

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5238069号  
(P5238069)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

(51) Int. Cl. F I  
 HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z  
 HO4N 7/173 (2011.01) HO4N 7/173 630

請求項の数 25 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-505369 (P2011-505369)	(73) 特許権者	591037214
(86) (22) 出願日	平成20年12月3日 (2008.12.3)		フラウンホッフアーゲゼルシャフト ツ
(65) 公表番号	特表2011-519216 (P2011-519216A)		ァ フェルダールング デァ アンゲヴァ
(43) 公表日	平成23年6月30日 (2011.6.30)		ンテン フォアシュンク エー. ファオ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/010258		ドイツ連邦共和国 80686 ミュンヘ
(87) 国際公開番号	W02009/129838		ン ハンザシュトラッセ 27ツェー
(87) 国際公開日	平成21年10月29日 (2009.10.29)	(74) 代理人	100079577
審査請求日	平成22年12月24日 (2010.12.24)		弁理士 岡田 全啓
(31) 優先権主張番号	PCT/EP2008/003384	(72) 発明者	シーアル トーマス
(32) 優先日	平成20年4月25日 (2008.4.25)		ドイツ連邦共和国 10437 ベルリン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ヘルゲ コルネリウス
			ドイツ連邦共和国 10437 ベルリン
			コルシェーラー シュトラッセ 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスポート・データストリーム内で参照するフレキシブル・サブストリーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

参照データ部に依存した第2のデータ部のための復号化戦略を決定するための方法において、前記第2のデータ部はトランスポート・ストリームの第2のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第2のデータストリームと第1のデータ部を含む第1のデータストリームとを含み、前記第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、前記第2のデータストリームの前記第2のデータ部は第2のタイミング情報を含み、関連情報は前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示す方法であって、

前記第2のデータ部が前記第1のデータストリームの参照された所定の第1のデータ部の後で処理されるように、前記参照データ部のための処理時間のための指示としての第2のタイミング情報を用いることにより、前記第2のデータ部のための処理時間のための指示としての前記第2のタイミング情報および参照データ部としての第1のデータストリームの参照された所定の前記第1のデータ部を用いて前記第2のデータ部のための復号化戦略を決定するステップを含む、方法。

【請求項2】

前記第2のデータ部の関連情報が前記所定の第1のデータ部の第1のタイミング情報である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

さらに、前記第2のデータ部の前に前記第1のデータ部を処理するステップを含む、請

求項 1 または請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

さらに、前記参照された所定の第 1 のデータ部が前記第 2 のデータ部の前に出力されるように、前記第 1 および前記第 2 のデータ部を出力するステップを含む、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

出力された第 1 および第 2 のデータ部がデコーダに提供される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

さらに、前記第 2 のタイミング情報により与えられる時刻に前記第 1 および第 2 のデータ部がデコーダに供給される、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 7】

前記第 2 のタイミング情報に加えて前記関連情報を含む第 2 のデータ部が処理される、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記第 2 のタイミング情報と異なる関連情報を有する第 2 のデータ部が処理される、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 のデータ部の依存は、前記第 2 のデータ部の復号化が前記第 1 のデータ部内に含まれる情報を必要とするようなものである、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の方法。

20

【請求項 10】

前記第 1 のデータストリームの前記第 1 のデータ部は、レイヤー構造のビデオ・データストリームの第 1 レイヤーの符号化されたビデオフレームに関連付けられ、

前記第 2 のデータストリームのデータ部は、スケーラブル・ビデオ・データストリームの第 2 のより上位のレイヤーの符号化されたビデオフレームに関連付けられる、請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 のデータストリームの前記第 1 のデータ部は、スケーラブル・ビデオ・データストリームの 1 つまたはそれ以上のNALユニットに関連付けられ、

30

前記第 2 のデータストリームのデータ部は、スケーラブル・ビデオ・データストリームの 1 つまたはそれ以上の第 2 の異なるNALユニットに関連付けられる、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 2 のデータ部が関連情報として所定の第 1 のデータ部の復号化タイムスタンプを用いて所定の第 1 のデータ部に関連付けられ、前記復号化タイムスタンプはスケーラブル・ビデオ・データストリームの第 1 レイヤー内の所定の第 1 のデータ部の処理時間を示す、請求項 10 または請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 2 のデータ部が関連情報として第 1 の所定のデータ部のプレゼンテーション・タイムスタンプを用いて第 1 の所定のデータ部に関連付けられ、前記プレゼンテーション・タイムスタンプはスケーラブル・ビデオ・データストリームの第 1 レイヤー内の第 1 の所定のデータ部のプレゼンテーションタイムを示す、請求項 9 ないし請求項 12 のいずれかに記載の方法。

40

【請求項 14】

さらに、スケーラブル・ビデオ・データストリーム内の可能な異なる表示の 1 つを示す表示情報を用いるステップを含む、請求項 12 または請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

さらに、前記第 2 のデータストリームのための復号化戦略モードを示すモード・データであって、前記第 2 のデータストリームに関連するモード・データを評価するステップを

50

含み、

前記モード・データが第1の復号化戦略モードを示す場合には、復号化戦略は請求項1ないし請求項8のいずれかにしたがって決定され、

前記モード・データが第2の復号化戦略モードを示す場合には、前記第2のデータ部のための復号化戦略は、処理された第2のデータ部のための処理時間として前記第2のタイミング情報を用い、前記参照データ部としての前記第2のタイミング情報と同一の第1のタイミング情報を有する前記第1のデータストリームの第1のデータ部を用いて決定される、請求項1ないし請求項14のいずれかに記載の方法。

【請求項16】

参照データ部に依存した第2のデータ部のための復号化戦略発生器において、前記第2のデータ部はトランスポート・ストリームの第2のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第2のデータストリームと第1のデータ部を含む第1のデータストリームとを含み、前記第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、前記第2のデータストリームの前記第2のデータ部は第2のタイミング情報を含み、関連情報は前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示す復号化戦略発生器であって、

10

前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を用いて前記第2のデータ部のための参照データ部を導き出すのに適している参照情報発生器、および

前記第2のデータ部が前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部の後で処理されるように、前記第2のデータ部のための処理時間のための指示としての前記第2のタイミング情報、前記参照情報発生器によって導き出される参照データ部、および前記参照データ部のための処理時間のための指示としての前記第2のタイミング情報を用いて、前記第2のデータ部のための復号化戦略を決定するのに適している戦略発生器を含む、復号化戦略発生器。

20

【請求項17】

参照データ部に依存した第2のデータ部のための処理スケジュールを決定するための方法において、前記第2のデータ部はトランスポート・ストリームの第2のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第2のデータストリームと第1のデータ部を含む第1のデータストリームとを含み、前記第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、前記第2のデータストリームの前記第2のデータ部は第2のタイミング情報を含み、関連情報は前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示す方法であって、

30

前記第2のデータ部が前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部の後で処理されるような処理順序を有する処理スケジュールを決定するステップ、および

前記参照データ部のための処理時間のための指示として前記第2のタイミング情報を用いるステップを含む、方法。

【請求項18】

さらに、前記第1および第2のデータ部を受信するステップ、および

出力ビットストリームにおいて前記第1のデータ部に前記第2のデータ部を追加するステップを含む、請求項17に記載の処理スケジュールを決定するための方法。

40

【請求項19】

参照データ部に依存した第2のデータ部のための処理スケジュールを生成するのに適しているデータパケット・スケジューラにおいて、前記第2のデータ部はトランスポート・ストリームの第2のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第2のデータストリームと第1のデータ部を含む第1のデータストリームとを含み、前記第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、前記第2のデータストリームの前記第2のデータ部は第2のタイミング情報を含み、関連情報は前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示すデータパケット・スケジューラであって、

前記第2のデータ部が前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部の後で処理されるような処理順序を有する処理スケジュールを生成するのに適する処理順序発生器

50

を含む、データパケット・スケジューラ。

【請求項 2 0】

さらに、前記第 1 および第 2 のデータ部を受信するのに適している受信器、および前記第 1 のデータ部の後で前記第 2 のデータ部を出力するのに適している順序付け器を含む、請求項 1 9 に記載のデータパケット・スケジューラ。

【請求項 2 1】

参照データ部に依存した第 2 のデータ部のための復号化戦略を決定するための方法において、前記第 2 のデータ部はトランスポート・ストリームの第 2 のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第 2 のデータストリームと第 1 のデータ部を含む第 1 のデータストリームとを含み、前記第 1 のデータ部は第 1 のタイミング情報を含み、前記第 2 のデータ部は第 2 のタイミング情報を含み、  
10 連関情報は前記第 1 のデータストリームの所定の第 1 のデータ部を示す方法であって

前記第 2 のデータ部のための処理時間のための指示としての前記第 2 のタイミング情報および前記参照データ部としての前記第 1 のデータストリームの参照された所定の第 1 のデータ部を用いて前記第 2 のデータ部のための復号化戦略を決定するステップを含み、

前記第 2 のデータ部の連関情報はスケーラブル・ビデオデータ・ストリーム内の可能な異なる表示を示す表示情報である、方法。

【請求項 2 2】

スケーラブル・ビデオデータ・ストリームの第 2 レイヤーの符号化されたビデオフレームに関連付けられた第 2 のデータ部のための復号化戦略を決定するための方法において、  
20 前記第 2 のデータ部は参照データ部に依存し、前記第 2 のデータ部はトランスポート・ストリームの第 2 のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第 2 のデータストリームとレイヤー構造のビデオデータ・ストリームの第 1 レイヤーの符号化されたビデオフレームに関連付けられた第 1 のデータ部を含む第 1 のデータストリームとを含み、前記第 1 のデータ部は第 1 のタイミング情報を含み、前記第 2 のデータ部は第 2 のタイミング情報を含み、連関情報は前記第 1 のデータストリームの所定の第 1 のデータ部を示す方法であって、

前記連関情報として第 1 の所定のデータ部の復号化タイムスタンプと表示情報またはプレゼンテーション・タイムスタンプと表示情報を用いて前記第 2 のデータ部を前記第 1 の所定のデータ部に関連付けるステップであって、前記復号化タイムスタンプは前記スケーラブル・ビデオデータ・ストリームの第 1 レイヤー内の第 1 の所定のデータ部の処理時間を示し、前記表示情報は前記スケーラブル・ビデオデータ・ストリーム内の可能な異なる表示の 1 つを示し、前記プレゼンテーション・タイムスタンプは前記スケーラブル・ビデオデータ・ストリームの第 1 レイヤー内の第 1 の所定のデータ部のプレゼンテーションタイムを示すステップと、  
30

前記第 2 のデータ部のための処理時間のための指示としての前記第 2 のタイミング情報および前記参照データ部としての前記第 1 のデータストリームの参照された所定の第 1 のデータ部を用いて、前記第 2 のデータ部のための復号化戦略を決定するステップを含む、方法。

【請求項 2 3】

参照データ部に依存した第 2 のデータ部のための復号化戦略発生器において、前記第 2 のデータ部はトランスポート・ストリームの第 2 のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第 2 のデータストリームと第 1 のデータ部を含む第 1 のデータストリームとを含み、前記第 1 のデータ部は第 1 のタイミング情報を含み、前記第 2 のデータ部は第 2 のタイミング情報を含み、連関情報は前記第 1 のデータストリームの所定の第 1 のデータ部を示す復号化戦略発生器であって、

前記第 1 のデータストリームの所定の第 1 のデータ部を用いて、前記第 2 のデータ部のための前記参照データ部を導き出すのに適合した参照情報発生器と、

前記第 2 のデータ部のための処理時間のための指示としての前記第 2 のタイミング情報および前記参照情報発生器により導き出される前記参照データ部を用いて、前記第 2 のデ  
40 50

ータ部のための復号化戦略を決定するのに適合した戦略発生器を含み、前記第2のデータ部の前記連関情報はスケーラブル・ビデオデータ・ストリーム内の可能な異なる表示の1つを示す表示情報である、復号化戦略発生器。

【請求項24】

スケーラブル・ビデオデータ・ストリームの第2レイヤーの符号化されたビデオフレームに関連付けられた第2のデータ部のための復号化戦略発生器において、前記第2のデータ部は参照データ部に依存し、前記第2のデータ部はトランスポート・ストリームの第2のデータストリームの一部であり、前記トランスポート・ストリームは前記第2のデータストリームとレイヤー構造のビデオデータ・ストリームの第1レイヤーの符号化されたビデオフレームに関連付けられた第1のデータ部を含む第1のデータストリームとを含み、前記第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、前記第2のデータ部は第2のタイミング情報を含み、連関情報は前記第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示す復号化戦略発生器であって、

10

前記連関情報として第1の所定のデータ部の復号化タイムスタンプと表示情報またはプレゼンテーション・タイムスタンプと表示情報のいずれかを用いて前記第2のデータ部のための前記参照データ部を導き出すのに適合した参照情報発生器であって、前記復号化タイムスタンプは前記スケーラブル・ビデオデータ・ストリームの第1レイヤー内の第1の所定のデータ部の処理時間を示し、前記表示情報は前記スケーラブル・ビデオデータ・ストリーム内の可能な異なる表示の1つを示し、前記プレゼンテーション・タイムスタンプは前記スケーラブル・ビデオデータ・ストリームの第1レイヤー内の第1の所定のデータ部のプレゼンテーションタイムを示す参照情報発生器と、

20

前記第2のデータ部のための処理時間のための指示としての前記第2のタイミング情報および前記参照情報発生器により導き出された前記参照データ部を用いて、前記第2のデータ部のための復号化戦略を決定するのに適している戦略発生器を含む、復号化戦略発生器。

【請求項25】

コンピュータ上で実行させるとき、請求項1、17、21または22のいずれかに記載の方法を実行するためのプログラムコードを有する、コンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明の実施例は、2つ以上のサブストリームを含むトランスポート・データストリームの異なるサブストリームの個々のデータ部分を柔軟に参照するためのスキームに関する。特に、いくつかの実施例は、異なるタイミング特性を有するビデオストリームが1つのトランスポート・ストリームに一体化されるときに、スケーラブル・ビデオストリームの上位レイヤーのビデオストリームの復号化のために必要な参照用ピクチャに関する情報を含む参照データ部を確認するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のデータストリームが一つのトランスポート・ストリームの中に一体化されるアプリケーションは多い。異なるデータストリームの組合せまたは多重化は、生成されたトランスポート・ストリームを送信するために1つの物理トランスポート・チャンネルだけを使用して全ての情報を送信することができるようにするために、しばしば必要とされる。

40

【0003】

例えば、複数のビデオプログラムの衛星通信のために使用されるMPEG-2トランスポート・ストリームにおいて、各ビデオプログラムは、1つの基本ストリームに含まれる。すなわち、(いわゆるPE Sパケットにおいてパケット化される)1つの特定の基本ストリームのデータの一部は、他の基本ストリームのデータの一部と交互配置される。さらに、例えば、プログラムが1つの音声基本ストリームおよび1つの別のビデオ基本ストリームを用いて送信されるので、異なる基本ストリームまたはサブストリームは1つの

50

プログラムに帰属する。したがって、オーディオおよびビデオ基本ストリームは互いに依存している。スケーラブル・ビデオ・コード (SVC) を使用するとき、後方互換性を有する AVC (Advanced Video Codec) 基本レイヤー (H.264 / AVC) のビデオが、付加情報、つまり忠実度、空間分解能および/または時間分解能に関して AVC 基本レイヤーの品質を拡張するいわゆるサブビットストリームを加えることによって強調されるので、相互依存性はさらに複雑になる。すなわち、拡張レイヤー (付加的な SVC サブビットストリーム) において、ビデオフレームのための付加情報は、その知覚品質を拡張するために送信される。

#### 【0004】

復元のために、1つのビデオフレームに帰属しているすべての情報は、それぞれのビデオフレームの復号化の前に、異なるストリームから集められる。1つのフレームに帰属する異なるストリームに含まれる情報は、NALユニット (Network Abstraction Layer Unit) と呼ばれている。1つの画像に帰属している情報は、異なる伝送チャンネルを通じて送信されることさえできる。例えば、1つの別の物理チャンネルが、各々のサブビットストリームとして使用される。しかしながら、個々のサブビットストリームの異なるデータパケットは互いに依存する。依存状態は、ビットストリーム構文の1つの特定のシンタックス要素 (dependency\_ID: DID) によってしばしば顕著になる。すなわち、可能なスケーラビリティの忠実度、空間的または時間的分解能の少なくとも1つにおける AVC 基本レイヤーまたは1つの下位サブビットストリームを拡張する、SVC サブビットストリーム (H.264 / SVC NALユニットヘッダシンタックス要素において異なる: DID) は、異なる PID 番号 (パケット識別子) を有するトランスポート・ストリームにおいて搬送される。それらは、同じプログラムのための異なるメディアタイプ (例えば、オーディオまたはビデオ) が搬送されるのと同様に搬送される。これらのサブストリームの存在は、トランスポート・ストリームに関連するトランスポート・ストリーム・パケットヘッダにおいて定められる。

#### 【0005】

しかしながら、画像および関連する音声データを復元および復号化するために、異なるメディアタイプが、復号化の前または後において、同期されなければならない。復号化の後の同期は、それぞれ、ビデオフレームまたは音声フレームの実効出力/プレゼンテーションタイム tp を示すいわゆる「プレゼンテーション・タイムスタンプ」 (PTS) の伝送によって、しばしば成し遂げられる。復号化画像バッファ (DPB) が、複合化の後に、搬送されたビデオストリームの復号化画像 (フレーム) を一時的に格納するために用いられる場合、プレゼンテーション・タイムスタンプ tp は、それぞれのバッファからの復号化画像の除去を示す。例えば p タイプ (予測) および b タイプ (双方向性) フレームのような異なるフレームタイプが用いられるので、ビデオフレームは、必ずしもそれらのプレゼンテーションの順序で復号化される必要はない。したがって、いわゆる「復号化タイムスタンプ」が通常送信され、それは、全ての情報が次のフレームのためにあることを保証するために、フレームの復号化の最後の可能な時間を示す。

#### 【0006】

トランスポート・ストリームの受信情報が基本ストリームバッファ (EB) においてバッファリングされるとき、復号化タイムスタンプ (DTS) は基本ストリームバッファ (EB) から問題になっている情報の除去の最後の可能な時間を示す。したがって、従来の復号化プロセスは、システムレイヤーのための仮定に基づくバッファ・モデル (TSTD) およびビデオレイヤーのためのバッファ・モデル (HRD) に関して定められる。システムレイヤーはトランスポートレイヤーであると理解され、すなわち、1つのトランスポート・ストリーム内の異なるプログラム・ストリームまたは基本ストリームを提供するために必要な多重化および逆多重化の正確なタイミングが不可欠である。ビデオレイヤーは、使用されるビデオ・コーデックによって必要とされるパケット化され参照される情報であると理解される。ビデオレイヤーのデータパケットの情報は、トランスポート・チャンネルのシリアル伝送を可能にするために、システムレイヤーによってパケット化され組み

10

20

30

40

50

合わされる。

【 0 0 0 7 】

単一のトランスポート・チャネルを有する M P E G - 2 ビデオ伝送により用いられる仮定に基づくバッファ・モデルの 1 つの実施例が図 1 に示される。ビデオレイヤーのタイムスタンプおよびシステムレイヤーのタイムスタンプ ( P E S ヘッダにおいて示される ) は、同じ時刻を示す。しかしながら、( 通常のケースであるように ) ビデオレイヤーおよびシステムレイヤーのクロック周波数が異なる場合、時間は 2 つの異なるバッファモデル ( S T D および H R D ) により用いられる異なるクロックによって与えられる最小限の許容範囲内で等しい。

【 0 0 0 8 】

図 1 によって示されるモデルにおいて、時刻  $t(i)$  でレシーバに到達しているトランスポート・ストリーム・データパケット 2 は、トランスポート・ストリームから異なる独立ストリーム 4 a ~ 4 d に逆多重化され、異なるストリームは、各トランスポート・ストリーム・パケットヘッダ内にある異なる P I D 番号によって区別される。

【 0 0 0 9 】

トランスポート・ストリーム・データパケットは、トランスポート・バッファ 6 ( T B ) に格納され、多重化バッファ 8 ( M B ) に伝送される。トランスポート・バッファ T B から多重化バッファ M B への移動は定率で実行される。

【 0 0 1 0 】

単純なビデオ・データをビデオデコーダに供給する前に、システムレイヤー ( トランスポートレイヤー ) によって加えられる付加情報、すなわち、P E S ヘッダは除去される。これは、データを基本ストリームバッファ 1 0 ( E B ) へ伝送される前に実行される。すなわち、データが M B から E B へ移されるときに、例えば、復号化タイムスタンプ  $t_d$  および / またはプレゼンテーション・タイムスタンプ  $t_p$  として削除された対応するタイミング情報は、更なる処理のためのサイド情報として格納されなければならない。順序よく復元することを可能にするために、P E S ヘッダにおいて運ばれる復号化タイムスタンプによって示されるように、アクセスユニット A ( j ) のデータ ( 1 つの特定のフレームに対応するデータ ) は基本ストリームバッファ 1 0 から遅くとも  $t_d(j)$  までに削除される。また、( 各アクセスユニット A ( j ) のための、いわゆる S E I メッセージによって示される ) ビデオレイヤーの復号化タイムスタンプは、ビデオ・ビットストリーム内でブレンテキストにおいて送信されないため、システムレイヤーの復号化タイムスタンプがビデオレイヤーにおける復号化タイムスタンプに等しくなければならないと強調される。したがって、ビデオレイヤーの復号化タイムスタンプを利用することは、ビデオストリームの更なる復号化を必要とし、従って、単純で効率的な多重化の実施を実現不可能にする。

【 0 0 1 1 】

デコーダ 1 2 は、復号化ピクチャ・バッファ 1 4 に格納される復号化画像を提供するためにブレンなビデオコンテンツを復号化する。上述したように、ビデオ・コーデックによって与えられるプレゼンテーション・タイムスタンプは、プレゼンテーションを制御するために用いられ、それは復号化ピクチャ・バッファ 1 4 ( D P B ) に格納された内容の除去である。

【 0 0 1 2 】

前に示されているように、スケーラブル・ビデオコード ( S V C ) の伝送のための現在の規格は、サブビットストリームの伝送を異なる P I D 番号を有するトランスポート・ストリームパケットを有する基本ストリームとして定義する。これは、1 つのフレームを表す個々のアクセスユニットを導き出すために、トランスポート・ストリームパケットに含まれる基本ストリーム・データの付加的な順序付けを必要とする。

【 0 0 1 3 】

順序付けスキームは、図 2 において例示される。デマルチプレクサ 4 は、異なる P I D 番号を有するパケットを別のバッファチェーン 2 0 a ~ 2 0 c に逆多重化する。すなわち

10

20

30

40

50

、SVCビデオストリームが送信されるとき、異なるサブストリームにおいて伝送される同一のアクセスユニットの部分は、異なるバッファチェーン20a~20cの異なる依存表現バッファ(DRBn)に提供される。最後に、それは、デコーダ22に提供される前にデータをバッファリングして、一般の基本ストリームバッファ10(EB)に提供されるべきである。復号化画像は、それから一般の復号化ピクチャ・バッファ24に格納される。

#### 【0014】

換言すれば、それらが除去のために基本ストリームバッファ10(EB)に届けられるまで、異なるサブビットストリーム(それは、依存表現DRとも呼ばれている)における同じアクセスユニットの部分は、依存表現バッファ(DRB)に前もって格納される。NALユニットヘッダー内で示される最も高いシンタックス要素「dependency\_ID」(DID)を有するサブビットストリームは、すべてのアクセスユニットまたは最高のフレームレートを有するアクセスユニット(それは、依存表現DRである)の部分を含む。例えば、dependency\_ID=2によって確認されているサブストリームは、50Hzのフレームレートで符号化される画像情報を含むが、dependency\_ID=1を有するサブストリームは25Hzのフレームレートのための情報を含む。

#### 【0015】

この実施によれば、同一の復号化時間tdを有するサブビットストリームのすべての依存表現は、DIDの最も高い利用できる値を有する依存表現の1つの特定のアクセスユニットとしてのデコーダに供給される。すなわち、DID=2を有する依存表現が復号化されるとき、DID=1およびDID=0を有する依存表現の情報が考慮される。アクセスユニットは、同一の復号化タイムスタンプtdを有する3つのレイヤーのすべてのデータパケットを用いて形成される。異なる依存表現がデコーダに提供される順序は、考慮されるサブストリームのDIDによって定義される。逆多重化および順序付けは、図2に示すように実行される。アクセスユニットはAによって略記される。DBPは復号化ピクチャ・バッファを示し、DRは依存表現を示す。依存表現は依存表現バッファDRBに一時的に格納され、再多重化ストリームはデコーダ22に搬送される前に基本ストリームバッファEBに格納される。MBは多重化バッファを意味し、PIDは個々のサブストリームのプログラムIDを意味する。TBはトランスポート・バッファを示し、tdは、符号化タイムスタンプを示す。

#### 【0016】

しかしながら、先に述べたアプローチは、同じタイミング情報が同じアクセスユニット(フレーム)に関連付けられるサブビットストリームのすべての依存表現の範囲内であると常に仮定している。しかしながら、これは、復号化タイムスタンプのためにも、SVCタイミングで支持されるプレゼンテーション・タイムスタンプのためにもSVC内容について正確でなく、または達成可能ではない。

#### 【0017】

H.264/AVC規格のアネックスAはいくつかの異なるプロファイルおよびレベルを定めるため、このような課題が発生する。通常、プロファイルは、特定のプロファイルに準拠しているデコーダがサポートしなければならない特徴を定める。レベルは、デコーダ内の異なるバッファのサイズを定める。さらに、いわゆる「仮定的参照デコーダ」(HRD)は、デコーダの、特に選択されたレベルにおける関連するバッファの所望の反応をシミュレーションするモデルとして定義される。エンコーダによって符号化されたビデオストリームにもたらされるタイミング情報がHRDモデルおよび、それとともに、デコーダにおけるバッファサイズの制約を壊さないことを保証するために、HRDモデルはエンコーダでも用いられる。これは、従って、規格に適合するデコーダでの復号化を不可能にする。SVCストリームは、異なるサブストリーム内の異なるレベルをサポートする。すなわち、映像符号化に対するSVC拡張は、異なるタイミング情報を有する異なるサブストリームを作成するという可能性を提供する。例えば、異なるフレームレートは、SVCビデオストリームの個々のサブストリーム内で符号化される。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 1 8 】

H.264/AVC(SVC)のスケラブル拡張は、各サブストリームにおいて異なるフレームレートでスケラブル・ストリームを符号化することを可能にする。フレームレートは、互いに倍数、例えば基本レイヤーを15Hzとし、時間的拡張レイヤーを30Hzとすることができる。さらに、SVCも、サブストリーム間で変化するフレームレートの割合、例えば、基本レイヤーを25Hzとし、拡張レイヤーを30Hzとすることができる。SVC強化されたITU-T H.222.0規格がこの種の符号化構造をサポートすることが可能である(システムレイヤー)ことに注意されたい。

## 【 0 0 1 9 】

図3は、トランスポート・ビデオストリームの2つのサブストリーム内の異なるフレームレートのための1つの実施例を示す。基本レイヤー(第1のデータストリーム)40が30Hzのフレームレートを有し、チャンネル2(第2のデータストリーム)の時間的拡張レイヤー42が50Hzのフレームレートを有する。基本レイヤーに対して、トランスポート・ストリームのPE Sヘッダにおけるタイミング情報(DTSおよびPTS)またはビデオストリームのSE I sにおけるタイミングは、基本レイヤーの低いフレームレートを復号化するのに十分である。

## 【 0 0 2 0 】

ビデオフレームの完全な情報が拡張レイヤーのデータパケットに含まれる場合、PE Sヘッダにおける、または、拡張レイヤーのインストリームSE I sにおけるタイミング情報もより高いフレームレートを復号化するために充分であった。しかしながら、MPEGがp-フレームまたはi-フレームを導入することによって複合参照メカニズムを提供するので、拡張レイヤーのデータパケットは参照フレームとして基本レイヤーのデータパケットを利用する。すなわち、拡張レイヤーから復号化されるフレームは、基本レイヤーによって与えられるフレームに関する情報を利用する。この状況は図3に示されており、そこにおいて、基本レイヤー40の2つの示されたデータ部40aおよび40bが、さらに遅い基本レイヤーデコーダのためのHRD-モデルの要求を満たすためにプレゼンテーションタイムに対応する復号化タイムスタンプを有する。全てのフレームを完全に復号化するために拡張レイヤーデコーダに必要な情報は、データブロック44a, 44dによって与えられる。

## 【 0 0 2 1 】

より高いフレームレートによって復元される第1のフレーム44aは、基本レイヤーの第1のフレーム40aの、および拡張レイヤーの最初の3つのデータ部42aの全ての情報を必要とする。より高いフレームレートで復号化される第2のフレーム44bは、基本レイヤーの第2のフレーム40bの、および拡張レイヤーのデータ部42bの全ての情報を必要とする。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 2 2 】

従来のデコーダは、同じ復号化タイムスタンプDTSまたはプレゼンテーション・タイムスタンプPTSを有する基本レイヤーおよび拡張レイヤーの全てのNALユニットを結合する。基本バッファからの生成されたアクセスユニットAUの除去の時間は、最上位レイヤー(第2のデータストリーム)のDTSによって与えられる。しかしながら、対応するデータパケットの値が異なるため、異なるレイヤー内のDTSまたはPTSの値に従った関連付けはもはや可能でない。PTSまたはDTS値に従った関連付けの可能性を維持するために、基本レイヤーの仮想フレーム40cによって示されるように、基本レイヤーの第2のフレーム40bには復号化タイムスタンプ値が理論的に与えられることができる。しかしながら、少ない復号化タイムオフセットで2つの次のフレームを復号化するには、関連するバッファはあまりに小さく、または、処理パワーはあまりに遅いため、基本レイヤー・スタンダード(基本レイヤーに対応するHRDモデル)のみに準拠するデコーダは、もはや基本レイヤーさえ復号化することができない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

換言すれば、従来技術は、上位レイヤーの情報を復号化するための参照フレームとして下位レイヤーの先のNALユニット(フレーム40b)の情報を柔軟に使用することを不可能にする。しかしながら、特にSVCストリームの異なるレイヤーとしての範囲内で不均等な比率を有する異なるフレームレートでビデオを伝送するとき、この柔軟性は必要とされる。1つの重要な実施例は、例えば、拡張レイヤーにおける(映画作品において用いられているように)24フレーム/秒、および基本レイヤーにおける20フレーム/秒のフレームレートを有するスケーラブル・ビデオストリームである。この種のシナリオにおいて、基本レイヤーのi-フレーム0に応じてp-フレームとして拡張レイヤーの第1のフレームを符号化することは、大変なビット節約となる。しかしながら、これらの2つのレイヤーのフレームは、明らかに、異なるタイムスタンプを有する。後のデコードのための正確な順序におけるフレームのシーケンスを提供するための適当な逆多重化および順序付けは、従来の技術および前述の存在しているトランスポート・ストリームメカニズムを用いても可能ではない。両方のレイヤーが異なるフレームレートのための異なるタイミング情報を含むため、スケーラブル・ビデオまたは相互依存しているデータストリームの伝送のためのMPEGトランスポート・ストリーム規格および他の周知のビットストリーム伝送メカニズムは、対応するNALユニットまたは異なるレイヤーにおける同じ画像のデータ部を規定するかまたは参照することを可能にする必要な柔軟性を提供しない。

10

## 【 0 0 2 4 】

相互関係のあるデータ部を含む異なるサブストリームの異なるデータ部の間により柔軟な参照スキームを提供する必要がある。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 2 5 】

本発明のいくつかの実施例によれば、この可能性は、トランスポート・ストリームの範囲内で第1および第2のデータストリームに帰属しているデータ部に対する復号化または関連戦略を決定する方法によって与えられる。異なるデータストリームは異なるタイミング情報を含み、1つのデータストリーム内の相対的時間が一致するように、タイミング情報が定められる。本発明のいくつかの実施例によれば、異なるデータストリームのデータ部の間の関連付けは、第1のデータストリームのデータ部を参照する必要のある第2のデータストリームに関連情報を含めることによって成し遂げられる。いくつかの実施例によれば、関連情報は、第1のデータストリームのデータパケットのすでに存在するデータフィールドの1つを参照する。このように、第1のデータストリーム内の個々のパケットは、第2のデータストリームのデータパケットによって、明白に参照されることができる。

30

## 【 0 0 2 6 】

本発明の更なる実施例によれば、第2のデータストリームのデータ部によって参照される第1のデータ部の情報は、第1のデータストリーム内のデータ部のタイミング情報である。更なる実施例によれば、第1のデータストリームの第1のデータ部の他の明白な情報は、例えば、連続パケットID番号等のように参照される。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の更なる実施例によれば、すでに存在するデータフィールドが関連情報を含めるために異なって利用される一方、付加データは第2のデータストリームのデータ部に導入されない。すなわち、例えば、第2のデータストリームにおけるタイミング情報のために留保されるデータフィールドは、異なるデータストリームのデータ部の明白な参照を可能にする付加的な関連情報を入れるために利用されることができる。

40

## 【 0 0 2 8 】

一般に、本発明のいくつかの実施例も、トランスポート・ストリーム内の異なるデータストリームのデータ部の間で柔軟な参照が可能である第1および第2のデータストリームを含むビデオ・データ表現を生成する可能性を提供する。

本発明のいくつかの実施例は、以下において、図面を参照して記載される。

## 【図面の簡単な説明】

50

【0029】

【図1】トランスポート・ストリーム逆多重化の実施例を示す図である。

【図2】SVC-トランスポート・ストリーム逆多重化の実施例を示す図である。

【図3】SVCトランスポート・ストリームの実施例を示す図である。

【図4】トランスポート・ストリームの表現を生成する方法の実施例を示す図である。

【図5】トランスポート・ストリームの表現を生成する方法の更なる実施例を示す図である。

【図6a】復号化戦略を決定する方法の実施例を示す図である。

【図6b】復号化戦略を決定する方法の更なる実施例を示す図である。

【図7】トランスポート・ストリームシンタクスの実施例を示す図である。

10

【図8】トランスポート・ストリームシンタクスの更なる実施例を示す図である。

【図9】復号化戦略発生器の実施例を示す図である。

【図10】データパケット・スケジューラの実施例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図4は、トランスポート・データストリーム100内でビデオ・シーケンスの表現を生成する本発明の方法の可能な実施例を示す。第1のデータ部102a~102cを有する第1のデータストリーム102および第2のデータ部104aおよび104bを有する第2のデータストリーム104は、トランスポート・データストリーム100を生成するために結合される。第2のデータストリームの第2のデータ部106に第1のデータストリーム102の所定の第1のデータ部を関連付ける関連情報が生成される。図4の実施例において、関連付けは、第2のデータ部104aに関連情報108を埋めることによって成し遂げられる。図4に示される実施例において、例えば、関連情報108は、ポイントを含むかまたは関連情報としてタイミング情報を複製することによって、第1のデータ部102aの第1のタイミング情報112を参照する。それは、更なる実施例が、例えば、独自のヘッダID番号、MPEGストリーム・フレーム番号などのような他の関連情報を利用することができることは言うまでもない。

20

【0031】

第1のデータ部102aおよび第2のデータ部106aを含むトランスポート・ストリームは、それらの最初のタイミング情報の順序でデータ部を多重送信することにより生成されることができる。

30

【0032】

追加ビット・スペースを必要としている新しいデータフィールドとして関連情報を導入する代わりに、例えば第2のタイミング情報110を含むデータフィールドのような、既存のデータフィールドが、関連情報を受信するために利用される。

【0033】

図5は、第1のタイミング情報を有する第1のデータ部を含む第1のデータストリーム、および第2のタイミング情報を有する第2のデータ部を含む第2のデータストリームを含むビデオ・シーケンスの表現を生成するための方法の実施例を簡単に示す。関連付けステップ120において、関連情報は第2のデータストリームの第2のデータ部に関連付けられ、関連情報が第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示す。

40

【0034】

デコーダ側において、復号化戦略は、図6aに示すように、生成されたトランスポート・ストリーム210のために決定される。図6aは、参照データ部402に応じて第2のデータ部200に対する復号化戦略を決定する一般の概念を示し、第2のデータ部200は第1のデータストリームと第2のデータストリームを含むトランスポート・ストリーム210の第2のデータストリームの一部であり、第1のデータストリームの所定の第1のデータ部202を示す関連情報216と同様に、第1のデータストリームの第1のデータ部202は第1のタイミング情報212を含み、第2のデータストリームの第2のデータ部200は第2のタイミング情報214を含む。特に、関連情報は、第1のタイミング情報

50

2 1 2 または第 1 のタイミング情報 2 1 2 への参照またはポインタを含み、明白に第 1 のデータストリームの中の第 1 のデータ部 2 0 2 をはっきり確認できるようにする。

【 0 0 3 5 】

第 2 のデータ部 2 0 0 に対する復号化戦略は、第 2 のデータ部および参照データ部としての第 1 のデータストリームの参照された第 1 のデータ部 2 0 2 のための処理時間（復号化時間またはプレゼンテーションタイム）に対する表示として第 2 のタイミング情報 2 1 4 を用いて決定される。すなわち、一旦復号化戦略が戦略生成ステップ 2 2 0 において決定されると、データ部は次の復号化方法 2 3 0 によって、さらに処理されまたは復号化される（ビデオ・データの場合）。第 2 のタイミング情報 2 1 4 が処理時間  $t_2$  のための表示として用いられ、特定の参照データ部が公知であるため、デコーダは正確な時刻に正しい順序でデータ部を与えられることができる。すなわち、まず第 1 のデータ部 2 0 2 に対応するデータ内容がデコーダに提供され、第 2 のデータ部 2 0 0 に対応するデータ内容が続く。両方のデータ内容がデコーダ 2 3 2 に提供される時刻は、第 2 のデータ部 2 0 0 の第 2 のタイミング情報 2 1 4 によって与えられる。

10

【 0 0 3 6 】

一旦復号化戦略が決定されると、第 1 のデータ部は第 2 のデータ部の前に処理される。ある実施例において、処理は、第 2 のデータ部に先立って第 1 のデータ部がアクセスされることを意味する。さらなる実施例において、アクセスすることは、次のデコーダにおいて第 2 のデータ部を復号化するのに必要な情報の抽出を含む。これは、例えば、ビデオストリームに関連付けられるサイド情報である。

20

【 0 0 3 7 】

以下のパラグラフにおいて、特定の実施例は、データ部を柔軟に参照する発明概念を MPEG トランスポート・ストリーム規格に適用することによって記載されている（ITU - T Rec . H . 2 2 2 . 0 | ISO / IEC 1 3 8 1 8 - 1 : 2 0 0 7 F P D A M 3 . 2 ( S V C E x t e n s i o n s ) , A n t a l y a , トルコ、2 0 0 8 年 1 月 : [ 3 ] ITU - T rec . H . 2 6 4 2 0 0 X 4 t h E d i t i o n ( S V C ) | ISO / IEC 1 4 4 9 6 - 1 0 : 2 0 0 X 4 t h e d i t i o n ( S V C ) ) 。

【 0 0 3 8 】

先に要約したように、本発明の実施例は、サブストリーム（データストリーム）におけるタイムスタンプを低い DID 値（例えば、2 つのデータストリームを含むトランスポート・ストリームの第 1 のデータストリーム）に従って分類するための付加情報を含むか、または追加することができる。順序付けされたアクセスユニット A ( j ) のタイムスタンプは、2 つ以上のデータストリームがある場合には、DID ( 第 2 のデータストリーム ) のより高い値、または、最も高い DID を有するサブストリームによって与えられる。システムレイヤーの最も高い DID を有するサブストリームのタイムスタンプが復号化および / または出力タイミングのために使われる一方、順序付けは DID の他の（例えば次の低い）値を有するサブストリームの対応する依存表現を示している付加的なタイミング情報  $t_{ref}$  によって成し遂げられる。この手順は、図 7 において例示される。いくつかの実施例において、付加情報は、付加的なデータフィールドにおいて、例えば SVC 依存表現デリミターにおいて、または、例えば、PES ヘッダの拡張としてもたらされる。あるいは、それぞれのデータフィールドの内容が二者択一的に使われることが示されるとき、それは既存のタイミング情報フィールド（例えば PES ヘッダフィールド）で担持される。図 6 b に示される MPEG 2 トランスポート・ストリームに合わせて調整される実施例において、順序付けは下記のようにして実行される。図 6 b は、機能性が以下の略記によって記載されている多重構造を示す。

30

40

【 0 0 3 9 】

$A_n(j)$  = サブビットストリーム n の j 番目のアクセスユニットは、 $t_{d_n}(j_n)$  で復号化され、そこにおいて、 $n = 0$  は、基本レイヤーを示す

$DID_n$  = サブビットストリーム n における NAL ユニットヘッダシンタックス要素 d

50

`dependency_id`

$DPB_n$  = サブビットストリームの復号化ピクチャ・バッファ

$DR_n(j_n)$  = サブビットストリーム  $n$  における  $j_n$  番目の依存表現

$DRB_n$  = サブビットストリーム  $n$  の依存表現バッファ

$EB_n$  = サブビットストリーム  $n$  の基本のストリームバッファ

$MB_n$  = サブビットストリーム  $n$  の多重化バッファ

$PID_n$  = トランスポート・ストリームにおけるサブビットストリーム  $n$  のプログラム

`ID`

$TB_n$  = サブビットストリーム  $n$  のトランスポート・バッファ

$td_n(j_n)$  = サブビットストリーム  $n$  における  $j$  番目の依存表現の復号化タイムスタンプ  $td_n(j_n)$  は、同じアクセスユニット  $A_n(j)$  における少なくとも1つの  $td_m(j_m)$  と異なる

10

$tp_n(j_n)$  = サブビットストリーム  $n$  における  $j_n$  番目の依存表現の表現タイムスタンプ  $tp_n(j_n)$  は、同じアクセスユニット  $A_n(j)$  における少なくとも1つの  $tp_m(j_m)$  と異なる

$ref_n(j_n)$  =  $j_n$  番目の低い (直接、参照される) サブビットストリームに対するタイムスタンプ参照

$ref$   $ref_n(j_n)$  が  $td_n(j_n)$  に加えて担持されるサブビットストリーム  $n$  における依存表現は、`PES` パケットに、例えば、`SVC` 依存表現デリミター `NAL` に持ち込まれる

20

【0040】

受信したトランスポート・ストリーム 300 は、以下の通りに処理される。

サブストリーム  $n$  における  $DR_n(j_n)$  の受信順序  $j_n$  において最も高い値、 $z = n$  から始めているすべての依存表現  $DR_z(j_z)$ 。すなわち、個々の `PID` 番号によって示されるように、サブストリームはデマルチプレクサ 4 によって逆多重化される。受信したデータ部の内容は、異なるサブビットストリームの個々のバッファチェーンの `DRBs` に格納される。`DRBs` のデータは、以下の規則に従ってサブストリーム  $n$  の  $j_n$  番目のアクセスユニット  $A_n(j_n)$  を作成するために、 $z$  の順に抽出される。

【0041】

以下のように、サブビットストリーム  $y$  は、サブビットストリーム  $x$  より高い `ID` を有するサブビットストリームであると仮定される。すなわち、サブビットストリーム  $y$  における情報は、サブビットストリーム  $x$  における情報に依存する。2つの対応する  $DR_x(j_x)$  および  $DR_y(j_y)$  のそれぞれに対して、 $ref_y(j_y)$  は、 $td_x(j_x)$  に等しくなければならない。この教示を `MPEG2` トランスポート・ストリーム規格に適用して、これは、例えば、以下の通りに達成されることができる。

30

【0042】

関連情報  $ref$  は `PES` ヘッダ拡張にフィールドを加えることによって示され、それは将来のスケラブル/マルチビュー・コーディング規格により用いられる。評価されるそれぞれのフィールドのために、`PES_extension_flag` および `PES_extension_flag · 2` は統一することになっており、`stream_id · extension_flag` は 0 にセットされる。関連情報  $t.ref$  は、`PES` 拡張部の予約ビットを用いることにより示される。

40

【0043】

さらに、付加的な `PES` 拡張タイプを定めることを更に決定することができ、それは将来の拡張も提供する。

【0044】

更なる実施例によれば、関連情報のための付加的なデータフィールドは、`SVC` 依存表現デリミターに加えられる。それから、シグナリングビットは、`SVC` 依存表現の中で新しいフィールドの存在を示すために導入される。このような付加ビットは、例えば、`SVC` デスクリプタにおいて、または、階層デスクリプタにおいて導入される。

50

## 【0045】

－実施例によれば、PESパケットヘッダの拡張は、以下の通り既存のフラグを用いて、または、以下の付加的なフラグを導入することによって実施される。

## 【0046】

TimeStampReference\_\_flag - 存在を示すことを「1」にセットしたとき、これは1ビットフラグである。

PTS\_\_DTS\_\_reference\_\_flag - これは、1ビットフラグである。

PTR\_\_DTR\_\_flags - これは、2ビットフィールドである。PTR\_\_DTR\_\_flagsフィールドが「10」に設定されるとき、以下のPTRフィールドは他のSVCビデオサブビットストリームにおけるPTSフィールドまたはNALユニットヘッダシンタックス要素dependency\_\_IDの次の低い値を有するAVC基本レイヤーに対する参照を含み、SVCビデオサブビットストリームに存在するようなdependency\_\_IDはPESヘッダの範囲内でこの拡張を含む。PTR\_\_DTR\_\_flagsフィールドが「01」に設定されるとき、以下のDTRフィールドは他のSVCビデオサブビットストリームにおけるDTSフィールドまたはNALユニットヘッダシンタックス要素dependency\_\_IDの次の低い値を有するAVC基本レイヤーに対する参照を含み、SVCビデオサブビットストリームに存在するようなdependency\_\_IDはPESヘッダの範囲内でこの拡張を含む。PTR\_\_DTR\_\_flagsフィールドが「00」に設定されるとき、PTSまたはDTS参照はPESパケットヘッダに存在しない。値「11」は、禁じられている。

PTR (プレゼンテーション・タイム・リファレンス) - これは、3つの別々のフィールドにおいて符号化される33ビット数である。これは、他のSVCビデオサブビットストリームにおけるPTSフィールドまたはNALユニットヘッダシンタックス要素dependency\_\_IDの次の低い値を有するAVC基本レイヤーに対する参照を含み、SVCビデオサブビットストリームに存在するようなdependency\_\_IDはPESヘッダの範囲内でこの拡張を含む。

DTR (プレゼンテーション・タイム・リファレンス) - これは、3つの別々のフィールドにおいて符号化される33ビット数である。これは、他のSVCビデオサブビットストリームにおけるDTSフィールドまたはNALユニットヘッダシンタックス要素dependency\_\_IDの次の低い値を有するAVC基本レイヤーに対する参照であり、SVCビデオサブビットストリームに存在するようなdependency\_\_IDはPESヘッダの範囲内でこの拡張を含む。

## 【0047】

既存のおよび更に付加的なデータフラグを利用している対応するシンタックスの実施例は、図7において挙げられる。

## 【0048】

先に述べた第2のオプションを実施するときに用いられるシンタックスの実施例は、図8において挙げられる。付加的な連関情報をインプリメントするために、シンタックス要素は、以下の数または値に起因している。

## 【0049】

SVC依存表現デリミタールナルユニットの意味論

forbidden\_\_zero\_\_bit - 0x00に等しい

nal\_\_ref\_\_idc - 0x00に等しい

nal\_\_unit\_\_type - 0x18に等しい

t\_\_ref[32...0] - NALユニットヘッダシンタックス要素dependency\_\_IDの次の低い値を有する依存表現のためのPESヘッダに示されているような復号化タイムスタンプDTSに等しく、dependency\_\_IDはSVCビデオサブビットストリームまたはAVC基本レイヤーにおけるのと同じアクセスユニットである。ここで、t\_\_refは、参照された依存表現のDTSに関して以下の通りに設定される。

D T S [ 1 4 . . 0 ] は t \_ r e f [ 1 4 . . 0 ] に等しく、D T S [ 2 9 . . 1 5 ] は t \_ r e f [ 2 9 . . 1 5 ] に等しく、D T S [ 3 2 . . 3 0 ] は t \_ r e f [ 3 2 . . 3 0 ] に等しい。

maker\_bit - 1ビットフィールドであって、「1」に等しい。

【0050】

本発明の更なる実施例は、専用ハードウェアとして、または、ハードウェア回路において実施される。

【0051】

図9は、例えば、参照データ部に応じた第2のデータ部のための復号化戦略発生器を示し、第2のデータ部は第1および第2のデータストリームを含むトランスポート・ストリームの第2のデータストリームの一部であって、第1のデータストリームの第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、第2のデータストリームの第2のデータ部は、第1のデータストリームの所定の第1のデータ部を示す連関情報と同様に第2のタイミング情報を含む。

10

【0052】

復号化戦略発生器400は、戦略発生器404と同様に参照情報発生器402を含む。参照情報発生器402は、第1のデータストリームの参照された所定の第1のデータ部を用いて第2のデータ部のための参照データ部を決定するのに適している。戦略発生器404は、第2のデータ部および参照情報発生器402によって決定された参照データ部のための処理時間のための表示として第2のタイミング情報を用いて第2のデータ部のための復号化戦略を決定するのに適している。

20

【0053】

本発明の他の実施例によれば、ビデオデコーダは、スケーラブル・ビデオ・コーデックの異なるレベルに関連する異なるデータストリームのデータパケットの中に含まれるビデオ・データ部のための復号化順序戦略を作成するために、図9に示すような復号化戦略発生器を含む。

【0054】

本発明の実施例は、従って、符号化されたビデオストリームの異なる特性に関する情報を含む効率的に符号化されたビデオストリームを作成することができる。柔軟な参照によって、個々のレイヤー内の不必要な情報伝送が回避されるため、相当量のビットレートが

30

【0055】

異なるデータストリームの異なるデータ部の間の範囲内における柔軟な参照のアプリケーションは、映像符号化の状況に役立つだけでない。一般に、それは、異なるデータストリームのいかなる種類のデータパケットにも適用されることができる。

【0056】

図10は、処理順序発生器502、オプションのレシーバ504およびオプションの順序付け器506を含むデータパケット・スケジューラ500の実施例を示す。レシーバは、第1および第2のデータ部を有する第1のデータストリームおよび第2のデータストリームを含むトランスポート・ストリームを受信するのに適しており、第1のデータ部は第1のタイミング情報を含み、第2のデータ部は第2のタイミング情報および連関情報を含む。

40

【0057】

処理順序発生器502は処理順序を有する処理スケジュールを生成するのに適しており、第2のデータ部は第1のデータストリームの参照された第1のデータ部の後で処理される。順序付け器506は、第1のデータ部450の後で第2のデータ部452を出力するのに適している。

【0058】

さらに図10に示すように、第1および第2のデータストリームは、オプションAに示されるように、必ずしも1つの多重化トランスポート・データストリームに含まれる必要

50

はない。それとは反対に、図10のオプションBに示されているように、第1および第2のデータストリームを別のデータストリームとして送信することも可能である。

【0059】

多重伝送およびデータストリームのシナリオは、前述した柔軟な参照によって拡張される。更なるアプリケーション・シナリオは、以下の記述によって与えられる。

【0060】

メディアを論理的サブセットに分割することを可能にする、スケーラブルな、または複数の見方、または複数の記述、または他のさまざまな特性を有するメディアストリームは、異なるチャンネルを通じて伝送されるか、または異なる蓄積器に格納される。メディアストリームを分割することは、全体として、サブパーツに復号化するために必要とされる個々のメディアフレームまたはアクセスユニットを分割することを必要とする。異なるチャンネルにおける伝送順序または異なる蓄積器における蓄積順序に依存することは完全なメディアストリームまたは完全なメディアストリームのそれぞれに使用可能なサブセットの復号化順序も回復することができないため、異なるチャンネルを通じた伝送または異なる蓄積器における蓄積の後に、フレームまたはアクセスユニットの復号化順序を正常な状態に戻すために、復号化順序回復のための処理が必要である。完全なメディアストリームのサブセットは、アクセスユニットの特定のサブパーツから、メディアストリーム・サブセットの新たなアクセスユニットにつくられる。メディアストリーム・サブセットは、アクセスユニットを回復するために用いられるメディアストリームのサブセットの数に応じて、フレーム/アクセスユニットにつき異なる復号化およびプレゼンテーション・タイムスタンプを必要とする。いくつかのチャンネルは、チャンネルにおける復号化および/またはプレゼンテーション・タイムスタンプを提供し、それが復号化順序を回復するために用いられる。さらに、チャンネルは、通常、伝送または蓄積順序によって、または、付加装置によってチャンネル内で復号化順序を提供する。異なるチャンネルまたは異なる蓄積器との間に復号化順序を回復するために付加情報が必要である。少なくとも一つの伝送チャンネルまたは蓄積器のために、復号化順序は、いかなる手段によっても決定されることができなくてはならない。他のチャンネルの復号化順序は、異なる伝送チャンネルまたは蓄積器におけるフレーム/アクセスユニットまたはそのサブパーツのために示される決定されることができる復号化順序プラス値によって与えられ、伝送チャンネルまたは蓄積器における対応するフレーム/アクセスユニットまたはそのサブパーツは復号化順序のために決定される。ポイントは、復号化タイムスタンプまたはプレゼンテーション・タイムスタンプであってもよく、特定のチャンネルまたは蓄積器における伝送または蓄積順序を示すシーケンス番号であってもよく、または、復号化のために順序が決定されるメディアストリーム・サブセットにおけるフレーム/アクセスユニットを確認することができる他のいかなるインジケータであってもよい。

【0061】

メディアストリームは媒体ストリーム・サブセットに分割されることができ、異なる伝送チャンネルを通じて伝送され、または、異なる蓄積器に格納され、すなわち、完全なメディアフレーム/メディアアクセスユニットまたはそのサブパーツは異なるチャンネルまたは異なる蓄積器に存在する。メディアストリームのフレーム/アクセスユニットのサブパーツを結合することは、メディアストリームの復号化可能なサブセットという結果になる。

【0062】

少なくとも一つの伝送チャンネルまたは蓄積器において、メディアは復号化順序で伝送されるかまたは格納され、少なくとも一つの伝送チャンネルまたは蓄積器において、復号化順序は他の手段によっても決定されることができる。

【0063】

少なくとも、そのために復号化順序が回復されることができるチャンネルは、特定のフレーム/アクセスユニットまたはそのサブパーツを確認するために用いられることができる少なくとも一つのインジケータを提供する。このインジケータは、復号化順序のために決

10

20

30

40

50



定されるものに比べて、少なくとも1つの他のチャンネルまたは蓄積器においてフレーム/アクセスユニットまたはそのサブパーツに割り当てられる。

【0064】

復号化順序のために導き出されるものに比べて、いくつかの他のチャンネルまたは蓄積器におけるフレーム/アクセスユニットまたはそのサブパーツの復号化順序は、復号化順序のためにチャンネルまたは蓄積器において対応するフレーム/アクセスユニットまたはそのサブセットを見つけることができる識別子によって与えられる。それぞれの復号化順序は、復号化のために順序が決定されるチャンネルにおける参照された復号化順序によって与えられる以上である。

【0065】

復号化および/またはプレゼンテーション・タイムスタンプが、インジケータとして使われることができる。

【0066】

もっぱら、または、さらに、マルチビュー符号化メディアストリームのビューインジケータが、インジケータとして用いられることができる。

【0067】

もっぱら、または、さらに、複数表現符号化メディアストリームの分割を示すインジケータが、インジケータとして用いられることができる。

【0068】

タイムスタンプがインジケータとして使われるときに、最高水準のタイムスタンプが全部のアクセスユニットのためにフレーム/アクセスユニットの低いサブパーツに存在するタイムスタンプを更新するために使われる。

【0069】

先に述べた実施例が普通は映像符号化および映像伝送に関するが、柔軟な参照は映像アプリケーションに限定されない。反対に、例えば異なる特性または他のマルチ・ストリーム・アプリケーションの音声ストリームを使用している音声ストリーミング・アプリケーションとして、他の全てのパケット化伝送アプリケーションは、前述した復号化戦略または符号化戦略から強く恩恵を得ることができる。

【0070】

アプリケーションが選ばれた伝送チャンネルに依存していないことは言うまでもない。例えば無線通信、有線通信、ファイバ通信、衛星通信などのいかなるタイプの伝送チャンネルも使われることができる。さらに、異なるデータストリームは、異なる伝送チャンネルによって提供される。例えば、限られた帯域幅だけを必要としているストリームの基本チャンネルは、GSMネットワークを介して送信されるが、UMTS携帯電話を有する人々だけにより高いビットレートを必要とする拡張レイヤーを受信することができる。

【0071】

発明の方法の特定の実施要求に応じて、発明の方法は、ハードウェアにおいて、または、ソフトウェアにおいて実施することができる。実施はその上に格納される電子的に読み込み可能な制御信号を有し、発明の方法が実行されるように、それはプログラム可能なコンピュータシステムと協働するデジタル記憶媒体、特にディスク、DVDまたはCDを使用して実行されることができる。通常、本発明は、機械可読キャリアに格納されるプログラムコードを有するコンピュータ・プログラム製品であって、コンピュータ・プログラム製品がコンピュータで動くときに、プログラムコードが発明の方法を実行するために実施されている。換言すれば、発明の方法は、コンピュータ・プログラムがコンピュータで動くときに、発明の方法のうちの少なくとも1つを実行するためのプログラムコードを有するコンピュータ・プログラムである。

【0072】

前述においては特にその特定の実施例を参照して図と共に記載されたが、形状および詳細のさまざまな他の変化が、その趣旨および範囲から逸脱することなくなされることできることは当業者によってよく理解されている。異なる実施例に適應する際に、本願明細

10

20

30

40

50

書において開示される上位概念から逸脱することなく、さまざまな変更がなされることができ、続く請求項によって理解されることができ理解すべきである。

【 図 1 】

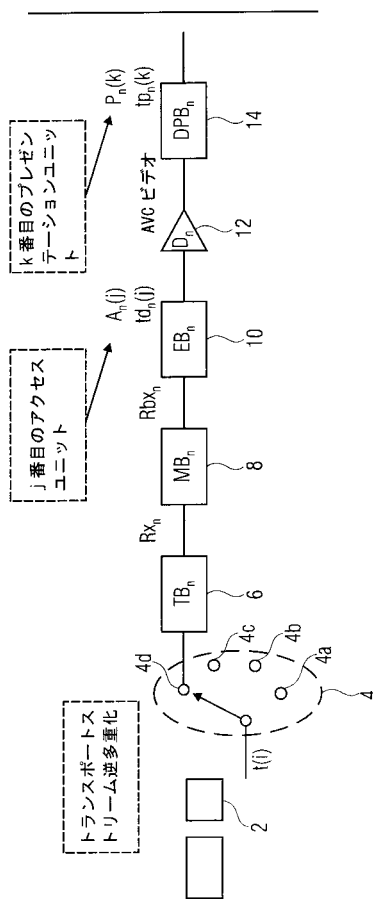


FIGURE 1A

【 図 2 】

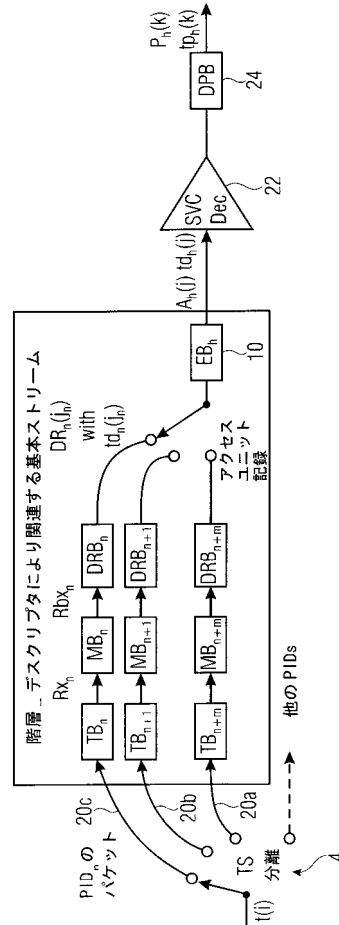


FIGURE 2

【図3】

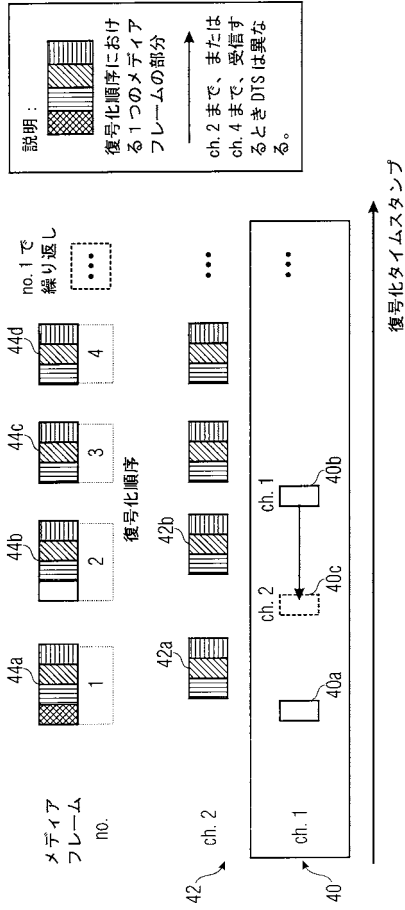


FIGURE 3

【図4】

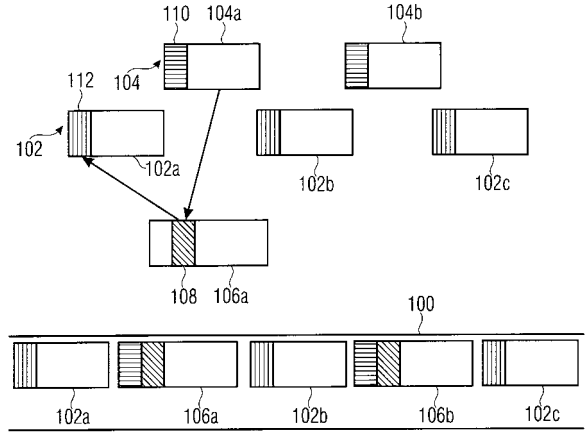


FIGURE 4

【図5】

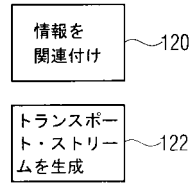


FIGURE 5

【図6 a】

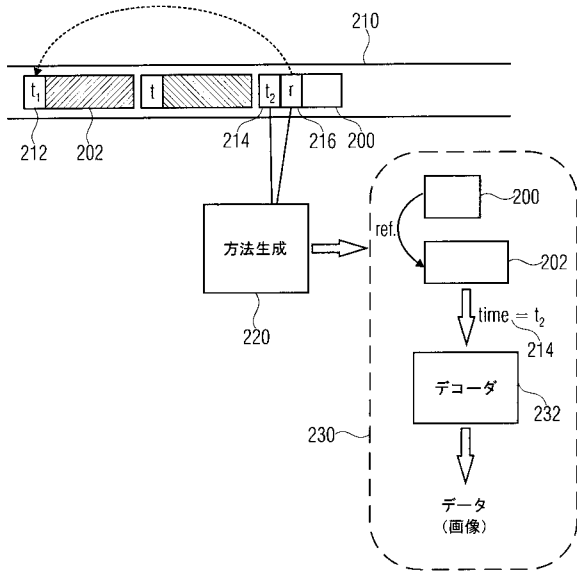


FIGURE 6A

【図6 b】

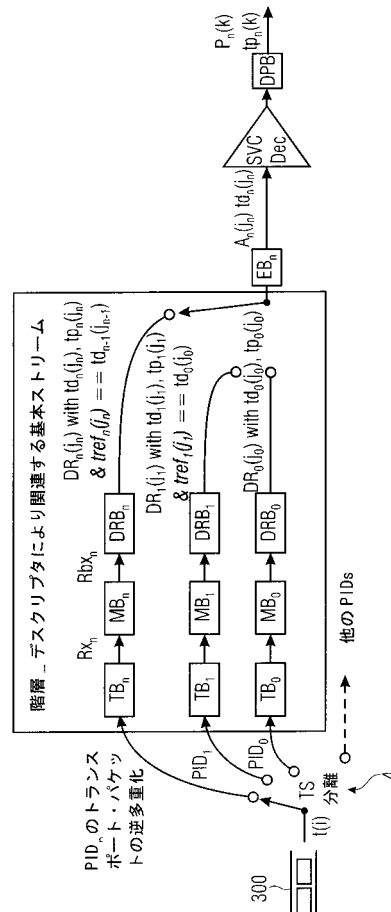


FIGURE 6B

【 図 7 】

構文	ビットのNo.	簡略記号
if (PES_extension_flag_2='1') {		
marker_bit	1	bslbf
PES_extension_field_length	7	uimbsf
stream_id_extension_flag	1	bslbf
if (stream_id_extension_flag = '0') {		
stream_id_extension	7	uimbsf
}		
PTR_DTR_flags	2	bslbf
reserved	6	bslbf
if (PTR_DTR_flags = '10') {		
reserved	4	bslbf
PTR [32..30]	3	bslbf
marker_bit	1	bslbf
PTR [29..15]	15	bslbf
marker_bit	1	bslbf
PTR [14..0]	15	bslbf
marker_bit	1	bslbf
}		
if (PTR_DTR_flags = '01') {		
reserved	4	bslbf
DTR [32..30]	3	bslbf
marker_bit	1	bslbf
DTR [29..15]	15	bslbf
marker_bit	1	bslbf
DTR [14..0]	15	bslbf
marker_bit	1	bslbf
}		
for (i=0; i<N1; i++) {		
reserved	8	bslbf
}		
}		

FIGURE 7

【 図 8 】

構文	ビットのNo.	簡略記号
SVC_drd_nal_unit() {		
forbidden_zero_bit	1	bslbf
nal_ref_idc	2	bslbf
nal_unit_type	5	bslbf
t_ref [32..30]	3	bslbf
marker_bit	1	bslbf
t_ref [29..15]	15	bslbf
marker_bit	1	bslbf
t_ref [14..0]	15	bslbf
marker_bit	1	bslbf
reserved	24	uimbsf
}		

FIGURE 8

【 図 9 】

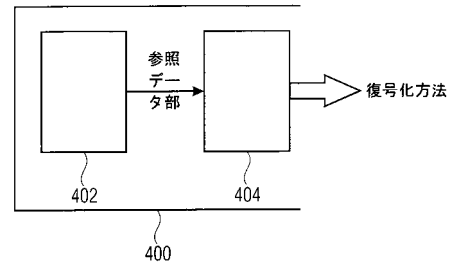


FIGURE 9

【 図 10 】

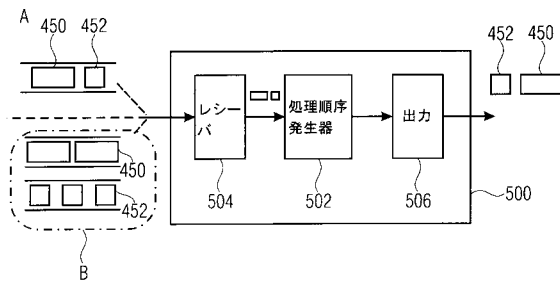


FIGURE 10

---

フロントページの続き

(72)発明者 グルーエネベルク カルステン  
ドイツ連邦共和国 13599 ベルリン アディケスシュトラッセ 43

審査官 岩井 健二

(56)参考文献 特表2005-527138(JP,A)  
特開2009-267537(JP,A)  
特表2006-511148(JP,A)  
国際公開第2008/030067(WO,A1)  
国際公開第2007/012062(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68  
H04N 7/173