

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7130883号  
(P7130883)

(45)発行日 令和4年9月5日(2022.9.5)

(24)登録日 令和4年8月26日(2022.8.26)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 N 19/593(2014.01)	H 0 4 N 19/593
H 0 4 N 19/105(2014.01)	H 0 4 N 19/105
H 0 4 N 19/134(2014.01)	H 0 4 N 19/134
H 0 4 N 19/176(2014.01)	H 0 4 N 19/176

請求項の数 12 (全41頁)

(21)出願番号	特願2021-549139(P2021-549139)	(73)特許権者	520353802 テンセント・アメリカ・エルエルシー アメリカ合衆国 9 4 3 0 6 カリフォル ニア州 パロアルト パーク・ブルヴァ ード 2 7 4 7
(86)(22)出願日	令和2年4月10日(2020.4.10)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65)公表番号	特表2022-521259(P2022-521259 A)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43)公表日	令和4年4月6日(2022.4.6)	(74)代理人	100135079 弁理士 宮崎 修
(86)国際出願番号	PCT/US2020/027620	(72)発明者	ウ, イエチン アメリカ合衆国 9 4 3 0 6 カリフォル ニア州 パロアルト パーク・ブルバ ード 2 7 4 7 テンセント アメリカ エル 最終頁に続く
(87)国際公開番号	WO2020/214495		
(87)国際公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)		
審査請求日	令和3年8月19日(2021.8.19)		
(31)優先権主張番号	62/834,335		
(32)優先日	平成31年4月15日(2019.4.15)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	16/844,058		
(32)優先日	令和2年4月9日(2020.4.9)		
	最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 ビデオ符号化のための方法、装置およびコンピュータ・プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサによって実行される、ビデオ・デコードのための方法であって：  
 符号化されたビデオ・ビットストリームから現在ブロックの予測情報をデコードする段階であって、前記予測情報は、イントラブロックコピー・モードを示し、現在ブロックは、符号化ツリーブロック（CTB）内の複数の符号化ブロックの1つであり、該CTB内では右から左の符号化順序が許容される、段階と；  
 現在ブロックと同じピクチャーにおける参照ブロックを指すブロック・ベクトルを決定する段階と；  
 前記参照ブロックの2つのコーナー・サンプルが再構成されていることをチェックする段階と；  
 前記参照ブロックの追加的なサンプルが再構成されていることをチェックする段階と；  
 参照サンプル・メモリから取り出された前記参照ブロックの再構成されたサンプルに基づいて、現在ブロックの少なくとも1つのサンプルを再構成する段階とを含む、方法。

【請求項2】

前記参照ブロックの追加的なサンプルが前記参照ブロックの追加的なコーナー・サンプルを含む、  
 請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記参照ブロックの2つのコーナー・サンプルが前記参照ブロックの左上隅のサンプルおよび右下隅のサンプルであり；

前記参照ブロックの前記追加的なサンプルが前記参照ブロックの左下隅のサンプルを含む、

請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記参照ブロックの前記追加的なサンプルが前記参照ブロックのある非コーナー・サンプルを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記参照ブロックの前記非コーナー・サンプルが前記参照ブロックの垂直中心あたりに位置するサンプルを含む、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記参照ブロックの前記垂直中心あたりに位置するサンプルが前記参照ブロックの下部中心サンプルである、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

イネーブル条件が満たされているかどうかを判定する段階をさらに含み、

前記イネーブル条件が満たされている場合に、前記参照ブロックの前記追加的なサンプルが再構成されていることをチェックする前記段階が実行される、

請求項 1 ないし 6 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記イネーブル条件は、

前記参照ブロックが完全に現在ブロックの上にあることと；

前記参照ブロックの右エッジが現在ブロックの左エッジの右側にあることとを含む、

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記イネーブル条件は、

現在ブロックが水平二分木分割からの下側の子であることと；

現在ブロックと前記水平二分木分割からの上側の子との組み合わせが、前記水平二分木分割より上位の垂直三分木分割の中央区画であることとを含む、

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

現在ブロックの左エッジの左の半ブロック幅のところに位置するサンプルが再構成されていることをチェックする段階をさらに含む、

請求項 1、7、8、9 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 9 のうち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装置。

【請求項 12】

プロセッサに請求項 1 ないし 9 のうちいずれか一項に記載の方法を実行させるためのコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

参照による組み込み

本願は、2020年4月9日に出願された米国特許出願第16/844,058号「ビデオ符号化のための方法および装置」に対する優先権の利益を主張するものであり、同特許出願は、2019年4月15日に出願された米国仮特許出願第62/834,335号「柔軟な符号化順によるイントラピクチャーブロック補償のための参照探索範囲利用可能性」に対する優先権の利益を

10

20

30

40

50

主張する。先の出願の開示全体は、ここに、その全体において参照により組み込まれる。

【0002】

技術分野

本開示は、ビデオ符号化に一般的に関連する実施形態を記載する。

【背景技術】

【0003】

本明細書で提供される背景説明は、本開示の文脈を概括的に提示するためのものである。本願で名前が挙がっている発明者の仕事であってその仕事がこの背景セクションに記載されている範囲におけるもの、また、他の意味で出願時に先行技術として適格でないことがありうる本記述の諸側面は、明示的にも暗黙的にも本開示に対する先行技術として認められない。

10

【0004】

ビデオ符号化および復号は、動き補償を伴うピクチャー間予測を用いて実行できる。非圧縮デジタル・ビデオは、一連のピクチャーを含むことができ、各ピクチャーは、たとえば1920×1080のルミナンス・サンプルおよび関連するクロミナンス・サンプルの空間的寸法を有する。一連のピクチャーは、固定または可変のピクチャー・レート（非公式にはフレーム・レートとしても知られる）、たとえば、60ピクチャー毎秒または60Hzを有することができる。非圧縮ビデオは、かなりのビットレート要件を有する。たとえば、サンプル当たり8ビットの1080p60 4:2:0ビデオ（60Hzのフレーム・レートでの1920×1080のルミナンス・サンプル解像度）は、1.5Gbit/sに近い帯域幅を必要とする。そのようなビデオの1時間は、600Gバイトを超える記憶スペースを必要とする。

20

【0005】

ビデオ符号化および復号の1つの目的は、圧縮による入力ビデオ信号の冗長性の低減でありうる。圧縮は、前述の帯域幅または記憶スペースの要求を、場合によっては2桁以上も低減するのに役立つことがある。可逆圧縮および不可逆圧縮の両方、ならびにそれらの組み合わせを用いることができる。可逆圧縮とは、圧縮されたもとの信号から、もとの信号の正確なコピーが再構成できる技術をいう。不可逆圧縮を使用する場合、再構成された信号は、もとの信号と同一ではないことがありうるが、もとの信号と再構成された信号との間の歪みは、再構成された信号を意図された用途のために有用にするのに十分小さい。ビデオの場合、不可逆圧縮が広く用いられている。許容される歪みの量はアプリケーションに依存し、たとえば、ある種の消費者ストリーミングアプリケーションのユーザーは、テレビ配信アプリケーションのユーザーよりも高い歪みを許容することがある。達成可能な圧縮比は、より高い許容可能/認容可能な歪みはより高い圧縮比をもたらすことができる、ということを反映できる。

30

【0006】

ビデオ・エンコーダおよびデコーダは、たとえば動き補償、変換、量子化、およびエントロピー符号化を含むいくつかの広範なカテゴリーからの技術を利用することができる。

【0007】

ビデオ・コーデック技術は、イントラ符号化として知られる技術を含むことができる。イントラ符号化では、サンプル値は、以前に再構成された参照ピクチャーからのサンプルまたは他のデータを参照することなく表現される。いくつかのビデオ・コーデックでは、ピクチャーは空間的にサンプルのブロックに分割される。サンプルのすべてのブロックがイントラモードで符号化される場合、そのピクチャーはイントラ・ピクチャーでありうる。イントラ・ピクチャーと、独立デコーダ・リフレッシュ・ピクチャーのようなその派生物は、デコーダ状態をリセットするために使用でき、よって、符号化ビデオ・ビットストリームおよびビデオセッションにおける最初のピクチャーとして、または静止画像として使用できる。イントラ・ブロックのサンプルを変換にかけることができ、変換係数は、エントロピー符号化の前に量子化されることができる。イントラ予測は、変換前領域におけるサンプル値を最小化する技術でありうる。場合によっては、変換後のDC値が小さく、AC係数が小さいほど、エントロピー符号化後のブロックを表わすために所与の量子化ステ

40

50

ップサイズで必要とされるビット数が少なくなる。

【0008】

たとえばMPEG-2世代の符号化技術から知られているような伝統的なイントラ符号化は、イントラ予測を使用しない。しかしながら、いくつかのより新しいビデオ圧縮技術は、たとえば、空間的に近傍であり、デコード順で先行するデータのブロックのエンコード/デコード中に得られた周囲のサンプル・データおよび/またはメタデータから試みる技術を含む。そのような技法は、以下では「イントラ予測」技法と呼ばれる。少なくともいくつかの場合には、イントラ予測は再構成中の現在ピクチャーからの参照データのみを使用し、参照ピクチャーからの参照データは使用しないことに注意されたい。

【0009】

さまざまな形のイントラ予測がありうる。所与のビデオ符号化技術において、そのような技法の二つ以上が使用できる場合、使用される技法は、イントラ予測モードで符号化されることができる。ある種の場合には、モードは、サブモードおよび/またはパラメータを有することができ、それらは、個別に符号化されることができ、またはモード符号語に含められることができる。所与のモード/サブモード/パラメータの組み合わせのためにどの符号語を使用するかは、イントラ予測を通して符号化効率利得に影響を与える可能性があり、符号語をビットストリームに変換するために使用されるエントロピー符号化技術も同様に影響を与える可能性がある。

【0010】

イントラ予測のあるモードがH.264で導入され、H.265で洗練され、共同探査モデル(JEM)、多用途ビデオ符号化(VVC)、およびベンチマークセット(BMS)のようなより新しい符号化技術においてさらに洗練された。予測子ブロックは、すでに利用可能なサンプルに属する近傍サンプル値を使用して形成されることができる。近傍サンプルのサンプル値が、ある方向に従って予測子ブロックにコピーされる。使用される方向への参照は、ビットストリームにおいて符号化されることができ、またはそれ自身予測されてもよい。

【0011】

図1を参照すると、右下に、H.265の33個の可能な予測子方向(35個のイントラモードのうち33個の角度モードに対応する)から知られている9個の予測子方向のサブセットが描かれている。矢印が収束する点(101)は、予測されるサンプルを表わす。矢印は、サンプルが予測される方向を表わす。たとえば、矢印(102)は、サンプル(101)が、水平から45度の角度の右上のサンプル(単数または複数)から予測されることを示す。同様に、矢印(103)は、サンプル(101)が、水平から22.5度の角度の、サンプル(101)の左下のサンプル(単数または複数)から予測されることを示す。

【0012】

引き続き図1を参照すると、左上には、4×4サンプルの正方形ブロック(104)が描かれている(太い破線で示されている)。正方形ブロック(104)は、16個のサンプルを含み、各サンプルは「S」とY次元におけるその位置(たとえば、行インデックス)およびX次元におけるその位置(たとえば、列インデックス)でラベル付けされている。たとえば、サンプルS21は、Y次元の(上から)2番目のサンプルであり、X次元の(左から)最初のサンプルである。同様に、サンプルS44は、YおよびX次元の両方においてブロック(104)内の第4のサンプルである。ブロックが4×4サンプルのサイズなので、S44は右下にある。さらに、同様の番号付けスキームに従う参照サンプルが示されている。参照サンプルは、Rと、ブロック(104)に対するそのY位置(たとえば、行インデックス)およびX位置(列インデックス)でラベル付けされる。H.264とH.265の両方において、予測サンプルは再構成中のブロックの近傍であり、そのため負の値を使用する必要はない。

【0013】

ピクチャー内予測は、信号伝達される予測方向によって充当される近傍サンプルから参照サンプル値をコピーすることによって機能できる。たとえば、符号化ビデオ・ビットストリームは、このブロックについて、矢印(102)と整合する予測方向を示す信号伝達を含むと想定する。すなわち、サンプルは、水平から45度の角度の右上の予測サンプル(単

10

20

30

40

50

数または複数)から予測される。その場合、サンプルS41、S32、S23、およびS14は、同じ参照サンプルR05から予測される。次いで、サンプルS44は、参照サンプルR08から予測される。

【0014】

ある種の場合には、特に方向が45度で割り切れない場合には、参照サンプルを計算するために、複数の参照サンプルの値が、たとえば補間によって組み合わせることができる。

【0015】

ビデオ符号化技術の発達に伴い、可能な方向の数が増加してきた。H.264(2003年)では、9つの異なる方向が表現できた。これは、H.265(2013年)では33に増加し、本開示の時点でのJEM/VVC/BMSは、最大65の方向をサポートできる。最も可能性の高い方向を同定するために実験が行われ、より可能性の低い方向についてのあるペナルティを受け入れつつ、それらの可能性の高い方向を少数のビットで表現するために、エントロピー符号化におけるある種の技法が使用される。さらに、方向自身が、近傍のすでにデコードされたブロックで使用された近傍方向から予測できることがある。

【0016】

図2は、時間とともに増加する予測方向の数を示すために、JEMによる65個のイントラ予測方向を描く概略図(201)を示している。

【0017】

方向を表わす符号化ビデオ・ビットストリームにおけるイントラ予測方向ビットのマッピングは、ビデオ符号化技術ごとに異なることができ、たとえば、予測方向のイントラ予測モードへの単純な直接的マッピングから、符号語、最確モードに関わる複雑な適応方式、および同様の技法までありうる。しかしながら、どの場合でも、ビデオコンテンツにおいて、他のある種の方向よりも統計的に起こりにくいある種の方向が存在しうる。ビデオ圧縮の目標は冗長性の低減であるので、良好に機能するビデオ符号化技術においては、そうしたより可能性の低い方法は、より可能性の高い方向よりもより多くのビット数によって表わされる。

【0018】

動き補償は、不可逆圧縮技法であることがあり、かつ、以前に再構成されたピクチャーまたはその一部(参照ピクチャー)からのサンプル・データのブロックが、動きベクトル(以下、MV)によって示される方向に空間的にシフトされた後に、新しく再構成されるピクチャーまたはその一部の予測のために使用される技法に関することができる。場合によっては、参照ピクチャーは、現在再構成中のピクチャーと同じであることもできる。MVは、XおよびYの2次元、または3次元を有することができ、第3の次元は、使用される参照ピクチャーの指示である(これは、間接的に、時間次元でありうる)。

【0019】

いくつかのビデオ圧縮技術では、サンプル・データのある領域に適用可能なMVは、他のMVから、たとえば、再構成中の領域に空間的に隣接し、デコード順でそのMVに先行するサンプル・データの別の領域に関連するMVから予測されることができる。そうすることにより、MVの符号化に必要とされるデータ量を大幅に削減することができ、それにより冗長性を除去し、圧縮を増加させることができる。MV予測が有向に機能できるのは、たとえば、カメラから導出される入力ビデオ信号(ナチュラルビデオとして知られる)を符号化する際に、単一のMVが適用可能である領域よりも大きな領域が同様の方向に移動し、よって、ある種の場合には、近傍領域のMVから導出された同様の動きベクトルを用いて予測できるという、統計的確からしさがあるからである。その結果、所与の領域について見出されるMVが、周囲のMVから予測されるMVと同様または同一であることになり、そして、それは、エントロピー符号化の後、MVを直接符号化する場合に使用されるであろうものよりも少数のビットで表現できる。いくつかの場合には、MV予測は、もとの信号(すなわち、サンプルストリーム)から導出された信号(すなわち、MV)の可逆圧縮の例でありうる。他の場合には、MV予測自身が、たとえば、いくつかの周囲のMVから予測子を計算する際の丸め誤差のために、不可逆であることがある。

10

20

30

40

50

## 【0020】

H.265/HEVC (ITU-T Rec. H.265、「高効率ビデオ符号化」(High Efficiency Video Coding)、December 2016)には、さまざまなMV予測機構が記述されている。H.265が提供する多くのMV予測機構のうち、ここでは、以後、「空間マージ (spatial merge)」と呼ばれる技法が記載される。

## 【0021】

図3を参照すると、現在ブロック(301)は、空間的にシフトされた同じサイズの前のブロックから予測可能であることが、動き探索プロセスの間にエンコーダによって見出されたサンプルを含む。そのMVを直接符号化する代わりに、MVは、一つまたは複数の参照ピクチャーに関連付けられたメタデータから、たとえば(デコード順で)最新の参照ピクチャーから、A0、A1、およびB0、B1、B2(それぞれ302ないし306)と記される5つの周囲のサンプルのいずれかに関連付けられたMVを使用して、導出できる。H.265では、MV予測は、近傍ブロックが使用しているのと同じ参照ピクチャーからの予測子を使用することができる。

10

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0022】

本開示の諸側面は、ビデオ・エンコード/デコードのための方法および装置を提供する。いくつかの例では、ビデオ・デコード装置は、受領回路および処理回路を含む。たとえば、処理回路は、符号化されたビデオ・ビットストリームから現在ブロックの予測情報をデコードする。予測情報は、イントラブロックコピー・モードを示す。現在ブロックは、符号化ツリーブロック(CTB)内の複数の符号化ブロックの1つであり、該CTB内では右から左の符号化順序が許容される。さらに、処理回路は、現在ブロックと同じピクチャーにおける参照ブロックを指すブロック・ベクトルを決定し、参照ブロックの2つのコーナー・サンプルが再構成されていることをチェックする。さらに、処理回路は、参照ブロックの追加的なサンプルが再構成されていることをチェックする。次いで、処理回路は、参照サンプル・メモリから取り出された参照ブロックの再構成されたサンプルに基づいて、現在ブロックの少なくとも1つのサンプルを再構成する。

20

## 【0023】

いくつかの実施形態では、処理回路は、参照ブロックの追加的なコーナー・サンプルが再構成されていることをチェックする。一例では、処理回路は、参照ブロックの左上隅のサンプルおよび右下隅のサンプルが再構成されていることをチェックし、次いで参照ブロックの左下隅のサンプルが再構成されていることをチェックする。

30

## 【0024】

いくつかの実施形態では、処理回路は、参照ブロックの非コーナー・サンプルが再構成されていることをチェックする。ある実施形態では、処理回路は、参照ブロックの垂直中心あたりに位置するサンプルが再構成されていることをチェックする。たとえば、処理回路は、参照ブロックの下部中央サンプルが再構成されていることをチェックする。

## 【0025】

いくつかの実施形態では、処理回路は、イネーブル条件が満たされているかどうかを判定し、イネーブル条件が満たされている場合に、参照ブロックの前記非コーナー・サンプルが再構成されていることをチェックする。一例では、イネーブル条件は、参照ブロックが完全に現在ブロックの上にあるという第1の条件と、参照ブロックの右エッジが現在ブロックの左エッジの右側にあるという第2の条件とを含む。別の例では、イネーブル条件は、現在ブロックが水平二分木分割からの下側の子であるという第1の条件と、現在ブロックと水平二分木分割からの上側の子との組み合わせが垂直三分木分割の中央区画であるという第2の条件とを含む。

40

## 【0026】

いくつかの実施形態では、処理回路は、現在ブロックの左エッジの左の半ブロック幅に位置するサンプルが再構成されていることをチェックする。

50

【 0 0 2 7 】

本開示の諸側面は、ビデオ・デコードのためにコンピュータによって実行されたときに、コンピュータにビデオ・デコードのための上記の方法を実行させる命令を記憶している非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体をも提供する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

開示された主題のさらなる特徴、性質、およびさまざまな利点は、以下の詳細な説明および添付の図面からより明白になるであろう。

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 イントラ予測モードの例示的なサブセットの概略図である。

10

【 0 0 3 0 】

【 図 2 】 例示的なイントラ予測方向の説明図である。

【 0 0 3 1 】

【 図 3 】 一例における現在ブロックおよびその周囲の空間的マージ候補の概略図である。

【 0 0 3 2 】

【 図 4 】 ある実施形態による通信システム ( 400 ) の簡略化されたブロック図の概略図である。

【 0 0 3 3 】

【 図 5 】 ある実施形態による通信システム ( 500 ) の簡略化されたブロック図の概略図である。

20

【 0 0 3 4 】

【 図 6 】 ある実施形態によるデコーダの簡略化されたブロック図の概略図である。

【 0 0 3 5 】

【 図 7 】 ある実施形態によるエンコーダの簡略化されたブロック図の概略図である。

【 0 0 3 6 】

【 図 8 】 別の実施形態によるエンコーダのブロック図を示す。

【 0 0 3 7 】

【 図 9 】 別の実施形態によるデコーダのブロック図を示す。

【 0 0 3 8 】

【 図 10 】 本開示のある実施形態によるイントラブロックコピーの例を示す。

30

【 0 0 3 9 】

【 図 11 】 A ~ D は、本開示のある実施形態によるイントラブロックコピー・モードのための有効探索範囲の例を示す。

【 0 0 4 0 】

【 図 12 】 本開示のいくつかの実施形態による共位置のブロックの例を示す。

【 0 0 4 1 】

【 図 13 】 分割および符号化順についての例を示す。

【 0 0 4 2 】

【 図 14 】 符号化ツリー単位における分割単位符号化順の例を示す。

【 0 0 4 3 】

【 図 15 】 本開示のいくつかの実施形態による、追加的なチェック位置が必要とされることを例解する例を示す。

40

【 0 0 4 4 】

【 図 16 A 】 本開示のいくつかの実施形態による、追加的なチェック位置が必要とされることを例解する例を示す。

【 図 16 B 】 本開示のいくつかの実施形態による、追加的なチェック位置が必要とされることを例解する例を示す。

【 図 16 C 】 本開示のいくつかの実施形態による、追加的なチェック位置が必要とされることを例解する例を示す。

【 0 0 4 5 】

50

【図17】本開示の何らかの実施形態によるプロセス例を概説するフローチャートを示す。  
【0046】

【図18】ある実施形態によるコンピュータ・システムの概略図である。  
【発明を実施するための形態】

【0047】

図4は、本開示のある実施形態による通信システム(400)の簡略化されたブロック図を示す。通信システム(400)は、たとえばネットワーク(450)を介して互いに通信することができる複数の端末装置を含む。たとえば、通信システム(400)は、ネットワーク(450)を介して相互接続された第1の対の端末装置(410)および(420)を含む。図4の例では、第1の対の端末装置(410)および(420)は、データの一方方向伝送を実行する。たとえば、端末装置(410)は、ネットワーク(450)を介した他方の端末装置(420)への伝送のために、ビデオ・データ(たとえば、端末装置(410)によって捕捉されたビデオ・ピクチャーのストリーム)を符号化してもよい。エンコードされたビデオ・データは、一つまたは複数の符号化ビデオ・ビットストリームの形で伝送されることができ、端末装置(420)は、ネットワーク(450)から、符号化ビデオ・データを受信し、符号化ビデオ・データをデコードしてビデオ・ピクチャーを復元し、復元されたビデオ・データに従ってビデオ・ピクチャーを表示してもよい。一方方向データ伝送は、メディア・サービス・アプリケーション等において一般的でありうる。

10

【0048】

別の例では、通信システム(400)は、たとえばビデオ会議中に発生しうる符号化されたビデオ・データの双方向伝送を実行する第2の対の端末装置(430)および(440)を含む。データの双方向伝送のために、一例では、端末装置(430)および(440)の各端末装置は、ネットワーク(450)を介した、端末装置(430)および(440)のうちの他方の端末装置への伝送のために、ビデオ・データ(たとえば、端末装置によって捕捉されたビデオ・ピクチャーのストリーム)を符号化してもよい。端末装置(430)および(440)の各端末装置は、端末装置(430)および(440)のうちの他方の端末装置によって送信された符号化されたビデオ・データを受信してもよく、符号化されたビデオ・データをデコードして、ビデオ・ピクチャーを復元し、復元されたビデオ・データに従って、アクセス可能な表示装置においてビデオ・ピクチャーを表示してもよい。

20

【0049】

図4の例では、端末装置(410)、(420)、(430)および(440)は、サーバー、パーソナルコンピュータおよびスマートフォンとして示されてもよいが、本開示の原理は、それに限定されなくてもよい。本開示の実施形態は、ラップトップ・コンピュータ、タブレット・コンピュータ、メディア・プレーヤー、および/または専用のビデオ会議設備での応用を見出す。ネットワーク(450)は、たとえば有線(ワイヤード)および/または無線[ワイヤレス]通信ネットワークを含む、端末装置(410)、(420)、(430)および(440)の間で符号化されたビデオ・データを伝達する任意の数のネットワークを表わす。通信ネットワーク(450)は、回線交換および/またはパケット交換チャネルにおいてデータを交換してもよい。代表的なネットワークは、遠隔通信ネットワーク、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および/またはインターネットを含む。今の議論の目的のために、ネットワーク(450)のアーキテクチャーおよびトポロジーは、以下に説明しない限り、本開示の動作には重要ではないことがある。

30

【0050】

図5は、開示される主題のためのアプリケーションの例として、ストリーミング環境におけるビデオ・エンコーダおよびビデオ・デコーダの配置を示す。開示される主題は、たとえば、ビデオ会議、デジタルTV、CD、DVD、メモリースティックなどを含むデジタル媒体上の圧縮ビデオの記憶などを含む、他のビデオ対応アプリケーションにも等しく適用可能でありうる。

40

【0051】

ストリーミング・システムは、ビデオ源(501)、たとえばデジタル・カメラを含むこ

50

とができ、たとえば非圧縮のビデオ・ピクチャーのストリーム（502）を生成する捕捉サブシステム（513）を含んでいてもよい。一例では、ビデオ・ピクチャーのストリーム（502）は、デジタル・カメラによって取り込まれたサンプルを含む。エンコードされたビデオ・データ（504）（または符号化されたビデオ・ビットストリーム）と比較した場合の、高いデータ・ボリュームを強調するために太線として描かれているビデオ・ピクチャーのストリーム（502）は、ビデオ源（501）に結合されたビデオ・エンコーダ（503）を含む電子装置（520）によって処理されることができる。ビデオ・エンコーダ（503）は、以下により詳細に説明されるように、開示される主題の諸側面を可能にし、または実現するためのハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組み合わせを含むことができる。ビデオ・ピクチャーのストリーム（502）と比較した場合の、より低いデータ・ボリュームを強調するために細い線として描かれている、エンコードされたビデオ・データ（504）（またはエンコードされたビデオ・ビットストリーム（504））は、将来の使用のためにストリーミング・サーバー（505）に記憶されることができる。図5のクライアント・サブシステム（506）および（508）のような一つまたは複数のストリーミング・クライアント・サブシステムは、ストリーミング・サーバー（505）にアクセスして、エンコードされたビデオ・データ（504）のコピー（507）および（509）を取り出すことができる。クライアント・サブシステム（506）は、たとえば電子装置（530）内にビデオ・デコーダ（510）を含むことができる。ビデオ・デコーダ（510）は、エンコードされたビデオ・データの到来コピー（507）をデコードし、ディスプレイ（512）（たとえば表示画面）または他のレンダリング装置（図示せず）上にレンダリングできるビデオ・ピクチャーの出ていくストリーム（511）を生成する。いくつかのストリーミング・システムでは、エンコードされたビデオ・データ（504）、（507）、および（509）（たとえば、ビデオ・ビットストリーム）は、ある種のビデオ符号化/圧縮標準に従ってエンコードされることができる。これらの標準の例は、ITU-T勧告H.265を含む。一例では、開発中のビデオ符号化規格は、非公式に多用途ビデオ符号化（VVC）として知られている。開示される主題は、VVCの文脈で使用されてもよい。

#### 【0052】

電子装置（520）および（530）は、他の構成要素（図示せず）を含むことができることを注意しておく。たとえば、電子装置（520）は、ビデオ・デコーダ（図示せず）を含むことができ、電子装置（530）は、ビデオ・エンコーダ（図示せず）も含むことができる。

#### 【0053】

図6は、本開示のある実施形態によるビデオ・デコーダ（610）のブロック図を示す。ビデオ・デコーダ（610）は、電子装置（630）に含まれることができる。電子装置（630）は、受領器（631）（たとえば、受領回路）を含むことができる。ビデオ・デコーダ（610）は、図5の例におけるビデオ・デコーダ（510）の代わりに使用できる。

#### 【0054】

受領器（631）は、ビデオ・デコーダ（610）によってデコードされるべき一つまたは複数の符号化ビデオ・シーケンスを受領してもよい；同じまたは別の実施形態において、一度に1つの符号化ビデオ・シーケンスであり、各符号化ビデオ・シーケンスのデコードは、他の符号化ビデオ・シーケンスから独立である。符号化ビデオ・シーケンスは、チャンネル（601）から受信されてもよく、該チャンネルは、エンコードされたビデオ・データを記憶する記憶装置へのハードウェア/ソフトウェア・リンクであってもよい。受領器（631）は、エンコードされたビデオ・データを、他のデータ、たとえば符号化されたオーディオ・データおよび/または補助データ・ストリームと一緒に受領してもよく、これらのデータは、それぞれの使用エンティティ（図示せず）を転送されてもよい。受領器（631）は、符号化ビデオ・シーケンスを他のデータから分離することができる。ネットワーク・ジッタ対策として、バッファメモリ（615）が、受領器（631）とエンコーダ/パーサー（620）（以下「パーサー」）との間に結合されてもよい。ある種のアプリケーションでは、バッファメモリ（615）はビデオ・デコーダ（610）の一部である。

10

20

30

40

50

他のアプリケーションでは、ビデオ・デコーダ(610)の外部にあることができる(図示せず)。さらに他のアプリケーションでは、たとえばネットワーク・ジッタに対抗するために、ビデオ・デコーダ(610)の外部にバッファメモリ(図示せず)があってもよく、さらに、たとえば再生タイミングを扱うために、ビデオ・デコーダ(610)の内部に別のバッファメモリ(615)があってもよい。受領器(631)が、十分な帯域幅および制御可能性の記憶/転送装置から、またはアイソクロナス・ネットワークからデータを受領している場合は、バッファメモリ(615)は、必要とされなくてもよく、または小さくてもよい。インターネットのようなベストエフォート型のパケット・ネットワークでの使用のためには、バッファメモリ(615)が要求されることがあり、比較的大きいことがあり、有利には適応サイズであることができ、少なくとも部分的に、ビデオ・デコーダ(610)の外部でオペレーティング・システムまたは同様の要素(図示せず)において実装されてもよい。

10

#### 【0055】

ビデオ・デコーダ(610)は、符号化ビデオ・シーケンスからシンボル(621)を再構成するためのパーサー(620)を含んでいてもよい。これらのシンボルのカテゴリーは、ビデオ・デコーダ(610)の動作を管理するために使用される情報と、潜在的には、レンダラ装置(612)(たとえば表示画面)のようなレンダリング装置を制御するための情報とを含む。レンダラ装置は、図4に示されたように、電子装置(630)の一体的な部分ではなく、電子装置(630)に結合されることができる。レンダリング装置(単数または複数)のための制御情報は、補足向上情報(Supplementary Enhancement Information)(SEIメッセージ)またはビデオユーザビリティ情報(Video Usability Information, VUI)パラメータ・セット・フラグメント(図示せず)の形であってもよい。パーサー(620)は、受領された符号化ビデオ・シーケンスをパースする/エン트로ピー復号することができる。符号化ビデオ・シーケンスの符号化は、ビデオ符号化技術または標準に従うことができ、可変長符号化、ハフマン符号化、コンテキスト感受性ありまたはなしの算術符号化などを含む、さまざまな原理に従うことができる。パーサー(620)は、符号化ビデオ・シーケンスから、ビデオ・デコーダ内のピクセルのサブグループのうちの少なくとも1つについてのサブグループ・パラメータのセットを、グループに対応する少なくとも1つのパラメータに基づいて、抽出することができる。サブグループは、ピクチャグループ(Group of Pictures, GOP)、ピクチャ、タイル、スライス、マクロブロック、符号化単位(Coding Unit, CU)、ブロック、変換単位(Transform Unit, TU)、予測単位(Prediction Unit, PU)などを含むことができる。パーサー(620)はまた、符号化ビデオ・シーケンスから、変換係数、量子化器パラメータ値、動きベクトル等の情報を抽出することができる。

20

30

#### 【0056】

パーサー(620)は、バッファメモリ(615)から受領されたビデオ・シーケンスに対してエン트로ピー復号/パース動作を実行し、それによりシンボル(621)を生成することができる。

#### 【0057】

シンボル(621)の再構成は、符号化されたビデオ・ピクチャまたはその諸部分のタイプ(たとえば、インターおよびイントラ・ピクチャ、インターおよびイントラ・ブロック)および他の要因に依存して、複数の異なるユニットに関わることができる。どのユニットがどのように関わるかは、符号化ビデオ・シーケンスからパーサー(620)によってパースされたサブグループ制御情報によって制御されることができる。パーサー(620)と下記の複数のユニットとの間のそのようなサブグループ制御情報の流れは、明確のため、描かれていない。

40

#### 【0058】

すでに述べた機能ブロックのほかに、ビデオ・デコーダ(610)は、以下に説明するように、概念的に、いくつかの機能ユニットに分割できる。商業的制約の下で機能する実際的な実装では、これらのユニットの多くは互いに密接に相互作用し、少なくとも部分的に

50

互いに統合されることができる。しかしながら、開示される主題を記述する目的のためには、下記の機能単位への概念的な細分が適切である。

【0059】

第1のユニットは、スケーラー/逆変換ユニット(651)である。スケーラー/逆変換ユニット(651)は、パーサー(620)から、量子化された変換係数および制御情報をシンボル(単数または複数)(621)として受領する。制御情報は、どの変換を使用するか、ブロック・サイズ、量子化因子、量子化スケーリング行列などを含む。スケーラー/逆変換ユニット(651)は、集計器(655)に入力できるサンプル値を含むブロックを出力することができる。

【0060】

場合によっては、スケーラー/逆変換(651)の出力サンプルは、イントラ符号化されたブロック、すなわち、以前に再構成されたピクチャーからの予測情報を使用していないが、現在ピクチャーの、以前に再構成された部分からの予測情報を使用することができるブロックに関することができる。そのような予測情報は、イントラ・ピクチャー予測ユニット(652)によって提供されることができる。場合によっては、イントラ・ピクチャー予測ユニット(652)は、現在ピクチャー・バッファ(658)から取ってきた、周囲のすでに再構成された情報を使用して、再構成中のブロックと同じサイズおよび形状のブロックを生成する。現在ピクチャー・バッファ(658)は、たとえば、部分的に再構成された現在ピクチャーおよび/または完全に再構成された現在ピクチャーをバッファリングする。集計器(655)は、場合によっては、サンプル毎に、イントラ予測ユニット(652)が生成した予測情報を、スケーラー/逆変換ユニット(651)によって提供される出力サンプル情報に加算する。

【0061】

他の場合には、スケーラー/逆変換ユニット(651)の出力サンプルは、インター符号化され、潜在的には動き補償されたブロックに関することができる。そのような場合、動き補償予測ユニット(653)は、予測のために使用されるサンプルを取ってくるために参照ピクチャー・メモリ(657)にアクセスすることができる。取ってきたサンプルを、ブロックに関するシンボル(621)に従って動き補償した後、これらのサンプルは、集計器(655)によってスケーラー/逆変換ユニットの出力(この場合、残差サンプルまたは残差信号と呼ばれる)に加算されて、それにより出力サンプル情報を生成することができる。動き補償ユニット(653)が予測サンプルを取ってくる参照ピクチャー・メモリ(657)内のアドレスは、シンボル(621)の形で動き補償ユニット(653)に利用可能な動きベクトルによって制御できる。該シンボルは、たとえばX、Y、および参照ピクチャー成分を有することができる。動き補償は、サンプル以下の正確な動きベクトルが使用されるとき参照ピクチャー・メモリ(657)から取ってこられるサンプル値の補間、動きベクトル予測機構などを含むことができる。

【0062】

集計器(655)の出力サンプルは、ループ・フィルタ・ユニット(656)内でさまざまなループ・フィルタリング技法にかけられることができる。ビデオ圧縮技術は、ループ内フィルタ技術を含むことができる。ループ内フィルタ技術は、符号化ビデオ・シーケンス(符号化されたビデオ・ビットストリームとも呼ばれる)に含まれるパラメータによって制御され、パーサー(620)からのシンボル(621)としてループ・フィルタ・ユニット(656)に利用可能にされるが、符号化されたピクチャーまたは符号化されたビデオ・シーケンスの(デコード順で)前の部分のデコード中に得られたメタ情報に応答するとともに、以前に再構成されループ・フィルタリングされたサンプル値に応答することもできる。

【0063】

ループ・フィルタ・ユニット(656)の出力はサンプル・ストリームであることができ、これは、レンダリング装置(612)に出力されることができ、また将来のインターピクチャー予測において使用するために参照ピクチャー・メモリ(657)に記憶されることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

符号化された画像は、いったん完全に再構成されると、将来の予測のための参照ピクチャーとして使用できる。たとえば、現在ピクチャーに対応する符号化されたピクチャーが完全に再構成され、該符号化されたピクチャーが（たとえば、パーサー（620）によって）参照ピクチャーとして同定されると、現在ピクチャー・バッファ（658）は参照ピクチャーメモリ（657）の一部となることができ、後続の符号化されたピクチャーの再構成を開始する前に、新鮮な現在ピクチャー・バッファが再割当てされることができる。

## 【 0 0 6 5 】

ビデオ・デコーダ（610）は、ITU-T勧告H.265のような標準における所定のビデオ圧縮技術に従ってデコード動作を実行することができる。符号化ビデオ・シーケンスはビデオ圧縮技術または標準のシンタックスおよびビデオ圧縮技術または標準において文書化されているプロファイルに従うという意味で、符号化されたビデオ・シーケンスは、使用されているビデオ圧縮技術または標準によって規定されたシンタックスに準拠することができる。具体的には、プロファイルはビデオ圧縮技術または標準において利用可能なすべてのツールから、そのプロファイルのもとでの使用のためにそれだけが利用可能なツールとして、ある種のツールを選択することができる。準拠のためにはまた、符号化ビデオ・シーケンスの複雑さが、ビデオ圧縮技術または標準のレベルによって定義される範囲内にあることも必要であることがある。いくつかの場合には、レベルは、最大ピクチャー・サイズ、最大フレーム・レート、最大再構成サンプル・レート（たとえば、毎秒メガサンプルの単位で測られる）、最大参照ピクチャー・サイズなどを制約する。レベルによって設定された限界は、場合によっては、符号化ビデオ・シーケンスにおいて信号伝達される、HRDバッファ管理のための仮設参照デコーダ（Hypothetical Reference Decoder、HRD）仕様およびメタデータを通じてさらに制約されることができる。

## 【 0 0 6 6 】

ある実施形態において、受領器（631）は、エンコードされたビデオとともに追加の（冗長な）データを受領してもよい。追加データは、符号化されたビデオ・シーケンス（単数または複数）の一部として含まれていてもよい。追加データは、データを適正にデコードするため、および/またはもとのビデオ・データをより正確に再構成するために、ビデオ・デコーダ（610）によって使用されてもよい。追加データは、たとえば、時間的、空間的、または信号対雑音比（SNR）の向上層、冗長スライス、冗長ピクチャー、前方誤り訂正符号などの形でありうる。

## 【 0 0 6 7 】

図7は、本開示のある実施形態によるビデオ・エンコーダ（703）のブロック図を示している。ビデオ・エンコーダ（703）は、電子装置（720）に含まれる。電子装置（720）は、送信器（740）（たとえば、送信回路）を含む。ビデオ・エンコーダ（703）は、図5の例におけるビデオ・エンコーダ（503）の代わりに使用できる。

## 【 0 0 6 8 】

ビデオ・エンコーダ（703）は、ビデオ・エンコーダ（703）によって符号化されるべきビデオ画像を捕捉することができるビデオ源（701）（これは図7の例では電子装置（720）の一部ではない）からビデオ・サンプルを受領することができる。別の例では、ビデオ源（701）は、電子装置（720）の一部である。

## 【 0 0 6 9 】

ビデオ源（701）は、任意の好適なビット深さ（たとえば、8ビット、10ビット、12ビット、...）、任意の色空間（たとえば、BT.601 YCrCb、RGB、...）および任意の好適なサンプリング構造（たとえば、YCrCb 4:2:0、YCrCb 4:4:4）でありうるデジタル・ビデオ・サンプル・ストリームの形で、ビデオ・エンコーダ（703）によって符号化されるべき源ビデオ・シーケンスを提供することができる。メディア・サービス・システムにおいては、ビデオ源（701）は、事前に準備されたビデオを記憶している記憶装置であってもよい。ビデオ会議システムにおいては、ビデオ源（701）は、ローカルでの画像情報をビデオ・シーケンスとして捕捉するカメラであってもよい。ビデオ・データは、シーケ

10

20

30

40

50

ンスで見たときに動きを付与する複数の個々のピクチャーとして提供されてもよい。ピクチャー自体は、ピクセルの空間的アレイとして編成されてもよく、各ピクセルは、使用中のサンプリング構造、色空間などに依存して、一つまたは複数のサンプルを含むことができる。当業者は、ピクセルとサンプルとの間の関係を容易に理解することができる。下記の説明は、サンプルに焦点を当てる。

#### 【0070】

ある実施形態によれば、ビデオ・エンコーダ(703)は、源ビデオ・シーケンスのピクチャーを、リアルタイムで、またはアプリケーションによって要求される任意の他の時間的制約の下で、符号化および圧縮して、符号化ビデオ・シーケンス(743)にすることができる。適切な符号化速度を施行することは、コントローラ(750)の一つの機能である。いくつかの実施形態では、コントローラ(750)は、以下に記載されるような他の機能ユニットを制御し、該他の機能ユニットに機能的に結合される。かかる結合は、明確のために描かれていない。コントローラ(750)によって設定されるパラメータは、レート制御に関連するパラメータ(ピクチャー・スキップ、量子化器、レート歪み最適化技法のラムダ値、...)、ピクチャー・サイズ、ピクチャーグループ(GOP)レイアウト、最大動きベクトル探索範囲などを含むことができる。コントローラ(750)は、ある種のシステム設計のために最適化されたビデオ・エンコーダ(703)に関する他の好適な機能を有するように構成できる。

10

#### 【0071】

いくつかの実施形態では、ビデオ・エンコーダ(703)は、符号化ループにおいて動作するように構成される。思い切って単純化した説明として、一例では、符号化ループは、源符号化器(730)(たとえば、符号化されるべき入力ピクチャーと参照ピクチャー(算数または複数)に基づいてシンボル・ストリームのようなシンボルを生成することを受け持つ)と、ビデオ・エンコーダ(703)に埋め込まれた(ローカル)デコーダ(733)とを含むことができる。デコーダ(733)は、(リモートの)デコーダも生成するであろうのと同様の仕方でサンプル・データを生成するよう前記シンボルを再構成する(開示される主題において考慮されるビデオ圧縮技術では、シンボルと符号化ビデオ・ビットストリームとの間のどの圧縮も無損失である)。再構成されたサンプル・ストリーム(サンプル・データ)は、参照ピクチャー・メモリ(734)に入力される。シンボル・ストリームのデコードは、デコーダ位置(ローカルかリモートか)によらずビット正確な結果をもたらすので、参照ピクチャー・メモリ(734)の内容もローカル・エンコーダとリモート・エンコーダの間でビット正確である。言い換えると、エンコーダの予測部は、デコーダがデコード中に予測を使用するときに「見る」のとまったく同じサンプル値を参照ピクチャー・サンプルとして「見る」。参照ピクチャー同期性のこの基本原理(および、たとえば、チャンネルエラーのために同期性が維持できない場合の結果として生じるドリフト)は、いくつかの関連技術においても使用される。

20

30

#### 【0072】

「ローカル」デコーダ(733)の動作は、図6との関連ですでに上記で詳細に述べた「リモート」デコーダ、たとえばビデオ・デコーダ(610)の動作と同じであってよい。しかしながら、暫時図6も参照すると、シンボルが利用可能であり、エントローピー符号化器(745)およびパーサー(620)による、シンボルの符号化ビデオ・シーケンスへのエンコード/デコードが可逆でありうるので、バッファメモリ(615)およびパーサー(620)を含むビデオ・デコーダ(410)のエントローピー復号部は、ローカル・デコーダ(733)においては完全には実装されなくてもよい。

40

#### 【0073】

この時点で行なうことができる観察は、デコーダ内に存在するパース/エントローピー復号を除くどのデコーダ技術も、対応するエンコーダ内で実質的に同一の機能的形態で存在する必要があることである。このため、開示される主題はデコーダ動作に焦点を当てる。エンコーダ技術の記述は、包括的に記述されるデコーダ技術の逆であるため、短縮することができる。ある種の領域においてのみ、より詳細な説明が必要であり、以下に提供され

50

る。

【 0 0 7 4 】

動作中、いくつかの例では、源符号化器（730）は、「参照ピクチャー」として指定された、ビデオ・シーケンスからの一つまたは複数の以前に符号化されたピクチャーを参照して、入力ピクチャーを予測的に符号化する、動き補償された予測符号化を実行することができる。このようにして、符号化エンジン（732）は、入力ピクチャーのピクセル・ブロックと、入力ピクチャーに対する予測参照として選択されうる参照ピクチャー（単数または複数）のピクセル・ブロックとの間の差分を符号化する。

【 0 0 7 5 】

ローカル・ビデオ・デコーダ（733）は、源符号化器（730）によって生成されたシンボルに基づいて、参照ピクチャーとして指定されうるピクチャーの符号化されたビデオ・データをデコードすることができる。符号化エンジン（732）の動作は、有利には、損失のあるプロセスでありうる。符号化されたビデオ・データがビデオ・デコーダ（図7には示さず）でデコードされるとき、再構成されたビデオ・シーケンスは、典型的には、いくつかのエラーを伴う源ビデオ・シーケンスの複製でありうる。ローカル・ビデオ・デコーダ（733）は、ビデオ・デコーダによって参照ピクチャーに対して実行されうるデコード・プロセスを複製し、再構成された参照ピクチャーを参照ピクチャー・キャッシュ（734）に格納させることができる。このようにして、ビデオ・エンコーダ（703）は、遠端のビデオ・デコーダによって得られるであろう再構成された参照ピクチャーとしての共通の内容を（伝送エラーがなければ）有する再構成された参照ピクチャーのコピーを、ローカルに記憶することができる。

【 0 0 7 6 】

予測器（735）は、符号化エンジン（732）について予測探索を実行することができる。すなわち、符号化されるべき新しいピクチャーについて、予測器（735）は、新しいピクチャーのための適切な予測参照のはたらきをしうるサンプル・データ（候補参照ピクセル・ブロックとして）またはある種のメタデータ、たとえば参照ピクチャー動きベクトル、ブロック形状などを求めて、参照ピクチャー・メモリ（734）を探索することができる。予測器（735）は、適切な予測参照を見出すために、サンプル・ブロック/ピクセル・ブロック毎に（on a sample block-by-pixel block basis）動作しうる。場合によっては、予測器（735）によって得られた検索結果によって決定されることにより、入力ピクチャーは、参照ピクチャー・メモリ（734）に記憶された複数の参照ピクチャーから引き出された予測参照を有することができる。

【 0 0 7 7 】

コントローラ（750）は、たとえば、ビデオ・データをエンコードするために使用されるパラメータおよびサブグループ・パラメータの設定を含め、源符号化器（730）の符号化動作を管理してもよい。

【 0 0 7 8 】

上記の機能ユニットすべての出力は、エントロピー符号化器（745）におけるエントロピー符号化を受けることができる。エントロピー符号化器（745）は、ハフマン符号化、可変長符号化、算術符号化などといった技術に従ってシンボルを無損失圧縮することによって、さまざまな機能ユニットによって生成されたシンボルを符号化ビデオ・シーケンスに変換する。

【 0 0 7 9 】

送信器（740）は、エントロピー符号化器（745）によって生成される符号化ビデオ・シーケンスをバッファに入れて、通信チャネル（760）を介した送信のために準備することができる。通信チャネル（760）は、エンコードされたビデオ・データを記憶する記憶装置へのハードウェア/ソフトウェア・リンクであってもよい。送信器（740）は、ビデオ符号化器（730）からの符号化されたビデオ・データを、送信されるべき他のデータ、たとえば符号化されたオーディオ・データおよび/または補助データ・ストリーム（源は図示せず）とマージすることができる。

10

20

30

40

50

## 【0080】

コントローラ(750)は、ビデオ・エンコーダ(703)の動作を管理してもよい。符号化の間、コントローラ(750)は、それぞれの符号化されたピクチャーに、ある符号化ピクチャー・タイプを割り当てることができる。符号化ピクチャー・タイプは、それぞれのピクチャーに適用されうる符号化技術に影響しうる。たとえば、ピクチャーはしばしば、以下のピクチャー・タイプのうちの1つとして割り当てられることがある。

## 【0081】

イントラピクチャー(Iピクチャー)は、予測の源としてシーケンス内の他のピクチャーを使用せずに、符号化され、デコードされうるものでありうる。いくつかのビデオ・コーデックは、たとえば、独立デコーダ・リフレッシュ(Independent Decoder Refresh、「IDR」)・ピクチャーを含む、異なるタイプのイントラ・ピクチャーを許容する。当業者は、Iピクチャーのこれらの変形、ならびにそれらのそれぞれの用途および特徴を認識する。

10

## 【0082】

予測ピクチャー(Pピクチャー)は、各ブロックのサンプル値を予測するために、最大で1つの動きベクトルおよび参照インデックスを用いるイントラ予測またはインター予測を用いて符号化およびデコードされうるものでありうる。

## 【0083】

双方向予測ピクチャー(Bピクチャー)は、各ブロックのサンプル値を予測するために、最大で2つの動きベクトルおよび参照インデックスを用いるイントラ予測またはインター予測を用いて符号化およびデコードされうるものでありうる。同様に、マルチ予測ピクチャーは、単一のブロックの再構成のために、3つ以上の参照ピクチャーおよび関連するメタデータを使用することができる。

20

## 【0084】

源ピクチャーは、普通、空間的に複数のサンプル・ブロック(たとえば、それぞれ $4 \times 4$ 、 $8 \times 8$ 、 $4 \times 8$ 、または $16 \times 16$ サンプルのブロック)に分割され、ブロック毎に符号化されうる。ブロックは、ブロックのそれぞれのピクチャーに適用される符号化割り当てによって決定されるところにより、他の(すでに符号化された)ブロックを参照して予測的に符号化されうる。たとえば、Iピクチャーのブロックは、非予測的に符号化されてもよく、または、同じピクチャーのすでに符号化されたブロックを参照して予測的に符号化されてもよい(空間的予測またはイントラ予測)。Pピクチャーのピクセル・ブロックは、以前に符号化された一つの参照ピクチャーを参照して、空間的予測を介してまたは時間的予測を介して予測的に符号化されてもよい。Bピクチャーのブロックは、1つまたは2つの以前に符号化された参照ピクチャーを参照して、空間的予測を介して、または時間的予測を介して予測的に符号化されてもよい。

30

## 【0085】

ビデオ・エンコーダ(703)は、ITU-T勧告H.265などの所定のビデオ符号化技術または標準に従って符号化動作を実行することができる。その動作において、ビデオ・エンコーダ(703)は、入力ビデオ・シーケンスにおける時間的および空間的冗長性を活用する予測符号化動作を含む、さまざまな圧縮動作を実行することができる。よって、符号化されたビデオ・データは、使用されるビデオ符号化技術または標準によって指定されるシンタックスに準拠しうる。

40

## 【0086】

ある実施形態において、送信器(740)は、エンコードされたビデオと一緒に追加データを送信してもよい。源符号化器(730)は、符号化ビデオ・シーケンスの一部としてそのようなデータを含めてもよい。追加データは、時間的/空間的/SNR向上層、冗長ピクチャーおよびスライスのような他の形の冗長データ、SEIメッセージ、VUIパラメータ・セット・フラグメントなどを含んでいてもよい。

## 【0087】

ビデオは、時間的シーケンスにおいて複数の源ピクチャー(ビデオ・ピクチャー)とし

50

て捕捉されてもよい。ピクチャー内予測（しばしば、イントラ予測と略される）は、所与のピクチャーにおける空間的相関を利用し、ピクチャー間予測は、ピクチャー間の（時間的または他の）相関を利用する。一例では、現在ピクチャーと呼ばれるエンコード/デコード対象の特定のピクチャーは、ブロックに分割される。現在ピクチャー内のブロックが、ビデオにおける、前に符号化され、かつ、まだバッファに入れられている参照ピクチャー内の参照ブロックに類似する場合、現在ピクチャー内のそのブロックは、動きベクトルと呼ばれるベクトルによって符号化できる。動きベクトルは、参照ピクチャー内の参照ブロックをポイントし、複数の参照ピクチャーが使用される場合には、参照ピクチャーを同定する第3の次元を有することができる。

#### 【0088】

いくつかの実施形態において、ピクチャー間予測において双予測技術が使用できる。双予測技術によれば、いずれもビデオにおいて現在ピクチャーよりデコード順で先行する（ただし、表示順では、それぞれ過去および将来であってもよい）第1の参照ピクチャーおよび第2の参照ピクチャーのような2つの参照ピクチャーが使用される。現在ピクチャー内のブロックは、第1の参照ピクチャー内の第1の参照ブロックをポイントする第1動きベクトルと、第2の参照ピクチャー内の第2の参照ブロックをポイントする第2動きベクトルとによって符号化できる。ブロックは、第1の参照ブロックと第2の参照ブロックの組み合わせによって予測できる。

#### 【0089】

さらに、符号化効率を改善するために、ピクチャー間予測においてマージモード技法が使用できる。

#### 【0090】

本開示のいくつかの実施形態によれば、ピクチャー間予測およびピクチャー内予測などの予測は、ブロックの単位で実行される。たとえば、HEVC規格によれば、ビデオ・ピクチャーのシーケンスにおけるピクチャーは、圧縮のために符号化ツリー単位（CTU）に分割され、ピクチャーにおけるそれらのCTUは、 $64 \times 64$ ピクセル、 $32 \times 32$ ピクセル、または $16 \times 16$ ピクセルなどの同じサイズを有する。一般に、CTUは、1つのルーマCTBおよび2つのクロマCTBである3つの符号化ツリーブロック（CTB）を含む。各CTUは、再帰的に、一つまたは複数の符号化単位（CU）に四分木分割されていくことができる。たとえば、 $64 \times 64$ ピクセルのCTUは、 $64 \times 64$ ピクセルの1つのCU、または $32 \times 32$ ピクセルの4つのCU、または $16 \times 16$ ピクセルの16個のCUに分割されることができる。一例では、各CUは、インター予測タイプまたはイントラ予測タイプのような、そのCUについての予測タイプを決定するために解析される。CUは時間的および/または空間的予測可能性に依存して、一つまたは複数の予測単位（PU）に分割される。一般に、各PUはルーマ予測ブロック（PB）および2つのクロマPBを含む。ある実施形態では、符号化（エンコード/デコード）における予測動作は、予測ブロックの単位で実行される。予測ブロックの例としてルーマ予測ブロックを用いると、予測ブロックは、 $8 \times 8$ ピクセル、 $16 \times 16$ ピクセル、 $8 \times 16$ ピクセル、 $16 \times 8$ ピクセルなど、ピクセルについての値（たとえば、ルーマ値）の行列を含む。

#### 【0091】

図8は、本開示の別の実施形態によるビデオ・エンコーダ（803）の図を示す。ビデオ・エンコーダ（803）は、ビデオ・ピクチャーのシーケンス内の現在ビデオ・ピクチャー内のサンプル値の処理ブロック（たとえば、予測ブロック）を受領し、処理ブロックを、符号化ビデオ・シーケンスの一部である符号化されたピクチャーにエンコードするように構成される。一例では、ビデオ・エンコーダ（803）は、図5の例におけるビデオ・エンコーダ（503）の代わりに使用される。

#### 【0092】

HEVCの例では、ビデオ・エンコーダ（803）は、 $8 \times 8$ サンプルなどの予測ブロックのような処理ブロックについてサンプル値の行列を受領する。ビデオ・エンコーダ（803）は、処理ブロックが、イントラモード、インターモード、または双予測モードのどれを使

10

20

30

40

50

用して、最もよく符号化されるかを、たとえばレート歪み最適化を使用して、判別する。処理ブロックがイントラモードで符号化される場合、ビデオ・エンコーダ(803)は、処理ブロックを符号化されたピクチャーにエンコードするためにイントラ予測技法を使用してもよく；処理ブロックがインターモードまたは双予測モードで符号化される場合、ビデオ・エンコーダ(803)は、処理ブロックを符号化されたピクチャーにエンコードするために、それぞれ、インター予測技法または双予測技法を使用してもよい。ある種のビデオ符号化技術では、マージモード(merge mode)は、動きベクトルが一つまたは複数の動きベクトル予測子から導出されるが前記予測子の外の符号化された動きベクトル成分の利益のない、ピクチャー間予測サブモードでありうる。ある種の他のビデオ符号化技術では、対象ブロックに適用可能な動きベクトル成分が存在してもよい。一例では、ビデオ・エンコーダ(803)は、処理ブロックのモードを決定するためのモード決定モジュール(図示せず)などの他のコンポーネントを含む。

10

## 【0093】

図8の例では、ビデオ・エンコーダ(803)は、インター・エンコーダ(830)、イントラ・エンコーダ(822)、残差計算器(823)、スイッチ(826)、残差エンコーダ(824)、全般コントローラ(821)、およびエントロピー符号化器(825)を、図8に示されるように一緒に結合されて含む。

## 【0094】

インター・エンコーダ(830)は、現在ブロック(たとえば、処理ブロック)のサンプルを受領し、該ブロックを参照ピクチャー内の一つまたは複数の参照ブロック(たとえば、以前のピクチャーおよび後のピクチャー内のブロック)と比較し、インター予測情報(たとえば、インター・エンコード技術による冗長情報の記述、動きベクトル、マージモード情報)を生成し、該インター予測情報に基づいて、任意の好適な技法を使用してインター予測結果(たとえば、予測されたブロック)を計算するように構成される。いくつかの例では、前記参照ピクチャーは、エンコードされたビデオ情報に基づいてデコードされた、デコードされた参照ピクチャーである。

20

## 【0095】

イントラ・エンコーダ(822)は、現在ブロック(たとえば、処理ブロック)のサンプルを受領し、場合によっては、該ブロックを、同じピクチャー内ですでに符号化されているブロックと比較し、変換後に量子化された係数を生成し、場合によっては、イントラ予測情報(たとえば、一つまたは複数のイントラ・エンコード技法によるイントラ予測方向情報)も生成するように構成される。一例では、イントラ・エンコーダ(822)はまた、該イントラ予測情報および同じピクチャー内の参照ブロックに基づいて、イントラ予測結果(たとえば、予測されたブロック)を計算する。

30

## 【0096】

全般コントローラ(821)は、全般制御データを決定し、全般制御データに基づいてビデオ・エンコーダ(803)の他のコンポーネントを制御するように構成される。一例では、全般コントローラ(821)は、ブロックのモードを決定し、そのモードに基づいて制御信号をスイッチ(826)に提供する。たとえば、モードがイントラモードである場合、全般コントローラ(821)は、残差計算器(823)による使用のためにイントラモードの結果を選択するようスイッチ(826)を制御し、イントラ予測情報を選択し、イントラ予測情報をビットストリームに含めるようエントロピー・エンコーダ(825)を制御する；モードがインターモードである場合、全般コントローラ(821)は、残差計算器(823)による使用のためにインター予測の結果を選択するようスイッチ(826)を制御し、インター予測情報を選択し、インター予測情報をビットストリームに含めるようエントロピー・エンコーダ(825)を制御する。

40

## 【0097】

残差計算器(823)は、受領されたブロックと、イントラ・エンコーダ(822)またはインター・エンコーダ(830)から選択された予測結果との差(残差データ)を計算するように構成される。残差エンコーダ(824)は、残差データに基づいて、残差データをエ

50

ンコードして変換係数を生成するように構成される。一例では、残差エンコーダ(824)は、残差データを空間領域から周波数領域に変換し、変換係数を生成するように構成される。次いで、変換係数は、量子化処理にかけられ、量子化された変換係数を得る。さまざまな実施形態において、ビデオ・エンコーダ(803)は、残差デコーダ(828)をも含む。残差デコーダ(828)は、逆変換を実行して、デコードされた残差データを生成するように構成される。デコードされた残差データは、イントラ・エンコーダ(822)およびインター・エンコーダ(830)によって好適に使用されることができる。たとえば、インター・エンコーダ(830)は、デコードされた残差データおよびインター予測情報に基づいて、デコードされたブロックを生成することができ、イントラ・エンコーダ(822)は、デコードされた残差データおよびイントラ予測情報に基づいて、デコードされたブロックを生成することができる。デコードされたブロックは、デコードされたピクチャーを生成するために好適に処理され、デコードされたピクチャーは、メモリ回路(図示せず)内でバッファリングされ、いくつかの例では参照ピクチャーとして使用されることができる。

【0098】

エントロピー・エンコーダ(825)は、エンコードされたブロックを含むようにビットストリームをフォーマットするように構成される。エントロピー・エンコーダ(825)は、HEVC標準のような好適な標準に従ってさまざまな情報を含めるように構成される。一例では、エントロピー・エンコーダ(825)は、全般制御データ、選択された予測情報(たとえば、イントラ予測情報またはインター予測情報)、残差情報、および他の好適な情報をビットストリーム内に含めるように構成される。開示される主題によれば、インターモードまたは双予測モードのいずれかのマージ・サブモードにおいてブロックを符号化する場合は、残差情報は存在しないことを注意しておく。

【0099】

図9は、本開示の別の実施形態によるビデオ・デコーダ(910)の図を示す。ビデオ・デコーダ(910)は、符号化されたビデオ・シーケンスの一部である符号化されたピクチャーを受領し、符号化されたピクチャーをデコードして、再構成されたピクチャーを生成するように構成される。一例では、ビデオ・デコーダ(910)は、図5の例におけるビデオ・デコーダ(510)の代わりに使用される。

【0100】

図9の例では、ビデオ・デコーダ(910)は、エントロピー・デコーダ(971)、インター・デコーダ(980)、残差デコーダ(973)、再構成モジュール(974)、およびイントラ・デコーダ(972)が図9に示されるように一緒に結合されたものを含む。

【0101】

エントロピー・デコーダ(971)は、符号化されたピクチャーから、その符号化されたピクチャーが構成されるシンタックス要素を表わすある種のシンボルを再構成するように構成されることができる。そのようなシンボルは、たとえば、ブロックが符号化されるモード(たとえば、イントラモード、インターモード、双予測モード、マージ・サブモードまたは別のサブモードにおける後者の2つ)、イントラ・デコーダ(972)またはインター・デコーダ(980)によってそれぞれ予測のために使用されるある種のサンプルまたはメタデータを同定することができる予測情報(たとえば、イントラ予測情報またはインター予測情報など)、たとえば量子化された変換係数の形の残差情報などを含むことができる。一例では、予測モードがインターまたは双予測モードである場合、インター予測情報がインター・デコーダ(980)に提供され;予測タイプがイントラ予測タイプである場合には、イントラ予測情報がイントラ・デコーダ(972)に提供される。残差情報は、逆量子化を受けることができ、残差デコーダ(973)に提供される。

【0102】

インター・デコーダ(980)は、インター予測情報を受領し、該インター予測情報に基づいてインター予測結果を生成するように構成される。

【0103】

イントラ・デコーダ(972)は、イントラ予測情報を受領し、該イントラ予測情報に基

10

20

30

40

50

づいて予測結果を生成するように構成される。

【0104】

残差デコーダ(973)は、逆量子化を実行して量子化解除された変換係数を抽出し、量子化解除された変換係数を処理して、残差を周波数領域から空間領域に変換するように構成される。残差デコーダ(973)はまた、ある種の制御情報(量子化器パラメータ(QP)を含む)をも必要とすることがあり、その情報は、エントロピー・デコーダ(971)によって提供されてもよい(これは、低ボリュームの制御情報のみであるため、データ経路は描かれていない)。

【0105】

再構成モジュール(974)は、空間領域において、残差デコーダ(973)によって出力される残差と、予測結果(場合に応じてイントラまたはインター予測モジュールによって出力される)とを組み合わせ、再構成されたブロックを形成するように構成され、該再構成されたブロックは再構成されたピクチャーの一部であってもよく、該再構成されたピクチャーは再構成されたビデオの一部であってもよい。視覚的品質を改善するためにブロック解除動作などの他の好適な動作が実行されることができ、これを注意しておく。

10

【0106】

なお、ビデオ・エンコーダ(503)、(703)、(803)、およびビデオ・デコーダ(510)、(610)、(810)は、任意の好適な技法を用いて実装できる。ある実施形態では、ビデオ・エンコーダ(503)、(703)、(803)およびビデオ・デコーダ(510)、(610)、(910)は、一つまたは複数の集積回路を使用して実装できる。別の実施形態では、ビデオ・エンコーダ(503)、(703)、(803)、およびビデオ・デコーダ(510)、(610)、(910)は、ソフトウェア命令を実行する一つまたは複数のプロセッサを使用して実装できる。

20

【0107】

本開示の諸側面は、イントラピクチャーブロック補償のためのエンコード/デコード技術、特に、柔軟な符号化順によるイントラピクチャーブロック補償のための参照探索範囲利用可能性を決定するための技術を提供する。

【0108】

ブロックベースの補償は、インター予測およびイントラ予測のために使用できる。インター予測については、異なるピクチャーからのブロックベースの補償は、動き補償として知られている。イントラ予測についても、ブロックベースの補償は、同じピクチャー内の以前に再構成された領域から行うことができる。同じピクチャー内の再構成された領域からのブロックベースの補償は、イントラピクチャーブロック補償、現在ピクチャー参照(current picture referencing, CPR)、またはイントラブロックコピー(intra block copy, IBC)と呼ばれる。同じピクチャー内の現在ブロックと参照ブロックとの間のオフセットを示す変位ベクトルをブロック・ベクトル(または略してBV)と呼ぶ。任意の値(xまたはy方向どちらも正または負)でありうる動き補償における動きベクトルとは異なり、ブロック・ベクトルは、参照ブロックが利用可能であり、かつすでに再構成されていることを保証するために、いくつかの制約条件を有する。また、いくつかの例では、並列処理のための配慮で、タイル境界または波面はしご形境界である何らかの参照領域は除外される。

30

40

【0109】

ブロック・ベクトルの符号化は、明示的であっても暗黙的であってもよい。明示的モード(またはインター符号化では先進動きベクトル予測(advanced motion vector prediction, AMVP)モードと呼ばれる)では、ブロック・ベクトルとその予測子との間の差分が信号伝達され、暗黙的モードでは、ブロック・ベクトルは、マージモードでの動きベクトルと同様に、予測子(ブロック・ベクトル予測子と呼ばれる)から復元される。ブロック・ベクトルの分解能は、いくつかの実装では整数位置に制約される。他のシステムではブロック・ベクトルが端数位置を指すことが許容される。

【0110】

50

いくつかの例では、ブロックレベルでのイントラブロックコピーの使用は、IBCフラグと呼ばれるブロックレベルフラグを使用して信号伝達されることができる。ある実施形態では、IBCフラグは、現在ブロックがマージモードで符号化されていない場合に信号伝達される。他の例では、ブロックレベルでのイントラブロックコピーの使用は、参照インデックス・アプローチによって信号伝達される。デコード中の現在ピクチャーは、参照ピクチャーとして扱われる。一例では、そのような参照ピクチャーは参照ピクチャーのリストの最後の位置に置かれる。この特別な参照ピクチャーは、デコードピクチャーバッファ (decoded picture buffer、DPB) のようなバッファ内の他の時間的な参照ピクチャーとも一緒に管理される。

#### 【0111】

また、イントラブロックコピーには、反転イントラブロックコピー (参照ブロックが、現在ブロックを予測するために使用される前に、水平または垂直方向に反転される) や、ラインベースのイントラブロックコピー ( $M \times N$ 符号化ブロック内の各補償単位が、 $M \times 1$ または $1 \times N$ ラインである) など、いくつかの変形がある。

#### 【0112】

図10は、本開示のある実施形態によるイントラブロックコピーの例を示す。現在ピクチャー (1000) がデコード中である。現在ピクチャー (1000) は、再構成された領域 (1010) (網点付きの領域) およびデコードされるべき領域 (1020) (白の領域) を含む。現在ブロック (1030) が、デコーダによって再構成されているところである。現在ブロック (1030) は、再構成された領域 (1010) 内にある参照ブロック (1040) から再構成されることができる。参照ブロック (1040) と現在ブロック (1030) との間の位置オフセットは、ブロック・ベクトル (1050) (またはBV (1050)) と呼ばれる。

#### 【0113】

いくつかの例 (たとえば、VVC) では、イントラブロックコピー・モードの探索範囲は、現在のCTU内にあるように制約される。すると、イントラブロックコピー・モードのための参照サンプルを格納するためのメモリ所要量は、1つの (最大の) CTUサイズぶんのサンプルである。一例では、(最大の) CTUのサイズは $128 \times 128$ サンプルである。CTUは、いくつかの例では、それぞれ $64 \times 64$ サンプルのサイズを有する4つのブロック領域に分割される。よって、いくつかの実施形態では、全メモリ (たとえば、主記憶よりも速いアクセス速度をもつキャッシュメモリ) は、 $128 \times 128$ のサイズのサンプルを記憶することができ、全メモリは、 $64 \times 64$ 領域のような、現在ブロックにおける再構成されたサンプルを記憶するための既存の参照サンプル・メモリ部分と、 $64 \times 64$ のサイズの他の3つの領域のサンプルを記憶するための追加メモリ部分とを含む。このように、いくつかの例では、イントラブロックコピー・モードの有効探索範囲は、参照ピクセルを記憶するための総メモリ用量が不変に保たれるまま (たとえば、1 CTUサイズ、つまり全部で $64 \times 64$ の参照サンプル・メモリの4倍)、左側CTUの一部に拡張される。

#### 【0114】

いくつかの実施形態では、左側CTUからの記憶されている参照サンプルを、現在のCTUからの再構成されたサンプルに更新する更新プロセスが実行される。具体的には、いくつかの例では、更新プロセスは $64 \times 64$ ルーマ・サンプル・ベースで行われる。ある実施形態では、CTUサイズ・メモリ内の4つの $64 \times 64$ ブロック領域のそれぞれについて、左側CTUからの領域内の参照サンプルが、CPRモードで現在のCTU内の符号化ブロックを予測するために使用できる。これは、現在CTUの同じ領域内のブロックのいずれかが符号化中になるか、または符号化され終わるまで続く。

#### 【0115】

図11A~11Dは、本開示のある実施形態による、イントラブロックコピー・モードについての有効探索範囲の例を示す。いくつかの例では、エンコーダ/デコーダは、 $128 \times 128$ サンプルのような1つのCTUのサンプルを格納することができ、参照サンプル・メモリと称することができるキャッシュメモリを含む。いくつかの実施形態では、参照サンプル・メモリは、ブロック領域の単位に基づいて更新される。CTUは、複数のブロック領域を含

10

20

30

40

50

むことができる。ブロック領域の再構成の前に、ブロック領域の再構成されたサンプルを格納するために、参照サンプル・メモリ内のメモリ空間が割り当てられ、リセットされる。図11A～11Dの例では、予測のためのブロック領域は、64×64サンプルのサイズを有する。これらの例は、他の好適なサイズのブロック領域のために好適に修正されることができることに留意されたい。

【0116】

図11A～11Dのそれぞれは、現在のCTU(1120)および現在のCTU(1110)のすぐ左側のCTU(以下、「左側CTU」)を示している。左側CTU(1110)は、4つのブロック領域(1111)～(1114)を含み、各ブロック領域は、64×64サンプルのサンプルサイズを有する。現在のCTU(1120)は、4つのブロック領域(1121)～(1124)を含み、各ブロック領域は、64×64サンプルのサンプルサイズを有する。現在のCTU(1120)は、再構成中の現在ブロック領域(縦縞パターンで示される)を含むCTUである。左側CTU(1110)は、現在のCTU(1120)の左側にすぐ隣接する。図11A～11Dにおいて、灰色のブロックはすでに再構成されているブロック領域であり、白色のブロックは再構成されるべきブロック領域であることが留意される。

10

【0117】

図11Aでは、再構成中の現在ブロック領域は、ブロック領域(1121)である。キャッシュメモリは、ブロック領域(1112)、(1113)および(1114)内の再構成されたサンプルを格納しており、キャッシュメモリは、現在のブロック領域(1121)の再構成されたサンプルを格納するために使用されることになる。図11Aの例では、現在のブロック領域(1121)についての有効探索範囲は、再構成されたサンプルがキャッシュメモリに記憶されている左側CTU(1110)内のブロック領域(1112)、(1113)および(1114)を含む。ある実施形態では、ブロック領域(1111)の再構成されたサンプルは、キャッシュメモリよりもアクセス速度が遅い主記憶に格納されている(たとえば、ブロック領域(1121)の再構成前に、キャッシュメモリから主記憶にコピーされる)ことに留意されたい。

20

【0118】

図11Bでは、再構成中の現在ブロック領域は、ブロック領域(1122)である。キャッシュメモリは、ブロック領域(1113)、(1114)および(1121)内の再構成されたサンプルを格納しており、キャッシュメモリは、現在ブロック領域(1122)の再構成されたサンプルを格納するために使用されることになる。図11Bの例では、現在ブロック領域(1122)についての有効な探索範囲は、再構成されたサンプルがキャッシュメモリに記憶されている左側CTU(1110)内のブロック領域(1113)および(1114)ならびに現在のCTU(1020)内のブロック領域(1121)を含む。ある実施形態では、ブロック領域(1112)の再構成されたサンプルは、キャッシュメモリよりもアクセス速度が遅い主記憶に格納されている(たとえば、ブロック領域(1122)の再構成前に、キャッシュメモリから主記憶にコピーされる)ことに留意されたい。

30

【0119】

図11Cでは、再構成中の現在ブロック領域は、ブロック領域(1123)である。キャッシュメモリは、ブロック領域(1114)、(1121)および(1122)内の再構成されたサンプルを格納しており、キャッシュメモリは、現在ブロック領域(1123)の再構成されたサンプルを記憶するために使用されることになる。図11Cの例では、現在ブロック(1123)の有効探索範囲は、再構成されたサンプルがキャッシュメモリに記憶されている左側CTU(1110)のブロック領域(1114)および現在のCTU(1120)のブロック領域(1121)および(1122)を含む。ある実施形態では、ブロック領域(1113)の再構成されたサンプルは、キャッシュメモリよりもアクセス速度が遅い主記憶に格納されている(たとえば、ブロック領域(1023)の再構成前に、キャッシュメモリから主記憶にコピーされる)ことに留意されたい。

40

【0120】

図11Dでは、再構成中の現在ブロック領域は、ブロック領域(1124)である。キャッシュ

50

シユメモリは、ブロック領域(1121)、(1122)および(1123)に再構成されたサンプルを格納しており、キャッシュメモリは、現在ブロック領域(1124)の再構成されたサンプルを記憶するために使用されることになる。図11Dの例では、現在ブロック領域(1124)についての有効な探索範囲は、再構成されたサンプルがキャッシュメモリに格納されている現在のCTU(1120)内のブロック(1121)、(1122)および(1123)を含む。ある実施形態では、ブロック領域(1114)の再構成されたサンプルは、キャッシュメモリよりもアクセス速度が遅い主記憶に格納されている(たとえば、ブロック領域(1124)の再構成前に、キャッシュメモリから主記憶にコピーされる)ことに留意されたい。

#### 【0121】

いくつかの実施形態では、将来のイントラブロックコピー参照のために、以前に符号化されたCUの参照サンプルを格納するための指定されたメモリは、参照サンプル・メモリと呼ばれる。VVC標準のような例では、参照サンプルの1 CTUサイズが、指定されたメモリ・サイズとみなされる。いくつかの例では、キャッシュメモリは、1つの(最大)CTUサイズのための全メモリスペースを有する。これらの例は、他の好適なCTUサイズのために好適に調整されることができる。将来のイントラブロックコピー参照のために、以前に符号化されたCUの参照サンプルを格納するように指定されたキャッシュメモリは、いくつかの例では参照サンプル・メモリと呼ばれることに留意されたい。

#### 【0122】

本開示のある側面によれば、本開示の共位置のブロックは、同じサイズを有する一対のブロックを指し、共位置のブロックの一方は、前に符号化されたCTU内にあり、共位置のブロックの他方は、現在のCTU内にあり、対の一方のブロックは、対の他方のブロックの共位置のブロックと呼ばれる。さらに、メモリバッファサイズが最大サイズ(たとえば、 $128 \times 128$ )のCTUを格納するように設計されている場合、前のCTUは、一例では、現在のCTUの左側に1 CTUの幅のルーマ・サンプル・オフセットをもつCTUをいう。さらに、これら2つの共位置のブロックは、それぞれ自身のCTUの左上隅に対して同じ位置オフセット値をもつ。あるいは言い換えれば、共位置のブロックは、いくつかの例では、ピクチャーの左上隅に対して同じy座標をもつが、x座標では互いにCTU幅の差がある2つのブロックである。

#### 【0123】

図12は、本開示のいくつかの実施形態による、共位置のブロックの例を示す。図12の例では、デコード中の現在のCTUおよび左側CTUが示されている。再構成されている領域は灰色で、再構成されるべき領域は白色で示されている。図12は、デコード中のイントラブロックコピー・モードでの、現在ブロックのための左側CTU内の参照ブロックの3つの例を示している。3つの例は、参照ブロック1、参照ブロック2、参照ブロック3として示される。図12はまた、参照ブロック1についての共位置のブロック1、参照ブロック2についての共位置のブロック2、および参照ブロック3についての共位置のブロック3を示している。図12の例では、参照サンプル・メモリ・サイズはCTUサイズである。現在のCTUと左側CTUの再構成されたサンプルは、相補的な仕方でも参照サンプル・メモリに格納される。現在のCTUの再構成されたサンプルが参照サンプル・メモリに書き込まれるとき、該再構成されたサンプルは、左側CTUにおける共位置のサンプルの位置に書き込まれる。一例では、参照ブロック3について、現在のCTUにおける共位置のブロック3がまだ再構成されていないため、参照ブロック3は参照サンプル・メモリから見つけることができる。参照サンプル・メモリは、依然として左側CTUからの参照ブロック3のサンプルを格納しており、参照ブロック3のサンプルを取り出すために高速でアクセスすることができ、一例では、参照ブロック3は、現在ブロックをイントラブロックコピー・モードで再構成するために使用することができる。

#### 【0124】

別の例では、参照ブロック1については、現在のCTU内の共位置のブロック1は再構成完了しており、よって、参照サンプル・メモリは、共位置のブロック1のサンプルを記憶し

10

20

30

40

50

ており、参照ブロック1のサンプルは、たとえば、参照サンプル・メモリと比較して相対的に高い遅延を有するオフチップ記憶に記憶されている。よって、一例では、参照ブロック1は参照サンプル・メモリにおいては見つからず、参照ブロック1は、一例では、イントラブロックコピー・モードで現在ブロックを再構成するために使用することができない。

【0125】

同様に、別の例では、参照ブロック2について、現在のCTUにおける共位置のブロック2がまだ再構成されていなくても、あるメモリ更新例においては共位置のブロック2を含む $64 \times 64$ ブロック領域が全体として考慮されるため、参照ブロック2は、イントラブロックコピー・モードで現在ブロックを再構成するための有効な参照ブロックではない。

【0126】

一般に、イントラブロックコピー・モードでは、先にデコードされたCTU内の参照ブロックについては、現在のCTU内の共位置のブロックがまだ再構成されていない場合、該参照ブロックのサンプルが参照サンプル・メモリ内で利用可能であり、参照サンプル・メモリにアクセスして、参照ブロックのサンプルを取り出して、イントラブロックコピー・モードでの再構成のための参照として使用することができる。

【0127】

上記の諸例では、参照ブロックの左上隅の共位置のサンプルとも呼ばれる、現在のCTU内の共位置のブロックの左上隅のサンプルがチェックされることに留意されたい。現在のCTU内の共位置のサンプルがまだ再構成されていない場合、参照ブロックのための残りのサンプルはすべて、イントラブロックコピーでの参照として使用するために利用可能である。

【0128】

いくつかの実施形態では、CTUは、ブロック領域に分割されて、有効な参照ブロック領域を決定してもよい。たとえば、 $128 \times 128$ のCTUは4つの $64 \times 64$ ブロック領域に分割される。一例では、参照ブロック2について、現在のCTUにおける共位置のブロック2がまだ再構成されていなくても、共位置のブロック2の $64 \times 64$ ブロック領域(1201)全体が全体として考慮される場合には、参照ブロック2は有効な参照ブロックとならない可能性がある。たとえば、共位置のブロック2が属する $64 \times 64$ ブロック領域(1201)(現在のCTUの右上 $64 \times 64$ 領域)の左上隅(1202)をチェックすることにより、その左上隅(1202)が再構築されているところであると考えられ、よって、参照ブロック2が属する $64 \times 64$ ブロック領域(1203)の全体を参照ブロック領域として使用することはできない。

【0129】

参照サンプル・メモリ・サイズがCTUサイズより大きい場合は、イントラブロックコピー用の参照サンプルを格納するために、2つ以上の左側のCTUが使用されてもよい。たとえば、CTUサイズが $64 \times 64$ であり参照メモリ・サイズが $128 \times 128$ である場合、現在のCTUに加えて、3つの左側CTUがイントラブロックコピーのための有効な参照領域とみなされてもよい。

【0130】

また、上記の諸例では、参照サンプル・メモリのメモリ・サイズは、1つのCTUのサイズであり、そのため、前にデコードされたCTUは、現在のCTUのすぐ左側にあるCTUを意味することにも留意されたい。

【0131】

本開示のある側面によれば、参照サンプル・メモリのメモリ・サイズは、1つのCTUのサイズよりも大きくすることができる。

【0132】

本開示のいくつかの側面によれば、有効な探索範囲について、ビットストリーム適合性は、ルーマ・ブロック・ベクトルmvLがある種の制約条件に従うことを要求する。一例では、現在のCTBは、複数のルーマ・サンプルを含むルーマCTBであり、ブロック・ベクトルmvLは、ビットストリーム適合性のために以下の制約条件を満たす。

【0133】

10

20

30

40

50

いくつかの例では、まず、諸制約条件を使用して、現在ブロックのための参照ブロックが再構成されていなければならないことを確認する。参照ブロックが長方形形状を有する場合、参照ブロックの左上サンプルおよび右下サンプルが再構成されているかどうかをチェックするために、参照ブロック利用可能性チェック・プロセスが実装できる。参照ブロックの左上サンプルと右下サンプルの両方が再構成されている場合、参照ブロックは再構成され終わっていると判定される。

#### 【0134】

たとえば、参照ブロックの再構成された左上サンプルが利用可能であるべきである。いくつかの例では、ブロック利用可能性のための導出プロセスを呼び出すことができ、導出プロセスは、入力として現在のルーマ位置と近傍ルーマ位置とを受け取り、近傍ルーマ位置におけるサンプルが再構成されているかどうかを示す出力を生成することができる。たとえば、出力がTRUEである場合、入力位置におけるサンプルは再構成されており、出力がFALSEの場合、入力位置におけるサンプルはまだ再構成されていない。

10

#### 【0135】

一般に、現在のルーマ位置は現在ブロックの左上サンプルの位置である ( $x_{Cb}, y_{Cb}$ ) に設定される。さらに、 $mvL$ はブロック・ベクトルを表し、 $mvL[0]$ はx成分を表し、 $mvL[1]$ はブロック・ベクトルのy成分を表す。いくつかの例では、x成分およびy成分は、1/16のサンプル間精度で格納されるので、x成分およびy成分は、ピクセルの端数部分のために4ビットを有することができる。すると、整数部分を取得するために、x成分およびy成分は4つだけ右シフトさせることができる。現在のルーマ位置 ( $x_{Curr}, y_{Curr}$ ) は、現在ブロックの左上のサンプル ( $x_{Cb}, y_{Cb}$ ) に設定され、近傍ルーマ位置は、参照ブロックの左上サンプルの位置である ( $x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4), y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4)$ ) によって表現できる。一例では、参照ブロック利用可能性のための導出プロセスが呼び出され、参照ブロックの左上サンプルの位置が入力として使用され、出力がTRUEに等しい場合、参照ブロックの左上サンプルは再構成されている。参照ブロックの左上サンプルの利用可能性チェックは、チェックAと称される。

20

#### 【0136】

同様に、参照ブロックの再構成された右下サンプルも利用可能であるべきである。いくつかの例では、ブロック利用可能性のための導出プロセスが呼び出されることができ、導出プロセスへの入力は、参照ブロックの右下サンプルの位置を含む。たとえば、現在のルーマ位置が ( $x_{Cb}, y_{Cb}$ ) に設定され、現在ブロックおよび参照ブロックの幅が  $cbWidth$  で表され、現在ブロックおよび参照ブロックの高さが  $cbHeight$  によって表される。すると、参照ブロックの右下サンプルの位置は ( $x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4) + cbWidth - 1, y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1$ ) である。ブロック利用可能性についての導出プロセスに右下サンプルの位置が入力され、出力がTRUEである場合、参照ブロックの右下サンプルが再構成される。右下サンプルの利用可能性チェックは、チェックBと称される。

30

#### 【0137】

いくつかの例では、第2の制約条件は、参照ブロックが現在ブロックの左および/または上にあり、現在ブロックと重ならないことを保証する。第2の制約条件は、次の2つの条件のうちの少なくとも1つをも含むことができる：1)  $(mvL[0] \gg 4) + cbWidth$  の値が0以下であること；これは参照ブロックが現在ブロックの左側にあり、現在ブロックと重複しないことを示す；2)  $(mvL[1] \gg 4) + cbHeight$  の値が0以下であること；これは参照ブロックが現在ブロックの上側にあり、現在ブロックと重複しないことを示す。一例では、第2の制約条件に従ってチェックが実行され、チェックCと称される。

40

#### 【0138】

第3の制約条件は、参照ブロックが適切な探索範囲内にあることを保証する。いくつかの例では、第3の制約条件は、次の条件がブロック・ベクトル  $mvL$  によって満たされることを含むことができる：

$$(y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4)) \ll CtbLog2SizeY = y_{Cb} \ll CtbLog2SizeY \quad (\text{式1})$$

$$(y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4 + cbHeight - 1)) \ll CtbLog2SizeY = y_{Cb} \ll CtbLog2SizeY$$

50

(式2)

$$(xCb + (mvL[0] \quad 4)) \quad CtbLog2SizeY = (xCb \quad CtbLog2SizeY) - (1 \quad ((7 - CtbLog2SizeY) \quad 1))) + Min(1, 7 - CtbLog2SizeY) \quad (式3)$$

$$(xCb + (mvL[0] \quad 4) + cbWidth - 1) \quad CtbLog2SizeY = (xCb \quad CtbLog2SizeY) \quad (式4)$$

ここで、パラメータCtbLog2SizeYは、CTBサイズ（たとえば、高さまたは幅）をlog2形式で表す。たとえば、CTB高さが128サンプルである場合、CtbLog2SizeYは7である。

（式1）および（式2）は、参照ブロックを含むCTBが現在のCTBと同じCTB行にあること（すなわち、参照ブロックが前に再構成されたCTB内にある場合、前に再構成されたCTBが現在のCTBと同じ行にあること）を指定し、（式3）および（式4）は、参照ブロックを含むCTBが現在のCTBの左のCTB列または現在のCTBと同じCTB列にあることを指定する。 （式1）（式4）によって記述される条件は、参照ブロックを含むCTBが、現在のCTB、または、現在のCTBの左の近傍、たとえば以前に再構成されたCTBであることを指定する。

【0139】

一例では、（式1）に従って実行されるチェックがチェックDと称され、（式2）に従って実行されるチェックがチェックEと称され、（式3）に従って実行されるチェックがチェックFと称され、（式4）に従って実行されるチェックがチェックGと称される。

【0140】

第4の制約条件は、参照ブロックが参照サンプル・メモリに格納されていることを保証する。換言すれば、参照ブロックの共位置のブロックは再構成されていない。いくつかの例では、第4の制約条件は、次の条件を含むことができる：参照ブロックが現在のCTBの左近傍にある場合、参照ブロックについての共位置の領域は再構成されていない（すなわち、共位置の領域内のどのサンプルも再構成されていない）。さらに、参照ブロックについての共位置の領域は、現在のCTB内にある。

【0141】

一例では、上記の条件は次のように指定できる： $(xCb + (mvL[0] \quad 4)) \quad CtbLog2SizeY$ が $(xCb \quad CtbLog2SizeY) - 1$ に等しく、CtbLog2SizeYが7である場合、参照ブロック利用可能性についての導出プロセスが呼び出される。ルーマ位置 $(xCurr, yCurr)$ についての入力が $(xCb, yCb)$ に設定され、近傍ルーマ位置についての入力は $((xCb + (mvL[0] \quad 4) + CtbSizeY) \quad (CtbLog2SizeY - 1)) \quad (CtbLog2SizeY - 1), ((yCb + (mvL[1] \quad 4)) \quad (CtbLog2SizeY - 1)) \quad (CtbLog2SizeY - 1))$ である。導出プロセスの出力がFALSEである場合、共位置の領域はまだ再構成されていない。一例では、共位置の領域のチェックは、チェックHと称される。

【0142】

また、ルーマ位置 $((xCb + (mvL[0] \quad 4) + CtbSizeY) \quad (CtbLog2SizeY - 1)) \quad (CtbLog2SizeY - 1), ((yCb + (mvL[1] \quad 4)) \quad (CtbLog2SizeY - 1)) \quad (CtbLog2SizeY - 1))$ が $(xCb, yCb)$ に等しいことは許されない。一例では、この不等性チェックはチェックIと称される。

【0143】

本開示のいくつかの側面によれば、いくつかの符号化技術において柔軟な符号化順序が使用できる。いくつかの実施形態では、CTUは、四分木構造、二分木構造または三分木構造によって再帰的に分割される。分割プロセスにおける、2つ、3つ、または4つの単位にさらに分割される単位は、分割単位（split unit、SU）と称される。通例、分割単位の符号化順序は、四分木構造のz走査順序とピクチャーにおけるCTUのラストスキャンのため、左から右、そして上から下である。しかしながら、通常の左から右への符号化順序は、右傾斜フィーチャーよりも左傾斜フィーチャーにとって有益である。イントラ予測に限定されず、インター予測でも、右傾斜フィーチャーをもつブロックは、左上の近傍から同様の動き情報を見つけることができない。

【0144】

いくつかの例では、分割単位符号化順序（split unit coding order、SUCO）とし

10

20

30

40

50

て参照される技術を使用することができる。SUCOは、左から右（L2R）および右から左（R2L）のようなより柔軟な符号化順序を可能にし、右の参照ピクセルからのイントラ予測および右の動きベクトル予測子を用いたインター予測を許容する。いくつかの例では、分割単位（SU）が垂直に分割される場合、L2RまたはR2L符号化順序を示すためにフラグが信号伝達される。さらに、SUが四分木構造によって分割される場合、上の2つの単位と下の2つの単位についてフラグが共有される。SUの符号化順序についてフラグが信号伝達されない場合は、そのSUの後続の符号化順序は、前のレベルSUから暗黙的に継承される。

#### 【0145】

図13は、分割および符号化順序の例を示す。たとえば、分割単位1310は、二分木（BT）構造、三分木（TT）構造、および四分木（QT）構造に従って分割でき、左から右（L2R）の順序または右から左（R2L）の順序で好適に符号化できる。

10

#### 【0146】

たとえば、分割単位1310は、BT構造に従って、単位1321および1322に垂直に分割される。単位1321および1322は、L2R順またはR2L順で符号化できる。分割単位1310は、BT構造に従って、単位1331および1332に水平に分割される。単位1331および1332は、概して、上から下の順で符号化される。

#### 【0147】

別の例では、分割単位1310は、TT構造に従って、単位1341～1343に垂直に分割される。単位1341～1343は、L2R順またはR2L順で符号化できる。分割単位1310は、単位1351～1353に水平に分割される。単位1351～1353は、概して上から下の順序で符号化される。

20

#### 【0148】

別の例では、分割単位1310は、QT構造に従って単位1361～1364に分割される。L2R順では、単位1361～1364は1361、1362、1363、1364に従って符号化できる。R2L順の場合、単位1361～1364は、1362、1361、1364、1363に従って符号化できる。

#### 【0149】

図14は、CTUにおけるSUCOの例を示す。図14の諸例では、CTU 1410は、ツリー構造1450に従って分割される。CTU 1410は、単位S1とも呼ばれる。単位S1は、QT構造に従って単位S21～S24に分割され、R2L順に符号化される。単位S21は、BT構造に従って単位S31～S32に水平に分割される。単位S31は、TT構造に従って単位S41～S43に垂直に分割され、R2L順に符号化される。単位S32は、BT構造に従って単位S44～S45に垂直に分割され、L2R順に符号化される。単位S45は、BT構造に従って単位S51～S52に水平に分割される。単位S52は、BT構造に従って単位S61～S62に垂直に分割され、L2R順に符号化される。図14の例では、単位がさらに分割される場合、その単位を分割単位（SU）と呼ぶことができる。単位がそれ以上分割されない場合、その単位は、リーフCUと呼ぶことができる。

30

#### 【0150】

図14の例では、SUレベルにおける柔軟な符号化順序のために、リーフCUの近傍利用可能性は、HEVCにおける一般的な左および上の近傍よりも多様になる。たとえば、左隣接ブロックと右隣接ブロックのみを考慮する場合には、4つの利用可能性ケースがある。具体的には、LR\_10と呼ばれる第1の場合は、左隣接ブロックは利用可能であり、右隣接ブロックは利用可能でない；LR\_01と呼ばれる第2の場合は、左隣接ブロックは利用可能でなく、右隣接ブロックは利用可能である；LR\_11と呼ばれる第3の場合は、左隣接ブロックと右隣接ブロックの両方が利用可能である；LR\_00と呼ばれる第4の場合は、左隣接ブロックと右隣接ブロックの両方が利用可能でない。上のブロックは、現在のCUがスライスの上の境界にあるのでない限り、常に利用可能である。左上隅または右上隅のブロックの利用可能性は、対応する左または右の近傍の利用可能性に依存する。

40

#### 【0151】

通例、ブロック符号化順序が左から右、上から下の場合、現在の符号化ブロックの上および左の領域が、イントラピクチャーブロック補償のためのすでに再構成されたサンプル

50

をもつ基準領域であることができる。SUCOを使用すると、符号化順序および近傍参照サンプル利用可能性がより複雑になる。本開示の諸側面は、イントラブロックコピーについて利用可能な探索範囲を指定するための技術を提供する。

【0152】

提案される諸方法は、別々に使用されてもよく、または任意の順序で組み合わせられてもよい。さらに、方法（または実施形態）、エンコーダ、およびデコーダのそれぞれは、処理回路（たとえば、一つまたは複数のプロセッサ、または一つまたは複数の集積回路）によって実装されてもよい。一例では、前記一つまたは複数のプロセッサは、一時的でないコンピュータ読み取り可能媒体に格納されたプログラムを実行する。以下の説明では、ブロックという用語は、予測ブロック、符号化ブロック、または符号化単位、すなわち、CUとして解釈されうる。

10

【0153】

ブロック符号化順序が左から右、上から下である例においては、参照ブロックの左上隅と右下隅がイントラブロックコピーのために有効である場合（つまり、これらの2つの位置におけるサンプルが再構成されており、たとえば現在の符号化ブロックの同じタイル/スライス内など、イントラブロックコピーのための制約に適合する場合）、参照ブロックのすべてのサンプルは再構成されており、イントラブロックコピーのための制約（たとえば、現在の符号化ブロックの同じタイル/スライス内）に適合し、参照ブロックはイントラブロックコピーのための有効なブロックである。

【0154】

しかしながら、SUCOを使用する場合は、潜在的な参照ブロックの左上隅および右下隅のみのチェックでは十分ではなく、潜在的な参照ブロックのサンプル利用可能性を決定するために、より有効なチェックポイントが使用される。

20

【0155】

以下の説明では、現在の符号化ブロックのいくつかの位置が参照され、（潜在的な）参照ブロックのいくつかの位置が参照される。たとえば、現在の符号化ブロックの左上隅は（Cur\_TL\_x, Cur\_TL\_y）と称され、現在の符号化ブロックの右上隅は（Cur\_TR\_x, Cur\_TR\_y）と称され、現在の符号化ブロックの左下隅は（Cur\_BL\_x, Cur\_BL\_y）と称され、現在の符号化ブロックの右下隅は（Cur\_BR\_x, Cur\_BR\_y）と称される。現在の符号化ブロックの幅はcbWidthと称され、現在の符号化ブロックの高さはcbHeightと称される。参照ブロックの左上隅は（Ref\_TL\_x, Ref\_TL\_y）と称され、参照ブロックの右上隅は（Ref\_TR\_x, Ref\_TR\_y）と称され、参照ブロックの左下隅は（Ref\_BL\_x, Ref\_BL\_y）と称され、参照ブロックの右下隅は（Ref\_BR\_x, Ref\_BR\_y）と称される。

30

【0156】

本開示のある側面によれば、SUCOが使用される場合、現在の符号化ブロックについて、右の近傍ブロックが、左の近傍ブロックより前に符号化されることがある。よって、いくつかの例では、参照ブロックの左上隅と右下隅の両方が有効であっても、ブロック全体は依然としてイントラブロックコピーのための無効な参照ブロックであることがある。

【0157】

図15は、本開示のいくつかの実施形態による、追加的なチェック位置が必要とされることを例解する例を示す。図15の例では、CTU（1500）は、符号化ブロック（1510）、（1520）、（1530）、（1540）、（1550）および（1560）に分割される。SUCOを使用する場合、符号化ブロックは、例では（1510）、（1530）、（1560）、（1550）、（1540）、（1520）の順に符号化されることができる。一例では、符号化ブロック（1560）をデコード（またはエンコード）するとき、符号化ブロック（1560）は現在の符号化ブロック（縦縞で示される）であり、符号化ブロック（1510）および（1530）は再構成されており（灰色で示される）、符号化ブロック（1550）、（1540）および（1520）はまだ再構成されていない。

40

【0158】

図15の例では、現在の符号化ブロック（1560）を符号化する時に、ブロック・ベクト

50

ルが（潜在的な）参照ブロック（1590）を指す。次いで、参照ブロック（1590）がチェックされる。参照ブロック（1590）の左上隅および右下隅は再構成されている。よって、左上隅および右下隅のみがチェックされる場合、参照ブロック（1590）が現在の符号化ブロック（1560）のための参照ブロックとして有効であるという誤った判断がなされることがありうる。しかしながら、図15に示されるように、参照ブロック（1590）のいくつかの部分は再構成されておらず、参照ブロック（1590）は実際には無効である。

【0159】

無効な参照ブロックを使用することを避けるために、または換言すれば、ブロック・ベクトルによって選択された参照ブロックが有効であることを確認するために、参照ブロックの左上隅および右下隅の利用可能性チェックに加えて、(Ref\_BL\_x, Ref\_BL\_y) と称される参照ブロックの左下隅もチェックされ、その隅におけるサンプルがイントラブロックコピー参照のために有効であることを確認する（たとえば、現在ブロックの同じタイル/スライス内で、再構成されるべきであったサンプルなど）。図15の例では、左下隅がチェックされるとき、参照ブロック（1590）は無効な参照ブロックであると判定できる。

【0160】

本開示の別の側面によれば、SUCOが使用される場合、参照ブロックの4つのコーナーのすべてが現在の符号化ブロックの前に再構成された場合でさえ、いくつかの例では、参照ブロックは無効であることがある。

【0161】

図16A～16Cは、本開示のいくつかの実施形態による、追加的なチェック位置が必要とされることを例解する例を示している。図16A～16Cの例では、CTU（1600）は、符号化ブロック（1610）、（1620）、（1630）、（1640）、（1650）および（1660）に分割される。SUCOを使用する場合、符号化ブロックは、一例では、（1610）、（1620）、（1630）、（1670）、（1650）、（1660）、（1640）の順序で符号化することができる。一例では、符号化ブロック（1660）をデコード（またはエンコード）するときに、符号化ブロック（1660）は現在の符号化ブロック（縦縞で示される）であり、符号化ブロック（1610）、（1620）、（1630）、（1670）および（1650）は再構成されており（灰色で示される）されており、符号化ブロック（1640）は再構成されていない。

【0162】

図16Aの例では、現在の符号化ブロック（1660）を符号化するとき、ブロック・ベクトルが（潜在的な）参照ブロック（1690A）を指す。次いで、参照ブロック（1690A）がチェックされる。参照ブロック（1690A）の左上隅および右下隅は再構成されている。よって、左上隅および右下隅のみがチェックされる場合、参照ブロック（1690A）が現在の符号化ブロック（1660）の参照ブロックとして有効であるという誤った判断がなされうる。しかしながら、図16Aに示されるように、参照ブロック（1690A）のいくつかの部分は再構成されておらず、参照ブロック（1690A）は、実際には無効である。

【0163】

同様に、図16Bの例では、現在の符号化ブロック（1660）を符号化するとき、ブロック・ベクトルは（潜在的な）参照ブロック（1690B）を指す。次いで、参照ブロック（1690B）がチェックされる。参照ブロック（1690B）の左上隅および右下隅は再構成されている。よって、左上隅および右下隅のみがチェックされる場合、参照ブロック（1690B）が現在の符号化ブロック（1660）のための参照ブロックとして有効であるという誤った判断がなされうる。しかしながら、図16Bに示されるように、参照ブロック（1690B）のいくつかの部分は、再構成されておらず、参照ブロック（1690B）は、実際には無効である。

【0164】

また、図16Cの例では、現在の符号化ブロック（1660）を符号化するとき、ブロック・ベクトルが（潜在的な）参照ブロック（1690C）を指す。次いで、参照ブロック（1690C）がチェックされる。参照ブロック（1690C）の左上隅および右下隅は再構成され

10

20

30

40

50

ている。よって、左上隅および右下隅のみがチェックされる場合、参照ブロック（1690C）が現在の符号化ブロック（1660）のための参照ブロックとして有効であるという誤った判断がなされうる。しかしながら、図16Cに示されるように、参照ブロック（1690C）の一部は再構成されておらず、参照ブロック（1690C）は実際には無効である。

#### 【0165】

無効な参照ブロックを使用することを避ける、あるいは換言すれば、ブロック・ベクトルによって選択された参照ブロックが有効であることを確認するために、左上隅および右下隅の利用可能性チェックに加えて、参照ブロックの中心線上の点がチェックされることができる。図16A～16Cの例では、いくつかの実施形態によれば、参照ブロックのほぼ垂直中心線（1680）（たとえば、 $x = \text{Ref\_BL\_x} + \text{cbWidth}/2$ ）に位置する諸サンプルがチェックされることができる。一例では、 $(\text{Ref\_BL\_x} + \text{cbWidth}/2, \text{Ref\_BL\_y})$ と称される参照ブロックの底辺中心が追加的にチェックされ、その位置のサンプルがイントラブロックコピー参照のために有効であることを確認することができる（たとえば、現在ブロックの同じタイル/スライス内で、その位置のサンプルが再構成されているべきである、など）。

10

#### 【0166】

本開示のある側面によれば、利用可能性条件チェックのための（左上隅および右下隅以外の）追加的な点（単数または複数）のチェックは、条件付きで使用されてもよい。よって、いくつかの例では、ある種の状況のもとでのみ、たとえば、図16A～16Cに示されている無効な参照ブロックが可能であり、よって、追加的な点がチェックされる必要がある場合がある。

20

#### 【0167】

ある実施形態では、追加的な点の利用可能性チェックを有効にする条件は：参照ブロックが完全に現在の符号化ブロックの上であり、参照ブロックの右エッジのx成分が、現在の符号化ブロックの左エッジのx成分以上である、というものであることができる。

#### 【0168】

別の実施形態では、現在の符号化ブロックは、水平BT分割からの下側の子区画である。現在ブロックと、（同じ親ノードに属する）前記水平BTの上側の子区画との組み合わせは、垂直三分TT分割の中央区画である。TT分割のための符号化順序は右から左である。図16A～16Cは、現在の符号化ブロックについてのそのような状況の例を示している。別の実施形態では、参照ブロックの利用可能性チェックの追加的なチェック点は、 $(\text{Ref\_BL\_x} + \text{cbWidth}/2, \text{Ref\_BL\_y})$ から別の位置 $(\text{Cur\_TL\_x} - \text{cbWidth}/2, \text{Ref\_BR\_y})$ に変更されることができる。この別の位置は、現在の符号化ブロックの左エッジの約半ブロック幅左に位置し、図16Aにおいて（1681）によって示される。

30

#### 【0169】

本開示のいくつかの側面によれば、SUCOが使用される場合、ある有効な探索範囲について、ビットストリーム適合性は、ルーマ・ブロック・ベクトル $mvL$ がある種の制約条件に従うことを要求する。一例では、現在のCTBは複数のルーマ・サンプルを含むルーマCTBであり、ブロック・ベクトル $mvL$ は、SUCOが使用される場合、ビットストリーム適合性のために以下の制約条件を満たし、 $mvL$ は1/16の分解能でのブロック・ベクトルを表す。

40

#### 【0170】

いくつかの例では、第1制約条件は、現在ブロックのための参照ブロックが再構成されていることを確認するために使用される。参照ブロックが長方形形状を有する場合、参照ブロックの左上サンプル、右下サンプル、およびSUCOが使用される場合は追加的な点（単数または複数）が再構成されているかどうかをチェックするために、参照ブロック利用可能性チェック・プロセスが実装されることができる。SUCOが使用されない場合は、参照ブロックの左上サンプルおよび右下サンプルが再構成されていれば、参照ブロックは再構成されていると判断される。SUCOが使用される場合は、参照ブロックの左上サンプル、右下サンプル、および追加的な点（単数または複数）が再構成されている場合に、参照ブロックは再構成されていると判断される。

50

## 【 0 1 7 1 】

いくつかの実装例では、チェックAおよびチェックBは、それぞれ、参照ブロックの左上サンプルおよび右下サンプルをチェックするために実行される。

## 【 0 1 7 2 】

さらに、ある実施形態では、SUCOが使用される場合、図15に示されるような無効な参照ブロックを回避するために、参照ブロックの再構成された左下サンプルが利用可能であるべきである。いくつかの例では、ブロック利用可能性のための導出プロセスを呼び出すことができ、導出プロセスへの入力は、参照ブロックの左下サンプルの位置を含む。たとえば、現在のルーマ位置が $(x_{Cb}, y_{Cb})$ に設定され、現在ブロックおよび参照ブロックの幅が $cbWidth$ によって表され、現在ブロックおよび参照ブロックの高さが $cbHeight$ によって表される。すると、参照ブロックの左下サンプルの位置は $(x_{Cb} + (mvL[0] - 4), y_{Cb} + (mvL[1] - 4) + cbHeight - 1)$ である。左下サンプルの位置がブロック利用可能性のための導出プロセスに入力され、出力がTRUEの場合、参照ブロックの右下サンプルは再構成されている。

10

## 【 0 1 7 3 】

別の実施形態では、SUCOが使用される場合、図16A~16Cに示されるような無効な参照ブロックを回避するためには、参照ブロックの再構成された垂直の中央サンプル（単数または複数）が利用可能であるべきである。いくつかの例では、ブロック利用可能性のための導出プロセスを呼び出すことができ、導出プロセスへの入力は、参照ブロックの左下サンプルの位置を含む。たとえば、現在のルーマ位置が $(x_{Cb}, y_{Cb})$ に設定され、現在ブロックおよび参照ブロックの幅が $cbWidth$ によって表され、現在ブロックおよび参照ブロックの高さが $cbHeight$ によって表される。すると、参照ブロックの下部中心サンプルの位置は $(x_{Cb} + (mvL[0] - 4 + cbWidth/2), y_{Cb} + (mvL[1] - 4) + cbHeight - 1)$ となる。ブロック利用可能性のための導出プロセスに下部中心サンプルの位置が入力され、出力がTRUEの場合、参照ブロックの右下サンプルは再構成されている。

20

## 【 0 1 7 4 】

いくつかの例では、チェックCは、参照ブロックが現在ブロックの左および/または上にある、および/または、現在ブロックの右にあることを保証するように修正される。チェックCのための制約条件は、次の三つの条件のうち少なくとも一つを含むこともできる：1)  $(mvL[0] - 4) + cbWidth$ の値が0以下であること；これは、参照ブロックが現在ブロックの左側にあり、現在ブロックと重ならないことを示す；2)  $(mvL[1] - 4) + cbHeight$ の値が0以下であること；これは、参照ブロックが現在ブロックより上にあり、現在ブロックと重ならないことを示す；3)  $(mvL[0] - 4)$ の値が $cbWidth$ 以上であること；これは、参照ブロックが現在ブロックの右側にあり、現在ブロックと重ならないことを示す。

30

## 【 0 1 7 5 】

さらに、チェックD、チェックE、チェックF、チェックG、チェックH、チェックIは、記載されているように同様に実施することができる。

## 【 0 1 7 6 】

図17は、本開示のある実施形態によるプロセス(1700)を概説するフローチャートを示す。プロセス(1700)は、ブロックの再構成において、再構成中のブロックについての予測ブロックを生成するために使用されることができる。さまざまな実施形態において、プロセス(1700)は、端末装置(410)、(420)、(430)、(440)内の処理回路、ビデオエンコーダ(503)の機能を実行する処理回路、ビデオデコーダ(510)の機能を実行する処理回路、ビデオデコーダ(610)の機能を実行する処理回路、ビデオエンコーダ(703)の機能を実行する処理回路などの処理回路によって実行される。いくつかの実施形態では、プロセス(1700)は、ソフトウェア命令で実装され、よって、処理回路がソフトウェア命令を実行すると、処理回路がプロセス(1700)を実行する。プロセスは(S1701)で始まり、(S1710)に進む。

40

## 【 0 1 7 7 】

50

(S1710)では、現在ブロックの予測情報は、符号化されたビデオ・ビットストリームからデコードされる。予測情報は、イントラブロックコピー・モードを示す。現在ブロックは、CTB内の複数の符号化ブロックのうちの一つであり、CTB内では右から左の符号化順序が許容される。たとえば、CTBにおける柔軟な符号化順序を可能にするためにSUCOが使用される。

【0178】

(S1720)では、ブロック・ベクトルが決定される。ブロック・ベクトルは、現在ブロックと同じピクチャーにおける参照ブロックを指す。

【0179】

(S1730)では、参照ブロックの2つのコーナー・サンプルが利用可能であるかチェックされる。たとえば、チェックAは左上隅のサンプルが再構成されていることを確認するために実行され、チェックBは右下隅のサンプルが再構築されていることを確認するために実行される。

10

【0180】

(S1740)では、2つのコーナー・サンプルに加えて、あるサンプルに対して、該サンプルが再構成されていることを確認するための追加的なチェックが実行される。一例では、追加的なチェックのサンプルは、左下隅のサンプルのようなコーナー・サンプル〔隅のサンプル〕である。いくつかの例では、追加的なチェックのサンプルは非コーナー・サンプル〔隅でないサンプル〕である。一例では、追加的なチェックのサンプルは、参照ブロックの下部中央サンプルのような、参照ブロックの垂直中心のあたりに位置する。

20

【0181】

(S1750)では、現在ブロックの諸サンプルが、参照ブロックの再構成された諸サンプルに基づいて再構成される。その後、プロセスは(S1799)に進み、終了する。

【0182】

参照ブロックが有効なブロックであることを保証するために、チェックC、チェックD、チェックE、チェックF、チェックG、チェックH、チェックIなどの追加的なチェックが実行されることに留意されたい。

【0183】

上述の技法は、コンピュータ読み取り可能な命令を用いてコンピュータ・ソフトウェアとして実装することができ、一つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な媒体に物理的に記憶されることができる。たとえば、図18は、開示された主題のある種の実施形態を実施するのに好適なコンピュータ・システム(1800)を示す。

30

【0184】

コンピュータ・ソフトウェアは、任意の好適な機械コードまたはコンピュータ言語を用いてコーディングされることができ、アセンブリ、コンパイル、リンク、または同様の機構の対象とされて、一つまたは複数のコンピュータ中央処理ユニット(CPU)、グラフィックス処理ユニット(GPU)などによって、直接的に、またはインタープリット、マイクロコード実行などを通じて実行可能な命令を含むコードを作成することができる。

【0185】

命令は、たとえば、パーソナルコンピュータ、タブレット・コンピュータ、サーバー、スマートフォン、ゲーム装置、モノのインターネット装置等を含むさまざまなタイプのコンピュータまたはそのコンポーネント上で実行されることができる。

40

【0186】

コンピュータ・システム(1800)について図18に示されるコンポーネントは、例としての性質であり、本開示の実施形態を実装するコンピュータ・ソフトウェアの使用または機能の範囲に関する制限を示唆することを意図したものではない。コンポーネントの構成も、コンピュータ・システム(1800)の例示的实施形態において示されているコンポーネントの任意の一つまたは組み合わせに関する何らかの依存性または要件を有するものとして解釈されるべきではない。

【0187】

50

コンピュータ・システム(1800)は、ある種のヒューマン・インターフェース入力装置を含むことができる。そのようなヒューマン・インターフェース入力装置は、たとえば、触覚入力(たとえば、キーストローク、スワイプ、データグローブの動き)、音声入力(たとえば、声、拍手)、視覚入力(たとえば、ジェスチャー)、嗅覚入力(図示せず)を通じた一または複数の人間ユーザーによる入力に応答することができる。また、ヒューマン・インターフェース装置は、音声(たとえば、発話、音楽、周囲の音)、画像(たとえば、スキャンされた画像、スチール画像カメラから得られる写真画像)、ビデオ(たとえば、2次元ビデオ、立体視ビデオを含む3次元ビデオ)のような、人間による意識的入力に必ずしも直接関係しないある種のメディアを捕捉するために使用できる。

【0188】

入力ヒューマン・インターフェース装置は、キーボード(1801)、マウス(1802)、トラックパッド(1803)、タッチスクリーン(1810)、データグローブ(図示せず)、ジョイスティック(1805)、マイクロフォン(1806)、スキャナ(1807)、カメラ(1808)の一つまたは複数(それぞれの一つしか図示していない)を含んでいてもよい。

【0189】

コンピュータ・システム(1800)はまた、ある種のヒューマン・インターフェース出力装置を含んでいてもよい。そのようなヒューマン・インターフェース出力装置は、たとえば、触覚出力、音、光、および臭い/味を通じて、一または複数の人間ユーザーの感覚を刺激するものであってもよい。そのようなヒューマン・インターフェース出力装置は、触覚出力装置(たとえば、タッチスクリーン(1810)、データグローブ(図示せず)、またはジョイスティック(1805)による触覚フィードバック;ただし、入力装置のはたらしをしない触覚フィードバック装置もありうる)、音声出力装置(たとえば、スピーカー(1809)、ヘッドフォン(図示せず))、視覚出力装置(たとえば、CRT画面、LCD画面、プラズマスクリーン、OLED画面を含む画面(1810);それぞれはタッチスクリーン入力機能があってもなくてもよく、それぞれは触覚フィードバック機能があってもなくてもよく、そのうちのいくつかは、2次元の視覚出力または立体視出力のような手段を通じた3次元より高い出力を出力することができる;仮想現実感眼鏡(図示せず)、ホログラフィディスプレイおよび煙タンク(図示せず))、およびプリンタ(図示せず)を含んでいてもよい。

【0190】

コンピュータ・システム(1800)はまた、人間がアクセス可能な記憶装置および関連する媒体、たとえば、CD/DVDまたは類似の媒体(1821)とともにCD/DVD ROM/RW(1820)を含む光学式媒体、サムドライブ(1822)、取り外し可能なハードドライブまたはソリッドステートドライブ(1823)、テープおよびフロッピーディスクといったレガシー磁気媒体(図示せず)、セキュリティ・ドングルのような特化したROM/ASIC/PLDベースの装置(図示せず)などを含むことができる。

【0191】

当業者はまた、現在開示されている主題に関連して使用される用語「コンピュータ読み取り可能な媒体」は、伝送媒体、搬送波、または他の一時的な信号を包含しないことを理解すべきである。

【0192】

コンピュータ・システム(1800)はまた、一つまたは複数の通信ネットワークへのインターフェースを含むことができる。ネットワークは、たとえば、無線、有線、光学式でありうる。ネットワークは、さらに、ローカル、広域、都市圏、車載および工業用、リアルタイム、遅延耐性などでありうる。ネットワークの例は、イーサネット〔登録商標〕、無線LAN、GSM、3G、4G、5G、LTEなどを含むセルラー・ネットワーク、ケーブルテレビ、衛星テレビ、地上放送テレビを含むTV有線または無線の広域デジタルネットワーク、CANBusを含む車載および工業用などを含む。ある種のネットワークは、普通、ある種の汎用データ・ポートまたは周辺バス(1849)(たとえば、コンピュータ・システム(1800)のUSBポートなど)に取り付けられる外部ネットワーク・インターフェース・アダプ

10

20

30

40

50

ターを必要とする。他は、普通、後述するようなシステム・バスへの取り付けによって、コンピュータ・システム（1800）のコアに統合される（たとえば、PCコンピュータ・システムへのイーサネット・インターフェースまたはスマートフォン・コンピュータ・システムへのセルラー・ネットワーク・インターフェース）。これらのネットワークのいずれかを使用して、コンピュータ・システム（1800）は、他のエンティティと通信することができる。そのような通信は、一方向性、受信のみ（たとえば、放送テレビ）、一方向性送信専用（たとえば、ある種のCANbus装置へのCANbus）、または、たとえば、ローカルまたは広域デジタルネットワークを使用する他のコンピュータ・システムへの双方向性であってもよい。上述のようなそれらのネットワークおよびネットワークインターフェースのそれぞれで、ある種のプロトコルおよびプロトコルスタックが使用できる。

10

**【0193】**

前述のヒューマン・インターフェース装置、人間がアクセス可能な記憶装置、およびネットワークインターフェースは、コンピュータ・システム（1800）のコア（1840）に取り付けることができる。

**【0194】**

コア（1840）は、一つまたは複数の中央処理装置（CPU）（1841）、グラフィックス処理装置（GPU）（1842）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）（1843）の形の特化したプログラマブル処理装置、ある種のタスクのためのハードウェアアクセラレータ（1844）などを含むことができる。これらの装置は、読み出し専用メモリ（ROM）（1845）、ランダムアクセスメモリ（1846）、内部のユーザー・アクセスできないハードドライブ、ソリッドステートドライブ（SSD）などの内部大容量記憶装置（1847）とともに、システム・バス（1848）を通じて接続されうる。いくつかのコンピュータ・システムでは、追加のCPU、GPUなどによる拡張を可能にするために、システム・バス（1848）は、一つまたは複数の物理プラグの形でアクセス可能であってもよい。周辺装置は、コアのシステム・バス（1848）に直接取り付けられることも、周辺バス（1849）を通じて取り付けられることもできる。周辺バスのためのアーキテクチャーは、PCI、USBなどを含む。

20

**【0195】**

CPU（1841）、GPU（1842）、FPGA（1843）、およびアクセラレータ（1844）は、組み合わせて上述のコンピュータコードを構成することができるある種の命令を、実行することができる。そのコンピュータコードは、ROM（1845）またはRAM（1846）に記憶できる。一時的データも、RAM（1846）に記憶されることができ、一方、持続的データは、たとえば、内部大容量記憶装置（1847）に記憶されることができ、一つまたは複数のCPU（1841）、GPU（1842）、大容量記憶装置（1847）、ROM（1845）、RAM（1846）などと密接に関連付けることができるキャッシュメモリを使用することを通じて、メモリデバイスのいずれかへの高速な記憶および取り出しを可能にすることができる。

30

**【0196】**

コンピュータ読み取り可能な媒体は、さまざまなコンピュータ実装された動作を実行するためのコンピュータコードをその上に有することができる。媒体およびコンピュータコードは、本開示の目的のために特別に設計および構築されたものであってもよく、または、コンピュータ・ソフトウェア分野の技術を有する者に周知であり利用可能な種類のものであってもよい。

40

**【0197】**

限定ではなく一例として、アーキテクチャー（1800）、具体的にはコア（1840）を有するコンピュータ・システムは、プロセッサ（CPU、GPU、FPGA、アクセラレータ等を含む）が一つまたは複数の有形のコンピュータ可読媒体に具現化されたソフトウェアを実行することの結果として、機能性を提供することができる。そのようなコンピュータ読み取り可能な媒体は、上記で紹介したようなユーザー・アクセス可能な大容量記憶ならびにコア内部の大容量記憶装置（1847）またはROM（1845）のような非一時的な性質のコア

50

(1840)のある種の記憶に関連する媒体であることができる。本開示のさまざまな実施形態を実装するソフトウェアは、そのような装置に記憶され、コア(1840)によって実行されることができる。コンピュータ読み取り可能媒体は、特定のニーズに応じて、一つまたは複数のメモリデバイスまたはチップを含むことができる。ソフトウェアは、RAM(1846)に記憶されたデータ構造を定義し、ソフトウェアによって定義されたプロセスに従ってそのようなデータ構造を修正することを含む、本明細書に記載された特定のプロセスまたは特定の特定部分を、コア(1840)および具体的にはその中のプロセッサ(CPU、GPU、FPGAなどを含む)に実行させることができる。追加的または代替的に、コンピュータ・システムは、回路(たとえば、アクセラレータ(1844))内に配線された、または他の仕方で具現された論理の結果として機能性を提供することができ、これは、本明細書に記載される特定のプロセスまたは特定のプロセスの特定部分を実行するためのソフトウェアの代わりに、またはそれと一緒に動作することができる。ソフトウェアへの言及は、論理を含み、適宜その逆も可能である。コンピュータ読み取り可能媒体への言及は、適宜、実行のためのソフトウェアを記憶する回路(たとえば集積回路(IC))、実行のための論理を具現する回路、またはその両方を包含することができる。本開示は、ハードウェアおよびソフトウェアの任意の好適な組み合わせを包含する。

10

## 【0198】

## 付録A：頭字語

JEM：Joint Exploration Model(共同探査モデル)

VVC：Versatile Video Coding(多用途ビデオ符号化)

20

BMS：Benchmark Set(ベンチマークセット)

MV：Motion Vector(動きベクトル)

HEVC：High Efficiency Video Coding(高効率ビデオ符号化)

SEI：Supplementary Enhancement Information(補足向上情報)

VUI：Video Usability Information(ビデオユーザビリティ情報)

GOP：Group of Pictures(ピクチャグループ)

TU：Transform Unit(変換単位)

PU：Prediction Unit(予測単位)

CTU：Coding Tree Units(符号化ツリー単位)

CTB：Coding Tree Block(符号化ツリーブロック)

30

PB：Prediction Blocks(予測ブロック)

HRD：Hypothetical Reference Decoder(仮説参照デコーダ)

SNR：Signal Noise Ratio(信号対雑音比)

CPU：Central Processing Unit(中央処理装置)

GPU：Graphics Processing Unit(グラフィックス処理ユニット)

CRT：Cathode Ray Tube(陰極線管)

LCD：Liquid-Crystal Display(液晶ディスプレイ)

OLED：Organic Light-Emitting Diode(有機発光ダイオード)

CD：Compact Disc(コンパクトディスク)

DVD：Digital Video Disc(デジタルビデオディスク)

40

ROM：Read-Only Memory(読み出し専用メモリ)

RAM：Random Access Memory(ランダムアクセスメモリ)

ASIC：Application-Specific Integrated Circuit(特定用途向け集積回路)

PLD：Programmable Logic Device(プログラマブルロジックデバイス)

LAN：Local Area Network(ローカルエリアネットワーク)

GSM：Global System for Mobile communications(グローバル移動通信システム)

LTE：Long-Term Evolution(ロングタームエボリューション)

CANBus：Controller Area Network Bus(コントローラエリアネットワークバス)

USB：Universal Serial Bus(ユニバーサルシリアルバス)

PCI：Peripheral Component Interconnect(周辺コンポーネント相互接続)

50

FPGA : Field Programmable Gate Area (フィールド・プログラマブル・ゲートエリア)

SSD : Solid-state Drive (ソリッドステートドライブ)

IC : Integrated Circuit (集積回路)

CU : Coding Unit (符号化単位)

【 0 1 9 9 】

本開示は、いくつかの例示的实施形態を記載してきたが、変更、置換、およびさまざまな代替等価物があり、それらは本開示の範囲内にはいる。よって、当業者は、本明細書に明示的に示されていないかまたは記載されていないが、本開示の原理を具現し、よって、本開示の精神および範囲内にある多くのシステムおよび方法を考案することができることが理解されるであろう。

10

20

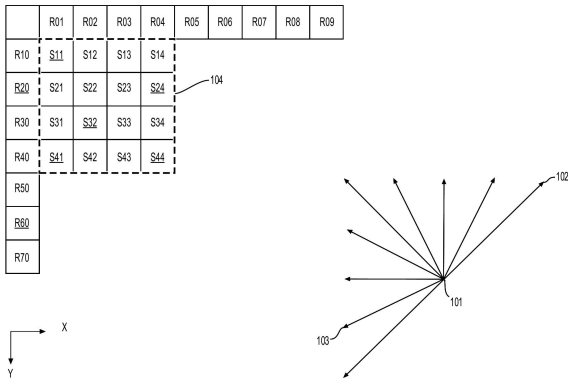
30

40

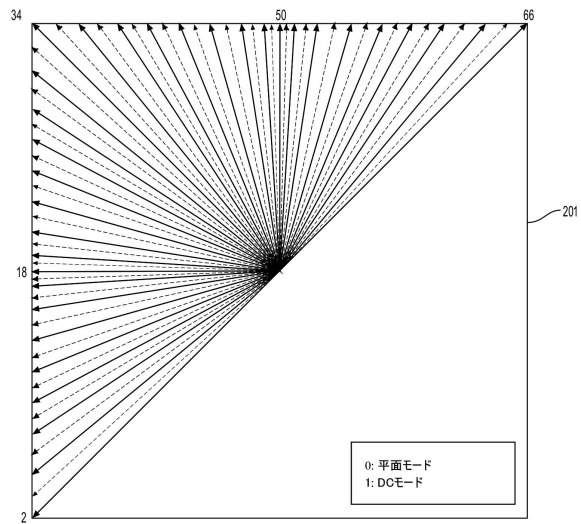
50

【図面】

【図 1】

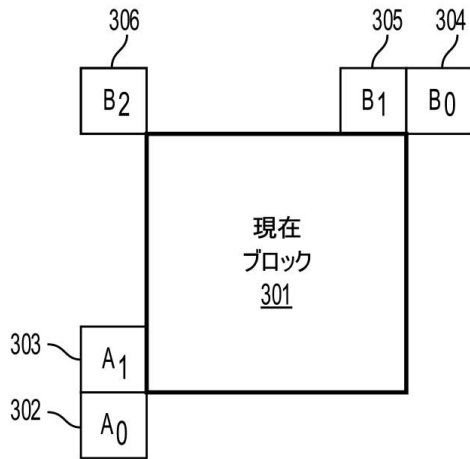


【図 2】

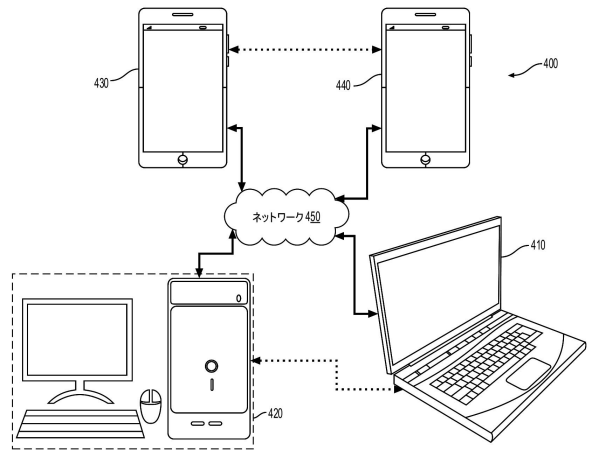


10

【図 3】



【図 4】



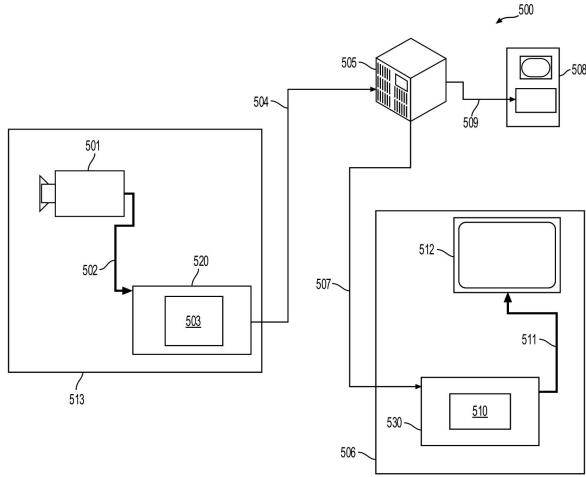
20

30

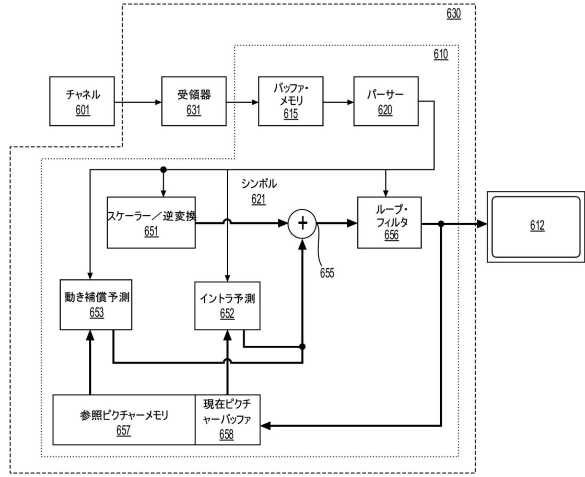
40

50

【図5】

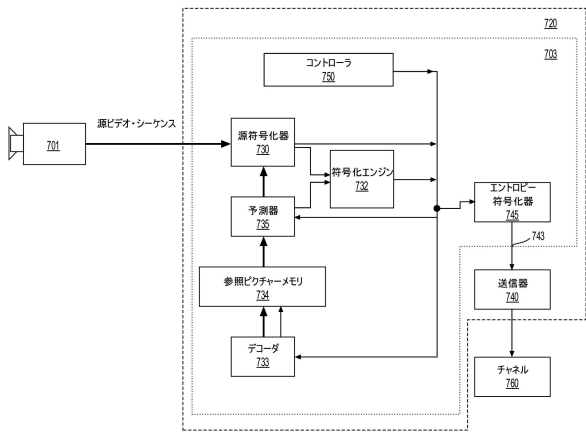


【図6】

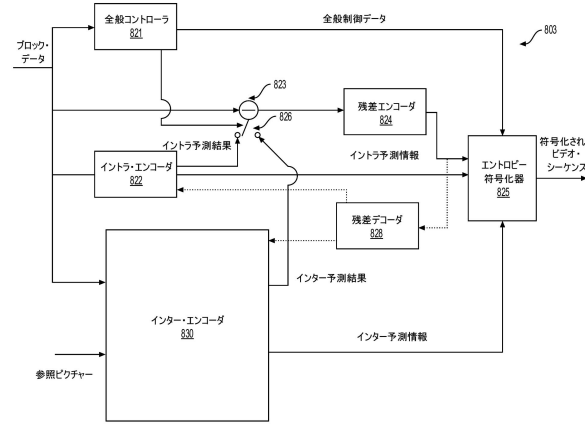


10

【図7】



【図8】



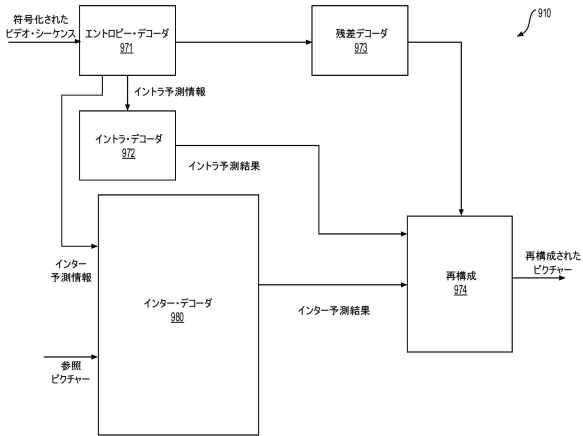
20

30

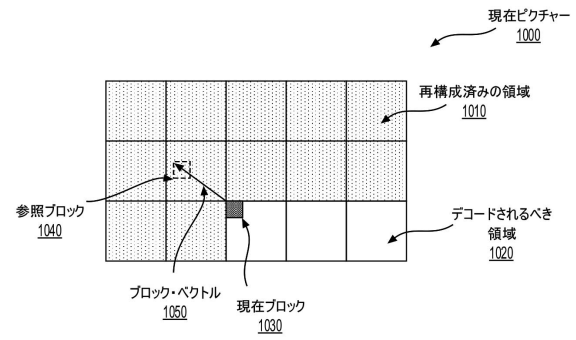
40

50

【図 9】

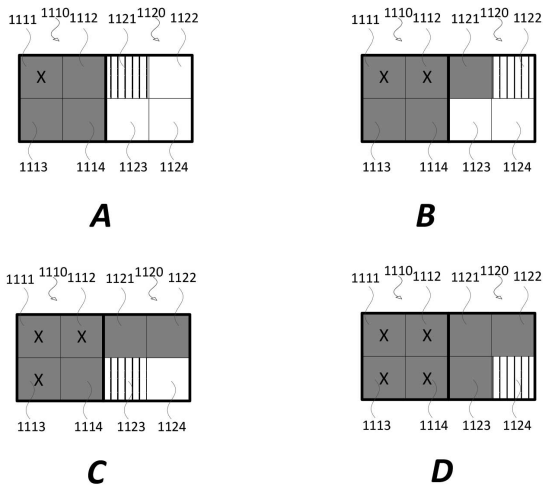


【図 10】

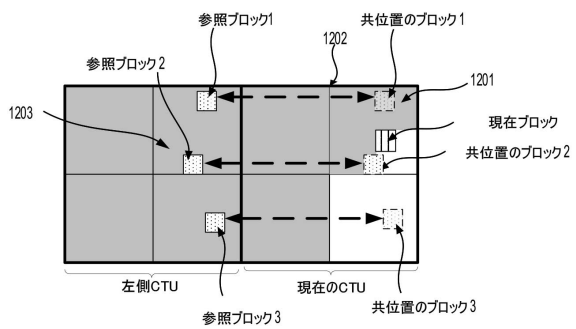


10

【図 11】



【図 12】



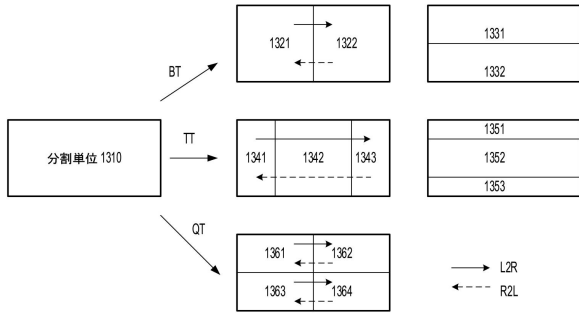
20

30

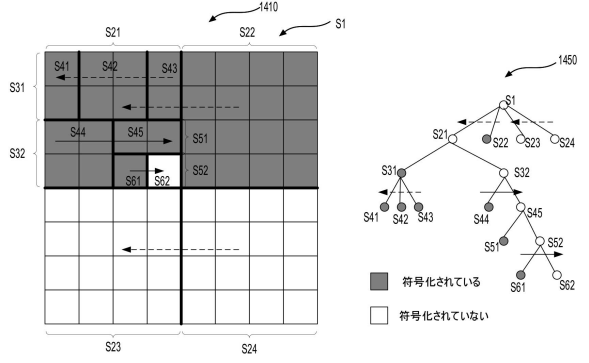
40

50

【図 1 3】

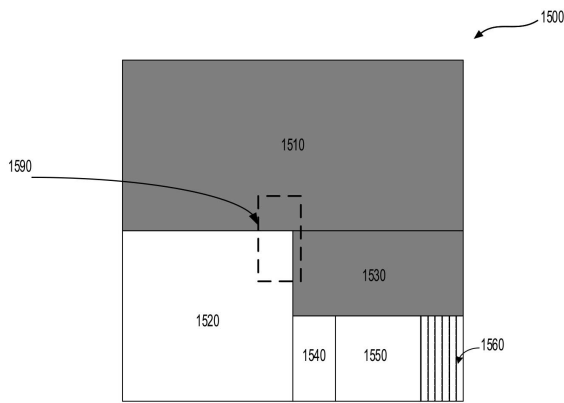


【図 1 4】

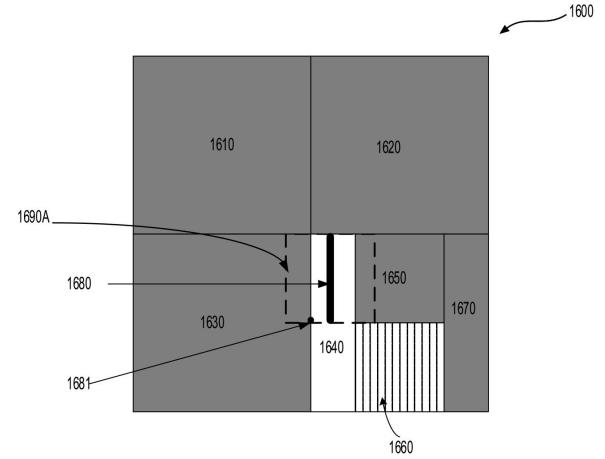


10

【図 1 5】



【図 1 6 A】



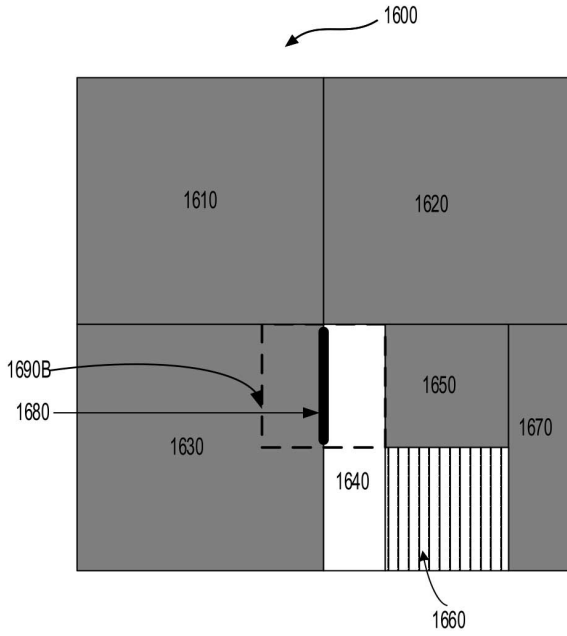
20

30

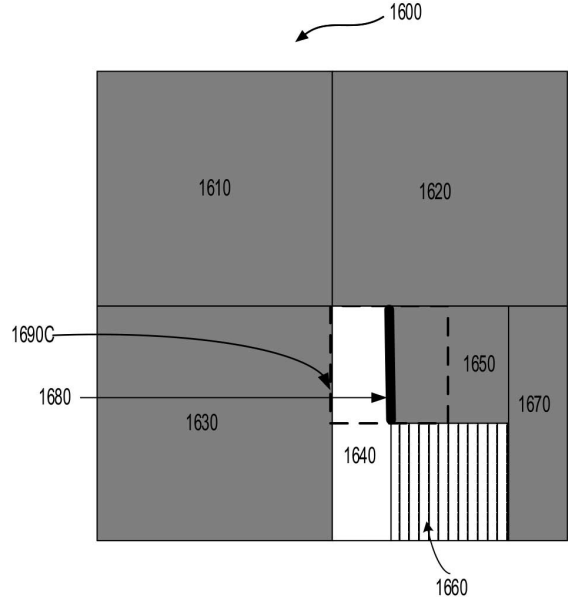
40

50

【図16B】



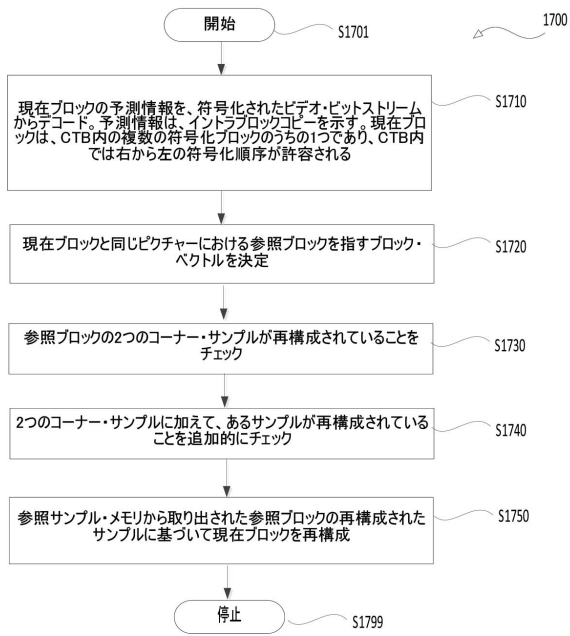
【図16C】



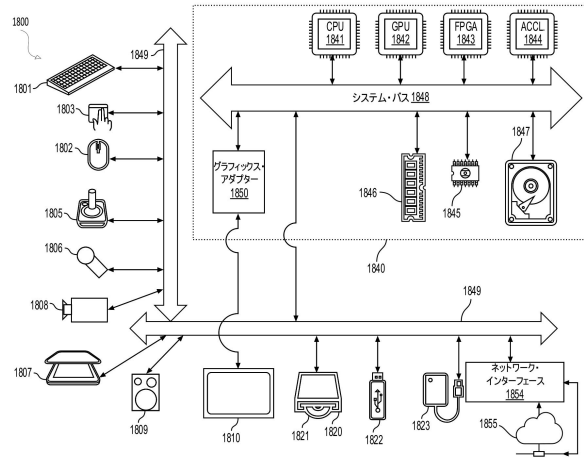
10

20

【図17】



【図18】



30

40

50

## 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)

エルシー

## (72)発明者 シュイ, シアオジョオン

アメリカ合衆国 9 4 3 0 6 カリフォルニア州 パロアルト パーク・ブールバード 2 7 4 7 テンセント アメリカ エルエルシー

## (72)発明者 リ, シアン

アメリカ合衆国 9 4 3 0 6 カリフォルニア州 パロアルト パーク・ブールバード 2 7 4 7 テンセント アメリカ エルエルシー

## (72)発明者 リウ, シャン

アメリカ合衆国 9 4 3 0 6 カリフォルニア州 パロアルト パーク・ブールバード 2 7 4 7 テンセント アメリカ エルエルシー

審査官 久保 光宏

## (56)参考文献 特表 2 0 1 8 - 5 2 1 5 3 9 ( J P , A )

Sri Nitchith Akula, et al. , "Description of SDR, HDR and 360 ° video coding technology proposal considering mobile application scenario by Samsung, Huawei, GoPro, and HiSilicon" , JVET-J0024 (version 5) , [online], Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 , 2018年04月14日 , Pages 36-39 (section 3.1.2.1) , [令和4年7月28日検索], インターネット, URL: [https://jvet-experts.org/doc\\_end\\_user/current\\_document.php?id=3425](https://jvet-experts.org/doc_end_user/current_document.php?id=3425) and URL: [https://jvet-experts.org/doc\\_end\\_user/documents/10\\_San%20Diego/wg11/JVET-J0024-v5.zip](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/10_San%20Diego/wg11/JVET-J0024-v5.zip) .

Yinji Piao, et al. , "CE1-related : Split Unit Coding Order" , JVET-L0063 (version 2) , [online] , Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 , 2018年10月01日 , Pages 1-6 , [令和4年7月28日検索], インターネット, URL: [https://jvet-experts.org/doc\\_end\\_user/current\\_document.php?id=4144](https://jvet-experts.org/doc_end_user/current_document.php?id=4144) and URL: [https://jvet-experts.org/doc\\_end\\_user/documents/12\\_Macao/wg11/JVET-L0063-v2.zip](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L0063-v2.zip) .

関口 俊一 (外 6 名) , 「 H E V C に基づくスクリーンコンテンツ向け高能率符号化方式」 , 電子情報通信学会論文誌 , 日本 , 一般社団法人 電子情報通信学会 , 2015年09月01日 , Vol.J98-D, No.9 , 第 1 1 9 0 ~ 1 2 0 0 頁 , ISSN: 1881-0225, [online], [平成27年10月28日検索], インターネット, URL: [http://search.ieice.org/bin/pdf\\_link.php?category=D&lang=J&year=2015&fname=j98-d\\_9\\_1190&abst=](http://search.ieice.org/bin/pdf_link.php?category=D&lang=J&year=2015&fname=j98-d_9_1190&abst=) .

河村 圭 , 「先駆的な符号化方式についての基礎的研究の動向」 , 映像情報メディア学会誌 , 日本 , 一般社団法人 映像情報メディア学会 , 2015年11月01日 , Vol.69, No.8 , 第 8 6 9 ~ 8 7 2 頁 , ISSN: 1342-6907.

山 崎 健太 (外 3 名) , 「 H E V C に基づくスクリーンコンテンツ映像のためのパレット符号化技術を用いた情報半開示手法に関する研究」 , 電子情報通信学会技術研究報告 , 日本 , 一般社団法人 電子情報通信学会 , 2017年02月23日 , Vol.116, No.482 , 第 4 1 ~ 4 6 頁 , ISSN: 0913-5685.

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8

C S D B ( 日本国特許庁 )

I E E E X p l o r e ( I E E E )