



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0032121
(43) 공개일자 2016년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/436 (2014.01) H04N 19/30 (2014.01)
H04N 19/573 (2014.01) H04N 19/597 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/436 (2015.01)
H04N 19/30 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2016-7001807
(22) 출원일자(국제) 2014년07월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년01월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/046370
(87) 국제공개번호 WO 2015/006703
국제공개일자 2015년01월15일
(30) 우선권주장
61/845,928 2013년07월12일 미국(US)
14/328,317 2014년07월10일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
라파카 크리스티나칸트
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
왕 예-쿠이
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

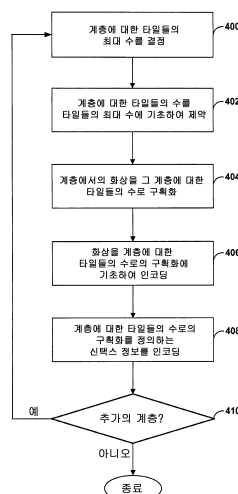
전체 청구항 수 : 총 53 항

(54) 발명의 명칭 계층들에 걸친 화상 구획화들에 대한 비트스트림 제한들

(57) 요약

비디오 데이터의 계층들에 걸친 화상들의 구획화에 대한 비트스트림 제한들 또는 제약조건들이 설명된다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들의 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수는 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 제약된다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수는 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 수들의 합은 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않다. 몇몇 예들에서, 제 2 계층에 대한 제 2 최대 코딩 유닛 (LCU) 또는 코딩 트리 블록 (CTB) 사이즈가, 예컨대, 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이즈에 기초하여, 제 1 LCU 사이즈와 동일하도록 제약된다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

H04N 19/573 (2015.01)

H04N 19/597 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

라마수브라마니안 아다르쉬 크리쉬난

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

천 지안레

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

상기 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩하는 단계로서, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는 상기 계층에서의 화상의 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의하며, 상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약되며, 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 계층에서의 상기 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 상기 개별 선택스 정보를 디코딩하는 단계; 및

적어도 하나의 상기 계층에서의 화상을, 상기 화상의 디코딩된 상기 선택스 정보에 의해 정의된 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는, 화상당 타일 열 (column) 들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행 (row) 들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하고, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의되는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 계층에 대한 공간적 해상도를 허용하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수가 되도록 결정되는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록 제약되는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 수들의 합이 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 제약되는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 제 1 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크고 상기 복수의 계층들 중 제 2 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 작도록 제약되는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

액세스 유닛이 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층 내의 상기 개별 화상을 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 복수의 계층들은 서브-비트스트림의 복수의 계층들을 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는, 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하며,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의되며,

선택스 정보는, 상기 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 제약되고,

상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 열들의 수는, 상기 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 포함하고, 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 행들의 수는 상기 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 상기 하나의 계층은 비기본 계층인, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 데이터는 스케일러블 비디오 코딩 데이터를 포함하고, 상기 복수의 계층들은 스케일러블 비디오 코딩 계층들을 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 데이터는 멀티뷰 비디오 데이터를 포함하고, 상기 복수의 계층들은 상기 멀티뷰 비디오 데이터의 복수의 뷰들에 대응하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 선택스 정보를 디코딩하는 단계는, 상기 선택스 정보를 포함하는 액티브 파라미터 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 액티브 파라미터 세트는 액티브 화상 파라미터 세트를 포함하는, 비디오 데이터 디코딩 방법.

청구항 15

복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하는 방법으로서,

상기 비디오 데이터의 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하는 단계로서, 상기 화상을 상기 계층들 각각에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하는 것은,

상기 계층에서의 상기 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하는 것; 및

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것

을 포함하는, 상기 화상을 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하는 단계;

상기 복수의 계층들 중 상기 각각의 계층에서의 화상을, 상기 화상의 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 인코딩하는 단계; 및

상기 비디오 데이터의 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 인코딩하는 단계로서, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는 상기 계층에서의 상기 화상의 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의하는, 상기 개별 선택스 정보를 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는, 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하고, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의되는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수를 결정하는 것은, 상기 계층에 대한 상기 공간적 해상도를 허용하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 타일들의 최대 수를 결정하는 것을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것은, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록 제약하는 것을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것은, 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 수들의 합이 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것은, 상기 복수의 계층들 중 제 1 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크고 상기 복수의 계층들 중 제 2 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 작도록 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 타일들의 수를 제약하는 것을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

액세스 유닛이 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층 내의 개별 화상을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 계층들은 서브-비트스트림의 복수의 계층들을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는, 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하며,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의되고,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것은, 상기 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고 상기 계층에 대한 상기 타일 행들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것을 포함하며,

상기 비디오 데이터 인코딩 방법은,

상기 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 열들의 수로서 결정하는 단계; 및

상기 복수의 계층들 중 상기 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 행들의 수로서 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 상기 하나의 계층은 비기본 계층인, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 데이터는 스케일러블 비디오 코딩 데이터를 포함하고, 상기 복수의 계층들은 스케일러블 비디오 코딩 계층들을 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 데이터는 멀티뷰 비디오 데이터를 포함하고, 상기 복수의 계층들은 상기 멀티뷰 비디오 데이터의

복수의 뷰들에 대응하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 선택스 정보를 인코딩하는 단계는, 상기 선택스 정보를 포함하는 액티브 파라미터 세트를 식별하는 정보를 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 액티브 파라미터 세트는 액티브 화상 파라미터 세트를 포함하는, 비디오 데이터 인코딩 방법.

청구항 29

복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 비디오 디코더를 포함하는 장치로서,

상기 비디오 디코더는,

상기 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩하는 것으로서, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는 상기 계층에서의 화상의 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의하며, 상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약되며, 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 계층에서의 상기 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 상기 개별 선택스 정보를 디코딩하는 것을 행하며;

적어도 하나의 상기 계층에서의 화상을, 상기 화상의 디코딩된 상기 선택스 정보에 의해 정의된 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원하도록

구성되는, 비디오 디코더를 포함하는 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 계층에 대한 공간적 해상도를 허용하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수가 되도록 결정되는, 비디오 디코더를 포함하는 장치.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록 제약되는, 비디오 디코더를 포함하는 장치.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 수들의 합이 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 제약되는, 비디오 디코더를 포함하는 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는, 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하며,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의되며,

상기 선택스 정보는, 상기 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 제약되고,

상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 열들의 수는, 상기 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 포함하고, 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 행들의 수는 상기 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 포함하는, 비디오 디코더를 포함하는 장치.

청구항 34

제 29 항에 있어서,

상기 장치는,

마이크로프로세서;

집적회로 (IC); 및

적어도 하나의 상기 비디오 디코더를 포함하는 무선 통신 디바이스

중 하나를 포함하는, 비디오 디코더를 포함하는 장치.

청구항 35

복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 비디오 인코더를 포함하는 장치로서,

상기 비디오 인코더는,

상기 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하며;

상기 복수의 계층들 중 상기 각각의 계층에서의 화상을, 상기 화상의 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여, 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하며; 및

상기 비디오 데이터의 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 상기 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하도록

구성되며,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는 상기 계층에서의 상기 화상의 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의하며,

상기 화상을 상기 타일들의 수로 구획화하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 계층에서의 상기 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하며;

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하도록

구성되는, 비디오 인코더를 포함하는 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수를 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 계층에 대한 공간적 해상도를 허용하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하도록 구성되는, 비디오 인코더를 포함하는 장치.

청구항 37

제 35 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않게 제약하도록 구성되는, 비디오 인코더를 포함하는 장치.

청구항 38

제 35 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 수들의 합이 상기 복수의 계층들에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하도록 구성되는, 비디오 인코더를 포함하는 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는, 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하며,

상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의되며,

상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것은, 상기 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 수가 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수를 제약하는 것을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 열들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 열들의 수로서 결정하며;

상기 복수의 계층들 중 상기 하나 이상의 다른 계층들에 대한 상기 화상당 타일 행들의 최대 수 및 상기 화상당 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 상기 계층에 대한 상기 화상당 남아 있는 타일 행들의 수로서 결정하도록

구성되는, 비디오 인코더를 포함하는 장치.

청구항 40

제 35 항에 있어서,

상기 장치는,

마이크로프로세서;

집적회로 (IC); 및

적어도 하나의 상기 비디오 인코더를 포함하는 무선 통신 디바이스

중 하나를 포함하는, 비디오 인코더를 포함하는 장치.

청구항 41

복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치로서,

상기 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 코딩하는 수단으로서, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는 상기 계층에서의 화상의 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의하며, 상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약되며, 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 계층에서의 상기 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 상기 개별 선택스 정보를 코딩하는 수단; 및

적어도 하나의 상기 계층에서의 화상을, 상기 화상의 코딩된 상기 선택스 정보에 의해 정의된 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 프로세싱하는 수단을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 42

명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행되는 경우, 비디오 코더의 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

상기 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 코딩하는 것으로서, 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 개별 선택스 정보는 상기 계층에서의 화상의 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의하며, 상기 선택스 정보는 상기 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수가 상기 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약되며, 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 최대 수는 상기 계층에서의 상기 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 상기 개별 선택스 정보를 코딩하는 것을 행하게 하며; 및

적어도 하나의 상기 계층에서의 화상을, 상기 화상의 코딩된 상기 선택스 정보에 의해 정의된 상기 계층에 대한 상기 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 프로세싱하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 43

복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 비디오 코더를 포함하는 장치로서,

상기 비디오 코더는,

비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 제 1 최대 코딩 유닛 (LCU) 사이즈를 특정하는 제 1 선택스 정보와 상기 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이즈를 특정하는 제 2 선택스 정보를 코딩하는 것으로서, 상기 제 1 및 제 2 선택스 정보는 상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서 인코딩되며, 상기 제 2 LCU 사이즈는 상기 제 1 LCU 사이즈에 기초하여 제약되는, 상기 코딩하는 것을 행하며; 및

상기 비디오 데이터의 상기 제 1 및 제 2 계층들에 대한 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들에 따라 상기 비디오 데이터의 상기 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들을 프로세싱하도록

구성되는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 제 2 LCU 사이즈는 상기 제 1 LCU 사이즈와 동일하게 되도록 제약되는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 상기 제 1 계층은 상기 비디오 데이터의 상기 제 2 계층에 대한 액티브 참조 계층을 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 46

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 상기 제 1 계층은, 신호 대 잡음 (SNR) 확장성을 위한 상기 비디오 데이터의 상기 제 2 계층에 대한 액티브 참조 계층을 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 47

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 상기 제 1 계층 내의 화상들의 공간적 해상도가 상기 비디오 데이터의 상기 제 2 계층 내의 화상들의 공간적 해상도와 동일한, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 48

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 데이터에 대한 상기 제 1 계층이 신호 대 잡음 (SNR) 확장성을 위한 비디오 데이터의 상기 제 2 계층에 대한 액티브 참조 계층을 포함하는 경우, 상기 제 2 LCU 사이즈는 상기 제 1 LCU 사이즈와 동일하도록 제약되는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 49

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 데이터는 스케일러블 비디오 코딩 데이터를 포함하고, 상기 복수의 계층들은 스케일러블 비디오 코딩 계층들을 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 50

제 43 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 선택스 정보의 코딩은 상기 제 1 및 제 2 선택스 정보를 포함하는 액티브 파라미터 세트를 식별하는 정보의 코딩을 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 액티브 파라미터 세트는 액티브 시퀀스 파라미터 세트를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 52

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 코더는 상기 복수의 계층들을 포함하는 상기 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 비디오 디코더를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 상기 제 1 LCU 사이즈를 특정하는 상기 제 1 선택스 정보 및 상기 제 2 LCU 사이즈를 특정하는 상기 제 2 선택스 정보를 디코딩하며; 및

상기 비디오 데이터의 상기 제 1 및 제 2 계층들에 대한 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들에 따라 상기 비디오 데이터의 상기 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들을 복원하도록

구성되는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

청구항 53

제 43 항에 있어서,

상기 비디오 코더는 상기 복수의 계층들을 포함하는 상기 비디오 데이터를 안코딩하도록 구성된 비디오 인코더를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 제 1 LCU 사이즈를 특정하는 상기 제 1 선택스 정보 및 상기 제 2 LCU 사이즈를 특정하는 상기 제 2 선택스 정보를 상기 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하며; 및

상기 비디오 데이터의 상기 제 1 및 제 2 계층들에 대한 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들에 따라 상기 비디오 데이터의 상기 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들을 상기 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하도록

구성되는, 비디오 코더를 포함하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2013년 7월 12일자로 출원된 미국 가출원 제61/845,928호를 우선권 주장하며, 그 전체 내용은 참조로 본원에 통합된다.

[0002] 기술 분야

[0003] 본 개시물은 비디오 코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 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 등을 포함한 넓은 범위의 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 또는 ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding, AVC) 에 의해 규정된 표준들, 고 효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding, HEVC) 표준, 및 이러한 표준들의 확장본들에 기재된 것들과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 이러한 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0005] 비디오 코딩 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 공간적 (화상 내) 예측 및/또는 시간적 (화상 간) 예측을 포함한다. 블록 기반 비디오 코딩을 위해, 비디오 슬라이스 (예컨대, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 부분) 가 비디오 블록들로 구획화될 수도 있으며, 그 비디오 블록들은 트리블록 (treeblock) 들, 코딩 유닛 (coding unit, CU) 들 및/또는 코딩 노드들이라고 또한 지칭될 수도 있다. 화상의 인트라 코딩식 (intra-coded; I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상의 이웃 블록들에서의 참조 샘플들에 관한 공간적 예측을 이용하여 인코딩된다. 화상의 인터 코딩식 (inter-coded; P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상의 이웃 블록들에서의 참조 샘플들에 관한 공간적 예측 또는 다른 참조 화상들에서의 참조 샘플들에 관한 시간적 예측을 이용할 수도 있다. 화상들은 프레임들이라고 지칭될 수도 있고, 참조 화상들은 참조 프레임들이라고 지칭될 수도 있다.

[0006] 공간적 또는 시간적 예측은 코딩될 블록에 대한 예측 블록으로 나타나게 된다. 잔차 데이터는 코딩될 원본 블록과 예측 블록 사이의 화소 차이들을 나타낸다. 인터 코딩식 블록이 예측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 가리키는 모션 벡터와, 코딩된 블록 및 예측 블록 간의 차이를 나타내는 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 인트라 코딩식 블록이 인트라 코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터는 화소 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환될 수도 있으며, 결과적으로 잔차 변환 계수들이 생겨나며, 그 계수들은 그 다음에 양자화될 수도 있다. 처음에는 2차원 어레이로 배열된 양자화된 변환 계수들은, 변환 계수들의 1차원 벡터를 생성하기 위하여 스캐닝될 수도 있고, 엔트로피 코딩이 더 많은 압축을 달성하기 위해 적용될 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0007] 비디오 데이터의 계층들에 걸친 화상들의 구획화에 대한 비트스트림 제한들 또는 제약조건들이 설명된다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 타일들의 수는 그 계층에 대한 타일들의 최대 수에 기초하여 제약된다. 계층에 대한 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도에 기초하여 결정될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 타일들의 수는 그 계층에 대한 타일들의 최대 수보다 크지 않다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들에 대한 타일들의 수들의 합은 복수의 계층들에 대한 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않다.
- [0008] 몇몇 예들에서, 제 2 계층에 대한 제 2 최대 코딩 유닛 (largest coding unit, LCU) 이 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이즈에 기초하여 제약된다. LCU가 "코딩 트리 블록 (coding tree block, CTB)"이라고 또한 지칭될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이즈는 제 1 LCU 사이즈와 동일하도록 제약된다. 몇몇 예들에서, 제 2 계층은, 예컨대, 신호 대 잡음 (signal-to-noise, SNR) 확장성을 위한, 제 1 계층에 대한 액티브 참조 계층이다.
- [0009] 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 더욱 효율적이며, 균일하게 분산되고, 동기화된 병렬 프로세싱을 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 비디오 코덱에서의 병렬 프로세싱의 단순화된 파이프라이닝 설계 및 구현을 또한 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은 또한, 몇몇 예들에서, 예컨대, 층 간 예측 또는 필터링을 위해, 상이한 계층들에 걸쳐 병치된 코딩 유닛들의 더 쉬운 매핑을 또한 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 상이한 계층들에 걸친 타일들의 더욱 유연한 사용을 또한 용이하게 할 수도 있다.
- [0010] 하나의 예에서 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하는 방법은 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩하는 단계를 포함한다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 선택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 그 방법은 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 디코딩된 선택스 정보에 의해 정의된 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원하는 단계를 더 포함한다.
- [0011] 다른 예에서, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하는 방법이, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하는 단계를 포함한다. 화상을 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하는 단계는, 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하는 단계와, 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약하는 단계를 포함한다. 그 방법은 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 인코딩하는 단계와, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 인코딩하는 단계를 더 포함한다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다.
- [0012] 다른 예에서, 장치가 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 비디오 디코더를 포함한다. 그 비디오 디코더는 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리와, 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 하나 이상의 프로세서들은 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩하도록 구성된다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 선택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한, 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 디코딩된 선택스 정보에 의해 정의된 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원하도록 구성된다.

[0013] 다른 예에서, 장치가 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 비디오 인코더를 포함한다. 그 비디오 인코더는 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리와, 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 하나 이상의 프로세서들은 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하도록 구성된다. 화상을 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하고, 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약하도록 구성된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한, 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을, 그 화상의 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여, 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하고, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다.

[0014] 다른 예에서, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치가 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 코딩하는 수단을 포함한다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 선택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 그 장치는 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 코딩된 선택스 정보에 의해 정의된 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 프로세싱하는 수단을 더 포함한다.

[0015] 다른 예에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가, 실행되는 경우, 비디오 코더의 하나 이상의 프로세서들로 하여금 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 코딩하게 하는 명령들을 저장하고 있다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 선택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 그 명령들은 또한, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 코딩된 선택스 정보에 의해 정의된 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 프로세싱하게 한다.

[0016] 다른 예에서, 장치가 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 비디오 코더를 포함한다. 그 비디오 코더는 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리와, 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 하나 이상의 프로세서들은 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 제 1 최대 코딩 유닛 (LCU) 사이즈를 특정하는 제 1 선택스 정보와 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이즈를 특정하는 제 2 선택스 정보를 코딩하도록 구성된다. 제 1 및 제 2 선택스 정보는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 인코딩된다. 제 2 LCU 사이즈는 제 1 LCU 사이즈에 기초하여 제약된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들에 대한 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들에 기초하여 그 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들을 프로세싱하도록 구성된다.

[0017] 본 개시물의 하나 이상의 예들의 상세는 첨부 도면들 및 다음의 설명에서 언급된다. 다른 특징들, 목적들, 및 장점들은 상세한 설명, 도면들, 및 청구항들로부터 명확하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 개시물에서 설명되는 기법들을 이용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 2는 스케일러블 비디오 코딩 (scalable video coding, SVC) 에 대한 다양한 스케일러블 치수들을 예시하는 개념도이다.

도 3은 SVC 코딩 구조의 일 예를 도시하는 개념도이다.

도 4는 예의 액세스 유닛 (access unit, AU) 들을 도시하는 개념도이다.

도 5는 일 예의 멀티뷰 인코딩 또는 디코딩 순서를 도시하는 개념도이다.

도 6은 멀티뷰 비디오 코딩 (multiview video coding) 을 위한 일 예의 시간적 및 뷰 간 예측 패턴을 도시하는 개념도이다.

도 7은 타일들로 구획화된 일 예의 화상을 도시하는 개념도이다.

도 8은 화상의 파면 병렬 프로세싱 (wavefront parallel processing, WPP) 의 일 예를 도시하는 개념도이다.

도 9a와 도 9b는 상이한 수들의 타일들을 갖는 비디오 데이터의 상이한 계층들을 예시하는 개념도들이다.

도 10a와 도 10b는 비디오 데이터의 상이한 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 공존을 예시하는 개념도들이다.

도 11은 상이한 최대 코딩 유닛 사이즈들에 대한 프로세싱 시간 및 오버헤드의 일 예를 도시하는 개념도이다.

도 12는 상이한 최대 코딩 유닛 사이즈들을 갖는 비디오 데이터의 상이한 계층들에서의 예의 화상들을 도시하는 개념도이다.

도 13은 본 개시물에서 설명되는 제한들 또는 제약조건들에 따라 비디오 비트스트림을 인코딩하는 일 예의 비디오 인코더를 도시하는 블록도이다.

도 14는 본 개시물에서 설명되는 제한들 또는 제약조건들에 따라 인코딩되었던 비디오 비트스트림을 디코딩하는 일 예 비디오 디코더를 도시하는 블록도이다.

도 15는 본 개시물에서 설명된 기법들에 따라 복수의 계층들에서의 화상들을 타일들의 수들로 구획화하고 비디오 비트스트림을 인코딩하는 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 16은 본 개시물에서 설명된 기법들에 따라 복수의 계층들에서의 화상들을 타일들의 수들로 구획화하고 비디오 비트스트림을 인코딩하는 다른 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 17은 계층에 대해 다수의 타일들로 구획화되었던 화상을 복원하는 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 18은 본 개시물에서 설명되는 기법들에 따라 LCU 사이즈를 제약하고 비디오 비트스트림을 인코딩하는 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 19는 제약된 LCU 사이즈들을 이용하여 복수의 계층들에서의 화상들을 복원하는 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

대체로, 본 개시물은 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 코딩하는 기법들을 설명한다. 몇몇 예들에서, 비디오 코더들은 복수의 계층들을 코딩하는 본 개시물의 기법들을 스케일러를 비디오 코딩을 위해 적용할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 코더들은 멀티뷰 비디오 코딩 (깊이를 갖거나 또는 갖지 않음) 동안 멀티뷰 비디오 데이터의 복수의 뷰들을 포함하는 복수의 계층들을 코딩하기 위해 본 개시물의 기법들을 적용할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 멀티뷰 코딩은 3차원 또는 3D 비디오의 코딩을 포함할 수도 있고, 3D 비디오 코딩이라고 지칭될 수도 있다. 본 개시물의 기법들은 둘 이상의 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 임의의 코딩, 또는 이러한 비디오 데이터를 코딩하는 코덱들에 적용가능할 수도 있다.

[0020]

더 상세하게는, 본 개시물은, 화상들의 이를테면 최대 코딩 유닛들 (LCU들) 또는 타일들로의 구획화에 대한, 그리고/또는 비디오 데이터의 계층들에 걸친 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 과 같은 화상 프로세싱 기법들에 대한 비트스트림 제한들 또는 제약조건들에 관한 것이다. 몇몇 예들에서, 제 1 계층, 예컨대, 기본 계층이 제 1 계층을 참조 계층으로서 사용하는 제 2 계층, 예컨대, 확장 계층보다 더 큰 화상당 타일들의 수를 포함하지 않을 수도 있도록 제약되는 비트스트림, 예컨대, 그렇게 제약되는 비트스트림에서의 선택스 정보를 비디오 코더가 코딩하며, 예컨대, 비디오 인코더가 인코딩하거나 또는 비디오 디코더가 디코딩한다. 몇몇 예들에서, 비디오 코더가, 타일들 또는 WPP 중 하나가 제 1 계층에 대해 가능하게 되면, 타일들 또는 WPP 중 다른 하나는 제 2 계층에 대해 가능하지 않을 수도 있도록 제약되는 비트스트림, 예컨대, 비트스트림에서의 선택스 정보를 코딩한다. 다시, 제 1 계층은 확장 계층일 수도 있는 제 2 계층에 대한 참조 계층, 예컨대, 기본 계층일 수도 있다.

[0021]

몇몇 예들에서, 비디오 코더는 타일 경계들에 걸친 필터링, 예컨대, 루프 필터링이 비디오 데이터에서의 복수의, 예컨대, 모든 계층들에 대해 허용 또는 불허 중 어느 하나가 되도록 제약되는 비트스트림을 코딩한다. 몇몇 예들에서, 비디오 코더는 주어진 계층이, 예컨대, SNR 확장성을 위해 자신의 하나 이상의 액티브 참조

계층들 중 임의의 액티브 참조 계층과 동일한 LCU 사이즈를 가져야만 하도록 제약되는 비트스트림을 코딩한다.
LCU들은 코딩 트리 블록 (CTB) 들 또는 트리블록들이라고 또한 지칭될 수도 있다.

[0022] 몇몇 예들에서, 비디오 코더는 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 제약되도록 제약되는 비트스트림을 코딩한다. 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는, 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 또는 티어 및 레벨 정보에 기초하여, 예컨대, 비디오 인코더에 의해 결정될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 타일들의 수는 그 계층에 대한 타일들의 최대 수보다 크지 않다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들에 대한 타일들의 수들의 합은 복수의 계층들에 대한 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않다.

[0023] 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 더욱 효율적이며, 균일하게 분산되고, 동기화된 병렬 프로세싱을 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 비디오 코덱에서의 병렬 프로세싱의 단순화된 파이프라이닝 설계 및 구현을 또한 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은 또한, 몇몇 예들에서, 예컨대, 층 간 예측 또는 필터링을 위해, 상이한 계층들에 걸쳐 병치된 코딩 유닛들의 더 쉬운 매핑을 또한 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 상이한 계층들에 걸친 타일들의 더욱 유연한 사용을 또한 용이하게 할 수도 있다.

[0024] 비트스트림 제한들 또는 제약조건들은 비디오 코딩 표준에 의해 정의될 수도 있다. 그런 경우들에서, 표준에 부합하는 비디오 비트스트림이 그 표준에서 정의된 바와 같이 제한 또는 제약되어야만 한다. 더욱이, 표준에 따라 비디오 데이터를 인코딩하기 위해, 비디오 인코더가 표준에 의해 정의된 바와 같이 제한되거나 또는 제약되고 따라서 표준에 부합하는 비디오 비트스트림을 인코딩한다. 표준에 따라 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 비디오 디코더가 표준에 의해 정의된 바와 같이 제한 또는 제약되는 비디오 비트스트림을 디코딩하도록 구성될 것이고, 그 표준에 따라 제한 또는 제약되지 않은 비디오 비트스트림을 정확히 디코딩하지 못할 수도 있다.

[0025] 본원에서 설명되는 기법들은 하나 이상의 비디오 코딩 표준들에 연계하여 사용될 수도 있다. 예로, 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼 그리고 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (MVC) 확장본들을 포함한 ITU-T H.264 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC로 알려짐) 를 포함한다. MVC의 최신 공동 초안이 『"Advanced video coding for generic audiovisual services," ITU-T Recommendation H.264, Mar 2010』에 기재되어 있다.

[0026] 최근에, 새로운 비디오 코딩 표준, 즉 고 효율 비디오 코딩 (HEVC) 이 ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group, VCEG) 및 ISO/IEC 동 화상 전문가 그룹 (Motion Picture Experts Group, MPEG) 의 JCT-VC (Joint Collaboration Team on Video Coding) 에 의해 완결되었다. HEVC 규격의 초안이 다음으로부터 입수가능하다: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip. HEVC 규격의 위에서 참조된 초안에 대한 전체 텍스트 인용은 『Bross et al., "High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call), JCT-VC of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 12 Meeting: Geneva, CH, 14-23 Jan. 2013』이다.

[0027] HEVC에 대한 스케일러블 확장본, 이름하여 SHVC는 JCT-VC에 의해 개발되고 있다. 이후로 SHVC WD1이라고 지칭되는 SHVC의 최근 규격 초안 (WD) 이 다음으로부터 입수가능하다: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1008-v1.zip. SHVC의 테스트 모델 설명이 다음으로부터 입수가능하다: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-M1007-v3.zip.

[0028] HEVC에 대한 멀티뷰 확장본, 즉 MV-HEVC는, JCT-3V에 의해 또한 개발되고 있다. 이후로 MV-HEVC WD3이라고 지칭되는 MV- HEVC의 최근 규격 초안 (Working Draft, WD) 이 다음으로부터 입수가능하다: http://phenix.int-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/3_Geneva/wg11/JCT3V-C1004-v4.zip.

[0029] 현재, VCEG 및 MPEG의 JCT-3C (Joint Collaboration Team on 3D video Coding) 가 HEVC에 기초하여 3DV 표준을 개발하고 있는데, 이에 대한 표준화 노력의 일부가 MV-HEVC의 표준화를 포함하고 그 표준화 노력의 다른 일부가 HEVC에 기초한 3D 비디오 코딩 (3D-HEVC) 의 표준화를 포함한다. 3D-HEVC의 경우, 코딩 유닛 및/또는 예측 유닛 (prediction unit) 레벨에서의 코딩 도구들을 포함하는 새로운 코딩 도구들이, 텍스처 뷰 및 깊이 뷰 양쪽

모두를 위해, 포함되고 지원될 수도 있다. 3D-HEVC에 대한 최근의 참조 소프트웨어 테스트 모델 (3D-HTM) 이 다음의 링크로부터 다운로드될 수 있다: https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_3DVCSoftware/tags/HTM-7.0/.

[0030] 3D-HEVC의 규격 초안뿐만 아니라 최근의 참조 소프트웨어 설명의 전체 인용은 다음과 같다: 『Tech et al., "3D-HEVC Test Model 4," JCT3V-D1005_spec_v1, Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extension Development of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 4th Meeting: Incheon, KR, 20-26 Apr. 2013』. 3D-HEVC의 이 참조 소프트웨어 설명 및 규격 초안은 다음의 링크로부터 다운로드될 수도 있다: http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/4_Incheon/wg11/JCT3V-D1005-v1.zip.

[0031] 본 개시물에서 설명된 기법들은, 예를 들어, HEVC의 SHVC, MV-HEVC 또는 3D-HEVC 확장본들, 또는 H.264의 MVC 또는 SVC 확장본들에 따라 동작하는 비디오 코더에 의해 구현될 수도 있다. 그러나, 본 개시물에서 설명되는 기법들은 그들 표준들로 제한되지 않고, 본원에서 설명되는 다른 비디오 코딩 표준들 또는 확장본들, 또는 멀티뷰 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 코딩을 제공하는 표준들을 포함하는, 본원에서 언급되지 않은 다른 비디오 코딩 표준들로 확장될 수도 있다.

[0032] 도 1은 본 개시물에서 설명되는 기법들을 이용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 도시하는 블록도이다. 예를 들어, 시스템 (10) 은 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 본 개시물에서 설명되는 기법들을 구현하도록 구성된다. 몇몇 예들에서, 시스템 (10) 은 인코딩된 비디오 데이터, 이를테면, 예컨대, WD10에 기재된 바와 같은 HEVC 표준과, 예를 들어, MV-HEVC WD3, SHVC WD1, "3D-HEVC 테스트 모델 4" 등에 기재된 확장본들과 같은 HEVC 표준의 확장본들에 따라 인코딩된 비디오 데이터의 인코딩, 송신, 저장, 디코딩, 및/또는 프레젠테이션을 지원하도록 구성될 수도 있다. 그러나, 본 개시물에서 설명되는 기법들은 다른 비디오 코딩 표준들 또는 다른 확장본들에 적용 가능할 수도 있다.

[0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 목적지 디바이스 (14) 에 의해 나중에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 생성하는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 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 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위해 장비될 수도 있다.

[0034] 목적지 디바이스 (14) 는 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 링크 (16) 를 통해 수신할 수도 있다. 링크 (16) 는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 인코딩된 비디오 데이터를 이동시킬 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 링크 (16) 는 소스 디바이스 (12) 가 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (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 디바이스 (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 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 장비를 포함할 수도 있다.

[0035] 몇몇 예들에서, 인코딩된 데이터는 소스 디바이스 (12) 로부터 저장 디바이스 (36) 로 출력될 수도 있다. 마찬가지로, 인코딩된 데이터는 목적지 디바이스 (14) 에 의해 저장 디바이스 (36) 로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스 (36) 는 하드 드라이브, 블루 레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 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 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 유지할 수도 있는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 해당할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 는 저장 디바이스 (36) 로부터의 저장된 비디오 데이터에 스트리밍 또는 다운로드를 통해 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 예의 파일 서버들은 웹 서버 (예컨대, 웹사이트용), FTP 서버, 네트워크 부속 스토

리지 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 인터넷 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이는 무선 채널 (예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예컨대, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한 양쪽 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스 (36) 로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양쪽 모두의 조합일 수도 있다.

[0036] 본 개시물의 기법들은 물론, 무선 애플리케이션들 또는 설정 (setting) 들로 제한되지 않는다. 그 기법들은, 다양한 멀티미디어 애플리케이션들, 이를테면 OTA (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 예컨대, 인터넷을 통한 스트리밍 비디오 송신들 중 임의의 것의 지원 하의 비디오 코딩, 데이터 저장 매체 상의 저장을 위한 디지털 비디오의 인코딩, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들에 적용될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 시스템 (10) 은 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 화상 통화와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 단방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0037] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20) 및 출력 인터페이스 (22) 를 구비한다. 몇몇 경우들에서, 출력 인터페이스 (22) 는 변조기/복조기 (모뎀) 및/또는 송신기를 구비할 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 에서, 비디오 소스 (18) 는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대, 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 담고 있는 비디오 아카이브, 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하는 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 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 이른바 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 본 개시물에서 설명되는 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용 가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다.

[0038] 캡처된, 사전-캡처된 (pre-captured), 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (12) 의 출력 인터페이스 (22) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 로 직접 송신될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한 (또는 대안으로) 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 디코딩 및/또는 플레이백을 위한 나중의 액세스를 위해 저장 디바이스 (36) 상에 저장될 수도 있다.

[0039] 목적지 디바이스 (14) 는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 구비한다. 몇몇 경우들에서, 입력 인터페이스 (28) 는 수신기 및/또는 모뎀을 구비할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 링크 (16) 를 통해 및/또는 저장 디바이스 (36) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신한다. 링크 (16) 를 통해 통신되거나 또는 저장 디바이스 (36) 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, 본원에서 선택스 엘리먼트들이라고 또한 지칭되는 다양한 선택스 정보를 포함할 수도 있다. 이러한 선택스 정보는 통신 매체 상에서 송신되는, 저장 매체 상에 저장되는, 또는 파일 서버에 저장되는 인코딩된 비디오 데이터에 포함될 수도 있다.

[0040] 디스플레이 디바이스 (32) 는 목적지 디바이스 (14) 와 통합되거나, 또는 그것 외부에 있을 수도 있다. 몇몇 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 통합형 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱하도록 또한 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0041] 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 비디오 압축 표준, 이를테면 현재 개발중인 HEVC 표준, 또는 HEVC 표준의 확장본들, 예컨대, MV-HEVC, SHVC 및 3D-HEVC에 따라 동작할 수도 있다. 본 개시물의 기법들은, 그러나, 임의의 특정 코딩 표준으로 제한되지 않는다.

[0042] 비록 도 1에 도시되지 않았지만, 몇몇 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 각각이 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하여, 공통 데이터 스트림 또는 개별 데이터 스트림들에서의 오디오 및 비디오 양쪽 모두의 인코딩을 핸들링할 수도 있다. 적용가능하다면, 몇몇 예들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사

용자 데이터그램 프로토콜 (user datagram protocol, UDP) 과 같은 다른 프로토콜들에 부합할 수도 있다.

[0043] 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 각각은 다양한 적합한 인코더 회로, 이를테면 하나 이상의 마이크로 프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 주문형 집적회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 개별 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그것들의 임의의 조합 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 그 기법들이 소프트웨어에서 부분적으로 구현되는 경우, 디바이스가 본 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 구비될 수도 있고, 그것들 중 어느 하나는 결합형 인코더/디코더 (CODEC) 의 일부로서 개별 디바이스 내에 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 각각은, 위에서 설명된 바와 같이, HEVC WD10, MV-HEVC WD3, SHVC WD1, 및/또는 "3D-HEVC 테스트 모델 4"를, 또는 본 개시물에서 설명된 기법들이 유용할 수도 있는 다른 유사한 표준들 또는 확장본들을 대체로 준수하여 동작할 수도 있다.

[0044] 일반적으로, 비디오 프레임 또는 화상이 루마 및 크로마 샘플들 양쪽 모두를 포함하는, CTB들이라고 또한 지칭되는, 트리블록들 또는 LCU들의 시퀀스로 분할될 수도 있다. HEVC 코딩 프로세스에서의 LCU 또는 CTB가 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 가진다. 슬라이스가 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 화상이 하나 이상의 슬라이스들로 구획화될 수도 있다. 각각의 LCU는 쿼드트리에 따라 코딩 유닛 (CU) 들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리의 루트 노드인 LCU가 네 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있고, 각각의 자식 노드는 다시 부모 노드가 될 수도 있고 다른 네 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드인, 최종의 비분할 자식 노드가 코딩 노드, 즉 코딩된 비디오 블록을 포함한다. 코딩된 비트스트림에 연관된 선택스 데이터는 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 횡수를 정의할 수도 있고, 코딩 노드들의 최소 사이즈를 또한 정의할 수도 있다.

[0045] CU가 다양한 코딩 도구들이 비디오 압축을 위해 적용되는 기본 유닛으로서 역할을 하는 이미지 지역을 일반적으로 지칭한다. CU가 통상적으로 정사각형 기하구조를 갖고, 예를 들어, ITU-T H.264와 같은 다른 비디오 코딩 표준들 하의 이른바 "매크로블록"과 유사한 것으로 간주될 수도 있다. CU가 코딩 노드와 그 코딩 노드에 연관된 예측 유닛 (PU) 들 및 변환 유닛 (transform unit, TU) 들을 포함한다. CU의 사이즈가 코딩 노드의 사이즈에 대응하고 형상이 정사각형이어야만 한다. CU의 사이즈는 8x8 화소들로부터 64x64 화소들 또는 그 이상의 최대 사이즈를 갖는 LCU의 사이즈까지의 범위일 수도 있다.

[0046] 각각의 CU는 하나 이상의 PU들 및 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다. CU에 연관된 선택스 정보는, 예를 들어, CU의 하나 이상의 PU들로의 구획화를 기술할 수도 있다. 구획화 모드들은 CU가 스킵 또는 직접 모드 인코딩되는지, 인트라 예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터 예측 모드 인코딩되는지의 사이에서 상이할 수도 있다. PU들은 형상이 정사각형이 아니도록 구획화될 수도 있다. CU에 연관된 선택스 정보는, 예를 들어, 쿼드트리에 따른 하나 이상의 TU들로의 CU의 구획화를 또한 기술할 수도 있다. TU가 형상이 정사각형이거나 또는 정사각형이 아닐 수 있다.

[0047] 일반적으로, PU가 예측 프로세스에 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU가 인트라 모드 인코딩되는 경우, PU는 PU에 대한 인트라 예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, PU가 인터 모드 인코딩되는 경우, PU는 PU에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터는, 예를 들어, 모션 벡터의 수평 컴포넌트, 모션 벡터의 수직 컴포넌트, 모션 벡터에 대한 분해능 (예컨대, 1/4 화소 정밀도 또는 1/8 화소 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 참조 화상, 및/또는 모션 벡터에 대한 참조 화상 리스트 (예컨대, RefPicList0 (L0), 또는 RefPicList1 (L1)) 를 기술할 수도 있다.

[0048] 대체로, TU가 변환 및 양자화 프로세스들을 위해 사용된다. 예측을 뒤따라, 비디오 인코더 (20) 는 PU에 대응하는 잔차 값들을 계산할 수도 있다. 잔차 값들은 상이한 CU들에 대해 상이할 수도 있는 TU들에 따라 변환 계수들로 변환될 수도 있는 화소 차이 값들을 포함한다. TU들은, 항상 그런 것은 아닐 수도 있지만, 구획화된 LCU에 대해 정의된 주어진 CU 내의 PU들의 사이즈에 기초하여 통상 사이즈가 정해진다. TU들은 통상 PU들과 동일한 사이즈이거나 또는 그것들보다 작다. 몇몇 예들에서, CU에 대응하는 잔차 샘플들은 리프 노드들이 TU들인 "잔차 쿼드 트리 (residual quad tree)" (RQT) 로서 알려진 쿼드트리 구조를 사용하여 세분될 수도 있다.

[0049] 본 개시물은 통상적으로 "비디오 블록"이란 용어를 CU의 코딩 노드를 지칭하기 위해 사용한다. 몇몇 특정 경우들에서, 본 개시물은 "비디오 블록"이란 용어를 트리블록, 즉, LCU, 또는 코딩 노드와 PU들 및 TU들을 포함

하는 CU를 지칭하기 위해 또한 사용할 수도 있다.

- [0050] PU들은 H.264와 같은 다른 비디오 코딩 표준들 하의 블록의 이른바 구획들과 유사한 것으로 간주될 수도 있다. PU들은 블록에 대한 예측이 "잔차" 계수들을 생성하기 위해 수행되는 기초이다. CU의 잔차 계수들이 그 CU의 비디오 데이터와 그 CU의 하나 이상의 PU들을 사용하여 결정된 그 CU에 대한 예측된 데이터 사이의 차이를 나타낸다. 구체적으로는, 하나 이상의 PU들은 CU가 예측의 목적을 위해 구획화되는 방법과, CU의 각각의 구획 내에 포함된 비디오 데이터를 예측하는데 어떤 예측 모드가 사용되는지를 특징한다.
- [0051] CU의 하나 이상의 TU들은 CU에 대한 잔차 변환 계수들의 블록을 생성하기 위해 어떤 변환이 블록에 적용되는지를 기반으로 CU의 잔차 계수들의 블록의 구획들을 특징한다. 하나 이상의 TU들은 적용되는 변환의 유형에 또한 연관될 수도 있다. 그 변환은 잔차 계수들을 화소, 또는 공간적 도메인으로부터 변환 도메인, 이를테면 주파수 도메인으로 변환한다. 덧붙여서, 하나 이상의 TU들은 양자화된 잔차 변환 계수들의 블록을 생성하기 위해 어떤 양자화가 잔차 변환 계수들의 결과적인 블록에 적용되는지를 기반으로 파라미터들을 특징할 수도 있다. 잔차 변환 계수들은 그 계수들을 표현하는데 사용된 데이터량을 아마도 감소시키기 위해 양자화될 수도 있다.
- [0052] CU가 Y로서 표시된 하나의 휘도 컴포넌트와, U와 V로서 표시된 두 개의 색차 컴포넌트들을 일반적으로 포함한다. 다르게 말하면, 서브-CU들로 추가로 분할되지 않는 주어진 CU가 Y, U, 및 V 컴포넌트들을 포함할 수도 있으며, 그 컴포넌트들의 각각은 이전에 설명된 바와 같이 예측 및 변환의 목적으로 하나 이상의 PU들 및 TU들로 추가로 구획화될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 샘플링 포맷에 의존하여, U 및 V 컴포넌트들의 사이즈는, 샘플들의 수의 측면에서, Y 컴포넌트의 사이즈와 동일하거나 또는 상이할 수도 있다. 이처럼, 예측, 변환, 및 양자화를 참조하여 위에서 설명된 기법들은 주어진 CU의 Y, U, 및 V 컴포넌트들의 각각에 대해 수행될 수도 있다.
- [0053] CU를 인코딩하기 위해, CU에 대한 하나 이상의 예측자 (predictor) 들은 CU의 하나 이상의 PU들에 기초하여 먼저 도출된다. 예측자가 CU에 대한 예측된 데이터를 포함하는 참조 블록이고, 이전에 설명했듯이, CU에 대한 대응하는 PU를 기반으로 도출된다. 예를 들어, PU는 예측된 데이터가 결정될 CU의 구획과, 예측된 데이터를 결정하는데 사용된 예측 모드를 나타낸다. 예측자는, 인트라 (I) 예측 (즉, 공간 예측) 또는 인터 (P 또는 B) 예측 (즉, 시간적 예측) 모드들 중 어느 하나를 통해 도출될 수 있다. 그런고로, 일부 CU들은 동일한 프레임에서 이웃 참조 블록들, 또는 CU들에 관해 공간 예측을 사용하여 인트라 코딩될 (I) 수도 있지만, 다른 CU들은 다른 프레임들에서 참조 블록들, 또는 CU들에 관해 인터 코딩 (P 또는 B) 될 수도 있다.
- [0054] CU의 하나 이상의 PU들에 기초하여 하나 이상의 예측자들의 식별 시, 하나 이상의 PU들에 대응하는 CU의 원래의 비디오 데이터와 하나 이상의 예측자들에 포함된 CU에 대한 예측된 데이터 간의 차이가 계산된다. 예측 잔차라고 또한 지칭되는 이 차이는, 잔차 계수들을 포함하고, 이전에 설명했듯이, 하나 이상의 PU들 및 하나 이상의 예측자들에 의해 특정된 CU의 부분들 간의 화소 차이들을 지칭한다. 잔차 계수들은 CU의 하나 이상의 PU들에 대응하는 2차원 (2-D) 어레이로 일반적으로 배열된다.
- [0055] 추가의 압축을 달성하기 위해, 예측 잔차는, 예컨대, 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 카루넨-로베 (Karhunen-Loeve, K-L) 변환, 또는 다른 변환을 사용하여 일반적으로 변환된다. 그 변환은, 또한 이전에 설명된 바와 같이, 공간적 도메인에서의 예측 잔차, 즉, 잔차 계수들을 변환 도메인, 예컨대, 주파수 도메인에서의 잔차 변환 계수들로 변환시킨다. 변환 계수들은 CU의 하나 이상의 TU들에 대응하는 2-D 어레이로 또한 일반적으로 배열된다. 추가의 압축을 위해, 잔차 변환 계수들은, 또한 이전에 설명된 바와 같이, 계수들을 나타내는데 사용된 데이터량을 아마도 감소시키도록 양자화될 수도 있다.
- [0056] 또한 추가의 압축을 달성하기 위해, 엔트로피 코더가, 콘텍스트 적응 가변 길이 코딩 (context adaptive variable length coding, CAVLC), 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (context adaptive binary arithmetic coding, CABAC), 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 코딩 (probability interval partitioning entropy coding, PIPE), 또는 다른 엔트로피 코딩 수법 (methodology) 을 사용하여, 결과적인 잔차 변환 계수들을 후속하여 인코딩한다. 엔트로피 코딩은, 계수들에 의해 표현된 CU의 비디오 데이터에 내재하는 통계적 리던던시를 감소 또는 제거함으로써, 다른 CU들에 비하여, 이 추가의 압축을 달성할 수도 있다.
- [0057] 비디오 시퀀스가 통상 일련의 비디오 프레임들 또는 화상들을 포함한다. 화상들의 그룹 (group of pictures, GOP) 이 일련의 하나 이상의 비디오 화상들을 일반적으로 포함한다. GOP가 GOP에 포함된 다수의 화상들을 기술하는 싹텍스 데이터를 GOP의 헤더, 그 화상들 중 하나 이상의 화상들의 헤더, 또는 다른 곳에 포

함할 수도 있다. 화상의 각각의 슬라이스는 개별 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 기술하는 슬라이스 선택스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 인코딩하기 위하여 개개의 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들에 대해 통상 동작한다. 비디오 블록이 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정된 또는 가변하는 사이즈들을 가질 수도 있고, 특정된 코딩 표준에 따라 사이즈를 달리할 수도 있다.

[0058] 일 예로서, HEVC는 다양한 PU 사이즈들에서 예측을 지원한다. 특정 CU의 사이즈가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, HEVC는 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 사이즈들에서의 인트라 예측과, $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, 또는 $N \times N$ 의 대칭적 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 지원한다. HEVC는 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 위한 비대칭 구획화를 또한 지원한다. 비대칭 구획화에서, CU의 하나의 방향은 구획화되지 않는 반면, 다른 방향은 25% 및 75%로 구획화된다. 25% 구획에 대응하는 CU의 부분은 "n" 이후의 "Up", "Down", "Left", 또는 "Right"의 표시에 의해 나타내어진다. 따라서, 예를 들어, " $2N \times nU$ "는 상단의 $2N \times 0.5N$ PU 및 하단의 $2N \times 1.5N$ PU로 수평으로 구획화되는 $2N \times 2N$ CU를 지칭한다.

[0059] 본 개시물에서, " $N \times N$ " 및 " N 바이 N ", 예컨대, 16×16 화소들 또는 16 바이 16 화소들은 수직 및 수평 치수들의 측면에서 비디오 블록의 화소 치수들을 상호교환적으로 말하는데 이용될 수도 있다. 일반적으로, 16×16 블록이 수직 방향의 16 개 화소들 ($y = 16$) 과 수평 방향의 16 개 화소들 ($x = 16$) 을 가질 것이다. 비슷하게, $N \times N$ 블록이 일반적으로 수직 방향의 N 개 화소들과 수평 방향의 N 개 화소들을 가지며, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 블록에서의 화소들은 행 (row) 들 및 열 (column) 들로 배열될 수도 있다. 더구나, 블록들은 수직 방향에서와 동일한 수의 화소들을 수평 방향에서 반드시 가질 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 M 이 N 과 반드시 동일하지는 않은 $N \times M$ 개 화소들을 포함할 수도 있다.

[0060] CU의 PU들을 사용하는 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩에 뒤따라, 비디오 인코더 (20) 는 CU의 TU들에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU들은 공간 도메인 (또한 화소 도메인이라고 지칭됨) 에서의 화소 데이터를 포함할 수도 있고 TU들은, 잔차 비디오 데이터에 대한 변환, 예컨대, 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이브렛 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환의 적용에 뒤따르는 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 인코딩되지 않은 화상의 화소들 및 PU들에 대응하는 예측 값들 사이의 화소 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU들을 형성한 다음 CU에 대한 변환 계수들을 생성하기 위해 TU들을 변환할 수도 있다.

[0061] 변환 계수들을 생성하는 임의의 변환들에 뒤따라, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 변환 계수들이 그 계수들을 표현하는데 사용된 데이터의 양을 가능한 한 줄이도록 양자화되어서, 추가의 압축을 제공하는 프로세스를 일반적으로 지칭한다. 양자화 프로세스는 그 계수들의 일부 또는 전부에 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n -비트 값이 양자화 동안 m -비트 값으로 내림될 (rounded down) 수도 있으며, 여기서 n 은 m 보다 크다.

[0062] 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성하기 위해 미리 정의된 스캔 순서를 이용하여 양자화된 변환 계수들을 스캔할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다. 1차원 벡터를 형성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔한 후, 비디오 인코더 (20) 는, 예컨대, 콘텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC), 선택스 기반 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 간격 구획화 엔트로피 (PIPE) 코딩 또는 다른 엔트로피 인코딩 수법에 따라, 1차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 인코딩된 비디오 데이터에 연관된 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0063] CABAC를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 콘텍스트 모델 내의 콘텍스트를 송신될 심볼에 배정할 수도 있다. 그 콘텍스트는, 예를 들어, 심볼의 이웃 값들이 영이 아닌지의 여부에 관련될 수도 있다. CAVLC를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC에서의 코드워드들은 상대적으로 더 짧은 코드들이 더 가능성 있는 심볼들에 대응하는 반면, 더 긴 코드들은 덜 가능성 있는 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이런 식으로, VLC의 사용은, 예를 들어, 송신될 각각의 심볼에 대해 동일 길이 코드워드들을 사용하여, 비트 절약을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 심볼에 할당된 콘텍스트에 기초할 수도 있다.

[0064] 덧붙여서, 비디오 인코더 (20) 는, 예컨대, 잔차 데이터를 역양자화 및 역변환하여 잔차 데이터와 예측 데이터를 결합시킴으로써 인코딩된 화상들을 디코딩할 수도 있다. 이런 방식으로, 비디오 인코더 (20) 는 비디오

디코더 (30) 에 의해 수행된 디코딩 프로세스를 시뮬레이션할 수 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 양쪽 모두는, 그러므로, 화상 간 예측에서의 사용을 위해 실질적으로 동일한 디코딩된 화상들에 액세스할 것이다.

[0065]

비디오 인코더 (20) 는 코딩된 화상들과 선택스 엘리먼트들을 포함하는 연관된 데이터의 표현을 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림을 출력할 수도 있다. 그 비트스트림은 네트워크 추상화 계층 (network abstraction layer, NAL) 유닛들의 시퀀스를 포함할 수도 있다. NAL 유닛들의 각각은 NAL 유닛 헤더를 포함할 수도 있고 원시 바이트 시퀀스 페이로드 (raw byte sequence payload, RBSP) 를 캡슐화할 수도 있다. NAL 유닛 헤더는 NAL 유닛 유형 코드를 나타내는 선택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. NAL 유닛의 NAL 유닛 헤더에 의해 특정된 NAL 유닛 유형 코드는 NAL 유닛의 유형을 나타낸다. RBSP가 NAL 유닛 내에 캡슐화되는 정수 수의 바이트들을 포함하는 선택스 구조를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, RBSP가 0 비트들을 포함한다.

[0066]

상이한 유형들의 NAL 유닛들이 상이한 유형들의 RBSP들을 캡슐화할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 유형의 NAL 유닛이 파라미터 세트에 대한 RBSP를 캡슐화할 수도 있으며, 제 2 유형의 NAL 유닛이 코딩된 슬라이스에 대한 RBSP를 캡슐화할 수도 있으며, 제 3 유형의 NAL 유닛이 추가 향상 정보 (supplemental enhancement information; SEI) 에 대한 RBSP를 캡슐화할 수도 있다는 등등이다. 비디오 코딩 데이터에 대한 RBSP들 (파라미터 세트들 및 SEI 메시지들에 대한 RBSP과는 대조적임) 을 캡슐화하는 NAL 유닛들은, 비디오 코딩 계층 (video coding layer, VCL) NAL 유닛들이라고 지칭될 수도 있다. 코딩된 슬라이스를 캡슐화하는 NAL 유닛이 코딩된 슬라이스 NAL 유닛이라고 본원에서 지칭될 수도 있다. 코딩된 슬라이스에 대한 RBSP가 슬라이스 헤더와 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다.

[0067]

비디오 인코더 (20) 는 인코딩된 비디오 비트스트림 내에, 인코딩된 비디오 데이터 외에도, 비디오 디코더 (30) 에게 비디오 데이터의 특정 블록, 또는 그것의 그룹핑을 디코딩하는 방법을 알려주는 선택스 정보를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 예컨대 그것이 참조하는 비디오 구조의 유형 (예컨대, 시퀀스, 화상, 슬라이스, 블록) 및 얼마나 빈번하게 그 유형의 값이 변할 수도 있는지에 의존하여, 다양한 선택스 구조들에 선택스 정보를 포함시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 선택스 엘리먼트들을 파라미터 세트들, 이를테면 비디오 파라미터 세트 (video parameter set, VPS), 시퀀스 파라미터 세트 (sequence parameter set, SPS), 또는 화상 파라미터 세트 (picture parameter set, PPS) 내에 포함시킬 수도 있다. 다른 예들로서, 비디오 인코더 (20) 는 선택스 엘리먼트들을 SEI 메시지들 및 슬라이스 헤더들 내에 포함시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 선택스 정보를 파라미터 세트들 내에 포함시키는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 주어진 시퀀스 또는 화상에 대해 특정 파라미터 세트들을 활성화시키는 선택스 정보를 비트스트림 내에, 예컨대, 슬라이스 헤더 또는 SEI 메시지 내에 포함시킬 수도 있다. 활성화된 파라미터 세트들, 예컨대, 액티브 VPS, SPS, 또는 PPS는, 이러한 선택스 정보에 기초하여, 예컨대, 시퀀스 단위 또는 화상 단위 기반으로 변할 수도 있다.

[0068]

대체로, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더에 의해 수행된 인코딩 프로세스의 역인 디코딩 프로세스를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 양자화된 비디오 데이터를 엔트로피 인코딩하기 위해 비디오 인코더에 의해 사용된 엔트로피 인코딩 기법들의 역을 사용하여 엔트로피 디코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 또한, 비디오 인코더 (20) 에 의해 채용된 양자화 기법들의 역을 사용하여 비디오 데이터를 역양자화할 수도 있고, 양자화된 변환 계수들을 생성하기 위해 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용된 변환의 역을 수행할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 그 다음에 최종적인 디스플레이를 위한 비디오 블록을 생성하기 위해 결과적인 잔차 블록들을 인접한 참조 블록들에 적용 (인트라-예측) 하거나 또는 다른 화상으로부터의 참조 블록들에 적용 (인터-예측) 할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 디코더 (30) 에 의해 수신된 비트스트림에서의 인코딩된 비디오 데이터와 비디오 인코더 (20) 에 의해 제공된 선택스 엘리먼트들에 기초하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행된 다양한 프로세스들의 역을 수행하도록 구성, 명령 제어 또는 지시될 수도 있다.

[0069]

비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 제각기 또는 공통으로 비디오 코더로서 지칭될 수도 있다. 부가적으로, "비디오 코딩"이란 용어는 비디오 인코딩 및/또는 비디오 디코딩 중 어느 하나 또는 양쪽 모두를 지칭할 수도 있다.

[0070]

비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는, 예컨대, 스케일러블 비디오 코더 또는 멀티뷰 비디오 코딩을 위한 다수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 코딩하는 본 개시물의 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 선택스 정보, 즉, 비디오 데이터

의 제 1 계층의 화상들의 타일들로의 구획화를 정의하는 제 1 계층에 대한 선택스 정보를 디코딩하고, 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 선택스 정보, 즉, 비디오 데이터의 제 2 계층의 화상들의 타일들로의 구획화를 정의하는 제 2 계층에 대한 선택스 정보를 디코딩할 수도 있다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 제 2 계층의 화상들의 구획화를 정의하는 제 2 계층에 대한 선택스 정보는 비디오 데이터의 제 1 계층의 구획화에 기초하여 제약된다. 비디오 디코더 (30) 는 또한, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들의 화상들을 제 1 및 제 2 계층들에 대한 선택스 정보에 기초하여 구획화하고, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들의 화상들의 구획화에 기초하여 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들을 디코딩할 수도 있다.

[0071]

몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들 중 각각의 계층의 화상들을 복수의 타일들로 구획화할 수도 있는데, 화상들의 타일들로의 구획화는 타일들 간의 타일 경계들을 정의하고, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩할 수도 있는데, 계층들 중 각각의 계층에 대한 선택스 정보는, 그 계층의 화상들 중 하나의 화상의 비디오 데이터의, 타일 경계들 중 적어도 하나의 타일 경계에 걸친 화상의 다른 비디오 데이터에 기초한 필터링이 허용되는지의 여부를 나타낸다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 제 1 및 제 2 계층들에 대한 선택스 정보는, 그 계층들의 양쪽 모두에 대해, 계층의 화상들 중 하나의 화상의 비디오 데이터의 필터링을 타일 경계들 중 적어도 하나의 타일 경계에 걸친 계층의 화상의 다른 비디오 데이터에 기초하여 허용 또는 불허 중 어느 하나를 하도록 제약된다. 비디오 디코더 (30) 는 또한 구획화 및 선택스 정보에 기초하여 비디오 데이터의 복수의 계층들을 디코딩할 수도 있다.

[0072]

몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이즈와 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이즈를 결정하고, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들에 대한 LCU 사이즈들에 기초하여 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들을 복원할 수도 있으며, 제 2 LCU 사이즈는 제 1 LCU 사이즈에 기초하여 제약된다.

[0073]

몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대해 개별 선택스 정보를 디코딩할 수도 있다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 선택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는, 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 또는 티어 및 레벨 정보에 기초하여 결정될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 또한 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 그 계층에 대한 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원할 수도 있다.

[0074]

비디오 인코더 (20) 는 또한, 본 개시물의 예들에 따른 방법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 선택스 정보, 즉, 비디오 데이터의 제 1 계층의 화상들의 타일들로의 구획화를 정의하는 제 1 계층에 대한 선택스 정보를 인코딩하고, 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 선택스 정보, 즉, 비디오 데이터의 제 2 계층의 화상들의 타일들로의 구획화를 정의하는 제 2 계층에 대한 선택스 정보를 인코딩할 수도 있다. 본 개시물의 예의 기법들에 따르면, 제 2 계층의 화상들의 구획화를 정의하는 제 2 계층에 대한 선택스 정보는 비디오 데이터의 제 1 계층의 구획화에 기초하여 제약된다. 비디오 인코더 (20) 는 또한, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들의 화상들을 제 1 및 제 2 계층들에 대한 선택스 정보에 기초하여 구획화하고, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들의 화상들의 구획화에 기초하여 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들을 인코딩할 수도 있다.

[0075]

몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 선택스 정보, 즉, 비디오 데이터의 제 1 계층의 화상들의 타일들로의 구획화가 가능한지의 여부 및 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 을 사용한 비디오 데이터의 제 1 계층의 디코딩이 가능한지의 여부를 정의하는 제 1 계층에 대한 선택스 정보를 인코딩하고, 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 선택스 정보, 비디오 데이터의 제 2 계층의 화상들의 타일들로의 구획화가 가능한지의 여부 및 WPP를 사용한 비디오 데이터의 제 2 계층의 디코딩이 가능한지의 여부를 정의하는 제 2 계층에 대한 선택스 정보를 인코딩할 수도 있다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 제 2 계층에 대한 선택스 정보는 비디오 데이터의 제 1 계층의 화상들의 타일들로의 구획화가 가능한지 또는 WPP를 사용한 비디오 데이터의 제 1 계층의 디코딩이 가능한지에 기초하여 제약된다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들에 대한 개별 선택스 정보에 기초하여 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들을 추가로 인코딩할 수도 있다.

[0076]

몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들 중 각각의 계층의 화상들을 복수의 타일들로 구획화하는데, 화상들의 타일들로의 구획화는 타일들 간의 타일 경계들을 정의하고, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 인코딩하는데, 계층들 중 각각의 계층에 대

한 선택스 정보는, 그 계층의 화상들 중 하나의 화상의 비디오 데이터의, 타일 경계들 중 적어도 하나의 타일 경계에 걸친 화상의 다른 비디오 데이터에 기초한 필터링이 허용되는지의 여부를 나타낸다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 제 1 및 제 2 계층들에 대한 선택스 정보는, 그 계층들의 양쪽 모두에 대해, 계층의 화상들 중 하나의 화상의 비디오 데이터의 필터링을 타일 경계들 중 적어도 하나의 타일 경계에 걸친 계층의 화상의 다른 비디오 데이터에 기초하여 허용 또는 불허 중 어느 하나를 하도록 제약된다. 비디오 인코더 (20) 는 또한 구획화 및 선택스 정보에 기초하여 비디오 데이터의 복수의 계층들을 인코딩할 수도 있다.

[0077] 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이즈와 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이즈를 결정하고, 제 1 LCU 사이즈에 기초하여 제 2 LCU 사이즈를 제약하고, 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들에 대한 LCU 사이즈들에 기초하여 비디오 데이터의 제 1 및 제 2 계층들을 인코딩한다.

[0078] 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 계층에 대한 타일들의 수로 구획화할 수도 있다. 화상을 타일들의 수로 구획화하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 또는 티어 및 레벨 정보에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하고, 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약한다. 비디오 인코더 (20) 는 또한, 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화에 기초하여 인코딩하고, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 인코딩할 수도 있다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화를 정의한다.

[0079] 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 스케일러블 비디오 코딩, 예컨대, 둘 이상의 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 코딩을 위한 기법들을 채용할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 멀티뷰 비디오 코딩, 예컨대, 둘 이상의 뷰들을 포함하는 비디오 데이터의 코딩을 위한 기법들을 채용할 수도 있다. 멀티뷰 비디오 코딩에서의 뷰들은 계층들의 특수한 경우들이라고 간주될 수도 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 계층이란 용어는 스케일러블 비디오 코딩을 위한 계층, 또는 멀티뷰 비디오 코딩을 위한 뷰인 계층을 지칭할 수도 있다.

[0080] 도 2는 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 대한 다양한 스케일러블 치수들을 예시하는 개념도이다. 도 2는 SVC의 확장성 구조의 일 예를 도시한다. 특히, 상이한 차원들에서의 확장성들의 일 예가 도 2에 도시된다. 도 2의 예에서, 확장성들은 3 차원에서 가능할 수도 있다. 시간 차원에서, 7.5 Hz, 15 Hz 또는 30 Hz를 갖는 프레임 레이트들이 시간적 확장성 (T) 에 의해 지원될 수 있다. 공간적 확장성 (S) 이 지원되는 경우, QCIF, CIF, 4CIF와 같은 상이한 해상도들이 가능할 수도 있다. 각각의 특정 공간적 해상도 및 프레임 레이트에 대해, 신호 대 잡음 (SNR) (Q) 계층들이 화상 품질을 개선하기 위해 추가될 수 있다.

[0081] 일단 비디오 콘텐츠가 이러한 스케일러블 방도로 인코딩되었다면, 추출기 도구가, 예컨대, 클라이언트들 또는 송신 채널에 의존할 수도 있는 애플리케이션 요건들에 따라 실제 전달된 콘텐츠를 적응시키는데 사용될 수도 있다. 도 2에 보인 예에서, 각각의 입방체 체적, 즉, 큐브는 동일한 프레임 레이트 (시간적 레벨), 공간적 해상도 및 SNR 계층들을 갖는 화상들을 포함한다. 양호한 표현이 임의의 차원에서 그들 큐브들 (화상들) 을 가산함으로써 달성될 수 있다. 결합된 확장성은 2 개, 3 개 또는 심지어 그 이상의 가능하게 된 확장성들이 있는 경우에 지원될 수도 있다.

[0082] SVC의 몇몇 예들에서, 최저 공간적 및 품질 계층을 갖는 화상들은 기본 규격과 호환 가능할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 최저 시간적 레벨에서의 화상들은 시간적 기본 계층을 형성할 수도 있는데, 그 시간적 기본 계층은 더 높은 시간적 레벨들에서 화상들로 향상될 수 있다. 기본 계층 외에도, 여러 공간적 및/또는 SNR 향상 계층들이 공간적 및/또는 품질 확장성들을 제공하기 위해 추가될 수 있다. SNR 확장성은 품질 (Q) 확장성이라고 또한 지칭된다. 각각의 공간적 또는 SNR 향상 계층 자체가 기본 계층과는 동일한 시간적 확장성 구조를 사용하여 시간적으로 확장가능할 수도 있다. 하나의 공간적 또는 SNR 향상 계층에 대해, 이 향상 계층이 의존하는 더 낮은 계층은 해당 특정 공간적 또는 SNR 향상 계층의 기본 계층이라고 또한 지칭된다.

[0083] 도 3은 SVC 코딩 구조의 일 예를 도시하는 개념도이다. 이 예에서, 최저 공간적 및 품질 계층을 갖는 화상들 (QCIF 해상도를 갖는 계층 0 및 계층 1에서의 화상들) 이 기본 규격과 호환 가능할 수도 있다. 그것들 중에서, 최저 시간적 레벨의 그들 화상들이, 도 3의 계층 0에서 도시된 바와 같이, 시간적 기본 계층을 형성한다. 이 시간적 기본 계층 (계층 0) 은 더 높은 시간적 레벨들 (계층 1) 의 화상들로 향상될 수 있다. 기본 계층 외에도, 여러 공간적 및/또는 SNR 향상 계층들이 공간적 및/또는 품질 확장성들을 제공하기 위해 추

가될 수 있다. 예를 들면, 향상 계층은 계층 2와 동일한 해상도를 갖는 CIF 표현일 수 있다. 이 예에서, 계층 3이 향상 계층이다. 이 예에서 도시된 바와 같이, 각각의 공간적 또는 SNR 향상 계층 자체가 기본 계층과는 동일한 시간적 확장성 구조를 사용하여 시간적으로 스케일러블할 수도 있다. 또한, 향상 계층이 공간적 해상도 및 프레임 레이트 양쪽 모두를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 계층 (4)은 4CIF 향상 계층을 제공하는데, 4CIF 향상 계층은 프레임 레이트를 15 Hz에서부터 30 Hz로 추가로 증가시킨다.

[0084] 도 4는 예의 액세스 유닛 (AU) 들을 도시하는 개념도이다. 각각의 액세스 유닛은 시간 인스턴스를 나타내고, 도 4에 예시된 바와 같이, 그 시간 인스턴스에서의 하나 이상의 계층들의 각각 내에 비디오 데이터, 예컨대, 화상 또는 하나 이상의 슬라이스들을 포함한다. AU의 비디오 데이터는 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들 내에 캡슐화될 수도 있다. 액세스 유닛당 계층당 0 이상의 NAL 유닛들이 있을 수도 있다. 하나의 액세스 유닛 내의 하나의 계층에 대응하는 NAL 유닛들의 세트가 "계층 컴포넌트"라고 지칭될 수도 있다.

[0085] 도 4의 예는 도 3의 계층 컴포넌트들에 대응하는 계층 컴포넌트들을 묘사한다. 도 4의 예에 도시된 바와 같이, 동일한 시간 인스턴스에서의 (즉, 공통 AU 내의) 화상들 또는 슬라이스들은 비트스트림 순서에서 연속적이고 SVC의 맥락에서 하나의 AU를 형성한다. 그들 SVC 액세스 유닛들은 그 다음에, 디스플레이 순서와는 상이하고, 예컨대, 시간적 예측 관계에 의해 결정될 수 있는 디코딩 순서를 추종한다.

[0086] 위에서 논의된 바와 같이, 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는 멀티뷰 비디오 코딩, 예컨대, 둘 이상의 뷰들을 포함하는 비디오 데이터의 코딩을 위한 기법들을 채용할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 디바이스, 예컨대, 비디오 소스 (18)가, 공통 장면 (common scene)을 캡처하기 위해, 예를 들어, 둘 이상의 공간 오프셋 카메라들, 또는 다른 비디오 캡처 디바이스들을 사용함으로써 둘 이상의 화상들을 생성할 수도 있다. 약간 상이한 수평 포지션들로부터 동시에, 또는 거의 동시에 캡처된 동일한 장면의 두 개의 화상들은 3차원 효과를 생성하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 소스 (18) (또는 소스 디바이스 (12)의 다른 컴포넌트)는 깊이 정보 또는 디스패리티 정보를 사용하여 주어진 시간 인스턴스에서의 첫 번째 뷰의 제 1 화상으로부터 주어진 시간 인스턴스에서의 제 2 (또는 다른 부가적인) 뷰의 제 2 (또는 다른 부가적인) 화상을 생성할 수도 있다. 이 경우, 액세스 유닛 내의 뷰가 제 1 뷰에 대응하는 텍스처 컴포넌트와 그 텍스처 컴포넌트와 함께 제 2 뷰를 생성하기 위해 사용될 수 있는 깊이 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 깊이 또는 디스패리티 정보는, 예컨대, 카메라 파라미터들 또는 비디오 캡처 디바이스의 구성 및 제 1 뷰에 대한 비디오 데이터의 캡처링에 관해 알려진 다른 정보에 기초하여, 제 1 뷰를 캡처하는 비디오 캡처 디바이스에 의해 결정될 수도 있다. 깊이 또는 디스패리티 정보는, 예컨대, 소스 디바이스 (12)의 비디오 소스 (18) 또는 다른 컴포넌트에 의해, 카메라 파라미터들 및/또는 제 1 뷰에서의 비디오 데이터로부터 부가적으로 또는 대안적으로 계산될 수도 있다.

[0087] 3D 비디오를 제시하기 위해, 목적지 디바이스 (14)의 디스플레이 디바이스 (32)는, 동시에 또는 거의 동시에 캡처되었던 공통 장면의 상이한 뷰들에 연관된 두 개의 화상들을 동시에, 또는 거의 동시에, 디스플레이할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 목적지 디바이스 (14)의 사용자가 좌측 및 우측 렌즈들을 신속히 그리고 번갈아 서터링하는 액티브 안경을 착용할 수도 있고, 디스플레이 디바이스 (32)는 액티브 안경과 동기하여 좌측 뷰 및 우측 뷰 간을 신속히 스위칭할 수도 있다. 다른 예들에서, 디스플레이 디바이스 (32)는 두 개의 뷰들을 동시에 디스플레이할 수도 있고, 사용자는, 적절한 뷰들이 사용자의 눈들로 전해지게 하기 위해 뷰들을 필터링하는, 예컨대, 편광 렌즈들을 갖는 패시브 안경을 착용할 수도 있다. 다른 예들에서, 디스플레이 디바이스 (32)는 3D 효과를 인지하려는 사용자를 위한 안경을 요구하지 않는 오토스테레오스코픽 (autostereoscopic) 디스플레이를 포함할 수도 있다.

[0088] 멀티뷰 비디오 코딩은 복수의 뷰들이 코딩되는 방식을 지칭한다. 3D 비디오 코딩의 경우, 복수의 뷰들은, 예를 들어, 좌안 뷰 및 우안 뷰에 해당할 수도 있다. 복수의 뷰들 중 각각의 뷰는 복수의 화상들을 포함한다. 3D 장면의 관람자의 인지는 상이한 뷰들의 화상들에서의 대상들 간의 수평 디스패리티에 기인한다.

[0089] 도 5는 일 예의 멀티뷰 인코딩 또는 디코딩 순서를 도시하는 개념도이다. 도 5에 예시된 디코딩 순서 배열은 시간 우선 코딩 ((time-first coding)이라고 지칭될 수도 있다. 대체로, 멀티뷰 또는 3D 비디오 시퀀스가, 각각의 액세스 유닛 (즉, 동일한 시간 인스턴스를 가짐)에 대해, 둘 이상의 뷰들의 각각을 위한 둘 이상의 화상들을 각각 포함할 수도 있다.

[0090] 도 5에서, S0 내지 S7 각각은 멀티뷰 비디오의 상이한 뷰들을 지칭한다. T0 내지 T8 각각은 하나의 출력 시간 인스턴스를 나타낸다. 액세스 유닛이 하나의 출력 시간 인스턴스에 대한 모든 뷰들의 코딩된 화상들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 액세스 유닛이 시간 인스턴스 T0에 대한 뷰들 (S0 내지 S7)의 모두

(즉, 화상 0 내지 화상 7) 를 포함하며, 제 2 액세스 유닛이 시간 인스턴스 T1에 대한 뷰들 (S0 내지 S7) 의 모두 (즉, 화상 8 내지 화상 15) 를 포함하는 등등이다. 이 예들에서, 화상들 (0 내지 7) 은 동일한 시간 인스턴스 (즉, 시간 인스턴스 T0) 에 있고, 화상들 (8 내지 15) 은 동일한 시간 인스턴스 (즉, 시간 인스턴스 T1) 에 있다. 동일한 시간 인스턴스를 갖는 화상들은 일반적으로 동시에 디스플레이되고, 관람자로 하여금 3D 볼륨을 포괄하는 이미지를 인지하게 하는 동일한 시간 인스턴스의 화상들 내의 대상들 간에는 수평 디스패리티와, 아마도 얼마간의 수직 디스패리티가 있다.

[0091]

도 5에서, 뷰들의 각각은 화상들의 세트들을 포함한다. 예를 들어, 뷰 S0은 화상들 (0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 및 64) 의 세트를 포함하며, 뷰 S1은 화상들 (1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57, 및 65) 의 세트를 포함하는 등등이다. 몇몇 예들에서, 각각의 세트는 두 개의 화상들을 포함할 수도 있는데, 하나의 화상은 텍스처 뷰 컴포넌트라고 지칭되고, 다른 화상은 깊이 뷰 컴포넌트라고 지칭된다. 뷰의 화상들의 세트 내의 텍스처 뷰 컴포넌트 및 깊이가 뷰 컴포넌트는 서로 대응하는 것으로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 뷰의 화상들의 세트 내의 텍스처 뷰 컴포넌트는 뷰의 화상들의 세트 내의 깊이가 뷰 컴포넌트에 대응하는 것으로 간주될 수 있고, 역으로도 대응하는 것으로 간주될 수도 있다 (즉, 깊이가 뷰 컴포넌트는 세트에서의 그것의 텍스처 뷰 컴포넌트에 대응하고, 역으로도 대응한다). 본 개시물에서 사용되는 바와 같이, 대응하는 텍스처 뷰 컴포넌트 및 깊이가 뷰 컴포넌트는 단일 액세스 유닛의 동일한 뷰의 부분이라고 간주될 수도 있다.

[0092]

멀티뷰 코딩에 따라, 하나의 뷰에서의 비디오 블록이 동일한 뷰에서의 비디오 블록으로부터 또는 상이한 참조 뷰에서의 비디오 블록으로부터 인터 예측될 수도 있다. 하나의 뷰에서의 비디오 데이터의 다른 뷰에서의 비디오 데이터에 기초한 예측은 뷰간 예측이라고 간주될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는, 예를 들어, 참조 뷰에서의 참조 화상의 참조 블록의 정보를 사용함으로써 현재 뷰에서의 현재 화상의 현재 비디오 블록의 뷰 간 예측을 수행할 수도 있다.

[0093]

도 6은 멀티뷰 비디오 코딩을 위한 일 예의 시간적 및 뷰 간 예측 패턴을 도시하는 개념도이다. 도 6의 예에서의 도 5의 예와 유사하게, 8 개의 뷰들 (뷰 ID들인 "S0" 내지 "S7"을 가짐) 이 도시되고, 12 개의 시간적 로케이션들 또는 액세스 유닛들 ("T0" 내지 "T11") 이 각각의 뷰에 대해 도시되어 있다. 다시 말하면, 도 6에서의 각각의 행은 뷰에 대응하는 한편, 각각의 열은 시간적 로케이션 또는 액세스 유닛을 나타낸다. 대상들 (화상들, 또는 상이한 화상들에서의 예의 비디오 블록들일 수도 있음) 이 도 6에서 각각의 행 및 각각의 열의 교차부분에 표시된다. MVC 확장본들을 갖는 H.264/AVC 표준은 프레임이란 용어를 사용하여 비디오의 부분을 나타낼 수도 있는 반면, HEVC 표준은 화상이란 용어를 사용하여 비디오의 부분을 나타낼 수도 있다. 본 개시물은 화상 및 프레임이란 용어들을 교환적으로 사용한다.

[0094]

도 6에서, 뷰 S0은 기본 뷰로서 간주될 수도 있고, 뷰들 (S1 내지 S7) 은 의존성 뷰들로서 간주될 수도 있다. 기본 뷰는 뷰 간 예측되지 않은 화상들을 포함한다. 기본 뷰에서의 화상들은 동일한 뷰에서의 다른 화상들에 관해 인터 예측될 수 있다. 예를 들면, 뷰 S0에서의 화상들 중 어느 것도 뷰들 (S1 내지 S7) 중 임의의 뷰에서의 화상에 관해 인터 예측될 수 없지만, 뷰 S0에서의 화상들의 일부는 뷰 S0에서의 다른 화상들에 관해 인터 예측될 수 있다.

[0095]

덧붙여, 액세스 유닛들 (T0 및 T8) 은 도 6의 예의 예측 구조의 비디오 시퀀스에 대한 랜덤 액세스 유닛들 또는 랜덤 액세스 포인트 (random access point) 들이다. 도 6의 예의 예측 구조에서 "I"라고 라벨 표시된 블록에 의해 예시된 바와 같이, 각각의 랜덤 액세스 포인트 (T0 및 T8) 에서, 기본 뷰 화상 (S0) 의 비디오 블록들은 화상 내 예측된다. 랜덤 액세스 포인트들에서의 다른 비기본 뷰 화상들의, 또는 비-랜덤 액세스 포인트들에서의 기본 및 비기본 뷰 화상들의 비디오 블록들은, 도 6의 예의 예측 구조에서 "I", "B", "P", 또는 "b"로 라벨 표시된 다양한 블록들에 의해 예시된 바와 같이, 시간적 인터 예측 또는 뷰 간 예측 중 어느 하나를 통해 화상 간 예측될 수도 있다. 도 6의 예의 예측 구조에서의 예측들은, 가리켜진 대상 (pointed-to object) 이 예측 참조를 위해 가리키는 대상 (pointed-from object) 을 사용하는 화살표들에 의해 나타내어진다.

[0096]

의존성 뷰가 뷰 간 예측되는 화상들을 포함한다. 예를 들어, 뷰들 (S1-S7) 중 각각의 뷰는 다른 뷰에서의 화상에 관해 인터 예측되는 적어도 하나의 화상을 포함한다. 의존성 뷰에서의 화상들은 기본 뷰에서의 화상들에 관해 인터 예측될 수도 있거나, 또는 다른 의존성 뷰들에서의 화상들에 관해 인터 예측될 수도 있다. 도 6의 예에서, 대문자 "B"와 소문자 "b"는 상이한 코딩 수법들보다는 화상들 간의 상이한 계층적 관계들을 나타내는데 사용된다. 대체로, 대문자 "B"의 화상들은 소문자 "b"의 프레임들보다 예측 계층구조에서 상대적으로 더 상위에 있다.

[0097]

기본 뷰 및 하나 이상의 의존성 뷰들 양쪽 모두를 포함하는 비디오 스트림이 상이한 유형들의 비디오 디코더들

에 의해 디코딩 가능할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 기본 유형의 비디오 디코더는 기본 뷰만을 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 덧붙여서, 다른 유형의 비디오 디코더는 뷰들(S0~S7)의 각각을 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 기본 뷰 및 의존성 뷰들 양쪽 모두를 디코딩하도록 구성되는 디코더가, 멀티뷰 코딩을 지원하는 디코더라고 지칭될 수도 있다.

[0098] 도 6의 화상들(또는 다른 대상들)은 대응 화상이 인트라 코딩된 것(다시 말하면, I-화상)인지, 또는 한 방향으로 인터 코딩된 것(다시 말하면, P-화상)인지 또는 다수의 방향으로 인터 코딩된 것(다시 말하면, B-화상)인지를 지정하는 글자를 포함하는 음영진 블록을 사용하여 예시된다. 대체로, 예측들은 화살표들로 나타내어지며, 가리켜진(pointed-to) 화상들은 예측 참조를 위해 가리키는(pointed-from) 화상을 이용한다. 예를 들어, 시간적 로케이션 T0에서의 뷰 S2의 P-화상은 시간적 로케이션 T0에서의 뷰 S0의 I-화상으로부터 예측된다.

[0099] 단일 뷰 비디오 인코딩에서처럼, 멀티뷰 비디오 코딩 비디오 시퀀스의 화상들은 상이한 시간적 로케이션들에서의 화상들에 관해 예측적으로 인코딩될 수도 있다. 예를 들어, 시간적 로케이션 T1에서의 뷰 S0의 B-화상은 시간적 로케이션 T0에서 자신으로 향하는 뷰 S0의 I-화상으로부터의 화살표를 가져서, b-화상이 I-화상으로부터 예측됨을 나타낸다. 그러나, 부가적으로, 멀티뷰 비디오 인코딩의 맥락에서, 화상들은 뷰 간 예측될 수도 있다. 다시 말하면, 뷰 컴포넌트(예컨대, 텍스처 뷰 컴포넌트)가 참조를 위해 다른 뷰들의 뷰 컴포넌트들을 이용할 수 있다. 멀티뷰 코딩에서, 예를 들어, 뷰 간 예측은 다른 뷰에서의 뷰 컴포넌트가 인터 예측 참조인 것처럼 실현된다. 잠재적 뷰 간 참조들은 시그널링될 수도 있고, 인터 예측 또는 뷰 간 예측 참조들의 유연한 순서화를 가능하게 하는 참조 화상 리스트 구축 프로세스에 의해 수정될 수 있다.

[0100] 도 6은 뷰 간 예측의 다양한 예들을 제공한다. 뷰 S1의 화상들은, 도 6의 예에서, 뷰 S1의 상이한 시간적 로케이션들에 있는 화상들로부터 예측된 것으로서뿐만 아니라, 동일한 시간적 로케이션들에 있는 뷰들(S0 및 S2)의 화상들로부터 뷰 간 예측된 것으로서 예시된다. 예를 들어, 시간적 로케이션 T1에 있는 뷰 S1의 B-화상은 시간적 로케이션들(T0 및 T2)에 있는 뷰 S1의 B-화상들뿐만 아니라 시간적 로케이션 T1에 있는 뷰들(S0 및 S2)의 B-화상들의 각각으로부터 예측된다.

[0101] 도 6은 예측 계층구조에서의 변화들을 상이한 음영 레벨들을 이용하여 도시하는데, 음영의 양이 더 큰(다시 말하면, 상대적으로 더 어두운)프레임들일수록 적은 음영을 갖는(다시 말하면, 상대적으로 더 밝은)프레임들보다 예측 계층구조에서 더 상위에 있다. 예를 들어, 도 6의 모든 I-화상들은 짙은 음영으로 도시되는 반면, P-화상들은 약간 더 밝은 음영을 가지고, B-화상들(및 소문자 b-화상들)은 서로 상대적이지만 P-화상들 및 I-화상들의 음영보다는 항상 더 밝은 다양한 음영 레벨들을 가진다.

[0102] 대체로, 예측 계층구조는, 예측 계층구조에서 상대적으로 더 상위의 화상들이 그 계층구조에서 상대적으로 더 하위에 있는 화상들을 디코딩하기 전에 디코딩되어야 한다는 점에서, 뷰 순서 인덱스들에 관련될 수도 있다. 계층구조에서 상대적으로 더 상위의 그들 화상들은 계층구조에서 상대적으로 더 하위의 화상들의 디코딩 동안에 참조 화상들로서 사용될 수 있다. 뷰 순서 인덱스가 액세스 유닛에서 뷰 컴포넌트들의 디코딩 순서를 나타내는 인덱스이다. 뷰 컴포넌트들의 디코딩은 뷰 순서 인덱스의 오름 차순을 따를 수도 있다. 모든 뷰들이 제시된다면, 뷰 순서 인덱스들의 세트는 영부터 뷰들의 전체 수보다는 하나 작은 수까지의 연속 순서의 세트를 포함할 수도 있다.

[0103] 계층구조의 동일한 레벨들에 있는 특정한 화상들의 경우, 디코딩 순서는 서로에 대해 중요하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 시간적 로케이션 T0에 있는 뷰 S0의 I-화상은 시간적 로케이션 T0에 있는 뷰 S2의 P-화상에 대한 참조 화상으로서 사용될 수도 있으며, 이 P-화상은 시간적 로케이션 T0에 있는 뷰 S4의 P-화상에 대한 참조 화상으로서 사용될 수도 있다. 따라서, 시간적 로케이션 T0에 있는 뷰 S0의 I-화상은 시간적 로케이션 T0에 있는 뷰 S2의 P-화상보다 먼저 디코딩되어야 하고, 이 뷰 S2의 P-화상은 시간적 로케이션 T0에 있는 뷰 S4의 P-화상보다 먼저 디코딩되어야 한다. 그러나, 뷰들(S1 및 S3)간에는, 디코딩 순서가 중요하지 않은데, 뷰들(S1 및 S3)이 예측을 위해 서로 의존하지 않기 때문이다. 대신 뷰들(S1 및 S3)은 예측 계층구조에서 더 상위인 다른 뷰들로부터만 예측된다. 더군다나, 뷰 S1이 뷰들(S0 및 S2)뒤에 디코딩되는 한, 뷰 S1은 뷰 S4보다 먼저 디코딩될 수도 있다.

[0104] 위에서 설명된 바와 같이, 비디오 인코더(20)와 비디오 디코더(30)는 제 2 뷰의 참조 화상 내의 참조 블록을 참조하여 제 1 뷰의 현재 화상 내의 현재 블록을 인터 예측할 수도 있다. 이러한 인터 예측은 뷰 간 예측이라고 지칭된다. 현재 화상 및 참조 화상의 시간 인스턴스는 개별 뷰들에서 동일할 수도 있다. 이러한 예들에서, 비디오 인코더(20) 또는 비디오 디코더(30)는 동일한 액세스 유닛에서의 화상들 전체에 걸쳐

뷰 간 예측을 수행하는데, 여기서 동일한 액세스 유닛에서의 화상들은 동일한 시간 인스턴스에 있다.

[0105] 현재 블록에 대해 뷰 간 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는, 뷰 간 예측을 위해 사용될 수 있는 화상들을 포함하는, 인터 예측을 위해 사용될 수 있는 참조 화상들을 식별하는 참조 화상 리스트들을 구성한다. 인터 예측은 참조 화상에서의 참조 블록에 관해 현재 화상에서의 현재 블록을 예측하는 것을 지칭한다. 뷰 간 예측은, 뷰 간 예측에서 참조 화상이 현재 화상의 뷰와는 상이한 뷰 내에 있다는 점에서 인터 예측의 서브세트이다. 따라서, 뷰 간 예측을 위해, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 구축된 참조 화상 리스트들 중 하나 또는 양쪽 모두에 다른 뷰에서의 참조 화상을 추가한다. 다른 뷰에서의 참조 화상은 구축된 참조 화상 리스트들 내의 임의의 로케이션에서 식별될 수 있다.

[0106] 도 7은 타일들로 구획화된 일 예의 화상 (40) 을 도시하는 개념도이다. 도 7의 예에서, 화상 (40) 은, 예컨대, 비디오 코더에 의해, 복수의 LCU들 (42) 로 구획화된다. 도 7에서, LCU들 중 하나만이, 예시의 편의를 위해 라벨 표시된다.

[0107] 도 7의 예의 화상 (40) 은, 예컨대, 비디오 코더에 의해, 복수의 타일들 (44A~44I) (총칭하여, "타일들 (44)") 로 또한 구획화된다. 비디오 코더는 수직 타일 경계들 (46A 및 46B) (총칭하여, "수직 타일 경계들 (46)") 및 수평 타일 경계들 (48A 및 48B) (총칭하여 "수평 타일 경계들 (48)") 에 기초하여 화상 (40) 을 타일들 (44) 로 구획화할 수도 있다. 교차하는 열 및 행 경계들이 직사각형 타일들을 묘사한다.

[0108] 도 7에 예시된 화상 (40) 의 타일들 (44) 의 수 및 사이즈는 단지 하나의 예이다. 비디오 코더가 임의의 수, 예컨대, 0, 1, 2, 3 등의 수직 타일 경계들 (46) 과, 임의의 수, 예컨대, 0, 1, 2, 3 등의 수평 타일 경계들 (48) 을 사용하여 화상을 임의의 수의 타일들 (44) 로 구획화할 수도 있다. 경계들 (46 및 48) 을 갖지 않는 화상이 임의의 타일들을 갖지 않거나, 또는 단일 타일을 갖는 것으로 간주될 수도 있다. 덧붙여, 경계들 (46 및 48) 의 로케이션들은 단지 일 예이고, 비디오 코더가 타일들 (44) 중 임의의 타일의 사이즈들 (수직 및/또는 수평 치수들) 을 변경시키기 위해 경계들 (46 및 48) 을 상이하게 위치시킬 수도 있다.

[0109] 두 개의 수직 화상 경계들 (화상 또는 프레임의 에지들 또는 단부들) 은 두 개의 수직 타일 경계들로서 간주될 수 있고 두 개의 수평 화상 경계들 (화상 또는 프레임의 에지들 또는 단부들) 은 두 개의 수평 타일 경계들로서 간주될 수 있다. 도 7의 예에서, 네 개의 수직 타일 경계들 (수직 화상 경계들을 포함함) 과 네 개의 수평 타일 경계들 (수평 화상 경계들을 포함함) 이 있다면, 화상은 $(4-1) \times (4-1) = 9$ 개 타일들로 구획화된다. 수직 및 수평 타일 경계들 간의 간격은 균일할 수도 있지만 균일할 필요는 없다.

[0110] HEVC는 비디오 코더, 예컨대, 비디오 인코더 (20) 가 화상, 이를테면 화상 (40) 을 타일들 (44) 로 구획화하는 것을 가능하게 하는 것을 포함하는, 코덱을 더욱 병렬 친화적으로 만들기 위한 여러 제안들을 포함한다. 타일들 (44) 은 직사각형이다. 타일들 (44) 은 CTB들 또는 트리블록들이라고 또한 지칭될 수도 있는 정수 수의 LCU들 (42) 을 포함하는데, 이 LCU들은 타일의 LCU 래스터 스캔으로 연속적으로 순서화된 하나의 열 및 하나의 행에서 함께 발생할 수도 있다. 화상 (40) 에서의 타일들 (44) 은, 도 7에 도시된 바와 같이, 화상의 타일 래스터 스캔에서 연속적으로 순서화된다. 비디오 코더, 예컨대, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 가, 타일들 (44) 을 병렬로, 또는 래스터 스캔 순서로, 즉, 타일들 (44A~44I) 을 그 순서대로 프로세싱, 예컨대, 예측 및 코딩할 수도 있다. 각각의 타일 (44) 에 대해, 비디오 코더는 타일들 (44) 내의 숫자들에 의해 예시된 바와 같이, 타일의 LCU 래스터 스캔 순서로 타일 (44) 내의 LCU들 (42) 을 프로세싱한다. 예를 들어, 비디오 코더가 타일 (44A) 내의 래스터 스캔 순서인 수치적 순서 0, 1, 2 등으로 타일 (44A) 내의 LCU들 (42) 을 프로세싱할 수도 있다.

[0111] 비디오 코더, 예컨대, 비디오 인코더 (20) 가, 전체 시퀀스에 대한 타일들 (44) 의 수 및 그것들의 경계들 (46, 48) 의 로케이션을 정의할 수도 있거나, 또는 타일들 (44) 의 수 및 그것들의 경계들 (46, 48) 의 로케이션을 화상마다 변경할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 화상의 타일들로의 구획화를 정의하는 신택스 정보, 예컨대, 타일들 (44) 의 수 및 그것들의 경계들 (46, 48) 의 로케이션을, 예컨대, 파라미터 세트들, 이를테면 PPS들에 포함시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 특정 화상 (40) 의 타일들 (44) 로의 구획화를 정의하며 액티브 파라미터 세트, 예컨대, 액티브 PPS를 식별하는 신택스 정보를 비트스트림 내에, 예컨대, 슬라이스 헤더들 내에 또한 포함시킬 수도 있다.

[0112] 타일 경계들 (46, 48) 은, 슬라이스 경계들과 유사하게, 파싱 및 예측 의존관계들을 어길 수도 있어서, 타일 (44) 은 비디오 코더, 예컨대, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 에서의 병렬 프로세싱 유닛들, 코어들 또는 스레드들에 의해 독립적으로 프로세싱될 수 있다. 이는 비디오 코더들에 의해 타일들의 병렬

프로세싱을 용이하게 할 수도 있다. 그런 예들에서, 프로세싱 유닛들 또는 스레드들 간의 통신은 타일들의 엔트로피 코딩 및 예측, 예컨대, 모션 보상을 요구되지 않을 수도 있다. 다른 예들에서, 그러나, 루프 필터들, 이를테면 블록화제거 및 샘플 적응 오프셋 (sample adaptive offset, SAO) 필터들이, 타일 경계들을 여전히 가로지를 수도 있다. 그런 예들에서, 현재 타일 내의 비디오 데이터를 루프 필터링하는 경우, 비디오 코더가 다른 이웃 타일로부터의 비디오 데이터를 요구할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 선택스 엘리먼트, 예컨대, loop_filter_across_tiles_enabled_flag의 값은, 루프 필터링이 타일 경계들 (46, 48) 에 걸쳐 허용되는지의 여부를 나타낼 수도 있으며, 예컨대, 0으로 설정된 loop_filter_across_tiles_enabled_flag는, 화상 경계들 또는 슬라이스 경계들 또한 되는 타일 경계들을 제외하면, 루프 필터링이 타일 경계들 (46, 48) 에 걸쳐 허용된다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0113] 비디오 코더가 화상들, 이를테면 화상 (40) 을 슬라이스들로 또한 구획화할 수도 있다. 슬라이스가 래스터 스캔 순서에서 정수 수의 LCU들로 이루어진다. 타일들과는 달리, 슬라이스들 간의 경계들은 반드시 화상을 가로지르는 수직 및/또는 수평 라인들일 필요는 없고, 슬라이스들은 그에 따라 반드시 직사각형일 필요는 없다. 슬라이스가 단일 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛에 대응하고, 화상 내 예측은 슬라이스 경계들에 걸쳐 허용되지 않는다. 슬라이스 (또는 NAL) 가 하나를 초과하는 타일을 포함할 수도 있거나, 또는 타일이 하나를 초과하는 슬라이스를 포함할 수도 있다. 슬라이스가 하나를 초과하는 타일 내에 LCU들을 포함하는 경우, LCU들을 포함하는 타일들은 연속적일 것이다. T+1에서의 제 1 LCU가 송신 순서에서 T에서의 마지막 LCU를 바로 뒤따르면, 타일들 (T 및 T+1) 은 연속적이라고 말할 수 있다. 슬라이스들과 비교하여, 타일들은 양호한 코딩 효율을 가질 수도 있는데, 타일들이 슬라이스들보다 잠재적인 더 높은 상관을 갖는 샘플들을 포함할 수도 있는 화상 구획 모양들, 예컨대, 직사각형을 허용하기 때문이다. 화상들의 타일들의 구획화는 슬라이스들의 수 및/또는 슬라이스 헤더들에 포함된 선택스 정보를 또한 감소시키고, 이에 의해 슬라이스 헤더 오버헤드를 줄일 수도 있다.

[0114] 화상 (40) 의 타일들 (44) 로의 구획화는 상이한 프로세싱 유닛들, 코어들, 또는 스레드들에 의한 상이한 타일들에서의 비디오 데이터의 병렬 프로세싱을 가능하게 할 수도 있다. 화상 (40) 의 타일들 (44) 로의 구획화는, 예컨대, 슬라이스들의 사용에 비해 LCU들의 변경된 디코딩 순서를 허용함으로써 코딩 효율을 또한 개선할 수도 있다.

[0115] 타일이 단일 계층 코딩에서 사용되는 경우, 디코더가 병렬 디코딩 정보를 최대로 활용한다고 가정하여, 선택스 엘리먼트 min_spatial_segmentation_idc는 하나의 프로세싱 스레드에 의해 프로세싱될 루마 샘플들의 최대 수를 계산하기 위해 비디오 디코더 (30) 에 의해 사용될 수도 있다. 그러나, 예컨대, 타일 또는 슬라이스 경계들에 걸친 엔트로피 코딩 동기화 또는 블록화차단 필터링으로 인해, 상이한 스레드들 간에는 일부 화상 인터 의존성들이 있을 수도 있다. HEVC는 비디오 인코더들 (20) 이 min_spatial_segmentation_idc의 값을 최고로 가능한 값으로 설정하게 하는 노트를 포함한다.

[0116] 도 8은 화상의 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 의 일 예를 도시하는 개념도이다. HEVC는 WPP를 포함하여 코덱을 더욱 병렬 프로세싱 친화적이게 하는 여러 제안들을 포함한다. 도 8에 예시된 바와 같이, 화상 (50) 이 LCU들 (52) 로 구획화된다. 하나의 LCU (52) 만이, 예시의 편의를 위해 도 8에서 라벨 표시된다.

[0117] WPP가 가능하게 되는 경우, 화상의 각각의 LCU 행이 분리된 구획이다. 도 8의 예에서, 화상 (50) 은 WPP에 대한 분리된 구획들일 수도 있는 LCU 행들 (54A~54G) (총칭하여, "LCU 행들 (54)") 을 포함한다. WPP가 가능하게 되는 경우, LCU 행들 (54) 의 수까지의, 프로세싱 유닛들, 코어들, 또는 스레드들의 수가, LCU 행 (또는 라인들) 을 프로세싱하기 위해 병렬로 동작할 수 있다. 그러나, 슬라이스들 및 타일들과 비교하여, 코딩 의존관계들이 LCU 행들 (54) 의 경계들에서 깨지지 않으며, 예컨대, 하나의 LCU 행 (54) 에서의 비디오 데이터의 다른 LCU 행에서의 비디오 데이터에 기초한 예측 및/또는 필터링이 허용된다. 또한, WPP는 일반 래스터 스캔 순서를 변경시키지 않는다. 덧붙여, 코딩 손실을 더욱 줄이기 위해, 비디오 코더들은, 도 8에서의 화상 (50) 의 LCU들 (52) 의 첫 번째 두 개의 열들에서의 라인들에 의해 예시된 바와 같이, LCU 행들 (54) 간에, 예컨대, 이전의 행 (54) 의 제 2 LCU (52) 로부터 현재 LCU 행 (54) 의 제 1 LCU (52) 로 엔트로피 코딩 정보, 예컨대, CABAC 확률들을 전파할 수도 있다.

[0118] 의존관계들이 깨지지 않기 때문에, WPP 비트스트림의 레이트-왜곡 손실은, 비병렬 비트스트림에 비하여, 작다. 그러나, 현재 LCU 행 (54) 에서의 비디오 데이터를 코딩하기 위한 다른 LCU 행들 (54) 로부터의 비디오 데이터에 대한 의존관계는, 모든 LCU 행들 (54) 이 화상의 시작부분에서 코딩을 시작하는 것을 허용하지 않는다. 결과적으로, LCU 행들 (54) 은 또한, 화상의 말단에서 동시에 디코딩을 종료할 수 없다. 이는 큰 수의 프

로세서들이 큰 수의 LCU 행들 (54) 을 병렬로 프로세싱하는데 사용되는 경우 더욱 분명해지는 병렬화 비효율성을 도입한다.

[0119] 예컨대, 병렬화를 위한 타일들 및 WP의 사용을 포함하는, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 코딩하기 위한 현존 기법들은, 본원에서 설명되는 바와 같은 문제들에 연관될 수도 있다. 그 문제들의 일부는 도 9a 내지 도 12에 관해 설명된다. 도 9a 내지 도 12에 관한 것을 포함하는 본원에서 설명되는 기법들은, 그들 문제들을 해결할 수도 있다.

[0120] 아래에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 그 기법들은 화상들의, 이를테면 최대 코딩 유닛들 (LCU들) 또는 타일들로의 구획화, 및/또는 비디오 데이터의 계층들에 걸친 화상 프로세싱 기법들, 이를테면 WPP에 대한 다양한 비트스트림 제한들 또는 제약조건들을 포함할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터의 더욱 효율적이며, 균일하게 분산되고, 동기화된 병렬 프로세싱을 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 비디오 코덱에서의 병렬 프로세싱의 단순화된 파이프라이닝 설계 및 구현을 또한 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은 또한, 몇몇 예들에서, 예컨대, 층 간 예측 또는 필터링을 위해, 상이한 계층들에 걸쳐 병치된 코딩 유닛들의 더 쉬운 매핑을 또한 용이하게 할 수도 있다. 본원에서 설명되는 비트스트림 제한들은, 몇몇 예들에서, 상이한 계층들에 걸친 타일들의 더욱 유연한 사용을 또한 용이하게 할 수도 있다. 그 제한들 또는 제약조건들은, 예컨대, 다수의 계층들을 갖는 비디오 데이터의 코딩을 포함하는, HEVC 확장본들, 이를테면 HEVC 표준의 SHVC, MV-HEVC, 또는 3D-HEVC 확장본들, 또는 임의의 다른 비디오 코딩 표준 또는 확장본에 부합하는 비트스트림들 상에 부과될 수도 있다.

[0121] 복수의 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 각각의 가능한 구성은 파이프라이닝 및 병렬 프로세싱에 대해 비디오 코더 및 코덱의 설계 및 구현의 복잡도를 증가시킬 수도 있다. 비디오 코더에서, 계층들에 걸친 자원들의 파이프라인 설계 및 할당은 타일들 및 WPP의 상이한 구성들에 대한 변경을 필요로 한다. 특히, 메모리, 사이클들 및 지연 요건들은 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 상이한 구성들에 대해 상이하다.

[0122] 복수의 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 몇몇 가능한 구성들은 코딩 충실도 또는 효율에 관해 주목할만한 이점들을 거의 제공하지 못하거나 또는 제공하지 못할 수도 있다. 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 이러한 구성들의 지원은 획득된 코딩 이점에 비하여 코덱의 파이프라이닝 설계 및 구현에 불필요하게 부담을 줄 수도 있다. 결과적으로, 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 비-통상적 구성들을 규범적으로 제한하여, 설계 및 구현 복잡도를 줄이는 것이 유익할 수도 있다. 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 몇 개의 예의 구성들이 도 9a 내지 도 10b에서 도시된다.

[0123] 도 9a와 도 9b는 화상당 상이한 수들의 타일들을 갖는 비디오 데이터의 상이한 계층들을 예시하는 개념도들이다. 예를 들어, 도 9a는 네 개의 타일들 (62A~62D) (총칭하여, "타일들 (62)") 로 구획화된 기본 계층 (BL) 에서의 일 예의 화상 (60) 을 도시한다. 도 9a는 두 개의 타일들 (66A 및 66B) (총칭하여 "타일들 (66)") 로 구획화된 향상 계층 (EL) 에서의 일 예의 화상 (64) 을 또한 도시한다. 도 9a에 예시된 계층들에 걸친 타일들의 구성에서, 기본 계층 (BL) 에서의 화상 (60) 은 향상 계층 (EL) 에서의 타일들 (66) 의 수보다 더 많은 타일들 (62) 을 갖는다.

[0124] 도 9b는 두 개의 타일들 (72A 및 72B) (총칭하여, "타일들 (72)") 로 구획화된 기본 계층 (BL) 에서의 일 예의 화상 (70) 을 도시한다. 도 9b는 네 개의 타일들 (76A~76D) (총칭하여 "타일들 (76)") 로 구획화된 향상 계층 (EL) 에서의 일 예의 화상 (74) 을 도시한다. 도 9b에 의해 예시된 계층들에 걸친 타일들의 구성에서, 기본 계층 (BL) 에서의 화상 (70) 은 향상 계층 (EL) 에서의 화상 (74) 의 타일들 (76) 의 수보다 더 많은 타일들 (72) 을 갖는다. 도 9a 및 도 9b의 예들의 양쪽 모두에서, EL의 공간적 해상도는 BL의 공간적 해상도보다 더 높을 수도 있다.

[0125] 복수의 병렬 프로세싱 유닛들, 코어들 또는 스레드들을 포함하는 비디오 코더의 설계와 같은 멀티-코어 시스템 설계의 경우, 도 9a에 의해 예시된 타일 구성, 즉, EL에서의 화상당 타일들 (64) 보다 더 많은 화상당 타일들 (62) 을 BL에서 갖는 타일 구성이, 도 9b에 의해 예시된 타일 구성, 즉, BL에서의 화상당 타일들 (72) 보다 더 많은 화상당 타일들 (74) 을 EL에서 갖는 타일 구성보다 나은 임의의 이점을 제공하지 못할 수도 있다. 덧붙여, EL에서의 타일들 (64) 보다 더 많은 타일들 (62) 을 BL에서 갖는 것은 계층들에 걸쳐 불균일하게 분산된 프로세싱 부하로 이어질 수도 있고, 동기된 계층 간 병렬처리 (parallelism) 에 대해 비친화적일 수도 있다. 따라서, 참조 계층, 예컨대, 기본 계층이 참조 계층에 의존하는 계층, 예컨대, 향상 계층보다 더 많은 화상당 타일들을 갖는 계층들에 걸친 타일 구성들을 불허하기 위해, 비트스트림, 예컨대, 비트스트림 내의 선택스 정보

를 제약하는 기법들이 본원에서 설명된다. 본원에서 설명되는 기법들은 다수의 계층들에 걸쳐 화상들을 타 일들로 구획화하는 비디오 코더의 설계 및 구현 복잡도를 감소시킬 수도 있다.

[0126] 몇몇 예들에서, 부합하는 비트스트림이 다음의 제약조건들을 준수해야 한다:

[0127] a) 0보다 큰 특정 값의 *nuh_layer_id*를 갖는 계층의 *num_tile_columns_minus1*의 값은 그 계층의 직접 참조 계층들 중 임의의 직접 참조 계층의 *num_tile_columns_minus1*의 값 이상이어야 한다.

[0128] b) 0보다 큰 특정 값의 *nuh_layer_id*를 갖는 계층의 *num_tile_rows_minus1*의 값은 그 계층의 직접 참조 계층들 중 임의의 직접 참조 계층의 *num_tile_rows_minus1*의 값 이상이어야 한다.

[0129] 따라서, 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 가 특정 계층에서의 타일들의 수에 관한 선택스 정보를 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 참조 계층, 예컨대, 기본 계층이, 참조 계층에 의존하는 계층, 예컨대, 향상 계층보다 더 많은 화상당 타일들을 갖는 계층들에 걸친 타일 구성들을 불허하기 위해 선택스 정보를 제약한다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는, 0보다 큰 특정 값의 *nuh_layer_id*를 갖는 계층의 *num_tile_columns_minus1*의 값을 해당 계층의 임의의 직접 참조 계층들의 *num_tile_columns_minus1*의 값 이상이 되도록 제약하고, 0보다 큰 특정 값의 *nuh_layer_id*를 갖는 해당 계층의 *num_tile_rows_minus1*의 값을 해당 계층의 임의의 직접 참조 계층들의 *num_tile_rows_minus1*의 값 이상이 되도록 제약한다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩하는 경우, 선택스 정보는 참조 계층, 예컨대, 기본 계층이 참조 계층에 의존하는 계층, 예컨대, 향상 계층보다 더 많은 화상당 타일들을 갖도록 하는 계층들에 걸친 타일 구성들을 불허하기 위해 제약된다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩하는 경우, 0보다 큰 특정 값의 *nuh_layer_id*를 갖는 계층의 *num_tile_columns_minus1*의 값이 해당 계층의 임의의 직접 참조 계층들의 *num_tile_columns_minus1*의 값 이상이 되도록 제약되고, 0보다 큰 특정 값의 *nuh_layer_id*를 갖는 계층의 *num_tile_rows_minus1*의 값이 해당 계층의 임의의 직접 참조 계층들의 *num_tile_rows_minus1*의 값 이상이 되도록 제약된다.

[0130] 도 10a와 도 10b는 비디오 데이터의 상이한 계층들에 걸친 타일들 및 WPP의 공존을 예시하는 개념도들이다. 특히, 도 10a는 기본 계층 (BL) 에서의 화상 (80) 이 WPP를 사용하여 프로세싱되고, 타일들로 구획화되지 않고, 향상 계층 (EL) 에서의 화상 (82) 이 타일들 (84A~84D) 로 구획화되지만 WPP를 사용하여 프로세싱되지 않는 구성을 예시한다. 도 10b는 기본 계층 (BL) 에서의 화상 (86) 이 타일들 (88A~88D) 로 구획화되지만 WPP를 사용하여 프로세싱되지 않고, 향상 계층 (EL) 에서의 화상 (90) 이 WPP를 사용하여 프로세싱되지만 타일들로 구획화되지 않는 구성을 예시한다.

[0131] 예컨대, 도 10a 및 도 10b에서 예시된 바와 같은 상이한 계층들에서의 타일들 및 WPP의 개별 사용은 비효율적인 병렬 코딩으로 이어질 수도 있다. 임의의 코딩 손실, 지연들, 또는 타일들 및 WPP의 각각에 의해 도입될 수도 있는 다른 코딩 비효율들뿐만 아니라 서로 의존하는 상이한 계층들에서의 타일들 및 WPP의 사용으로부터 초래될 수도 있는 임의의 지연들 및 비효율들은, 이러한 구성들을 갖는 복수의 계층들의 코딩 동안 점증적으로 발생할 수도 있다. 그러나, 각각의 계층은 타일들 또는 WPP의 코딩 효율 또는 충실도 이점들만을 달성할 수도 있다. 따라서, 몇몇 예들에서, 본원에서 설명되는 기법들은 이러한 구성들을, 무엇보다도, 설계 및 구현 복잡도를 감소시키기 위해 불허한다. 예를 들어, 그 기법들은 참조 계층이 타일들 또는 WPP 중 하나를 포함하고 의존성 계층이 타일들 또는 WPP 중 다른 하나를 포함하는 구성들을 불허하도록 비트스트림을 제약하기 위해, 예컨대, 비트스트림 내의 선택스 정보를 제약하기 위해 본원에서 설명된다.

[0132] 몇몇 예들에서, 부합하는 비트스트림이 다음의 제약조건들 중 임의의 하나 이상을 준수해야 한다:

[0133] a) 코딩된 비디오 시퀀스 (*coded video sequence, CVS*) 내에서 활성화될 수도 있는 모든 PPS들은 동일한 값의 *entropy_coding_sync_enabled_flag*를 가져야 한다. [주: 이는 하나의 계층에서의 WPP의 사용을 불허하지만 다른 계층에서는 불허하지 않는다.]

[0134] b) CVS 내에서, *tiles_enabled_flag*가 특정 계층에 대한 액티브 화상 파라미터 세트 (PPS) 에 대해 0과 동일한 경우, *tiles_enabled_flag*는 VPS에 의해 특정된 바와 같이 직접적으로 또는 간접적으로 의존하는 임의의 특정 계층에 대한 액티브 PPS에 대해 0과 또한 동일하여야 한다. [주: 이는 더 낮은 계층에서의 타일들의 사용을 불허하지만 더 낮은 계층에 의존하는 더 높은 계층에서는 타일들의 사용을 불허하지 않고, 공간적 향상 계층에서의 타일들의 사용을 허용하지만 기본 계층에서는 타일들의 사용을 허용하지 않을 것이다.]

[0135] c) CVS 내에서, *tiles_enabled_flag*가 특정 계층에 대한 액티브 PPS에 대해 1과 동일한 경우, *entropy_coding_sync_enabled_flag*는 활성화될 수도 있는 모든 PPS들에 대해 0과 동일하여야 한다. [주:

이는 CVS에서의 하나의 계층이 타일들을 사용하는 경우 CVS의 임의의 계층에서의 WPP의 사용을 불허한다.]

[0136] d) CVS 내에서, *entropy_coding_sync_enabled_flag*가 특정 계층에 대한 액티브 PPS에 대해 1과 동일한 경우, *tiles_enabled_flag*는 활성화될 수도 있는 모든 PPS들에 대해 0과 동일하여야 한다. [주: 이는 CVS에서의 하나의 계층이 WPP를 사용하는 경우 CVS의 임의의 계층에서의 타일들의 사용을 불허한다.]

[0137] 몇몇 예들에서, 부합하는 비트스트림이 다음의 제약조건들 중 임의의 하나 이상을 준수해야 한다:

[0138] a) 현재 계층의 액티브 PPS가 1과 동일한 *tiles_enabled_flag*를 갖고 *entropy_coding_sync_enabled_flag* = 0인 경우, 현재 계층의 액티브 참조 계층의 모두에 대응하는 액티브 PPS들은 CVS 내에 0과 동일한 *entropy_coding_sync_enabled_flag*를 가져야 한다.

[0139] b) 현재 계층의 액티브 PPS가 1과 동일한 *entropy_coding_sync_enabled_flag* 및 0과 동일한 *tiles_enabled_flag*를 갖는 경우, 현재 계층의 액티브 참조 계층의 모두에 대응하는 액티브 PPS들은 CVS 내에 0과 동일한 *tiles_enabled_flag*를 가져야 한다.

[0140] c) 현재 계층의 액티브 참조 계층 중 적어도 하나에 대응하는 액티브 PPS가 1과 동일한 *tiles_enabled_flag*를 갖는 경우, 현재 계층의 액티브 PPS들은 CVS 내에 1과 동일한 *tiles_enabled_flag*를 가져야 한다.

[0141] d) 현재 계층의 액티브 참조 계층 중 적어도 하나에 대응하는 액티브 PPS가 1과 동일한 *entropy_coding_sync_enabled_flag*를 갖는 경우, 현재 계층의 액티브 PPS들은 CVS 내에 1과 동일한 *entropy_coding_sync_enabled_flag*를 가져야 한다.

[0142] 따라서, 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 가 비디오 데이터의 복수의 계층들에서의 타일들 또는 WPP의 사용에 관한 선택스 정보를 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 참조 계층이 타일들 또는 WPP 중 하나를 포함하고 의존성 계층이 타일들 또는 WPP 중 다른 하나를 포함하는 구성들을 불허하기 위해, 위에서 식별된 선택스 정보에 대한 예의 제약조건들과 같이 선택스 정보를 제약한다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩하는 경우, 위에서 식별된 예의 선택스 정보와 같은 선택스 정보는 참조 계층이 타일들 또는 WPP 중 하나를 포함하고 의존성 계층이 타일들 또는 WPP 중 다른 하나를 포함하는 구성들을 불허하기 위해 위에서 논의된 바와 같이 제약된다.

[0143] 일부 예들에서, 비디오 코더들, 예컨대, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 가, 타일들에 걸친 루프 필터링의 계층 교차 (cross-layer) 정렬을 위한 기법들을 또한 구현할 수도 있다. 비디오 코더가 타일들을 사용하는 경우, 비디오 코더는, 위에서 논의된 바와 같이, 루프 필터들이 타일 경계들을 가로지르는 것을 허용 또는 불허 중 어느 하나를 할 수도 있다. 타일 경계들에 걸친 루프 필터링은 타일들에 의해 제공된 병렬 처리에 영향을 미치고 지연을 도입할 수도 있지만, 개선된 비디오 품질을 생기게 할 수도 있다. 그러나, 비디오 코더가 병렬처리를 위해 계층들에 걸친 타일들을 사용하는 경우, 비디오 코더가 일부 계층들에 대해 타일 경계들에 걸친 루프 필터링을 허용하지만 다른 계층들에 대해 그러한 루프 필터링을 허용하지 않는다면, 모든 계층들이 루프 필터링으로부터 생기는 임의의 개선된 비디오 품질을 가지지 못하면서도 모든 계층들의 코딩은 지연될 수도 있다.

[0144] 본 개시물의 몇몇 예의 기법들에 따르면, 루프 필터링이 상이한 계층들에 대해 가능한지의 여부를 혼합하는 것이 계층들의 일부에 대한 허용의 목적을 무산시킬 수도 있으므로, 비디오 코더가 복수의 계층들, 예컨대, 비디오 비트스트림 또는 서브-비트스트림의 모든 계층들에 대해 타일 경계들에 걸친 루프 필터링을 허용 또는 불허 중 어느 하나를 한다. 예를 들어, 그 기법들은 타일 경계들에 걸친 루프 필터링이 비디오 데이터의 복수의 계층들, 예컨대, 모든 계층들의 각각에 대해 가능하도록 또는 가능하지 않도록 비트스트림을 제약하기 위해, 예컨대, 비트스트림 내의 선택스 정보를 제약하기 위해 본원에서 설명된다.

[0145] 몇몇 예들에서, 부합하는 비트스트림이 다음의 제약조건들을 준수해야 한다:

[0146] 코딩된 비디오 시퀀스 (CVS) 내에서 활성화될 수도 있는 모든 PPS들은 동일한 값의 *loop_filter_across_tiles_enabled_flag*를 가져야 한다.

[0147] 몇몇 예들에서, 부합하는 비트스트림이 다음의 제약조건들 중 하나 또는 양쪽 모두를 준수해야 한다:

[0148] a) 현재 계층의 액티브 참조 계층 중 적어도 하나에 대응하는 액티브 PPS가 1과 동일한 *loop_filter_across_tiles_enabled_flag*를 갖는 경우, 현재 계층의 액티브 PPS들은 CVS 내에 1과 동일한 *loop_filter_across_tiles_enabled_flag*를 가져야 한다.

- [0149] b) 현재 계층의 액티브 PPS가 0과 동일한 `loop_filter_across_tiles_enabled_flag`를 갖는 경우, 현재 계층의 액티브 참조 계층에 대응하는 액티브 PPS들은 CVS 내에 0과 동일한 `loop_filter_across_tiles_enabled_flag`를 가져야 한다.
- [0150] 따라서, 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20)가 타일 경계들에 걸친 루프 필터링이 비디오 데이터의 복수의 계층들에서 허용되는지의 여부에 관한 선택스 정보를 인코딩하는 경우, 예컨대, `loop_filter_across_tiles_enabled_flag`의 값을 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 복수의 계층들, 예컨대, 계층들의 모두에 대해 타일 경계들에 걸친 루프 필터링을 허용 또는 불허 중 어느 하나를 하도록 선택스 정보를 제약한다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 `loop_filter_across_tiles_enabled_flag`의 값을 모든 액티브 PPS들, 이를테면 현재 계층 및 그것의 액티브 참조 계층들에 대한 액티브 PPS들에서 동일하게 되도록 제약할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30)가 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩하는 경우, 선택스 정보, 이를테면 위에서 식별된 선택스 정보는, 비디오 데이터의 복수의 계층, 예컨대, 계층들의 모두에 대해 타일 경계들에 걸친 루프 필터링을 허용 또는 불허 중 어느 하나를 하도록 위에서 논의된 바와 같이 제약된다. 예를 들어, `loop_filter_across_tiles_enabled_flag`의 값은 모든 액티브 PPS들, 이를테면 현재 계층 및 그것의 액티브 참조 계층들에 대한 액티브 PPS들에서 동일하게 되도록 제약될 수도 있다.
- [0151] 도 11은 상이한 LCU (또는 CTB) 사이즈들에 대한 프로세싱 시간 및 오버헤드의 일 예를 도시하는 개념도이다. HEVC는 세 개의 LCU 사이즈들, 즉, 16x16, 32x32, 및 64x64를 지원한다. 이들 사이즈들은 코딩 효율 (더 큰 LCU 또는 CTB) 및 인코더/디코더 레이턴시 (더 작은 LCU 또는 CTB) 간의 절충을 나타낸다.
- [0152] 그러나, 작은 LCU 또는 CTB 사이즈에는 파이프라인된 디코더들에 대한 비용이 떨어 온다. 구체적으로는, 모든 파이프라인 스테이지가 초기화 및 설정에 대해 LCU 또는 CTB당 특정한 양의 오버헤드를 갖는다. 『Wan et al., "Adding a Level Restriction on Coding Tree Block Size" JCT-VC of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th Meeting: Stockholm, SE, 11-20 July 2012』 (이후로는 "JSTVC-J0334") 에서, 비디오 데이터의 32x32 블록을 네 개의 16x16 LCU들 대 하나의 32x32 LCU로서 코딩하는 경우 네 배의 오버헤드 시간이 있을 수도 있다는 것과, 16x16 LCU들의 사용에 대한 누적 오버헤드는 32x32 LCU들의 사용과 비교할 때 전체 최악의 디코딩 시간에서 10%까지의 증가를 나타낼 수 있다는 것이 주장되었다. JSTVC-J0334는 http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/current_document.php?id=6197로부터 다운로드를 위해 입수가 가능하다.
- [0153] 도 11의 예에서, 비디오 데이터의 블록을 프로세싱하기 위한 오버헤드에 연관된 시간은 음영진 블록들에 의해 도시되고, 블록의 비디오 데이터의 프로세싱에 연관된 시간은 비-음영진 블록들에 의해 도시된다. 도 11의 예에서, 32x32 비디오 블록의 프로세싱은 하나의 오버헤드 프로세싱 기간 (100) 과, 32x32 블록의 비디오 데이터가 프로세싱되는 기간 (102) 을 포함한다. 도 11의 예에서, 비디오 데이터의 네 개의 16x16 블록들로서의 32x32 블록의 프로세싱은 네 개의 프로세싱 기간들 (104A~104D) (총칭하여, 프로세싱 시간들 (104)) 과 16x16 비디오 블록들의 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 네 개의 기간들 (106A~106D) (총칭하여, "비디오 데이터 프로세싱 기간들 (106)") 이 생기게 한다. 오버헤드 기간 (100) 은 오버헤드 기간들 (104) 과는 시간적으로 유사한, 또는 동일한 길이를 갖는다. 결과적으로, 비록 16x16 블록들에 대한 비디오 데이터 프로세싱 기간들 (106) 이 32x32 블록에 대한 비디오 데이터 프로세싱 기간 (102) 보다 더 짧을 수도 있더라도, 네 개의 16x16 블록들로서의 32x32 블록의 프로세싱은 네 개의 오버헤드 기간들 (104) 로 인해 전체적으로 더 긴 길이의 시간을 취한다.
- [0154] 도 12는 상이한 LCU 또는 CTB 사이즈들을 갖는 비디오 데이터의 상이한 계층들에서의 예의 화상들을 도시하는 개념도이다. 특히, 도 12는 기본 계층 (BL) 에서의 화상 (110) 이 더 작은 제 1 LCU 사이즈를 갖는 복수의 LCU들 (112) 을 가지고 향상 계층 (EL) 에서의 화상 (114) 이 더 큰 제 2 LCU 사이즈를 갖는 복수의 LCU들 (116) 을 가짐을 예시한다. LCU들 (112 및 116) 중 하나의 LCU만이 도 12에서 예시의 편의를 위해 라벨 표시된다. LCU들 (112 및 116) 은 LCU들에 대한 래스터 스캔 순서에 따라 숫자로 (즉, 0, 1, 2, 등으로) 라벨 표시된다. 덧붙여, 도 12에서의 라인들 (118 및 120) 은 화상들 (112 및 114) 내의 대응하는 로케이션들을 도시하고, 따라서 화상 (114) 에서의 하나의 LCU (116) (0으로 라벨 표시됨) 에 대응하는 화상 (110) 에서의 네 개의 LCU들 (112) (0, 1, 8, 및 9로 라벨 표시됨) 을 도시한다.
- [0155] 상이한 계층들에 걸쳐 상이한 LCU 사이즈들을 사용하는 다수의 계층들을 갖는 비디오 데이터의 LCU 동기적 인코딩 또는 디코딩을 채용하는 비디오 코더들은, 도 12에 도시된 바와 같이, 다수의 문제들에 직면할 수도 있다.

그 문제들은 상이한 계층들의 해상도가, 예컨대, SNR 확장성을 위해 다수의 계층들을 사용하는 경우와 동일한 경우 특히 분명할 수도 있다. 예를 들어, 더 작은 LCU 사이즈를 갖는 계층, 예컨대, 도 12의 예에서의 BL이, 도 11에 예시된 바와 같이, 각각의 LCU에 대해 더 긴 코딩 시간을 가질 수도 있다. 결과적으로, 더 작은 코딩 사이즈를 갖는 계층은 더 큰 LCU 사이즈를 갖는 모든 계층들, 예컨대, 도 12의 예의 EL에서의 LCU들의 인코딩 또는 디코딩에 대한 병목이 될 수도 있다. 더 작은 LCU 사이즈를 갖는 계층은 따라서 최악의 경우의 코딩 시간을 결정할 수도 있다.

[0156] 예를 들어, 도 12를 참조하면, EL에서의 하나의 LCU (116) (예컨대, EL에서의 0으로 라벨 표시된 LCU) 는, BL에서의 하나의 LCU (112) (예컨대, BL에서의 0으로 라벨 표시된 LCU) 보다 더 빨리 완료할 수도 있지만, 예컨대, SNR 확장성을 위한 다수의 계층들을 갖는 비디오 데이터의 동기적 인코딩 또는 디코딩을 위해 EL에서의 LCU들에 대한 참조 LCU들이 되는 BL에서의 하나 이상의 LCU들 (예컨대, BL에서의 1, 8 및 9로 라벨 표시된 LCU들) 을 기다리는 것이 여전히 필요할 수도 있다. 덧붙여, 상이한 계층들에서의 상이한 LCU 사이즈들은, 비디오 코더가, 예컨대, 참조 계층에서 참조 블록을 식별하기 위해, 계층들 간에 병치된 블록들, 예컨대, LCU들의 로케이션들을 매핑하는 것을 더 어렵게 만들 수도 있다.

[0157] 따라서, 몇몇 예들에서, 비디오 코더가 하나의 계층의 LCU 사이즈가 다른 계층의 LCU 사이즈에 기초하여 제약되도록, 예컨대, 상이한 계층들의 LCU 사이즈들이 동일하도록 비트스트림을 제약하며, 예컨대, 비트스트림에서의 선택스 정보를 제약한다. 몇몇 예들에서, 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들의 공간적 해상도들이 동일한 경우, 비디오 코더가 하나의 계층의 LCU 사이즈가 다른 계층의 LCU 사이즈에 기초하여 제약되도록, 예컨대, 상이한 계층들의 LCU 사이즈들이 동일하도록, 비트스트림을 제약한다. 몇몇 예들에서, 현재 계층의 LCU 사이즈가, 예컨대, SNR 확장성을 위해 현재 계층의 액티브 참조 계층(들)의 LCU 사이즈에 기초하도록, 예컨대, 그 액티브 참조 계층(들)의 LCU 사이즈와 동일하도록 비디오 코더가 비트스트림을 제약한다. 몇몇 예들에서, 부합하는 비트스트림이 다음의 제약조건들을 준수해야 한다:

[0158] 다르게 말하면 현재 계층의 CTB 사이즈는 SNR 확장성을 위한 현재 계층의 액티브 참조 계층들의 CTB 사이즈와 동일하여야 한다.

[0159] 현재 계층의 LCU 사이즈가 SNR 확장성을 위한 현재 계층의 액티브 참조 계층(들)의 LCU 사이즈에 기초하도록, 예컨대, 그 액티브 참조 계층(들)의 LCU 사이즈와 동일하도록 비디오 코더가 비트스트림을 제약하는 하나의 예에서, 규격 텍스트는 다음과 같을 수도 있다:

[0160] 변수들 ($PicWidthInSamplesL$ 및 $PicHeightInSamplesL$) 을 현재 계층 화상의 폭 및 높이와 루마 샘플 유닛에서 각각 동일하게 설정하고, 변수들 ($RefLayerPicWidthInSamplesL$ 및 $RefLayerPicHeightInSamplesL$) 을 디코딩된 액티브 참조 계층 화상의 폭 및 높이와 루마 샘플 유닛에서 각각 동일하게 설정하자. 변수들 ($ScaledRefLayerLeftOffset$, $ScaledRefLayerTopOffset$, $ScaledRefLayerRightOffset$ 및 $ScaledRefLayerBottomOffset$) 은 다음과 같이 도출된다:

[0161] $ScaledRefLayerLeftOffset = scaled_ref_layer_left_offset[dRIIdx] \ll 1$

[0162] $ScaledRefLayerTopOffset = scaled_ref_layer_top_offset[dRIIdx] \ll 1$

[0163] $ScaledRefLayerRightOffset = scaled_ref_layer_right_offset[dRIIdx] \ll 1$

[0164] $ScaledRefLayerBottomOffset = scaled_ref_layer_bottom_offset[dRIIdx] \ll 1$

[0165] 변수 $RefLayerCtbLog2SizeY$ 를 디코딩된 액티브 참조 계층 화상의 $CtbLog2SizeY$ 와 동일하게 설정하자.

[0166] 현재 계층의 $PicWidthInSamplesL$ 이 $iRefLayerPicWidthInSamplesL$ 과 동일하고 현재 계층의 $PicHeightInSamplesL$ 이 $RefLayerPicHeightInSamplesL$ 과 동일하고 $ScaledRefLayerLeftOffset$, $ScaledRefLayerTopOffset$, $ScaledRefLayerRightOffset$ 및 $ScaledRefLayerBottomOffset$ 의 값들이 모두 0과 동일한 경우, 현재 계층의 $CtbLog2SizeY$ 는 $RefLayerCtbLog2SizeY$ 와 동일하여야 한다.

[0167] 따라서, 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 가 최대 LCU 사이즈에 관한 선택스 정보를 인코딩하는 경우, 예컨대, $CtbLog2SizeY$ 를 결정하기 위해 SPS에서의 하나 이상의 값들을 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는, 예컨대, 현재 계층과 액티브 참조 계층(들)에서의 화상들의 공간적 해상도가 동일한 경우 및/또는 SNR 확장성을 위해, 현재 계층의 LCU 사이즈가 현재 계층의 액티브 참조 계층(들)의 LCU 사이즈와 동일하도록 선택스 정보를 제약한다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩하는 경우, 최대 LCU 사이즈에 관한 선택스 정보, 예컨대, $CtbLog2SizeY$ 를 결정하기 위한 SPS에서의 선택스 정보는, 예컨대, 현

재 계층과 액티브 참조 계층(들)에서의 화상들의 공간적 해상도가 동일한 경우 및/또는 SNR 확장성을 위해, 현재 계층의 LCU 사이즈가 현재 계층의 액티브 참조 계층(들)의 LCU 사이즈와 동일하도록 제약된다.

[0168]

HEVC 표준은 화상의 공간적 해상도에 기초하여 화상당 타일들의 최대 수를 특정한다. 특히, HEVC 규격에서의 표 A-1은 상이한 비트스트림 레벨들에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 특정하며, 각각의 비트스트림 레벨은, 예컨대, 루마 샘플들에서의 공간적 해상도를 정의한다. 각각의 비트스트림 레벨은 타일들의 최대 수를 공동으로 특정하는 타일 행들의 최대 수 및 타일 열들의 최대 수를 또한 특정한다. HEVC 규격의 표 A-1은 아래와 같이 생성된다.

[0169]

표 A-1 - 일반 티어 및 레벨 제한들

레벨	최대 화상 사이즈 MaxLumaPs (샘플들)	최대 CPB 사이즈 MaxCPB (1000 비트들)		화상당 최대 슬라이스 세그먼트들 MaxSliceSegme ntsPerPicture	타일 행들의 최대 수 MaxTileRow s	타일 열들의 최대 수 MaxTileC ols
		메인 티어	하이 티어			
1	36 864	350	-	16	1	1
2	122 880	1 500	-	16	1	1
2.1	245 760	3 000	-	20	1	1
3	552 960	6 000	-	30	2	2
3.1	983 040	10 000	-	40	3	3
4	2 228 224	12 000	30 000	75	5	5
4.1	2 228 224	20 000	50 000	75	5	5
5	8 912 896	25 000	100 000	200	11	10
5.1	8 912 896	40 000	160 000	200	11	10
5.2	8 912 896	60 000	240 000	200	11	10
6	35 651 584	60 000	240 000	600	22	20
6.1	35 651 584	120 000	480 000	600	22	20
6.2	35 651 584	240 000	800 000	600	22	20

[0170]

[0171]

몇몇 예들에서, 본 개시물의 기법들은, 비디오 데이터의 복수의 계층들의 각각에 대해, 계층 내의 화상의 타일들의 수로의 구획화를 정의하는 신택스 정보를 제약하는 것을 포함한다. 몇몇 예들에서, 신택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 화상에 대한 공간적 해상도 및/또는 화상에 대한 티어 및 레벨 정보, 예컨대, 계층에 대한 공간적 해상도를 허용하는 HEVC 규격의 표 A-1에서의 최저 비트스트림 레벨에 대한 타일들의 최대 수에 기초하여 결정될 수도 있다. 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보는 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 신택스 엘리먼트 및 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 신택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함할 수도 있고, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의된다.

[0172]

몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의

최대 수보다 크지 않도록 비디오 코더가 선택스 정보를 제약한다. 예를 들어, 비디오 코더가 선택스 정보를 다음과 같이 제약할 수도 있다:

[0173] *currLayerId*와 동일한 *nuh_layer_id* 및 0보다 큰 *currLayerId*를 갖는 특정 계층의 경우, *num_tile_columns_minus1[currLayerId]*의 값은 *MaxTileCols* 미만이어야 하고 *num_tile_rows_minus1[currLayerId]*의 값은 *MaxTileRows* 미만이어야 하는데, *MaxTileCols* 및 *MaxTileRows*는 *currLayerId*와 동일한 *nuh_layer_id*를 갖는 해당 특정 계층의 공간적 해상도를 허용하는 표 A-1에서의 최저 레벨인 레벨에 대해 표 A-1에서 특정된다.

[0174] 몇몇 예들에서, 비디오 코더가 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 수들의 합이 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 선택스 정보를 제약한다. 그런 예들에서, 복수의 계층들 중 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 수는 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 더 클 수도 있고, 복수의 계층들 중 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 수는 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 작을 수도 있다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 내의 화상들은, 예컨대, 도 4에 예시된 바와 같이, 액세스 유닛 내의 화상들을 포함한다. 몇몇 예들에서, 비디오 코더가 서브-비트스트림의 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 수들의 합이 그 서브-비트스트림에서의 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 선택스 정보를 제약한다. 서브-스트림은 비트스트림에서의 계층들의 서브세트를 포함하는 비트스트림의 서브세트일 수도 있다.

[0175] 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 선택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 선택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함할 수도 있다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의될 수도 있다. 계층에 대한 타일 행들 및 열들의 최대 수들은 계층의 해상도 및/또는 티어 및 레벨 정보에 기초하여, 예컨대, HEVC 규격의 표 A-1에서 특정된 바와 같이 결정될 수도 있다. 다르게 말하면, *NumDirectRefLayers*가 0과 동일한 경우 특정 계층에 대한 화상당 최대 허용된 타일들은 *currLayerId*와 동일한 *nuh_layer_id*를 갖는 해당 특정 계층의 공간적 해상도를 허용하는 표 A-1에서의 최저 레벨인 레벨에 대해 표 A-1에 의해 특정될 수도 있다.

[0176] 몇몇 예들에서, 예컨대, 계층이 비-기본 계층인 경우, 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 그 계층에 대한 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고, 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 최대 수 및 그 계층에 대한 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 비디오 코더가 선택스 정보를 제약할 수도 있다. 계층에 대한 남아 있는 타일 열들의 수는 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 타일 열들의 최대 수 및 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 포함할 수도 있고, 계층에 대한 남아 있는 타일 행들의 수는 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 타일 행들의 최대 수 및 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 포함한다. 몇몇 예들에서, 비디오 코더가 선택스 정보를 다음과 같이 제약할 수도 있다:

[0177] 1) 액세스 유닛에서의 타일 행들 및 열들의 최대 수는 *NumDirectRefLayers*가 0과 동일한 경우의 각각의 계층에서, 각각, 최대 허용된 타일 행들 및 열들의 합 이하이어야 한다.

[0178] 2) 임의의 서브-비트스트림들에 대한 타일들의 최대 수는 서브-비트스트림에 존재하는 *NumDirectRefLayers*가 0과 동일한 경우 각각의 계층에서의 최대 허용된 타일들의 합 이하이어야 한다.

[0179] 몇몇 예들에서, 규격 텍스트는 다음과 같이 될 수도 있다:

[0180] a) 0보다 큰 특정 *nuh_layer_id*, 즉 *currLayerId*를 갖는 현재 계층의 *num_tile_columns_minus1*의 값은 *MaxLayerTileCols[currLayerId]* + *RemainingTilesCols[currLayerId]*보다 작아야 하며 *RemainingTiles[currLayerId]*는 다음으로서 계산된다

[0181] *RemainingTilesCols[currLayerId]* = 0;

[0182] for (*i* = 0; *i* < *NumActiveRefLayerPics*-1; *i*++) {

[0183] *refLayerId* = *LayerIdxInVps[RefPicLayerId[i]]*;

[0184] *RemainingTilesCols[currLayerId]* += *MaxLayerTileCols[refLayerId]* - *num_tile_columns_minus1[refLayerId]*;

[0185] }

- [0186] *b) 0보다 큰 특정 nuh_layer_id, 즉 currLayerId를 갖는 현재 계층의 num_tile_rows_minus1의 값은 MaxLayerTileRows[currLayerId] + RemainingTilerows[currLayerId] 보다 작아야 하며 RemainingTilerows[currLayerId]는 다음으로서 계산된다*
- [0187] *RemainingTilesCols[currLayerId] = 0;*
- [0188] *for (i = 0; i < NumActiveRefLayerPics-1; i++) {*
- [0189] *refLayerId = LayerIdxInVps[RefPicLayerId[i]];*
- [0190] *RemainingTilesRows[currLayerId] += MaxLayerTileRows[refLayerId] - num_tile_rows_minus1[refLayerId];*
- [0191] *}*
- [0192] 따라서, 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 가 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 개별 수들에 관한 선택스 정보를 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 위에서 설명된 바와 같이 선택스 정보를 제약할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩하는 경우, 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 개별 수들에 관한 선택스 정보는 위에서 설명된 바와 같이 제약될 수도 있다.
- [0193] 위에서 설명된 예들 중 일부에서, 선택스 정보는 비트스트림 제약조건들을 달성하도록 제약된다. 예를 들어, 특정한 선택스 엘리먼트들의 값들은 제약될 수도 있다. 선택스 정보, 예컨대, 선택스 엘리먼트들의 값들은, 예컨대, 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩되고, 비디오 디코더 (30) 에 의해 디코딩될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 선택스 엘리먼트들은 파라미터 세트에 포함될 수도 있다. 비록 위에서 강조 표시된 예의 선택스 엘리먼트들이 PPS 또는 SPS에 포함될 수도 있지만, 특정한 예들에 관해 설명된 바와 같이, 이러한 선택스 엘리먼트들은 다른 예들에서의 임의의 파라미터 세트, 예컨대, 시퀀스 파라미터 비디오 파라미터 세트 (VPS), 또는 적응 파라미터 세트 (APS) 에 포함될 수도 있다. 덧붙여, 몇몇 예들에서, 선택스 정보는 비트스트림에서 파라미터 세트들과는 다른 엘리먼트들, 이를테면 슬라이스 헤더들 또는 추가 향상 정보 (SEI) 메시지들에 포함될 수도 있다.
- [0194] 도 13은 본 개시물에서 설명되는 기법들을 구현할 수도 있는 일 예의 비디오 인코더 (20) 를 도시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라 코딩 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 공간적 예측에 의존하여, 주어진 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서 공간적 리던던시를 감소시키거나 또는 제거한다. 인터 코딩은 시간적 예측에 의존하여, 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 화상들 내의 비디오에서 시간적 리던던시를 감소시키거나 또는 제거한다. 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.
- [0195] 도 13의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터 메모리 (235), 구획화 유닛 (235), 예측 프로세싱 유닛 (241), 참조 화상 메모리 (268), 합산기 (250), 변환 프로세싱 유닛 (252), 양자화 프로세싱 유닛 (254), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 을 구비한다. 예측 프로세싱 유닛 (241) 은 모션 추정 유닛 (242), 모션 보상 유닛 (244), 및 인트라 예측 프로세싱 유닛 (246) 을 구비한다.
- [0196] 비디오 데이터 메모리 (234) 는 비디오 인코더 (20) 의 컴포넌트들에 의해 인코딩될 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (234) 에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 비디오 소스 (18) 로부터 획득될 수도 있다. 참조 화상 메모리 (268) 가, 예컨대, 인트라 코딩 모드 또는 인터 코딩 모드에서 비디오 인코더 (20) 에 의해 비디오 데이터를 인코딩함에 있어서의 사용을 위해 참조 비디오 데이터를 저장하는 참조 화상 메모리일 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (234) 와 참조 화상 메모리 (268) 는 동기식 DRAM (SDRAM) 을 포함한 다이내믹 랜덤 액세스 메모리 (DRAM), 자기저항 RAM (MRAM), 저항 RAM (RRAM), 또는 다른 유형들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (234) 와 참조 화상 메모리 (268) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서, 비디오 데이터 메모리 (234) 는 비디오 인코더 (20) 의 다른 컴포넌트들과 온-칩, 또는 그들 컴포넌트들에 대하여 오프-칩일 수도 있다.
- [0197] 비디오 블록 복원을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 역 양자화 프로세싱 유닛 (258), 역 변환 프로세싱 유닛 (260), 및 합산기 (262) 를 또한 구비한다. 비디오 인코더 (20) 는 합산기 (262) 의 출력, 예컨대, 복원된 비디오 블록들을, 참조 화상 메모리 (268) 에 저장하기 전에, 필터링하는 필터 프로세싱 유닛 (266) 을 또한 구비한다. 필터 프로세싱 유닛 (266) 은 블록 경계들을 필터링하여 복원된 비디오로부터 블록화 (blockiness)

아티팩트들을 제거할 수도 있는 블록화제거 필터를 포함할 수도 있다. 필터 프로세싱 유닛 (266) 은 (루프 내 또는 루프 후에) 부가적인 루프 필터들, 이를테면 샘플 적응 오프셋 (SAO) 필터들을 적용할 수도 있다.

[0198] 다양한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 유닛이 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 태스킹될 수도 있다. 또한, 몇몇 예들에서, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더 (20) 의 유닛들 중 하나 이상 중에서 나누어질 수도 있다. 예를 들어, 구획화 유닛 (235), 예측 프로세싱 유닛 (241), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 중 임의의 하나 이상이 본원에서 설명된 기법들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0199] 도 13에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 수신하고 구획화 유닛 (235) 은 그 데이터를 비디오 블록들로 구획화한다. 이 구획화는 슬라이스들, 타일들, 또는 다른 더 큰 유닛들로의 구획화, 뿐만 아니라, 예컨대, LCU들 및 CU들의 쿼드트리 구조에 따른 비디오 블록 구획화를 또한 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 일반적으로 인코딩될 비디오 슬라이스 내의 비디오 블록들을 인코딩하는 컴포넌트들을 예시한다. 구획화 유닛 (235) 은 상이한 계층들에서의 화상들을 타일들의 개별 수들로 구획화하기 위해, 그리고 다양한 계층들에서의 화상들을 LCU 사이즈를 갖는 LCU들로 구획화하기 위해 본원에서 설명되는 기법들을 수행할 수도 있다. 구획화 유닛 (235), 예측 프로세싱 유닛 (241), 및/또는 엔트로피 코딩 유닛은, 복수의 계층들에서의 화상들의 타일들의 개별 수들로의 구획화에 관한, 및 복수의 계층들에 대한 LCU 사이즈에 관한, 본원에서 설명된 바와 같이 제약될 수도 있는 선택스 정보를 생성할 수도 있다.

[0200] 예측 프로세싱 유닛 (241) 은 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 (241) 은 결과적인 인트라 또는 인터 코딩된 블록을 잔차 블록 데이터를 생성하는 합산기 (250) 및 참조 화상으로서 사용하기 위해 인코딩된 블록을 복원하는 합산기 (262) 에 제공할 수도 있다.

[0201] 예측 프로세싱 유닛 (241) 내의 인트라 예측 유닛 (246) 은 코딩된 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 (241) 내의 모션 추정 유닛 (242) 및 모션 보상 유닛 (244) 은 하나 이상의 참조 화상들에서의 하나 이상의 예측 블록들을 기준으로 현재 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행하여, 예컨대, 시간적 압축을 제공한다.

[0202] 모션 추정 유닛 (242) 은 비디오 시퀀스에 대한 미리 결정된 패턴에 따라 비디오 슬라이스에 대한 인터 예측 모드를 결정하도록 구성될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (242) 과 모션 보상 유닛 (244) 은 고도로 통합될 수도 있지만 개념적 목적들을 위해 별개로 예시된다. 모션 추정 유닛 (242) 에 의해 수행되는 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터가, 예를 들어, 참조 화상 내의 예측 블록에 대한 현재 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오 블록의 PU의 변위 (displacement) 를 나타낼 수도 있다.

[0203] 예측 블록이 차의 절대값 합 (SAD), 차의 제곱 합 (SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 화소 차이의 관점에서 코딩될 비디오 블록의 PU에 밀접하게 매칭된다고 생각되는 블록이다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상 메모리 (264) 에 저장된 참조 화상들의 부 정수 (sub-integer) 화소 위치들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상의 1/4 화소 위치들, 1/8 화소 위치들, 또는 다른 분수 (fractional) 화소 위치들의 값들을 보간할 수도 있다. 그러므로, 모션 추정 유닛 (242) 은 풀 (full) 화소 위치들 및 분수 화소 위치들에 대한 모션 검색을 수행하여 분수 화소 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0204] 모션 추정 유닛 (242) 은 인터 코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 그 PU의 위치와 참조 화상의 예측 블록의 위치를 비교함으로써 계산한다. 참조 화상은 참조 화상 메모리 (264) 에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 각각 식별하는 제 1 참조 화상 리스트 (리스트 0 또는 RefPicList0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (리스트 1 또는 RefPicList1) 로부터 선택될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (242) 은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 과 모션 보상 유닛 (244) 으로 전송한다.

[0205] 모션 보상 유닛 (244) 에 의해 수행되는 모션 보상은 모션 추정에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 폐지하는 것 또는 생성하는 것, 아마도 부 화소 정밀도로 보간들을 수행하는 것을 수반할 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신 시, 모션 보상 유닛 (244) 은 참조 화상 리스트들 중 하나의 참조 화상 리스트에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록을 위치 찾을 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 코딩

되고 있는 현재 비디오 블록의 화소 값들로부터 예측 블록의 화소 값들을 감산하여 화소 차이 값들을 형성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 화소 차이 값들은 블록에 대한 잔차 데이터를 형성하고, 루마 및 크로마 차이 컴포넌트들 양쪽 모두를 포함할 수도 있다. 합산기 (250) 는 이 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 모션 보상 유닛 (244) 은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스에 연관된 신텍스 엘리먼트들을 또한 생성할 수도 있다.

[0206]

인트라 예측 프로세싱 유닛 (246) 은, 위에서 설명된 바와 같이, 모션 추정 유닛 (242) 및 모션 보상 유닛 (244) 에 의해 수행된 인터 예측에 대한 대안으로서 현재 블록을 인트라 예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 프로세싱 유닛 (246) 은 현재 블록을 인코딩하는데 사용하기 위한 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다.

몇몇 예들에서, 인트라 예측 프로세싱 유닛 (246) 은, 예컨대, 별개의 인코딩 과정들 동안 다양한 인트라 예측 모드들을 사용하여 현재 비디오 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (246) (또는 몇몇 예들에서, 예측 프로세싱 유닛 (241)) 은 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

예를 들어, 인트라 예측 프로세싱 유닛 (246) 은 다양한 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트 왜곡 분석을 사용하여 레이트 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중에서 최상의 레이트 왜곡 특성들을 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 (246) 은 다양한 인코딩된 블록들에 대한 왜곡들 및 레이트들로부터 비용들을 계산하여 어떤 인트라 예측 모드가 그 블록에 대한 최상의 레이트 왜곡 값을 나타내는지를 결정할 수도 있다.

[0207]

어느 경우여나, 블록에 대한 인트라 예측 모드를 선택한 후, 인트라 예측 프로세싱 유닛 (246) 은 그 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 나타내는 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 에 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 은 본 개시물의 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 매핑 테이블들이라고 또한 지칭됨), 다양한 블록들에 대한 컨텍스트들을 인코딩하는 정의들, 그리고 그 컨텍스트들의 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.

[0208]

예측 프로세싱 유닛 (241) 이 인터 예측 또는 인트라 예측 중 어느 하나를 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 (252) 에 인가될 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (252) 은 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 사용하여 잔차 비디오 데이터를 잔차 변환 계수들로 변환시킨다. 변환 프로세싱 유닛 (252) 은 잔차 비디오 데이터를 화소 도메인으로부터 변환 도메인, 이를테면 주파수 도메인으로 변환할 수도 있다.

[0209]

변환 프로세싱 유닛 (252) 은 결과적인 변환 계수들을 양자화 프로세싱 유닛 (254) 으로 전송할 수도 있다. 양자화 프로세싱 유닛 (254) 은 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더욱 감소시킨다. 양자화 프로세스는 그 계수들의 일부 또는 전부에 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 양자화 정도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 수정될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 양자화 프로세싱 유닛 (254) 은 그 다음에, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 이 그 스캔을 수행할 수도 있다.

[0210]

양자화를 뒤따라, 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 은 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC), 신텍스 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (SBAC), 확률 간격 구획화 엔트로피 (PIPE) 코딩 또는 다른 엔트로피 인코딩 수법 또는 기법을 수행할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 에 의한 엔트로피 인코딩에 뒤이어, 인코딩된 비디오 비트스트림은 비디오 디코더 (30) 로 송신되거나 또는 나중의 송신 또는 비디오 디코더 (30) 에 의한 추출을 위해 보관될 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 은 코딩되고 있는 현재 비디오 슬라이스에 대한 모션 벡터들 및 다른 신텍스 엘리먼트들을 또한 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0211]

역 양자화 프로세싱 유닛 (258) 과 역 변환 프로세싱 유닛 (260) 은 역 양자화 및 역 변환을 각각 적용하여, 참

조 화상의 참조 블록으로서의 나중의 사용을 위해 화소 도메인에서 잔차 블록을 복원한다. 모션 보상 유닛 (244) 은 참조 화상 리스트들 중 하나의 참조 화상 리스트 내의 참조 화상들 중 하나의 참조 화상의 예측 블록에 잔차 블록을 가산함으로써 참조 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (244) 은 하나 이상의 보간 필터들을 복원된 잔차 블록에 적용하여 모션 추정에서 사용하기 위한 부 정수 화소 값들을 또한 계산할 수도 있다. 합산기 (262) 는 복원된 잔차 블록을 모션 보상 유닛 (244) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 가산하여, 참조 화상 메모리 (264) 에 저장하기 위한 참조 블록을 생성한다. 참조 블록은 모션 추정 유닛 (242) 및 모션 보상 유닛 (244) 에 의해 후속 비디오 프레임 또는 화상에서 블록을 인터 예측하기 위한 참조 블록으로서 사용될 수도 있다.

[0212] 비디오 인코더 (20) 는 본원에서 설명되는 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 구획화 유닛 (235) 은 복수의 계층들에서의 개별 화상들을, 본원에서 설명된 바와 같은 LCU 사이즈들을 갖는 LCU들 및 타일들의 수들로 구획화할 수도 있고, 구획화 유닛 (235), 예측 프로세싱 유닛 (241), 및/또는 엔트로피 인코딩 유닛 (256) 은 본원에서 설명된 바와 같이 제약되는 신택스 정보를 생성할 수도 있다.

[0213] 이런 방식으로, 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하는 단계를 포함하며, 화상을 타일들의 수로 구획화하는 단계는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하는 단계와, 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약하는 단계를 포함하는, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 수행하는 비디오 인코더의 일 예이다. 그 방법은 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 인코딩하는 단계와, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보를 인코딩하는 단계를 더 포함하며, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보는 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 그 계층에서의 화상의 구획화를 정의한다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 계층에 대한 공간적 해상도를 허용하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정함으로써 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정한다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록 제약한다.

[0214] 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 수들의 합이 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약한다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 계층들 중 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 더 크고 복수의 계층들 중 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 작도록 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약한다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보는 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 신택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 신택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하고, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의된다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 그 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 최대 수 및 그 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 제약한다. 몇몇 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수로서 결정하고, 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 화상당 타일 행들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수로서 결정한다.

[0215] 몇몇 예들에서, 비디오 인코더, 이를테면 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 장치가, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성되었다. 그 비디오 인코더는 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리와, 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 하나 이상의 프로세서들은 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로 구획화하도록 구성된다. 화상을 화상당 타일들의 수로 구획화하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정하고, 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수

를 제약하도록 구성된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한, 복수의 계층들 중 각각의 계층에서의 화상을, 그 화상의 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여, 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하고, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 인코딩된 비디오 비트스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다.

[0216] 도 14는 본 개시물에서 설명되는 기법들을 구현할 수도 있는 일 예의 비디오 디코더 (30) 를 도시하는 블록도이다. 도 14의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터 메모리 (279), 엔트로피 디코딩 유닛 (280), 예측 프로세싱 유닛 (281), 역 양자화 프로세싱 유닛 (286), 역 변환 유닛 (288), 합산기 (290), 필터 프로세싱 유닛 (294), 및 참조 화상 메모리 (296) 를 구비한다. 예측 프로세싱 유닛 (281) 은 모션 보상 유닛 (282) 과 인트라 예측 유닛 (284) 을 구비한다. 비디오 디코더 (30) 는, 몇몇 예들에서, 도 13으로부터 비디오 인코더 (20) 에 관해 설명된 인코딩 과정에 일반적으로 역인 디코딩 과정을 수행할 수도 있다.

[0217] 비디오 데이터 메모리 (279) 는, 비디오 디코더 (30) 의 컴포넌트들에 의해 디코딩될 인코딩된 비디오 비트스트림과 같은 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (279) 에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 로부터, 예컨대, 카메라와 같은 로컬 비디오 소스로부터, 비디오 데이터의 유선 또는 무선 네트워크 통신을 통해, 또는 물리적 데이터 저장 매체들에 액세스함으로써 획득될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (279) 는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터의 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 코딩된 화상 버퍼 (CPB) 를 형성할 수도 있다. 참조 화상 메모리 (296) 가, 예컨대, 인트라 코딩 모드 또는 인터 코딩 모드에서 비디오 디코더 (30) 에 의해 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서의 사용을 위해 참조 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (279) 와 참조 화상 메모리 (296) 는 동기식 DRAM (SDRAM) 을 포함한 다이내믹 랜덤 액세스 메모리 (DRAM), 자기저장 RAM (MRAM), 저항 RAM (RRAM), 또는 다른 유형들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (279) 와 참조 화상 메모리 (296) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서, 비디오 데이터 메모리 (279) 는 비디오 디코더 (30) 의 다른 컴포넌트들과 온-칩, 또는 그들 컴포넌트들에 대하여 오프-칩일 수도 있다.

[0218] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 선택스 엘리먼트들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 비디오 인코더 (20) 로부터 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (280) 은 그 비트스트림을 엔트로피 디코딩하여 양자화된 계수들, 모션 벡터들, 및 다른 선택스 엘리먼트들을 생성한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (280) 은 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들을 예측 프로세싱 유닛 (281) 으로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 선택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0219] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 예측 프로세싱 유닛 (281) 의 인트라 예측 유닛 (284) 은 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 현재 프레임 또는 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 시그널링된 인트라 예측 모드 및 데이터에 기초하여 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터 코딩된 (즉, B 또는 P) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 예측 프로세싱 유닛 (281) 의 모션 보상 유닛 (282) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (280) 으로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들에 기초하여, 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 그 예측 블록들은 참조 화상 리스트들 중 하나의 참조 화상 리스트 내의 참조 화상들 중 하나의 참조 화상으로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 화상 메모리 (292) 에 저장된 참조 화상들에 기초하여 디폴트 구축 기법들 또는 임의의 다른 기법들 사용하여, 참조 프레임 리스트들 (RefPicList0 및 RefPicList1) 을 구축할 수도 있다.

[0220] 모션 보상 유닛 (282) 은 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들을 파싱함으로써 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 그 예측 정보를 사용하여 디코딩되고 있는 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (282) 은 수신된 선택스 엘리먼트들의 일부를 사용하여, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하는데 사용된 예측 모드 (예컨대, 인트라 또는 인터 예측), 인터 예측 슬라이스 유형 (예컨대, B 슬라이스 또는 P 슬라이스), 그 슬라이스에 대한 참조 화상 리스트들 중 하나 이상의 참조 화상 리스트들에 대한 구축 정보, 그 슬라이스의 각각의 인터 인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 그 슬라이스의 각각의 인터 코딩된 비디오 블록에 대한 인터 예측 스테이터스, 및 현재 비디오 슬라이스 내의 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정한다.

[0221] 모션 보상 유닛 (282) 은 보간 필터들에 기초하여 보간을 또한 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (282) 은

비디오 블록들의 인코딩 동안에 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용된 것과 같은 보간 필터들을 사용하여 참조 블록들의 부 정수 화소들에 대한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 이 경우, 모션 보상 유닛 (282) 은 수신된 선택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용된 보간 필터들을 결정하고 그 보간 필터들을 사용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0222]

역 양자화 프로세싱 유닛 (286) 은 비트스트림으로 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (280) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 즉, 탈양자화 (dequantize) 한다. 역 양자화 프로세싱 유닛 (286) 은 양자화 정도와, 마찬가지로 적용되어야 할 역 양자화의 정도를 결정하기 위해, 비디오 슬라이스에서의 각각의 비디오 블록에 대해 비디오 인코더 (20) 에 의해 계산된 양자화 파라미터의 사용을 포함할 수도 있다. 역 변환 프로세싱 유닛 (288) 은 화소 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위하여 역 변환, 예컨대, 역 DCT, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 변환 계수들에 적용한다.

[0223]

모션 보상 유닛 (282) 이 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들에 기초하여 생성한 후, 비디오 디코더 (30) 는 역 변환 프로세싱 유닛 (288) 으로부터의 잔차 블록들과 모션 보상 유닛 (282) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들을 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (290) 는 이 합산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 비디오 디코더 (30) 는 합산기 (290) 의 출력, 예컨대, 복원된 비디오 블록들을, 참조 화상 메모리 (296) 에 저장하기 전에, 필터링하는 필터 프로세싱 유닛 (294) 을 또한 구비할 수도 있다. 필터 프로세싱 유닛 (294) 은 블록 경계들을 필터링하여 복원된 비디오로부터 블록화 아티팩트들을 제거할 수도 있는 블록화제거 필터를 포함할 수도 있다. 필터 프로세싱 유닛 (294) 은 (루프 내 또는 루프 후에) 부가적인 루프 필터들, 이를테면 SAO 필터들을 적용할 수도 있다. 참조 화상 메모리 (296) 는 후속 모션 보상을 위해 사용되는 참조 화상들을 저장한다. 참조 화상 메모리 (296) 는 디스플레이 디바이스, 이를테면 도 1의 디스플레이 디바이스 (32) 상의 나중의 프레젠테이션을 위해 디코딩된 비디오를 또한 저장한다.

[0224]

몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는, 예컨대, 상이한 계층들 내의 상이한 화상들을 병렬로 프로세싱하기 위해, 및/또는 화상 내의 상이한 타일들을 병렬로 프로세싱하기 위해 복수의 병렬 프로세싱 코어들을 포함한다. 그런 예들에서, 도 14에 예시된 비디오 디코더 (30) 의 컴포넌트들의 적어도 일부 또는 모두는 각각의 프로세싱 코어에 대해 반복될 수도 있거나, 또는 상이한 프로세싱 코어들에 의해 공유될 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩 유닛 (280), 모션 보상 유닛 (282), 인트라 예측 프로세싱 유닛 (284), 역 양자화 프로세싱 유닛 (286), 역 변환 프로세싱 유닛 (288), 합산기 (290), 필터 프로세싱 유닛 (294), 및 참조 화상 메모리 (296) 중 임의의 것이 각각의 프로세싱 코어에 대해 반복될 수도 있거나, 또는 프로세싱 코어들에 의해 공유될 수도 있다. 더욱이, 엔트로피 디코딩 유닛 (280), 모션 보상 유닛 (282), 인트라 예측 프로세싱 유닛 (284), 역 양자화 프로세싱 유닛 (286), 역 변환 프로세싱 유닛 (288), 합산기 (290), 필터 프로세싱 유닛 (294), 및 참조 화상 메모리 (296) 의 각각과 본원에서 연관되는 다양한 기능들은, 화상에서의 상이한 타일들 또는 상이한 계층들 내의 상이한 화상들에 연관된 비디오 데이터에 대해 병렬로 수행될 수도 있다. 병렬 프로세싱은 실질적으로 동일한 시간에 개별 프로세싱 코어들에 의해 상이한 타일들 또는 계층들에 연관된 비디오 데이터의 적어도 일부 부분을 코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 병렬 프로세싱의 경우, 프로세싱 코어들은 동시에 비디오 데이터의 코딩을 시작할 수 있지만, 반드시 동시에 비디오 데이터의 코딩을 시작하거나 또는 종료하는 것은 아니다. 그러나, 병렬 프로세싱의 적어도 부분 동안, 코어들은 동시에 코딩하고 있다.

[0225]

다양한 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 유닛이 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 태스킹될 수도 있다. 또한, 몇몇 예들에서, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더 (30) 의 유닛들 중 하나 이상 중에서 나누어질 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩 유닛 (280) 은, 본원에서 설명된 바와 같이 제약되는, 비디오 데이터의 복수의 계층들에 대한 선택스 정보, 예컨대, 선택스 엘리먼트들을 추출하기 위해 인코딩된 비디오 비트스트림을 디코딩할 수도 있다. 예측 프로세싱 유닛 (281) 과 합산기 (290) 는, 본원에서 설명된 바와 같이, 제약된 선택스 정보에 기초하여, 예컨대, LCU 사이즈들을 갖는 LCU들 및 타일들의 수들의 화상들의 구획화에 기초하여, 계층들에서의 개별 화상들을 복원할 수도 있다.

[0226]

이런 방식으로, 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩하는 단계를 포함하는, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 수행하도록 구성된 비디오 디코더의 일 예이다. 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 선택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 선택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는

레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 그 방법은 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 디코딩된 신택스 정보에 의해 정의된 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원하는 단계를 더 포함한다. 몇몇 예들에서, 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 그 계층에 대한 공간적 해상도를 허용하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수가 되도록 결정된다. 몇몇 예들에서, 신택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록 제약된다.

[0227]

몇몇 예들에서, 신택스 정보는 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 수들의 합이 복수의 계층들에 대한 화상당 타일들의 최대 수들의 합보다 크지 않도록 제약된다. 몇몇 예들에서 신택스 정보는 복수의 계층들 중 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 제 1 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크고 복수의 계층들 중 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 제 2 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 작도록 제약된다. 몇몇 예들에서, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보는 화상당 타일 열들의 수를 정의하는 제 1 신택스 엘리먼트 및 화상당 타일 행들의 수를 정의하는 제 2 신택스 엘리먼트의 개별 값들을 포함하고, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수에 의해 정의된다. 몇몇 예들에서, 신택스 정보는, 복수의 계층들 중 하나의 계층에 대한 화상당 타일 열들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 그 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않고 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 최대 수 및 그 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 제약된다. 몇몇 예들에서, 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 열들의 수는, 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 화상당 타일 열들의 수 간의 차이들의 합을 포함하고, 계층에 대한 화상당 남아 있는 타일 행들의 수는 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 화상당 타일 행들의 최대 수 및 화상당 타일 행들의 수 간의 차이들의 합을 포함한다.

[0228]

몇몇 예들에서, 복수의 계층들을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하는 장치가, 비디오 데이터를 인코딩한 인코딩된 비디오 비트스트림을 저장하도록 구성된 메모리와, 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 하나 이상의 프로세서들은 비디오 데이터의 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보를 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 복호화하도록 구성되고, 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 개별 신택스 정보는 그 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화를 정의한다. 신택스 정보는 복수의 계층들 중 각각의 계층에 대한 화상당 타일들의 수가 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여 결정되도록 제약된다. 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수는 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도, 티어 정보, 또는 레벨 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한, 적어도 하나의 계층에서의 화상을 그 화상의 디코딩된 신택스 정보에 의해 정의된 계층에 대한 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 복원하도록 구성된다.

[0229]

도 15는 본 개시물에서 설명된 기법들에 따라 복수의 계층들에서의 화상들을 타일들의 수들로 구획화하고 비디오 비트스트림을 인코딩하는 예의 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 15의 예의 방법은 비디오 인코더, 이를테면 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0230]

도 15의 예의 방법에 따르면, 비디오 인코더는 복수의 계층들 중 한 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수를, 예컨대, 그 계층에 대한 공간적 해상도 및/또는 티어 및 레벨 정보에 기초하여 결정한다 (400). 예를 들어, 비디오 인코더는, 예컨대, HEVC 규격의 표 A-1에서 특정된 바와 같이, 계층에 대한 해상도를 지원하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 타일들의 최대 수에 기초하여 제약한다 (402). 예를 들어, 비디오 인코더는 계층에 대한 화상당 타일들의 수를 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록 제약할 수도 있다.

[0231]

비디오 인코더는 계층에서의 화상을, 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수에 기초하여, 화상당 타일들의 수로 구획화할 수도 있다 (404). 비디오 인코더는 그 계층에서의 화상을 그 화상의 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구획화에 기초하여 인코딩한다 (406). 비디오 인코더는 또한, 화상의 계층에 대한 타일들의 수로의 구획화를 정의하는 신택스 정보를 인코딩하며, 예컨대, 계층에 대한 타일 행들의 수들 및 타일 열들의 수들을 나타내는 PPS들을 인코딩하고, 계층에 대해 어떤 PPS, 따라서 어떤 타일 행들의 수 및 타일 열들의 수가 액티브인지를 나타내는 신택스 정보를 슬라이스 헤딩에서 인코딩한다. 비디오 데이터의 추가의 계층이 있다면 (410의 예), 비디오 인코더는 다시, 그 계층에 대해 화상당 타일들의 최대 수를 결정하며, 화상당 타일들의 수를 제약하며, 화상을 구획화하며, 화상을 인코딩하고, 신택스 정보를 인코딩할 수도 있다 (400~408). 그

렇지 않으면, 도 15의 예의 방법은 종료될 수도 있다 (410의 아니오).

[0232] 도 16은 본 개시물에서 설명된 기법들에 따라 복수의 계층들에서의 화상들을 타일들의 수들로 구체화하고 비디오 비트스트림을 인코딩하는 다른 예의 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 16의 예의 방법은 비디오 인코더, 이를테면 비디오 인코더 (20)에 의해 수행될 수도 있다.

[0233] 도 16의 예의 방법에 따르면, 비디오 인코더는 비디오 데이터의 복수의 계층들 중에서 한 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 타일 행들의 최대 수를, 예컨대, 그 계층에서의 화상에 대한 공간적 해상도 및/또는 티어 및 레벨 정보에 기초하여 결정한다 (412). 예를 들어, 비디오 인코더는, 예컨대, HEVC 규격의 표 A-1에서 특정된 바와 같이, 계층에 대한 해상도를 지원하는 최저 비트스트림 레벨에 대한 화상당 타일들의 최대 수를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더는 계층에 대한 화상당 타일 열들의 수를 그 계층에 대한 화상당 타일 열들의 최대 수 및 남아 있는 타일 열들의 수의 합보다 크지 않도록 제약한다 (414). 비디오 인코더는 계층에 대한 화상당 타일 행들의 수를 그 계층에 대한 화상당 타일 행들의 최대 수 및 계층에 대한 남아 있는 타일 행들의 수의 합보다 크지 않도록 또한 제약한다 (416). 본원에서 설명된 바와 같은, 남아 있는 타일 열들의 수는 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 화상당 타일 열들의 실제 수 및 화상당 타일 열들의 최대 수 간의 차이들의 누적 또는 합일 수도 있다. 마찬가지로, 타일 행들의 남아 있는 수는 복수의 계층들 중 하나 이상의 다른 계층들에 대한 화상당 타일 행들의 실제 수 및 화상당 타일 행들의 최대 수 간의 차이들의 누적 또는 합일 수도 있다.

[0234] 비디오 인코더는, 제약된 바와 같이, 계층에서의 화상을, 화상당 타일 열들의 수 및 타일 행들의 수에 기초하여, 화상당 타일들의 수로 구체화한다 (418). 비디오 인코더는 계층에서의 화상을 타일들로의 구체화에 기초하여 인코딩한다 (420). 비디오 인코더는 계층에 대한 화상당 타일 열들의 수 및 타일 행들의 수를 정의하는 선택스 정보를 또한 인코딩한다 (422). 예를 들어, 비디오 인코더는 계층에 대한 화상당 타일 행들의 수 및 타일 열들의 수를 나타내는 PPS들을 인코딩하고, 계층에 대해 어떤 PPS, 따라서 어떤 타일 행들의 수 및 타일 열들의 수가 액티브인지를 나타내는 선택스 정보를 슬라이스 헤딩에서 인코딩할 수도 있다.

[0235] 비디오 데이터의 추가의 계층이 있다면 (424의 예), 비디오 인코더는 남아 있는 타일 열들 및 남아 있는 타일 행들을 결정할 수도 있다 (426). 예를 들어, 비디오 인코더는 화상당 타일 열들 및 타일 행들의 실제 수들과, 화상당 타일 열들 및 타일 행들의 최대 수들간의 차이들을 결정하고, 그에 따라 남아 있는 타일 열들 및 타일 행들의 수들을 증가 또는 감소시킬 수도 있다. 비디오 인코더는 그 다음에 다시, 계층에 대해 화상당 타일 열들 및 행들의 최대 수들을 결정하며, 화상당 타일 열들 및 행들의 수들을 제약하며, 화상을 구체화하며, 화상을 인코딩하고, 선택스 정보를 인코딩할 수도 있다 (412~422). 그렇지 않으면, 도 16의 예의 방법은 종료될 수도 있다 (410의 아니오).

[0236] 도 17은 계층에 대해 화상당 다수의 타일들로 구체화되었던 화상을 복원하는 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 17의 예의 방법은 비디오 디코더, 이를테면 비디오 디코더 (30)에 의해 수행될 수도 있다.

[0237] 도 17의 예의 방법에 따르면, 비디오 디코더는 계층에서의 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구체화를 정의하는 복수의 계층들에 대한 개별 선택스 정보를 디코딩한다 (430). 예를 들어, 비디오 디코더는, 계층의 화상에 대한 액티브 PPS를 식별하는, 슬라이스 헤더에서의 선택스 정보를 디코딩할 수도 있고, 비디오 디코더에 의해 이전에 디코딩되었을 수도 있는 그 액티브 PPS는, 그 계층에 대한 화상당 타일 열들의 수 및 타일 행들의 수를 나타낼 수도 있다. 비디오 디코더는 복수의 계층들 중 적어도 하나의 계층의 화상을 그 화상의 그 계층에 대한 화상당 타일들의 수로의 구체화에 기초하여 또한 복원할 수도 있다 (432). 본원에서 설명된 바와 같이, 선택스 정보는 제약될 수도 있으며, 예컨대, 계층에 대한 화상당 타일들의 수는 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수보다 크지 않도록, 또는 그 계층에 대한 화상당 타일들의 최대 수 및 타일들의 남아 있는 수보다 크지 않도록 제약될 수도 있다.

[0238] 도 18은 본 개시물에서 설명되는 기법들에 따라 LCU 사이스를 제약하고 비디오 비트스트림을 인코딩하는 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 18의 예의 방법은 비디오 인코더, 이를테면 비디오 인코더 (20)에 의해 수행될 수도 있다.

[0239] 도 18의 예의 방법에 따르면, 비디오 인코더는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이스를 결정한다 (440). 비디오 인코더는 비디오 데이터의 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이스에 기초하여 비디오 데이터의 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이스를 제약한다 (442). 몇몇 예들에서, 비디오 인코더는 제 2 LCU 사이스를 제 1 LCU 사이스와 동일하도록 제약한다. 몇몇 예들에서, 제 1 계층은, 예컨대 SNR 확장성을 위한, 제 2 계

층에 대한 액티브 참조 계층이다. 몇몇 예들에서, 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들은 동일한 공간적 해상도를 갖는다.

[0240] 비디오 인코더는 제 1 및 제 2 계층들에 대한 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들을 특정하는 신택스 정보를 인코딩된 비디오 비트스트림으로 또한 인코딩한다 (444). 예를 들어, 비디오 인코더는 제 1 및 제 2 계층들에 대한 LCU 사이즈들을 특정하는 SPS를 인코딩할 수도 있고, SPS가 액티브임을 나타내는 신택스 정보를, 예컨대, 슬라이스 헤더 내에 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더는 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들을 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들에 기초하여 비디오 비트스트림으로 또한 인코딩할 수도 있다 (446).

[0241] 도 19는 제약된 LCU 사이즈들을 이용하여 복수의 계층들에서의 화상들을 복원하는 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 19의 예의 방법은 비디오 디코더, 이를테면 비디오 디코더 (30) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0242] 도 19의 예의 방법에 따르면, 비디오 디코더는 제 1 계층에 대한 제 1 LCU 사이즈 및 제 2 계층에 대한 제 2 LCU 사이즈를 특정하는 신택스 정보를 디코딩한다 (450). 예를 들어, 비디오 디코더는 계층에 대한 액티브 SPS를 식별하는 신택스 정보를 디코딩할 수도 있고, 비디오 디코더에 의해 의전에 디코딩되었을 수도 있는 그 액티브 SPS는, 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들을 나타낼 수도 있다. 비디오 디코더는 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들을 제 1 및 제 2 LCU 사이즈들에 기초하여 복원할 수도 있다 (452). 본원에서 설명된 바와 같이, 제 2 LCU 사이즈는, 제 1 LCU 사이즈에 기초하여, 예컨대, 제 1 LCU 사이즈와 동일하게 되도록 제약될 수도 있다. 제 1 계층은 제 2 계층에 대한, 예컨대 SNR 확장성을 위한, 액티브 참조 계층일 수도 있다. 몇몇 예들에서, 제 1 및 제 2 계층들에서의 화상들은 동일한 공간적 해상도를 갖는다.

[0243] 몇몇 예들에서, 본 개시물에서 설명된 기법들의 하나 이상의 양태들은 미디어 인식 네트워크 엘리먼트 (media aware network element, MANE), 스트림 적응 프로세서, 잘라이음 (splicing) 프로세서, 또는 편집 프로세서와 같은 중간 네트워크 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 이러한 중간 디바이스는 본 개시물에서 설명된 바와 같은 다양한 시그널링 중 임의의 것을 생성 또는 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0244] 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 추출하기 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.

[0245] 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 매체의 정의에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 커넥션들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적인 매체들을 포함하지 않지만, 대신 비일시적, 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 레이저들으로써 광적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0246] 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.

[0247]

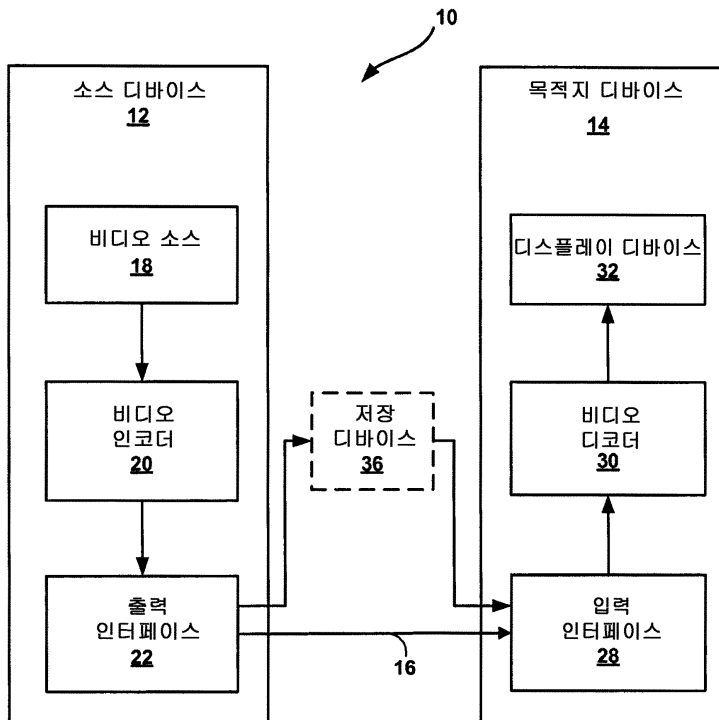
본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 집적회로(IC) 또는 IC들의 세트(예컨대, 칩 셋)를 포함한 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위해 본 개시물에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하지는 않는다. 대신에, 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛에 결합되거나 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 위에서 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을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

[0248]

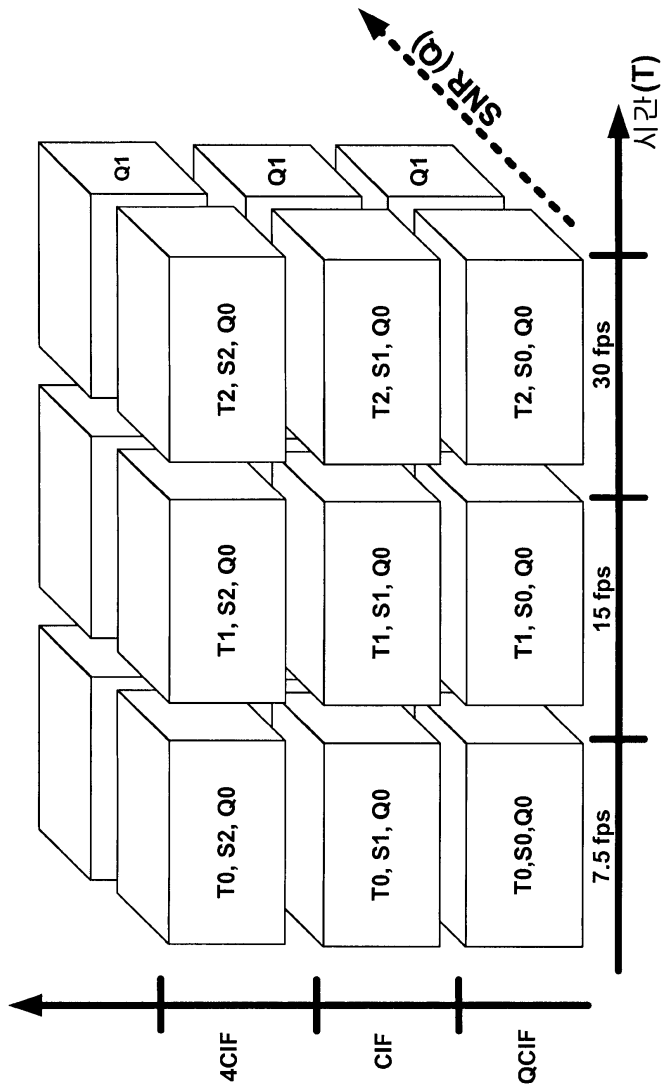
다양한 예들이 설명되어 있다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

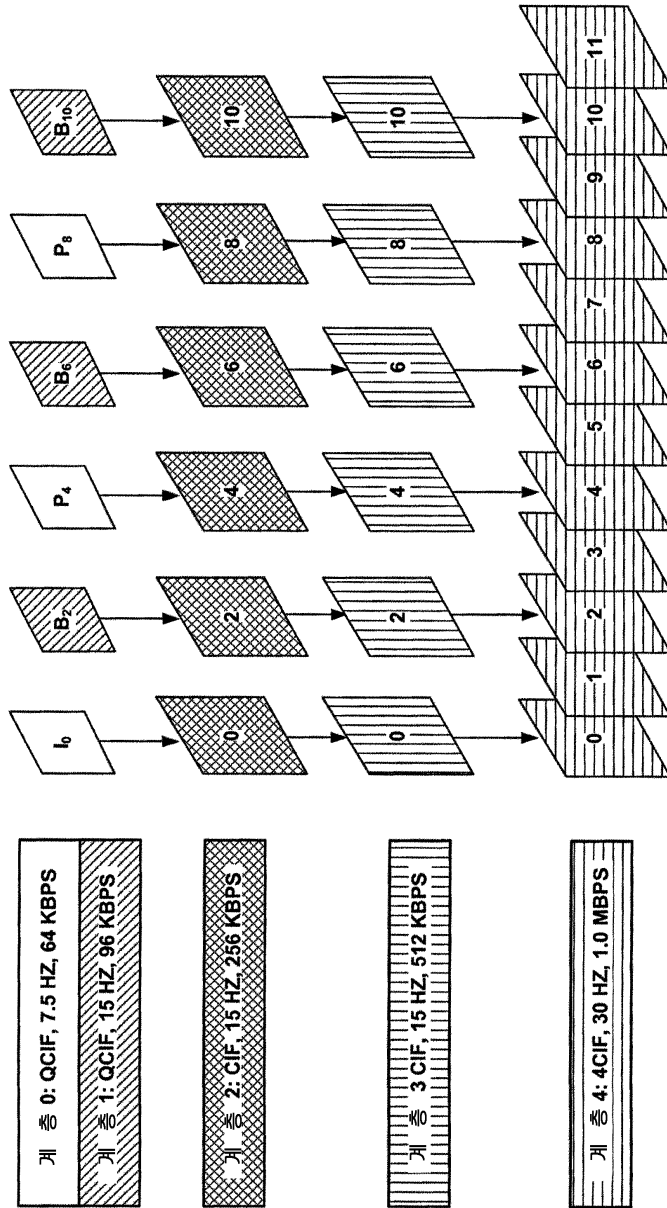
도면1



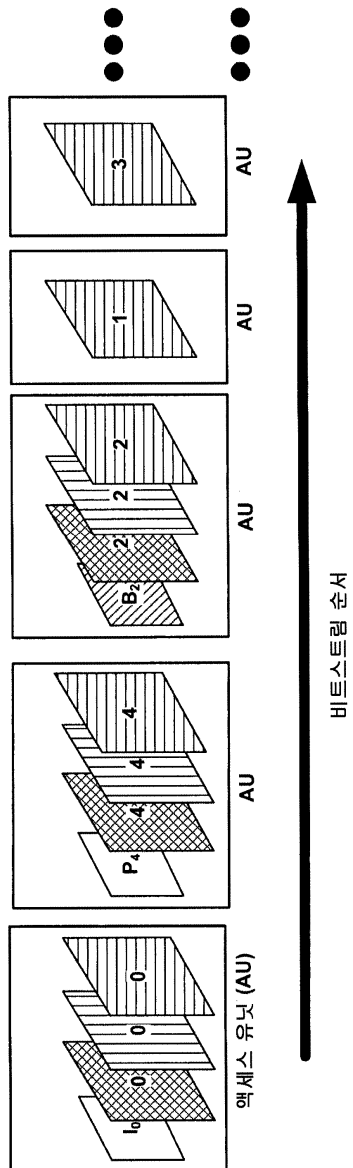
도면2



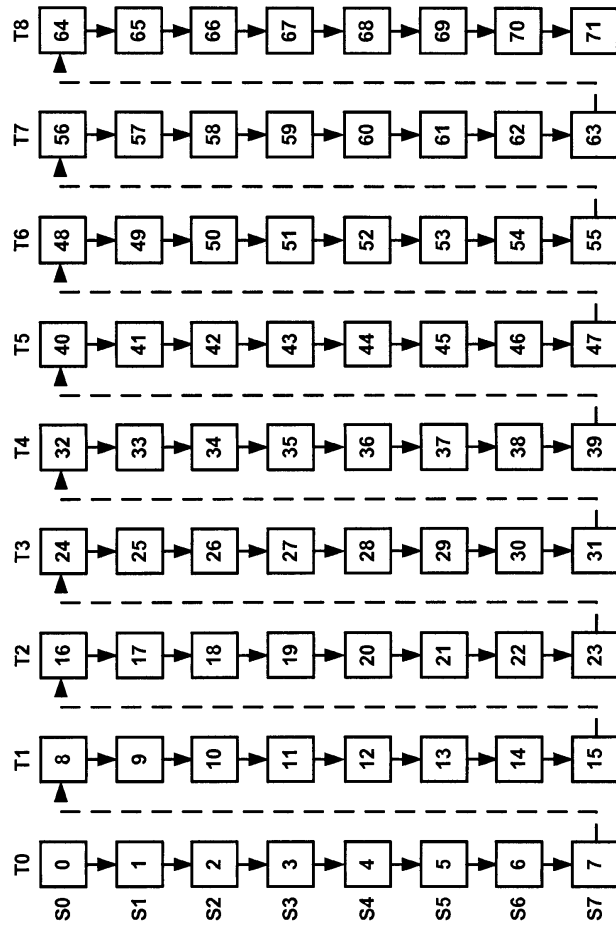
도면3



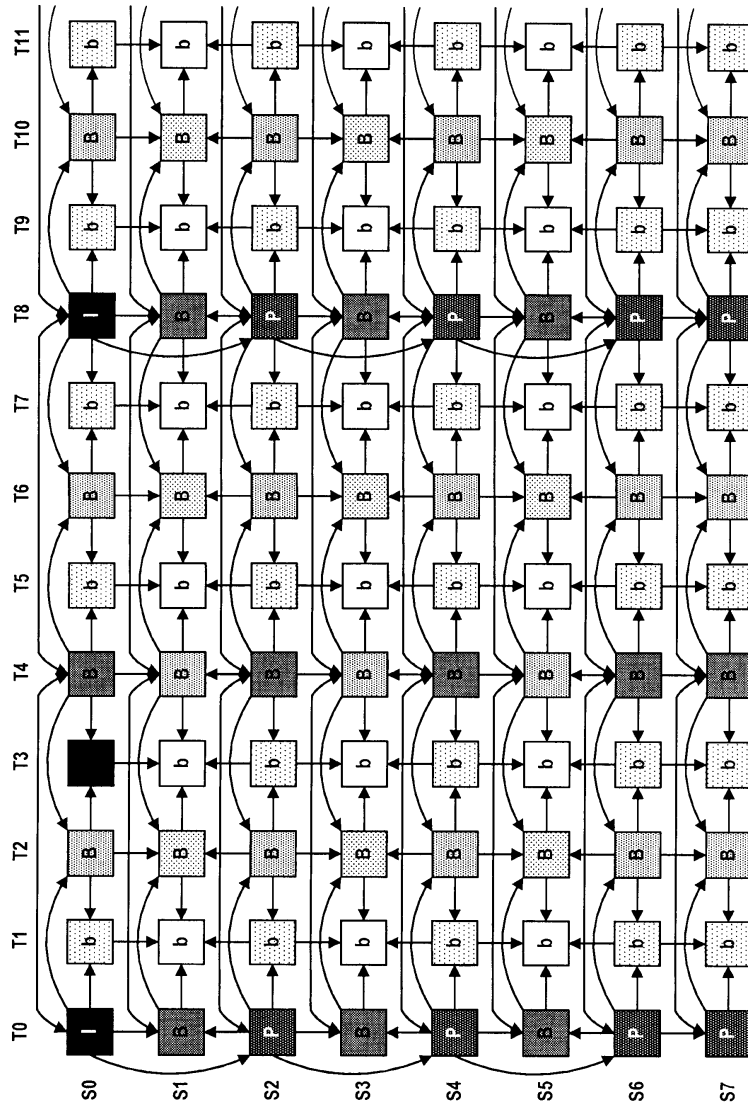
도면4



도면5



도면6



도면7

0	1	2	3	12	13	14	21	22	23	24
4	5	6	7	15	16	17	25	26	27	28
8	9	10	11	18	19	20	29	30	31	32
33	34	35	36	41	42	43	47	48	49	50
37	38	39	40	44	45	46	51	52	53	54
55	56	57	58	63	64	65	69	70	71	72
59	60	61	62	66	67	68	73	74	75	76

40

44A

44B

44C

44D

44E

44F

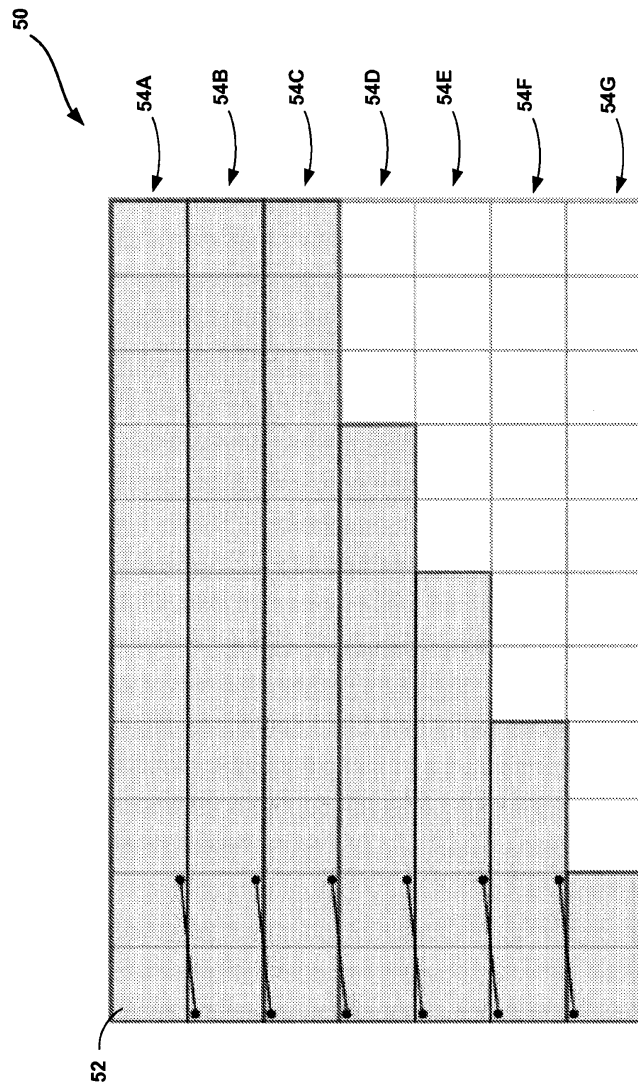
44G

48A

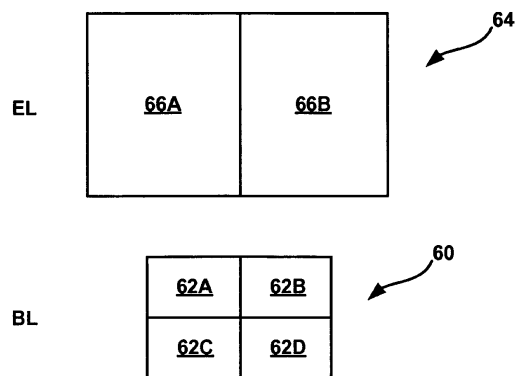
48B

42

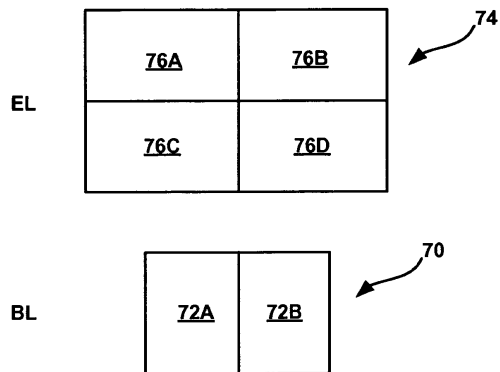
도면8



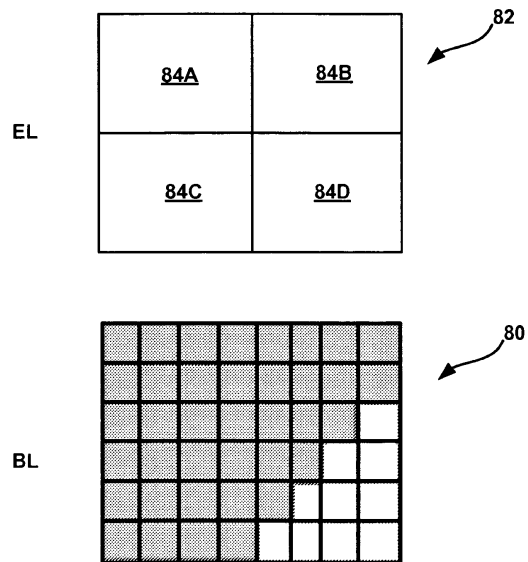
도면9a



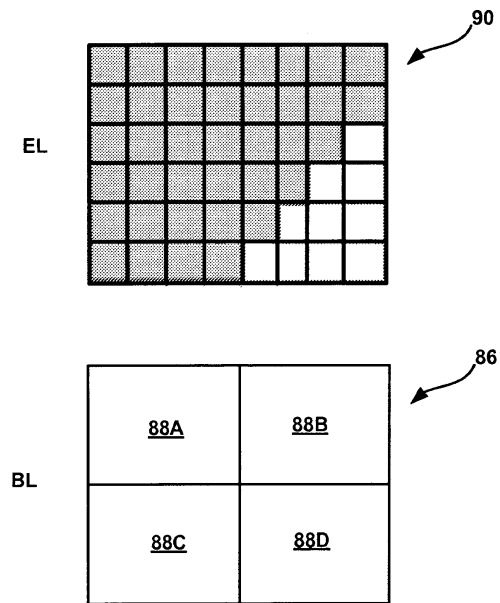
도면9b



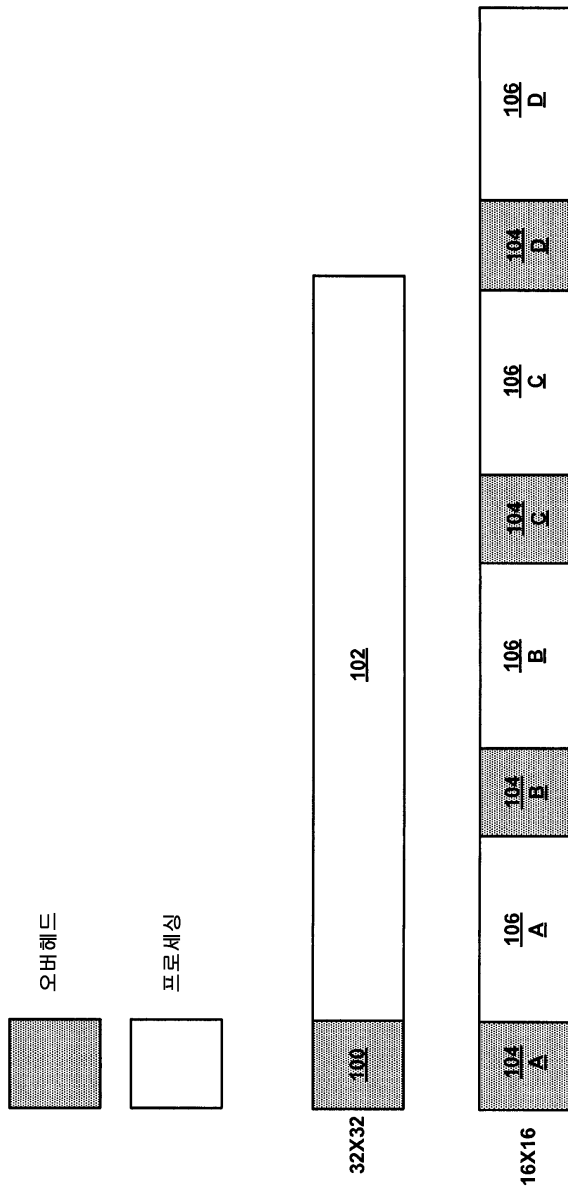
도면10a



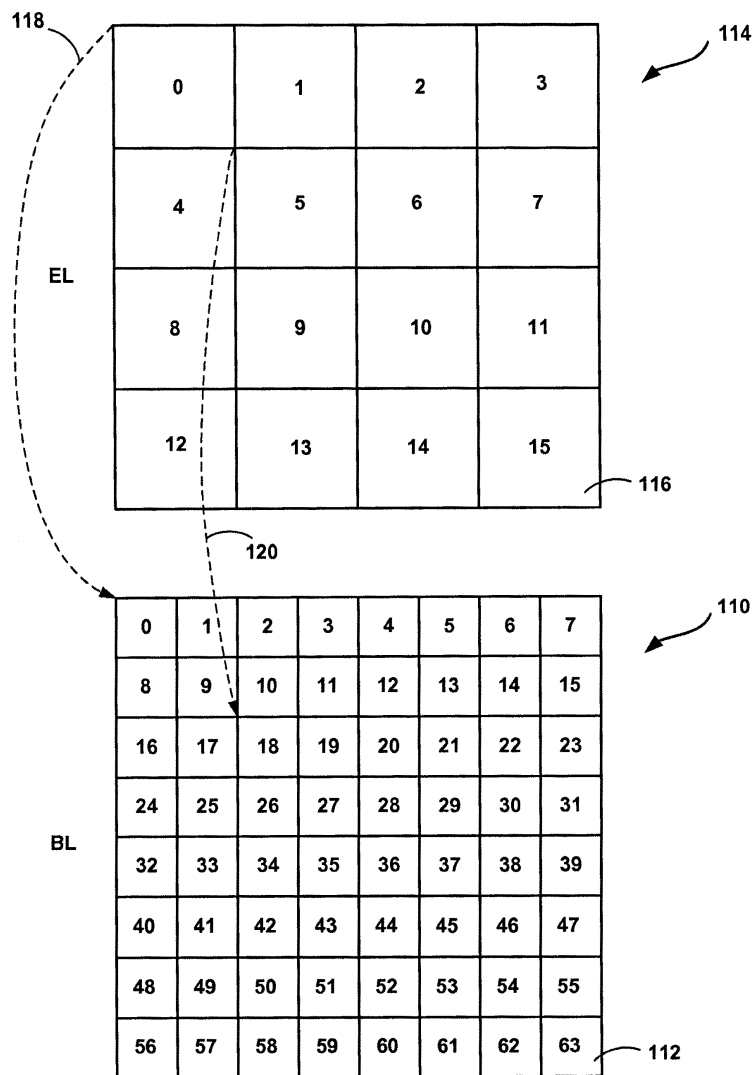
도면10b



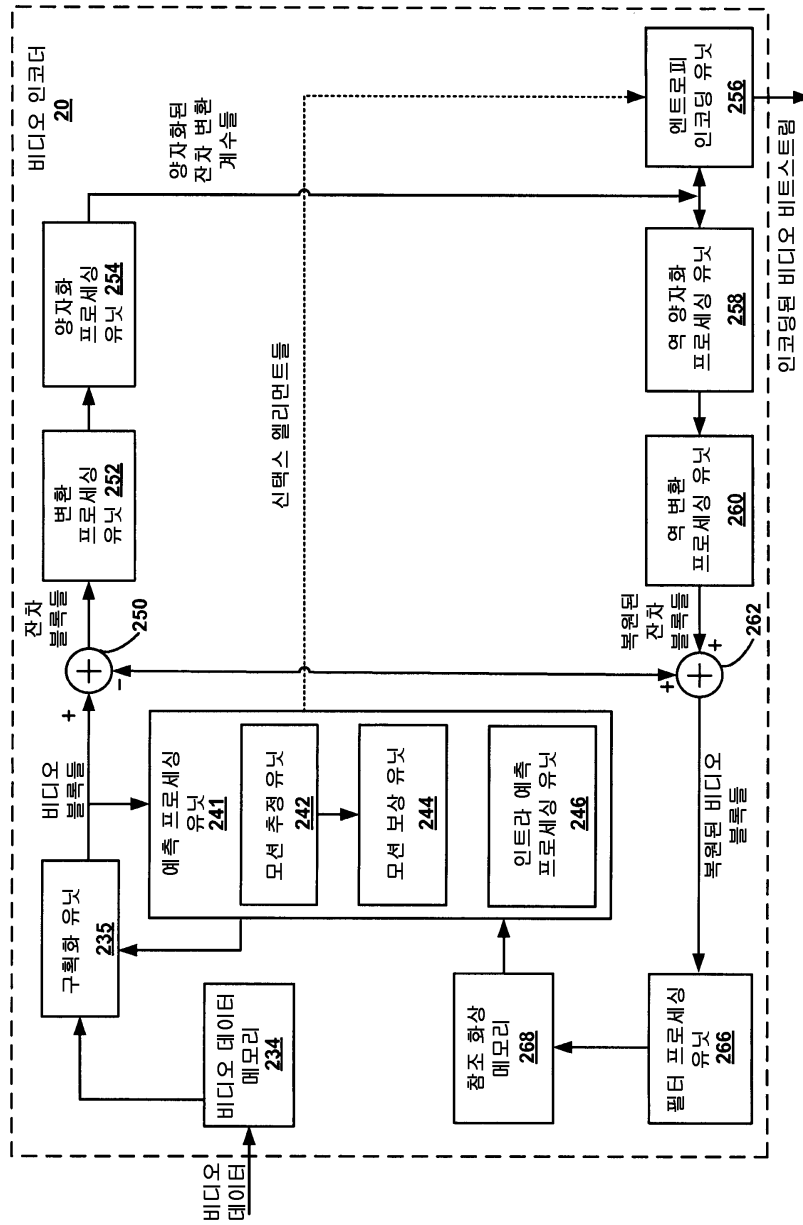
도면11



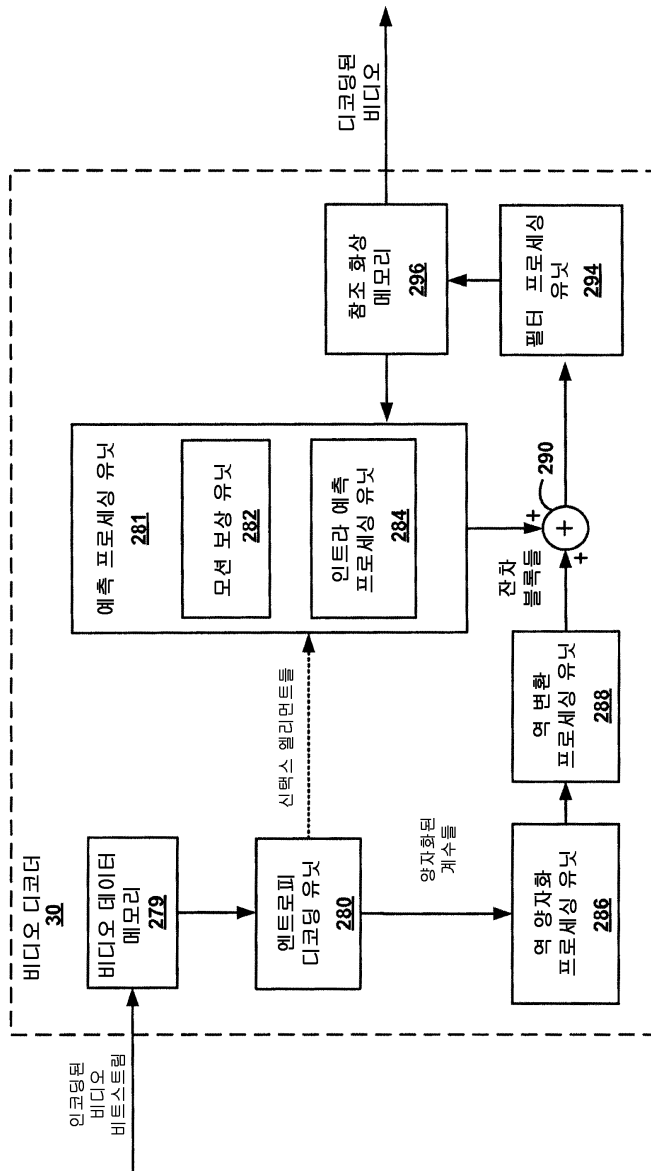
도면12



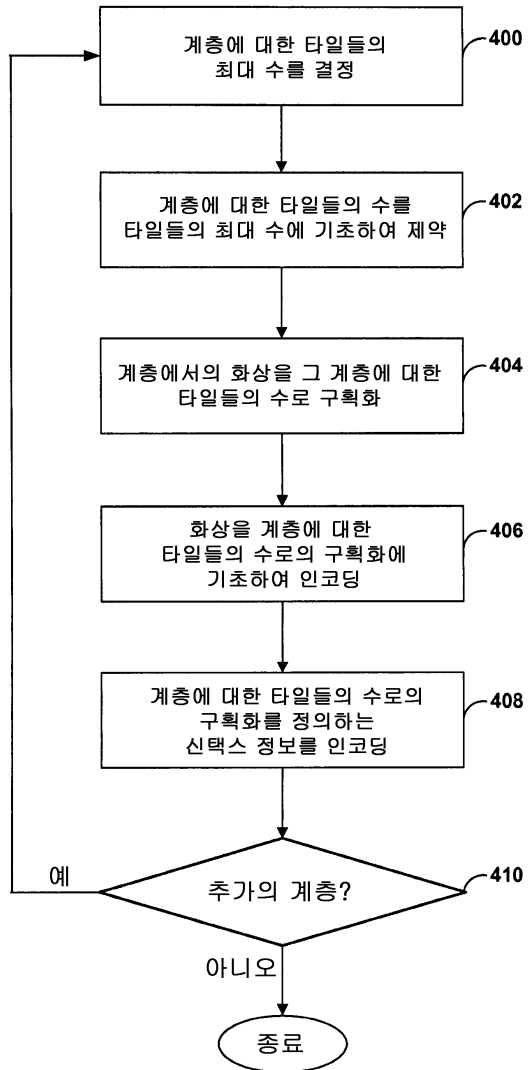
도면13



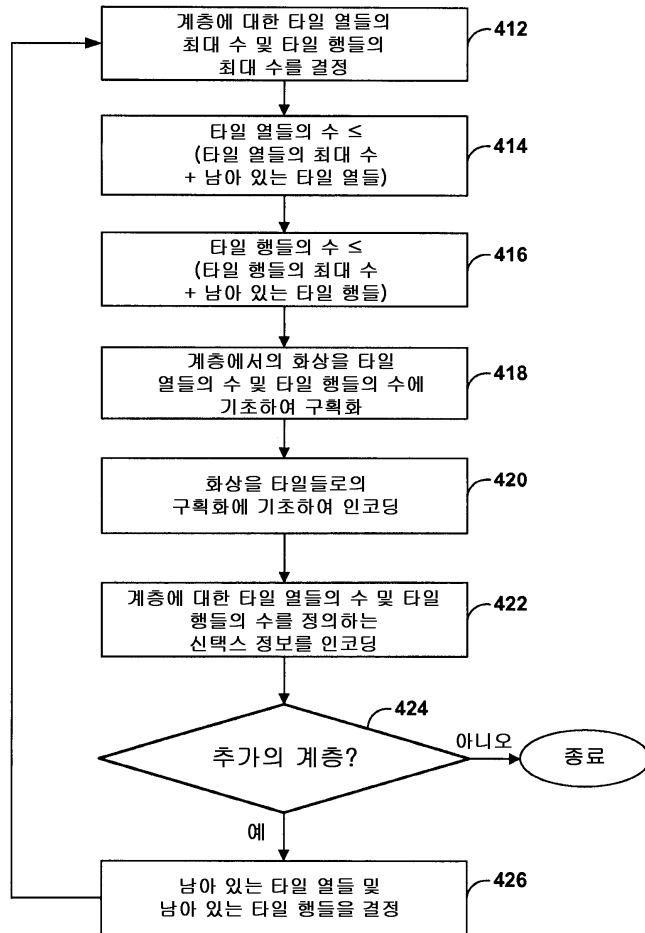
도면14



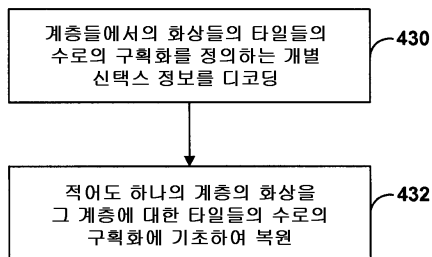
도면15



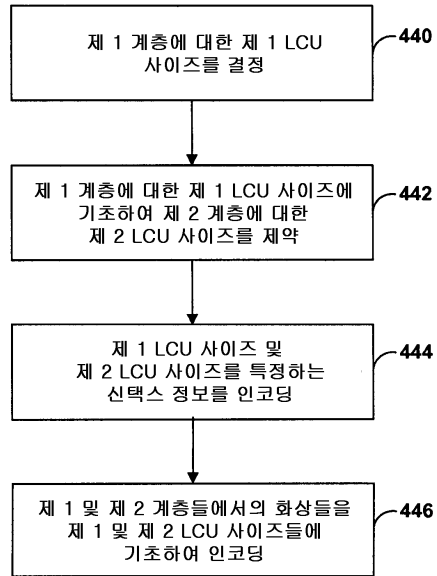
도면16



도면17



도면18



도면19

