

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5451626号  
(P5451626)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F I

H04N 19/50 (2014.01)

H04N 7/137

Z

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-529956 (P2010-529956)  
 (86) (22) 出願日 平成20年10月17日(2008.10.17)  
 (65) 公表番号 特表2011-501568 (P2011-501568A)  
 (43) 公表日 平成23年1月6日(2011.1.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/011901  
 (87) 国際公開番号 W02009/054920  
 (87) 国際公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)  
 審査請求日 平成23年10月17日(2011.10.17)  
 (31) 優先権主張番号 60/999,569  
 (32) 優先日 平成19年10月19日(2007.10.19)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 501263810  
 トムソン ライセンシング  
 Thomson Licensing  
 フランス国, 92130 イッシー レ  
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,  
 1-5  
 1-5, rue Jeanne d' A  
 rc, 92130 ISSY LES  
 MOULINEAUX, France  
 (74) 代理人 100077481  
 弁理士 谷 義一  
 (74) 代理人 100088915  
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 統合された空間・ビット深度スケーラビリティ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソースの第1の表現のベースレイヤマクロブロックを符号化するステップと、  
 ソースの第2の表現の対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化するス  
 テップと、  
 を含む方法であって、

前記第2の表現は前記第1の表現よりも高空間分解能および高カラービット深度を有し、  
 前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックは、前記ベースレイヤと前記対応  
 するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することにより前記ベースレイヤマ  
 クロブロックの符号化に基づいて符号化され、

前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施する  
 ことは、

前記符号化されたベースレイヤマクロブロックの再構成物を空間アップサンプリング  
 するステップ、および

前記空間アップサンプリングされた再構成物をビット深度アップサンプリングして前  
 記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測を生成するステップであって、  
 前記ビット深度アップサンプリングは逆トーンマッピングを含む、ステップ、  
 を含み、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化するステップは、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測と前記対応するエンハ

メントレイヤマクロブロックとの残差を判定するステップ、および

前記残差を符号化するステップ、  
を含む、前記方法。

【請求項 2】

前記ベースレイヤマクロブロックを符号化するステップは、前記ベースレイヤマクロブロックをイントラ符号化するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ベースレイヤマクロブロックを符号化するステップは、動きベクトルを使用する方法で前記ベースレイヤマクロブロックをインター符号化するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

ソースの第 1 の表現のベースレイヤマクロブロックを符号化する手段と、  
ソースの第 2 の表現の対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化する手段と、  
を備えた装置であって、

前記第 2 の表現は前記第 1 の表現よりも高空間分解能および高カラービット深度を有し、  
前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックは、前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することにより前記ベースレイヤマクロブロックの符号化に基づいて符号化され、

前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測の実施は、  
前記符号化されたベースレイヤマクロブロックの再構成物を空間アップサンプリングするステップ、および

20

前記空間アップサンプリングされた再構成物をビット深度アップサンプリングして前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測を生成するステップであって、  
前記ビット深度アップサンプリングは逆トーンマッピングを含む、ステップ、  
を含み、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの符号化は、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックとの残差を判定するステップ、および

前記残差を符号化するステップ、  
を含む、前記装置。

30

【請求項 5】

前記ベースレイヤマクロブロックを符号化する手段は、前記ベースレイヤマクロブロックを符号化するベースレイヤエンコードを含み、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化する手段は、前記エンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化するエンハンスメントレイヤエンコードを含む、  
請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記ベースレイヤエンコードは、前記ベースレイヤマクロブロックを符号化する空間予測モジュールを含み、

40

前記エンハンスメントレイヤエンコードは、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化された前記エンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化する層間予測モジュールを含む、  
請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記符号化されたベースレイヤマクロブロックおよび前記符号化されたエンハンスメントレイヤマクロブロックを変調し、かつ、送信する送信機をさらに備えた、  
請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の装置。

【請求項 8】

プロセッサに、

ソースの第 1 の表現のベースレイヤマクロブロックを符号化するステップと、

50

ソースの第 2 の表現の対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化するステップと、

を実行させるためのプログラムを記録したプロセッサ読み取り可能な記録媒体であって、

前記第 2 の表現は前記第 1 の表現よりも高空間分解能および高カラービット深度を有し、前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックは、前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することにより前記ベースレイヤマクロブロックの符号化に基づいて符号化され、

前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することは、

前記符号化されたベースレイヤマクロブロックの再構成物を空間アップサンプリングするステップ、および

前記空間アップサンプリングされた再構成物をビット深度アップサンプリングして前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測を生成するステップであって、前記ビット深度アップサンプリングは逆トーンマッピングを含む、ステップ、

を含み、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化するステップは、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックとの残差を判定するステップ、および

前記残差を符号化するステップ、

を含む、前記プロセッサ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 9】

ソースの第 1 の表現の符号化されたベースレイヤマクロブロックを復号化するステップと、

ソースの第 2 の表現の符号化された対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化するステップと、

を含む方法であって、

前記第 2 の表現は前記第 1 の表現よりも高空間分解能および高カラービット深度を有し、前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックは、前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することにより前記ベースレイヤマクロブロックの復号化に基づいて復号化され、

前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することは、

前記復号化されたベースレイヤマクロブロックを空間アップサンプリングするステップ、および

前記空間アップサンプリングされた復号化をビット深度アップサンプリングして前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測を生成するステップであって、前記ビット深度アップサンプリングは逆トーンマッピングを含む、ステップ、

を含み、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化するステップは、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックとの差を表す残差を復号化するステップ、および

前記残差と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測とを組み合わせる前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの復号化された再構成物を作成するステップ、

を含む、前記方法。

【請求項 10】

ソースの第 1 の表現の符号化されたベースレイヤマクロブロックを復号化する手段と、

ソースの第 2 の表現の符号化された対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化する手段と、

を備えた装置であって、

10

20

30

40

50

前記第 2 の表現は前記第 1 の表現よりも高空間分解能および高カラービット深度を有し、前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックは、前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することにより前記ベースレイヤマクロブロックの復号化に基づいて復号化され、

前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測の実施は、前記復号化されたベースレイヤマクロブロックを空間アップサンプリングするステップ、および

前記空間アップサンプリングされた復号化をビット深度アップサンプリングして前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測を生成するステップであって、前記ビット深度アップサンプリングは逆トーンマッピングを含む、ステップ、を含む、

10

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの復号化は、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックとの差を表す残差を復号化するステップ、および

前記残差と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測とを組み合わせる前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの復号化された再構成物を作成するステップ、を含む、

前記装置。

【請求項 1 1】

前記符号化されたベースレイヤマクロブロックを復号化する手段は、前記符号化されたベースレイヤマクロブロックを復号化するベースレイヤデコーダを含む、

20

前記符号化された対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化する手段は、前記符号化されたエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化するエンハンスメントレイヤデコーダを含む、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記ベースレイヤデコーダは、前記エンコードベースレイヤマクロブロックを復号化する空間予測モジュールを含む、

前記エンハンスメントレイヤデコーダは、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化された前記符号化された対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化する層間予測モジュールを含む、請求項 1 1 に記載の装置。

30

【請求項 1 3】

前記符号化されたベースレイヤマクロブロックおよび前記符号化された対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを含む符号化された信号を受信する受信機をさらに備えた、請求項 1 0 乃至 1 2 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 4】

プロセッサに、

ソースの第 1 の表現の符号化されたベースレイヤマクロブロックを復号化するステップと、

ソースの第 2 の表現の符号化された対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化するステップと、

40

を実行させるためのプログラムを記録したプロセッサ読み取り可能な記録媒体であって、

前記第 2 の表現は前記第 1 の表現よりも高空間分解能および高カラービット深度を有し、前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックは、前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することにより前記ベースレイヤマクロブロックの復号化に基づいて復号化され、

前記ベースレイヤと前記対応するエンハンスメントレイヤとの間の層間予測を実施することは、

前記復号化されたベースレイヤマクロブロックを空間アップサンプリングするステップ、および

前記空間アップサンプリングされた復号化をビット深度アップサンプリングして前記

50

対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測を生成するステップであって、前記ビット深度アップサンプリングは逆トーンマッピングを含む、ステップ、  
を含む、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックを復号化するステップは、

前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックとの差を表す残差を復号化するステップ、および

前記残差と前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの予測とを組み合わせる前記対応するエンハンスメントレイヤマクロブロックの復号化された再構成物を作成するステップ、

を含む、前記プロセッサ読み取り可能な記録媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

実装は、符号化システムに関連して説明される。詳細な実装は、ビット深度スケーラブルな符号化および/または空間スケーラブルな符号化に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願は、「ビット深度スケーラビリティ」と題する、2007年10月19日に出願された米国仮特許出願第60/999,569号の利益を主張するものであって、その内容は、参照によってその全体がここに組み込まれるものとする。

20

【0003】

近年では、8ビットより大きいカラービット深度を有するデジタル画像およびデジタルビデオが、多くのビデオおよび画像のアプリケーションに用いられている。このようなアプリケーションは、例えば、医用画像処理、デジタル映画の撮影と撮影後のワークフロー、およびホームシアターに関連するアプリケーションを含む。ビット深度は、ビットマップ画像内の単一のピクセルまたはビデオフレームの色を表わすのに使用されるビット数である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】米国特許公開第2005/259729号明細書

【特許文献2】中国特許出願公開第1457605号明細書

【特許文献3】中国特許出願公開第1636394号明細書

【特許文献4】中国特許出願公開第1810036号明細書

【特許文献5】国際公開第02/069645号明細書

【特許文献6】国際公開第02/33952号明細書

【特許文献7】国際公開第2004/114672号明細書

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】GAO ET AL.: "Simulation Results for CE2: SVC Bit-Depth Scalability," Joint Video Team of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG, Doc. JVT-X051, June 29, 2007, pages 1-13.

40

【非特許文献2】WINKEN ET AL.: "Bit-Depth Scalable Video Coding," ICIP 2007, IEEE, 2007, page 1-5.

【非特許文献3】WINKEN ET AL.: "CE2: SVC bit-depth Scalable Coding," Joint Video Team of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG, doc. JVT-X057, June 29, 2007, pages 1-15.

【非特許文献4】WU ET AL.: "Bit Depth Scalable Coding," ICME 2007, IEEE, Thomson Corporate Research Beijing, 2007, pages 1139-1142.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 6 】

ビット深度スケラビリティは、市場において、標準の 8 ビット深度のデジタル画像システムとそれより大きいビット深度のデジタル画像システムとの共存を可能にするために実際に役立つソリューションである。例えば、ビデオソースは、8 ビット深度と 10 ビット深度を有するビデオストリームをレンダリングすることができる。ビット深度スケラビリティは、それぞれが異なるビット深度の機能を有する 2 つの異なるビデオシンク（例えば、ディスプレイ）が、そのようなビデオストリームを符号化できるようにする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

一般的態様に従って、ベースレイヤマクロブロックのソース画像が符号化される。エンハンスメントレイヤマクロブロックのソース画像は、層間予測を実行することによって符号化される。ベースレイヤのソース画像とエンハンスメントレイヤのソース画像は、空間分解能とビットカラー深度の両方において互いに異なる。

## 【 0 0 0 8 】

別の一般的態様に従って、ベースレイヤマクロブロックのソース画像が復号される。エンハンスメントレイヤマクロブロックのソース画像は、層間予測を実行することによって復号される。ベースレイヤのソース画像とエンハンスメントレイヤのソース画像は、空間分解能とビットカラー深度の両方において互いに異なる。

## 【 0 0 0 9 】

別の一般的態様に従って、符号化された画像部分がアクセスされて復号される。その復号は、アクセスされた部分の空間アップサンプリングを実行して、アクセスされた部分の空間分解能を増加させることを含む。その復号は、アクセスされた部分のビット深度アップサンプリングを実行して、アクセスされた部分のビット深度分解能を増加させることも含む。

## 【 0 0 1 0 】

1 または複数の実装の詳細は、以下の添付図面および説明において示される。或る特定の方法において実装が説明されていても、実装は、さまざまな方法において構成または実施されてもよいことは明らかである。例えば、実装は、方法として実行されてもよいし、または例えば、一連の動作を実行するように構成された装置または一連の動作を実行する命令を格納する装置などの装置として実施されてもよいし、または信号に実施されてもよい。他の態様および特徴は、添付図面および特許請求の範囲と共に考慮される以下の詳細な説明によって明白になるであろう。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】イントラ符号化のために実装された層間予測を使用して、統合された空間・ビット深度スケラビリティを符号化するエンコーダのブロック図である。

【図 2】イントラ符号化のために実装されたエンコーダの層間予測モジュールのブロック図である。

【図 3】イントラ符号化のために実装された層間予測を使用して、統合されたビット深度・空間スケラビリティを復号するデコーダのブロック図である。

【図 4】イントラ符号化のために実装されたデコーダの層間予測モジュールのブロック図である。

【図 5】内部符号化のために実装された層間残差予測を使用して、統合された空間・ビット深度スケラビリティを符号化するエンコーダのブロック図である。

【図 6】内部符号化のために実装された層間残差予測モジュールのブロック図である。

【図 7】内部符号化のために実装された層間残差予測を使用して、統合された空間・ビット深度スケラビリティを復号するデコーダのブロック図である。

【図 8】統合された空間・ビット深度スケラビリティの符号化方法を説明したフローチャートである。

【図 9】統合された空間・ビット深度スケラビリティの復号方法を説明したフローチャ

10

20

30

40

50

ートである。

【図 1 0】ビデオ送信機のブロック図である

【図 1 1】ビデオ受信機のブロック図である。

【図 1 2】エンコーダの別の実装のブロック図である。

【図 1 3】デコーダの別の実装のブロック図である。

【図 1 4】デコーダか、またはエンコーダのいずれかに使用する符号化プロセスを実装するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

8ビットのビット深度とそれより大きいビット深度（および特に10ビットビデオ）との共存に対処するいくつかの技術を以下に論じる。或る実施形態は、データを符号化して、その符号化が統合された空間・ビット深度スケーラビリティを有することができるようにする方法を含む。或る実施形態は、そのような符号化を復号する方法も含む。

【0013】

それらの技術のうちの1つは、トーンマッピング方法を10ビットプレゼンテーションに適用することによって、10ビットに符号化されたビットストリームのみを、標準の8ビット表示装置用の8ビットプレゼンテーションが得られる場所に送信することを含む。8ビットと10ビットとの共存を可能にする別の技術は、8ビットに符号化されたプレゼンテーションと10ビットに符号化されたプレゼンテーションを含む同時ビットストリームを送信することを含む。デコーダは、復号すべきビット深度を選択する。例えば、8ビットデータのみをサポートする通常のデコーダが8ビットビデオを出力することができるのに対して、10ビット対応のデコーダは、10ビットビデオを復号して出力することができる。

【0014】

第1の技術は、10ビットデータを送信するので、H.264/AVC 8ビットのプロファイルに準拠していない。第2の技術は、すべての電流基準に準拠しているが、付加的な処理を必要とする。

【0015】

信号圧縮と下位互換性間のトレードオフは、スケーラブルソリューションである。H.264/AVCのスケーラブル拡張方式（以下「SVC」と呼ぶ）は、ビット深度スケーラビリティをサポートする。ビット深度スケーラブルな符号化ソリューションは、上記の技術に対して多くの利点を有する。例えば、このようなソリューションは、10ビット深度が、AVCハイプロファイルと下位互換性を持つようにすることができ、さらにその適応が、異なるネットワーク帯域または装置の機能に対応できるようにする。スケーラブルソリューションはまた、複雑性を低減し、高度な効率性および柔軟性を与える。

【0016】

SVCビット深度ソリューションは、時間スケーラビリティ、空間スケーラビリティおよびSNRスケーラビリティをサポートするが、統合されたスケーラビリティをサポートしない。統合されたスケーラビリティは、空間スケーラビリティとビット深度スケーラビリティの両方を統合することを示す。すなわち、ビデオフレームまたは画像の異なるレイヤは、空間分解能とカラービット深度の両方において互いに異なる。一例において、ベースレイヤは、8ビット深度およびSD (standard definition) 分解能であり、エンハンスメントレイヤは、10ビット深度およびHD (high definition) 分解能である。

【0017】

或る実施形態は、ビット深度スケーラビリティが、空間スケーラビリティと完全な互換性を持つようにすることができるソリューションを与える。図1に、層間予測を使用して、統合された空間・ビット深度スケーラビリティを符号化するエンコーダ100の実装の限定されないブロック図を示す。エンコーダ100は、クロケットされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化された時に利用される。エンコーダ100は、BL (base layer) のソース画像101とEL (enhancement layer) のソース画像102の2つを受信

10

20

30

40

50

する。ベースレイヤとエンハンスメントレイヤは、少なくとも異なるビット深度および分解能のプロパティを有する。例えば、エンハンスメントレイヤが、高ビット深度および高空間分解能を有するのに対して、ベースレイヤは、低ビット深度および低空間分解能を有する。BLビットストリーム101を符号化するために、最初に、空間予測モジュール140によって計算された電流ブロックの空間予測が、ソース画像101から引かれる。その差異は、変圧器・量子化器モジュール110を使用して、変換されて量子化された後に、エントロピー符号化モジュール120を使用して符号化される。モジュール110の出力は、モジュール130によって逆量子化されて逆変換されて、再構成されたベースレイヤの残差信号 $BL_{res}$ を生成する。その信号は、その後、空間予測モジュール140の出力に付加されて、コロケートされたベースレイヤマクロブロック $BL_{rec}$ を生成する。

10

#### 【0018】

層間予測モジュール150の出力を使用して、またはモデル160を使用して単に空間予測を実行することによって、ELソース画像102を符号化することができる。その動作モードは、スイッチ104の状態によって判定される。スイッチ104の状態は、より高い符号化効率を有する状態を選択する、歪み率最適化プロセスによって判定されるエンコード決定である。より高い符号化効率は、コストの低減を意味する。コストは、ビット率と歪みを統合する手段である。同一の歪みのビット率を下げるまたは同一のビット率に歪みを下げることは、コストの低減を意味する。

#### 【0019】

層間予測モジュール150は、 $BL_{rec}$ を空間・ビット深度アップサンプリングすることによって、エンハンスメントレイヤの電流予測を計算する。図1には、エントロピー符号化モジュール180、逆量子化・逆変換モジュール190および変換・量子化モジュール170も示す。

20

#### 【0020】

図2に、層間予測モジュール150の限定されないブロック図を示す。層間予測モジュール150は、最初に、空間アップサンプラ210を用いて、再構成されたベースレイヤマクロブロック $BL_{rec}$ に空間アップサンプリングを実行する。その後、ビット深度アップサンプラ220を使用して、ビット深度アップサンプリング関数 $F_b\{\cdot\}$ を、空間アップサンプリングされた信号に適用することによって、ビット深度アップサンプリングが実行される。関数 $F_b$ は、オリジナルエンハンスメントレイヤマクロブロック $EL_{org}$ を使用するモジュール230によって生成されて、空間アップサンプラ240によって生成される空間アップサンプリングされた信号である。空間アップサンプラ240は、オリジナルがコロケートされたベースレイヤマクロブロック $BL_{org}$ か、または再構成されたベースレイヤマクロブロック $BL_{rec}$ のいずれかを処理することができる。一実施形態において、ビット深度アップサンプラ220は、逆トーンマッピングを実行する。層間予測モデル150の出力は、エンハンスメントレイヤの電流予測およびビット深度アップサンプリング関数 $F_b$ のパラメータを含む。入力ソース画像102とその予測間の差異が符号化される。

30

#### 【0021】

図3に、層間予測を使用して、統合されたビット深度・空間スケーラビリティを復号するデコーダ300の実装の限定されないブロック図を示す。デコーダ300は、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化された時に使用される。デコーダ300は、BLビットストリーム301およびELベースレイヤ302を受信する。

40

#### 【0022】

入力BLビットストリーム301は、エントロピー符号化ユニット310によって解析されて、その後、逆量子化・逆変換モジュール320によって逆量子化されて逆変換されて、再構成されたベースレイヤの残差信号 $BL_{res}$ を出力する。空間予測モジュール330によって計算された電流ブロックの空間予測が、モジュール320の出力に付加されて、再構成されたベースレイヤがコロケートされたマクロブロック $BL_{rec}$ を生成する。

#### 【0023】

50



層間予測ユニット 340 の出力を使用して、EL ビットストリーム 302 を復号することができる。そうでなければ、その復号は、BL ビットストリーム 301 の復号と同様の空間予測に基づいて実行される。層間予測モジュール 340 は、BL<sub>rec</sub> マクロブロックを使用して、空間・ビット深度アップサンプリングを行うことによって、エンハンスメントレイヤのビットストリーム 302 を復号する。非ブロック化は、モジュール 360 - 1 およびモジュール 360 - 2 を非ブロック化することによって実行される。

【0024】

図 4 に、層間予測モジュール 340 の実装の限定されないブロック図を示す。

【0025】

層間予測モジュール 340 を適用して、イントラ符号化されたマクロブロックを処理する。具体的には、最初に、空間アップサンプラ 410 を使用して、再構成されたベースレイヤマクロブロック BL<sub>rec</sub> が空間アップサンプリングされる。その後、ビット深度アップサンプラ 420 を使用して、ビット深度アップサンプリング関数 F<sub>b</sub> を空間アップサンプリングされた信号に適用することによって、ビット深度アップサンプリングが実行される。その F<sub>b</sub> 関数は、エンハンスメントレイヤを符号化するのに使用される F<sub>b</sub> 関数と同じパラメータを有する。図 2 の要素 230 および要素 240 と類似したコンポーネントを使用して、図 4 の関数 F<sub>b</sub> および関数 F<sub>s</sub> を判定することができる。層間予測モデル 340 の出力は、エンハンスメントレイヤの電流予測を含む。この出力は、図 3 のエンハンスメントレイヤの残差信号 EL<sub>res</sub> に付加される。

【0026】

図 5 に、層間残差予測を使用して、統合された空間・ビット深度スケラビリティを符号化するエンコーダ 500 の実装の図を示す。エンコーダ 500 は、再構成されたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化された時に利用される。BL ソース画像 501 の符号化は、MC (motion-compensation) 予測に基づき、MC 予測モジュール 510 によって与えられる。EL ソース画像 502 の符号化を、層間予測モジュール 520 によって実行することができ、MC 予測信号を、MC 予測モジュール 540 によって生成することができる。MC 予測モジュール 540 は、動きアップサンプラ 550 によって生成された、動きアップサンプリングされた信号を処理する。

【0027】

層間残差予測モデル 520 は、再構成されたベースレイヤの残差信号 BL<sup>k</sup><sub>res</sub> (k は、電流ピクチャのピクチャオーダカウンタである) を処理する。残差信号 BL<sup>k</sup><sub>res</sub> は、逆量子化・変換モジュール 530 によって出力される。

【0028】

図 6 に示すように、層間残差予測モデル 520 は、ビット深度アップサンプリング関数 F<sub>b</sub>' を適用するビット深度アップサンプラ 640 を使用して、残差信号 BL<sup>k</sup><sub>res</sub> をビット深度アップサンプリングして、信号 F<sub>b</sub>' { BL<sup>k</sup><sub>res</sub> } を生成する。この信号は、その後、空間アップサンプラ 630 を使用して空間アップサンプリングされて、残差予測信号 F<sub>s</sub> { F<sub>b</sub>' { BL<sup>k</sup><sub>res</sub> } } を生成する。

【0029】

図 7 に、内部符号化されてコロケートされたベースレイヤマクロブロックを復号するデコーダ 700 の実装の限定されないブロック図を示す。EL ビットストリーム 702 を生じさせる復号は、層間予測残差モジュール 710 を使用して、再構成されたベースレイヤの残差信号 BL<sub>res</sub> を処理することによって実行される。さらに、動きアップサンプラモジュール 720 を使用して、コロケートされたベースレイヤマクロブロックの動きベクトルが動きアップサンプリングされる。動きアップサンプラモジュール 720 によってアップサンプリングされた動きベクトルを、動き補償された予測モジュール 730 に与えることができる。動き補償された予測モジュール 730 は、動き補償されたエンハンスメントレイヤマクロブロックの電流予測を与える。層間予測残差モジュール 710 は、空間アップサンプリングされた信号に、空間アップサンプリングおよびビット深度アップサンプリングを実行して、残差予測信号を生成する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

図 7 に、ベースレイヤを復号し、その結果 B L ビットストリーム 7 0 1 を生じさせる一連の要素も示す。ベースレイヤを復号する一連の要素は、動き補償予測モジュール 7 4 0 を含んだ周知の要素を含む。

## 【 0 0 3 1 】

図 8 に、統合された空間・ビット深度スケーラビリティの符号化方法を説明した、限定されないフローチャート 8 0 0 を示す。その方法は、空間分解能とカラービット深度の両方が異なる、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの少なくとも 2 つの入力ソース画像を使用して、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化か、または内部符号化された時に、エンハンスメントレイヤマクロブロックを符号化する。その方法は、空間アップサンプリングとビット深度アップサンプリングの両方に対処する層間予測に基づく。

10

## 【 0 0 3 2 】

S 8 1 0 において、ベースレイヤのビットストリームが符号化される。そのベースレイヤは、通常、低ビット深度および低空間分解能を有する。S 8 2 0 において、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化されたかどうかを検査され、イントラ符号化された場合、実行は S 8 3 0 に進む。イントラ符号化されない場合、実行は S 8 4 0 に進む。S 8 3 0 において、再構成されたベースレイヤがコロケートされたマクロブロック  $B L_{rec}$  が空間アップサンプリングされて、信号  $F s \{ B L_{rec} \}$  を生成する。S 8 3 1 において、ビット深度アップサンプリング関数  $F b \{ . \}$  が生成される。S 8 3 2 において、ビット深度アップサンプリング関数  $F b \{ . \}$  が空間アップサンプリングされた信号  $F s \{ B L_{rec} \}$  に適用されて、エンハンスメントレイヤの電流予測  $F b \{ F s \{ B L_{rec} \} \}$  を生成する。S 8 3 3 において、ビット深度アップサンプリング関数  $F b \{ . \}$  のパラメータが符号化されて、その符号化されたビットが入力 E L ビットストリームに挿入される。その後、実行は S 8 5 0 に進む。

20

## 【 0 0 3 3 】

S 8 4 0 において、コロケートされたベースレイヤマクロブロックの動きベクトルは、動き補償されたエンハンスメントレイヤマクロブロックの電流予測のために、動きアップサンプリングされる。その後、S 8 4 1 において、再構成されたベースレイヤの残差信号  $B L_{res}^k$  を空間アップサンプリングする ( $F s \{ . \}$ ) ことによって層間残差予測が実行されて、信号  $F s \{ B L_{res}^k \}$  を生成する。信号  $F s \{ B L_{res}^k \}$  は、その後、ビット深度アップサンプリング  $F b' \{ . \}$  されて、残差予測信号  $F b' \{ F s \{ B L_{res}^k \} \}$  を生成する。S 8 5 0 において、S 8 3 3 または S 8 4 1 によって出力される、エンハンスメントレイヤの電流残差予測信号が E L ビットストリームに付加される。

30

## 【 0 0 3 4 】

図 9 に、統合された空間・ビット深度スケーラビリティの符号化方法を説明した、限定されないフローチャート 9 0 0 を示す。その方法は、空間分解能とカラービット深度の両方において異なる、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの少なくとも 2 つのビットストリームを使用して、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化か、または内部符号化された時に、エンハンスメントレイヤマクロブロックを復号する。その方法は、空間アップサンプリングとビット深度アップサンプリングの両方に対処する層間予測に基づく。

40

## 【 0 0 3 5 】

S 9 1 0 において、ベースレイヤのビットストリームが解析されて、ビット深度アップサンプリング関数  $F b \{ . \}$  のパラメータが、そのビットストリームから抽出される。S 9 2 0 において、コロケートされたベースレイヤマクロブロックがイントラ符号化されたかどうかを判定するための検査が行われ、イントラ符号化された場合、実行は S 9 3 0 に進む。イントラ符号化されない場合、実行は S 9 4 0 に進む。

## 【 0 0 3 6 】

S 9 3 0 において、再構成されたベースレイヤがコロケートされたマクロブロック B L

50

$r_{ec}$ が空間アップサンプリング( $F_s\{.\}$ )されて、信号 $F_s\{BL_{rec}\}$ を生成する。  
S931において、空間アップサンプリングされた信号 $F_s\{BL_{rec}\}$ がビット深度アップサンプリング( $F_b\{.\}$ )されて、エンハンスメントレイヤの電流予測 $F_b\{F_s\{BL_{rec}\}\}$ を生成する。その後、実行はS950に進む。

【0037】

S940において、コロケートされたベースレイヤマクロブロックの動きベクトルは、動き補償されたエンハンスメントレイヤマクロブロックの電流予測のために、動きアップサンプリングされる。その後、S941において、再構成されたベースレイヤの残差信号 $BL_{res}$ を空間アップサンプリングする( $F_s\{.\}$ )ことによって層間残差予測が実行されて、信号 $F_s\{BL_{res}^k\}$ を生成して、その後、信号 $F_s\{BL_{res}^k\}$ をビット深度アップサンプリング( $F_b'\{.\}$ )して、残差予測信号 $F_b'\{F_s\{BL_{res}^k\}\}$ を生成する。S950において、エンハンスメントレイヤの電流残差予測信号がエンハンスメントレイヤのビットストリームに付加される。

【0038】

図10に、ビデオ送信システム1000の実装の図を示す。ビデオ送信システム1000は、例えば、衛星、ケーブル、電話線などの任意のさまざまな媒体を使用した信号もしくは地上放送を送信するヘッドエンドもしくは送信システムなどにされてもよい。インターネット経由または他のネットワーク経由でそれらの送信を行うことができる。

【0039】

ビデオ送信システム1000は、異なるビデオ受信機の要件と互換性がある拡張色域およびハイダイナミックなどの、拡張機能を有するビデオコンテンツを生成して配信することができる。例えば、そのビデオコンテンツを、拡張機能をサポートするホームシアター装置上、標準機能をサポートするCRTディスプレイおよびフラットパネルディスプレイ上、および限定機能をサポートする携帯型表示装置上に表示することができる。統合された空間・ビット深度スケーラビリティを含んだ符号化された信号を生成することによって、これらが実現される。

【0040】

ビデオ送信システム1000は、エンコーダ1010と、符号化された信号を送信することができる送信機1020を含む。エンコーダ1010は、異なるビット深度および分解能を有する2つのビデオストリームを受信して、統合されたスケーラビリティのプロパティを有する符号化された信号を生成する。エンコーダ1010を、例えば、上記に詳細に説明したエンコーダ100またはエンコーダ500にすることができる。

【0041】

送信機1020を適用して、例えば、符号化されたピクチャを表す複数のビットストリームを有するプログラム信号を送信することができる。通常の実送機は、例えば、誤り訂正符号化を行い、信号内のデータをインタリーブし、信号内のエネルギーをランダム化し、そして信号を1または複数の搬送波に変調するなどの、1または複数の機能を実行する。送信機は、アンテナ(図示せず)を含むまたはアンテナとインタフェースをとることができる。

【0042】

図11に、ビデオ受信システム2000の実装の図を示す。ビデオ受信システム2000を、例えば、衛星、ケーブル、電話線などのさまざまな媒体を経由した信号または地上放送を受信するように構成することができる。インターネット経由または他のネットワーク経由でその信号を受信することができる。

【0043】

ビデオ受信システム2000を、例えば、携帯電話、コンピュータ、セットトップボックス、テレビ、または符号化されたビデオを受信して、例えば、ユーザに表示するため、または格納のために復号されたビデオを与える他の装置にすることができる。従って、ビデオ受信システム2000は、その出力を、例えば、テレビのスクリーン、コンピュータモニタ、(格納、処理または表示用の)コンピュータ、または他の記憶装置、処理装置ま

10

20

30

40

50

たは表示装置に与えることができる。

【 0 0 4 4 】

ビデオ受信システム 2 0 0 0 は、異なるビデオ受信機の要件と互換性がある拡張色域およびハイダイナミックなどの、拡張機能を有するビデオコンテンツを受信して処理することができる。例えば、そのビデオコンテンツを、拡張機能をサポートするホームシアター装置上、標準機能をサポートする C R T ディスプレイおよびフラットパネルディスプレイ上、および限定機能をサポートする携帯型表示装置上に表示することができる。統合された空間・ビット深度スケーラビリティを含んだ符号化された信号を受信することによって、これらが実現される。

【 0 0 4 5 】

ビデオ受信システム 2 0 0 0 は、統合された空間のプロパティを有する符号化された信号を受信することができる受信機 2 1 0 0 と、受信された信号を復号することができるデコーダ 2 2 0 0 を含む。

【 0 0 4 6 】

受信機 2 1 0 0 を適用して、例えば、符号化されたピクチャを表す複数のビットストリームを有するプログラム信号を受信することができる。通常の受信機は、例えば、変調されて符号化されたデータ信号を受信し、1または複数の搬送波からのデータ信号を復調し、信号内のエネルギーをデラングマイズし、信号内のデータをデインタリーブし、そして信号の誤り訂正復号を行うなどの、1または複数の機能を実行する。受信機 2 1 0 0 は、アンテナ(図示せず)を含むまたはアンテナとインタフェースをとることができる。

【 0 0 4 7 】

デコーダ 2 2 0 0 は、異なるビット深度および分解能を有する2つのビデオ信号を出力する。デコーダ 2 2 0 0 を、例えば、上記に詳細に説明したデコーダ 3 0 0 またはデコーダ 7 0 0 にすることができる。特定の実装において、ビデオ受信システム 2 0 0 0 は、異なる機能を有する2つの異なるディスプレイに接続されたセットトップボックスである。この特定の実装において、システム 2 0 0 0 は、それぞれの表示形式を、そのディスプレイによってサポートされるプロパティを有するビデオ信号に与える。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 に、エンコーダ 1 2 0 0 の別の実装を示す。エンコーダ 1 2 0 0 は、エンハンスメントレイヤのエンコーダ 1 2 2 0 に接続されたベースレイヤのエンコーダ 1 2 1 0 を含む。ベースレイヤのエンコーダ 1 2 1 0 は、例えば、エンコーダ 1 0 0 またはエンコーダ 5 0 0 によるベースレイヤの符号化部分に従って動作することができる。エンコーダ 1 0 0 またはエンコーダ 5 0 0 によるベースレイヤの符号化部分は、一般的に、図 1 の下半分および図 5 の点線から下にある要素を含む。同様に、エンハンスメントレイヤのエンコーダ 1 2 2 0 は、例えば、エンコーダ 1 0 0 またはエンコーダ 5 0 0 によるエンハンスメントレイヤの符号化部分に従って動作することができる。エンコーダ 1 0 0 またはエンコーダ 5 0 0 によるエンハンスメントレイヤの符号化部分は、一般的に、図 1 の上半分および図 5 の点線から上にある要素を含む。

【 0 0 4 9 】

図 1 3 に、デコーダ 1 3 0 0 の別の実装を示す。デコーダ 1 3 0 0 は、エンハンスメントレイヤのデコーダ 1 3 2 0 に接続されたベースレイヤのデコーダ 1 3 1 0 を含む。ベースレイヤのデコーダ 1 3 1 0 は、例えば、デコーダ 3 0 0 またはデコーダ 7 0 0 によるベースレイヤの復号部分に従って動作することができる。デコーダ 3 0 0 またはデコーダ 7 0 0 によるベースレイヤの復号部分は、図 3 の下半分および図 7 の点線から下にある要素を含む。同様に、エンハンスメントレイヤのデコーダ 1 3 2 0 は、例えば、デコーダ 3 0 0 またはデコーダ 7 0 0 によるエンハンスメントレイヤの復号部分に従って動作することができる。デコーダ 3 0 0 またはデコーダ 7 0 0 によるエンハンスメントレイヤの復号部分は、一般的に、図 3 の上半分および図 7 の点線から上にある要素を含む。

【 0 0 5 0 】

図 1 4 は、空間・ビット深度スケーラブルであるデータと、空間スケーラブルであるデ

10

20

30

40

50

ータの両方を与える受信されたデータストリームを復号するプロセス1400を与える。プロセス1400は、符号化された画像部分にアクセス(1410)して、そのアクセスされた部分を復号する(1420)ことを含む。その部分を、例えば、ピクチャのエンハンスメントレイヤ、フレームまたはレイヤにすることができる。

【0051】

符号化動作1420は、アクセスされた部分の空間アップサンプリングを実行して、そのアクセスされた部分の空間分解能を増加させることを含む(1430)。空間アップサンプリングは、例えば、アクセスされた部分をSD(standard definition)からHD(high definition)に変更することができる。

【0052】

符号化動作1420は、アクセスされた部分のビット深度アップサンプリングを実行して、そのアクセスされた部分のビット深度分解能を増加させることを含む(1440)。ビット深度アップサンプリングは、例えば、アクセスされた部分を8ビットから10ビットに変更することができる。

【0053】

空間アップサンプリング(1430)の前または後に、ビット深度アップサンプリング(1440)を実行することができる。特定の実装において、ビット深度アップサンプリングは、空間アップサンプリングの後に実行されて、アクセスされた部分を8ビットSDから10ビットHDに変更する。さまざまな実装におけるビット深度アップサンプリングは、一般的に、結果的に非線形をもたらす逆トーンマッピングを使用する。空間アップサンプリングの後に、さまざまな実装は、非線形逆トーンマッピングを適用する。

【0054】

例えば、プロセス1400を、デコーダ300またはデコーダ700によるエンハンスメントレイヤの復号部分を使用して実行することができる。さらに、空間・深度アップサンプリングを、例えば、層間予測モジュール340(図3または図4参照)または層間残差予測モジュール710(図7参照)によって実行することができる。明らかであるように、プロセス1400を、イントラ符号化か、または内部符号化のいずれかの状況で実行することができる。

【0055】

さらに、プロセス1400を、例えば、エンコーダ100またはエンコーダ500などのエンコーダによって実行することができる。特に、プロセス1400を、例えば、エンコーダ100またはエンコーダ500によるエンハンスメントレイヤの符号化部分を使用して実行することができる。さらに、空間・ビット深度アップサンプリングを、例えば、層間予測モジュール150(図1または図2参照)または層間予測モジュール520(図5および図6参照)によって実行することができる。

【0056】

本明細書に説明された実装は、例えば、方法もしくはプロセス、装置またはソフトウェアプログラムに実装されてもよい。たとえ、(例えば、方法としてのみ説明される)単一の実装形態の状況においてのみ説明されていても、説明された機能の実装は、他の形態(例えば、装置またはプログラム)において実装されてもよい。装置は、例えば、適切なハードウェア、ソフトウェアおよびファームウェアに実装されてもよい。その方法は、例えば、コンピュータ、マイクロプロセッサ、集積回路を含む、一般的な処理装置を示すプロセッサ、またはプログラム可能な論理装置などの装置に実装されてもよい。プロセッサは、例えば、コンピュータ、携帯電話、「PDA(portable/personal digital assistant)」などの通信装置、およびエンドユーザ間の情報の伝達を容易にする他の装置も含む。

【0057】

本明細書に説明されるさまざまなプロセスおよび機能の実装は、さまざまな異なる機器またはアプリケーション、特に、例えば、データの符号化および復号と関連付けられた機器またはアプリケーションに実施されてもよい。機器の例は、ビデオコーダ、ビデオデコーダ、ビデオコーデック、ウェブサーバ、セットトップボックス、ラップトップ、パーソ

10

20

30

40

50

ナルコンピュータ、携帯電話、PDAおよび他の通信装置を含む。明らかであるように、それらの機器は、移動体でもよく、移動車両に組み込まれてもよい。

【0058】

さらに、その方法は、プロセッサによって実行される命令によって実装されてもよいし、その命令は、例えば、集積回路、ソフトウェア担体などのプロセッサ可読媒体上に、または例えば、ハードディスク、コンパクトディスク、`「RAM(random access memory)」`もしくは`「ROM(read-only memory)」`などの他の記憶装置上に格納されてもよい。その命令は、プロセッサ可読媒体上で明示的に実施されるアプリケーションプログラムの形式にしてもよい。命令は、例えば、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの組み合わせにしてもよい。命令は、例えば、オペレーティングシステム、個別のアプリケーション、またはその2つの組み合わせに含まれてもよい。プロセッサは、従って、プロセスを実行するように構成された装置と、プロセスを実行する命令を有したコンピュータ可読媒体を含む装置の両方として特徴付けられてもよい。

10

【0059】

当業者には明らかであるように、実装は、例えば、格納または送信される情報を伝達するように初期化されたさまざまな信号を生成することができる。その情報は、例えば、方法を実行する命令、または説明した実装のうちの1つによって生成されたデータ命令を含むことができる。例えば、信号を初期化して、説明した実施形態のシンタックスを書き込むまたは読み込むルールをデータとして伝達する、または説明した実施形態によって書き込まれた実シンタックス値をデータとして伝達することができる。このような信号を、例えば、（例えば、スペクトルの無線周波数部分を使用する）電磁波としてまたはベースバンド信号として初期化することができる。その初期化は、例えば、データストリームを符号化すること、および符号化されたデータストリームを用いて搬送波を変調することを含むことができる。その信号を伝達する情報を、例えば、アナログ情報またはデジタル情報にしてもよい。周知のように、その信号を、さまざまな異なる有線リンクまたは無線リンク経由で送信することができる。

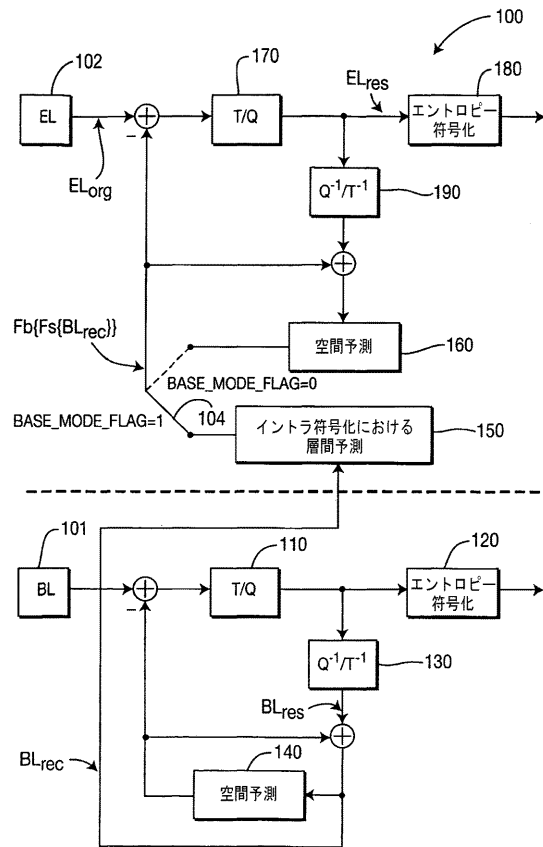
20

【0060】

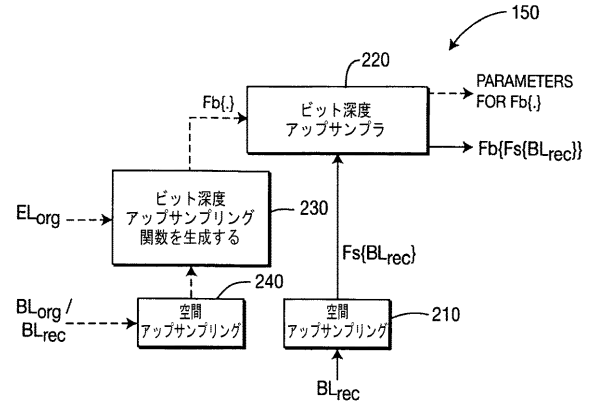
多数の実装が説明された。それでもなお、さまざまな変更が行われてもよいことが理解されよう。例えば、異なる実装の要素は、組み合わせられ、補完され、変更されてもよく、または他の実装をもたすために除去されてもよい。さらに、当業者には当然ながら、他の構造およびプロセスは、開示されたものの代替としてもよいし、その結果得られる実装は、少なくとも実質的に同じ関数を実行し、少なくとも実質的に同じ方法において実行して、開示された実装と少なくとも実質的に同じ結果を達成するであろう。従って、これらと他の実装は、本適用によって考慮されて、以下の特許請求の範囲の範囲内である。

30

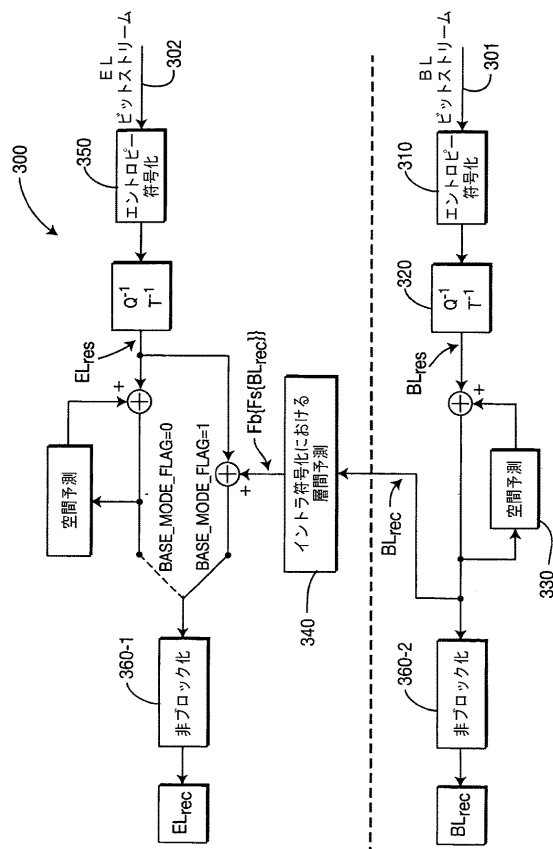
【図 1】



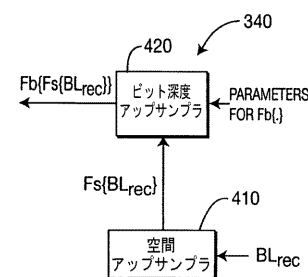
【図 2】



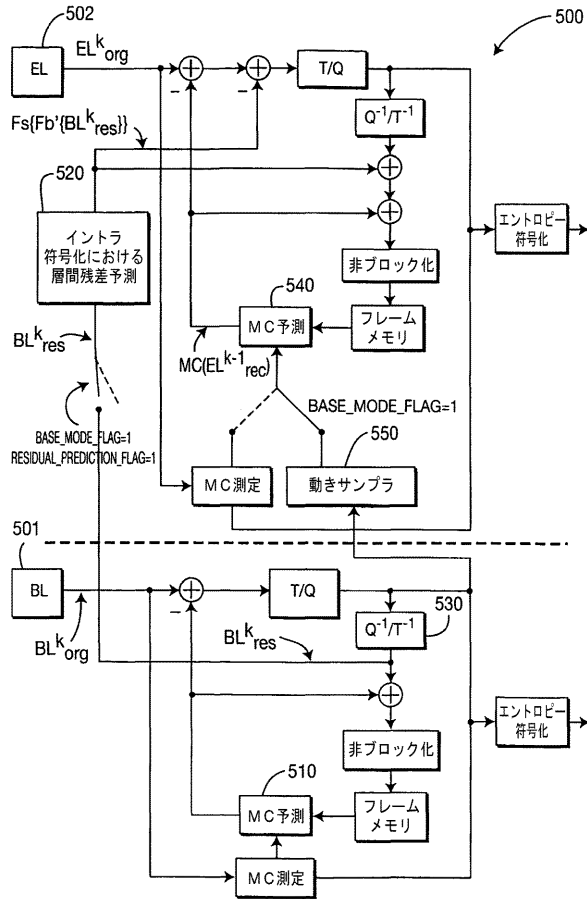
【図 3】



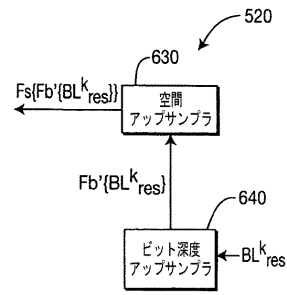
【図 4】



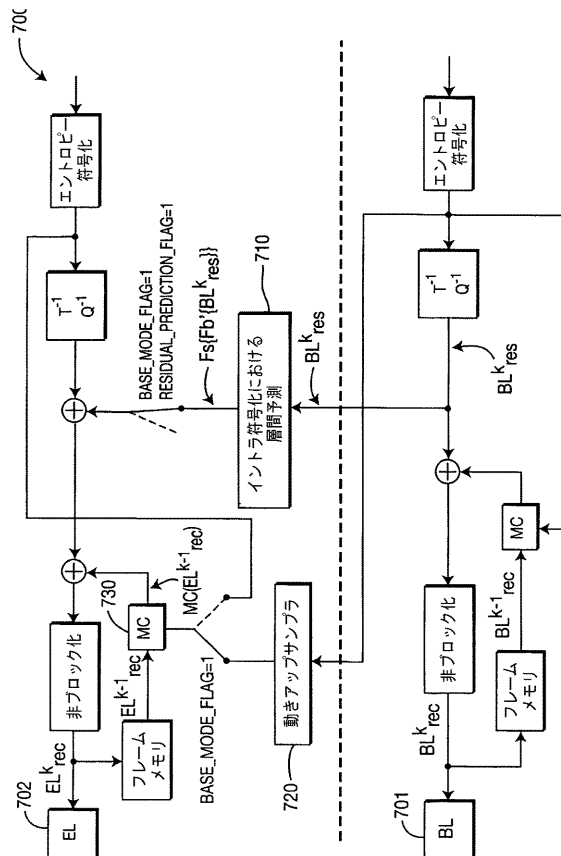
【図 5】



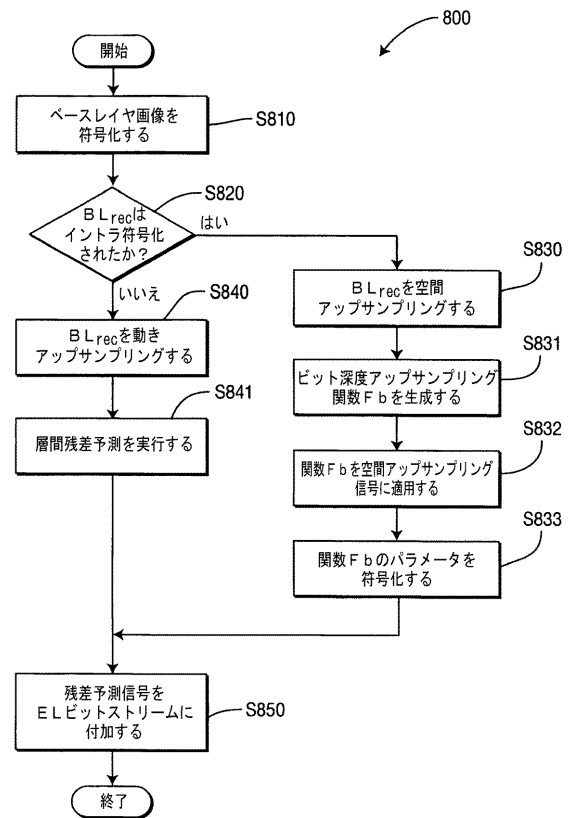
【図 6】



【図 7】

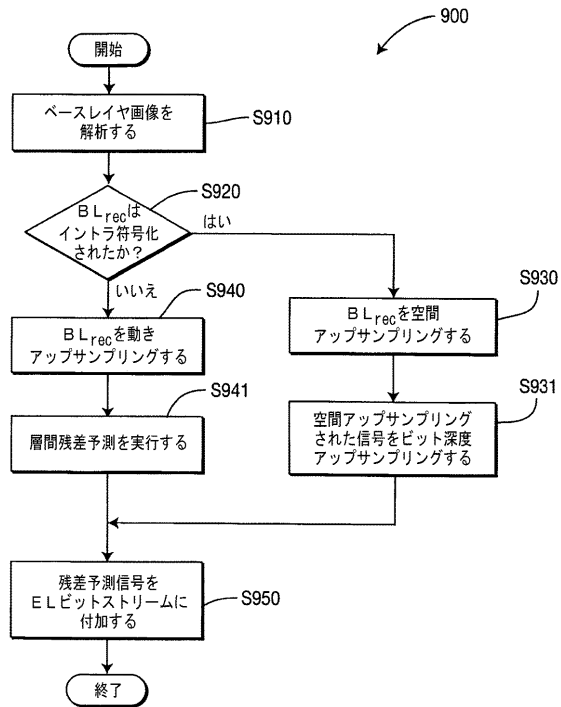


【図 8】

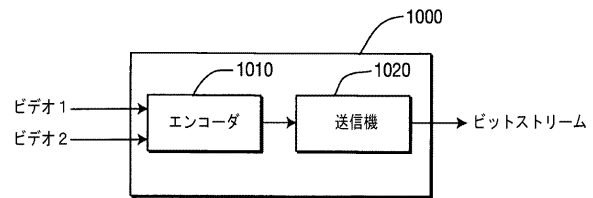




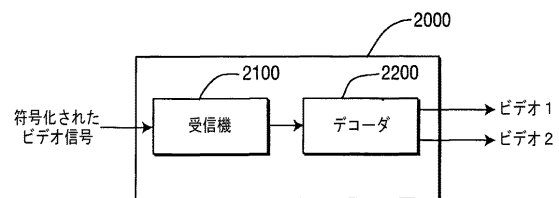
【図 9】



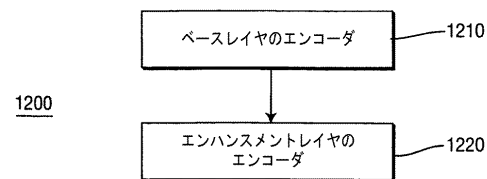
【図 10】



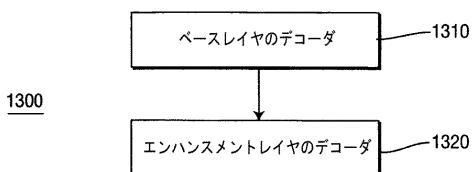
【図 11】



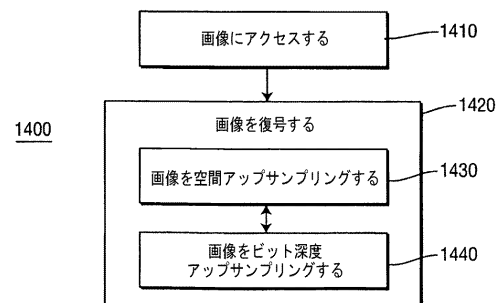
【図 12】



【図 13】



【図 14】



## フロントページの続き

(72)発明者 ウー ユー ウェン

中華人民共和国 100031 ペイジン シュアンウー ディスクリクト ウェスト シュアン  
ウー メン ストリート ビルディング 14 アパートメント 202

(72)発明者 ガオ ヨン イン

中華人民共和国 100101 ペイジン チャオヤン ディストリクト チャオヤン ディスト  
リクト シーチャー ツン 2イーディー エリア 2-902 ビルディング 6

(72)発明者 イン ペン

アメリカ合衆国 08536 ニュージャージー州 ブレーンズボロ ソロー ドライブ 49

(72)発明者 ルオ チャンコン

アメリカ合衆国 08536 ニュージャージー州 ウェスト ウィンザー ウォーリック ロード  
65

審査官 畑中 高行

(56)参考文献 特開2007-243942(JP, A)

米国特許出願公開第2006/0120450(US, A1)

米国特許出願公開第2005/0259729(US, A1)

Yongying Gao and Yuwen Wu, Bit Depth Scalability, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MP  
EG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 22nd Meeting: Marrakech, M  
orocco, Document: JVT-V061, ITU-T, 2007年 1月Yuwen Wu et al., Bit Depth Scalable Coding, 2007 IEEE International Conference on Mult  
imedia and Expo, IEEE, 2007年 7月 2日, p.1139-1142A. Tanju Erdem and M. Ibrahim Sezan, Compression of 10-bit video using the tools of MP  
EG-2, Signal Processing: Image Communication, Elsevier Science B.V., 1995年 3月  
, Vol.7, No.1, p.27-56Martine Winken et al., SVC bit depth scalability, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MP  
EG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 22nd Meeting: Marrakech, M  
orocco, Document: JVT-V078, ITU-T, 2007年 1月Andrew Segall and Yeping Su, System for Bit-Depth Scalable Coding, Joint Video Team (J  
VT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 23rd Meet  
ing: San Jose, California, USA, Document: JVT-W113, ITU-T, 2007年 4月Andrew Segall and Yeping Su, CE2: Inter-layer Prediction for Bit-Depth Scalable Coding  
, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-  
T SG16 Q.6) 24rd Meeting: Geneva, Switzerland, Document: JVT-X067, 2007年 6月

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N7/24-7/68

H04N1/41-1/419