



등록특허 10-2182441



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월24일
(11) 등록번호 10-2182441
(24) 등록일자 2020년11월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4N 19/30 (2014.01) *HO4N 19/105* (2014.01)
HO4N 19/139 (2014.01) *HO4N 19/187* (2014.01)
HO4N 19/70 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
HO4N 19/30 (2015.01)
HO4N 19/105 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7016329
- (22) 출원일자(국제) 2013년11월20일
심사청구일자 2018년11월02일
- (85) 번역문제출일자 2015년06월18일
- (65) 공개번호 10-2015-0086533
- (43) 공개일자 2015년07월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/070920
- (87) 국제공개번호 WO 2014/081775
국제공개일자 2014년05월30일
- (30) 우선권주장
61/729,287 2012년11월21일 미국(US)
14/084,285 2013년11월19일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌

D. Hong, et al. Scalability Support in HEVC.
JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-F290
Ver.2, Jul. 13, 2011, pp.1-15

Y-K. Wang, et al. HRD parameters in VPS.
JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-J0562
Ver.1, Jul. 14, 2012, pp.1-10

K. Sato, et al. On inter-layer prediction
enabling/disabling for HEVC scalable
extensions. JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC.
JCTVC-K0175 Ver.4, Oct. 10, 2012, pp.1-6
WO2012122246 A1

전체 청구항 수 : 총 36 항

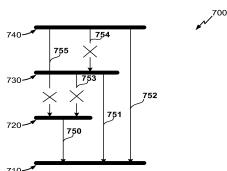
심사관 : 이상래

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩에서 H E V C 확장들을 위한 다중 계층들의 저복잡도 지원

(57) 요 약

비디오 데이터를 코딩하는 방법은, 제 1 계층 및 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 수신하는 단계 및 제 1 계층 및 제 2 계층 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 방법은 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아닐 때 계층간 예측을 적어도 부분적으로 제한하는 단계를 포함할 수 있다.

(뒷면에 계속)

대 표 도

디폴트 계층은 베이스 계층 또는 인핸스먼트 계층일 수 있다. 계층간 예측이 제한되는 것을 표시하는 플래그가 수신될 수 있다. 부가적으로, 방법은 계층간 예측이 제 1 계층과 연관된 비디오 정보에 대해 허용되는지 여부를 결정하는 단계, 및 모션 보상이 제 2 계층 비디오 정보와 함께 사용되지 않도록 계층간 예측이 제 2 계층과 연관된 비디오 정보에 대해 부분적으로 허용되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/139 (2015.01)

H04N 19/187 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

천 익

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치로서,

비트스트림에 제공될 복수의 계층들과 연관된 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리로서, 상기 복수의 계층들은 현재 계층 및 하나 이상의 하위 계층들을 포함하는, 상기 메모리; 및

상기 메모리와 통신하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

계층간 (inter-layer) 예측에 기초하여 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 계층 레벨 제한을 결정하는 것으로서, 상기 계층 레벨 제한은 1 이상이지만 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 수도 있는 상기 비트스트림에서의 계층들의 총 개수보다 작은 제한된 개수를 포함하는, 상기 계층 레벨 제한을 결정하고; 그리고

재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 결정된 상기 계층 레벨 제한에 기초하여, 상기 현재 계층 전부를 디코딩하는 것이 상기 제한된 개수보다 많은 계층들의 재구성을 필요로 하지 않도록 상기 현재 계층의 상기 계층간 예측을 제한하는 것으로서, 상기 비트스트림은 상기 제한된 개수의 계층들 및 상기 제한된 개수의 계층들 이외의 적어도 하나의 부가 계층을 포함하는, 상기 계층간 예측을 제한하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 계층들에서의 하나 이상의 픽처들이 액세스 유닛에 있는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 액세스 유닛에 대하여, 상기 액세스 유닛에서의 픽처들을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 계층들의 개수에 대한 상기 계층 레벨 제한을 결정하고, 상기 하나 이상의 픽처들을 디코딩하는 것이 상기 제한된 개수보다 많은 계층들의 재구성을 필요로 하지 않도록 상기 액세스 유닛에서의 상기 하나 이상의 픽처들의 상기 계층간 예측을 제한하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 계층들은 베이스 계층을 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 계층들은 적어도 하나의 인핸스먼트 계층을 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 계층들의 제한된 개수를 표시하는 제 1 플래그를 시그널링하거나 수신하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는, 비디오 파라미터 세트 (VPS), 시퀀스 파라미터 세트 (SPS), 퍽처 파라미터 세트 (PPS), 슬라이스 헤더 또는 보충 인핸스먼트 정보 (SEI) 메시지 중 적어도 하나에서 상기 제 1 플래그를 시그널링하거나 수신하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 복수의 계층들의 제 1 계층이 상기 복수의 계층들의 제 2 계층에 기초하여 예측되는 것을, 제약된 인트라 예측의 상기 제 1 계층에 의한 활용에 기초하여 허용하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 모션 정보 또는 잔차 정보 중 적어도 하나의 계층간 예측이 허용되는 것에 기초하여 상기 계층들의 제한된 개수가 초과될 것이라는 상기 프로세서에 의한 결정에 기초하여, 상기 모션 정보 또는 잔차 정보 중 적어도 하나의 계층간 예측을 제한하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한,

상기 복수의 계층들의 제 1 계층이 계층간 예측을 위해 전부 이용가능한지 여부를 결정하고, 그리고

상기 복수의 계층들의 제 2 계층이 상기 제 2 계층을 위한 모션 보상을 계층간 예측이 이용하지 않도록 상기 계층간 예측을 위해 부분적으로 이용가능한지 여부를 결정하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 제 1 계층이 계층간 예측을 위해 전부 이용가능하다는 결정에 응답하여, 상기 현재 계층의 텍스쳐 정보만을 예측하기 위해 상기 제 1 계층과 연관된 비디오 정보를 사용하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 제 2 계층이 계층간 예측을 위해 부분적으로 이용가능하다는 결정에 응답하여, 상기 현재 계층의 모션 정보 또는 잔차 정보만을 코딩하기 위해 상기 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 사용하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 장치의 프로세서는 인코더 내에 구현되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 장치의 프로세서는 디코더 내에 구현되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 메모리 및 상기 프로세서를 포함하는, 디지털 텔레비전, 디지털 디렉트 브로드캐스트 시스템, 무선 브로드캐스트 시스템, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터, 디지털 카메라, 디지털 레코딩 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 디바이스, 비디오 게임 콘솔, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기, 또는 비디오 텔레컨퍼런싱 디바이스 중 하나를 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 16

비디오 정보를 인코딩하는 방법으로서,

비트스트림에 제공될 복수의 계층들과 연관된 비디오 데이터를 수신하는 단계로서, 상기 복수의 계층들은 현재 계층 및 하나 이상의 하위 계층들을 포함하는, 상기 비디오 데이터를 수신하는 단계;

계층간 예측에 기초하여 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 계층 레벨 제한을 결정하는 단계로서, 상기 계층 레벨 제한은 1 이상이지만 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 수도 있는 상기 비트스트림에서의 계층들의 총 개수보다 작은 제한된 개수를 포함하는, 상기 계층 레벨 제한을 결정하는 단계; 및

재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 결정된 상기 계층 레벨 제한에 기초하여, 상기 현재 계층 전부를 디코딩하는 것이 상기 제한된 개수보다 많은 계층들의 재구성을 필요로 하지 않도록 상기 현재 계층의 상기 계층간 예측을 제한하는 단계로서, 상기 비트스트림은 상기 제한된 개수의 계층들 및 상기 제한된 개수의 계층들 이외의 적어도 하나의 부가 계층을 포함하는, 상기 계층간 예측을 제한하는 단계를 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 복수의 계층들에서의 하나 이상의 픽처들이 액세스 유닛에 있는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 액세스 유닛에 대하여, 상기 액세스 유닛에서의 픽처들을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 계층들의 개수에 대한 상기 계층 레벨 제한을 결정하는 단계 및 상기 하나 이상의 픽처들을 디코딩하는 것이 상기 제한된 개수보다 많은 계층들의 재구성을 필요로 하지 않도록 상기 액세스 유닛에서의 상기 하나 이상의 픽처들의 상기 계층간 예측을 제한하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 복수의 계층들은 베이스 계층을 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 복수의 계층들은 적어도 하나의 인핸스먼트 계층을 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 계층들의 제한된 개수를 표시하는 제 1 플래그를 시그널링하거나 수신하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 플래그는 비디오 파라미터 세트 (VPS), 시퀀스 파라미터 세트 (SPS), 뷔퍼 파라미터 세트 (PPS), 슬라이스 헤더 또는 보충 인핸스먼트 정보 (SEI) 메시지 중 적어도 하나에서 시그널링되거나 수신되는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 복수의 계층들의 제 1 계층이 상기 복수의 계층들의 제 2 계층에 기초하여 예측되는 것을, 제약된 인트라 예측의 상기 제 1 계층에 의한 활용에 기초하여 허용하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 24

제 16 항에 있어서,

모션 정보 또는 잔차 정보 중 적어도 하나의 계층간 예측이 허용되는 것에 기초하여 상기 계층들의 제한된 개수가 초과될 것이라는 결정에 기초하여, 상기 모션 정보 또는 잔차 정보 중 적어도 하나의 계층간 예측을 제한하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 25

제 16 항에 있어서,

상기 복수의 계층들의 제 1 계층이 계층간 예측을 위해 전부 이용가능한지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 복수의 계층들의 제 2 계층이 상기 제 2 계층을 위한 모션 보상을 계층간 예측이 이용하지 않도록 상기 계층간 예측을 위해 부분적으로 이용가능한지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 계층이 계층간 예측을 위해 전부 이용가능하다는 결정에 응답하여, 상기 현재 계층의 텍스처 정보만을 예측하기 위해 상기 제 1 계층과 연관된 비디오 정보를 사용하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 계층이 계층간 예측을 위해 부분적으로 이용가능하다는 결정에 응답하여, 상기 현재 계층의 모션 정보 또는 잔차 정보만을 코딩하기 위해 상기 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 사용하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 계층은 베이스 계층이고, 상기 제 2 계층은 상기 현재 계층의 계층 ID 보다 하나 적은 계층 ID 를 갖는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

청구항 29

비디오 코딩 장치로서,

비트스트림에 제공될 복수의 계층들과 연관된 비디오 데이터를 저장하는 수단으로서, 상기 복수의 계층들은 현재 계층 및 하나 이상의 하위 계층들을 포함하는, 상기 비디오 데이터를 저장하는 수단;

계층간 예측에 기초하여 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 계층 레벨 제한을 결정하는 수단으로서, 상기 계층 레벨 제한은 1 이상이지만 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 수도 있는 상기 비트스트림에서의 계층들의 총 개수보다 작은 제한된 개수를 포함하는, 상기 계층 레벨 제한을 결정하는 수단; 및

재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 결정된 상기 계층 레벨 제한에 기초하여, 상기 현재 계층 전부를 디코딩하는 것이 상기 제한된 개수보다 많은 계층들의 재구성을 필요로 하지 않도록 상기 현재 계층의 상기 계층간 예측을 제한하는 수단으로서, 상기 비트스트림은 상기 제한된 개수의 계층들 및 상기 제한된 개수의 계층들 이외의 적어도 하나의 부가 계층을 포함하는, 상기 계층간 예측을 제한하는 수단을 포함하는, 비디오 코딩 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 복수의 계층들의 제 1 계층이 계층간 예측을 위해 전부 이용가능한지 여부를 결정하는 수단; 및

상기 복수의 계층들의 제 2 계층이 상기 제 2 계층을 위한 모션 보상을 계층간 예측이 이용하지 않도록 상기 계층간 예측을 위해 부분적으로 이용가능한지 여부를 결정하는 수단을 더 포함하는, 비디오 코딩 장치.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 계층들의 개수에 대한 상기 계층 레벨 제한을 표시하는 제 1 플래그를 시그널링하거나 수신하는 수단을 더 포함하는, 비디오 코딩 장치.

청구항 32

코드가 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 실행될 때, 장치로 하여금,

비트스트림에 제공될 복수의 계층들과 연관된 비디오 데이터를 수신하게 하는 것으로서, 상기 복수의 계층들은 현재 계층 및 하나 이상의 하위 계층들을 포함하는, 상기 비디오 데이터를 수신하게 하고;

계층간 예측에 기초하여 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 계층 레벨 제한을 결정하게 하는 것으로서, 상기 계층 레벨 제한은 1 이상이지만 상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 수도 있는 상기 비트스트림에서의 계층들의 총 개수보다 작은 제한된 개수를 포함하는, 상기 계층 레벨 제한을 결정하게 하고; 그리고

재구성이 수행될 상기 비트스트림에서의 계층들의 개수에 대한 결정된 상기 계층 레벨 제한에 기초하여, 상기 현재 계층 전부를 디코딩하는 것이 상기 제한된 개수보다 많은 계층들의 재구성을 필요로 하지 않도록 상기 현재 계층의 상기 계층간 예측을 제한하게 하는 것으로서, 상기 비트스트림은 상기 제한된 개수의 계층들 및 상기 제한된 개수의 계층들 이외의 적어도 하나의 부가 계층을 포함하는, 상기 계층간 예측을 제한하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

실행될 때, 상기 장치로 하여금,

상기 복수의 계층들의 제 1 계층이 계층간 예측을 위해 전부 이용가능한지 여부를 결정하게 하고; 그리고

상기 복수의 계층들의 제 2 계층이 상기 제 2 계층을 위한 모션 보상을 계층간 예측이 이용하지 않도록 상기 계층간 예측을 위해 부분적으로 이용가능한지 여부를 결정하게 하는,

코드가 더 저장되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

실행될 때, 상기 장치로 하여금,

상기 현재 계층을 디코딩하기 위해 재구성이 수행될 상기 계층들의 개수에 대한 상기 계층 레벨 제한을 표시하는 제 1 플래그를 시그널링하거나 수신하게 하는 코드가 더 저장되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 35

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 계층들의 개수에 대한 상기 계층 레벨 제한에 기초하여, 상기 하나 이상의 하위 계층들 중 적어도 하나가 상기 현재 계층의 계층간 예측을 위해 사용되는 것을 방지하도록 구성되는, 비디오 정보를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 36

제 16 항에 있어서,

상기 계층들의 개수에 대한 상기 계층 레벨 제한에 기초하여, 상기 하나 이상의 하위 계층들 중 적어도 하나가 상기 현재 계층의 계층간 예측을 위해 사용되는 것을 방지하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 인코딩하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시물은 일반적으로 비디오 코딩 및 압축에 관한 것으로, 특히 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 휴대정보 보조기들 (PDAs), 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 테블릿 컴퓨터들, e-북 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 이른바 "스마트 폰들", 비디오 텔레컴퍼런싱 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함하는, 매우 다양한 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC), 현재 개발 중인 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 의해 정의된 표준들, 및 그러한 표준들의 확장들에 기재된 것과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 코딩 기법들을 구현하는 것에 의해 디지털 비디오 정보를 송신, 수신, 인코딩, 디코딩 및/또는 저장할 수도 있다.

[0003]

비디오 코딩 기법들은 공간적 (인트라-픽처) 예측 및/또는 시간적 (인터-픽처) 예측을 포함하여 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시 (redundancy) 를 감소 또는 제거한다. 블록 기반 비디오 코딩에 대해, 비디오 슬라이스 (예를 들어, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 부분) 는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있는데, 이는 또한 트리블록들, 코딩 유닛들 (CUs) 및/또는 코딩 노드들로서 지칭될 수도 있다. 픽처의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 픽처에서 이웃하는 레퍼런스 샘플들에 관한 공간적 예측을 사용하여 인코딩된다. 픽처의 인터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 픽처에서 이웃하는 블록들의 레퍼런스 샘플들에 관한 공간적 예측 또는 다른 레퍼런스 픽처들에서 레퍼런스 샘플들에 관한 시간적 예측을 사용할 수도 있다. 픽처들은 프레임들로서 지칭될 수도 있고, 레퍼런스 픽처들은 레퍼런스 프레임들로서 지칭될 수도 있다.

[0004]

공간적 또는 시간적 예측은 코딩될 블록에 대한 예측 블록을 야기한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 나타낸다. 인터 코딩된 블록은 예측 블록을 형성하는 레퍼런스 샘플들의 블록들, 및 코딩된 블록과 예측 블록 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터를 가리키는 모션 벡터에 따라 인코딩된다. 인트라 코딩된 블록은 인트라 코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터가 픽셀 도메인에서 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 발생할 수도 있는데, 이 잔차 변환 계수들은 양자화될 수도 있다. 양자화된 변환 계수들은 초기에 2 차원 어레이로 배열되고 변환 계수들

의 1 차원 벡터를 생성하기 위해 스캐닝될 수도 있으며, 한층 더한 압축을 달성하기 위해 엔트로피 코딩이 적용될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005]

일부 실시형태들에 따라, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치는 프로세서 및 메모리를 포함한다. 메모리는 제 1 계층 및 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 저장하도록 구성된다. 프로세서는 메모리와 통신한다.

프로세서는 제 1 계층 및 제 2 계층 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지 여부를 결정하고, 프로세서가 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아니라고 결정할 때 적어도 부분적으로 계층간 (inter-layer) 예측을 제한하도록 구성된다.

[0006]

일부 실시형태들에서, 디폴트 계층은 베이스 계층이다. 다른 실시형태들에서, 디폴트 계층은 계층 0 이다. 다른 실시형태들에서, 디폴트 계층은 인핸스먼트 계층이다. 일부 실시형태들에서, 일 초과의 디폴트 계층이 있을 수 있다.

[0007]

일부 실시형태들에서, 프로세서는 또한, 비디오 정보와 연관된 제 1 플래그를 수신하고, 제 1 플래그가 계층간 예측이 제한될 것을 표시할 때 제 1 계층 및 제 2 계층 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지를 결정하도록 구성된다. 예를 들어, 제 1 플래그는 VPS (비디오 파라미터 세트), SPS (시퀀스 파라미터 세트), PPS (픽처 파라미터 세트), 슬라이스 헤더 및 SEI (보충 인핸스먼트 정보) 메시지 중 하나 이상에서 시그널링될 수 있다.

[0008]

일부 실시형태들에서, 프로세서는 또한, 프로세서가 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아니라고 결정할 때 그리고 제 1 계층과 연관된 비디오 정보 및 제 2 계층과 연관된 비디오 정보 중 어느 것도 그 구성에서 단지 제약된 인트라 예측 (CIP) 만을 사용하지 않을 때 계층간 예측을 제한하도록 구성된다. 일부 실시형태들에서, 프로세서는 또한, 프로세서가 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아니라고 결정할 때 잔차 정보 또는 모션 정보의 계층간 예측의 적어도 하나를 제한하도록 구성된다.

[0009]

일부 실시형태들에서, 프로세서는 또한 계층간 예측이 제 1 계층과 연관된 비디오 정보에 대해 허용되는지 여부를 결정하고; 그리고 모션 보상이 제 2 계층 비디오 정보와 함께 사용되지 않도록 계층간 예측이 제 2 계층과 연관된 비디오 정보에 대해 부분적으로 허용되는지 여부를 결정하도록 구성된다. 예를 들어, 프로세서는 또한, 현재 비디오 블록과 연관된 텍스처 정보를 예측하기 위해 제 1 계층 비디오 정보를 사용하도록 구성될 수 있다. 부가적으로, 프로세서는 또한, 현재 비디오 블록과 연관된 모션 및 잔차 정보의 하나 이상을 예측하기 위해 제 2 계층 비디오 정보를 사용하도록 구성될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 장치는 인코더를 포함한다. 일부 실시형태들에서, 장치는 디코더를 포함한다. 부가적으로, 장치는, 그 메모리 및 프로세서를 포함하는, 디지털 텔레비전, 디지털 다이렉트 브로드캐스트 시스템, 무선 브로드캐스트 시스템, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터, 디지털 카메라, 디지털 레코딩 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 디지털 게이밍 디바이스, 비디오 게임 콘솔, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기, 및 비디오 텔레컨퍼런싱 디바이스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010]

또 다른 실시형태에서, 비디오 정보를 코딩하는 방법은 제 1 계층 및 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 수신하는 단계; 제 1 계층 및 제 2 계층 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지 여부를 결정하는 단계; 및 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아닐 때 적어도 부분적으로 계층간 예측을 제한하는 단계를 포함한다.

[0011]

또 다른 실시형태에서, 비디오 코딩 장치는 제 1 계층 및 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 수신하는 수단; 제 1 계층 및 제 2 계층 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지 여부를 결정하는 수단; 및 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아닐 때 적어도 부분적으로 계층간 예측을 제한하는 수단을 포함한다.

[0012]

또 다른 실시형태에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 실행될 때 장치로 하여금, 제 1 계층 및 제 2 계층과 연관된 비디오 정보를 수신하게 하고; 제 1 계층 및 제 2 계층 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지 여부를 결정하게 하며; 그리고 제 1 계층 및 제 2 계층 중 어느 것도 디폴트 계층이 아닐 때 적어도 부분적으로 계층간 예측을 제한하게 하는 코드가 저장된다.

도면의 간단한 설명

[0013]

도 1 은 본 개시물에 기재된 양태들에 따른 기법들을 사용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시물에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시물에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시물의 양태들에 따른 3 개의 상이한 차원들에서의 스케일러빌리티들을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 5 는 본 개시물의 양태들에 따른 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 비트스트림의 일 예의 구조를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시물의 양태들에 따른 비트스트림에서 예시의 SVC 액세스 유닛들을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 7 은 계층간 예측 제한 및 허용을 도시하는 개념적 다이어그램이다.

도 8 은 SVC 에서 다중 계층들에서의 블록들의 일 예를 도시하는 개념적 다이어그램이다.

도 9 는 일 실시형태에 따른 비디오 데이터를 코딩하는 일 예의 방법을 도시한다.

도 10 은 또 다른 실시형태에 따른 비디오 데이터를 코딩하는 방법을 도시한다.

도 11 은 일 예의 비디오 코더의 기능 블록 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

본 개시물에 기재된 기법들은 일반적으로 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및 멀티뷰/3D 비디오 코딩에 관련된다.

예를 들어, 그 기법들은 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 확장에 관련되고, 이러한 확장과 함께 또는 그 확장 내에 사용될 수도 있다. SVC 에 있어서, 비디오 정보의 다중 계층들이 있을 수 있다. 최하부 레벨 또는 최하위 레벨의 계층은 베이스 계층 (BL) 또는 레퍼런스 계층 (RL) 으로서 작용할 수도 있고, 최상부 계층은 인핸스드 계층 (EL) 으로서 작용할 수도 있다. "인핸스드 계층" 은 "인핸스먼트 계층" 과 같은 것을 의미하는 것으로 고려될 수도 있고, 이를 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

BL 과 EL 사이의 계층들은 EL들 또는 BL들 중 어느 하나 또는 양자로서 작용할 수도 있다. 가령, 일 계층이 그 아래의 계층들, 예컨대 베이스 계층 또는 임의의 개체 인핸스먼트 계층들에 대한 EL 일 수도 있고, 또한 그 위의 인핸스먼트 계층들에 대한 BL 로서 작용할 수도 있다. 베이스 계층과 상부 계층 (또는 최상위 계층) 사이의 각 계층은 상위 계층에 의한 계층간 예측을 위한 레퍼런스로서 사용될 수도 있고 계층간 예측을 위한 레퍼런스로서 하위 계층을 사용할 수도 있다.

[0015]

예시의 목적으로만, 본 개시물에 기재된 기법들이 단지 2 개의 계층들 (예를 들어, 베이스 계층과 같은 하위 레벨 계층 및 인핸스드 계층과 같은 상위 레벨 계층) 만을 포함하는 예들로 기재된다. 본 개시물에 기재된 예들은 다중 베이스 또는 레퍼런스 계층들 및 인핸스먼트 계층들도 또한 갖는 예들로 확장될 수 있다. 부가적으로,

설명을 용이하게 하기 위해, 다음의 개시물은 주로 "프레임들" 또는 "블록들" 의 용어들을 사용한다.

하지만, 이들 용어들이 제한하려는 것을 의미하지 않는다. 예를 들어, 하기에 기재된 기법들은 상이한 비디오 유닛들, 예컨대 블록들 (예를 들어, CU, PU, TU, 매크로블록들 등), 슬라이스들, 픽처들 등과 함께 사용될 수 있다.

[0016]

HEVC 의 SCV 확장은 각 계층에 대하여, 재구성된 픽셀들이 예측 모드에 관계없이 항상 이용가능하도록 다중 루프 접근법을 제공한다. 부가적으로, 각 계층은 예측을 위한 모션 보상을 적용함으로써 예측될 수 있다.

이러한 접근법에 의하면, 코딩 (예를 들어, 디코딩, 인코딩) 복잡도는 2 개 초파의 계층들이 있을 때 높은데, 이는 계층 마다 모션 보상이 수행되기 때문이다.

[0017]

일부 실시형태들에서, 2 개 초파의 계층들을 지원하지만, 낮은 코딩 (예를 들어, 디코딩, 인코딩) 복잡도를 제공하는 시스템 및 방법이 제공된다. 본 명세서에 기재된 기법들은 또한 임의의 다른 코딩 프레임워크, 예를

들어 H.264/AVC 에 기초하여 HEVC 의 3DV 또는 멀티뷰 및 유사한 스케일러블, 멀티뷰, 및/또는 3DV 코딩 시나리오들에 적용된다 (이는 계층이 뷰 또는 뷰의 텍스처 또는 깊이 부분으로서 또한 고려될 수도 있기 때문임).

[0018] 2 개 초과의 계층들을 갖는 비디오 정보로 다중 루프 접근법에 대한 코딩 복잡도를 감소시키기 위해, 계층간 예측을 위한 다수의 모션 보상 루프들이 제한될 수 있다. 예를 들어, 비디오 코더 또는 디코더는 계층간 예측이 소정의 상황들에서 발생하는 것을 방지하도록 구성될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 비디오 코더 또는 디코더는 복수의 계층들 중 임의의 계층에서 픽처의 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 최대 개수를 결정하도록 구성될 수 있다. 비디오 코더 또는 디코더는 모션 보상된 계층들의 결정된 최대 개수에 기초하여 현재 계층에서의 픽처의 계층간 예측을 제한할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, 비디오 코더 또는 디코더는 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 최대 개수를 표시하는 제 1 플래그를 수신할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 복수의 계층들 중 임의의 계층에서의 픽처들의 각각 및 현재 계층에서의 픽처가 액세스 유닛에서의 픽처를 포함할 수도 있다. 비디오 코더 또는 디코더는, 액세스 유닛에서의 각각의 픽처에 대해, 모션 보상된 계층들의 최대 개수를 결정하고 모션 보상된 계층들의 최대 개수에 기초하여 계층간 예측을 제한할 수도 있다.

비디오 코딩 표준들

[0020] 본 명세서에 기재된 소정의 실시형태들은 HEVC (고효율 비디오 코딩) 와 같은 진보된 비디오 코덱들의 컨택스트에서 스케일러블 비디오 코딩을 위한 인터-계층 예측과 관련된다. 보다 구체적으로, 본 개시물은 HEVC 의 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 확장에서의 인터-계층 예측의 개선된 성능을 위한 시스템들 및 방법들과 관련된다. 하기 설명에서, 소정 실시형태들과 관련된 H.264/AVC 기법들이 설명되며; HEVC 표준 및 관련 기술들이 또한 논의된다. 소정 실시형태들이 본 명세서에서 HEVC 및/또는 H.264 표준들의 컨택스트에서 설명되지만, 본 명세서에 개시된 시스템들 및 방법들은 임의의 적절한 비디오 코딩 표준들에도 적용가능할 수도 있음을 당업자는 인식할 수도 있다. 예를 들어, 본 명세서에 개시된 실시형태들은 다음의 표준들: ITU-T H.261, 즉 ISO/IEC MPEG-1 비쥬얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비쥬얼, ITU-T H.263, 즉 ISO/IEC MPEG-4 비쥬얼, 및 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC 로도 알려진) ITU-T H.264 중 하나 이상에 적용가능할 수도 있고, 이를 표준들은 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및 다중뷰 비디오 코딩 (MVC) 확장들을 포함한다.

[0021] 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 은 품질 (또한 신호 대 노이즈 (SNR) 로서 지칭됨) 스케일러빌리티, 공간 스케일러빌리티 및/또는 시간 스케일러빌리티를 제공하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, 레퍼런스 계층 (예를 들어, 베이스 계층) 은 제 1 품질 레벨의 비디오를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함하고, 인핸스먼트 계층은 레퍼런스 계층에 관한 부가 비디오 정보를 포함하여 레퍼런스 계층 및 인핸스먼트 계층이 함께 제 1 레벨 보다 높은 제 2 품질 레벨 (적은 노이즈, 큰 해상도, 우수한 프레임 레이트 등) 의 비디오를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함한다. 인핸스드 계층은 베이스 계층과 상이한 공간 해상도를 가질 수도 있다. 예를 들어, EL 및 BL 사이의 공간 어스펙트 비는 1.0, 1.5, 2.0 또는 다른 비들일 수 있다. 즉, EL 의 공간 어스펙트는 BL 의 공간 어스펙트의 1.0, 1.5 또는 2.0 배와 같을 수도 있다. 일부 예들에서, EL 의 스케일링 인자가 BL 보다 더 클 수도 있다. 예를 들어, EL 에서의 픽처들의 사이즈는 BL 에서의 픽처들의 사이즈보다 더 클 수도 있다. 이러한 식으로, 한정은 아니더라도, EL 의 공간 해상도가 BL 의 공간 해상도보다 큰 것이 가능할 수도 있다.

[0022] H.264 에 대한 SVC 확장에 있어서, 현재 블록의 예측은 SVC 에 대해 제공되는 상이한 계층들을 사용하여 수행될 수도 있다. 그러한 예측은 계층간 예측으로서 지칭될 수도 있다. 계층간 예측 방법들은 계층간 리던던시를 감소시키기 위해서 SVC 에서 사용될 수도 있다. 계층간 예측의 일부 예들은 계층간 인트라 예측, 계층간 모션 예측, 계층간 모드 예측 및 계층간 잔차 예측을 포함할 수도 있다. 계층간 인트라 예측은 인핸스먼트 계층에서의 현재 블록을 예측하기 위해 베이스 계층에서 공동 위치된 블록들의 재구성을 사용한다. 계층간 모션 예측은 인핸스먼트 계층에서의 모션을 예측하기 위해 베이스 계층의 모션을 사용한다. 계층간 모드 예측은 베이스 계층에서의 모드에 기초하여 인핸스먼트 계층에서의 모드를 예측한다. 계층간 잔차 예측은 인핸스먼트 계층의 잔차를 예측하기 위해 베이스 계층의 잔차를 사용한다.

[0023] 이하, 신규 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양태들이 첨부 도면들을 참조하여 보다 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시물은 많은 상이한 형태들로 구현될 수도 있고, 본 개시물 전체에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은 본 개시물이 철저하고 완전하게 되도록, 그리고 당업자에게 개시물의 범위를 충분히 전달하게 되도록 제공된다. 본 명세서의 교시들

에 기초하여, 당업자는 본 개시물의 범위가 본 개시물에 개시된 신규 시스템들, 장치들 및 방법들의 임의의 양태들을 전달하도록 의도된 것임을 알아야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기술된 임의의 수의 양태들을 사용하여 장치가 구현될 수도 있고, 또는 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 발명의 범위는 본 명세서에 기술된 발명의 다양한 양태들 이외에 또는 이 양태들에 부가하여, 다른 구조, 기능 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 개시된 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0024] 특정 양태들이 본 명세서에 기재되지만, 이들 양태들의 많은 변형들 및 치환들은 본 개시물의 범위 내에 있다.

선호된 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시물의 범위는 특정 이익들, 사용들, 또는 목적들에 한정되도록 의도되지 않는다. 대신, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 널리 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 도면들에서, 그리고 선호된 양태들의 다음의 설명에서 예로써 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 한정보다는 본 개시물의 단지 예시일 뿐이며, 본 개시물의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 균등물들에 의해 정의된다.

[0025] 도 1은 본 개시물에 기재된 양태들에 따른 기법들을 사용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록 다이어그램이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 시스템 (10)은 목적지 디바이스 (14)에 의해 나중에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스 (12)를 포함한다. 특히, 소스 디바이스 (12)는 컴퓨터 판독가능 매체 (16)를 통해 목적지 디바이스 (14)에 비디오 데이터를 제공한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (예를 들어, 랩탑) 컴퓨터들, 테블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 소위 "스마트" 폰들, 소위 "스마트" 패드들과 같은 전화기 핸드셋들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는, 광범위한 디바이스들 중 어느 것을 포함할 수도 있다. 부가적으로, 일부 실시형태들에서, 시스템 (10)은 단일 디바이스에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 텔레비전 핸드셋을 포함하는, 임의의 그러한 단일 디바이스는 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 뿐만 아니라, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 모두를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 무선 통신을 위해 장착될 수도 있다.

[0026] 목적지 디바이스 (14)는 컴퓨터 판독가능 매체 (16)를 통해 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16)는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (14)로 이동할 수 있는 매체 또는 디바이스 중 임의의 유형을 포함할 수도 있다. 일 예에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (16)는 소스 디바이스 (12)가 인코딩된 비디오 데이터를 실시간으로 목적지 디바이스 (14)로 직접 송신하는 것을 가능하게 하기 위해 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 물리 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는 패킷 기반 네트워크, 예컨대 로컬 영역 네트워크, 광대역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (14)로의 통신을 용이하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비들을 포함할 수도 있다.

[0027] 일부 예들에서, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22)로부터 저장 디바이스로 출력될 수도 있다. 유사하게, 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스는 여러 분산된 또는 국부적으로 액세스된 데이터 저장 매체들, 예컨대 하드 드라이브, 블루레이 (Blu-ray) 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휴발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 디지털 저장 매체들 중 어느 것을 포함할 수도 있다. 추가 예에서, 저장 디바이스는 소스 디바이스 (12)에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 저장할 수도 있는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 대응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14)는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스로부터 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 송신할 수 있는 서버의 임의의 유형일 수도 있다. 예의 파일 서버들은 웹 서버 (예를 들어, 웹사이트들에 대하여), FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는 인터넷 접속을 포함하는, 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한 양자의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터 인코딩된 비디오 데이터

의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 그 조합일 수도 있다.

[0028] 본 개시물의 기법들은 반드시 무선 어플리케이션들 및 설정들에 한정되지 않는다. 그 기법들은 다양한 멀티미디어 어플리케이션, 예컨대 공중파 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 예컨대 DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP), 데이터 저장 매체 상으로 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩 또는 다른 어플리케이션 중 어느 것의 지원에 있어서의 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10)은 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 및/또는 비디오 텔레포니와 같은 어플리케이션들을 지원하기 위해 일 방향 또는 양 방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0029] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12)는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22)를 포함한다. 일부 실시형태들에서, 무선 통신 디바이스, 예컨대 셀룰러 전화기는, 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20) 및 출력 인터페이스 (22)를 포함하는 소스 디바이스 (12)를 포함할 수 있다. 목적지 디바이스 (14)는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 포함한다. 일부 실시형태들에서, 무선 통신 디바이스, 예컨대 셀룰러 전화기는, 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 포함하는 목적지 디바이스 (14)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 단일 무선 통신 디바이스는 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)의 양자를 포함할 수 있다. 본 개시물에 따라, 소스 디바이스 (12)의 비디오 인코더 (20)는 다중 표준들 또는 표준 확장들을 따르는 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 코딩하기 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12)는 외장 카메라와 같은, 외부 비디오 소스 (18)로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (14)는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는 오히려 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스할 수도 있다.

[0030] 도 1의 도시된 시스템 (10)은 단지 일 예이다. 현재 블록에 대한 모션 벡터 예측자들을 위한 후보 리스트에 대해 후보들을 결정하기 위한 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로 본 개시물의 기법들이 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행되더라도, 그 기법들은 통상적으로 "코덱"으로 지칭되는 비디오 인코더/디코더에 의해서도 또한 수행될 수도 있다. 더욱이, 본 개시물의 기법들은 비디오 프리프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 단지 소스 디바이스 (12)가 목적지 디바이스 (14)로의 송신을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 예들이다. 일부 예들에서, 디바이스들 (12, 14)은 디바이스들 (12, 14)의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭 방식으로 동작할 수도 있다. 따라서, 시스템 (10)은 예를 들어 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 또는 비디오 텔레포니를 위해, 비디오 디바이스들 (12, 14)간 일 방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0031] 소스 디바이스 (12)의 비디오 소스 (18)는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 컨텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 (feed) 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가적인 대안으로서, 비디오 소스 (18)는 소스 비디오로서의 컴퓨터 그래픽 기반 데이터, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합을 생성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 소스 (18)가 비디오 카메라인 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 하지만 위에서 언급된 바와 같이, 본 개시물에 기재된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 어플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각각의 경우에 있어서, 캡처된, 프리 캡처된, 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20)에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 그 후 컴퓨터 판독가능 매체 (16)상으로 출력 인터페이스 (22)에 의해 출력될 수도 있다.

[0032] 컴퓨터 판독가능 매체 (16)는 일시적 매체들, 예컨대 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신, 또는 저장 매체들 (즉, 비일시적 저장 매체들), 예컨대 하드 디스크, 플래시 드라이브, 컴팩 디스크, 디지털 비디오 디스크, 블루 레이 디스크, 또는 다른 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)가 단일 디바이스, 예컨대 무선 핸드셋으로서 구현되는 일부 실시형태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (16)는 임의의 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 네트워크 서버 (미도시)는 소스 디바이스 (12)로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고, 예를 들어 네트워크 송신, 다이렉트 유선 통신 등을 통해, 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)에 제공할 수도 있다. 유사하게, 매체 생산 시설의 컴퓨팅 디바이스, 예컨대 디스크 (disc) 스템핑 시설은, 소스 디바이스 (12)로부터 인코딩된 비디

오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 생산할 수도 있다. 이에 따라, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는, 다양한 예들에서, 다양한 형태들의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하는 것으로 이해될 수도 있다.

[0033] 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 로부터 정보를 수신한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 의 정보는, 비디오 디코더 (30) 에 의해 또한 사용되고, 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예를 들어 GOP들의 특성을 및/또는 프로세싱을 기술하는 신팩스 엘리먼트들을 포함하는, 비디오 인코더 (20) 에 의해 정의된 신팩스 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32) 는 사용자에게 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이하며, 각종 디스플레이 디바이스, 예컨대 캐소드 레이 퓨브 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 디스플레이 디바이스의 다른 유형 중 어느 것을 포함할 수도 있다.

[0034] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 현재 개발 중인 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준과 같은 비디오 코딩 표준에 따라 동작할 수도 있고, HEVC 테스트 모델 (HM) 에 따를 수도 있다. 대안으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 다른 전매 또는 산업 표준들, 예컨대 대안으로 MPEG 4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC) 으로서 지칭되는, ITU-T H.264 표준 또는 그러한 표준들의 확장들에 따라 동작할 수도 있다.

하지만, 본 개시물의 기법들은 위에 나열된 표준들 중 어느 것을 포함하지만 한정되지 않는, 임의의 특정 코딩 표준에 한정되지 않는다. 비디오 코딩 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다. 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하여, 공통 데이터 스트림들 또는 별도의 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 핸들링할 수도 있다. 적용가능하다면, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 와 같은 다른 프로토콜들을 따를 수도 있다.

[0035] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 여러 적절한 인코더 회로, 예컨대 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 주문형 집적 회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그 조합들 중 어느 것으로 구현될 수도 있다. 기법들이 소프트웨어에서 부분적으로 구현될 때, 디바이스는 적절한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에서 소프트웨어에 대한 명령들을 저장하고 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행하여 본 개시물의 기법들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있는데, 이를 중 어느 하나는 각각의 디바이스에서 결합된 인코더/디코더 (코덱) 의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선 통신 디바이스, 예컨대 셀룰러 전화기를 포함할 수도 있다.

[0036] JCT-VC 는 HEVC 표준의 개발에 착수하고 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM) 로 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 진화 모델 (evolving model) 에 기초한다. HM 은 예를 들어 ITU-T H.264/AVC 에 따른 기존 디바이스들에 관한 비디오 코딩 디바이스들의 수개의 부가적 능력들을 추정한다. 예를 들어, H.264 가 9 개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하는데 반면, HM 은 무려 33 개의 인트라 예측 코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0037] 일반적으로, HM 의 작업 모델은 비디오 프레임 또는 픽처가 루마 및 크로마 샘플들을 포함하는 최대 코딩 유닛들 (LCU) 또는 트리블록들의 시퀀스로 나눠질 수도 있음을 기술한다. 비트스트림 내의 신팩스 데이터는, 픽셀들의 개수에 있어서 최대 코딩 유닛인, LCU 에 대한 사이즈를 정의할 수도 있다. 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연속 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 픽처는 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 트리블록은 쿼드트리에 따라 코딩 유닛들 (CU들) 로 스플릿될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응 CU 에 대한 신팩스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는 노드에 대응하는 CU 가 서브 CU들로 스플릿되는지 여부를 표시하는, 스플릿 플래그를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 신팩스 엘리먼트들은 재귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브 CU들로 분할되는지 여부에 의존할 수도 있다. CU 가 더 스플릿되지 않은 경우, 그것은 리프 CU 로 지칭된다. 본 개시물

[0038] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응 CU 에 대한 신팩스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는 노드에 대응하는 CU 가 서브 CU들로 스플릿되는지 여부를 표시하는, 스플릿 플래그를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 신팩스 엘리먼트들은 재귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브 CU들로 분할되는지 여부에 의존할 수도 있다. CU 가 더 스플릿되지 않은 경우, 그것은 리프 CU 로 지칭된다. 본 개시물

에 있어서, 리프 CU 의 4 개의 서브 CU들은 또한 원래의 리프 CU 의 명시적인 스플릿팅이 없더라도 리프 CU들로 지칭될 것이다. 예를 들어, 16x16 사이즈의 CU 가 더 스플릿되지 않은 경우, 4 개의 8x8 서브 CU들은 16x16 CU 가 한번도 스플릿되지 않았더라도 리프 CU들로 또한 지칭될 것이다.

[0039] CU 는, CU 가 사이즈 차이를 갖지 않는 것을 제외하고, H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 갖는다. 예를 들어, 트리블록은 4 개의 자식 노드들 (또한 서브 CU들로 지칭됨) 로 스플릿될 수도 있고, 각각의 자식 노드는 하나씩 부모 노드일 수도 있고 또 다른 4 개의 자식 노드들로 스플릿될 수도 있다. 큐드트리의 리프 노드로 지칭되는, 최종, 스플릿되지 않은 자식 노드는, 리프 CU 로 또한 지칭되는 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 신택스 데이터는 최대 CU 깊이로 지칭되는, 트리블록이 스플릿될 수도 있는 최대 회수를 정의할 수도 있고, 코딩 노드들의 최대 사이즈를 또한 정의할 수도 있다. 따라서, 비트스트림은 또한 최소 코딩 유닛 (SCU) 을 정의할 수도 있다. 본 개시물은 HEVC 의 컨택스트에서, CU, PU 또는 TU, 또는 다른 표준들 (예를 들어, H.264/AVC 에서 매크로블록들 및 그 서브 블록들) 의 컨택스트에서 유사한 데이터 구조를 지칭하기 위해 용어 "블록" 을 사용한다.

[0040] CU 는 코딩 노드 및 코딩 노드와 연관된 예측 유닛들 (PU들) 및 변환 유닛들 (TU들) 을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하며 형상이 정사각형이어야 한다. CU 의 사이즈는 8x8 픽셀에서 최대 64x64 픽셀들 이상을 갖는 트리블록의 사이즈의 범위일 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU들 및 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 신택스 데이터는, 예를 들어 하나 이상의 PU들로의 CU 의 파티셔닝을 기술할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은, CU 가 스킵 또는 다이렉트 모드 인코딩되거나, 인트라 예측 모드 인코딩되거나, 또는 인터 예측 모드 인코딩되는지 여부와 상이할 수도 있다. PU들은 형상이 비정 사각형이도록 파티셔닝될 수도 있다. CU와 연관된 신택스 데이터는, 예를 들어 큐드트리에 따라 하나 이상의 TU들로 CU 의 파티셔닝을 기술할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형 (예를 들어, 직사각형) 일 수 있다.

[0041] HEVC 표준은 상이한 CU들에 대해 상이할 수도 있는, TU 들에 따른 변환들을 허용한다. TU들은 통상 파티셔닝된 LCU 에 대해 정의된 주어진 CU 내의 PU들의 사이즈에 기초하여 사이징되지만, 이것은 항상 그 경우가 아닐 수도 있다. TU들은 통상 PU들과 동일한 사이즈이거나 PU들보다 작을 수도 있다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은 "잔차 큐드 트리" (RQT) 로 알려진 큐드트리 구조를 사용하여 더 작은 유닛들로 세분화 될 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛들 (TU들) 로 지칭될 수도 있다. TU들과 연관된 픽셀 차이값들은 양자화될 수도 있는, 변환 계수들을 생성하기 위해 변환될 수도 있다.

[0042] 리프 CU 는 하나 이상의 예측 유닛들 (PU들) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는 대응 CU 의 전부 또는 일부에 대응하는 공간 영역을 나타내며, PU 에 대한 레퍼런스 샘플을 취출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 게다가, PU 는 예측과 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라 모드 인코딩될 때, PU 에 대한 데이터는 PU 에 대응하는 TU 에 대한 인트라 예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있는, 잔차 큐드트리 (RQT) 에 포함될 수도 있다. 또 다른 예로서, PU 가 인터 모드 인코딩될 때, PU 는 PU 에 대한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터는, 예를 들어 모션 벡터의 수평 성분, 모션 벡터의 수직 성분, 모션 벡터에 대한 해상도 (예를 들어, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 레퍼런스 픽처, 및/또는 모션 벡터에 대한 레퍼런스 픽처 리스트 (예를 들어, 리스트 0, 리스트 1 또는 리스트 C) 를 기술할 수도 있다.

[0043] 하나 이상의 PU들을 갖는 리프 CU 는 또한 하나 이상의 변환 유닛들 (TU들) 을 포함할 수도 있다. 변환 유닛들은 위에서 논의된 바와 같이, RQT (또한 TU 큐드트리 구조로 지칭됨) 를 사용하여 특정될 수도 있다. 예를 들어, 스플릿 플래그는 리프 CU 가 4 개의 변환 유닛들로 스플릿되는지 여부를 표시할 수도 있다. 그 후, 각각의 변환 유닛은 추가 서브 TU들로 더 스플릿될 수도 있다. TU 가 더 스플릿되지 않을 때, 그것은 리프 TU 로 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 인트라 코딩에 대하여, 리프 CU에 속하는 모든 리프 TU들은 동일한 인트라 예측 모드를 공유한다. 즉, 동일한 인트라 예측 모드는 일반적으로 리프 CU 의 모든 TU들에 대한 예측된 값들을 계산하기 위해 적용된다. 인트라 코딩에 대하여, 비디오 인코더는 TU 에 대응하는 CU 의 부분과 원래 블록 간의 차이로서, 인트라 예측 모드를 사용하여 각각의 리프 TU 에 대한 잔차값을 계산할 수도 있다. TU 가 반드시 PU 의 사이즈로 한정되지 않는다. 따라서, TU들은 PU 보다 크거나 작을 수도 있다. 인트라 코딩에 대하여, PU들은 동일한 CU 에 대한 대응 리프 TU 와 공동 위치될 수도 있다. 일부 예들에서, 리프 TU 의 최대 사이즈는 대응 리프 CU 의 사이즈에 대응할 수도 있다.

[0044] 더욱이, 리프 CU들의 TU들은 또한 잔차 큐드트리들 (RQT들) 로서 지칭되는, 각각의 큐드트리 데이터 구조들과

연관될 수도 있다. 즉, 리프 CU 는 리프 CU 가 어떻게 TU들로 파티셔닝되는지를 표시하는 큐드트리를 포함할 수도 있다. TU 큐드트리의 루트 노드는 일반적으로 리프 CU 에 대응하고, CU 큐드트리의 루트 노드는 일반적으로 트리블록 (또는 LCU) 에 대응한다. 스플릿되지 않은 RQT 의 TU들은 리프 TU들로서 지칭된다. 일반적으로, 본 개시물은 다르게 주시되지 않는다면, 각각 리프 CU 및 리프 TU 를 지칭하기 위해 용어들 CU 및 TU 를 사용한다.

[0045] 비디오 시퀀스는 통상 비디오 프레임들 또는 픽처들의 시리즈를 포함한다. 픽처들의 그룹 (GOP) 은 일반적으로 비디오 픽처들의 하나 이상의 시리즈를 포함한다. GOP 는 GOP 내에 포함된 다수의 픽처들을 기술하는, GOP 의 헤더, 픽처들의 하나 이상의 헤더 또는 다른 곳에서 신팩스 데이터를 포함할 수도 있다. 픽처의 각각의 슬라이스는 각 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 기술하는 슬라이스 신팩스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 통상 비디오 데이터를 인코딩하기 위해서 개별 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들 상에서 동작한다. 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 사이즈가 고정되거나 달라질 수도 있고, 특정된 코딩 표준에 따라 사이즈가 상이할 수도 있다.

[0046] 일 예로서, HM 은 다양한 PU 사이즈들에서 예측을 지원한다. 특정 CU 의 사이즈가 $2Nx2N$ 이라고 가정하면, HM 은 $2Nx2N$ 또는 NxN 의 PU 사이즈들에서 인트라 예측을 지원하고, $2Nx2N$, $2NxN$, $Nx2N$, 또는 NxN 의 대칭 PU 사이즈들에서 인터 예측을 지원한다. HM 은 또한 $2NxnU$, $2NxnD$, $nLx2N$, 및 $nRx2N$ 의 PU 사이즈들에서 인터 예측을 위한 비대칭 파티셔닝을 지원한다. 비대칭 파티셔닝에 있어서, CU 의 일 방향은 파티셔닝되지 않지만 다른 방향은 25% 및 75% 로 파티셔닝된다. 25% 파티션에 대응하는 CU 의 부분은 "n" 다음 "상", "하", "좌", 또는 "우" 로 표시된다. 따라서, 예를 들어, " $2NxnU$ " 은 상부 상의 $2Nx0.5N$ PU 및 하부 상의 $2Nx1.5N$ PU 와 수평으로 파티셔닝되는 $2Nx2N$ CU 를 지칭한다.

[0047] 본 개시물에서, " NxN " 및 " N 바이 N " 은, 수직 및 수평 치수들, 예를 들어 $16x16$ 픽셀들 또는 16 바이 16 픽셀들에 관하여 비디오 블록의 픽셀 치수들을 지칭하기 위해 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 일반적으로, $16x16$ 블록은 수직 방향에서의 16 픽셀들 ($y = 16$) 및 수평 방향에서의 16 픽셀들 ($x = 16$) 을 가질 것이다. 마찬가지로, NxN 블록은 일반적으로 수직 방향에서의 N 픽셀들 및 수평 방향에서의 N 픽셀들을 가지며, 여기서 N 은 음이 아닌 정수값을 나타낸다. 블록에서의 픽셀들은 로우들 및 컬럼들로 배열될 수도 있다. 게다가, 블록들이 반드시 수평 방향에서 수직 방향에서와 동일한 픽셀들의 수를 갖지 않을 수도 있다. 예를 들어, 블록들은 MxN 픽셀들을 포함할 수도 있으며, 여기서 M 이 반드시 N 과 같지는 않다.

[0048] CU 의 PU들을 사용한 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩 다음, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 TU들에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU들은 공간 도메인 (또한 픽셀 도멘으로서 지칭됨) 에서 예측 픽셀 데이터를 생성하는 방법 또는 모드를 기술하는 신팩스 데이터를 포함할 수도 있고, TU들은 변환, 예를 들어 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 잔차 비디오 데이터와 개념적으로 유사한 변환의 어플리케이션 다음에 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 PU들에 대응하는 예측값들 및 인코딩되지 않은 픽처의 픽셀들 사이의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU들을 생성하고, 그 후 그 TU들을 변환하여 CU 에 대한 변환 계수들을 산출한다.

[0049] 변환 계수들을 산출하기 위한 임의의 변환들 다음, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 그 최광의의 보통 의미를 갖는 것으로 의도되는 광의의 용어이다. 일 실시형태에서, 양자화는, 변환 계수들이 추가 압축을 제공하는, 계수들을 나타내기 위해 사용된 데이터의 양을 가능한 감소시키도록 양자화되는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n 비트값은 양자화 동안 m 비트값으로 라운드다운 (round down) 될 수도 있으며, 여기서 n 은 m 보다 크다.

[0050] 양자화 다음, 비디오 인코더는 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2 차원 매트릭스로부터 1 차원 벡터를 산출하는, 변환 계수들을 스캔할 수도 있다. 스캔은 어레이의 전방에 높은 에너지 (및 이에 따라 낮은 주파수) 계수들을 배치하고, 어레이의 후방에 낮은 에너지 (및 이에 따라 높은 주파수) 계수들을 배치하도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 미리 정의된 스캔 순서를 사용하여 양자화된 변환 계수들을 스캔하여 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 산출할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다. 1 차원 벡터를 형성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔한 후, 비디오 인코더 (20) 는 예를 들어 CAVLC (context-adaptive variable length coding), CABAC (context-adaptive binary arithmetic coding), SBAC (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), PIPE (Probability Interval Partitioning Entropy) 코딩 또는 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라, 1 차원

벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 또한 비디오 데이터를 디코딩하는데 있어서 비디오 디코더 (30)에 의한 사용을 위해 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0051] CABAC 를 수행하기 위해서, 비디오 인코더 (20)는 송신될 심볼에 컨택스트 모델 내의 컨택스트를 할당할 수도 있다. 그 컨택스트는, 예를 들어 심볼의 이웃하는 값들이 비례로인지 아닌지 여부와 관련할 수도 있다.

CAVLC 를 수행하기 위해서, 비디오 인코더 (20)는 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다.

VLC 에서의 코드워드들은 상대적으로 짧은 코드들이 많은 포터블 심볼들에 대응하고, 긴 코드들은 적은 포터블 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 식으로, VLC 의 사용은, 예를 들어 송신될 각 심볼에 대해 동등한 길이의 코드워드들을 사용하는 것보다 비트 절약들을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 심볼에 할당된 컨택스트에 기초할 수도 있다.

[0052] 비디오 인코더 (20)는 추가로 블록 기반 신택스 데이터, 프레임 기반 신택스 데이터, 및 GOP 기반 신택스 데이터와 같은 신택스 데이터를, 예를 들어 프레임 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더에서, 비디오 디코더 (30)로 전송할 수도 있다. GOP 신택스 데이터는 각각의 GOP 에서 다수의 프레임들을 기술할 수도 있으며, 프레임 신택스 데이터는 대응 프레임을 인코딩하는데 사용된 인코딩/예측 모드를 표시할 수도 있다.

[0053] 도 2 는 본 개시물에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 비디오 인코더 (20)는 본 개시물의 기법들의 어느 하나 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다. 일 예로서, 모드 선택 유닛 (40)은 본 개시물에 기재된 기법들의 어느 하나 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다. 하지만, 본 개시물의 양태는 그렇게 제한되지 않는다. 일부 예들에서, 도 9에 관하여 하기에서 설명되는 방법들을 포함하는, 본 개시물에 기재된 기법들은 비디오 인코더 (20)의 다양한 컴포넌트들 사이에서 공유될 수도 있다. 일부 예들에서, 부가적으로 또는 대신하여, 프로세서 (미도시)가 본 개시물에 기재된 기법들의 어느 하나 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0054] 비디오 인코더 (20)는 비디오 슬라이스들 내에서 비디오 블록들의 인트라-코딩 및 인터-코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 픽처 내의 비디오에서의 공간적 리던던시를 감소 또는 제거하기 위해 공간 예측에 의존한다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 인접 프레임들 또는 픽처들 내의 비디오에서의 시간적 리던던시를 감소 또는 제거하기 위해 시간 예측에 의존한다. 인트라-모드 (I 모드)는 수개의 공간 기반 코딩 모드들 중 임의의 모드를 지칭할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향 예측 (B 모드)과 같은 인터-모드들은 수개의 시간 기반 코딩 모드들 중 임의의 모드를 지칭할 수도 있다.

[0055] 도 2 에 나타낸 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 인코딩될 비디오 프레임 내의 현재 비디오 블록을 수신한다. 도 1 의 예에서, 비디오 인코더 (20)는 모드 선택 유닛 (40), 레퍼런스 프레임 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54) 및 엔트로피 인코딩 유닛 (56)을 포함한다. 모드 선택 유닛 (40)은, 차례로, 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라 예측 유닛 (46) 및 파티션 유닛 (48)을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20)는 또한 역양자화 유닛 (58), 역변환 유닛 (60) 및 합산기 (62)를 포함한다. 디블록킹 필터 (도 2 에 도시되지 않음)는 또한 재구성된 비디오로부터 블록 키니스 아티팩트 (blockiness artifact) 를 제거하도록 블록 경계들을 필터링하기 위해 포함될 수도 있다. 원한다면, 디블록킹 필터는 통상 합산기 (62)의 출력을 필터링하게 된다. 또한, 부가 필터들 (인 루프 또는 포스트 루프)이 디블록킹 필터에 부가하여 사용될 수도 있다. 그러한 필터들은 간결성을 위해 나타내지 않았지만, 원한다면, (인 루프 필터로서) 합산기 (50)의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0056] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (20)는 코딩될 비디오 프레임 또는 슬라이스를 수신한다. 프레임 또는 슬라이스는 다중 비디오 블록들로 나눠질 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 시간 예측을 제공하기 위해 하나 이상의 레퍼런스 프레임들에서 하나 이상의 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행한다. 대안으로, 인트라 예측 유닛 (46)은 공간 예측을 제공하기 위해 코딩될 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서 하나 이상의 이웃하는 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는, 예를 들어 비디오 데이터의 각각의 블록에 대한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위해 다중 코딩 패스들을 수행할 수도 있다.

[0057] 더욱이, 파티션 유닛 (48)은 이전 코딩 패스들에서 이전 파티셔닝 스킴들의 평가에 기초하여, 비디오 데이터의 블록들을 서브 블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48)은 초기에 프레임 또는 슬라이스를 LCU들로 파티셔닝하고, LCU들의 각각을 레이트 왜곡 분석 (예를 들어, 레이트 왜곡 최적화)에 기초하여 서브 CU들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40)은 서브 CU들로의 LCU 의 파티셔닝을 표시하는 큐

드트리 데이터 구조를 더 산출할 수도 있다. 워드트리의 리프 노드 CU들은 하나 이상의 PU들 및 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다.

[0058] 모드 선택 유닛 (40)은 예를 들어 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들, 인트라 또는 인터 중 하나를 선택하고, 결과의 인트라 또는 인터 코딩된 블록을 합산기 (50)에 제공하여 잔차 블록 데이터를 생성하고 또한 합산기 (62)에 제공하여 레퍼런스 프레임으로서의 사용을 위한 인코딩된 블록을 재구성할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40)은 또한 신택스 엘리먼트들, 예컨대 모션 벡터들, 인트라 모드 표시자들, 파티션 정보 및 다른 그러한 신택스 정보를 엔트로피 코딩 유닛 (56)에 제공한다.

[0059] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 고도로 통합될 수도 있지만, 개념적 목적들을 위해 별도로 도시된다. 모션 추정 유닛 (42)에 의해 수행되는 모션 추정은, 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는, 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는, 예를 들어, 현재 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 코딩될 현재 블록에 대해 레퍼런스 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 예측 블록에 대한 현재 비디오 프레임 또는 꾹처 내의 비디오 블록의 PU의 변위를 표시할 수도 있다. 예측 블록은 절대차의 합 (SAD), 제곱차의 합 (SSD) 또는 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 픽셀 차이에 관하여, 코딩될 블록을 근접하게 매칭하기 위해 찾아낸 블록이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 레퍼런스 프레임 메모리 (64)에 저장된 레퍼런스 꾹처들의 서브 정수 픽셀 포지션들에 대한 값을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 1/4 픽셀 포지션들, 1/8 픽셀 포지션들 또는 레퍼런스 꾹처의 다른 분수 픽셀 포지션들의 값을 보간 할 수도 있다. 이에 따라, 모션 추정 유닛 (42)은 전체 픽셀 포지션들 및 분수 픽셀 포지션들에 대해 모션 탐색을 수행하고, 분수 픽셀 정밀도에 의해 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0060] 모션 추정 유닛 (42)은 레퍼런스 꾹처의 예측 블록의 포지션에 PU의 포지션을 비교하는 것에 의해 인터 코딩된 슬라이스에서 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 계산한다. 레퍼런스 꾹처는 제 1 레퍼런스 꾹처 리스트 (리스트 0) 또는 제 2 레퍼런스 꾹처 리스트 (리스트 1)로부터 선택될 수도 있는데, 그 각각은 레퍼런스 프레임 메모리 (64)에 저장된 하나 이상의 레퍼런스 꾹처들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (42)은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44)으로 전송한다.

[0061] 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행된 모션 보상은, 모션 추정 유닛 (42)에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 페칭 (fetching)하거나 생성하는 것을 수반할 수도 있다. 다시, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 일부 예들에서 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신하면, 모션 보상 유닛 (44)은 레퍼런스 꾹처 리스트들 중 하나에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록을 위치시킬 수도 있다. 합산기 (50)는 하기에서 논의되는 바와 같이, 픽셀 차이값들을 형성하는, 코딩될 현재 비디오 블록의 픽셀값들로부터 예측 블록의 픽셀값들을 감산하는 것에 의해 잔차 비디오 블록을 형성한다. 일반적으로, 모션 추정 유닛 (42)은 루마 컴포넌트들에 대해 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛 (44)은 크로마 성분들 및 루마 성분들 양자에 대한 루마 성분들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 사용한다. 모드 선택 유닛 (40)은 또한 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩하는데 있어서 비디오 디코더 (30)에 의한 사용을 위해 비디오 슬라이스 및 비디오 블록들과 연관된 신택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0062] 인트라 예측 유닛 (46)은 상술한 바와 같이, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행된 인터 예측에 대한 대안으로서, 현재 블록을 인트라 예측하거나 계산할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 유닛 (46)은 현재 블록을 인코딩하는데 사용하기 위해 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 유닛 (46)은 예를 들어 별도의 인코딩 패스들 동안, 다양한 인트라 예측 모드들을 사용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (46) (또는 일부 예들에서, 모드 선택 유닛 (40))은 테스트된 모드들로부터 사용하는데 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0063] 예를 들어, 인트라 예측 유닛 (46)은 여러 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트 왜곡 분석을 사용하여 레이트 왜곡값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중에서 최상의 레이트 왜곡 특성을 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 일반적으로 인코딩된 블록을 산출하는데 사용된 비트 레이트 (즉, 다수의 비트들) 뿐만 아니라, 인코딩된 블록을 산출하기 위해 인코딩되었던 인코딩된 블록과 원래의 인코딩되지 않은 블록 사이의 왜곡 (또는 에러)의 양을 결정한다. 인트라 예측 유닛 (46)은 인트라 예측 모드가 블록에 대한 최상의 레이트 왜곡값을 나타내는 것을 결정하기 위해 여러 인코딩된 블록들에 대한 왜곡들 및 레이트들로부터 비율을 계산할 수도 있다.

[0064] 블록에 대한 인트라 예측 모드를 선택한 후, 인트라 예측 유닛 (46)은 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (56)에 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56)은 선택된

인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 복수의 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들 및 복수의 변경된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들 (또한 코드워드 매핑 테이블들로서 지칭됨), 다양한 블록들에 대한 인코딩 컨택스트들의 정의들, 및 대부분의 포터블 인트라 예측 모드, 인트라 예측 모드 인덱스 테이블, 및 컨택스트들의 각각에 대해 사용하기 위한 변경된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블을 포함할 수도 있는 송신된 비트스트림 구성 데이터에 포함될 수도 있다.

[0065] 비디오 인코더 (20) 는 코딩될 원래의 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛 (40) 으로부터의 예측 데이터를 감산하는 것에 의해 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (50) 는 이러한 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수값들을 포함하는 비디오 블록을 산출한다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 DCT 와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 웨이블릿 변환들, 정수 변환들, 서브대역 변환들 또는 다른 유형의 변환들이 또한 사용될 수 있다. 임의의 경우, 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 잔차 블록에 변환을 적용하여, 잔차 변환 계수들의 블록을 산출한다. 변환은 잔차 정보를 화소 값 도메인으로부터 변환 도메인, 예컨대 주파수 도메인으로 커버팅할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 결과의 변환 계수들을 양자화 유닛 (54) 으로 전송할 수도 있다. 양자화 유닛 (54) 은 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더 감소시킨다. 양자화 프로세스는 변환 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 양자화도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 변경될 수도 있다. 일부 예들에서, 양자화 유닛 (54) 은 그 후 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 스캔을 수행할 수도 있다.

[0066] 양자화 다음, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 CAVLC (context adaptive variable length coding), CABAC (context adaptive binary arithmetic coding), SBAC (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), PIPE (probability interval partitioning entropy) 코딩 또는 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 컨택스트 기반 엔트로피 코딩의 경우에 있어서, 컨택스트는 이웃하는 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩 다음, 인코딩된 비트스트림이 또 다른 디바이스 (예를 들어, 비디오 인코더 (30)) 로 송신될 수도 있고 또는 이후의 송신 또는 취출이 아카이브될 수도 있다.

[0067] 역양자화 유닛 (58) 및 역변환 유닛 (60) 은 역양자화 및 역변환을 각각 적용하여, 예를 들어 이후 레퍼런스 블록으로서의 사용을 위해, 픽셀 도메인에서 잔차 블록을 재구성한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 레퍼런스 프레임 메모리 (64) 의 프레임들 중 하나의 프레임의 예측 블록에 잔차 블록을 가산함으로써 레퍼런스 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 또한 모션 추정에서의 사용을 위한 서브 정수 픽셀값들을 계산하기 위해 재구성된 잔차 블록에 하나 이상의 보간 필터들을 적용할 수도 있다. 합산기 (62) 는 레퍼런스 프레임 메모리 (64) 에서의 저장을 위한 재구성된 비디오 블록을 산출하기 위해 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 산출된 모션 보상된 예측 블록에 재구성된 잔차 블록을 가산한다. 재구성된 비디오 블록은 후속 비디오 프레임에서 블록을 인터코딩하기 위해 레퍼런스 블록으로서 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 사용될 수도 있다.

[0068] 도 3 은 본 개시물의 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 일 예를 예시하는 블록 다이어그램이다. 비디오 디코더 (30) 는, 도 9 를 참조하여 하기에서 설명된 방법들을 포함하는, 본 개시물의 기법들 중 임의의 기법 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 일 예로서, 모션 보상 유닛 (72) 및 인트라 예측 유닛 (74) 은 본 개시물에 기재된 기법들 중 임의의 기법 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 하지만, 본 개시물의 양태들은 그렇게 제한되지 않는다. 일부 예들에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 비디오 디코더 (30) 의 다양한 컴포넌트들 사이에서 공유될 수도 있다. 일부 예들에서, 부가적으로 또는 대신하여, 프로세서 (도시되지 않음) 가 본 개시물에 기재된 기법들 중 임의의 기법 또는 모든 기법을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0069] 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 유닛 (74), 역양자화 유닛 (76), 역변환 유닛 (78), 레퍼런스 프레임 메모리 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다. 비디오 디코더 (30) 는 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (도 2) 에 관하여 설명된 인코딩 패스와 일반적으로 반대인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (74) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 인트라 예측 모드에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있다.

- [0070] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30)는 비디오 인코더 (20)로부터 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 신택스 엘리먼트들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30)의 엔트로피 디코딩 유닛 (70)은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라 예측 모드 표시자들, 및 다른 신택스 엘리먼트들을 생성하기 위해 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70)은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 모션 보상 유닛 (72)으로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30)는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.
- [0071] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 유닛 (74)은 현재 프레임 또는 픽처의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터 및 단일화된 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터 코딩된 (예를 들어, B, P 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (72)은 엔트로피 디코딩 유닛 (70)으로부터 수신된 다른 신택스 엘리먼트들 및 모션 벡터들에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 산출한다. 예측 블록들은 레퍼런스 픽처 리스트들 중 하나 내의 레퍼런스 픽처들 중 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 레퍼런스 프레임 메모리 (82)에 저장된 레퍼런스 픽처들에 기초한 디폴트 구성 기법들을 사용하여, 레퍼런스 프레임 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1을 구성할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72)은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 파싱 (parsing) 하는 것에 의해 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 이 예측 정보를 사용하여 코딩될 현재 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 산출한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72)은 수신된 신택스 엘리먼트들의 일부를 사용하여, 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 코딩하는데 사용되는 예측 모드 (예를 들어, 인트라 또는 인터 예측), 인터 예측 슬라이스 유형 (예를 들어, B 슬라이스, P 슬라이스, 또는 GPB 슬라이스), 슬라이스에 대한 레퍼런스 픽처들 중 하나 이상을 위한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터 인코딩된 비디오 블록을 위한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터 코딩된 비디오 블록을 위한 인터 예측 상태, 및 현재 비디오 슬라이스에서의 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정한다.
- [0072] 모션 보상 유닛 (72)은 또한 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72)은 레퍼런스 블록들의 서브 정수 픽셀들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위해 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20)에 의해 사용되는 바와 같이 보간 필터들을 사용할 수도 있다. 이 경우, 모션 보상 유닛 (72)은 수신된 신택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20)에 의해 사용되는 보간 필터들을 결정하고 이 보간 필터들을 사용하여 예측 블록들을 산출할 수도 있다.
- [0073] 역양자화 유닛 (76)은, 비트스트림에 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (80)에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을, 역양자화, 예를 들어 탈양자화 (de-quantize) 한다. 역양자화 프로세스는 비디오 슬라이스에서의 각각의 비디오 블록에 대해 비디오 디코더 (30)에 의해 계산된 양자화 파라미터 (QP_Y)의 사용을 포함하여 양자화도를 결정하고, 마찬가지로 적용되어야 하는 역양자화도를 결정할 수도 있다.
- [0074] 역변환 유닛 (78)은 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 산출하기 위해서 변환 계수들에, 역변환, 예를 들어 역DCT, 역 정수변환, 또는 개념적으로 유사한 역변환 프로세스를 적용한다.
- [0075] 모션 보상 유닛 (72)이 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 비디오 디코더 (30)는 모션 보상 유닛 (72)에 의해 생성된 대응 예측 블록들과 역변환 유닛 (78)으로부터의 잔차 블록들을 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (80)는 이러한 합산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 원한다면, 디블록킹 필터가 또한 블록키니스 아티팩트들을 제거하기 위해 디코딩된 블록들을 필터링하는데 적용될 수도 있다. 다른 루프 필터들 (코딩 루프에서 또는 코딩 루프 후 중 어느 하나)이 또한 픽셀 트랜지션들을 평활화하는데, 또는 그렇지 않으면 비디오품질을 개선하는데 사용될 수도 있다. 주어진 프레임 또는 픽처들에서의 디코딩된 비디오 블록들은 그 후 레퍼런스 프레임 메모리 (82)에 저장되며, 이 메모리 (92)는 후속 모션 보상을 위해 사용된 레퍼런스 픽처들을 저장한다. 레퍼런스 프레임 메모리 (82)는 또한 도 1의 디스플레이 디바이스 (32)와 같은, 디스플레이 디바이스 상에 이후의 프리젠테이션을 위한 디코딩된 비디오를 저장할 수도 있다.
- [0076] HEVC에서의 모션 보상
- [0077] 위에서 언급된 바와 같이, HEVC는 비디오 코딩 표준의 다음 제너레이션이다. 일반적으로, HEVC는 이전 비디오 코딩 표준들의 프레임워크를 따른다. HEVC의 모션 보상 루프는 H.264/AVC에서와 동일하게 유지될 수

있으며, 즉 현재 프레임의 재구성 \hat{I} 은 탈양자화된 계수들 (r) 플러스 시간 예측 (P) 이다:

$$\hat{I} = r + P \quad (1)$$

[0078]

식 중, P 는 P 프레임들 또는 슬라이스들에 대한 단방향 예측 또는 B 프레임들 또는 슬라이스들에 대한 양방향 예측을 표시한다.

[0080]

HEVC 에서 모션 보상의 유닛은 이전 코딩 표준들에서와 상이할 수 있다. 사실, 이전 비디오 코딩 표준들에서의 매크로블록의 개념은 HEVC 에 존재하지 않는다. 대신, 매크로블록 개념은 일반적인 큐드트리 스킴에 기초하여 고도로 유연한 계층적 구조로 대체된다. 이러한 스킴 내에서, 블록들의 3 가지 유형들, 즉 코딩 유닛 (CU), 예측 유닛 (PU) 및 변환 유닛 (TU) 이 정의된다. CU 는 영역 스플릿팅의 기본 유닛이다. CU 는 매크로블록의 개념과 유사하지만, 최대 사이즈를 한정하지 않으며, 4 개의 동등한 사이즈 CU들로 반복 스플릿팅을 허용하여 컨텐츠 적응성을 개선한다. PU 는 인터/인트라 예측의 기본 유닛이고, 단일 PU 에 다중의 임의 형상 파티션들을 포함하여 불규칙적인 이미지 패턴들을 효과적으로 코딩할 수도 있다. TU 는 변환의 기본 유닛이다. 이것은 PU 와 독립적으로 정의될 수 있지만; 그 사이즈는 TU 가 속하는 CU 로 제한된다. 3 개의 상이한 개념들로의 블록 구조의 이러한 분리는 각각을 그 역할에 따라 각각 최적화되도록 하며, 이는 개선된 코딩 효율을 야기한다.

[0081]

스케일러블 비디오 코딩

[0082]

상이한 차원들에서의 스케일러빌리티들 (400) 의 일 예가 도 4 에 나타나 있다. 이 예에서, 스케일러빌리티들은 3 개의 차원들 (402, 404, 406) 에서 가능하게 된다. 시간 차원 (402) 에서, 프레임 레이트들, 예를 들어 7.5 Hz, 15 Hz 또는 30 Hz 는 시간 스케일러빌리티 (T) 에 의해 지원될 수 있다. 공간 스케일러빌리티 (S)(404) 가 지원될 때, 예를 들어 QCIF, CIF 및 4CIF 와 같은 상이한 해상도들이 가능하게 된다. 각각의 특정 공간 해상도 및 프레임 레이트에 대하여, SNR (Q) 계층들 (406) 이 꾹처 품질을 개선하기 위해 부가될 수 있다. 각각의 계층 (402, 404, 406) 으로부터의 비트스트림들은 단일 비트스트림으로 함께 멀티플렉싱될 수 있다. 비디오 컨텐츠가 그러한 스케일러블 방식으로 인코딩되면, 추출기 툴은, 예를 들어 클라이언트들 또는 송신 채널에 의존하는, 어플리케이션 요구들에 따라 실제 전달된 컨텐츠를 적응시키기 위해 사용될 수도 있다. 도 4 에 나타낸 예에서, 각각의 큐브 (408) 는 동일한 프레임 레이트 (시간 레벨), 공간 해상도 및 SNR 계층들을 포함한다. 우수한 표현은 임의의 차원 (402, 404, 406) 에서 그러한 큐브들 (408)(꼭처들) 을 부가함으로써 달성될 수 있다. 결합된 스케일러빌리티는 인에이블된 스케일러빌리티들이 2 개, 3 개, 또는 그 이상이 있을 때 지원된다.

[0083]

SVC 사양에 따라, 최하위 공간 (410) 및 품질 (412) 계층을 갖는 꾹처들은 H.264/AVC 와 호환가능하며, 최하위 시간 레벨 (414) 에서의 꾹처들은 시간 베이스 계층을 형성하며, 이는 상위 시간 레벨들에서의 꾹처들에 의해 인핸스될 수 있다. H.264/AVC 호환가능 계층에 부가하여 수개의 공간 및/또는 SNR 인핸스먼트 계층들이 공간 및/또는 품질 스케일러빌리티들을 제공하기 위해 부가될 수 있다. SNR 스케일러빌리티 (406) 는 또한 품질 스케일러빌리티로서 지칭된다. 각각의 공간 (404) 또는 SNR (406) 인핸스먼트 계층 그 자체는, H.264/AVC 호환가능 계층과 동일한 시간 스케일러빌리티 구조로, 시간적으로 스케일러블될 수도 있다. 하나의 공간 또는 SNR 인핸스먼트 계층에 대하여, 그것이 의존하는 하위 계층은 또한 그 특정 공간 또는 SNR 인핸스먼트 계층의 베이스 계층으로서 지칭된다.

[0084]

SVC 코딩 구조 (500) 의 일 예가 도 5 에 나타나 있다. 최하위 공간 및 품질 레벨을 갖는 꾹처들 (QCIF 해상도를 갖는, 계층 0 (502) 및 계층 1 (504) 에서의 꾹처들) 은 H.264/AVC 와 호환가능하다. 이들 중, 최하위 시간 레벨의 그러한 꾹처들은, 도 5 의 계층 0 (502) 에 나타낸 바와 같이, 시간 베이스 계층을 형성한다. 이러한 시간 베이스 계층 (계층 0)(502) 은 상위 시간 레벨들 (계층 1)(504) 의 꾹처들에 의해 인핸스될 수 있다. H.264/AVC 호환가능 계층 (504) 에 부가하여, 수개의 공간 및/또는 SNR 인핸스먼트 계층들 (506, 508, 510) 이 공간 및/또는 품질 스케일러빌리티들을 제공하기 위해 부가될 수 있다. 가령, 인핸스먼트 계층은 계층 2 (506) 과 동일한 해상도를 갖는 CIF 표현일 수 있다. 이 예에서, 계층 3 (508) 은 SNR 인핸스먼트 계층이다. 이 예에 나타낸 바와 같이, 각각의 공간 또는 SNR 인핸스먼트 계층 그 자체는, H.264/AVC 호환가능 계층과 동일한 시간 스케일러빌리티 구조로, 시간적으로 스케일러블될 수도 있다. 또한, 인핸스먼트 계층은 공간 해상도 및 프레임 레이트 양자를 인핸스할 수 있다. 예를 들어, 계층 4 (510) 는 4CIF 인핸-

스먼트 계층을 제공하며, 이는 프레임 레이트를 15 Hz에서 30 Hz로 더욱 증가시킨다.

[0085] 도 6에 나타낸 바와 같이, 동일한 시간 인스턴스에서의 코딩된 슬라이스들은 비트스트림 순서에서 연속적이며 SVC의 컨택스트에서 하나의 액세스 유닛(600)을 형성한다. 그러한 SVC 액세스 유닛들(600)은 그 후 디코딩 순서를 따르는데, 이 디코딩 순서는 디스플레이 순서와 상이하고, 예를 들어 시간 예측 관계에 의해 결정된다.

[0086] 도 7은 계층간 예측 제한 및 허용의 일 실시형태를 도시하는 개념적 다이어그램(700)을 도시한다. 나타낸 바와 같이, 베이스 계층(710)은 계층 0에 대응할 수 있고, 인핸스먼트 계층(720)은 계층 1에 대응할 수 있고, 인핸스먼트 계층(730)은 계층 2에 대응할 수 있으며, 인핸스먼트 계층(740)은 계층 3에 대응할 수 있다. 본 실시형태에서, 베이스 계층(710)은 디폴트 계층으로서 작용할 수 있다. 인핸스먼트 계층들(720, 730 및 740) 각각과, 베이스 계층(710) 사이의 라인들(750, 751 및 752)은 비디오 코딩(예를 들어, 디코딩, 인코딩)이 계층간 예측을 사용하기 위해 허가됨을 표시한다. 인핸스먼트 계층(730)과 인핸스먼트 계층(720) 사이의 라인(753)은 비디오 코딩이 제한되고, 블록킹되고, 또는 그렇지 않으면 계층간 예측을 수행하는 것이 방지됨을 표시한다. 유사하게, 인핸스먼트 계층(740)과 인핸스먼트 계층(730) 사이의 라인(754)은 비디오 코딩이 계층간 예측을 수행하는 것으로부터 제한되고, 블록킹되거나 그렇지 않으면 방지됨을 표시한다. 유사하게, 인핸스먼트 계층(740)과 인핸스먼트 계층(720) 사이의 라인(755)은 계층간 예측을 수행하는 것으로부터 제한되고, 블록킹되거나 그렇지 않으면 방지됨을 표시한다. 예를 들어, 비디오 코딩은 인핸스먼트 계층(720, 730 및 740)과 디폴트 계층(710) 사이에서만 계층간 예측을 사용하기 위해 허가되고, 계층들 중 하나가 디폴트 계층(예를 들어, 양자의 계층들이 인핸스먼트 계층들) 일 때 계층간 예측을 수행하는 것으로부터 제한되고, 블록킹되거나 그렇지 않으면 방지된다.

[0087] 일부 실시형태들에서, 계층간 예측 제한은 비트스트림에서, 예를 들어 VPS(비디오 파라미터 세트), SPS(시퀀스 파라미터 세트), PPS(픽처 파라미터 세트), 슬라이스 헤더, 또는 SEI(보충 인핸스먼트 정보) 메시지에서, 제1 플래그에 의해 표시될 수 있다. 이 플래그는 모든 인핸스먼트 계층에 대해 시그널링될 수 있으며, 예를 들어 플래그는, HEVC WD9에서 특정된 바와 같이, NAL(network abstraction) 유닛 헤더에서의 nuh_reserved_zero_6bits가 0보다 클 때에만 존재한다. 1과 동등한 이 플래그의 값은 현재 계층에 대해, 계층간 예측이 제한될 수 있음을 표시할 수도 있고, 단지 디폴트 계층(예를 들어, 위의 예에서 계층 0) 만이 계층간 예측에 대해 사용될 수도 있다.

[0088] 일부 실시형태들에서, 계층간 예측 제한은, 계층간 예측 레퍼런스 블록들이 단지 그 구성에서 제약 인트라 예측(CIP)만을 사용하는 한 임의의 상이한 계층들 사이에 계층간 예측을 허용하도록 완화될 수도 있어서, 계층간 예측 레퍼런스 블록들의 제약을 위해 어떠한 모션 보상도 필요하지 않다. CIP 사용은, 비트스트림에서, 예를 들어 VPS, SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 또는 SEI 메시지에서 제2 플래그에 의해 표시될 수 있거나, 제1 플래그와 커플링될 수 있다.

[0089] 계층간 예측 제한은 모션의 계층간 예측 및/또는 잔차의 계층간 예측을 허용하기 위해 추가로 완화될 수도 있다. 각각은 별도의 플래그들에 의해 표시되거나 이전에 기재된 플래그들 중 하나 이상과 및/또는 서로 커플링될 수도 있다. 또한, 모션 정보 또는 잔차 정보 중 적어도 하나의 계층간 예측이 허용되는 것에 기초하여 계층들의 제한된 개수가 초과될 것이라는 결정에 기초하여, 모션 정보 또는 잔차 정보 중 적어도 하나의 계층간 예측이 제한될 수도 있다.

[0090] 또 다른 실시형태에서, 단지 임의의 하나의 계층만이 계층간 예측을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 이전 예에서의 계층 0을 사용하는 대신, 계층 1이 계층 1 위의 계층들(예를 들어, 계층 2 및 계층 3)에 대한 계층간 예측을 위해 사용될 수 있다. 그러한 경우들에서, 하위 계층들(예를 들어, 계층 1)에 대한 계층간 예측이 방지될 수 있다.

[0091] 계층간 예측의 다양한 제한들을 통한 위의 접근법들은, 계층 레벨 2-루프 접근법들로서 지칭될 수도 있다. 일 실시형태에서, 다중 계층들을 포함할 수도 있는 비트스트림은, 최대 2개의 계층들을 디코딩하는데 사용된다.

[0092] 또 다른 실시형태에서, 일 계층이 계층간 예측에 전체 허용되고 전체 재구성을 필요로 하며, 다른 계층이 모션 보상을 필요로 하지 않는 계층간 예측에 부분적으로 허용될 때, 다음 중 어느 것을 적용할 수도 있다. 먼저, 전체 재구성되어야 하는 계층은, SVC에서의 IntraABL과 유사한 방식으로, 또는 현재 슬라이스의 레퍼런스 픽처 리스트에(모션 필드 업샘플링을 포함하는 가능한 픽셀들 및 신택스로) 재구성된 픽처를 삽입하는 것에

의해, 현재 블록의 텍스처를 예측하기 위해서만 사용될 수도 있다. 부가적으로, 전체 재구성될 필요가 없는 계층은 현재 블록에 대한 모션 및/또는 잔차 정보를 예측하기 위해서만 사용될 수도 있다. 따라서, 이러한 계층에서의 인트라 블록들은 제약된 인트라로서 코딩될 필요가 없을 수도 있다. 부가적으로, 모션 벡터 및/또는 잔차 정보는 계층간 예측을 위해 사용된 계층과 현재 계층 사이의 스케일러빌리티 비율에 따라 스케일링되고/업스케일링될 수 있다. 또한, 임의의 비피셀 정보는 모션 정보에 관하여 상술한 바와 같이, 전체가 재구성되지 않은 계층을 사용하여 예측될 수 있다. 예를 들어, 그 계층으로부터의 인트라 모드가 현재 블록 인트라 모드를 예측하는데 사용될 수 있다. 대안으로 또는 부가적으로, 전체가 재구성되지 않은 계층에 대하여, 그러한 SAO, ALF 또는 다른 것들을 필터링하는 계층간이 스킵되거나 사용되지 않는 것으로서 마킹될 수 있다. 계층간 필터링은, 파라미터들 또는 계수들이 재구성된 레퍼런스 계층에 기초하여 그리고 코딩될 계층의 원래 픽셀 데이터를 사용하여 도출되는 필터로서의 이러한 정의로 정의될 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 그러한 필터 파라미터들 또는 계수들은 디코더에 시그널링될 수도 있다. 계층간 필터들에 부가하여, 인 루프 필터들, 예컨대 SAO, ALF 또는 디블록킹 필터들이 또한 전체 재구성되지 않은 레퍼런스 계층에 대해 스킵되거나 사용되지 않는 것으로서 마킹될 수도 있다. 또한, 그 계층은 0 과 동등한 계층_id 를 가질 수 있다. 또한, 전체 재구성을 필요로 하지 않는 계층은 현재의 슬라이스의 계층_id 에 근접하지만 이보다 작은 계층_id 를 가질 수 있다. 예를 들어, 현재의 계층의 계층_id 가 N 이라고 가정하면, 전체 재구성을 필요로 하지 않고 단지 모션의 구성만을 필요로 하는 계층 및 잔차는 N-1 과 동등한 계층_id 를 가질 수도 있다.

[0093]

또 다른 실시형태에서, 전체 재구성을 요구하지 않는 계층은 또한 잔차를 재구성할 필요가 없다. 이에 따라, 이러한 계층으로부터의 계층간 예측이 불능하게 될 수 있고, 탈양자화, 역변환 등을 포함하는 잔차를 도출하는데 사용된 디코딩 프로세스가 필요하지 않다.

[0094]

또 다른 실시형태에서, 계층간 예측의 위의 제한들은 각각의 액세스 유닛 내에서만 적용되도록 일반화될 수도 있다. 예를 들어, 다중 계층들을 포함할 수도 있는 비트스트림은, 각각의 액세스 유닛을 디코딩하는데 있어서, 모션 보상이 액세스 유닛에서 최대 2 개의 계층 표현들의 재구성을 위해 사용되도록 제한될 수도 있다. 이러한 접근법은 또한 액세스 유닛 레벨 2 루프 접근법으로서 지칭될 수도 있다. 계층간 예측의 다양한 제한들을 통한 위의 접근법들은 모두 2 루프 접근법들로서 지칭될 수도 있다.

[0095]

또 다른 실시형태에서, 위의 접근법들은 계층 레벨 N-루프 접근법들이 되도록 추가로 일반화될 수도 있고, 여기서 N 은 2, 3, 4, 등일 수 있으며, 다중 계층들을 포함할 수도 있는 비트스트림은, 모션 보상이 최대 N 계층들을 디코딩하는데 사용되도록 제한된다. 또 다른 실시형태에서, 위의 접근법들은 액세스 유닛 레벨 N 루프 접근법들이 되도록 추가로 일반화될 수도 있고, 여기서 N 은 2, 3, 4, 등일 수 있으며, 다중 계층들을 포함할 수도 있는 비트스트림은, 각각의 액세스 유닛을 디코딩하는데 있어서, 모션 보상이 액세스 유닛에서 최대 N 계층 표현들에 대해 사용되도록 제한된다. 부가적으로, 계층간 예측을 사용하는 것에 관한 결정은 이전 계층들을 코딩하는데 사용되는 코덱들에 의존할 수 있다.

[0096]

예시의 목적으로, 본 개시물에 기재된 기법들은 단지 2 계층들만이 있는 예들을 사용하여 설명된다. 일 계층은 하위 레벨 계층 또는 레퍼런스 계층을 포함할 수 있고, 또 다른 계층은 상위 레벨 계층 또는 인핸스먼트 계층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 레퍼런스 계층은 베이스 계층 또는 인핸스먼트 계층 상의 시간 계층을 포함할 수 있고, 인핸스먼트 계층은 레퍼런스 계층에 대해 인핸스드 계층을 포함할 수 있다. 본 개시물에 기재된 예들은 또한 다중 인핸스먼트 계층들로 확장한다는 것을 이해해야 한다.

[0097]

도 8 은 SVC 에 있어서 다중 계층들에서의 블록들의 일 예를 도시하는 개념 다이어그램이다. 예를 들어, 도 8 은 베이스 계층 블록 (2) 및 인핸스드 계층 블록 (4) 을 도시하는데, 이들은 베이스 계층 블록 (2) 이 인핸스먼트 계층에서의 인핸스드 계층 블록 (4) 의 포지션에 대응하는 베이스 계층에서의 포지션에 위치될 수 있도록 서로 공동 위치될 수도 있다.

[0098]

베이스 계층 블록 (2) 은 서브 블록들 (3A-3H) 을 포함하고, 인핸스드 계층 블록 (4) 은 서브 블록들 (5A-5H) 을 포함한다. 서브 블록들 (3A-3H) 의 각각은 서브 블록 (5A-5H) 의 각각과, 각각 공동 위치될 수도 있다. 예를 들어, 서브 블록들 (3A-3H) 의 각각은 서브 블록들 (5A-5H) 의 각 하나에 대응할 수도 있다. 일부 코더들에 있어서, 상부 좌측 서브 블록 (예를 들어, 서브 블록 (3B)) 으로부터의 모션 정보가 인핸스드 계층 블록 (4) 에 대한 모션 보상을 예측하는데 사용될 수도 있다. 하지만, 이러한 서브 블록은 일부 경우들에서 다른 서브 블록들보다 덜 최적일 수도 있다.

[0099]

일부 실시형태들에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 베이스 계층 모션 정보가 다운샘플되기 전에 인핸스드 계층 블록에 대한 모션 정보를 예측하기 위한 및/또는 예측하는 인핸스드 계층 블록에 대한 레퍼런스 계층 블록 또는

베이스 계층으로부터의 모션 정보를 이롭게 사용한다. 부가적으로, 본 개시물에 기재된 기법들은, 모션 정보가 인핸스드 계층 블록에 대한 모션 정보를 예측하기 위한 및/또는 예측하는 인핸스드 계층 블록에 대해 사용될 수도 있는 베이스 계층 내에 다중 서브 블록들을 제공할 수 있다.

[0100] 일부 실시형태들에서, 기법들은 상위 레벨 계층 (예를 들어, 인핸스드 계층) 을 예측하는데 있어서 하위 레벨 계층을 사용한 후, 하위 레벨 계층 (예를 들어, 베이스 계층) 예측 모드 정보, 예컨대 모션 정보 또는 예측 모드를 다운샘플링하는 것을 포함할 수도 있다. 모션 정보의 다운샘플링 또는 업샘플링하는 프로세스는 특정 꽂쳐와 연관되고 저장될 모션 정보의 양을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, HEVC 표준에 있어서, 모든 16x16 블록은 별개의 모션 정보를 가질 수 있다. 가령, 베이스 계층 (BL) 으로부터 원래의 다운샘플링되지 않은 모션 정보는 인핸스드 계층 (EL) 에서의 모션 정보 및/또는 인핸스드 계층 블록을 예측하는데 사용될 수도 있다. 베이스 계층 모션 정보의 다운샘플링은, 그 후 모션 정보가 EL 모션 정보의 예측을 위해 사용된 후, 사용될 수도 있다.

[0101] 또한, 인핸스드 계층의 예측 모드 정보가 다운샘플링될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 베이스 계층에 대한 예측 모드 정보의 다운샘플링은 다운샘플링에 사용된 필터들 또는 파라미터들을 변화시킴으로써 인핸스먼트 계층에 대한 예측 모드 정보의 다운샘플링과 상이할 수 있다. 가령, 베이스 계층 모드 정보는 16x16 사이즈 블록들에 기초하여 다운샘플링될 수 있고, 인핸스먼트 계층 예측 모드 정보는 16x16 사이즈 블록들 이외의 사이즈 블록들에 기초하여 다운샘플링될 수 있다.

[0102] 따라서, 베이스 계층으로부터의 보다 정확한 모션 정보가 인핸스드 계층의 모션 정보 및/또는 인핸스드 계층 블록의 예측을 향상시키는데 사용될 수 있다. 인핸스드 계층이 예측된 후, 대응 베이스 계층 모션 정보가 베이스 계층 블록에 대한 압축 표준의 일치 요건들을 충족시키는 베이스 계층에 대한 예측 정보를 생성하기 위해 다운샘플링된다. 특히, 베이스 계층은 인핸스드 계층으로부터 독립적으로 디코딩 가능할 필요가 있을 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 베이스 계층은, HEVC 단일 계층 코딩에서와 같이 베이스 계층이 생성될 수 있도록 HEVC 표준을 따르도록 생성된다. 게다가, 일부 실시형태들에서, 다운샘플링된 베이스 계층 예측 정보가 레퍼런스 프레임들에 대해 저장된다.

[0103] 일부 실시형태들에서, 인핸스드 계층 코딩을 위한 베이스 계층의 다운샘플링되지 않은 모션 정보의 이점은, 공동 위치된 베이스 계층 블록 내의 다른 위치들이 구별될 수도 있다는 것이다, 이는 EL 모션 정보에 대한 우수한 또는 상이한 예측들을 가능하게 할 수 있다. 가령, 공동 위치된 블록 (예를 들어, 베이스 계층 블록 (2) 의 서브 블록 (3B)) 내측에서 베이스 계층 모션 정보를 도출하기 위한 위치로서 상부 좌측 4x4 블록을 사용하는 대신, 공동 위치된 베이스 계층 블록 내의 다른 4x4 블록 위치들이 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 상부 우측 (예를 들어, 서브 블록 (3A)), 하부 좌측 (예를 들어, 서브 블록 (3C)), 하부 우측 (예를 들어, 서브 블록 (3D)), 중심 (예를 들어, 서브 블록들 (3E, 3F, 3G, 3H) 중 하나), 또는 공동 위치된 베이스 계층 블록 (2) 내측의 서브 블록들의 다른 것에서의 코너들을 사용하는 것이 바람직할 수도 있다. 게다가, 이 예들은 서브 블록들이 4x4 인 것을 기재하지만, 본 개시물의 양태들은, 임의의 다른 사이즈들의 서브 블록들, 예컨대 8x8 및 16x16 으로 확장한다.

[0104] 일부 실시형태들에서, 대응 베이스 계층 동동 위치된 블록에서의 서브 블록의 위치는, 최대 코딩 유닛 (LCU), 코딩 유닛 (CU), 예측 유닛 (PU), 변환 유닛 (TU) 사이즈들, 인터 디렉션 모드, 파티션 모드, 모션 벡터 차이 또는 모션 벡터의 진폭, 레퍼런스 인덱스, 병합 플래그, 스kip 모드, 예측 모드, 꽂쳐들 내의 베이스 계층 및 인핸스드 계층 블록들의 물리적 위치 등과 같은, 인자들에 대해 고정되고 및/또는 이들 인자들에 의존할 수 있다.

[0105] 일부 실시형태들에서, 모션 정보는 평균, 가중화 평균, 메디안 등과 같은 연산들 또는 함수들을 사용하여, 공동 위치된 베이스 계층 블록 내측에서 2 이상의 4x4 서브 블록 위치들로부터 공동으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 도 8 에 나타낸 바와 같이, 참조 번호들 (3A-3H) 로 표시된 8 개의 위치들이 모두 고려될 수도 있으며, 그 모션 정보의 평균 또는 메디안값 (예를 들어, 모션 벡터들의 x 및 y 변위값들의 평균 또는 메디안값들 등) 이 인핸스드 계층 모션 정보를 예측하는데 있어서 공동 위치된 베이스 계층 블록으로부터의 모션 정보로서 사용될 수도 있다.

[0106] 대안으로 또는 부가적으로, 본 개시물에 기재된 기법들은, 베이스 계층 공동 위치된 블록으로부터의 정보가 인핸스드 계층에서의 후속 블록들을 코딩하는데 있어서 예측을 위해 사용될 때 적용할 수 있다. 예를 들어, 베이스 계층의 재구성된 텍스처는 인핸스드 계층을 위한 예측자로서 사용될 수 있다 (이 모드는 INTRA_BL 또는 TEXTURE_BL 모드로 칭할 수 있다). 이러한 모드 하에서, 공동 위치된 베이스 계층 블록으로부터의 모션 정보가 인핸스드 계층에서 현재 블록을 코딩하기 위해 사용되지 않을 수도 있지만, 그 정보는 Merge/AMVP 리스트

구성에 대해서와 같은 인핸스드 계층에서 후속 블록의 모션 정보의 예측을 위해 그리고 인핸스드 계층에서 현재 블록의 모션 정보를 정착시키기 위해 승계되거나 사용될 수도 있다. 언급된 기법들 중 하나 이상 (전부를 포함) 은 베이스 계층으로부터 모션 정보를 도출하는데 적용가능할 수도 있다. 여기에서는 일 예로서 INTRA_BL 모드가 제공됨이 주시되어야 한다. 본 개시물에 기재된 기법들은 예를 들어, 잔차 예측 모드 또는 다른 예측 모드들에서와 같은 다른 시나리오들에 적용할 수 있다.

[0107] 모션 정보에 부가하여, 본 개시물에 기재된 기법들은, 인트라 예측 모드를 포함하는, 정보의 다른 유형 (예를 들어, 다른 비이미지 정보) 에 적용할 수 있으며, 여기서 공동 위치된 베이스 계층 블록의 인트라 예측 모드는 인핸스드 계층 블록의 대응 인트라 예측 모드를 예측하기 위해 승계되고 사용될 수도 있다. 대응 위치들은 슬라이스, 시퀀스, 픽처 헤더들과 같은, 헤더 또는 LCU/CU/PU 레벨에서 시그널링될 수도 있다.

[0108] 일부 실시형태들에서, 비디오 인코더는 하위 레벨 계층 블록에 대한 다운샘플링되지 않은, 비이미지 정보를 수신하고, 본 개시물에 기재된 하나 이상의 실시형태들에 따른 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로, 비디오 인코더는 베이스 계층 블록의 비이미지 정보를 다운샘플링할 수 있다.

[0109] 도 9 은 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 최대 개수가 하나인 일 예의 실시형태에 따른 비디오 데이터를 코딩하는 일 예의 방법 (900) 을 도시한다. 본 예에서, 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 하나의 레퍼런스 계층은 디폴트 계층으로서 지칭될 수도 있다. 또 다른 예에서, 1 초과의 디폴트 계층이 있을 수 있다. 방법 (900) 은, 예를 들어 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 다른 컴포넌트들이 본 명세서에 기재된 단계들 중 하나 이상을 구현하는데 사용될 수도 있다.

[0110] 블록 (902) 에서, 제 1 계층에 관한 비디오 정보는 메모리로부터 획득되거나 수신될 수 있다. 비디오 정보는 제 1 비디오 계층으로부터의 제 1 블록을 포함할 수 있다.

[0111] 블록 (904) 에서, 제 2 계층에 관한 비디오 정보는 메모리로부터 획득되거나 수신될 수 있다. 비디오 정보는 제 2 비디오 계층으로부터의 제 2 블록을 포함할 수 있다.

[0112] 블록 (906) 에서, 제 1 또는 제 2 비디오 계층들 중 적어도 하나가 디폴트 계층인지 여부가 결정된다. 예를 들어, 제 1 또는 제 2 계층들 중 적어도 하나가 베이스 계층인지 또는 계층 0 인지 여부가 결정될 수도 있다. 그렇다면, 방법 (900) 은 중요한다. 그렇지 않다면, 방법 (900) 은 블록 (908) 으로 진행한다. 블록 (908) 에서, 계층간 예측이 제한된다. 예를 들어, 방법 (900) 은 코딩 디바이스가 계층간 예측 모드에서 제 1 또는 제 2 계층 비디오 정보를 디코딩 또는 인코딩하는 것을 억제할 수 있다.

[0113] 도 10 은 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 임의의 최대 개수가 결정될 수도 있는 일 실시형태에 따른 비디오 데이터를 코딩하는 일 예의 방법 (1000) 을 도시한다. 방법 (1000) 은, 예를 들어 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 다른 컴포넌트들은 본 명세서에 기재된 단계들 중 하나 이상을 구현하는데 사용될 수도 있다.

[0114] 블록 (1002) 에서, 복수의 계층들에 관한 비디오 정보가 메모리로부터 획득되거나 수신될 수 있다. 복수의 계층들은 적어도 하나의 레퍼런스 계층 및 적어도 하나의 인핸스먼트 계층을 포함할 수 있다.

[0115] 블록 (1004) 에서, 복수의 계층들 중 어느 하나에서 픽처의 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 최대 개수가 결정될 수도 있다. 예를 들어, 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 최대 개수를 표시하는 플래그가 수신될 수도 있다.

[0116] 블록 (1006) 에서, 현재 계층의 픽처의 계층간 예측은 모션 보상된 계층들의 최대 개수에 기초하여 제한될 수도 있다. 복수의 계층들 중 어느 하나에서의 픽처들의 각각 및 현재 계층의 픽처는 액세스 유닛에서의 픽처를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 일부 실시형태들에서, 계층간 예측을 위해 사용될 수도 있는 모션 보상된 계층들의 최대 개수 및 모션 보상된 계층들의 최대 개수에 기초한 계층간 예측의 제한은 액세스 유닛에서 각각의 픽처에 대해 프로세싱될 수도 있다.

[0117] 도 11 은 비디오 코더 (1100) 의 일 예의 기능 블록 다이어그램이다. 비디오 코더 (1100) 는 저장 모듈 (1102), 예측 모듈 (1104), 및 제한 모듈 (1106) 을 포함한다. 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 의 하나 이상은, 예를 들어 저장 모듈 (1102), 예측 모듈 (1104) 및 제한 모듈 (1106) 을 구현하는데 사용될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 다른 컴포넌트들이 모듈들의 하나 이상을 구현하는데 사용될 수도 있다.

[0118] 저장 모듈 (1102) 은 하나 이상의 비디오 계층들로부터 비디오 정보를 저장할 수 있다. 예측 모듈 (1104)

은 계층간 예측 모드를 사용하여 예측 정보를 결정할 수 있다. 제한 모듈 (1106) 은 소정의 조건들이 발생 할 때 계층간 예측을 제한할 수 있다. 예를 들어, 제한 모듈 (1106) 은, 계층간 예측에 사용될 비디오 정보 가 베이스 계층, 계층 0 또는 미리결정된 디폴트 계층으로부터가 아닐 때, 계층간 예측을 제한할 수 있다.

[0119] 예에 의존하여, 본 명세서에 기재된 기법들 중 어느 것의 소정 작용들 또는 이벤트들이 상이한 시퀀스로 수행될 수 있고, 부가되거나, 병합되거나 또는 완전히 생략될 수도 있음 (예를 들어, 기재된 작용들 또는 이벤트들이 기법들의 실시를 위해 전혀 필요하지 않음) 을 알게 된다. 또한, 소정의 예들에서, 작용들 또는 이벤트들은 순차적으로 보다는 오히려, 예를 들어 다중 스레드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱 또는 다중 프로세서들을 통해, 동시에 수행될 수도 있다.

[0120] 하나 이상의 예들에서, 기재된 기능들을 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있고 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는, 예를 들어 통신 프로토콜에 따라 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 또는 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체에 대응하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일 시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다.

데이터 저장 매체들은 본 개시물에 기재된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조를 취출 하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

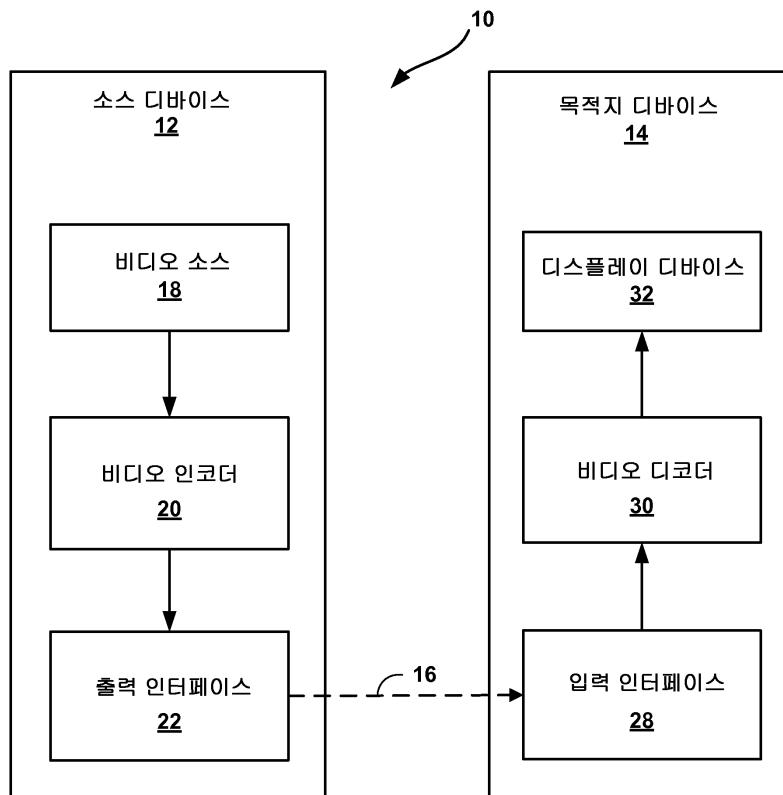
[0121] 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절하게 일컬어진다. 예를 들어, 명령들이 공축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 리모트 소스들로부터 송신되면, 공축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL 또는 적외선, 무선 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 하지만, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들이 접속들, 반송파들, 신호들 또는 다른 일시적 매체들을 포함하는 것이 아니라 대신 비일시적, 유형의 저장 매체들로 지향된다는 것을 이해해야 한다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 컴팩 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크들 (disks) 은 보통 데이터를 자기적으로 재생하고, 디스크들 (disks) 은 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 위의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0122] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 예컨대 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 접적 회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 로직 어레이들 (FPGA들), 또는 다른 등가의 접적된 또는 이산 로직 회로에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본 명세서에 사용된 용어 "프로세서" 는 상기 구조 중 임의의 것, 또는 본 명세서에 기재된 기법들의 구현을 위해 적합한 임의의 구조를 지칭할 수도 있다. 게다가, 일부 양태들에서, 본 명세서에 기재된 기능은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되거나 결합된 코덱에 통합된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들에서 전부 구현될 수 있다.

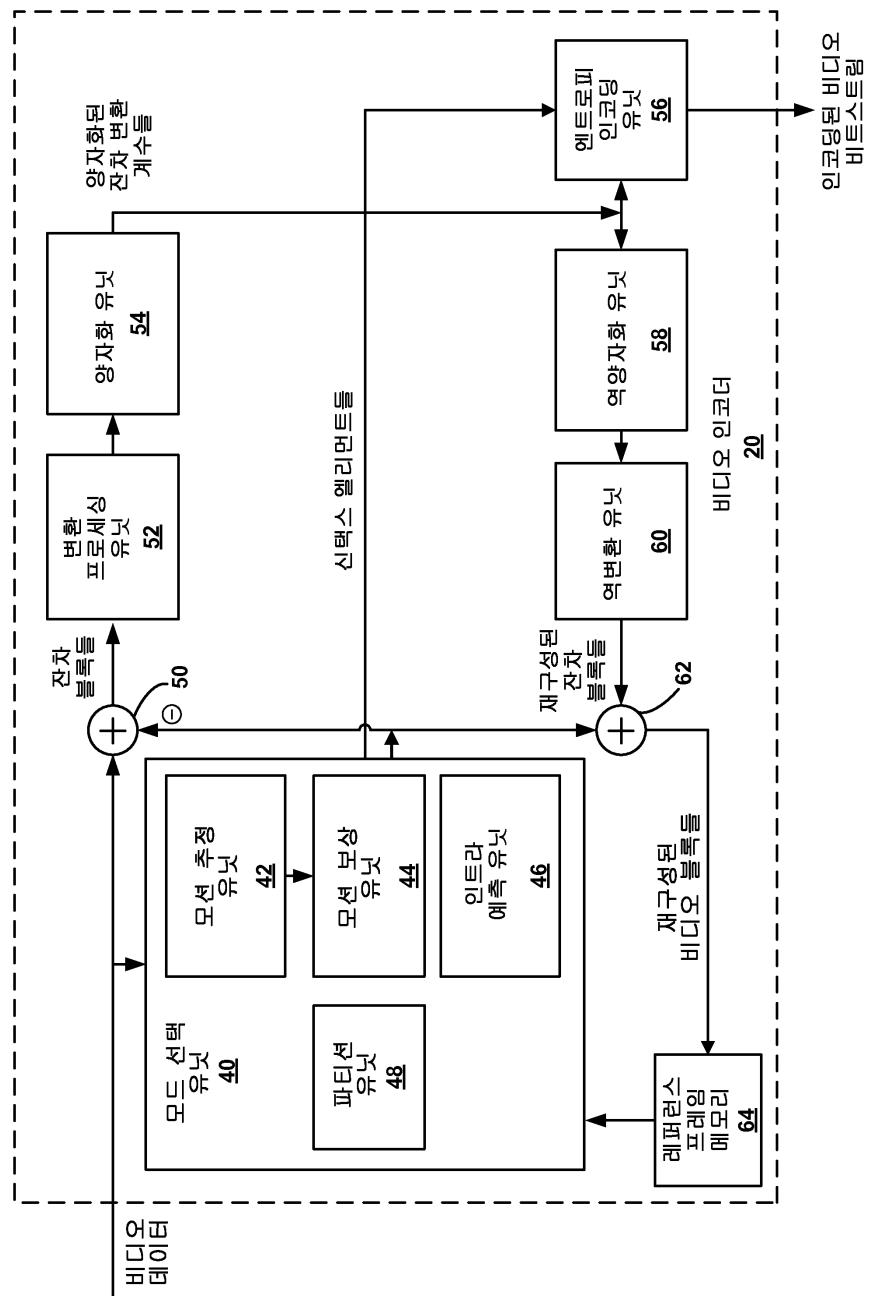
[0123] 본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, IC 또는 IC들의 세트 (예컨대, 칩 세트) 를 포함한, 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 기재된 기법들을 수행하도록 구성되는 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위해서 여러 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이 본 개시물에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 필요로 하지는 않는다. 오히려, 위에서 설명한 바와 같이, 여러 유닛들이 코덱 하드웨어 유닛에 결합되거나 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께 위에서 설명한 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함한, 상호작용적 하드웨어 유닛들의 컬렉션에 의해 제공될 수도 있다. 여러 예들이 기술되었다. 이들 및 다른 예들은 다음 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

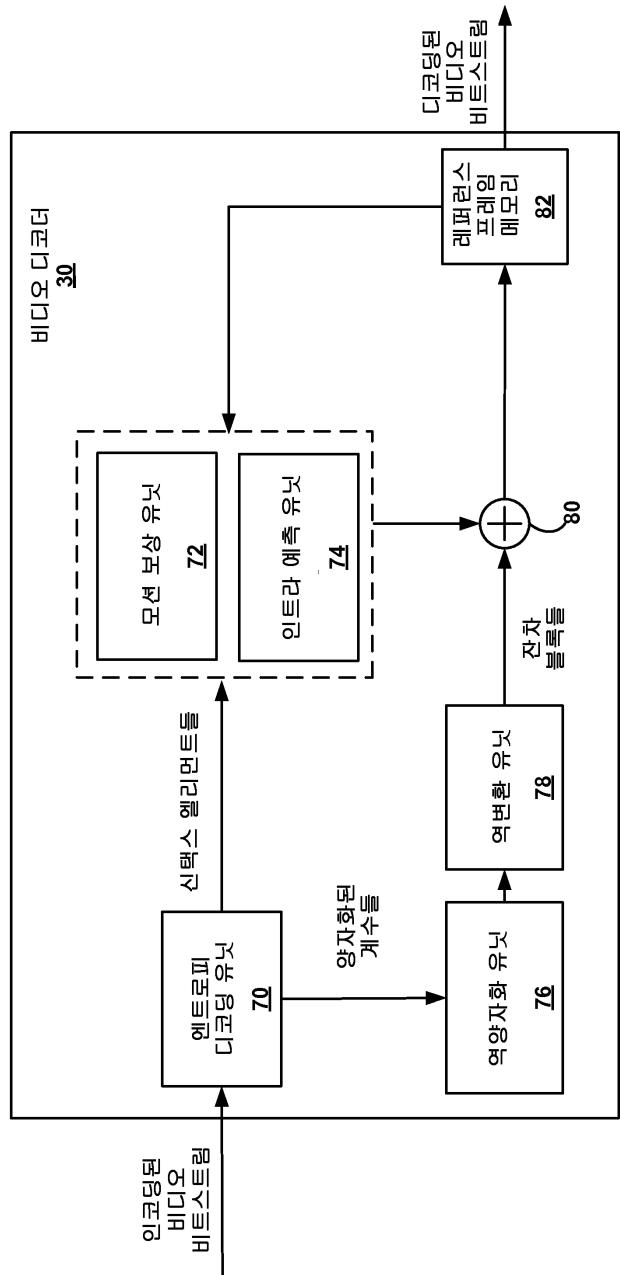
도면1



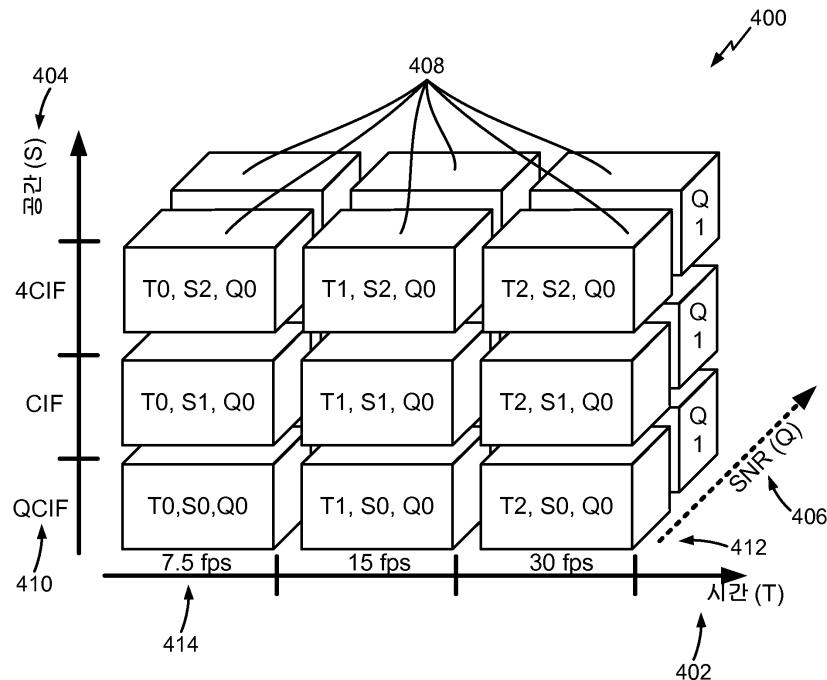
도면2



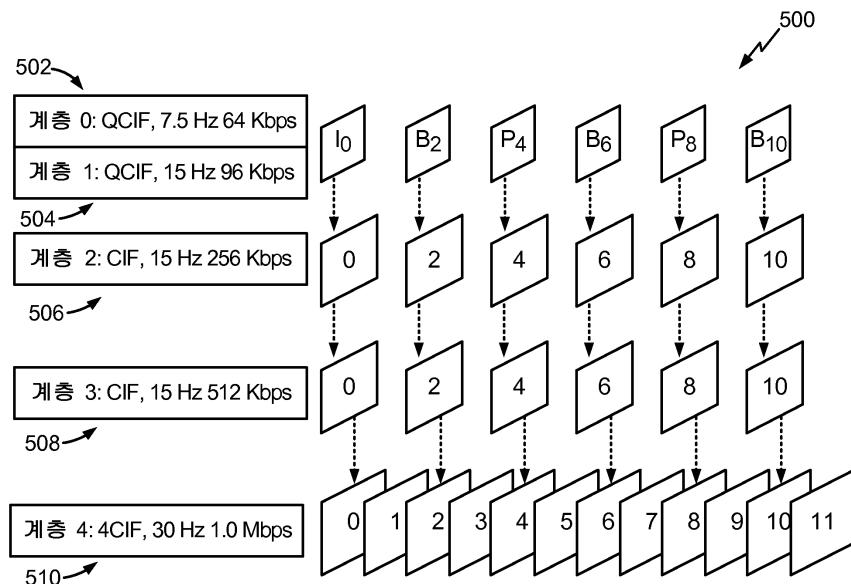
도면3



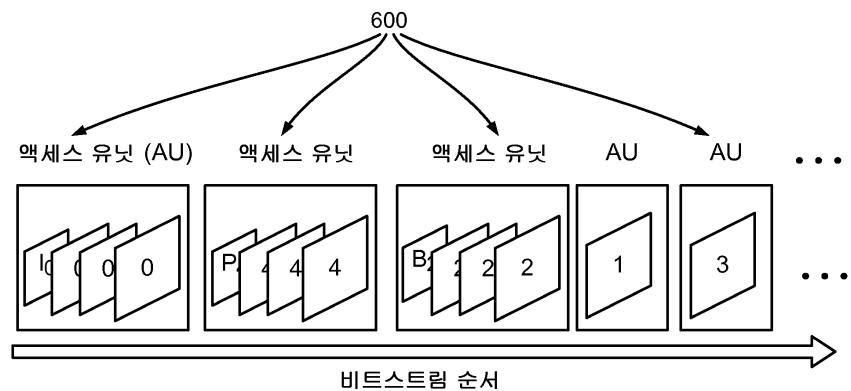
도면4



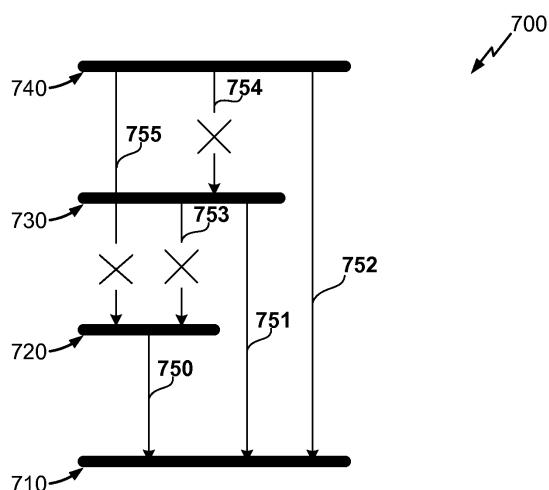
도면5



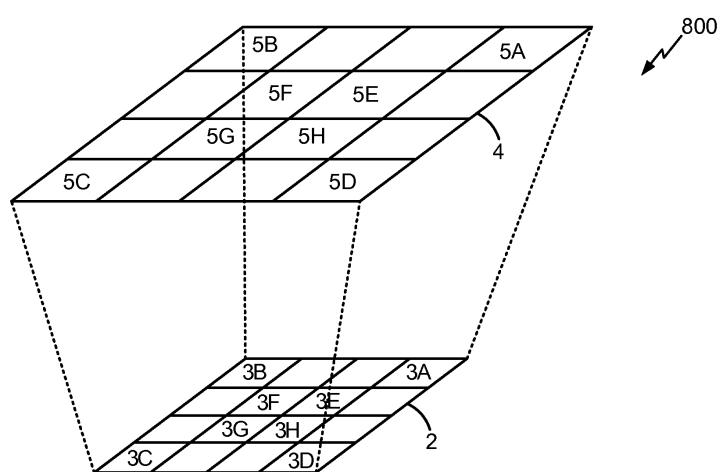
도면6



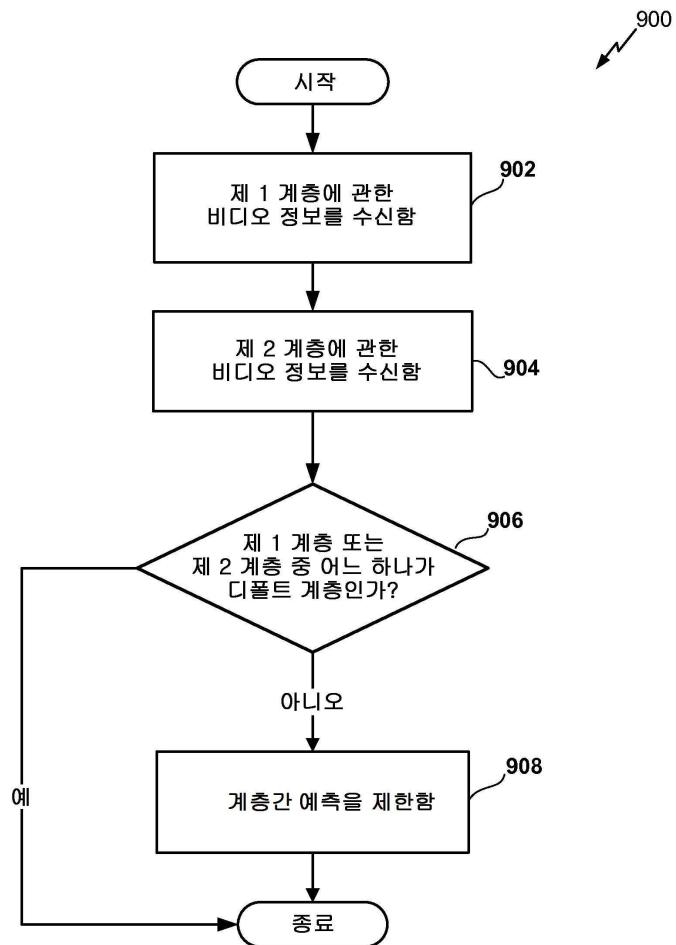
도면7



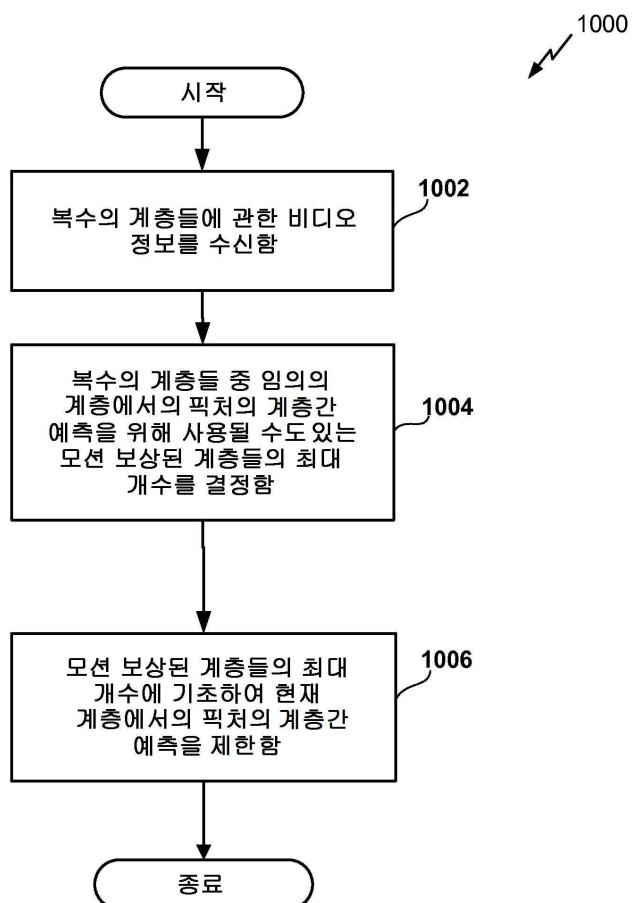
도면8



도면9



도면10



도면11

