



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월06일

(11) 등록번호 10-2053488

(24) 등록일자 2019년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/33 (2014.01) H04N 19/17 (2014.01)
H04N 19/436 (2014.01) H04N 19/50 (2014.01)
H04N 19/503 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/80 (2014.01) H04N 19/82 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/33 (2015.01)
H04N 19/17 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2015-7027246

(22) 출원일자(국제) 2015년03월05일

심사청구일자 2019년02월19일

(85) 번역문제출일자 2015년10월02일

(65) 공개번호 10-2015-0122780

(43) 공개일자 2015년11월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/020761

(87) 국제공개번호 WO 2014/138240

국제공개일자 2014년09월12일

(30) 우선권주장

61/773,095 2013년03월05일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

K. Rapaka, et al. Parallel Processing
Indications for Tiles in HEVC Extensions.
JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-M0334
Ver.1, Apr. 9, 2013, pp.1-3

KR1020080003808 A

C. Kim, et al. Description of scalable video
coding technology proposal by LG Electronics
and MediaTek (diff. coding mode on). JCT-VC
of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-K0033 Ver.3, Oct.
11, 2012, pp.1-38

R. Sjoberg, et al. AHG4: Enabling decoder
parallelism with tiles. JCT-VC of ITU-T and
ISO/IEC. JCTVC-I0233 Ver.3, May. 4, 2012,
pp.1-15

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775

(72) 발명자

라파카 크리스티나칸트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하
우스 드라이브 5775

리 상

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하
우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 이상래

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩을 위한 병렬 프로세싱

(57) 요약

일 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이
정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용
되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하고, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스

(뒷면에 계속)

대표도



스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하며, 그리고 병치된 베이스 계층 블록을 코딩하도록 구성된, 비디오 코더를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/436 (2015.01)

H04N 19/50 (2015.01)

H04N 19/503 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

H04N 19/80 (2015.01)

H04N 19/82 (2015.01)

(72) 발명자

천 지안레

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

왕 예-쿠이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

푸 웨이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

61/808,734 2013년04월05일 미국(US)

61/819,494 2013년05월03일 미국(US)

14/196,479 2014년03월04일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계로서, 상기 타일 경계들은 상기 상이한 계층들의 타일들 사이에서 발생하고, 상기 타일들의 각각은 대응 타일의 코딩 트리 블록 래스터 스캔에 있어서 연속적인 순서인, 하나의 컬럼 및 하나의 로우에서 동시에 발생하는 각각의 정수 개의 코딩 트리 블록들을 포함하며, 상기 상이한 계층들의 픽처들이 적어도 2 개의 타일들을 포함하고 제 1 계층 및 제 2 계층에 대한 타일 경계들의 정렬은, 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 제 2 계층에서의 병치된 (collocated) 샘플들이, 이용가능한 경우, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것이고, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 상기 제 1 계층에서의 병치된 픽처 샘플들은, 이용가능한 경우, 상기 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것임을 의미하는, 상기 데이터를 디코딩하는 단계;

상기 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계로서, 상기 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는 것을 표시할 때, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계가, 상기 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계; 및

상기 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 단계로서, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 단계는, 상기 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블될 때, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 상기 인헨스먼트 계층 블록과 병렬로 디코딩하는 단계를 포함하는, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 2

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법으로서,

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계로서, 상기 타일 경계들은 상기 상이한 계층들의 타일들 사이에서 발생하고, 상기 타일들의 각각은 대응 타일의 코딩 트리 블록 래스터 스캔에 있어서 연속적인 순서인, 하나의 컬럼 및 하나의 로우에서 동시에 발생하는 각각의 정수 개의 코딩 트리 블록들을 포함하며, 상기 상이한 계층들의 픽처들이 적어도 2 개의 타일들을 포함하고 제 1 계층 및 제 2 계층에 대한 타일 경계들의 정렬은, 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 제 2 계층에서의 병치된 샘플들이, 이용가능한 경우, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것이고, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 상기 제 1 계층에서의 병치된 픽처 샘플들은, 이용가능한 경우, 상기 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것임을 의미하는, 상기 데이터를 인코딩하는 단계;

상기 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계로서, 상기 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는 것을 표시할 때, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계가, 상기 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계를 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계; 및

상기 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 단계로서, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 단계는, 상기 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블될 때, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 상기 인헨스먼트 계층 블록과 병렬로 인코딩하는 단계를 포함하는, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 예측이 허용되는지 여부를 표시하는 데이터는, 상기 타일 경계들에 걸친 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 상기 병치된 베이스 계층 블록에 대해 인에이블될 때, 계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측 중 적어도 하나가 상기 인헨스먼트 계층 블록에 대한 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 상기 계층간 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계는, `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 신택스 엘리먼트를 디코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계는, 비디오 유용성 정보 (VUI) 내의 데이터를 디코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계는, 보충 강화 정보 (SEI) 메시지 내의 데이터를 디코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 인헨스먼트 계층 블록은 코딩 유닛 (CU) 및 예측 유닛 (PU) 중 하나를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 계층간 예측이 허용되는지 여부를 표시하는 데이터는, 상기 타일 경계들에 걸친 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 상기 병치된 베이스 계층 블록에 대해 인에이블될 때, 계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측 중 적어도 하나가 상기 인헨스먼트 계층 블록에 대한 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 상기 계층간 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계는,

inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag 선택스 엘리먼트를 인코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는 지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계는, 비디오 유용성 정보 (VUI) 내의 데이터를 인코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는 지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계는, 보충 강화 정보 (SEI) 메시지 내의 데이터를 인코딩하는 단계를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 인헨스먼트 계층 블록은 코딩 유닛 (CU) 및 예측 유닛 (PU) 중 하나를 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 13

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스로서,

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 수단으로서, 상기 타일 경계들은 상기 상이한 계층들의 타일들 사이에서 발생하고, 상기 타일들의 각각은 대응 타일의 코딩 트리 블록 래스터 스캔에 있어서 연속적인 순서인, 하나의 컬럼 및 하나의 로우에서 동시에 발생하는 각각의 정수 개의 코딩 트리 블록들을 포함하며, 상기 상이한 계층들의 픽처들이 적어도 2 개의 타일들을 포함하고 제 1 계층 및 제 2 계층에 대한 타일 경계들의 정렬은, 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 제 2 계층에서의 병치된 샘플들이, 이용가능한 경우, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것이고, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 상기 제 1 계층에서의 병치된 픽처 샘플들은, 이용가능한 경우, 상기 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것임을 의미하는, 상기 데이터를 디코딩하는 수단;

상기 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 수단으로서, 상기 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는 것을 표시할 때, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 수단이, 상기 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 수단을 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 수단; 및

상기 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 수단으로서, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 수단은, 상기 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블될 때, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 상기 인헨스먼트 계층 블록과 병렬로 디코딩하는 수단을 포함하는, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 14

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스로서,

멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 수단으로서, 상기 타일 경계들은 상기 상이한 계층들의 타일들 사이에서 발생하고, 상기 타일들의 각각은 대응 타일의 코딩 트리 블록 래스터 스캔에 있어서 연속적인 순서인, 하나의 컬럼 및 하나의 로우에서 동시에 발생하는 각각의 정수 개의 코딩 트리 블록들을 포함하며, 상기 상이한 계층들의 픽처들이 적어도 2 개의 타일들을 포함하고 제 1 계층 및 제 2 계층에 대한 타일 경계들의 정렬은, 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 제 2 계층에서의 병치된 샘플들이, 이용가능한 경우, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것이고, 상기 제 2 계층에서의 동일한 타일 내에 놓여 있는 임의의 2 개의 픽처 샘플들에 대해, 상기 제 1 계층에서의 병치된 픽처 샘플들은, 이용가능한 경우, 상기 제 1 계층에서의 동일한 타일 내에 또한 놓일 것임을 의미하는, 상기 데이터를 인코딩하는 수단;

상기 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 수단으로서, 상기 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는 것을 표시할 때, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 수단이, 상기 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 수단을 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 수단; 및

상기 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 수단으로서, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 수단은, 상기 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블될 때, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 상기 인헨스먼트 계층 블록과 병렬로 인코딩하는 수단을 포함하는, 상기 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 계층간 예측이 허용되는지 여부를 표시하는 데이터는, 상기 타일 경계들에 걸친 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 상기 병치된 베이스 계층 블록에 대해 인에이블될 때, 계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측 중 적어도 하나가 상기 인헨스먼트 계층 블록에 대한 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 상기 계층간 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 수단은, `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 선택스 엘리먼트를 디코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 수단은, 비디오 유용성 정보 (VUI) 내의 데이터를 디코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 수단은, 보충 인헨스먼트 정보 (SEI) 메시지 내의 데이터를 디코딩하

는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 계층간 예측이 허용되는지 여부를 표시하는 데이터는, 상기 타일 경계들에 걸친 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 상기 병치된 베이스 계층 블록에 대해 인에이블될 때, 계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측 중 적어도 하나가 상기 인헨스먼트 계층 블록에 대한 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 상기 계층간 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 수단은, `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 선택스 엘리먼트를 인코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 수단은, 비디오 유용성 정보 (VUI) 내의 데이터를 인코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 상기 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 수단은, 보충 인헨스먼트 정보 (SEI) 메시지 내의 데이터를 인코딩하는 수단을 포함하는, 멀티 계층 HEVC 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 23

명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금, 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 출원은 2013 년 3 월 5 일에 출원된 U.S.가출원 제 61/773,095 호, 2013 년 4 월 5 일에 출원된 U.S.가출원 제 61/808,734 호, 및 2013 년 5 월 3 일에 출원된 U.S.가출원 제 61/819,494 호의 이익을 주장하며, 각각의 전체 내용들은 본 명세서에서 참조로서 통합된다.

[0002] 이 개시물은 비디오 코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 휴대정보 단말기 (PDA) 들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 테블릿 컴퓨터들, e-북 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 리코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 소위 "스마트 폰들", 원격 화상회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들을 포함하는, 매우 다양한 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC), 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 의해 정의된 표준들, 및 이러한 표준들의 확장판들에 기재된 것과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 코딩 기법들을 구현하는 것에 의해 디지털 비디오 정보를 보다 효율적으로 송신, 수신, 인코딩, 디코딩 및/또는 저장할 수도 있다.

[0004] 비디오 코딩 기법들은 공간적 (인트라-픽처) 예측 및/또는 시간적 (인터-픽처) 예측을 포함하여 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소 또는 제거한다. 블록 기반 비디오 코딩에 대해, 비디오 슬라이스 (예를 들어, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 일부) 는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있는데, 이는 또한 트리블록들, 코딩 유닛(CU)들 및/또는 코딩 노드들로서 지칭될 수도 있다. 픽처의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 픽처에서 이웃 블록들의 레퍼런스 샘플들에 관한 공간적 예측을 사용하여 인코딩된다. 픽처의 인터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 픽처에서 이웃 블록들의 레퍼런스 샘플들에 관한 공간적 예측 또는 다른 레퍼런스 픽처들에서 레퍼런스 샘플들에 관한 시간적 예측을 사용할 수도 있다. 픽처들은 프레임들로서 지칭될 수도 있고, 레퍼런스 픽처들은 레퍼런스 프레임들로서 지칭될 수도 있다.

[0005] 공간적 또는 시간적 예측은 코딩되는 블록에 대한 예측 블록을 야기한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 나타낸다. 인터 코딩된 블록은 예측 블록을 형성하는 레퍼런스 샘플들의 블록들, 및 코딩된 블록과 예측 블록 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터를 가리키는 모션 벡터에 따라 인코딩된다. 인트라 코딩된 블록은 인트라 코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터가 픽셀 도메인에서 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 발생할 수도 있는데, 이 잔차 변환 계수들은 그 후 양자화될 수도 있다. 초기에 2 차원 어레이로 배열된 양자화된 변환 계수들은, 변환 계수들의 1 차원 벡터를 생성하기 위해 스캐닝될 수도 있고, 한층 더한 압축을 달성하기 위해 엔트로피 코딩이 적용될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 일반적으로, 이 개시물은 비디오 코딩의 병렬 프로세싱을 위한 기법들을 기재한다. 예를 들어, 이 개시물은 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준의 스케일러블 확장들에서의 병렬 프로세싱을 위한 기법들을 기재하지만, 이 기법들은 다른 비디오 코딩 표준들 및 그러한 표준들의 확장들, 예컨대 멀티뷰 HEVC (MV-HEVC) 에 적용될 수도 있다. 몇몇 예시의 해결 방안들은, 하나 보다 많은 타일이 각각의 계층에 대해 사용될 때, 계층들 (다중 뷰들 뿐만 아니라 다양한 차원들의 스케일러블 계층들을 포함할 수도 있음) 에 걸친 병렬 프로세싱, 업 샘플링, 계층간 (inter-layer) 필터링, 계층간 선택스 예측, 예컨대 계층간 모션/모드 예측 등, 및 계층간 텍스처 예측들, 예컨대 텍스처B1, 계층간 잔차 예측 등을 효율적으로 수행하는 것에 대해 기재되며, 여기서 각각의 계층은 스케일러블 계층, 뷰 또는 깊이일 수도 있다.

[0007] 일 예에 있어서, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법은, 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계, 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계로서, 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 상기 계층간 예측이 허용되는 것을 표시할 때, 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계가, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 (collocated) 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계, 및 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0008] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법은, 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계, 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계로서, 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 상기 계층간 예측이 허용되는 것을 표시할 때, 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계가, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계를 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 인코딩하는 단계, 및 병치된 베이스 계층 블록을 인코딩하는 단계를 포함한다.

[0009] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하고, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하며, 그리고 병치된 베이스 계층 블록을 코딩하도록 구성된, 비디오 코더 (예를 들어, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더) 를 포함한다.

[0010] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들

이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하는 수단; 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하는 수단으로서, 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 계층간 예측이 허용되는 것을 표시할 때, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하는 것이, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하는 것을 포함하는, 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하는 수단; 및 병치된 베이스 계층 블록을 코딩하는 수단을 포함한다.

[0011] 다른 예에 있어서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 실행될 때, 프로세서로 하여금, 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 계층간 예측이 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하게 하고, 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하게 하는 것으로서, 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는 것과 상기 계층간 예측이 허용되는 것을 표시할 때, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하는 것이, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하는 것을 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 코딩하게 하고; 및 병치된 베이스 계층 블록을 코딩하게 하는 명령들이 저장된다.

[0012] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법은, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계, 및 데이터가 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측될 수 있는 것을 표시할 때에만 계층간 예측을 사용하여 타일의 데이터를 예측하는 단계를 포함한다.

[0013] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법은, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측되는지 여부를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계, 및 데이터가 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측될 수 있는 것을 표시할 때에만 계층간 예측을 사용하여 타일의 데이터를 예측하는 단계를 포함한다.

[0014] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하고, 그리고 데이터가 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측될 수 있는 것을 표시할 때에만 계층간 예측을 사용하여 타일의 데이터를 예측하도록 구성된 비디오 코더 (예를 들어, 비디오 디코더 또는 비디오 인코더) 를 포함한다.

[0015] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하는 수단, 및 데이터가 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측될 수 있는 것을 표시할 때에만 계층간 예측을 사용하여 타일의 데이터를 예측하는 수단을 포함한다.

[0016] 다른 예에 있어서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 실행될 때 프로세서로 하여금 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하게 하고, 그리고 데이터가 타일이 계층간 예측을 사용하여 예측될 수 있는 것을 표시할 때에만 계층간 예측을 사용하여 타일의 데이터를 예측하게 하는 명령들이 저장된다.

[0017] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법은, 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트에 대한 값을 디코딩하는 단계, 및 신택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0018] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법은, 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트에 대한 값을 인코딩하는 단계, 및 신택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 인코딩하는 단계를 포함한다.

[0019] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트에 대한 값을 코딩하고, 그리고 신택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 코딩하도록 구성된 비디오 코더 (예를 들어, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더) 를 포함한다.

- [0020] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트에 대한 값을 코딩하는 수단, 및 신택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 코딩하는 수단을 포함한다.
- [0021] 다른 예에 있어서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 실행될 때 프로세서로 하여금, 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트에 대한 값을 코딩하게 하고, 그리고 신택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 코딩하게 하는 명령들이 저장된다.
- [0022] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법은, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계, 및 베이스 계층 픽처의 타일들을 디코딩한 후에, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 디코딩하는 단계를 포함한다.
- [0023] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법은, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 인코딩하는 단계, 및 베이스 계층 픽처의 타일들을 인코딩한 후에, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 인코딩하는 단계를 포함한다.
- [0024] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 코딩하고, 그리고 베이스 계층 픽처의 타일들을 코딩한 후에, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 코딩하도록 구성된 비디오 코더 (예를 들어, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더) 를 포함한다.
- [0025] 다른 예에 있어서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 코딩하는 수단, 및 베이스 계층 픽처의 타일들을 코딩한 후에, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 코딩하는 수단을 포함한다.
- [0026] 다른 예에 있어서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 실행될 때, 프로세서로 하여금, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 코딩하게 하고, 그리고 베이스 계층 픽처의 타일들을 코딩한 후에, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 코딩하게 하는 명령들이 저장된다.
- [0027] 하나 이상의 예들의 상세들은 첨부 도면들 및 하기의 설명에서 기술된다. 다른 특성들, 목적들 및 이점들은 설명 및 도면들로부터 그리고 청구항들로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1 은 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 사용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 2 는 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 3 은 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 4 는 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 대한 다양한 스케일러블 차원들을 도시하는 개념 다이어그램이다.
- 도 5 는 SVC 코딩 구조의 일 예를 도시하는 개념 다이어그램이다.
- 도 6 은 예시의 액세스 유닛들 (AU들) 을 도시하는 개념 다이어그램이다.
- 도 7 은 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 따른 예시의 타일들을 도시하는 개념 다이어그램이다.

도 8 은 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 에 대한 파면들을 도시하는 개념 다이어그램이다.

도 9 는 HEVC 의 SVC 확장 (SHVC) 디코더에서의 병렬 프로세싱의 일 예를 도시하는 개념 다이어그램이다.

도 10 은 일부 인헨스먼트 계층 (EL) 샘플들이 대응 베이스 계층 샘플들을 갖지 않는 확장된 공간 스케일러빌리티의 일 예를 나타낸다.

도 11 은 일부 베이스 계층 (BL) 샘플들이 대응 인헨스먼트 계층 샘플들을 갖지 않는 확장된 공간 스케일러빌리티의 일 예를 나타낸다.

도 12 는 레퍼런스 계층 픽처 및 인헨스먼트 계층 픽처를 도시하는 개념 다이어그램이다.

도 13 은 상이한 어스펙트 비들을 갖는 예시의 픽처들을 도시하는 개념 다이어그램이다.

도 14 는 타일들의 상이한 수들을 갖는 레퍼런스 계층 픽처 및 인헨스먼트 계층 픽처를 도시하는 개념 다이어그램이다.

도 15 는 본 개시물의 기법들에 따른 계층간 예측을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다.

도 16 은 본 개시물의 기법들에 따라, 픽처들이 상이한 어스펙트 비들을 가질 때 레퍼런스 계층 및 인헨스먼트 계층의 픽처들을 코딩하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다.

도 17 은 인헨스먼트 계층 픽처의 타일 경계들이 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계들과 정렬되는지 여부에 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처를 코딩하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다.

도 18 은 본 개시물의 기법들에 따라, 타일 경계들이 정렬되지 않을 때에도 레퍼런스 계층 픽처와 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일들을 코딩하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 비디오 코딩 표준들은, 그 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및 멀티-뷰 비디오 코딩 (MVC) 확장들을 포함하여, 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 및 ITU-T H.264 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC 로서 알려짐) 를 포함한다. SVC 및 MVC 의 공동 드래프트는 "Advanced video coding for generic audiovisual services" (2010 년 3 월, ITU-T 추천 H.264) 에 기재되어 있다.
- [0030] 부가적으로, 새로운 비디오 코딩 표준, 즉 ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (VCEG) 및 ISO/IEC 모션 픽처 전문가 그룹 (MPEG) 의 JCT-VC (Joint Collaboration Team on Video Coding) 에 의해 개발된, 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 이 있다. ITU-T H.265 로도 또한 지칭되는 HEVC 는 ITU-T H.265, SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS, Infrastructure of Audiovisual Services - Coding of Moving Video, High Efficiency Video Coding (2013 년 4 월) 에 기재되어 있으며, <http://www.itu.int/rec/T-REC-H.265-201304-I/en> 에서 입수가능하다.
- [0031] SVC 에 관한 소정의 상세들은, H.264/AVC 의 SVC 확장 및 HEVC 의 SVC 확장 양자에 대하여, 도 4 내지 도 9 에 대하여 하기에서 설명된다.
- [0032] 멀티 계층 코딩 컨텍스트들에서의 병렬 프로세싱을 위한 기존의 해결 방안들은 적어도 다음의 문제들과 연관될 수도 있다:
- [0033] HEVC 확장들에 있어서, 동일한 액세스 유닛 또는 상이한 액세스 유닛들에 있어서 상이한 계층들과 관련된 많은 상호 의존들이 있을 수도 있다. 예를 들어, 인헨스먼트 계층 픽처의 디코딩은 디코딩된 레퍼런스 계층 픽처에 의존할 수도 있다. HEVC 의 SVC 확장 (SHVC) 는 멀티 루프 스케일러블 디코딩 프레임워크를 채용한다. 현재 SHVC 프레임워크에 있어서, 현재 계층 픽처가 (계층간 예측의 임의의 유형을 통해) 의존하는 모든 레퍼런스 계층 픽처들은 현재 계층 픽처를 디코딩하는 것을 시작하기 위해 디코딩되어야 한다. 이것은 일부 디코딩 시스템들에 대한 소정의 병렬 프로세싱 아키텍처들에서의 전체 코덱 지연을 증가시킬 수도 있다.
- [0034] 부가적으로, 각각의 계층에서 하나 보다 많은 타일과 상이한 계층들을 병렬 프로세싱할 때, 일부 영역들에 대한 계층간 선택적 예측, 계층간 필터링 또는 업 샘플링은 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들과 교차할 수도 있다. 타일들과의 병렬 프로세싱으로 인하여, 타일 경계들을 따라 레퍼런스 계층 픽처에서의 재구성된 샘플들

의 가용성이 업 샘플링 또는 계층간 필터링이 적절히 수행될 수 없도록 보장될 수 없다. 결과적으로, 업 샘플링 또는 계층간 필터링은 전체 레퍼런스 계층 픽처가 디코딩되거나 상이한 계층들의 병렬 프로세싱이 부분적으로 파괴될 때까지 연기되어야 한다.

[0035] 또한, K. Suhring 등의 Tile boundary alignment and inter-layer prediction constraints for SHVC and MV-HEVC, JCTVC-M0464 (2013 년 4 월)(이하, "JCTVC-M0464") 에 기재된 타일 경계 정렬의 사양은 적어도 다음의 문제들과 연관된다. 확장된 공간 스케일러빌리티 또는 어스펙트 비 스케일러빌리티 유스 케이스 시나리오들에 대하여, 인헨스먼트 계층 샘플은 대응 베이스 계층 샘플을 갖지 않을 수도 있으며 그 역 또한 마찬가지이다. 이로써, F. Henry 및 S. Pateux 의 "Wavefront parallel processing", JCTVC-E196 (2011 년 3월)(이하, "JCTVC-E196") 에 기재된 바와 같은 타일 경계 정렬의 사양은 계층들에 걸친 타일들의 용도를 완전히 허용하지 않을 수도 있다. 도 10 은 인헨스먼트 계층 샘플이 대응 베이스 계층 샘플을 갖지 않는 확장된 공간 스케일러빌리티 시나리오의 예를 나타낸다. 도 11 은 베이스 계층 샘플이 대응 인헨스먼트 계층 샘플을 갖지 않는 확장된 공간 스케일러빌리티 시나리오의 일 예를 나타낸다. JCTVC-M0464 및 JCTVC-E196 는 그 전부가 본 명세서에 참조로서 통합된다.

[0036] 도 10 은 일부 (인헨스먼트 계층) EL 샘플들이 대응 베이스 계층 샘플들을 갖지 않는 일 예의 확장된 공간 스케일러빌리티를 나타낸다. 도 11 은 일부 (베이스 계층) BL 샘플들이 대응 인헨스먼트 계층 샘플들을 갖지 않는 확장된 공간 스케일러빌리티의 일 예를 나타낸다.

[0037] 본 개시물은 예를 들어 HEVC 의 확장들에서 병렬 프로세싱을 지원하기 위해 사용될 수도 있는 기법들의 2 개의 카테고리들을 기재한다. 이들 2 개의 카테고리들로부터의 기법들은 단독으로 또는 독립적으로 사용될 수도 있다. 이 기법들은 스케일러블 비디오 코딩, 멀티뷰 비디오 코딩 (깊이가 있거나 깊이가 없음), 및 다른 비디오 코덱들 및 HEVC 에 대한 다른 확장들에 적용할 수도 있다. 제 1 카테고리는 제한된 계층간 예측으로 지향된다. 제 2 카테고리는 시그널링으로 지향된다. 양자의 카테고리들로부터의 기법들의 예들이 하기에서 더 상세하게 설명된다.

[0038] 도 1 은 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 이용할 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 도시하는 블록 다이어그램이다. 도 1 에 나타난 바와 같이, 시스템 (10) 은 목적지 디바이스 (14) 에 의해 나중에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 특히, 소스 디바이스 (12) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 에 비디오 데이터를 제공한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 이른바 "스마트" 폰들과 같은 전화 핸드셋들, 이른바 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는 광범위한 범위의 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위해 구비될 수도 있다.

[0039] 목적지 디바이스 (14) 는 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 를 통해 수신할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 에서 목적지 디바이스 (14) 로 이동시킬 수 있는 매체 또는 디바이스의 임의의 유형을 포함할 수도 있다. 일 예에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는 소스 디바이스 (12) 가 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 실시간으로 직접 송신하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조될 수도 있고, 목적지 디바이스 (14) 로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 예컨대 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는 패킷 기반 네트워크, 예컨대 근거리 통신망 (local area network), 광역 통신망 (wide-area network), 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 에서 목적지 디바이스 (14) 로의 통신을 용이하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0040] 일부 예들에 있어서, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22) 에서 저장 디바이스로 출력될 수도 있다. 유사하게, 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스는 하드 드라이브, 블루레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리와 같은 임의의 다양한 분산된 또는 국부적으로 액세스된 데이터 저장 매체, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체를 포함할 수도 있다. 추가 예에서, 저장 디바이스는 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 저장할 수도 있는 다른 중간 저장 디바이스 또는 파일 서버에 대응

할 수도 있다.

[0041] 목적지 디바이스 (14) 는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스로부터의 저장된 비디오 데이터에 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. 예시의 파일 서버들은 (예를 들어, 웹사이트용의) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 인터넷 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터를 액세스하는데 적합한 무선 채널 (예를 들어, 와이파이 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 그 조합일 수도 있다.

[0042] 본 개시물의 기법들은 무선 어플리케이션들 또는 설정들에 반드시 제한되는 것은 아니다. 기법들은 다양한 멀티미디어 어플리케이션들, 예컨대, 지상파 (over-the-air) 텔레비전 방송들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 예컨대 DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP), 데이터 저장 매체 상에서 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 어플리케이션들 중 임의의 것의 지원에서 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10) 은, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 방송, 및/또는 비디오 전화와 같은 어플리케이션들을 지원하기 위해 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0043] 도 1 의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30) 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 포함한다. 본 개시물에 따라, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스 (18) 로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (14) 는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스할 수도 있다.

[0044] 도 1 의 도시된 시스템 (10) 은 단지 일 예일 뿐이다. 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로 본 개시물의 기법들은 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 기법들은 또한 통상적으로 "코덱" 으로 지칭되는 비디오 인코더/디코더에 의해 수행될 수도 있다. 게다가 이 개시물의 기법들은 또한 비디오 프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 목적지 디바이스 (14) 로의 송신을 위해 소스 디바이스 (12) 가 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 예들일 뿐이다. 일부 예들에 있어서, 디바이스들 (12, 14) 은 디바이스들 (12, 14) 의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭 방식으로 동작할 수도 있다. 이로써, 시스템 (10) 은 예를 들어 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 또는 비디오 텔레포니를 위해, 비디오 디바이스들 (12, 14) 사이에서 일 방향 또는 양 방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0045] 소스 디바이스 (12) 의 비디오 소스 (18) 는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가의 대안으로서, 비디오 소스 (18) 는 소스 비디오 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성된 비디오로서 컴퓨터 그래픽스 기반 데이터를 생성할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라인 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 하지만, 위에서 언급된 바와 같이, 이 개시물에 기재된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 어플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각각의 경우에 있어서, 캡처된, 프리 캡처된, 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 그 후 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 상으로 출력 인터페이스 (22) 에 의해 출력될 수도 있다.

[0046] 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는 일시적 매체들, 예컨대 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신, 또는 저장 매체들 (즉, 비일시적 저장 매체들), 예컨대 하드 디스크, 플래시 드라이브, 컴팩트 디스크, 디지털 비디오 디스크, 블루-레이 디스크, 또는 다른 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 네트

워크 서버 (도시되지 않음) 는 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 인코딩된 비디오 데이터를 예를 들어 네트워크 송신을 통해 목적지 디바이스 (14) 에 제공할 수도 있다. 유사하게, 매체 제작 설비의 컴퓨팅 디바이스, 예컨대 디스크 스탬핑 설비는 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 제작할 수도 있다. 이에 따라, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는 다양한 예들에서 다양한 형태들의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하도록 이해될 수도 있다.

[0047] 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 로부터 정보를 수신한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 의 정보는, 비디오 디코더 (30) 에 의해 또한 사용되고, 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예를 들어 GOP들의 프로세싱 및/또는 특성들을 기재하는 신택스 엘리먼트들을 포함하는, 비디오 인코더 (20) 에 의해 정의된 신택스 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 캐소드 레이 튜브 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 디스플레이의 다른 유형과 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0048] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비디오 코딩 표준, 예컨대 현재 개발 중인 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 따라 동작할 수도 있고, HEVC 테스트 모델 (HM) 을 따를 수도 있다. 대안으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 다르게는 MPEG-4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVCD) 으로도 지칭되는 ITU-T H.264 표준과 같은 다른 사설 표준 또는 산업 표준, 또는 그러한 표준들의 확장판들에 따라 동작할 수도 있다. 하지만, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준에 제한되지 않는다. 비디오 코딩 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다. 도 1 에 도시되지 않았지만, 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림 또는 별도의 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 핸들링하기 위해, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능하다면, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 과 같은 다른 프로토콜들에 따를 수도 있다.

[0049] ITU-T H.264/MPEG-4 (AVC) 표준은 JVT (Joint Video Team) 로서 알려진 공동 파트너십의 제품으로서 ISO/IEC MPEG (Moving Picture Experts Group) 와 함께 ITU-T VCEG (Video Coding Experts Group) 에 의해 공식화되었다. 일부 양태들에 있어서, 이 개시물에 기재된 기법들은 일반적으로 H.264 표준을 따르는 디바이스들에 적용될 수도 있다. H.264 표준은 ITU-T 추천 H.264, ITU-T 연구 그룹에 의한 2005 년 3 월자 Advanced Video Coding for generic audiovisual services 에 기재되며, 이는 본 명세서에서 H.264 표준 또는 H.264 사양, 또는 H.264/AVC 표준 또는 사양으로서 지칭될 수도 있다. JVT (Joint Video Team) 는 H.264/MPEG-4 AVC 에 대한 확장들에 착수하는 것을 계속한다.

[0050] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 임의의 다양한 적합한 인코더 회로부, 예컨대 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 주문형 집적 회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합들로서 구현될 수도 있다. 기법이 부분적으로 소프트웨어로 구현될 때, 디바이스는 그 소프트웨어에 대한 명령들을 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장할 수도 있고, 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있고, 이들 중 어느 하나는 결합된 인코더/디코더 (CODEC) 의 부분으로서 각각의 디바이스에 통합될 수도 있다.

[0051] JCT-VC는 HEVC 표준을 개발하고 있고 HEVC 표준의 스케일러블 및 멀티 뷰 확장들에 착수하고 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM) 로서 지칭된 비디오 코딩 디바이스의 진화 모델에 기초한다. HM 은, 예를 들어, ITU-T H.264/AVC 에 따른 기존 디바이스들에 관하여 비디오 코딩 디바이스들의 몇몇 추가적인 능력들을 가정한다. 예를 들어, H.264 가 9 개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하는데 반해, HM 은 33 개만 큼 많은 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0052] 일반적으로, HM 의 작업 모델은 비디오 프레임 또는 픽처가 루마 (luma) 및 크로마 (chroma) 샘플들을 포함하는 최대 코딩 유닛들 (LCU) 또는 트리블록들의 시퀀스로 분할될 수도 있다. 비트스트림 내의 신택스 데이터는, 픽셀들의 수에 관한 최대 코딩 유닛인 LCU 의 사이즈를 정의할 수도 있다. 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 픽처는 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수

도 있다. 각각의 트리블록은 쿼드트리에 따라 코딩 유닛 (CU) 들로 스플릿될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 블록은 CU 당 하나의 노드를 포함하고 루트 노드는 트리블록에 대응한다. CU 가 4 개의 서브 CU들로 스플릿되는 경우, CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드들을 포함하며, 그 각각은 서브 CU들 중 하나에 대응한다.

[0053] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응 CU 에 대한 선택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는 노드에 대응하는 CU 가 서브 CU들로 스플릿되는지 여부를 표시하는 스플릿 플래그를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 선택스 엘리먼트들은 회귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브 CU들로 스플릿되는지 여부에 의존할 수도 있다. CU 가 추가로 스플릿되지 않는 경우, 리프 CU 로서 지칭된다. 본 개시물에 있어서, 리프 CU 의 4 개의 서브 CU들은 또한 원래의 리프 CU 의 명시적인 스플릿이 없는 경우에도 리프 CU들로서 지칭될 것이다. 예를 들어, 16x16 사이즈에서의 CU 가 추가로 스플릿되지 않는 경우, 4 개의 8x8 서브 CU들은 또한 16x16 CU 가 전혀 스플릿되지 않았더라도 리프 CU들로서 지칭될 것이다.

[0054] CU 가 사이즈 구별이 없는 것을 제외하고, CU 는 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 갖는다. 예를 들어, 트리블록은 4 개의 자식 노드들 (또한 서브 CU들로서 지칭됨) 로 스플릿될 수도 있고, 결국 각각의 자식 노드는 부모 노드일 수도 있고 또 다른 4 개의 자식 노드들로 스플릿될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드로서 지칭되는 최종, 스플릿되지 않은 자식 노드는 또한 리프 CU 로서 지칭되는 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 선택스 데이터는 최대 CU 깊이로서 지칭되는, 스플릿될 수도 있는 트리블록의 최대 회수를 정의할 수도 있고 또한 코딩 노드들의 최대 사이즈를 정의할 수도 있다. 따라서, 비트스트림은 또한 최소 코딩 유닛 (SCU) 를 정의할 수도 있다. 본 개시물은 HEVC 의 컨텍스트에서의 CU, PU, 또는 TU 중 어느 것, 또는 다른 표준들의 컨텍스트에서의 유사한 데이터 구조들을 지칭하기 위해 용어 "블록" (예를 들어, H.264/AVC 에서의 매크로블록들 및 그 서브블록들) 을 사용한다.

[0055] CU 는 코딩 노드 및 코딩 노드와 연관된 변환 유닛들 (TU들) 및 예측 유닛들 (PU들) 을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하고 정사각형 형상이어야 한다. CU 의 사이즈는 8x8 픽셀들에서 최대 64x64 픽셀들 이상의 픽셀들을 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위에 있을 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU들 및 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는, 예를 들어, CU 를 하나 이상의 PU들로 파티셔닝하는 것을 설명할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은, CU 가 스킵 또는 다이렉트 모드 인코딩되는지, 인트라 예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터 예측 모드 인코딩되는지의 사이에서 상이할 수도 있다. PU들은 비정사각형의 형상으로 파티셔닝될 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는, 예를 들어, CU 를 쿼드트리에 따라 하나 이상의 TU들로 파티셔닝하는 것을 또한 설명할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형 (예를 들어, 직사각형) 일 수 있다.

[0056] HEVC 표준은 TU들에 따른 변환들을 허용하는데, 이는 상이한 CU들에 대해 상이할 수도 있다. TU들은 파티셔닝된 LCU 에 대해 정의된 주어진 CU 내에서의 PU들의 사이즈에 기초하여 통상 사이징되지만, 이것이 항상 그 경우는 아닐 수도 있다. TU들은 통상 PU들과 동일한 사이즈이거나 또는 더 작다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은, "잔차 쿼드 트리 (residual quad tree; RQT)" 로서 알려진 쿼드트리 구조를 사용하여 더 작은 유닛들로 세분될 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛들 (TU들) 로 지칭될 수도 있다. TU들과 연관된 픽셀 차이값들은 변환되어 변환 계수들을 생성할 수도 있고, 변환 계수들은 양자화될 수도 있다.

[0057] 리프 CU 는 하나 이상의 예측 유닛들 (PU들) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는 대응 CU 의 전부 또는 부분에 대응하는 공간 영역을 나타내고, PU 에 대한 레퍼런스 샘플을 추출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 게다가, PU 는 예측 프로세스와 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라 모드 인코딩될 때, PU 에 대한 데이터는, PU 에 대응하는 TU에 대한 인트라 예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있는, 잔차 쿼드트리 (RQT) 에 포함될 수도 있다. 다른 예로서, PU 가 인터 모드 인코딩될 때, PU 는 PU 에 대한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터는, 예를 들어, 모션 벡터의 수평 성분, 모션 벡터의 수직 성분, 모션 벡터에 대한 해상도 (예를 들어, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 레퍼런스 픽처, 및/또는 모션 벡터에 대한 레퍼런스 픽처 리스트 (예를 들어, 리스트 0, 리스트 1, 또는 리스트 C) 를 기술할 수도 있다.

[0058] 하나 이상의 PU들을 갖는 리프 CU 는 하나 보다 많은 변환 유닛들 (TU들) 을 포함할 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 변환 유닛들은, RQT (TU 쿼드트리 구조로서 또한 지칭됨) 를 사용하여 특정될 수도 있다. 예를 들어, 스플릿 플래그는 리프 CU 가 4 개의 변환 유닛들로 스플릿되는지 여부를 표시할 수도 있다. 그 후, 각각의 변환 유닛은 추가 서브 TU들로 더 스플릿될 수도 있다. TU 가 더 스플릿되지 않을 때, 리프 TU

로서 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 인트라 코딩에 대하여, 리프 CU 에 속하는 모든 리프 TU들은 동일한 인트라 예측 모드를 공유한다. 즉, 동일한 인트라 예측 모드는 일반적으로 리프 CU 의 모든 TU들에 대해 예측된 값들을 계산하기 위해 적용된다. 인트라 코딩을 위하여, 비디오 인코더는 원래 블록과 TU 에 대응하는 CU 의 부분 사이의 차이로서, 인트라 예측 모드를 사용하여 각각의 리프 TU 에 대한 잔차값을 계산할 수도 있다. TU 는 PU 의 사이즈로 반드시 제한되지 않는다. 따라서, TU들은 PU 보다 크거나 작을 수도 있다.

인트라 코딩을 위해, PU 는 동일한 CU 에 대해 대응 리프 TU 와 병치될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 리프 TU 의 최대 사이즈는 대응 리프 CU 의 사이즈에 대응할 수도 있다.

[0059] 또한, 리프 CU들의 TU들은 또한 잔차 쿼드트리들(RQT들)로서 지칭되는, 각각의 쿼드트리 데이터 구조들과 연관될 수도 있다. 즉, 리프 CU들은 리프 CU 가 어떻게 TU들로 파티셔닝되는지를 표시하는 쿼드트리를 포함할 수도 있다. TU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 리프 CU 에 대응하는 한편, CU 쿼드트리의 루트 노드는 트리블록(또는 LCU)에 대응한다. 스플릿되지 않은 RQT 의 TU들은 리프 TU들로서 지칭된다. 일반적으로, 본 개시물은 달리 주시되지 않으면, 리프 CU 및 리프 TU 로 각각 지칭되도록 용어들 CU 및 TU 를 사용한다.

[0060] 비디오 시퀀스는 통상 일련의 비디오 프레임들 또는 픽처들을 포함한다. 픽처들의 그룹(GOP)은 일반적으로 일련의 하나 이상의 비디오 픽처들을 포함한다. GOP 는 GOP 의 헤더, GOP 의 하나 이상의 픽처들의 헤더, 또는 그 외의 곳에, GOP 에 포함된 픽처들의 수를 기술하는 신택스 데이터를 포함할 수도 있다. 픽처의 각각의 슬라이스는 각각의 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 기술하는 슬라이스 신택스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더(20)는 통상 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 개별 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들 상에서 동작한다. 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정 또는 가변 사이즈들을 가질 수도 있고, 특정 코딩 표준에 따라 사이즈가 상이할 수도 있다.

[0061] 일 예로서, HM 은 다양한 PU 사이즈들에서의 예측을 지원한다. 특정 CU 의 사이즈가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, HM 은 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 사이즈들에서의 인트라 예측, 및 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, 또는 $N \times N$ 의 대칭 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 지원한다. HM 은 또한 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 사이즈들에서의 인터 예측에 대한 비대칭 파티셔닝을 지원한다. 비대칭 파티셔닝에서, CU 의 일 방향은 파티셔닝되지 않지만, 다른 방향은 25% 및 75% 로 파티셔닝된다. 25% 파티셔닝에 대응하는 CU 의 부분은 "n" 다음에, "상", "하", "좌", 또는 "우" 의 표시에 의해 표시된다. 따라서, 예를 들어, " $2N \times nU$ " 는 상부의 $2N \times 0.5N$ PU 와 하부의 $2N \times 1.5N$ PU 로 수평적으로 파티셔닝되는 $2N \times 2N$ CU 를 지칭한다.

[0062] 본 개시물에서, " $N \times N$ " 및 "N 바이 N", 예컨대 16×16 픽셀들 또는 16 바이 16 픽셀들은 수직 및 수평 치수들의 관점에서 비디오 블록의 픽셀 치수들을 지칭하기 위해 상호 교환적으로 사용될 수도 있다. 일반적으로, 16×16 블록은 수직 방향으로 16 픽셀들($y=16$) 및 수평 방향으로 16 픽셀들($x=16$)을 가지게 된다. 마찬가지로, $N \times N$ 블록은 수직 방향으로 N 픽셀들 및 수평 방향으로 N 픽셀들을 갖는데, 여기서 N 은 음이 아닌 정수값을 나타낸다. 블록에서의 픽셀들은 로우들 및 컬럼들로 배열될 수도 있다. 또한, 블록들은 수평 방향에서의 픽셀들의 수가 수직 방향에서의와 반드시 동일할 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 $N \times M$ 픽셀들을 포함할 수도 있으며, 여기서 M 은 N 과 반드시 동일하지는 않다.

[0063] CU 의 PU들을 사용하는 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩 다음에, 비디오 인코더(20)는 CU 의 TU들에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU들은 공간 도메인(또한 픽셀 도메인으로서 지칭됨)에서 예측 픽셀 데이터를 생성하는 방법 또는 모드를 기술하는 신택스 데이터를 포함할 수도 있고, TU들은 변환, 예를 들어 이산 코사인 변환(DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 잔차 비디오 변환과 개념적으로 유사한 변환의 적용 다음의 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 인코딩되지 않은 픽처의 픽셀들과 PU들에 대응하는 예측값들 간의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더(20)는 CU 에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU들을 형성하고, 그 후 TU들을 변환하여 CU 에 대한 변환 계수들을 생성할 수도 있다.

[0064] 변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환들 다음에, 비디오 인코더(20)는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 일반적으로 계수들을 표현하기 위해 사용되는 데이터의 양을 가능한 감소시키기 위해 변환 계수들이 양자화되어 추가 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n-비트값은 양자화 동안 m-비트값으로 내림(round down)될 수도 있는데, 여기서 n 은 m 보다 더 크다.

[0065] 양자화 다음에, 비디오 인코더는 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2 차원 매트릭스로부터 1 차원 벡터를 생성하는, 변환 계수들을 스캔할 수도 있다. 스캔은 어레이의 전방에서 고 에너지(그리고 이에 따라 저 주파수) 계수들을 배치하고 어레이의 후방에서 저 에너지(그리고 이에 따라 고 주파수) 계수들을 배치하도록

설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔하기 위한 미리 정의된 스캔 순서를 활용할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응 스캔 (adaptive scan) 을 수행할 수도 있다. 양자화된 변환 계수들을 스캔하여 1 차원 벡터를 형성한 후에, 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC), 신택스 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (SBAC), 확률 인터벌 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩, 또는 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라, 1 차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 신택스 엘리먼트들을 또한 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0066] CABAC 를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 송신될 심볼에 할당할 수도 있다. 컨텍스트는, 예를 들어, 심볼의 이웃 값들이 0 이 아닌지 여부에 관련될 수도 있다. CAVLC 를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC 에서의 코드워드들은, 상대적으로 더 짧은 코드들이 고향률 (more probable) 심볼들에 대응하고, 더 긴 코드들이 저확률 (less probable) 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, VLC 의 사용은, 예를 들어 송신될 각각의 심볼에 대해 동일한 길이의 코드워드들을 사용하는 것을 통해 비트 절약들을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 심볼에 할당된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.

[0067] 본 개시물의 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 위에서 논의된 카테고리들 중 어느 하나 또는 양자로부터의 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 제 1 카테고리 (계층간 예측을 한정하는 것과 관련됨) 로부터 및 제 2 카테고리 (시그널링과 관련됨) 로부터의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0068] 제 1 카테고리로부터의 기법들의 몇몇 예들이 하기에서 설명된다. 이들 기법들은 단독으로 또는 임의의 조합으로, 서로 함께 및/또는 제 2 카테고리로부터의 기법들과 함께 사용될 수도 있다.

[0069] 제 1 카테고리의 기법들의 제 1 예에 있어서, 레퍼런스 계층 및 인헨스먼트 계층들의 타일 경계들이 배열될 수도 있다. 일반성의 손실 없이, 도 9 (하기에 기재됨) 는 레퍼런스 및 인헨스먼트 계층들에 대해 4 개의 타일들이 사용되는 것을 나타낸다. 이 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는, 각각이 타일들의 각각의 하나에 전용되는 4 개의 프로세서 코어들로 코딩을 수행할 수도 있다. 4 개의 타일들의 병렬 프로세싱을 보장하기 위해서, 계층간 필터링의 업 샘플링은 레퍼런스 계층에서 타일 경계들을 교차하도록 허용되지 않는다. 인헨스먼트 타일에 대해, 레퍼런스 계층 샘플들이 이러한 인헨스먼트 타일에 정렬되지 않는 타일들에 속하는 경우, 레퍼런스 계층 병치 샘플들은 이용가능하지 않은 것으로 간주된다. 예를 들어, 도 9 에서, 타일 (EO) 에 대해 업 샘플링 또는 계층간 필터링을 행할 때, 타일 (B1) 에서의 샘플들은 이용가능하지 않은 것으로 간주된다. 결과적으로, 업 샘플링 또는 계층간 필터링을 위해 레퍼런스 계층 타일 경계들을 따라 패딩이 필요할 수도 있다. 패딩은 예를 들어 이들 픽셀들에 디폴트값들을 부가하거나 타일 경계를 따라 블록의 값들을 확장하는 것에 의해, 타일 경계의 다른 측면 상의 픽셀들에 대한 값들을 작성하는 것을 지칭한다.

[0070] 즉, 계층간 예측은 통상적으로 높은 해상도 예측 타일을 보장하도록 업 샘플링된 픽셀들에 대한 값들을 보장하기 위해 베이스 계층 타일의 픽셀들을 사용하는, 업 샘플링의 정도를 필요로 할 수도 있다. 제 1 카테고리의 이러한 제 1 예에 따라, 인헨스먼트 계층의 블록이 베이스 계층에 있어서 타일 경계에서의 블록에 대응할 때, 그리고 업 샘플링이 타일 경계와 교차하는 픽셀들을 사용하게 될 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 이용가능하지 않은 것으로서 타일 경계에 걸친 픽셀들을 대신 처리할 수도 있고, 이들 픽셀들에 대한 값들을 패딩할 수도 있다.

[0071] 유사하게, 레퍼런스 계층 및 인헨스먼트 계층들의 경계들이 정렬될 때, 샘플 적응적 오프셋 (SAO) 디블록킹을 포함하는 루프 필터들은, 병렬 인코딩/디코딩을 인에이블하기 위해 레퍼런스 계층에서의 타일 경계들과 교차하도록 허용되지 않으며; 이것은 레퍼런스 계층의 loop_filter_across_tiles_enabled_flag 가 0 이 되도록 한정하는 것에 의해 이행될 수 있다.

[0072] 유사하게, 이러한 제 1 예에 있어서, 계층간 신택스 예측은 레퍼런스 계층에서 타일 경계들을 교차하도록 허용되지 않는다. 일 예로서, 인트라BL 기반 SHVC 솔루션에 있어서, 레퍼런스 계층 병치 병합 또는 AMVP 모션 후보는 병치된 블록이 비정렬 타일에 위치될 때 이용가능하지 않은 것으로서 마킹될 수도 있다. 또 다른 예에 있어서, 레퍼런스 인덱스 (단지 하이 레벨 신택스만) 기반 SHVC 솔루션들에 있어서, 타일 경계 근방의 영역 (예를 들어, 픽셀들, CU들, PU들 등의 미리 정의된 수 내에서) 의 모션 정보는 모션 필드 업 샘플링/매핑 동안

리셋되거나 클립될 수도 있다.

[0073]

제 1 카테고리에서의 제 2 예의 기법으로서, 인코더 제약은 인헨스먼트 타일에서의 CU/PU 가 동일한 액세스 유닛에 있어서 레퍼런스 픽처에서의 타일들에 걸쳐 레퍼런스 계층 필터링 또는 계층간 필터링을 가질 수도 있는 병치된 CU/PU로부터 계층간 텍스처 예측되거나 계층간 신택스 예측되도록 적용된다. 이것을 표시하기 위해서, 비디오 사용성 정보 (VUI) 플래그가 하기 표 1에 나타낸 바와 같이 사용될 수도 있으며, 여기서 이탤릭체 텍스트는 HEVC의 신택스에 대한 부가들을 나타낸다.

표 1

vui_parameters() {	디스크립터
...	
bitstream_restriction_flag	u(1)
if(bitstream_restriction_flag) {	
tiles_fixed_structure_flag	u(1)
<i>inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag</i>	u(1)
motion_vectors_over_pic_boundaries_flag	u(1)
restricted_ref_pic_lists_flag	u(1)
min_spatial_segmentation_idc	ue(v)
max_bytes_per_pic_denom	ue(v)
max_bits_per_min_cu_denom	ue(v)
log2_max_mv_length_horizontal	ue(v)
log2_max_mv_length_vertical	ue(v)
}	
}	

[0074]

[0075]

따라서, 표 1은 여분의 신택스 엘리먼트 *inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag*를 포함한다. 이러한 신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같이 정의될 수도 있다: **inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag**가 1인 것은, 병치된 레퍼런스 계층 (CU 또는 PU의 것)가 타일들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링을 가질 수도 있을 때, 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되고 계층간 텍스처 예측이 인헨스먼트 계층 (CU 또는 PU의 것)에 대한 타일 경계들을 따라/걸쳐 허용되지 않는 것을 표시한다. 계층간 필터링은 또한 계층간 SAO, 계층간 업 샘플링, 계층간 루프 필터 등을 포함할 수도 있다. 레퍼런스 계층 필터링은 레퍼런스 계층 SAO, 레퍼런스 계층 루프 필터 등을 포함할 수도 있다. 타일 경계들의 정렬은, 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대하여, 이용가능하다면, 병치된 레퍼런스 계층 샘플들이 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 또한 놓일 것이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대하여, 이용가능하다면, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들이 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓일 것을 의미한다. 신택스 엘리먼트 *inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag*가 0인 것은, 계층들 사이의 타일 구성들에 대해 한정이 없다는 것을 표시한다. *inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag*가 비트스트림에 존재하지 않을 때, 그것은 0과 같다고 추론될 것이다.

[0076]

대안으로, 이러한 신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같이 정의될 수도 있다: **inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag**가 1인 것은, 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되고 계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측이 타일 경계들을 따라/걸쳐 허용되지 않아서 임의의 인헨스먼트 계층 타일이 어떠한 비정렬된 베이스 계층 타일도 디코딩하지 않으면서 디코딩될 수 있는 것을 표시한다. 타일 경계들의 정렬은, 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대하여, 이용가능하다면, 병치된 레퍼런스 계층 샘플들이 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 또한 놓일 것이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대하여, 이용가능하다면, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들이 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓일 것이라는 것을 의미한다. 신택스 엘리먼트 *inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag*가 0인 것은, 계층들 사이의 타일 구성들에 대해 어떠한 한정도 없다는 것을 표시한다. *inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag*이 비트스트림에 존

재하지 않을 때, 그것은 0 과 같다고 추론될 것이다.

[0077] 대안으로, 플래그는 유사한 시맨틱스를 갖는 SEI 메시지를 포함하는 코딩된 비디오 시퀀스에 적용하는 SEI 메시지
지에서 시그널링될 수도 있다.

[0078] 즉, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 가 액세스 유닛의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계
층 블록을 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하고 있을 때, 그리고 액세스 유닛의 레퍼런스 픽처에서의 타
일들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블될 때, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코
더 (30) 는 레퍼런스 픽처의 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 텍스처 예측 또는 계층간 신택스 예측을
사용하여 인헨스먼트 계층 블록의 코딩을 방지 (예를 들어, 디스에이블) 할 수도 있다.

[0079] 제 1 카테고리에서의 제 3 예의 기법으로서, 확장된 공간 스케일러빌리티에 있어서, 레퍼런스 계층 및 인헨스먼
트 계층은 상이한 픽처 어스펙트 비들, 예컨대 레퍼런스 계층에 대해 4:3 그리고 인헨스먼트 계층에 대해 16:9
를 가질 수도 있다. 즉, 베이스 계층은 4:3 어스펙트 비를 생성하기 위해 충분한 비디오 데이터를 포함할
수도 있는 반면, 인헨스먼트 계층은 16:9 어스펙트 비를 생성하기 위해 충분한 비디오 데이터를 포함할 수도 있
다. 이러한 경우에 있어서, 그러한 영역들 (즉, 베이스 계층의 4:3 어스펙트 비 영역의 외측에 놓이는 인헨
스먼트 계층 픽처들에서의 영역) 에 대해 계층간 예측이 행해질 수 없도록 레퍼런스 계층에서 상대를 갖지 않은
큰 인헨스먼트 계층이 있을 수도 있다. 그러한 영역들 (베이스 계층의 4:3 어스펙트 비의 외측에 놓이는 인
헨스먼트 계층 픽처들에서) 및 계층간 예측될 수 있는 영역들이 상이한 타일들에서 코딩될 때, 계층들 사이의
보다 양호한 병렬 프로세싱이 획득될 수도 있다.

[0080] 비트스트림에서 이것을 표시하기 위해서, 표 2 에 대하여 기재된 다음의 신택스 및 시맨틱스를 갖고, 예에 있어
서 타일 계층간 예측 정보 SEI 라 명명된 신규 SEI 메시지가 코딩될 수도 있다:

표 2

tile_interlayer_pred_info(payloadSize) {	디스크립터
sei_pic_parameter_set_id	uc(v)
for(i = 0; i <= num_tile_columns_minus1; i++)	
for(j = 0; j <= num_tile_rows_minus1; j++)	
non_interlayer_pred_flag[i][j]	u(1)
}	

[0081]

[0082] 본 예에 있어서, sei_pic_parameter_set_id 는 타일 계층간 예측 정보 SEI 메시지와 연관된 픽처에 의해서 지칭
되는 PPS 에 대한 pps_pic_parameter_set 의 값을 특정한다. sei_pic_parameter_set_id 의 값은 0 내지 63
의 범위에서 포괄적일 것이다.

[0083] 대안으로, sei_pic_parameter_set_id 는 예를 들어, ue(v) 로서 코딩되는 대신 u(6) 으로서 코딩된 고정 길이
일 수도 있다.

[0084] 본 예에 있어서, non_interlayer_pred_flag[i][j] 가 1 인 것은, i 번째 타일 컬럼 및 j 번째 타일 로우에
서의 타일에 대해 사용되는 신택스 또는 텍스처의 계층간 예측이 없는 것을 표시한다.
non_interlayer_pred_flag[i][j] 가 0 인 것은, 텍스처 또는 신택스의 계층간 예측이 i 번째 타일 컬럼 및
j 번째 타일 로우에 대해 사용될 수도 있다는 것을 표시한다.

[0085] 제 1 카테고리에서의 제 4 예의 기법으로서, 한국의 인천에서의 13차 JTVc 미팅에서, 타일 경계 정렬 플래그가
HEVC 확장들에 대한 JCTVC-M0464 에서와 같이 채택되었다. 하기의 기법은 보다 구체적으로, 확장된 공간 스
케일러빌리티에 대한 타일 경계 및 어스펙트 비 스케일러빌리티 유스 케이스 시나리오들과 관련된다.

[0086] 본 예에 있어서, 경계 정렬 플래그의 시맨틱스는 다음과 같이 수정되며, 여기서 "제거된" 이 선행하는 괄호 문
자는 이전의 정의로부터의 삭제들을 표시한다: tile_boundaries_aligned_flag 가 1 인 것은, 표시한다 [제거된:
"대응 베이스 계층 픽처의 모든 타일 경계들이 주어진 인헨스먼트 계층에서 대응 타일 경계들을 갖고 인헨스먼
트 계층에서 부가 타일 경계들이 존재하지 않는다는 것을. 그것은 의미한다,"] 동일한 인헨스먼트 계층 타
일 내에 놓이는 임의의 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대해, 병치된 레퍼런스 계층 샘플들이, 이용가능
하다면, 또한 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓일 것이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2
개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대해, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들이, 이용가능하다면, 또한 동일한 인헨

스먼트 계층 타일 내에 놓일 것이라는 것을. `tile_boundaries_aligned_flag` 가 0 인 것은, 대응 인헨스먼트 계층과 주어진 레퍼런스 계층 사이의 타일 구성에 대해 한정이 없다는 것을 표시한다.

[0087] 또한, 확장된 공간 스케일러빌리티 경우들에 대하여, 레퍼런스 계층과 비교하여 인헨스먼트 계층에서 부가 타일 경계들이 있었을 수도 있고, 또한 대안으로 인헨스먼트 계층과 비교하여 레퍼런스 계층에서 부가 타일 경계들이 있었을 수도 있다는 것이 주시될 수도 있다.

[0088] 제 1 카테고리에서의 제 5 예의 기법으로서, 대안으로, 타일 경계 정렬 플래그는 확장된 스케일러빌리티 또는 어스펙트 비 스케일러빌리티 유스 케이스들에 대해 0 으로 규범적으로 제약될 수도 있다. 이러한 예에 있어서, 다음의 제약이 `tile_boundaries_aligned_flag` 에 부가된다: `tile_boundaries_aligned_flag` 는 `extended_spatial_scalability_idc` 이 0 보다 클 때 0 과 같게 될 것이다. 대안으로, `tile_boundaries_aligned_flag` 는 리샘플링 프로세스에 대한 기하학적 파라미터들 중 적어도 하나가 0 이 아닌 값을 가질 때 0 과 같게 될 것이다. 기하학적 파라미터들은 `scaled_ref_layer_left_offset`, `scaled_ref_layer_top_offset`, `scaled_ref_layer_right_offset`, `scaled_ref_layer_bottom_offset` 을 포함한다.

[0089] 기법들의 제 2 카테고리는 병렬 프로세싱을 위한 시그널링과 관련된다. SHVC 는 멀티 루프 스케일러블 디코딩 프레임워크를 채용하며, 여기서 현재 계층 픽처가 의존하는 모든 레퍼런스 계층 픽처들은 (계층간 예측의 임의의 유형이더라도) 현재 계층 픽처의 디코딩을 시작하기 위해 디코딩되어야 한다. 하지만, 디코더들은 상이한 계층들을 병렬로 프로세싱할 수도 있다. 그것은 레퍼런스 계층 픽처의 부분적 영역의 디코딩이 완료되자마자 인헨스먼트 계층에 대한 디코더 스레드가 디코딩하기 시작할 수도 있는 경우 이로울 수도 있다. 이러한 레퍼런스 계층 픽처의 부분적 디코딩은 하나 이상의 타일들에 대응할 수도 있다.

[0090] 소형 타일들은 병렬성을 증가시킬 수도 있지만 동시에 코딩 효율을 감소시킬 수도 있고, 그리고 그 역 또한 마찬가지라는 것이 또한 주시될 수도 있다. 그래서, 공간 스케일러빌리티 경우에 대하여, 인헨스먼트 및 레퍼런스 계층 픽처들은 상이한 타일 구조들을 사용할 수도 있다. 이 경우, 디코더가 인헨스먼트 계층의 디코딩을 시작하기 전에, 예를 들어 전체 코덱 지연 감소를 인에이블하기 전에, 디코딩될 필요가 있는 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일들의 최대 수를 정의하는 정보를 갖는 것이 바람직할 수도 있다.

[0091] 제 2 카테고리의 제 1 예의 기법에 있어서, 인헨스먼트 계층에서의 각각의 타일과 연관되고, 예를 들어 `max_ref_tile_dec_idc_minus1[ i ]` 로 명명된 신규 선택스 엘리먼트들을 사용하여 그러한 값을 비디오 인코더 (20) 가 시그널링할 수도 있고, 비디오 디코더 (30) 가 수신할 수도 있다. 이러한 선택스 엘리먼트의 시맨틱스들은 다음과 같을 수도 있다: `max_ref_tile_dec_idc_minus1[ i ]` 플러스 1 은, 현재 타일이 코딩될 수 있기 전에 디코딩될 필요가 있는 현재 계층 픽처의 레퍼런스 계층 픽처에서의 대응 타일들의 최대 수를 표시한다.

[0092] 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스 계층 픽처의 타일 스캔 순서에 기초하여 연속적인 타일들로서 대응 타일들을 도출할 수도 있다. 선택스 엘리먼트는 비디오 파라미터 세트 (VPS), 시퀀스 파라미터 세트 (SPS), 픽처 파라미터 세트 (PPS), 슬라이스 헤더, 비디오 사용성 정보 (VUI) 에서, 또는 보충 인헨스먼트 정보 (SEI) 메시지, 또는 다른 선택스 구조들로서 시그널링될 수 있고, 바람직하게 `tile_enable_flag` 에 기초하여 컨디셔닝될 수 있으며, `nuh_layer_id` 가 0 인 계층 픽처에 대해 시그널링될 수 없다.

[0093] 제 2 카테고리의 제 2 예의 기법 (제 2 카테고리의 제 1 예의 기법에 대해 부연함) 에 있어서, 현재 인헨스먼트 계층 픽처가 의존하는 각각의 레퍼런스 계층 픽처에 대해 그리고 인헨스먼트 계층에서의 각각의 타일과 연관되고, 예를 들어 `max_ref_tile_dec_idc_minus1[ i ][ j ]` 로 명명된 신규 선택스 엘리먼트를 사용하는 값을, 비디오 인코더 (20) 가 시그널링할 수도 있고, 비디오 디코더 (30) 가 수신할 수도 있다. 이러한 선택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같을 수도 있다: `max_ref_tile_dec_idc_minus1[ i ][ j ]` 플러스 1 은, *i* 번째 현재 타일이 코딩될 수 있기 전에 디코딩될 필요가 있는 현재 계층 픽처의 *j* 번째 레퍼런스 계층 픽처에서의 대응 타일들의 최대 수를 표시한다.

[0094] 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스 계층 픽처의 타일 스캔 순서에 기초하여 연속적인 타일들로서 대응 타일들을 도출할 수도 있다. 선택스 엘리먼트는 VPS, SPS, PPS, 슬라이스 헤더, VUI 또는 SEI 메시지 또는 다른 선택스 엘리먼트들에서 시그널링될 수 있고, 바람직하게 `tile_enable_flag` 에 기초하여 컨디셔닝될 수 있으며, `nuh_layer_id` 가 0 인 계층 픽처에 대해 시그널링될 수 없다.

[0095] 제 2 카테고리의 제 3 예의 기법 (제 2 카테고리에서의 제 1 예의 기법에 대해 부연할 수도 있음) 에 있어서, 인헨스먼트 계층 타일의 대응 타일들은 또한 비트스트림에서, 예를 들어 VPS, SPS, PPS, 슬라이스 헤더, VUI,

또는 SEI 메시지, 또는 다른 신택스 구조들에서 대응 타일들의 타일 ID들을 명시적으로 시그널링하는 것에 의해 표시될 수도 있다.

[0096] 제 2 카테고리의 제 4 예의 기법 (제 2 카테고리에서의 제 1 및/또는 제 2 예의 기법들에 대해 부연할 수도 있음) 에 있어서, 레퍼런스 계층에서 타일 스캐닝 프로세스는 임의적인 타일 스캐닝 프로세스를 인에이블하기 위해 인헨스먼트 계층에 대해 시그널링될 수도 있다.

[0097] 제 2 카테고리의 제 5 예의 기법은 타일 경계에 걸친 계층간 필터링과 관련된다. HEVC 드래프트에서 정의된 플래그 `loop_filter_across_tiles_enabled_flag` 와 유사하게, 상이한 계층들로부터 타일들에 걸쳐 개선된 병렬 프로세싱을 가능하게 하기 위해서, 예를 들어 `interlayer_filter_across_tiles_enabled_flag` 라 칭하고, 다음의 시맨틱스를 갖는 플래그를 정의하는 것이 제시된다: `interlayer_filter_across_tiles_enabled_flag` 가 1 인 것은, 계층간 필터링 동작들이 레퍼런스 계층 타일 경계들에 걸쳐 수행되는 것을 특징한다. `interlayer_filter_across_tiles_enabled_flag` 이 0 인 것은, 계층간 필터링 동작들이 타일 경계들에 걸쳐 수행되지 않는 것을 특징한다. 계층간 필터링 동작들은 계층간 SAO, 계층간 ALP 및/또는 업 샘플링을 포함할 수도 있다. 플래그는 VPS, SPS, PPS, 슬라이스 헤더 또는 다른 신택스 구조들에서 시그널링될 수 있다.

[0098] 제 2 카테고리의 제 6 예의 기법은 타일 경계에 걸친 계층간 예측과 관련된다. 이러한 제 6 예의 기법에 있어서, 예를 들어 `interlayer_pred_across_tiles_enabled_flag` 라 칭하고, 다음의 시맨틱스를 갖는 플래그를 정의하는 것이 제시된다: `interlayer_pred_across_tiles_enabled_flag` 가 1 인 것은, 계층간 예측 동작들이 레퍼런스 계층 타일 경계들에 걸쳐 수행되는 것을 특징한다. `interlayer_pred_across_tiles_enabled_flag` 가 0 인 것은, 계층간 필터링 동작들이 타일 경계들에 걸쳐 수행되지 않는 것을 특징한다. 계층간 예측은 텍스처, 모션, 신택스 또는 잔차들의 예측을 포함할 수도 있다. 플래그는 VPS, SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 또는 다른 신택스 구조들에서 시그널링될 수 있다.

[0099] 본 개시물은 또한 타일 기반 업 샘플링과 관련된다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 본 개시물의 타일 기반 업 샘플링 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 실제로, 업 샘플링이 타일 경계들을 따라 및/또는 걸쳐서 허용되지 않는 것은 바람직하지 않을 수도 있다. 즉, 본 개시물의 기법들에 따라, 타일 경계들을 따라 및/또는 걸쳐 업 샘플링을 허용하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0100] 일 예로서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 타일 기반 업 샘플링이 (예를 들어, 대응 인헨스먼트 계층에 대하여) 인에이블되는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트 (예를 들어, 하나 이상의 인헨스먼트 계층들에 대하여, SPS, PPS, 또는 VPS 에서의 플래그) 를 코딩할 수도 있다. 예를 들어, 하기의 표 3 에 나타난 신택스는 SPS 에서 시그널링될 수도 있으며, 여기서 *이탤릭체*의 신택스 엘리먼트는 SPS 에 대한 종래 신택스에 대하여 부가를 나타낸다:

표 3

<code>if(sps_extension_flag) {</code>	
<code>...</code>	
<code><i>resampling_filter_across_tiles_enabled_flag</i></code>	<code>u(1)</code>
<code>...</code>	

[0101]

[0102] 이러한 신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같이 정의될 수도 있다: `resampling_filter_across_tiles_enabled_flag` 가 0 인 것은 픽처 기반 업 샘플링이 인에이블되는 것을 특징한다. `Resampling_filter_across_tiles_enabled_flag` 가 1 인 것은 타일 기반 업 샘플링이 인에이블되는 것을 특징한다.

[0103] 타일 기반 업 샘플링이 인에이블될 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 업 샘플링 프로세스에서의 픽처 경계들과 동일한 방식으로 타일 경계들을 처리할 수도 있다. 즉, 현재 타일 외측의 픽셀 샘플 (현재 픽처의 내측 또는 외측에 있을 수도 있음) 이 업 샘플링을 위해 필요할 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 현재 타일 내측의 그러한 픽셀들로부터 픽셀 패딩으로 픽셀에 대한 값을 생성할 수도 있다. 패딩 프로세스는 예를 들어 HEVC 에 의해 현재 픽처 외측의 픽셀들에 대해 정의된 것과 동일할 수도 있다.

[0104] 유사한 원리들이 계층간 필터링에 또한 적용될 수 있다. 계층간 필터링 동작들은 SNR 등에 대한 계층간 ALF 및/또는 평활화 필터를 포함할 수도 있다. 하기의 표 4 는 계층간 필터링 동작들이 인에이블되는지 여부를

표시하는 신택스 데이터의 일 예를 나타내며, 여기서 이탤릭체 텍스트는 제안된 표준의 이전 버전에 대한 부가들을 나타낸다.

표 4

if(sps_extension_flag) {	
...	
<i>inter_layer_filter_across_tiles_enabled_flag</i>	u(1)
...	

[0105]

[0106]

이러한 신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같이 정의될 수도 있다: **inter_layer_filter_across_tiles_enabled_flag** 가 0 인 것은 픽처 기반 계층간 필터링이 인에이블되는 것을 특정한다. **inter_layer_filter_across_tiles_enabled_flag** 가 1 인 것은 타일 기반 계층간 필터링이 인에이블되는 것을 특정한다. 존재하지 않는 경우 (예를 들어, SPS 에 있어서), 비디오 디코더 (30) 는 **inter_layer_filter_across_tiles_enabled_flag** 의 값이 0 과 같다고 추론할 수도 있다. 타일 기반 업 샘플링 프로세스와 유사하게, 타일 기반 계층간 필터링이 인에이블될 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 계층간 필터링 프로세서에서 픽처 경계들과 동일한 방식으로 타일 경계들을 처리할 수도 있다.

[0107]

본 개시물은 또한 슬라이스 및/또는 타일 경계들 주위의 SAO 및 디블록킹 필터들 전에 재구성된 픽셀들을 사용하여 업 샘플링하기 위한 기법들을 기재한다. PPS 에 있어서, **loop_filter_across_tiles_enabled_flag** 가 1 인 것은 인루프 필터링 동작들이 PPS 를 지칭하는 픽처들에서의 타일 경계들에 걸쳐 수행될 수도 있다는 것을 특정할 수도 있다. **loop_filter_across_tiles_enabled_flag** 가 0 인 것은 인루프 필터링 동작들이 PPS 를 지칭하는 픽처들에서의 타일 경계들에 걸쳐 수행되지 않는다는 것을 특정할 수도 있다. 인루프 필터링 동작들은 디블록킹 필터 및 샘플 적응적 오프셋 필터 동작들을 포함할 수도 있다. 존재하지 않을 때, **loop_filter_across_tiles_enabled_flag** 의 값은 1 과 같다고 추론될 수도 있다.

[0108]

일부 예들에 있어서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 레퍼런스 계층 루프 필터링 프로세스가 수행되기 전에 (또는 후에) 재구성된 픽셀들을 사용하여 타일 기반 업 샘플링이 수행되는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트 (예를 들어, 각각의 인헨스먼트 계층에 대하여, SPS 또는 VPS 에서의 플래그) 를 코딩할 수도 있다. 표 5 는 레퍼런스 계층 루프 필터링 프로세스 전에 재구성된 픽셀들을 사용하여 타일 기반 업 샘플링이 수행되는지 여부를 표시하는, SPS 에서 시그널링될 수도 있는 신택스 데이터의 일 예를 나타내며, 여기서 이탤릭체 텍스트는 제안된 표준의 이전 버전에 대해 본 개시물에 의해 제안된 부가들을 나타낸다.

표 5

if(sps_extension_flag) {	
...	
if(loop_filter_across_tiles_enabled_flag)	
<i>resampling_filter_before_loop_filter_across_tiles_enabled_flag</i>	u(1)
...	

[0109]

[0110]

이러한 신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같이 정의될 수도 있다: **resampling_filter_before_loop_filter_across_tiles_enabled_flag** 가 0 인 것은 타일 기반 업 샘플링이 레퍼런스 루프 필터링 프로세스 전에 재구성된 픽셀들을 사용하는 것을 특정한다. **resampling_filter_across_tiles_enabled_flag** 가 1 인 것은 타일 기반 업 샘플링이 레퍼런스 루프 필터링 전에 재구성된 픽셀들을 사용하는 것을 특정한다. 존재하지 않을 때, 비디오 디코더 (30) 는 **resampling_filter_across_tiles_enabled_flag** 의 값이 1 과 같다고 추론할 수도 있다. 유사한 원리들이 계층간 필터링에 적용될 수 있다. 마찬가지로, 유사한 원리들이 타일 경계들에 부가하여 또는 대안으로 슬라이스 경계들에 적용될 수 있다. 용어 "서브 픽처 유닛" 은 슬라이스, 타일, 화면, CTU들의 로우, 또는 전체 픽처보다 작고 복수의 CTU들을 포함하는 다른 그러한 유닛을 지칭할 수도 있다. 따라서, 위의 기법들은 서브 픽처 유닛 기반 업 샘플링이 레퍼런스 계층 루프 필터링 프로세스가 수행되기 전에 재구성된 픽셀들을 사용하여 수행되는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩하기 위한 기법들로서 기재될 수도 있다.

[0111] 본 개시물은 또한 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 기반 업 샘플링과 관련된 기법들을 기재한다. 실제로, WPP 를 사용하는 낮은 지연 어플리케이션들에 대하여, 업 샘플링 (또는 SNR 경우에 대한 평활화 필터링) 이 수직 CTU 경계들을 따라/걸쳐 허용되지 않는 것은 바람직하지 않다. 즉, 수직 CTU 경계들에 걸쳐/따라 업 샘플링 (또는 평활화 필터링) 을 허용하는 것이 바람직할 수도 있다. 일 구현 예로서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 계층간 필터링을 수행할 때 하방 우측 CTU들로부터의 데이터를 사용하는 것을 회피하기 위해 패딩을 사용하도록 구성될 수도 있다. 이러한 구현은 단지 레퍼런스 계층 CTU 가 인헨스먼트 계층 CTU 전에 코딩되는 것만을 필요로 한다.

[0112] 본 개시물의 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 WPP 기반 계층간 필터링이 인에이블 되는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트 (예를 들어, 각각의 인헨스먼트 계층에 대하여, SPS 또는 VPS 에서의 플래그) 를 코딩하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 하기 표 6 에 따라 SPS 에서의 신택스 데이터를 코딩할 수도 있으며, 여기서 *이탤릭체* 텍스트는 본 개시물에 의해 제시된 부가들을 나타낸다.

표 6

if(sps_extension_flag) {	
...	
if(entropy_coding_sync_enabled_flag)	
<i>resampling_filter_across_wpps_enabled_flag</i>	u(1)
...	

[0113]

[0114] 이러한 신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스는 다음과 같이 정의될 수도 있다: **resampling_filter_across_wpps_enabled_flag** 가 0 인 것은 픽처 기반 업 샘플링이 인에이블되는 것을 특정한다. **resampling_filter_across_wpps_enabled_flag** 가 1 인 것은 CTU 로우 기반 업 샘플링이 인에이블되는 것을 특정한다. 존재하지 않을 때, 비디오 디코더 (30) 는 **resampling_filter_across_wpps_enabled_flag** 의 값이 0 과 같다고 추론할 수도 있다.

[0115] CTU 로우 기반 업 샘플링이 인에이블될 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 업 샘플링 프로세스에서의 픽처 경계와 동일한 방식으로 CTU 로우 경계들을 처리할 수도 있다. 즉, 현재 CTU 로우 외측의 픽셀 샘플 (현재 픽처의 내측 또는 외측에 있을 수도 있음) 이 업 샘플링을 위해 필요할 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 현재 CTU 로우 내측의 그러한 픽셀들로부터의 픽셀 패딩으로 픽셀에 대한 값을 생성할 수도 있다. 패딩 프로세스는 예를 들어 HEVC 에 따라, 현재 픽처 외측의 픽셀들에 대해 정의된 것과 동일할 수도 있다.

[0116] 비디오 인코더 (20) 는 추가로 블록 기반 신택스 데이터, 프레임 기반 신택스 데이터, 및 GOP 기반 신택스 데이터와 같은 신택스 데이터를, 예를 들어 프레임 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더에서, 비디오 디코더 (30) 로 전송할 수도 있다. GOP 신택스 데이터는 각각의 GOP 에서의 프레임들의 수를 기술할 수도 있고, 프레임 신택스 데이터는 대응 프레임을 인코딩하는데 사용된 인코딩/예측 모드를 표시할 수도 있다.

[0117] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 하나 이상의 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서들 (DSP 들), 주문형 집적 회로들 (ASIC 들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA 들), 이산 로직 회로, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그 임의의 조합들과 같은 적용가능한 바와 같이 각각 여러 가지 적절한 인코더 또는 디코더 회로로서 구현될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있으며, 그 중 어느 하나는 결합된 비디오 인코더/디코더 (코덱) 의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서 및/또는 무선 통신 디바이스, 예컨대 셀룰러 전화기를 포함할 수도 있다.

[0118] 도 2 는 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 구현할 수도 있는 일 예의 비디오 인코더 (20) 를 도시하는 블록 다이어그램이다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내에서 비디오 블록들의 인트라 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 픽처 내의 비디오에서 공간적 리던던시를 감소 또는 제거하기 위해 공간적 예측에 의존한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 픽처들 내의 비디오에서 시간적 리던던시를 감소 또는 제거하기 위해 시간적 예측에 의존한다. 인트라 모드 (I 모드) 는 임의의 몇몇 공간 기반 코딩 모드들을 지칭할 수도 있다. 인터 모드들, 예컨대 단방

향 예측 (P 모드) 또는 양방향 예측 (B 모드) 는 임의의 몇몇 시간 기반 코딩 모드들을 지칭할 수도 있다.

[0119] 도 2 에 나타낸 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩될 비디오 프레임 내에서 현재 비디오 블록을 수신한다. 도 2 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 모드 선택 유닛 (40), 레퍼런스 픽처 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 을 포함한다. 모드 선택 유닛 (40) 은, 차례로 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라 예측 유닛 (46), 및 파티션 유닛 (48) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 역양자화 유닛 (58), 역변환 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 또한 포함한다. 재구성된 비디오로부터 블록키니스 아티팩트들 (blockiness artifacts) 을 제거하기 위해 블록 경계들을 필터링하도록 디블록킹 필터 (deblocking filter)(도 2에 도시되지 않음) 가 또한 포함될 수도 있다. 원한다면, 디블록킹 필터는 통상 합산기 (62) 의 출력을 필터링하게 된다. 부가 필터들 (인 루프 또는 포스트 루프) 이 또한 디블록킹 필터에 부가하여 사용될 수도 있다. 그러한 필터들은 간결성을 위해 나타내지는 않았지만, 원한다면, (인 루프 필터로서) 합산기 (50) 의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0120] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (20) 는 코딩될 비디오 프레임 또는 슬라이스를 수신한다. 프레임 또는 슬라이스는 다중 비디오 블록들로 나뉘질 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 시간 예측을 제공하기 위해 하나 이상의 프레임들에서의 하나 이상의 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 대안으로 공간 예측을 제공하기 위해 코딩된 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어 비디오 데이터의 각각의 블록에 대한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위해, 다중 코딩 패스들을 수행할 수도 있다.

[0121] 또한, 파티션 유닛 (48) 은 이전 코딩 패스에서의 이전 파티셔닝 스킴들의 평가에 기초하여, 비디오 데이터의 블록들을 서브 블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48) 은 초기에 프레임 또는 슬라이스를 LCU들로 파티셔닝하고, 레이트 왜곡 분석 (예를 들어, 레이트 왜곡 최적화) 에 기초하여 LCU들의 각각을 서브 CU들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 서브 CU들로의 LCU의 파티셔닝을 표시하는 쿼드트리 데이터 구조를 더 생성할 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드 CU들은 하나 이상의 PU들 및 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다.

[0122] 모드 선택 유닛 (40) 은, 예를 들어 예러 결과들에 기초하여, 코딩 모드들, 인트라 또는 인터 중 하나를 선택하고, 결과의 인트라 또는 인터 코딩된 블록을 합산기 (50) 에 제공하여 잔차 블록 데이터를 생성하고, 또한 합산기 (62) 에 제공하여 레퍼런스로서의 사용을 위한 인코딩된 블록을 재구성한다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한 선택스 엘리먼트들, 예컨대 모션 벡터들, 인트라 모드 인디케이터들, 파티션 정보, 및 다른 그러한 선택스 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 제공한다.

[0123] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 고도로 통합되지만, 개념적 목적들을 위해 별도로 도시된다. 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 수행되는 모션 추정은, 비디오 블록들에 대해 모션을 추정하는, 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는, 예를 들어, 현재 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내에서 코딩될 현재 블록에 관한 레퍼런스 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 예측 블록에 관한 현재 비디오 프레임 또는 픽처 내에서 비디오 블록의 PU 의 변위를 표시할 수도 있다. 예측 블록은 픽셀 차이의 관점에서 코딩될 블록과 밀접하게 매칭하는 것으로 발견된 블록인데, 픽셀 차이는 절대 차의 합 (SAD), 제곱 차의 합 (SSD), 또는 다른 차이 메트릭들 (metrics) 에 의해 결정될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 레퍼런스 픽처 메모리 (64) 에 저장된 레퍼런스 픽처들의 서브-정수 픽셀 포지션들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 레퍼런스 픽처의 1/4 픽셀 포지션들, 1/8 픽셀 포지션들, 또는 다른 분수의 픽셀 포지션들의 값들을 보간할 수도 있다. 따라서, 모션 추정 유닛 (42) 은 전체 (full) 픽셀 포지션들 및 분수적 (fractional) 픽셀 포지션들에 관한 모션 검색을 수행하고 분수적 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0124] 모션 추정 유닛 (42) 은 PU 의 포지션을 레퍼런스 픽처의 예측 블록의 포지션과 비교함으로써 인트라 코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 계산한다. 레퍼런스 픽처는 제 1 레퍼런스 픽처 리스트 (리스트 0) 또는 제 2 레퍼런스 픽처 리스트 (리스트 1) 로부터 선택될 수도 있는데, 이들 각각은 레퍼런스 픽처 메모리 (64) 에 저장된 하나 이상의 레퍼런스 픽처들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (42) 은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44) 으로 전송한다.

[0125] 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행된 모션 보상은 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 결정된 모션 벡터에 기초한 예

측 블록의 페칭 (fetching) 또는 생성을 수반할 수도 있다. 또, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은, 일부 예들에서, 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 수신하면, 모션 보상 유닛 (44) 은 레퍼런스 픽처 리스트들 중 하나에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록을 위치시킬 수도 있다. 합산기 (50) 는 코딩되고 있는 현재 비디오 블록의 픽셀값들로부터 예측 블록의 픽셀값들을 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성하여, 하기에서 논의되는 바와 같이, 픽셀 차이값들을 형성한다. 일반적으로, 모션 추정 유닛 (42) 은 루마 컴포넌트들에 관한 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛 (44) 은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들 양자에 대한 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터를 사용한다.

모드 선택 유닛 (40) 은 또한 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩하는데 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신텍스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0126] 인트라 예측 유닛 (46) 은, 상술한 바와 같이 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행된 인트라 예측에 대한 대안으로서, 현재 블록을 인트라 예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 유닛 (46) 은 현재 블록을 인코딩하는데 사용하기 위해 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 유닛 (46) 은, 예를 들어 별도의 인코딩 패스들 동안, 다양한 인트라 예측 모드들을 사용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (46)(또는, 일부 예들에서, 모드 선택 유닛 (40)) 은 테스트된 모드들로부터 사용하기 위해 적합한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0127] 예를 들어, 인트라 예측 유닛 (46) 은 다양한 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트 왜곡 분석을 사용하여 레이트 왜곡값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중에서 최상의 레이트 왜곡 특성들을 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 일반적으로, 인코딩된 블록을 생성하는데 사용된 비트 레이트 (즉, 비트들의 수) 뿐만 아니라, 인코딩되어 인코딩된 블록을 생성하였던 원래의 인코딩되지 않은 블록과 인코딩된 블록 간의 왜곡 (또는 에러) 의 양을 결정한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 왜곡들로부터의 비율들 및 다양한 인코딩된 블록들에 대한 레이트들을 계산하여 어느 인트라 예측 모드가 블록에 대한 최상의 레이트 왜곡을 나타내는지를 결정할 수도 있다.

[0128] 블록에 대한 인트라 예측 모드를 선택한 후에, 인트라 예측 유닛 (46) 은 블록에 대해 선택된 인트라 예측 모드를 나타내는 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 선택된 인트라-예측 모드를 나타내는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 송신된 비트스트림에서 구성 데이터를 포함할 수도 있는데, 이 구성 데이터는 복수의 인트라-예측 모드 인덱스 표들 및 복수의 변경된 인트라-예측 모드 인덱스 표들 (또한, 코드워드 매핑 표들로서 지칭됨), 다양한 블록들에 대한 인코딩 컨텍스트들의 정의들, 및 가장 가능성 있는 인트라-예측 모드의 표시들, 인트라-예측 모드 인덱스 표, 및 컨텍스트들 각각에 대해 사용하기 위한 변경된 인트라-예측 모드 인덱스 표를 포함할 수도 있다.

[0129] 비디오 인코더 (20) 는 코딩될 원래 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛 (40) 으로부터의 예측 데이터를 감산하는 것에 의해 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (50) 는 이러한 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 변환, 예컨대 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환은, 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 DCT 와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 웨이블릿 변환들, 정수 변환들, 서브 대역 변환들, 또는 변환들의 다른 유형들이 또한 사용될 수 있다. 임의의 경우에 있어서, 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환은 픽셀값 도메인으로부터의 잔차 정보를 변환 도메인, 예컨대 주파수 도메인으로 컨버팅할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 결과의 변환 계수들을 양자화 유닛 (54) 에 전송할 수도 있다. 양자화 유닛 (54) 은 비트 레이트를 더욱 감소시키기 위해 변환 계수들을 양자화한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 양자화의 정도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 변경될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 양자화 유닛 (54) 은 그 후 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 이 스캔을 수행할 수도 있다.

[0130] 양자화 다음에, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC), 신텍스 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (SBAC), 확률 인터벌 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩, 또는 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행한다. 컨텍스트 기반 엔트로피 코딩의 경우, 컨텍스트는 이웃 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩 다음에, 인코딩된 비트스트림이 다른 디바이스 (예를 들어, 비디오 디코더 (30)) 로 송신되거나 이후 송신 또는 취출을 위해 아카이브될 수도 있다.

- [0131] 역양자화 유닛 (58) 및 역변환 유닛 (60) 은 각각 역 양자화 및 역 변환을 적용하여, 예를 들어, 레퍼런스 블록으로서의 이후 사용을 위해 픽셀 도메인에서 잔차 블록을 재구성한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 레퍼런스 픽처 메모리 (64) 의 프레임들 중 하나의 예측 블록에 잔차 블록을 가산함으로써 레퍼런스 블록을 계산할 수도 있다. 레퍼런스 픽처 메모리 (64) 는 디코딩된 픽처 버퍼 (DPB) 를 구현하거나 포함할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 또한 모션 추정에서의 사용을 위한 서브 정수 픽셀값들을 계산하기 위해 재구성된 잔차 블록에 하나 이상의 보간 필터들을 적용할 수도 있다. 합산기 (62) 는 레퍼런스 픽처 메모리 (64) 에서 저장을 위한 재구성된 비디오 블록을 생성하기 위해 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 재구성된 잔차 블록을 가산한다. 재구성된 비디오 블록은 후속 비디오 프레임에서 블록을 인터 코딩하기 위해 레퍼런스 블록으로서 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 사용될 수도 있다.
- [0132] 비디오 인코더 (20) 는 본 개시물의 기법들 중 어느 것을 단독으로 또는 임의의 조합으로 수행하도록 구성될 수도 있는 비디오 인코더의 일 예를 나타낸다. 가령, 비디오 인코더 (20) 는 레퍼런스 계층 픽처가 인에이블된 타일 경계들에 걸쳐 필터링을 갖는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있고, 그렇다면, 레퍼런스 계층 픽처로부터의 인헨스먼트 계층 픽처에 대한 계층간 예측을 디스에이블할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 비디오 인코더 (20) 는 레퍼런스 계층 픽처를 인코딩하고, 실질적으로 병렬로, 큰 어스펙트 비를 갖는 인헨스먼트 계층 픽처를 인코딩하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 비디오 인코더 (20) 가 계층간 예측을 사용하지 않는 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩하지 않는 부분들 및 계층간 예측을 사용하는 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩 부분들을 인코딩할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 비디오 인코더 (20) 는 인헨스먼트 계층에 대한 타일 경계들이 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계들과 정렬되는지 여부를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩하고, 선택스 엘리먼트에 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처를 인코딩할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20) 는 타일 경계들이 정렬되지 않는 경우 계층간 예측을 디스에이블할 수도 있지만, 타일 경계들이 정렬되는 경우 계층간 예측을 인에이블할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 비디오 인코더 (20) 는, 인헨스먼트 계층 타일이 인코딩될 수 있기 전에 인코딩될 레퍼런스 계층 타일들의 수를 표시하는 인헨스먼트 계층 타일에 대한 선택스 엘리먼트를 인코딩하고, 그 후 그 레퍼런스 계층 타일들의 수를 인코딩한 후, 인헨스먼트 계층 타일을 인코딩할 수도 있다. 이들 다양한 인코딩 동작들 중 어느 것 또는 전부는 다른 인코딩 동작들과 병렬로 수행될 수도 있으며, 인헨스먼트 계층 타일이 인코딩되기 전에 인헨스먼트 계층 타일을 인코딩하기 위한 계층간 예측을 위해 사용된 레퍼런스 계층 타일이 인코딩되는 제한을 갖는다.
- [0133] 도 3 은 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더 (30) 의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 도 3 의 예에 있어서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 유닛 (74), 역양자화 유닛 (76), 역변환 유닛 (78), 레퍼런스 픽처 메모리 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다. 레퍼런스 픽처 메모리 (82) 는 디코딩된 픽처 버퍼 (DPB) 를 구현하거나 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 일부 예들에 있어서, 비디오 인코더 (20)(도 2) 에 관하여 설명된 인코딩 패스와 일반적으로 반대로 디코딩 패스를 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있는 한편, 인트라 예측 유닛 (74) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 인트라 예측 모드 인디케이터들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있다.
- [0134] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 로부터 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 선택스 엘리먼트들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라 예측 모드 인디케이터들 및 다른 선택스 엘리먼트들을 생성하기 위해 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들을 모션 보상 유닛 (72) 으로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30) 는 선택스 엘리먼트들을 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨로 수신할 수도 있다.
- [0135] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 유닛 (74) 은 시그널링된 인트라 예측 모드에 기초한 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터 및 현재의 프레임 또는 픽처의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터 코딩된 (즉, B, P 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (72) 은 모션 벡터들 및 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 다른 선택스 엘리먼트들에 기초한 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대해 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 레퍼런스 픽처 리스트들 중 하나 내의 레퍼런스 픽처들 중 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스 픽처 메모리 (82) 에 저장된 레퍼런스 픽처들에 기초한 디폴트 구성 기법들을 사용하여, 레퍼런스 프레임 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1 을 구성할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은

모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들을 파싱함으로써 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 그 예측 정보를 사용하여 디코딩되고 있는 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다.

예를 들어, 모션 보상 유닛 (72) 은, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하기 위해 사용되는 예측 모드 (예를 들어, 인트라 예측 또는 인터 예측), 인터 예측 슬라이스 유형 (예를 들어, B 슬라이스, P 슬라이스 또는 GPB 슬라이스), 슬라이스에 대한 하나 이상의 레퍼런스 픽처 리스트들에 대한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터 인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터 코딩된 비디오 블록에 대한 인터 예측 스테이터스, 및 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정하기 위해, 수신된 선택스 엘리먼트들의 일부를 사용한다.

[0136] 모션 보상 유닛 (72) 은 보간 필터들에 기초한 보간을 또한 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용된 바와 같이 보간 필터들을 사용하여 레퍼런스 블록들의 서브-정수 픽셀들에 대해 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 이 경우, 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 선택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용된 보간 필터들을 결정하고, 그 보간 필터들을 사용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0137] 역양자화 유닛 (76) 은, 비트스트림에 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 즉, 양자화 해제한다. 역 양자화 프로세스는 양자화의 정도 그리고 마찬가지로, 적용되어야 하는 역 양자화의 정도를 결정하기 위해, 비디오 슬라이스에서 각각의 비디오 블록에 대해 비디오 디코더 (30) 에 의해 계산된 양자화 파라미터 (QP_Y) 의 사용을 포함할 수도 있다.

[0138] 역변환 유닛 (78) 은, 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위해서 변환 계수들에 역 변환, 예를 들어 역 DCT, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 적용한다.

[0139] 모션 보상 유닛 (72) 이 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 역변환 유닛 (78) 로부터의 잔차 블록들을 모션 보상 유닛 (72) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (80) 는 이 합산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 원한다면, 블록키니스 아티팩트들을 제거하기 위해 디코딩된 블록들을 필터링하도록 디블록킹 필터가 또한 적용될 수도 있다. (코딩 루프에서 또는 코딩 루프 후에) 다른 루프 필터들이 또한 픽셀 트랜지션들을 평활화하는데 사용될 수도 있고, 또는 그렇지 않으면 비디오 품질을 개선시킬 수도 있다. 소정의 프레임 또는 픽처에서의 디코딩된 비디오 블록들은 그 후 레퍼런스 픽처 메모리 (82) 에 저장되는데, 이는 후속 모션 보상을 위해 사용된 레퍼런스 픽처들을 저장한다. 레퍼런스 픽처 메모리 (82) 는 도 1 의 디스플레이 디바이스 (32) 와 같은 디스플레이 디바이스 상에서 이후의 프리젠테이션을 위해 디코딩된 비디오를 또한 저장한다.

[0140] 비디오 디코더 (30) 는 본 개시물의 기법들 중 어느 것 또는 전부를 단독으로 또는 임의의 조합으로 수행하도록 구성될 수도 있다. 가령, 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스 계층 픽처가 인에이블된 타일 경계들에 걸친 필터링을 갖는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있고, 그렇다면, 레퍼런스 계층 픽처로부터의 인헨스먼트 계층 픽처에 대한 계층간 예측을 디스에이블할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스 픽처를 디코딩하고, 실질적으로 병렬로, 레퍼런스 계층 픽처보다 큰 어스펙트 비를 갖는 인헨스먼트 계층 픽처를 디코딩하도록 구성될 수도 있고, 여기서 비디오 디코더 (30) 는 계층간 예측을 사용하지 않는 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩하지 않는 부분 및 계층간 예측을 사용하는 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩 부분을 디코딩할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 비디오 디코더 (30) 는, 인헨스먼트 계층에 대한 타일 경계들이 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계들과 정렬되는지 여부를 표시하는 선택스 엘리먼트를 디코딩하고, 선택스 엘리먼트에 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처를 디코딩할 수도 있다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 타일 경계들이 정렬되지 않는 경우 계층간 예측을 디스에이블할 수도 있지만, 타일 경계들이 정렬되는 경우 계층간 예측을 인에이블할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 비디오 디코더 (30) 는 인헨스먼트 계층 타일이 인코딩될 수 있기 전에 디코딩될 레퍼런스 계층 타일들의 수를 표시하는 인헨스먼트 계층 타일에 대한 선택스 엘리먼트를 디코딩하고, 그 후 그 레퍼런스 계층 타일들의 수를 디코딩한 후에, 인헨스먼트 계층 타일을 디코딩할 수도 있다. 이들 다양한 디코딩 동작들 중 어느 것 또는 전부는 다른 디코딩 동작들과 병렬로 수행될 수도 있으며, 인헨스먼트 계층 타일이 디코딩되기 전에 인헨스먼트 계층 타일을 디코딩하기 위한 계층간 예측을 위해 사용된 레퍼런스 계층 타일들이 디코딩되는 제한을 갖는다.

[0141] 도 4 는 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 대한 다양한 스케일러블 차원들을 표시하는 개념 다이어그램이다. 도 4 는 SVC 의 스케일러빌리티 구조의 일 예를 도시한다. 특히, 상이한 차원들에서의 스케일러빌리티들

의 일 예가 도 4 에 나타나 있다. 이러한 예에 있어서, 스케일러빌리티들은 3 차원에서 인에이블된다. 시간 차원에 있어서, 7.5 Hz, 15 Hz, 또는 30 Hz 를 갖는 프레임 레이트들이 시간 스케일러빌리티 (T) 에 의해 지원될 수 있다. 공간 스케일러빌리티 (S) 가 지원될 때, 상이한 해상도들, 예컨대 QCIF, CIF, 및 4CIF 가 인에이블될 수도 있다. 각각의 특정 공간 해상도 및 프레임 레이트에 대하여, 신호 대 노이즈 (SNR)(Q) 층들이 픽처 품질을 향상시키기 위해 부가될 수 있다.

[0142] 비디오 콘텐츠가 그러한 스케일러블 방식으로 인코딩되면, 추출기 톨이, 예를 들어 클라이언트들 또는 송신 채널들에 의존할 수도 있는, 어플리케이션 요건들에 따라, 실제 전달된 콘텐츠를 채택하기 위해 사용될 수도 있다. 도 4 에 나타난 예에 있어서, 각각의 큐브 체적, 즉 큐브는 동일한 프레임 레이트 (시간 레벨), 공간 해상도 및 SNR 계층들을 갖는 픽처를 포함한다. 보다 양호한 표현이 임의의 차원에서 그러한 큐브들 (픽처들) 을 부가함으로써 달성될 수 있다. 결합된 스케일러빌리티는, 2 개, 3 개 또는 그 이상의 인에이블된 스케일러빌리티들이 있을 때 지원될 수도 있다.

[0143] SVC 사양에 따라, 최저 공간 및 품질 계층을 갖는 픽처들은 H.264/AVC 와 호환가능하며, 최저 시간 레벨에서의 픽처들은 시간 베이스 계층을 형성하며, 이는 상위 시간 레벨들에서의 픽처들로 강화될 수 있다. H.264/AVC 호환가능 계층에 부가하여, 몇몇 공간 및/SNR 인헨스먼트 계층들이 공간 및/또는 품질 스케일러빌리티들에 부가될 수 있다. SNR 스케일러빌리티는 또한 품질 스케일러빌리티로서 지칭된다. 각각의 공간 또는 SNR 인헨스먼트 계층 그 자체는 시간적으로 스케일러블일 수도 있고, H.264/AVC 호환가능 계층과 동일한 시간 스케일러빌리티 구조를 갖는다. 하나의 공간 또는 SNR 인헨스먼트 계층에 대하여, 그것이 의존하는 하위 계층은 또한 그 특정 공간 또는 SNR 인헨스먼트 계층의 베이스 계층으로서 지칭된다.

[0144] 도 5 는 SVC 코딩 구조의 일 예를 도시하는 개념 다이어그램이다. 본 예에 있어서, 최저 공간 및 품질 계층을 갖는 픽처들 (QCIF 해상도를 갖는, 계층 0 및 계층 1 에서의 픽처들) 은 H.264/AVC 과 호환가능하다. 이들 중에서, 최저 시간 레벨의 그러한 픽처들은 도 5 의 계층 0 에 나타난 바와 같이, 시간 베이스 계층을 형성한다. 이러한 시간 베이스 계층 (계층 0) 은 상위 시간 레벨들 (계층 1) 의 픽처들로 강화될 수 있다. H.264/AVC 호환가능 계층에 부가하여, 수개의 공간 및/또는 SNR 인헨스먼트 계층들이 공간 및/또는 품질 스케일러빌리티들을 제공하기 위해 부가될 수 있다. 가령, 인헨스먼트 계층은 계층 2 와 동일한 해상도를 갖는 CIF 표현될 수 있다. 이러한 예에 있어서, 계층 3 은 SNR 인헨스먼트 계층이다. 본 예에 나타난 바와 같이, 각각의 공간 또는 SNR 인헨스먼트 계층 그 자체는 시간적으로 스케일러블일 수도 있고, H.264/AVC 호환가능 계층과 동일한 시간 스케일러빌리티 구조를 갖는다. 또한, 인헨스먼트 계층은 공간 해상도 및 프레임 레이트의 양자를 강화할 수 있다. 예를 들어, 계층 4 는 4CIF 인헨스먼트 계층을 제공하며, 이는 15 Hz 부터 30 Hz 까지 프레임 레이트를 더욱 증가시킨다.

[0145] 도 6 은 예시의 액세스 유닛들 (AU들) 을 도시하는 개념 다이어그램이다. 각각의 AU 는 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛들 내에 인캡슐화된 하나 이상의 슬라이스들을 포함한다. 계층 당 액세스 유닛 당 0 또는 그 이상의 액세스 유닛들이 있을 수도 있다. 하나의 액세스 유닛 내의 하나의 계층에 대응하는 NAL 유닛들의 세트는 "계층 컴포넌트" 로서 지칭될 수도 있다. 도 6 의 예는 도 5 의 계층 컴포넌트들에 대응하는 계층 컴포넌트들을 묘사한다. 도 6 의 예에 나타난 바와 같이, 동일한 시간 인스턴스에서 (즉 공통 AU 내에서) 코딩된 슬라이스들은 비트스트림 순서에서 연속적이며 SVC 의 컨텍스트에서 하나의 액세스 유닛을 형성한다. 그러한 SVC 액세스 유닛은 그 후, 디스플레이 순서와 상이하고, 예를 들어 시간 예측 관계에 의해 결정될 수 있는 디코딩 순서를 따른다.

[0146] H.264/AVC (어드밴스드 비디오 코딩) 의 스케일러블 확장들이 하기에 기재된다. SVC 의 일부 기능들은 H.264/AVC 로부터 승계된다. 이전 스케일러블 표준들과 비교하여, H.264/AVC 의 SVC 확장들, 즉 계층간 예측 및 단일 루프 디코딩의 최대 이점들 중 일부가 하기에서 검토된다.

[0147] H.264/AVC 의 SVC 확장은 단일 루프 디코딩을 지원한다. 저복잡도 디코더를 유지하기 위해서, 단일 루프 디코딩이 SVC 에서 의무적이다. 단일 루프 디코딩에 의하면, 각각의 지원된 계층이 단일 모션 보상 루프로 디코딩될 수 있다. 이를 달성하기 위해서, 계층간 인트라 예측의 용도는 단지, 병치된 레퍼런스 계층 신호가 인트라 코딩되는 인헨스먼트 계층 매크로 블록들에 대해서만 허용된다. 상위 계층들을 계층간 예측하기 위해 사용되는 모든 계층들이 제약된 인트라 예측을 사용하여 코딩되는 것이 더 필요하다.

[0148] H.264/AVC 의 SVC 확장은 또한 계층간 예측을 지원한다. SVC 는 텍스처, 잔차 및 모션에 기초하여 공간 및 SNR 스케일러빌리티들에 대한 계층간 예측을 도입한다. SVC 에서의 공간 스케일러빌리티는 2 개의 계층들 사이에서 임의의 해상도 비로 일반화되었다. SNR 스케일러빌리티는 CGS (Coarse Granularity Scalability)

또는 MGS (Medium Granularity Scalability) 에 의해 실현될 수 있다. SVC 에 있어서, 2 개의 공간 또는 CGS 계층들은 상이한 종속 계층들 (NAL 유닛 헤더에서 dependency_id 로 표시됨) 에 속하는 한편, 2 개의 MSG 계층들은 동일한 종속 계층에 있을 수 있다. 하나의 종속 계층은 품질 인핸스먼트 계층들에 대응하는, 0 부터 상위 값들까지의 quality_id 를 갖는 품질 계층들을 포함한다. SVC 에 있어서, 계층간 예측 방법들은 계층간 리던던시를 감소시키기 위해 사용된다. 이들은 다음의 단락들에서 간단히 도입된다.

[0149] 계층간 인트라 예측을 사용하는 코딩 모드는 SVC 에서 "인트라BL" 로 칭한다. 단일 루프 디코딩을 인에이블 하기 위해서, 제약된 인트라 모드들로서 코딩된 베이스 계층에 매크로블록들 (MB들) 을 병치하였던 MB들 만이 계층간 인트라 예측 모드를 사용할 수 있다. 제약된 인트라 모드 MB 는 이웃하는 인트라 코딩된 MB들로부터 임의의 샘플들을 지칭하지 않으면서 인트라 코딩된다.

[0150] MB 가 잔차 예측을 사용하기 위해 표시되는 경우, 계층간 예측을 위해 베이스 계층에 병치된 MB 는 인트라 MB 이어야 하고, 그 잔차는 공간 해상도 비에 따라 업 샘플링될 수도 있다. 인핸스먼트 계층과 베이스 계층의 잔

차 차이가 코딩된다. 즉, 인핸스먼트 계층의 현재 프레임 ($\hat{I}_e$) 의 재구성은 인핸스먼트 계층의 양자화 해 제된 (de-quantized) 계수들 (r_e), 인핸스먼트 계층으로부터의 시간 예측 (P_e), 및 베이스 계층의 양자화 계층간 잔차 계수들 (r_b) 의 합과 같다.

$$\hat{I}_e = r_e + P_e + r_b \quad (1)$$

[0151]

[0152] 병치된 베이스 계층 모션 벡터들은 인핸스먼트 계층에서의 MB 또는 MB 파티션의 모션 벡터들을 위한 예측자들을 생성하도록 스케일될 수도 있다. 부가적으로, 각각의 MB 를 위한 하나의 플래그를 전송하는, 베이스 모드라 칭하는 하나의 MB 유형이 있다. 이러한 플래그가 사실이고 대응 베이스 계층 MB 가 인트라가 아니면, 모션 벡터들, 파티셔닝 모드들 및 레퍼런스 인덱스들은 모두 베이스 계층으로부터 도출된다.

[0153] 도 7 은 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 따른 예시의 타일들을 도시하는 개념 다이어그램이다. HEVC 는 타일들 및 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 을 포함하는, 보다 병렬 우호적인 코덱을 행하기 위해 몇몇 제한들을 포함 한다. HEVC 는 타일의 트리 블록 래스터 스캔을 코딩하는데 있어서 연속적인 순서인, 하나의 컬럼 및 하나의 로우에서 동시에 발생하는 정수 개의 코딩 트리 블록들로서 타일들을 정의한다. 타일들의 각각의 픽처의 분할은 HEVC 에서 파티셔닝으로서 지칭된다. 픽처에서의 타일들은 도 7 에 나타난 바와 같이 픽처의 타 일 래스터 스캔에서 연속적으로 배치된다.

[0154] 타일들의 수 및 그 경계들의 위치는 전체 시퀀스에 대해 정의되거나 픽처에서 픽처로 변화될 수 있다. 타일 경계들은 슬라이스 경계들과 유사하게, 타일이 독립적으로 프로세싱되도록 파스 (parse) 및 예측 의존성을 파괴 하지만, 인 루프 필터들 (디블록킹 및 SAO) 는 여전히 타일 경계들과 교차할 수 있다. HEVC 는 또한 슬라이 스들과 타일들 사이의 관계에 대해 일부 제약들을 특정한다.

[0155] 타일들을 사용하는 하나의 이점은, 이들이 엔트로피 디코딩 및 모션 보상 재구성을 위해 프로세서들 사이의 통 신을 필요로 하지 않지만, loop_filter_across_tiles_enabled_flag 이 1 로 설정되는 경우 통신이 필요할 수도 있다는 것이다.

[0156] 슬라이스들과 비교하여, 타일들은 통상적으로 보다 양호한 코딩 효율을 갖는데, 이는 타일들이 슬라이스들보다 잠재적 고 상관을 갖는 샘플들을 포함하는 픽처 파티션 형상들을 허용하기 때문이며, 또한 타일들이 슬라이스 헤더 오버헤드를 감소시키기 때문이다.

[0157] HEVC 에서의 타일 설계는 다음의 이익들: 1) 병렬 프로세싱을 인에이블하는 것, 및 2) 코딩 트리 블록들 (CTU들) 의 변경된 디코딩 순서를 허용하는 것에 의해 슬라이스들의 사용과 비교하여 코딩 효율을 개선하는 것 을 제공할 수도 있지만, 주요 이익은 첫번째 것이다. 타일이 단일 계층 코딩에서 사용될 때, 선택스 엘리먼트 min_spatial_segmentation_idc 는 하나의 프로세싱 스레드에 의해 프로세싱되는 루마 샘플들의 최대 수를 계 산하기 위해 디코더에 의해 사용되어, 디코더들이 병렬 코딩 정보를 최대로 이용한다고 추정할 수도 있다. HEVC 에 있어서, 예를 들어 타일 또는 슬라이스 경계들에 걸친 디블록킹 필터링 또는 엔트로피 코딩 동기화로 인하여, 상이한 스레드들 사이에 동일한 픽처 상호 의존들이 있을 수도 있다. HEVC 표준은 최고 가능값이 되도록 min_spatial_segmentation_idc 의 값을 설정하기 위해 인코더들을 조장하는 노트를 포함한다.

- [0158] 도 8 은 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 에 대한 파면들을 도시하는 개념 다이어그램이다. HEVC 는 WPP 기법을 정의한다. WPP 가 인에이블될 때, 픽처의 각각의 CTU 로우는 분리된 파티션이다. 하지만, 슬라이스들 및 타일들과 비교하여, CTU 로우 경계들에서 코딩 의존성들은 파괴되지 않는다. 부가적으로, CABAC 확률들은 이전 로우의 제 2 CTU 로부터 전파되어 코딩 손실들을 더욱 감소시킨다. 또한, WPP 는 규칙적인 래스터 스캔 순서를 변화시키지 않는다. 의존성들이 파괴되지 않기 때문에, WPP 비트스트림의 레이트 왜곡 손실이 비병렬 비트스트림에 비해 작다.
- [0159] WPP 가 인에이블될 때, CTU 로우들의 수까지의 프로세서들의 수는 CTU 로우 (또는 라인들) 을 프로세싱하기 위해 병렬로 작동할 수 있다. 하지만, 파면 의존성들은 모든 CTU 로우들이 픽처의 시작에서 디코딩을 시작하는 것을 허용하지 않는다. 결과적으로, CTU 로우들은 또한 픽처의 종료에서 동시에 디코딩을 끝낼 수 없다. 이것은 다수의 프로세서들이 사용될 때 더 분명하게 되는 병렬화 비효율성을 도입한다.
- [0160] 도 8 은 WPP 가 CTB들의 로우들을 병렬로 어떻게 프로세싱하는지를 도시하며, 각각의 로우는 상기 로우의 제 2 CTB 를 프로세싱한 후 이용가능한 CABAC 확률들로 시작한다.
- [0161] H.264/AVC 와 유사하게, HEVC 는 또한, 시간 스케일러빌리티, SNR 스케일러빌리티 및 공간 스케일러빌리티를 적어도 제공하게 되는, 스케일러블 고효율 비디오 코딩 (SHVC) 로 현재 칭하는, 스케일러블 비디오 코딩 확장을 가지게 된다. 제안에 대한 콜은 2012 년 7 월에 릴리즈되었다. 테스트 모델 및 SHVC 워킹 드래프트의 제 1 버전은 2013 년 3 월에 입수가능하게 된다.
- [0162] SHVC 에 있어서, 계층간 텍스처 예측을 달성하기 위해서, 레퍼런스 계층 재구성된 샘플들은, 레퍼런스 계층의 해상도가 인헨스먼트 계층 보다 낮아질 때 먼저 업 샘플링된다. SNR 스케일러빌리티 경우에 있어서도, 레퍼런스 계층 샘플들은 높은 코딩 효율을 획득하기 위해 계층간 예측을 위해 사용되기 전에 필터링될 수도 있다. 현재, 업 샘플링 또는 계층간 필터링 프로세스는, 계층 컴포넌트들 또는 간단하게 픽처들로서 또한 지칭될 수도 있는, 전체 계층 픽처들에 대해 수행된다.
- [0163] SHVC 에 있어서, 멀티 루프 디코딩 구조가 사용된다. 디코더들은 상이한 계층들을 병렬로 프로세싱할 수도 있다. 병렬 프로세싱을 용이하게 하기 위해서, F. Henry 및 S. Pateux 의 "Wavefront parallel processing" (JCTVC-E196, 2011 년 3 월) 이 모든 레퍼런스 계층들의 타일 경계들이 그 인헨스먼트 계층의 타일 경계들과 정렬되는 것을 표시하도록 제안되었다. 상이한 계층들의 타일 경계들의 정렬은 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 베이스 계층 샘플들이 또한 동일한 베이스 계층 타일 내에 놓이게 되도록 먼저 특정된다.
- [0164] SHVC 에 있어서, 멀티 루프 디코딩 구조가 사용된다. 디코더들은 상이한 계층들을 병렬로 프로세싱할 수도 있다. 병렬 프로세싱을 용이하게 하기 위해서, 모든 레퍼런스 계층들의 타일 경계들이 그 인헨스먼트 계층의 타일 경계들과 정렬되는 것을 표시하는 것이 제안되었다. 타일 경계들의 정렬 및 상이한 계층들의 정렬의 선택스 및 시맨틱스는 하기 표 7 에서 특정되며, 이는 K. Suhling, R. Skupin, T. Schierl 의 Indication of tile boundary alignment (JCTVC-L0197, 2013 년 1 월) 및 위에서 언급된 JCTVC-M0464 에 기재된 표에 대한 변형들을 예시하며, 여기서 *이탤릭체* 텍스트는 제안된 부가들을 나타낸다.

표 7

vui_parameters() {	디스크립터
aspect_ratio_info_present_flag	u(1)
...	
if(bitstream_restriction_flag) {	
tiles_fixed_structure_flag	u(1)
if(nuh_layer_id > 0)	
tile_boundaries_aligned_flag	u(1)
motion_vectors_over_pic_boundaries_flag	u(1)
restricted_ref_pic_lists_flag	u(1)
min_spatial_segmentation_idc	u(8)
max_bytes_per_pic_denom	ue(v)
max_bits_per_minicu_denom	ue(v)
log2_max_mv_length_horizontal	ue(v)
log2_max_mv_length_vertical	ue(v)
}	
}	

[0165]

[0166]

신택스 엘리먼트에 대한 시맨틱스 "tile_boundaries_aligned_flag" 는 다음과 같을 수도 있다: tile_boundaries_aligned_flag 가 1 인 것은, 대응 베이스 계층 픽처의 모든 타일 경계들이 주어진 인헨스먼트 계층에서 대응 타일 경계들을 가지며 인헨스먼트 계층에서 부가 타일 경계들이 존재하지 않는다는 것을 표시한다. 따라서, 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 베이스 계층 샘플들은 또한 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓일 것이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들은 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓일 것이다. 신택스 엘리먼트 tile_boundaries_aligned_flag 가 0 인 것은 대응 인헨스먼트 계층과 주어진 레퍼런스 계층 사이에서 타일 구성에 대해 어떠한 한정도 없다는 것을 표시한다.

[0167]

도 9 는 SHV 코더, 예를 들어 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 에서의 병렬 프로세싱의 일 예를 도시하는 개념 다이어그램이다. SHVC 에 있어서, 인헨스먼트 계층은 베이스 계층 또는 하위 인헨스먼트 계층과 같은, 레퍼런스 계층으로부터 예측될 수도 있다. 또한, 레퍼런스 계층 및 인헨스먼트 계층 중 어느 하나 또는 양자는 타일들로 분할될 수도 있다. 도 9 의 예에 나타난 바와 같이, 레퍼런스 계층에서의 픽처는 2 개의 타일들, B0 및 B1 으로 분할되는 한편, 인헨스먼트 계층에서의 픽처는 또한 2 개의 타일들, E0 및 E1 으로 분할된다. 타일들의 동일한 수 및 타일들의 동일한 상대적 포지션들이 본 예에서는 레퍼런스 계층 픽처 및 인헨스먼트 계층 픽처에 대해 사용되지만, 일반적으로 인헨스먼트 계층 픽처는 레퍼런스 계층 픽처로서 동일하거나 상이한 수의 타일들을 포함할 수도 있다. 게다가, 일부 예들에 있어서, 인헨스먼트 계층 픽처는 2 이상의 레퍼런스 계층 픽처들로부터 예측될 수도 있고, 이들 픽처들 중 어느것 또는 전부가 동일하거나 상이한 수의 타일들을 가질 수도 있다.

[0168]

하기에서 더 상세하게 기재되는 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스에 대한 레퍼런스 계층 픽처를 사용하여 인헨스먼트 계층 픽처를 코딩할 때 다양한 제한들을 사용하도록 구성될 수도 있고, 이들 픽처들 중 어느 하나 또는 양자는 타일들로 파티션된다. 하기에서 더 상세하게 설명되는 도 10 내지 도 14 는, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 가 구성될 수도 있는 다양한 제한들 중 일부를 나타낸다.

[0169]

도 10 은 레퍼런스 계층 픽처 (104) 로부터 예측된 일 예의 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 를 도시하는 개념 다이어그램이다. 본 예에 있어서, 인헨스먼트 계층 (100) 은 타일들 (102A-102D) 을 포함하고, 레퍼런스 계층 픽처 (104) 는 타일들 (106A, 106B) 를 포함한다. 도 10 에서 선택적으로 나타난 바와 같이, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 의 타일 (102B) 은 레퍼런스 계층 픽처 (104) 의 타일 (106A) 에 대응하고, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 의 타일 (102C) 은 레퍼런스 계층 픽처 (104) 의 타일 (106B) 에 대응한다.

- [0170] 본 예에 있어서, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 는 레퍼런스 계층 픽처 (104) 와 상이한 어스펙트 비를 갖는다. 가령, 레퍼런스 계층 픽처 (104) 는 4:3 어스펙트 비를 가질 수도 있는 반면, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 는 16:9 어스펙트 비를 가질 수도 있다. 따라서, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 의 타일들 (102A, 102D) 은 레퍼런스 계층 픽처 (104) 에서 대응 타일들을 갖지 않는다. 예를 들어, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 의 타일 (102A) 은 샘플 (108) 을 포함한다. 수직 해칭으로 표시된 바와 같이, 샘플 (108) 은 레퍼런스 계층 픽처 (104) 에서 가용의 병치된 레퍼런스 계층 (RL) 샘플을 갖지 않는다. 유사하게, 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 의 타일 (102D) 의 샘플 (114) 은 가용의 병치된 RL 샘플을 갖지 않는다. 하지만, 샘플들 (110, 112)(크로스 해칭으로 표시된 바와 같음) 은, 레퍼런스 계층 픽처 (104) 에서 가용의 병치된 레퍼런스 계층 샘플을 갖는다. 특히, 샘플들 (110, 112) 은 레퍼런스 계층 픽처 (104) 의 샘플들 (116, 118) 에 대응한다.
- [0171] 이러한 방식으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 타일들 (106A, 106B) 에 대하여 각각 계층간 예측을 사용하여 타일들 (102B, 102C) 이 비디오 데이터를 코딩할 수도 있다. 하지만, 타일들 (102A, 102D) 이 레퍼런스 계층 픽처 (104) 에서 대응 부분들을 갖지 않기 때문에, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 가 계층간 예측을 사용하지 않고, 예를 들어 인트라 예측 또는 시간 예측을 사용하여 타일들 (102A, 102D) 를 코딩할 수도 있다. 인헨스먼트 계층 픽처 (100) 의 코딩은 실질적으로 레퍼런스 계층 픽처 (104) 의 코딩과 병렬로 발생할 수도 있다. 가령, 비디오 코더 (예를 들어, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30)) 는 타일 (106A) 을 코딩한 다음, 타일 (106B) 와 실질적으로 병렬로 타일 (102B) 을 코딩할 수도 있다. 또한, 타일들 (102A, 102D) 의 코딩은 타일들 (106A, 106B) 과 실질적으로 병렬로 코딩하기 전에, 또는 이 타일들 (106A, 106B) 을 코딩한 후에 발생할 수도 있는데, 이는 타일들 (102A, 102D) 이 레퍼런스 계층 픽처 (104) 의 데이터에 의존하기 때문이다.
- [0172] 도 10 은 타일들 (102B, 102C) 의 타일 경계들이 타일들 (106A, 106B) 의 타일 경계들과 정렬된다고 언급될 수도 있는 일 예를 도시한다. 일부 예들에 있어서, 타일 경계들은 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 레퍼런스 계층 샘플이, 이용가능하다면, 또한 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들이, 이용가능하다면, 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓일 때에 정렬된다고 언급될 것이다. 타일 (102A) 내의 임의의 2 개의 샘플들은 타일 (106A) 내의 병치된 샘플들에 대응하게 되고, 타일 (106A) 내의 임의의 2 개의 샘플들이 타일 (102A) 내의 병치된 샘플들에 대응하게 되기 때문에, 타일 (102A) 의 경계들은 타일 (106A) 의 경계들과 정렬된다고 언급될 것이다. 유사하게, 타일 (102B) 내의 임의의 2 개의 샘플들이 타일 (106B) 내의 병치된 샘플들에 대응하기 때문에, 그리고 마찬가지로, 타일 (106B) 내의 임의의 2 개의 샘플들이 타일 (102B) 내의 병치된 샘플들에 대응하게 되기 때문에, 타일 (102B) 의 경계들이 타일 (106B) 의 경계들과 정렬된다고 언급될 것이다.
- [0173] 이러한 방식으로, 도 10 은 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 가 제 1 어스펙트 비를 포함하는 베이스 계층 픽처를 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하고, 제 2 어스펙트 비를 포함하는 인헨스먼트 계층 픽처를, 베이스 계층 픽처와 실질적으로 병렬로 코딩하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 제 2 어스펙트 비는 제 1 어스펙트 비보다 크고, 인헨스먼트 계층 픽처를 코딩하는 것은 계층간 예측을 사용하지 않고 제 1 어스펙트 비에 의해 정의된 영역 외부에 있는 인헨스먼트 계층 픽처의 부분들을 코딩하는 것을 포함한다.
- [0174] 도 11 은 일부 레퍼런스 계층 (또는 베이스 계층) 샘플들이 대응 인헨스먼트 계층 샘플들을 갖지 않는 확장된 공간 스케일러빌리티의 일 예를 도시하는 개념 다이어그램이다. 특히, 도 11 의 예는 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 및 레퍼런스 계층 픽처 (136) 를 도시한다. 본 예에 나타난 바와 같이, 레퍼런스 계층 픽처 (136) 가 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 를 코딩하기 위해 레퍼런스 픽처로서의 사용을 위해 공간적으로 업 샘플링될 때, 레퍼런스 계층 픽처 (130) 의 부분들에 대응하지 않는 레퍼런스 계층 픽처 (136) 의 영역들이 있다.
- [0175] 특히, 레퍼런스 계층 픽처 (136) 는 2 개의 타일들, 타일 (138A) 및 타일 (138B) 을 포함하고, 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 는 2 개의 일반적으로 대응 타일들, 타일 (132A) 및 타일 (132B) 을 포함한다. 레퍼런스 계층 픽처 (136) 내의 점쇄선들은 타일들 (132A, 132B) 에 각각 대응하는 영역들 (140A, 140B) 을 정의한다. 하지만, 레퍼런스 계층 픽처 (136) 의 외부 경계들 및 점쇄선들 사이의 영역들 (142A, 142B) 은 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 의 실제 영역들에 대응하지 않는 영역들을 정의한다. 즉, 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 의 경계들 주위의 점쇄선들은 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 에 대한 샘플들을 포함하지 않지만 영역들 (142A, 142B) 에 대응하는 점쇄선들과 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 의 외부 경계들 사이에서 영역 (134) 을 정의한다.
- [0176] 가령, 도 11 은 레퍼런스 계층 픽처 (136) 의 타일 (138A) 에 대한 2 개의 예시 샘플들: 샘플 (144) 및 샘플

(148) 을 도시한다. 샘플 (144) 는 영역 (140A) 의 경계들 내에 있기 때문에, 샘플 (144) 는 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 에서의 타일 (132A) 의 샘플 (152) 에 대응한다고 언급될 수도 있다. 다른 한편으로, 샘플 (148) 은 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 의 샘플에 대응하지 않고: 대신, 영역 (142A) 이 샘플들이 존재하지 않는 영역 (134) 내의 부분에 대응한다. 이러한 방식으로, 샘플 (148) 은 대응 인헨스먼트 계층 샘플을 갖지 않는 샘플의 일 예로서 기재될 수도 있다.

[0177] 유사하게, 도 11 은 레퍼런스 계층 픽처 (136) 의 타일 (138B) 에 대한 2 개의 예시 샘플들: 샘플 (146) 및 샘플 (150) 을 도시한다. 샘플 (146) 이 영역 (140A) 의 경계들 내에 있기 때문에, 샘플 (146) 은 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 에서의 타일 (132B) 의 샘플 (154) 에 대응한다고 언급될 수도 있다. 다른 한편으로, 샘플 (150) 은 인헨스먼트 계층 픽처 (130) 의 샘플에 대응하지 않고: 대신, 영역 (142B) 이 샘플들이 존재하지 않는 영역 (134) 내의 부분에 대응한다. 이러한 방식으로, 샘플 (150) 은 대응 인헨스먼트 계층 샘플을 갖지 않는 샘플의 다른 예로서 기재될 수도 있다.

[0178] 이러한 방식으로, 도 11 은 타일들 (138A, 138B) 이 각각 타일들 (132A, 132B) 와 정렬되는 예를 제공한다. 즉, 위에서 논의된 바와 같이, 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 레퍼런스 계층 샘플들은, 이용가능하다면, 또한 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들은, 이용가능하다면, 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓일 때에, 타일들이 "정렬" 된다고 언급될 수도 있다. 즉, 타일들 (138A, 138B) 의 경계들이 타일들 (132A, 132B) 의 경계들과 각각 엄격히 정렬되지 않더라도, 레퍼런스 계층 픽처 (136) 의 샘플들 (148, 150) 은 가용 인헨스먼트 계층 샘플들에 대응하지 않는다. 타일 (132A) 내의 모든 샘플들은 영역 (140A) 내에 대응 샘플들을 가지며, 마찬가지로 타일 (132B) 내의 모든 샘플들은 영역 (140B) 내에 대응 샘플들을 갖는다. 유사하게, 영역 (140A) 내의 모든 샘플들은 타일 (132A) 내의 샘플들에 대응하고, 영역 (140B) 내의 모든 샘플들은 타일 (132B) 내의 샘플들에 대응한다. 따라서, 타일들 (132A, 132B) 은 타일들 (138A, 138B) 과 각각 정렬된다고 언급될 수도 있다.

[0179] 도 12 는 레퍼런스 계층 픽처 (162) 및 인헨스먼트 계층 픽처 (160) 를 도시하는 개념 다이어그램이다. 인헨스먼트 계층 픽처 (160) 및 레퍼런스 계층 픽처 (162) 는 동일한 액세스 유닛에서 발생할 수도 있다 (또는 그렇지 않으면 서로 대응할 수도 있음). 인헨스먼트 계층 픽처 (160) 는 타일들 (164A, 164B 및 164C) 로 파티션되고, 레퍼런스 계층 픽처 (162) 는 타일들 (168A, 168B, 168C) 로 파티션된다. 부가적으로, 도 12 는 타일들 (164B, 168B) 에서의 예시의 블록들 (166, 170) 을 각각 도시한다. 블록 (166) 은, 블록 (166) 이 블록 (170) 과 병치된다는 점에서 블록 (170) 에 대응한다고 언급될 수도 있다.

[0180] 본 개시물의 소정 예의 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 다양한 조건들에 기초하여 블록 (170) 으로부터 블록 (166) 의 계층간 예측을 방지하거나 허용하도록 구성될 수도 있다. 일 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 레퍼런스 계층 픽처 (162) 에서의 타일들에 걸쳐 계층간 필터링 및/또는 레퍼런스 계층 필터링이 인에이블될 때, 블록 (170) 으로부터 계층간 텍스처 예측 및/또는 계층간 신택스 예측을 사용하여 블록 (166) 의 코딩을 방지하도록 구성될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 추가로 인헨스먼트 계층 및 레퍼런스 계층과 같은 다양한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부, 및 계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측 중 적어도 하나가, 타일 경계들에 걸쳐 계층간 필터링 또는 레퍼런스 계층 필터링이 블록 (170) 에 대해 인에이블될 때 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩할 수도 있다.

[0181] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 부가적으로 또는 대안으로, 상이한 계층들 사이의 타일 경계들 (예를 들어, 타일들 (164, 168) 의 경계들) 이 정렬되는지 여부 뿐만 아니라 계층간 텍스처 예측 및/또는 계층간 신택스 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터를 코딩할 수도 있다. 계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않을 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비정렬된 베이스 계층 타일들을 코딩하지 않으면서 타일의 블록들을 코딩할 수도 있다. 가령, 블록 (177)(블록 (160) 과 병치됨) 이 블록 (164B) 과 정렬되지 않는 경우, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 블록 (177) 을 먼저 코딩하지 않고 블록 (160) 을 코딩할 수 있고, 이에 따라 블록 (177) 과 병렬로 블록 (160) 을 코딩할 수 있다.

[0182] 계층간 텍스처 예측 및 계층간 신택스 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터는, 표 1 에 대하여 위에서 설명된 바와 같이, `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 신택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대

안으로, 계층간 텍스처 예측 및 계층간 선택스 예측이 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 허용되지 않는지 여부를 표시하는 데이터는 비디오 사용성 정보 (VUI) 및/또는 보충 인헨스먼트 정보 (SEI) 메시지의 부분으로서 코딩될 수도 있다.

[0183] 도 13 은 상이한 어스펙트 비들을 갖는 예시의 픽처들을 도시하는 개념 다이어그램이다. 특히, 본 예에서, 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 는 레퍼런스 계층 픽처 (182) 와 상이한 어스펙트 비를 갖는다. 가령, 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 는 16x9 의 어스펙트 비를 가질 수도 있는 반면, 레퍼런스 계층 픽처 (182) 는 4:3 의 어스펙트 비를 가질 수도 있다. 16x9 의 어스펙트 비는 4:3 의 어스펙트 비보다 큰 어스펙트 비의 일 예이다. 본 예에서, 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 는 4 개의 타일들, 즉 타일들 (184A-184D) 로 파티션된다. 레퍼런스 계층 픽처 (182) 는 타일들 (186A, 186B) 로 파티션된다. 일반적으로, 타일 (184B) 은 타일 (186A) 에 대응한다고 언급될 수도 있고, 타일 (184C) 은 타일 (186B) 에 대응한다고 언급될 수도 있다.

[0184] 타일들 (184A-184D 및 186A, 186B) 의 각각이 복수의 샘플들을 포함하더라도, 간결성 및 논의의 목적을 위해 단지 소정 샘플들만이 나타나 있다. 특히, 본 예에서, 샘플들 (188) 은 타일 (184B) 내에 도시되고, 샘플들 (192) 는 타일 (186A) 내에 도시되며, 샘플들 (190) 은 타일 (184D) 내에 도시된다. 또한, 본 예에서, 샘플들 (188) 은 샘플들 (192) 에 대응한다. 즉, 타일 (184B) 이 타일 (186A) 과 (원래 또는 공간 업 샘플링 후) 동일한 공간 해상도를 갖는다고 가정하면, 샘플들 (188) 은 샘플들 (192) 와 병치된다. 또한, 도 13 에 나타난 바와 같이, 샘플들 (188) 은 동일한 인헨스먼트 계층 타일, 타일 (184B) 내에 있고, 샘플들 (192) 는 동일한 레퍼런스 계층 타일, 타일 (186A) 내에 있다. 이러한 방식으로, 샘플들 (188) 은 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들의 예들을 나타내고, 샘플들 (192) 는 가용의 병치된 레퍼런스 계층 샘플들의 예들을 나타낸다. 반대 또한 사실이다: 샘플들 (192) 는 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들 (샘플들 (188)) 이 가용이고 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 (즉, 타일 (184B)) 에 있는, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내의, 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들의 예들을 나타낸다. 이러한 성질은 타일 (186A) 내의 병치된 샘플들 및 타일 (184B) 내의 샘플들의 쌍의 임의의 세트에 대해 사실이다.

[0185] 따라서, 타일들 (184B 및 186A) 은 정렬된 타일 경계들을 갖는다고 언급될 수도 있다. 따라서, 비디오 코더, 예컨대 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 코딩 (예를 들어, 비디오 인코더 (20) 에 의한 인코딩 또는 비디오 디코더 (30) 에 의한 디코딩) 을 위한 레퍼런스 샘플들로서 샘플들 (192) 을 사용하여 계층간 예측을 수행할 수도 있다. 또한, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 코더가 타일 (184B) 을 코딩하기 전에 타일 (186A) 를 코딩하였고, 또한 레퍼런스 계층 (182) 의 타일 경계들에 걸쳐, 예를 들어 타일들 (186A 및 186B) 사이의 경계에 걸쳐 필터링이 수행되지 않는다고 가정하여, 타일 (186B) 와 실질적으로 병렬로 타일 (184B) 를 코딩할 수도 있다.

[0186] 본 예에서, 샘플들 (190) 은 타일 (184D) 에 나타나 있다. 하지만, 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 가 레퍼런스 계층 픽처 (182) 와 상이한 어스펙트 비를 갖기 때문에, 레퍼런스 계층 픽처 (182) 에서의 타일 (184) 에 대응하는 타일이 없다. 이로써, 레퍼런스 계층 픽처 (182) 에서의 샘플 (190) 에 대응하는 (또는 샘플들과 병치되는) 가용 샘플들이 없다. 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 의 샘플들 (190) 에 대한 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 대응 샘플들이 없더라도 (그리고, 마찬가지로 타일 (184D) 에 대응하는 타일이 없음), 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 의 타일들에 대한 타일 경계들은 그럼에도 불구하고 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 타일들에 대한 타일 경계들과 정렬된 것으로서 정의될 수도 있다.

[0187] 따라서, 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 및 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 타일 경계들이 정렬될 때 (도 13 의 예에서와 같음) 그리고 계층간 텍스처 예측 및 레퍼런스 계층 필터링이 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 타일 경계들에 걸쳐 수행되지 않을 때, 비디오 인코더 (20) 는 선택스 엘리먼트에 대해, 예를 들어 `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 에 대해 이것을 표시하는 값을 코딩할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는, 인헨스먼트 계층 픽처 (180) 및 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 타일 경계들이 정렬되는 것과 계층간 텍스처 예측 및 레퍼런스 계층 필터링이 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 타일 경계들에 걸쳐 수행되지 않는 것을 표시하는 `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 와 같은 선택스 엘리먼트에 대한 값을 디코딩할 수도 있다.

[0188] 따라서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하고 선택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 코딩하여야 하는지 여부를 나타내는 선택스 엘리먼트에 대한 값을 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하도록 구성된 비디오 코

더의 예들을 나타낸다.

[0189] 도 14 는 상이한 수의 타일들을 갖는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 및 인헨스먼트 계층 픽처 (200) 를 도시하는 개념 다이어그램이다. 본 예에 있어서, 인헨스먼트 계층 픽처 (200) 는 8 개의 타일들, 타일들 (204A-204H) 을 포함하는 한편, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 는 6 개의 타일들, 타일들 (206A-206F) 를 포함한다. 따라서, 인헨스먼트 계층 타일들 (204A-204H) 의 경계들은 레퍼런스 계층 타일들 (206A-206F) 의 경계들과 정렬되지 않는다. 즉, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 병치된 샘플들이 레퍼런스 계층 타일들 (206A-206F) 중 동일한 것에 있지 않는 타일들 (204A-204H) 중 적어도 하나의 적어도 2 개의 샘플들이 있다. 마찬가지로, 인헨스먼트 계층 픽처 (200) 의 병치된 샘플들이 인헨스먼트 계층 타일들 (204A-204H) 중 동일한 것에 있지 않는 타일들 (206A-206F) 중 적어도 하나의 적어도 2 개의 샘플들이 있다.

[0190] 그럼에도 불구하고, 인헨스먼트 계층 픽처 (200) 및 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 타일들 사이의 경계 정렬의 부재에도, 비디오 코더 (예컨대, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30)) 는, 본 개시물의 기법들을 사용하여 하나 이상의 레퍼런스 계층 타일들 (206A-206F) 와 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 타일들 (204A-204H) 의 하나 이상을 여전히 코딩할 수도 있다.

[0191] 특히, 본 개시물의 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 인헨스먼트 계층 픽처 (200) 의 대응 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩되는 레퍼런스 계층 픽처 (202)(인헨스먼트 계층 픽처 (200) 에 대해, 베이스 계층 픽처임) 에서의 타일들의 수를 표시하는, **max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]**(여기서, *i* 는 타일들 (204A-204H) 중 *i* 번째 타일에 대응한다) 와 같은 선택스 엘리먼트에 대한 값을 타일들 (204A-204H) 중 어느 것 또는 전부에 대해 코딩할 수도 있다. 특히, **max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]** 의 형태로 값이 표현될 때, **max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]** 의 값은 인헨스먼트 계층 픽처 (200) 의 대응 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩되는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 에서의 타일들의 수보다 하나 적으며; 이로써, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]** 의 값에 하나를 부가하여 코딩되는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 에서의 타일들의 실제 수를 결정할 수도 있다.

[0192] 가령, 도 14 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 하기 표 8 에 따라 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]** 에 대한 값들을 코딩할 수도 있다:

표 8

타일	<i>i</i>	max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]
204A	0	0
204B	1	1
204C	2	2
204D	3	2
204E	4	3
204F	5	4
204G	6	5
204H	7	5

[0193]

[0194] 본 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204A) 에 대응하는, **max_ref_tile_dec_idc_minus1[0]** 에 대한 0 의 값을 코딩할 수도 있는데, 이는 0 의 값에 1 을 가산하는 것이 값 1 을 산출하기 때문이다. 이 값은 결국, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 1 개의 타일 (즉, 타일 (206A)) 이 타일 (204A) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시한다. 도 14 에서 알 수 있는 바와 같이, 타일 (206A) 을 코딩하는 것에 의해, 타일 (204A) 에 대응하는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 샘플들이 타일 (206A) 을 코딩한 후에 코딩되었을 것이고, 이에 따라, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (206A) 만이 타일 (204A) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[0]** 의 값을 사용하여, 타일 (206A) 가 코딩된 후에, 타일 (204A) 가 예를 들어, 타일들 (206B-206F) 중 어느 것과 실질적으로 병렬로 코딩될 수 있다는 것을 결정할 수도 있다.

- [0195] 또한 본 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204B) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[1]** 에 대한 1 의 값을 코딩할 수도 있는데, 이는 1 〇의 값에 1 을 가산하는 것이 값 2 를 산출하기 때문이다. 이 값은 결국, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 2 개의 타일들 (즉, 타일들 (206A, 206B)) 이 타일 (204B) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시한다. 도 14 에서 알 수 있는 바와 같이, 타일들 (206A, 206B) 을 코딩하는 것에 의해, 타일 (204B) 에 대응하는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 샘플들은 타일 (206B) 을 코딩한 후에 코딩되었을 것이고, 이에 따라 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204B) 가 코딩될 수 있기 전에 타일들 (206A, 206B) 이 코딩된다는 것을 표시할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[1]** 의 값을 사용하여 타일 (206B) 가 코딩된 후, 타일 (204B) 가 예를 들어, 타일들 (206C-206F) 중 어느 것과 실질적으로 병렬로 (또는 병렬로) 코딩될 수 있다는 것을 결정할 수도 있다.
- [0196] 또한, 본 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204C) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[2]** 에 대한 2 의 값을 코딩할 수도 있는데, 이는 2 의 값에 1 을 가산하는 것이 값 3 을 산출하기 때문이다. 이 값은 결국, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 3 개의 타일들 (즉, 타일들 (206A-206C)) 이 타일 (204C) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시한다. 유사하게, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204D) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[3]** 에 대한 2 의 값을 코딩할 수도 있다. 도 14 에서 알 수 있는 바와 같이, 타일들 (206A-206C) 을 코딩하는 것에 의해, 타일들 (204C 및 204D) 에 대응하는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 샘플들은 타일 (206C) 를 코딩한 후 코딩되었을 것이고, 이에 따라 비디오 인코더 (20) 는 타일들 (204C, 204D) 가 코딩될 수 있기 전에 타일들 (206A-206C) 가 코딩된다는 것을 표시할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[2]** 및 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[3]** 의 값들을 사용하여 타일들 (206C) 가 코딩된 후, 타일들 (204C 및 204D) 가, 예를 들어 타일들 (206D-206F) 중 어느 것과 실질적으로 병렬로 (또는 병렬로) 코딩될 수 있다는 것을 결정할 수도 있다.
- [0197] 또한, 본 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204E) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[4]** 에 대한 3 의 값을 코딩할 수도 있는데, 이는 3 의 값에 1 을 가산하는 것이 값 4 를 산출하기 때문이다. 이 값은 결국, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 4 개의 타일들 (즉, 타일들 (206A, 206B)) 이 타일 (204B) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시한다. 도 14 에서 알 수 있는 바와 같이, 타일들 (206A-206D) 를 코딩하는 것에 의해, 타일 (204E) 에 대응하는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 샘플들이 타일 (206D) 를 코딩한 후에 코딩되었을 것이고, 이에 따라 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204E) 이 코딩될 수 있기 전에 타일들 (206A-206D) 가 코딩된다는 것을 표시할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[4]** 의 값을 사용하여 타일 (206D) 가 코딩된 후, 타일 (204E) 가 예를 들어 타일들 (206E, 206F) 중 어느 것과 실질적으로 병렬로 (또는 병렬로) 코딩될 수 있다는 것을 결정할 수도 있다.
- [0198] 또한, 본 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204F) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[5]** 에 대한 4 의 값을 코딩할 수도 있는데, 이는 4 의 값에 1 을 가산하는 것이 값 5 를 산출하기 때문이다. 이 값은 결국, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 5 개의 타일들 (즉, 타일들 (206A-206E)) 이 타일 (204F) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시한다. 도 14 에서 알 수 있는 바와 같이, 코딩 타일들 (206A-206E) 에 의해, 타일 (204F) 에 대응하는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 샘플들이 타일 (206E) 을 코딩한 후에 코딩되었을 것이고, 이에 따라 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204F) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[5]** 의 값을 사용하여 타일 (206E) 가 코딩된 후, 타일 (204F) 가 예를 들어 타일 (206F) 와 실질적으로 병렬로 (또는 병렬로) 코딩될 수 있다는 것을 결정할 수도 있다.
- [0199] 또한, 본 예에 있어서, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204G) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[6]** 에 대한 5 의 값을 코딩할 수도 있는데, 이는 5 의 값에 1 을 부가하는 것이 값 6 을 산출하기 때문이다. 이 값은 결국, 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 6 개의 타일들 (즉, 타일들 (206A-206F)) 이 타일 (204G) 가 코딩될 수 있기 전에 코딩된다는 것을 표시한다. 유사하게, 비디오 인코더 (20) 는 타일 (204H) 에 대응하는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[7]** 에 대한 5 의 값을 코딩할 수도 있다. 도 14 에서 알 수 있는 바와 같이, 타일들 (206A-206F) 를 코딩하는 것에 의해, 타일들 (204G 및 204H) 에 대응하는 레퍼런스 계층 픽처 (202) 의 모든 샘플들은 타일 (206F) 를 코딩한 후 코딩되었을 것이고, 이에 따라 비디오 인코더 (20) 는 타일들 (204G, 204H) 가 코딩될 수 있기 전에 타일들 (206A-206F) 가 코딩된다는 것을 표시할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[6]** 및 **max_ref_tile_dec_idc_minus1[7]** 의 값들을 사용하여 타일 (206F) 가 코딩된 후, 예를 들어, 타일들 (204G 및 204H) 이 레퍼런스 계층에서의 후속 픽처 (즉, 코딩 순서에 있어서 픽처 (202) 다음의 레퍼런스 계층에서의 픽처) 의 타일들과 실질적으로 병렬로 (또는 병렬로) 코딩

될 수 있다는 것을 결정할 수도 있다.

- [0200] 따라서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 코딩하고, 타일들의 수에 대응하는 베이스 계층의 타일들을 코딩하고, 그리고 베이스 계층 픽처의 타일들을 코딩한 후에, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 코딩하도록 구성된 비디오 코더의 예들을 나타낸다.
- [0201] 도 15 는 본 개시물의 기법들에 따라 계층간 예측을 인에이블하거나 디스에이블하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다. 도 15 의 방법은 일반적으로 비디오 코더에 의해 수행되는 것으로 기재된다. 비디오 코더는, 예를 들어 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30), 또는 다른 그러한 비디오 코딩 디바이스들 (예를 들어, 비디오 트랜스코딩 디바이스들) 에 대응할 수도 있다.
- [0202] 초기에, 비디오 코더는 하나 이상의 이웃 레퍼런스 계층 타일들을 코딩할 수도 있다 (250). 즉, 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처에서의 하나 이상의 타일들의 블록들 (예를 들어, CU들 또는 PU들) 을 코딩할 수도 있다. 비디오 코더는 그 후 타일 경계들에 걸친 필터링이 인에이블되는지 여부를 결정할 수도 있다 (252). 가령, 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행될 때, 비디오 인코더 (20) 는 레퍼런스 계층 픽처에 대한 타일 경계들에 걸친 필터링을 인에이블하는지 여부를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한 레퍼런스 계층 픽처에 대한 타일 경계들에 걸친 필터링이 인에이블되는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩할 수도 있다. 다른 한편으로, 비디오 디코더 (30) 에 의해 수행될 때, 비디오 디코더 (30) 는 타일 경계들에 걸친 필터링이 신택스 엘리먼트로부터 인에이블되는지 여부를 결정할 수도 있다.
- [0203] 타일 경계들에 걸친 필터링은 타일 경계들에 걸친 계층간 필터링 (예를 들어, 여기서 레퍼런스 계층 픽처는, 타일 경계들에 걸친 필터링이 인에이블되는 또 다른 레퍼런스 계층 픽처를 참조하여 코딩된다) 또는 레퍼런스 필터링, 예를 들어, 전체 픽처에 대한 업 샘플링, 디블록킹 중 어느 하나 또는 양자, 또는 레퍼런스 계층 픽처의 2 이상의 별개의 타일들로부터의 픽셀들 (또한 샘플들로서도 지칭됨) 에 적용되는 필터를 사용하는 임의의 다른 필터링 동작을 포함할 수도 있다.
- [0204] 일부 예들에 있어서, 비디오 코더는 추가로 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부를 결정할 수도 있다. 가령, 비디오 인코더 (20) 는 타일 경계들을 정렬할지 여부를 결정하고, 타일 경계들이 정렬되는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩하는 한편, 비디오 디코더 (30) 는 타일 경계들이 정렬되는지 여부를 결정하기 위해 신택스 엘리먼트를 디코딩할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 코더는, 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 계층간 예측이 허용되지 않는지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트, 예를 들어 표 1 에 대하여 위에서 논의된 바와 같이, `inter_layerpred_not_along_tile_boundary_flag` 를 코딩할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 그러한 신택스 엘리먼트는 비디오 사용성 정보 (VUI), 시퀀스 파라미터 세트 (SPS), 픽처 파라미터 세트 (PPS), 비디오 파라미터 세트 (VPS), 슬라이스 헤더, 보충 엘리먼트 정보 (SEI) 메시지 등 중 어느 것 또는 전부에 포함될 수도 있다.
- [0205] 레퍼런스 계층 픽처에 대한 타일 경계들에 걸친 필터링이 인에이블되는 경우 (252 의 "예" 브랜치), 비디오 코더는 인헨스먼트 계층 픽처에 대한 계층간 예측을 디스에이블할 수도 있다 (254). 비디오 코더는 그 후 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 픽처의 블록들을 코딩할 수도 있다 (256). 계층간 예측은 계층간 텍스처 예측 (예를 들어, 루미넌스 및/또는 크로미넌스 데이터의 예측) 및 계층간 신택스 예측 중 어느 하나 또는 양자를 포함할 수도 있다. 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처의 블록들 중 어느 것과 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 블록들을 코딩할 수도 있는데, 이는 레퍼런스 계층 픽처가 인헨스먼트 계층 픽처를 코딩할 때 레퍼런스에 대해 실제로 사용되지 않게 되기 때문이다. 따라서, 도 15 의 예가 인헨스먼트 계층 픽처의 블록들을 코딩하기 전에 이웃 레퍼런스 계층 타일들을 코딩하는 것을 도시하지만, 일부 예들에 있어서, 비디오 코더는 타일 경계들에 걸친 필터링이 레퍼런스 계층 픽처에 대해 인에이블되는지 여부를 간단히 결정할 수도 있으며, 그렇다면, 즉시 레퍼런스 계층 픽처와 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 코딩을 시작한다.
- [0206] 다른 한편으로, 레퍼런스 계층 픽처에 대한 타일 경계들에 걸친 필터링이 인에이블되지 않는 경우 (252 의 "아니오" 브랜치), 비디오 코더는 인헨스먼트 계층 픽처에 대한 계층간 예측을 인에이블할 수도 있다 (258). 비디오 코더는 그 후 계층간 예측을 사용하여 인헨스먼트 계층의 블록을 코딩할 수도 있다 (260). 특히, 레퍼런스 계층 타일들 중 하나 이상을 코딩한 후에, 비디오 코더는 코딩된 레퍼런스 계층 타일과 정렬된 경계들을 갖는 인헨스먼트 계층 픽처의 타일의 블록들을 코딩할 수도 있다. 또한, 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처의 후속 타일과 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일의 블록들을 코딩할 수도 있다.

- [0207] 인헨스먼트 계층 픽처 및 레퍼런스 계층 픽처가 일반적으로 동일한 액세스 유닛에 포함된다는 것을 이해해야 한다. 즉, 인헨스먼트 계층 픽처 및 레퍼런스 계층 픽처는 동일한 출력 시간 (또는 디스플레이 시간) 에 대응한다.
- [0208] 이러한 방식으로, 도 15 의 방법은 비디오 데이터의 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되는지 여부 및 인헨스먼트 계층 블록들의 타일 경계들을 따라 또는 타일 경계들에 걸쳐 계층간 예측이 허용되는지 여부를 표시하는 데이터를 디코딩하는 단계, 비디오 데이터의 인헨스먼트 계층 타일에서의 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계로서, 데이터가 상이한 계층들의 타일 경계들이 정렬되고 계층간 예측이 허용되는 것을 표시할 때, 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계가, 인헨스먼트 계층 타일 및 베이스 계층 블록의 양자를 포함하는 액세스 유닛에서의 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일 경계들에 걸친 레퍼런스 계층 필터링 또는 계층간 필터링이 인에이블되는 병치된 베이스 계층 블록으로부터 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 상기 인헨스먼트 계층 블록을 디코딩하는 단계, 및 병치된 베이스 계층 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는 포함하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [0209] 도 16 은 본 개시물의 기법들에 따라, 픽처들이 상이한 어스펙트 비들을 가질 때, 인헨스먼트 계층 및 레퍼런스 계층의 픽처들을 병렬로 코딩하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다. 도 16 의 방법은 일반적으로 비디오 코더에 의해 수행되는 것으로 기재된다. 비디오 코더는 예를 들어 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30), 또는 다른 그러한 비디오 코딩 디바이스들 (예를 들어, 비디오 트랜스코딩 디바이스들) 에 대응할 수도 있다.
- [0210] 본 예에서, 비디오 코더는 먼저 제 1 어스펙트 비를 갖는 레퍼런스 계층 픽처의 타일을 코딩한다 (280). 가령, 레퍼런스 계층 픽처는 4:3 의 어스펙트 비를 가질 수도 있다. 비디오 코더는 그 후 인헨스먼트 계층 픽처가 레퍼런스 계층 픽처의 어스펙트 비보다 큰 어스펙트 비를 갖는지 여부를 결정할 수도 있다. 가령, 인헨스먼트 계층 픽처는 16:9 의 어스펙트 비를 가질 수도 있는데 반해, 레퍼런스 계층 픽처는 4:3 의 어스펙트 비를 가질 수도 있다.
- [0211] 인헨스먼트 계층 픽처가 레퍼런스 계층 픽처의 어스펙트 비 보다 큰 어스펙트 비를 갖는 경우 (282 의 "예" 브랜치), 레퍼런스 계층 픽처와 오버랩하지 않는 인헨스먼트 계층 픽처의 적어도 일부 부분들 (예를 들어, 타일들) 이 있게 된다. 따라서, 비디오 코더는 계층간 예측을 사용하여 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩 부분들을 코딩할 수도 있으며 (284), 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩하지 않는 부분들을 코딩할 수도 있다 (286). 또한, 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처의 임의의 부분과 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩하지 않는 부분들을 코딩할 수도 있는 한편, 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처의 후속 부분들과 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 오버랩 부분들을 코딩할 수도 있다. 가령, 도 13 을 다시 참조하면, 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처 (182) 의 임의의 부분과 병렬로 타일들 (184A, 184D) 을 코딩할 수도 있다. 비디오 코더는 타일 (186B) 과 병렬로 타일 (184B) 을 코딩할 수도 있다.
- [0212] 다른 한편으로, 인헨스먼트 계층 픽처가 레퍼런스 계층 픽처의 어스펙트 비보다 큰 어스펙트 비를 갖지 않는 경우 (282 의 "아니오" 브랜치), 비디오 코더는 계층간 예측을 사용하여 인헨스먼트 계층 픽처를 완전히 코딩할 수도 있으며 (288), 레퍼런스 계층 픽처와 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 소정 타일들을 코딩할 수도 있다.
- [0213] 이러한 방식으로, 도 16 의 방법은 제 1 어스펙트 비를 포함하는 베이스 계층 픽처를 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하는 단계, 및 제 2 어스펙트 비를 포함하는 인헨스먼트 계층을 베이스 계층 픽처와 실질적으로 병렬로 코딩하는 단계를 포함하는 방법의 일 예를 나타내며, 제 2 어스펙트 비는 제 1 어스펙트 비보다 크고, 인헨스먼트 계층 픽처를 코딩하는 단계는 계층간 예측을 사용하지 않고 제 1 어스펙트 비에 의해 정의된 영역 외부에 있는 인헨스먼트 계층 픽처의 부분들을 코딩하는 단계를 포함한다.
- [0214] 도 17 은 인헨스먼트 계층의 타일 경계들이 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계와 정렬되는지 여부에 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처를 코딩하기 위한 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다. 도 17 의 방법은 일반적으로 비디오 코더에 의해 수행되는 것으로 기재된다. 비디오 코더는 예를 들어 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30), 또는 다른 그러한 비디오 코딩 디바이스들 (예를 들어, 비디오 트랜스코딩 디바이스들) 에 대응할 수도 있다.
- [0215] 본 예에 있어서, 비디오 코더는 하나 이상의 레퍼런스 계층 타일들을 코딩한다 (300). 비디오 코더는 그 후 인헨스먼트 계층의 타일 경계들이 정렬되는지 여부를 결정한다 (302). 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 레퍼런스 계층 경계들을 정렬할지 여부를 결정할 수도 있고, `tile_boundaries_aligned_flag` 와 같은, 타일 경계

들이 정렬되는지 여부를 표시하는 선택스 엘리먼트에 대한 값을 인코딩할 수도 있는 반면, 비디오 디코더 (30) 는, 예를 들어 `tile_boundaries_aligned_flag` 와 같은 선택스 엘리먼트에 대한 값에 기초하여 레퍼런스 계층 경계들이 정렬되는지 여부를 결정할 수도 있다. 인헨스먼트 계층 픽처의 타일 경계들은, 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 인헨스먼트 계층 픽처에 대하여, 병치된 레퍼런스 샘플들이, 이용가능하다면, 또한 동일한 레퍼런스 계층 타일내에 놓이고, 동일한 레퍼런스 계층 타일 내에 놓이는 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 픽처 샘플들에 대하여, 병치된 인헨스먼트 계층 샘플들이, 이용가능하다면, 또한 동일한 인헨스먼트 계층 타일 내에 놓일 때, 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계들과 정렬된다고 언급될 수도 있다.

[0216] 인헨스먼트 계층 픽처의 타일 경계들이 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계들과 정렬되지 않을 때 (302 의 "아니오" 브랜치), 비디오 코더는 인헨스먼트 계층에 대한 계층간 예측을 디스에이블할 수도 있고 (304), 계층간 예측을 사용하지 않고 인헨스먼트 계층 픽처의 타일들을 코딩할 수도 있다 (306). 또한, 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처의 임의의 부분과 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일들 중 어느 것 또는 전부를 코딩할 수도 있는데, 이는 계층간 예측이 디스에이블되기 때문이다.

[0217] 다른 한편으로, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일 경계들이 레퍼런스 계층 픽처의 타일 경계들과 정렬될 때 (302 의 "예" 브랜치), 비디오 코더는 인헨스먼트 계층 픽처에 대한 계층간 예측을 인에이블할 수도 있고 (308), 계층간 예측을 사용하여 인헨스먼트 계층 픽처의 타일들을 코딩할 수도 있다 (310). 특히, 레퍼런스 계층 픽처의 타일을 코딩한 후에, 비디오 코더는 인헨스먼트 계층 픽처의 대응 타일을 레퍼런스 계층 픽처의 후속 타일과 병렬로 코딩을 시작할 수도 있다.

[0218] 레퍼런스 계층 픽처에 대응하지 않는 인헨스먼트 계층 픽처의 타일들이 있는 경우 (예를 들어, 도 16 에 관하여 위에서 논의된 바와 같음), 비디오 코더는 레퍼런스 계층 픽처의 임의의 부분과 병렬로 이 타일들을 코딩할 수도 있다. 그러한 타일들이 존재할 때에도, 타일 경계들은 여전히 정렬된다고 언급될 수도 있는데, 이는 레퍼런스 계층 픽처에서의 그러한 타일들에 대한 "병치된" 샘플들이 위에서 제공된 예시의 정의의 정의를 따라, 이용가능하지 않게 되기 때문이다.

[0219] 이러한 방식으로, 도 17 의 방법은 공통 인헨스먼트 계층 타일 내의 2 개의 각각의 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들과 병치된, 임의의 2 개의 레퍼런스 계층 샘플들이 공통 레퍼런스 계층 타일 내에 있어야 하는지 여부를 표시하는 선택스 엘리먼트에 대한 값을 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하는 단계, 및 선택스 엘리먼트의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 인헨스먼트 계층 픽처 샘플들을 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하는 단계를 포함하는 방법의 일 예를 나타낸다.

[0220] 도 18 은 본 개시물의 기법들에 따라, 타일 경계들이 정렬되지 않을 때에도 레퍼런스 계층 픽처와 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일들을 코딩하는 일 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다. 도 18 의 방법은 일반적으로 비디오 코더에 의해 수행되는 것으로 기재된다. 비디오 코더는 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30), 또는 다른 그러한 비디오 코딩 디바이스들 (예를 들어, 비디오 트랜스코딩 디바이스들) 에 대응할 수도 있다.

[0221] 비디오 코더는 특별한 인헨스먼트 계층 타일 (즉, 대응 인헨스먼트 계층 픽처의 타일) 을 코딩하기 전에 코딩되는 레퍼런스 계층 타일들의 수 (즉, 레퍼런스 계층 픽처에서의 타일들의 수) 를 결정할 수도 있다 (320). 특히, 비디오 코더는 각각의 인헨스먼트 계층 타일에 대해 코딩되는 레퍼런스 계층 타일들의 수를 결정할 수도 있다. 가령, 코딩이 래스터 스캔 순서 (좌에서 우, 상부에서 하부) 에서 진행한다고 가정하여, 비디오 인코더 (20) 는 특정 인헨스먼트 계층 타일이 코딩될 수 있기 전에, 즉 인헨스먼트 계층 타일에 대한 레퍼런스 계층 타일에서의 모든 병치된 샘플들이 코딩되기 전에, 코딩되어야 하는 레퍼런스 계층 타일의 수를 결정할 수도 있다. 래스터 스캔 순서가 예시의 목적으로 사용되지만, 다른 타일 스캔 순서들이 사용될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 인헨스먼트 계층 타일에 대응하는 선택스 엘리먼트에 대한 값, 예를 들어 `max_ref_tile_dec_idc_minus1[i]` 에 대한 값을 인코딩할 수도 있으며, 여기서 `i` 는 래스터 스캔 순서에서의 인헨스먼트 계층에 대한 인덱스를 나타낸다. 비디오 디코더 (30) 는 인헨스먼트 계층 타일을 디코딩하기 전에 디코딩하는 타일들의 수를 결정하기 위해 선택스 엘리먼트에 대한 값을 디코딩할 수도 있다. 코딩될 레퍼런스 계층 타일들의 수를 표시하는 데이터는 비디오 파라미터 세트 (VPS), 시퀀스 파라미터 세트 (SPS), 픽처 파라미터 세트 (PPS), 슬라이스 헤더, 비디오 사용성 정보 (VUI), 및/또는 보충 인헨스먼트 정보 (SEI) 메시지의 부분을 형성할 수도 있다.

[0222] 비디오 코더는 그 후 레퍼런스 계층 타일들의 수가 코딩되는지 여부를 결정할 수도 있다 (322). 아닌 경우 (322 의 "아니오" 브랜치), 비디오 코더는 다음 레퍼런스 계층 타일을 코딩할 수도 있다 (326). 비디오 코

더는 레퍼런스 계층 타일들의 결정된 수가 코딩될 때까지 레퍼런스 계층 타일들을 코딩하도록 진행할 수도 있다. 레퍼런스 계층 타일들의 수가 코딩된 후 (322 의 "예" 브랜치), 비디오 코더는 하나 이상의 레퍼런스 계층 타일들과 병렬로 인헨스먼트 계층 타일을 코딩할 수도 있다 (324).

[0223] 이러한 방식으로, 도 18 의 방법은, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일에 대하여, 인헨스먼트 계층 픽처의 타일이 코딩될 수 있기 전에 코딩될 필요가 있는 베이스 계층 픽처에서의 타일들의 수를 표시하는 데이터를 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하는 단계, 타일들의 수에 대응하는 베이스 계층 픽처의 타일들을 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하는 단계, 및 베이스 계층 픽처의 타일들을 코딩한 후, 베이스 계층 픽처에서의 적어도 하나의 다른 타일과 실질적으로 병렬로 인헨스먼트 계층 픽처의 타일을 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 하는 단계를 포함하는 방법의 일 예를 나타낸다.

[0224] 일 예에 의존하여, 본 명세서에 기재된 기법들 중 어느 것의 소정의 작용들 또는 이벤트들은 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있고, 전적으로 부가, 병합 또는 생략될 수도 있다 (예를 들어, 기법들의 실행을 위해 모든 기재된 작용들 또는 이벤트들이 필요한 것은 아니다). 또한, 소정의 예들에 있어서, 작용들 또는 이벤트들은, 예를 들어 순차적으로 보다는, 다중 스레드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 다중 프로세서들을 통해, 동시에 수행될 수도 있다.

[0225] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 저장되거나 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체, 또는 예를 들어, 통신 프로토콜에 따라, 한 곳에서 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체들일 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 판독 가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체는 이 개시물에 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드, 및/또는 데이터 구조들을 추출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0226] 한정이 아닌 예시로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 이송 또는 저장하기 위해 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독 가능 매체라고 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 하지만, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 접속들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하지 않고, 대신에 비일시적인, 유형의 저장 매체들에 대한 것임이 이해되어야 한다. 본원에서 이용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 콤팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 통상 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크(disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0227] 명령들은, 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적 회로 (ASIC) 들, 필드 프로그램가능 로직 어레이 (FPGA) 들, 또는 다른 등가의 집적 또는 이산 로직 회로와 같은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 그에 따라, 본원에서 이용되는 바와 같은 용어 "프로세서" 는 앞서 언급한 구조들, 또는 본원에서 설명된 기법들을 구현하기에 적합한 임의의 다른 구조 중 임의의 것을 지칭한다. 따라서, 본원에서 사용된 용어 "프로세서"는 임의의 앞서 설명된 구조 또는 본원에서 설명된 기술들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조를 지칭할 수도 있다. 또한, 본원에서 개시된 기술들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 소자들에서 완전히 구현될 수 있다.

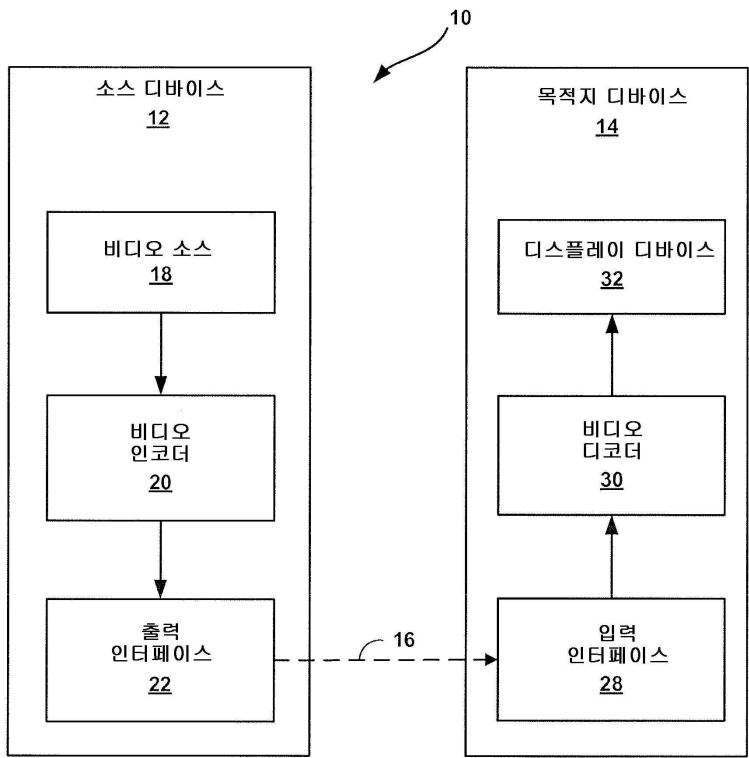
[0228] 이 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로 (IC), 또는 IC 들의 세트 (예를 들어, 칩셋) 를 포함하여, 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 개시된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태를 강조하기 위해 다양한 소자들, 모듈들, 또는 유닛들이 본 개시에서 설명되었지만, 반드시 상이한 하드웨어 유닛들에 의해 실현될 필요는 없다. 대신, 상술한 바와 같이, 다양한 유닛들은, 적합한 소프트웨

어 및/또는 펌웨어와 연계하여, 코덱 하드웨어 유닛에 통합되거나 또는 상술한 하나 이상의 프로세서들을 포함하여 상호 동작적인 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

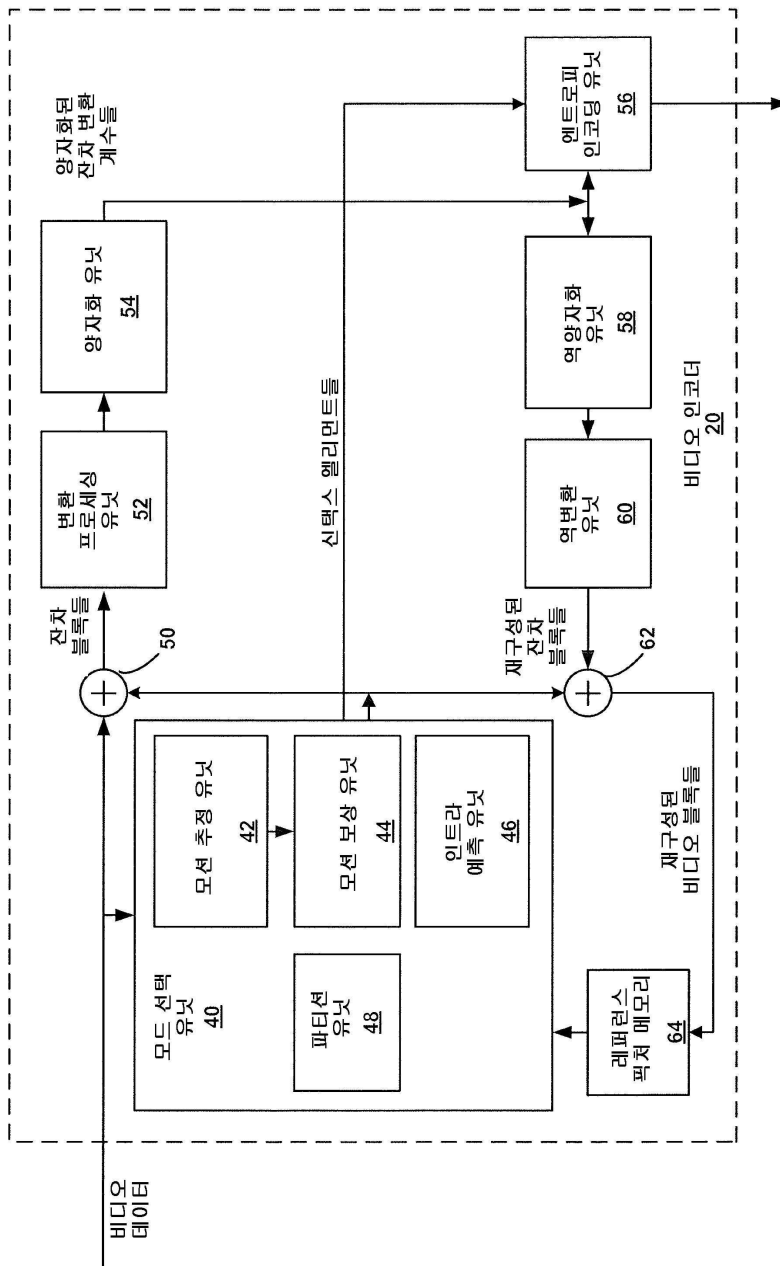
다양한 예들이 설명되었다. 이들 및 다른 실시형태들은 하기의 특허청구범위 내에 있다.

도면

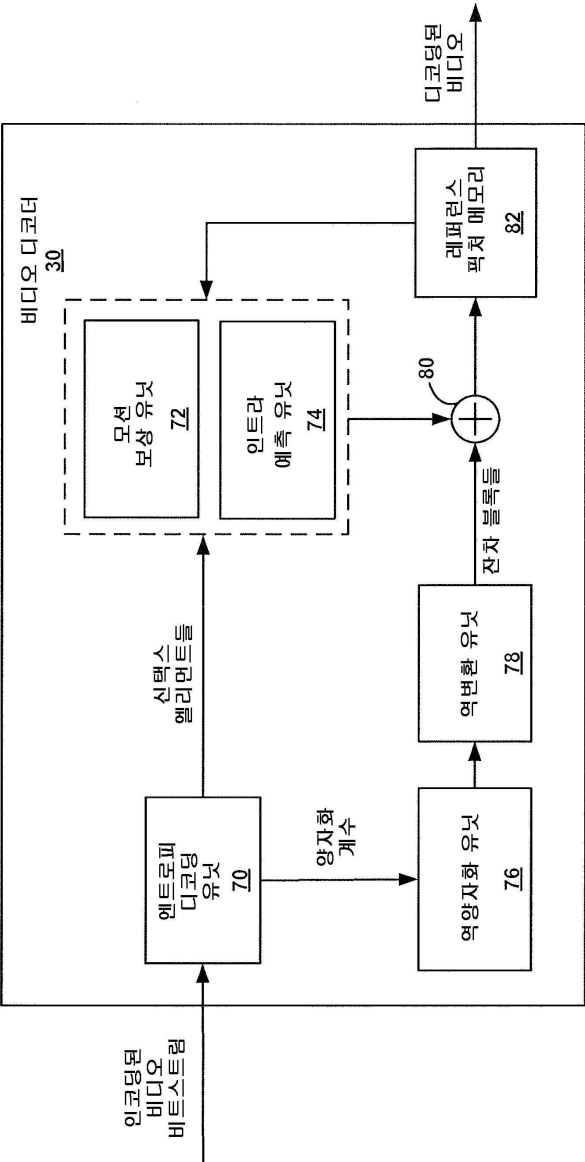
도면1



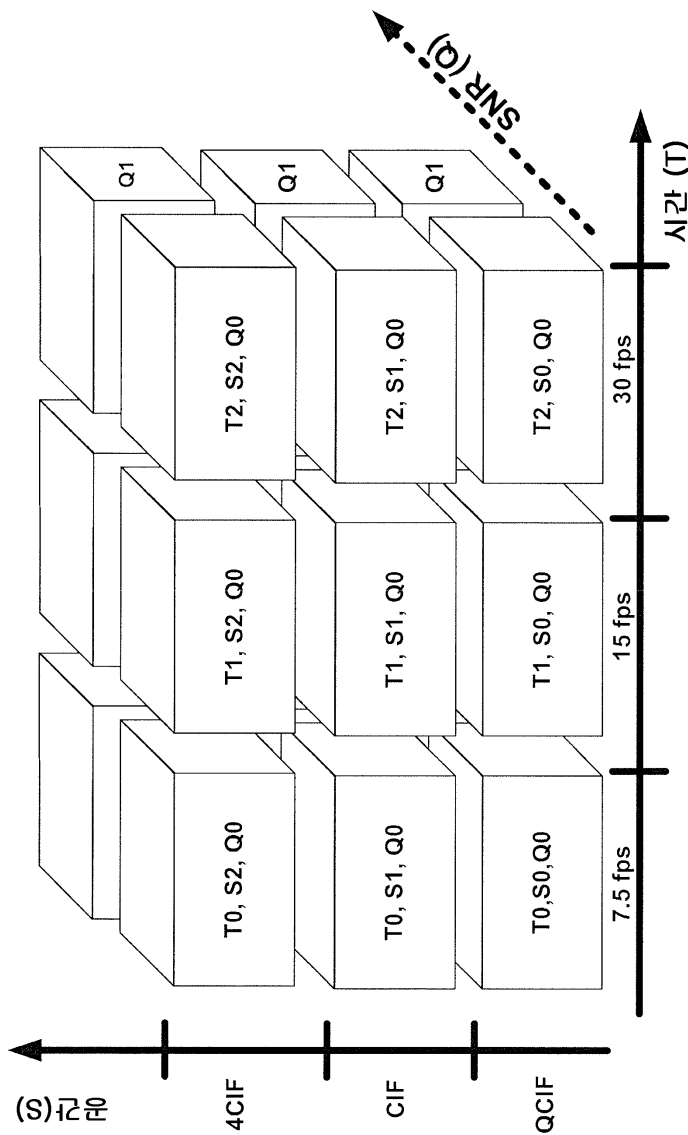
도면2



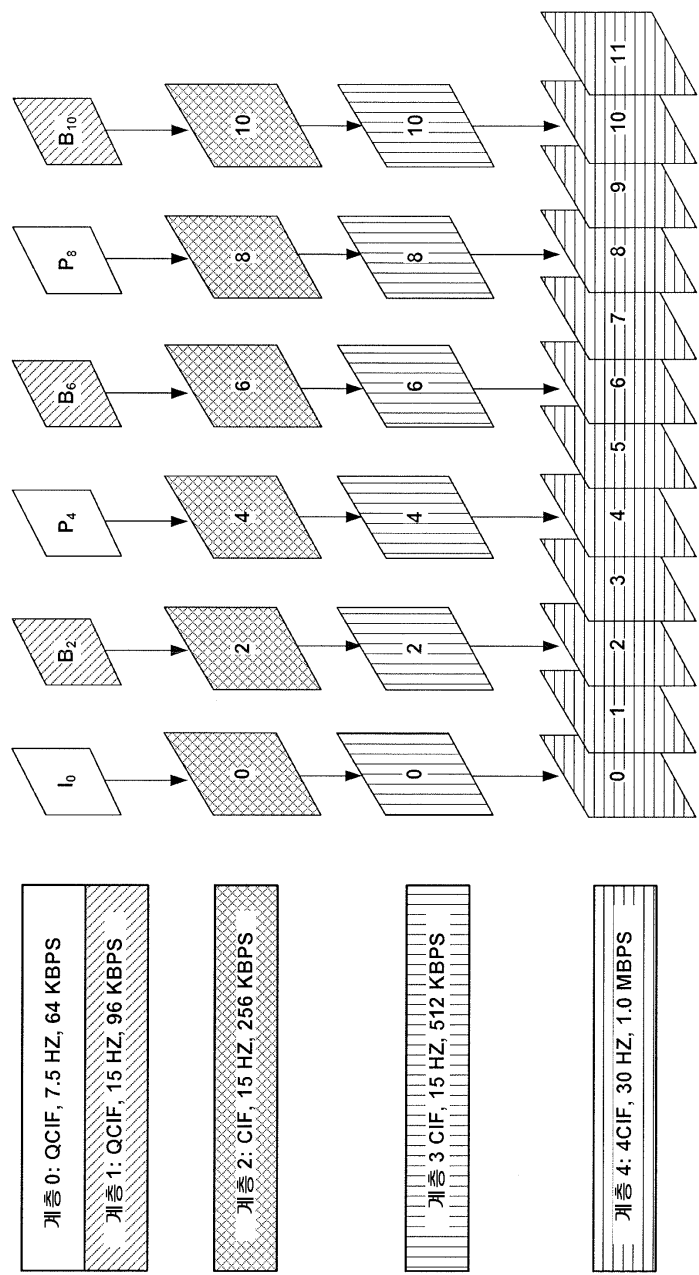
도면3



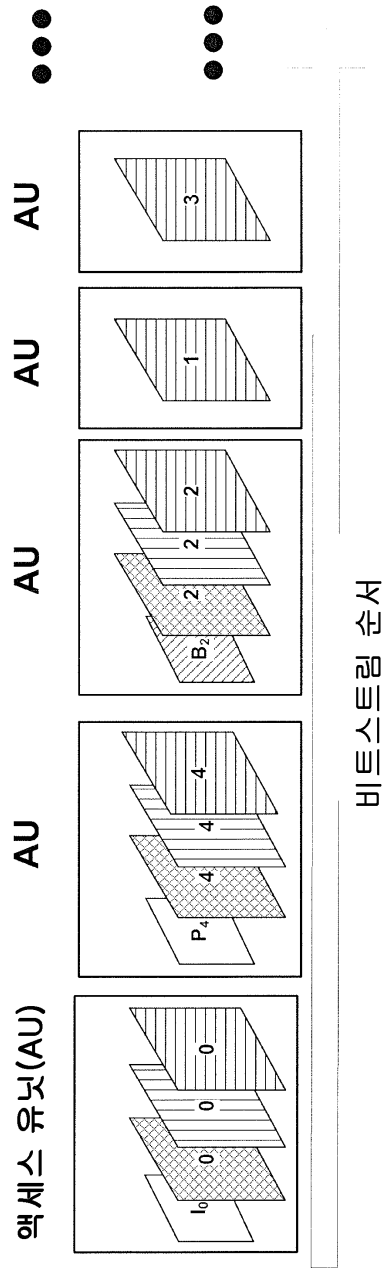
도면4



도면5



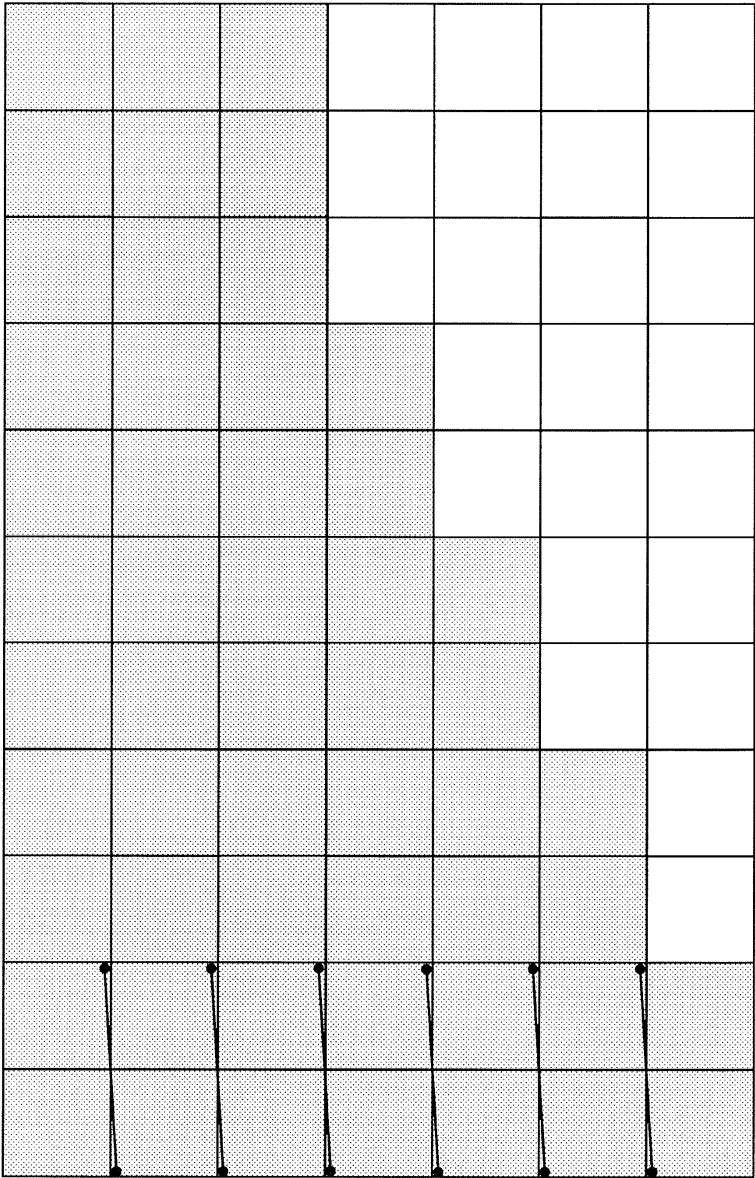
도면6



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

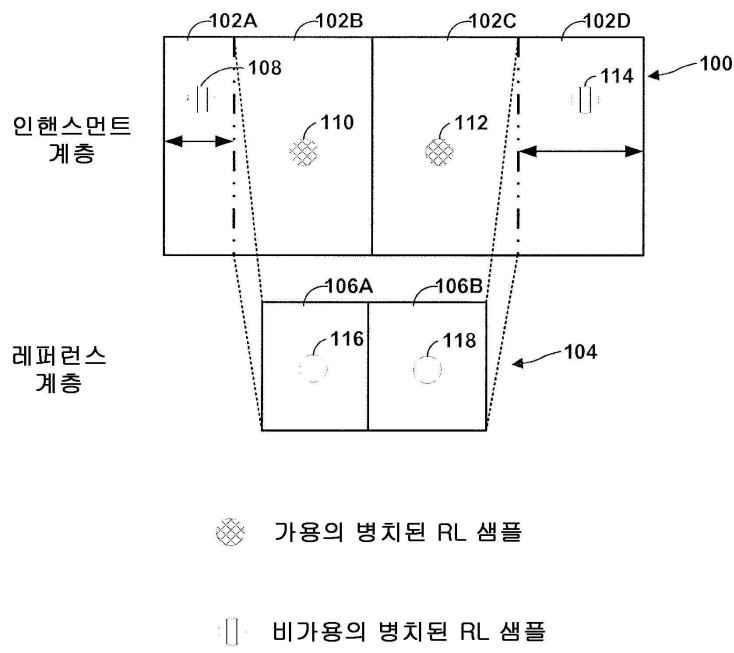
도면8



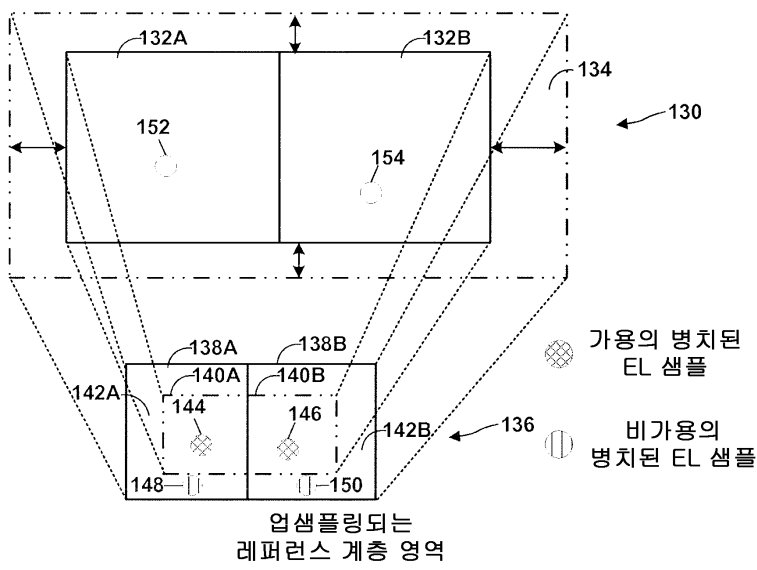
도면9



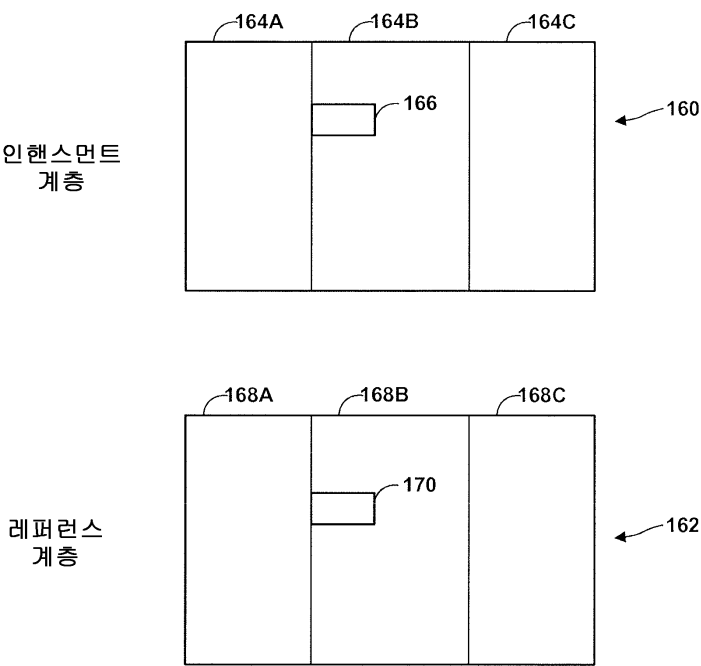
도면10



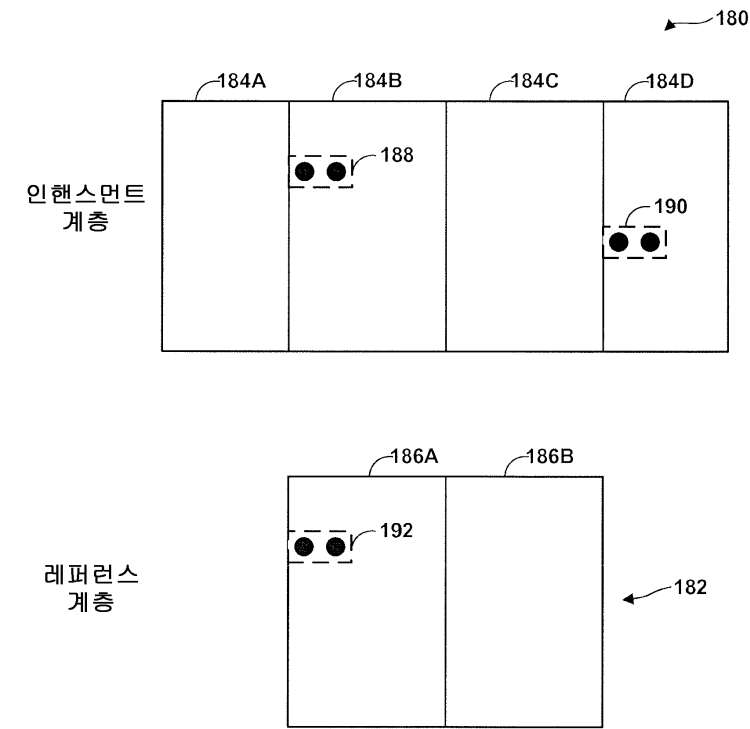
도면11



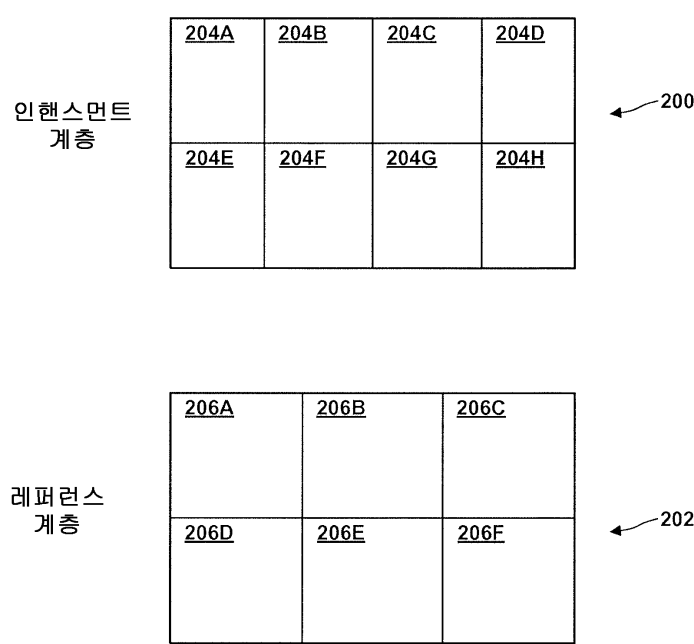
도면12



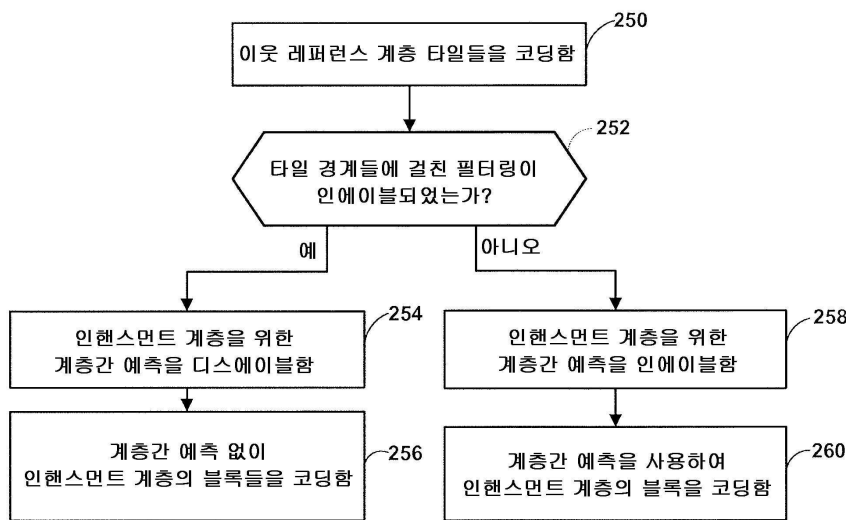
도면13



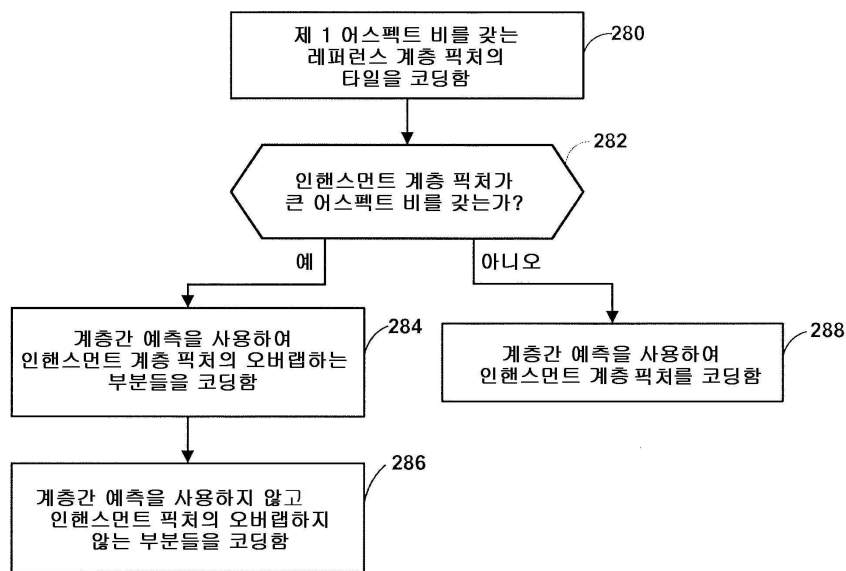
도면14



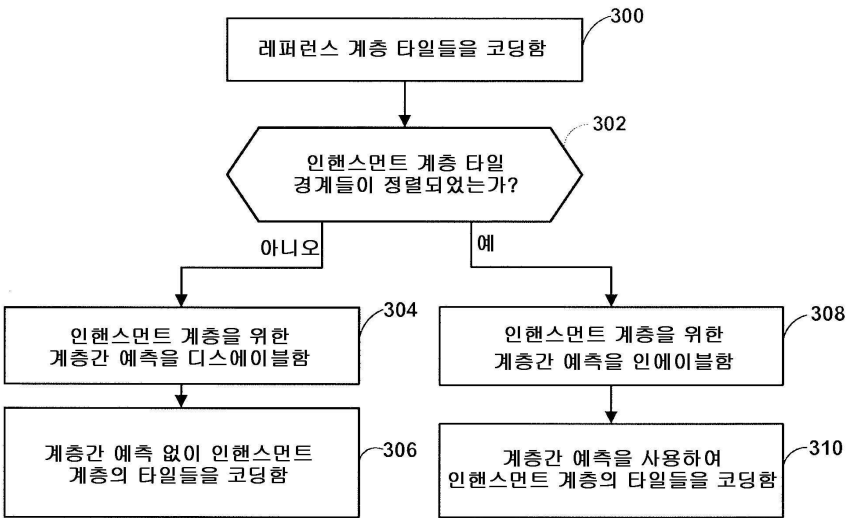
도면15



도면16



도면17



도면18

