] and figures 2, 12.	1-2,15
A		3-14,16-20
Y	WO 2012-148139 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 01 November 2012 See paragraphs [0080], [0131]-[0132], claim 1 and figures 5-6.	1-2,15
A	US 2008-0175325 A1 (HANNUKSELA, Miska et al.) 24 July 2008 See paragraphs [0052]-[0055], claims 1, 3 and figure 2.	1-20
A	KR 10-2007-0042853 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 24 April 2007 See claims 1-2, 6 and figures 9-10.	1-20
A	US 2013-0114741 A1 (SULLIVAN, Gary J. et al.) 09 May 2013 See paragraphs [0062]-[0066] and figure 5.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "I" 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 25 FEBRUARY 2015 (25.02.2015)		Date of mailing of the international search report 06 MARCH 2015 (06.03.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seousa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012495

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0050863 A	16/05/2013	US 2013-0114710 A1	09/05/2013
WO 2012-148139 A2	01/11/2012	CN 103621091 A	05/03/2014
		DE 112012001635 T5	27/02/2014
		ES 2489816 A2	02/09/2014
		GB 1319020 D0	11/12/2013
		GB 2505344 A	26/02/2014
		JP 2014-519223 A	07/08/2014
		KR 10-2014-0029459 A	10/03/2014
		US 2014-0050270 A1	20/02/2014
		WO 2012-148139 A3	21/03/2013
US 2008-0175325 A1	24/07/2008	AR 064783 A1	22/04/2009
		CN 101578884 A	11/11/2009
		EP 2100459 A1	16/09/2009
		EP 2100459 A4	26/09/2012
		KR 10-1100413 B1	30/12/2011
		KR 10-2009-0097907 A	16/09/2009
		MX 2009007240 A	07/08/2009
		TW 200840239 A	01/10/2008
		WO 2008-084424 A1	17/07/2008
KR 10-2007-0042853 A	24/04/2007	AU 2006-225239 A1	03/05/2007
		CA 2564008 A1	19/04/2007
		CN 1976458 A	06/06/2007
		EP 1777968 A1	25/04/2007
		JP 2007-116695 A	10/05/2007
		JP 4589290 B2	01/12/2010
		US 2007-0086516 A1	19/04/2007
		WO 2007-046633 A1	26/04/2007
US 2013-0114741 A1	09/05/2013	AU 2012-336043 A1	29/05/2014
		CA 2854331 A1	16/05/2013
		CN 103918268 A	09/07/2014
		EP 2777251 A1	17/09/2014
		KR 10-2014-0085492 A	07/07/2014
		WO 2013-070630 A1	16/05/2013

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2014/012495
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 19/30(2014.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 19/30; H04N 7/26; H04N 19/105; H04N 19/577 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 디코딩, 계층간 예측, 참조 계층 개수		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0050863 A (삼성전자주식회사) 2013.05.16	1-2, 15
A	문단부호 [0067]-[0077] 및 도면 2, 12 참조.	3-14, 16-20
Y	WO 2012-148139 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2012.11.01	1-2, 15
A	문단부호 [0080], [0131]-[0132], 청구항 1 및 도면 5-6 참조.	
A	US 2008-0175325 A1 (MISKA HANNUKSELA 외 1명) 2008.07.24	1-20
A	문단부호 [0052]-[0055], 청구항 1, 3 및 도면 2 참조.	
A	KR 10-2007-0042853 A (삼성전자주식회사) 2007.04.24	1-20
A	청구항 1-2, 6 및 도면 9-10 참조.	
A	US 2013-0114741 A1 (GARY J. SULLIVAN 외 1명) 2013.05.09	1-20
A	문단부호 [0062]-[0066] 및 도면 5 참조.	
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “B” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 02월 25일 (25.02.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 03월 06일 (06.03.2015)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 3473		심사관 김성우 전화번호 ++82-42-481-3348

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/012495

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0050863 A	2013/05/16	US 2013-0114710 A1	2013/05/09
WO 2012-148139 A2	2012/11/01	CN 103621091 A	2014/03/05
		DE 112012001635 T5	2014/02/27
		ES 2489816 A2	2014/09/02
		GB 1319020 D0	2013/12/11
		GB 2505344 A	2014/02/26
		JP 2014-519223 A	2014/08/07
		KR 10-2014-0029459 A	2014/03/10
		US 2014-0050270 A1	2014/02/20
		WO 2012-148139 A3	2013/03/21
US 2008-0175325 A1	2008/07/24	AR 064783 A1	2009/04/22
		CN 101578884 A	2009/11/11
		EP 2100459 A1	2009/09/16
		EP 2100459 A4	2012/09/26
		KR 10-1100413 B1	2011/12/30
		KR 10-2009-0097907 A	2009/09/16
		MX 2009007240 A	2009/08/07
		TW 200840239 A	2008/10/01
		WO 2008-084424 A1	2008/07/17
KR 10-2007-0042853 A	2007/04/24	AU 2006-225239 A1	2007/05/03
		CA 2564008 A1	2007/04/19
		CN 1976458 A	2007/06/06
		EP 1777968 A1	2007/04/25
		JP 2007-116695 A	2007/05/10
		JP 4589290 B2	2010/12/01
		US 2007-0086516 A1	2007/04/19
		WO 2007-046633 A1	2007/04/26
US 2013-0114741 A1	2013/05/09	AU 2012-336043 A1	2014/05/29
		CA 2854331 A1	2013/05/16
		CN 103918268 A	2014/07/09
		EP 2777251 A1	2014/09/17
		KR 10-2014-0085492 A	2014/07/07
		WO 2013-070630 A1	2013/05/16

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2014-0033012
(32)優先日 平成26年3月20日(2014.3.20)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
(31)優先権主張番号 10-2014-0177008
(32)優先日 平成26年12月10日(2014.12.10)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(74)代理人 100091487
弁理士 中村 行孝

(74)代理人 100082991
弁理士 佐藤 泰和

(74)代理人 100105153
弁理士 朝倉 悟

(72)発明者 リー、ハ、ヒョン
大韓民国ソウル特別市、チュンナン - グ、トンイル - ロ、136 - 5

(72)発明者 カン、ジョン、ウォン
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ジジョク - ロ、362、303 - 303

(72)発明者 リー、ジン、ホ
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ソンニム - ロ、48ボン - ギル、31

(72)発明者 チェ、ジン、ス
大韓民国テジョン、ユソン - グ、パンソクソ - ロ、98、609 - 1605

(72)発明者 キム、ジン、ウン
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ハクハナム - ロ、10、207 - 704

Fターム(参考) 5C159 MA04 MA05 MA17 MA21 MA31 MC11 ME01 NN01 RB09 UA02
UA05 UA16 UA33