

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7662540号  
(P7662540)

(45)発行日 令和7年4月15日(2025.4.15)

(24)登録日 令和7年4月7日(2025.4.7)

|                   |                               |          |                       |
|-------------------|-------------------------------|----------|-----------------------|
| (51)国際特許分類        |                               | F I      |                       |
| H O 4 N           | 19/11 (2014.01)               | H O 4 N  | 19/11                 |
| H O 4 N           | 19/134 (2014.01)              | H O 4 N  | 19/134                |
| H O 4 N           | 19/176 (2014.01)              | H O 4 N  | 19/176                |
| H O 4 N           | 19/46 (2014.01)               | H O 4 N  | 19/46                 |
| H O 4 N           | 19/593 (2014.01)              | H O 4 N  | 19/593                |
| 請求項の数 15 (全57頁)   |                               |          |                       |
| (21)出願番号          | 特願2021-573770(P2021-573770)   | (73)特許権者 | 595020643             |
| (86)(22)出願日       | 令和2年6月19日(2020.6.19)          |          | クゥアルコム・インコーポレイテッド     |
| (65)公表番号          | 特表2022-537155(P2022-537155 A) |          | QUALCOMM INCORPORATED |
| (43)公表日           | 令和4年8月24日(2022.8.24)          |          | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9    |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2020/038602             |          | 2121-1714、サン・ディエゴ、    |
| (87)国際公開番号        | WO2020/257559                 |          | モアハウス・ドライブ 5775       |
| (87)国際公開日         | 令和2年12月24日(2020.12.24)        | (74)代理人  | 110003708             |
| 審査請求日             | 令和5年5月19日(2023.5.19)          |          | 弁理士法人鈴榮特許総合事務所        |
| (31)優先権主張番号       | 62/864,422                    | (74)代理人  | 100108855             |
| (32)優先日           | 令和1年6月20日(2019.6.20)          |          | 弁理士 蔵田 昌俊             |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                        | (74)代理人  | 100158805             |
| (31)優先権主張番号       | 62/866,325                    |          | 弁理士 井関 守三             |
| (32)優先日           | 令和1年6月25日(2019.6.25)          | (74)代理人  | 100112807             |
|                   | 最終頁に続く                        |          | 弁理士 岡田 貴志             |
|                   |                               |          | 最終頁に続く                |

(54)【発明の名称】 ビデオコーディングにおけるDCイントラモード予測

(57)【特許請求の範囲】  
【請求項1】

ビデオデータを復号する方法であって、  
現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきDC値を生成するためのサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定することは、前記現在ブロックの上参照サンプルまたは左参照サンプルとのうちの少なくとも一方の中の複数のサンプルを決定することを備え、  
前記上参照サンプルは、前記現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行と、サンプルの前記隣接しない行の前記第1のサンプルの左の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの2つ以上上の行である、  
前記左参照サンプルは、前記現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列と、サンプルの前記隣接しない列の前記第1のサンプルの上の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの2つ以上左の列である、  
前記DC値を使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することと、  
を備える、方法。

## 【請求項 2】

前記現在ブロックが第 1 のブロックを備え、サンプルの前記隣接しない行がサンプルの第 1 の隣接しない行を備え、サンプルの前記隣接しない列がサンプルの第 1 の隣接しない列を備え、前記方法は、

第 2 のブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記第 2 のブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべき前記サンプルを決定することは、

前記第 2 のブロックの第 1 の列中にある第 1 のサンプルを有し、前記第 2 のブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第 2 の隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記第 2 の隣接しない行が前記第 2 のブロックの 4 つ以上上の行である、または、

10

前記第 2 のブロックの第 1 の行中にある第 1 のサンプルを有し、前記第 2 のブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第 2 の隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記第 2 の隣接しない列が前記第 2 のブロックの 4 つ以上左の列である、

のうちの少なくとも 1 つ中の複数のサンプルを決定することを備え、

前記第 2 のブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべき前記決定されたサンプルを使用する D C イントラモード予測を使用して、前記第 2 のブロックを復号することと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

20

## 【請求項 3】

前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素を受信すること、および／または、

前記決定されたサンプルの重み付き平均を実施すること、

をさらに備え、

前記現在ブロックを復号することは、前記決定されたサンプルの前記重み付き平均を使用する D C イントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することを備える、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

30

復号することは、

前記複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、

残差ブロックを決定することと、前記残差ブロックが、前記現在ブロックと前記予測ブロックとの間の差分を示し、

前記残差ブロックおよび前記予測ブロックに基づいて前記現在ブロックを再構築することと、

を備える、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

ビデオデータを符号化する方法であって、

現在ブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべき D C 値を生成するためのサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定することは、前記現在ブロックの上参照サンプルまたは左参照サンプルとのうちの少なくとも一方の中の複数のサンプルを決定することを備え、

40

前記上参照サンプルは、前記現在ブロックの第 1 の列と同じ列中にある第 1 のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行と、サンプルの前記隣接しない行の前記第 1 のサンプルの左の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの 2 つ以上上の行である、

前記左参照サンプルは、前記現在ブロックの第 1 の行と同じ行中にある第 1 のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプ

50

ルの隣接しない列と、サンプルの前記隣接しない列の前記第 1 のサンプルの上の追加のサンプルと、を備える、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの 2 つ以上左の列である、

前記 D C 値を使用する D C イントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを符号化することと、

を備える、方法。

【請求項 6】

前記現在ブロックが第 1 のブロックを備え、サンプルの前記隣接しない行がサンプルの第 1 の隣接しない行を備え、サンプルの前記隣接しない列がサンプルの第 1 の隣接しない列を備え、前記方法は、

第 2 のブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記第 2 のブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべき前記サンプルを決定することは、

前記第 2 のブロックの第 1 の列中にある第 1 のサンプルを有し、前記第 2 のブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第 2 の隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記第 2 の隣接しない行が前記第 2 のブロックの 4 つ以上上の行である、または、

前記第 2 のブロックの第 1 の行中にある第 1 のサンプルを有し、前記第 2 のブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第 2 の隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記第 2 の隣接しない列が前記第 2 のブロックの 4 つ以上左の列である、

のうちの少なくとも 1 つ中の複数のサンプルを決定することを備え、

前記第 2 のブロックのための D C イントラモード予測のために使用すべき前記決定されたサンプルを使用する D C イントラモード予測を使用して、前記第 2 のブロックを符号化することと、

をさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素をシグナリングすること、および／または、

前記決定されたサンプルの重み付き平均を実施すること、

をさらに備え、

前記現在ブロックを符号化することは、前記決定されたサンプルの前記重み付き平均を使用する D C イントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを符号化することを備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記現在ブロックの左上サンプルのための座標が  $(x_0, y_0)$  であり、 $nW$  が前記現在ブロックの幅であり、 $nH$  が前記現在ブロックの高さであり、 $MRLIdx$  は、前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示し、

サンプルの前記隣接しない行を決定することは、座標  $(x, y_0 - MRLIdx - 1)$  を有するサンプルを決定することを備え、ここで、 $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$  であり、および／または

サンプルの前記隣接しない列を決定することは、座標  $(x_0 - MRLIdx - 1, y)$  を有するサンプルを決定することを備え、ここで、 $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$  である、請求項 1 または 5 に記載の方法。

【請求項 9】

符号化することは、

前記複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、

残差ブロックを決定することと、前記残差ブロックが、前記現在ブロックと前記予測ブ

10

20

30

40

50

ロックとの間の差分を示し、

前記残差ブロックを示す情報をシグナリングすることと、  
を備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、

現在ブロックに隣接しない行および列の 1 つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、

処理回路と、

を備え、前記処理回路は、

現在ブロックのための DC イントラモード予測のために使用すべき DC 値を生成するためのサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定するために、前記処理回路は、前記現在ブロックの上参照サンプルまたは左参照サンプルとのうちの少なくとも一方の中の複数のサンプルを決定するように構成され、

前記上参照サンプルは、前記現在ブロックの第 1 の列と同じ列中にある第 1 のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行と、サンプルの前記隣接しない行の前記第 1 のサンプルの左の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの 2 つ以上上の行であり、

前記左参照サンプルは、前記現在ブロックの第 1 の行と同じ行中にある第 1 のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有するサンプルの隣接しない列と、サンプルの前記隣接しない列の前記第 1 のサンプルの上の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの 2 つ以上左の列である、

前記 DC 値を使用する DC イントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することと、

を行うように構成された、デバイス。

【請求項 11】

前記処理回路は、請求項 2、3、4、または 8 のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 12】

復号されたビデオデータを表示するように構成されたディスプレイをさらに備える、および／または、

前記デバイスは、カメラ、コンピュータ、モバイルデバイス、ブロードキャスト受信機デバイス、またはセットトップボックスのうちの 1 つまたは複数を含む、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 13】

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、

現在ブロックに隣接しない行および列の 1 つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、

処理回路と、

を備え、前記処理回路は、

現在ブロックのための DC イントラモード予測のために使用すべき DC 値を生成するためのサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定するために、前記処理回路は、前記現在ブロックの上参照サンプルまたは左参照サンプルとのうちの少なくとも一方の中の複数のサンプルを決定するように構成され、

前記上参照サンプルは、前記現在ブロックの第 1 の列と同じ列中にある第 1 のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行と、サンプルの前記隣接しない行の前記第 1 のサンプルの左の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの 2 つ以上上の行である、

10

20

30

40

50

前記左参照サンプルは、前記現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルおよび前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列と、サンプルの前記隣接しない列の前記第1のサンプルの上の追加のサンプルと、を備え、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの2つ以上左の列である、

前記DC値を使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを符号化することと、

を行うように構成された、デバイス。

【請求項14】

前記処理回路は、請求項6乃至9のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された請求項13に記載のデバイス。

【請求項15】

命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は、実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに、請求項1乃至4または5乃至9のいずれか一項に記載の方法を実行させる、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0001】

関連出願

[0001]本出願は、その各々の内容全体が参照により組み込まれる、2019年6月20日に出願された米国仮特許出願第62/864,422号、および2019年6月25日に出願された米国仮特許出願第62/866,325号の利益を主張する、2020年6月18日に出願された米国出願第16/905,352号の優先権を主張する。

【技術分野】

【0002】

[0002]本開示は、ビデオ符号化およびビデオ復号に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]デジタルビデオ能力は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末(PDA)、ラップトップまたはデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダー、デジタルカメラ、デジタル記録デバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームデバイス、ビデオゲームコンソール、セルラーまたは衛星無線電話、いわゆる「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議デバイス、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスに組み込まれ得る。デジタルビデオデバイスは、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、Part 10、アドバンスドビデオコーディング(AVC)、ITU-T H.265/高効率ビデオコーディング(HEVC)によって定義された規格、およびそのような規格の拡張に記載されているビデオコーディング技法など、ビデオコーディング技法を実装する。ビデオデバイスは、そのようなビデオコーディング技法を実装することによって、デジタルビデオ情報をより効率的に送信、受信、符号化、復号、および/または記憶し得る。

【0004】

[0004]ビデオコーディング技法は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減または除去するための空間(イントラピクチャ)予測および/または時間(インターピクチャ)予測を含む。ブロックベースのビデオコーディングでは、ビデオスライス(たとえば、ビデオピクチャまたはビデオピクチャの一部)が、コーディングツリーユニット(CTU)、コーディングユニット(CU)および/またはコーディングノードと呼ばれることもある、ビデオブロックに区分され得る。ピクチャのイントラコード化(I)スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間予測を使用して符号化される。ピクチャのインターコード化(PまたはB)スライス中のビデオブロ

10

20

30

40

50

ックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間予測、または他の参照ピクチャ中の参照サンプルに対する時間予測を使用し得る。ピクチャはフレームと呼ばれることがあり、参照ピクチャは参照フレームと呼ばれることがある。

【発明の概要】

【0005】

[0005]概して、本開示は、DCイントラモード予測のためのサンプルを決定することに対する改善を含む、DCイントラモード予測のための技法について説明する。たとえば、1つまたは複数の例では、DCイントラモード予測の場合、ビデオコーダ（たとえば、ビデオエンコーダまたはビデオデコーダ）が、コーディング（たとえば、符号化または復号）されている現在ブロックに直接隣接しない行または列中の1つまたは複数のサンプルを利用し得る。本開示は、隣接しない行または列中のサンプルが現在ブロックと整合される（are aligned with）例示的な技法について説明する。

10

【0006】

[0006]一例として、隣接しない行のサンプルは、隣接しない行中の最後のサンプルが現在ブロックの最後の列と同じx座標を有するとき、現在ブロックと整合される。一例として、隣接しない列のサンプルは、隣接しない列中の最後のサンプルが現在ブロックの最後の行と同じy座標を有するとき、現在ブロックと整合される。いくつかの例では、隣接しない行中の第1のサンプルは現在ブロックの第1の列と同じx座標を有し、隣接しない列中の第1のサンプルは現在ブロックの第1の行と同じy座標を有する。

【0007】

20

[0007]現在ブロックと整合される隣接しない行または列からのサンプルを利用することによって、ビデオコーディングプロセスの改善があり得る。一例として、DCイントラモード予測の場合、現在ブロックと整合される隣接しない行または列からのサンプルは、概して、整合されない隣接しない行または列からのサンプルよりも（たとえば、より小さい残差値についての条件において）良好な予測ブロックを形成し得る。

【0008】

[0008]その上、メモリ帯域幅利益があり得る。整合されたサンプルがDCイントラモード予測のために使用される場合、DCイントラモード予測を実施するための回路は、隣接しない行または列を用いたDCイントラモード予測のために現在ブロックの左上にあるサンプルをフェッチする必要がない。フェッチはチャンクで起こるので、左上サンプルにアクセスしないことは、読み取られるデータの量を低減する際に有益であり得る。したがって、いくつかの例では、ビデオコーダがDCイントラモード予測のためにメモリからのより少数のサンプルにアクセスすることによる、計算効率があり得る。このようにして、本開示で説明される例示的な技法は、現在ブロック上でDCイントラ予測を適用するための実際的適用例を用いてビデオコーダおよびビデオコーディングプロセスの動作を改善する、技術的問題の技術的解決策を提供する。

30

【0009】

[0009]一例では、本開示は、ビデオデータを復号する方法であって、本方法は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、サンプルを決定することは、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行（ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である）、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列（ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定することを備え；決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを復号することと、を備える方法について説明する。

40

【0010】

[0010]一例では、本開示は、ビデオデータを符号化する方法であって、本方法は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、サンプルを決定することは、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある

50

最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行（ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である）、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列（ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定することを備え；決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを符号化することと、を備える方法について説明する。

【0011】

[0011]一例では、本開示は、ビデオデータを復号するためのデバイスであって、本デバイスは、現在ブロックに隣接しない行および列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、処理回路とを備え、処理回路は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、サンプルを決定するために、処理回路は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行（ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である）、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列（ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され；決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを復号することと、を行うように構成されたデバイスについて説明する。

【0012】

[0012]一例では、本開示は、ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、本デバイスは、現在ブロックに隣接しない行および列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、処理回路とを備え、処理回路は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、サンプルを決定するために、処理回路は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行（ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である）、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列（ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され；決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを符号化することと、を行うように構成されたデバイスについて説明する。

【0013】

[0013]一例では、本開示は、命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体であって、命令は、実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、1つまたは複数のプロセッサにサンプルを決定させる命令は、1つまたは複数のプロセッサに、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行（ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である）、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列（ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定させる命令を備え；決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを復号することと、を行わせるコンピュータ可読記憶媒体について説明する。

【0014】

[0014]一例では、本開示は、ビデオデータを復号するためのデバイスであって、本デバイスは、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定するための手段と、ここにおいて、サンプルを決定するための手段は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行（ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である）、または現在ブ

ロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列のサンプル（ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するための手段を備え；決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを復号するための手段と、を備えるデバイスについて説明する。

【0015】

【0015】1つまたは複数の例の詳細が添付の図面および以下の説明に記載されている。他の特徴、目的、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】【0016】本開示の技法を実施し得る例示的なビデオ符号化および復号システムを示すブロック図。

【図2A】【0017】例示的なクワッドツリーバイナリツリー（QTBT）構造を示す概念図。

【図2B】対応するコーディングツリーユニット（CTU）を示す概念図。

【図3】【0018】本開示の技法を実施し得る例示的なビデオエンコーダを示すブロック図。

【図4】【0019】本開示の技法を実施し得る例示的なビデオデコーダを示すブロック図。

【図5】【0020】矢印が参照サンプルのほうを指すイントラ予測の方向を示す概念図。

【図6】【0021】イントラ予測される $8 \times 4$ 矩形ブロックの一例を示す概念図。

【図7A】【0022】対角方向範囲外のモードのためのモードマッピングプロセスを示す概念図。

【図7B】対角方向範囲外のモードのためのモードマッピングプロセスを示す概念図。

【図7C】対角方向範囲外のモードのためのモードマッピングプロセスを示す概念図。

【図8】【0023】65個の角度モードに加えて広角（ $-1 \sim -10$ および $67 \sim 76$ ）を示す概念図。

【図9】【0024】合計93個の角度モードのための、モード2および6を超える広角（ $-1 \sim -14$ および $67 \sim 80$ ）を示す概念図。

【図10】【0025】イントラ予測のための角度角度を決定するためのマッピングテーブルの図。

【図11】【0026】コーディングブロックのイントラ予測のために使用され得る複数の参照ラインからの参照サンプルを示す概念図。

【図12】【0027】直接隣接する行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図13】【0028】現在ブロックと整合しない、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図14】現在ブロックと整合しない、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図15】現在ブロックと整合しない、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図16】【0029】現在ブロックと整合しない、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図17】現在ブロックと整合する、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図18】現在ブロックと整合する、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図19】現在ブロックと整合する、隣接しない行および列からの参照サンプルを示す概念図。

【図20】【0030】ビデオデータを符号化する例示的な方法を示すフローチャート。

【図21】【0031】ビデオデータを復号する例示的な方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

20

30

40

50

[0032]ビデオコーディングでは、ビデオエンコーダが、現在ブロックのための予測ブロックを生成し、現在ブロックと予測ブロックとの間の残差ブロック（たとえば、差分）を決定する。ビデオエンコーダは、残差ブロックを示す情報と、ビデオエンコーダが予測ブロックを生成した方法を示す予測モード情報とをシグナリングする。ビデオデコーダが、残差ブロックの情報と予測モード情報とを受信する。ビデオデコーダは、ビデオデコーダによって生成された予測ブロックがビデオエンコーダによって生成された予測ブロックと同じであるように、予測モード情報に基づいて予測ブロックを生成する。ビデオデコーダは、現在ブロックを再構築するために予測ブロックを残差ブロックに加算する。

【0018】

[0033]予測モードの一例はDCイントラ予測モードである。DCイントラ予測モードでは、ビデオコーダ（たとえば、ビデオエンコーダおよび／またはビデオデコーダ）が、現在ブロックと同じピクチャ中のサンプルを使用して予測ブロックを生成する。たとえば、DCイントラ予測モードの場合、ビデオコーダは、予測ブロックを生成するために現在ブロックの隣接する行（たとえば、直上の行）および／または隣接する列（たとえば、直左の列）中のサンプルを利用し得る。

【0019】

[0034]いくつかの例では、DCイントラ予測モードは、隣接しない列または行からのサンプルを利用する。一例として、サンプルの隣接しない行は現在ブロックの2つ以上上の行であり、サンプルの隣接しない列は現在ブロックの2つ以上左の列である。別の例として、サンプルの隣接しない行は現在ブロックの4つ以上上の行であり、サンプルの隣接しない列は現在ブロックの4つ以上左の列である。別の例として、サンプルの隣接しない行は現在ブロックの3つ以上上の行であり、隣接しない列のサンプルは現在ブロックの3つ以上左の列である。

【0020】

[0035]ビデオエンコーダは、DCイントラ予測のためにどの行および／または列を使用すべきかを示す、ビデオデコーダが受信する情報をシグナリングし得る。たとえば、情報は、DCイントラ予測のために、現在ブロックに隣接する行および／または列中のサンプルが使用されるべきであるかどうか、現在ブロックから1つの行または1つの列離れた行および／または列（たとえば、隣接しない行または列の一例）中のサンプルが使用されるべきであるかどうか、あるいは、現在ブロックから3つの行または3つの列離れた行および／または列（たとえば、隣接しない行または列の別の例）中のサンプルが使用されるべきであるかどうかを示し得る。別の事例では、情報は、DCイントラ予測のために、現在ブロックに隣接する行および／または列中のサンプルが使用されるべきであるかどうか、現在ブロックから1つの行または1つの列離れた行および／または列（たとえば、隣接しない行または列の一例）中のサンプルが使用されるべきであるかどうか、あるいは、現在ブロックから2つの行または2つの列離れた行および／または列（たとえば、隣接しない行または列の別の例）中のサンプルが使用されるべきであるかどうかを示し得る。

【0021】

[0036]本開示は、予測ブロックを生成するために隣接しない行および／または列中のどのサンプルが利用されるべきかを決定するための例示的な技法について説明する。隣接しない行および／または列中のサンプルは、現在ブロックと整合され得る。たとえば、DCイントラ予測のために利用され得る隣接しない行中のサンプルのうちの最後のサンプル（たとえば、右端のサンプル）が、現在ブロックの最後の列（たとえば、右端の列）と整合され得る。DCイントラ予測のために利用され得る隣接しない列中のサンプルのうちの最後のサンプル（たとえば、最下サンプル）が、現在ブロックの最後の行（たとえば、最下行）と整合され得る。いくつかの例では、DCイントラ予測のために利用され得る隣接しない行中のサンプルのうちの第1のサンプル（たとえば、左端のサンプル）が、現在ブロックの第1の列（たとえば、左端の列）と整合され得、DCイントラ予測のために利用され得る隣接しない列中のサンプルのうちの第1のサンプル（たとえば、最上サンプル）が、現在ブロックの第1の行（たとえば、最上行）と整合され得る。

## 【0022】

[0037] 1つまたは複数の例では、現在ブロックと整合される隣接しない行または列からのサンプルを利用することは、現在ブロックと整合されない隣接しない行または列からのサンプルを利用することと比較して（たとえば、残差ブロックにおいてより小さい残差値を有することに関して）より良好な予測ブロックを生じ得る。また、いくつかの例では、DCイントラ予測のために使用されるビデオコードの回路は、現在ブロックの上および左に位置するサンプルにアクセスする必要がないことがあり、これは、読み取られるデータの量を低減する。このようにして、例示的な技法は、ビデオコードの全体的な動作を改善し、ビデオコーディングプロセスを改善し得る。たとえば、例示的な技法は、現在ブロックのDCイントラ予測を実施するときのビデオエンコーダおよびビデオデコーダの動作を改善するための実際的な適用例を提供する。

10

## 【0023】

[0038] 図1は、本開示の技法を実施し得る例示的なビデオ符号化および復号システム100を示すブロック図である。本開示の技法は、概して、ビデオデータをコーディング（符号化および／または復号）することを対象とする。概して、ビデオデータは、ビデオを処理するための任意のデータを含む。したがって、ビデオデータは、生の符号化されていないビデオ、符号化されたビデオ、復号された（たとえば、再構築された）ビデオ、およびシグナリングデータなどのビデオメタデータを含み得る。

## 【0024】

[0039] 図1に示されているように、システム100は、この例では、宛先デバイス116によって復号および表示されるべき符号化されたビデオデータを提供するソースデバイス102を含む。特に、ソースデバイス102は、コンピュータ可読媒体110を介して宛先デバイス116にビデオデータを提供する。ソースデバイス102と宛先デバイス116とは、デスクトップコンピュータ、ノートブック（すなわち、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、電話ハンドセットのようなスマートフォン、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスのいずれかを備え得る。いくつかの場合には、ソースデバイス102と宛先デバイス116とは、ワイヤレス通信のために装備され得、したがって、ワイヤレス通信デバイスと呼ばれることがある。

20

## 【0025】

[0040] 図1の例では、ソースデバイス102は、ビデオソース104と、メモリ106と、ビデオエンコーダ200と、出力インターフェース108とを含む。宛先デバイス116は、入力インターフェース122と、ビデオデコーダ300と、メモリ120と、ディスプレイデバイス118とを含む。本開示によれば、ソースデバイス102のビデオエンコーダ200および宛先デバイス116のビデオデコーダ300は、サンプルが隣接しない行または列中にあり、コーディング（たとえば、符号化または復号）されている現在ブロックと整合される場合など、DCイントラモード予測のためにどのサンプルを使用すべきかを決定するための技法を適用するように構成され得る。したがって、ソースデバイス102はビデオ符号化デバイスの一例を表し、宛先デバイス116はビデオ復号デバイスの一例を表す。他の例では、ソースデバイスと宛先デバイスとは、他の構成要素または配置を含み得る。たとえば、ソースデバイス102は、外部カメラなど、外部ビデオソースからビデオデータを受信し得る。同様に、宛先デバイス116は、一体型ディスプレイデバイスを含むのではなく、外部ディスプレイデバイスとインターフェースし得る。

30

40

## 【0026】

[0041] 図1に示されているシステム100は一例にすぎない。概して、任意のデジタルビデオ符号化および／または復号デバイスは、サンプルが隣接しない行または列中にあり、コーディング（たとえば、符号化または復号）されている現在ブロックと整合される場合など、DCイントラモード予測のためにどのサンプルを使用すべきかを決定するための技法を実施し得る。ソースデバイス102と宛先デバイス116とは、ソースデバイス1

50

02が宛先デバイス116への送信のためにコーディングされたビデオデータを生成するようなコーディングデバイスの例にすぎない。本開示は、「コーディング」デバイスを、データのコーディング（符号化および／または復号）を実施するデバイスとして参照する。したがって、ビデオエンコーダ200およびビデオデコーダ300は、コーディングデバイス、特に、それぞれビデオエンコーダおよびビデオデコーダの例を表す。いくつかの例では、デバイス102、116は、デバイス102、116の各々がビデオ符号化および復号構成要素を含むように、実質的に対称的に動作し得る。したがって、システム100は、たとえば、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスト、またはビデオテレフォニーのために、ビデオデバイス102とビデオデバイス116との間の一方向または双方向のビデオ送信をサポートし得る。

【0027】

[0042]概して、ビデオソース104は、ビデオデータ（すなわち、生の符号化されていないビデオデータ）のソースを表し、ビデオデータの連続的な一連のピクチャ（「フレーム」とも呼ばれる）をビデオエンコーダ200に提供し、ビデオエンコーダ200は、ピクチャのためにデータを符号化する。ソースデバイス102のビデオソース104は、ビデオカメラ、以前にキャプチャされた生のビデオを含んでいるビデオアーカイブ、および／またはビデオコンテンツプロバイダからビデオを受信するためのビデオフィードインターフェースなど、ビデオキャプチャデバイスを含み得る。さらなる代替として、ビデオソース104は、ソースビデオとして、コンピュータグラフィックススペースのデータ、またはライブビデオとアーカイブビデオとコンピュータ生成されたビデオとの組合せを生成し得る。各場合において、ビデオエンコーダ200は、キャプチャされたビデオデータ、プリキャプチャされたビデオデータ、またはコンピュータ生成されたビデオデータを符号化する。ビデオエンコーダ200は、ピクチャを、（「表示順序」と呼ばれることがある）受信順序から、コーディングのためのコーディング順序に並べ替え得る。ビデオエンコーダ200は、符号化されたビデオデータを含むビットストリームを生成し得る。ソースデバイス102は、次いで、たとえば、宛先デバイス116の入力インターフェース122による受信および／または取出しのために、出力インターフェース108を介して符号化されたビデオデータをコンピュータ可読媒体110上に出力し得る。

【0028】

[0043]ソースデバイス102のメモリ106と、宛先デバイス116のメモリ120とは、汎用メモリを表す。いくつかの例では、メモリ106、120は、生のビデオデータ、たとえば、ビデオソース104からの生のビデオ、およびビデオデコーダ300からの生の復号されたビデオデータを記憶し得る。追加または代替として、メモリ106、120は、たとえば、それぞれ、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とによって実行可能なソフトウェア命令を記憶し得る。この例では、ビデオエンコーダ200およびビデオデコーダ300とは別個に示されているが、ビデオエンコーダ200およびビデオデコーダ300は、機能的に同様のまたは等価な目的で内部メモリをも含み得ることを理解されたい。さらに、メモリ106、120は、符号化されたビデオデータ、たとえば、ビデオエンコーダ200からの出力、およびビデオデコーダ300への入力を記憶し得る。いくつかの例では、メモリ106、120の部分は、たとえば、生の復号および／または符号化されたビデオデータを記憶するために、1つまたは複数のビデオバッファとして割り振られ得る。

【0029】

[0044]コンピュータ可読媒体110は、ソースデバイス102から宛先デバイス116に符号化されたビデオデータを移送することが可能な任意のタイプの媒体またはデバイスを表し得る。一例では、コンピュータ可読媒体110は、ソースデバイス102が、たとえば、無線周波数ネットワークまたはコンピュータベースのネットワークを介して、符号化されたビデオデータを宛先デバイス116にリアルタイムで直接送信することを可能にするための通信媒体を表す。出力インターフェース108は、符号化されたビデオデータを含む送信信号を変調し得、入力インターフェース122は、ワイヤレス通信プロトコル

などの通信規格に従って、受信された送信信号を復調し得る。通信媒体は、無線周波数（RF）スペクトルまたは1つまたは複数の物理伝送線路など、任意のワイヤレスまたはワイヤード通信媒体を備え得る。通信媒体は、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、またはインターネットなどのグローバルネットワークなど、パケットベースネットワークの一部を形成し得る。通信媒体は、ルータ、スイッチ、基地局、またはソースデバイス102から宛先デバイス116への通信を容易にするために有用であり得る任意の他の機器を含み得る。

【0030】

[0045]いくつかの例では、ソースデバイス102は、出力インターフェース108からストレージデバイス112に符号化されたデータを出力し得る。同様に、宛先デバイス116は、入力インターフェース122を介してストレージデバイス112から符号化されたデータにアクセスし得る。ストレージデバイス112は、ハードドライブ、Blu-ray（登録商標）ディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、揮発性または不揮発性メモリ、あるいは符号化されたビデオデータを記憶するための任意の他の好適なデジタル記憶媒体など、様々な分散されたまたはローカルにアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。

【0031】

[0046]いくつかの例では、ソースデバイス102は、ソースデバイス102によって生成された符号化されたビデオデータを記憶し得るファイルサーバ114または別の中間ストレージデバイスに符号化されたビデオデータを出力し得る。宛先デバイス116は、ストリーミングまたはダウンロードを介してファイルサーバ114からの記憶されたビデオデータにアクセスし得る。

【0032】

[0047]ファイルサーバ114は、符号化されたビデオデータを記憶し、その符号化されたビデオデータを宛先デバイス116に送信することが可能な任意のタイプのサーバデバイスであり得る。ファイルサーバ114は、（たとえば、ウェブサイトのための）ウェブサーバ、（ファイル転送プロトコル（FTP）またはファイル配信オーバー単方向トランスポート（FLUTE：File Delivery over Unidirectional Transport）プロトコルなどの）ファイル転送プロトコルサービスを提供するように構成されたサーバ、コンテンツ配信ネットワーク（CDN）デバイス、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）サーバ、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（MBMS）または拡張MBMS（eMBMS）サーバ、および／あるいはネットワーク接続ストレージ（NAS）デバイスを表し得る。ファイルサーバ114は、追加または代替として、動的適応ストリーミングオーバーHTTP（DASH）、HTTPライブストリーミング（HLS）、リアルタイムストリーミングプロトコル（RTSP）、HTTP動的ストリーミングなど、1つまたは複数のHTTPストリーミングプロトコルを実装し得る。

【0033】

[0048]宛先デバイス116は、インターネット接続を含む、任意の標準のデータ接続を通してファイルサーバ114から符号化されたビデオデータにアクセスし得る。これは、ファイルサーバ114に記憶された符号化されたビデオデータにアクセスするのに好適であるワイヤレスチャネル（たとえば、Wi-Fi（登録商標）接続）、ワイヤード接続（たとえば、デジタル加入者回線（DSL）、ケーブルモデムなど）、またはその両方の組合せを含み得る。入力インターフェース122は、ファイルサーバ114からメディアデータを取り出すまたは受信するための上記で説明された様々なプロトコル、あるいはメディアデータを取り出すための他のそのようなプロトコルのうちのいずれか1つまたは複数に従って動作するように構成され得る。

【0034】

[0049]出力インターフェース108と入力インターフェース122とは、ワイヤレス送信機／受信機、モデム、ワイヤードネットワーキング構成要素（たとえば、イーサネット（登録商標）カード）、様々なIEEE 802.11規格のいずれかに従って動作するワ

10

20

30

40

50

イヤレス通信構成要素、または他の物理的構成要素を表し得る。出力インターフェース108と入力インターフェース122とがワイヤレス構成要素を備える例では、出力インターフェース108と入力インターフェース122とは、4G、4G-LTE（登録商標）（ロングタームエボリューション）、LTEアドバンスド、5Gなど、セルラー通信規格に従って、符号化されたビデオデータなどのデータを転送するように構成され得る。出力インターフェース108がワイヤレス送信機を備えるいくつかの例では、出力インターフェース108と入力インターフェース122とは、IEEE802.11仕様、IEEE802.15仕様（たとえば、ZigBee（登録商標））、Bluetooth（登録商標）規格など、他のワイヤレス規格に従って、符号化されたビデオデータなどのデータを転送するように構成され得る。いくつかの例では、ソースデバイス102および／または宛先デバイス116は、それぞれのシステムオンチップ（SoC）デバイスを含み得る。たとえば、ソースデバイス102は、ビデオエンコーダ200および／または出力インターフェース108に帰属する機能を実施するためのSoCデバイスを含み得、宛先デバイス116は、ビデオデコーダ300および／または入力インターフェース122に帰属する機能を実施するためのSoCデバイスを含み得る。

#### 【0035】

【0050】本開示の技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、動的適応ストリーミングオーバーHTTP（DASH）などのインターネットストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体上に符号化されたデジタルビデオ、データ記憶媒体に記憶されたデジタルビデオの復号、または他の適用例など、様々なマルチメディア適用例のいずれかをサポートするビデオコーディングに適用され得る。

#### 【0036】

【0051】宛先デバイス116の入力インターフェース122は、コンピュータ可読媒体110（たとえば、ストレージデバイス112、ファイルサーバ114など）から符号化されたビデオビットストリームを受信する。符号化されたビデオビットストリームは、ビデオブロックまたは他のコーディングされたユニット（たとえば、スライス、ピクチャ、ピクチャグループ、シーケンスなど）の特性および／または処理を記述する値を有するシンタックス要素など、ビデオデコーダ300によっても使用される、ビデオエンコーダ200によって定義されるシグナリング情報を含み得る。ディスプレイデバイス118は、復号されたビデオデータの復号されたピクチャをユーザに表示する。ディスプレイデバイス118は、陰極線管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ、または別のタイプのディスプレイデバイスなど、様々なディスプレイデバイスのいずれかを表し得る。

#### 【0037】

【0052】図1には示されていないが、いくつかの例では、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは各々、オーディオエンコーダおよび／またはオーディオデコーダと統合され得、共通のデータストリーム中にオーディオとビデオの両方を含む多重化ストリームをハンドリングするために、適切なMUX-DEMUXユニット、あるいは他のハードウェアおよび／またはソフトウェアを含み得る。適用可能な場合、MUX-DEMUXユニットはITU H.223マルチプレクサプロトコル、またはユーザデータグラムプロトコル（UDP）などの他のプロトコルに準拠し得る。

#### 【0038】

【0053】ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは各々、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアなど、様々な好適なエンコーダおよび／またはデコーダ回路のいずれか、あるいはそれらの任意の組合せとして実装され得る。本技法が部分的にソフトウェアで実装されるとき、デバイスは、好適な非一時的コンピュータ可読媒体にソフトウェアのための命令を記憶し、本開示の技法を実施するために1つまたは複数のプロセッサを使用してその命令をハードウェアで実行し得る。ビデオエンコーダ20

0とビデオデコーダ300との各々は、1つまたは複数のエンコーダまたはデコーダ中に含まれ得、そのいずれも、それぞれのデバイスにおいて複合エンコーダ／デコーダ（コーデック）の一部として統合され得る。ビデオエンコーダ200および／またはビデオデコーダ300を含むデバイスは、集積回路、マイクロプロセッサ、および／またはセルラー電話などのワイヤレス通信デバイスを備え得る。

#### 【0039】

[0054]以下は、いくつかの例示的なビデオコーディング規格について説明する。ビデオコーディング規格は、ITU-T H. 261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H. 262またはISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H. 263、ISO/IEC MPEG-4 Visual、およびそのスケーラブルビデオコーディング（SVC）拡張とマルチビュービデオコーディング（MVC）拡張とを含む（ISO/IEC MPEG-4 AVCとしても知られる）ITU-T H. 264を含む。

#### 【0040】

[0055]最先端のビデオコーディング規格、すなわち、高効率ビデオコーディング（HEVC）が、2013年4月のITU-Tビデオコーディングエキスパートグループ（VCEG）とISO/IECモーションピクチャエキスパートグループ（MPEG）とのジョイントコラボレーションチームオンビデオコーディング（JCT-VC）によって確定された。ジョイントビデオエキスパートチーム（JVET）、MPEGとITU-T研究グループ16のVCEGとによって形成されたコラボレティブチームは、多用途ビデオコーディング（VVC）として知られることになる新しいビデオコーディング規格に取り組んでいる。VVCの主目的は、360°全方向没入型マルチメディアおよび高ダイナミックレンジ（HDR）ビデオなど、より高品質のビデオサービスおよび新生のアプリケーションの展開を助ける、既存のHEVC規格を超える圧縮性能における顕著な改善を提供することである。VVC規格の開発は、2020年に完了されることが予想される。VVC規格の最近のドラフトは、Brossら、「Versatile Video Coding (Draft 5)」、ITU-T SG16 WP3およびISO/IEC JTC1/SC29/WG11のジョイントビデオエキスパートチーム（JVET）、第14回会合、ジュネーブ、スイス、2019年3月19～27日、JVET-N1008-v8（以下、「VVCドラフト5」）に記載され、[http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc\\_end\\_user/documents/13\\_Marrakech/wg11/JVET-N1001-v8.zip](http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/13_Marrakech/wg11/JVET-N1001-v8.zip)において入手可能である。

#### 【0041】

[0056]ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、高効率ビデオコーディング（HEVC）とも呼ばれるITU-T H. 265、あるいはマルチビューおよび／またはスケーラブルビデオコーディング拡張などのそれらの拡張など、ビデオコーディング規格に従って動作し得る。代替的に、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、汎用ビデオコーディング（VVC）とも呼ばれるITU-T H. 266など、他のプロプライエタリまたは業界規格に従って動作し得る。VVC規格のより最近のドラフトは、Brossら、「Versatile Video Coding (Draft 9)」、ITU-T SG16 WP3およびISO/IEC JTC1/SC29/WG11のジョイントビデオエキスパートチーム（JVET）、第18回会合、遠隔会議による、2020年4月15～24日、JVET-R2001-v8（以下、「VVCドラフト9」）に記載されている。ただし、本開示の技法は、いかなる特定のコーディング規格にも限定されない。

#### 【0042】

[0057]概して、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、ピクチャのブロックベースのコーディングを実施し得る。「ブロック」という用語は、概して、処理されるべき（たとえば、符号化されるべき、復号されるべき、あるいは符号化および／または復号プロセスにおいて他の方法で使用されるべき）データを含む構造を指す。たとえば、ブロックは、ルミナンスおよび／またはクロミナンスデータのサンプルの2次元行列を含

10

20

30

40

50

み得る。概して、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、YUV（たとえば、Y、Cb、Cr）フォーマットで表されるビデオデータをコーディングし得る。すなわち、ピクチャのサンプルのために赤色、緑色、および青色（RGB）データをコーディングするのではなく、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、ルミナンス成分とクロミナンス成分とをコーディングし得、ここで、クロミナンス成分は、赤色相と青色相の両方のクロミナンス成分を含み得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ200は、符号化より前に、受信されたRGBフォーマットのデータをYUV表現にコンバートし、ビデオデコーダ300は、YUV表現をRGBフォーマットにコンバートする。代替的に、前処理および後処理ユニット（図示せず）が、これらのコンバージョンを実施し得る。

10

#### 【0043】

[0058]本開示は、概して、ピクチャのデータを符号化または復号するプロセスを含むように、ピクチャのコーディング（たとえば、符号化および復号）に言及することがある。同様に、本開示は、ブロックについてのデータを符号化または復号するプロセス、たとえば、予測および／または残差コーディングを含むように、ピクチャのブロックのコーディングに言及することがある。符号化されたビデオビットストリームは、概して、コーディング決定（たとえば、コーディングモード）とブロックへのピクチャの区分とを表すシンタックス要素についての一連の値を含む。したがって、ピクチャまたはブロックをコーディングすることへの言及は、概して、ピクチャまたはブロックを形成するシンタックス要素についての値をコーディングすることとして理解されるべきである。

20

#### 【0044】

[0059]HEVCは、コーディングユニット（CU）、予測ユニット（PU）、および変換ユニット（TU）を含む、様々なブロックを定義する。HEVCに従って、（ビデオエンコーダ200などの）ビデオコーダは、クワッドツリー構造に従ってコーディングツリーユニット（CTU）をCUに区分する。すなわち、ビデオコーダは、CTUとCUとを4つの等しい重複しない正方形に区分し、クワッドツリーの各ノードは、0個または4つのいずれかの子ノードを有する。子ノードのないノードは、「リーフノード」と呼ばれることがあり、そのようなリーフノードのCUは、1つまたは複数のPUおよび／または1つまたは複数のTUを含み得る。ビデオコーダは、PUとTUとをさらに区分し得る。たとえば、HEVCでは、残差クワッドツリー（RQT）は、TUの区分を表す。HEVCでは、PUはインター予測データを表し、TUは残差データを表す。イントラ予測されるCUは、イントラモード指示などのイントラ予測情報を含む。

30

#### 【0045】

[0060]別の例として、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、VVCに従って動作するように構成され得る。VVCに従って、（ビデオエンコーダ200などの）ビデオコーダは、ピクチャを複数のコーディングツリーユニット（CTU）に区分する。ビデオエンコーダ200は、クワッドツリーバイナリツリー（QTBT）構造またはマルチタイプツリー（MTT）構造など、ツリー構造に従ってCTUを区分し得る。QTBT構造は、HEVCのCUとPUとTUとの間の分離など、複数の区分タイプの概念を除去する。QTBT構造は、2つのレベル、すなわち、クワッドツリー区分に従って区分される第1のレベルと、バイナリツリー区分に従って区分される第2のレベルとを含む。QTBT構造のルートノードは、CTUに対応する。バイナリツリーのリーフノードはコーディングユニット（CU）に対応する。

40

#### 【0046】

[0061]MTT区分構造では、ブロックは、クワッドツリー（QT）区分と、バイナリツリー（BT）区分と、1つまたは複数のタイプのトリプルツリー（TT）区分とを使用して区分され得る。トリプルツリー区分は、ブロックが3つのサブブロックにスプリットされる区分である。いくつかの例では、トリプルツリー区分は、中心を通して元のブロックを分割することなしにブロックを3つのサブブロックに分割する。MTTにおける区分タイプ（たとえば、QT、BT、およびTT）は、対称または非対称であり得る。

50

## 【0047】

[0062]いくつかの例では、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、ルミナンス成分とクロミナンス成分との各々を表すために単一のQ T B TまたはM T T構造を使用し得、他の例では、ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、ルミナンス成分のための1つのQ T B T / M T T構造、および両方のクロミナンス成分のための別のQ T B T / M T T構造（またはそれぞれのクロミナンス成分のための2つのQ T B T / M T T構造）など、2つまたはそれ以上のQ T B TまたはM T T構造を使用し得る。

## 【0048】

[0063]ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、H E V Cに従うクワッドツリー区分、Q T B T区分、M T T区分、または他の区分構造を使用するように構成され得る。説明の目的で、本開示の技法の説明はQ T B T区分に関して提示される。しかしながら、本開示の技法は、クワッドツリー区分、または同様に他のタイプの区分を使用するように構成されたビデオコードにも適用され得ることを理解されたい。

## 【0049】

[0064]本開示は、垂直寸法と水平寸法とに関して（C Uまたは他のビデオブロックなどの）ブロックのサンプル寸法を指すために、「 $N \times N$  ( $N \times N$ )」および「 $N \times N$  ( $N$  by  $N$ )」、たとえば、 $16 \times 16$  サンプル ( $16 \times 16$  samples) または  $16 \times 16$  サンプル ( $16$  by  $16$  samples) を互換的に使用し得る。概して、 $16 \times 16$  のC Uは、垂直方向に16個のサンプルを有し ( $y = 16$ )、水平方向に16個のサンプルを有する ( $x = 16$ )。同様に、 $N \times N$  のC Uは、概して、垂直方向にN個のサンプルを有し、水平方向にN個のサンプルを有し、ここで、Nは非負整数値を表す。C U中のサンプルは、行と列とに配置され得る。その上、C Uは、必ずしも、水平方向において垂直方向と同じ数のサンプルを有する必要があるとは限らない。たとえば、C Uは  $N \times M$  サンプルを備え得、ここで、Mは必ずしもNに等しいとは限らない。

## 【0050】

[0065]ビデオエンコーダ200は、予測および／または残差情報、ならびに他の情報を表すC Uのためにビデオデータを符号化する。予測情報は、C Uについて予測ブロックを形成するためにC Uがどのように予測されるべきかを示す。残差情報は、概して、符号化より前のC Uのサンプルと予測ブロックとの間のサンプルごとの差分を表す。

## 【0051】

[0066]C Uを予測するために、ビデオエンコーダ200は、概して、インター予測またはイントラ予測を通してC Uについて予測ブロックを形成し得る。インター予測は、概して、以前にコーディングされたピクチャのデータからC Uを予測することを指すが、イントラ予測は、概して、同じピクチャの以前にコーディングされたデータからC Uを予測することを指す。インター予測を実施するために、ビデオエンコーダ200は、1つまたは複数の動きベクトルを使用して予測ブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ200は、概して、たとえば、C Uと参照ブロックとの間の差分に関して、C Uにぴったり一致する参照ブロックを識別するために動き探索を実施し得る。ビデオエンコーダ200は、参照ブロックが現在C Uにぴったり一致するかどうかを決定するために、絶対差分和 (S A D)、2乗差分和 (S S D)、平均絶対差 (M A D)、平均2乗差 (M S D)、または他のそのような差分計算を使用して差分メトリックを計算し得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ200は、単方向予測または双方向予測を使用して現在C Uを予測し得る。

## 【0052】

[0067]V V Cはまた、インター予測モードと見なされ得るアフィン動き補償モードを提供し得る。アフィン動き補償モードでは、ビデオエンコーダ200は、ズームインまたはアウト、回転、パースペクティブの動き、あるいは他の変則の動きタイプなど、非並進の動きを表す2つまたはそれ以上の動きベクトルを決定し得る。

## 【0053】

[0068]イントラ予測を実施するために、ビデオエンコーダ200は、予測ブロックを生成するようにイントラ予測モードを選択し得る。V V Cは、様々な方向性モード、ならび

10

20

30

40

50

に平面（Planar）モードおよびDCモードを含む、67個のイントラ予測モードを提供し得る。概して、ビデオエンコーダ200は、現在ブロック（たとえば、CUのブロック）のサンプルをそれから予測すべき、現在ブロックに対する隣接サンプルを記述するイントラ予測モードを選択する。そのようなサンプルは、ビデオエンコーダ200がラスタ走査順序で（左から右に、上から下に）CTUとCUとをコーディングすると仮定すると、概して、現在ブロックと同じピクチャ中の現在ブロックの上、左上、または左にあり得る。

【0054】

【0069】ビデオエンコーダ200は、現在ブロックについて予測モードを表すデータを符号化する。たとえば、インター予測モードでは、ビデオエンコーダ200は、様々な利用可能なインター予測モードのうちのどれが使用されるか、ならびに対応するモードのための動き情報を表すデータを符号化し得る。たとえば、単方向または双方向インター予測では、ビデオエンコーダ200は、高度動きベクトル予測（AMVP）またはマージモードを使用して動きベクトルを符号化し得る。ビデオエンコーダ200は、アフィン動き補償モードのための動きベクトルを符号化するために、同様のモードを使用し得る。

【0055】

【0070】ブロックのイントラ予測またはインター予測などの予測に続いて、ビデオエンコーダ200は、ブロックについて残差データを計算し得る。残差ブロックなどの残差データは、ブロックと、対応する予測モードを使用して形成された、ブロックについての予測ブロックとの間の、サンプルごとの差分を表す。ビデオエンコーダ200は、サンプル領域ではなく変換領域中に変換データを作り出すために、残差ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。たとえば、ビデオエンコーダ200は、離散コサイン変換（DCT）、整数変換、ウェーブレット変換、または概念的に同様の変換を残差ビデオデータに適用し得る。さらに、ビデオエンコーダ200は、第1の変換に続いて、モード依存非分離可能2次変換（MDNST：mode-dependent non-separable secondary transform）、信号依存変換、カラーネンレーベ変換（KLT）などの2次変換を適用し得る。ビデオエンコーダ200は、1つまたは複数の変換の適用に続いて変換係数を作り出す。

【0056】

【0071】上述のように、変換係数を作り出すための任意の変換に続いて、ビデオエンコーダ200は変換係数の量子化を実施し得る。量子化は、概して、変換係数を表すために使用されるデータの量をできるだけ低減するためにその係数が量子化され、さらなる圧縮を行うプロセスを指す。量子化プロセスを実施することによって、ビデオエンコーダ200は、係数の一部または全部に関連付けられたビット深度を低減し得る。たとえば、ビデオエンコーダ200は、量子化中にnビット値をmビット値に丸めることがあり、ここで、nはmよりも大きい。いくつかの例では、量子化を実施するために、ビデオエンコーダ200は、量子化されるべき値のビット単位右シフトを実施し得る。

【0057】

【0072】量子化に続いて、ビデオエンコーダ200は、変換係数を走査して、量子化された変換係数を含む2次元行列から1次元ベクトルを作り出し得る。走査は、より高いエネルギー（したがって、より低い頻度）の係数をベクトルの前方に配置し、より低いエネルギー（したがって、より高い頻度）の変換係数をベクトルの後方に配置するように設計され得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ200は、シリアル化されたベクトルを作り出すために、量子化された変換係数を走査するために、あらかじめ定義された走査順序を利用し、次いで、ベクトルの量子化された変換係数をエントロピー符号化し得る。他の例では、ビデオエンコーダ200は適応型走査を実施し得る。1次元ベクトルを形成するために、量子化された変換係数を走査した後に、ビデオエンコーダ200は、たとえば、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング（CABAC）に従って、1次元ベクトルをエントロピー符号化し得る。ビデオエンコーダ200はまた、ビデオデータを復号する際のビデオデコーダ300による使用のために、符号化されたビデオデータに関連付けられたメタデータを記述するシンタックス要素についての値をエントロピー符号化し得る。

【0058】

[0073] C A B A Cを実施するために、ビデオエンコーダ 200 は、コンテキストモデル内のコンテキストを、送信されるべきシンボルに割り当て得る。コンテキストは、たとえば、シンボルの隣接値が 0 値であるか否かに関係し得る。確率決定は、シンボルに割り当てられたコンテキストに基づき得る。

【0059】

[0074] ビデオエンコーダ 200 は、さらに、ブロックベースのシンタックスデータ、ピクチャベースのシンタックスデータ、およびシーケンスベースのシンタックスデータなどのシンタックスデータを、たとえば、ピクチャヘッダ、ブロックヘッダ、スライスヘッダ、あるいはシーケンスパラメータセット (SPS)、ピクチャパラメータセット (PPS)、またはビデオパラメータセット (VPS) などの他のシンタックスデータ中で、ビデオデコーダ 300 に対して生成し得る。ビデオデコーダ 300 は、対応するビデオデータをどのように復号すべきかを決定するために、そのようなシンタックスデータを同様に復号し得る。

【0060】

[0075] このようにして、ビデオエンコーダ 200 は、符号化されたビデオデータ、たとえば、ブロック (たとえば、CU) へのピクチャの区分ならびにブロックのための予測および／または残差情報を記述するシンタックス要素を含むビットストリームを生成し得る。最終的に、ビデオデコーダ 300 は、ビットストリームを受信し、符号化されたビデオデータを復号し得る。

【0061】

[0076] 概して、ビデオデコーダ 300 は、ビットストリームの符号化されたビデオデータを復号するために、ビデオエンコーダ 200 によって実施されたものの逆プロセスを実施する。たとえば、ビデオデコーダ 300 は、ビデオエンコーダ 200 の C A B A C 符号化プロセスと逆ではあるが、それと実質的に同様の様式で C A B A C を使用してビットストリームのシンタックス要素についての値を復号し得る。シンタックス要素は、CTU の CU を定義するために、CTU へのピクチャの区分情報と、Q T B T 構造などの対応する区分構造に従う、各 CTU の区分とを定義し得る。シンタックス要素は、ビデオデータのブロック (たとえば、CU) についての予測および残差情報をさらに定義し得る。

【0062】

[0077] 残差情報は、たとえば、量子化された変換係数によって表され得る。ビデオデコーダ 300 は、ブロックのための残差ブロックを再生するために、ブロックの量子化された変換係数を逆量子化し、逆変換し得る。ビデオデコーダ 300 は、ブロックのための予測ブロックを形成するために、シグナリングされた予測モード (イントラまたはインター予測) と、関連する予測情報 (たとえば、インター予測のための動き情報) とを使用する。ビデオデコーダ 300 は、次いで、元のブロックを再生するために (サンプルごとに) 予測ブロックと残差ブロックとを組み合わせ得る。ビデオデコーダ 300 は、ブロックの境界に沿って視覚的アーティファクトを低減するためにデブロックングプロセスを実施することなど、追加の処理を実施し得る。

【0063】

[0078] 以下でより詳細に説明されるように、本開示で説明される例示的な技法は、DC イントラモード予測など、イントラ予測に関係する。1 つまたは複数の例では、ビデオコーダ (たとえば、ビデオエンコーダ 200 またはビデオデコーダ 300) が、現在ブロックのための DC イントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定するように構成され得る。たとえば、サンプルを決定するために、ビデオコーダは、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを決定するように構成され得る。いくつかの例では、隣接しない行または隣接しない列中の複数のサンプルは、現在ブロックの第 1 の列と同じ列中にある隣接しない行中の第 1 のサンプルを有するか、または現在ブロックの第 1 の行と同じ行中にある隣接しない列中の第 1 のサンプルを有し得る。このようにして

、DCイントラモード予測のために使用されるサンプルは、サンプルが隣接しない行または列中にある場合でも、現在ブロックと整合される。ビデオコーダは、決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックをコーディング（たとえば、符号化または復号）し得る。

【0064】

[0079]本開示は、概して、シンタックス要素など、ある情報を「シグナリング」することと言及することがある。「シグナリング」という用語は、概して、符号化されたビデオデータを復号するために使用されるシンタックス要素および／または他のデータについての値の通信を指すことがある。すなわち、ビデオエンコーダ200は、ビットストリームにおいてシンタックス要素についての値をシグナリングし得る。概して、シグナリングは、ビットストリームにおいて値を生成することを指す。上述のように、ソースデバイス102は、実質的にリアルタイムでビットストリームを宛先デバイス116に移送するか、または、宛先デバイス116による後の取出しのためにシンタックス要素をストレージデバイス112に記憶するときに行われ得るように、非リアルタイムでビットストリームを宛先デバイス116に移送し得る。

【0065】

[0080]図2Aおよび図2Bは、例示的なクワッドツリーバイナリツリー(QTBT)構造130と、対応するコーディングツリーユニット(CTU)132とを示す概念図である。実線はクワッドツリースプリッティングを表し、点線はバイナリツリースプリッティングを示す。バイナリツリーの各スプリット(すなわち、非リーフ)ノードでは、どのスプリッティングタイプ(すなわち、水平または垂直)が使用されるかを示すために1つのフラグがシグナリングされ、ここで、この例では、0は水平スプリッティングを示し、1は垂直スプリッティングを示す。クワッドツリースプリッティングでは、クワッドツリーノードが、ブロックを、等しいサイズをもつ4つのサブブロックに水平および垂直にスプリットするので、スプリッティングタイプを示す必要がない。したがって、QTBT構造130の領域ツリーレベル(すなわち、実線)についての(スプリッティング情報などの)シンタックス要素と、QTBT構造130の予測ツリーレベル(すなわち、破線)についての(スプリッティング情報などの)シンタックス要素とを、ビデオエンコーダ200は符号化し得、ビデオデコーダ300は復号し得る。QTBT構造130の端末リーフノードによって表されるCUについての、予測および変換データなどのビデオデータを、ビデオエンコーダ200は符号化し得、ビデオデコーダ300は復号し得る。

【0066】

[0081]概して、図2BのCTU132は、第1および第2のレベルにおいてQTBT構造130のノードに対応するブロックのサイズを定義するパラメータに関連付けられ得る。これらのパラメータは、(サンプル中のCTU132のサイズを表す)CTUサイズと、最小クワッドツリーサイズ(最小許容クワッドツリーリーフノードサイズを表すMinQTSize)と、最大バイナリツリーサイズ(最大許容バイナリツリールートノードサイズを表すMaxBTSize)と、最大バイナリツリー深度(最大許容バイナリツリー深度を表すMaxBTDepth)と、最小バイナリツリーサイズ(最小許容バイナリツリーリーフノードサイズを表すMinBTSize)とを含み得る。

【0067】

[0082]CTUに対応するQTBT構造のルートノードは、QTBT構造の第1のレベルにおいて4つの子ノードを有し得、それらの各々は、クワッドツリー区分に従って区分され得る。すなわち、第1のレベルのノードは、(子ノードを有しない)リーフノードであるか、または4つの子ノードを有するかのいずれかである。QTBT構造130の例は、分岐のために実線を有する親ノードと子ノードとを含むようなノードを表す。第1のレベルのノードが最大許容バイナリツリールートノードサイズ(MaxBTSize)よりも大きくない場合、ノードは、それぞれのバイナリツリーによってさらに区分され得る。1つのノードのバイナリツリースプリッティングは、スプリットから生じるノードが最小許容バイナリツリーリーフノードサイズ(MinBTSize)または最大許容バイナリツ

リー深度 (Max B T Depth) に達するまで反復され得る。Q T B T 構造 1 3 0 の例は、分岐のために破線を有するようなノードを表す。バイナリツリーリーフノードはコーディングユニット (C U) と呼ばれ、C U は、さらなる区分なしに予測 (たとえば、イントラピクチャまたはインターピクチャ予測) および変換のために使用される。上記で説明されたように、C U は「ビデオブロック」または「ブロック」と呼ばれることもある。

【0068】

[0083] Q T B T 区分構造の一例では、C T U サイズは、 $128 \times 128$  (ルーマサンプルおよび2つの対応する  $64 \times 64$  クロマサンプル) として設定され、Min Q T S i z e は  $16 \times 16$  として設定され、Max B T S i z e は  $64 \times 64$  として設定され、(幅と高さの両方について) Min B T S i z e は4として設定され、Max B T Depth は4として設定される。クワッドツリー区分は、クワッドツリーリーフノードを生成するために、最初にC T U に適用される。クワッドツリーリーフノードは、 $16 \times 16$  (すなわち、Min Q T S i z e) から  $128 \times 128$  (すなわち、C T U サイズ) までのサイズを有し得る。リーフクワッドツリーノードが  $128 \times 128$  である場合、サイズが Max B T S i z e (すなわち、この例では  $64 \times 64$ ) を超えるので、それはバイナリツリーによってさらにスプリットされない。他の場合、リーフクワッドツリーノードは、バイナリツリーによってさらに区分される。したがって、クワッドツリーリーフノードはまた、バイナリツリーのためのルートノードであり、0としてのバイナリツリー深度を有する。バイナリツリー深度が Max B T Depth (この例では4) に達したとき、さらなるスプリッティングは許可されない。バイナリツリーノードが Min B T S i z e (この例では4) に等しい幅を有するとき、それは、さらなる水平スプリッティングが許可されないことを暗示する。同様に、Min B T S i z e に等しい高さを有するバイナリツリーノードは、さらなる垂直スプリッティングがそのバイナリツリーノードのために許可されないことを暗示する。上述のように、バイナリツリーのリーフノードは、C U と呼ばれ、さらなる区分なしに予測および変換に従ってさらに処理される。

【0069】

[0084] 図3は、本開示の技法を実施し得る例示的なビデオエンコーダ200を示すブロック図である。図3は、説明の目的で与えられており、本開示において広く例示され、説明される技法を限定するものと見なされるべきではない。説明の目的で、本開示は、H E V C ビデオコーディング規格および開発中のH. 266 ビデオコーディング規格などのビデオコーディング規格のコンテキストにおいて、ビデオエンコーダ200について説明する。しかしながら、本開示の技法は、これらのビデオコーディング規格に限定されず、概して、ビデオ符号化および復号に適用可能である。

【0070】

[0085] 図3の例では、ビデオエンコーダ200は、ビデオデータメモリ230と、モード選択ユニット202と、残差生成ユニット204と、変換処理ユニット206と、量子化ユニット208と、逆量子化ユニット210と、逆変換処理ユニット212と、再構築ユニット214と、フィルタユニット216と、復号ピクチャバッファ (D P B) 218と、エントロピー符号化ユニット220とを含む。ビデオデータメモリ230と、モード選択ユニット202と、残差生成ユニット204と、変換処理ユニット206と、量子化ユニット208と、逆量子化ユニット210と、逆変換処理ユニット212と、再構築ユニット214と、フィルタユニット216と、D P B 218と、エントロピー符号化ユニット220とのいずれかまたはすべては、1つまたは複数のプロセッサまたは処理回路において実装され得る。その上、ビデオエンコーダ200は、これらおよび他の機能を実施するための追加または代替のプロセッサまたは処理回路を含み得る。

【0071】

[0086] ビデオデータメモリ230は、ビデオエンコーダ200の構成要素によって符号化されるべきビデオデータを記憶し得る。ビデオエンコーダ200は、たとえば、ビデオソース104 (図1) から、ビデオデータメモリ230に記憶されたビデオデータを受信し得る。D P B 218は、ビデオエンコーダ200による後続のビデオデータの予測にお

いて使用するための参照ビデオデータを記憶する参照ピクチャメモリとして働き得る。ビデオデータメモリ230とDPB218とは、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)(SDRAM)を含むDRAM、磁気抵抗RAM(MRAM)、抵抗性RAM(RRAM(登録商標))、または他のタイプのメモリデバイスなど、様々なメモリデバイスのいずれかによって形成され得る。ビデオデータメモリ230とDPB218とは、同じメモリデバイスまたは別個のメモリデバイスによって提供され得る。様々な例では、ビデオデータメモリ230は、図示のように、ビデオエンコーダ200の他の構成要素とともにオンチップであるか、またはそれらの構成要素に対してオフチップであり得る。

【0072】

[0087]本開示では、ビデオデータメモリ230への言及は、特にそのように説明されない限り、ビデオエンコーダ200の内部のメモリに限定されるものとして解釈されるべきではなく、または特にそのように説明されない限り、ビデオエンコーダ200の外部のメモリに限定されるものとして解釈されるべきではない。そうではなく、ビデオデータメモリ230への言及は、ビデオエンコーダ200が符号化のために受信するビデオデータ(たとえば、符号化されるべきである現在ブロックのためのビデオデータ)を記憶する参照メモリとして理解されるべきである。図1のメモリ106はまた、ビデオエンコーダ200の様々なユニットからの出力の一時的なストレージを提供し得る。

【0073】

[0088]図3の様々なユニットは、ビデオエンコーダ200によって実施される動作を理解するのに支援するために示されている。ユニットは、固定機能回路、プログラマブル回路、またはそれらの組合せとして実装され得る。固定機能回路は、特定の機能を提供する回路を指し、実施され得る動作に関してプリセットされる。プログラマブル回路は、様々なタスクを実施するように、および実施され得る動作においてフレキシブルな機能を提供するようにプログラムされ得る回路を指す。たとえば、プログラマブル回路は、ソフトウェアまたはファームウェアの命令によって定義される様式でプログラマブル回路を動作させるソフトウェアまたはファームウェアを実行し得る。固定機能回路は、(たとえば、パラメータを受信するかまたはパラメータを出力するために)ソフトウェア命令を実行し得るが、固定機能回路が実施する動作のタイプは、概して不変である。いくつかの例では、ユニットのうちの1つまたは複数は、別個の回路ブロック(固定機能またはプログラマブル)であり得、いくつかの例では、1つまたは複数のユニットは、集積回路であり得る。

【0074】

[0089]ビデオエンコーダ200は、算術論理ユニット(ALU)、基本機能ユニット(EFU)、デジタル回路、アナログ回路、および／またはプログラマブル回路から形成されるプログラマブルコアを含み得る。ビデオエンコーダ200の動作が、プログラマブル回路によって実行されるソフトウェアを使用して実施される例では、メモリ106(図1)は、ビデオエンコーダ200が受信し、実行するソフトウェアのオブジェクトコードを記憶し得るか、またはビデオエンコーダ200内の別のメモリ(図示せず)が、そのような命令を記憶し得る。

【0075】

[0090]ビデオデータメモリ230は、受信されたビデオデータを記憶するように構成される。ビデオエンコーダ200は、ビデオデータメモリ230からビデオデータのピクチャを取り出し、ビデオデータを残差生成ユニット204とモード選択ユニット202とに提供し得る。ビデオデータメモリ230中のビデオデータは、符号化されるべきである生のビデオデータであり得る。

【0076】

[0091]モード選択ユニット202は、動き推定ユニット222と、動き補償ユニット224と、イントラ予測ユニット226とを含む。モード選択ユニット202は、他の予測モードに従ってビデオ予測を実施するための追加の機能ユニットを含み得る。例として、モード選択ユニット202は、パレットユニット、(動き推定ユニット222および／または動き補償ユニット224の一部であり得る)イントラブロックコピーユニット、アフ

10

20

30

40

50

インユニット、線形モデル（LM）ユニットなどを含み得る。

【0077】

[0092]モード選択ユニット202は、概して、符号化パラメータの組合せと、そのような組合せについての得られたレートひずみ値とをテストするために、複数の符号化パスを協調させる。符号化パラメータは、CUへのCTUの区分、CUのための予測モード、CUの残差データのための変換タイプ、CUの残差データのための量子化パラメータなどを含み得る。モード選択ユニット202は、他のテストされた組合せよりも良好であるレートひずみ値を有する符号化パラメータの組合せを最終的に選択し得る。

【0078】

[0093]ビデオエンコーダ200は、ビデオデータメモリ230から取り出されたピクチャを一連のCTUに区分し、スライス内の1つまたは複数のCTUをカプセル化し得る。モード選択ユニット202は、上記で説明されたHEVCのQTBT構造またはクワッドツリー構造など、ツリー構造に従ってピクチャのCTUを区分し得る。上記で説明されたように、ビデオエンコーダ200は、ツリー構造に従ってCTUを区分することから1つまたは複数のCUを形成し得る。そのようなCUは、概して「ビデオブロック」または「ブロック」と呼ばれることもある。

【0079】

[0094]概して、モード選択ユニット202はまた、現在ブロック（たとえば、現在CU、またはHEVCでは、PUとTUとの重複する部分）のための予測ブロックを生成するように、その構成要素（たとえば、動き推定ユニット222、動き補償ユニット224、およびイントラ予測ユニット226）を制御する。現在ブロックのインター予測のために、動き推定ユニット222は、1つまたは複数の参照ピクチャ（たとえば、DPB218に記憶されている1つまたは複数の以前にコーディングされたピクチャ）中で1つまたは複数のぴったり一致する参照ブロックを識別するために動き探索を実施し得る。特に、動き推定ユニット222は、たとえば、絶対差分和（SAD）、2乗差分和（SSD）、平均絶対差（MAD）、平均2乗差（MSD）などに従って、現在ブロックに対して潜在的参照ブロックがどのくらい類似しているかを表す値を計算し得る。動き推定ユニット222は、概して、現在ブロックと考慮されている参照ブロックとの間のサンプルごとの差分を使用してこれらの計算を実施し得る。動き推定ユニット222は、現在ブロックに最もぴったり一致する参照ブロックを示す、これらの計算から得られた最も低い値を有する参照ブロックを識別し得る。

【0080】

[0095]動き推定ユニット222は、現在ピクチャ中の現在ブロックの位置に対して参照ピクチャ中の参照ブロックの位置を定義する1つまたは複数の動きベクトル（MV）を形成し得る。動き推定ユニット222は、次いで、動きベクトルを動き補償ユニット224に提供し得る。たとえば、単方向インター予測では、動き推定ユニット222は、単一の動きベクトルを提供し得るが、双方向インター予測では、動き推定ユニット222は、2つの動きベクトルを提供し得る。動き補償ユニット224は、次いで、動きベクトルを使用して予測ブロックを生成し得る。たとえば、動き補償ユニット224は、動きベクトルを使用して参照ブロックのデータを取り出し得る。別の例として、動きベクトルが部分サンプル精度を有する場合、動き補償ユニット224は、1つまたは複数の補間フィルタに従って予測ブロックについての値を補間し得る。その上、双方向インター予測では、動き補償ユニット224は、それぞれの動きベクトルによって識別された2つの参照ブロックについてデータを取り出し、たとえば、サンプルごとの平均化または重み付き平均化を通して、取り出されたデータを組み合わせ得る。

【0081】

[0096]別の例として、イントラ予測、またはイントラ予測コーディングのために、イントラ予測ユニット226は、現在ブロックに隣接しているサンプルから予測ブロックを生成し得る。たとえば、方向性モードでは、イントラ予測ユニット226は、概して、予測ブロックを作り出すために、隣接サンプルの値を数学的に組み合わせ、現在ブロックにわ

たって規定の方向にこれらの計算された値をボピュレートし得る。別の例として、D C イントラモード予測では、イントラ予測ユニット 2 2 6 は、現在ブロックに対する隣接サンプルの平均を計算し、予測ブロックのサンプルごとにこの得られた平均を含むように予測ブロックを生成し得る。

【0082】

[0097]本開示で説明される1つまたは複数の例では、イントラ予測ユニット 2 2 6 は、単独でまたは1つまたは複数の他の構成要素と組み合わせて、本開示で説明される例示的な技法のうちの1つまたは複数を実施するように構成され得る。一例として、モード選択ユニット 2 0 2 は、D C イントラモード予測を利用してビデオデータの現在ブロックが予測されるべきであると決定するように構成され得る。D C イントラモード予測のいくつかの例では、予測ブロックを生成するために使用されるサンプルは、直接隣接する行（たとえば、現在ブロックのすぐ上の行）または列（たとえば、現在ブロックのすぐ左の列）中のサンプルである。

【0083】

[0098]しかしながら、D C イントラモード予測のいくつかの例では、サンプルは、隣接しない行および／または隣接しない列からのものであり得る。隣接しない行は、同じピクチャ中の現在ブロックの上であり得るが、現在ブロックのすぐ上の行ではない行を指す。隣接しない列は、同じピクチャ中の現在ブロックの左であり得るが、現在ブロックのすぐ左の列ではない列を指す。隣接しない行および列の例は、図 1 1 ～図 1 9 に示されている例に関して以下で説明される。

【0084】

[0099]D C イントラモード予測の一部として、モード選択ユニット 2 0 2 は、隣接しない行および／または隣接しない列のうちのどれがD C イントラモード予測のために使用され得るサンプルを含むかを示す情報を生成し得る。たとえば、ビデオエンコーダ 2 0 0 は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素をシグナリングし得る。

【0085】

[0100]1つまたは複数の例では、イントラ予測ユニット 2 2 6 は、現在ブロックのためのD C イントラモード予測のために使用すべき複数のサンプルを決定するように構成され得る。たとえば、イントラ予測ユニット 2 2 6 は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する隣接しない行のサンプルのうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され得る。隣接しない行のサンプルは、現在ブロックの2つ以上上の行である。イントラ予測ユニット 2 2 6 は、現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する隣接しない列のサンプルを決定するように構成され得る。隣接しない列のサンプルは、現在ブロックの2つ以上左の列である。たとえば、図 1 6 ～図 1 9 に関してより詳細に説明されるように、隣接しない行中の複数のサンプルからの最後のサンプル（たとえば、右端のサンプル）が、現在ブロックの最後の列（たとえば、さらに右の列）と同じ列中にあり（たとえば、同じ x 座標を有し）得、隣接しない列中の複数のサンプルからの最後のサンプル（たとえば、最下サンプル）が、現在ブロックの最後の行（たとえば、最下行）と同じ行中にあり（たとえば、同じ y 座標を有し）得る。

【0086】

[0101]いくつかの例では、図 1 6 および図 1 7 に関してより詳細に説明されるように、隣接しない行中の複数のサンプルからの第 1 のサンプル（たとえば、さらに右のサンプル）が、現在ブロックの第 1 の列（たとえば、左端の列）と同じ列中にあり（たとえば、同じ x 座標を有し）得る。隣接しない列中の複数のサンプルからの第 1 のサンプル（たとえば、最上サンプル）が、現在ブロックの第 1 の行（たとえば、最上行）と同じ行中にあり（たとえば、同じ y 座標を有し）得る。

【0087】

[0102]このようにして、イントラ予測ユニット 2 2 6 は、現在ブロックと整合される、

DCイントラ予測モードのために使用されるべき隣接しない行または列からのサンプルを決定し得る。いくつかの他の技法は、現在ブロックと整合されない隣接しない行または列からのサンプルを使用することを企図する（たとえば、隣接しない行または列中の最後のサンプルまたは第1のサンプルは、現在ブロックの最後の行または列あるいは第1の行または列と同じ行または列中にない）。現在ブロックと整合されない隣接しない行または列からのそのようなサンプルを利用することは、現在ブロックと整合される隣接しない行または列からのサンプルを利用することと比較してより大きい残差を生じ得、追加のメモリアクセスをも必要とし得る。

【0088】

[0103]より詳細に説明されるように、残差生成ユニット204は、変換処理ユニット206、量子化ユニット208、およびエントロピー符号化ユニット220とともに、隣接しない行または列からの決定されたサンプルに基づいて現在ブロックをイントラ予測符号化し得る。たとえば、イントラ予測ユニット226は、隣接しない行および／または隣接しない列からのサンプルを利用して予測ブロックを生成し得る。残差生成ユニット204は、予測ブロックと現在ブロックとの間の残差ブロックを決定し得、残差ブロックは、それぞれ、変換処理ユニット206、量子化ユニット208、およびエントロピー符号化ユニット220によって、変換、量子化、およびエントロピー符号化され得る。

【0089】

[0104]モード選択ユニット202は、予測ブロックを残差生成ユニット204に提供する。残差生成ユニット204は、ビデオデータメモリ230から現在ブロックの生の符号化されていないバージョンを受信し、モード選択ユニット202から予測ブロックを受信する。残差生成ユニット204は、現在ブロックと予測ブロックとの間のサンプルごとの差分を計算する。得られたサンプルごとの差分は、現在ブロックのための残差ブロックを定義する。いくつかの例では、残差生成ユニット204はまた、残差差分パルスコード変調（RDPCM）を使用して残差ブロックを生成するために、残差ブロック中のサンプル値間の差分を決定し得る。いくつかの例では、残差生成ユニット204は、バイナリ減算を実施する1つまたは複数の減算器回路を使用して形成され得る。

【0090】

[0105]モード選択ユニット202がCUをPUに区分する例では、各PUは、ルーマ予測ユニットと、対応するクロマ予測ユニットとに関連付けられ得る。ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、様々なサイズを有するPUをサポートし得る。上記で示されたように、CUのサイズは、CUのルーマコーディングブロックのサイズを指すことがあり、PUのサイズは、PUのルーマ予測ユニットのサイズを指すことがある。特定のCUのサイズが $2N \times 2N$ であると仮定すると、ビデオエンコーダ200は、イントラ予測のための $2N \times 2N$ または $N \times N$ のPUサイズと、インター予測のための $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、または同様のものの対称PUサイズとをサポートし得る。ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とはまた、インター予測のための $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、および $nR \times 2N$ のPUサイズの非対称区分をサポートし得る。

【0091】

[0106]モード選択ユニットがCUをPUにさらに区分しない例では、各CUは、ルーマコーディングブロックと、対応するクロマコーディングブロックとに関連付けられ得る。上記のように、CUのサイズは、CUのルーマコーディングブロックのサイズを指すことがある。ビデオエンコーダ200とビデオデコーダ300とは、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、または $N \times 2N$ のCUサイズをサポートし得る。

【0092】

[0107]いくつかの例として、イントラブロックコピーモードコーディング、アフィンモードコーディング、および線形モデル（LM）モードコーディングなどの他のビデオコーディング技法では、モード選択ユニット202は、コーディング技法に関連付けられたそれぞれのユニットを介して、符号化されている現在ブロックのための予測ブロックを生成

する。パレットモードコーディングなど、いくつかの例では、モード選択ユニット202は、予測ブロックを生成せず、代わりに、選択されたパレットに基づいてブロックを再構築すべき様式を示すシンタックス要素を生成し得る。そのようなモードでは、モード選択ユニット202は、符号化されるべきこれらのシンタックス要素をエントロピー符号化ユニット220に提供し得る。

【0093】

[0108]上記で説明されたように、残差生成ユニット204は、現在ブロックのためのビデオデータと、対応する予測ブロックとを受信する。残差生成ユニット204は、次いで、現在ブロックのための残差ブロックを生成する。残差ブロックを生成するために、残差生成ユニット204は、予測ブロックと現在ブロックとの間のサンプルごとの差分を計算する。

10

【0094】

[0109]変換処理ユニット206は、(本明細書では「変換係数ブロック」と呼ばれる)変換係数のブロックを生成するために、残差ブロックに1つまたは複数の変換を適用する。変換処理ユニット206は、変換係数ブロックを形成するために、残差ブロックに様々な変換を適用し得る。たとえば、変換処理ユニット206は、離散コサイン変換(DCT)、方向性変換、カルーネンレーベ変換(KLT)、または概念的に同様の変換を残差ブロックに適用し得る。いくつかの例では、変換処理ユニット206は、残差ブロックに複数の変換、たとえば、回転変換などの1次変換および2次変換を実施し得る。いくつかの例では、変換処理ユニット206は、残差ブロックに変換を適用しない。

20

【0095】

[0110]量子化ユニット208は、量子化された変換係数ブロックを作り出すために、変換係数ブロック中の変換係数を量子化し得る。量子化ユニット208は、現在ブロックに関連付けられた量子化パラメータ(QP)値に従って変換係数ブロックの変換係数を量子化し得る。ビデオエンコーダ200は(たとえば、モード選択ユニット202を介して)、CUに関連付けられたQP値を調整することによって、現在ブロックに関連付けられた変換係数ブロックに適用される量子化の程度を調整し得る。量子化は、情報の損失をもたらし得、したがって、量子化された変換係数は、変換処理ユニット206によって作り出された元の変換係数よりも低い精度を有し得る。

【0096】

30

[0111]逆量子化ユニット210および逆変換処理ユニット212は、変換係数ブロックから残差ブロックを再構築するために、それぞれ、量子化された変換係数ブロックに逆量子化および逆変換を適用し得る。再構築ユニット214は、再構築された残差ブロックと、モード選択ユニット202によって生成された予測ブロックとに基づいて、(潜在的にある程度のひずみを伴うが)現在ブロックに対応する再構築されたブロックを作り出し得る。たとえば、再構築ユニット214は、再構築されたブロックを作り出すために、モード選択ユニット202によって生成された予測ブロックからの対応するサンプルに、再構築された残差ブロックのサンプルを加算し得る。

【0097】

[0112]フィルタユニット216は、再構築されたブロックに対して1つまたは複数のフィルタ演算を実施し得る。たとえば、フィルタユニット216は、CUのエッジに沿ってブロック内スアーティファクトを低減するためのデブロッキング動作を実施し得る。フィルタユニット216の動作は、いくつかの例では、スキップされ得る。

40

【0098】

[0113]ビデオエンコーダ200は、再構築されたブロックをDPB218に記憶する。たとえば、フィルタユニット216の動作が必要とされない例では、再構築ユニット214は、再構築されたブロックをDPB218に記憶し得る。フィルタユニット216の動作が必要とされる例では、フィルタユニット216は、フィルタ処理された再構築されたブロックをDPB218に記憶し得る。動き推定ユニット222と動き補償ユニット224とは、後で符号化されるピクチャのブロックをインター予測するために、再構築(およ

50

び潜在的にフィルタ処理)されたブロックから形成された参照ピクチャをDPB218から取り出し得る。さらに、イントラ予測ユニット226は、現在ピクチャ中の他のブロックをイントラ予測するために、現在ピクチャのDPB218中の再構築されたブロックを使用し得る。

【0099】

【0114】概して、エントロピー符号化ユニット220は、ビデオエンコーダ200の他の機能構成要素から受信されたシンタックス要素をエントロピー符号化し得る。たとえば、エントロピー符号化ユニット220は、量子化ユニット208からの量子化された変換係数ブロックをエントロピー符号化し得る。別の例として、エントロピー符号化ユニット220は、モード選択ユニット202からの予測シンタックス要素(たとえば、インター予測のための動き情報またはイントラ予測のためのイントラモード情報)をエントロピー符号化し得る。エントロピー符号化ユニット220は、エントロピー符号化されたデータを生成するために、ビデオデータの別の例であるシンタックス要素に対して1つまたは複数のエントロピー符号化動作を実施し得る。たとえば、エントロピー符号化ユニット220は、コンテキスト適応型可変長コーディング(CAVLC)動作、CABAC動作、可変対可変(V2V)長コーディング動作、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(SBAC)動作、確率間隔区分エントロピー(PIPE)コーディング動作、指数ゴロム符号化動作、または別のタイプのエントロピー符号化動作をデータに対して実施し得る。いくつかの例では、エントロピー符号化ユニット220は、シンタックス要素がエントロピー符号化されないバイパスモードで動作し得る。

【0100】

【0115】ビデオエンコーダ200は、スライスまたはピクチャのブロックを再構築するために必要とされるエントロピー符号化されたシンタックス要素を含むビットストリームを出力し得る。特に、エントロピー符号化ユニット220がビットストリームを出力し得る。

【0101】

【0116】上記で説明された動作は、ブロックに関して説明されている。そのような説明は、ルーマコーディングブロックおよび／またはクロマコーディングブロックのための動作であるものとして理解されるべきである。上記で説明されたように、いくつかの例では、ルーマコーディングブロックおよびクロマコーディングブロックは、CUのルーマ成分およびクロマ成分である。いくつかの例では、ルーマコーディングブロックおよびクロマコーディングブロックは、PUのルーマ成分およびクロマ成分である。

【0102】

【0117】いくつかの例では、ルーマコーディングブロックに関して実施される動作は、クロマコーディングブロックのために繰り返される必要はない。一例として、ルーマコーディングブロックのための動きベクトル(MV)と参照ピクチャとを識別するための動作は、クロマブロックのためのMVと参照ピクチャとを識別するために繰り返される必要はない。むしろ、ルーマコーディングブロックのためのMVは、クロマブロックのためのMVを決定するためにスケーリングされ得、参照ピクチャは同じであり得る。別の例として、イントラ予測プロセスは、ルーマコーディングブロックおよびクロマコーディングブロックについて同じであり得る。

【0103】

【0118】上記で説明されたように、ビデオエンコーダ200は、ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、回路において実装される1つまたは複数の処理ユニットとを含む、ビデオデータを符号化するように構成されたデバイスの一例を表し、1つまたは複数の処理ユニットは、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用するべきサンプルを決定するように構成され、ここにおいて、サンプルを決定することは、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを決定することを備える。ビデオエンコーダ200は、決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用

して現在ブロックを符号化し得る。

【0104】

[0119]図4は、本開示の技法を実施し得る例示的なビデオデコーダ300を示すブロック図である。図4は、説明の目的で与えられており、本開示において広く例示され、説明される技法を限定するものではない。説明の目的で、本開示は、VVCおよびHEVCの技法に従って、ビデオデコーダ300について説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のビデオコーディング規格に構成されたビデオコーディングデバイスによって実施され得る。

【0105】

[0120]図4の例では、ビデオデコーダ300は、コード化ピクチャバッファ(CPB)メモリ320と、エントロピー復号ユニット302と、予測処理ユニット304と、逆量子化ユニット306と、逆変換処理ユニット308と、再構築ユニット310と、フィルタユニット312と、復号ピクチャバッファ(DPB)314とを含む。CPBメモリ320と、エントロピー復号ユニット302と、予測処理ユニット304と、逆量子化ユニット306と、逆変換処理ユニット308と、再構築ユニット310と、フィルタユニット312と、DPB314とのいずれかまたはすべては、1つまたは複数のプロセッサまたは処理回路において実装され得る。その上、ビデオデコーダ300は、これらおよび他の機能を実施するための追加または代替のプロセッサまたは処理回路を含み得る。

【0106】

[0121]予測処理ユニット304は、動き補償ユニット316と、イントラ予測ユニット318とを含む。予測処理ユニット304は、他の予測モードに従って予測を実施するための追加のユニットを含み得る。例として、予測処理ユニット304は、パレットユニット、(動き補償ユニット316の一部を形成し得る)イントラブロックコピーユニット、アフィンユニット、線形モデル(LM)ユニットなどを含み得る。他の例では、ビデオデコーダ300は、より多数の、より少数の、または異なる機能構成要素を含み得る。

【0107】

[0122]CPBメモリ320は、ビデオデコーダ300の構成要素によって復号されるべき、符号化されたビデオビットストリームなどのビデオデータを記憶し得る。CPBメモリ320に記憶されるビデオデータは、たとえば、コンピュータ可読媒体110(図1)から取得され得る。CPBメモリ320は、符号化されたビデオビットストリームからの符号化されたビデオデータ(たとえば、シンタックス要素)を記憶するCPBを含み得る。また、CPBメモリ320は、ビデオデコーダ300の様々なユニットからの出力を表す一時データなど、コーディングされたピクチャのシンタックス要素以外のビデオデータを記憶し得る。DPB314は、概して、符号化されたビデオビットストリームの後続のデータまたはピクチャを復号するときにビデオデコーダ300が参照ビデオデータとして出力および/または使用し得る復号されたピクチャを記憶する。CPBメモリ320とDPB314とは、SDRAMを含むDRAM、MRAM、RRAM、または他のタイプのメモリデバイスなど、様々なメモリデバイスのいずれかによって形成され得る。CPBメモリ320とDPB314とは、同じメモリデバイスまたは別個のメモリデバイスによって提供され得る。様々な例では、CPBメモリ320は、ビデオデコーダ300の他の構成要素とともにオンチップであるか、またはそれらの構成要素に対してオフチップであり得る。

【0108】

[0123]追加または代替として、いくつかの例では、ビデオデコーダ300は、メモリ120(図1)からコーディングされたビデオデータを取り出し得る。すなわち、メモリ120は、CPBメモリ320とともに上記で説明されたようにデータを記憶し得る。同様に、メモリ120は、ビデオデコーダ300の機能の一部または全部が、ビデオデコーダ300の処理回路によって実行されるべきソフトウェアにおいて実装されたとき、ビデオデコーダ300によって実行されるべき命令を記憶し得る。

【0109】

10

20

30

40

50

[0124]図4に示されている様々なユニットは、ビデオデコーダ300によって実施される動作を理解するのを支援するために示されている。ユニットは、固定機能回路、プログラマブル回路、またはそれらの組合せとして実装され得る。図3と同様に、固定機能回路は、特定の機能を提供する回路を指し、実施され得る動作に関してプリセットされる。プログラマブル回路は、様々なタスクを実施するように、および実施され得る動作においてフレキシブルな機能を提供するようにプログラムされ得る回路を指す。たとえば、プログラマブル回路は、ソフトウェアまたはファームウェアの命令によって定義される様式でプログラマブル回路を動作させるソフトウェアまたはファームウェアを実行し得る。固定機能回路は、（たとえば、パラメータを受信するかまたはパラメータを出力するために）ソフトウェア命令を実行し得るが、固定機能回路が実施する動作のタイプは、概して不変である。いくつかの例では、ユニットのうちの1つまたは複数は、別個の回路ブロック（固定機能またはプログラマブル）であり得、いくつかの例では、1つまたは複数のユニットは、集積回路であり得る。

10

【0110】

[0125]ビデオデコーダ300は、ALU、EFU、デジタル回路、アナログ回路、および／またはプログラマブル回路から形成されるプログラマブルコアを含み得る。ビデオデコーダ300の動作が、プログラマブル回路上で実行するソフトウェアによって実施される例では、オンチップまたはオフチップメモリは、ビデオデコーダ300が受信し、実行するソフトウェアの命令（たとえば、オブジェクトコード）を記憶し得る。

【0111】

20

[0126]エントロピー復号ユニット302は、CPBから符号化されたビデオデータを受信し、シンタックス要素を再生するためにビデオデータをエントロピー復号し得る。予測処理ユニット304と、逆量子化ユニット306と、逆変換処理ユニット308と、再構築ユニット310と、フィルタユニット312とは、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて、復号されたビデオデータを生成し得る。

【0112】

[0127]概して、ビデオデコーダ300は、ブロックごとにピクチャを再構築する。ビデオデコーダ300は、各ブロックに対して個々に再構築演算を実施し得る（ここで、現在再構築されているブロック、すなわち、現在復号されているブロックは、「現在ブロック」と呼ばれることがある）。

30

【0113】

[0128]エントロピー復号ユニット302は、量子化された変換係数ブロックの量子化された変換係数を定義するシンタックス要素、ならびに量子化パラメータ（QP）および／または（1つまたは複数の）変換モード指示などの変換情報をエントロピー復号し得る。逆量子化ユニット306は、量子化の程度と、同様に、逆量子化ユニット306が適用すべき逆量子化の程度とを決定するために、量子化された変換係数ブロックに関連付けられたQPを使用し得る。逆量子化ユニット306は、量子化された変換係数を逆量子化するために、たとえば、ビット単位の左シフト演算を実施し得る。逆量子化ユニット306は、それにより、変換係数を含む変換係数ブロックを形成し得る。

【0114】

40

[0129]逆量子化ユニット306が変換係数ブロックを形成した後に、逆変換処理ユニット308は、現在ブロックに関連付けられた残差ブロックを生成するために、変換係数ブロックに1つまたは複数の逆変換を適用し得る。たとえば、逆変換処理ユニット308は、逆DCT、逆整数変換、逆カルーネンレーベ変換（KLT）、逆回転変換、逆方向変換、または別の逆変換を係数ブロックに適用し得る。

【0115】

[0130]さらに、予測処理ユニット304は、エントロピー復号ユニット302によってエントロピー復号された予測情報シンタックス要素に従って予測ブロックを生成する。たとえば、予測情報シンタックス要素が、現在ブロックがインター予測されることを示す場合、動き補償ユニット316は、予測ブロックを生成し得る。この場合、予測情報シンタ

50

ックス要素は、参照ブロックをそれから取り出すべきDPB314中の参照ピクチャ、ならびに現在ピクチャ中の現在ブロックのロケーションに対する参照ピクチャ中の参照ブロックのロケーションを識別する動きベクトルを示し得る。動き補償ユニット316は、概して、動き補償ユニット224（図3）に関して説明されたものと実質的に同様である様式で、インター予測プロセスを実施し得る。

#### 【0116】

[0131]別の例として、予測情報シンタックス要素が、現在ブロックがイントラ予測されることを示す場合、イントラ予測ユニット318は、予測情報シンタックス要素によって示されるイントラ予測モードに従って予測ブロックを生成し得る。この場合も、イントラ予測ユニット318は、概して、イントラ予測ユニット226（図3）に関して説明されたものと実質的に同様である様式で、イントラ予測プロセスを実施し得る。イントラ予測ユニット318は、DPB314から、現在ブロックに対する隣接サンプルのデータを取り出し得る。

#### 【0117】

[0132]本開示で説明される1つまたは複数の例では、イントラ予測ユニット318は、単独でまたは1つまたは複数の他の構成要素と組み合わせて、本開示で説明される例示的な技法のうちの1つまたは複数を実施するように構成され得る。一例として、予測処理ユニット304は、DCイントラモード予測を利用して（たとえば、現在ブロックのための予測モードを示す、ビデオエンコーダ200によってシグナリングされた情報を受信したことに基づいて）ビデオデータの現在ブロックが予測されるべきであると決定するように構成され得る。DCイントラモード予測のいくつかの例では、予測ブロックを生成するために使用されるサンプルは、直接隣接する行（たとえば、現在ブロックのすぐ上の行）または列（たとえば、現在ブロックのすぐ左の列）中のサンプルである。

#### 【0118】

[0133]しかしながら、DCイントラモード予測のいくつかの例では、サンプルは、隣接しない行および／または隣接しない列からのものであり得る。隣接しない行は、同じピクチャ中の現在ブロックの上にあり得るが、現在ブロックのすぐ上の行ではない行を指す。隣接しない列は、同じピクチャ中の現在ブロックの左にあり得るが、現在ブロックのすぐ左の列ではない列を指す。隣接しない行および列の例は、図11～図19に示されている例に関して以下で説明される。

#### 【0119】

[0134]DCイントラモード予測の一部として、予測処理ユニット304は、隣接しない行および／または隣接しない列のうちのどれがDCイントラモード予測のために使用され得るサンプルを含むかを示す情報を生成し得る。たとえば、ビデオデコーダ300は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素を受信し得る。予測処理ユニット304は、どの隣接しない行および／または隣接しない列が現在ブロックのDCイントラモード予測のために使用されるサンプルを含むかを決定するために、シンタックス要素を利用し得る。

#### 【0120】

[0135]1つまたは複数の例では、イントラ予測ユニット318は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき複数のサンプルを決定するように構成され得る。たとえば、イントラ予測ユニット318は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する隣接しない行のサンプルのうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され得る。隣接しない行のサンプルは、現在ブロックの2つ以上上の行である。イントラ予測ユニット318は、現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する隣接しない列のサンプルを決定するように構成され得る。隣接しない列のサンプルは、現在ブロックの2つ以上左の列である。たとえば、図16～図19に関してより詳細に説明されるように、隣接しない行中の複数のサンプルからの最後のサンプル（たとえば、右端のサンプル）が、現在ブロックの最後の列（たとえば、

さらに右の列)と同じ列中にあり(たとえば、同じx座標を有し)得、隣接しない列中の複数のサンプルからの最後のサンプル(たとえば、最下サンプル)が、現在ブロックの最後の行(たとえば、最下行)と同じ行中にあり(たとえば、同じy座標を有し)得る。

【0121】

[0136]いくつかの例では、図16および図17に関してより詳細に説明されるように、隣接しない行中の複数のサンプルからの第1のサンプル(たとえば、さらに右のサンプル)が、現在ブロックの第1の列(たとえば、左端の列)と同じ列中にあり(たとえば、同じx座標を有し)得る。隣接しない列中の複数のサンプルからの第1のサンプル(たとえば、最上サンプル)が、現在ブロックの第1の行(たとえば、最上行)と同じ行中にあり(たとえば、同じy座標を有し)得る。

【0122】

[0137]このようにして、イントラ予測ユニット318は、現在ブロックと整合される、DCイントラ予測モードのために使用されるべき隣接しない行または列からのサンプルを決定し得る。いくつかの他の技法は、現在ブロックと整合されない隣接しない行または列からのサンプルを使用することを企図する(たとえば、隣接しない行または列中の最後のサンプルまたは第1のサンプルは、現在ブロックの最後の行または列あるいは第1の行または列と同じ行または列中にない)。現在ブロックと整合されない隣接しない行または列からのそのようなサンプルを利用することは、現在ブロックと整合される隣接しない行または列からのサンプルを利用することと比較してより大きい残差を生じ得、追加のサンプルを読み取ることをも必要とし得る。

【0123】

[0138]より詳細に説明されるように、ビデオデコーダ300は、隣接しない行または列からの決定されたサンプルを使用するDCイントラ予測モードを使用して現在ブロックを復号するように構成され得る。たとえば、イントラ予測ユニット318は、隣接しない行および／または隣接しない列からのサンプルを利用して予測ブロックを生成し得る。上記で説明されたように、エントロピー復号ユニット302、逆量子化ユニット306、および逆変換処理ユニット308は、残差ブロックを決定していることがある。

【0124】

[0139]再構築ユニット310は、予測ブロックと残差ブロックとを使用して現在ブロックを再構築し得る。たとえば、再構築ユニット310は、現在ブロックを再構築するために、予測ブロックの対応するサンプルに残差ブロックのサンプルを加算し得る。

【0125】

[0140]フィルタユニット312は、再構築されたブロックに対して1つまたは複数のフィルタ演算を実施し得る。たとえば、フィルタユニット312は、再構築されたブロックのエッジに沿ってブロックネスアーティファクトを低減するためのデブロック動作を実施し得る。フィルタユニット312の動作は、必ずしもすべての例において実施されるとは限らない。

【0126】

[0141]ビデオデコーダ300は、再構築されたブロックをDPB314に記憶し得る。上記で説明されたように、DPB314は、イントラ予測のための現在ピクチャのサンプル、および後続の動き補償のための以前に復号されたピクチャなど、参照情報を、予測処理ユニット304に提供し得る。その上、ビデオデコーダ300は、DPB314からの復号されたピクチャを、図1のディスプレイデバイス118などのディスプレイデバイス上での後続の提示のために、出力し得る。

【0127】

[0142]このようにして、ビデオデコーダ300は、ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、回路において実装される1つまたは複数の処理ユニットとを含むビデオ復号デバイスの一例を表し、1つまたは複数の処理ユニットは、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定するように構成され、ここにおいて、サンプルを決定することは、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない

行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを決定することを備える。ビデオデコーダ300は、決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロックを復号するように構成され得る。

【0128】

【0143】上記で説明されたように、本開示で説明される例示的な技法は、イントラ予測モードに関係し得る。以下は、イントラ予測角度と広角イントラ予測とについて説明する。イントラ予測は、DC予測モードと、平面(Planar)予測モードと、方向性(または角度)予測モードとを伴う。正方形ブロックのための方向性予測は、図5に示されているように、VVCTestモデル2(VTM2) J. Chen, Y. Ye, S. Kim, 「Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 2 (VTM2)」、第11回JVET会合、リュブリャナ、スロベニア、2018年7月、JVET-K1002において、現在ブロックの-135度と45度との間の方向を使用する。

【0129】

【0144】VTM2では、イントラ予測のための予測ブロックを指定するために使用されるブロック構造は、正方形(幅 $w$ =高さ $h$ )であることに制限されない。矩形または非正方形の予測ブロック( $w>h$ または $w<h$ )は、コンテンツの特性に基づいてコーディング効率を増加させることができる。

【0130】

【0145】そのような矩形ブロックでは、イントラ予測の方向を-135度~45度内になるように制限することは、イントラ予測のためのより近い参照サンプルではなく、より遠い参照サンプルが使用される状況を生じ得る。そのような設計は、コーディング効率に影響を及ぼす可能性がある。(-135度~45度の角度を超える)より近い参照サンプルが予測のために使用され得るように制限の範囲を緩和させることが、より有益であり得る。そのような場合の一例が図6に与えられている。たとえば、図6は、現在ブロック500として識別された8x4矩形ブロックの一例を示し、ここで、-135度~45度の範囲内になるようにとのイントラ予測方向の制限により、(たとえば、参照サンプル502などの)より近い参照サンプルが使用されないが、(たとえば、参照サンプル504などの)より遠い参照サンプルが使用され得る。

【0131】

【0146】VTM2はまた、広角を利用した。VTM2において採用される広角の一例が、図8に示されている。

【0132】

【0147】第12回JVET会合の間に、広角イントラ予測の変更が、以下のドキュメント、すなわち、L. Zhao, X. Zhao, S. Liu, X. Li, 「CE3-related: Unification of angular intra prediction for square and non-square blocks」、第12回JVET会合、マカオ特別行政区、中国、2018年10月、JVET-L0279、J. Chen, Y. Ye, S. Kim, 「Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 3 (VTM3)」、第12回JVET会合、マカオ特別行政区、中国、2018年10月、JVET-L1002、およびB. Bross, J. Chen, S. Liu, 「Versatile Video Coding (Draft 3)」、第12回JVET会合、マカオ特別行政区、中国、2018年10月、JVET-L1001に記載されているように、VVCTestモデル3.0(VTM3)に採用された。

【0133】

【0148】広角イントラ予測のこの採用は、正方形および非正方形ブロックのための角度イントラ予測を統一するための2つの変更を含む。第1に、角度予測方向が、すべてのブロック形状の対角方向をカバーするように変更される。第2に、すべての角度方向は、図7A~図7Cに示されているように、すべてのブロックアスペクト比(正方形および非正方形)について左下対角方向と右上対角方向との間の範囲内に保持される。図7Aは、正方形ブロック(たとえば、コーディングユニット602)が角度モード再マッピングを必要

としない（たとえば、対角方向 6 0 4 と対角方向 6 0 6 との間の角度方向が利用可能である）ことを示す。図 7 B は、水平の非正方形ブロック（たとえば、コーディングユニット 6 1 2）のための角度モード再マッピングを示す。たとえば、対角方向 6 1 4 および対角方向 6 1 6 内になるべき、対角方向 6 1 4 の外側にあるモード A およびモード B のモードマッピングがあり得る。図 7 C は、垂直の非正方形ブロック（たとえば、コーディングユニット 6 2 2）のための角度再マッピングを示す。たとえば、対角方向 6 2 4 および対角方向 6 2 6 内になるべき、対角方向 6 2 4 の外側にあるモード A およびモード B のモードマッピングがあり得る。

【0134】

[0149]さらに、上の参照行および左の参照列中の参照サンプルの数は、すべてのブロック形状について  $2 * \text{幅} + 1$  および  $2 * \text{高さ} + 1$  に制限される。（たとえば、図 8 に対して）図 9 において、VTM3 において採用されるより広い角度の例示が提供される。VTM3 は 95 個のモードを定義しているが、任意のブロックサイズについて、67 個のモードのみが許容され得る。許容される厳密なモードは、ブロック幅と高さとの比に依存する。厳密なモードの許容は、いくつかのブロックサイズのためのモード範囲を制限することによって行われる。

【0135】

[0150]図 10 は、JVET-L1001 に記載されているように、VTM3 における `predModeIntra` とイントラ予測角度パラメータ `intraPredAngle` との間のマッピングテーブルを指定する。非正方形ブロックの対角と対応する角度モード、垂直および水平モード、ならびに正方形ブロック対角モードが利用される。図 10 では、正の `intraPredAngle` 値をもつ角度モードは、正の角度モードと呼ばれ（モードインデックス  $< 18$  または  $> 50$ ）、負の `intraPredAngle` 値をもつ角度モードは、負の角度モードと呼ばれる（モードインデックス  $> 18$  および  $< 50$ ）。

【0136】

[0151]逆角度パラメータ `invAngle` は、次のように `intraPredAngle` に基づいて導出される。

【0137】

【数 1】

$$\text{invAngle} = \text{Round}\left(\frac{256 * 32}{\text{intraPredAngle}}\right) \quad (2-1)$$

【0138】

[0152]いくつかの例では、32 の倍数（0、32、64、128、256、512）である `intraPredAngle` 値は、VTM3 仕様の場合のように、非分数参照アレイサンプルからの予測と常に対応し得る。

【0139】

10

20

30

40

50

【表 1】

表1

| ブロックアスペクト比<br>(幅／高さ) | 対角モード       |
|----------------------|-------------|
| 1 (正方形)              | 2, 34, 66   |
| 2                    | 8, 28, 72   |
| 4                    | 12, 24, 76  |
| 8                    | 14, 22, 78  |
| 16                   | 16, 20, 80  |
| 1/2                  | -6, 40, 60  |
| 1/4                  | -10, 44, 56 |
| 1/8                  | -12, 46, 54 |
| 1/16                 | -14, 48, 52 |

10

## 【0140】

【0153】以下は、複数の参照ラインの予測について説明する。コーディングブロックの近傍にあるサンプルが、ブロックのイントラ予測のために使用される。典型的には、コーディングブロックの左境界と上境界とに最も近い再構築された参照サンプルラインが、イントラ予測のための参照サンプルとして使用される。ただし、VVC WD 4は、コーディングブロックの近傍にある他のサンプルが参照サンプルとして使用されることをも可能にする。図11は、イントラ予測のために使用され得る参照サンプルラインを示す。各コーディングブロックについて、使用される参照ラインを示すインデックスがシグナリングされる。

20

## 【0141】

【0154】VVC WD 4では、0、1および3に等しいMRLIdxをもつ参照ラインのみが使用され得る。ブロックをコーディングするために使用される参照ラインへのインデックス（値0、1および2は、それぞれ、MRLIdx 0、1および3をもつラインを示す）は、短縮単項コードワードを用いてコーディングされる。使用される参照ラインはMRLIdx > 0を有するので、平面およびDCモードは使用されない。

30

## 【0142】

【0155】たとえば、図11では、現在ブロック700について、ビデオエンコーダ200のイントラ予測ユニット226とビデオデコーダ300のイントラ予測ユニット318とが、どの行および列がイントラ予測のために使用され得る参照サンプルを含むかを決定し得る。図11では、参照サンプル702は現在ブロック700の上の行からの参照サンプルを指し、参照サンプル704は現在ブロック700の左の列からの参照サンプルを指す。ビデオエンコーダ200は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素（たとえば、MRLIdx）をシグナリングし得る。同様に、ビデオデコーダ300は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素（たとえば、MRLIdx）を受信し得る。たとえば、MRLIdxが0に等しい場合、現在ブロック700のすぐ上の行およびすぐ左の列中のサンプルが利用され得る。MRLIdxが1に等しい場合、現在ブロック700の2つ上の行または2つ左の列である隣接しない行または隣接しない列中のサンプルが利用され得る。MRLIdxが3に等しい場合、現在ブロック700の4つ上の行または4つ左の列である隣接しない行または隣接しない列中のサンプルが利用され得る。

40

50

## 【0143】

【0156】以下は、DCイントラ予測モードについて説明する。DCイントラ予測モードは予測モードのうちの1つであり、ここで、予測ブロックは、隣接参照サンプルから導出される「DC値」で満たされる。VV Cでは、ブロックの上境界および左境界の近くにある参照サンプルが、DC値を導出するために使用される。厳密な導出はブロックのアスペクト比に依存し、導出は以下の通りである（J V E T W D 5のセクション8.4.5.2.11から複写された）。

## 【0144】

このプロセスへの入力は、以下の通りである。

- － 変換ブロック幅を指定する変数  $nTbW$ 、
- － 変換ブロック高さを指定する変数  $nTbH$ 、
- － イントラ予測参照ラインインデックスを指定する変数  $refIdx$ 、
- － 隣接サンプル  $p[x][y]$ 、ここで、 $x = -1 - refIdx$ 、 $y = -1 - refIdx$ 、 $x = nTbH - refIdx - 1$  および  $x = -refIdx$ 、 $x = nTbW - 1 - refIdx$ 、 $y = -1 - refIdx$  である。

## 【0145】

このプロセスの出力は、予測されたサンプル  $predSamples[x][y]$  であり、ここで、 $x = 0 \dots nTbW - 1$ 、 $y = 0 \dots nTbH - 1$  である。

## 【0146】

$x = 0 \dots nTbW - 1$ 、 $y = 0 \dots nTbH - 1$  である予測サンプル  $predSamples[x][y]$  の値は、以下の順序のステップによって導出される。

1. 変数  $dcVal$  が次のように導出される。

- －  $nTbW$  が  $nTbH$  に等しいとき、

## 【0147】

## 【数2】

$$dcVal = \left( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x' - refIdx][-1 - refIdx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refIdx][y' - refIdx] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1) \quad (8-114)$$

## 【0148】

- －  $nTbW$  が  $nTbH$  よりも大きいとき、

## 【0149】

## 【数3】

$$dcVal = \left( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x' - refIdx][-1 - refIdx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW) \quad (8-115)$$

## 【0150】

- －  $nTbW$  が  $nTbH$  よりも小さいとき、

## 【0151】

## 【数4】

$$dcVal = \left( \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refIdx][y' - refIdx] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH) \quad (8-116)$$

## 【0152】

2. 予測サンプル  $predSamples[x][y]$  は次のように導出される。

## 【0153】

## 【数5】

10

20

30

40

50

predSamples[x][y]=dcVal ここで $x=0..nTbW-1, y=0..nTbH-1$  (8-117)

【0154】

【0157】DCイントラモード予測のために使用される技法のうちのいくつかは、コーディングプロセスに悪影響を及ぼす技術的問題を有し得る。たとえば、直接隣接する参照ライン（たとえば、行または列）が予測のために使用される、すなわち、MR L I d x が 0 に等しい場合、DC 値は、現在ブロックの上および左にあるサンプルから計算され得る。使用される参照サンプルは、図 12 に示されているように現在ブロック 706 の上境界および左境界と整合される。

【0155】

【0158】MR L I d x が 0 よりも大きいとき、（対応するライン（たとえば、行または列）からの）参照サンプルは、現在ブロックの上境界および左境界ともはや整合されない。図 13 および図 14 に示されているように、MR L I d x > 0（たとえば、参照サンプルが隣接しない行または列からのものであることを示す）であるとき、参照サンプルは、ブロックの境界からオフセットだけシフトされる（したがって、ずれる（整合されない、misaligned)）。図 13 では、MR L I d x は 1 に等しく、および図示のように、現在ブロック 708 のための DC イントラ予測のために使用され得るサンプルは、1つのサンプルだけずれる。図 14 では、MR L I d x は 3 に等しく、および図示のように、現在ブロック 710 のための DC イントラ予測のために使用され得るサンプルは、3つのサンプルだけずれる。

【0156】

【0159】1つまたは複数の境界が小さい（たとえば、 $4 \times 4$  ブロック）場合、このずれ（不整合 misalignment）はより厳しく、図 15 に示されているように、MR L I d x = 3 の場合、ただ 1つのサンプルの重複がある。たとえば、図 15 は現在ブロック 712 を示す。この場合、現在ブロック 712 をイントラ予測するために使用されるサンプルのずれは、3つのサンプルである。現在ブロック 712 は、図 15 に示されているように  $4 \times 4$  であるので、現在ブロック 712 の最上行と整合する現在ブロックの左の列中のサンプルからのただ 1つのサンプルと、現在ブロック 712 の第 1 の列と整合する現在ブロックの上の行中のサンプルからのただ 1つのサンプルとがある。

【0157】

【0160】そのような不整合は、DC 値のあまり正確でない予測、したがって劣ったおよび／またはあまり最適でない DC 予測を生じ得る。図は、ここでは正方形ブロックを示すが、そのような不整合は、VVC において 1つの方向（アスペクト比に基づいて上または左）を別にすれば、矩形ブロックの場合にも起こる。

【0158】

【0161】本開示は、DC イントラモード予測の設計を改善するための例技法について説明する。例示的な技法は、別々にまたは一緒に実装され得る。概して、ビデオコーダが、現在ブロックのための DC イントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定し得る。サンプルを決定するために、ビデオコーダは、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを決定するように構成され得る。

【0159】

【0162】たとえば、図 16～図 19 に示されているように、暗いブロックは、DC イントラモード予測（たとえば、DC モードでイントラ予測すること）のために使用されるサンプルの隣接しない行または列（たとえば、隣接しないライン）からの参照サンプルを示す。隣接しない行では、隣接しない行中の最後のサンプル（たとえば、右端）は、コーディングされている現在ブロックの最後の列と同じ列中にあり得る。隣接しない列では、隣接しない列中の最後のサンプル（たとえば、下端）は、コーディングされている現在ブロックの最後の行と同じ行であり得る。

## 【0160】

[0163]いくつかの例では、隣接しない行中の第1のサンプル（たとえば、左端）は、コーディングされている現在ブロックの第1の列と同じ列中にあり得る。しかしながら、いくつかの例では、隣接しない行中の第1のサンプルは、コーディングされている現在ブロックの第1の列の左の列中にあり得る。いくつかの例では、隣接しない行中の第1のサンプル（たとえば、上端）は、コーディングされている現在ブロックの第1の行と同じ行中にあり得る。しかしながら、いくつかの例では、隣接しない列中の第1のサンプルは、コーディングされている現在ブロックの第1の行の上の行中にあり得る。

## 【0161】

[0164]たとえば、ビデオコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ200またはビデオデコーダ300）が、図16の現在ブロック714のためのDCイントラ予測のために使用すべきサンプルを決定するように構成され得る。サンプルを決定するために、ビデオコーダは、現在ブロック714の最後の列と同じ列中にある最後のサンプル722を有するサンプルの隣接しない行（たとえば、図16の行716）、または現在ブロック714の最後の行と同じ行中にある最後のサンプル726を有するサンプルの隣接しない列（たとえば、列718）、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され得る。

## 【0162】

[0165]たとえば、図16では、サンプル722は、現在ブロック714の最後の列と同じ列中にあり、かつ行716中の複数のサンプルのうちの最後のサンプルであり、サンプル726は、現在ブロック714の最後の行と同じ行中にあり、かつ列718中の複数のサンプルのうちの最後のサンプルである。行716中のサンプル722の右にさらなるサンプルがあり、列718中のサンプル726の下にさらなるサンプルがあり得る。しかしながら、現在ブロック714のDCイントラ予測のために使用されるサンプルは、行716中のサンプル722の右または列718中のサンプル726の下に拡張しないことがある。図16では、サンプルの隣接しない行（たとえば、行716中のサンプル）は現在ブロック714の2つ以上上の行であり、サンプルの隣接しない列（たとえば、列718中のサンプル）は現在ブロック714の2つ以上左の列である。

## 【0163】

[0166]ビデオコーダは、決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して現在ブロック714をコーディング（たとえば、符号化または復号）するように構成され得る。たとえば、ビデオデコーダ300は、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、残差ブロックを決定することと、残差ブロックが現在ブロック714と予測ブロックとの間の差分を示す、残差ブロックおよび予測ブロックに基づいて現在ブロック714を再構築することとを行うように構成され得る。ビデオエンコーダ200は、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、残差ブロックを決定することと、残差ブロックが現在ブロック714と予測ブロックとの間の差分を示す、残差ブロックを示す情報をシグナリングすることとを行うように構成され得る。

## 【0164】

[0167]上記の説明では、サンプル722は現在ブロック714の最後の列と整合され、サンプル726は現在ブロック714の最後の行と整合される。いくつかの例では、現在ブロック714の最後の列と同じ列中にある最後のサンプル722を有するサンプルの隣接しない行（たとえば、行716）は、現在ブロック714の第1の列と同じ列中にある第1のサンプル720を含む。同じく、いくつかの例では、現在ブロック714の最後の行と同じ行中にある最後のサンプル726を有するサンプルの隣接しない列（たとえば、列718）は、現在ブロック714の第1の行と同じ行中にある第1のサンプル724を含む。サンプル720の左にサンプルがあり、サンプル724の上にサンプルがあり得る。しかしながら、いくつかの例では、イントラ予測の場合、DCイントラモード予測のために使用される行716からのサンプルは、現在ブロック714の最左列および最右列と整合するサンプルに限定され得、DCイントラモード予測のために使用される列718か

10

20

30

40

50

らのサンプルは、現在ブロック 7 1 4 の最上行および最下行と整合するサンプルに限定され得る。

【0165】

[0168]図 1 6 の現在ブロック 7 1 4 は第 1 のブロックと見なされ得、図 1 7 の現在ブロック 7 2 8 は第 2 のブロックと見なされ得る。いくつかの例では、現在ブロック 7 2 8 のサンプルの整合は、現在ブロック 7 1 4 の整合と同様であり得るが、サンプルが DC イントラモード予測のために利用される行および列は、現在ブロック 7 1 4 と比較して現在ブロック 7 2 8 からさらに離れていることがある。

【0166】

[0169]たとえば、ビデオコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ 2 0 0 またはビデオデコーダ 3 0 0）が、図 1 7 の現在ブロック 7 2 8 のための DC イントラ予測のために使用すべきサンプルを決定するように構成され得る。サンプルを決定するために、ビデオコーダは、現在ブロック 7 2 8 の最後の列と同じ列中にある最後のサンプル 7 3 6 を有するサンプルの隣接しない行（たとえば、図 1 7 の行 7 3 0）、または現在ブロック 7 2 8 の最後の行と同じ行中にある最後のサンプル 7 4 0 を有するサンプルの隣接しない列（たとえば、列 7 3 2）、のうちの少なくとも 1 つ中の複数のサンプルを決定するように構成され得る。

【0167】

[0170]たとえば、図 1 7 では、サンプル 7 3 6 は、現在ブロック 7 2 8 の最後の列と同じ列中にあり、かつ行 7 3 0 中の複数のサンプルのうちの最後のサンプルであり、サンプル 7 4 0 は、現在ブロック 7 2 8 の最後の行と同じ行中にあり、かつ列 7 3 2 中の複数のサンプルのうちの最後のサンプルである。行 7 3 0 中のサンプル 7 3 6 の右にさらなるサンプルがあり、列 7 3 2 中のサンプル 7 4 0 の下にさらなるサンプルがあり得る。しかしながら、現在ブロック 7 2 8 の DC イントラ予測のために使用されるサンプルは、行 7 3 0 中のサンプル 7 3 6 の右または列 7 3 2 中のサンプル 7 4 0 の下に拡張しないことがある。図 1 7 では、サンプルの隣接しない行（たとえば、行 7 3 0 中のサンプル）は現在ブロック 7 2 8 の 4 つ以上上の行であり、サンプルの隣接しない列（たとえば、列 7 3 2 中のサンプル）は現在ブロック 7 2 8 の 4 つ以上左の列である。

【0168】

[0171]ビデオコーダは、決定されたサンプルに基づいて現在ブロック 7 2 8 をイントラ予測コーディング（たとえば、符号化または復号）するように構成され得る。たとえば、ビデオデコーダ 3 0 0 は、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、残差ブロックを決定することと、残差ブロックが現在ブロック 7 2 8 と予測ブロックとの間の差分を示す、残差ブロックおよび予測ブロックに基づいて現在ブロック 7 2 8 を再構築することとを行うように構成され得る。ビデオエンコーダ 2 0 0 は、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、残差ブロックを決定することと、残差ブロックが現在ブロック 7 2 8 と予測ブロックとの間の差分を示す、残差ブロックを示す情報をシグナリングすることとを行うように構成され得る。

【0169】

[0172]上記の説明では、サンプル 7 3 6 は現在ブロック 7 2 8 の最後の列と整合され、サンプル 7 4 0 は現在ブロック 7 2 8 の最後の行と整合される。いくつかの例では、現在ブロック 7 2 8 の最後の列と同じ列中にある最後のサンプル 7 3 6 を有するサンプルの隣接しない行（たとえば、行 7 3 0）は、現在ブロック 7 2 8 の第 1 の列と同じ列中にある第 1 のサンプル 7 3 4 を含む。同じく、いくつかの例では、現在ブロック 7 2 8 の最後の行と同じ行中にある最後のサンプル 7 4 0 を有するサンプルの隣接しない列（たとえば、列 7 3 2）は、現在ブロック 7 2 8 の第 1 の行と同じ行中にある第 1 のサンプル 7 3 8 を含む。サンプル 7 3 4 の左にサンプルがあり、サンプル 7 3 8 の上にサンプルがあり得る。しかしながら、いくつかの例では、イントラ予測の場合、DC イントラモード予測のために使用される行 7 3 0 からのサンプルは、現在ブロック 7 2 8 の最左列および最右列と整合するサンプルに限定され得、DC イントラモード予測のために使用される列 7 3 2 か

10

20

30

40

50

らのサンプルは、現在ブロック 7 2 8 の最上行および最下行と整合するサンプルに限定され得る。

【0170】

[0173] 図 1 6 および図 1 7 の例では、0 よりも大きい  $MRLIdx$  の場合、ビデオコーダは、DC 予測のために、ブロック境界と整合される参照サンプルを使用し得る。 $(x_0, y_0)$  を現在ブロック 7 1 4 または現在ブロック 7 2 8 の左上サンプルの位置を示すものとし、 $nW$  および  $nH$  を、それぞれ、現在ブロック 7 1 4 または 7 2 8 の幅および高さを示すものとする。 $MRLIdx$  を、参照ラインへのインデックスを示すものとする。DC 予測のために使用される上参照サンプルは、ロケーション  $(x, y_0 - MRLIdx - 1)$  におけるサンプルを含み得、ここで  $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$  である。DC 予測のために使用される左参照サンプルは、ロケーション  $(x_0 - MRLIdx - 1, y)$  におけるサンプルを含み得、ここで  $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$  である。たとえば、1 に等しい  $MRLIdx$  のために使用される参照サンプルと、3 に等しい  $MRLIdx$  のために使用される参照サンプルとが、それぞれ、図 1 6 と図 1 7 とに示されている。

【0171】

[0174] 0 よりも大きい  $MRLIdx$  の場合、ビデオコーダは、DC 予測のために、ブロック境界と整合される参照サンプルを使用し、さらに、より正確な予測のためにさらなる参照サンプルを使用し得る。 $(x_0, y_0)$  を現在ブロックの左上サンプルの位置を示すものとし、 $nW$  および  $nH$  をブロックの幅および高さを示すものとする。 $MRLIdx$  を、参照ラインへのインデックスを示すものとする。DC 予測のために使用される上参照サンプルは、ロケーション  $(x - MRLIdx, y_0 - MRLIdx - 1)$  におけるサンプルを含み得、ここで  $x = x_0 \dots x_0 + nW + MRLIdx - 1$  である。DC 予測のために使用される左参照サンプルは、ロケーション  $(x_0 - MRLIdx - 1, y - MRLIdx)$  におけるサンプルを含み、ここで  $y = y_0 \dots y_0 + nH + MRLIdx - 1$  である。たとえば、1 に等しい  $MRLIdx$  のために使用される参照サンプルと、3 に等しい  $MRLIdx$  のために使用される参照サンプルとが、それぞれ、現在ブロック 7 4 2 がある図 1 9 と、現在ブロック 7 4 4 がある図 2 0 とに示されている。

【0172】

[0175] いくつかの例では、位置  $(x_0 - MRLIdx - 1, y_0 - MRLIdx - 1)$  における参照サンプルは、現在ブロックについての DC 値の計算において、上参照サンプルと左参照サンプルの両方の上または左とともに使用され得る。ビデオコーダは、参照サンプルの重み付き平均を使用し、以下のファクタ、すなわち、ブロックサイズ、アスペクト比、幅、高さ、 $MRLIdx$ 、隣接ブロックのイントラモードなどのうちの 1 つまたは複数によって決定される重みを使用し得る。

【0173】

[0176]  $valSumTop$  を、特定の  $MRLIdx$  のための DC 予測のために使用される現在ブロックの上の参照サンプル値の和とする。 $valSumLeft$  を、特定の  $MRLIdx$  のための DC 予測のために使用される現在ブロックの左の参照サンプル値の和とする。DC イントラ予測のために使用される DC 値は、 $dcVal = (wT * valSumTop + wL * valSumLeft + off) >> sh$  のように取得され、ここで、 $off$  はオフセットを示し、 $sh$  はシフトを示す（いくつかの例では、 $off$  および  $sh$  を使用する上記の計算は、除算演算と置き換えられ得る）。 $wT$  および  $wL$  は、上参照サンプルおよび左参照サンプルに関連付けられた重みであり、ブロック特性に応じて導出され得る。たとえば、 $wT$  および  $wL$  は、次のように指定され得る。

【0174】

10

20

30

40

50

【表 2】

| 重み | MRLIdx = 0                                  | MRLIdx = 1                                  | MRLIdx = 3 |
|----|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|
| wT | $nW > nH ? 4 :$<br>$((nW < nH) ? 0 :$<br>2) | $nW > nH ? 3 :$<br>$((nW < nH) ? 1 :$<br>2) | 2          |
| wL | $nW < nH ? 4 :$<br>$((nW > nH) ? 0 :$<br>2) | $nW < nH ? 3 :$<br>$((nW > nH) ? 1 :$<br>2) | 2          |

10

## 【0175】

offおよびshの値は、wT、wL、nW、およびnHの値に依存し得る。上記の例では、 $sh = 2 + ((nW > nH) ? \text{Log} 2(nW) : (nW < nH ? \text{Log} 2(nH) : \text{Log} 2(2 * nW)))$ 、 $off = 1 << (sh - 1)$ である。

## 【0176】

[0177]いくつかの例では、異なる重みから取得されたDC値は、別個のDCモードで考慮され得る。たとえば、複数のDCモードが定義され得、ここで、各DCモードは、上参照サンプルおよび左参照サンプルのために使用される重みの特定のセットを参照し得る。いくつかの例では、DC値計算において使用される参照サンプル位置は、別個のDCモードで考慮され得る。複数のDCモードが定義され得、ここで、各DCモードは、上参照サンプルおよび左参照サンプルのために使用されるべきネイバーの特定のセットを参照し得る。

20

## 【0177】

[0178]以下の参考文献、すなわち、S. De Luxan Hernandez、H. Schwarz、D. Marpe、T. Wiegand (HHI) 「CE3:Line-based intra coding mode」、JVET-L0076、S. De Luxan Hernandez、V. George、J. Ma、T. Nguyen、H. Schwarz、D. Marpe、T. Wiegand (HHI) 「CE3:Intra Sub-Partitions Coding Mode」、JVET-M0102、J. Chen、Y. Ye、S. H. Kim、「Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 3 (VTM3)」、JVET-L1002、マカオ、中国、2018年10月、F. Bossen、K. Misra、「Non-CE3:A unified luma intra mode list construction process」、JVET-M0528、J. Yao、J. Zhu、W. Cai、K. Kazui、「Non-CE3:Intra prediction information coding」、JVET-M0210も、イントラ予測のための何らかの情報を提供し得る。

30

## 【0178】

[0179]以下は、DC予測のために使用され得る参照サンプルが、（たとえば、図16および図17中のものなどの）予測されたブロックの上境界および左境界と整合される例示的な技法である。以下は、仕様（たとえばVVCドラフト5）の提案される変更である。太線の（以下では下線で示される）二重括弧（ $[[ \dots ]]$ ）は、除去／削除を示す。

40

## 8.4.5.2.12 INTRA\_DCイントラ予測モードの仕様

このプロセスへの入力は、以下の通りである。

- － 変換ブロック幅を指定する変数nTbW、
- － 変換ブロック高さを指定する変数nTbH、
- － イントラ予測参照ラインインデックスを指定する変数refIdx、
- －  $x = -1 - \text{refIdx}$ 、 $y = -1 - \text{refIdx} \dots nTbH - 1 - \text{refIdx}$  および  $x = -1 - \text{refIdx} \dots nTbW - 1 - \text{refIdx}$ 、 $y = -1 - \text{refIdx}$  である、隣接サンプルp[x][y]。

50

【0179】

このプロセスの出力は、 $x = 0 \dots nTbW - 1$ 、 $y = 0 \dots nTbH - 1$ である、予測されたサンプル  $predSamples[x][y]$  である。

【0180】

$x = 0 \dots nTbW - 1$ 、 $y = 0 \dots nTbH - 1$ である予測サンプル  $predSamples[x][y]$  の値は、以下の順序のステップによって導出される。

3. 変数  $dcVal$  が次のように導出される。

—  $nTbW$  が  $nTbH$  に等しいとき、

【0181】

【数6】

$$dcVal = \left( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'[-refIdx]][-1-refIdx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1-refIdx][y'[-refIdx]] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1) \quad (8-114)$$

10

【0182】

—  $nTbW$  が  $nTbH$  よりも大きいとき、

【0183】

【数7】

$$dcVal = \left( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'[-refIdx]][-1-refIdx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW) \quad (8-115)$$

20

【0184】

—  $nTbW$  が  $nTbH$  よりも小さいとき、

【0185】

【数8】

$$dcVal = \left( \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1-refIdx][y'[-refIdx]] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH) \quad (8-116)$$

30

【0186】

4. 予測サンプル  $predSamples[x][y]$  は次のように導出される。

【0187】

【数9】

$$predSamples[x][y] = dcVal \quad \text{ここで } x = 0 \dots nTbW - 1, y = 0 \dots nTbH - 1 \quad (8-117)$$

【0188】

【0180】図19は、現在ブロックを符号化するための例示的な方法を示すフローチャートである。現在ブロックは現在CUを備え得る。ビデオエンコーダ200（図1および図3）に関して説明されるが、他のデバイスが図19の方法と同様の方法を実施するように構成され得ることを理解されたい。メモリ（たとえば、メモリ106、ビデオデータメモリ230、DPB218、または何らかの他のメモリ）は、現在ブロックに隣接しない行または列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成され得る。

40

【0189】

【0181】ビデオエンコーダ200の処理回路（たとえば、処理回路は、イントラ予測ユニット226、モード選択ユニット202、およびビデオエンコーダ200の1つまたは複数の他の構成要素を含む）は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用するべきサンプル（samples）を決定するように構成され得、ここで、サンプルを決定するために、処理回路は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有す

50

る、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列、ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され得る(800)。いくつかの例では、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行は、現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルを含み、および／または、現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列は、現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルを含む。

【0190】

[0182]一例として、現在ブロックの左上サンプルのための座標が( $x_0$ ,  $y_0$ )であり、 $nW$ が現在ブロックの幅であり、 $nH$ が現在ブロックの高さであり、 $MRLIdx$ は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示す。ビデオエンコーダ200の処理回路は、座標( $x$ ,  $y_0 - MRLIdx - 1$ )を有するサンプルの隣接しない行、ここで、 $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$ である、または座標( $x_0 - MRLIdx - 1$ ,  $y$ )を有するサンプルの隣接しない列、ここで、 $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$ である、のうちの少なくとも1つを決定するように構成され得る。

【0191】

[0183]ビデオエンコーダ200の処理回路は、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成し得る(802)。ビデオエンコーダ200の処理回路は、予測ブロックと現在ブロックとの間の差分を示す残差ブロックを決定し得る(804)。ビデオエンコーダ200の処理回路は、残差ブロックを示す情報をシグナリングし得る(806)。ビデオエンコーダ200の処理回路は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素(たとえば、 $MRLIdx$ )をもシグナリングし得る(808)。

【0192】

[0184]図20は、ビデオデータの現在ブロックを復号するための例示的な方法を示すフローチャートである。現在ブロックは現在CUを備え得る。ビデオデコーダ300(図1および図4)に関して説明されるが、他のデバイスが図20の方法と同様の方法を実施するように構成され得ることを理解されたい。メモリ(たとえば、メモリ120、CPBメモリ320、DPB314、または何らかの他のメモリ)は、現在ブロックに隣接しない行または列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成され得る。ビデオデコーダ300の処理回路は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素(たとえば、 $MRLIdx$ )を受信し得る(900)。

【0193】

[0185]ビデオデコーダ300の処理回路(たとえば、処理回路は、イントラ予測ユニット318、予測処理ユニット304、およびビデオデコーダ300の1つまたは複数の他の構成要素を含む)は、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用するべきサンプルを決定するように構成され得、ここで、サンプルを決定するために、処理回路は、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行(ここにおいて、サンプルの隣接しない行が現在ブロックの2つ以上上の行である)、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列(ここにおいて、サンプルの隣接しない列が現在ブロックの2つ以上左の列である)、のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され得る(902)。いくつかの例では、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行は、現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルを含み、および／または、現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列は、現在ブロックの第1の行と同じ行中にあ

10

20

30

40

50

る第1のサンプルを含む。

【0194】

【0186】一例として、現在ブロックの左上サンプルのための座標が $(x_0, y_0)$ であり、 $nW$ が現在ブロックの幅であり、 $nH$ が現在ブロックの高さであり、 $MRLId_x$ は、現在ブロックの上にある、サンプルの隣接しない行までの行の数、または現在ブロックの左にある、サンプルの隣接しない列までの列の数を示す。ビデオデコーダ300の処理回路は、座標 $(x, y_0 - MRLId_x - 1)$ を有する、サンプルの隣接しない行（ここで、 $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$ である）、または座標 $(x_0 - MRLId_x - 1, y)$ を有するサンプルの隣接しない列（ここで、 $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$ である）、のうちの少なくとも1つを決定するように構成され得る。

10

【0195】

【0187】ビデオデコーダ300の処理回路は、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成し得る（904）。ビデオデコーダ300の処理回路は、予測ブロックと現在ブロックとの間の差分を示す残差ブロックを決定し得る（906）。ビデオデコーダの処理回路は、残差ブロックおよび予測ブロックに基づいて現在ブロックを再構築し得る（908）。

【0196】

【0188】1つまたは複数の例が以下で説明される。例示的な技法は、単独でまたは組み合わせて使用され得る。

【0197】

【0189】例1．ビデオデータをコーディングする方法であって、本方法が、現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、サンプルを決定することが、現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを決定することを備え、決定されたサンプルに基づいて現在ブロックをイントラ予測コーディングすることとを備える、方法。

20

【0198】

【0190】例2．イントラ予測コーディングすることが、現在ブロックをイントラ予測復号することを備える、例1に記載の方法。

【0199】

【0191】例3．イントラ予測復号することが、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを決定することと、残差ブロックを決定することと、残差ブロックが現在ブロックと予測ブロックとの間の差分を示し、残差ブロックおよび予測ブロックに基づいて現在ブロックを再構築することと、を備える、例2に記載の方法。

30

【0200】

【0192】例4．イントラ予測コーディングすることが、現在ブロックをイントラ予測符号化することを備える、例1に記載の方法。

【0201】

【0193】例5．イントラ予測符号化することが、複数のサンプルに基づいて予測ブロックを決定することと、残差ブロックを決定することと、残差ブロックが現在ブロックと予測ブロックとの間の差分を示し、残差ブロックを示す情報をシグナリングすることと、を備える、例4に記載の方法。

40

【0202】

【0194】例6．現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルが、現在ブロックの第1の列と同じ列中にある、隣接しない行中の第1のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの第1の行と同じ行中にある隣接しない列中の第1のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを備える、例1～5のいずれかに記載の方法。

50

## 【0203】

[0195]例7. 現在ブロックの最後の列と同じ列中にある隣接しない行中の最後のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの最後の行と同じ行中にある隣接しない列中の最後のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルが、現在ブロックの第1の列の左の列中にある隣接しない行中の第1のサンプルを有する隣接しない行中の複数のサンプル、または現在ブロックの第1の行の上の行中にある隣接しない列中の第1のサンプルを有する隣接しない列中の複数のサンプルを備える、例1～5のいずれかに記載の方法。

## 【0204】

[0196]例8. ビデオデータをコーディングするためのデバイスであって、本デバイスが、現在ブロックに隣接しない行および列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、固定機能またはプログラマブル回路のうちの少なくとも1つを備えるビデオコーダとを備え、ここにおいて、ビデオコーダが、例1～7のいずれか1つまたは組合せに記載の方法を実施するように構成された、デバイス。

10

## 【0205】

[0197]例9. 復号されたビデオデータを表示するように構成されたディスプレイをさらに備える、例8に記載のデバイス。

## 【0206】

[0198]例10. 本デバイスが、カメラ、コンピュータ、モバイルデバイス、ブロードキャスト受信機デバイス、またはセットトップボックスのうちの1つまたは複数を含む、例8および9のいずれかに記載のデバイス。

20

## 【0207】

[0199]例11. 実行されたとき、例1～7のいずれかに記載の方法を1つまたは複数のプロセッサに実施させる命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

## 【0208】

[0200]例12. ビデオデータをコーディングするためのデバイスであって、本デバイスが例1～7のいずれかに記載の方法を実施するための手段を備える、デバイス。

## 【0209】

[0201]上記例に応じて、本明細書で説明された技法のいずれかのいくつかの行為またはイベントは、異なるシーケンスで実施され得、追加、マージ、または完全に除外され得る（たとえば、すべての説明された行為またはイベントが本技法の実践のために必要であるとは限らない）ことを認識されたい。その上、いくつかの例では、行為またはイベントは、連続的にではなく、たとえば、マルチスレッド処理、割込み処理、または複数のプロセッサを通して同時に実施され得る。

30

## 【0210】

[0202]1つまたは複数の例では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行され得る。コンピュータ可読媒体は、データ記憶媒体などの有形媒体に対応する、コンピュータ可読記憶媒体を含み得るか、または、たとえば、通信プロトコルに従って、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む通信媒体を含み得る。このようにして、コンピュータ可読媒体は、概して、（1）非一時的である有形コンピュータ可読記憶媒体、あるいは（2）信号または搬送波などの通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明された技法の実装のための命令、コードおよび／またはデータ構造を取り出すために、1つまたは複数のコンピュータまたは1つまたは複数のプロセッサによってアクセスされ得る、任意の利用可能な媒体であり得る。コンピュータプログラム製品はコンピュータ可読媒体を含み得る。

40

## 【0211】

[0203]限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM

50

M、EEPROM（登録商標）、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、フラッシュメモリ、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は媒体の定義に含まれる。ただし、コンピュータ可読記憶媒体およびデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、または他の一時的媒体を含まないが、代わりに非一時的有形記憶媒体を対象とすることを理解されたい。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびBlu-rayディスク（disc）を含み、ここで、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

#### 【0212】

【0204】命令は、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ（DSP）、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、あるいは他の等価な集積またはディスクリート論理回路など、1つまたは複数のプロセッサによって実行され得る。したがって、本明細書で使用される「プロセッサ」および「処理回路」という用語は、上記の構造、または本明細書で説明された技法の実装に好適な任意の他の構造のいずれかを指し得る。さらに、いくつかの態様では、本明細書で説明された機能は、符号化および復号のために構成された専用ハードウェアおよび／またはソフトウェアモジュール内に提供されるか、あるいは複合コーデックに組み込まれ得る。また、本技法は、1つまたは複数の回路または論理要素において十分に実装され得る。

20

#### 【0213】

【0205】本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（IC）またはICのセット（たとえば、チップセット）を含む、多種多様なデバイスまたは装置において実装され得る。本開示では、開示される技法を実施するように構成されたデバイスの機能的態様を強調するために、様々な構成要素、モジュール、またはユニットが説明されたが、それらの構成要素、モジュール、またはユニットは、必ずしも異なるハードウェアユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上記で説明されたように、様々なユニットが、好適なソフトウェアおよび／またはファームウェアとともに、上記で説明された1つまたは複数のプロセッサを含めて、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられるか、または相互動作可能なハードウェアユニットの集合によって提供され得る。

30

#### 【0214】

【0206】様々な例が説明された。これらおよび他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。  
以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

40

#### 【C1】

ビデオデータを復号する方法であって、

現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定することは、

前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの2つ以上上の行である、または

前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣

50

接しない列、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの2つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定することを備え、

前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することと、

を備える、方法。

[C 2]

前記現在ブロックの前記最後の列と同じ列中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない行が、前記現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルを含む、または

前記現在ブロックの前記最後の行と同じ行中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない列が、前記現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルを含む、

のうちの少なくとも1つである、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記現在ブロックが第1のブロックを備え、サンプルの前記隣接しない行がサンプルの第1の隣接しない行を備え、サンプルの前記隣接しない列がサンプルの第1の隣接しない列を備え、前記方法は、

第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき前記サンプルを決定することは、

前記第2のブロックの第1の列中にある第1のサンプルを有し、前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第2の隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記第2の隣接しない行が前記第2のブロックの4つ以上上の行である、または、

前記第2のブロックの第1の行中にある第1のサンプルを有し、前記第2のブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第2の隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記第2の隣接しない列が前記第2のブロックの4つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定することを備え、

前記第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記第2のブロックを復号することと、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素を受信すること、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 5]

前記現在ブロックの左上サンプルのための座標が $(x_0, y_0)$ であり、 $nW$ が前記現在ブロックの幅であり、 $nH$ が前記現在ブロックの高さであり、 $MRLIdx$ は、前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示し、前記方法は、

座標 $(x, y_0 - MRLIdx - 1)$ を有するサンプルの前記隣接しない行、ここで、 $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$ である、または、

座標 $(x_0 - MRLIdx - 1, y)$ を有するサンプルの前記隣接しない列、ここで、 $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$ である、

のうちの少なくとも1つを決定することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 6]

前記決定されたサンプルの重み付き平均を実施すること、をさらに備え、

前記現在ブロックを復号することは、前記決定されたサンプルの前記重み付き平均を使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することを備える、C 1に記載の方法。

[C 7]

復号することは、

前記複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、

残差ブロックを決定することと、前記残差ブロックが、前記現在ブロックと前記予測ブロックとの間の差分を示し、

前記残差ブロックおよび前記予測ブロックに基づいて前記現在ブロックを再構築することと、

を備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

ビデオデータを符号化する方法であって、

現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定することは、

前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの2つ以上上の行である、または

前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの2つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定することを備え、

前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを符号化することと、

を備える、方法。

[C 9]

前記現在ブロックの前記最後の列と同じ列中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない行が、前記現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルを含む、または

前記現在ブロックの前記最後の行と同じ行中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない列が、前記現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルを含む、

のうちの少なくとも1つである、C 8に記載の方法。

[C 10]

前記現在ブロックが第1のブロックを備え、サンプルの前記隣接しない行がサンプルの第1の隣接しない行を備え、サンプルの前記隣接しない列がサンプルの第1の隣接しない列を備え、前記方法は、

第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき前記サンプルを決定することは、

前記第2のブロックの第1の列中にある第1のサンプルを有し、前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第2の隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記第2の隣接しない行が前記第2のブロックの4つ以上上の行である、または、

前記第2のブロックの第1の行中にある第1のサンプルを有し、前記第2のブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第2の隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記第2の隣接しない列が前記第2のブロックの4つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定することを備え、

10

20

30

40

50

前記第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記第2のブロックを符号化することと、

をさらに備える、C8に記載の方法。

[C11]

前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素をシグナリングすること、

をさらに備える、C8に記載の方法。

[C12]

前記現在ブロックの左上サンプルのための座標が $(x_0, y_0)$ であり、 $nW$ が前記現在ブロックの幅であり、 $nH$ が前記現在ブロックの高さであり、 $MRLIdx$ は、前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示し、前記方法が、

座標 $(x, y_0 - MRLIdx - 1)$ を有するサンプルの前記隣接しない行、ここで、 $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$ である、または

座標 $(x_0 - MRLIdx - 1, y)$ を有するサンプルの前記隣接しない列、ここで、 $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$ である、

のうちの少なくとも1つを決定することをさらに備える、C8に記載の方法。

[C13]

前記決定されたサンプルの重み付き平均を実施すること、をさらに備え、

前記現在ブロックを符号化することは、前記決定されたサンプルの前記重み付き平均を使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを符号化することを備える、C8に記載の方法。

[C14]

符号化することは、

前記複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、

残差ブロックを決定することと、前記残差ブロックが、前記現在ブロックと前記予測ブロックとの間の差分を示し、

前記残差ブロックを示す情報をシグナリングすることと、

を備える、C8に記載の方法。

[C15]

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、

現在ブロックに隣接しない行および列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、

処理回路と、

を備え、前記処理回路は、

現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定するために、前記処理回路は、

前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの2つ以上上の行である、または

前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有するサンプルの隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの2つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され、

前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することと、

を行うように構成された、デバイス。

[C16]

前記現在ブロックの前記最後の列と同じ列中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない行が、前記現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルを含む、または

前記現在ブロックの前記最後の行と同じ行中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない列が、前記現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルを含む、

のうちの少なくとも1つである、C 1 5に記載のデバイス。

[C 1 7]

前記現在ブロックが第1のブロックを備え、サンプルの前記隣接しない行がサンプルの第1の隣接しない行を備え、サンプルの前記隣接しない列がサンプルの第1の隣接しない列を備え、前記処理回路は、

第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき前記サンプルを決定するために、前記処理回路は、

前記第2のブロックの第1の列中にある第1のサンプルを有し、前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第2の隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記第2の隣接しない行が前記第2のブロックの4つ以上上の行である、または

前記第2のブロックの第1の行中にある第1のサンプルを有し、前記第2のブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの第2の隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記第2の隣接しない列が前記第2のブロックの4つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され、

前記第2のブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべき前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記第2のブロックを復号することと、

を行うように構成された、C 1 5に記載のデバイス。

[C 1 8]

前記処理回路は、

前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示すシンタックス要素を受信する、

ように構成された、C 1 5に記載のデバイス。

[C 1 9]

前記現在ブロックの左上サンプルのための座標が  $(x_0, y_0)$  であり、 $nW$  が前記現在ブロックの幅であり、 $nH$  が前記現在ブロックの高さであり、 $MRLIdx$  は、前記現在ブロックの上にある、サンプルの前記隣接しない行までの行の数、または前記現在ブロックの左にある、サンプルの前記隣接しない列までの列の数を示し、前記処理回路は、

座標  $(x, y_0 - MRLIdx - 1)$  を有するサンプルの前記隣接しない行、ここで、 $x = x_0 \dots x_0 + nW - 1$  である、または

座標  $(x_0 - MRLIdx - 1, y)$  を有するサンプルの前記隣接しない列、ここで、 $y = y_0 \dots y_0 + nH - 1$  である、

のうちの少なくとも1つを決定するように構成された、C 1 5に記載のデバイス。

[C 2 0]

前記処理回路は、

前記決定されたサンプルの重み付き平均を実施するように構成され、

前記現在ブロックを復号するために、前記処理回路が、前記決定されたサンプルの前記重み付き平均を使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号するように構成された、C 1 5に記載のデバイス。

[C 2 1]

復号するために、前記処理回路は、  
前記複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、  
残差ブロックを決定することと、前記残差ブロックが、前記現在ブロックと前記予測ブロックとの間の差分を示し、  
前記残差ブロックおよび前記予測ブロックに基づいて前記現在ブロックを再構築することと、  
を行うように構成された、C 1 5に記載のデバイス。

[C 2 2]

復号されたビデオデータを表示するように構成されたディスプレイをさらに備える、C 1 5に記載のデバイス。

[C 2 3]

前記デバイスは、カメラ、コンピュータ、モバイルデバイス、ブロードキャスト受信機デバイス、またはセットトップボックスのうちの1つまたは複数を含む、C 1 5に記載のデバイス。

[C 2 4]

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、  
現在ブロックに隣接しない行および列の1つまたは複数のサンプルを記憶するように構成されたメモリと、  
処理回路と、

を備え、前記処理回路は、  
現在ブロックのためのDCイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記サンプルを決定するために、前記処理回路は、

前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの2つ以上上の行である、または

前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの2つ以上左の列である、

のうちの少なくとも1つ中の複数のサンプルを決定するように構成され、

前記決定されたサンプルを使用するDCイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを符号化することと、

を行うように構成された、デバイス。

[C 2 5]

前記現在ブロックの前記最後の列と同じ列中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない行が、前記現在ブロックの第1の列と同じ列中にある第1のサンプルを含む、または

前記現在ブロックの前記最後の行と同じ行中にある前記最後のサンプルを有する、サンプルの前記隣接しない列が、前記現在ブロックの第1の行と同じ行中にある第1のサンプルを含む、

のうちの少なくとも1つである、C 2 4に記載のデバイス。

[C 2 6]

符号化するために、前記処理回路は、

前記複数のサンプルに基づいて予測ブロックを生成することと、

残差ブロックを決定することと、前記残差ブロックが、前記現在ブロックと前記予測ブロックとの間の差分を示し、

前記残差ブロックを示す情報をシグナリングすることと、

を行うように構成された、C 2 4に記載のデバイス。

[C 2 7]

命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は、実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに、

10

20

30

40

50

現在ブロックのためのＤＣイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定することと、ここにおいて、前記１つまたは複数のプロセッサに前記サンプルを決定させる前記命令は、前記１つまたは複数のプロセッサに、

前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの２つ以上上の行である、または

前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの２つ以上左の列である、

のうちの少なくとも１つ中の複数のサンプルを決定させる命令を備え、

前記決定されたサンプルを使用するＤＣイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号することと、

を行わせる、コンピュータ可読記憶媒体。

[Ｃ２８]

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、

現在ブロックのためのＤＣイントラモード予測のために使用すべきサンプルを決定するための手段と、ここにおいて、前記サンプルを決定するための前記手段は、

前記現在ブロックの最後の列と同じ列中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない行、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない行が前記現在ブロックの２つ以上上の行である、または

前記現在ブロックの最後の行と同じ行中にある最後のサンプルを有する、サンプルの隣接しない列、ここにおいて、サンプルの前記隣接しない列が前記現在ブロックの２つ以上左の列である、

のうちの少なくとも１つ中の複数のサンプルを決定するための手段を備え、

前記決定されたサンプルを使用するＤＣイントラモード予測を使用して、前記現在ブロックを復号するための手段と、

を備える、デバイス。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

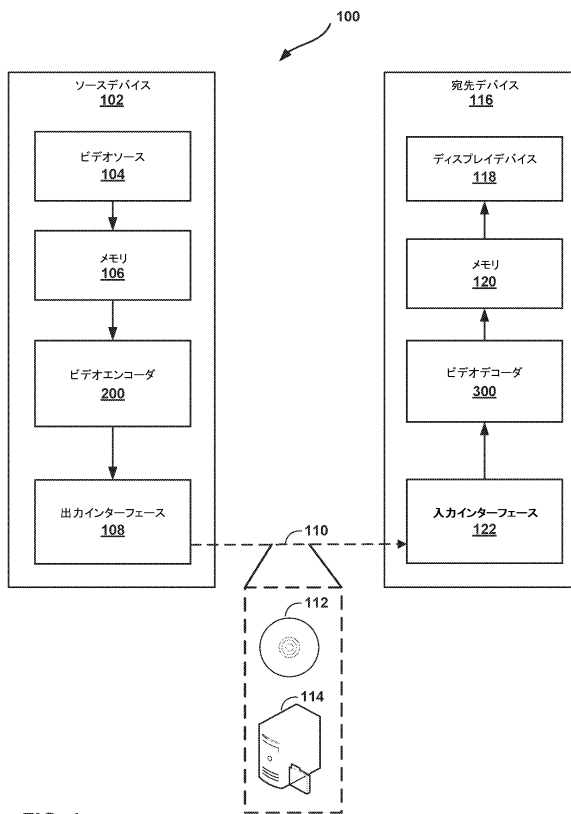


FIG. 1

【図 2 A】

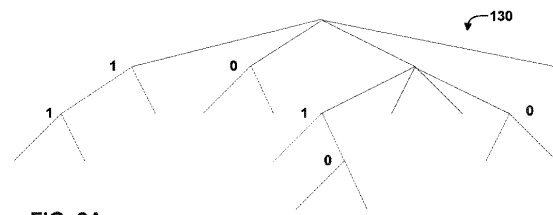


FIG. 2A

10

20

【図 2 B】

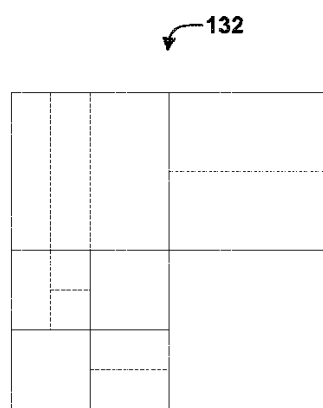


FIG. 2B

【図 3】

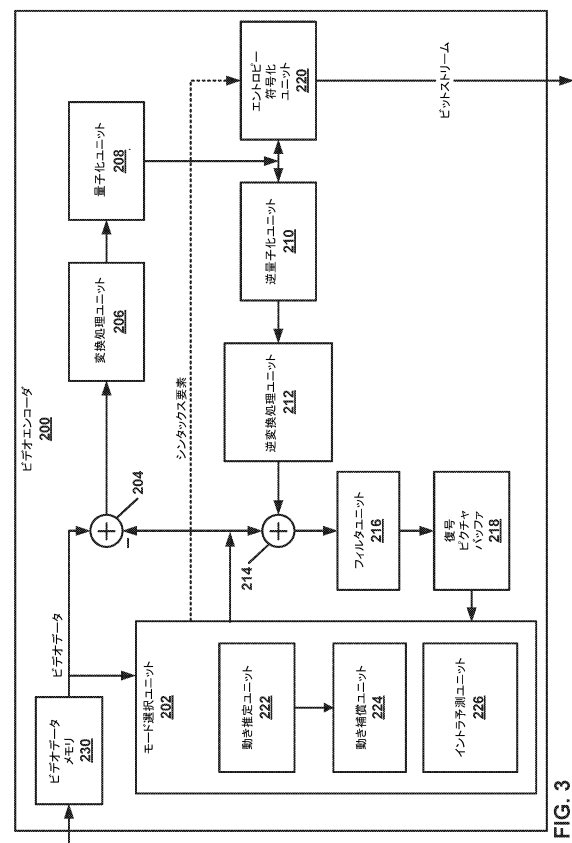


FIG. 3

30

40

50

【図 4】

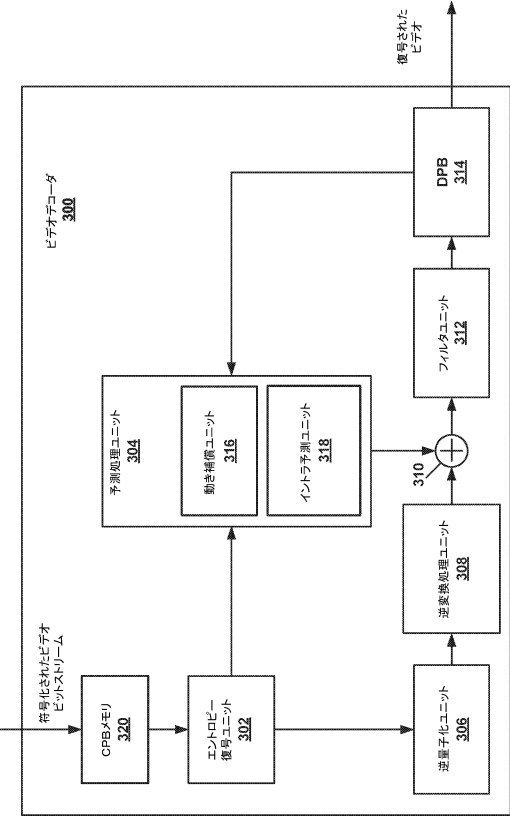


FIG. 4

【図 5】

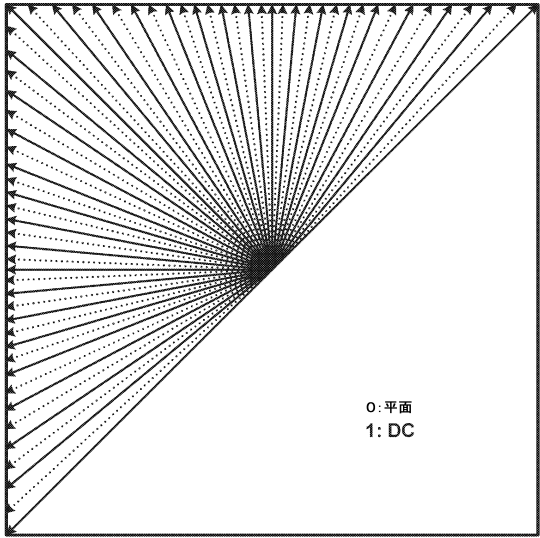


FIG. 5

【図 6】

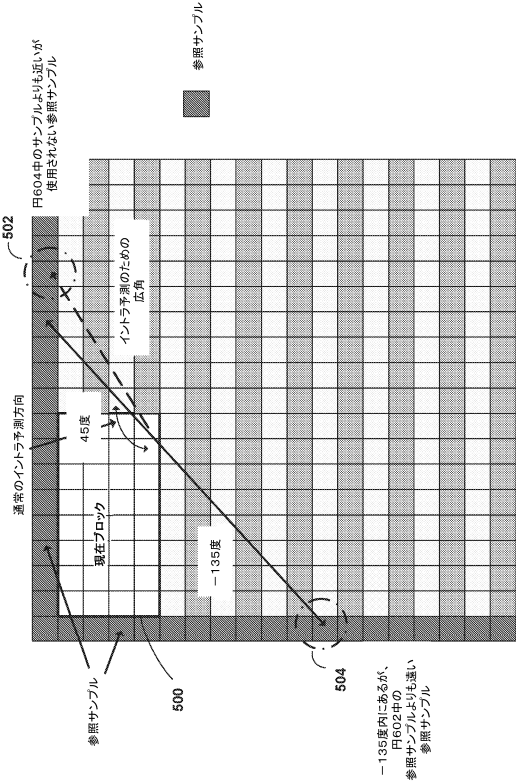


FIG. 6

【図 7 A】

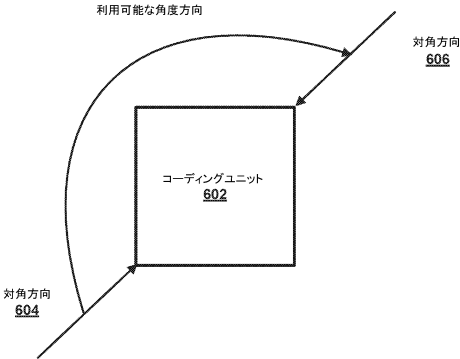


FIG. 7A

10

20

30

40

50

【図 7 B】

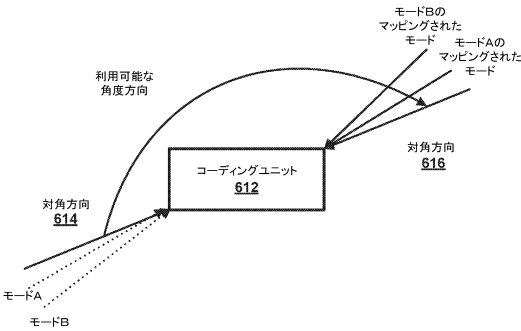


FIG. 7B

【図 7 C】

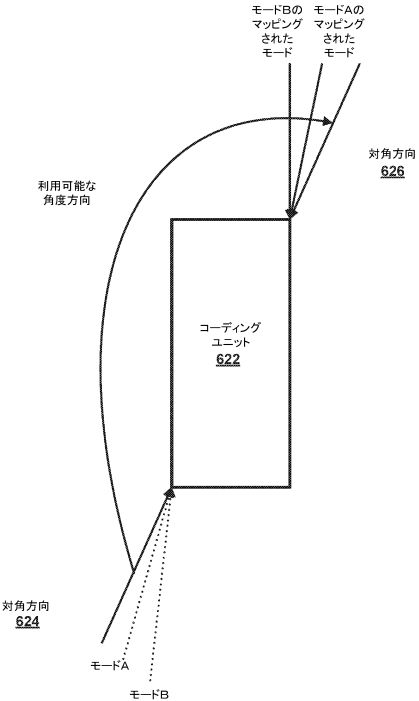


FIG. 7C

【図 8】

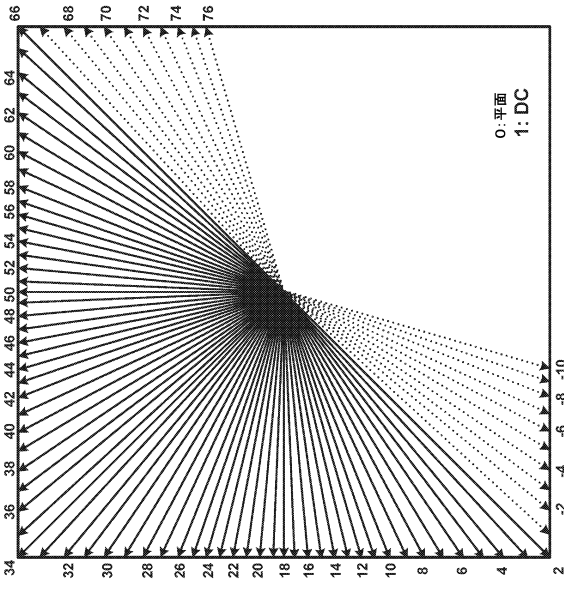


FIG. 8

【図 9】

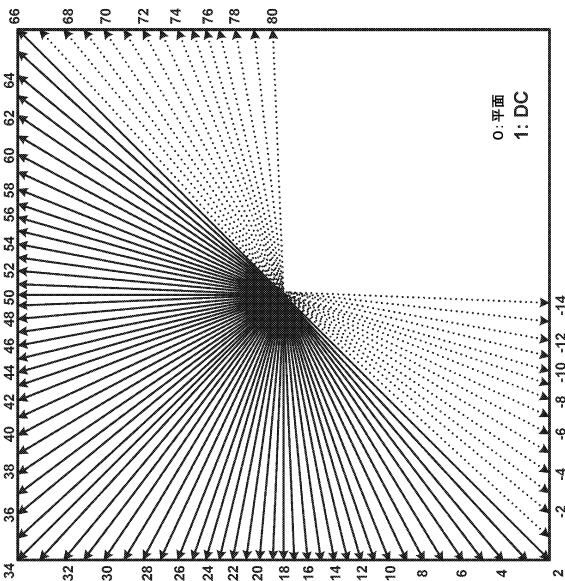


FIG. 9

【図 1 0】

|                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| predModeIntra  | -10 | -9  | -8  | -7  | -6  | -5  | -4  | -3  | -2  | -1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | -12 | -11 |
| intraPredAngle | 128 | 102 | 86  | 73  | 64  | 57  | 51  | 45  | 39  | 35  | 32  | 29  | 26  | 23  | 20  | 18  | 16  | 256 | 171 |
| predModeIntra  | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  |     |     |
| intraPredAngle | 16  | 12  | 10  | 8   | 6   | 4   | 3   | 2   | 1   | 0   | -1  | -2  | -3  | -4  | -5  | -6  | -10 |     |     |
| predModeIntra  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  | 41  | 42  |     |     |
| intraPredAngle | -12 | -14 | -16 | -18 | -20 | -22 | -24 | -26 | -28 | -30 | -32 | -34 | -36 | -38 | -40 | -42 | -14 |     |     |
| predModeIntra  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  |     |     |
| intraPredAngle | -10 | -8  | -6  | -4  | -3  | -2  | -1  | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  |     |     |
| predModeIntra  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  | 73  | 74  | 75  | 76  |     |     |
| intraPredAngle | 16  | 18  | 20  | 23  | 26  | 29  | 32  | 35  | 39  | 45  | 51  | 57  | 64  | 73  | 86  | 102 | 128 |     |     |
| predModeIntra  | 77  | 78  | 79  | 80  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| intraPredAngle | 171 | 256 | 341 | 512 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

FIG. 10

【図 1 1】

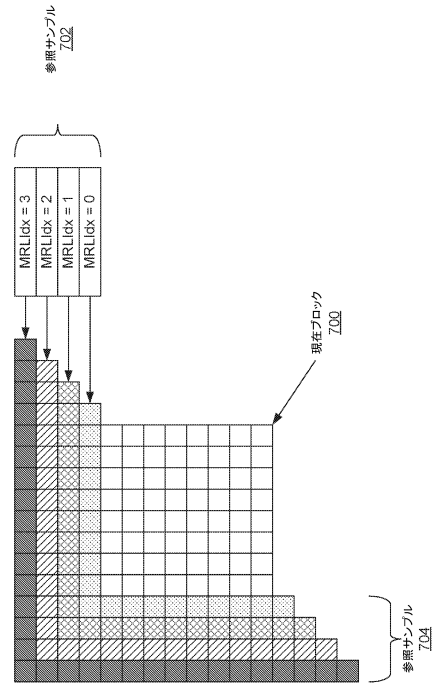


FIG. 11

【図 1 2】

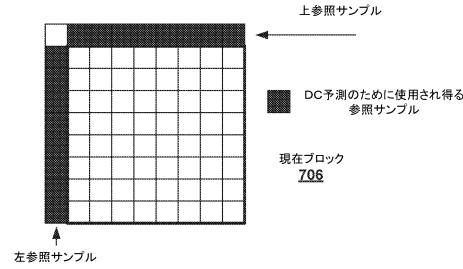


FIG. 12

【図 1 3】

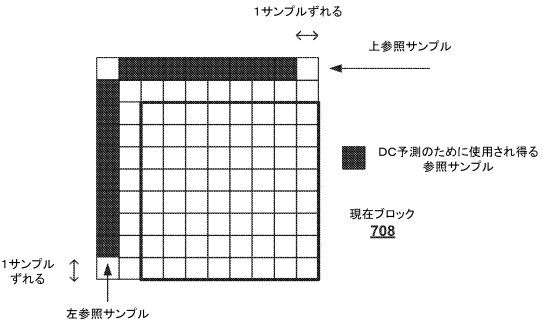


FIG. 13

【図 1 4】

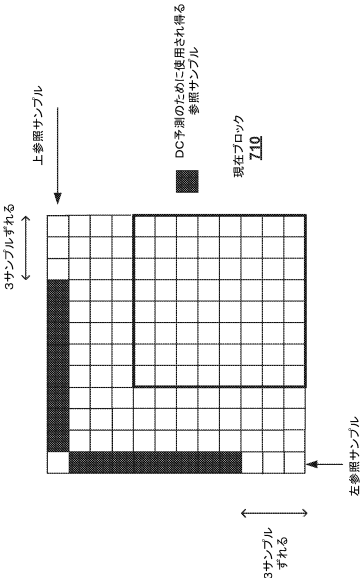


FIG. 14

【図 1 5】

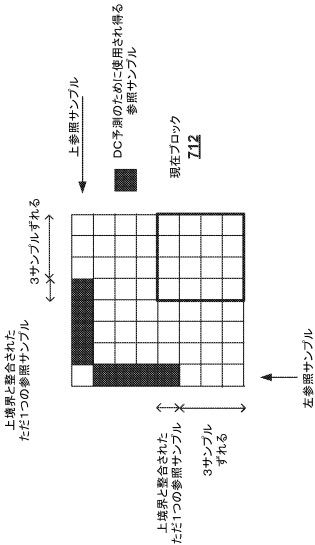


FIG. 15

【図 1 6】

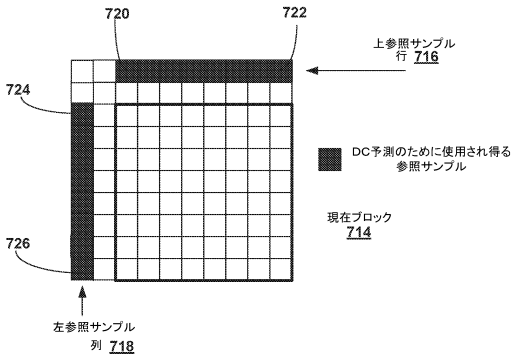


FIG. 16

【図 1 7】

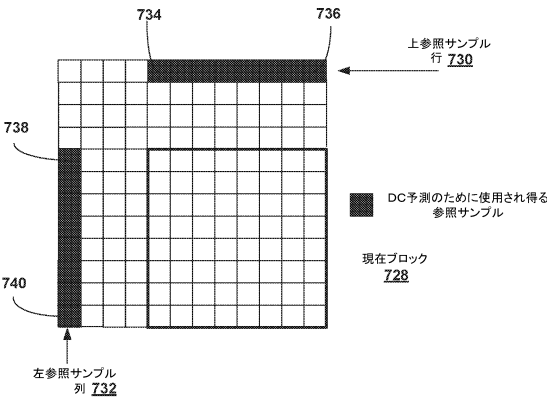


FIG. 17

【図 18】

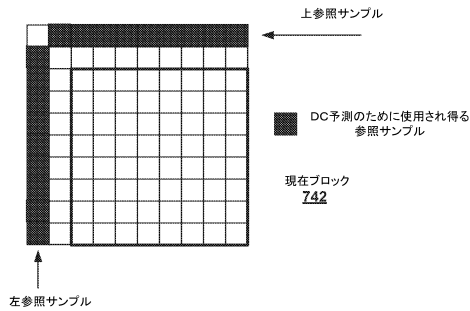


FIG. 18

【図 19】

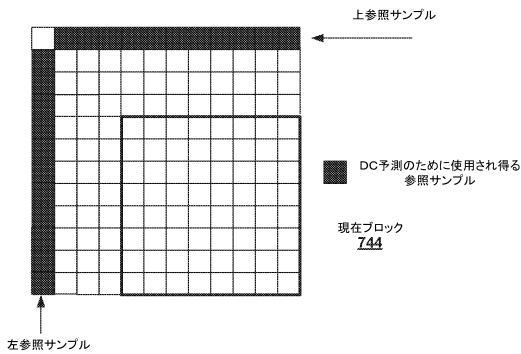


FIG. 19

【図 20】

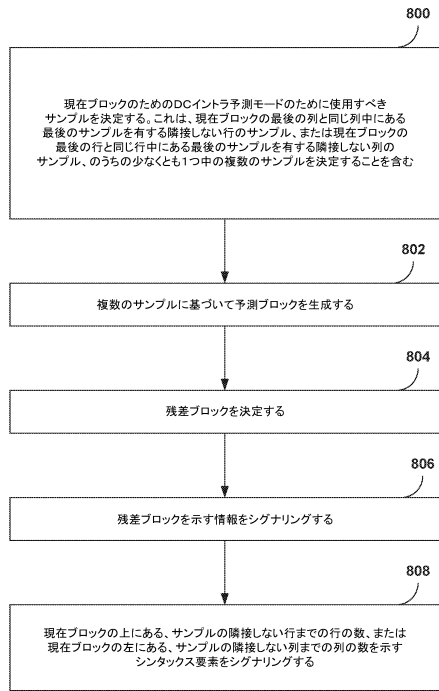


FIG. 20

【図 21】

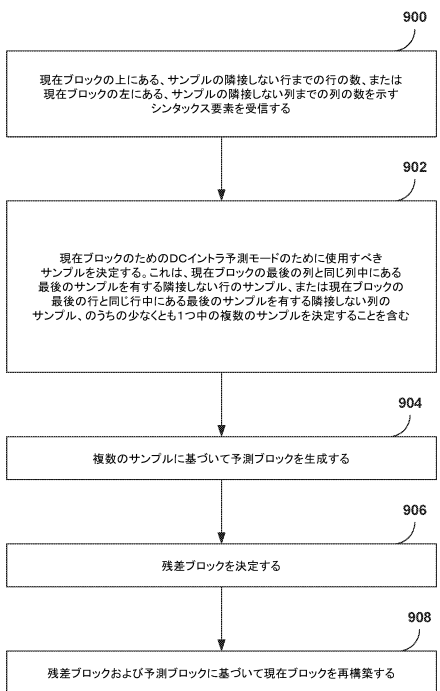


FIG. 21

## フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 16/905,352

(32)優先日 令和2年6月18日(2020.6.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 ラマスブラモニアン、アダルシュ・クリシュナン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ファン・デル・オーウェラ、ゲールト

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ファン・バン、ルオン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 カルチェビチ、マルタ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 鈴木 隆夫

(56)参考文献 米国特許出願公開第2019/0141318 (US, A1)

特表2022-526304 (JP, A)

F. Bossen, K. Misra, Non-CE3: On allowing non-MPM modes for ISP and non-zero reference line, JVET-N0437\_r1 (version 3), ITU-T, 2019年03月30日, [online], [retrieved on 2024.06.05], Retrieved from the Internet: <URL:https://jvet-experts.org/doc\_end\_user/documents/14\_Geneva/wg11/JVET-N0437-v3.zip>, JVET-N0437\_r1.docx pp.1-4, JVET-N0437-V VC-WD-changes.docx pp.1-3

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04N 19/00-19/98