



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월22일

(11) 등록번호 10-1870546

(24) 등록일자 2018년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/30 (2014.01) H04N 19/44 (2014.01)

H04N 19/597 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/30 (2015.01)

H04N 19/44 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2016-7012453

(22) 출원일자(국제) 2014년10월14일

심사청구일자 2017년07월10일

(85) 번역문제출일자 2016년05월11일

(65) 공개번호 10-2016-0070808

(43) 공개일자 2016년06월20일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/060486

(87) 국제공개번호 WO 2015/057706

국제공개일자 2015년04월23일

(30) 우선권주장

61/890,759 2013년10월14일 미국(US)

14/513,089 2014년10월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

K. Rapaka, et al. MV-HEVC/SHVC HLS: On inter-layer RPS derivation and sub-layer inter-layer dependency. JCT-3V of ITU-T and ISO/IEC. JCT3V-F0080 Ver.1, Oct. 15, 2013, pp.1-6

J. Chen, et al. MV-HEVC/SHVC HLS: On Inter layer Prediction Signaling. JCT-3V of ITU-T and ISO/IEC. JCT3V-E0084 Ver.1, Jul. 16, 2013, pp.1-5

KR1020150026598 A

KR1020160026981 A

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이상래

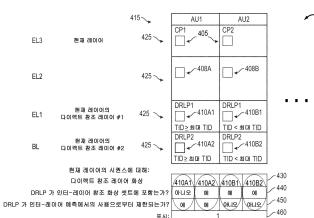
(54) 발명의 명칭 서브-레이어 참조 예측 종속성에 기초한 인터-레이어 RPS 도출을 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요 약

서브-레이어 참조 예측 종속성에 기초한 인터-레이어 참조 화상 셋트 도출을 위한 시스템들 및 방법들이 본원에 기술된다. 본 개시에서 기술된 주제의 일 양태는, 시퀀스에서의 하나 이상의 현재 화상들의 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들을 저장하도록 구성된 메모리를 포함하는 비디오 인코더를 제공하고, 여기서, 하나 이

(뒷면에 계속)

대 표 도



상의 현재 화상들은 현재 레이어와 연관되고, 현재 레이어는 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들과 연관된다. 비디오 인코더는, 메모리 유닛과 통신하는 프로세서를 더 포함한다. 메모리 유닛은, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 화상의 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 세트에 포함되는지 여부를 나타내기 위해 현재 화상과 연관된 표시를 설정하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

HO4N 19/597 (2015.01)

HO4N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

천 지안래

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

헨드리 프누

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 인코더로서,

현재 화상의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하도록 구성된 메모리 유닛으로서, 상기 현재 화상은 현재 레이어[j] 와 연관되고, 상기 현재 레이어[j] 는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들과 연관되는, 상기 메모리 유닛; 및

상기 메모리 유닛과 통신하는 프로세서로서,

상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어[i] 의 다이렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들이 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능하도록 사용에 제한되지 않는 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가, 상기 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하는지 그리고 상기 현재 화상과 연관된 인터-레이어 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하고; 그리고

상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어[i] 의 다이렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 상기 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 그리고 상기 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 결정에 기초하여, 상기 현재 화상과 연관된 all_ref_layers_active_flag 를 제 1 값으로 설정하도록

구성되는 프로세서를 포함하는, 비디오 인코더.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 all_ref_layers_active_flag 가 상기 제 1 값으로 설정되는 것에 기초하여, 비디오 파라미터 셋트 (video parameter set; VPS) 를 참조하는 각각의 개별 화상에 대해, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 개별 화상을 포함하는 레이어와 연관된 임의의 다이렉트 참조 레이어에 속하는 임의의 참조 레이어 화상이 상기 개별 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다고 결정하도록 더 구성되는, 비디오 인코더.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어[i] 의 다이렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 현재 화상의 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 적어도 하나가, 상기 현재 화상과 연관된 상기 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다는 결정에 기초하여, 상기 all_ref_layers_active_flag 를 제 2 값으로 설정하도록 더 구성되는, 비디오 인코더.

청구항 4

비디오를 인코딩하는 방법으로서,

현재 화상의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하는 단계로서, 상기 현재 화상은 현재 레이어[j] 와 연관되고, 상기 현재 레이어[j] 는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들과 연관되는, 상기 현재 화상의 하나

이상의 디렉트 참조 레이어 화상들을 저장하는 단계;

상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들의 각각의 디렉트 참조 레이어[i]의 디렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 상기 현재 레이어[j]와 연관된 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들이 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능하도록 사용에 제한되지 않는 상기 현재 레이어[j]와 연관된 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들의 전부가, 상기 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하는지 그리고 상기 현재 화상과 연관된 인터-레이어 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들의 각각의 디렉트 참조 레이어[i]의 디렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 현재 레이어[j]와 연관된 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 상기 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 그리고 상기 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 결정에 기초하여, 상기 현재 화상과 연관된 all_ref_layers_active_flag 를 제 1 값으로 설정하는 단계를 포함하는, 비디오를 인코딩하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 all_ref_layers_active_flag 가 상기 제 1 값으로 설정되는 것에 기초하여, 비디오 파라미터 셋트 (video parameter set; VPS) 를 참조하는 각각의 개별 화상에 대해, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 개별 화상을 포함하는 레이어와 연관된 임의의 디렉트 참조 레이어에 속하는 임의의 참조 레이어 화상이 상기 개별 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다고 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오를 인코딩하는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들의 각각의 디렉트 참조 레이어[i]의 디렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 현재 화상의 상기 디렉트 참조 레이어 화상들의 적어도 하나가, 상기 현재 화상과 연관된 상기 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다는 결정에 기초하여, 상기 all_ref_layers_active_flag 를 제 2 값으로 설정하는 단계를 더 포함하는, 비디오를 인코딩하는 방법.

청구항 7

비디오 디코더로서,

현재 레이어[j]와 연관된 현재 화상의 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들을 저장하도록 구성된 메모리 유닛으로서, 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들의 각각은 현재 레이어[j]와 연관된 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들의 각각의 디렉트 참조 레이어와 연관되는, 상기 메모리 유닛; 및

상기 메모리 유닛과 통신하는 프로세서로서, 상기 현재 화상과 연관된 all_ref_layers_active_flag 가 제 1 값을 갖는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들의 각각의 디렉트 참조 레이어[i]의 디렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 상기 현재 레이어[j]와 연관된 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들이 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능하도록 사용에 제한되지 않는 현재 레이어[j]와 연관된 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들의 전부가, 상기 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하는지 그리고 상기 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하도록 구성되는, 상기 프로세서를 포함하는, 비디오 디코더.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 상기 현재 화상과 연관된 상기 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 결정에 응답하여, 활성 참조 레이어 화상들인 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 수를 결정하도록 더 구성되는, 비디오 디코더.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는, 인터-레이어 예측 및 상기 다이렉트 참조 레이어 화상들 중의 적어도 하나의 다이렉트 참조 레이어 화상을 이용하여 상기 현재 화상을 디코딩하도록 더 구성되는, 비디오 디코더.

청구항 10

비디오를 디코딩하는 방법으로서,

현재 레이어[j] 와 연관된 현재 화상의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하는 단계로서, 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 각각은 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어와 연관되는, 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 현재 화상의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하는 단계; 및

상기 현재 화상과 연관된 all_ref_layers_active_flag 가 제 1 값을 갖는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어[i] 의 다이렉트 참조 레이어 화상이 최대 시간적 식별 값보다 적은 시간적 식별 값을 갖는 것에 기초하여 결정되는 바와 같이, 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들이 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능하도록 사용에 제한되지 않는 상기 현재 레이어[j] 와 연관된 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들에 속하는 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가, 상기 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하는지 그리고 상기 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오를 디코딩하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 이용가능한 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 상기 현재 화상과 연관된 상기 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 결정에 응답하여, 활성 참조 레이어 화상들인 상기 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오를 디코딩하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

인터-레이어 예측 및 상기 다이렉트 참조 레이어 화상들 중의 적어도 하나의 다이렉트 참조 레이어 화상을 이용하여 상기 현재 화상을 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오를 디코딩하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 스케일러블 비디오 코딩 (scalable video coding; SVC) 의 분야에 관한 것이다. 보다 상세하게는, SVC 에 기초한 HEVC (HEVC-SVC) 및 HEVC 확장들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 정보 단말기들 (PDA들), 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터들, 태블릿 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 원격회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등

을 포함한 넓은 범위의 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 하기 설명되는 바와 같아 다양한 비디오 코딩 표준들 (예를 들어, 고 효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 에서 기술되는 것들과 같은 비디오 압축 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 이러한 비디오 압축 기법들을 구현하는 것에 의해 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0003] 본 개시의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 각각, 수개의 혁신적인 양태들을 가지고, 그것들 중 단일의 하나가 본원에 개시된 바람직한 속성들에 대해 단독으로 책임지지 않는다. 하나 이상의 예들의 세부사항들은 첨부 도면들 및 이하의 설명에서 전개된다. 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 상세한 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명확하게 될 것이다.
- [0004] 본 개시에서 기술된 주제의 하나의 양태는, 시퀀스에서의 하나 이상의 현재 화상들의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (direct reference layer pictures) 을 저장하도록 구성된 메모리를 포함하는 비디오 인코더를 제공하고, 여기서, 하나 이상의 현재 화상들은 현재 레이어와 연관되고, 현재 레이어는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들과 연관된다. 비디오 인코더는 메모리 유닛과 통신하는 프로세서를 더 포함한다. 메모리 유닛은, 인터-레이어 예측 (inter-layer prediction) 에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 화상의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 나타내기 위해 현재 화상과 연관된 표시 (indication) 를 설정하도록 구성된다.
- [0005] 본 개시에서 기술된 주제의 다른 양태는 비디오를 인코딩하는 방법을 제공한다. 이 방법은, 시퀀스에서의 하나 이상의 현재 화상들의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하는 단계를 포함하고, 여기서, 하나 이상의 현재 화상들은 현재 레이어와 연관되고, 현재 레이어는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들과 연관된다. 이 방법은, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 화상의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 나타내기 위해 현재 화상과 연관된 표시를 설정하는 단계를 더 포함한다.
- [0006] 본 개시에서 기술된 주제의 또 다른 양태는 메모리 유닛을 포함하는 비디오 디코더를 제공한다. 이 메모리 유닛은, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하도록 구성되고, 여기서, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 각각은 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어와 연관되고, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들은 현재 레이어와 연관되며, 현재 레이어는 현재 화상과 연관된다. 비디오 디코더는 메모리와 통신하는 프로세서를 더 포함한다. 프로세서는, 표시 (indication) 에 기초하여, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하도록 구성된다.
- [0007] 본 개시에서 기술된 주제의 또 다른 양태는 비디오를 디코딩하는 방법을 제공한다. 이 방법은, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 저장하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 각각은 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들의 각각의 다이렉트 참조 레이어와 연관되고, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어들은 현재 레이어와 연관되며, 현재 레이어는 현재 화상과 연관된다. 이 방법은, 표시에 기초하여, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1a 는 이 개시물에서 기술된 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) 도출 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 나타내는 블록도이다.
- 도 1b 는 이 개시물에서 기술된 인터-레이어 참조 화상 셋트 도출 기법들을 이용할 수도 있는 다른 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 2 는 이 개시물에서 기술된 인터-레이어 참조 화상 셋트 도출 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 나타내는 블록도이다.

도 3 은 이 개시물에서 기술된 인터-레이어 참조 화상 셋트 도출 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 나타내는 블록도이다.

도 4 는 인터-레이어 참조 화상 셋트가 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 모든 다이렉트 참조 레이어 화상들을 포함하는지 여부를 나타내기 위해 프로세싱될 수도 있는 비디오 정보의 일 예를 나타낸다.

도 5 는 인터-레이어 참조 화상 셋트가 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부를 포함하는지 여부를 나타내기 위한 비디오 인코더의 프로세서에 대한 하나의 방법의 플로우 차트를 나타낸다.

도 6 은 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들로부터 다수의 활성 참조 레이어 화상들을 결정하기 위해 프로세싱될 수도 있는 비디오 정보의 일 예를 나타낸다.

도 7 은 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들로부터 다수의 활성 참조 레이어 화상들을 결정하기 위한 비디오 디코더의 프로세서에 대한 하나의 방법의 플로우 차트를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

첨부된 도면들과 관련하여 이하 전개되는 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태들의 설명으로서 의도되는 것이고, 본 발명이 실시될 수도 있는 유일한 실시형태들을 나타내도록 의도되지 않는다. 이 설명 전체를 통해 사용되는 "예시적"이라는 용어는 "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하고, 다른 예시적인 실시 형태들에 비해 선호되거나 이로운 것으로서 반드시 해석될 필요는 없다. 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태들의 완전한 이해를 제공할 목적을 위한 특정 상세들을 포함한다. 몇몇 경우들에서, 일부 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

[0010]

설명의 단순함을 위해, 방법론들은 일련의 행위들 (acts) 로 나타내고 설명되지만, 방법론들은 행위들의 순서에 의해 제한되지 않고, 일부 행위들은, 하나 이상의 양태들에 따라, 본 명세서에 나타내고 설명된 것과는 다른 순서들로 및/또는 다른 행위들과 동시에 발생할 수도 있음을 이해하고 인정하여야 한다. 예를 들어, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자 (이하, '통상의 기술자' 라 함) 는 방법론이 상태도와 같이 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 대안적으로 표현될 수 있을 것이라는 것을 이해하고 인정할 것이다. 또한, 하나 이상의 양태들에 따라 방법론을 구현하기 위해 모든 예시된 행위들이 요구되지 않을 수도 있다.

[0011]

비디오 코딩 표준들은, ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 Visual, ISO/IEC MPEG-4 Visual, ITU-T H.263, SVC (Scalable Video Coding) 및 MVC (Multi-view Video Coding) 확장들을 포함하는 ISO/IEC MPEG-4 Visual 및 ITU-T H.264 (ISO/IEC MPEG-4 AVC 로도 알려짐), 및 Part 10, AVC (Advanced Video Coding), 현재 개발 중인 HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준, 및 이러한 표준들의 확장들에 의해 정의되는 것들을 포함한다. HEVC 는 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 최근 개발되었다. 최근의 HEVC 드래프트 명세 ("HEVC WD") 는 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip로부터 이용가능하다. HEVC에 대한 멀티-뷰 확장 (MV-HEVC) 및 어드밴스드 (advanced) HEVC 3D 비디오 코딩 확장 (3D-HEVC) 은 JCT-3V 에 의해 개발 중이다. 또한, HEVC에 대한 스케일러블 (scalable) 비디오 코딩 확장 (SHVC) 이 JCT-VC 에 의해 개발 중이다. 최근의 MV-HEVC 의 워킹 드래프트 ("MV-HEVC WD5") 는 http://phenix.itsudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1004-v6.zip로부터 이용가능하다. 3D-HEVC의 최근의 워킹 드래프트 ("3D-HEVC WD1") 는 http://phenix.itsudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1001-v3.zip로부터 이용가능하다. 또한, SHVC의 최근의 워킹 드래프트는 http://phenix.itsudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1008-v3.zip로부터 이용가능하다.

[0012]

상술한 바와 같이, (예를 들어, HEVC 확장들에서의) 비디오 코딩의 특정 양태들은 현재 레이어들에서 현재 화상들의 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 인터-레이어 참조 화상 셋트를 도출하는 것을 포함한다. 예를 들어, 비디오 인코더는, 비디오 디코더로 하여금 현재 화상 및/또는 현재 레이어에 대한 인터-레이어 참조 화상 셋트를 도출하는 것을 허용할 수도 있는, 비디오 디코더에 의해 사용가능한 정보를 비디오 인코더가 제공할 수

있도록, 현재 레이어에서서 현재 호상과 연관된 참조 화상들의 수를 분석할 수 있다. 예를 들어, 비디오 파라미터 셋트 (video parameter set; VPS) 레벨에서, 비디오 인코더는, 현재 레이어의 다이렉트 참조 레이어로부터의 화상들의 전부가 (예를 들어, 내에 포함된) 참조 화상 셋트 (reference picture set; RPS)에 대해 사용될 수도 있는 것을 비디오 디코더에 대해 표시하는 표시 (예를 들어, "0" 또는 "1"의 값으로 설정된 신택스 (syntax) 엘리먼트 및/또는 플래그 셋트)를 제공할 수 있다. 소정의 표시들을 제공 (예를 들어, 소정의 플래그들을 "0" 또는 "1"의 값으로 설정) 함으로써, 비디오 인코더는, 비디오 디코더로 하여금, 연관된 비디오 시퀀스에서의 화상들의 전부에 대해 메모리가 어떻게 할당될 것인지를 결정하는 것을 허용 (또는 인에이블) 할 수도 있고, 비디오 디코더로 하여금, 화상들의 각각을 기준 화상 셋트 (RPS) 내로 삽입하는 것을 허용 (또는 인에이블) 할 수도 있다.

[0013] 예를 들어, MV-HEVC WD5 및 SHVC WD3의 최근의 워킹 드래프트들은, 다음의 의미들을 갖는 플래그 *all_ref_layers_active_flag*를 비디오 파라미터 셋트 (VPS)에 포함한다: "1과 동일한 *all_ref_layers_active_flag*는, VPS를 참조하는 각 화상에 대해, 그 화상을 포함하는 레이어의 모든 다이렉트 참조 레이어들의 참조 레이어 화상들이 그 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 것을 명시한다. 0과 동일한 *all_ref_layers_active_flag*는, 상기 제한이 적용될 수도 있고 또는 적용되지 않을 수도 있음을 명시한다." 비디오 인코더가 *all_ref_layers_active_flag*를 1의 값으로 설정하고 *all_ref_layers_active_flag*를 비디오 디코더로 시그널링할 때, 비디오 디코더는, 연관된 화상에 대해 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS)에 포함된 인터-레이어 참조 화상들의 수를 명시하는 변수를 도출할 수 있다 (예를 들어, 비디오 디코더는 활성 (active) 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수 있다). MV-HEVC WD5 및 SHVC WD3의 최근의 워킹 드래프트들은 이 목적을 위해 변수 *NumActiveRefLayerPics*를 포함한다. 아래의 코드는 MV-HEVC WD5 및 SHVC WD3의 최근의 워킹 드래프트들에서 변수 *NumActiveRefLayerPics*가 어떻게 도출되는지를 보여준다:

```
[0014] if( nuh_layer_id == 0 || NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id ] == 0 )
[0015]     NumActiveRefLayerPics = 0;
[0016] else if( all_ref_layers_active_flag )
[0017]     NumActiveRefLayerPics = NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id ];
[0018] else if( !inter_layer_pred_enabled_flag )
[0019]     NumActiveRefLayerPics = 0;
[0020] else if( max_one_active_ref_layer_flag || NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id ] == 1 )
[0021]     NumActiveRefLayerPics = 1;
[0022] else
[0023]     NumActiveRefLayerPics = num_inter_layer_ref_pics_minus1 + 1;
```

[0024] 상술한 방식으로 *all_ref_layers_active_flag*를 이용함으로써, 인터-레이어 RPS의 도출 동안 일부 슬라이스-레벨 시그널링 오버헤드가 절약될 수 있다. 예를 들어, 현재 레이어 (현재 화상을 포함하는 레이어)의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (DRLP) (때로는 참조 레이어 화상들로서 지칭됨)의 각각이 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함될 때 시그널링 오버헤드가 절약될 수 있다. 다이렉트 참조 레이어는 현재 레이어와 같이, 또 다른 레이어의 인터-레이어 예측을 위해 사용될 수도 있는 레이어이다. 다이렉트 참조 레이어 화상 (또는 참조 레이어 화상)은 현재 화상의 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 다이렉트 참조 레이어에서의 화상이고 현재 화상과 동일한 액세스 유닛에 있다. VPS에서 명시된 다이렉트 참조 레이어 화상들이 각 액세스 유닛에 존재하고, VPS에서 명시된 다이렉트 참조 레이어 화상들이 모두 인터-레이어 예측을 위해 사용되며, VPS에서 명시된 다이렉트 참조 레이어 화상들이 모두 현재 화상의 적어도 하나의 참조 화상 리스트 내에 삽입되는 경우에, 멀티-뷰 비디오 코딩 시나리오들에서 이러한 시그널링 오버헤드 절약들이 발생할 수도 있다. 이것이 발생할 수도 있는 또 다른 시나리오는 스케일러블 비디오 코딩 동안이고, 여기서, 각각의 인핸스먼트 레이어 (enhancement layer)가 오직 하나의 다이렉트 참조 레이어를 가지고 다이렉트 참조 레이어 화상들이 각 액세스 유닛에서 존재하고 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 것은 통상적이다.

[0025]

하지만, 상술한 시그널링 및 RPS 도출을 위한 현재의 HEVC 확장 방법들은 소정의 결점들을 갖는다. 예를 들어, 현재의 프로세스는, 적어도 하나의 서브-레이어에서의 연관된 화상들 중 어느 것이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는 경우에 상술한 바와 같이 비디오 인코더로 하여금 비디오 디코더에 시그널링 오버헤드 절약 표시를 제공하도록 허용하지 않는다. 보다 구체적으로, MV-HEVC WD5 및 SHVC WD3의 최근의 워킹 드래프트들은, 연관된 화상들 중 임의의 것이 최대 시간적 식별 값 (Max TID) 보다 더 큰 시간적 식별 값 (Temporal Identification Value) (TID 또는 TemporalID), 예컨대, `max_tid_il_ref_pics_plus1[i]` 을 갖는 경우에, `all_ref_layers_active_flag` 가 제로의 값으로 설정되는 것을 요구한다 (즉, VPS 를 참조하는 각 화상에 대해, 그 화상을 포함하는 레이어의 모든 디렉트 참조 레이어들의 참조 레이어 화상들이 그 화상과 동일한 액세스 유닛에서 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 요구하는 제한이 적용될 수도 있고 적용되지 않을 수도 있는 것을 나타냄). 달리 말하면, 시간적 서브-레이어 인터-레이어 예측 제한은, VPS 를 참조하는 코딩 비디오 시퀀스 (CVS) 들에서 모든 비디오 코딩 레이어 (VCL) 네트워크 추상 계층 (NAL) 의 TemporalId 의 최대 값 이하인, 0 내지 `vps_max_layers_minus1` 를 포함하는 범위에서의 i 의 임의의 값에 대해, `max_tid_il_ref_pics_plus1[i] - 1` 에 의해 표시된다. 이들 제한들은 현재의 접근법들로 하여금, (예컨대, 높은 메모리 비용들, 높은 시그널링 비용들 등을 가짐으로써) 코딩 리소스들 (resources) 을 낭비하게 하고 상술한 플래그들 및 변수들의 유용성을 감소시키게 하고 및/또는 그 외에 메모리 최적화를 위해 이용될 수도 있는 임의의 다른 선택스 엘리먼트들의 유용성을 감소시키게 한다. 이러한 제한들을 고려하여, 비디오 인코더로 하여금, 비디오 디코더에게, 예를 들어 적어도 하나의 서브-레이어에서의 연관된 화상들의 일부가 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한되는 경우에도, 상술한 시그널링 오버헤드 절약들 표시들을 보다 자주 제공하는 것을 허용하는 것이 유익할 것이다.

[0026]

본 개시는, 디렉트 참조 레이어 화상들의 셋트로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정하기 위해 디렉트 참조 레이어 화상들의 소정의 특성들에 관련된 결정들 및/또는 표시들을 이용하여 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) 를 도출하기 위한 기법들을 기술한다. 하나의 양태에서, 기술된 기법들은, 서브-레이어 참조 예측 종속성에 기초하여 기존의 인터-레이어 RPS 도출 방법들에 대해 향상시키기 위한 다양한 방법들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 이 기법들은 비디오 인코더로 하여금, 비디오 디코더에게 현재의 방법들보다 더 자주 시그널링 오버헤드 절약들 표시들을 제공하게끔 (또는 제공하는 것을 가능하게) 할 수도 있다. 예를 들어, 이 향상된 방법들은, 예를 들어 HEVC 에 통합될 수도 있고, 스케일러블 코딩, (예컨대 심도 (depth) 를 가지거나 가지지 않는) 멀티-뷰 코딩, 및 HEVC 의 임의의 다른 확장 및/또는 다른 멀티-레이어 비디오 코덱들에 적용될 수도 있다. 기술된 방법들 및/또는 시그널링 메커니즘들의 임의의 것은 서로 독립적으로 또는 조합으로 적용될 수도 있다.

[0027]

본 개시에서 설명된 기법들의 이점들은, 다른 이점들 중에서도, 인터-레이어 참조 화상 셋트들의 도출 동안 메모리 할당을 감소시키는 것 및 시그널링 비용들 (예컨대, 인덱스 시그널링 비용들) 을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다. MV-HEVC WD5 및 SHVC WD3 에서의 현재의 방법들에 비해, 본 개시물에서 설명된 기법들은 또한, 특정 시나리오들 동안 인터-레이어 RPS 의 시그널링에 대해 슬라이스 헤더 비트들을 감소시킬 수도 있다.

[0028]

도 1a 는 이 개시물에서 설명되는 인터-레이어 참조 화상 셋트 도출 기법들을 이용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 나타내는 블록도이다. 도 1a 에 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 목적지 모듈 (14) 에 의해 나중에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 생성하는 소스 모듈 (12) 을 포함한다. 도 1a 의 예에서, 소스 모듈 (12) 과 목적지 모듈 (14) 은 별개의 디바이스들 상에 있다 - 구체적으로, 소스 모듈 (12) 은 소스 디바이스의 부분이고, 목적지 모듈 (14) 은 목적지 디바이스의 부분이다. 하지만, 소스 및 목적지 모듈 (12, 14) 도 1b 의 예에서 도시된 바와 같이, 동일 디바이스 상에 또는 그 동일 디바이스의 부분일 수도 있다.

[0029]

도 1a 를 다시 한번 참조하면, 소스 모듈 (12) 과 목적지 모듈 (14) 은 데스크톱 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩톱) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 이른바 "스마트" 폰들과 같은 전화기 핸드셋들, 이른바 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는 매우 다양한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 소스 모듈 (12) 과 목적지 모듈 (14) 은 무선 통신을 위해 장비될 수도 있다.

[0030]

목적지 모듈 (14) 은 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 링크 (16) 를 통해 수신할 수도 있다. 링크 (16) 는 소스 모듈 (12) 로부터 목적지 모듈 (14) 로 인코딩된 비디오 데이터를 이동시킬 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 도 1a 의 예에서, 링크 (16) 는 소스 모듈 (12) 이 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 모듈 (14) 로 직접 실시간으로 송신하는 것을 가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다.

인코딩된 비디오 데이터는 통신 표준, 이를테면 무선 통신 프로토콜에 따라 변조되고 목적지 모듈 (14)로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 이를테면 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는 패킷 기반 네트워크, 이를테면 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 모듈 (12)로부터 목적지 모듈 (14)로의 통신을 용이하게 하는 데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0031] 대안으로, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22)로부터 선택적인 저장 디바이스 (34)로 출력될 수도 있다. 마찬가지로, 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스 (34)로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스 (34)는 하드 드라이브, 플래시 메모리, 회발성 또는 비회발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 다양한 분산형 또는 국소적으로 액세스되는 데이터 저장 매체들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 추가의 예에서, 저장 디바이스 (34)는 소스 모듈 (12)에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 유지할 수도 있는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 해당할 수도 있다. 목적지 모듈 (14)은 저장 디바이스 (34)로부터의 저장된 비디오 데이터를 스트리밍 또는 다운로드를 통해 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 모듈 (14)에 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은 웹 서버 (예컨대, 웹사이트용), FTP 서버, 네트워크 부속 스토리지 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 모듈 (14)은 인터넷 접속을 포함한 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터를 액세스할 수도 있다. 이는 무선 채널 (예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예컨대, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터를 액세스하기에 적합한 양자 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스 (34)로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양자 모두의 조합일 수도 있다.

[0032] 도 1a의 예에서, 소스 모듈 (12)은 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20) 및 출력 인터페이스 (22)를 포함한다. 몇몇 경우들에서, 출력 인터페이스 (22)는 변조기/복조기 (모뎀) 및/또는 송신기를 포함할 수도 있다. 소스 모듈 (12)에서, 비디오 소스 (18)는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대, 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 담고 있는 비디오 아카이브, 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스, 및/또는 컴퓨터 그래픽 데이터를 소스 비디오로서 생성하는 컴퓨터 그래픽 시스템과 같은 소스, 또는 그런 소스들의 조합을 포함할 수도 있다. 하나의 예로서, 비디오 소스 (18)가 비디오 카메라인 경우, 소스 모듈 (12)과 목적지 모듈 (14)은 도 1b의 예에서 도시된 바와 같이, 이를바 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 하지만, 이 개시물에서 설명되는 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다.

[0033] 캡처된, 사전-캡처된 (pre-captured), 또는 컴퓨터-생성된 비디오는 비디오 인코더 (12)에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 모듈 (12)의 출력 인터페이스 (22)를 통해 목적지 모듈 (14)로 직접 송신될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한 (또한 대안으로) 목적지 모듈 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 디코딩 및/또는 플레이백을 위한 나중의 액세스를 위해 저장 디바이스 (34) 상에 저장될 수도 있다.

[0034] 목적지 모듈 (14)은 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 포함한다. 몇몇 경우들에서, 입력 인터페이스 (28)는 수신기 및/또는 모뎀을 포함할 수도 있다. 목적지 모듈 (14)의 입력 인터페이스 (28)는 링크 (16)를 통해 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 링크 (16)를 통해 통신되거나 또는 저장 디바이스 (34) 상에 제공된 인코딩된 비디오 데이터는, 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서, 비디오 디코더, 이를테면 비디오 디코더 (30)에 의한 사용을 위해 비디오 인코더 (20)에 의해 생성된 다양한 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 이러한 신택스 엘리먼트들은 통신 매체 상에서 송신되는, 저장 매체 상에 저장되는, 또는 파일 서버에 저장되는 인코딩된 비디오 데이터에 포함될 수도 있다.

[0035] 디스플레이 디바이스 (32)는 목적지 모듈 (14)과 통합되거나, 또는 그것 외부에 있을 수도 있다. 몇몇 예들에서, 목적지 모듈 (14)은 통합형 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고 또한 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 목적지 모듈 (14)은 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (32)는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0036]

관련된 양태들에서, 도 1b 는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10') 을 나타내며, 여기서, 소스 및 목적지 모듈들 (12, 14) 은 디바이스 또는 사용자 디바이스 (11) 상에 있거나 또는 그것의 부분이다. 디바이스 (11) 는 "스마트" 폰 등과 같은 전화기 핸드셋일 수도 있다. 디바이스 (11) 는 소스 및 목적지 모듈들 (12, 14) 과 통신 동작하는 선택적인 제어기/프로세서 모듈 (13) 을 포함할 수도 있다. 도 1b 의 시스템 (10') 은 비디오 인코더 (20) 와 출력 인터페이스 (22) 사이의 비디오 프로세싱 유닛 (21) 을 더 포함할 수 있다. 일부 구현형태들에서, 비디오 프로세싱 유닛 (21) 은 도 1b 에 예시된 바와 같이, 별개의 유닛이며; 그러나, 다른 구현형태들에서, 비디오 프로세싱 유닛 (21) 은 비디오 인코더 (20) 의 일부 및/또는 프로세서/제어기 모듈 (13) 로서 구현될 수 있다. 시스템 (10') 은 또한 비디오 시퀀스에서 관심 오브젝트를 추적할 수 있는 선택적인 추적기 (29) 를 포함할 수도 있다. 추적될 관심 오브젝트는 본 개시물의 하나 이상의 양태들과 관련하여 설명된 기법에 의해 세그먼트화될 수도 있다. 관련된 양태들에서, 추적은 디스플레이 디바이스 (32) 에 의해, 단독으로 또는 추적기 (29) 와 함께 수행될 수도 있다. 도 1b 의 시스템 (10'), 및 그것의 구성 요소들은, 그렇지 않으면, 도 1a 의 시스템 (10), 및 그것의 구성요소들과 유사하다.

[0037]

이하 더 자세히 설명되는 바와 같이, 이 개시물의 양태들은 일반적으로, 다이렉트 참조 레이어 화상들의 셋트로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정하기 위해 참조 레이어 화상들의 소정의 특성들의 표시들을 이용하여 인터-레이어 참조 화상 셋트를 도출하는 것에 관한 것이다. 이 개시의 기법들은 비디오 인코더 (20), 비디오 디코더 (30), 및/또는 프로세서/제어기 모듈 (13) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0038]

하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 HEVC 등을 포함하는 비디오 압축 표준들에 따라서 동작할 수도 있다. 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 MPEG 4, Part 10, AVC (Advanced Video Coding) 로 대안적으로 지칭되는 ITU-T H.264 표준, 또는 이런 표준들의 확장판들과 같은 다른 독점적 또는 산업 표준들에 따라서 동작할 수도 있다. 비디오 압축 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다. 본 개시의 기법들은, 그러나, 임의의 특정의 코딩 표준 또는 기법에 한정되지 않는다.

[0039]

비록 도 1a 및 도 1b 에 도시되지 않았지만, 몇몇 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하여, 공통 데이터 스트림 또는 별개의 데이터 스트림들에서의 오디오 및 비디오 양자 모두의 인코딩을 핸들링할 수도 있다. 적용가능하다면, 몇몇 예들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 과 같은 다른 프로토콜들에 부합할 수도 있다.

[0040]

비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 각각은 다양한 적합한 인코더 회로, 이를테면 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 주문형 집적회로 (ASIC) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그것들의 임의의 조합 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 그 기법들이 소프트웨어에서 부분적으로 구현되는 경우, 디바이스가 이 개시물의 기법들을 수행하기 위해, 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 내에 소프트웨어에 대한 명령들을 저장하고 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들 내에 포함될 수도 있고, 그것들 중 어느 것은 결합형 인코더/디코더 (CODEC) 의 일부로서 개별 디바이스 내에 통합될 수도 있다.

[0041]

JCT-VC 는 HEVC 표준 개발 작업 중에 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM) 이라고 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 진화형 모델에 기초한다. HM 은, 예컨대, ITU-T H.264/AVC 에 따른 기존 디바이스들에 비해 비디오 코딩 디바이스들의 몇몇 부가적인 능력들을 상정한다. 예를 들어, H.264 가 9 개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하는 반면, HM 은 33 개 정도의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0042]

일반적으로, HM 의 작업 모델은 비디오 프레임 또는 화상이 루마 (luma) 및 크로마 (chroma) 샘플들 양자 모두를 포함하는, 최대 코딩 유닛 (largest coding unit, LCU) 들로서도 지칭되는, 코딩 트리 유닛 (CTU) 들의 시퀀스로 분할될 수도 있다. 트리블록은 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 가진다. 슬라이스가 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 화상이 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 트리블록은 웨드트리에 따라 코딩 유닛 (CU) 들로 분할될 수도 있다.

예를 들어, 웨드트리의 루트 노드로서 트리블록은 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있고, 각각의 자식 노드는 다시 부모 노드가 될 수도 있고 다른 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 웨드트리의 리프 노드인, 최종의 분할되지 않는 자식 노드는 코딩 노드, 즉 코딩된 비디오 블록을 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 신택스 데이터는 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 횟수를 정의할 수도 있고, 또한 코딩 노드들의

최소 사이즈를 정의할 수도 있다.

[0043] CU 는 코딩 노드 및 그 코딩 노드와 연관된 예측 유닛 (prediction unit; PU) 들 및 변환 유닛 (transform unit; TU) 들을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하고 형상은 정사각형이다. CU 의 사이즈는 8x8 픽셀들에서부터 최대 64x64 픽셀들 또는 그 이상을 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위일 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는, 예를 들어, 하나 이상의 PU 들로의 CU 의 파티셔닝 (partitioning) 을 기술할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은 CU 가 스kip되는지 또는 다이렉트 모드 인코딩되는지, 인트라-예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터-예측 모드 인코딩되는지의 사이에서 상이할 수도 있다. PU 들은 형상이 정사각형이 아니도록 파티셔닝될 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는, 예를 들어, 쿼드트리에 따른 하나 이상의 TU 들로의 CU 의 파티셔닝을 또한 기술할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형이거나 또는 정사각형이 아닐 수 있다.

[0044] 도 2 는 이 개시에서 기술된 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) 도출 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더 (20) 를 나타내는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라-코딩 및 인터-코딩을 수행할 수도 있다. 인트라-코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서 공간적 리던던시 (redundancy) 를 감소시키거나 또는 제거하기 위해 공간적 예측 (spatial prediction) 에 의존한다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 화상들 내의 비디오에서 시간적 리던던시를 감소시키거나 또는 제거하기 위해 시간적 예측 (temporal prediction) 에 의존한다. 인트라- 모드 (I 모드) 는 여러 공간 기반 압축 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향-예측 (B 모드) 과 같은 인터-모드들은 여러 시간 기반 압축 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다.

[0045] 도 2 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 파티셔닝 유닛 (35), 예측 프로세싱 유닛 (41), (참조 화상 메모리 (64) 로서 또한 지칭될 수도 있는) 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 을 포함한다. 예측 프로세싱 유닛 (41) 은 모션 추정 유닛 (42), 모션 보상 유닛 (44), 및 인트라 예측 유닛 (46) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 역 양자화 유닛 (58), 역 변환 프로세싱 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 또한 포함한다. 재구성된 비디오로부터 블록키니스 아티팩트들 (blockiness artifacts) 을 제거하기 위해 블록 경계들을 필터링하기 위해 디블록킹 필터 (72) 가 또한 포함될 수도 있다. 도 2 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 또한, 샘플 적응적 오프셋 (sample adaptive offset; SAO) 필터 (74) 및 선택적인 적응적 루프 필터 (adaptive loop filter; ALF) (76) 를 포함하는 추가적인 루프 필터들을 포함한다. 비록 디블록킹 필터 (72) 및 SAO 필터 (74), 및 선택적 ALF (76) 가 도 2 에서 인-루프 필터들로서 도시되지만, 일부 구성들에서, 디블록킹 필터 (72), SAO 필터 (74), 및 선택적 ALF (76) 는 포스트-루프 필터들로서 구현될 수도 있다. 추가적으로, 디블록킹 필터 (72) 및 선택적 ALF (76) 중 하나 이상은 이 개시의 기법들의 일부 구현형태들에서 생략될 수도 있다. 특히, ALF (76) 는 HEVC 에서 존재하지 않기 때문에, ALF (76) 는 HEVC 에 대한 구현형태들에서 생략될 것이다.

[0046] 도 2 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 수신하고 파티셔닝 유닛 (35) 은 그 데이터를 비디오 블록들로 파티셔닝한다. 이 파티셔닝은 슬라이스들, 타일들, 또는 다른 더 큰 유닛들로의 파티셔닝 뿐만 아니라 예컨대, LCU들 및 CU들의 쿼드트리 구조에 따른 비디오 블록 파티셔닝을 또한 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 일반적으로 인코딩될 비디오 슬라이스 내의 비디오 블록들을 인코딩하는 컴포넌트들을 예시한다. 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 (그리고 가능하게는 타일들이라고 지칭되는 비디오 블록들의 셋들로) 나누어질 수도 있다. 예측 프로세싱 유닛 (41) 은 파티션 사이즈를 포함할 수도 있는 복수의 가능한 코딩 모드들 중 하나, 이를테면 복수의 인트라 코딩 모드들 중 하나 또는 복수의 인터 코딩 모드들 중 하나를 여러 결과들 (예컨대, 코딩 레이트 및 왜곡의 레벨) 에 기초하여 현재 비디오 블록에 대해 선택할 수도 있다. 예측 프로세싱 유닛 (41) 은 결과적인 인트라 또는 인터 코딩된 블록을 잔차 (residual) 블록 데이터를 생성하는 합산기 (50) 및 참조 화상으로서 사용하기 위해 인코딩된 블록을 재구성하는 합산기 (62) 에 제공할 수도 있다.

[0047] 예측 프로세싱 유닛 (41) 내의 인트라 예측 프로세싱 유닛 (46) 은 코딩될 현재 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃 블록들을 기준으로 현재 비디오 블록의 인트라-예측 코딩을 수행하여 공간적 압축을 제공할 수도 있다. 예측 프로세싱 유닛 (41) 내의 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 하나 이상의 참조 화상들에서의 하나 이상의 예측 블록들을 기준으로 현재 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행하여 시간적 압축을 제공한다.

[0048] 모션 추정 유닛 (42) 은 비디오 시퀀스에 대한 미리 결정된 패턴에 따라 비디오 슬라이스에 대한 인터 예측 모

드를 결정하도록 구성될 수도 있다. 미리 결정된 패턴은 시퀀스에서의 비디오 슬라이스들을 예측된 슬라이스들 (P 슬라이스들), 양방향 예측된 슬라이스들 (B 슬라이스들), 또는 일반화된 P/B 슬라이스들 (GPB 슬라이스들)로서 지정할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42)과 모션 보상 유닛 (44)은 고도로 통합될 수도 있지만 개념적 목적들을 위해 별개로 예시된다. 모션 추정 유닛 (42)에 의해 수행되는 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는, 예를 들어, 참조 화상 내의 예측 블록에 대한 현재 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오 블록의 PU의 변위 (displacement)를 나타낼 수도 있다.

[0049] 예측 블록은 차의 절대값 합 (SAD), 차의 제곱 합 (SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 픽셀 차이의 면에서 코딩될 비디오 블록의 PU에 밀접하게 매칭하는 것으로 발견되는 블록이다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 참조 화상 메모리 (64)에 저장된 참조 화상들의 서브-정수 (sub-integer) 픽셀 위치들에 대한 값을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 참조 화상의 1/4 픽셀 위치들, 1/8 픽셀 위치들, 또는 다른 분수 (fractional) 픽셀 위치들의 값을 보간할 수도 있다. 그러므로, 모션 추정 유닛 (42)은 풀 (full) 픽셀 위치들 및 분수 픽셀 위치들에 대한 모션 검색을 수행하고 분수 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0050] 모션 추정 유닛 (42)은 PU의 위치와 참조 화상의 예측 블록의 위치를 비교함으로써 인터 코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 계산한다. 참조 화상은 참조 화상 메모리 (64)에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 각각이 식별하는 제 1 참조 화상 리스트 (리스트 0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (리스트 1)로부터 선택될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42)은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44)으로 전송한다.

[0051] 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행되는 모션 보상은 모션 추정에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 폐치하는 것 또는 생성하는 것, 가능하게는 서브-픽셀 (sub-pixel) 정밀도로 보간들을 수행하는 것을 수반할 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신 시, 모션 보상 유닛 (44)은 참조 화상 리스트들 중 하나에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록을 로케이팅할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는, 코딩되고 있는 현재 비디오 블록의 픽셀 값을로부터 예측 블록의 픽셀 값을 감산하여 픽셀 차이 값을 형성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 픽셀 차이 값을 블록에 대한 잔차 데이터를 형성하고, 루마 및 크로마 차이 성분들 양자 모두를 포함할 수도 있다. 합산기 (50)는 이 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 모션 보상 유닛 (44)은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30)에 의한 사용을 위해 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신екс스 엘리먼트들을 또한 생성할 수도 있다.

[0052] 인트라-예측 프로세싱 유닛 (46)은, 상술한 바와 같이, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행되는 인터 예측에 대한 대안으로서 현재 블록에 대해 인트라-예측을 수행할 수도 있다. 특히, 인트라-예측 프로세싱 유닛 (46)은 현재 블록을 인코딩하는데 사용하기 위한 인트라-예측 모드를 결정할 수도 있다.

몇몇 예들에서, 인트라-예측 프로세싱 유닛 (46)은, 예컨대, 별개의 인코딩 과정들 동안 다양한 인트라-예측 모드들을 사용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 예측 프로세싱 유닛 (41)은 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라-예측 또는 인터-예측 모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라-예측 프로세싱 유닛 (46)은 다양한 테스트된 인트라-예측 모드들에 대한 레이트-왜곡 분석을 사용하여 레이트 왜곡 값을 계산하고, 테스트된 모드들 중에서 최선의 레이트-왜곡 특성을 갖는 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 일반적으로, 인코딩된 블록과 인코딩된 블록을 생성하기 위해 인코딩되었던 원래의 인코딩되지 않은 블록 사이의 왜곡 (또는 에러)의 양 뿐만 아니라 인코딩된 블록을 생성하는데 사용된 비트 레이트 (다시 말하면, 비트들의 수)를 결정한다. 인트라-예측 프로세싱 유닛 (46)은 어떤 인트라-예측 모드가 그 블록에 대한 최선의 레이트 왜곡 값을 나타내는지를 결정하기 위해 다양한 인코딩된 블록들에 대한 왜곡들 및 레이트들로부터 비율들을 계산할 수도 있다.

[0053] 어느 경우에나, 블록에 대한 인트라-예측 모드를 선택한 후, 예측 프로세싱 유닛 (41)은 그 블록에 대한 선택된 인트라-예측 모드를 나타내는 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (56)에 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56)은 본 개시의 기법들에 따라 선택된 인트라-예측 모드를 나타내는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 송신되는 비트스트림에 구성 데이터를 포함시킬 수도 있는데, 이 구성 데이터는 복수의 인트라-예측 모드 인덱스 테이블들 및 복수의 수정된 인트라-예측 모드 인덱스 테이블들 (코드워드 맵핑 테이블들이라고 또한 지칭됨), 다양한 블록들에 대한 인코딩 콘텍스트들의 정의들, 그리고 그 콘텍스트들의 각각에 대한 사용을 위한 가장 가능성 있는 인트라-예측 모드, 인트라-예측 모드 인덱스 테이블, 및 수정된 인트라-예측

모드 인덱스 테이블의 표시들을 포함할 수도 있다.

- [0054] 예측 프로세싱 유닛 (41) 이 인터-예측 또는 인트라-예측 중 어느 것을 통해 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 비디오 인코더 (20) 는 현재 비디오 블록으로부터 예측 블록을 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 잔차 블록에서의 잔차 비디오 데이터는, 하나 이상의 TU들에 포함되고 변환 프로세싱 유닛 (52) 에 인가될 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 사용하여 잔차 비디오 데이터를 잔차 변환 계수들로 변환시킨다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 잔차 비디오 데이터를 픽셀 도메인으로부터 변환 도메인, 이를테면 주파수 도메인으로 변환할 수도 있다.
- [0055] 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 양자화 유닛 (54) 에 결과적인 변환 계수들을 전송할 수도 있다. 양자화 유닛 (54) 은 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더 감소시킨다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 양자화의 정도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 변경될 수도 있다. 일부 예들에서, 양자화 유닛 (54) 은 그 다음, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 스캔을 수행할 수도 있다.
- [0056] 양자화에 이어서, 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 또 다른 엔트로피 인코딩 방법 또는 기법을 수행할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩 다음에, 인코딩된 비트스트림은 비디오 디코더 (30) 로 송신되거나 또는 나중의 송신 또는 취출 (retrieval) 을 위해 비디오 디코더 (30) 에 의해 보관될 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 또한, 모션 벡터들 및 코딩되고 있는 현재의 비디오 슬라이스에 대한 다른 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.
- [0057] 역 양자화 유닛 (58) 및 역 변환 프로세싱 유닛 (60) 은 역 양자화 및 역 변환을 각각 적용하여, 예를 들면 참조 화상의 참조 블록으로서의 나중의 사용을 위해 픽셀 도메인에서 잔차 블록을 재구성한다. 모션 보상 유닛 (44) 은, 참조 화상 리스트들 중 하나 내의 참조 화상을 중 하나의 참조 화상의 예측 블록에 잔차 블록을 가산함으로써 참조 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 또한 하나 이상의 보간 필터들을 그 재구성된 잔차 블록에 적용하여, 모션 추정에 사용하기 위한 서브-정수 픽셀 값들을 산출할 수도 있다. 합산기 (62) 는 재구성된 잔차 블록을 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성되는 모션 보상된 예측 블록에 가산하여 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장하기 위해 참조 블록을 생성한다.
- [0058] 메모리 (64) 에의 저장 이전에, 재구성된 잔차 블록은 하나 이상의 필터들에 의해 필터링될 수 있다. 원하는 경우에, 디블록킹 필터 (72) 가 또한, 블록기니스 아티팩트들을 제거하기 위해 재구성된 잔차 블록들을 필터링하기 위해 적용될 수도 있다. (인코딩 루프에서 또는 코딩 루프 후에 중 어느 것에서) 다른 루프 필터들이 또한 픽셀 천이들을 평활화 (smooth) 하기 위해서 또는 그 외에 비디오 품질을 향상시키기 위해서 이용될 수도 있다. 이러한 루프 필터의 하나의 예는 SAO 필터 (74) 이다. 참조 블록은 후속하는 비디오 프레임 또는 화상에서 블록을 인터-예측하기 위한 참조 블록으로서 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 사용될 수도 있다.
- [0059] SAO 필터 (74) 는 비디오 코딩 품질을 향상시키는 방식으로 SAO 필터링을 위해 오프셋 값들을 결정할 수 있다. 비디오 코딩 품질을 향상시키는 것은, 예를 들어, 재구성된 이미지를 원래의 이미지에 보다 가깝게 매칭하게 하는 오프셋 값들을 결정하는 것을 수반할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 상이한 오프셋 값들을 갖는 다수의 과정들을 이용하여 비디오 데이터를 코딩하고, 인코딩된 비트스트림에의 포함을 위해, 예를 들어 레이트-왜곡 계산에 기초하여 결정된 바람직한 코딩 품질을 제공하는 오프셋 값들을 선택할 수도 있다.
- [0060] 일부 구성들에서, SAO 필터 (74) 는 상술한 예지 오프셋과 같은 하나 이상의 유형들의 오프셋을 적용하도록 구성될 수도 있다. SAO 필터 (74) 는 또한, 때로는 아무런 오프셋도 적용하지 않을 수도 있고, 이것은 그 자체로 제 3 유형의 오프셋으로 간주될 수 있다. SAO 필터 (74) 에 의해 적용되는 오프셋의 유형은 비디오 디코더에 명시적으로 또는 암시적으로 중 어느 일방으로 시그널링될 수도 있다. 예지 오프셋들을 적용할 때, 픽셀들은 예지 정보에 기초하여 분류될 수 있다.
- [0061] 도 2 의 비디오 인코더 (20) 는 제 1 예지 인덱스를 결정하고, 여기서 제 1 예지 인덱스는 제 1 주위 픽셀의 루마 컴포넌트에 대한 예지 인덱스를 포함하며, 제 2 예지 인덱스를 결정하고, 여기서 제 2 예지 인덱스는 제 2

주위 픽셀의 루마 컴포넌트에 대한 에지 인덱스를 포함하며, 제 1 에지 인덱스 및 제 2 에지 인덱스에 기초하여 제 3 에지 인덱스를 결정하고, 여기서 제 3 에지 인덱스는 현재 픽셀의 크로마 컴포넌트에 대한 에지 인덱스를 포함하며, 제 3 에지 인덱스에 기초하여 오프셋을 선택하고, 현재 픽셀의 크로마 컴포넌트에 그 오프셋을 적용하도록 구성된 비디오 인코더의 일 예를 나타낸다.

[0062] 도 3 은 이 개시에서 기술된 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) 도출 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더 (30) 를 나타내는 블록도이다. 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (80), 예측 프로세싱 유닛 (81), 역 양자화 유닛 (86), 역 변환 유닛 (88), 합산기 (90), 및 참조 화상 메모리 (92) 를 포함한다. 예측 프로세싱 유닛 (81) 은 인터-예측 디코딩을 위한 모션 보상 유닛 (82), 인트라-예측 디코딩을 위한 인트라 예측 프로세싱 유닛 (84) 을 포함한다. 비디오 디코더 (30) 는, 일부 예들에서, 도 2 로부터의 비디오 인코더 (20) 에 대해 설명된 인코딩 과정에 대해 일반적으로 역인 디코딩 과정을 수행할 수도 있다.

[0063] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 인코더 (20) 로부터 연관된 신택스 엘리먼트들 및 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (80) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들, 및 다른 신택스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (80) 은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 예측 프로세싱 유닛 (81) 에 포워딩한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0064] 비디오 슬라이스가 인트라-코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 예측 프로세싱 유닛 (81) 의 인트라 예측 프로세싱 유닛 (84) 은, 현재 프레임 또는 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터 시그널링된 인트라 예측 모드 및 데이터에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터-코딩된 (예를 들어, B, P 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩될 때, 예측 프로세싱 유닛 (81) 의 모션 보상 유닛 (82) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (80) 으로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 화상 리스트들 중의 하나의 리스트 내의 참조 화상을 중의 하나의 화상으로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 프레임 메모리 (92) 에 저장된 참조 화상들에 기초하여 디폴트 (default) 구성 기법들을 이용하여 참조 프레임 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1 을 구성할 수도 있다.

[0065] 모션 보상 유닛 (82) 은, 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 파싱 (parsing) 하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 정보를 결정하고, 그 예측 정보를 사용하여, 디코딩되고 있는 현재 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (82) 은 수신된 신택스 엘리먼트들의 일부를 사용하여 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하는데 사용된 예측 모드 (예를 들어, 인트라 또는 인터 예측), 인터-예측 슬라이스 유형 (예를 들어, B 슬라이스, P 슬라이스, 또는 GPB 슬라이스), 슬라이스를 위한 참조 화상 리스트들의 하나 이상을 위한 구성 정보, 슬라이스의 각 인터-인코딩된 비디오 블록을 위한 모션 벡터들, 슬라이스의 각 인터-코딩된 비디오 블록을 위한 인터-예측 상태, 및 현재 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정한다.

[0066] 모션 보상 유닛 (82) 은 또한, 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (82) 은 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 이용하여 참조 블록들의 서브-정수 픽셀들을 위한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 이 경우에, 모션 보상 유닛 (82) 은 수신된 신택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 보간 필터들을 결정하고, 그 보간 필터들을 이용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0067] 역 양자화 유닛 (86) 은 비트스트림에서 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (80) 에 의해 디코딩되는 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 즉, 양자화해제한다. 역 양자화 프로세스는, 양자화의 정도, 그리고, 마찬가지로, 적용되어야 하는 역 양자화의 정도를 결정하기 위해, 비디오 슬라이스에서 각 비디오 블록에 대해 비디오 인코더 (20) 에 의해 계산된 양자화 파라미터의 이용을 포함할 수도 있다. 역 변환 프로세싱 유닛 (88) 은, 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위해 변환 계수들에, 역 변환, 예를 들어, 역 DCT, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 적용한다.

[0068] 예측 프로세싱 유닛 (81) 이 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 생성한 후, 비디오 디코더 (30) 는 역 변환 프로세싱 유닛 (88) 으로부터의 잔차 블록들을 모션 보상 유닛 (82) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기

(90) 는 이 합산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 합산기 (90)에 의해 형성된 디코딩된 비디오 블록들은 그 다음, 디블록킹 필터 (93), SAO 필터 (94), 및 선택적 ALF (95)에 의해 필터링될 수도 있다. 선택적 ALF (95)는 일부 구현형태들로부터 배제될 수도 있는 선택적인 필터를 나타낸다. ALF (95)는 HEVC에서 존재하지 않기 때문에, ALF (95)는 HEVC에 대한 구현형태들에서 생략될 것임에 유의한다. 주어진 프레임 또는 화상에서의 디코딩된 비디오 블록들은 그 다음에 참조 화상 메모리 (92)에 저장되는데, 그 참조 화상 메모리는 후속 모션 보상을 위해 사용되는 참조 화상들을 저장한다. 참조 화상 메모리 (92)는 디스플레이 디바이스, 이를테면 도 1a 및 도 1b의 디스플레이 디바이스 (32)상의 나중의 프레젠테이션을 위해 디코딩된 비디오를 또한 저장한다. 관련된 양태들에서, SAO 필터 (94)는 상기 논의된 SAO 필터 (74)와 동일한 필터링 중 하나 이상 (예컨대, 에지 오프셋 및 밴드 오프셋)을 적용하도록 구성될 수 있다.

[0069]

도 3의 비디오 디코더 (30)는 제 1 에지 인덱스를 결정하도록 구성된 비디오 디코더의 일 예를 나타내고, 여기서 제 1 에지 인덱스는 제 1 주위 픽셀의 루마 컴포넌트에 대한 에지 인덱스를 포함하며, 제 2 에지 인덱스를 결정하고, 여기서 제 2 에지 인덱스는 제 2 주위 픽셀의 루마 컴포넌트에 대한 에지 인덱스를 포함하며, 제 1 에지 인덱스 및 제 2 에지 인덱스에 기초하여 제 3 에지 인덱스를 결정하고, 여기서 제 3 에지 인덱스는 현재 픽셀의 크로마 컴포넌트에 대한 에지 인덱스를 포함하며, 제 3 에지 인덱스에 기초하여 오프셋을 선택하고, 현재 픽셀의 크로마 컴포넌트에 그 오프셋을 적용하도록 구성된 비디오 디코더의 일 예를 나타낸다.

[0070]

본 개시의 하나 이상의 양태들에 따르면, 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) 도출을 위한 기법들이 제공된다. 이 기법들은 시스템에 의해, 또는, 예를 들어, 도 1b의 디바이스 (10)에 의해 수행될 수도 있다. 일부 구현형태들에서, 이 기법들은 비디오 인코더 (20), 비디오 디코더 (30), 및/또는 프로세서-제어기 모듈 (13) 단독으로 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다. 하나의 양태에서, 이 기법들은, 도 4 및 도 5와 관련하여 추가로 설명되는 바와 같이, 인터-레이어 참조 화상 셋트가 인터-레이어 예측에서의 사용에 제한되지 않는 모든 다이렉트 참조 레이어 화상들을 포함하는지 여부를 나타내는 것을 수반할 수도 있다. 다른 양태에서, 이 기법들은, 도 6 및 도 7과 관련하여 추가로 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정하는 것을 수반할 수도 있다.

[0071]

도 4는 인터-레이어 참조 화상 셋트가 인터-레이어 예측에서의 사용에 대해 제한되지 않는 모든 다이렉트 참조 레이어 화상들 (본 명세서에서 "참조 화상들" 또는 "참조 레이어 화상들"이라고도 지칭됨)을 포함하는지 여부를 나타내기 위해 프로세싱될 수도 있는 비디오 정보 (400)의 일 예를 나타낸다. 하나의 양태에서, 도 4와 관련하여 설명된 하나 이상의 특징들은 일반적으로 인코더 (예컨대, 도 1a, 도 1b 및/또는 도 2의 비디오 인코더 (20))에 의해 수행될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 비디오 인코더 (20)는 비디오 디코더 (예컨대, 도 1a, 도 1b, 및/또는 도 3의 비디오 디코더 (30))에 그 표시를 제공할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 그 표시는 상이한 디바이스들에 의해 표시 또는 결정될 수도 있다. 도 4와 관련하여 설명된 다양한 양태들은 메모리 유닛 (예컨대, 도 1a의 저장 디바이스 (34), 도 2의 메모리 (64) 등)에 포함될 수도 있다. 도 4와 관련하여 설명된 다양한 동작들은 프로세서 (예컨대, 도 1a 내지 도 3 중 임의의 하나 이상의 소스 모듈, 목적지 모듈, 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더 내의 프로세서, 도 1b의 프로세서/제어기 모듈 (13), 및/또는 도 1b의 비디오 프로세싱 유닛 (21)과 같은 비디오 프로세싱 유닛 등)에 의해 수행될 수도 있다. 비디오 인코더, 비디오 디코더, 메모리 유닛, 및/또는 프로세서는 서로 통신하고 및/또는 동작가능하게 접속될 수도 있다.

[0072]

비디오 시퀀스 (415)는 액세스 유닛들 (액세스 유닛들 (420)로서 총칭됨)을 포함하고, 여기서, 액세스 유닛들 (420)의 각각은 하나 이상의 화상들을 포함할 수도 있다. 화상들은 비디오 파라미터 셋트 (VPS)와 연관될 수도 있다. VPS는 비디오 시퀀스 (415)와 같은 비디오 시퀀스에서의 모든 화상들에 대해 공통 파라미터들을 명시한다. 도 4의 비디오 시퀀스 (415)는 2개의 액세스 유닛들 (AU1, AU2)을 나타낸다; 하지만, 비디오 시퀀스 (415)는 임의의 수의 액세스 유닛들 (420)을 포함할 수도 있다. 각 액세스 유닛들 (AU1, AU2)은 베이스 레이어 (BL) 및 3개의 인핸스먼트 (enhancement) 레이어들 (EL1, EL2, 및 EL3)에 의해 예시되는 바와 같이, 비디오 정보의 하나 이상의 레이어들 (425)과 연관될 수도 있다. 비디오 정보 (400)의 가장 낮은 예시된 레이어 또는 매우 바닥 레벨에서의 레이어는 베이스 레이어 (BL) 또는 참조 레이어 (RL)일 수도 있고, 비디오 정보 (400)의 매우 상부 레벨에서의 또는 최고 레벨에서의 레이어는 인핸스드 (enhanced) 레이어일 수도 있다. "인핸스드 레이어"는 "인핸스먼트 레이어"와 동의어로서 간주될 수도 있고, 이를 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 이 예에서, 레이어 (BL)는 베이스 레이어이고, 레이어들 (EL1, EL2, 및 EL3)은 각각 제 1, 제 2 및 제 3 인핸스먼트 레이어들이다. 베이스 레이어 (BL)와 최고 인핸스먼트 레이어 (EL3) 사이의 레이어들은 인핸스먼트 레이어들 및/또는 참조 레이어들로서 기능할 수도

있다. 이 예에서, 레이어들 (EL1, EL2, 및 EL3) 은 앤핸스먼트 레이어들을 나타낸다.

[0073] 예를 들어, 주어진 레이어 (예컨대, 제 2 인핸스먼트 레이어 (EL2)) 는 베이스 레이어 (예컨대, 베이스 레이어 (BL)) 또는 임의의 개재하는 인핸스먼트 레이어 (예컨대, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1)) 와 같이, 주어진 레이어 아래의 (즉, 선행하는) 레이어에 대한 인핸스먼트 레이어일 수도 있다. 또한, 주어진 레이어 (예컨대, 제 2 인핸스먼트 레이어 (EL2)) 는 또한 주어진 레이어 위의 (즉, 후속하는) 인핸스먼트 레이어 (예컨대, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3)) 로서 또한 기능할 수도 있다. 베이스 레이어 (즉, 예를 들어 레이어 식별 (ID) 셋트를 갖는 또는 "1" 과 동일한 최저 레이어) 와 최상부 레이어 (또는 최고 레이어) 사이에 있는 임의의 주어진 레이어는 주어진 레이어에 비해 더 높은 레이어에 의한 인터-레이어 예측을 위한 참조 (reference) 로서 사용될 수도 있고, 인터-레이어 예측을 위한 참조로서 주어진 레이어에 대해 더 낮은 레이어를 이용하여 결정될 수도 있다.

[0074] 현재 프로세싱되고 있는 레이어 (425) 는 "현재 레이어 (current layer)" 로서 지칭될 수도 있다. 비록 임의의 레이어 (625) 가 현재 레이어로서 취급되고 본 명세서에서 설명된 실시형태들의 임의의 것에 따라 프로세싱될 수도 있다는 것이 이해되어야 하지만, 예시적인 도시에서, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3) 가 현재 레이어를 나타낸다. 현재 레이어는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어와 연관될 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어는 현재 레이어와 같이, 다른 레이어의 인터-레이어 예측을 위해 사용될 수도 있는 레이어이다. 도시된 예에서, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 및 베이스 레이어 (BL) 는 현재 레이어 (EL3) 의 제 1 및 제 2 다이렉트 참조 레이어들을 각각 나타낸다. 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 및 베이스 레이어 (BL) 는, 그들이, 이 예에서 현재 레이어인 제 3 인핸스먼트 레이어의 인터-예측을 위해 사용될 수도 있는 레이어들인 것으로 결정되기 때문에, 현재 레이어의 다이렉트 참조 레이어들이다.

[0075] 레이어들 (425) 의 각각은 하나 이상의 화상들을 포함할 수도 있고, 각 화상은 레이어들 (425) 중 하나 및 액세스 유닛들 (AU1, AU2) 중 하나와 연관된다. 현재 레이어 (이 예에서는, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3)) 와 연관된 화상들은 현재 화상들 (405) 로서 총칭될 수도 있다. 예를 들어, 도시된 실시형태에서, 현재 화상들 (405) 은 제 1 액세스 유닛 (AU1) 내에 위치된 제 1 현재 화상 (CP1) 및 제 2 액세스 유닛 (AU2) 내에 위치된 제 2 현재 화상 (CP2) 을 포함한다. 현재 레이어 (예컨대, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3)) 의 다이렉트 참조 레이어들 (예컨대, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 및 베이스 레이어 (BL)) 에 있는 화상들 (예컨대, 화상들 (410A1, 410A2, 410B1, 410B2) 은 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) (또는 참조 레이어 화상들 (410)) 로서 총칭될 수도 있다. 예를 들어, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B1) 은 제 1 다이렉트 참조 레이어 (이 예에서는, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1)) 및 제 2 액세스 유닛 (AU2) 에서의 화상이다. 이 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B1) 은 또한 "현재 화상 (2) 의 다이렉트 참조 레이어 화상 (1)" 으로서 지칭될 수도 있다. 다른 예로서, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A2) 은 제 2 다이렉트 참조 레이어 (이 예에서는, 베이스 레이어 (BL) 및 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에서의 화상이다. 이 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 은 또한 "현재 화상 (1) 의 다이렉트 참조 레이어 화상 (2)" 으로서 지칭될 수도 있다. 현재 레이어의 비-다이렉트 참조 레이어들 (예컨대, 비-다이렉트 참조 레이어 (EL2)) 에 있는 화상들은 단순히 화상들 (408) 로서 지칭될 수도 있다. 도시된 실시형태에서, 화상들 (408) 은 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 위치된 화상 (408A) 및 제 2 액세스 유닛 (AU2) 에 위치된 제 2 화상 (408B) 을 포함한다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (예컨대, 프로세서 (13)) 는 비-다이렉트 참조 레이어 (예컨대, 제 2 인핸스먼트 레이어 (EL2)) 에서의 화상들 (40A 및 408B) 에 기초하여 생각하거나 어떤 결정들을 하지 않을 수도 있다.

[0076] 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 각각은 각각의 시간적 식별 넘버 또는 값 또는 "TID 값" (미도시) 과 연관될 수도 있다. 하나의 양태에서, 액세스 유닛들 (AU1, AU2) 중 하나에서의 화상들의 각각은 동일한 (즉, 공통의) TID 값과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 대해, 현재 화상 (CP1), 화상 (408A), 및 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A1 및 410A2) 의 양자는 동일한 TID 값과 연관될 수도 있다. 동일한 양태들에서, 프로세서 (13) 는, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 각각의 연관된 TID 값이 미리결정된 임계치 (예컨대, "최대 시간적 식별 값", "최대 시간적 식별 넘버", 또는 "최대 TID") 미만인지를 각각 결정할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 최대 TID 는 비디오 시퀀스 (415) 및 현재 레이어와 연관될 수도 있다. 도시된 예에서, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 은 최대 TID 보다 더 크거나 동일한 TID 값과 연관되고, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B1) 은 최대 TID 미만인 TID 값과 연관된다. 하나의 실시형태에서, 최대 TID 는 "4" 의 값일 수도 있고, (제 1 액세스 유닛 (AU1) 에서의) 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 과 연관된 TID 값은 "5" 일 수도 있으며, (제 2 액세스 유닛 (AU2) 에서의) 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B1) 과 연관된 TID 값은 "2" 일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 최대 TID 는 전체 비디오 시퀀스 (415) 에 대해

상수 값일 수도 있다. 예를 들어, 최대 TID는 비디오 인코딩 표준에 따라 전체 비디오 시퀀스 (415) (예컨대, HEVC 표준의 `max_tid_il_ref_pics_plus1[i]` 변수)에 대해 일정하게 유지될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 최대 TID는 비디오 시퀀스 (415)에서 액세스 유닛 (AU1, AU2)에 따라 변화할 수도 있다. 달리 말하면, 각각의 액세스 유닛 (420)은 각각의 최대 TID와 연관될 수도 있다.

[0077] 프로세서 (13)는 다이렉트 참조 레이어 화상 (410)의 각각 및 각각의 다이렉트 참조 레이어 화상의 연관된 현재 화상 (405)의 특성들을 이용하여 다양한 정보를 결정할 수도 있다. 도 4의 행들 (430, 440, 450 및 460)은 이러한 정보의 하나의 실시형태를 예시한다. 예를 들어, 행 (430)에서의 값들은 액세스 유닛들 (AU1, AU2)과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)을 나타낸다. 도 4는, 이하 추가적으로 설명되는 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)의 각각 (예컨대, 제 1 액세스 유닛 (AU1)과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1), 제 1 액세스 유닛 (AU1)과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A2), 제 2 액세스 유닛 (AU2)과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B1), 및 제 2 액세스 유닛 (AU2)과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2))과 행들 (440 및 450)에서의 대응하는 엔트리들 사이의 연관들 (타원형 점선으로 도시됨)을 더 나타낸다.

[0078] 비디오 시퀀스 (415)의 각 액세스 유닛에 대해, 프로세서 (13)는 그 액세스 유닛 내의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)이 현재 화상 (405)에 대한 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지를 결정할 수도 있다. 하나의 양태에서, 인터-레이어 참조 화상 셋트는 또한 다른 화상들도 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 액세스 유닛 (AU1)에 관해, 프로세서는 제 1 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1)이 CP1을 예측하기 위한 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 프로세서는 또한, 제 2 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A2)이 CP1을 예측하기 위한 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 액세스 유닛 (AU2)에 관해, 프로세서는 제 1 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B1)이 CP2를 예측하기 위한 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 프로세서는 또한, 제 2 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2)이 CP2를 예측하기 위한 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 이들 예시적인 결정들의 결과들은 행 (440)에 되된다. 이러한 결정은, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)의 각각이 현재 화상들 (405)의 연관된 화상의 인터-레이어 예측을 위해 사용될 수 있는지 여부를 결정하는 것을 수반할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세서 (13)는 다이렉트 참조 레이어 화상 (410)을 이용함으로써 실현될 수도 있는 예측 효율성의 정도에 기초하여 이러한 결정을 실시할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서 (13)가, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중 하나 이상이, 임계량보다 더 큰 현재 화상들 (405) 중의 연관된 현재 화상에 대한 (예컨대, 비제한적으로, 특정 다이렉트 참조 레이어 화상 및 연관된 현재 화상 사이의 모션 추정에서의 차이와 같은 모션 추정에 기초한) 유사성의 레벨을 포함하는 것을 결정하는 경우에, 프로세서 (13)는, 현재 화상들 (405) 중의 연관된 화상을 예측하기 위해 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중의 이러한 하나 이상을 이용하는 것이 효율적일 것이라고 결정할 수도 있다 (예컨대, 프로세서는 시그널링에서 더 적은 비트들을 이용할 것이다). 따라서, 프로세서 (13)는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)의 하나 이상이 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0079] 행 (440)에서 도시된 바와 같이, 인터-레이어 참조 화상 셋트에는 오직 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A2, 410B1, 및 410B2)만이 포함된다. 대안적으로, 프로세서 (13)는, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)의 하나 이상이 임계치보다 더 큰 현재 화상 (405)에 대한 유사성을 갖지 않는다고 결정할 수도 있어서, 현재 화상들 (405) 중 연관된 화상을 예측하기 위해 이러한 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)을 이용하는 것이 효율적이 아닐 것이라고 결정할 수도 있다. 이러한 경우에, 프로세서 (13)는, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중의 이러한 것들은 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다고 결정할 수도 있다. 예를 들어, 행 (440)에서 도시된 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A1)은 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다. 일부 실시형태들에서, 프로세서 (13)는, 행 (440)에서 도시된 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)의 각각에 대해 전술한 결정들을 수행할 수도 있다.

[0080] 프로세서 (13)는 또한, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410)의 각각이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부를 결정할 수도 있다. 이러한 결정들의 결과들은 행 (450)에 예시된다. 일부 실시형태들에서, 프로세서 (13)는, 이러한 다이렉트 참조 레이어 화상들이 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한되는지 여부를 결정하기 위해 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중에서 프로세서 (13)가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않았다고 이전에 결정하였던 것들만을 분석할 수도 있다. 예를 들어, 행 (440)에서 도시된 바와 같이, 제 1 액세스 유닛 (AU1)의 제 1 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1)만이 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않은 것으로 이전에 결정되었다. 따라서, 하나의 실시형태에서, 프로세서

(13) 는 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부를 결정하기 위해 이러한 화상 (제 1 디렉트 참조 레이어 화상 (410A1)) 만을 분석한다. 다른 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 인터-레이어 참조 화상 셋트에 이러한 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 을 포함시킬지 여부를 프로세서 (13) 가 이전에 결정했는지 여부에 관계없이, 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 각각이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부를 결정할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 이러한 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 이 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정하기 전에 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중 하나 이상이 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한되는지 여부를 결정한다. 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중의 각 디렉트 참조 레이어 화상이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부를 결정하는 것은, 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중의 각 디렉트 참조 레이어 화상이 최대 TID 이상인 TID 값과 연관되는지 여부에 기초할 수도 있다. 도 4 의 도시된 예에서, 프로세서 (13) 는 제 1 액세스 유닛 (A1) 의 제 1 디렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한된다고 결정한다. 이러한 결정은 행 (450) 에서 "예" 로서 표현된다. 프로세서 (13) 는, 디렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 이 (제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 과 제 1 액세스 유닛 (AU1) 의 교차점에서의 나타낸 바와 같이) 최대 TID 이상인 TID 값과 연관되기 때문에 제 1 액세스 유닛 (AU1) 의 제 1 디렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 이 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한된다고 결정한다. 하나의 실시형태에서, 상술한 바와 같이 (하지만 도 4 에서는 미도시), 비디오 시퀀스 (415) 의 나머지 디렉트 참조 레이어 화상들 (410A2, 410B1 및 410B2) 이 (행 (440) 에서 나타낸 바와 같이) 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것으로 결정되기 때문에, 프로세서 (13) 는, 이러한 나머지 디렉트 참조 레이어 화상들 (410A2, 410B1 및 410B2) 이 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한되는지 여부를 더 이상 결정할 필요성이 없다. 프로세서가 이러한 결정들을 더 이상 수행할 필요성이 없기 때문에, 이러한 추가적인 결정에 대응하는 행 (450) 에서의 값들은 "N/A" 로서 표시될 수도 있다. 하지만, 예시된 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 나머지 디렉트 참조 레이어 화상들 (410A2, 410B1 및 410B2) 의 각각이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부를, 그들의 개별 TID 값들의 각각이 최대 TID 이상인지 여부에 기초하여, 추가적으로 결정한다. 나머지 디렉트 참조 레이어 화상들 (410A2, 410B1 및 410B2) 과 연관된 결과들이 행 (450) 에서 "예", "아니오", 및 "아니오" 로서 각각 제공된다. 디렉트 참조 레이어 화상 (410A2) 이 최대 TID 이상인 TID 값과 연관되기 때문에, 프로세서 (13) 는 디렉트 참조 레이어 화상 (410A2) 이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한된다고 결정한다. 유사하게, 디렉트 참조 레이어 화상들 (410B1 및 410B2) 이 최대 TID 보다 더 크거나 동일하지 않은 TID 값과 연관되기 때문에, 프로세서 (13) 는 디렉트 참조 레이어 화상들 (410B1 및 410B2) 이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는다고 결정한다.

[0081]

프로세서 (13) 는, (행 (440) 에서 나타낸 바와 같이) 디렉트 참조 레이어 화상들이 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부 및 (행 (450) 에서 나타낸 바와 같이) 적어도 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않은 디렉트 참조 레이어 화상들 (예컨대, 디렉트 참조 레이어 화상 (410A1)) 이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부에 기초하여 표시를 설정할지 여부를 결정할 수도 있다. "1" 의 값으로 설정된 표시는, VPS 를 참조하는 각 화상에 대해, 그 화상을 포함하는 레이어의 모든 디렉트 참조 레이어들에 속하는 그리고 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 것이 제한되지 않는 참조 레이어 화상들이 그 화상과 동일한 액세스 유닛에서 존재하고, 그 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 것을 명시한다. "0" 의 값으로 설정된 표시는 상기 제한이 적용될 수도 있고 또는 적용되지 않을 수도 있는 것을 명시한다. 프로세서 (13) 는, 현재 화상들 (405) 의 각각에 대해 (또는 집합적으로 현재 레이어에 대해) 및/또는 코딩된 비디오 시퀀스 (CVS) 에 대해 (예컨대, CVS 내의 모든 레이어들에 대해) 표시를 설정할지 여부를 결정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 표시는, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) (도시된 실시형태에서, 행 (450) 에서 나타낸 바와 같이, 디렉트 참조 레이어 화상들 (410B1 및 410B2)) 의 전부가 (행 (440) 에서 나타낸 바와 같이) 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 나타낸다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13) 는 (예컨대, 단일 비트를 포함하는) 단일 표시를 이용하여 비디오 시퀀스 (415) 에서의 현재 화상들 (405) 의 전부에 대해 표시를 설정할 수도 있다. 예를 들어, 표시는 프로세서 (13) 가 "1" 의 값 또는 "0" 의 값으로 설정하는 플래그 (flag) 일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, "1" 의 값으로 설정된 플래그는, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 연관된 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 나타낼 수도 있고, "0" 의 값으로 설정된 플래그는, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 연관된 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 나타낼 수도 있다. 일부 실시형태들에서, "1" 의 값으로 설정된 플래그는, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 연관된 디렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 나타낼 수도 있고, "0" 의 값으로 설정된 플래그는, 인터-레이어 예측

에서의 사용이 제한되지 않는 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중의 적어도 하나가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는 것을 나타낼 수도 있다. 플래그의 "0" 및 "1"의 값들은 상술한 것들과는 반대의 표시를 제공할 수도 있다.

[0082] 일부 실시형태들에서, 플래그는, 프로세서 (13) 가 상술한 결정들 중 어느 것을 수행하기 전에, "0" 또는 "1"의 값으로 초기화될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 플래그는 HEVC-관련 플래그, 예컨대, *all_ref_layers_active_flag* 일 수 있다. 다른 실시형태에서, 프로세서 (13) 는 상이한 방식으로 이 표시를 행할 수도 있다. 예를 들어, 대안적인 실시형태에서, 프로세서 (13) 는 비디오 시퀀스 (415) 에서의 현재의 화상들 (405) 의 각각에 대해 이러한 표시를 개별적으로 제공할 수도 있다.

[0083] 도 4 의 도시된 예에서, 현재 화상들 (405) 의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 은 (행 (430) 에서 나타낸 바와 같이) 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A1, 410A2, 410B1, 및 410B2) 이다. 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A1, 410A2, 410B1, 및 410B2) 은 (행 (440) 에서 나타낸 바와 같이) 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다. 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 적어도 하나 (도시된 실시형태에서, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 는 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않기 때문에, 이전의 방법들은 표시가 "0"의 값으로 설정되어야 한다고 결정할 것이다. 하지만, 본 명세서에서 설명된 다양한 실시형태들에 따르면, 프로세서는 대신에, 이러한 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되는지 여부를 추가적으로 결정할 수도 있다. 도시된 예에서, 상기 논의된 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 이 최대 TID 이상인 TID 값을 가지기 때문에, 프로세서 (13) 는, (행 (450) 에서 나타낸 바와 같이) 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1) 이 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한된다고 결정할 수도 있다. 따라서, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다. 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에서의 제 1 현재 화상 (CP1) 에 관해, 프로세서는, 화상 (예컨대, 현재 화상 (CP1)) 을 포함하는 레이어 (예컨대, 이 실시형태에서 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3) 인 현재 레이어) 의 모든 다이렉트 참조 레이어들 (예컨대, 베이스 레이어 (BL) 및 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1)) 에 속하고 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 것이 제한되지 않는 참조 레이어 화상들 (예컨대, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A1 및 410A2)) (예컨대, 행 (450) 의 좌측 2 개의 열들에서 나타낸 바와 같이, 이러한 화상들은 존재하지 않는다) 은 그 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다고 결정할 수도 있다. 프로세서는, 이 실시형태에서, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 다이렉트 참조 레이어 화상이 존재하지 않기 때문에, 표시를 설정할 수도 있다. 또한, 제 2 액세스 유닛 (AU2) 에서의 제 2 현재 화상 (CP2) 에 관해, 프로세서는 또한, (예컨대, 행 (450) 의 우측 2 개의 열들에서 나타낸 바와 같이) 화상 (예컨대, 현재 화상 (CP2)) 을 포함하는 레이어 (예컨대, 이 실시형태에서 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3) 인 현재 레이어) 의 모든 다이렉트 참조 레이어들 (예컨대, 베이스 레이어 (BL) 및 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1)) 에 속하고 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 것이 제한되지 않는 참조 레이어 화상들 (예컨대, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410B1 및 410B2)) 은 그 화상 (예컨대, 현재 화상 (CP2)) 과 동일한 액세스 유닛 (예컨대, AU2) 에 존재하고 그 화상 (예컨대, 제 2 현재 화상 (CP2)) 의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다고 (예컨대, 행 (440) 의 우측 2 개의 열들에서 나타낸 바와 같이) 결정할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 (행 (460) 에서 나타낸 바와 같이) "1"의 값으로 플래그를 설정함으로써 표시를 설정할 수도 있다. 달리 말하면, 화상을 포함하는 레이어의 모든 다이렉트 참조 레이어들에 속하고 (연관된 TID 값들을 최대 TID 와 비교함으로써 결정된 바와 같이) 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 다이렉트 참조 레이어 화상들은 그 화상과 동일한 액세스 유닛에서 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상에 포함될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 플래그는 "1"의 값으로 초기화되고, 프로세서는, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 경우에 플래그 값을 변경하는 것을 삼가할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 대신에, 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 적어도 하나가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않을 때 "0"의 값으로 플래그를 설정할 수도 있다.

[0084] (도 4 에 도시되지 않은) 또 다른 실시형태에서, 다른 모든 것은 상술한 것과 동일하고, 프로세서 (13) 는 대신에, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2) 이 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다고 결정했을 수도 있다. 이 제안된 예에서, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2) 과 연관된 행 (440) 에서의 엔트리 (entry) 는 대신에 "아니오" 로 될 것이다. 이 실시형태에서, 프로세서 (13) 는 그러면, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2) 이 인터-레이어 예측에서의 사용으로부터 제한되는지 여부를 결정할 수도 있다 (이러한 결정의 결과가 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2) 과 연관된 행 (450) 에서의 엔트리에서 표시됨). 다이렉트 참조 레이어

화상 (410B2) 이 최대 TID 보다 적은 TID 값을 가지기 때문에, 프로세서 (13) 는 다이렉트 참조 레이어 화상 (410B2) 이 (행 (450) 에서 나타낸 바와 같이) 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는다고 결정할 수도 있다. 따라서, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지는 않는다. 그 결과로서, 프로세서 (13) 는 VPS 를 참조하는 각 화상에 대해, 그 화상을 포함하는 레이어의 모든 다이렉트 참조 레이어들에 속하고 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 것이 제한되지 않는 참조 레이어 화상들이 그 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다는 제한이 적용될 수도 있고 적용되지 않을 수도 있는 것을 나타내기 위한 표시를 제공할 수도 있다. 이러한 표시는 "0" 의 값으로 플래그를 설정하는 것을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 이 제안된 예에서, 행 (460) 에서의 엔트리는 대신에 "0" 으로 될 수 있을 것이다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 현재 화상들 (405) 과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 이 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부를 포함할 수도 있고 포함하지 않을 수도 있는 것을 나타내기 위해 "0" 의 값으로 플래그를 설정할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 프로세서는 플래그를 "0" 의 값을 가지도록 초기화할 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 레이어 (425A) 에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것은 아닐 때, 플래그를 변경하지 않을 수도 있다. 프로세서 (13) 는 표시의 설정을 결정하기 위해 임의의 다른 수의 가능한 고려사항들 및/또는 결정들을 이용할 수도 있다.

[0085] 하나의 대안적인 실시형태에서, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함된다고 프로세서가 결정하는 경우에도, 일부 경우들에서, 프로세서는 여전히 "0" 의 값으로 표시를 설정할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는, 미리결정된 수보다 많은 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 이, 비록 그들이 인터-레이어 예측에서의 사용이 제한되지만, 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다고 결정할 때, "0" 의 값으로 표시를 설정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 이 미리결정된 수는 미리결정된 임계치 (예컨대, 백분율) 에 기초할 수도 있고, 이는 인코딩의 유형, 화상 유형, 초당 프레임들 값, 및/또는 임의의 다른 화상 파라미터에 기초하여 변화할 수도 있다. 예를 들어, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 의 수가 10 이고, 미리결정된 임계치가 4 이며, 프로세서가 10 개의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410) 중 5 개가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다고 결정하는 경우에, 하나의 실시형태에서, 프로세서는 표시 값을 "0" 으로 설정할 수도 있다.

[0086] (행 (460) 에서 나타낸 바와 같이) 표시를 설정했으면, 프로세서 (13) 는 그 다음, 디바이스 (예컨대, 비디오 인코더 (20)) 가 다른 디바이스 (예컨대, 비디오 디코더 (30)) 에 그 표시를 시그널링하는 것을 인에이블 (enable) 할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한, 프로세서 (13) 의 다양한 결정들에 기초하여 다른 표시들을 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상 (405) 과 관련하여 및/또는 비디오 시퀀스 (415) 에서의 현재 화상들 (405) 의 모두에 대해 다이렉트 참조 레이어 화상들의 수를 시그널링할 수도 있다. 하나의 양태에서, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스 레벨에서 표시들을 시그널링할 수도 있다.

하나의 양태에서, 도 6 과 관련하여 이하 추가로 설명되는 바와 같이, 이를 표시들 중 하나 이상에 기초하여, 비디오 디코더 (30) 는 그 다음, 비디오 디코더 (30) 가 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) 에 포함된 인터-레이어 참조 화상들의 수를 결정할 수도 있도록, 다이렉트 참조 레이어 화상들로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수도 있다.

[0087] 상술한 현재의 HEVC 확장판 방법들의 맥락에서, 하나의 실시형태에서, 도 4 와 관련하여 설명된 기법들은, 일부 서브-레이어들의 화상들이 인터-레이어 예측을 위해 사용되지 않는 경우에도, 비디오 인코더가 *all_ref_layers_active_flag* 를 1 로 설정하는 것을 가능하게 하기 위해 소정의 HEVC 시멘틱들 (semantics) 을 변경하기 위해 이용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 이 퍼처 (feature) 는, 그들 서브-레이어들에 속하지 않는 각 화상에 대해, 그 화상을 포함하는 레이어의 모든 다이렉트 참조 레이어들의 참조 레이어 화상들이 그 화상과 동일한 액세스 유닛에 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상에 포함되는 경우에, 인에이블될 수도 있다. 예를 들어, *all_ref_layers_active_flag* 의 새로운 시멘틱스 정의는: "1 과 동일한 *all_ref_layers_active_flag* 는, VPS 를 참조하는 각 화상에 대해, *max_tid_il_ref_pics_plus1[i]* 의 값에 의해 결정되는 바와 같이, 그 화상을 포함하는 레이어의 모든 다이렉트 참조 레이어들에 속하고 인터-레이어 예측을 위해 사용되는 것이 제한되지 않는 참조 레이어 화상들이 그 화상과 동일한 액세스 유닛 내에 존재하고 그 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 명시한다. 0 과 동일한 *all_ref_layers_active_flag* 는 상기 제한이 적용될 수도 있고 적용되지 않을 수도 있다는 것을 명시한다." 는 것을 포함할 수도 있다.

[0088] 대안적인 실시형태에서, 상술한 플래그는 최대 TID 가 0 일 때 특정 상황들에서 0 으로 설정될 수도 있다. 이 정의에 대한 예시적인 추가적인 언어는 "max_tid_il_ref_pics_plus1[i] 가 0 뷔지 vps_max_layers_minus1 을 포함하는 범위에서 i 의 임의의 값에 대해 0 과 동일한 경우, all_ref_layers_active_flag 의 값은 0 과 동일하다." 는 것을 포함할 수도 있다.

[0089] 다른 대안적인 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 최대 TID 의 존재를 나타낼 수도 있는 임의의 기준의 플래그 (예컨대, max_tid_ref_present_flag) 보다 이른 위치에서 상술한 참조 레이어 플래그 (예컨대, all_ref_layers_active_flag) 를 시그널링할 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 참조 레이어 플래그가 설정될 때 (예컨대, 1 과 동일하게), 최대 TID 존재 플래그는 설정되지 않을 수도 있다 (예컨대, 0 과 동일).

[0090] 또 다른 대안적인 실시형태에서, 최대 TID 의 존재를 나타낼 수도 있는 임의의 기준의 플래그 (예컨대, max_tid_ref_present_flag) 는 존재하지 않을 수도 있다 (예컨대, 또는 상술한 HEVC 확장판 방법들의 콘텍스트에서의 신택스로부터 제거될 수도 있다). 추가적으로, 프로세서 (13) 는, 최대 TID 값을 나타내는 변수 (예컨대, max_tid_il_ref_pics_plus1[i]) 보다 이전의 위치에서 상술한 참조 레이어 플래그 (예컨대, all_ref_layers_active_flag) 를 시그널링할 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 참조 레이어 플래그가 (예컨대, 1 과 동일하게) 설정될 때, 최대 TID 값을 나타내는 변수는 존재하지 않을 수도 있다. 이 대안적인 실시형태의 하나의 예시적인 구현형태는 아래 신택스 표 1 에 나타난다:

표 1

vps_extension() {	디스크립터
...	
all_ref_layers_active_flag	u(1)
if(all_ref_layers_active_flag)	
for(i = 0; i < vps_max_layers_minus1; i++)	
max_tid_il_ref_pics_plus1[i]	u(3)
...	
}	

[0092] 또 다른 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 최대 TID 의 존재를 나타낼 수도 있는 임의의 기준의 플래그 (예컨대, max_tid_ref_present_flag) 보다 이전의 그리고 최대 TID 값을 나타내는 변수 (예컨대, max_tid_il_ref_pics_plus1[i]) 보다 이전의 위치에서 상술한 참조 레이어 플래그 (예컨대, all_ref_layers_active_flag) 를 시그널링할 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 참조 레이어 플래그가 (예컨대, 1 과 동일하게) 설정되고 최대 TID 변수가 존재할 때, 최대 TID 변수 값은 7 일 수도 있다. 달리 말하면, 최대 TID 변수 값은 VPS 최대 서브 레이어 변수 (예컨대, vps_max_sub_layers_minus1+1) 와 동일할 수도 있다.

[0093] 도 5 는, 도 4 와 관련하여 설명된 바와 같이, 인터-레이어 참조 화상 셋트가 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부를 포함하는지 여부를 나타내기 위한 비디오 인코더 (예컨대, 비디오 인코더 (20)) 의 프로세서 (예컨대, 프로세서 (13)) 에 대한 하나의 방법의 플로우차트를 나타낸다.

[0094] 방법 (500) 은 블록 (505) 에서 시작한다. 블록 510 에서, 프로세서 (13) 는, 제 1 현재 화상 (예컨대, 도 4 의 제 1 현재 화상 (CP1)) 과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들 (예컨대, 도 4 의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (410A1, 410A2)) 의 각각이 제 1 현재 화상 (CP1) 의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 방법은 비디오 시퀀스에서의 화상들의 각각에 대해 반복될 수도 있다. 프로세서 (13) 는 상술한 방법들의 임의의 것을 이용하여 이 결정을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세서 (13) 는 이 결정을 다른 방식으로 행할 수도 있다.

[0095] 프로세서 (13) 는, 현재 화상과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들의 각각이 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 결정할 수도 있다 (블록 510 에서). 이러한 경우에, 블록 520 에서, 프로세서는, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재의 화상에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 나타내는 표시를 설정할 수도 있다. 하나의 양태에서, 이것은 도 4 의 행 (450) 에서의 값들에 상관 없이 "예" 인 도 4 의 행 (440) 에서의 값들 의 각각에 대응할 수도 있다. 블록 520 에서 표시를 설정하는 것은 따라서, 도 4 의 행 (460) 에서 나타낸

바와 같이, "1"의 값으로 플래그를 설정하는 것에 관해 설명된 방법들에 대응할 수도 있다.

[0096] 프로세서 (13)는 대신에, 현재 화상과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들의 각각이 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것은 아니라고 결정할 수도 있다 (블록 510에서). 예를 들어, 도 4에서 도시된 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1)은 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는다. 이러한 경우에, 블록 530에서, 프로세서는, 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는 현재 화상과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들의 임의의 것이 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서 (13)는, 도 4의 행 (450)과 관련하여 설명된 방법들을 이용하여 다이렉트 참조 레이어 화상 (410A1)에 관해 이러한 결정을 행할 수도 있다. 일부 양태들에서, 프로세서 (13)는, 도 4와 관련하여 추가로 설명되는 바와 같이, 다른 방식으로 이러한 결정을 행할 수도 있다.

[0097] 프로세서는 (블록 530에서), 현재 화상 (405)의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는 현재 화상과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들 중 어느 것도 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 것 (또는, 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는 현재 화상과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되는 것)을 결정할 수도 있다. 이러한 경우에, 블록 520에서, 프로세서는, 상술한 바와 같이, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것을 나타내는 표시를 설정할 수도 있다.

[0098] 대안적으로, 프로세서는 대신에 (블록 530에서), 현재 화상 (405)의 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않는 현재 화상과 연관된 다이렉트 참조 레이어 화상들 중 적어도 하나가 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는다고 결정할 수도 있다. 이 경우에는, 블록 540에서, 프로세서는, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 현재 레이어에 대한 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지는 않는 것을 나타내는 표시를 설정할 수도 있다. 하나의 양태에서, 이것은 도 4와 관련하여 설명된 바와 같이 "0"의 값으로 플래그를 설정하는 것과 관련하여 설명된 방법들에 대응할 수도 있다. 상술한 바와 같이, 일부 실시형태들에서, 플래그 값들은 초기화 값으로 초기화될 수도 있다. 이러한 경우에, 프로세서는 설정될 값이 초기화된 값과 동일한 경우에 플래그 값을 설정하지 않을 수도 있다.

[0099] 방법은 블록 550에서 종료한다. 도 4와 관련하여 상술한 바와 같이, 상기 프로세스는 프로세서 (13)가 어떻게 표시를 결정할 수도 있는지에 관한 하나의 예일 뿐이다.

[0100] 도 6은 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (본 명세서에서 "다이렉트 참조 화상들", "참조 화상들", 또는 "참조 레이어 화상들"이라고도 지칭됨)로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정하도록 프로세싱될 수도 있는 비디오 정보 (600)의 일 예를 나타낸다. 활성 참조 레이어 화상들은 인터-레이어 예측을 이용하여 현재 프로세싱되고 있는 참조 레이어들에서의 화상들이다. 활성 참조 레이어 화상들은 현재 화상을 디코딩하기 위해 사용되는 특정 다이렉트 참조 레이어 화상에 대응한다. 하나의 실시형태에서, 참조 화상 셋트는 오직 활성 참조 레이어 화상들만을 포함한다. 따라서, 하나의 실시형태에서, "활성 참조 화상 셋트" 및 "참조 화상 셋트"라는 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 하나의 양태에서, 도 6과 관련하여 설명된 피처들 중 하나 이상은 일반적으로 디코더 (예컨대, 도 1a, 도 1b, 및/또는 도 3의 비디오 디코더 (30))에 의해 수행될 수도 있다. 하나의 양태에서, 비디오 디코더 (30)는 인코더 ((예컨대, 도 1a, 도 1b, 및/또는 도 2의 비디오 인코더 (20))로부터 다양한 표시들을 수신할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 표시들은 상이한 디바이스로부터 수신될 수도 있거나, 메모리 유닛 (예컨대, 도 1a의 저장 디바이스 (34), 도 3의 메모리 (92) 등)에 저장될 수도 있다. 도 6과 관련하여 설명된 다른 실시형태들이 또한 메모리 유닛에 포함될 수도 있다. 도 6과 관련하여 설명된 동작들은 프로세서 (예컨대, 도 1a 내지 도 3 중 임의의 하나 이상의 소스 모듈, 목적지 모듈, 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더 내의 프로세서, 도 1b의 프로세서/제어기 모듈 (13), 및/또는 도 1b의 비디오 프로세싱 유닛 (21)과 같은 비디오 프로세싱 유닛 등)에 의해 수행될 수도 있다. 비디오 디코더, 비디오 인코더, 메모리 유닛, 및/또는 프로세서는 서로 통신하고 및/또는 동작가능하게 접속될 수도 있다.

[0101] 하나의 양태에서, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수 (예컨대, 양)를 결정하는 것 전에, 비디오 디코더 (30)는 제일 먼저, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 하나의 양태에서, 인터-레이어 참조 화상 셋트는 도 4 및 도 5와 관련하여 설명된 인터-레이어 참조 화상 셋트의 전부 또는 부분을 포함할 수도 있다. 하나의 양태에서, 인터-레이어

참조 화상 셋트는 또한 다른 화상들을 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 비디오 디코더 (30)는 표시에 기초하여, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 표시는 설정되고 저장되며 및/또는 비디오 인코더 (20)에 의해 비디오 디코더 (30)에 제공될 수도 있다. 이러한 예에서, 표시는 도 4의 행 (460)과 관련하여 설명된 표시를 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 표시는 "1"로 설정된 플래그일 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 비디오 디코더 (30)는 이러한 결정을 다른 방식들로 행할 수도 있다. 도 4와 관련하여 설명된 바와 같이, 비디오 디코더 (30)는 또한, 비디오 인코더 (20)로부터 또는 몇몇 다른 소스로부터 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들을 수신할 수도 있다.

[0102] 비디오 시퀀스 (615)는 액세스 유닛들 (액세스 유닛들 (620)로서 총칭됨)을 포함하고, 여기서, 액세스 유닛들 (620)의 각각은 하나 이상의 화상들을 포함할 수도 있다. 도 6의 비디오 시퀀스 (615)는 2개의 액세스 유닛들 (AU1, AU2)을 나타낸다; 하지만, 비디오 시퀀스 (615)는 임의의 수의 액세스 유닛들 (620)을 포함할 수도 있다. 각 액세스 유닛들 (AU1, AU2)은 베이스 레이어 (BL) 및 3개의 인핸스먼트 레이어들 (EL1, EL2, 및 EL3)에 의해 예시되는 바와 같이, 비디오 정보의 하나 이상의 레이어들 (625)과 연관될 수도 있다.

비디오 정보 (600)의 가장 낮은 예시된 레이어 또는 매우 바닥 레벨에서의 레이어는 베이스 레이어 (BL) 또는 참조 레이어 (RL)일 수도 있고, 비디오 정보 (600)의 매우 상부 레벨에서의 또는 최고 레벨에서의 레이어는 인핸스드 레이어일 수도 있다. "인핸스드 레이어"는 "인핸스먼트 레이어"와 동의어로서 간주될 수도 있고, 이들 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 이 예에서, 레이어 (BL)는 베이스 레이어이고, 레이어들 (EL1, EL2, 및 EL3)은 각각 제 1, 제 2, 및 제 3 인핸스먼트 레이어들이다. 베이스 레이어 (BL)와 최고 인핸스먼트 레이어 (EL3) 사이의 레이어들은 인핸스먼트 레이어들 및/또는 참조 레이어들로서 기능할 수도 있다. 이 예에서, 레이어들 (EL1, EL2, 및 EL3)은 앤핸스먼트 레이어들을 나타낸다.

[0103] 예를 들어, 주어진 레이어 (예컨대, 제 2 인핸스먼트 레이어 (EL2))는 베이스 레이어 (예컨대, 베이스 레이어 (BL)) 또는 임의의 개재하는 인핸스먼트 레이어 (예컨대, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1))와 같이, 주어진 레이어 아래의 (즉, 선행하는) 레이어에 대한 인핸스먼트 레이어일 수도 있다. 또한, 주어진 레이어 (예컨대, 제 2 인핸스먼트 레이어 (EL2))는 또한 주어진 레이어 위의 (즉, 후속하는) 인핸스먼트 레이어 (예컨대, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3))로서 또한 기능할 수도 있다. 베이스 레이어 (즉, 예를 들어 레이어 식별 (ID) 셋트를 갖는 또는 "1"과 동일한 최저 레이어)와 최상부 레이어 (또는 최고 레이어) 사이에 있는 임의의 주어진 레이어는 주어진 레이어에 비해 더 높은 레이어에 의한 인터-레이어 예측을 위한 참조로서 사용될 수도 있고, 인터-레이어 예측을 위한 참조로서 주어진 레이어에 대해 더 낮은 레이어를 이용하여 결정될 수도 있다.

[0104] 현재 프로세싱되고 있는 레이어 (625)는 "현재 레이어"로서 지칭될 수도 있다. 예시적인 도시에서, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3)가 현재 레이어를 나타낸다. 현재 레이어는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어와 연관될 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 다이렉트 참조 레이어는 현재 레이어와 같이, 다른 레이어의 인터-레이어 예측을 위해 사용될 수도 있는 레이어이다. 도시된 예에서, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 및 베이스 레이어 (BL)는 (예컨대, 도시된 실시형태에서 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3)인) 현재 레이어의 제 1 및 제 2 다이렉트 참조 레이어들을 각각 나타낸다. 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 및 베이스 레이어 (BL)는, 그들이, 이 예에서 현재 레이어인 제 3 인핸스먼트 레이어의 인터-예측을 위해 사용될 수도 있는 레이어들인 것으로 결정되기 때문에, 현재 레이어의 다이렉트 참조 레이어들이다.

[0105] 레이어들 (625)의 각각은 하나 이상의 화상들을 포함할 수도 있고, 각 화상은 레이어들 (625) 중 하나 및 액세스 유닛들 (AU1, AU2) 중 하나와 연관된다. 현재 레이어 (이 예에서는, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3))와 연관된 화상들은 현재 화상들 (605)로서 총칭될 수도 있다. 예를 들어, 도시된 실시형태에서, 현재 화상들 (605)은 제 1 액세스 유닛 (AU1) 내에 위치된 제 1 현재 화상 (CP1) 및 제 2 액세스 유닛 (AU2) 내에 위치된 제 2 현재 화상 (CP2)을 포함한다. 현재 레이어 (예컨대, 제 3 인핸스먼트 레이어 (EL3))의 다이렉트 참조 레이어들 (예컨대, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1) 및 베이스 레이어 (BL))에 있는 화상들 (예컨대, 화상들 (610A1, 610A2, 610B1, 610B2))은 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) (또는 참조 레이어 화상들 (610))로서 총칭될 수도 있다. 예를 들어, 다이렉트 참조 레이어 화상 (610B1)은 제 1 다이렉트 참조 레이어 (이 예에서는, 제 1 인핸스먼트 레이어 (EL1)) 및 제 2 액세스 유닛 (AU2)에서의 화상이다. 이 다이렉트 참조 레이어 화상 (610B1)은 또한 "현재 화상 (2)의 다이렉트 참조 레이어 화상 (1)"으로서 지칭될 수도 있다. 다른 예로서, 다이렉트 참조 레이어 화상 (610A2)은 제 2 다이렉트 참조 레이어 (이 예에서는, 베이스 레이어 (BL)) 및 제 1 액세스 유닛 (AU1)에서의 화상이다. 이 다이렉트 참조 레이어 화상 (610A1)은 또한 "현재

화상 (1) 의 다이렉트 참조 레이어 화상 (2)" 으로서 지칭될 수도 있다. 현재 레이어의 비-다이렉트 참조 레이어들 (예컨대, 비-다이렉트 참조 레이어 (EL2)) 에 있는 화상들은 단순히 화상들 (608) 로서 지칭될 수도 있다. 도시된 실시형태에서, 화상들 (608) 은 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 위치된 화상 (608A) 및 제 2 액세스 유닛 (AU2) 에 위치된 제 2 화상 (608B) 을 포함한다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (예컨대, 프로세서 (13)) 는 비-다이렉트 참조 레이어 (예컨대, 제 2 인핸스먼트 레이어 (EL2)) 에서의 화상들 (60A 및 608B) 에 기초하여 생각하거나 어떤 결정들을 행하지 않을 수도 있다.

[0106]

다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 의 각각은 각각의 시간적 식별 넘버 또는 값 또는 "TID 값" (미도시) 과 연관될 수도 있다. 하나의 양태에서, 액세스 유닛들 (AU1, AU2) 중 하나에서의 화상들의 각각은 동일한 (즉, 공통의) TID 값과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 대해, 현재 화상 (CP1), 화상 (608A), 및 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610A1 및 610A2) 의 양자는 동일한 TID 값과 연관될 수도 있다. 동일한 양태들에서, 프로세서 (13) 는, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 의 각각의 연관된 TID 값이 미리결정된 임계치 (예컨대, "최대 시간적 식별 값", "최대 시간적 식별 넘버", 또는 "최대 TID") 미만인지를 각각 결정할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 최대 TID 는 비디오 시퀀스 (615) 및 현재 레이어와 연관될 수도 있다. 도시된 예에서, 다이렉트 참조 레이어 화상 (610A1) 은 최대 TID 보다 더 크거나 동일한 TID 값과 연관되고, 다이렉트 참조 레이어 화상 (610B1) 은 최대 TID 미만인 TID 값과 연관된다. 하나의 실시형태에서, 최대 TID 는 "4" 의 값일 수도 있고, (제 1 액세스 유닛 (AU1) 에서의) 다이렉트 참조 레이어 화상 (610A1) 과 연관된 TID 값은 "5" 일 수도 있으며, (제 2 액세스 유닛 (AU2) 에서의) 다이렉트 참조 레이어 화상 (610B1) 과 연관된 TID 값은 "2" 일 수도 있다. 이러한 경우에, 다이렉트 참조 레이어 화상 (610A1) 은, 그 다이렉트 참조 레이어 화상 (610A1) 과 연관된 TID 값이 최대 TID 보다 더 크거나 동일하기 때문에, 현재 화상의 활성 참조 레이어 화상인 것으로 결정되지 않을 것이다. 그러나, 이러한 경우에, 다이렉트 참조 레이어 화상 (610B1) 은, 그 다이렉트 참조 레이어 화상 (610B1) 과 연관된 TID 값이 최대 TID 보다 더 크거나 동일하지 않기 때문에, 현재 화상의 활성 참조 레이어 화상인 것으로 결정될 것이다. 일부 실시형태들에서, 최대 TID 는 전체 비디오 시퀀스 (615) 에 대해 상수 값일 수도 있다. 예를 들어, 최대 TID 는 비디오 인코딩 표준에 따라 전체 비디오 시퀀스 (615) (예컨대, HEVC 표준의 `max_tid_il_ref_pics_plus1[i]` 변수) 에 대해 일정하게 유지될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 최대 TID 는 비디오 시퀀스 (615) 에서 액세스 유닛 (AU1, AU2) 에 따라 변화할 수도 있다. 달리 말하면, 각각의 액세스 유닛 (AU1, AU2) 은 각각의 최대 TID 와 연관될 수도 있다.

[0107]

프로세서 (13) 는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 의 각각 및 각각의 다이렉트 참조 레이어 화상의 연관된 현재 화상 (605) 의 특성들을 이용하여 다양한 정보를 결정할 수도 있다. 도 6 의 행 (630) 은 이러한 정보의 하나의 실시형태를 예시한다. 예를 들어, 행 (630) 에서의 값들은 액세스 유닛들 (AU1, AU2) 의 각각에 서의 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 로부터의 활성 참조 레이어 화상들의 수를 나타낸다.

[0108]

상술한 바와 같이, 비디오 시퀀스 (615) 의 각 액세스 유닛에 대해, 프로세서 (13) 는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 관해, 프로세서 (13) 는 제 1 액세스 유닛의 현재 화상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610A1 및 610A2) 로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 활성 참조 레이어 화상들의 수가 최대 TID 보다 적은 TID 값과 연관되는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 의 수와 동일한 것으로 결정할 수도 있다. 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 관해, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610A1 및 610A2) 의 양자는 최대 TID 보다 더 크거나 동일한 TID 값과 연관된다. 따라서, 프로세서 (13) 는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610A1 또는 610A2) 중 어느 것을 활성 참조 레이어 화상들로서 카운트하지 않을 수도 있다. 따라서, 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 대해 예시된 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 제 1 액세스 유닛 (AU1) 에 대응하는 행 (630) 의 부분에서 나타낸 바와 같이, 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 로부터의 활성 참조 레이어 화상들의 수가 "0" 과 동일한 것으로 결정할 수도 있다.

[0109]

제 2 액세스 유닛 (AU2) 에 관해, 프로세서 (13) 는 유사하게, 제 2 액세스 유닛의 현재 화상의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610B1 및 610B2) 로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수도 있다. 상술한 바와 같이, 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 활성 참조 레이어 화상들의 수가 최대 TID 보다 적은 TID 값과 연관되는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610) 의 수와 동일한 것으로 결정할 수도 있다. 제 2 액세스 유닛 (AU2) 에 관해, 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610B1 및 610B2) 의 양자는 최대 TID 미만인 TID 값과 연관된다. 따라서, 프로세서 (13) 는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610B1 및 610B2) 의 양자를 활성 참조 레이어 화상들로서 카운트할 수도 있다. 따라서, 제 2 액세스 유닛 (AU2) 에 대해 예시된 실시형태에서, 프로세서 (13)

는, 제 2 액세스 유닛 (AU2)에 대응하는 행 (630)의 부분에서 나타낸 바와 같이, 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들 (610)로부터의 활성 참조 레이어 화상들의 수가 "2"와 동일한 것으로 결정할 수도 있다.

[0110] 프로세서 (13)는 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정하기 위해 임의의 다른 수의 가능한 고려사항들 및/또는 결정들을 이용할 수도 있다. 하나의 대안적인 실시형태에서, 프로세서 (13)는 (예컨대, 최대 TID 보다 더 크거나 동일한 TID 값과 연관되는 디렉트 참조 레이어 화상들 (610)의 수를 결정함으로써) 디렉트 참조 레이어 화상들 (610) 중 어느 것이 활성 참조 레이어 화상들이 아닌지를 결정하고, 그 다음, 차이 값에 기초하여 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수도 있다.

[0111] (행 (630)에서 나타낸 바와 같이) 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정했으면, 프로세서 (13)는 그 다음, 이러한 결정을 비디오 디코딩 표준에 따라 변수 값 (예컨대, HEVC 표준의 *NumActiveRefLayerPics* 변수)으로서 나타낼 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13)는 인터-레이어 참조 화상 셋트 (RPS) (예컨대, "활성 참조 화상 셋트" 또는 "참조 화상 셋트")를, 그것이 연관된 활성 참조 레이어 화상들을 포함하도록 정의할 수도 있다. 프로세서 (13)는 그 다음, 활성 참조 레이어 화상들의 적어도 하나에 기초하여 인터-레이어 예측을 이용하여 연관된 현재 화상 (605)을 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명된 분석에 기초하여, 프로세서 (13)는 활성 참조 레이어 화상들 (610B1 및/또는 610B2)의 하나 이상에 기초하여 인터-레이어 예측을 이용하여 AU2에서 현재 화상 (605)을 디코딩할 수도 있다.

[0112] 상술한 현재 HEVC 확장판 방법들의 맥락에서, 하나의 실시형태에서, 소정의 HEVC 표준 변수 정의들은 또한 도 4와 관련하여 설명된 바와 같이 시멘틱스 변경들의 이점을 취하도록 수정될 수도 있다. 예를 들어, 수정의 변수 정의 변경들은 비디오 디코더 (30)로 하여금 소정의 변수들 (예컨대, *NumActiveRefLayerPics*)의 도출 동안 화상들을 선택적으로 카운트하는 것을 허용할 수도 있다. 즉, (상술한 변수 *max_tid_il_ref_pics_plus1* 일 수 있을 최대 TID에 의해 나타낸 바와 같이) 인터-레이어 예측을 위해 사용되지 않는 서브 레이어들에 속하는 참조 레이어 화상들은 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되지 않을 수도 있다. 예를 들어, *NumActiveRefLayerPics* 을 도출하기 위한 새로운 코드는 다음을 포함할 수도 있다:

```
[0113] if( nuh_layer_id == 0 || NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id ] == 0 )
[0114]     NumActiveRefLayerPics = 0;
[0115] else if( all_ref_layers_active_flag )
[0116]     for( i = 0, NumActiveRefLayerPics = 0; i < NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id ]; i++ ) {
[0117]         layerIdx = LayerIdxInVps[ RefLayerId[ nuh_layer_id ][ i ] ]
[0118]         if( max_tid_il_ref_pics_plus1[ layerIdx ] > TemporalId )
[0119]             NumActiveRefLayerPics++;
[0120]     };
[0121]     else if( !inter_layer_pred_enabled_flag )
[0122]         NumActiveRefLayerPics = 0;
[0123]     else if( max_one_active_ref_layer_flag || NumDirectRefLayers[ nuh_layer_id ] == 1 )
[0124]         NumActiveRefLayerPics = 1;
[0125]     else
[0126]         NumActiveRefLayerPics = num_inter_layer_ref_pics_minus1 + 1;
```

[0127] 도 4와 관련하여 상술한 바와 같이, 본 개시에서 설명된 방법들 및 시멘틱스 변경들은 *all_ref_layers_active_flag* 가 현재 HEVC 확장판들 방법들에서보다 더 자주 1로 설정되게 할 수도 있다. 따라서, *NumActiveRefLayerPics* 를 도출하기 위한 상기 새로운 코드는 코드 블록에서의 처음 "else if" 가 현재 HEVC 확장판들 방법들에서보다 더 자주 이용되게 할 수도 있다 (예컨대, *all_ref_layers_active_flag* 가 더 자주 1로 설정되기 때문에). 하나의 실시형태에서, 코드 블록에서의 처음 'else if' 의 파라미터들은 도 6 및 도 7과 관련하여 설명되는 방법들의 부분을 나타낼 수도 있다.

[0128] 도 7은, 도 6과 관련하여 설명된 바와 같이, 하나 이상의 디렉트 참조 레이어 화상들로부터 활성 참조 레이

어 화상들의 수를 결정하기 위한 비디오 디코더 (예컨대, 비디오 디코더 (30)) 의 프로세서 (예컨대, 프로세서 (13)) 에 대한 하나의 방법의 플로우차트를 나타낸다.

[0129] 방법 (700) 은 블록 705 에서 시작한다. 블록 710 에서, 프로세서 (13) 는, 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 하나의 양태에서, 인터-레이어 참조 화상 셋트는 도 4 및 도 5 와 관련하여 설명된 인터-레이어 참조 화상 셋트의 전부 또는 부분을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 인터-레이어 참조 화상 셋트는 도 6 의 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610A1, 610A2, 610B1, 및 610B2) 의 각각을 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13) 는, 도 4 내지 도 6 과 관련하여 추가로 설명되는 바와 같이, 비디오 인코더 (예컨대, 비디오 인코더 (20)) 에 의해 제공되는 표시에 기초하여 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 프로세서 (13) 는 상술한 방법들의 임의의 것을 이용하여 이 결정을 행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세서 (13) 는 이 결정을 다른 방식으로 행할 수도 있다.

[0130] 프로세서 (13) 는 (블록 710 에서), 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 하나의 예에서, 프로세서 (13) 는, 도 6 과 관련하여 설명된 바와 같이 "1" 로 설정된 플래그를 수신하는 것에 기초하여 이러한 결정을 행할 수도 있다. 이러한 경우에, 블록 720 에서, 프로세서 (13) 는 활성 참조 레이어 화상들인 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 수를 결정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 활성 참조 레이어 화상들인 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 수는 최대 TID 보다 적은 TID 값과 연관되는 다이렉트 참조 레이어 화상들의 수와 동일할 수도 있다. TID 값 및 최대 TID 는 도 6 과 관련하여 설명된 바와 같이 TID 값 및 최대 TID 일 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 프로세서 (13) 는 각 액세스 유닛에 대해 블록 720 과 관련하여 설명된 결정을 행할 수도 있다. 예를 들어, 도 6 의 AU1 을 참조하여, 프로세서 (13) 는 최대 TID 보다 적은 TID 값과 연관되는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610A1 및 610A2) 의 수를 결정할 수도 있고, 그 다음, 최대 TID 보다 적은 TID 값과 연관되는 다이렉트 참조 레이어 화상들 (610B1 및 610B2) 의 수를 별도로 결정할 수도 있다. 상술한 바와 같이, 이러한 결정은 또한 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들로부터 활성 참조 레이어 화상들의 수를 결정하는 것으로서 기술될 수도 있다. 예를 들어, 이러한 결정은 도 6 의 행 (630) 과 관련하여 설명된 결정들에 대응할 수도 있다. 방법은 그 다음 블록 730 에서 종료할 수도 있다. 도 6 과 관련하여 상술한 바와 같이, 상기 프로세스는 프로세서 (13) 가 어떻게 이러한 결정을 행할 수도 있는지의 하나의 예일 뿐이다.

[0131] 프로세서 (13) 는 대신에, (블록 710 에서) 인터-레이어 예측에서의 사용을 위해 제한되지 않는 하나 이상의 다이렉트 참조 레이어 화상들의 전부가 현재 화상과 연관된 인터-레이어 참조 화상 셋트에 포함되는 것은 아니라고 결정 여부를 결정할 수도 있다. 하나의 예에서, 프로세서 (13) 는 도 6 과 관련하여 설명된 바와 같이 "0" 으로 설정된 플래그를 수신하는 것에 기초하여 이러한 결정을 행할 수도 있다. 이러한 경우에, 방법은 그러면 블록 730 에서 종료할 수도 있다. 도 6 과 관련하여 설명된 바와 같이, 상기 프로세스는 프로세서 (13) 가 어떻게 이러한 결정을 행할 수도 있는지의 하나의 예일 뿐이다.

[0132] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 그것을 통해 송신될 수도 있고 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 (tangible) 매체에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체들, 또는 예컨대 통신 프로토콜에 따라 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이런 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적 (non-transitory) 인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 해당할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 본 개시물에서 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0133] 비제한적인 예로, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 소망의 프로그램 코드를 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른

매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 명령들이 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 자원으로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들 이를테면 적외선, 라디오, 및/또는 마이크로파를 이용하여 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 통신 매체의 정의에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 커넥션들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적인 매체들을 포함하지 않지만, 대신 비일시적 (non-transient), 유형의 저장 매체들을 지향하고 있음이 이해되어야 한다. 디스크 (disk 및 disc) 는 본원에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (compact disc, CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다용도 디스크 (DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크를 포함하는데, 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들로써 광적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 또한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

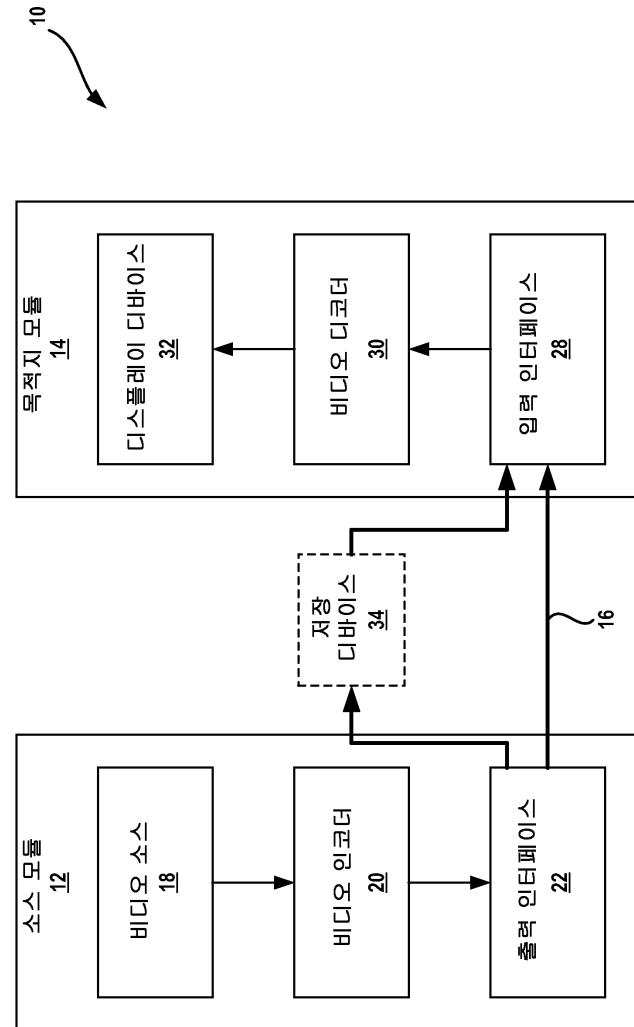
[0134] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 로직 어레이들 (FPGA들), 또는 다른 동등한 집적 또는 개별 로직 회로에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같은 용어 "프로세서"는 앞서의 구조 또는 본원에서 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 중 임의의 것을 말할 수도 있다. 덧붙여서, 일부 양태들에서, 본원에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되는, 또는 결합형 코덱 (codec) 으로 통합되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있다. 또한, 본 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들 내에 완전히 구현될 수 있다.

[0135] 본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 집적회로 (IC) 또는 IC들의 세트 (예컨대, 칩 셋) 를 포함한 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위해 본 개시물에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하지는 않는다. 대신에, 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛에 결합되거나 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 위에서 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는, 상호운용적 하드웨어 유닛들의 컬렉션에 의해 제공될 수도 있다.

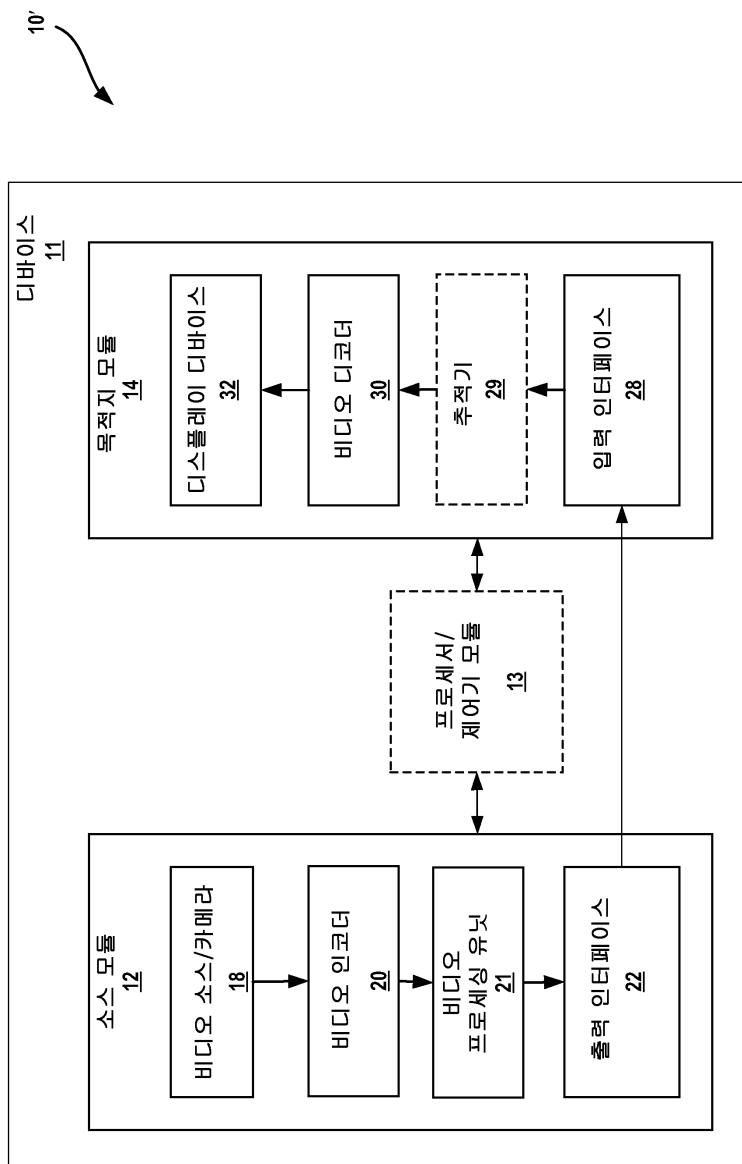
[0136] 다양한 예들이 설명되어 있다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

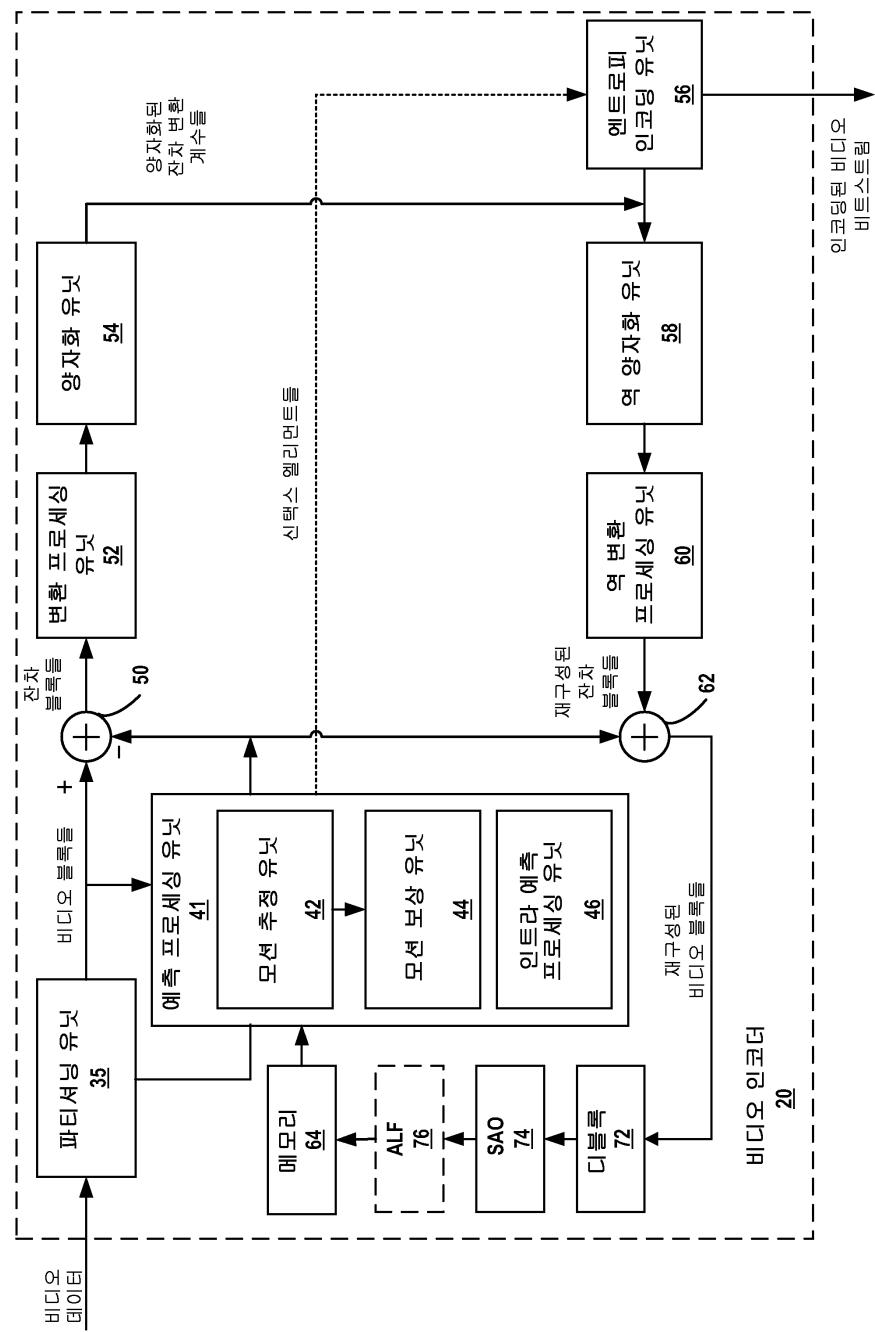
도면 1a



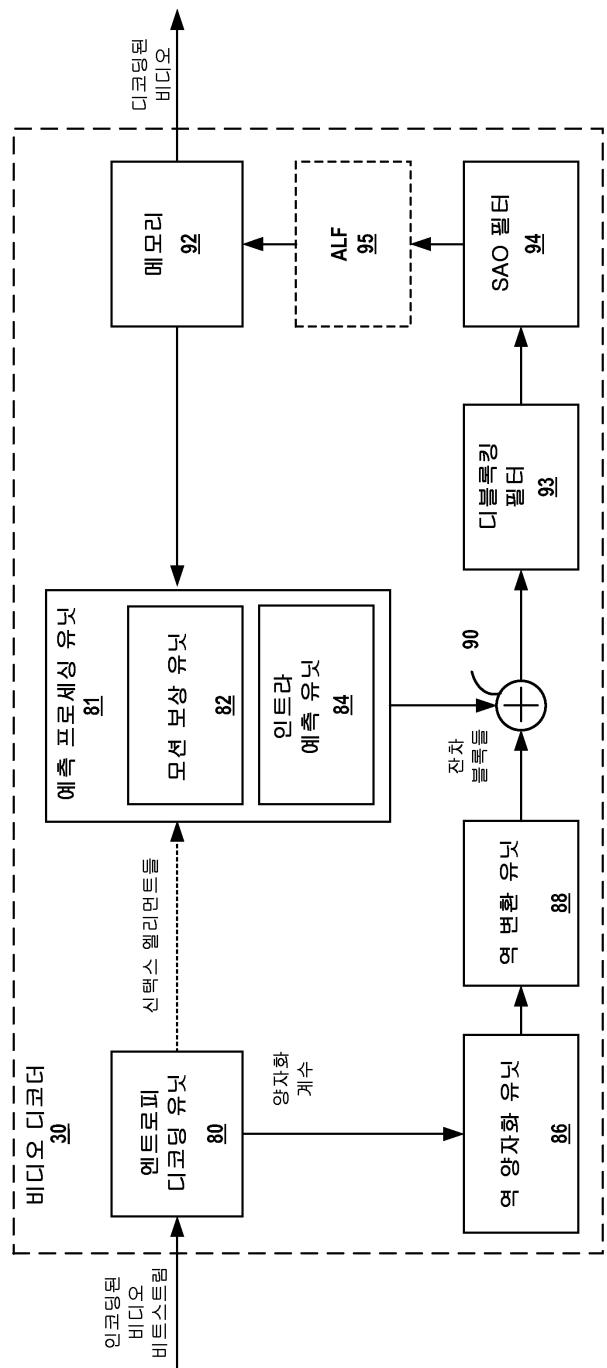
도면 1b



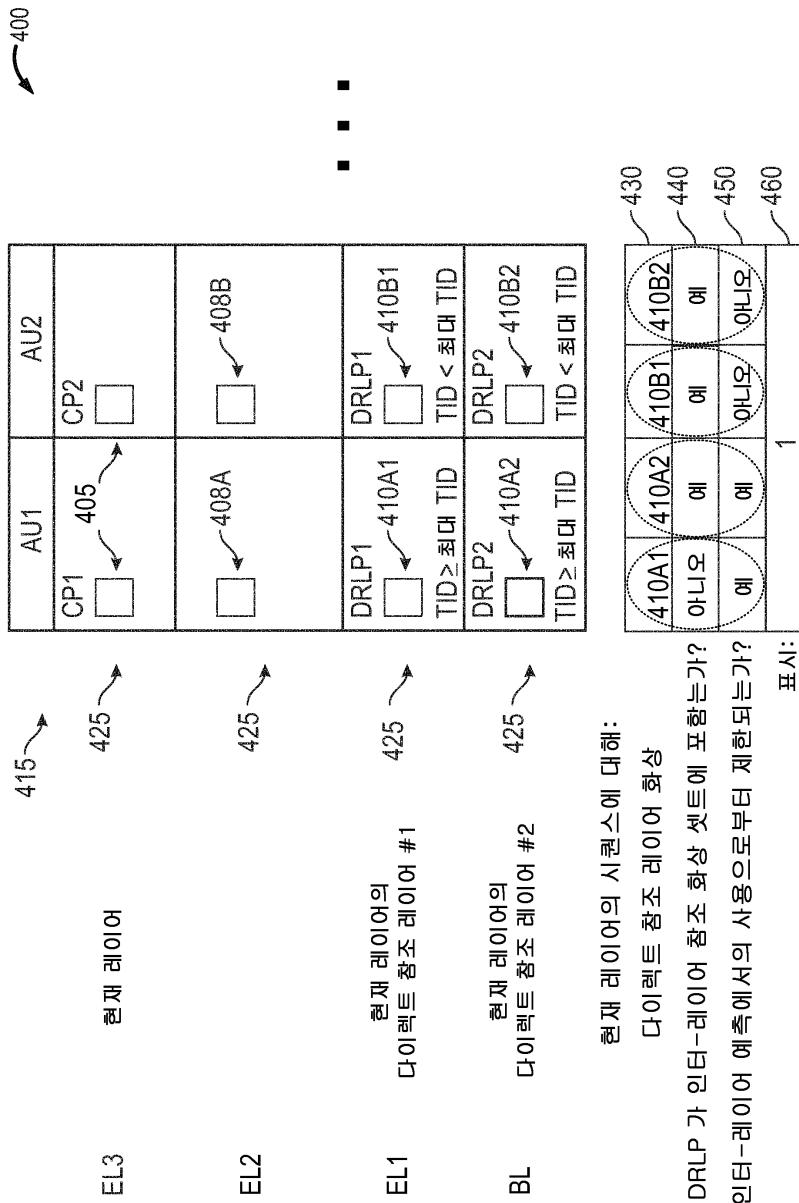
도면2



도면3



도면4



현재 레이어의 시퀀스에 대해:

다이렉트 창조 레이어 학상

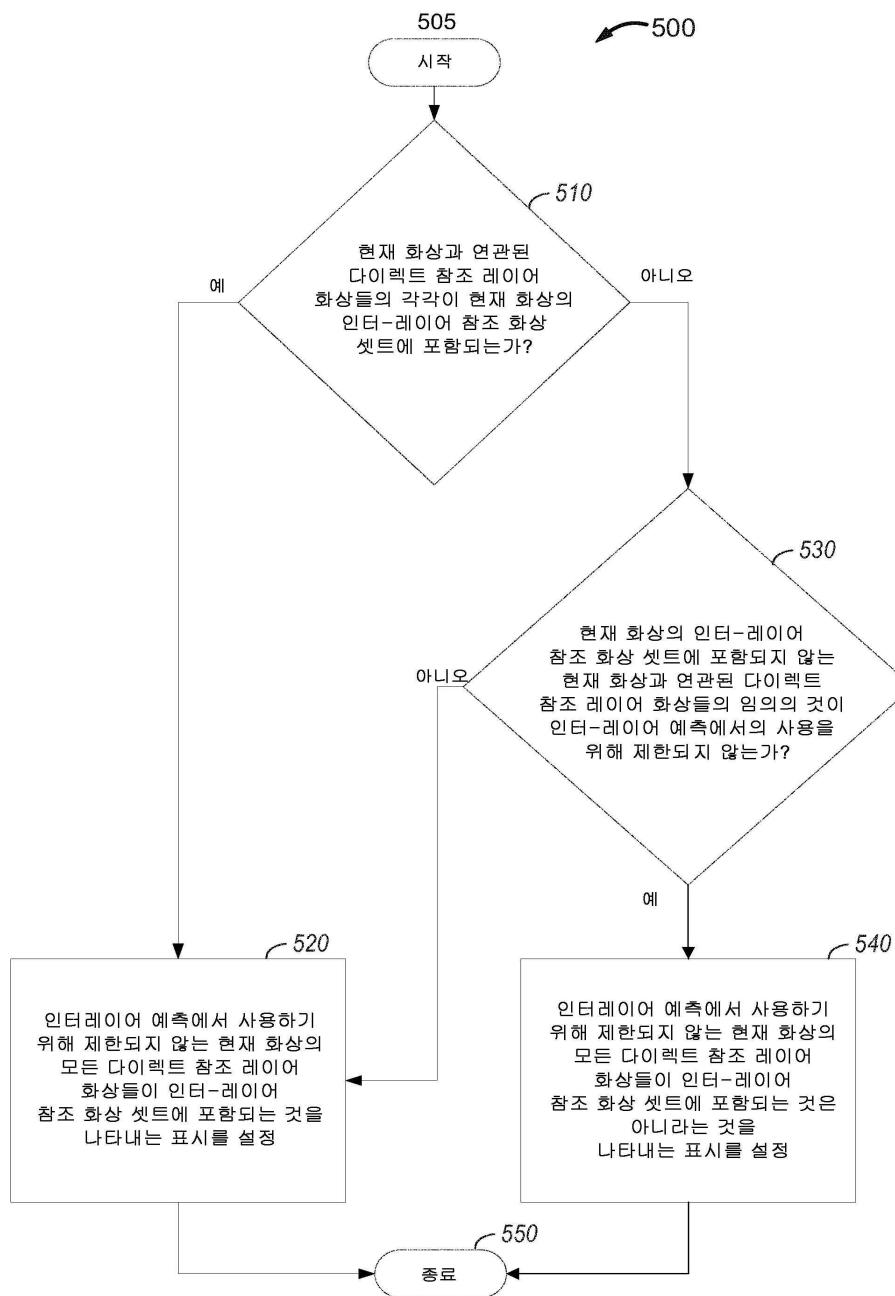
ପାତା ୧୦୮

—례이어 삼소 와상 셋트에 푸

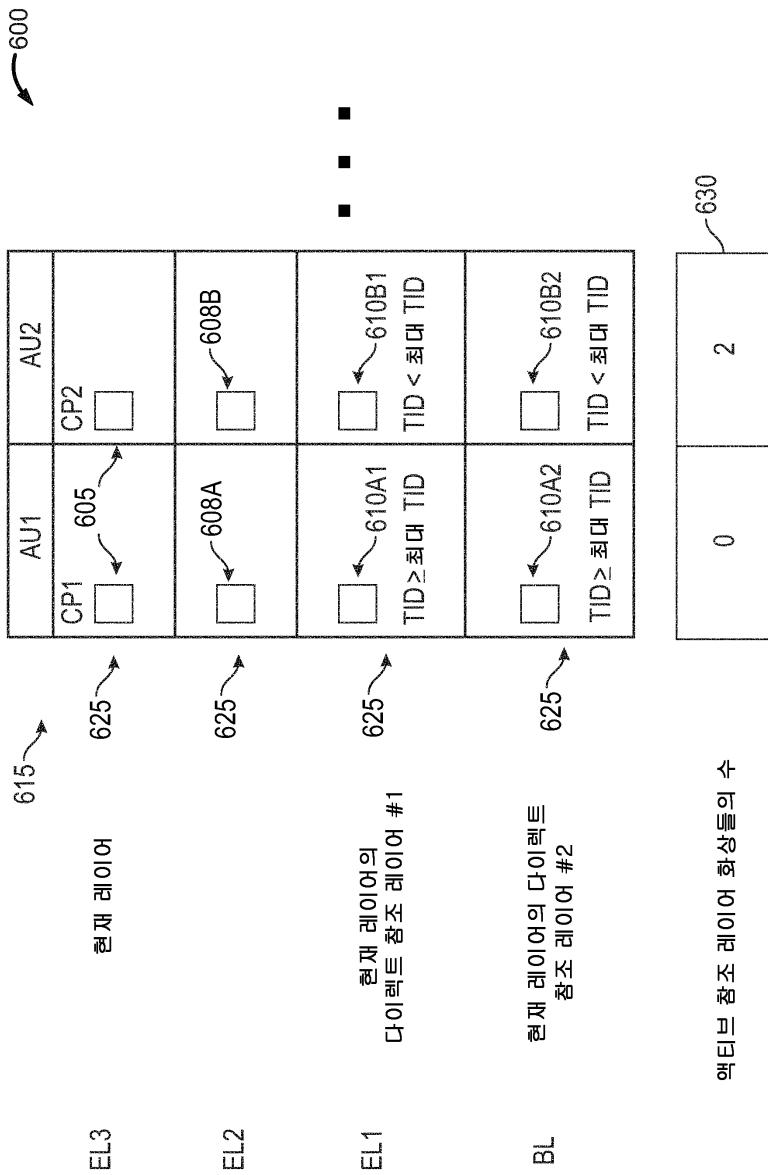
제한부터 사용으로서의 측에 ||

卷之三

도면5



도면6

액티브 레이어의 다음 블록
참조 레이어 #2

도면7

