



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월09일

(11) 등록번호 10-1854893

(24) 등록일자 2018년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/59 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/186 (2014.01) H04N 19/593 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/59 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2015-7011374

(22) 출원일자(국제) 2013년09월27일

심사청구일자 2017년06월22일

(85) 번역문제출일자 2015년04월29일

(65) 공개번호 10-2015-0067254

(43) 공개일자 2015년06월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/062143

(87) 국제공개번호 WO 2014/055345

국제공개일자 2014년04월10일

(30) 우선권주장

61/708,582 2012년10월01일 미국(US)

14/038,536 2013년09월26일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

SI LCOCK P ET AL: "AHG12 : Extension of HM7 to Support Additional Chroma Formats", JCT-VC MEETING, JCTVC-J0191 (2012.07.02.)

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 장석환

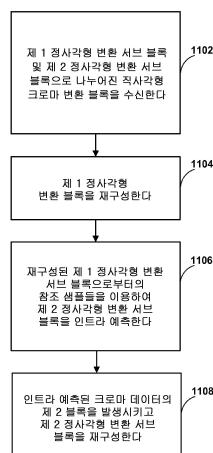
(54) 발명의 명칭 비디오 코딩에서 4:2:2 샘플 포맷에 대한 인트라 코딩

(57) 요 약

직사각형 크로마 블록을 수신할 수도 있는 비디오 코딩을 위한 시스템들, 방법들, 및 디바이스들이 개시된다.

직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눠질 수도 있다. 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하고 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측할 수도 있다.

대 표 도 - 도11



(52) CPC특허분류

H04N 19/186 (2015.01)

H04N 19/593 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

코딩 유닛의 크로마 샘플링 포맷에 기초하여, 상기 코딩 유닛의 리프 노드에 대해, 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록이 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함한다고 결정하는 단계로서, 상기 코딩 유닛의 상기 리프 노드가 자식 노드들이 없는 퀘드트리의 노드에 상응하는, 상기 결정하는 단계;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록을 획득하는 단계;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 변환 계수들을 역 양자화하는 단계;

역 양자화된 상기 변환 계수들을 역 변환시켜 제 1 잔차 데이터를 발생시키는 단계;

상기 제 1 잔차 데이터를 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 가산하여 상기 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하는 단계;

재구성된 상기 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 단계는,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키는 단계; 및

상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 상기 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 잔차 데이터를 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 재구성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록에 더해 이웃하는 블록의 인트라 예측 샘플들을 이용하여 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 상부 블록이고, 상기 제 2 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 하부 블록인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 4

코딩 유닛의 크로마 샘플링 포맷에 기초하여, 상기 코딩 유닛의 리프 노드가 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함하는 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록을 포함하는 것을 결정하는 단계로서, 상기 코딩 유닛의 상기 리프 노드가 자식 노드들이 없는 퀘드트리의 노드에 상응하는, 상기 결정하는 단계;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 변환 계수들을 양자화하는 단계;

역 양자화된 상기 변환 계수들을 변환시켜 제 1 잔차 데이터를 발생시키는 단계;

상기 제 1 잔차 데이터에 기초하여 상기 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 참조 샘플들을 재구성하는 단계; 및

재구성된 상기 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 상기 참조 샘플들을 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 단계는:

상기 제 1 정사각형 서브 블록에서의 인트라 예측 샘플들에 기초하여 인트라 예측된 크로마 데이터의

제 2 블록을 발생시키는 단계; 및

상기 제 2 정사각형 서브 블록에 대해 제 2 잔차 데이터를 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록의 참조 샘플에 더해 다른 참조 샘플들을 이용하여 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 상부 블록이고, 상기 제 2 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 하부 블록인, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 7

비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 코딩 유닛의 크로마 샘플링 포맷에 기초하여, 상기 코딩 유닛의 리프 노드에 대해, 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록이 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함한다고 결정하는 것으로서, 상기 코딩 유닛의 상기 리프 노드가 자식 노드들이 없는 퀘드트리의 노드에 상응하는, 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록이 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함한다고 결정하고;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록을 획득하고;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 변환 계수들을 역 양자화하고;

역 양자화된 상기 변환 계수들을 역 변환시켜 제 1 잔차 데이터를 발생시키고;

상기 제 1 잔차 데이터를 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 가산하여 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하고;

재구성된 상기 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하도록 구성되고,

상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하기 위해,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키고; 그리고

상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 상기 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 잔차 데이터를 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 재구성하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록의 참조 샘플들에 더해 다른 참조 샘플들을 이용하여 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 인코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 상부 블록이고, 상기 제 2 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 하부 블록인, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치.

청구항 10

코딩 유닛의 크로마 샘플링 포맷에 기초하여, 상기 코딩 유닛의 리프 노드에 대해, 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록이 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함한다고 결정하는 수단으로서, 상기 코딩 유닛의 상기 리프 노드가 자식 노드들이 없는 퀘드트리의 노드에 상응하는, 상기 결정하는 수단;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록을 획득하는 수단;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 변환 계수들을 역 양자화하는 수단;

역 양자화된 상기 변환 계수들을 역 변환시켜 제 1 잔차 데이터를 발생시키는 수단;

상기 제 1 잔차 데이터를 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 가산하여 상기 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하는 수단;

재구성된 상기 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 수단을 포함하고,

상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 수단은,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키는 수단; 및

상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 상기 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 잔차 데이터를 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 재구성하는 수단을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들에 더해 다른 참조 샘플들을 이용하여 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키는 수단을 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 상부 블록이고, 상기 제 2 정사각형 서브 블록은 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록의 하부 블록인, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치.

청구항 13

명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의한 실행시, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

코딩 유닛의 크로마 샘플링 포맷에 기초하여, 상기 코딩 유닛의 리프 노드에 대해, 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록이 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함한다고 결정하게 하는 것으로서, 상기 코딩 유닛의 상기 리프 노드가 자식 노드들이 없는 퀘드트리의 노드에 상응하는, 상기 비-정사각형인 직사각형 크로마 블록이 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함한다고 결정하게 하고;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록을 획득하게 하고;

상기 제 1 정사각형 서브 블록과 연관된 변환 계수들을 역 양자화하게 하고;

역 양자화된 상기 변환 계수들을 역 변환시켜 제 1 잔차 데이터를 발생시키게 하고;

상기 제 1 잔차 데이터를 상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 가산하여 상기 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하게 하고;

재구성된 상기 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하게 하고,

상기 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 것은,

상기 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키는 것; 및

상기 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 상기 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 잔차 데이터를 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 재구성하는 것을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2012년 10월 1일에 출원된 미국 가출원 제 61/708,582 호의 우선권을 주장하며, 이는 그 전체가 참조로서 본원에 포함된다.

[0002]

기술분야

[0003]

본 개시물은 비디오 코딩에 관한 것으로, 좀더 특히 잔차 데이터의 패티셔닝에 관련된 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 방송 시스템들, 무선 방송 시스템들, PDA (personal digital assistant) 들, 램프이나 데스크탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 전자책 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 녹음 디바이스들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게임 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 이른바 "스마트 폰들", 비디오 원격화상회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들에 포함될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding; AVC), 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 표준에 의해 정의된 표준들, 및 그러한 표준들의 확장안들에서 설명된 바와 같은 비디오 압축 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 압축 기법들을 구현함으로써 디지털 비디오 정보를 좀더 효율적으로 송신하거나, 수신하거나, 인코딩하거나, 디코딩하거나, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0005] 비디오 압축 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위한 공간 (인트라 화상 (intra-picture)) 예측 및/또는 시간 (인터 화상 (inter-picture)) 예측을 수행한다. 블록 기반 비디오 코딩에 있어, 비디오 슬라이스 (즉, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 일부분) 는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있으며, 이는 또한 트리블록들, 코딩 유닛 (CU) 들 및/또는 코딩 노드들로서 지칭될 수도 있다. 화상의 인트라 코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상에서의 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 이용하여 인코딩된다. 화상의 인터 코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상에서의 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 화상들에서의 참조 샘플들에 대한 시간 예측을 이용하여 인코딩될 수도 있다. 화상들은 프레임들이라고 지칭될 수도 있고, 참조 화상들은 참조 프레임들이라고 지칭될 수도 있다.

[0006] 공간 또는 시간 예측은 코딩될 블록에 대해 예측 블록을 초래한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래의 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 나타낸다. 인터 코딩된 블록은 예측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 가리키는 모션 벡터, 및 코딩된 블록과 예측 블록 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 인트라 코딩된 블록은 인트라 코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가적인 압축을 위해, 잔차 데이터는 픽셀 도메인에서 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 초래할 수도 있고, 그 후 이들은 양자화될 수도 있다. 처음에 2 차원 어레이로 배열된, 양자화된 변환 계수들은, 스캐닝되어 변환 계수들의 1 차원 벡터를 생성할 수도 있고, 엔트로피 코딩이 변환 계수들에 적용되어 추가적인 압축을 달성할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시물은 직사각형 크로마 블록들을 생성하는, 4:2:2 와 같은, 색상 샘플 포맷을 이용하는 비디오 코딩 프로세스에서 크로마 컴포넌트들에 대한 변환 유닛 파티셔닝에 대한 기법들에 관한 것이다. 기법들은 직사각형 크로마 블록들을 정사각형 서브 블록들로 분할하는 것, 정사각형 변환들이 크로마 블록들에서의 잔차 데이터에 대해 이용되는 것을 허용하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 기법들은 서브 블록들에서의 넌제로 변환 계수들의 존재 또는 부재를 표시하는 정사각형 서브 블록들에 대한 각각의 코딩된 블록 플래그 (coded block flag; CBF) 들을 프로세싱하는 것을 포함할 수도 있다. 기법들은 또한 또는 대안으로, 일부 예들에서, 다른 정사각형 서브 블록, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록을 인트라 코딩하는 것으로부터 획득된 재구성된 샘플들에 기초하여 직사각형 크로마 블록의 하나의 정사각형 서브 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록에 대응하는 샘플들을 인트라 코딩하는 것을 포함할 수도 있다.

[0008] 일 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 설명하는데, 방법은 직사각형 크로마 블록을 수신하는 단계 (여기서 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나뉘진다), 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하는 단계, 및 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 단계를 포함한다.

[0009] 다른 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 설명하는데, 방법은 직사각형 크로마 블록을 수신하는 단계 (여기서 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나뉘진다), 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하는 단계, 및 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플

들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 단계를 포함한다.

[0010] 다른 예에서, 본 개시물은 직사각형 크로마 블록을 수신하며 (여기서 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눠진다), 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하고, 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하도록 구성된 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치를 설명한다.

[0011] 다른 예에서, 본 개시물은 직사각형 크로마 블록을 수신하는 수단 (여기서 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눠진다), 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하는 수단, 및 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 수단을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 수단을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 장치를 설명한다..

[0012] 다른 예에서, 본 개시물은 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 설명한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 하나 이상의 프로세서들에 의한 실행 시, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 직사각형 크로마 블록을 수신하며 (여기서 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눠진다), 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성하고; 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하게 하는 명령들을 저장한다.

[0013] 하나 이상의 예들의 세부사항들이 첨부되는 도면들 및 하기의 설명에서 제시된다. 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 설명과 도면들, 및 하기의 청구항들로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 본 개시물에서 설명된 기법들을 사용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 2 는 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 도시하는 블록도이다.

도 3 은 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 도시하는 블록도이다.

도 4a 내지 도 4c 는 코딩 유닛의 루마 (luma) 및 크로마 (chroma) 컴포넌트들에 대한 상이한 색상 샘플 포맷들을 도시하는 개념도들이다.

도 5 는 4:2:2 색상 샘플 포맷에 따라서 포맷된 16x16 코딩 유닛을 도시하는 개념도이다.

도 6 은 변환 유닛의 쿼드 트리 분해 구조를 도시하는 개념도이다.

도 7 은 쿼드 트리 분해 레벨들을 도시하는 개념도이다.

도 8a 및 도 8b 는 비디오 블록에 대한 변환 유닛 파티셔닝을 위한 기법들을 도시하는 개념도들이다.

도 9 는 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 10 은 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 다른 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 11 은 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 12 는 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 일부 비디오 코딩 표준들에 따르면, 루마 컴포넌트 및 크로마 컴포넌트들을 포함하는 코딩 유닛 (coding unit; CU) 은 변환 유닛 (transform unit; TU) 파티셔닝에 대한 동일한 쿼드트리 분해 구조를 공유할 수도 있다. 상이한 색상 샘플링 포맷들 하에서, 대응하는 크로마 컴포넌트 블록들은 루마 블록과는 상이한 사이즈들 및 형상들을 가질 수도 있다. 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준의 최종 버전은 4:2:0 포맷을 이용할 수도 있다.

HEVC 표준의 최종 버전은, 고려되는 HEVC 범위 확장안들의 일 예와 결합되는 경우, 예를 들어, 4:2:2 와 같

은 다른 포맷들을 포함할 수도 있다. 고려되는 HEVC 범위 확장안들에 있어서, 4:2:2 포맷을 이용하는 경우, 예를 들어, TU 파티셔닝으로부터 기인할 수도 있는 모든 변환들의 상이한 사이즈들 및 형상들이 정의되고 크로마 컴포넌트 블록들에 대해 이용하도록 이용가능한 것은 아니다. 정사각형 변환들의 이용을 허용하기 위해, 크로마 컴포넌트에 대한 변환 계수들의 직사각형 블록들은 본 개시물에서 설명되는 바와 같이 정사각형 서브 블록들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 직사각형 크로마 블록은 상부 정사각형 서브 블록 및 하부 정사각형 서브 블록을 가질 수도 있다.

[0016] 일부 예들에서, 본 출원은 4:2:2 및 4:4:4 색상 서브샘플링과 같은 색상 포맷들을 이용하는 코딩과 관련된다. 예를 들어, 일 예는 HEVC에서의 4:2:2 색상 샘플링 모드에 대한 정사각형 변환들의 이용을 제공한다.

[0017] "HEVC Working Draft 10" 또는 "WD10"이라고 지칭되는 HEVC 표준의 최근 초안이 <문서 JCTVC-L1003v34, Bross 외, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call)", ITU-T SG16 WP3 및 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 의 JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding), 제 12 차 회의: 스위스 제네바, 2013년 1월 14일 - 23일>에서 설명되며, 이는 2013년 6월 6일자로 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip으로부터 다운로드 가능하다.

[0018] "HEVC Working Draft 6" 또는 "WD6"이라고 지칭되는 HEVC의 다른 최근의 작업 초안 (WD) 이 <문서 JCTVC-H1003, Bross 외, "High-Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 6", ITU-T SG16 WP3 와 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 의 JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding), 제 8 차 회의: 미국 캘리포니아 산 호세, 2012년 2월>에서 설명되며, 이는 그 전체가 참조로서 본원에 포함되고, 2012년 9월 24일자로, http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1003-v22.zip으로부터 다운로드 가능하다.

[0019] "HEVC Working Draft 8" 또는 "WD8"이라고 지칭되는 HEVC의 다른 최근의 작업 초안 (WD) 이 <문서 JCTVC-J1003, Bross 외, "High-Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 8," ITU-T SG16 WP3 와 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 의 JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding), 제 10 차 회의: 스웨덴 스톡홀름, 2012년 7월 11일 - 20일>에서 설명되며, 이는 2012년 9월 24일자로, http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip으로부터 다운로드 가능하다.

[0020] HEVC 범위 확장안들은 <문서 JCTVC-N1005_v3, Flynn 외, "High Efficiency Video Coding (HEVC) Range Extensions text specification: Draft 4", ITU-T SG16 WP3 와 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 의 JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding), 제 13 차 회의: 한국 인천, 2013년 4월 18일 - 26일>에서 설명되며, 이는 2013년 9월 22일자로, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/current_document.php?id=8139로부터 다운로드 가능하다.

[0021] JCT-VC는 HEVC 범위 확장안들의 일부로서 4:2:2 및 4:4:4 색상 포맷들에 대한 새로운 프로파일을 고려하고 있다. 4:2:2 포맷에 있어서, 크로마 컴포넌트들은 루마 컴포넌트들과 비교하여 수평 방향에서 인자 2로 다운샘플링된다. 수직 방향으로는 다운샘플링이 없다.

[0022] HEVC에 따르면, 프레임들은 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU)으로 나눠질 수도 있으며, 최대 코딩 유닛은, 예를 들어, 32x32 픽셀 블록들, 또는 64x64 픽셀 블록들, 또는 다른 사이즈들의 블록들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, LCU들은 서브 코딩 유닛 (서브 CU)들로 파티셔닝될 수도 있으며, 이들의 각각은 더 파티셔닝될 수도 있다. 일반적으로, 용어 코딩 유닛 (CU)은 LCU 또는 LCU의 임의의 서브 CU (예를 들어, LCU의 서브 CU, 또는 다른 서브 CU의 서브 CU)를 지칭할 수도 있다. CU들은 4개의 정사각형의 중첩하지 않는 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. LCU는 하나 이상의 노드들을 포함하는 큐드트리 데이터 구조에 대응할 수도 있으며, 여기서 큐드트리의 루트 노드는 LCU 그 자체에 대응하고 다른 노드들은 LCU의 서브 CU들에 대응한다. 파티셔닝되지 않는 CU는 일반적으로 큐드트리의 리프 노드 (즉, 임의의 자식 노드들을 갖지 않는 큐드트리의 노드)에 대응한다. 이에 따라, 파티셔닝되지 않는 CU는 리프 노드 CU라고 지칭될 수도 있다. 리프 노드 CU들은 일반적으로 CU에 대한 데이터가 어떻게 예측되는지를 설명하는 하나 이상의 예측 모듈 (prediction unit; PU)들, 및 잔차 데이터, 즉, CU에 대한 예측된 데이터와 CU에 대한 원래의 데이터 사이의 픽셀 바이 픽셀 (pixel-by-pixel) 차이들에 대응하는 하나 이상의 변환 유닛 (transform unit; TU)들을 포함한다.

[0023] 파티셔닝되지 않는 CU에 대한 리프 노드는 CU의 PU들에 대한 예측 모드들을 표시하는 정보를 포함할 수도 있

다. 일부 예들에서, (변환 유닛 (TU) 쿼드트리라고도 지칭되는) 잔차 쿼드트리 (residual quadtree; RQT) 가 리프 노드 CU 들에 제공될 수도 있다. 잔차 쿼드트리는 또한 루트 노드, 및 하나 이상의 리프 노드들을 포함할 수도 있다. RQT 는 예측 모드들을 표시하는 정보와 같은 정보, 및/또는 대응하는 리프 노드 CU 의 일부분에 대응하는 TU 들에 대한 다른 예측 정보를 포함할 수도 있다. 임의의 경우에, CU 에 대한 정보는 CU 의 하나 이상의 부분들에 대한 예측 모드들을 표시할 수도 있다.

[0024] RQT 에서 제공되는 모드 정보는 특정 유형의 인트라 예측 모드를 표시할 수도 있다. 예를 들어, RQT 에서 제공되는 정보는 DC 예측 모드가 이용되는지 여부, 또는 방향성 인트라 예측 모드가 이용되는지 여부를 표시할 수도 있다. DC 예측 모드에서, 이전에 코딩된 블록들의 이웃하는 픽셀들에 대한 값들이 현재 CU 의 픽셀들에 대한 예측된 값들을 형성하기 위해 결집되어 이용될 수도 있다. 방향성 예측 모드들에서, 이전에 코딩된 블록들의 이웃하는 픽셀들에 대한 값들은 특정 방향으로 적용되어 현재 CU 의 픽셀들에 대한 예측된 값들을 형성할 수도 있다.

[0025] 일반적으로, HEVC 변환 계수 코딩의 설계는 변환 유닛 (TU) 의 모든 변환 계수들이 제로인 경우를 지원하지 않는다. 이에 따라, HEVC 에서, 통상적으로 TU 에서의 넌제로 계수들의 존재 또는 부재를 시그널링하는데 코딩된 블록 플래그 (coded block flag; CBF) 가 이용된다. 본 개시물의 일부 예들은, 예를 들어, 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF 플래그를 전송하지 않으면서, 직접적으로 직사각형 크로마 블록의 2 개의 정사각형 크로마 서브 블록들의 각각에 대한 개개의 CBF 를 전송하고/하거나 수신하는 것, 또는 인코딩하고/하거나 디코딩하는 것에 관한 것이다.

[0026] 예를 들어, 비디오 데이터는, 예를 들어, 쿼드트리 리프에서, 직사각형 크로마 블록을 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할하거나, 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 포함하는 직사각형 크로마 블록을 획득함으로써 코딩될 수도 있다. 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들은, 예를 들어, 직사각형 블록의 상부 정사각형 서브 블록 및 하부 정사각형 서브 블록일 수도 있다. 제 1 CBF 는 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대해 코딩될 수도 있다. 제 2 CBF 는, 제 1 CBF 와 별도로, 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대해 코딩될 수도 있다.

[0027] 일부 예들에서, CBF 는 일반적으로 직사각형 크로마 블록에 대해, 즉, 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들의 결합에 대해서는 코딩되지 않는다. 이러한 방식으로, 직사각형 크로마 블록의 각각의 정사각형 서브 블록은 그 자체의 표시, 즉, 그 자체의 CBF 를 가지며, 그 자체의 표시, 즉 그 자체의 CBF 는 각각의 서브 블록이 넌제로 변환 계수들을 포함하는지 여부를 결정하도록 프로세싱된다. 이에 따라, 전체의 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF 를 발생시킬 필요가 없다.

[0028] 일 특정 예에서, 크로마 CU 사이즈가 8×16 이고 4 개의 4×8 변환 유닛 (TU) 들로 다시 나눠지는 경우, 각각의 크로마 컴포넌트에 대해, CBF 는 일반적으로 4×8 블록 레벨에서 시그널링되지 않을 것이다. 대신에, 4×8 (즉, 직사각형) 크로마 블록은 2 개의 4×4 (즉, 정사각형) 서브 블록들로 추가로 더 나눠질 수도 있다. 이러한 예에서, CBF 는 4×8 블록에 대해서가 아니라, 각각의 4×4 블록에 대해 코딩된다.

[0029] JCT-VC 는 4:2:2 및 4:4:4 색상 포맷들에 대한 새로운 프로파일을 고려하고 있다. 4:2:2 포맷에 대한 일부 제안들에 따르면, 루마 컴포넌트와 비교하여 크로마 컴포넌트들이 수평 방향으로 인자 2 로 다운샘플링된다. 수직 방향으로는 다운샘플링이 없다.

[0030] 이러한 유형의 서브샘플링은 TU 사이즈들에 영향을 준다. 예를 들어, 사이즈 16 (폭) \times 16 (높이) 의 CU 를 고려하자. 잔차 쿼드트리는 루마에 대해 CU 를 4 개의 8×8 TU 들로 다시 나눈다고 고려하자. 그 다음에, 크로마 컴포넌트들에 있어서, TU 들의 사이즈는 4×8 이다. 최대 및 최소 루마 변환 사이즈들이 각각 32×32 및 4×4 인 경우, 4:2:2 크로마 컴포넌트들에 있어서, 16×32 , 8×16 , 및 4×8 변환들이 필요할 수도 있다. 확장된 크로마 포맷 소프트웨어에서는, 이러한 사이즈들에 대응하는 직사각형 변환들이 이용될 수도 있다. 이는 하드웨어 복잡도에 영향을 준다. 하드웨어에서, 각각의 변환 사이즈는 통상적으로 별도의 블록으로 구현된다. 따라서, 직사각형 변환들의 추가는 하드웨어 복잡도를 증가시킨다. 또한, 이러한 사이즈들의 직사각형 변환들의 이용은 또한 (± 3 만큼 QP 를 조정하는) 양자화로의 변화들을 필요로 한다.

[0031] 직사각형 크로마 블록을 정사각형 서브 블록들로 분할하는 것은, 상술된 바와 같이, 그러한 서브 블록들의 인트라 코딩을 위한 일부 고려사항들이 존재할 수도 있다. 본 개시물에서 설명된 기법들은 또한 또는 대안으로, 일부 예들에서, 다른 정사각형 서브 블록, 예를 들어, 직사각형 크로마 블록의 상부 정사각형 서브 블록을 인트

라 코딩하는 것으로부터 획득된 재구성된 샘플들에 기초하여 직사각형 크로마 블록의 하나의 정사각형 서브 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록에 대응하는 샘플들을 인트라 코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 일 예에서, 비디오 데이터를 코딩하는 방법은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록을 포함하는 직사각형 크로마 블록을 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 직사각형 크로마 블록은 변환되지 않는 직사각형 크로마 블록, 즉, 변환되지 않은 직사각형 크로마 블록일 수도 있다. 다른 예들에서, 직사각형 크로마 블록은 변환되는 직사각형 크로마 블록, 즉, 직사각형 크로마 변환 블록이다. 유사하게, 일부 예들에서, 정사각형 서브 블록은 변환되지 않은 정사각형 서브 블록, 즉, 변환되지 않은 정사각형 서브 블록일 수도 있다. 다른 예들에서, 정사각형 서브 블록은 변환되는 정사각형 서브 블록, 즉, 정사각형 변환 서브 블록일 수도 있다. 이에 따라, 직사각형 크로마 블록은 변환되는 직사각형 크로마 블록 또는 변환되지 않는 직사각형 크로마 블록일 수도 있다. 유사하게, 정사각형 서브 블록은 변환되는 정사각형 서브 블록 또는 변환되지 않는 정사각형 서브 블록일 수도 있다. 또한, 다른 블록들이 변환될 수도 있거나 변환되지 않을 수도 있다. 이에 따라, 일부 경우들에서, 변환은 다양한 블록들에 대해서는 스kip될 수도 있다.

[0032] 크로마 데이터의 제 1 블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다. 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록은 크로마 데이터의 재구성된 제 1 블록의 참조 샘플들로부터 제 2 정사각형 서브 블록에 대해 발생될 수도 있다. 크로마 데이터의 제 2 블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 2 잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다.

[0033] HEVC 인트라 예측 RQT 코딩의 경우에, 1) 인트라 예측 및 2) 변환-양자화-양자화해제-역 변환의 단계들이 인터리브된다. 현재의 개시물에서는, 2 개의 예들이 설명된다. 일 예에서, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더에서의 예측 모듈은 RQT 구조에서, 예를 들어, 인트라 예측 모듈에서 각각의 직사각형 리프에 대한 직사각형 크로마 블록에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 그 다음에, 비디오 인코더는 인트라 예측 잔차를 2 개의 정사각형 블록들로 분할하고 정사각형 변환을 각각의 블록에 적용할 수도 있다. 다른 예에서, 비디오 인코더는 HEVC 메인 프로파일의 경우에서처럼 예측 및 변환의 프로세스를 인터리브할 수도 있다. 이러한 경우에, 직사각형 리프 블록은 2 개의 정사각형 크로마 블록들 (상부 및 하부)로 나누어진다.

[0034] 인코더는 상부 정사각형 크로마 서브 블록에 대한 인트라 예측을 수행하여, 인트라 예측 블록, 즉, 인트라 예측된 크로마 데이터의 블록, 및 인트라 예측된 크로마 데이터의 블록의 픽셀들과 상부 정사각형 크로마 서브 블록의 픽셀들 사이의 차이를 나타내는 인트라 예측 잔차 데이터를 발생시킨다. 인트라 예측 잔차 데이터는 인코더에서 변환, 양자화, 역 양자화, 및 역 변환을 겪는다. 잔차 데이터를 재생성하기 위한 역 양자화 및 역 변환 후에, 합산기가 결과적인 데이터를 다시 인트라 예측 블록에 가산하여 크로마 데이터의 재구성된 상부 정사각형 서브 블록을 형성할 수도 있다. 그 다음에, 상부 정사각형 서브 블록으로부터 재구성된 샘플들 (및/ 또는 다른 재구성된 샘플들)이 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측을 수행하기 위해 인트라 예측 샘플들로서 이용된다. 예를 들어, 코더는 재구성된 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 하부 정사각형 크로마 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시킬 수도 있다. 그 다음에, 일 예에서, 비디오 인코더는 하부 정사각형 크로마 서브 블록 데이터와 하부 정사각형 서브 블록에 대해 발생된 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록 사이의 차이를 나타내는, 하부 정사각형 크로마 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 발생시킨다. 인코더는, 예를 들어, 디코더에 의한 이용을 위해, 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터의 변환, 양자화, 및 엔트로피 코딩을 수행한다. 비디오 디코더는 상부 정사각형 서브 블록을 디코딩하고, 인트라 예측 참조 샘플들로서 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 재구성된 픽셀 데이터를 이용하여, 디코더 측에서 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 블록을 발생시키며, 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 획득하고, 그 다음에 인트라 예측된 블록 및 잔차 데이터를 가산함으로써 하부 정사각형 서브 블록을 재구성한다.

[0035] 따라서, 이러한 인트라 코딩 예에서, 비디오 인코더는 직사각형 크로마 블록을 상부 및 하부 정사각형 서브 블록들로 나눌 수도 있다. 비디오 인코더는 상부 정사각형 서브 블록에 대해 인트라 코딩 모드를 선택하고, 인트라 코딩 모드를 적용하여 상부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시킬 수도 있다. 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록은, 예를 들어, 왼쪽 블록 또는 위쪽 블록 중 어느 하나인, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록에 공간적으로 인접한 하나 이상의 블록들로부터의 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 발생될 수도 있다. 비디오 인코더는 상부 정사각형 서브 블록의 원래의 크로마 데이터와 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록 사이의 차이에 기초하여 잔차 데이터의 블록을 발생시킨다. 비디오 인코더는 상부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터의 블록을 변환 계수들로 변환시키고, 잔차 데이터를

나타내는 변환 계수들을 양자화한다. 비디오 인코더는 디코더에 의한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록의 발생을 허용하도록 상부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 코딩 모드 정보를 엔트로피 인코딩하고, 디코더가 잔차 데이터를 획득하는 것을 허용하도록 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩한다.

[0036] 인코더 측에서, 상부 정사각형 서브 블록으로부터 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 인코딩하기 위해, 비디오 인코더는 크로마 데이터의 상부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 획득하도록 변환 계수들을 역 양자화하고 역 변환시키며, 크로마 데이터의 상부 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시키고, 그 다음에 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록에 잔차 데이터를 가산함으로써 크로마 데이터의 상부 정사각형 블록을 재구성한다. 재구성된 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 크로마 데이터 중 일부는 그 다음에 크로마 데이터의 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 코딩하기 위해 인트라 예측 참조 샘플들로서 이용될 수 있다.

[0037] 예를 들어, 인코더는 하부 정사각형 서브 블록에 대해 인트라 코딩 모드를 선택하고, 인트라 코딩 모드를 적용하여 하부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시킬 수도 있다. 하부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록은, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록으로부터 재구성된 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여, 및/또는 왼쪽 인접 블록과 같은 다른 공간적으로 인접한 블록으로부터 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 발생될 수도 있다. 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 샘플들이 이용되는 경우, 비디오 인코더는 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 샘플들에 기초하여 하부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측 블록을 발생시킨다.

[0038] 비디오 인코더는 하부 정사각형 서브 블록의 원래의 크로마 데이터와 하부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록 사이의 차이에 기초하여 잔차 데이터의 블록을 발생시킬 수도 있다. 비디오 인코더는 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터의 블록을 변환 계수들로 변환시키고, 잔차 데이터를 나타내는 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. 비디오 인코더는 디코더에 의해 하부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록의 발생을 허용하도록 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 코딩 모드 정보를 엔트로피 인코딩하고, 디코더가 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 획득하는 것을 허용하도록 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0039] 디코더 측에서, 디코더는 코딩된 비트스트림을 수신하고 상부 정사각형 서브 블록 및 하부 정사각형 서브 블록으로 나뉘지는 직사각형 크로마 블록을 획득한다. 디코더는 상부 정사각형 서브 블록을 인트라 디코딩한다. 예를 들어, 디코더는 하나 이상의 공간적으로 인접한 블록들로부터의 참조 샘플들을 이용하여 상부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시키며, 상부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 생성하기 위해 상부 정사각형 서브 블록에 대한 변환 계수들을 역 양자화하고 역 변환시키고, 그 다음에 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록과 잔차 데이터를 합산함으로써 크로마 데이터의 상부 정사각형 서브 블록을 재구성한다. 그 다음에, 재구성된 상부 정사각형 서브 블록은 하부 정사각형 서브 블록의 인트라 예측에 이용될 수 있다.

[0040] 예를 들어, 비디오 디코더는 크로마 데이터의 재구성된 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 하부 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시킬 수도 있다. 비디오 디코더는 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 생성하기 위해 하부 정사각형 서브 블록에 대한 변환 계수들을 역 양자화하고 역 변환시키고, 그 다음에 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록과 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 합산함으로써 크로마 데이터의 하부 정사각형 서브 블록을 재구성한다. 일부 예들에서, 대안으로 또는 또한, 다른 공간적으로 인접한 블록들, 예컨대, 왼쪽의 이웃하는 블록, 단독으로 또는 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들과 연계하여 참조 샘플들을 이용하여 하부 정사각형 서브 블록이 인트라 예측될 수도 있다. 상술된 방식에서, 직사각형 크로마 블록의 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는데 상부 정사각형 서브 블록이 이용될 수도 있다.

[0041] 비디오 코딩 프로세스의 다양한 양상들이 이제 설명될 것이다. 일반적으로, 디지털 비디오 디바이스들은 좀 더 효율적으로 디지털 비디오 정보를 인코딩하고 디코딩하기 위해 비디오 압축 기법들을 구현한다. 비디오 압축 기법들은 비디오 코딩 표준에 따라 정의될 수도 있다. 비디오 코딩 표준들의 예들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼 그리고 그것의 스케일러블 비디오 코딩 (Scalable Video Coding; SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (Multiview Video Coding; MVC) 확장안들을 포함하는 ITU-T H.264 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC로 알려짐)을 포함한다. 또한, ITU-T VCEG (Video Coding Experts Group) 및 ISO/IEC MPEG (Motion Picture Experts Group)의 JCT-VC

(Joint Collaboration Team on Video Coding) 에 의해 개발되고 있는, 새로운 비디오 코딩 표준, 즉, 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 이 있다.

[0042] HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HEVC Test Model; HM) 로 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 모델에 기초한다. HM 은 다른 이전의 비디오 코딩 표준들, 예를 들어, ITU-T H.264/AVC 의 개발 중에 이용가능한 비디오 코딩 디바이스들에 대한 현재 비디오 코딩 디바이스들의 능력들에서의 향상안들이라고 생각한다. 예를 들어, H.264 는 9 개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하지만, HEVC 는 무려 35 개나 되는 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공한다.

[0043] HEVC 표준은 또한 ISO/IEC 23008-HEVC 라고 지칭될 수도 있으며, 이는 HEVC 의 인계된 버전에 대한 표준 번호가 되고자 한다. 개발하고 있는 HEVC 표준의 현재 제안된 양상들 중 일부에 따른 코딩이 예시용으로 본 출원에서 설명될 것이다. 그러나, 본 개시물에서 설명된 기법들은 또한 다른 비디오 코딩 프로세스들, 예컨대, ITU-T H.264 또는 다른 표준 혹은 사설 비디오 코딩 프로세스들에 따라 정의된 바와 같은 것들에 있어서 유용할 수도 있고 적용될 수도 있다.

[0044] HEVC WD10 과 같은 비디오 코딩 표준에 따른 통상적인 비디오 인코더 동작은 원래의 비디오 시퀀스의 각각의 프레임 (즉, 화상) 을 "블록들" 또는 "코딩 유닛들" 이라고 불리는 연속적인 직사각형 영역들로 파티셔닝한다. 이러한 블록들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 공간 (인트라 프레임) 예측 및/또는 시간 (인터 프레임) 예측 기법들을 적용함으로써 인코딩될 수도 있다. 공간 예측은 "인트라 모드" (I 모드) 라고 지칭될 수도 있고, 시간 예측은 "인터 모드" (P 모드 또는 B 모드) 라고 지칭될 수도 있다. 예측 기법들은 비디오 데이터의 예측 블록을 발생시킨다. 코딩될 원래의 비디오 데이터의 블록은 예측 블록과 비교된다.

[0045] 비디오 데이터의 원래의 블록의 픽셀 값들과 예측 블록의 픽셀 값들 사이의 차이는 잔차 데이터라고 지칭될 수도 있다. 잔차 데이터는 루마 컴포넌트 및 크로마 컴포넌트들에 대한 잔차 데이터를 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 통상적으로 예측 블록과 비디오 데이터의 원래의 블록의 픽셀 값들 사이의 차이의 어레이이다. 변환, 예를 들어, 이산 코사인 변환 (discrete cosine transform; DCT), 정수 변환, 웨이블릿 (wavelet) 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환이 코딩 프로세스 중에 잔차 데이터에 적용되어 변환 계수들의 대응하는 세트를 발생시킬 수도 있다. 따라서, 비디오의 원래의 블록은 변환 계수들에 대해 역 변환을 수행하고 예측 블록에 잔차 데이터를 가산함으로써 재구성될 수 있다. 변환 계수들은 또한 양자화될 수도 있다. 즉, 변환 계수들의 값들은 정의된 비트 심도에 따라 비트 스트리밍으로서 나타내어질 수도 있다. 일부 경우들에서, 양자화는 낮은 값 변환 계수들의 표현을 제로로 함을 초래할 수도 있다. 양자화된 변환 계수들은 변환 계수 레벨들이라고 지칭될 수도 있다.

[0046] HEVC 에 따른 비디오 코딩에 있어서, 일 예로서, 비디오 프레임이 코딩 유닛들로 파티셔닝될 수도 있다. 코딩 유닛 (CU) 은 일반적으로 비디오 압축을 위해 다양한 코딩 틀들이 적용되는 기본 유닛으로 역할하는 직사각형 이미지 영역을 지칭한다. CU 는 통상적으로 정사각형이고, 예를 들어, ITU-T H.264 와 같은 다른 비디오 코딩 표준들에서 설명된 이른바 "매크로블록" 과 유사한 것으로 고려될 수도 있다. CU 는 비디오 샘플 값들의 어레이로 여겨질 수도 있다. 비디오 샘플 값들은 또한 화상 엘리먼트들, 픽셀들, 또는 펠 (pel) 들이라고 지칭될 수도 있다. CU 의 사이즈는 수평 및 수직 샘플들의 개수에 따라 정의될 수도 있다. 따라서, CU 는 $N \times N$ 또는 $N \times M$ CU 라고 설명될 수도 있다.

[0047] 본 개시물에서, " $N \times N$ " 및 "N 바이 N", 예컨대, 16×16 픽셀들 또는 16 바이 16 픽셀들은 수직 및 수평 치수들의 면에서, 예를 들어, 비디오 블록의 픽셀 치수들을 지칭하기 위해 상호교환적으로 이용될 수도 있다. 일반적으로, 16×16 블록은 수직 방향으로 16 개의 픽셀들 ($y=16$) 및 수평 방향으로 16 개의 픽셀들 ($x=16$) 을 가질 것이다. 마찬가지로, $N \times N$ 블록은 일반적으로 수직 방향으로 N 개의 픽셀들 및 수평 방향으로 N 개의 픽셀들을 갖는데, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 블록에서의 픽셀들은 행들 및 열들로 배열될 수도 있다. 또한, 블록들은 수평 방향에서의 픽셀들의 수가 수직 방향에서의 것과 반드시 동일할 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 $N \times M$ 픽셀들을 포함할 수도 있으며, 여기서 M 은 N 과 반드시 동일하지는 않다.

[0048] 보다 좋은 코딩 효율을 달성하기 위해, CU 는 비디오 컨텐츠에 따라 가변 사이즈들을 가질 수도 있다. CU 는 보통 Y 로 표기되는 휘도 (luminance) 컴포넌트, 및 U 와 V 로 표기되는 2 개의 크로마 컴포넌트들을 갖는다. 2 개의 크로마 컴포넌트들 (U 및 V) 은 또한 각각 C_b 및 C_r 로 표기될 수도 있다. 또한, HEVC 에 따르면, 비트스트림 내의 구문 데이터는 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 을 정의할 수도 있으며, 최대 코딩 유닛은 샘플들의 개수 면에서 프레임 또는 화상에 있어서 가장 큰 CU 이다. CU 의 사이즈

즈는 보통 수평 및 수직 루마 샘플들의 개수에 따라 정의된다. 통상적으로, LCU 는 64×64 루마 샘플들을 포함한다. LCU 를 서브 CU 들로 반복적으로 파티셔닝함으로써 다른 치수들의 CU 들이 발생될 수도 있다. 비트스트림에 대한 구문 레이터는, CU 심도라고 지칭되는, LCU 가 분할될 수도 있는 최대 횟수를 정의할 수도 있다. 이에 따라, 비트스트림은 최소 코딩 유닛 (smallest coding unit; SCU) 를 또한 정의할 수도 있다. 통상적으로, SCU 는 8×8 루마 샘플들을 포함한다. 따라서, 일 예에서, 64×64 LCU 를 4 개의 서브 CU 들로 파티셔닝함으로써 4 개의 32×32 CU 들이 발생될 수도 있고, 32×32 CU 들의 각각은 16 개의 8×8 CU 들로 더 파티셔닝될 수도 있거나, 다른 예에서, 32×32 블록 (도 1) 은 4 개의 16×16 블록들 (도 2) 로 파티셔닝될 수도 있다.

[0049] 크로마 포맷 또는 색상 샘플 포맷이라고도 지칭될 수도 있는 비디오 샘플링 포맷은 CU 에 포함된 루마 샘플들의 개수에 대하여 CU 에 포함된 크로마 샘플들의 개수를 정의할 수도 있다. 크로마 컴포넌트들에 대한 비디오 샘플링 포맷에 따라, 샘플들의 개수의 면에서, U 및 V 컴포넌트들의 사이즈는 Y 컴포넌트의 사이즈와 동일하거나 상이할 수도 있다. H.264/AVC 및 HEVC WD 10 비디오 코딩 표준들에서, chroma_format_idc 라고 불리는 값이, 루마 컴포넌트와 비교해, 크로마 컴포넌트들의 상이한 샘플링 포맷들을 표시하도록 정의된다. 표 1 은 chroma_format_idc 의 값들과 연관된 크로마 포맷들 사이의 관계를 도시한다.

표 1

chroma_format_idc	크로마 포맷	SubWidthC	SubHeightC
0	monochrome	-	-
1	4:2:0	2	2
2	4:2:2	2	1
3	4:4:4	1	1

[0051] 표 1: H.264/AVC 에 정의된 상이한 크로마 포맷들

[0052] 표 1 에서, 다수의 루마 컴포넌트에 대한 다수의 샘플들과 각각의 크로마 컴포넌트에 대한 샘플들 사이의 수평 및 수직 샘플링 레이트 비율을 표시하기 위해 변수들 SubWidthC 및 SubHeightC 이 이용될 수 있다. 표 1 에 설명된 크로마 포맷들에서, 2 개의 크로마 컴포넌트들은 동일한 샘플링 레이트를 갖는다.

[0053] 표 1 의 예에서, 4:2:0 포맷에 있어서, 루마 컴포넌트에 대한 샘플링 레이트는 수평 및 수직 방향들 양자 모두에 있어서 크로마 컴포넌트들의 샘플링 레이트의 두 배이다. 그 결과, 4:2:0 포맷에 따라 포맷된 코딩 유닛에 있어서, 루마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이의 폭 및 높이는 크로마 컴포넌트들에 대한 샘플들의 각각의 어레이의 폭 및 높이의 두 배이다. 유사하게, 4:2:2 포맷에 따라 포맷된 코딩 유닛에 있어서, 루마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이의 폭은 각각의 크로마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이의 폭의 두 배이지만, 루마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이의 높이는 각각의 크로마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이의 높이와 동일하다. 4:4:4 포맷에 따라 포맷된 코딩 유닛에 있어서, 루마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이는 각각의 크로마 컴포넌트에 대한 샘플들의 어레이와 동일한 폭 및 높이를 갖는다.

[0054] 도 1 은 본 개시물에서 설명된 기법들을 사용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 도시하는 블록도이다. 특히, 비디오 코딩 시스템 (10) 은 4:2:2 샘플 포맷이 사용되는 경우 루마 및 크로마 컴포넌트들의 샘플들 사이의 TU 파티셔닝에 대한 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 도 3 에 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 비디오 디코더 (30) 에 의해 추후에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 발생시키는 비디오 인코더 (20) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋탑박스들, 이른바 "스마트" 폰들과 같은 전화 핸드셋들, 이른바 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게임용 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는 광범위의 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 갖추고 있을 수도 있다.

[0055] 목적지 디바이스 (14) 는 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 링크 (16) 를 통해 수신할 수도 있다. 링크 (16) 는 비디오 인코더 (20) 로부터 비디오 디코더 (30) 로 인코딩된 비디오 데이터를 이동시킬 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 링크 (16) 는 비디오 인코더 (20) 가 실시간으로 비디오 디코더 (30) 에 직접적으로 인코딩된 비디오 데이터를 송신하는 것을 가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조되고, 목적지

디바이스 (14)로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 예컨대, 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는 근거리 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷 기반 네트워크의 일부분을 형성할 수도 있다.

통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12)에서 목적지 디바이스 (14)로의 통신을 가능하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0056] 대안으로, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22)에서 저장 디바이스 (34)로 출력될 수도 있다. 유사하게, 입력 인터페이스 (28)는 저장 디바이스 (34)로부터 인코딩된 데이터에 액세스할 수도 있다. 저장 디바이스 (34)는 하드 드라이브, 블루레이 디스크들, DVD 들, CD-ROM 들, 플래시 메모리, 휴발성 또는 불휘발성 메모리와 같은 임의의 다양한 분산된 또는 로컬하게 액세스된 데이터 저장 매체, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 저장 디바이스 (34)는 비디오 인코더 (20)에 의해 발생된 인코딩된 비디오를 유지할 수도 있는 다른 중간 저장 디바이스 또는 파일 서버에 대응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14)는 스트리밍 또는 입력 인터페이스 (28)를 통한 다운로드를 통해 저장 디바이스 (34)로부터의 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수 있고 그 인코딩된 비디오 데이터를 비디오 디코더 (30)로 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은 (예를 들어, 웹사이트용의) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 비디오 디코더 (30)는 인터넷을 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이는 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하는데 적합한 것들의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스 (34)로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양자 모두의 조합일 수도 있다.

[0057] 본 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 설정들에 반드시 제한되는 것은 아니다. 기법들은 임의의 다양한 멀티미디어 애플리케이션들, 예컨대, 지상파 (over-the-air) 텔레비전 방송들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 예를 들어 인터넷을 통한 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상의 저장을 위한 디지털 비디오의 인코딩, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들을 지원하여 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10)은, 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 방송, 및/또는 화상 전화와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0058] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12)는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22)를 포함한다. 일부 경우들에서, 출력 인터페이스 (22)는 변조기/복조기 (모뎀) 및/또는 송신기를 포함할 수도 있다. 비디오 소스 (18)는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대, 비디오 카메라와 같은 소스, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 비디오 컨텐츠 공급자로부터 비디오를 수신하는 비디오 공급 인터페이스, 및/또는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽 데이터를 발생시키는 컴퓨터 그래픽 시스템, 또는 그러한 소스들의 조합을 포함할 수도 있다. 일부 예로서, 비디오 소스 (18)가 비디오 카메라인 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 이를바 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 본 개시물에서 설명된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용될 수 있으며, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다.

[0059] 비디오 인코더 (20)는 비디오 소스 (18)로부터 수신된 캡처되거나, 미리 캡처되거나, 컴퓨터로 발생된 비디오를 인코딩한다. 캡처되거나, 미리 캡처되거나, 컴퓨터로 발생된 비디오는 4:2:0, 4:2:2, 또는 4:4:4 샘플 포맷들을 포함하여 상술된 샘플 포맷들 중 임의의 샘플 포맷에 따라 포맷될 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 4:2:0, 4:2:2, 또는 4:4:4 샘플 포맷들 중 임의의 샘플 포맷에 따라 포맷된 비디오에 대해 비디오 코딩을 수행할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 인코더 (20)는 코딩 프로세스의 일부로서 캡처되거나, 미리 캡처되거나, 컴퓨터로 발생된 비디오를 업 샘플링하거나 다운 샘플링할 수도 있다. 예를 들어, 캡처된 비디오는 4:4:4 샘플 포맷에 따라 포맷될 수도 있으며, 비디오 인코더 (20)는 캡처된 비디오를 4:2:2 포맷으로 다운 샘플링하고 다운 샘플링된 비디오에 대해 비디오 인코딩을 수행할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (12)의 출력 인터페이스 (22)를 통해 목적지 디바이스 (14)에 직접적으로 송신될 수도 있다.

인코딩된 비디오 데이터는, 디코딩 및/또는 재생을 위해, 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후의 액세스를 위해 저장 디바이스 (34)에 또한 (또는 대안적으로) 저장될 수도 있다.

[0060] 목적지 디바이스 (14)는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 포함한

다. 일부 경우들에서, 입력 인터페이스 (28) 는 수신기 및/또는 모뎀을 포함할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 링크 (16) 를 통해 인코딩된 비디오 데이터를 수신한다. 링크 (16) 를 통해 통신되거나, 저장 디바이스 (34) 상에 제공된 인코딩된 비디오 데이터는, 비디오 데이터 디코딩 시에, 비디오 디코더, 예컨대, 비디오 디코더 (30) 에 의한 이용을 위해 비디오 인코더 (20) 에 의해 발생된 다양한 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 그러한 구문 요소들은 통신 매체 상으로 송신되어지는 인코딩된 비디오 데이터에 포함되거나, 저장 매체에 저장되거나, 파일 서버에 저장될 수도 있다.

[0061] 디스플레이 디바이스 (32) 는 목적지 디바이스 (14) 와 통합될 수도 있거나 목적지 디바이스 외부에 있을 수도 있다. 일부 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 통합 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱하도록 또한 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 액정 디스플레이 (liquid crystal display; LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (organic light emitting diode; OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0062] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비디오 압축 표준, 예컨대, 현재 개발 중에 있는 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 따라 동작할 수도 있고, 일반적으로 현재의 HEVC 테스트 모델 (HEVC Test Model; HM) 또는 향후의 HM 을 준수할 수도 있다.

[0063] 대안으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 다르게는 MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (AVC) 으로도 지칭되는 ITU-T H.264 표준과 같은 다른 사설 표준 혹은 산업 표준, 또는 그러한 표준들의 수정안들이나 확장안들에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준에 제한되지 않는다. 비디오 압축 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다.

[0064] 도 1 에 도시되지 않았지만, 일부 양상들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 오디오 인코더 및 디코더와 각각 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림 또는 별도의 데이터 스트림들에서의 오디오 및 비디오 양자 모두의 인코딩을 핸들링하기 위해 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용 가능한 경우, 일부 예들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 다중화기 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (user datagram protocol; UDP) 과 같은 다른 프로토콜들을 준수할 수도 있다.

[0065] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 임의의 다양한 적합한 인코더 회로부, 예컨대, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 주문형 반도체들 (ASIC) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합들로서 구현될 수도 있다. 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현되는 경우, 디바이스는 그 소프트웨어에 대한 명령들을 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장할 수도 있고, 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있고, 이를 중 어느 것도 결합된 인코더/디코더 (코덱) 의 일부로서 각각의 디바이스에 통합될 수도 있다.

[0066] 상술된 바와 같이, HEVC WD10 에서, 비디오 프레임 또는 화상은 루마 및 크로마 샘플들 양자 모두를 포함하는 최대 코딩 유닛 (LCU) 들 또는 트리블록들의 시퀀스로 나눠질 수도 있다. LCU 들은 연관된 PU 들 및 TU 들을 포함하는 CU 들로 반복적으로 분할될 수도 있다. 일부 예들에서, CU 의 사이즈는 범위가 8×8 샘플들에서 최대 64×64 샘플들 또는 그보다 큰 샘플들을 갖는 트리블록의 사이즈에 이를 수도 있다. 또한, HEVC WD10 에서, 비디오 프레임 또는 화상은 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있으며, 여기서 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연이은 LCU 들을 포함한다. 비디오 프레임은 슬라이스에 포함된 CU 들과 연관된 코딩 모드들에 기초하여 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 슬라이스는 슬라이스에 포함된 모든 CU 들이 공통 코딩 모드, 예컨대: 스킵 모드, 다이렉트 모드, 인트라 예측 모드, 또는 인터 예측 모드를 공유하도록 정의될 수도 있다.

[0067] 일련의 비디오 프레임들 또는 화상들은 화상들의 그룹의 코딩된 비디오 시퀀스의 일부로서 코딩될 수도 있다. 화상들의 그룹 (group of pictures; GOP) 은 일련의 하나 이상의 비디오 화상들을 일반적으로 포함한다. GOP 는 GOP 의 헤더, GOP 의 하나 이상의 화상들의 헤더, 또는 그 외의 곳에, GOP 에 포함된 화상들의 개수를 설명하는 구문 데이터를 포함할 수도 있다. 화상의 각각의 슬라이스는 각각의 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 설명하는 슬라이스 구문 데이터를 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 통상적으로 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 개개의 비디오 화상들 내의 비디오 블록들에 대해 동작한다.

그러나, 비디오 인코더 (20)는 또한 보다 높은 레벨의 비디오 코딩 프로세스들, 예컨대, 비디오 프레임의 슬라이스들로의 파티셔닝 및/또는 GOP 레벨 또는 슬라이스 레벨 구문 발생시키기를 수행할 수도 있다.

[0068] 상술된 바와 같이, CU 들과 연관된 구문 데이터는 CU 의 하나 이상의 PU 들로의 파티셔닝을 설명할 수도 있다.

CU 와 연관된 구문 데이터는, 예를 들어, CU 를 큐드트리에 따라 하나 이상의 TU 들로 파티셔닝하는 것을 또한 설명할 수도 있다. 일부 예들에서, PU 또는 TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형일 수 있다. 일 반적으로, PU 는 예측 프로세스와 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라 모드 인코딩되는 경우, PU 는 PU 에 대한 인트라 예측 모드를 설명하는 데이터를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, PU 가 인터 모드 인코딩되는 경우, PU 는 PU 에 대한 모션 정보를 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 에 대한 모션 정보를 정의하는 데이터는, 예를 들어, 수평 컴포넌트, 수직 컴포넌트, 해상도 (예를 들어, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터에 대한 참조 화상 리스트 (예를 들어, List 0, List 1, or List C) 를 표시하는 예측 방향, 및 참조 화상 리스트 내에서 모션 벡터가 가리키는 참조 화상을 표시하는 참조 화상 인덱스를 갖는 모션 벡터를 설명할 수도 있다. 따라서, PU 는 예측 프로세스와 관련되는 정보를 전달하기 위한 기본 유닛으로 여겨질 수도 있다. 일 예에서, 비디오 인코더 (20)는 HEVC 테스트 모델 (HM) 에 의해 지원되는 PU 구조들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0069] 일 예로서, HM 은 다양한 PU 사이즈들에서 예측을 지원한다. 특정 CU 의 사이즈가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, HM 은 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 사이즈들에서의 인트라 예측, 및 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, 또는 $N \times N$ 의 대칭적 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 지원한다. HM 은 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 사이즈들에서의 인터 예측에 대한 비대칭적 파티셔닝을 또한 지원한다. 비대칭적 파티셔닝에서, CU의 한 방향은 파티셔닝되지 않지만, 나머지 방향은 25% 및 75% 로 파티셔닝된다. 25% 파티셔닝에 대응하는 CU 의 부분은 "위쪽", "아래쪽", "왼쪽", 또는 "오른쪽" 의 표시가 후속하는 "n" 에 의해 표시된다. 따라서, 예를 들어, "2N \times nU" 는 상부의 $2N \times 0.5N$ PU 와 하부의 $2N \times 1.5N$ PU 로 수평적으로 파티셔닝되는 $2N \times 2N$ CU를 지칭한다.

[0070] 상술된 바와 같이, TU 는 변환 및 양자화 프로세스들에 이용되는 기본 유닛이다. 하나 이상의 PU 들을 갖는 주어진 CU 는 하나 이상의 변환 유닛 (TU) 들을 또한 포함할 수도 있다. 또한, HEVC WD10 에서, TU 들은 RQT 파티션에 기초하여 사이즈가 정해질 수도 있다. 다시 말해, RQT 파티션은 변환 사이즈들을 정의할 수도 있고, CU 에 대해 명시될 수도 있고, 일부 경우들에서는 PU 파티션과 관계없을 수도 있으나, 항상 이런 것이 아닐 수도 있다. 일부 예들에서, TU 들은 PU 들과 동일한 사이즈이거나 PU 들보다 작을 수도 있다. 일부 예들에서, 예를 들어, 인터 모드에 있어서, TU 들은 심지어 PU 들보다 클 수도 있다. 그러한 경우에, 예측이 수행되는 사이즈는 변환이 적용되는 사이즈와 동일할 수도 있다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은, "잔차 퀘드 트리 (residual quad tree; RQT)" 라고 알려진 퀘드 트리 구조를 이용하여 보다 작은 유닛들로 다시 나눠질 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛 (TU) 들이라고 지칭될 수도 있다.

[0071] 인트라 예측 또는 인터 예측 다음에, 비디오 인코더 (20)는 PU 에 대응하는 잔차 비디오 데이터를 계산할 수도 있다. 잔차 값들은 코딩될 원래의 블록의 픽셀 값들과, 인트라 예측 또는 인터 예측에 의해 형성된 예측 블록의 픽셀 값들 사이의 차이들을 나타내는 픽셀 차이 값들을 포함한다. 예측 모듈에서의 잔차 비디오 데이터, 즉, 잔차 픽셀 차이 값들은 변환 계수들을 생성하기 위해 TU 구조에 따라 변환 계수들로 변환될 수도 있다.

따라서, 잔차 데이터는 픽셀 도메인에서 변환 도메인으로 변환될 수도 있다. 일부 경우들 (예를 들어, 변환 스kip 모드) 에서, 변환은 스kip될 수도 있다.

[0072] 변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환들 다음에, 비디오 인코더 (20)는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 계수들을 나타내기 위해 이용되는 데이터의 양을 최대한 줄이기 위해 변환 계수들이 양자화되어 추가적인 압축을 제공하는 프로세스를 일반적으로 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n 비트 값은 양자화 동안 m 비트 값으로 반내림 (round down) 될 수도 있는데, 여기서 n 은 m 보다 더 크다.

[0073] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔하기 위한 미리 정의된 스캔 순서를 사용할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 적응 스캔을 수행할 수도 있다. 양자화된 변환 계수들을 스캐닝하여 1 차원 벡터를 형성한 후에, 비디오 인코더 (20)는, 예를 들어, 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (context adaptive variable length coding; CABAC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (context adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 구문 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 구간 파티셔닝 엔트로피 (probability interval partitioning entropy; PIPE) 코딩, 또는 다른 엔트로피 인코

당 방법론에 따라, 1 차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 또한 비디오 데이터 디코딩 시에 비디오 디코더 (30)에 의해 이용하기 위한 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 구문 요소들을 또한 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0074] CABAC를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 송신될 심볼에 할당할 수도 있다. 컨텍스트는, 예를 들어, 심볼의 이웃하는 값들이 난제로인지 또는 난제로가 아닌지의 여부에 관련될 수도 있다. CAVLC를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC에서의 코드워드들은, 상대적으로 더 짧은 코드들이 더 가능성 있는 (more probable) 심볼들에 대응하고, 반면 더 긴 코드들이 덜 가능성 있는 (less probable) 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, VLC의 이용은, 예를 들어, 송신될 각각의 심볼에 대해 동일한 길이의 코드워드들을 이용하는 것을 통해 비트 절감들을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 심볼들에 할당된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.

[0075] 상술된 바와 같이, HEVC 변환 계수 코딩은 모든 계수들이 제로인 경우는 지원하지 않는다. HEVC는 오직 제로 값의 계수들만을 갖는 블록들을 파싱하도록 설계되지 않았다. 이에 따라, HEVC는 오직 제로 값의 계수들만을 갖는 블록들을 스킵하는 것을 가능하도록 할 필요가 있을 수도 있다. 이는 난제로 계수들의 존재 또는 부재를 시그널링하기 위해 통상적으로 이용되는 코딩된 블록 플래그 (CBF)의 이용에 의해 달성될 수도 있다. 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 크로마 서브 블록들에 대한 2 개의 CBF 인, 직사각형 블록의, 변환 계수들의 2 개의 정사각형 크로마 서브 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF를 시그널링하며, 직접적으로 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 전송하지는 않는다. 비디오 디코더 (30)는 그 다음에, 2 개의 정사각형 크로마 서브 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF 인, 2 개의 CBF들을 수신할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 (본 예에서) 직사각형 블록에 대한 인코딩된 비트스트림에서 임의의 CBF를 시그널링하지 않고, 따라서, 비디오 디코더 (30)는 인코딩된 비트스트림에서 직사각형 크로마 블록에 대한 임의의 CBF를 수신하지 않을 것이다. 좀더 구체적으로, 비디오 인코더 (20)는, 소스 디바이스 (12) 내에서, 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 인코딩하지 않고, 2 개의 CBF 들인, 2 개의 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF를, 각각의 블록에 대해 직접적으로 인코딩할 수도 있다. 직사각형 블록에 대한 CBF는 서브 블록들 중 적어도 하나의 서브 블록이 난제로 계수들을 포함한다는 것을 표시할 것이다. 일부 예들에서, 서브 블록들의 각각에 대한 개개의 CBF들을 가지나, 직사각형 블록에 대한 CBF는 필요하지 않다. 다른 예들에서는, 그러나, 직사각형 CBF가 여전히 전송될 수도 있다. 직사각형 CBF가 제로인 경우, 정사각형 서브 블록들에 대한 CBF들을 전송하는 것은 스킵될 수도 있다. CBF들은 디코딩 및/또는 재생을 위해 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후의 액세스를 위해 저장 디바이스 (34) 상에 저장될 수도 있다. 다른 예들에서, 이러한 CBF들은 링크 (16)를 통해 출력 인터페이스 (22)를 거쳐 송신되는 비트스트림에 인코딩될 수도 있고/있거나 저장 디바이스 (34) 상의 인코딩된 비트스트림 저장부에 기록될 수도 있다. 목적지 디바이스 (14)에서의 비디오 디코더 (30)가 그러면 입력 인터페이스 (28)에서 링크 (16) 및/또는 저장 디바이스 (34)로부터 2 개의 CBF들을 수신할 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 그 다음에 CBF들을 디코딩할 수도 있다.

[0076] 예를 들어, 비디오 데이터는, 예를 들어, 큐드트리 리프에서, 예를 들어, 4:2:2 색상 샘플 포맷에 따라 발생된 직사각형 크로마 블록을 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할함으로써 코딩될 수도 있다. CBF는 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 난제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대해 코딩될 수도 있다. 다른 CBF는 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 난제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대해 코딩될 수도 있다. 이러한 예에서, CBF는 일반적으로 직사각형 크로마 블록에 대해, 즉, 크로마 컴포넌트에 대한 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들의 결합에 대해 코딩되지 않는다.

[0077] 일 특정 예에서, 크로마 CU 사이즈가 8×16 이고 4 개의 4×8 변환 유닛들로 다시 나눠지는 경우, 각각의 컴포넌트에 대해, CBF는 일반적으로 4×8 블록 레벨에서 시그널링되지 않을 것이다. 4×8 직사각형 크로마 블록은 2 개의 4×4 정사각형 서브 블록들로 추가로 다시 나눠질 수도 있다. CBF는 각각의 4×4 정사각형 크로마 서브 블록에 대해 코딩된다. 특히, 비디오 인코더 (20)는 서브 블록들의 각각에 대한 CBF들을 인코딩할 수도 있고, 비디오 디코더 (30)는 서브 블록들의 각각에 대한 CBF들을 디코딩한다.

[0078] 다른 예에서, 크로마 CU 사이즈가 8×16 이고 4 개의 4×8 변환 유닛들로 추가로 다시 나눠지는 경우, 각각의 크로마 컴포넌트에 대해, 4 개의 4×8 변환 블록들 중 임의의 4×8 변환 블록이 난제로 계수들을 갖는지 여부를 표시하는 하나의 CBF 플래그가 8×16 레벨에서 시그널링될 수도 있다. 4 개의 4×8 변환 블록들 중 임의의 4×8 변환 블록이 난제로 계수들을 갖는 경우, 각각의 4×8 블록에 대해, 다른 CBF 플래그가 전송될 수도 있다.

일 예는 오직 CBF 가 RQT 리프 레벨에서 시그널링되는 방식만 변하고 이러한 구조를 유지한다. 제 1 예에서, 퀘드트리 리프에서 직사각형 블록이 2 개의 정사각형 변환 블록들로 분할되는 경우, 각각의 정사각형 변환 블록에 대해 하나의 CBF 플래그가 전송될 수도 있다. 따라서, 위의 예에서, 8×16 블록에 대해 하나의 CBF 플래그가 전송되고, 각각의 4×8 리프 블록에 대해서는 2 개의 CBF 플래그들이 전송된다. 다른 예에서, 리프 블록에 대해, CBF 는 계층적으로 시그널링된다. 그 경우에, 임의의 네제로 변환 계수들이 존재하는지 여부를 시그널링하기 위해 각각의 4×8 리프 블록에 대해 하나의 CBF 플래그가 전송된다. 이러한 플래그가 1 인 경우, 각각의 정사각형 변환 블록에 대해 하나씩, 2 개의 추가적인 CBF 플래그들이 전송된다. 이러한 2 개의 예시적인 접근법들은 심지어 크로마 CBF 들이 (루마에 대해서와 같이) 직접적으로 시그널링되거나 대신에 크로마 CBF 들이 계층적으로 시그널링되는 경우에도 이용될 수도 있다는 것이 유의되어야 한다. 그 경우에, 오직 RQT 리프 블록들에 대한 CBF 들만이 전송된다.

[0079] 크로마 컴포넌트는, 예를 들어, Cr 및 Cb 크로마 컴포넌트들, 또는 U 및 V 크로마 컴포넌트들과 같이 제 1 및 제 2 크로마 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 제 1 및 제 2 서브 블록들을 코딩하는 것은 제 1 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 코딩하는 것 및 제 2 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 코딩하는 것을 포함한다.

[0080] 다른 예에서는, 그러나, CBF 들은 계층적으로 코딩될 수도 있다. CBF 들의 계층적 코딩의 그러한 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF 를 전송할 수도 있다. 그러한 직사각형 블록은 2 개의 정사각형 블록들로 나눠질 수도 있고, 비디오 인코더 (20) 는 직사각형 블록 CBF 가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 플래그를 전송할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF 를 수신할 수도 있다. 그러한 직사각형 블록은 2 개의 정사각형 블록들로 나눠질 수도 있고, 비디오 디코더 (30) 는 직사각형 블록 CBF 가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 플래그를 수신할 수도 있다.

[0081] 좀더 구체적으로, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF 를 인코딩할 수도 있다. 그러한 직사각형 블록은 2 개의 정사각형 블록들로 나눠질 수도 있고, 비디오 인코더 (20) 는 직사각형 블록 CBF 가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 를 인코딩할 수도 있다. CBF 는 디코딩 및/또는 재생을 위해 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후의 액세스를 위해 저장 디바이스 (34) 상에 저장될 수도 있다. 대안으로, 이러한 CBF 들은 링크 (16) 및/또는 저장 디바이스 (34) 로 출력 인터페이스 (22) 를 통해 송신될 수도 있다. CBF 들은 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 에 의해 수신될 수도 있으며, 목적지 디바이스는 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF 및 직사각형 블록 CBF 가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 를 수신할 수도 있다. 추가적인 CBF 들은 직사각형 블록 CBF 가 제로인 경우 저장되거나, 송신되거나, 수신되지 않을 것이다.

[0082] 비디오 데이터를 코딩하는 것과 관련된 다른 예는 직사각형 크로마 블록을 송신하고/하거나 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 의 출력 인터페이스 (22) 는 직사각형 크로마 블록을 송신할 수도 있고, 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 직사각형 크로마 블록을 수신할 수도 있다. 좀더 구체적으로, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는 직사각형 크로마 블록을 인코딩할 수도 있고, 직사각형 크로마 블록은 링크 (16) 로 출력 인터페이스 (22) 를 통해 송신될 수도 있고/있거나 비디오 디코더 (30) 와 같은 디코더에 의한 추후의 취출을 위해 저장 디바이스 (34) 상에 저장될 수도 있다. 인코딩된 직사각형 크로마 블록은 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 에서 링크 (16) 및/또는 저장 디바이스 (34) 로부터 수신되어, 비디오 디코더 (30) 에 의해 디코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는, 디코딩 및/또는 재생을 위해, 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후의 액세스를 위해 저장 디바이스 (34) 상에 또한 (또는 대안적으로) 저장될 수도 있다.

[0083] 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는, 상술된 바와 같이, 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나뉘지는 직사각형 크로마 블록을 획득할 수도 있다. 직사각형 크로마 블록을 정사각형 서브 블록들로 분할하는 것은, 상술된 바와 같이, 그러한 서브 블록들의 인트라 코딩을 위한 일부 고려사항들이 존재할 수도 있다. 기법들은 또한 또는 대안으로, 일부 예들에서, 다른 정사각형 서브 블록을 인트라 코딩하는 것으로부터 획득되는 재구성된 샘플들에 기초하여 직사각형 크로마 블록의 하나의 정사각형 서브 블록에 대응하는 인트라 코딩 샘플들을 포함할 수도 있다. 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록은 인트라 예측 샘플들의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다. 예를 들어, 상부 블록을 인트라 디코딩한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측 블록 및 잔차를 발생시킴으로써 하부 서브 블록을 인트라 디코딩한다. 인트라 예측 샘플들의 제 2 블록은 인트라 예측된

크로마 데이터의 제 1 블록으로부터 발생될 수도 있다. 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록은 인트라 예측 샘플들의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터의 획득된 제 2 잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 상부 블록으로부터 재구성된 샘플들을 이용하여 하부 블록을 인트라 코딩할 수도 있다.

[0084] HEVC 인트라 예측 RQT 코딩의 경우에, 1) 인트라 예측 및 2) 변환-양자화-양자화해제-역 변환의 단계들이 인터리브된다. 현재의 개시물에 따르면, 2 개의 예들이 설명된다. 일 예에서, RQT 구조에서의 각각의 직사각형 리프에 대해, 비디오 인코더 (20) 의 예측 모듈 또는 비디오 디코더 (30) 의 예측 모듈이 직사각형 블록에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 그 다음에, 예측 모듈은 인트라 예측 잔차를 2 개의 정사각형 블록들로 분할할 수도 있고, 정사각형 변환이 각각의 블록에 적용된다. 다른 예에서, 예측 및 변환의 프로세스가, 예를 들어, 상술된 바와 같이, HEVC 메인 프로파일의 경우에서와 같이 인터리브된다. 이러한 경우에, 비디오 인코더 (20) 의 예측 모듈 또는 비디오 디코더 (30) 의 예측 모듈은 직사각형 리프 블록을 2 개의 정사각형 블록들 (상부 및 하부) 로 나누거나 2 개의 정사각형 블록들로 나눠지는 직사각형 리프 블록을 획득할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 의 예측 모듈들은 상부 정사각형 서브 블록에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 인트라 예측 블록을 발생시킴으로써 상부 서브 블록을 인트라 코딩할 수도 있다. 인트라 예측 잔차는 변환, 양자화, 역 양자화, 및 역 변환을 겪는다. 비디오 인코더에서 (20) 의 합산기가 결과적인 블록을 다시 인트라 예측 블록에 가산하여 재구성된 상부 정사각형 서브 블록을 형성할 수도 있다. 그 다음에, 상부 블록으로부터 재구성된 샘플들 (뿐만 아니라 다른 재구성된 샘플들) 이 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측을 수행하는데 이용된다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 상부 정사각형 서브 블록으로부터 재구성된 샘플들을 이용하여 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 코딩할 수도 있다. 다른 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 상부 정사각형 서브 블록을 디코딩한 후에 대응하는 기능들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측된 상부 정사각형 서브 블록을 재구성하고 상부 정사각형 서브 블록의 재구성된 참조 샘플들을 이용하여 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터를 발생시킬 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 그 다음에 하부 정사각형 서브 블록에 대한 잔차 데이터를 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터에 가산함으로써 하부 정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다.

[0085] 도 2 는 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더 (20) 를 예시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서 공간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 공간 예측에 의존한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 화상들 내의 비디오에서 시간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 시간적 예측에 의존한다. 인트라 모드 (I 모드) 는 여러 공간 기반의 압축 모드들 중 임의의 것을 지정할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향 예측 (B 모드) 과 같은 인터 모드들은 여러 시간 기반 압축 모드들 중 임의의 것을 지정할 수도 있다.

[0086] 도 2 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 예측 모듈 (41), 참조 화상 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 모듈 (52), 양자화 모듈 (54), 및 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 을 포함한다. 예측 모듈 (41) 은 모션 예측 모듈 (42), 모션 보상 모듈 (44), 및 인트라 예측 모듈 (46) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 역 양자화 모듈 (58), 역 변환 모듈 (60), 및 합산기 (62) 를 또한 포함한다. 재구성된 비디오에서 블록화 아티팩트를 제거하도록 블록 경계들을 필터링하기 위해 디블록킹 필터 (도 2 에 미도시) 가 또한 포함될 수도 있다. 원하는 경우, 디블록킹 필터는 통상적으로 합산기 (62) 의 출력을 필터링할 것이다. 추가적인 루프 필터들 (인 루프 또는 포스트 루프) 이 또한 디블록킹 필터에 더해 이용될 수도 있다.

[0087] 도 2 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 가 비디오 데이터를 수신하고, 예측 모듈 (41) 이 데이터를 비디오 블록들로 파티셔닝한다. 일부 경우들에서, 예측 모듈 (41) 은 레이트 왜곡 분석에 기초하여 비디오 데이터를 파티셔닝할 수도 있다. 수신된 비디오 데이터는 상술된 샘플 포맷들 중 임의의 포맷에 따라 포맷될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 데이터는 4:2:2 샘플 포맷에 따라 포맷될 수도 있다. 파티셔닝은 비디오 데이터를 슬라이스들, 타일들, 또는 다른 보다 큰 유닛들로 파티셔닝하는 것, 뿐만 아니라, 예를 들어, LCU 들 및 CU 들의 쿼드트리 구조에 따른 비디오 블록 파티셔닝을 포함할 수도 있다.

[0088] 비디오 인코더 (20) 는 일반적으로 인코딩될 비디오 슬라이스 내의 비디오 블록들을 인코딩하는 컴포넌트들을 도시한다. 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 (및 가능하게는 타일들이라고 지정되는 비디오 블록들의 세트들로) 나눠질 수도 있다. 예측 모듈 (41) 은, 오류 결과들 (예를 들어, 코딩 레이트 및 왜곡의 레벨) 에 기초하여 현재 비디오 블록에 대해, 복수의 가능한 코딩 모드들 중 하나의 가능한 코딩 모드, 예컨대, 복수의

인트라 코딩 모드들 중 하나의 인트라 코딩 모드 또는 복수의 인터 코딩 모드들 중 하나의 인터 코딩 모드를 선택할 수도 있다. 예측 모듈 (41)은 잔차 블록 데이터를 발생시키기 위해 합산기 (50)에, 그리고 참조 화상으로서 이용하도록 인코딩될 블록을 재구성하기 위해 합산기 (62)에 결과적인 인트라 또는 인터 코딩된 블록을 제공할 수도 있다.

[0089] 예측 모듈 (41) 내의 인트라 예측 모듈 (46)은 코딩될 현재 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃하는 블록들에 대한 현재 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행하여 공간적 압축을 제공할 수도 있다. 예측 모듈 (41) 내의 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44)은 하나 이상의 참조 화상들에서의 하나 이상의 예측 블록들에 대한 현재 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행하여 시간적 압축을 제공한다.

[0090] 모션 추정 모듈 (42)은 비디오 시퀀스에 대한 미리 결정된 패턴에 따라 비디오 슬라이스에 대해 인터 예측 모드를 결정하도록 구성될 수도 있다. 미리 결정된 패턴은 P 슬라이스들 또는 B 슬라이스들과 같이 시퀀스에서 비디오 슬라이스들이라고 부를 수도 있다. 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44)은 고도로 침직될 수도 있지만, 개념적 목적들을 위해 별개로 예시되어 있다. 모션 추정 모듈 (42)에 의해 수행된 모션 추정은 모션 벡터들을 발생시키는 프로세스이며, 모션 벡터들은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정한다. 모션 벡터는, 예를 들어, 참조 화상 내의 예측 블록에 대한 현재 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오 블록의 PU의 변위를 표시할 수도 있다.

[0091] 예측 블록은, 인터 코딩에 있어서, 픽셀 차이의 면에서 코딩될 비디오 블록의 PU와 밀접하게 매치하는 것으로 발견된 블록일 수도 있으며, 픽셀 차이는 절대 차의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱 차의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있다. 대안으로, 예측 블록은, 인트라 코딩에 있어서, 하나 이상의 이웃하는 블록들로부터의 픽셀 값들에 대한 공간 예측에 기초하여 형성된 블록일 수도 있다. 일부 예들에서, 인터 코딩에 있어서, 비디오 인코더 (20)는 참조 화상 메모리 (64)에 저장된 참조 화상들의 서브 정수 픽셀 포지션들 (sub-integer pixel positions)에 대한 값을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 참조 화상의 1/4 픽셀 포지션들, 1/8 픽셀 포지션들, 또는 다른 분수 픽셀 포지션들의 값을 보간할 수도 있다. 따라서, 모션 추정 모듈 (42)은 풀 픽셀 (full pixel) 포지션들 및 분수 (fractional) 픽셀 포지션들에 대한 모션 검색을 수행하고 분수 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0092] 모션 추정 모듈 (42)은 PU의 포지션을 참조 화상의 예측 블록의 포지션과 비교함으로써 인터 코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 계산한다. 참조 화상은 제 1 참조 화상 리스트 (List 0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (List 1)로부터 선택될 수도 있으며, 이들 각각은 참조 화상 메모리 (64)에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 식별한다. 모션 추정 모듈 (42)은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 및 모션 보상 모듈 (44)로 전송한다.

[0093] 모션 보상 모듈 (44)에 의해 수행되는 모션 보상은 모션 추정에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 폐치하거나 (fetch) 발생시키는 것, 가능하게는 서브 픽셀 정밀도에 대해 보간들을 수행하는 것을 수반할 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신하면, 모션 보상 모듈 (44)은 참조 화상 리스트들 중 하나의 참조 화상 리스트에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록의 위치를 찾아낼 수도 있다.

[0094] 비디오 인코더 (20)는, 인터 또는 인트라 코딩을 위해, 코딩되고 있는 현재 비디오 블록의 픽셀 값을로부터 예측 블록의 픽셀 값을 감산함으로써, 픽셀 차이 값을 형성하는, 잔차 비디오 블록을 형성한다. 픽셀 차이 값들은 블록에 대한 잔차 데이터를 형성하며, 루마 및 크로마 차이 컴포넌트들 양자 모두를 포함할 수도 있다. 합산기 (50)는 이 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 모션 보상 모듈 (44)은 또한 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩할 시에 비디오 디코더 (30)에 의해 이용하기 위한 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 구문 요소들을 발생시킬 수도 있다.

[0095] 인트라 예측 모듈 (46)은, 상술된 바와 같은, 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44)에 의해 수행되는 인터 예측에 대한 대안으로서, 현재 블록을 인트라 예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 모듈 (46)은 현재 블록을 인코딩하는데 이용할 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 모듈 (46)은, 예를 들어, 별도의 인코딩 패스 (pass)를 동안에, 다양한 인트라 예측 모드들을 이용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 모듈 (46) (또는, 일부 예들에서, 모드 선택 모듈 (40))이 테스트된 모드들로부터 이용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0096] 예를 들어, 인트라 예측 모듈 (46)은 다양한 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트 왜곡 분석을 이용하

여 레이트 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중에서 최상의 레이트 왜곡 특성을 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 일반적으로 인코딩된 블록과 원래 블록 사이의 왜곡 (또는 오류)의 양, 인코딩된 블록을 생성하도록 인코딩되어진 인코딩되지 않은 블록, 뿐만 아니라 인코딩된 블록을 생성하는데 이용된 비트 레이트 (즉, 비트들의 수)를 결정한다. 인트라 예측 모듈 (46)은 왜곡들로부터의 비율들 및 다양한 인코딩된 블록들에 대한 레이트들을 계산하여 어느 인트라 예측 모드가 블록에 대한 최상의 레이트 왜곡 값을 보이는지를 결정할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 색상 컴포넌트들의 결합에 대해 수행될 수도 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0097] 임의의 경우에, 블록에 대한 인트라 예측 모드를 선택한 후에, 인트라 예측 모듈 (46)은 엔트로피 코딩 모듈 (56)에 블록에 대해 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56)은 본 개시물의 기법들에 따라 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 송신되는 비트스트림에 구성 데이터를 포함시킬 수도 있으며, 구성 데이터는 (코드워드 맵핑 표들이라고도 지칭되는) 복수의 인트라 예측 모드 인덱스 표들과 복수의 수정된 인트라 예측 모드 인덱스 표들, 다양한 블록들에 대한 인코딩 컨텍스트들의 정의들, 및 가장 확률이 높은 인트라 예측 모드의 표시들, 인트라 예측 모드 인덱스 표, 및 컨텍스트들의 각각에 대해 이용하기 위한 수정된 인트라 예측 모드 인덱스 표를 포함할 수도 있다. 비트스트림은, 디코딩 및/또는 재생을 위해, 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후의 액세스를 위해 저장 디바이스 (34) 상에 또한 (또는 대안적으로) 저장될 수도 있다.

[0098] 예측 모듈 (41)이 인터 예측 또는 인트라 예측 중 어느 일방을 통해 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 발생시킨 후에, 비디오 인코더 (20)는 현재 비디오 블록으로부터 예측 블록을 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 잔차 블록에서의 잔차 비디오 데이터는 하나 이상의 TU 들에 포함되고 변환 모듈 (52)에 적용될 수도 있다. 변환 모듈 (52)은 비디오 인코더 (20)의 컴포넌트, 모듈, 또는 기능 유닛을 지칭하고, 변환 및 양자화 프로세스를 위한 데이터의 기본 유닛인 TU 와 혼동되어서는 안된다는 것에 유의한다. 변환 모듈 (52)은 변환, 예컨대, 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환을 이용하여 잔차 비디오 데이터를 잔차 변환 계수들로 변환시킨다. 변환 모듈 (52)은 잔차 비디오 데이터를 픽셀 도메인에서 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 컨버팅할 수도 있다. 변환 모듈 (52)은 결과적인 변환 계수들을 양자화 모듈 (54)에 전송할 수도 있다.

[0099] 일부 예들에서, 인터 또는 인트라 코딩된 CU 들은 4:2:2 포맷이 이용되는 경우 정사각형 루마 컴포넌트들 및 직사각형 크로마 컴포넌트들을 생성한다. 변환 모듈 (52)은 직사각형 크로마 TU 들에 대한 정사각형 서브 블록들을 발생시킬 수도 있다. 직사각형 크로마 블록을 정사각형 서브 블록들로 분할하는 것은, 상술된 바와 같이, 그러한 서브 블록들의 인트라 코딩을 위한 일부 고려사항들이 존재할 수도 있다. 기법들은 또한 또는 대안으로, 일부 예들에서, 다른 정사각형 서브 블록을 인트라 코딩하는 것으로부터 획득되는 재구성된 샘플들에 기초하여 직사각형 크로마 블록의 하나의 정사각형 서브 블록에 대응하는 인트라 코딩 샘플들을 포함할 수도 있다.

[0100] 상술된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는, 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 직접적으로 인코딩하지 않고, 변환 계수들의 직사각형 크로마 블록의 2 개의 정사각형 서브 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF 인, 2 개의 CBF 들을 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 내의 엔트로피 인코딩 모듈 (56)은, 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 직접적으로 인코딩하지 않고, 직사각형 크로마 컴포넌트 블록에 대한 2 개의 서브 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF 인, 2 개의 CBF 들을 인코딩할 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 모듈 (52)은, 예를 들어, 퀘드트리 리프에서, 변환 계수들의 직사각형 크로마 블록을 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할할 수도 있다. RQT 모듈 또는 RQT 블록을 포함하는 예들에서, 그러한 모듈 또는 블록은 변환 계수들의 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로의 분할을 수행할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 또는 비디오 인코더 (20)의 다른 기능 유닛은 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 네제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 구문 요소로서 CBF 를 인코딩할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56)은 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 네제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 구문 요소로서 CBF 를 인코딩할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56)은 일반적으로 직사각형 블록, 즉, 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들의 결합에 대한 CBF 를 인코딩하지 않는다. CBF 들은 주어진 서브 블록이 네제로 변환 계수들을 포함하는지 아닌지 여부를 표시하기 위해 인코딩된 비트스트림에서 제공될 수도 있다. 서브 블록이 네제로 변환 계수들을 포함한다고 CBF 가 표시하는 경우, 비디오 디코더 (30)는 네제로 변환 계수들을 프로세싱하기 위해 서브 블록을 파싱한다. 그렇지 않고, 서브 블록이 네제로 변환 계수들을 포함한다고 CBF 가 표시하지 않는 경우, 비

디오 디코더 (30) 는 변환 계수들을 프로세싱을 위한 서브 블록의 과정을 스kip할 수도 있다.

[0101] 일 특정 예에서, 크로마 CU 사이즈가 8×16 이고 4 개의 4×8 변환 유닛들로 다시 나뉘지는 경우, 각각의 크로마 컴포넌트에 대해, 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 일반적으로 CBF 를 인코딩하지 않을 것이고 CBF 는 일반적으로 4×8 블록 레벨에서 시그널링되지 않을 것이다. 4×8 블록은 또한 2 개의 4×4 서브 블록들로 다시 나뉘질 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 각각의 4×4 블록에 대한 CBF 를 인코딩할 수도 있다. 일 예에서, 크로마 컴포넌트는 제 1 및 제 2 크로마 컴포넌트들, 예를 들어, Cb 와 Cr 또는 U 와 V 를 포함할 수도 있다. 제 1 및 제 2 서브 블록들을 코딩하는 것은 제 1 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 코딩하는 것 및 제 2 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 코딩하는 것을 포함한다.

[0102] 다른 예에서는, 그러나, 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 계층적으로 CBF 들을 인코딩할 수도 있다. CBF 들의 계층적 인코딩의 그러한 예에서, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF 를 전송할 수도 있는데, 예를 들어, 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF 를 인코딩할 수도 있다. 그러한 직사각형 블록은 2 개의 정사각형 블록들로 나뉘질 수도 있고, 소스 디바이스 (12) 는 직사각형 블록 CBF 가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 플래그를 전송할 수도 있는데, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 가 직사각형 블록 CBF 가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 플래그를 인코딩할 수도 있다.

[0103] 비디오 데이터를 인코딩하는 것과 관련된 다른 예는 직사각형 크로마 블록을 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 는 직사각형 크로마 블록을 송신할 수도 있다. 좀 더 구체적으로, 비디오 인코더 (20) 의 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 이 직사각형 크로마 블록을 인코딩할 수도 있고, 그것은 링크 (15) 로 출력 인터페이스 (22) 를 통해 송신될 수도 있다. 대안으로, 비디오 인코더 (20) 는 직사각형 크로마 블록을 인코딩할 수도 있고, 그것은, 저장 디바이스 (34) 에, 예를 들어, 어떠한 종류의 저장 매체들 또는 메모리에 저장될 수도 있다. 일반적으로 많은 그러한 직사각형 크로마 블록들은, 예를 들어, 완전한 화상 또는 완전한 일련의 화상들을 형성하기 위해 저장 디바이스 (34) 를 이용하여 저장될 것이다. 저장된 직사각형 크로마 블록 또는 블록들은, 저장 디바이스 (34) 로부터, 예를 들어, 직사각형 크로마 블록이 저장된 어떠한 매체들에서도 추후에 판독될 수도 있다. 일부 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 에 의해 직사각형 크로마 블록을 취출하는데 이용되는 저장 디바이스로부터 직사각형 크로마 블록을 저장하기 위해 소스 디바이스 (12) 에 의해 상이한 저장 디바이스 (34) 가 이용될 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

[0104] 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 직사각형 크로마 블록을 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눌 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측 블록 및 잔차를 발생시킴으로써 상부 서브 블록을 인트라 디코딩한다. 상술된 바와 같이, 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 정사각형 서브 블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측 샘플들로서 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 재구성된 샘플들을 이용하여 직사각형 크로마 블록의 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 디코딩할 수도 있다. 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터는 크로마 데이터의 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 참조 샘플들로부터 발생될 수도 있다. 크로마 데이터의 제 2 정사각형 서브 블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 2 잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다.

[0105] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 에서의 제 1 및 제 2 서브 블록들의 인코딩은 제 1 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 인코딩하는 것 및 제 2 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브 블록은 상부 서브 블록일 수도 있고, 제 2 서브 블록은 도 8a 에 도시된 바와 같은 직사각형 크로마 블록의 하부 서브 블록일 수도 있다. 일부 예들에서, 직사각형 크로마 블록은 도 4b 및 도 5 에 도시된 바와 같은 4:2:2 샘플링 포맷을 갖는다.

[0106] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 한 부분, 예를 들어, 역 양자화 모듈 (58) 및/또는 역 변환 모듈 (60) 이 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 역 양자화 모듈 (58) 및/또는 역 변환 모듈 (60) 에서, 직사각형 크로마 블록을 수신할 수도 있으며, 여기서 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나누어진다. 역 양자화 모듈 (58) 및/또는 역 변환 모듈 (60) 은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터를 이용하여 크로마 데이터의 제 1 블록을 재구성할 수도 있다. 크로마 데이터의 재구

성된 제 1 블록은 참조 화상 메모리 (64)에 저장될 수도 있다. 예측 모듈 (41)은 크로마 데이터의 재구성된 제 1 블록으로부터 획득된 참조 샘플들에 기초하여 제 2 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키고, 제 2 서브 블록과 인트라 예측된 크로마 데이터 사이의 차이들에 기초하여 잔차 데이터를 발생시킬 수도 있다. 따라서, 제 2 서브 블록은 재구성된 제 1 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된다. 역 양자화 모듈 (58) 및/또는 역 변환 모듈 (60)은, 예를 들어, 참조 화상 메모리 (64)에 저장하기 위해, 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터의 제 2 잔차 데이터를 이용하여 크로마 데이터의 제 2 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 다른 부분들이 이러한 기능들의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다.

[0107] 일 예에서, 비디오 인코더 (20), 예를 들어, 역 양자화 모듈 (58) 및/또는 역 변환 모듈 (60)이 제 1 정사각형 서브 블록의 변환 계수들을 역 양자화하고, 제 1 잔차 데이터를 발생시키기 위해 역 양자화된 변환 계수들을 역 변환시키고, 크로마 데이터의 제 1 블록을 재구성하도록 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 제 1 잔차 데이터를 가산한다. 비디오 인코더 (20)는, 예를 들어, 예측 모듈 (41)에서, 그 다음에 크로마 데이터의 재구성된 제 1 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 크로마 데이터의 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 인코딩한다.

[0108] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는, 예를 들어, 왼쪽의 이웃하는 블록과 같은, 추가적인 공간적으로 이웃하는 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여, 단독으로 또는 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들과 결합하여, 크로마 데이터의 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 인코딩할 수도 있다. 위에서 언급한 바와 같이, 일부 예들에서, 추가적인 이웃하는 블록은 왼쪽의 이웃하는 블록일 수도 있다. 다른 예들에서는, 다른 이웃하는 블록들이 이용될 수도 있다.

[0109] 도 3은 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더 (30)를 예시하는 블록도이다. 도 3의 예에서, 비디오 디코더 (30)는 엔트로피 디코딩 모듈 (80), 예측 모듈 (81), 역 양자화 모듈 (86), 역 변환 모듈 (88), 합산기 (90), 및 참조 화상 메모리 (92)를 포함한다. 예측 모듈 (81)은 모션 보상 모듈 (82) 및 인트라 예측 모듈 (84)을 포함한다. 비디오 디코더 (30)는, 일부 예들에서, 도 2로부터의 비디오 인코더 (20)에 대해 설명된 인코딩 패스에 일반적으로 역순인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다.

[0110] 디코딩 프로세스 중에, 비디오 디코더 (30)는 비디오 인코더 (20)로부터 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 구문 요소들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30)의 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 비트스트림을 엔트로피 디코딩하여 양자화된 계수들, 모션 벡터들, 및 다른 구문 요소들을 발생시킨다. 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 모션 벡터들 및 다른 구문 요소들을 예측 모듈 (81)로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30)는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서의 구문 요소들을 수신할 수도 있다.

[0111] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 예측 모듈 (81)의 인트라 예측 모듈 (84)은 현재 프레임 또는 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터와 시그널링된 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 발생시킬 수도 있다. 비디오 프레임이 인터 코딩된 (즉, B 또는 P) 슬라이스로 코딩되는 경우, 예측 모듈 (81)의 모션 보상 모듈 (82)은 엔트로피 디코딩 모듈 (80)으로부터 수신된 다른 구문 요소들 및 모션 벡터들에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 화상 리스트를 중 하나 내의 참조 화상들 중 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는, 참조 화상 메모리 (92)에 저장된 참조 화상들에 기초해 디폴트 구성 기법들을 이용하여 참조 프레임 리스트들, List 0 및 List 1을 구성할 수도 있다.

[0112] 모션 보상 모듈 (82)은 모션 벡터들 및 다른 구문 요소들을 파싱함으로써 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 예측 정보를 이용하여 디코딩되고 있는 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예를 들어, 모션 보상 모듈 (82)은, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하기 위해 이용되는 예측 모드 (예를 들어, 복수의 인터 예측 모드들 중 하나), 인터 예측 슬라이스 유형 (예를 들어, B 슬라이스 또는 P 슬라이스), 슬라이스에 대한 하나 이상의 참조 화상 리스트들에 대한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터 인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터 코딩된 비디오 블록에 대한 인터 예측 상태, 및 현재 비디오 슬라이스에서의 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정하기 위해, 수신된 구문 요소들의 일부를 이용한다.

[0113] 모션 보상 모듈 (82)은 보간 필터들에 기초하여 보간을 또한 수행할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (82)은 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20)에 의해 이용되는 것과 같이 보간 필터들을 이용하여 참조 블

록들의 서브 정수 픽셀들에 대한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 이러한 경우에, 모션 보상 모듈 (82)은 수신된 구문 요소들로부터 비디오 인코더 (20)에 의해 이용되는 보간 필터들을 결정하고 보간 필터들을 이용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0114] 역 양자화 모듈 (86)은 비트스트림에서 제공되고 엔트로피 디코딩 모듈 (80)에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 즉, 양자화해제한다 (dequantize). 역 양자화 프로세스는 양자화의 정도, 및, 마찬가지로, 적용되어야 하는 역 양자화의 정도를 결정하기 위해, 비디오 슬라이스의 각각의 비디오 블록에 대해 비디오 인코더 (20)에 의해 계산된 양자화 파라미터의 이용을 포함할 수도 있다.

[0115] 역 변환 모듈 (88)은, 변환 계수들을 수신하고, 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위해, 변환 계수들에 역 변환, 예를 들어, 역 DCT, 역정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역변환 프로세스를 적용한다. 일부 예들에서, 역 변환 모듈 (88)은 변환 유닛 파티셔닝 기법들에 기초하여 비디오 인코더에 의해 발생된 변환 계수들을 수신할 수도 있다.

[0116] 모션 보상 모듈 (82) 또는 인트라 예측 모듈 (84)이 모션 벡터들과 다른 구문 요소들에 기초하여 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 발생시킨 후에, 비디오 디코더 (30)는 역 변환 모듈 (88)로부터의 잔차 블록들을 모션 보상 모듈 (82)에 의해 발생된 대응하는 예측 블록들과 합함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (90)는 이러한 합산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다.

[0117] 원하는 경우, 블록화 아티팩트들을 제거하도록 디코딩된 블록들을 필터링하기 위해 디블록킹 필터가 또한 적용될 수도 있다. (코딩 루프에서 또는 코딩 루프 후에) 다른 루프 필터들이 또한 픽셀 전이들을 평활화하거나, 그렇지 않으면 비디오 품질을 개선시키는데 이용될 수도 있다. 그 다음, 주어진 프레임 또는 화상에서의 디코딩된 비디오 블록들은 참조 화상 메모리 (92)에 저장되는데, 참조 화상 메모리는 후속하는 모션 보상에 대해 이용되는 참조 화상들을 저장한다. 참조 화상 메모리 (92)는 도 1의 디스플레이 디바이스 (32)와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 추후의 프리젠테이션을 위해 디코딩된 비디오를 또한 저장한다.

[0118] 상술된 바와 같이, 비디오 디코더 (30)는 변환 계수들의 직사각형 크로마 블록의 하나의 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 CBF 및 두번째 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF를 포함하는, 2 개의 CBF들을 디코딩할 수도 있다. 따라서, 비디오 디코더 (30)는 서브 블록들이 있는 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 직접적으로 수신하지 않고 정사각형 서브 블록들에 대한 CBF들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 내의 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 직접적으로 디코딩하지 않고, 2 개의 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF 인, 2 개의 CBF들을 디코딩할 수도 있다. 상술된 바와 같이, 일부 예들에서, 예측 모듈 (41)과 같은 비디오 인코더 (20)에서의 모듈은, 예를 들어, 퀘드트리 리프에서, 직사각형 크로마 블록을 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할할 수도 있다. 이에 따라, 비디오 디코더 (30)는 CBF들 및 2 개의 정사각형 서브 블록들에 대응하는 계수들을 수신할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 네제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 CBF를 디코딩할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 CBF를 디코딩할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 일반적으로, 직사각형 블록에 대한 CBF가 본 예에서 수신되지 않기 때문에, 직사각형 크로마 블록, 즉, 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들의 결합에 대한 CBF를 디코딩하지 않는다.

[0119] 일 특정 예에서, 크로마 CU 사이즈가 8×16 이고 4 개의 4×8 변환 유닛들로 다시 나뉘지는 경우, 각각의 크로마 컴포넌트에 대해, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 일반적으로 CBF를 디코딩하지 않을 것이고 CBF는 일반적으로 4×8 직사각형 블록 레벨에서 시그널링되지 않을 것이다. 4×8 블록은 또한 2 개의 4×4 정사각형 서브 블록들로 다시 나눠질 수도 있다. 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 각각의 4×4 블록에 대한 CBF를 디코딩할 수도 있다. 일 예에서, 크로마 컴포넌트는 제 1 및 제 2 크로마 컴포넌트들을 포함한다. 제 1 및 제 2 서브 블록들을 디코딩하는 것은 제 1 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것 및 제 2 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것을 포함한다. 통상적으로, CBF는 네제로 계수들의 존재 또는 부재를 시그널링하는데 이용된다. 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는, 변환 계수들의 직사각형 블록의 2 개의 정사각형 크로마 서브 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF 인, 크로마 서브 블록들에 대한 2 개의 CBF들을 시그널링하며, 직접적으로 직사각형 블록에 대한 CBF 플래그를 전송하지 않는다. 비디오 디코더 (30)는 그 다음에, 2 개의 정사각형 크로마 서브 블록들의 각각에 대한 하나의 CBF 인, 2 개의 CBF들을 수신할 수도 있다. 직사각형 블록에 대한 어떠한 CBF도

(본 예에서) 비디오 인코더 (20)에 의해 인코딩된 비트스트림에서 시그널링되지 않고, 따라서 직사각형 크로마 블록에 대한 어떠한 CBF도 비디오 디코더 (30)에 의해 인코딩된 비트스트림에서 수신되지 않을 것이다. 서브 블록이 네제로 변환 계수들을 포함한다고 CBF가 표시하는 경우, 비디오 디코더 (30)는 네제로 변환 계수들을 프로세싱하기 위해 서브 블록을 파싱한다. 그렇지 않고, 서브 블록이 네제로 변환 계수들을 포함한다고 CBF가 표시하지 않는 경우, 비디오 디코더 (30)는 변환 계수들을 프로세싱을 위한 서브 블록의 파싱을 스킵할 수도 있다.

[0120] 다른 예에서는, 그러나, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)이 계층적으로 CBF들을 디코딩할 수도 있다. CBF들의 계층적 디코딩의 그러한 예에서, 목적지 디바이스 (14)의 비디오 디코더 (30)는 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF를 수신할 수도 있는데, 예를 들어, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)이 전체 직사각형 블록에 대한 하나의 CBF를 디코딩할 수도 있다. 그러한 직사각형 블록은, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에서 2개의 정사각형 블록들로 나누어졌을 수도 있고, 소스 디바이스 (12)의 비디오 인코더 (20)는 직사각형 블록 CBF가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 플래그를 전송했을 수도 있으며, 예를 들어, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 직사각형 블록 CBF가 네제로인 경우 정사각형 블록들의 각각에 대한 추가적인 CBF 플래그를 디코딩할 수도 있다. 이러한 경우에, 직사각형 블록에 대한 CBF는 서브 블록들 중 어느 일방이 네제로 계수들을 포함하는지 여부를 표시한다. 서브 블록들 중 어느 일방이 네제로 계수를 포함한다고 표시하는 경우, 비디오 디코더 (30)는 각각의 서브 블록이 네제로 계수들을 포함하는지 여부를 표시하는, 개개의 서브 블록들의 CBF들을 수신한다.

[0121] 비디오 디코더 (30)는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에서 제1정사각형 서브 블록 및 제2정사각형 서브 블록으로 나누어진 직사각형 크로마 블록을 수신하여 프로세싱하도록 구성된 디코더의 일 예를 나타낸다. 상술된 바와 같이, 인트라 예측된 크로마 데이터의 제1정사각형 서브 블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제1블록 및 제1정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제1잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다. 제2서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터의 제2블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제1블록으로부터 발생될 수도 있다. 크로마 데이터의 제2서브 블록은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제2블록 및 제2정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제2잔차 데이터를 이용하여 재구성될 수도 있다.

[0122] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는, 예를 들어, 퀼드트리 리프에서, 제1 및 제2정사각형 서브 블록들로 나뉘지는 직사각형 크로마 블록을 획득하도록 구성된 디코더의 예를 나타낸다. 비디오 디코더 (30), 예를 들어, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 제1정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 네제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제1정사각형 서브 블록에 대한 제1CBF를 디코딩할 수도 있다. 비디오 디코더 (30)에서의 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 또한 제2정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 네제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제2정사각형 서브 블록에 대한 제2CBF를 디코딩할 수도 있다. 본원에서 설명된 바와 같이, 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 일반적으로 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF를 디코딩하지 않는다.

[0123] 일부 예들에서, 크로마 컴포넌트는 제1 및 제2크로마 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30)에서 제1 및 제2정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것은 제1직사각형 크로마 블록의 제1 및 제2정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것 및 제2직사각형 크로마 블록의 제1 및 제2정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 도8a에 도시된 바와 같이, 제1서브 블록은 상부 정사각형 서브 블록일 수도 있고, 제2서브 블록은 직사각형 크로마 블록의 하부 정사각형 서브 블록일 수도 있다. 일부 예들에서, 직사각형 크로마 블록은 도4b 및 도5에 도시된 바와 같은 4:2:2 샘플링 포맷을 갖는다.

[0124] 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)의 한 부분, 예를 들어, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)이 비디오 데이터를 엔트로피 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩 모듈 (80)은 직사각형 크로마 블록을 수신할 수도 있으며, 여기서 직사각형 크로마 블록은 제1정사각형 서브 블록 및 제2정사각형 서브 블록으로 나누어진다. 예측 모듈 (81)은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제1블록 및 제1정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제1잔차 데이터를 이용하여 크로마 데이터의 제1정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 예측 모듈 (81)은 재구성된 제1정사각형 서브 블록에서의 참조 샘플들에 기초하여 제2정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터의 제2블록을 발생시키고, 인트라 예측된 크로마 데이터의 제2블록 및 제2정사각형 서브 블록으로부터의 제2잔차 데이터를 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제2정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 디코더 (30)의 다른 부분들이 이러한 기능들의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다. 따라서, 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들은

직사각형 크로마 블록의 하부 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 블록을 발생시키는데 이용될 수 있다.

[0125] 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30), 예를 들어, 역 양자화 모듈 (86) 및/또는 역 변환 모듈 (88)은 제 1 정사각형 서브 블록의 변환 계수들을 역 양자화하고, 제 1 잔차 데이터를 발생시키기 위해 역 양자화된 변환 계수들을 역 변환시킨다. 합산기 (90)는 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 제 1 잔차 데이터를 가산하여 크로마 데이터의 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성한다.

[0126] 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 추가적인 공간적으로 이웃하는 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들 단독으로, 또는 제 1 정사각형 서브 블록, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들과 결합하여 이를 이용하여 크로마 데이터의 인트라 예측된 블록을 발생시킴으로써 크로마 데이터의 제 2 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 일부 예들에서, 추가적인 이웃하는 블록은 왼쪽의 이웃하는 블록일 수도 있다. 다른 예들에서는, 다른 이웃하는 블록들이 이용될 수도 있다.

[0127] 도 4a 내지 도 4c는 코딩 유닛의 루마 및 크로마 컴포넌트들에 대한 상이한 샘플 포맷들을 도시하는 개념도들이다. 도 4a는 4:2:0 샘플 포맷을 도시하는 개념도이다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 4:2:0 샘플 포맷에 있어서, 크로마 컴포넌트들은 루마 컴포넌트들의 사이즈의 1/4이다. 따라서, 4:2:0 샘플 포맷에 따라 포맷된 CU에 있어서, 크로마 컴포넌트의 모든 샘플들마다 4 개의 루마 샘플들이 있다. 도 4b는 4:2:2 샘플 포맷을 도시하는 개념도이다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 4:2:2 샘플 포맷에 있어서, 크로마 컴포넌트들은 루마 컴포넌트의 사이즈의 1/2이다. 따라서, 4:2:2 샘플 포맷에 따라 포맷된 CU에 있어서, 크로마 컴포넌트의 모든 샘플들에 대해 2 개의 루마 샘플들이 있다. 도 4c는 4:4:4 샘플 포맷을 도시하는 개념도이다. 도 4c에 도시된 바와 같이, 4:4:4 샘플 포맷에 있어서, 크로마 컴포넌트들은 루마 컴포넌트와 동일한 사이즈이다. 따라서, 4:4:4 샘플 포맷에 따라 포맷된 CU에 있어서, 크로마 컴포넌트의 모든 샘플에 대해 하나의 루마 샘플이 있다.

[0128] 도 5는 4:2:2 색상 샘플 포맷에 따라 포맷된 16×16 코딩 유닛의 예를 도시하는 개념도이다. 상술된 바와 같이, CU는 통상적으로 수평 및 수직 루마 샘플들의 개수에 따라 정의된다. 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 4:2:2 샘플 포맷에 따라 포맷된 16×16 CU는 루마 컴포넌트들의 16×16 샘플들 및 각각의 크로마 컴포넌트에 대한 8×16 샘플들을 포함한다. 또한, 상술된 바와 같이, CU는 보다 작은 CU 들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 CU는 4 개의 8×8 CU 들로 파티셔닝될 수도 있으며, 여기서 각각의 CU는 루마 컴포넌트에 대한 8×8 샘플들 및 각각의 크로마 컴포넌트에 대한 4×8 샘플들을 포함한다.

[0129] 또한, 일부 비디오 코딩 표준들에서, 코딩 유닛은 예측 및 변환의 목적으로 보다 작은 유닛들로 파티셔닝될 수도 있다. HEVC에 따르면, CU는 하나 이상의 예측 모듈 (PU) 들 및 하나 이상의 변환 유닛 (TU) 들을 포함할 수도 있다. 본 개시물은 CU, PU, 또는 TU 중 임의의 것을 지칭하기 위해 용어 "블록", "파티션", 또는 "부분"을 또한 이용한다. 일반적으로, "부분"은 비디오 프레임의 임의의 서브 세트를 지칭할 수도 있다. 또한, 본 개시물은 CU의 코딩 노드를 지칭하기 위해 통상적으로 용어 "비디오 블록"을 이용한다. 일부 특정한 경우들에서, 본 개시물은 또한 코딩 노드와 PU 들 및 TU 들을 포함하는 트리블록, 즉, LCU 또는 CU를 지칭하기 위해 용어 "비디오 블록"을 이용할 수도 있다. 따라서, 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있고, 비디오 블록들은 고정 또는 가변 사이즈들을 가질 수도 있고, 특정 코딩 표준에 따라 사이즈가 상이할 수도 있다.

[0130] PU는 대응하는 CU의 전부 또는 일부를 나타내고, PU에 대한 참조 샘플을 취출하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU들은 정사각형 또는 직사각형 형상들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 도 5에서의 CU가 인트라 예측을 이용하여 코딩되는 경우, 그것은 4 개의 직사각형 PU 들로 나눠질 수도 있으며, 여기서 각각의 PU는 시간적으로 인접한 프레임에서의 참조 샘플들의 세트를 식별하는 정보를 포함한다. 참조 샘플들의 세트들은 결합되어 예측 비디오 블록을 형성할 수도 있다. 상술된 바와 같이, 예측 비디오 블록이 CU로부터 감산되어 잔차 데이터를 형성할 수도 있다.

[0131] 상술된 바와 같이, 변환은 잔차 데이터를 픽셀 도메인에서 변환 도메인으로 변환시키도록 잔차 데이터에 적용될 수도 있다. 변환 블록 또는 TU는 변환이 적용되는 잔차 데이터의 세트에 대응할 수도 있다. TU들은 변환을 수행하고 변환 계수들의 세트들에 대응하는 세트를 발생시킬 목적으로 픽셀 차이 값들의 세트의 사이즈를 나타낸다. TU의 사이즈는 CU의 사이즈와 동일할 수도 있거나, CU가 복수의 TU 들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 CU에 대해, 루마 샘플들의 16×16 어레이와 연관된 잔차 값들에 대해 변환이 수행될 수도 있거나, 루마 샘플들의 4 개의 8×8 어레이들의 각각에 대해 변환이 수행될 수도 있다. 보다 큰 TU들은 일반적으로 재구성된 이미지에서 보다 지각할 수 있는 "블록화"로 보다 많은 압축을 제공하는

반면, 보다 작은 TU 들은 일반적으로 보다 덜 지각할 수 있는 "블록화"로 보다 적은 압축을 제공한다. TU 사이즈들의 선택은 레이트 왜곡 최적화 분석에 기초할 수도 있다.

[0132] LCU 와 유사하게, TU 는 보다 작은 TU 들로 반복적으로 파티셔닝될 수도 있다. TU 들을 보다 작은 TU 들로 파티셔닝하는 것으로부터 기인하는 TU 들은 변환 블록 구조라고 지칭될 수도 있다. 변환 블록 구조의 일 예는 이른바 트리 구조이다. 트리 구조는 변환 블록을 전체 TU 가 되도록 또는 다수의 보다 작은 TU 들로 나누어지도록 코딩할 수도 있다. 이러한 프로세스는 모든 상이한 분해 레벨에서 각각의 블록에 대해 반복적으로 행해질 수 있다.

[0133] 도 6 은 CU 가 연속적 레벨들에서 4 개의 1/4 사이즈의 블록들로 분할되거나 분할되지 않는 쿼드 트리 분해 구조를 도시하는 개념도이다. 도 6 에서, 전체 블록은 원래의 CU 에 대응할 수도 있다. 점선은 쿼드 트리 구조에 따른 변환 블록 분해의 일 결과를 표시한다. 도 6 에 도시된 분해는 여러 가능한 분해 결과들 중 하나라는 것이 유의되어야 한다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 변환 분해들의 3 개의 레벨들이 있다. 제 1 레벨 (즉, 레벨 1 분해) 에서, 전체 변환 블록은 4 개의 1/4 사이즈 블록들로 분할된다. 그 다음에, 제 2 레벨 (즉, 레벨 2) 에서, 제 2 1/4 사이즈의 블록은 4 개의 1/16 사이즈의 블록들로 더 분할된다. 그 다음에, 제 3 레벨 (즉, 레벨 3) 에서, 제 4 1/16 사이즈의 블록은 4 개의 보다 더 작은 변환 블록들로 더 분할된다. 인코딩 프로세스 동안에, 비디오 인코더는 레이트 왜곡 최적화 분석에 기초하여 변환 블록이 더 분할되어야 하는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0134] 도 6 에 도시된 분해 기법은 쿼드 트리 분해 구조라고 지칭되며, 이 경우에 블록은 4 개의 1/4 사이즈의 블록들로 분할되거나 분할되지 않는다. 도 6 에서, 블록들은 오직 정사각형 형상의 서브 블록들로만 분할된다. 그러나, HEVC WD10 에 설명된 바와 같은 다른 분해 기법들에서, 블록은 또한 변환 목적으로 직사각형 형상의 서브 블록들로 분할될 수 있다.

[0135] 도 7 은 쿼드 트리 분해를 도시하는 레벨도이다. 도 7 은 도 6 에 도시된 쿼드 트리 분해를 시그널링하는데 이용될 수도 있는 레벨도의 일 예를 도시한다. 따라서, 도 7 은 분해 구조를 표현하는 대안적인 방식을 제공한다. 도 7 에 도시된 바와 같이, 상이한 분해 레벨들에서, 변환 분할 플래그는 다음과 같이 시그널링될 수 있다:

[0136] 레벨 0: 1

[0137] 레벨 1: 0, 1, 0, 0

[0138] 레벨 2: 0, 0, 0, 1

[0139] 레벨 3: 0, 0, 0, 0

[0140] 코딩 유닛 레벨인 레벨 0 에서, 변환이 더 분할되기 때문에 1 의 플래그가 시그널링된다. 레벨 1 에서는, 오직 두번째 1/4 사이즈의 블록만이 더 분할되어, 0, 1, 0, 0 의 플래그가 비디오 인코더에 의해 인코딩된 비트 스트림으로 전송된다. 레벨 2 에서는, 다른 블록들이 더 이상 분할되지 않기 때문에, 오직 두번째 1/4 사이즈의 블록만이 비디오 인코더에 의해 더 시그널링될 필요가 있다. 두번째 1/4 사이즈의 블록에서는, 오직 네번째 블록만이 더 분할될 것이며, 그래서 0, 0, 0, 1 플래그들이 비디오 인코더에 의해 레벨 2 에서 전송된다. 레벨 3 에서는, 어떠한 블록도 더 분할되지 않을 것이므로, 0, 0, 0, 0 의 플래그들이 전송된다.

명료함을 위해, 본 개시물에서는, 보다 작은 레벨 값은 분해 구조에서 보다 높은 레벨 (즉, 루트 레벨에 보다 가까운 레벨) 을 의미한다는 것이 언급되어야 한다. 도 6 및 도 7 에 도시된 바와 같이, 레벨 0 은 루트 레벨 또는 최상위 레벨이다.

[0141] 도 8a 및 도 8b 는 4:2:2 샘플 포맷에 따라 포맷된 비디오 블록들에 대한 변환 유닛 파티셔닝의 상이한 경우들을 도시한다. 도 8a 및 도 8b 의 각각에서, 크로마 컴포넌트들은 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 일 예에서, 우선, 루마 쿼드트리에는 크로마 컴포넌트들을 (예를 들어, 4:2:2 에 있어서) 직사각형 블록들로 나누는 것이 뒤따라 올 수도 있다. 그 다음에, 리프 크로마 블록들은 상부 및 하부 정사각형 서브 블록들로 나눠질 수도 있다. 크로마 컴포넌트들에 대한 직사각형 블록들을 상부 및 하부 정사각형 서브 블록들로 파티셔닝함으로써, 크로마 컴포넌트들이 우선 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되지 않는 경우와 비교하여, 크로마 컴포넌트들에 대한 대안적인 TU 형상들 및 사이즈들이 발생될 수도 있다. 예를 들어, 정사각형 TU 형상들은 정사각형 변환들이 이용될 수도 있도록 발생될 수도 있다.

[0142] 도 8a 및 도 8b 에서의 비디오 블록들은 다음의 사이즈들 4×4 , 8×8 , 16×16 , 32×32 , 및 64×64 중 임의의 사

이즈의 비디오 블록들 또는 CU 들에 대응할 수도 있다. 일반적으로, 크로마 컴포넌트를 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝함으로써, 크로마 컴포넌트가 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되지 않는 경우와 비교하여, 두 배만큼 많은 TU 들이 크로마 컴포넌트에 대해 발생된다. 또한, 크로마 컴포넌트를 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝함으로써, 크로마 컴포넌트가 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되지 않는 경우와 비교하여, TU 의 수직 또는 수평 치수가 2 로 나뉘지는 TU 들이 발생될 수도 있다. CU 의 TU 들로의 파티셔닝의 일부 특정 경우들에서, 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되는 경우가 하기에서 상세히 설명된다. 그러나, 간략함을 위해, 크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝으로부터 도출될 수도 있는 모든 가능한 TU 파티션 조합들이 상세히 설명되지는 않았고, 도 8a 및 도 8b 에 대해 설명된 파티셔닝 기법들이 분해의 다양한 레벨들에서 적용될 수도 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0143] 도 8a 는 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되고 루마 컴포넌트에 기초한 어떠한 추가적인 파티셔닝도 적용되지 않는 파티셔닝 구조에 기초한 예시적인 변환 유닛들을 도시한다. 도 8a 에 도시된 바와 같이, 루마 블록은 더 이상 분할되지 않고 대응하는 크로마 블록들의 각각이 직사각형 크로마 블록의 상부 서브 블록 및 하부 서브 블록으로 파티셔닝된다. 도 8a 에 도시된 예에서, 크로마 블록들이 직사각형 크로마 블록의 상부 서브 블록 및 하부 서브 블록으로 파티셔닝된 후에 크로마 컴포넌트들을 더 파티션하는 것에 대한 결정은 루마 컴포넌트의 파티셔닝에 기초할 수도 있다. 따라서, 도 8a 에 도시된 예에서, 크로마 컴포넌트들의 각각은 루마 블록이 더 이상 분할되지 않기 때문에 더 이상 분할되지 않을 수도 있다.

[0144] 일 예에서, 도 8a 에 도시된 TU 파티셔닝과 연관된 CU 는 8×8 CU 일 수도 있다. 이러한 경우에, 크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝은 루마 컴포넌트에 대한 8×8 TU 및 크로마 컴포넌트들에 대한 2 개의 4×4 TU 들을 초래한다. 이러한 경우는, 루마 컴포넌트에 대한 8×8 TU 및 크로마 컴포넌트들에 대한 4×8 TU 를 초래할, 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 분할되지 않는 경우와 대조적일 수 있다. 상술된 바와 같이, HEVC 에 있어서 4×4 TU 가 정의될 수도 있는데 반해 4×8 TU 는 정의되거나 이용가능하지 않을 수도 있다. 따라서, 크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝은 보다 유용한 TU 형상들 및 사이즈들을 초래할 수도 있다.

[0145] 다시, HEVC 변환 계수 코딩이 모든 계수들이 제로인 경우를 지원하지 않기 때문에; 통상적으로, 넌제로 계수들의 존재 또는 부재를 시그널링하기 위해 CBF 가 이용된다. HEVC 에서, 크로마 CBF 들은 계층적으로 코딩될 수도 있다. CBF 들의 계층적 코딩의 그러한 예에서, 전체 직사각형 블록에 대해 하나의 CBF 플래그가 전송될 수도 있다. 그러한 블록은 2 개의 정사각형 블록들로 나뉘질 수도 있고, 예를 들어, 오직 직사각형 블록 CBF 가 넌제로인 경우에만, 추가적인 CBF 플래그가 정사각형 블록들의 각각에 대해 전송될 수도 있다.

[0146] 별도의 예에서, 크로마 CU 사이즈가 8×16 이고 4 개의 4×8 변환 유닛들이 다시 나뉘지는 경우, 각각의 크로마 컴포넌트에 대해, 4×8 블록 레벨에서 하나의 CBF 가 시그널링된다. 4×8 블록은 2 개의 4×4 블록들로 추가로 더 나뉘질 수도 있다. 4×8 블록 레벨에서 시그널링된 CBF 는 4×4 변환 블록들 중 임의의 4×4 변환 블록이 넌제로 계수들을 갖는지 여부를 표시한다. 4×4 변환 블록들 중 임의의 4×4 변환 블록이 넌제로 계수들을 갖는 경우, 각각의 4×4 블록에 대해, 다른 CBF 가 전송된다.

[0147] 일반적으로, 도 8a 에 도시된 TU 파티션들과 연관된 CU 는 N 바이 N CU 라고 설명될 수도 있다. 크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝은, 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되지 않는 경우에서의 하나의 $N/2$ 바이 N TU 와 대조적으로 2 개의 $N/2$ 바이 $N/2$ TU 들을 초래하며, 이는 블록들을 프로세싱하기 위해 정사각형 변환들의 이용을 허용할 수도 있다. 따라서, 크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝은, 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 분할되지 않는 경우에서의 1 대 2 의 종횡비 (aspect ratio) 를 갖는 하나의 직사각형 TU 와 비교하여, 2 개의 TU 들을 초래한다.

위에서 지적된 바와 같이, 이러한 예에서, 크로마 서브 블록들의 각각은 루마 블록과 동일한 종횡비를 갖는다. 다른 예들에서, 도 8a 에 대해 설명된 기법들은 4×4 , 16×16 , 32×32 , 또는 64×64 CU 들에 대해 적용될 수도 있다는 것이 유의되어야 한다. 간결함을 위해, 가능한 CU 사이즈들에 대해 대응하는 루마 및 크로마 TU 사이즈들은 상세히 설명되지 않는다. 본원에 설명된 바와 같이, 코더는 상부 서브 블록 및 하부 서브 블록에 대한 CBF 들을 코딩할 수도 있다. 또한, 본원에 설명된 바와 같이, 다른 예에서, 코더는 재구성된 상부 서브 블록을 이용하여 직사각형 크로마 블록의 하부 서브 블록에 대한 인트라 예측 샘플들을 발생시킬 수도 있다.

[0148] 도 8b 는 퀘드 트리 파티셔닝이 적용되고 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되는 파티셔닝 구조에 기초한 예시적인 변환 유닛들을 도시한다. 도 8b 에 도시된 바와 같이, 루마 블록은 변환 목적

으로 4 개의 정사각형 형상의 서브 블록들로 분할된다. 대응하는 크로마 블록들은 양자 모두 정사각형인 상부 서브 블록 및 하부 서브 블록으로 각각 파티셔닝되고, 그 다음에 상부 및 하부 서브 블록들의 각각은 보다 작은 사이즈들을 갖는 4 개의 정사각형 형상의 블록들로 더 파티셔닝된다. 일반적으로, 도 8b 에서의 CU 는 N 바이 N CU 로 설명될 수도 있다. 루마 컴포넌트의 파티셔닝은 4 개의 N/2 바이 N/2 TU 들을 초래한다.

크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝은, 크로마 컴포넌트들이 상부 및 하부 서브 블록들로 파티셔닝되지 않는 경우에서의 4 개의 N/4 바이 N/2 TU 들과 대조적으로, 8 개의 N/4 바이 N/4 TU 들을 초래한다. 따라서, 크로마 컴포넌트들의 상부 및 하부 서브 블록들로의 파티셔닝은, TU 들이 상부 및 하부 서브 블록들로 분할되지 않는 경우에서의 1 대 2 의 종횡비를 갖는 4 개의 직사각형 TU 들과 비교하여, 8 개의 TU 들을 초래한다. 도 8b 에서의 CU 는 4×4 , 8×8 , 16×16 , 32×32 , 또는 64×64 CU 일 수도 있다는 것이 유의되어야 한다. 일부 예에서, 크로마 컴포넌트는 제 1 및 제 2 크로마 컴포넌트들, 예를 들어, 상부 및 하부를 포함한다. 제 1 및 제 2 서브 블록들을 코딩하는 것은 제 1 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 코딩하는 것 및 제 2 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 코딩하는 것을 포함한다.

[0149] 비디오 데이터를 코딩하는 일 예시적인 방법에서, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는, 예를 들어, 퀘드트리 리프에서, 직사각형 크로마 블록을 도 8b 에 도시된 바와 같이 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 CBF 를 디코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF 를 디코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 일반적으로 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF 를 디코딩하지 않는다. 일부 예들에서, 제 1 서브 블록은 상부 서브 블록일 수도 있고, 제 2 서브 블록은 직사각형 크로마 블록의 하부 서브 블록일 수도 있다. 직사각형 크로마 블록은 4:2:2 샘플링 포맷을 갖는다.

[0150] 도 9 는 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름 도이다. 도 9 에 도시된 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법에서, 비디오 디코더 (30) 와 같은 디코더는 크로마 데이터가 직사각형 크로마 블록으로 배열되는 비디오 데이터를 획득하며, 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들은 함께 직사각형 크로마 블록을 구성한다 (902). 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 의 예측 모듈 (81) 은, 예를 들어, 퀘드트리 리프에서, 제 1 정사각형 서브 블록들 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 나뉘지는 직사각형 크로마 블록을 획득한다.

[0151] 일부 예들에서, 제 1 서브 블록은 상부 서브 블록을 포함하고, 제 2 서브 블록은 직사각형 크로마 블록의 하부 서브 블록을 포함한다. 또한, 일부 예들에서, 직사각형 크로마 블록은 4:2:2 샘플링 포맷을 갖는다.

[0152] 비디오 디코더 (30) 는 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 코딩된 블록 플래그 (CBF) 를 코딩한다 (904). 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 모듈 (80) 은 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 CBF 를 디코딩할 수도 있다.

[0153] 비디오 디코더 (30) 는 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수들을 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF 를 코딩하나 (906), 직사각형 크로마 블록에 대한, 즉, 전체 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF 를 전부 코딩하지는 않는다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 의 엔트로리 디코딩 모듈 (80) 은 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 CBF 를 디코딩할 수도 있고, 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF 를 디코딩할 수도 있다.

[0154] 일부 예들에서, 크로마 컴포넌트는 제 1 및 제 2 크로마 컴포넌트들을 포함하며, 여기서 제 1 및 제 2 서브 블록들을 디코딩하는 것은 제 1 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것 및 제 2 직사각형 크로마 블록의 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 디코딩하는 것을 포함한다. 비디오 디코더 (30), 예를 들어, 엔트로피 디코딩 모듈 (80) 은 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 CBF 를 디코딩할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 에서의 엔트로피 디코딩 모듈 (80) 은 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 넌제

로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF 를 디코딩할 수도 있다. 본원에 설명된 바와 같이, 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 일반적으로 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF 를 디코딩하지 않는다.

[0155] 도 10 은 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 10 에 도시된 비디오 데이터를 인코딩하는 예시적인 방법에서, 비디오 인코더 (20) 와 같은 인코더는, 예를 들어, 퀘드트리 리프에서, 직사각형 크로마 블록을 제 1 정사각형 서브 블록들 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할한다 (1002). 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 의 예측 모듈 (41) 은, 예를 들어, 퀘드트리 리프에서, 직사각형 크로마 블록을, 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 분할한다.

[0156] 일부 예들에서, 제 1 서브 블록은 상부 서브 블록을 포함하고, 제 2 서브 블록은 직사각형 크로마 블록의 하부 서브 블록을 포함한다. 또한, 일부 예들에서, 제 1 서브 블록 및 제 2 서브 블록은 4:2:2 샘플링 포맷을 갖는 크로마 블록들을 포함한다.

[0157] 비디오 인코더 (20) 는 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 단위로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 코딩된 블록 플래그 (CBF) 를 코딩한다 (1004). 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 의 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 제 1 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 단위로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 CBF 를 인코딩할 수도 있다.

[0158] 비디오 인코더 (20) 는 또한 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 단위로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF 를 인코딩하나 (1006), 직사각형 크로마 블록에 대한 CBF 전체를 인코딩하지는 않는다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 의 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 제 2 정사각형 서브 블록이 적어도 하나의 단위로 변환 계수를 포함하는지 여부를 표시하도록 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 CBF 를 인코딩할 수도 있다.

[0159] 도 11 은 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 11 의 예시적인 방법에서, 비디오 디코더 (30) 는 직사각형 크로마 블록을 수신한다. 직사각형 크로마 블록은 비디오 디코더 (30) 에 의해 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눠질 수도 있다 (1102). 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 직사각형 크로마 블록을 수신하며, 직사각형 크로마 블록은 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나누어진다. 제 1 정사각형 서브 블록은 상부 정사각형 서브 블록일 수도 있고, 제 2 정사각형 변환 블록은 직사각형 크로마 블록의 하부 정사각형 서브 블록일 수도 있다.

[0160] 비디오 디코더 (30) 는 제 1 정사각형 변환 블록을 재구성한다 (1104). 일부 예들에서, 제 1 정사각형 변환 블록을 재구성하는 것은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터를 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 일 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측된 비디오 데이터의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터를 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록을 인트라 디코딩한다.

[0161] 비디오 디코더 (30) 는 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측한다 (1106). 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 것은 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록을 발생시키는 것, 및 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록과 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 잔차 데이터를 이용하여 제 2 정사각형 변환 서브 블록을 재구성하는 것을 포함할 수도 있다 (1108).

[0162] 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터의 제 2 잔차 데이터를 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터의 제 2 잔차 데이터를 이용하여 크로마 데이터의 제 2 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다.

[0163] 일부 예들에서, 비디오 디코더는 제 1 정사각형 서브 블록의 변환 계수들을 역 양자화하고, 제 1 잔차 데이터를 발생시키기 위해 역 양자화된 변환 계수들을 역 변환시키고, 크로마 데이터의 제 1 블록을 발생시키기 위해 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 제 1 잔차 데이터를 가산할 수도 있다. 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록은 하나 이상의 공간적으로 이웃하는 블록들로부터의 인트라 예측 예측 샘플들을 이용하여 발생될 수도 있다. 제 1 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들은 그

다음에 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 블록을 인트라 예측하는데 이용될 수도 있다.

[0164] 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 또한 또는 대안으로, 역시 크로마 데이터의 제 1 블록, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록에 의해 제공되는 인트라 예측 샘플들의 블록인 추가적인 이웃하는 블록으로부터의 인트라 예측 샘플들을 이용하여, 크로마 데이터의 제 2 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 일부 인트라 예측 모드들은 (본 예에서 하부 정사각형 서브 블록과 같은) 인트라 코딩될 블록 위의 (본 예에서 상부 정사각형 서브 블록과 같은) 공간적으로 인접한 상부 블록으로부터의 픽셀 샘플들을, 단독으로, 또는 예를 들어, 다양한 방향성 인트라 모드들에서, 다른 공간적으로 이웃하는 블록으로부터의 픽셀 샘플들과 결합하여, 이용할 수도 있다. 일부 예들에서, 추가적인 이웃하는 블록은, 예를 들어, 크로마 컴포넌트의 하부 정사각형 서브 블록에 인접한, 코딩될 블록에 대해 왼쪽의 이웃하는 블록을 포함한다.

[0165] 도 12 는 본원에 설명된 시스템들 및 방법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 12 의 예시적인 방법에서, 비디오 인코더 (20)는 직사각형 크로마 블록을 수신한다. 직사각형 크로마 블록은 비디오 인코더 (20)에 의해 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눠질 수도 있다 (1202). 예를 들어, 비디오 인코더 (20)의 예측 모듈 (41)은 직사각형 크로마 블록을 수신하고, 직사각형 크로마 블록을 제 1 정사각형 서브 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로 나눌 수도 있다.

제 1 정사각형 서브 블록은 상부 정사각형 서브 블록일 수도 있고, 제 2 정사각형 변환 블록은 직사각형 크로마 블록의 하부 정사각형 서브 블록일 수도 있다.

[0166] 비디오 인코더 (20)는 제 1 정사각형 변환 블록을 재구성한다 (1204). 일부 예들에서, 제 1 정사각형 변환 블록을 재구성하는 것은 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록 및 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 제 1 잔차 데이터를 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 제 1 블록, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록을 인트라 인코딩하고, 제 1 블록의 재구성 시에, 제 2 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 인코딩하기 위해 재구성된 데이터를 이용한다. 특히, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측된 크로마 데이터의 블록 및 인트라 예측된 크로마 데이터의 픽셀 값들과 제 1 블록의 픽셀 값들 사이의 차이를 나타내는 잔차 데이터의 블록을 발생시킴으로써 제 1 블록을 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 잔차 데이터를 변환 계수들의 블록으로 변환시키고 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 계수들을 역 양자화하고 역 변환하여 잔차 데이터를 재구성하고, 그 다음에 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록을 발생시키고 제 1 정사각형 서브 블록으로부터 획득된 제 1 잔차 데이터에 인트라 예측된 크로마 데이터를 가산함으로써 크로마 데이터의 제 1 정사각형 서브 블록을 재구성 할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 또한 코딩된 비디오 스트림으로 비디오 디코더 (30)에의 송신을 위해 잔차 데이터 및 인트라 코딩 모드 정보를 엔트로피 코딩한다.

[0167] 제 2 정사각형 서브 블록 (예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록)을 인트라 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 블록을 발생시키고, 그 다음에 인트라 예측된 크로마 데이터와 제 2 정사각형 서브 블록의 크로마 데이터 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터를 발생시킨다. 비디오 인코더 (20)는 그 다음에 잔차 데이터 및 모드 정보를 엔트로피 코딩하고, 디코딩 동작들에서 비디오 디코더 (30)에 의한 이용을 위해 인코딩된 비디오 비트 스트림에 엔트로피 코딩된 데이터를 포함시킨다. 이러한 방식으로, 재구성된 상부 정사각형 서브 블록으로부터의 크로마 데이터는 크로마 데이터의 하부 정사각형 서브 블록을 인트라 코딩하기 위해 인트라 예측 참조 샘플들로서 이용될 수 있다.

[0168] 비디오 인코더 (20)는 재구성된 제 1 정사각형 서브 블록으로부터의 참조 샘플들을 이용하여 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측한다 (1206). 제 2 정사각형 서브 블록을 인트라 예측하는 것은 제 1 정사각형 서브 블록에서의 인트라 예측 샘플들에 기초하여 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 제 2 잔차 데이터를 발생시키는 것; 및 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 잔차 데이터를 이용하여 제 2 정사각형 변환 서브 블록을 인코딩하는 것을 포함할 수도 있다 (1208).

[0169] 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 2 블록 및 제 2 정사각형 서브 블록으로부터의 제 2 잔차 데이터를 이용하여 크로마 데이터의 제 2 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)의 재구성 루프에서, 제 1 정사각형 서브 블록의 변환 계수들을 역 양자화하고, 제 1 잔차 데이터를 발생시키기 위해 역 양자화된 변환 계수들을 역 변환시키고, 크로마 데이터의 제 1 블록을 발생시키기 위해 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블록에 제 1 잔차 데이터를 가산할 수도 있다. 제 1 정사각형 서브 블록에 대한 인트라 예측된 크로마 데이터의 제 1 블

록은 하나 이상의 공간적으로 이웃하는 블록들로부터의 인트라 예측 예측 샘플들을 이용하여 발생될 수도 있다.

제 1 서브 블록으로부터의 인트라 예측 참조 샘플들은 그 다음에 제 2 정사각형 서브 블록에 대한 크로마 데이터의 블록을 인트라 예측하는데 이용될 수도 있다.

[0170] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 또한 또는 대안으로, 역시 크로마 데이터의 제 1 블록, 예를 들어, 상부 정사각형 서브 블록에 의해 제공되는 인트라 예측 샘플들의 블록인 추가적인 이웃하는 블록으로부터의 인트라 예측 샘플들을 이용하여, 크로마 데이터의 제 2 블록, 예를 들어, 하부 정사각형 서브 블록을 재구성할 수도 있다. 일부 인트라 예측 모드들은 (본 예에서 하부 정사각형 서브 블록과 같은) 인트라 코딩될 블록 위의 (본 예에서 상부 정사각형 서브 블록과 같은) 공간적으로 인접한 상부 블록으로부터의 픽셀 샘플들을, 단독으로, 또는 예를 들어, 다양한 방향성 인트라 모드들에서, 다른 공간적으로 이웃하는 블록으로부터의 픽셀 샘플들과 결합하여, 이용할 수도 있다. 일부 예들에서, 추가적인 이웃하는 블록은, 예를 들어, 크로마 컴포넌트의 하부 정사각형 서브 블록에 인접한, 코딩될 블록에 대해 왼쪽의 이웃하는 블록을 포함한다.

[0171] 일부 예들은 4:2:2 포맷 비디오의 경우일지라도 정사각형 변환들의 이용을 제공하는 코딩 시스템들을 포함한다.

기본 HEVC 쿼드트리 구조는 4:2:2 크로마 컴포넌트의 각각의 직사각형 블록이 4 개의 직사각형 블록들로 더 분할될 수도 있도록 유지될 수도 있다. 예를 들어, 16×32 크로마 블록은 4 개의 8×16 블록들로 분할될 수도 있다. 8×16 의 각각은 4 개의 4×8 블록들로 추가로 더 나눠질 수도 있다. 쿼드트리의 리프에서, 즉, 블록이 더 이상 분할되지 않는 경우, 4:2:2 크로마 컴포넌트에 대한 직사각형 블록은 2 개의 정사각형 블록들로 분할되고 정사각형 변환이 적용된다. 예를 들어, 8×16 리프 블록에 대해 2 개의 8×8 변환들이 이용된다. QP 선택 프로세스는 HEVC 메인 프로파일에서 변화되지 않을 수 있다. ±3 만큼 QP에 대한 어떠한 조정도 수행되지 않는다. 예를 들어, 4:2:2 크로마 컴포넌트의 분할 직사각형 블록이, 예를 들어, 비디오 디코더에서 수신될 수도 있다. 이에 따라, 비디오 인코더 및 비디오 디코더 양자 모두는 제 1 정사각형 서브 블록들 및 제 2 정사각형 서브 블록들에 대해 동작할 수도 있다. 비디오 인코더는 직사각형 크로마 블록을 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들로 분할할 수도 있다. 비디오 디코더는 이러한 제 1 및 제 2 정사각형 서브 블록들을 수신할 수도 있다.

[0172] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 송신될 수도 있고, 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체에 대응하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들, 또는 예를 들어, 통신 프로토콜에 따라, 한 곳에서 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 이 개시물에 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드, 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0173] 비제한적인 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하기 위해 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독 가능한 통신 매체라고 적절히 칭해진다.

예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 통신 매체의 정의 내에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 접속들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하지 않고, 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체들에 대한 것이라는 것이 이해되어야 한다. 본원에서 이용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 통상 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0174] 명령들은, 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 접적 회로 (ASIC) 들, 필드 프로그래머블 로직 어레이 (FPGA) 들, 또는 다른 등가의 접적 또는 이산 로직 회로와 같은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 이에 따라, 본원에서 이용되는 바와 같은 용어 "프로세서" 는 앞

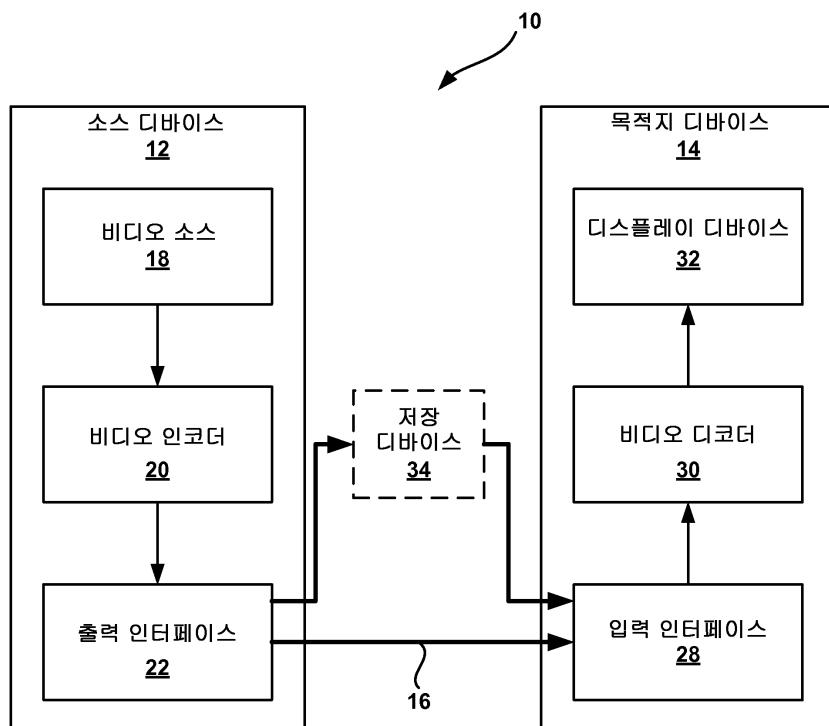
서 언급한 구조, 또는 본원에서 설명된 기법들을 구현하기에 적합한 임의의 다른 구조 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 또한, 일부 양상들에서, 본원에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공되거나, 또는 통합 코덱에 통합될 수도 있다. 또한, 본원에서 개시된 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 소자들에서 완전히 구현될 수 있다.

[0175] 본 개시물의 기법들은 무선 헨드셋, 집적 회로 (integrated circuit; IC), 또는 IC들의 세트 (예를 들어, 칩셋)를 포함하여, 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 개시된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양상들을 강조하기 위해 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이 본 개시물에서 설명되었지만, 반드시 상이한 하드웨어 유닛들에 의해 실현을 요구하지는 않는다. 대신, 상술한 바와 같이, 다양한 유닛들은, 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 연계하여, 코덱 하드웨어 유닛에 통합되거나 또는 상술한 하나 이상의 프로세서들을 포함하여 상호동작적인 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

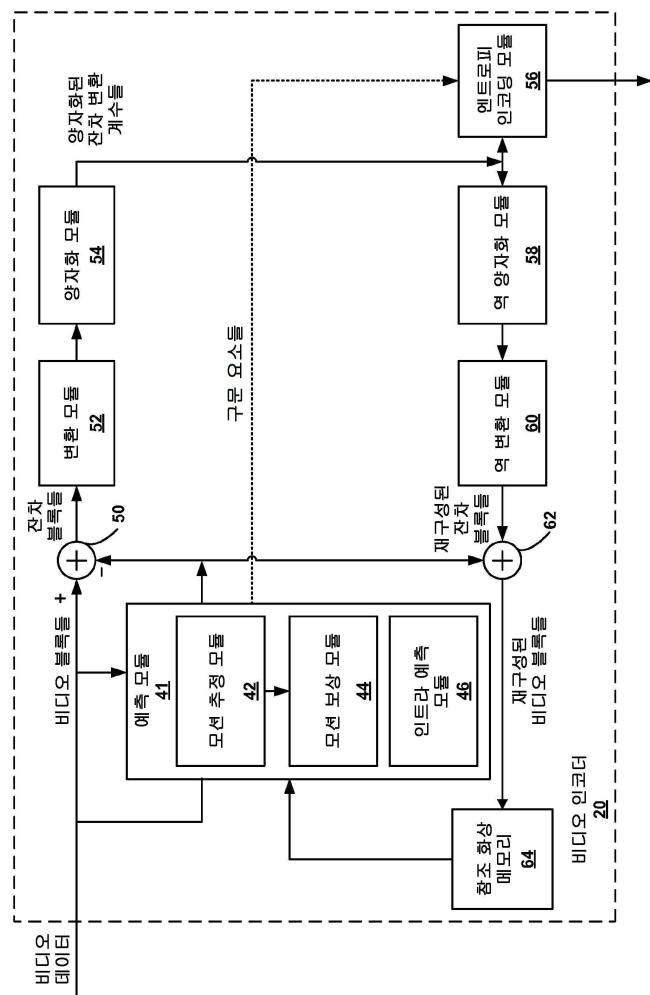
[0176] 다양한 예들이 설명되었다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

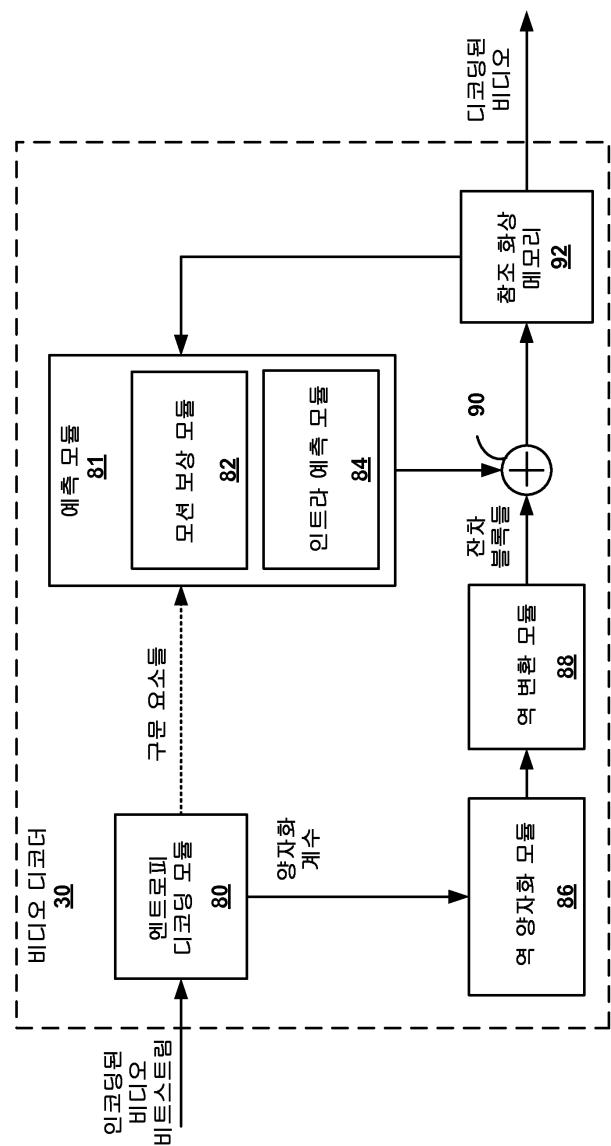
도면1



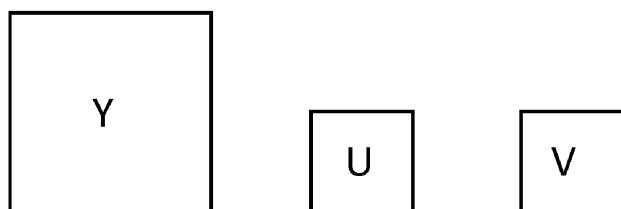
도면2



도면3

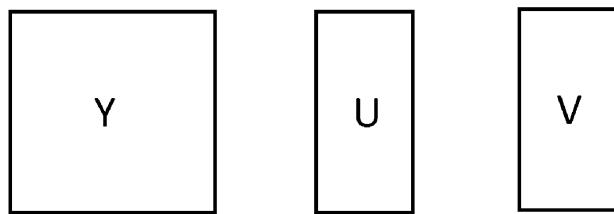


도면4a



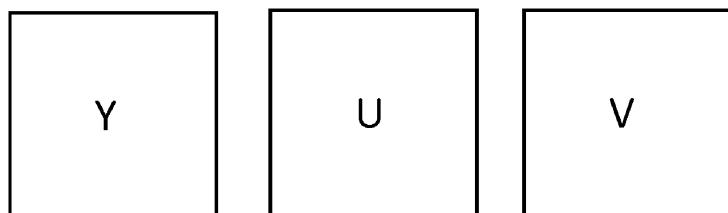
4:2:0 샘플 포맷

도면4b



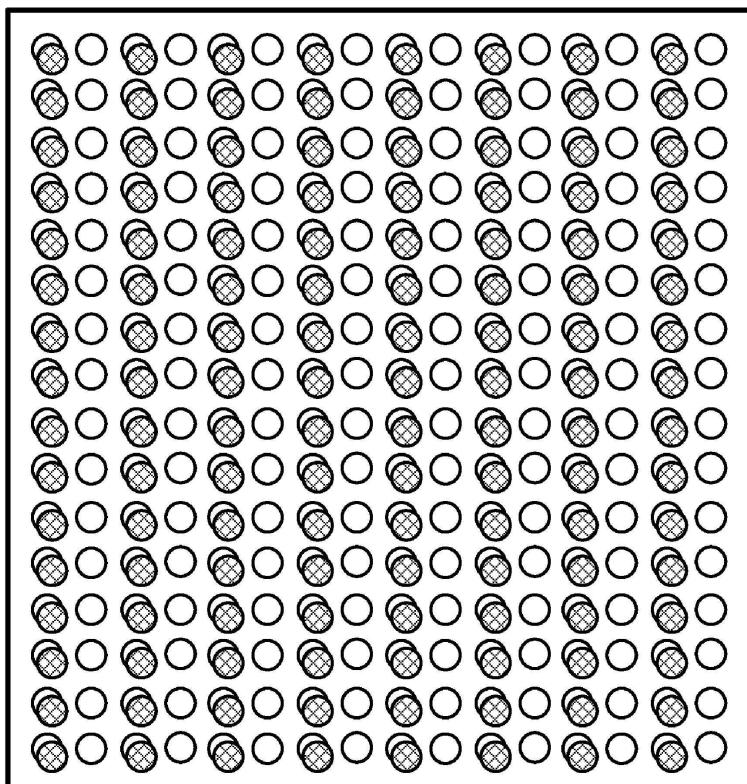
4:2:2 샘플 포맷

도면4c



4:4:4 샘플 포맷

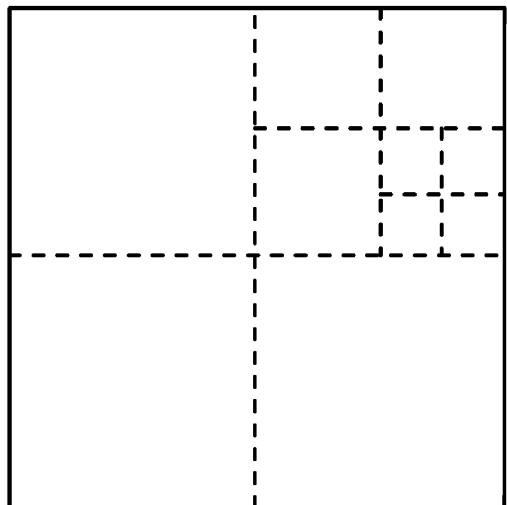
도면5



4:2:2 샘플 포맷을 갖는 16x16 CU

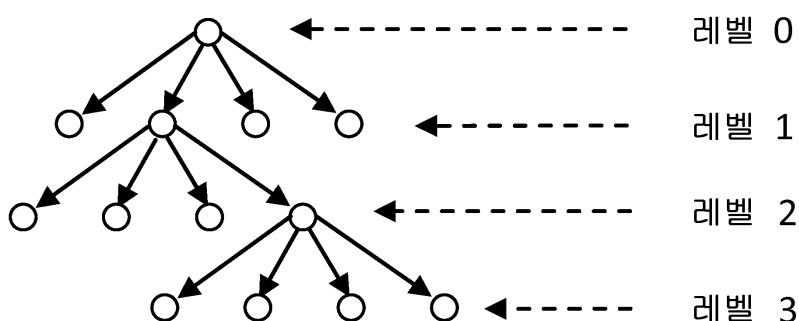
- 루마 샘플
- ◐ 크로마 샘플들

도면6



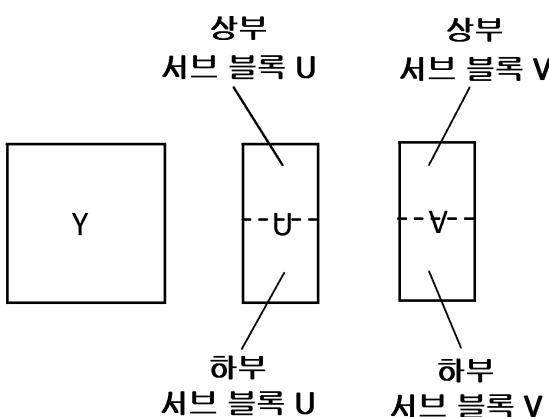
CU의 쿼드 트리 분해

도면7



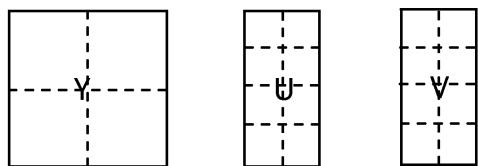
쿼드 트리 분해의 레벨 다이어그램

도면8a



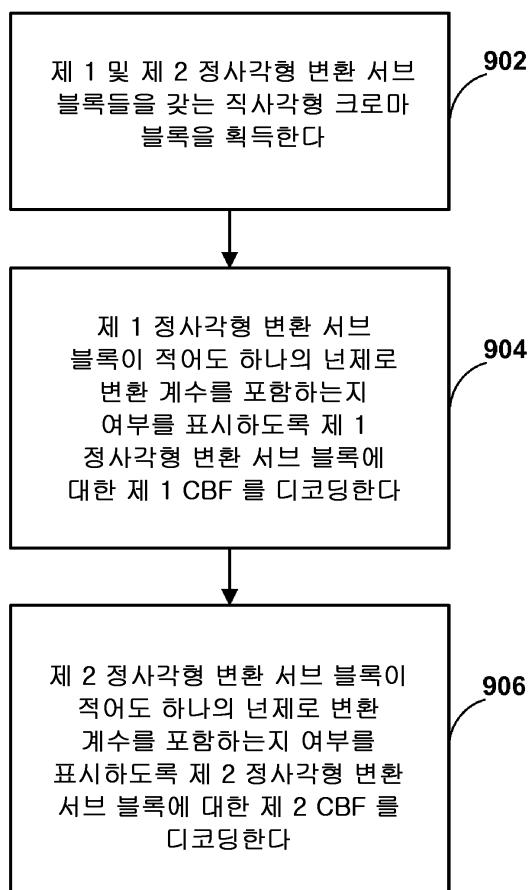
비분할 블록의 경우

도면8b

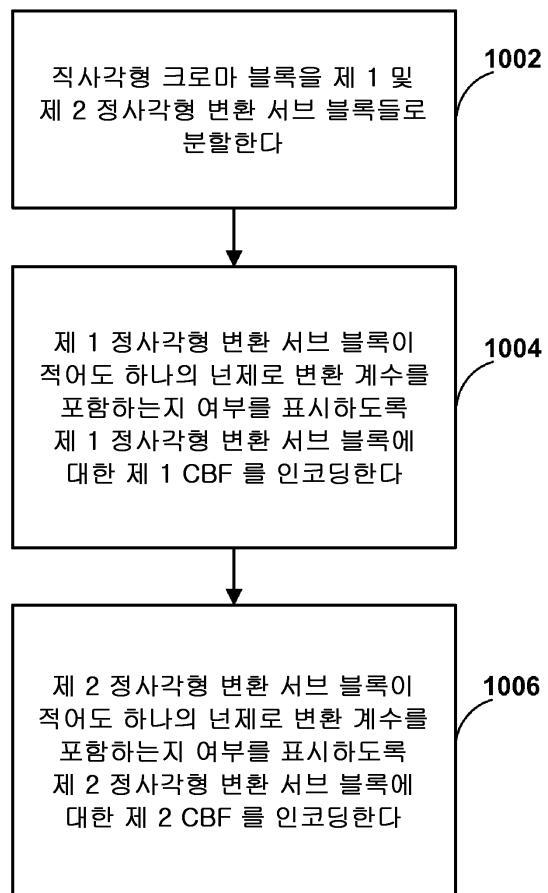


정사각형 TU 파티션

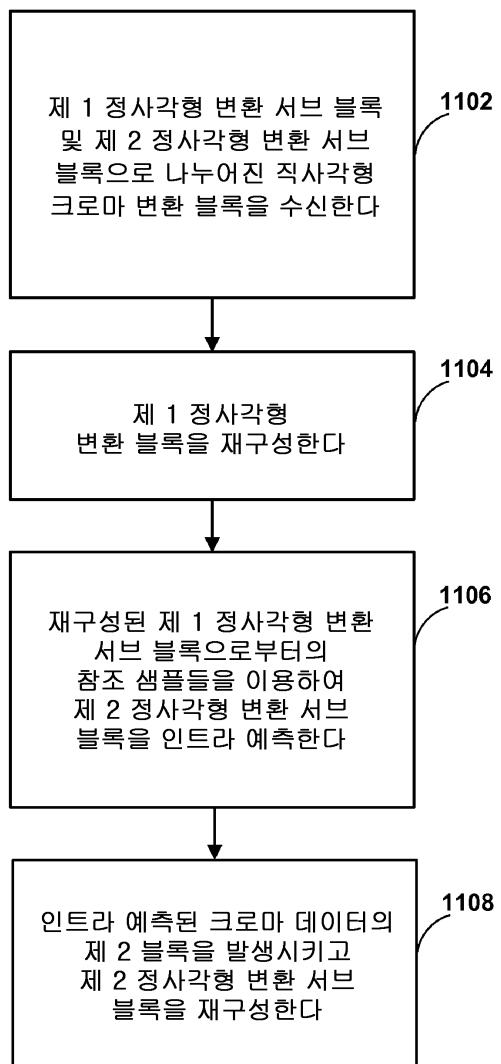
도면9



도면10



도면11



도면12

