



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월21일
(11) 등록번호 10-2799108
(24) 등록일자 2025년04월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 HO4N 19/119 (2014.01) HO4N 19/11 (2014.01)
 HO4N 19/122 (2014.01) HO4N 19/176 (2014.01)
 HO4N 19/186 (2014.01) HO4N 19/593 (2014.01)
 HO4N 19/96 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
 HO4N 19/119 (2015.01)
 HO4N 19/105 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7022766
- (22) 출원일자(국제) 2019년12월30일
 심사청구일자 2021년07월19일
- (85) 번역문제출일자 2021년07월19일
- (65) 공개번호 10-2021-0104133
- (43) 공개일자 2021년08월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2019/130044
- (87) 국제공개번호 WO 2020/140876
 국제공개일자 2020년07월09일
- (30) 우선권주장
 62/786,530 2018년12월30일 미국(US)
 62/865,397 2019년06월24일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 W02018062921 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 에이치에프아이 이노베이션 인크.
 중화민국 타이완, 신추 카운티 302, 주베이 시티,
 타이위안 퍼스트 스트리트, 넘버 5, 3에프.-7
- (72) 발명자
 차이 치아-밍
 중화민국 타이완 30078 신추 시티 신추 사이언스
 파크 더싱 1 로드 넘버 1
 추앙 츠-더
 중화민국 타이완 30078 신추 시티 신추 사이언스
 파크 더싱 1 로드 넘버 1
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 7 항

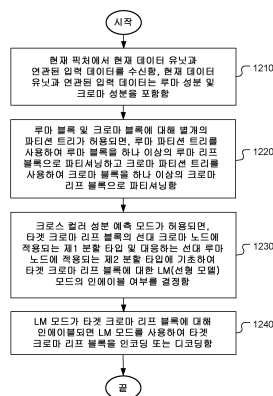
심사관 : 전용욱

(54) 발명의 명칭 제약이 있는 루마-크로마 분리 코딩 트리 코딩의 방법 및 장치

(57) 요약

블록 파티션을 위한 방법 및 장치가 개시된다. 크로스 컬러 성분 예측 모드가 허용되면, 루마 블록 및 크로마 블록은 하나 이상의 루마 리프 블록 및 크로마 리프 블록으로 파티셔닝된다. 크로스 컬러 성분 예측 모드가 허용되면, 타겟 크로마 리프 블록의 선대(ancestor) 크로마 노드에 적용되는 제1 분할 타입 및 대응하는 선대 루마 노 (뒷면에 계속)

대표도 - 도12



드에 적용되는 제2 분할 타입에 기초하여 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM(선형 모델) 모드의 인에이블 여부가 결정된다. 다른 방법에 따르면, 상이한 파티션 트리들을 사용하여 루마 블록 및 크로마 블록이 파티셔닝된 후에, 크로마 파티션 트리가 루마 파티션 트리와는 상이한 분할 타입, 상이한 파티션 방향, 또는 둘 다를 사용하는 경우에, 타겟 크로마 리프 블록에 대해 LM을 허용하기 위한 하나 이상의 예외 조건이 충족되는지의 여부를 결정한다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/11 (2015.01)
H04N 19/122 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/186 (2015.01)
H04N 19/593 (2015.01)
H04N 19/96 (2015.01)

린 지-이

중화민국 타이완 30078 신추 시티 신추 사이언스
 파크 더싱 1 로드 넘버 1

(72) 발명자

수 치-웨이

중화민국 타이완 30078 신추 시티 신추 사이언스
 파크 더싱 1 로드 넘버 1

첸 칭-예

중화민국 타이완 30078 신추 시티 신추 사이언스
 파크 더싱 1 로드 넘버 1

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 코딩 시스템에 의해 사용되는 비디오 코딩 방법에 있어서,

현재 픽처에서 현재 블록과 연관된 입력 데이터를 수신하는 단계 - 상기 입력 데이터는 인코더 측에서 인코딩 될 픽셀 데이터 또는 디코더 측에서의 압축 데이터를 포함하고, 상기 현재 블록은 루마(luma) 블록 및 크로마(chroma) 블록을 포함함 -;

상기 루마 블록 및 상기 크로마 블록에 대해 별개의 파티션 트리가 허용되면, 루마 파티션 트리를 사용하여 상기 루마 블록을 하나 이상의 루마 리프(leaf) 블록으로 파티셔닝하고 크로마 파티션 트리를 사용하여 상기 크로마 블록을 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝하는 단계;

크로스 컬러 성분(cross-colour component) 예측 모드가 허용되면, 타겟 크로마 리프 블록의 선대(ancestor) 크로마 노드에 적용되는 제1 분할 타입 및 대응하는 선대 루마 노드에 적용되는 제2 분할 타입에 기초하여 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM(Linear Model, 선형 모델) 모드의 인에이블 여부를 결정하는 단계; 및

상기 LM 모드가 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대해 인에이블되면 상기 LM 모드를 사용하여 상기 타겟 크로마 리프 블록을 인코딩 또는 디코딩하는 단계

를 포함하고,

상기 제2 분할 타입이 분할 없음(no split)에 대응하고 상기 제1 분할 타입이 분할 없음, QT(쿼드트리) 분할, 추가 분할 없는 HorBT(수평 2진 트리) 분할, 또는 HorBT 분할에 이어 VerBT(수직 2진 트리) 분할에 대응하는 경우, 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM 모드가 인에이블되는, 비디오 코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 대응하는 선대 루마 노드는 64x64의 블록 크기를 갖고, 상기 타겟 크로마 리프 블록의 선대 크로마 노드는 4:2:0 컬러 포맷에서 32x32의 블록 크기를 갖는, 비디오 코딩 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 분할 타입이 QT(쿼드트리) 분할에 대응하고 상기 제1 분할 타입이 분할 없음, QT(쿼드트리) 분할, 추가 분할 없는 HorBT(수평 2진 트리) 분할, 또는 HorBT 분할에 이어 VerBT(수직 2진 트리) 분할에 대응하는 경우, 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM 모드가 인에이블되는, 비디오 코딩 방법.

청구항 5

비디오 인코딩 시스템 및 비디오 디코딩 시스템에 의해 각각 사용되는 비디오 인코딩 및 디코딩 장치에 있어서, 상기 장치는,

현재 픽처에서 현재 블록과 연관된 입력 데이터를 수신하고 - 상기 현재 블록과 연관된 입력 데이터는 루마 성분 및 크로마 성분을 포함하고, 상기 현재 블록은 루마 블록 및 크로마 블록을 포함함 -;

상기 루마 블록 및 상기 크로마 블록에 대해 별개의 파티션 트리가 허용되면, 루마 파티션 트리를 사용하여 상기 루마 블록을 하나 이상의 루마 리프 블록으로 파티셔닝하고 크로마 파티션 트리를 사용하여 상기 크로마 블록을 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝하고;

크로스 컬러 성분 예측 모드가 허용되면, 타겟 크로마 리프 블록의 선대 크로마 노드에 적용되는 제1 분할 타입 및 대응하는 선대 루마 노드에 적용되는 제2 분할 타입에 기초하여 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM(선형

모델) 모드의 인에이블 여부를 결정하고;

상기 LM 모드가 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대해 인에이블되면 상기 LM 모드를 사용하여 상기 타겟 크로마 리프 블록을 인코딩 또는 디코딩하도록

배열되는 하나 이상의 전자 회로 또는 프로세서를 포함하고,

상기 제2 분할 타입이 분할 없음(no split)에 대응하고 상기 제1 분할 타입이 분할 없음, QT(쿼드트리) 분할, 추가 분할 없는 HorBT(수평 2진 트리) 분할, 또는 HorBT 분할에 이어 VerBT(수직 2진 트리) 분할에 대응하는 경우, 상기 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM 모드가 인에이블되는, 비디오 인코딩 및 디코딩 장치.

청구항 6

비디오 코딩 시스템에 의해 사용되는 비디오 코딩 방법에 있어서,

현재 픽처에서 현재 블록과 연관된 입력 데이터를 수신하는 단계 - 상기 입력 데이터는 인코더 측에서 인코딩될 픽셀 데이터 또는 디코더 측에서의 압축 데이터를 포함하고, 상기 현재 블록은 루마 블록 및 크로마 블록을 포함함 -;

상기 루마 블록 및 상기 크로마 블록에 대해 별개의 파티션 트리가 허용되면, 루마 파티션 트리를 사용하여 상기 루마 블록을 하나 이상의 루마 리프 블록으로 파티셔닝하고 크로마 파티션 트리를 사용하여 상기 크로마 블록을 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝하는 단계;

상기 크로마 파티션 트리가 상기 루마 파티션 트리와는 상이한 분할 타입, 상이한 파티션 방향, 또는 둘 다를 사용하는 경우에, 타겟 크로마 리프 블록에 대해 LM(선형 모드)를 허용하기 위한 하나 이상의 예외 조건이 충족되는지를 결정하는 단계; 및

크로마 파티션 트리가 상기 루마 파티션 트리와는 상이하지만, 상기 하나 이상의 예외 조건 중 적어도 하나가 충족되면, 상기 LM 모드를 사용하여 상기 타겟 크로마 리프 블록을 인코딩 또는 디코딩하는 단계

를 포함하고,

상기 하나 이상의 예외 조건은, 루마 64x64 블록인 상기 루마 블록이 QT(쿼드트리) 분할을 사용하여 4개의 루마 32x32 블록으로 파티셔닝되고 크로마 32x32 블록인 상기 크로마 블록이 추가 분할 없는 수평 BT(2진 트리) 분할을 사용하여 2개의 크로마 32x16 블록으로 파티셔닝되거나 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하여 4개의 크로마 16x16 블록으로 파티셔닝되는 경우를 포함하는, 비디오 코딩 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 하나 이상의 예외 조건은, 루마 64x64 블록인 상기 루마 블록이 수평 BT(2진 트리) 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하여 4개의 루마 32x32 블록으로 파티셔닝되고 크로마 32x32 블록인 상기 크로마 블록이 QT(쿼드트리) 분할을 사용하여 4개의 크로마 16x16 블록으로 파티셔닝되는 경우를 포함하는, 비디오 코딩 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

비디오 인코딩 시스템 및 비디오 디코딩 시스템에 의해 각각 사용되는 비디오 인코딩 및 디코딩 장치에 있어서, 상기 장치는,

현재 픽처에서 현재 블록과 연관된 입력 데이터를 수신하고 - 상기 입력 데이터는 인코더 측에서 인코딩될 픽셀 데이터 또는 디코더 측에서의 압축 데이터를 포함하고, 상기 현재 블록은 루마 블록 및 크로마 블록을 포함함 -;

상기 루마 블록 및 상기 크로마 블록에 대해 별개의 파티션 트리가 허용되면, 루마 파티션 트리를 사용하여 상

기 루마 블록을 하나 이상의 루마 리프 블록으로 파티셔닝하고 크로마 파티션 트리를 사용하여 상기 크로마 블록을 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝하고;

상기 크로마 파티션 트리가 상기 루마 파티션 트리와는 상이한 분할 타입, 상이한 파티션 방향, 또는 둘 다를 사용하는 경우에, 타겟 크로마 리프 블록에 대해 LM(선형 모드)를 허용하기 위한 하나 이상의 예외 조건이 충족되는지를 결정하고;

크로마 파티션 트리가 상기 루마 파티션 트리와는 상이하지만, 상기 하나 이상의 예외 조건 중 적어도 하나가 충족되면, 상기 LM 모드를 사용하여 상기 타겟 크로마 리프 블록을 인코딩 또는 디코딩하도록

배열되는 하나 이상의 전자 회로 또는 프로세서를 포함하고,

상기 하나 이상의 예외 조건은, 루마 64x64 블록인 상기 루마 블록이 QT(쿼드트리) 분할을 사용하여 4개의 루마 32x32 블록으로 파티셔닝되고 크로마 32x32 블록인 상기 크로마 블록이 추가 분할 없는 수평 BT(2진 트리) 분할을 사용하여 2개의 크로마 32x16 블록으로 파티셔닝되거나 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하여 4개의 크로마 16x16 블록으로 파티셔닝되는 경우를 포함하는, 비디오 인코딩 및 디코딩 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] [관련 출원과의 상호 참조]
- [0002] 본 발명은 2018년 12월 30일에 출원한 미국 가특허출원 제62/786,530호와 2019년 6월 24일에 출원한 미국 가특허출원 제62/865,397호에 대해 우선권을 주장한다. 이들 미국 가특허출원은 그 전체가 참조로 본 명세서에 포함된다.
- [0003] [발명의 분야]
- [0004] 본 발명은 비디오 코딩에서 별개의 파티션 트리를 사용하는 루마 및 크로마 블록들의 블록 파티션에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 복잡성 또는 필수 시스템 리소스를 저감하기 위한 종속 교차 성분의 제어 방식을 개시한다.

배경 기술

- [0005] HEVC(고효율 비디오 코딩) 표준은 ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹(VCEG) 및 ISO/IEC MPEG(동영상 전문가 그룹) 표준화 조직의 공동 비디오 프로젝트에서 개발되었으며, 특히 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)로 알려진 파트너십을 준수한다. HEVC에서는, 하나의 슬라이스가 다수의 코딩 트리 유닛(CTU)으로 파티셔닝된다. 메인 프로파일에서, CTU의 최소 및 최대 사이즈는 시퀀스 파라미터 세트(SPS)의 선택스 엘리먼트에 의해 지정된다. 허용되는 CTU 사이즈는 8x8, 16x16, 32x32, 또는 64x64일 수 있다. 각각의 슬라이스에서, 슬라이스 내의 CTU는 래스터 스캔 순서에 따라 프로세싱된다.
- [0006] CTU는 다양한 로컬 특성(local characteristics)에 적응하기 위해 다수의 코딩 유닛(CU)으로 추가로 파티셔닝된다. 코딩 트리로 표시되는 쿼드트리(quadtree)가 CTU를 다수의 CU로 파티셔닝하는 데 사용된다. CTU 사이즈를 MxM이라고 하고, M은 값 64, 32 또는 16 중 하나이다. CTU는 단일 CU(즉, 분할 없음(no splitting))일 수도 있고, 코딩 트리의 노드에 해당하는, 같은 사이즈(즉, 각각 M/2xM/2)의 4개의 더 작은 유닛으로 분할될 수도 있다. 유닛이 코딩 트리의 리프 노드(leaf node)이면, 유닛은 CU가 된다. 그렇지 않다면, 노드에 대한 사이즈가 SPS(시퀀스 파라미터 세트)에 지정된 최소 허용 CU 사이즈에 도달할 때까지 쿼드트리 분할 프로세스가 반복될 수 있다. 이 표현은 도 1의 코딩 트리(파티션 트리 구조라고도 함)(120)가 나타내는 바와 같은 재귀 구조(recursive structure)를 초래한다. CTU 파티션(110)이 도 1에 도시되며, 여기서 실선은 CU 경계를 나타낸다. 인터-픽처(inter-picture)(시간적) 또는 인트라-픽처(intra-picture)(공간적) 예측을 사용하여 픽처 영역의 코딩 여부가 CU 레벨에서 결정된다. 최소 CU 사이즈가 8x8일 수 있으므로, 상이한 기본 예측 타입들 사이를 전환하기 위한 최소 세분도(granularity)는 8x8이다.
- [0007] 또한, HEVC에 따르면, 각각의 CU는 하나 이상의 예측 유닛(PU)으로 파티셔닝될 수 있다. CU와 결합되어 PU는 예측 정보를 공유하기 위한 기본 대표 블록으로 기능한다. 각각의 PU 내에서, 동일한 예측 프로세스가 적용되고 관련 정보는 PU 단위로 디코더에 전송된다. CU는 PU 분할 타입에 따라 1, 2 또는 4개의 PU로 분할될 수 있다. HEVC는 도 2에 도시하는 바와 같이 2Nx2N, 2NxN, Nx2N, NxN, 2NxN_U, 2NxN_D, nLx2N 및 nRx2N 파티션 타입을 포

함한, CU를 PU로 분할하기 위한 8개의 형상을 정의한다. HEVC에 따르면, CU와 달리 PU는 한번만 분할될 수 있다. 두번째 행에 도시하는 파티션은 비대칭 파티션에 해당하며, 2개의 파티셔닝된 부분들은 상이한 사이즈를 갖는다.

[0008] PU 분할 타입에 기초한 예측 프로세스에 의해 잔여 블록을 획득한 후에, CU의 예측 잔차는 도 1에 도시하는 바와 같이 CU에 대한 코딩 트리과 유사한 또 다른 쿼드트리 구조에 따라 변환 유닛(TU, transform unit)으로 파티셔닝될 수 있다. 실선은 CU 경계를 나타내고 점선은 TU 경계를 나타낸다. TU는 정수 변환 및 양자화를 적용하기 위한 잔차 또는 변환 계수를 갖는 기본 대표 블록이다. 각각의 TU에 있어서, 잔차 계수를 획득하기 위해, TU에 대해 동일한 사이즈를 갖는 하나의 정수 변환이 적용된다. 이들 계수는 TU 단위로 양자화된 후에 디코더에 전송된다.

[0009] CTU, CU, PU, 및 TU와 연관된 하나의 컬러 성분의 2-D 샘플 어레이를 특정하기 위해 코딩 트리 블록(CTB), 코딩 블록(CB), 예측 블록(PB), 및 변환 블록(TB)이라는 용어가 각각 정의된다. 따라서 CTU는 하나의 루마 CTB, 2개의 크로마 CTB, 및 연관된 신택스 엘리먼트로 구성된다. 유사한 관계가 CU, PU 및 TU에도 유효하다. 크로마에 대해 소정의 최소 사이즈에 도달할 경우에는 예외가 적용될 수도 있지만, 일반적으로 루마 및 크로마 둘 다에는 트리 파티셔닝(tree partitioning)이 동시에 적용된다.

[0010] 한편, 2진 트리 블록 파티셔닝 구조가 JCTVC-P1005 (D. Flynn, et al, "HEVC Range Extensions Draft 6", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 16th Meeting: San Jose, US, 9 - 17 January 2014, Document: JCTVC-P1005)에 제안되어 있다. 제안되는 2진 트리 파티셔닝 구조에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이 다양한 2진 분할 타입을 사용하여 블록이 더 작은 2개의 블록으로 재귀적으로 분할될 수 있다. 효율이 가장 좋고 가장 간단한 것들은 도 3의 상단부의 2개의 분할 타입에 도시하는 대칭 수평 및 수직 분할이다. 주어진 사이즈 MxN의 블록에 대해, 주어진 블록이 더 작은 2개의 블록으로 분할되는지 여부를 나타내기 위해 플래그가 시그널링될 수 있다. yes이면, 어떤 분할 타입이 사용되는지를 나타내기 위해 또 다른 신택스 엘리먼트가 시그널링된다. 수평 분할이 사용되면, 주어진 블록은 사이즈 MxN/2의 2개의 블록으로 분할된다. 수직 분할이 사용되면, 주어진 블록은 사이즈 M/2xN의 2개의 블록으로 분할된다. 2진 트리 분할 프로세스는 분할하는 블록의 사이즈(폭 또는 높이)가 최소 허용 블록 사이즈(폭 또는 높이)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. 최소 허용 블록 사이즈는 SPS와 같은 상위 레벨 신택스에서 정의될 수 있다. 2진 트리가 2개의 분할 타입(즉, 수평 및 수직)을 가지므로, 최소 허용 블록 폭과 높이 둘 다가 표시되어야 한다. 분할로 인해 표시된 최소치보다 더 작은 블록 높이가 될 때에는 수평 분할 없음이 암시된다. 분할로 인해 표시된 최소치보다 더 작은 블록 폭이 될 때에는 수직 분할 없음이 암시된다. 도 4는 블록 파티셔닝(410) 및 그것의 대응하는 2진 트리(420)의 일례를 도시한다. 2진 트리의 각각의 분할 노드(즉, 년-리프 노드)에서, 어떤 분할 타입(수평 또는 수직)이 사용되는지를 나타내기 위해 하나의 플래그가 사용되는데, 여기서 0은 수평 분할을 나타낼 수 있고 1은 수직 분할을 나타낼 수 있다.

[0011] 2진 트리 구조는 슬라이스를 CTU로, CTU를 CU로, CU를 PU로, 또는 CU를 TU로 등등으로 파티셔닝하는 것과 같이 이미지 영역을 다수의 더 작은 블록으로 파티셔닝하는 데 사용될 수 있다. 2진 트리는 CTU를 CU로 파티셔닝하는 데 사용되며, 여기서 2진 트리의 루트 노드는 CTU이고, 2진 트리의 리프 노드는 CU이다. 리프 노드는 예측 및 변환 코딩에 의해 추가 프로세싱될 수 있다. 간소화를 위해, CU에서 PU로 또는 CU에서 TU로의 추가 파티셔닝은 없으며, 이것은 CU가 PU와 같고 PU가 TU와 같은 것을 의미한다. 이에, 다시 말해, 2진 트리의 리프 노드는 예측 및 변환 코딩의 기본 유닛이다.

[0012] **QTBT 구조**

[0013] 2진 트리 구조는 더 많은 파티션 형상이 지원될 수 있으므로 쿼드트리 구조보다 유연하며, 그래서 코딩 효율 개선의 원천이기도 하다. 그러나, 최상의 파티션 형상을 선택하기 위해서는 인코딩 복잡성도 증가할 것이다. 복잡성과 코딩 효율의 균형을 맞추기 위해, 쿼드트리 플러스 2진 트리(QTBT, quadtree plus binary tree) 구조라고도 불리는 쿼드트리와 2진 트리 구조를 조합하는 방법이 개시된다. QTBT 구조에 따르면, CTU(또는 I-슬라이스의 경우 CTB)는 쿼드트리의 루트 노드이고, CTU는 쿼드트리에 의해 우선 파티셔닝되는데, 1 노드의 쿼드트리 분할은 노드가 최소 허용 쿼드트리 리프 노드 사이즈(즉, MinQTSIZE)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. 쿼드트리 리프 노드 사이즈는 최소 허용 2진 트리 루트 노드 사이즈(즉, MinQTSIZE)보다 크지 않다면, 2진 트리에 의해 추가로 파티셔닝될 수 있다. 1 노드의 2진 트리 분할은 노드가 최소 허용 2진 트리 리프 노드 사이즈(즉, MinQTSIZE) 또는 최대 허용 2진 트리 깊이(즉, MaxBTDepth)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. 2진 트리 리프 노드, 즉 CU (또는 I-슬라이스의 경우 CB)는 예측(예컨대, 인트라-픽처 또는 인터-픽처 예측)에 그리고 임의의 추가 파티셔

닝 없는 변환에 사용될 수 있다. 2진 트리 분할: 대칭 수평 분할 및 대칭 수직 분할에는 두 가지 분할 타입이 있다. QTBT 구조에서, 최소 허용 쿼드트리 리프 노드 사이즈, 최대 허용 2진 트리 루트 노드 사이즈, 최소 허용 2진 트리 리프 노드 폭과 높이, 및 최대 허용 2진 트리 깊이는 SPS와 같은 상위 레벨 신택스에서 표시될 수 있다. 도 5는 블록 파티셔닝(510) 및 그것의 대응하는 QTBT(520)의 일례를 도시한다. 실선은 쿼드트리 분할을 나타내고 점선은 2진 트리 분할을 나타낸다. 2진 트리의 각각의 분할 노드(즉, 난-리프 노드)에서, 하나의 플래그는 어떤 분할 타입(수평 또는 수직)이 사용되는지를 나타내는데, 0은 수평 분할을 나타낼 수 있고 1은 수직 분할을 나타낼 수 있다.

[0014] 전술한 QTBT 구조는 슬라이스를 CTU로, CTU를 CU로, CU를 PU로, 또는 CU를 TU로 등등으로 파티셔닝하는 것과 같이 이미지 영역(예컨대, 슬라이스, CTU 또는 CU)을 다수의 더 작은 블록으로 파티셔닝하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, QTBT는 CTU를 CU로 파티셔닝하는 데 사용될 수 있는데, 여기서 QTBT의 루트 노드는 QTBT 구조에 의해 다수의 CU로 파티셔닝되는 CTU이고, CU는 예측 및 변환 코딩에 의해 추가 프로세싱된다. 간소화를 위해, CU에서 PU로 또는 CU에서 TU로의 추가 파티셔닝은 없다. 이것은 CU가 PU와 같고 PU가 TU와 같은 것을 의미한다. 이에, 다시 말해, QTBT 구조의 리프 노드는 예측 및 변환의 기본 유닛이다.

[0015] QTBT 구조의 일례는 다음과 같이 소개된다. 사이즈 128x128을 가진 CTU의 경우, 최소 허용 쿼드트리 리프 노드 사이즈는 16x16으로 설정되고, 최대 허용 2진 트리 루트 노드 사이즈는 64x64로 설정되며, 최소 허용 2진 트리 리프 노드 폭과 높이 둘 다는 4로 설정되고, 최대 허용 2진 트리 깊이는 4로 설정된다. 우선, CTU가 쿼드트리 구조에 의해 파티셔닝되고, 리프 쿼드트리 유닛은 16x16(즉, 최소 허용 쿼드트리 리프 노드 사이즈) 내지 128x128(CTU 사이즈와 같음, 즉 분할 없음)의 사이즈를 가질 수 있다. 리프 쿼드트리 유닛이 128x128이면, 사이즈가 최대 허용 2진 트리 루트 노드 사이즈 64x64를 초과하기 때문에 2진 트리에 의해 추가 분할될 수 없다. 다른 경우라면, 리프 쿼드트리 유닛은 2진 트리에 의해 추가 분할될 수 있다. 루트 2진 트리 유닛이기도 한 리프 쿼드트리 유닛은 2진 트리 깊이가 0이다. 2진 트리 깊이가 4(즉, 표시되는 최대 허용 2진 트리)에 도달하면, 분할 없음이 암시된다. 대응하는 2진 트리 노드의 블록이 폭이 4이면, 수평 분할 없음이 암시된다. 대응하는 2진 트리 노드의 블록이 높이가 4이면, 수직 분할 없음이 암시된다. QTBT의 리프 노드는 예측(예컨대, 인트라-픽처 또는 인터-픽처 예측) 및 변환 코딩에 의해 추가 프로세싱된다.

[0016] I-슬라이스의 경우, QTBT 트리 구조는 대개 루마/크로마 분리 코딩으로 적용된다. 예를 들어, QTBT 트리 구조는 I-슬라이스의 경우 루마 및 크로마 성분에 별개로 적용되고, P- 및 B-슬라이스의 경우에는 루마 및 크로마 둘 다에 동시에 적용된다(크로마의 경우에 소정의 최소 사이즈에 도달하는 경우는 제외). 다시 말해, I-슬라이스에서, 루마 CTB는 그것의 QTBT 구조의 블록 파티셔닝을 갖고 2개의 크로마 CTB는 다른 QTBT 구조의 블록 파티셔닝을 갖는다. 다른 예로, 2개의 크로마 CTB는 자체의 QTBT 구조의 블록 파티션을 가질 수도 있다.

[0017] **LM 크로마 코드**

[0018] 인트라 예측기는 일반적으로 스무스 영역(DC 모드), 수직 라인 또는 에지, 수평 라인 또는 에지, 및 대각 라인 또는 에지와 같은 픽처 내의 공간적 특징을 활용하도록 설계된다. 또한, 휘도(루마)와 색차(크로마) 성분 간에는 공간적 상관관계가 존재하는 경우가 많다. 이에, 재구성된 루마 픽셀은 인트라 크로마 예측을 도출하는 데 사용될 수 있다. 새롭게 떠오르는 HEVC(고효율 비디오 코딩)에서는 재구성된 휘도 신호를 기반으로 한 크로마 인트라 예측 모드가 고려되고 있다. 이러한 타입의 크로마 인트라 예측은 선형 모델(LM, Linear Model) 예측이라고 칭해진다. 도 6은 LM 모드에서의 인트라 예측 도출을 도시하고 있다. 우선, 도 6에서 병립하는(collocated) 루마 블록(즉, Y 블록)의 이웃하는 재구성된 픽셀들(원으로 표시)과 크로마 블록(즉, U 또는 V 블록)의 이웃하는 재구성된 픽셀들(원으로 표시)은 블록들 간의 선형 모델 파라미터를 도출하는 데 사용된다. 크로마 블록의 예측 픽셀들은 그 파라미터 및 루마 블록의 재구성된 픽셀들을 사용하여 생성된다. 파라미터 도출에는, 현재 루마 블록의 상측 블록 경계에 인접한 상측의 재구성된 픽셀 행 및 현재 루마 블록의 좌측 블록 경계에 인접한 좌측의 재구성된 픽셀 열이 사용된다. 크로마 픽셀들의 샘플링 위치들을 매칭시키기 위해서는 좌측 경계에 바로 인접한 좌측 열 대신에 좌측 경계로부터의 제2 좌측 재구성 픽셀 열이 사용되는 것을 주목해야 한다. 크로마 성분의 4:2:0 샘플링 포맷을 매칭시키기 위해서 특정 행 및 열의 루마 블록이 사용된다. 도 6이 4:2:0 샘플링 포맷에 대한 LM 크로마 모드의 예를 도시하고 있지만, 다른 크로마 샘플링 포맷에 대한 LM 크로마 모드도 마찬가지로 도출될 수 있다.

[0019] LM 예측 모드에 따르면, 병립하는 블록의 재구성된 루마 값으로부터 크로마 값이 예측된다. 크로마 성분은 루마 성분보다 공간 분해능이 낮을 수 있다. 크로마 인트라 예측에서 루마 신호를 사용하기 위해서, 루마 신호의 분해능은 크로마 성분의 분해능과 매칭되도록 감소되어야만 할 수도 있다. 예를 들어, 4:2:0 샘플링 포맷의 경우,

U 및 V 성분만이 루마 성분으로서 수직 및 수평 방향으로의 샘플 수의 절반을 갖는다. 이에, 수직 및 수평 방향으로의 2:1 분해능 감소가 재구성 루마 샘플에 적용되어야 한다. 분해능 감소는 다운샘플링 프로세스 또는 서브샘플링 프로세스에 의해 달성될 수 있다.

[0020] LM 크로마 모드에서, 병립하는 재구성 루마 샘플(V_{col})에 의해 예측될 크로마 샘플(V)의 경우, LM 예측기(P)를 생성하기 위한 선형 모델은 다음과 같이 공식화된다.

$$P = a \cdot V_{col} + b$$

[0021]

[0022] 앞의 수학적식에서, a 및 b는 LM 파라미터로 지칭된다. LM 파라미터는 이들 파라미터가 비트스트림에서 코딩될 필요가 없도록 현재 블록 주위의 이웃하는 재구성된 루마 및 크로마 샘플로부터 도출될 수 있다. LM 파라미터를 도출한 후에는, 선형 모델에 따라 현재 블록 내의 병립하는 재구성 루마 샘플로부터 크로마 예측기가 생성될 수 있다. 예를 들어, 비디오 포맷이 YUV420이라면, 도 6에 도시하는 바와 같이 각 8x8 코딩 유닛마다 8x8 루마 블록(610)이 하나, 4x4 크로마 블록(620 및 630)이 2개 존재한다. 도 6에서, 각각의 작은 사각형은 코딩될 현재 코딩 유닛(루마의 경우 2Nx2N, 크로마의 경우 NxN)에서 1 픽셀에 대응한다. LM 파라미터는 먼저, 도 6에서 원으로 표시되는, 현재 코딩 유닛의 이웃하는 재구성된 샘플들에 기초하여 도출된다. YUV420 샘플링 포맷 때문에, 병립하는 크로마 포지션은 2개의 대응하는 수직 루마 샘플 사이에 위치한다. 2개의 대응하는 수직 루마 샘플 사이의 평균 값은 LM 파라미터를 도출하는 데 사용된다. 상측 블록 경계 위의 이웃하는 픽셀들의 경우, 라인 버퍼 요건을 줄이기 위해 평균 값이 수직 방향으로 가장 가까운 샘플로 대체된다. 현재의 루마(Y) 및 크로마(U 및 V) 코딩 유닛의 이웃하는 픽셀들(원으로 표시)은 도 6에 도시하는 바와 같이 각각의 크로마 성분에 대한 LM 파라미터를 도출하는 데 사용된다. LM 파라미터가 도출된 후에는, 선형 모델 및 병립하는 루마 재구성 샘플에 기초하여 크로마 예측기가 생성된다. 비디오 포맷에 따라, 대응하는 루마 샘플 대신에 평균 루마 값이 사용될 수도 있다.

[0023] 루마 및 크로마 성분의 트리 구조가 분리되어 있고 루마 및 크로마 성분 간의 데이터 종속성이 존재하기 때문에, 크로마 성분은 대응하는 루마 성분의 프로세스가 종료될 때까지 프로세스될 수 없다. 예를 들어, LM 크로마 모드에서, 크로마 예측기는 루마 재구성 샘플에 종속된다. 루마 재구성 프로세스가 종료되고 루마 재구성 샘플이 준비된 경우에만, 크로마 예측기가 생성될 수 있다. 최악의 경우의 레이턴시는 루마 및 크로마 성분이 인터리빙되어 있는 1 CTU 또는 1 유닛이 될 것이다. 예를 들어, 루마 및 크로마 성분의 트리 구조가 1 64x64 유닛과 1 64x64 유닛으로 인터리빙되어 구성되어 있다면, 크로마 성분은 대응하는 루마 64x64 블록의 프로세스가 종료될 때까지 프로세스될 수 없다. 이에 파이프라인 비디오 코딩 시스템에 버퍼 활용이 도입된다. 본 발명은 레이턴시 문제뿐만 아니라 버퍼 요건을 줄이기 위한 다양한 방법을 개시한다.

발명의 내용

[0024] 비디오 인코딩 및 디코딩에 있어서 블록 파티션을 위한 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 일 방법에 따르면, 현재 픽처에서 현재 블록과 연관된 입력 데이터가 수신되며, 입력 데이터는 인코더 측에서 인코딩될 픽셀 데이터 또는 디코더 측에서의 압축 데이터를 포함하고, 현재 블록은 루마 블록 및 크로마 블록을 포함한다. 크로스 컬러 성분 예측 모드가 허용되면, 루마 블록은 루마 파티션 트리를 사용하여 하나 이상의 루마 리프 블록으로 파티셔닝되고 크로마 블록은 크로마 파티션 트리를 사용하여 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝된다. 크로스 컬러 성분 예측 모드가 허용되면, 타겟 크로마 리프 블록의 선대(ancestor) 크로마 노드에 적용되는 제1 분할 타입 및 대응하는 선대 루마 노드에 적용되는 제2 분할 타입에 기초하여 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM(선형 모델) 모드의 인에이블 여부가 결정된다. 타겟 크로마 리프 블록은 LM 모드가 타겟 크로마 리프 블록에 대해 인에이블되는 경우에 LM 모드를 사용하여 인코딩 또는 디코딩된다.

[0025] 일 실시형태에서, 현재 픽처가 4:2:0 컬러 포맷인 경우에, 대응하는 선대 루마 노드는 64x64의 블록 크기를 갖고 타겟 크로마 리프 블록의 선대 크로마 노드는 32x32의 블록 크기를 갖는다. 제2 분할 타입이 분할 없음에 대응하고 제1 분할 타입이 분할 없음, QT(쿼드트리) 분할, 추가 분할 없는 HorBT(수평 2진 트리) 분할, 또는 HorBT 분할에 이어 VerBT(수직 2진 트리) 분할에 대응하는 경우, 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM 모드가 인에이블될 수 있다. 제2 분할 타입이 QT(쿼드트리) 분할에 대응하고 제1 분할 타입이 분할 없음, QT(쿼드트리) 분할, 추가 분할 없는 HorBT(수평 2진 트리) 분할, 또는 HorBT 분할에 이어 VerBT(수직 2진 트리) 분할에 대응하는 경우, 타겟 크로마 리프 블록에 대한 LM 모드가 인에이블될 수 있다.

[0026] 비디오 인코딩 및 디코딩에 있어서 블록 파티션을 위한 또 다른 방법 및 장치가 개시된다. 상이한 파티션 트리들을 사용하여 루마 블록 및 크로마 블록이 파티셔닝된 후에, 크로마 파티션 트리가 루마 파티션 트리와는 상이한 분할 타입, 상이한 파티션 방향, 또는 둘 다를 사용하는 경우에, 타겟 크로마 리프 블록에 대해 LM(선형 모드)를 허용하기 위한 하나 이상의 예외 조건이 충족되는지의 여부를 결정한다. 타겟 크로마 리프 블록은 LM 모드가 타겟 크로마 리프 블록에 대해 인에이블되는 경우에 LM 모드를 사용하여 인코딩 또는 디코딩된다.

[0027] 일 실시형태에 따르면, 상기 하나 이상의 예외 조건은 루마 64x64 블록인 루마 블록이 QT(쿼드트리) 분할을 사용하여 4개의 루마 32x32 블록으로 파티셔닝되고 크로마 32x32 블록인 크로마 블록이 추가 분할 없는 수평 BT(2진 트리) 분할을 사용하여 2개의 크로마 32x16 블록으로 파티셔닝되거나 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하여 4개의 크로마 16x16 블록으로 파티셔닝되는 경우를 포함한다. 다른 실시형태에 따르면, 상기 하나 이상의 예외 조건은 루마 64x64 블록인 루마 블록이 수평 BT(2진 트리) 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하여 4개의 루마 32x32 블록으로 파티셔닝되고 크로마 32x32 블록인 크로마 블록이 QT(쿼드트리) 분할을 사용하여 4개의 크로마 16x16 블록으로 파티셔닝되는 경우를 포함한다. 또 다른 실시형태에 있어서, 상기 하나 이상의 예외 조건은, 크로마 블록이 하나 이상의 분할 크로마 CU(코딩 유닛)으로 파티셔닝되고 상기 하나 이상의 분할 크로마 CU 각각이 루마 파티션 트리를 사용하여 루마 블록을 파티셔닝함으로써 생긴 하나 이상의 완전한 루마 CU를 사용하고 포함하는 경우를 포함하고, 상기 하나 이상의 완전한 루마 CU의 코딩 순서는 연속적이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 코딩 트리 유닛(CTU)을 코딩 유닛(CU)으로 파티셔닝하는 데에 쿼드트리 구조를 사용하는 블록 파티션의 일례를 도시한다.

도 2는 고효율 비디오 코딩(HEVC)에 따른 비대칭 모션 파티션(AMP, asymmetric motion partition)을 도시하며, 여기서 AMP는 CU를 PU로 분할하기 위한 8개의 형상을 정의한다.

도 3은 2진 트리 파티셔닝 구조에 의해 사용되는 다양한 2진 분할 타입의 일례를 도시하며, 여기서 블록은 분할 타입을 사용하여 2개의 더 작은 블록으로 재귀적으로 분할될 수 있다.

도 4는 블록 파티셔닝 및 그것의 대응하는 2진 트리의 일례를 도시하며, 여기서 2진 트리의 각각의 분할 노드(즉, 너-리프 노드)에서, 어떤 분할 타입(수평 또는 수직)이 사용되는지를 나타내기 위해 하나의 선택스가 사용되는데, 0은 수평 분할을 나타낼 수 있고 1은 수직 분할을 나타낼 수 있다.

도 5는 블록 파티셔닝 및 그것의 대응하는 쿼드트리 플러스 2진 트리 구조(QTBT)의 일례를 도시하며, 여기서 실선은 쿼드트리 분할을 나타내고 점선은 2진 트리 분할을 나타낸다.

도 6은 크로마 인트라 예측(즉, 선형 모드(LM) 예측)의 일례를 도시하며, 여기서 병립하는 루마 블록(즉, Y 블록)의 이웃하는 재구성된 픽셀들(왼쪽 표)과 크로마 블록(즉, U 또는 V 블록)의 이웃하는 재구성된 픽셀들(왼쪽 표)은 블록들 간의 선형 모델 파라미터를 도출하는 데 사용된다.

도 7은 제약이 있는 루마-크로마 분리 코딩 트리 코딩의 일례를 도시하며, 여기서 좌측 블록은 루마 성분의 트리 구조이고, 우측 블록은 크로마 성분의 트리 구조이다.

도 8은 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드에 따른 32x32 크로마 블록에 대한 암시적 TU 분할의 예를 도시하며, 여기서 32x32 크로마 블록이 추가 분할되지 않는다면, 암시적 TU 분할은 적용되지 않는다.

도 9는 이웃하는 재구성된 참조 샘플들이 블록 "A" 및 "B"에 사용 가능하는지를 체크하기 위한 예를 도시한다.

도 10은 8x8 파이프라인 프로세싱 그리드에 따른 32x32 크로마 블록에 대한 암시적 TU 분할의 예를 도시하며, 여기서 32x32 크로마 블록이 추가 분할되지 않는다면, 암시적 TU 분할은 적용되지 않는다.

도 11은 분할 없음/QT 분할만이 이 64x64 루마 코드에 적용될 경우 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드에 따른 32x32 크로마 블록에 대한 암시적 TU 분할의 예를 도시하며, 여기서 32x32 또는 32x16 크로마 블록이 추가 분할되지 않는다면, 암시적 TU 분할은 적용되지 않는다.

도 12는 본 발명의 일 실시형태에 따른 예시적인 코딩 시스템의 흐름도를 도시하며, 여기서 LM 모드의 허용 여부는 부모 노드에서의 분할에 종속된다.

도 13은 본 발명의 일 실시형태에 따른 예시적인 코딩 시스템의 흐름도를 도시하며, 여기서 루마와 크로마가 상이한 분할을 사용하는 경우에 LM 모드를 허용하기 위한 예외 조건이 결정된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이어지는 설명은 본 발명을 수행하기에 최적이라 간주되는 모드에 속한다. 이 설명은 본 발명의 일반적인 원리를 예시하는 목적에서 이루어지며 제한적인 의미로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 범주는 첨부하는 청구범위를 참조하여 가상으로 결정된다.
- [0030] 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성에 의해 레이턴시가 도입된다. 레이턴시를 줄이기 위해, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성을 제약하는 발명이 개시된다. 이 발상은 트리 구조들이 상호 포괄적인 경우에만 상이한 데이터 구조들 간의 데이터 종속성을 허용하는 것이다. 다시 말해, 분할이 하나의 트리에서 사용되지 않거나 분할이 하나의 트리에서 사용되고 동일한 분할 또는 분할 없음이 다른 트리에서 사용되는 경우에, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용된다. 상이한 트리 구조들에서의 분할이 상이한 경우에, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용되지 않는다. 여기서 "분할(splitting)"은 하나의 트리 구조 내의 하나의 노드 또는 다른 트리 구조 내의 다른 노드에서의 분할을 의미한다. "하나의 트리를 분할하다"와 "...가 다른 노드에서 ...을 분할하다"는 "하나의 트리 구조 내의 하나의 노드를 분할하다"와 "다른 트리 구조 내의 다른 노드를 분할하다"를 의미하고, 여기서 "하나의 트리 구조 내의 하나의 노드"와 "다른 트리 구조 내의 다른 노드"는 2개의 트리 구조에서 2개의 대응하는 노드이다.
- [0031] 다시 말해, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되는 경우, 크로마 트리 내의 각각의 리프 CU는 하나 이상의 완전한 루마 CU를 포함하거나 하나의 루마 리프 CU에 완전히 포함되어야 한다. 그렇지 않다면, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용되지 않는다. 일 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 LM 크로마 모드 및/또는 RM 모드이다. 다시 말해, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되는 경우, 상이한 트리 구조들 간에 데이터 종속성이 있는 적어도 하나의 모드(예컨대, LM 크로마 모드 및/또는 RM 모드)는 적용되는 후보 모드일 수 있고; 다른 경우라면(즉, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되지 않는 경우), 상이한 트리 구조들 간에 데이터 종속성이 있는 그러한 모드(예컨대, LM 모드 및/또는 RM 모드)는 적용될 수 없다. RM 모드는 루마 잔차 데이터로부터 크로마 잔차 데이터를 예측하는 것과 같은 잔차 예측에 대응한다.
- [0032] 도 7은 제약이 있는 루마-크로마 분리 코딩 트리 코딩의 일례를 도시하며, 여기서 좌측 블록(710)은 루마 성분의 트리 구조이고, 우측 블록(720)은 크로마 성분의 트리 구조이다. 하나의 루마 리프 CU에 완전히 포함될 수 없거나 하나 이상의 완전한 루마 리프 CU를 포함하지 않는 하나의 크로마 리프 CU(즉, a, b, m, n, 또는 o)에 대해서는, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성(즉, LM 크로마 모드)이 허용되지 않는다. 하나 이상의 완전한 루마 리프 CU를 포함하는 하나의 크로마 리프 CU(즉, c 또는 i)에 대해서는, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성(즉, LM 크로마 모드)이 허용된다. 하나의 루마 리프 CU에 완전히 포함되는 하나의 크로마 리프 CU(즉, d, e, f, g, h, j, 또는 k)에 대해서는, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성(즉, LM 크로마 모드)이 허용된다. 이 제약을 사용함으로써, 크로마 인트라 모드를 프로세싱하는 레이턴시가 저감될 수 있다. 예를 들어, 크로마 리프 CU(c)에 대해, 루마 리프 CU(D)가 재구성되는 경우, 크로마 리프 CU(c) 내의 상단 좌측 블록은 루마 리프 CU(I)의 프로세싱 전에 프로세싱될 수 있다. 일부 실시형태에서는, 크로마 리프 CU(a)와 루마 리프 CU(B) 사이에 데이터 종속성이 존재하기 때문에, 크로마 리프 CU의 재구성 프로세스는 루마 리프 CU(A 및 B)의 재구성 프로세스를 고려하지 않고서 독립적으로 프로세싱되어야 한다.
- [0033] 도 7은 각각의 파티션 트리로부터 생기는 루마 리프 CU 및 크로마 리프 CU에 대응하며, 여기서 전체 블록은 각각의 파티션 트리 내의 루트 노드에 대응한다. 각각의 리프 CU는 파티션 트리 내의 하나의 리프 노드에 대응한다. 도 7에 도시하는 바와 같이, 제1 레벨 파티션은 루트 노드를 4개의 차일드 노드로 분할한다. 루트 노드에 대한 파티셔닝은 쿼드트리(QT) 분할일 수 있다. 그러나, 파티셔닝은 수평 2진(H. BT) 파티션에 이어지는 수직 2진(V. BT) 파티션 또는 수직 2진(V. BT) 파티션에 이어지는 수평 2진(H. BT) 파티션에 대응할 수도 있다. 2개의 파티셔닝 구조가 동일한 파티션을 초래하는 경우에, 본 개시내용에서는 2개의 파티셔닝 구조를 등가 파티션 또는 등가 분할이라고 칭한다. 도 7에서, 크로마 트리(720)의 리프 CU(c)(722)는 루마 트리(710)의 리프 CU(D, E, F, G, H 및 I)로 이루어진 동일한 면적(712)을 수용한다(cover). 리프 CU(c)와 연관되는 크로마 트리 내의 크로마 노드는 리프 CU(D, E, F, G, H 및 I)와 연관되는 루마 트리 내의 루마 노드에 대응한다. 이 예에서, 리프 CU(c)와 연관되는 크로마 노드는 분할되지 않는다. 한편, 리프 CU(D, E, F, G, H 및 I)와 연관되는 루마 트리 내의 루마 노드는 리프 CU(D, E, F, G, H 및 I)를 생기게 하는 분할 구조에 의해 분할된다. 리프 CU(c)와 연관되는 크로마 노드 및 리프 CU(D, E, F, G, H 및 I)와 연관되는 루마 트리 내의 루마 노드는 본 개시내용에서 2개의 트리 내의 대응하는 노드로 칭해진다.

- [0034] 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은, 하나의 트리 내의 하나의 노드로부터 생기는 하나 이상의 리프 CU와 다른 트리 내의 대응하는 노드로부터 생기는 하나 이상의 리프 CU 간의 데이터 종속성을 의미한다. 예를 들어, 데이터 종속성은 크로마 리프 CU(c)와 루마 리프 CU(D, E, F, G, H 및 I) 사이에 적용될 수 있다.
- [0035] 다른 실시형태에서, 크로마 트리 내의 각각의 리프 CU에 대해, 그것이 하나 이상의 완전한 루마 리프 CU를 포함하는 경우에만, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용된다. 그렇지 않다면, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용되지 않는다.
- [0036] 다른 실시형태에서, 크로마 트리 내의 각각의 리프 CU에 대해, 그것이 하나의 루마 리프 CU에 완전히 포함되는 경우에만, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용된다. 그렇지 않다면, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용되지 않는다.
- [0037] 다른 실시형태에서, 크로마 트리 내의 각각의 리프 CU에 대해, 그것이 하나의 루마 리프 CU에 완전히 포함되고 대응하는 루마 리프 CU가 하나 이상의 완전한 크로마 리프 CU를 포함하는 경우에만, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용된다. 그렇지 않다면, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용되지 않는다.
- [0038] 다른 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은, 분할이 하나의 트리에서 사용되지 않는 경우 또는 분할이 하나의 트리에서 사용되고 동일한 분할 또는 분할 없음이 다른 트리에서 사용되는 경우에, 허용된다.
- [0039] 다른 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 동일한 분할 구조가 상이한 트리 구조들에서 사용되는 경우에만 허용된다. 일 실시형태에서, 동일한 분할 구조가 상이한 트리 구조들에서 사용되는지 여부를 나타내기 위해 하나의 플래그가 CTU 레벨 또는 블록 레벨에서 시그널링되거나 추론된다. 동일한 분할 구조가 상이한 트리들에서 사용되는 경우, 트리 구조들 중 하나는 저장될 수 있고 시그널링되지 않는다. 블록 레벨은 하나의 비디오 코딩 표준 내의 프로파일 또는 레벨에 따라 최대 변환 사이즈 또는 일부 미리 정의된 값으로서 정의될 수 있다. 다른 실시형태에 따르면, 그 값은 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 그룹 레벨 또는 타일 레벨에서 시그널링될 수 있다.
- [0040] 다른 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은, 분할이 하나의 트리에서 사용되고 동일한 분할 또는 분할 없음이 다른 트리에서 사용되는 경우에, 허용된다.
- [0041] 다른 실시형태에서, 상이한 트리 구조들에 대해 상이한 분할 파티션들이 사용되는 경우, 상이한 분할 파티션들에 의해 생성된 해당 리프 CU에 대해 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 허용되지 않는다.
- [0042] 일 실시형태에서, 진술한 실시형태들 중 하나 이상은 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성을 허용하도록 조합될 수 있지만 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성은 상이한 조건들 하의 이러한 조합 외에는 허용되지 않을 수도 있다.
- [0043] 일 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되지 않는 경우, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성의 사용 여부를 나타내는 선택스는 인코더에서 이 데이터 종속성을 사용하지 않는 것에 대응하는 미리 정의된 값으로 강제되고, 여기서 디코더는 대응하게 이러한 특징을 적용할 수 있다(예컨대, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되지 않는 경우, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성의 사용 여부를 나타내는 선택스는 디코더에서 이 데이터 종속성을 사용하지 않는 것에 대응하는 미리 정의된 값으로 강제된다).
- [0044] 다른 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되지 않는 경우, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성의 사용 여부를 나타내는 선택스는 인코더에서 이 데이터 종속성을 사용하지 않는 것에 대응하는 하나의 미리 정의된 값으로 추론되고, 여기서 디코더는 대응하게 이러한 특징을 적용할 수 있다(예컨대, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되지 않는 경우, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성의 사용 여부를 나타내는 선택스는 디코더에서 이 데이터 종속성을 사용하지 않는 것에 대응하는 하나의 미리 정의된 값으로 추론된다).
- [0045] 다른 실시형태에서, 상이한 트리 구조들 간의 데이터 종속성이 허용되지 않는 경우, 상이한 트리 구조들 간에 데이터 종속성이 있는 모드는 데이터 종속성이 없는 미리 정의된 모드로 대체된다.
- [0046] 루마 및 크로마 성분에 대한 별개의 파티셔닝의 오리지널 설계에서는, 루마 및 크로마 블록의 형상이 상이할 수 있고, 그래서 루마 블록이 상이한 크로마 블록들에 걸쳐 연장될 수 있고 그 반대로 가능하다. 한가지 결론은 루마 및 크로마 블록이 별도로 프로세싱되어야 한다는 것과, 예측 및 재구성을 위한 버퍼링된 샘플들이 전체 유닛이 프로세싱될 때까지 메모리에 유지되는 것이 필요하다는 것이다. 한편, 예를 들어, 루마 블록 중 어느 것도 상이한 크로마 블록들에 걸쳐 연장되지 않는다면(즉, 각각의 루마 블록이 크로마 블록 내에 전체가 있는 경우),

내부의 특정 크로마 블록 및 루마 블록을 프로세싱한 후에, 이 블록을 프로세싱하기 위한 버퍼링된 샘플들은 폐기될 수 있다. 이것을 달성하기 위해서는 루마 및 크로마 블록 둘 다에 동일한 파티셔닝을 다수번 적용한 다음 이들 성분 중 하나에 대한 추가 분할을 불가능하게 할 수 있다. 추가 분할의 불가능 여부는 현재 블록의 사이즈 또는 깊이에 기초하여 명시적으로 시그널링되거나 암시적으로 도출될 수 있다.

[0047] 일 실시형태에서, 이 시점에서의 크로마 파티셔닝의 종료 여부를 나타내는 `chroma_split_end`라고 불리는 플래그가, 각각의 루마 분할 플래그 또는 선택스 이전 또는 이후에 시그널링되고, 후속 분할은 루마 성분에만 적용될 것이다. `chroma_split_end`가 '참'이기 전에 크로마 파티션은 루마 파티션과 동일하다. `chroma_split_end` 플래그는, 대응하는 분할 플래그가 크로마 성분에 적용되는 최종 파티셔닝을 표현하는 것, 또는 대응하는 분할 플래그 및 후속의 분할 플래그가 크로마 성분에 적용될 수 없는 것을 나타내는 데 사용될 수 있다. 일례로, 루마 리프 CU에 도달하고 크로마 파티션이 종료되지 않는 경우(예컨대, `chroma_split_end`가 모두 '거짓'인 경우), `chroma_split_end`는 '참'으로 추론되는데, 이것은 크로마 성분이 더 이상 분할되지 않는 것을 의미한다. 다른 예로, 루마 리프 CU에 도달하고 크로마 파티션이 종료되지 않는 경우, 크로마 성분에 대한 `chroma_split` 선택스 또는 CU 분할 선택스가 적용된다. 크로마 성분은 더 작은 CU로 추가로 파티셔닝될 수 있다. 일례로, 루마 파티션이 분할되지 않는 경우, `chroma_split_end`이 시그널링된다. 플래그가 '참'이면, QT/BT/TT 분할 선택스가 시그널링된다. 다른 예로, 루마 파티션이 분할되지 않는 경우, 크로마 CU 분할 선택스가 시그널링된다. 분할 없음이 선택되면, 크로마 CU는 또한 분할을 멈춘다. 다른 경우라면, 크로마 CU는 추가 분할될 수 있다. 크로마 성분 분할 선택스는 CU 분할 룰을 추종할 수 있다. 예를 들어, 2진 트리(BT) 또는 3진 트리(TT, ternary tree) 분할이 사용되는 경우, QT 분할은 허용되지 않는다. 크로마 QT/BT/TT 사이즈/형상/깊이 제약이 또한 적용될 수 있다. 예를 들어, 최대 크로마 QT/BT/TT 깊이 또는 최소 크로마 QT/BT/TT 사이즈/형상에 도달하면, `chroma_split_end`는 '거짓'으로 추론되고 시그널링되지 않는다. 루마 성분이 쿼드트리 분할, 2진 트리 분할, 또는 3진 트리 분할을 코딩할 때 `chroma_split_end`가 시그널링되거나 추론될 수 있다. 일례로, `chroma_split_end`는 루마 성분이 쿼드트리 분할을 코딩할 때 시그널링되거나 추론될 수 있다. BT 및/또는 TT 분할에 앞서 QT 분할이 있다면, 이것은 루마 성분이 QT 분할을 할 때, 크로마 성분은 QT 분할을 추종하거나 분할을 멈추어야 하는 것을 의미한다. 루마 성분이 BT/TT 분할을 할 때, 크로마는 BT/TT 분할을 사용하는 데 자유롭다. 다른 예로, 크로마 QT 분할은 루마 QT 리프 CU 앞에서 멈출 수 있고, 크로마 QT 리프 CU는 BT/TT 분할을 사용하여 추가 분할될 수 있다.

[0048] 다른 실시형태에서, 크로마가 루마 분할을 추종할 지를 결정하기 위해 `chroma_follow_luma_split_flag`라 불리는 플래그가 사용된다. 이 플래그가 '참'이면, 루마 및 크로마는 동일한 분할 파티션을 사용한다. 루마 CU가 QT/BT/TT 분할을 사용하는 경우, 크로마 CU도 QT/BT/TT 분할을 사용한다. 루마 CU가 분할을 멈추면, 크로마 CU도 분할을 멈춘다. 이 플래그가 '거짓'이면, 루마 및 크로마는 상이한 분할 결정을 사용한다. 루마 CU가 QT/BT/TT 분할을 사용하는 경우, 크로마 CU는 분할을 멈춘다. 루마 CU가 분할을 멈추는 경우, 크로마 CU는 추가 분할된다. 크로마 분할 선택스는 추가 시그널링된다. 일례로, 루마 CU가 분할을 멈출 경우, `chroma_follow_luma_split_flag`는 '참'으로 추론된다. 다른 예로, 최대 크로마 QT/BT/TT 깊이 또는 최소 크로마 QT/BT/TT 사이즈/형상에 도달하면, `chroma_follow_luma_split_flag`가 또한 추론될 수 있다.

[0049] 다른 실시형태에서, 각각의 분할 플래그 및 후속 분할 이전에 또는 이후에 `luma_split_end`라고 불리는 플래그가 시그널링되고 후속 분할은 크로마 성분에만 적용될 것이다. `luma_split_end` 플래그는 이 시점에서 루마 파티셔닝이 종료되는지를 나타낸다. `luma_split_end` 플래그는, 대응하는 분할 플래그가 루마 성분에 적용되는 최종 파티셔닝을 표현하는 것, 또는 대응하는 분할 플래그 및 후속의 분할 플래그가 루마 성분에 적용될 수 없는 것을 나타내는 데 사용될 수 있다. 일례로, 크로마 리프 CU에 도달하고 루마 파티션이 종료되지 않는 경우(예컨대, `luma_split_end`가 모두 '거짓'인 경우), `luma_split_end`는 '참'으로 추론되는데, 이것은 루마 성분이 더 이상 분할되지 않는 것을 의미한다. 다른 예로, 크로마 리프 CU에 도달하고 루마 파티션이 종료되지 않는 경우, `luma_split_end`가 적용된다. 루마 성분은 더 작은 CU로 추가로 파티셔닝될 수 있다.

[0050] 일 실시형태에서, CTU는 미리 정의된 사이즈/형상으로 분할되거나 분할되는 것으로 추론된다(예컨대, QT 분할로 추론된다). 미리 정의된 사이즈/형상은 최대 변환 유닛 사이즈, MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적과 동일할 수 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 사이즈(예컨대, 64x64), 도출된 블록 사이즈, 최대 TU 사이즈, 최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같은 블록 면적, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU, virtual pipeline data unit) 면적/사이즈)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록일 수 있다. 미리 정의된 사이즈/형상으로 분할된 후에, 제안하는 CU 분할 방법이 적용된다. 일례로, 제안하는 방법은 이중 트리가 인에이블되는 경우에 인트라-슬라이스(Intra-slice) 또는 인트라-타일(Intra-tile) 또는 인트라-타일 그룹(Intra-tile group)

에만 적용된다.

[0051] 다른 실시형태에서, CU 사이즈가 미리 정의된 사이즈/형상보다 큰 경우에, 공통 트리 파티셔닝 방법이 사용된다. CU 가 분할되지 않고 사이즈가 미리 정의된 사이즈/형상보다 큰 경우에는 루마 및 크로마 성분 둘 다 분할되지 않는다. chroma_split_end 신호는 시그널링되지 않는다. 미리 정의된 사이즈/형상은 최대 변환 유닛 사이즈, MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적과 동일할 수 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 사이즈(예컨대, 64x64), 도출된 블록 사이즈, 최대 TU 사이즈, 또는 최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같은 블록 면적, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/사이즈)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록일 수 있다. CU 사이즈가 미리 정의된 사이즈/형상 이하이면, 제안하는 방법이 적용된다. 예를 들어, chroma_split_end 또는 크로마 CU 분할 신호는 시그널링될 수 있다.

[0052] 다른 실시형태에서, 크로마 파티션 사이즈가 제2 미리 정의된 사이즈/형상보다 큰(또는 이상인) 경우에만, 예컨대 LM 모드의 인에이블 여부를 결정하는 데에 사용될 수 있는, 크로마 파티션이 루마 파티션을 추종하는지를 체크하는 제안 방법이 적용된다. 제2 미리 정의된 사이즈/형상은 MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적일 수 있다. 크로마 파티션 사이즈가 제2 미리 정의된 사이즈/형상 이하이면(또는 더 작으면), 크로마 파티션은 루마 파티션과는 상이할 수 있다. 루마 분할 결과를 추종할 필요가 없다. 예를 들어, 제2 미리 정의된 사이즈가 256일 수 있다(크로마 샘플 정밀도의 경우이고, 이것은 4:2:0 크로마 포맷의 루마 샘플 정밀도로는 1024이다). 크로마 CU 사이즈는 256보다 크다면, 대응하는 루마 분할 타입 및 분할 방향을 추종해야 한다. 크로마 CU 사이즈가 256 이하이면, 크로마 분할 결정은 대응하는 루마 분할 타입 및 분할 방향과는 상이할 수 있다. 이 제약은 또한 전술한 추론된 분할 제약과 함께 적용될 수 있다. 예를 들어, 루마 및 크로마 성분은 64x64 루마 블록 및 32x32 크로마 블록(예컨대, 4:2:0 크로마 포맷의 경우)으로 분할될 것으로 추론된다. 이 32x32 하에서 크로마 블록 사이즈가 256보다 큰 경우에는, 대응하는 루마 분할 타입 및 분할 방향을 추종해야 한다. 크로마 블록 사이즈가 256 이하이면, 크로마 분할 결정은 대응하는 루마 분할 타입 및 분할 방향과는 상이할 수 있다.

[0053] 다른 실시형태에서, 하나 이상의 조건이 충족되면 하나 이상의 상이한 분할 타입 및 분할 방향이 적용될 수 있는 크로마 분할에 대해 일부 예외가 허용될 수 있다. 예를 들어, 제2 미리 정의된 사이즈가 256이고 크로마 블록이 32x32 블록으로 분할될 것으로 추론되는 경우, 크로마 분할의 일부 예외가 허용된다. 일 예외는, 루마 성분이 루마 64x64 블록을 4개의 루마 32x32 블록으로 분할하기 위해 QT 분할을 사용하는 경우, 크로마는 32x32 크로마 블록을 2개의 크로마 32x16 블록으로 분할하기 위해 수평 BT 분할을 사용할 수 있다는 것이다. 크로마 32x16은 리프 CU일 수 있거나, 또는 크로마 32x16 블록은 수직 BT 분할을 사용하여 추가 분할될 수 있다. 수직 BT 분할 후에, 16x16 크로마 분할의 사이즈는 256와 같다. 루마 분할을 추종할 필요는 없다.

[0054] 다른 예외는, 크로마 성분이 루마 64x64 블록을 4개의 루마 32x32 블록으로 분할하기 위해 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하는 경우, 크로마는 32x32 크로마 블록을 4개의 크로마 16x16 블록으로 분할하기 위해 QT 분할을 사용할 수 있다는 것이다. QT 분할 후에, 16x16 크로마 블록의 사이즈는 256와 같다. 루마 분할을 추종할 필요는 없다. 보다 일반적인 방식으로, QT 분할은 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할에 매핑될 수 있다. 예를 들어, 어떤 것은 QT 분할을 사용할 수 있고 다른 것은 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용할 수 있으며, 그 반대도 가능하다. 또 다른 보다 일반적으로 방식으로, 크로마 분할의 경우, 분할 노드 각각이 하나 이상의 완전한 루마 CU를 수용하고 포함할 수 있고 이들 루마 CU의 코딩 순서가 연속적이라면, 크로마 분할은 유효하다(즉, 루마 분할을 추종하는 것으로서 간주된다). 크로마 노드가 전술한 바와 같이 완전한 루마 CU를 "수용하고 포함한다"는 조건은 루마 CU의 임의의 부분이 크로마 노드에 의해 수용된다면, 완전한 루마 CU가 크로마 노드 내부에 포함되는 것을 의미한다. 예를 들어, 도 7의 크로마 CU(c)는 완전한 루마 CU(D, E, F, G, H 및 I)를 수용하고 포함한다. 그러므로, 크로마 CU(c)는 루마 분할 추종 조건을 충족한다. 한편, 크로마 CU(b)는 완전한 루마 CU(C)를 수용하고 포함한다. 그러나, 크로마 CU(b)는 부분 루마 CU(B)를 수용하고 포함한다. 그러므로, 크로마 CU(b)는 루마 분할 추종 조건을 충족한다.

[0055] 루마 및 크로마 CU 신호는 시그널링에 대하여, 두 방법이 적용될 수 있다. 제1 방법에서, 미리 정의된 사이즈/형상에 대해 인터리빙된 방식으로 루마 성분 및 크로마 성분 신호가 시그널링된다. 미리 정의된 사이즈/형상은 최대 변환 유닛 사이즈, MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적과 동일할 수 있다. MxN 블록은 미리 정의되거나(예컨대, 64x64) 도출된 블록 사이즈, 최대 TU 사이즈, 최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같은 블록 면적, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/사이즈)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록일 수 있다.

미리 정의된 사이즈/형상의 루마 성분 선택스가 우선 시그널링된 다음에 미리 정의된 사이즈/형상의 크로마 성분 선택스가 시그널링된다. 일례로, CTU는 미리 정의된 사이즈/형상으로 분할될 것으로 추론된다. 미리 정의된 사이즈/형상을 가진 각각의 블록에 대해, 크로마 성분 선택스에 앞서 루마 성분 선택스가 시그널링된다. 다른 예로, 리프 CU 사이즈는 미리 정의된 사이즈/형상보다 클 수 있다. 리프 CU 사이즈가 미리 정의된 사이즈/형상보다 클 경우, 루마 및 크로마는 동일한 파티션을 공유한다. TU 킬링 선택스 시그널링이 적용된다. 리프 CU는 다수의 TU로 나누어질 수 있다. 각각의 TU에 대해, 크로마 계수에 앞서 루마 계수가 시그널링된다. 제2 방법에서, 루마 성분 및 크로마 성분 선택스는 루마 CU가 분할되지 않거나 크로마 CU가 분할되지 않는 경우에 인터리빙 방식으로 시그널링된다. 예를 들어, chroma_split_end가 '참'이면, 루마 CU는 추가 분할될 수 있다. 이 레벨의 CU에서, 루마 CU(이 레벨에서의 모든 차일드 CU를 포함함) 선택스가 우선 시그널링된 다음에 크로마 CU 선택스를 시그널링한다. chroma_split_end가 '거짓'이고 루마 CU가 분할을 멈추는 경우, 크로마 CU는 추가 분할될 수 있다. 이 레벨의 CU에서, 루마 CU 선택스가 우선 시그널링된 다음에 크로마 CU(이 레벨에서의 모든 차일드 크로마 CU를 포함함) 선택스가 시그널링된다. 루마 및 크로마 CU가 동일한 레벨에서 정지하면, 크로마 선택스에 앞서 루마 선택스가 시그널링된다.

[0056] 엔트로피 코딩에서, 루마 CU가 분할을 멈추는 경우 크로마 CU 분할 선택스(예컨대, chroma_split_end 또는 크로마 CU 분할 선택스)를 시그널링하는 데에 콘텍스트 코딩된 bin(bin) 또는 바이패스 bin이 사용될 수 있다. 콘텍스트 코딩된 bin을 사용하는 경우에, 이웃하는 크로마 CU 정보가 콘텍스트 모델링에 사용될 수 있다. chroma_split_end는 분리된 트리 크로마 분할 선택스와 동일한 콘텍스트 모델링 또는 동일한 콘텍스트 모델링 및 동일한 콘텍스트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 루마가 QT 분할을 하거나 현재 크로마 CU가 QT 분할의 사용 여부를 결정할 필요가 있을 때, chroma_split_end는 QT 분할 또는 크로마 QT 분할의 콘텍스트 모델링 또는 콘텍스트 모델링 및 콘텍스트를 재사용할 수 있다. 크로마 BT 또는 TT 분할을 결정하기 위해, chroma_split_end 플래그 값을 결정하는 데에 BT/TT 분할 없음 플래그 콘텍스트 모델링 또는 콘텍스트 모델링 및 콘텍스트가 사용된다.

[0057] 일 실시형태에서, 루마 CU가 QT 분할되는 경우, 크로마 CU가 루마 CU 분할을 추종할 것인지 결정하기 위해 크로마 QT 분할 플래그가 시그널링된다. 루마 CU가 BT 또는 TT 분할되는 경우, 크로마 CU가 루마 CU 분할을 추종하는지를 결정하는 데에 크로마 분할 없음 플래그 또는 MTT 분할 플래그(예컨대, mtt_split_cu_flag)가 사용된다. 크로마 CU가 루마 CU 분할을 추종하면, 분할 타입(예컨대, QT/Hor. BT/Ver. BT/Hor. TT/Ver. TT)도 루마 분할 타입을 추종한다. 분할 방향 및 BT/TT 선택의 선택스(예컨대, mtt_split_cu_vertical_flag 및 mtt_split_cu_binary_flag)는 스킵되고 추론될 수 있다. 일례로, 루마 CU가 BT 또는 TT 분할되는 경우, 크로마 QT 분할 플래그는 시그널링되지 않는다. 이 경우에, 크로마 QT 분할 플래그는 '거짓'으로 추론된다. 루마 블록이 분할을 멈추는 경우, 크로마 블록 분할 선택스(예컨대, qt_split_cu_flag, mtt_split_cu_flag, mtt_split_cu_vertical_flag, 및 mtt_split_cu_binary_flag)가 시그널링될 수 있다.

[0058] 제안하는 방법에서, 크로마 분할 선택스(예컨대, 크로마 qt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_vertical_flag, 크로마 mtt_split_cu_binary_flag, chroma_split_end, 및/또는 chroma_follow_luma_split_flag)는 루마 분할 선택스 이전에 또는 이후에 시그널링될 수 있다. 일 실시형태에서, chroma_split_end 또는 chroma_follow_luma_split_flag는 루마 분할 선택스 이전에 시그널링된다. 다른 실시형태에서, chroma_split_end 또는 chroma_follow_luma_split_flag는 루마 분할 선택스 이후에 시그널링된다. 다른 실시형태에서, 크로마 qt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_vertical_flag, 및/또는 크로마 mtt_split_cu_binary_flag, chroma_split_end는 루마 분할 선택스 이후에 시그널링된다. 다른 실시형태에서, chroma_split_end 또는 chroma_follow_luma_split_flag는 루마 분할 선택스 이후에 그리고 루마 CU 데이터 선택스 이전에 시그널링된다. 다른 실시형태에서, 크로마 분할 선택스(예컨대, 크로마 qt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_vertical_flag, 크로마 mtt_split_cu_binary_flag, chroma_split_end, 및/또는 chroma_follow_luma_split_flag)는 루마 CU 데이터 선택스 이후에 시그널링된다. 다른 실시형태에서, 루마 CU가 분할되는 경우, 크로마 분할 선택스(예컨대, 크로마 qt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_flag, 크로마 mtt_split_cu_vertical_flag, 크로마 mtt_split_cu_binary_flag, chroma_split_end, 및/또는 chroma_follow_luma_split_flag)는 루마 분할 선택스 이후에 그리고 루마 CU 데이터 선택스 이전에 시그널링된다. 루마 CU가 분할되지 않는 경우, 크로마 분할 선택스는 루마 CU 데이터 선택스

이후에 시그널링된다.

- [0059] 일 실시형태에서, 크로마 CU 분할의 콘텍스트는 크로마 CU 분할과는 상이할 수 있다. 추가 콘텍스트 세트가 크로마 CU 분할에 사용된다. 다른 실시형태에서, 루마 크로마는 CU 분할 신택스에 대해 동일한 콘텍스트 세트를 공유할 수 있다. 다른 실시형태에서, 루마 및 크로마 성분에 대한 QT 분할 및 MTT 분할(예컨대, qt_split_cu_flag 및/또는 mtt_split_cu_flag)에는 별개의 콘텍스트 세트가 사용되고, 분할 방향 및 BT/TT 선택(예컨대, mtt_split_cu_vertical_flag 및 mtt_split_cu_binary_flag)에는 공통 콘텍스트 세트가 사용된다.
- [0060] 일 실시형태에서, 루마 분할을 추종하는 크로마 분할의 개념이 적용되지만, 크로마 분할에 대한 신택스 시그널링은 변하지 않는다. 인코더만이 이 제약을 추종한다. 신택스 표현은 제약에 종속되지 않는다. 인코더는 루마 분할을 추종하는 크로마 분할의 제약을 통합하여 신택스 및 비트스트림을 생성한다. 크로마 분할 타입 및 분할 방향이 전술한 바와 같은 방법을 추종해야 하는 것은 비트스트림 적합성(bitstream conformance) 요건이다.
- [0061] 다른 실시형태에서, 루마 분할을 추종하는 크로마 분할의 개념은 LM 모드 제약(예컨대, LM 신택스 시그널링 또는 LM 모드 인에이블링)에 적용될 수 있다. 이 실시형태에서는, 크로마 분할 신택스에 대한 제약(예컨대, 크로마 분할이 루마 분할을 추종해야 한다)은 없다. 그러나, LM은 크로마 분할이 루마 분할을 추종하는 경우에만 인에이블된다. 전술한 제안 방법의 개념이 적용될 수 있다. 예를 들어, 크로마 CU의 경우, CTU 또는 소정의 레벨로부터, 크로마 분할이 루마 분할을 추종하면, LM은 인에이블된다. 그 레벨은 미리 정의되거나, 도출되거나, 또는 시그널링될 수 있다. 루마 성분이 분할을 멈추기 전에 루마 및 크로마 성분이 동일한 파티션을 사용하고 루마 성분이 분할을 멈춘 후에 크로마 성분이 계속해서 분할하는 경우에 LM이 인에이블된다. 다른 경우에는 LM은 디스에이블된다. 다른 실시형태에서, 크로마 성분이 분할을 멈추기 전에 루마 및 크로마 성분이 동일한 파티션을 사용하고 크로마 성분이 분할을 멈춘 후에 크로마 성분이 계속해서 분할하는 경우에 LM은 인에이블된다. 다른 경우라면 LM은 디스에이블된다. 크로마 분할 노드의 경우, 크로마 분할이 루마 분할을 추종하지 않는다면, LM은 이 노드 내의 리프 CU에 적용될 수 없다. 다른 예로, 크로마 리프 CU의 경우, CTU 또는 소정의 레벨로부터, 그것의 크로마 분할이 모두 루마 분할을 추종하면, 이 리프 CU에 대해 LM이 인에이블된다. 크로마 노드의 경우, 그것의 대응하는 루마 파티션이 정지하고 크로마 성분 및 루마 성분이 이 노드 앞에서 동일한 분할(그것의 모든 부모 노드(또는 그것의 모든 선대 노드라고도 함)에 대한 동일한 분할)을 갖는다면, 이 노드 내의 모든 리프 CU(또는 이 노드를 추종하는 그것의 모든 후대 CU라고도 함)에 대해 LM이 인에이블된다. 다른 경우라면 LM은 적용될 수 없다. 크로마 분할 노드의 경우, 크로마 분할이 루마 분할을 추종하지 않는다면, LM은 이 노드 내의 리프 CU에 적용될 수 없다. 일례로, LM이 적용될 수 없다면, LM 모드 신택스는 시그널링되지 않고 선택되지 않은 것으로 추론된다. 다른 예로, LM 모드 신택스가 여전히 시그널링되더라도, LM은 선택될 수 없다. 이 조건에서 LM 모드가 선택될 수 없다는 것은 비트스트림 적합성 요건이다. 또 다른 예로, LM 모드 신택스는 여전히 시그널링된다. 그러나, 크로마 분할 모드에서 크로마 분할이 루마 분할을 추종하지 않는다면, 이 노드 내의 리프 CU에 LM이 적용될 수 없고, 다른 비(non)-LM 크로마 인트라 모드가 대신에 적용된다. 다른 비-LM 크로마 인트라 모드는 평면, DC, 수직, 수평, 또는 수직-대각선 크로마 인트라 모드일 수 있다.
- [0062] 일 실시형태에서, LM 모드 제약은 크로마 분할 노드의 사이즈/형상이 제2 미리 정의된 사이즈/형상보다 클 때까지(또는 이상일 때까지) 크로마 성분이 루마 분할을 추종할 경우에 적용될 수 있다. 크로마 CU에 있어서, 제3 사이즈/형상이 될 때까지 또는 제3 사이즈/형상이 제2 사이즈/형상 이하가 될 때까지 해당 선대 노드로부터 루마 분할을 추종하면, LM은 인에이블된다. 예를 들어, 제2 미리 정의된 사이즈는 크로마 샘플 분해능이 256일 수 있다. 크로마 CU에 있어서, CTU 또는 소정의 레벨로부터 루마 분할을 추종하는 리프 CU(또는 후대 CU라고도 불림)이면, LM은 인에이블된다. 크로마 CU 사이즈가 256보다 작고 소정의 노드까지 루마 분할을 추종하고, 노드의 사이즈가 256 이하이면, LM은 인에이블된다. 또한, 전술한 방법과 마찬가지로, 하나 이상의 조건이 충족되면 LM 모드에 대해 일부 예외가 허용될 수 있다. 예를 들어, 제2 미리 정의된 사이즈가 256이고 크로마 블록이 32x32 블록으로 분할될 것으로 추론되는 경우, 크로마 LM의 일부 예외가 허용된다(다시 말해, 일부 예외 하에서 크로마 LM이 인에이블되도록 허용된다). 일 예외에 따르면, 루마 성분이 루마 64x64 블록을 4개의 루마 32x32 블록으로 분할하기 위해 QT 분할을 사용하고, 크로마가 32x32 크로마 블록을 2개의 크로마 32x16 블록으로 분할하기 위해 수평 BT 블록을 사용하고, 32x16 블록이 리프 CU이면, 이 32x16 크로마 리프 CU에 대해 LM 모드가 인에이블된다. 다른 예외에 따르면, 크로마 32x16 블록은 수직 BT 분할을 사용하여 추가 분할될 수 있다. 수직 BT 분할 후에, 16x16 크로마 분할의 사이즈는 256와 같다. 이 16x16 크로마 블록 또는 그것의 차일드 CU(또는 그것의 후대 CU라고 불림)에 대해, LM이 인에이블된다. 다른 예외에 따르면, 루마 성분이 루마 64x64 블록을 4개의 루마 32x32 블록으로 분할하기 위해 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용하는 경우, 크로마 성분은 32x32 크로마 블록을 4개의 크로마 16x16 블록으로 분할하기 위해 QT 분할을 사용할 수 있다. QT 분할 후에, 16x16 크로

마 분할의 사이즈는 256와 같다. 이 16x16 크로마 블록 또는 그것의 차일드 CU(또는 그것의 후대 CU라고 불림)에 대해, LM이 인에이블된다. 보다 일반적인 방식으로, QT 분할은 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할에 매핑될 수 있다. 예를 들어, 어떤 것은 QT 분할을 사용할 수 있고 다른 것은 수평 BT 분할에 이어 수직 BT 분할을 사용할 수 있다. 이 경우에도 "분할을 추종하는" 것으로 간주되며, 그 반대로 가능하다.

[0063] 다른 보다 일반적으로 방식으로, 크로마 분할에 있어서, 분할 노드가 하나 이상의 완전한 루마 CU를 수용하고 포함할 수 있으며 이들 루마 CU의 코딩 순서가 연속적이라면, 크로마 분할은 유효하다(즉, 루마 분할을 추종하는 것으로서 간주된다). 크로마 노드가 전술한 바와 같이 완전한 루마 CU를 "수용하고 포함한다"는 조건은 루마 CU의 임의의 부분이 크로마 노드에 의해 수용된다면, 완전한 루마 CU가 크로마 노드 내부에 포함되는 것을 의미한다. 예를 들어, 도 7의 크로마 CU(c)는 완전한 루마 CU(D, E, F, G, H 및 I)를 수용하고 포함한다. 그러므로, 크로마 CU(c)는 루마 분할 추종 조건을 충족한다. 한편, 크로마 CU(b)는 완전한 루마 CU(C)를 수용하고 포함한다. 그러나, 크로마 CU(b)는 부분적 루마 CU(B)를 수용하고 포함한다. 그러므로, 크로마 CU(b)는 루마 분할 추종 조건을 충족한다. 다시 말해, 크로마 리프 CU에 있어서, CTU 또는 소정의 레벨로부터, 그것의 모든 크로마 분할이 유효하다면, 이 리프 CU에 대해 LM이 인에이블된다. 크로마 노드에 있어서, 그것의 대응하는 루마 파티션이 정지하고 그것의 크로마 분할이 이 노드 앞에서 유효하다면, 이 노드 내의 모든 리프 CU에 대해 LM이 인에이블된다. 다른 예로, 크로마 리프 CU에 있어서, 그것의 사이즈가 제2 미리 정의된 사이즈/형상 이상이고 그것의 모든 분할이 유효하다면, 이 리프 CU에 대해 LM 모드가 적용될 수 있다. 크로마 노드에 있어서, 그것의 대응하는 루마 파티션이 정지하고 그것의 크로마 분할이 이 노드 앞에서 유효하다면, 이 노드 내의 모든 리프 CU에 대해 LM이 인에이블된다. 사이즈가 제2 미리 정의된 사이즈/형상 이하인 크로마 분할 노드에 있어서, 그것의 모든 분할이 유효하다면, 이 노드 내의 모든 리프 CU는 LM 모드를 사용할 수 있다. 다른 예로, 크로마 분할 노드에 있어서, 그것의 사이즈가 제2 미리 정의된 사이즈/형상 이상이고 그것의 모든 분할이 유효하지 않다면, 이 노드 내의 모든 리프 CU에 대해 LM 모드는 인에이블될 수 없다. 다른 예로, 크로마 분할 노드에 있어서, 분할이 유효하지 않고 차일드 분할 노드의 사이즈가 제2 미리 정의된 사이즈/형상 이상이면(또는 더 크다면), 차일드 분할 노드 내의 모든 리프 CU에 대해 LM 모드가 인에이블될 수 없다. 다른 예로, LM 모드 선택스가 여전히 시그널링되더라도, 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않다면 LM은 선택될 수 없다. 이 조건에서 LM 모드가 선택될 수 없다는 것은 비트스트림 적합성 요건이다. 다른 예로, LM 모드 선택스는 LM 모드를 적용하기에 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않더라도 여전히 시그널링될 수 있다. 그러나 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않고 LM 모드 선택스가 시그널링된다면, 대신에 다른 비-LM 크로마 인트라 모드가 적용된다. 다른 비-LM 크로마 인트라 모드는 평면, DC, 수직, 수평, 또는 수직-대각선 크로마 인트라 모드일 수 있다.

[0064] 제안하는 LM 모드 제약 방법은 다른 크로스 컬러 성분 틀에도 적용될 수 있다. 상이한 성분의 정보를 필요로 하는(예컨대, 크로마는 루마 정보를 필요로 함) 틀은 유사한 제약을 적용할 수 있다. 예를 들어, 틀이 다른 컬러 성분의 재구성 샘플을 필요로 한다면(예컨대, 크로마가 루마 재구성 샘플을 필요로 한다면), 제안하는 제약이 적용될 수 있다.

[0065] 다른 실시형태에서, chroma_split_end의 선택스를 사용하는 유사한 개념은 다른 선택스 설계를 사용함으로써 구현될 수 있다. 예를 들어, 루마 코딩 트리가 우선 인코딩 또는 디코딩된다. 루마 리프 CU를 코딩할 때 또는 루마 리프 CU를 코딩한 후에, 크로마 리프 CU 사이즈를 표시하는 선택스가 인코딩/파싱된다. 선택스는 파티션 깊이(예컨대, QT 깊이, BT 깊이, TT 깊이, CT 깊이, 및/또는 총 깊이)에 관련될 수 있다. 예를 들어, 그러한 선택스는 chroma_depth_above로 불릴 수 있다. chroma_depth_above가 0과 같다는 것은 크로마 CU 및 루마 CU가 동일한 파티션을 사용하고 (루마 성분 유닛에서) 동일한 CU 사이즈를 갖는다는 것을 의미한다. 4:2:0 포맷의 경우, 실제 크로마 CU 사이즈는 실제 루마 CU 사이즈의 1/4이다. chroma_depth_above가 0보다 크다는 것은(예컨대, K와 같다는 것은) 크로마 CU 파티션이 K 깊이 위에서 정지한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 루마 리프 CU가 3의 QT 깊이와 0의 CT 깊이를 갖는다면, 최대 CTU 사이즈는 128이고, 이 루마 리프 CU의 사이즈는 16x16이다. chroma_depth_above가 1과 같다는 것은 크로마 CU 사이즈가 32x32인 것을 의미한다. 크로마 CU의 QT 깊이는 2이다. 이 예에 있어서, 이 32x32 면적에서 chroma_depth_above가 시그널링되면, 추종하는 루마 리프 CU에 대해 chroma_depth_above 선택스가 시그널링되지 않는다. 예를 들어, 사이즈가 16x16인 추종하는 3개의 루마 QT CU의 경우(리프 CU일 필요는 없음), chroma_depth_above 선택스는 시그널링되지 않는다. 다음의 32x32 면적에 있는 제1 루마 리프 CU에 대해, chroma_depth_above 선택스가 시그널링된다. 크로마 CU 선택스는 제1 루마 리프 CU 다음에 또는 32x32 면적 다음에 시그널링된다. 32x32 면적은 앞의 예에서 설명한 chroma_depth_above 값에 기초하여 일레로서 사용되는 것이다.

[0066] 다른 실시형태에서는 크로마 LM 모드가 고려된다. LM 모드가 크로마 성분 데이터를 압축하기에 강력한 코딩 틀

이기 때문에, 전술한 방법과 함께 LM 모드 선택 쇼트 컷(short cut)이 적용될 수 있다. 예를 들어, LM 선택은 chroma_split_end이 1과 같을 때 또는 chroma_depth_above가 시그널링될 때 적용될 수 있다. 일 실시형태에서, LM 모드는 (루마 샘플 사이즈에서) 크로마 CU 사이즈가 대응하는 루마 CU 사이즈 이상일 경우에 인에이블될 기회(또는 허용될 기회라고도 함)가 있다. 다른 실시형태에서, LM 모드는 chroma_split_end가 1과 같을 때 또는 chroma_depth_above가 시그널링될 때 또는 루마 및 크로마 CU가 동일한 레벨에서 정지할 때(예컨대, 루마 및 크로마가 앞의 레벨에서 동일한 파티션 트리를 공유하고 동일한 레벨에서 루마가 분할하지 않고 크로마가 분할하지 않음), 인에이블될 기회(또는 허용될 기회라고도 함)가 있다. 루마 파티션이 정지되고 크로마가 추가 분할되면, LM 모드는 디스에이블된다.

[0067] 다른 실시형태에서, 적응형 크로마 모드 선택이 제안된다. 크로마 모드 선택은 인트라 예측 모드 관련 선택, 모션 정보 또는 변환/잔차 관련 선택일 수 있다. 크로마 선택 순서/코드워드는 크로마 CU 사이즈 또는 깊이가 대응하는 루마 CU 사이즈 또는 깊이보다 작을 때, 같을 때, 또는 더 클 때 상이할 수 있다. 예를 들어, 크로마 CU 사이즈가 대응하는 루마 CU 사이즈보다 작다면 또는 크로마 CU 깊이가 대응하는 루마 CU 깊이보다 크다면, DM 모드 선택 또는 LM 모드 선택은 후방으로 이동한다. 예를 들어, 가장 높은 가능성의 모드 리스트에서 DM 모드 또는 LM 모드 후보를 후방으로 이동시키거나 DM 모드 선택 또는 LM 모드 선택을 통상 선택 위치 뒤로 이동시킬 수 있다.

[0068] 다른 실시형태에서는, 루마 및 크로마에 대한 단일화된 파티셔닝이 허용되는 최대 파티션 깊이 또는 최소 블록 크기를 지정할 수 있다. 최대 파티션 깊이 또는 최소 블록 크기는 상위 선택에서 SPS/PPS/VPS/슬라이스-헤더/타일 그룹 헤더/타일 헤더와 같은 시퀀스/픽처/슬라이스/타일 그룹/타일-레벨로 시그널링될 수 있다. 파티션 깊이가 최대 깊이를 초과하거나 블록 크기가 최소 크기보다 작다면, 루마 및 크로마 성분 중 하나에만 추가 분할이 허용된다. 다른 실시형태에서, 파티션 깊이가 최대 파티션 깊이보다 작거나 블록 크기가 최소 블록 크기보다 크면, 루마 및 크로마에 대한 단일화된 파티셔닝이 적용된다. 파티션 깊이가 최대 깊이를 초과하거나 블록 크기가 최소 크기보다 작다면, 별개의 루마/크로마 코딩 트리가 적용된다.

[0069] 다른 실시형태에서, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 코딩 유닛 분할의 관점에서 일부 상관관계를 가져야 한다. 인코딩 런타임을 단축하고 코딩 효율성을 높이기 위해, 크로마 CU 분할이 루마 CU 분할을 추종해야 하지만, 크로마 CU 분할은 초기에 종료될 수도 추가 분할될 수도 있다. 예를 들어, 대응하는 루마 CU가 QT 분할/BT 수직 분할/BT 수평 분할을 사용하고 있다면, 크로마 CU는 두가지 옵션을 갖게 된다. 하나는 루마 분할 타입을 추종해야 하는 것이고 다른 하나는 분할하지 않는 것이다. 대응하는 루마 CU가 분할되지 않는다면, 크로마 CU는 추가 분할될 수 있다. 다른 실시형태에서는, 크로마 CU가 분할될 수 없다. 일부 제약 하에서 초기 종료 플래그 또는 추종 분할 플래그가 추론될 수 있다. 예를 들어, 크로마 CU 분할은 제1 K개 레이어에서 항상 루마 CU 분할을 추종한다. 다른 예로, CU 크기가 MxN보다 클 경우, 크로마 CU 분할은 항상 루마 CU 분할을 추종한다. 다른 예로, 크로마 QT 분할은 항상 루마 QT 분할을 추종한다. 초기 정지 플래그는 BT 분할만을 위한 것이다.

[0070] 제약은 적응적일 수 있다. 예를 들어, 디코딩된 CU 또는 이웃하는 CU에 의해 K, M, 및 N이 도출될 수 있다.

[0071] 다른 실시형태에서, 제안하는 안내되는 CU 분할은, 루마 및 크로마의 QT 리프-CU가 동일한 크기라면 크로마 BT 분할이 루마 BT 분할을 추종하는 것을 의미하는, 크로마 CU 및 루마 CU가 동일한 QT 깊이를 가질 때에만 적용된다.

[0072] 다른 예로, 크로마 QT 분할은 항상 루마 QT 분할을 추종하지만(즉, 동일한 QT 분할을 공유하지만), BT 분할에는 제약이 없다.

[0073] 일 실시형태에서, CTU는 차일드 CU로 분할될 수 있다. CU 크기/형상이 미리 정의된 크기/형상보다 크면, 공통 트리 파티션이 적용된다. CU 크기/형상이 미리 정의된 크기/형상 이하이면, 별개의 트리 파티션이 적용된다. 미리 정의된 크기/형상은 최대 변환 유닛 크기일 수도 있고, 또는 MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적일 수도 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 크기(예컨대, 64x64 또는 32x32), 도출된 블록 크기, 최대 TU 크기, 최대/최소 TU 크기에 관련된 크기, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같거나, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/크기와 같은 블록 면적)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록일 수 있다. 일례로, CTU는 미리 정의된 크기/형상을 가진 다수의 제2 블록으로 분할되는 것으로 추론된 다음, 전술한 제안 방법이 미리 정의된 크기/형상을 가진 다수의 제2 블록에 적용된다. 제2 미리 정의된 크기/형상은 최대 변환 유닛 크기일 수도 있고, 또는 MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적일 수도 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 크기(예컨대, 64x64 또는 32x32), 도출된 블록 크기, 최대 TU 크기,

최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같거나, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/사이즈와 같은 블록 면적)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록일 수 있다. 예를 들어, CTU는 우선 다수의 64x64 블록으로 분할되는 것으로 추론될 수도 또는 분할되는 것으로 추론되지 않을 수도 있다. 각각의 64x64 블록에 있어서, CU 사이즈가 32x32보다 크면, 공통 트리 파티셔닝이 적용된다. CU 사이즈가 32x32 이하이면, 별개의 트리 파티셔닝이 적용된다.

[0074] 다른 실시형태에서, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 코딩 유닛 분할의 관점에서 일부 상관관계를 가져야 한다. 크로마 CU 분할이 루마 CU 분할을 추종해야 하지만, 크로마 CU 분할은 조기에 종료될 수도 추가 분할될 수도 있다. 예를 들어, 대응하는 루마 CU가 QT 분할/BT 수직 분할/BT 수평 분할을 사용하고 있다면, 크로마 CU는 두가지 옵션을 갖게 된다. 하나는 루마 분할 타입을 추종해야 하는 것이고 다른 하나는 분할하지 않는 것이다. 또 다른 예로, CU 사이즈/형상 임계값이 미리 정의된다. CU 사이즈/형상 임계값은 최대 변환 유닛 사이즈, MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적과 동일할 수 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 사이즈(예컨대, 64x64 또는 32x32), 도출된 블록 사이즈, 최대 TU 사이즈, 최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같거나, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/사이즈 이하의 블록 면적)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록, 또는 최대 허용 BT/TT 분할 사이즈일 수 있다. 크로마 CU 사이즈가 CU 사이즈/형상 임계값(예컨대, 32x32 또는 16x16)보다 크면, 크로마 CU는 두가지 옵션을 갖게 된다. 하나는 루마 분할 타입을 추종해야 하는 것이고 다른 하나는 분할하지 않는 것이다. 다른 방식으로, 크로마 CU 사이즈가 CU 사이즈/형상 임계값(예컨대, 32x32 또는 16x16) 이하이면, 별개의 트리 파티셔닝이 적용된다. 또 다른 예로, 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 대해 허용되지 않는다면, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 코딩 유닛 분할의 관점에서 상이한 상관관계를 가질 수 있다. 또 다른 예로, 대응하는 루마 CU가 분할되지 않는다면, 분리된 트리 파티셔닝이 적용된다.

[0075] 다른 실시형태에서, 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 대해 허용되면, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 크로스 컬러 성분 예측 모드를 인에이블하기 위해 코딩 유닛 분할의 관점에서 일부 상관관계를 가져야 한다. 크로마 CU 분할이 루마 CU 분할을 추종해야 하지만, 크로마 CU 분할은 조기에 종료될 수도 추가 분할될 수도 있다. 예를 들어, 대응하는 루마 CU가 QT 분할/BT 수직 분할/BT 수평 분할을 사용한다면, 크로마 CU는 두가지 옵션을 갖게 된다. 하나는 루마 분할 타입을 추종해야 하는 것이고 다른 하나는 분할하지 않는 것이다. 또 다른 예로, CU 사이즈/형상 임계값이 미리 정의된다. CU 사이즈/형상 임계값은 최대 변환 유닛 사이즈, MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적과 동일할 수 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 사이즈(예컨대, 64x64 또는 32x32), 도출된 블록 사이즈, 최대 TU 사이즈, 최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같거나, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/사이즈 이하의 블록 면적)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록, 또는 최대 허용 BT/TT 분할 사이즈일 수 있다. 크로마 CU 사이즈가 CU 사이즈/형상 임계값(예컨대, 32x32 또는 16x16)보다 크면, 크로마 CU는 두가지 옵션을 갖게 된다. 하나는 루마 분할 타입을 추종해야 하는 것이고 다른 하나는 분할하지 않는 것이다. 다른 방식으로, 크로마 CU 사이즈가 CU 사이즈/형상 임계값(예컨대, 32x32 또는 16x16) 이하이면, 분리된 트리 파티셔닝이 적용된다. 또 다른 예로, 대응하는 루마 CU가 분할되지 않는다면, 분리된 트리 파티셔닝이 적용된다.

[0076] 또 다른 실시형태에서, 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 대해 허용되고 루마 및 크로마에 대한 별개의 파티셔닝이 또한 인에이블되면, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 코딩 유닛 분할의 관점에서 일부 상관관계를 가져야 한다. 이에, 루마 및 크로마 CU 구조 둘 다에 대해 최대 허용 BT/TT 분할 사이즈를 제한하기 위해 파이프라인 프로세싱 임계값이 미리 정의된다. 현재 크로마 CU 사이즈 및 대응하는 루마 CU 사이즈가 파이프라인 프로세싱 임계값보다 클 경우, 분할 없음과 QT 분할만이 적용될 수 있다. 예를 들어, 파이프라인 프로세싱 임계값이 32x32이면, 루마에 대한 최대 허용 BT/TT 분할 사이즈는 32x32 이하이고, 크로마에 대한 최대 허용 BT/TT 분할 사이즈는 (루마 샘플 유닛 사이즈에서) 32x32 이하이다. 이에, 현재 크로마 CU 사이즈가 (루마 샘플 유닛 사이즈에서) 64x64인 경우, 분할 없음과 QT 분할만이 허용된다. 마찬가지로, 대응하는 루마 CU 사이즈가 64x64인 경우, 분할 없음과 QT 분할만이 허용된다.

[0077] 또 다른 실시형태에서, 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 대해 허용되고 루마 및 크로마에 대한 별개의 파티셔닝이 또한 인에이블되면, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 코딩 유닛 분할의 관점에서 일부 상관관계를 가져야 한다. 예를 들어, 루마-크로마 레이턴시 문제를 줄이기 위해, 64x64 내지 32x32 루마 샘플에 있어서, 각각의 64x64 루마 노드에는, 분할 없음 또는 QT 분할만이 적용될

수 있다. 64x64 루마 노드의 대응하는 32x32 크로마 노드의 경우, 분할 없음, QT 분할, 또는 수평 BT 분할만이 적용될 수 있다. 또한, 수평 BT 분할이 32x32 크로마 노드에 적용되면, 분할 없음이 추가 32x16 크로마 노드(즉, 코딩 블록)에 적용된다.

[0078] 또 다른 실시형태에서, 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 대해 허용되고 루마 및 크로마에 대한 별개의 파티셔닝이 또한 인에이블되면, 루마 CU 구조 및 크로마 CU 구조는 코딩 유닛 분할의 관점에서 일부 상관관계를 가져야 한다. 예를 들어, 루마-크로마 레이턴시 문제를 줄이기 위해, 64x64 내지 32x32 루마 샘플에 있어서, 각각의 64x64 루마 노드에는, 분할 없음 또는 QT 분할만이 적용될 수 있다. 각각의 64x64 루마 노드의 대응하는 32x32 크로마 노드의 경우, 분할 없음, QT 분할, 또는 수평 BT 분할만이 적용될 수 있다. 또한, 수평 BT 분할이 32x32 크로마 노드에 적용되면, 분할 없음 또는 수직 BT 분할이 추가 32x16 크로마 노드에 적용된다.

[0079] 또 다른 실시형태에서, 우선 CTU가 여러 개의 64x64 블록으로 분할될 것으로 추론되거나 분할될 것으로 추론되지 않고, 분할 없음 또는 QT 분할을 사용하여 각각의 64x64 루마 분할 노드가 허용된다. 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 허용되고 또한 루마 및 크로마에 대한 별개의 파티셔닝이 인에이블되면, 현재 크로마 리프 노드에 대한 LM 모드를 허용하기 위해 각각의 크로마 리프 노드의 부모 크로마 노드의 분할 타입 및 부모 루마 노드의 연관된 분할 타입이 체크된다. 예를 들어, 분할 없음이 64x64 루마 노드에 적용되면, 현재 크로마 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. QT 분할만이 64x64 루마 노드에 적용되면, QT 분할이 또한 32x32 크로마 부모 노드에 적용될 경우 현재 크로마 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. QT 분할만이 64x64 루마 노드에 적용되면, 수평 분할이 32x32 크로마 부모 노드에 적용된 다음 수직 분할이 다음의 32x16 크로마 부모 노드에 적용될 경우 현재 크로마 16x16 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. 다른 예로, LM 모드 선택스가 여전히 시그널링되더라도, 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않다면 LM은 선택될 수 없다. 이 조건에서 LM 모드가 선택될 수 없다는 것은 비트스트림 적합성 요건이다. 다른 예로, LM 모드 선택스는 LM 모드를 적용하기에 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않더라도 여전히 시그널링될 수 있다. 그러나 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않고 LM 모드 선택스가 시그널링된다면, 대신에 다른 비-LM 크로마 인트라 모드가 적용된다. 다른 비-LM 크로마 인트라 모드는 평면, DC, 수직, 수평, 또는 수직-대각선 크로마 인트라 모드일 수 있다. 부모 노드는 선대 노드라고도 칭해진다. 본 개시내용에는 부모 노드의 부모 노드를 선대 노드라고도 칭한다. 또한, 부모 노드의 선대 노드도 선대 노드라고 칭해진다.

[0080] 또 다른 실시형태에서, 우선 CTU가 여러 개의 64x64 블록으로 분할될 것으로 추론되거나 분할될 것으로 추론되지 않고, 분할 없음 또는 QT 분할을 사용하여 각각의 64x64 루마 분할 노드가 허용된다. 크로스 컬러 성분 예측 모드(예컨대, LM 모드)가 현재의 픽처/브릭/타일/슬라이스/CTU에 대해 허용되고 또한 루마 및 크로마에 대한 별개의 파티셔닝이 또한 인에이블되면, 현재 크로마 리프 노드에 대한 LM 모드를 허용하기 위해 각각의 크로마 리프 노드의 부모 크로마 노드의 분할 타입이 체크된다. 예를 들어, 현재 크로마 리프 노드 사이즈가 32x32이면 현재 크로마 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. QT 분할이 32x32 크로마 부모 노드에 적용되면, 현재 크로마 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. 수평 분할이 32x32 크로마 부모 노드에 적용되고, 현재 크로마 리프 노드 사이즈가 32x16이면, 현재 크로마 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. 수평 분할이 32x32 크로마 부모 노드에 적용된 다음 수직 분할이 다음의 32x16 크로마 부모 노드에 적용되면, 현재 크로마 리프 노드에 대해 LM 모드가 사용될 수 있다. 다른 예로, LM 모드 선택스가 여전히 시그널링되더라도, 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않다면 LM은 선택될 수 없다. 이 조건에서 LM 모드가 선택될 수 없다는 것은 비트스트림 적합성 요건이다. 다른 예로, LM 모드 선택스는 LM 모드를 적용하기에 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않더라도 여전히 시그널링될 수 있다. 그러나 크로마 노드의 분할 체크가 유효하지 않고 LM 모드 선택스가 시그널링된다면, 대신에 다른 비-LM 크로마 인트라 모드가 적용된다. 다른 비-LM 크로마 인트라 모드는 평면, DC, 수직, 수평, 또는 수직-대각선 크로마 인트라 모드일 수 있다.

[0081] CTU는 차일드 CU로 분할될 수 있고, 또한 크로스 컬러 성분 예측으로 인한 레이턴시 문제를 완화하기 위해 파이프라인 프로세싱 그리드가 미리 정의된다. 미리 정의된 파이프라인 프로세싱 그리드는 최대 변환 유닛 사이즈, MxN 블록, 또는 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 또는 8192와 같은 면적과 동일할 수 있다. MxN 블록은 미리 정의된 블록 사이즈(예컨대, 64x64 또는 32x32), 도출된 블록 사이즈, 최대 TU 사이즈, 최대/최소 TU 사이즈에 관련된 사이즈, 미리 정의되거나 도출된 블록 면적(예컨대, 4096과 같거나, 또는 가상 파이프라인 데이터 유닛(VPDU) 면적/사이즈 이하의 블록 면적)과 같은 면적을 가진 적응형 형상 블록, 또는

최대 허용 BT/TT 분할 사이즈일 수 있다. 우선 CTU는 루마 및 크로마 성분 둘 다에 대해 다수의 MxN 블록으로 분할될 것으로 추론될 수도 또는 분할될 것으로 추론되지 않을 수도 있다. 각각의 MxN 블록에 있어서, 별개의 트리 파티셔닝이 적용될 수 있지만, 파이프라인 프로세싱 그리드에 따라 암시적 TU 분할이 크로마 CU 구조에 적용된다. 뿐만 아니라, 인트라 모드에서 코딩된 크로마 리프 CU의 경우, 이웃하는 재구성된 참조 샘플들이 이웃하는 MxN 블록들로부터 유래한 것이 아니라면, 미리 정의된 파이프라인 프로세싱 그리드 상에 있는 우측 상단 및 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 샘플들은 "인트라 예측에 사용 불가능"으로 설정된다.

[0082] 일 실시형태에서, 우선 CTU가 여러 개의 64x64 블록으로 분할될 것으로 추론되거나 분할될 것으로 추론되지 않고, 분할 없음, QT 분할, BT 수직 분할 또는 BT 수평 분할을 사용하여 루마 CU가 허용된다면, 크로마에 대한 파이프라인 프로세싱 그리드는 16x16 그리드로 설정된다. 도 8의 우측에 도시하는 바와 같이, 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드에 따른 암시적 TU 분할(즉, 점선으로 표시함)은 크로마 CU가 추가 분할되는 경우에만 크로마 32x32 블록(820)에 적용된다. 예를 들어, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록 분할이 QT 분할에 의해 4개의 최종 CU(즉, 16x16 CU)(821)로 우선 분할되면, 각각의 최종 CU는 CU 사이즈가 16x16 그리드 이하이기 때문에 추가로 암시적 TU로 분할되지 않는다. 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 BT 수직 분할에 의해 2개의 최종 CU(즉, 16x32 CU)로 우선 분할되면, 각각의 최종 CU는 2개의 16x16 TU로 추가로 암시 분할된다. 또 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 BT 수평 분할에 의해 2개의 최종 CU(즉, 32x16 CU)(822)로 우선 분할되면, 각각의 최종 CU는 2개의 16x16 TU(824)로 추가로 암시 분할된다. 또 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 TT 수직 분할에 의해 3개의 최종 CU(825)(즉, 2개의 8x32 CU, 1개의 16x32 CU)로 우선 분할되면, 8x32 CU는 2개의 8x16 TU로 암시 분할된다. 중심의 16x32 CU는 4개의 8x32 TU로 암시 분할된다. 또 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 TT 수평 분할에 의해 3개의 최종 CU(823)(즉, 2개의 32x8 CU, 1개의 32x16 CU)로 우선 분할되면, 32x8 CU는 2개의 16x8 TU로 암시 분할되고, 중심의 32x16 CU는 4개의 16x8 TU로 암시 분할된다. 여기에 제시하는 예들은 32x32 크로마 블록에 대한 것일 뿐임을 알아야 하며, 여기서 각각의 그렇게 생긴 하위 CU는 더 작은 하위 CU로 추가 분할될 수 있다. 그러나, 하위 CU가 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드 내부에 전체가 포함되지 않으면, 하위 CU는 도 8에서 주어진 32x32 크로마 블록에 대한 예와 같이 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드에 의해 추가로 암시 분할된다. 허용되는 루마 CU 분할은 도 8의 좌측 상에서 분할 없음(810), 수평 2진 분할(812), QT 분할(814) 및 수직 2진 분할(816)에 대해 도시된다.

[0083] 본 발명에 따른 다른 예는 도 9의 상단부(910)에 도시되는데, 여기서 "A"로 표시한 크로마 리프 노드는 인트라 모드에서 코딩된다. 도 9에서, 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드 상에서 우측 상단 및 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 참조 샘플들(즉, 빗금으로 표시)은 "인트라 예측에 사용 불가능"으로 설정된다. 도 9의 하단부(920)에 도시하는 예에서는, "B"로 표시한 크로마 리프 노드가 인트라 모드에서 코딩된다. 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 참조 샘플들(즉, 빗금으로 표시)이 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드 상에 있지만, 이들 이웃하는 재구성된 참조 샘플들은 이들 샘플이 이웃하는 32x32 블록들로부터 유래하기 때문에 "B"에 대한 인트라 예측에 여전히 사용 가능하다. 게다가, 대응하는 64x64 루마 CU가 분할되지 않는다면, 크로마 CU 구조에 암시적 TU 분할 없음이 적용된다.

[0084] 일 실시형태에서, 우선 CTU가 다수의 64x64 블록으로 분할될 것으로 추론되거나 분할될 것으로 추론되지 않고, 분할 없음(1010), QT 분할(1013), BT 수직 분할(1014), 또는 BT 수평 분할(1011), TT 수직 분할(1015), 및 TT 수평 분할(1012)을 사용하여 루마 CU가 허용된다면, 크로마에 대한 파이프라인 프로세싱 그리드는 8x8 그리드로 설정된다. 도 10의 우측에 도시하는 바와 같이, 8x8 파이프라인 프로세싱 그리드에 따른 암시적 TU 분할(즉, 점선으로 표시함)은 크로마 CU가 추가 분할되는 경우에만 크로마 32x32 블록에 적용된다. 예컨대, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록(1020)이 QT 분할에 의해 4개의 최종 CU(즉, 16x16 CU)(1021)로 우선 분할되면, 각각의 최종 CU는 4개의 8x8 TU로 추가 분할된다. 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 BT 수직 분할에 의해 2개의 최종 CU(즉, 16x32 CU)(1024)로 우선 분할되면, 각각의 최종 CU는 8개의 8x8 TU로 추가 분할된다. 또 다른 예로, 그렇게 이루어진 32x32 블록이 BT 수평 분할에 의해 2개의 최종 CU(즉, 32x16 CU)(1022)로 우선 분할되면, 각각의 최종 CU는 8개의 8x8 TU로 추가 분할된다.

[0085] 또 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 TT 수직 분할에 의해 3개의 최종 CU(1025)(즉, 2개의 8x32 CU, 1개의 16x32 CU)로 우선 분할되면, 8x32 CU는 4개의 8x8 TU로 암시 분할되고, 중심의 16x32 CU는 8개의 8x8 TU로 암시 분할된다. 또 다른 예로, 그렇게 이루어진 크로마 32x32 블록이 TT 수평 분할에 의해 3개의 최종 CU(1023)(즉, 2개의 32x8 CU, 1개의 32x16 CU)로 우선 분할되면, 32x8 CU는 4개의 8x8 TU로 암시 분할되고, 중심의 32x16 CU는 8개의 8x8 TU로 암시 분할된다. 여기에 제시하는 예들은 32x32 크로마 블록에 대한 것일 뿐임을 알아야 하며, 여기서 각각의 그렇게 생긴 하위 CU는 더 작은 하위 CU로 추가 분할될 수 있다. 그러나, 하위

CU가 8x8 파이프라인 프로세싱 그리드 내부에 전체가 포함되지 않으면, 하위 CU는 도 10에서 주어진 32x32 크로마 블록에 대한 예와 같이 8x8 파이프라인 프로세싱 그리드에 의해 추가로 암시 분할된다. 게다가, 도 9에 도시하는 바와 같이, "A"로 표시한 크로마 리프 노드는 인트라 모드에서 코딩되고, 8x8 파이프라인 프로세싱 그리드 상에서 우측 상단 및 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 참조 샘플들(즉, 빗금으로 표시)은 "인트라 예측에 사용 불가능"으로 설정된다. 도 9에 도시하는 예에 있어서, "B"로 표시한 크로마 리프 노드는 인트라 모드에서 코딩된다. 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 참조 샘플들(즉, 빗금으로 표시)이 8x8 파이프라인 프로세싱 그리드 상에 있지만, 이들 이웃하는 재구성된 참조 샘플들은 이들 샘플이 이웃하는 32x32 블록들로부터 유래하기 때문에 "B"에 대한 인트라 예측에 여전히 사용 가능하다. 게다가, 대응하는 64x64 루마 CU가 분할되지 않는다면, 크로마 CU 구조에 암시적 TU 분할 없음이 적용된다.

[0086] 또 다른 실시형태에서, 우선 CTU가 다수의 64x64 블록으로 분할될 것으로 추론되거나 분할될 것으로 추론되지 않고, 분할 없음 / QT 분할을 사용하여 루마 CU가 허용된다면, 크로마에 대한 파이프라인 프로세싱 그리드는 16x16 그리드로 설정된다. 도 11의 우측에 도시하는 바와 같이, 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드에 따른 암시적 TU 분할(즉, 점선으로 표시함)은 크로마 32x32 블록에 적용된다. 예를 들어, 크로마 32x32 노드(1120)가 QT 분할에 의해 4개의 크로마 16x16 노드(1121)로 우선 분할되면, 암시적 TU 분할은 적용되지 않는다. 다른 예로, 크로마 32x32 노드가 수평 BT 분할에 의해 2개의 크로마 32x16 리프 노드(즉, CB)(1122)로 우선 분할되면, 역시 암시적 TU 분할은 적용되지 않는다. 다른 예로, 크로마 32x32 노드가 수평 BT 분할에 의해 2개의 크로마 32x16 노드로 우선 분할되고, 32x16 크로마 노드가 추가 BT/TT 분할되면, 16x16 그리드에서의 암시적 TU 분할이 32x16 노드(1123)에 적용된다. 다른 예로, 크로마 32x32 노드가 수직 BT 분할에 의해 2개의 크로마 16x32 노드로 우선 분할되면, 16x16 그리드에서의 암시적 TU 분할이 16x32 크로마 노드(1124)에 적용된다. 허용되는 루마 CU 분할은 도 11의 좌측 상에서 분할 없음(1110) 및 QT 분할(1112)에 대해 도시된다. 게다가, 도 9에 도시하는 바와 같이, "A"로 표시한 크로마 리프 노드는 인트라 모드에서 코딩되며 암시적 TU 분할은 또한 부모 노드에 적용되고, 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드 상에 있는 우측 상단 및 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 참조 샘플들(즉, 빗금으로 표시)은 "인트라 예측에 사용 불가능"으로 설정된다.

[0087] 도 9에 도시하는 예에 있어서, "B"로 표시한 크로마 리프 노드는 인트라 모드에서 코딩되며 암시적 TU 분할이 또한 부모 노드에 적용되고, 좌측 하단의 이웃하는 재구성된 참조 샘플들(즉, 빗금으로 표시)이 16x16 파이프라인 프로세싱 그리드 상에 있지만, 이들 이웃하는 재구성된 참조 샘플들은 이들 샘플이 이웃하는 32x32 블록들로부터 유래하기 때문에 "B"에 대한 인트라 예측에 여전히 사용 가능하다. 다른 예로, 암시적 TU 분할이 부모 노드에 적용되지만 수평 BT 분할이 32x32 부모 노드에 적용되면, 이들 이웃하는 재구성된 샘플은 현재 크로마 리프 노드의 인트라 예측에 여전히 사용 가능하다. 다른 예로, QT 분할이 32x32 부모 노드에 적용되면, 이들 이웃하는 재구성된 샘플은 현재 크로마 리프 노드의 인트라 예측에 여전히 사용 가능하다. 게다가, 대응하는 64x64 루마 CU가 분할되지 않는다면, 크로마 CU 구조에 암시적 TU 분할 없음이 적용된다.

[0088] 이상의 제안 방법 중 임의의 것은 인코더 및/또는 디코더에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 제안 방법 중 임의의 것은 엔트로피 인코딩 모듈, 예측 생성기, 또는 인코더 측의 파티션 제어 모듈에서 구현될 수 있다. 제안 방법 중 임의의 것은 또한 엔트로피 파서 모듈, 예측 생성기, 또는 디코더 측의 파티션 제어 모듈에서 구현될 수 있다. 대안으로, 제안 방법 중 임의의 것은 엔트로피 인코딩 모듈, 예측 생성기, 또는 인코더 측의 파티션 제어 모듈에 결합되는 회로로서 구현될 수 있다. 제안 방법 중 임의의 것은 엔트리피 파서 모듈 또는 파티션 제어 모듈이 필요로 하는 정보를 제공하기 위하여, 엔트리피 파서 모듈, 예측 생성기, 또는 디코더의 파티션 제어 모듈에 결합되는 회로로서 구현될 수 있다.

[0089] 도 12는 본 발명의 일 실시형태에 따른 예시적인 코딩 시스템의 흐름도를 도시하며, 여기서 LM 모드의 허용 여부는 부모 노드에서의 분할에 종속된다. 흐름도에 나타내는 단계들과, 본 개시내용의 다른 이어지는 흐름도는 인코더 측 및/또는 디코더 측에서, 하나 이상의 프로세서(예컨대, 하나 이상의 CPU) 상에서 실행 가능한 프로그램 코드로서 구현될 수 있다. 흐름도에 나타내는 단계들은 흐름도의 단계들을 수행하도록 배열되는 하나 이상의 전자 디바이스 또는 프로세서와 같은 하드웨어 기반으로 구현될 수도 있다. 이 방법에 따르면, 단계 1210에서 현재 픽처에서 현재 데이터 유닛과 연관된 입력 데이터가 수신되고, 여기서 현재 데이터 유닛과 연관된 입력 데이터는 루마 성분 및 크로마 성분을 포함한다. 단계 1220에서, 루마 블록 및 크로마 블록에 대해 별개의 파티션 트리가 허용되면, 루마 블록은 루마 파티션 트리를 사용하여 하나 이상의 루마 리프 블록으로 파티셔닝되고 크로마 블록은 크로마 파티션 트리를 사용하여 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝된다. 단계 1230에서, 크로스 컬러 성분(cross-colour component) 예측 모드가 허용되면, 타겟 크로마 리프 블록의 선대(ancestor) 크로마 노드에 적용되는 제1 분할 타입 및 대응하는 선대 루마 노드에 적용되는 제2 분할 타입에 기초하여 타겟

크로마 리프 블록에 대한 LM(선형 모델) 모드의 인에이블 여부가 결정된다. 단계 1240에서, LM 모드가 타겟 크로마 리프 블록에 대해 인에이블되면 LM 모드를 사용하여 타겟 크로마 리프 블록이 인코딩 또는 디코딩된다.

[0090] 도 13은 본 발명의 일 실시형태에 따른 예시적인 코딩 시스템의 흐름도를 도시하며, 여기서 루마 및 크로마가 상이한 분할을 사용하는 경우에 LM 모드를 허용하기 위한 예외 조건이 결정된다. 이 방법에 따르면, 단계 1310에서 현재 픽처에서 현재 데이터 유닛과 연관된 입력 데이터가 수신되고, 여기서 현재 데이터 유닛과 연관된 입력 데이터는 루마 성분 및 크로마 성분을 포함한다. 단계 1320에서, 루마 블록 및 크로마 블록에 대해 별개의 파티션 트리가 허용되면, 루마 블록은 루마 파티션 트리를 사용하여 하나 이상의 루마 리프 블록으로 파티셔닝되고 크로마 블록은 크로마 파티션 트리를 사용하여 하나 이상의 크로마 리프 블록으로 파티셔닝된다. 단계 1330에서, 크로마 파티션 트리가 루마 파티션 트리와는 상이한 분할 타입, 상이한 파티션 방향, 또는 둘 다를 사용하는 경우에, 타겟 크로마 리프 블록에 대해 LM(선형 모델)을 허용하기 위한 하나 이상의 예외 조건이 충족되는지를 결정한다. 단계 1340에서, 크로마 파티션 트리가 루마 파티션 트리와는 상이하지만, 하나 이상의 예외 조건 중 적어도 하나가 충족되면, LM 모드를 사용하여 타겟 크로마 리프 블록이 인코딩 또는 디코딩된다.

[0091] 도시하는 흐름도는 본 발명에 따른 비디오 코딩을 예시하기 위한 것이다. 당업자라면 본 발명의 사상으로부터 이탈하는 일 없이 본 발명을 실시하기 위해 각 단계를 변형, 단계들을 재배열, 한 단계를 분할, 또는 단계들을 조합할 수도 있다. 본 개시내용에서는, 본 발명의 실시형태를 구현하기 위한 예를 설명하기 위해 특정 구문(syntax) 및 의미(semantics)가 사용되었다. 당업자라면 본 발명의 사상을 벗어나지 않으면서 상기 구문 및 의미를 동등한 구문 및 의미로 대체함으로써 본 발명을 실시할 수도 있다.

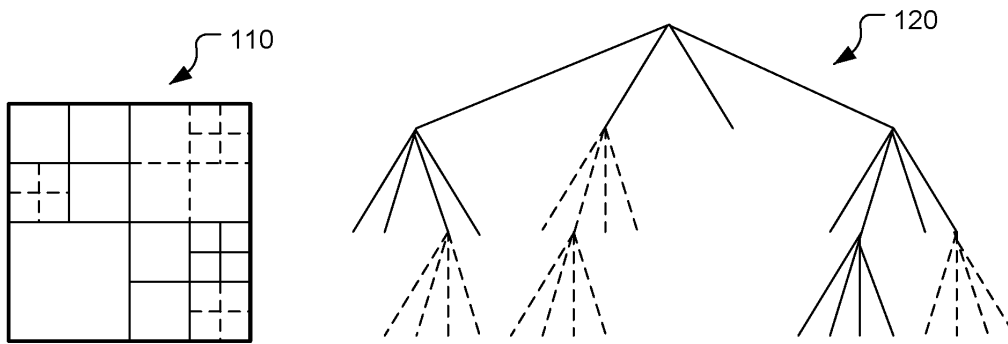
[0092] 이상의 설명은 당업자로 하여금 본 발명을, 특정한 애플리케이션 및 그것의 요건의 콘텍스트에서 제공되는 것처럼 실시하게 하기 위해 제공되는 것이다. 설명한 실시형태에 대한 다양한 변형이 당업자에게 분명할 것이며, 여기에서 정의되는 일반적 원리는 다른 실시형태에도 적용될 수 있다. 이에, 본 발명은 도시하고 설명하는 특정 실시형태에 제한되는 것을 의도하는 것이 아니라, 본 명세서에 개시하는 원리 및 신규한 특징과 부합하는 가장 넓은 범위에 따른다. 이상의 상세한 설명에서는, 본 발명의 면밀한 이해를 제공하기 위해 다양한 특정 상세가 설명되고 있다. 그럼에도 불구하고, 당업자는 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다.

[0093] 전술한 바와 같은 본 발명의 실시형태는 다양한 하드웨어, 소프트웨어 코드, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시형태는 비디오 압축 칩에 집적된 하나 이상의 전자 회로 또는 본 명세서에서 설명한 프로세싱을 수행하기 위해 비디오 압축 소프트웨어에 통합된 프로그램 코드일 수 있다. 본 발명의 실시형태는 본 명세서에서 설명한 프로세싱을 수행하기 위해 디지털 신호 프로세서(DSP) 상에서 실행되는 프로그램 코드일 수도 있다. 본 발명은 또한 컴퓨터 프로세서, 디지털 신호 프로세서, 마이크로프로세서, 또는 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)에 의해 수행되는 다수의 기능을 포함할 수도 있다. 이들 프로세서는 본 발명에 의해 구체화되는 특정 방법을 정의하는 기계 관독 가능한 소프트웨어 코드 또는 펌웨어 코드를 실행함으로써, 본 발명에 따른 특정 태스크를 수행하도록 구성될 수 있다. 소프트웨어 코드 또는 펌웨어 코드는 상이한 프로그래밍 언어 및 상이한 포맷 또는 스타일로 개발될 수 있다. 소프트웨어 코드는 다른 타겟 플랫폼에 맞게 컴파일될 수도 있다. 그러나, 본 발명에 따른 태스크를 수행하기 위한 소프트웨어 코드의 상이한 코드 포맷, 스타일 및 언어, 그리고 다른 코드 구성 방법도 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않을 것이다.

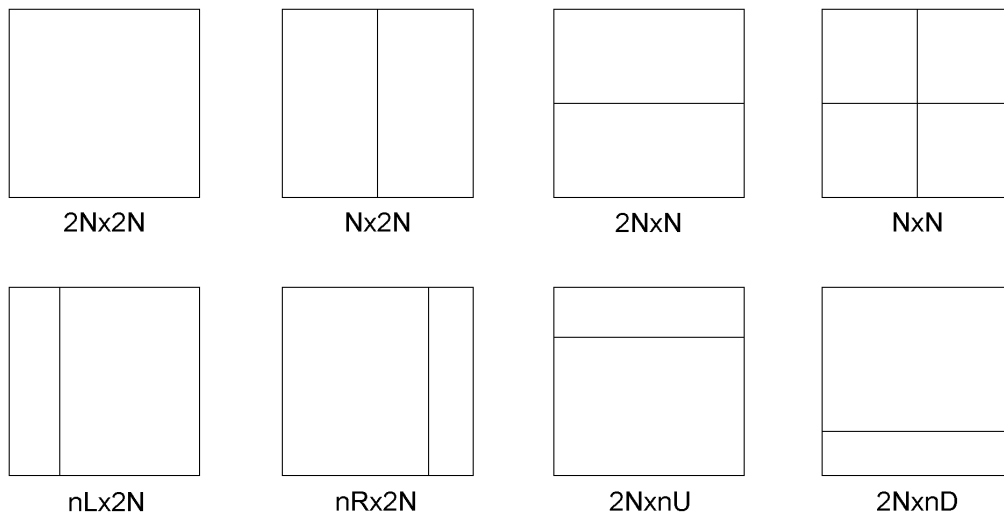
[0094] 본 발명은 그 사상 또는 본질적인 특성을 벗어나지 않고서 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다. 설명한 예들은 모든 면에서 단지 예시적인 것이며 제한적이지 않는 것으로서 간주되어야 한다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 설명보다는 첨부한 청구범위에 의해 명시된다. 청구범위와 균등한 의미 및 범위 내에 있는 모든 변경은 그 범위 내에 포함되어야 한다.

도면

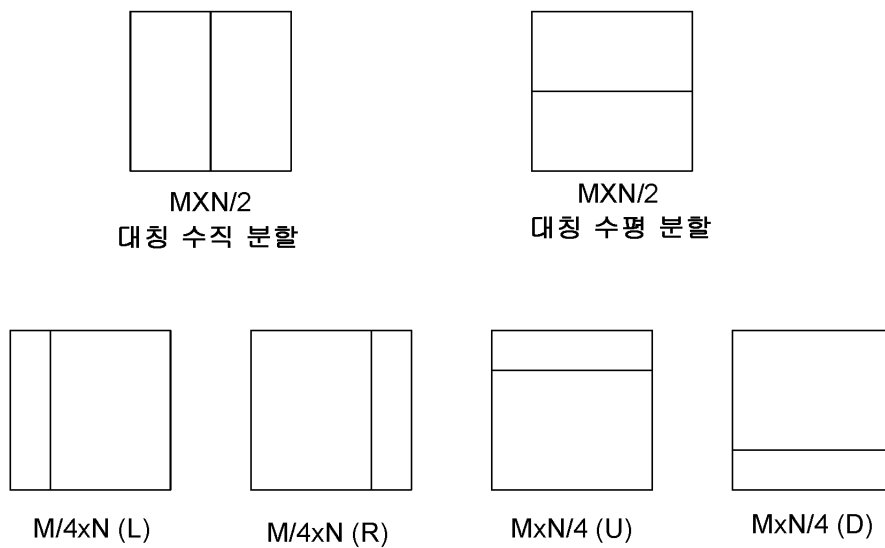
도면1



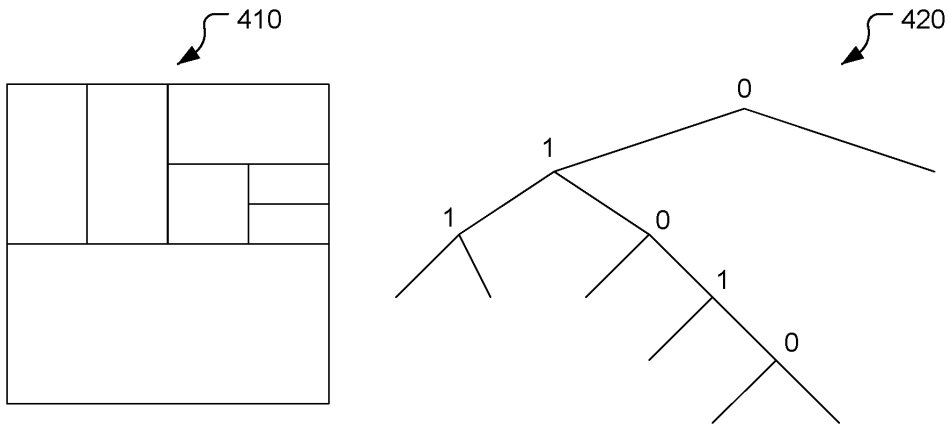
도면2



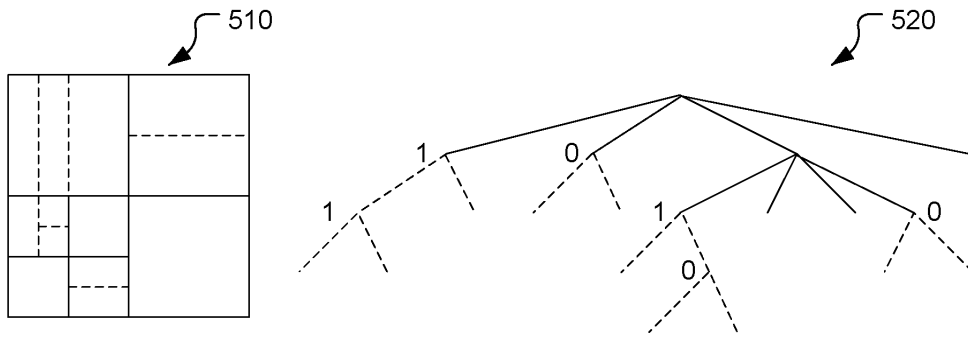
도면3



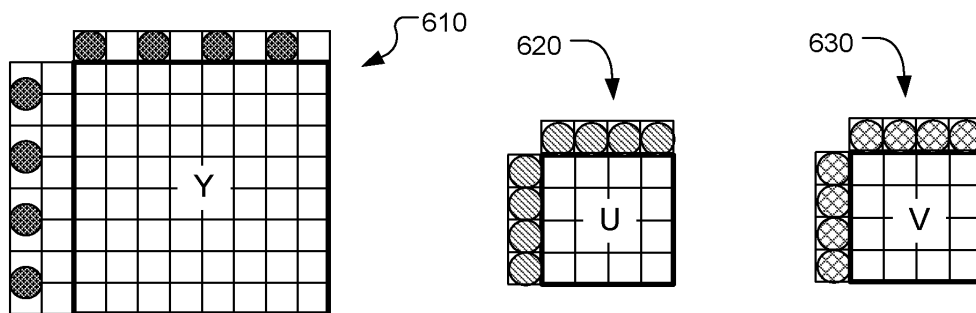
도면4



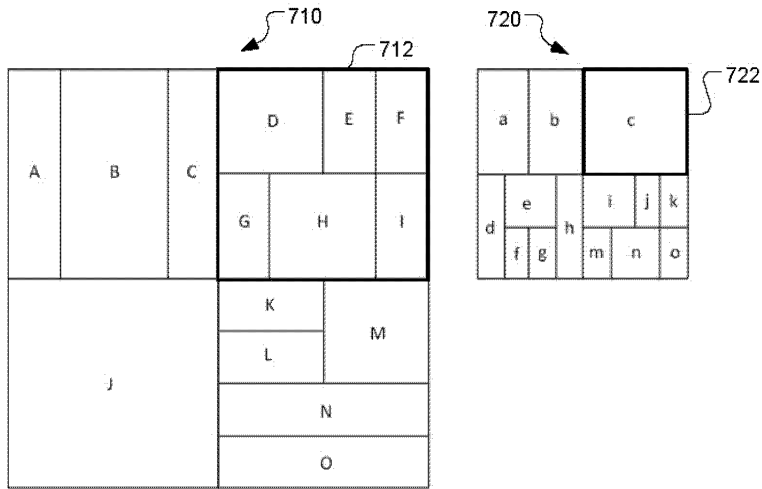
도면5



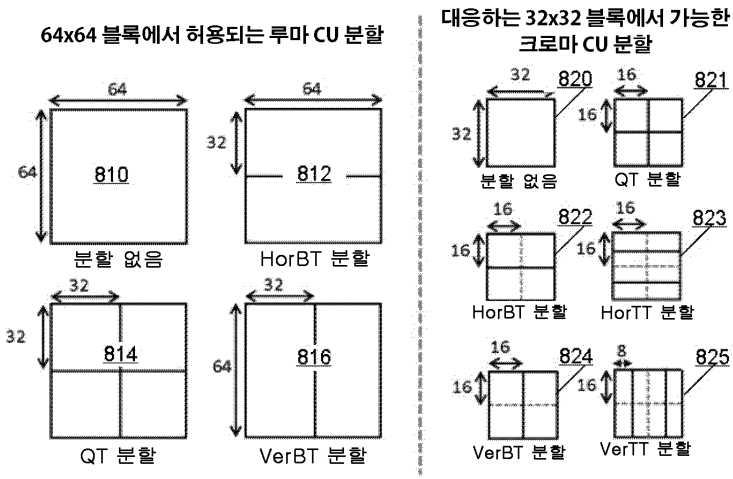
도면6



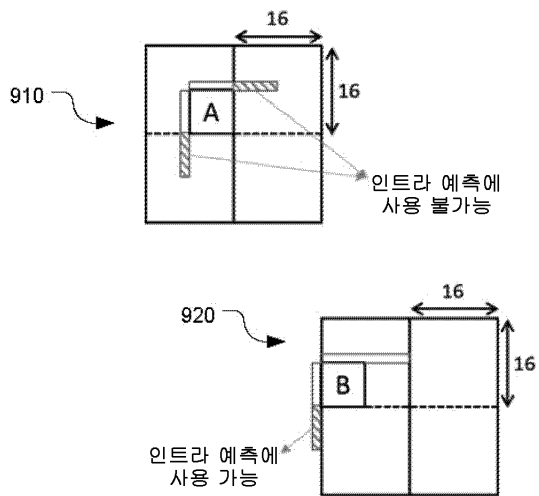
도면7



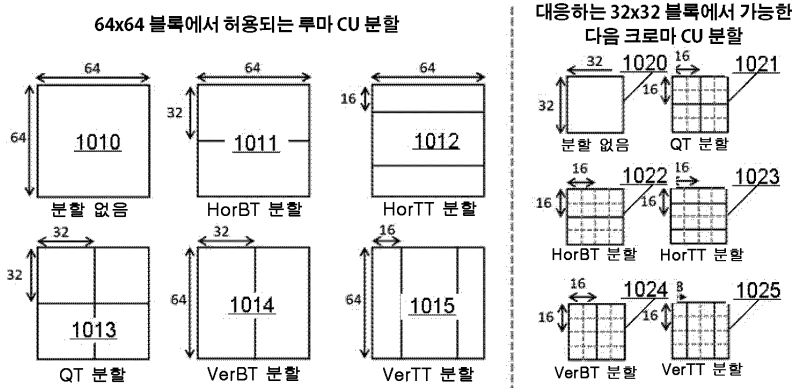
도면8



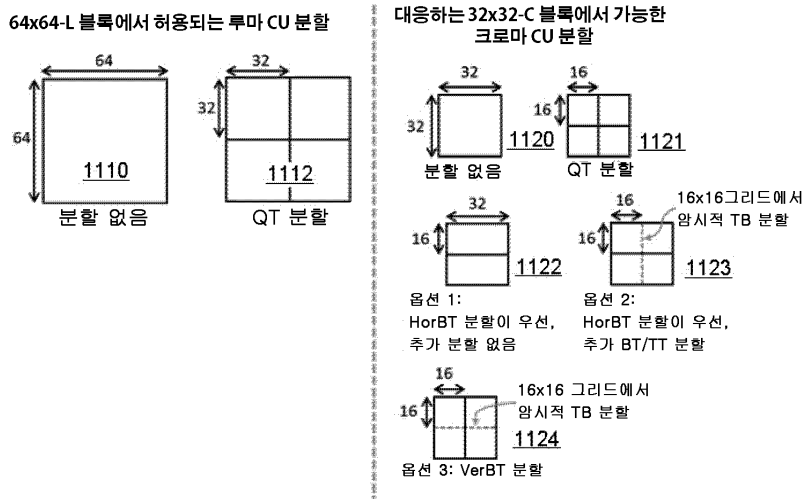
도면9



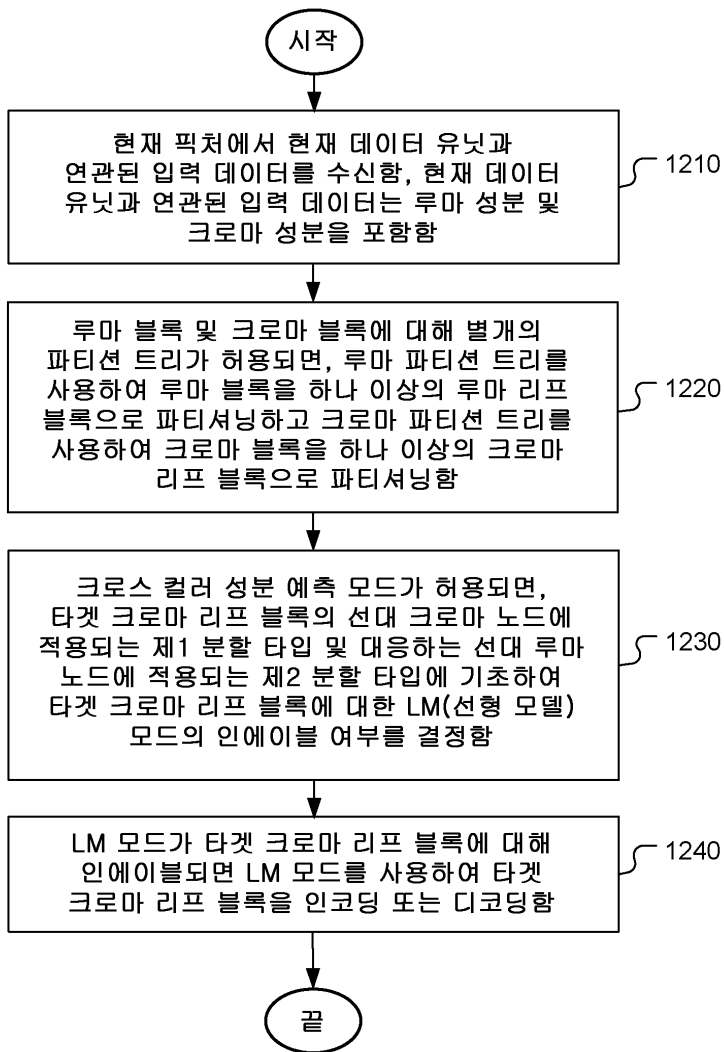
도면10



도면11



도면12



도면13

